

平成17年度

秋田県農林水産技術センター
水産振興センター

事業報告書

平成19年3月

秋田県農林水産技術センター
水産振興センター

平成17年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書

目 次

クリックでページに飛びます

水産振興センターの組織機構	4
試験研究関連予算	6
要旨編	7

〈企画管理部〉

水産業改良普及事業	15
水産物高付加価値化技術開発事業	20
試験研究の企画・調整・評価・広報	22
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業	24

〈海洋資源部〉

水産資源変動要因調査（水産資源調査）	27
水産資源変動要因調査（計量魚探による資源評価手法の開発調査）	31
水産資源変動要因調査（底魚魚類稚魚調査・ハタハタ初期発生に関する調査）	35
沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）	43
沿岸域環境把握調査（海域環境調査）	52
沖合海域海洋構造把握調査	70
我が国周辺水域資源調査	86
我が国周辺水域資源調査（ズワイガニ）	90
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業調査・海面）	92
水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）	99
公共用水域水質測定	105
人工魚礁・増殖場関連調査	106
マリノーション推進事業（秋田スギ間伐材の魚礁への活用技術の開発）	108
ハタハタ資源増大技術開発事業（放流追跡調査）	110
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究	113

〈資源増殖部〉

クルマエビの標識放流・市場調査	121
-----------------	-----

種苗生産・放流技術開発事業（餌料培養）	123
種苗生産・放流技術開発事業（マダイ）	125
種苗生産・放流技術開発事業（クロソイ）	129
種苗生産・放流技術開発事業（ヒラメ）	132
種苗生産・放流技術開発事業（アユ）	134
種苗生産・放流技術開発事業（ガザミ）	138
ガザミ放流種苗への標識に関する研究	140
ガザミ陸上養殖試験	145
種苗生産・放流技術開発事業（トラフグ種苗生産技術開発試験）	150
ハタハタ資源増大技術開発事業	151
イワガキ資源の持続的利用に関する研究	152
海の森健全化技術の確立研究（緊急磯焼け対策モデル事業）	164
海の森健全化技術の確立研究（地域特産藻類増養殖技術の開発）	167
広域型増殖場効果調査（ハタハタ）	171
マリノバージョン推進事業（鋼製イワガキ増殖礁の開発）	173
人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）	179
対馬暖流域沿岸の温暖化の評価とモニタリング方法の開発	181
クルマエビPRDV保有検査	182
ヒラメネオヘテロボツリウム症調査	183

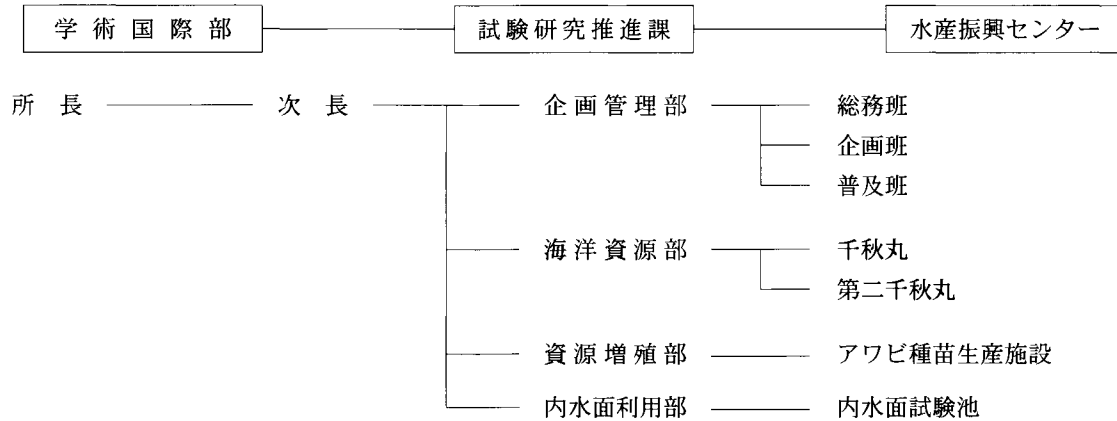
〈内水面利用部〉

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査）	185
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）	200
内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）	205
内水面水産資源調査（溪流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究・イワナ）	211
内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）	220
内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・カジカの種苗生産と養成）	237
内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・モクズガニの種苗生産と中間育成及び生態）	245
内水面総合技術開発試験（秋田県固有遺伝資源増大開発試験・アユ・阿仁川）	255
内水面総合技術開発試験（秋田県固有遺伝資源増大開発試験・アユ・旭川）	257
内水面総合技術開発試験（希少種資源増殖技術確立試験・イワナ）	261
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・内水面）	264
サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サケ）	270

サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー１）	271
サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー２）	276
魚類防疫対策事業	282
外来魚被害緊急対策事業	288

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置図

	行政職		研究職	海事職	現業職	計			
	事務	技術				事務	技術	現業	計
所 長			1				1		1
次 長	1		1			1	1		2
企画管理部	5	4	2		1	5	6	1	12
(次長兼部長)	(1)					(1)			(1)
主 幹		2					2		2
上席研究員			1				1		1
副 主 幹		2					2		2
主 査	1					1			1
研 究 員			1				1		1
主 事	4					4			4
技能主任					1			1	1
海洋資源部			4	18			22		22
部 長			1				1		1
上席研究員			2				2		2
船 長				2			2		2
機 関 長				1			1		1
通 信 長				1			1		1
主 任				4			4		4
研 究 員			1				1		1
技 師				10			10		10
資源増殖部			6				6		6
部 長			1				1		1
上席研究員			1				1		1
主任研究員			2				2		2
研 究 員			2				2		2
技 師									
内水面利用部		1	6			1	6		7
部 長			1				1		1
上席研究員			1				1		1
主 幹		1				1			1
主任研究員			2				2		2
研 究 員			2				2		2
計	6	5	20	18	1	7	42	1	50

〔職員名簿〕

所 属・職 名	氏 名	所 属・職 名	氏 名
所 長	佐々木 攻	主 任	小 沼 徳 光
次 長（事務）	佐 藤 稔	技 師	佐 藤 正 則
次 長（技術）	工 藤 泰 夫	技 師	鎌 田 勝 仁
企画管理部		技 師	東海林 善 幸
次 長（兼）部 長	佐 藤 稔	技 師	田 口 重 直
（総務班）		技 師	吉 田 正 勝
主 査（兼）班 長	大 森 範 孝	技 師	吉 澤 健
主 事	鎌 田 繁 樹	技 師	鈴 木 克 博
主 事	武 藤 靖	（第二千秋丸）	
主 事	佐々木 陽 子	船 長	石 黒 常 雄
技 能 主 任	宮 崎 保 光	主 任	加 藤 良 衡
（企画班）		技 師	船 木 正 人
上席研究員（兼）班長	大 竹 敦	技 師	寺 地 努
研 究 員	杉 下 重 雄	資源増殖部	
主 事	伊 藤 剛	部 長	工 藤 裕 紀
（普及班）		上 席 研 究 員	岩 谷 良 栄
主 幹（兼）班 長	船 木 栄 一	主 任 研 究 員	山 田 潤 一
主 幹	船 木 勉	主 任 研 究 員	中 林 信 康
副 主 幹	古 仲 博	研 究 員	秋 山 将
副 主 幹	白 幡 義 広	研 究 員	甲 本 亮 太
海洋資源部		内水面利用部	
部 長	佐 藤 泉	部 長	杉 山 秀 樹
上 席 研 究 員	池 端 正 好	主 幹	泰 良 幸 男
上 席 研 究 員	川 本 範 治	主 任 研 究 員	伊勢谷 修 弘
研 究 員	奥 山 忍	主 任 研 究 員	水 谷 寿
技 師	秋 山 博	研 究 員	高 田 芳 博
（千秋丸）		（内水面試験池）	
船 長	佐 藤 繁	上 席 研 究 員	鷺 尾 達
機 関 長	佐 藤 清 美	研 究 員	佐 藤 正 人
通 信 長	伊 藤 保		
主 任	鈴 木 則 雄		
主 任	西 野 悦 夫		

試験研究関連予算（人件費除く）

名 称	決算額（円）	備 考
維持管理費	114,925,147	
水産振興センター管理運営費	52,259,575	県単独
内水面試験池管理運営費	5,650,453	県単独
アワビ種苗生産施設管理運営費	6,600,067	県単独
船舶管理費	42,761,451	県単独
水産振興センター施設維持整備事業	7,653,601	県単独
水産業改良普及事業	5,672,725	
改良普及事業費	4,165,725	国補助
漁業者就業者確保総合対策事業費	1,507,700	国補助
漁場環境に関する研究	6,550,580	
漁場保全対策事業費	576,160	国補助
沿岸環境把握調査費	3,725,420	県単独
沖合海域海洋構造把握調査費	444,000	国補助
対馬暖流域沿岸の温暖化の評価とモニタリング方法の開発	750,000	(独)水産総合研究センター委託
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究費	1,055,000	県単独
水産資源の管理技術に関する研究	14,092,224	
資源管理型漁業推進総合対策事業費	3,381,700	国補助
水産資源変動要因調査費	4,296,524	県単独
我が国周辺漁業資源調査費	6,414,000	(独)水産総合研究センター委託
水産資源の増養殖技術に関する研究	51,460,182	
ハタハタ種苗生産放流事業費	16,220,000	国補助
種苗生産・放流技術開発事業費	31,616,822	国補助
人工魚礁・増殖場関連調査費	497,681	県単独
イワガキ資源の持続的利用に関する試験費	709,679	県単独
海の森健全化技術の確立事業費	2,146,000	国補助
マリノーション推進事業費	270,000	民間と共同研究
内水面に関する研究	13,114,960	
内水面水産資源調査費	2,794,960	県単独
内水面総合技術開発試験費	7,546,000	県単独
魚類防疫対策事業費	1,704,000	国補助
外来魚被害緊急対策事業費	1,070,000	国補助
その他	795,169	
水産物高付加価値化技術開発事業費	302,682	国補助
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業費	492,487	県単独
総 計	206,610,987	

要 旨 編

(企画管理部)

水産業改良普及事業

船木栄一・船木 勉・古仲 博・白幡義広

近年の沿岸漁業を取り巻く情勢の変化に対応し、沿岸漁業生産の向上と近代化及び漁業担い手育成を推進するため、漁業士や研究グループ集団などを対象とした改良普及活動を展開し、資源の合理的利用、新技術の開発・導入、流通改善、他産業との交流の推進により、漁家経営の安定と漁村の活性化を図った。

(海洋資源部)

水産資源変動要因調査（水産資源調査）

池端正好

調査船「千秋丸」の底びき網の試験操業により漁獲状況などを把握し、漁獲された魚種別体長組成や成熟状況などを延べ30日、合計62回の調査を実施し、ハタハタ、マダラ、ホッケなどを合わせて25,252kgが漁獲された。

特にマダラの胃内容物調査では23尾が43尾のハタハタを捕食していた。

水産物高付加価値化技術開発事業

船木 勉・※塚本研一・※戸枝一喜
(※総合食品研究所)

本県の主要水産物であるハタハタ加工の際発生する廃棄物の減量と有効利用のため、その食品化技術を開発し付加価値の向上を図ることを目的として、ハタハタの廃棄物の発生量や成分特性を検討した。

ハタハタの漁獲量の増加に伴い、加工原料として利用が多くなったため、加工廃棄物が増加する傾向にあった。

ハタハタ加工廃棄物では精巢が高度不飽和脂肪酸など栄養的に有望な物質を多く含むため有望な素材であることが判明した。

水産資源変動要因調査

(計量魚探による資源評価手法の開発調査)

奥山 忍

12月から1月の計3回、秋田市沖合において計量魚群探知機（SIMRAD社 EK500）によるエコーグラムを取得し、後処理システムBI500により濃密と思われる反応部分について、単位面積当たりのハタハタの尾数を試算した。

いくつかの数値を仮定すれば、単位面積当たりのハタハタの尾数が計算できるが、ROV等による視覚的な確認や操業による実測値との比較は行っていない。

試験研究の企画・調整・評価・広報

大竹 敦・杉下重雄

平成17年度における試験研究の企画・調整・評価・広報の主な実施状況について、研究評価、広報、報告会などを中心に取りまとめた。

水産資源変動要因調査

(底魚魚類稚魚調査・ハタハタ初期発生に関する調査)

奥山 忍

稚魚期のハタハタの動態を把握するため、開口板付き曳き網を用いた調査（使用船舶：第二千秋丸18t）を北部県境～金浦沖（4/13～8/10;水深5～333m）まで実施した。また産卵量の把握のため、岩館～平沢の県内8カ所の藻場でスキューバ潜水により卵塊数を目視計数した。

北浦における曳き網調査のCPUEを年比較すると、今年度のCPUEは一昨年には及ばないものの、昨年の約17倍となった。また、県内全域の卵塊密度は昨年度に及ばなかったものの、平成7年の約16倍となった。

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

杉下重雄・大竹 敦

生きた教材などを用いた見学・研修、現地指導を通じ、新鮮でドキドキするような体験を提供し、次世代を担う子供達の健全育成のほか、漁業の魅力、環境保全の大切さなどについて啓発するとともに、栽培漁業・資源管理型漁業などの水産施策の理解と効率的な実施の一助にする。具体的には、見学者への説明資料などの制作、展示水槽の充実と研修設備の整備などを行った。

沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）

佐藤 泉

本県沿岸部の水温動向として、水産振興センター取水水温の観測を行った。6月下旬～8月下旬の間は高めだったものの、9月以降は平年並みとなり、12月下旬以降は低めの傾向となった。

また、底びき漁場の水温動向として、概ね南北20分・東西30分間隔で海域を区分し、各海域ごとに各月中旬に行われた水温の測定結果を集計し、本年の測定結果と比較した。本年9月以降のハタハタ北上期の200～300m深水温は、平年をと大きく異なる点は見られなかった。

(海洋資源部)

沿岸域環境把握調査(海域環境調査)

川本範治・泰良幸男

本県沿岸域の海域環境を保全するため水質、底質及び生物相の現状を把握した。

水質調査では、CODで水産用水基準外の数値が測定されたものの、時間的連続性はなく一時的なものと判断された。また、底質の強熱減量(1L)では異常値は測定されなかった。一方、プランクトン調査では、例年通り橈脚類が優占的に出現した。また、マクロベントスについては、汚染指標種の出現など不安材料はあるものの、明らかな海域環境の悪化の兆候は認められなかった。

(海洋資源部)

水産資源保護対策事業

(漁場保全対策推進事業調査・海面)

川本範治・泰良幸男

水産庁の補助事業として、本県沿岸域の漁場環境を維持するため水質、底質及び生物相の現状を調査した。水質調査では、pH及びDOで水産用水基準外の数値が測定されたものの、その件数が過去に比べて特に多い傾向は見られず、また、藻場調査では平年並みの藻類の被度が観察された。

一方、マクロベントスについては、多様度の落ち込み、汚染指標種の出現など不安材料はあるものの、明らかな漁場環境の悪化は認められなかった。

沖合海域海洋構造把握調査

佐藤 泉

漁海況予報事業として、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が指定する定点の海洋観測を18年1月を除く各月に実施し、同時期に実施した日本海沿岸各県の観測データも利用することにより、本県沖合の対馬暖流の趨勢、水塊配置を把握した。また、秋田県漁協の水揚げ状況を集約し、これらを漁海況情報として、水産振興センターHPで広報した。

秋田県漁協船川港総括支所所属の定置網、スルメイカ釣り漁況の情報収集を行い、(社)漁業情報サービスセンターに提供し、同センターの集約した本州沿岸各地の漁況情報を秋田県漁協主要支所に広報した。

水産資源保護対策事業

(貝毒成分等モニタリング事業)

川本範治・泰良幸男

イガいの毒化監視のため、毒化原因種(*Dinophysis*属)の出現状況を4～8月に、毒量検査を5～8月に原則的に毎週1回行った。毒化原因種である*D.fortii*は調査開始時の4月12日から出現が見られ、最高出現密度は18.0cells/ℓ(5月24日のB-1m層)でありイガいの出荷自主規制は実施されなかった。

また、本年度は赤潮が全く発生しなかった。

我が国周辺水域資源調査

川本範治・池端正好・秋山 博

我が国周辺水域の主要魚種の資源評価を行うため、(独)水産総合研究センターの委託を受けて主要魚種の生物測定、沿岸資源の漁獲動向の把握、スルメイカ・ズワイガニの漁場一斉調査、浮き魚類の卵稚仔調査を実施した。

調査結果はFRESCO1に登録するとともに(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所に報告した。

公共用水域水質測定

秋山 博・泰良幸男

環境政策課からの依頼により、海域の水質を測定した。本県沿岸の調査定点において、気象、海象、水温、塩分、pH、DO及びSSの分析を実施した。調査結果は、環境白書に公表される予定である。

我が国周辺水域資源調査(ズワイガニ)

池端正好

ズワイガニ資源量を推定するため、カニ簗を用いて平成17年6月30日から7月1日に戸賀沖定点、7月6日から7日に中の根定点の調査を実施した。

その結果、男鹿南部海域の資源量は、雄509ト、雌242ト、合計751トと推定された。

人工魚礁・増殖場関連調査

池端正好

第二千丸丸を用いて、平成17年6月から10月にかけて男鹿周辺の人工魚礁の水中ビデオカメラ調査や聴覚調査を6回実施した。水中ビデオカメラ調査において、沈下や埋没等の魚礁体は見られなかったものの、魚類の蟄集状況は低かった。

(海洋資源部)

マリノーション推進事業

(秋田スギ間伐材の魚礁への活用技術の開発)

池端正好

平成15年に製作・設置した試験礁について水中ビデオカメラ調査や潜水調査等により耐久性、形状の変化、集魚状況等の追跡調査を実施した。

間伐材魚礁は確認できた5基すべてが横倒しとなり、そのうち4基の架台等が壊れ、外れた間伐材が流失していた。魚礁体周辺の洗掘がすすみ、設置時の水深より3m程度深くなっていた。

魚類の蟄集性は低く、漁業利用の可能性が低い。

(資源増殖部)

種苗生産・放流技術開発事業（餌料培養）

秋山 将

魚類、甲殻類の初期餌料として、ワムシの生産及びそれに用いるために、ナンノクロロプシスの培養を行った。ナンノクロロプシスの主な使用期間は、4～6、9～11、3月で、使用量は1,372.5m³であった。生クロレラV12の使用量は、936.6ℓであった。パン酵母の使用量は621.7kgであった。ワムシの総供給量は、4,858.3億個体で、魚類仔魚育成用に4,622.6億個体、甲殻類育成用に235.7億個体を供給した。廃棄個体数は507.8億個体であった。

ハタハタ資源増大技術開発事業

(放流追跡調査)

奥山 忍

ハタハタ人工種苗の放流効果を把握するため、開口板付き曳き網を用いた調査（使用船舶：第二千秋丸18t）を放流場所である男鹿市戸賀湾口沖で実施した。

合計9回の採捕調査（4/26～5/18;水深48～82m）で、6尾の人工種苗が採捕された。うち2尾が能登島産、4尾が秋田産であり、放流群の中では大型に属する個体であった。このうち秋田産種苗については、天然群との合流の成否が生残率を決定する重要な要因の一つである可能性が示唆された。

種苗生産・放流技術開発事業（マダイ）

岩谷良栄

親魚水槽におけるマダイの産卵は5月10日から始まり、6月28日で終了した。5月27日から6月7日にかけて分離浮上卵を833.2万粒採卵し、631.3万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は平均73.8%であった。餌料系列はS、L型シオミズツボワムシ、アルテミアノープリウス、配合飼料を用いた。飼育は20m³、100m³水槽を用いて9回生産を行った。7月21日から稚魚の取り揚げを開始し、平均全長34.8～51.1mm、平均体重0.80～2.13gの稚魚135.1万尾を生産した。

エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究

奥山 忍

ROVによる視認調査は、2月中の計5本のラインで実施し、1ライン当たり0～7個体視認した。

侵入防除網を使用した8～1月の計29回の試験操業では、漁獲物の減少率16～32%、エチゼンクラゲの減少率は45～67%であった。

出現状況の聞き取りは8～2月まで計20回行い、ホームページ上で情報公開した。

種苗生産・放流技術開発事業（クロソイ）

岩谷良栄

親魚の産仔促進を図るため、従来から行われてきた加温などの処理を改め、今年度は無加温による自然産仔飼育とした。

4月23、26日に親魚2個体が産仔した200千尾を用いて生産を開始した。飼育期間73、84日間で平均全長50.6、58.3mm、平均体重1.79、3.00gの稚魚80千尾を生産した。生残率は40.0%であった。

なお、生産種苗は養殖用として25千尾を出荷し、残りの55千尾は船川地先に放流した。

(資源増殖部)

クルマエビの標識放流・市場調査

工藤裕紀

平成16年に秋田県栽培漁業協会で種苗生産した稚エビに尾肢切除標識を施し放流した。標識放流は平均全長23.2mmの右尾肢を切除した12,261尾、平均全長35.9mmの左尾肢を切除した稚エビ876尾の合計13,137尾を天王地先に行った。

市場調査は平成17年7月20日から9月12日までの9日間天王町支所で実施した。調査した1,655尾中標識エビは21尾確認され、有標識率は1.27%と過去2年を下回った。大型種苗の回収率が小型種苗の5倍以上であったが、小型種苗でも一定の放流効果が確認された。

種苗生産・放流技術開発事業（ヒラメ）

山田潤一

1月上旬から加温飼育と電照による日長処理を行い、親魚を早期育成した。採卵は3月10日から4月5日までに4回行い、347万粒の浮上卵を収容した。この卵のふ化率は41.1%で142.6万尾のふ化仔魚を得た。50～67日間の飼育を行い5月11日から6月2日に平均全長26.2～35.0mmの種苗74.8万尾を生産した。生残率は48.8～61.6%であった。昨年発生した腸管白濁症は今年度は発生しなかった。有眼側の体色異常魚（黒化魚）の出現率は大幅に減少したが、一部に脊椎骨の湾曲した個体が出現した。

(資源増殖部)

種苗生産・放流技術開発事業 (アユ)

秋山 将・岩谷良栄

県内有用河川放流用及び養殖用種苗を生産した。

9、10月に22,830千粒採卵し、このうち19,905千粒を種苗生産に使用した。ふ化仔魚は4,443千尾で、ふ化率は18.1～40.1%であった。4,443千尾のふ化仔魚から2,176千尾の種苗を生産した。生残率は30.0～97.4% (平均49.0%) であった。さらに、水産振興センターで生産した種苗を、阿仁川あゆセンターにおいて中間育成し、300千尾 (3.5 $\frac{2}{3}$ /尾換算) を生産した後、県内有用河川へ放流した。

(資源増殖部)

種苗生産・放流技術開発事業

(トラフグ種苗生産技術開発試験)

秋山 将

資源の維持・増大を図るため、増殖技術開発を行った。

養成魚へのLHRHa投与による採卵を実施した。種苗生産はふ化仔魚200千尾を使用し、99千尾生産した (生残率49.6%)。中間育成では、15,300尾を使用し、密度試験を行い13,817尾生産した (生残率90.3%)。中間育成により得られた種苗12,000尾に、右胸鰭カットを行い、8月17日に秋田市秋田マリーナで放流した。また、県内主要地域及び北日本の漁獲量の集計ならびに天王町支所、北部総括支所管内で市場調査をした。

種苗生産・放流技術開発事業 (ガザミ)

甲本亮太

6～7月に9回生産を行い、C1～C2種苗128万尾を取り上げた。医薬品を用いない真菌症防除対策を検討するため、従来法に加え、ふ化幼生のみをタモですくい飼育水槽に収容する方法と、Z4期前後から飼育水に淡水を添加して80～85%海水とする方法を用い、真菌症の発症状況を比較した。C1までの平均生残率は、6月上旬にふ化した1回次の14%に対し、下旬にふ化した2回次で5%と低下し、特に2回次では飼育法によらず真菌症を発症したことから、淡水の添加時期や比重、その他の飼育内容を再検討する必要がある。

ハタハタ資源増大技術開発事業

甲本亮太

平成17年1～4月に77～81日間飼育を行い、体長20mmの種苗236万尾を取り上げた。4月以降も種苗を育成する場合、昨年の結果では5月上旬以降の水温上昇に伴い斃死数が増加したことから、育成適地を検討したところ、戸賀湾央部がより適している可能性が示された。稚魚への耳石標識については、水温13～14℃でも高い生残率で明瞭な標識を施せたことから、標識作業は5月上旬まで可能であると考えられた。平成17年12月には331万流を採卵し、併せて北浦地先で採集した漂着卵塊257万流を種苗生産に供した。平均発眼率は人工授精卵で81%、漂着卵塊で92%だった。

ガザミ放流種苗への標識に関する研究

工藤裕紀

水産振興センターで生産したC3種苗の甲の第9歯周辺を切除し、標識後の生残率について無標識個体と比較した結果、標識時の齢期 (C³) で大きな影響が見られたが、C⁴以降は標識による影響は見られなかった。C⁴種苗への切除部位別生残率では、第8、9歯周辺を切除する方法が発見率 (生残率×確認率) が最も高かった。脱皮による切除痕の再生確率は第9歯が最も高いが、他の部位は極めて低く甲切除標識の有効性が確認された。

イワガキ資源の持続的利用に関する研究

山田潤一

天然イワガキの持続的利用と維持・増大の開発を目的として、イワガキ幼生による基質別付着試験、既存基質の再利用に関する試験、稚貝・小型貝の人為添加による増殖試験、レイシガイの食害と駆除に関する試験などを行った。イワガキ幼生の基質別付着試験では、イワガキ幼生は基質の条件による付着率の差が大きく、特にイワガキ飼育水に浸漬した基質では付着率が高く、逆に無節サンゴモ付着基質では低い傾向が認められた。また、食害試験の結果では、大型のレイシガイは全重量36g以下のイワガキを捕食し、その捕食強度は高いものと推察された。

ガザミ陸上養殖試験

工藤裕紀

共食いによる減耗が著しく、養殖が困難とされている本種について、C¹からソフトシェルクラブとして商品価値がある全甲幅100mmまでの飼育試験を行った。小型個体の生残率を高めるためには、底面積と砂の有無の他、在齢期間が短くサイズに個体間格差が大きくなるのが減耗の要因となるため、途中で選別することが効果的である。また、大型個体については、同一齢期における成長が同程度の個体を収容することで高密度飼育が可能であり、脱皮直前の個体のみを収容した場合は共食いの影響がほとんどないことが明らかとなった。

海の森健全化技術の確立研究 (緊急磯焼け対策モデル事業)

中林信康

秋田県八森町岩館チゴキ崎地先において、キタムラサキウニの除去後の再殖集状況調査とポーラスコンクリート製海藻礁による藻場修復試験を行った。その結果、50m×50mの範囲において、一時期一回限りのウニ除去の効果持続期間は76日前後と考えられた。試験区内ではアカモク、フシジモク、ヤツマタモクの発芽が認められた。海藻礁による試験において、大形多年生海藻の着生は、設置10か月以降のポーラスコンクリート製海藻礁でのみ認められた。

(資源増殖部)

海の森健全化技術の確立研究

(地域特産藻類増養殖技術開発試験)

甲本亮太・中林信康

平成16年5月に採苗したホンダワラ種苗を平成17年8～11月まで陸上水槽で管理した後、椿漁港内と近傍の岩礁に沖出しし、翌年1～2月の収量を比較するとともに6月までの生長と生残を調査した。沖出し方法は、採苗したFRP板を沖出しする従来法と種苗をモジ網の目に刺して沖出しする網固定方式とを用いた。11月沖出し区は8月沖出し区に比べ生長・生残ともに優れていた。このことから、種苗は採苗から1年後の秋季まで陸上水槽で管理し、水温下降期に沖出しすることで高い収量を得られることが明らかとなった。

(資源増殖部)

対馬暖流沿岸の温暖化の評価とモニタリング方法の開発

中林信康

本調査は(独)水研センター日本海区水産研究所からの委託により実施したものである。2005年4月から10月まで原則毎月1回の割合(計7回)で、男鹿半島戸賀湾の定点で、サザエ、オオコシダカガンガラ、ウラウズガイを各25個体採集した。採集後、生物測定を実施し、生殖腺を切り出し固定後、同研究所へ送付した。水温は自記式水温計により観測した。水温と生殖巣指数の対応については、同研究所及び長崎大学で解析中である。

広域型増殖場効果調査(ハタハタ)

中林信康

2006年1月3日に、秋田県八森町岩館小入川および同町横澗地先の広域型増殖場に産み付けられたハタハタの卵塊数を推定した。その結果、小入川地先増殖場における総卵塊数は187,460個、同様に横澗地先増殖場では6,000個と推定された。小入川地先では大形ヒバマタ目褐藻が優占しているが、横澗地先ではツノマタが主体で、卵塊もそれらに産み付けられていた。

クルマエビPRDV保有検査

秋山 将

疾病の発生による経費増大を防ぐとともに、種苗生産・放流による疾病の拡散を防ぎ健康な種苗を放流するため、稚エビを検査した。

PCR法により、親エビ稚エビ420尾(84検体)を検査した。2ロットにてそれぞれ1検体で陽性反応が見られた。その他の検体は陰性であった。

陽性反応が見られた2ロットについてはP40を目安に再検査を実施したが、陰性であった。このロットでは餌止めがされていなかったため、陽性反応が確認されたものと考えられた。

マリノベーション推進事業

(鋼製イワガキ増殖礁の開発)

山田潤一

2000年9月に金浦地先に設置した鋼製イワガキ礁(日鐵建材工業株式会社製作)について調査した。イワガキの生息密度は平均262個/m²、平均全重量は223.3gで、隣接したコンクリートブロック礁に比べると生育は良好であった。前年に剥離した面へのイワガキの再付着密度は17.5個/m²で低い値であった。再剥離した基質で確認した稚ガキの多くは斃死しておりレイシガイによると推察される穿孔が認められた。イワガキの再付着密度は基質へ付着した生物による着底阻害とともにレイシガイによる食害の影響が考えられた。

ヒラメネオヘテロボツリウム症調査

秋山 将

ヒラメに寄生するヒラメネオヘテロボツリウムの寄生状況などを、北浦総括支所で月1回の市場調査を実施した。

ヒラメネオヘテロボツリウムの寄生率は6月に3.5%と最低を記録した後、急激に高まり1月には78.6%となった。例年、10、11月にピークを迎えるものの、今年度はピークが遅れたことと、寄生率が例年より低かったため、ネオヘテロボツリウムの寄生強度は、例年に比べ低かったと考えられる。

人工魚礁・増殖場等関連調査(アワビ放流効果)

中林信康

秋田県漁業協同組合南部総括支所管内において人工種苗アワビの漁獲割合を調べた。今季漁獲量は10,424kgで前年を約1.9t上回った。人工具の漁獲割合は35.3%、回収率は4.3%と推定され、投資効果指数1.10が得られた。

(内水面利用部)

内水面水産資源調査

(八郎湖水産資源調査・漁場環境調査)

泰良幸男・高田芳博

八郎湖において水質、プランクトン、ベントス調査を行った。DO、NO₂-N、NO₃-Nは、水産用水基準内にあったが、透明度、pH、SS、COD、NH₄-N、T-N、T-Pでは基準を超える定点があった。

動物プランクトンは、例年と同様、5月に沈殿量が極大値を示したが、8月も比較的高い値を示した。ベントスは、いずれの定点においてもイトミミズ類が優先的に出現し、これに次いでユスリカ類が多くみられた。

(内水面利用部)

内水面水産資源調査

(八郎湖水産資源調査・水産資源調査)

高田芳博

八郎湖における水産資源の維持、増大を図るため、地びき網及びわかさぎ建網によって魚類を採捕し、ワカサギ、シラウオ、アユ、ハゼ類など主要魚類の資源状況や成長などについて検討した。地びき網では、シラウオとスズキが多数漁獲されたほか、サケが近年では極めて多数出現した。建網によるワカサギの漁獲量は、比較的高い水準にあったが、夏季のサイズが最近5年間で最も小さかった。また、船越水道に生息するヤマトシジミの資源量を推定したところ、863万個体、18トンとなった。

(内水面利用部)

内水面総合技術開発試験

(新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発)

佐藤正人

大卵型のカジカを対象に種苗生産及び増殖技術開発のための知見の集積を目的として、平成14～17年度まで種苗生産試験を実施した結果を取りまとめた。種苗生産については、発眼率及びふ化後の生残率が低いことが課題としてあげられる。また、1個体当たりの抱卵数が少なく、成熟までに約3年を要することから、種苗の量産化が難しい。さらに、食用サイズまで雄で2年半、雌で4年以上を要することから、養殖対象として普及させるためにも、飼育水温、餌料、密度等の検討を行い、より早い成長を得るための技術開発が必要と考えられる。

内水面水産資源調査：河川水産資源調査（天然アユ調査）

高田芳博

秋田県内における天然アユの遡上、成育・釣獲状況及び仔魚の流下状況について調査した。天然アユの遡上量は、不漁年と言われた2003年や2004年よりは多かったが、2002年以前の水準には達しなかったと考えられた。また、米代川を流下した仔魚の量は39.4億尾と推定され、平年値を若干下回った。

内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験

：モクズガニの種苗生産と中間育成及び生態）

伊勢谷修弘

5月25日から8月1日まで2回で5,815尾の稚ガニを生産、中間育成し、11月10日までに1,828尾生産した。これを白マジックインクで標識（平均甲幅12.4mm）し、12月19日に増川に1,120尾放流したが、2日後には14尾のみ確認できた。小型定置網により、増川では4月、小増川では10月に降海する親ガニが確認された。16年12月から17年10月までタモ網等により、増川では甲幅5～50mm、小増川でも同5～61mmのモクズガニが採捕された。

内水面水産資源調査

(渓流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究)

佐藤正人

イワナと溪畔林の相互関係を把握することを目的に、山本郡八森町真瀬川支流（禁漁区）で調査を行った。春に河床から浮上した0歳魚は成長にともない、生息場所を川岸の緩流域から淵へと変化させる傾向が認められたほか、これらの形成には、川岸の溪畔林が多く関与していた。また、イワナは春に水生の餌資源を、夏に溪畔林から供給される陸生の餌資源を、陸生の餌資源が少なくなる秋には再び水生の餌資源を利用しており、この餌生物の多くが溪畔林の由来のものを餌料として利用していた。これらのことから、生息場所・餌資源確保のためにも、溪畔林の管理が必要と考えられる。

内水面総合技術開発試験

(秋田固有遺伝資源：阿仁川・アユ)

鷲尾 達

阿仁川において、平成17年7月19日、20日及び8月9日の計3回アユの採捕を試み、計250尾を採捕した。採捕直後の減耗は、8月の16尾のみであった。採捕したアユを内水面試験池で親魚養成し、40尾の雄を採卵時の媒精用に供した。雌は成熟時期が雄と同調した尾数が少なかったため、採卵には供さなかった。

内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）

水谷 寿・伊勢谷修弘

脂鰭を切除したヒメマス種苗61千尾（標識率8.3%）を放流した。動物プランクトンの出現状況は、ヒメマスの餌料生物として重要とされているハリナガミジンコとヤマヒゲナガケンミジンコが低水準であったが、ケンミジンコ属やゾウミジンコはこれまでで最高水準の出現量を示した。特にケンミジンコ属の量はこれまでに比較して極めて多く、ヒメマス・ワカサギがこれらを優占的に捕食している場合も多かった。

病原体検査では、回帰親魚から冷水病原細菌と細菌性腎臓病原細菌が分離された。

内水面総合技術開発試験

(秋田固有遺伝資源：旭川・アユ)

高田芳博

秋田市旭川において、県内産F7アユの中で特大種苗（平均体重62g）と大型種苗（17g）として2群の種苗を放流し、アンケート表による放流後の追跡調査を行った。

大型アユは再捕数が少なく釣獲率も低かったが、特大アユは上流域で良く釣獲され、釣獲率はかなり高い値であった。これは、放流サイズが10gを超えると釣獲率はほぼ一定の値を示すという、これまでの結果と異なるものであり、大型種苗の放流効果については、さらに検討する必要がある。

(内水面利用部)

内水面総合技術開発試験

(希少種資源増殖技術確立試験・イワナ)

鷲尾 達

県内に生息する在来イワナを対象とし、親魚養成及び種苗生産に関する試験を行った。仔稚魚養成の生残率は3.0%であった。採卵は11月7日及び11日に行い、約2.6万粒を得た。これらの卵を用いて管理試験を行った。採卵からふ化までの通算ふ化率では、豎型ふ化槽のプロノポール区が64%、静置区とエチルアルコール区が50%を超えた。増収型アトキンス式ふ化槽の静置区では55%を超えていた。

(内水面利用部)

サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー2)

佐藤正人

沿岸・内水面漁業の漁獲対象としてのみならず、観光資源としても重要なサクラマスの資源造成・資源管理のための基礎知見を得ることを目的として調査を行った。サクラマスの産卵は、9月中旬～10月中旬で、上・支流の淵尻で多く確認された。また、ペアリングにはヤマメ(残留型)雄を含むものが大半を占めたことから、本種の増殖には、産卵場所となる淵の保全のほか、ヤマメの管理も必要と考えられる。さらに、調査した多くの支流について、本流合流点から数km未満の位置に堰堤や落差工などが設置されていたことから、遡上可能な水域を増やすためにも魚道等の設置が必要であると考えられる。

水産資源保護対策事業

(漁場保全対策推進事業・内水面)

泰良幸男・高田芳博

八郎湖の漁場保全のため、水質、ベントスの現状を調査した。7月下旬から8月上旬にかけて気温の高い日が続き水温が上昇したため、その影響でアオコが発生し、表面のDOは過飽和状態となり、低層では著しく低い値を示した。しかし、その後の降雨によりアオコが少なくなり、漁業への大きな影響はなかった。

ベントスについては、例年と同様の出現傾向を示し、すべての定点でイトミミズ類が優占した。

魚類防疫対策事業

水谷 寿・伊勢谷修弘・鷲尾 達

魚類防疫に関係する全国会議及び地域検討会議に参加するとともに、県内の養殖業者を対象とした会議に参加した。また、種苗生産施設、養殖場など延べ60件を対象に、医薬品の適正使用等の指導を行った。

魚病検査件数は合計26件であったが、そのうち13件はコイヘルペスウイルス(KHV)の検査で、陽性を確認したのは4件と、前年度の10分の1以下の確認件数にとどまった。その他には、アユ、イワナ、サケの冷水病、イワナのせつそう病、ハタハタ、ヒラメの滑走細菌症などを確認した。

サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サケ)

高田芳博

サケ資源の効率的な増殖方法及び来遊量予測の確立を図るため、親魚の来遊状況、稚魚の飼育・放流状況などについて調査を行った。

河川捕獲尾数は、74,091尾と昨年には及ばなかったものの、1976年以降2番目に高い値で、野村川では過去最高の捕獲尾数を記録した。年齢組成は、例年と同様4歳魚が主体で、全体の69%を占めた。稚魚の放流は2月上旬から4月下旬にかけて行われ、県全体で昨年をやや上回る36,643千尾が放流された。

外来魚被害緊急対策調査

杉山秀樹

県内の河川6か所、溜池12か所及び八郎湖など合計25か所においてオオクチバスの駆除を実施した。完全干出が可能な溜池では、3回程度の干出により完全駆除が可能であることが実証された。完全干出不能な場合は、残ったものの再生産を考慮し、毎年連続して駆除することが効果的であると推察された。河川ワンドは、駆除の実施場所として効果的、効率的であると推察された。八郎湖においては、大型魚が4割程度の釣獲履歴を持っていると推察されたことから、釣り人の協力による再放流禁止は効果的であると推察された。

サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー1)

鷲尾 達

平成17年度は約18千尾の標識放流を行った。春期1+幼魚のスモルト率は、F1が92.2%、F2が85.0%、F3が95.0%であった。親魚養成から約96千粒を採卵し、採卵盛期は10月中旬でほぼ例年と同様であった。

企 画 管 理 部

水産業改良普及事業

船木 栄一・船木 勉・古仲 博・白幡 義広

【目 的】

沿岸漁業の生産性の向上、経営の近代化及び沿岸漁業等の技術の改良を図るため、沿岸漁業等の従事者に沿岸漁業等に関する技術及び知識の普及教育を行い、その自主的活動を促進し、もって沿岸漁業等の合理的発展を期することを目的とした。

【方 法】

1 普及体制

普及員室名称	普及員氏名	担当地区	担当漁協(支所)名	組合員数		水産研究グループ	
				正	准	青年	女性
秋田県水産振興センター 水産業普及指導員室)	船木 栄一 (主幹兼班長)	男鹿南地区	県漁協船川総括支所	507	164	3団体 (31人)	7団体 (96人)
	船木 勉 (主 幹)	男鹿北地区	県漁協北浦総括支所	394	139	12団体 (281人)	6団体 (50人)
	古仲 博 (副主幹)	県北地区	県漁協北部総括支所	221	203	13団体 (403人)	3団体 (58人)
			峰浜村漁協	36	12		
			能代市浅内漁協	26	46		
			八竜町漁協	53	46		
			小 計	336	307	13団体 (403人)	3団体 (58人)
	白幡 義広 (副主幹)	県南地区	県漁協中央総括支所	78	70	10団体 (218人)	2団体 (55人)
			" 南部総括支所	395	55	10団体 (218人)	2団体 (55人)
			小 計	473	125	10団体 (218人)	2団体 (55人)
合 計	4 人	4 カ所	4 漁協	1,710	735	38団体 (933人)	18団体 (259人)

【結 果】

1 普及職員研修事業

普及職員の資質の向上及び普及指導力の充実強化を図り、普及活動の重点課題に関する専門的な知識、技術の習得を図った。

研 修 名	普及指導員研修会(専門コース)
開催年月日	平成17年10月26日～27日
開催場所	農林水産省
出席者名	船木 栄一
内 容	講 義 ・ J F 海洋情報チャンネルについて ・ 最近の魚病とその対策について ・ 都市漁村交流について ・ 漁村の多面的機能、離島交付金について ・ エチゼンクラゲ、アサリ等の近況について ・ 今後の研修課題について ・ 青色発光ダイオードいか釣集魚灯について ・ 漁船漁業構造改革推進会議について

研 修 名	普及指導員行政研修会
開催年月日	平成17年 9 月28日～30日
開催場所	(独)水産総合研究センター中央水産研究所
出席者名	古仲 博・白幡 義広
内 容	講 義 ・ 漁獲後の鮮度保持技術について ・ 漁業者の経営管理能力向上を図るために分科会討議 ・ 経費の節減について ・ 販売価格の向上について ・ 収入源の多様化について 総合討論 ・ 漁家の経営改善に係る指導について 現地見学 ・ 神奈川県水産技術センター

研 修 名	日本海ブロック集団研修会
開催年月日	平成17年12月20日～21日
開催場所	鳥取県鳥取市
出席者名	船木 勉
内 容	講 義 ・ 鳥取県における水産業の概要について 協 議 ・ 普及活動報告 ・ 共通課題、意見交換 話題提供 ・ 儲かる漁業の取り組みについて

研 修 名	東北・北海道ブロック集団研修会
開催年月日	平成17年11月 8 日～ 9 日
開催場所	宮城県仙台市
出席者名	白幡 義広
内 容	講 義 ・ 仙台湾におけるマコガレイの資源管理について ・ 宮城県の北部海域における海藻群落の衰退状況と対策について 協 議 ・ 共通課題、意見交換

2 漁業就労促進事業

漁業労働力の需給に関する情報の収集・提供を行うとともに、新規学卒者、U・I ターン希望者を対象とした新規参入を促進するため、資料の提供及び発掘活動を行った。

(1) 求人・求職相談窓口の設置

設置場所	県漁協北部総括支所 県漁協船川総括支所 県漁協北浦総括支所 県漁協南部総括支所
設置期間	平成17年 4 月 1 日～平成18年 3 月31日
事業内容	・ 求人・求職情報の収集・提供 ・ 業務実績報告書の整理・解析
実 績	求人 3 件 (定置網 1 件、底びき網 2 件) 求職 5 件 (県内 4 件、県外 1 件)

(2) 漁業就業者発掘活動

事業項目	新入生研修
実施時期	平成17年6月20日、23日、28日
実施場所	秋田県水産振興センター
対象	秋田県立男鹿海洋高校 普通科2年生 13人 海洋環境科1年生 39人 海洋科学科1年生 38人
内容	講義 ・秋田県漁業の現状について ビデオ上映 ・水産業のあらまし 水産振興センター施設見学 ・栽培漁業施設

事業項目	学校訪問
実施時期	平成17年11月30日～18年3月31日（延べ6回）
実施場所	秋田県立男鹿海洋高校 " 男鹿工業高校 " 由利工業高校 " 西目高校 " 仁賀保高校
内容	情報提供 ・秋田県漁業の現状について ・漁業就労促進事業について ・就業希望者の情報の収集及び提供について

事業項目	体験乗船研修
実施時期	平成17年7月7日、7月14日
実施場所	男鹿市船川港台島地先（南）台島大謀
対象	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科2年生 13人
内容	講師：鈴木均（指導漁業士） ・大型定置網漁業の操業実態及び漁具・漁法について 体験乗船研修 ・台島大謀（団平丸） ・漁獲物の選別指導

事業項目	養殖技術研修
実施時期	平成17年6月15日～17日
実施場所	男鹿市戸賀湾内
対象	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科2年生 延べ9人
内容	講師：江畑政紀（指導漁業士） ・養殖漁業の現状と問題点について 養殖体験研修 ・戸賀湾養殖施設 ・ヒラメ、クロソイ養殖技術指導

(3) Aターン漁業者育成事業

漁業で自立するために必要な漁業技術の習得を目的に、新規就業希望者や漁業後継者を対象とした漁業技術研修を、先達漁業者に委託して実施した。

1) 研修実施内容

実施期間	研修場所	漁船	漁業種類	研修生	年齢	指導者	研修内容
平成17年 4月1日～ 6月30日	由利郡金浦町 秋田県沖合海域	大 清 丸 (17トン)	沖合底びき 網 漁 業	薩摩 竜次	18	佐藤 利郎（陸上）	漁具、漁網 点検補修 船体保守操 作
平成17年 4月1日～ 平成18年 3月31日	山本郡八森町 秋田県沖合海域	第八旭丸 (19トン)	沖合底びき 網 漁 業	近藤 貢	26	岡本 繁雄	機関、機器 類使用方法 漁獲物取り 扱い等
	"	第三十六 浜 松 丸 (14トン)	小型底びき 網 漁 業	永野 翔悟	19	千葉 好美	(海上) 漁労作業、 漁労機器操 作、操船技 術、漁獲物 取り扱い等

3 担い手活動推進支援事業

沿岸漁業担い手育成の円滑かつ効率的な推進を図るため、研究実践活動等に関する実施方針の検討と実績評価をするとともに、担い手育成活動の高度化を図るため、交流学習会及び技術交流等を実施した。

(1) 秋田県沿岸漁業担い手確保推進協議会

1) 協議会委員

代表区分	所 属 ・ 職 名	氏 名	任 期
市 町 村	八森町産業振興課長 男鹿市農林水産課長 象潟町農林水産課長 にかほ市産業建設部長	武 田 武 己 清水 博 之 金子 則 二 伊 藤 賢 二	H17.4～19.3 " H17.4～18.2 H18.3～19.3
漁業団体	秋田県漁協漁政部長 " 北部総括支所支所長代理 " 北部総括支所総務課長 " 北浦総括支所次長 " 船川総括支所長 " 南部総括支所次長	齋 藤 豊 ○山 本 優 人 工 藤 恭 一 原 田 光 生 伊 藤 俊 悦 佐 藤 宏	H18.3～19.3 H17.4～19.3 H17.4～18.2 H17.4～19.3 " "
学 識 経 験	秋田県立男鹿海洋高校教諭	佐 藤 茂	"
漁業者代表	指導漁業士 青年漁業士 " 指導漁業士 " 秋田県漁協女性部北部総括八森支部長 " 北浦総括支部副部長 " 南部総括象潟支部長	須 藤 征 得 鎌 田 誠 喜 菅 原 一 児 玉 清 一 ○伊 藤 重 之 藤 田 はるみ 新城谷 恵美子 佐々木 タ カ	" " " " " " " "
公 募		鈴 木 和 子 水 瀬 ヒロ子	" "

◎印 会長 ○印 副会長

2) 実施状況

開催月日	第1回 平成17年7月5日
開催場所	秋田市「みずほ苑」
出席者	委員 19人 水産漁港課 1人 水産振興センター 6人
協議内容	協議事項 ・平成17年度水産関係事業の重点施策について ・平成17年度水産業改良普及事業等活動計画について ・平成17年度漁業士候補の推薦について

開催月日	第2回 平成18年3月16日
開催場所	秋田市「ルポールみずほ」
出席者	委員 12人 水産漁港課 1人 水産振興センター 5人
協議内容	協議事項 ・平成17年度普及事業実施状況について ・平成18年度の水産主要事業について

(2) 秋田県青年・女性漁業者交流大会

1) 開催日時 平成18年1月17日(火)10時30分～15時00分

2) 開催場所 秋田県生涯学習センター「講堂」

3) 参加者 漁業関係者150人

4) 大会内容

(a) 研究発表

発表課題名	発表団体	備考
○へらもぐ復活大作戦 ～アワビの餌場造成を 目指して～	秋田県協南部総括象潟支所 象潟根付委員会 佐藤 賢	◎最優秀賞
○八森町特産「しょつたる」の 製造と販売戦略 ～つくろう・食べよう・ 伝えよう～	秋田県漁協北部地区女性部 ひより会 藤田はるみ	

(e) 視察研修報告

月 日	視察研修先	研修グループ	研修内容
平成17年 3月 14日～15日	山形県漁協豊浦支所 ・豊浦漁業技術研究会	北浦総括支所青年部 12人 報告者 平川 幸司	延縄漁業の取り組みについて
平成17年 1月 26日～27日	石川県七尾市 ・(株)佐々波鯛 網組合 ・岸端定置網組合	南部総括支所金浦養殖 研究会 8人 報告者 渡部 昇	魚類の鮮度保持と販売方法の取り組みについて
平成17年 7月 6日～7日	福井県越前町 ・越前町商工会	北部地区女性部ひより 会 8人 報告者 菊地 啓子	越前魚鱈「とどし」の製造と販売について

(f) 特別報告

報告名	報告者
○ハタハタの消費・販路拡大について	秋田県漁協本所 漁政部 齋藤 豊
○未利用資源の利用方法について 第IV報	秋田県立男鹿海洋高等学校 海洋科学科 浅井 恵子 滝沢 広美

(g) 漁業士活動報告

報告内容	報告者
平成17年度秋田県漁業士活動について	秋田県漁業士会会長 須藤 征得

(h) 講演

演 題	講 師
秋田県の漁村活性化を考える	鹿児島大学名誉教授 松田 恵明

(3) 交流学習事業

1) 交流学習会

開催月日	開催場所	講 師	対 象	内 容
平成17年 8月26日	(北部地区) 北部総括支所	総合食品研究所 研究員 樋渡 一之	北部総括支所 女性部ひより 会 7人	しょつたるの 製造加工方法
6月8日	(男鹿北地区) 北浦総括島支所	水産振興センター 普及指導員 船木 勉	北磯海中養殖 研究会 5人	ヒラメ養殖の 飼育管理
8月3日	北浦総括島支所	"	島地区潜組合 14人	アワビの資源 管理
9月5日	北浦総括戸賀支 所	"	戸賀湾養殖研 究会 5人	イワガキの天 然採苗
	(男鹿南地区) 船川総括脳本支 所	水産振興センター 普及指導員 船木 栄一	ハタハタ操業 組合 10人	漂着ブリコの 増殖
9月27日	(南部地区) 象潟アワビ種苗 生産施設	水産振興センター 普及指導員 白幡 義広	象潟水産学級 金浦養殖研究 会 29人	アワビ養殖の 飼育管理
9月26日	松ヶ崎活魚セン ター	"	松ヶ崎近代化 ゼミナール 3人	アワビの資源 管理
9月26日	西目町クルマエ ビ中間育成施設	"	西目水産研究 会 5人	クルマエビ中 間育成の飼育 管理
6月21日	金浦町飛漁港	オールマリン 所長 鎌田 忍	底びき漁業者 10人	スキューパダ イビング

(4) 技術交流事業(先進地視察)

視察月日	視 察 先	派遣グループ	交流・視察内容
平成17年 7月6日～ 7日	福井県越前町 ・越前町商工会	北部地区女性部ひより会 8人	越前魚鱈「とどし」 の製造と販売
平成18年 1月24日～ 25日	県漁協北浦総括島支 所 ・北浦総括支所青年 部	平沢水産研究会 17人	漂着ブリコ増殖事業の 取り組み
平成18年 2月22日～ 23日	青森県深浦町 ・大戸瀬漁業協同組 合	松ヶ崎漁業近代化ゼミ ナール 15人	漁獲物の荷捌き及び水 揚げ状況
平成18年 3月29日	鹿児島県指宿市 ・指宿漁業協同組合 ・いぶすき彩花菜館	北部地区女性部ひより会 9人	魚介類の付加価値向上 と販売

(5) 新技術定着試験

実施時期	実施場所	実施団体	試験項目	結 果
平成17年 12月下旬 ～18年2 月下旬	北浦総括支所 戸賀湾、島漁 港内	北浦総括支所 青年部	漂着ブリコ増 殖試験	増殖試験：3.8トン 151千個 (推定ふ化仔魚：96,640千尾)
平成18年 1月中旬 ～2月下 旬	船川総括脳本 支所	ハタハタ漁業 組合	漂着ブリコ増 殖試験	増殖試験：0.3トン 12千個 (推定ふ化仔魚：7,680千尾)
平成17年 12月中旬 ～18年2 月下旬	象潟沿岸地先	象潟水産学級	ハタハタ人工 産卵場造成試 験	施設規模：幹線長50m 3本 設置基盤(古漁網)：50基 付着卵塊数：400～500個/基

(6) 都市・漁村交流促進事業

1) 海と里の交流

開催期日	開催場所	参加者	内 容
平成17年 11月4日	男鹿市 戸賀出張所	北浦総括戸賀支所女性部 3人 船川総括支所女性起業者グループ磯の香 3人 五城目町農村生活グループ連絡会 13人 北浦総括支所 2人 秋田県地域振興局 普及指導課 3人 男鹿市農林水産課 3人 水産振興センター 1人	講習会 ・ワカメ養殖の方法について ・魚のおろし方について 体験学習 ・養殖ワカメの種糸巻き付け体験 講演 ・浜の母ちゃんの店「和香めん」が出来たまで
平成18年 3月14日	男鹿市 戸賀出張所	北浦総括戸賀支所女性部 3人 五城目町農村生活グループ連絡会 17人 北浦総括支所 1人 秋田地域振興局 普及指導課 3人 男鹿市農林水産課 3人 水産振興センター 1人	講習会 ・トロトロワカメの作り方と料理方法について 体験学習 ・養殖ワカメの刈り取り体験 ・市場視察

2) 漁村女性グループ活動交流学習会

開催期日	開催場所	出席者	内 容
平成17年 6月26日	北部総括支所 しよつる加工施設	南部総括支所女性部 16人 北部総括支所女性部 ひより会 9人 北部総括支所 1人 水産振興センター 3人	議題 ・平成17年度の活動計画について ・加工販売の取り組みについて 視察研修 ・しよつる加工施設見学
平成17年 11月9日	北部総括支所 しよつる加工施設	船川総括支所女性部 27人 北部総括支所女性部 ひより会 5人 北部・船川総括支所 2人 水産振興センター 2人	同 上

(7) マリーンカレッジ等の開催

1) 少年水産教室（サケ稚魚放流）

開催期日	開催場所	出席者	内 容
平成17年 4月7日	野村川(男鹿市)	北陽小学校5年生 25人	講 話 ・サケの生態、放流 ・水辺の生物 体験学習 ・サケ稚魚の放流
4月8日	真瀬川(八森町)	観海小学校3、4年生 33人	
"	君ヶ野川(岩城町)	道川小学校3、4年生 60人 亀田小学校 " 33人	
"	西目川(西目町)	西目小学校2年生 52人	
"	川袋川(象潟町)	上浜小学校1～6年生 131人	
4月12日	雄物川(大曲市)	花館小学校3年生 63人 内小友小学校 " 22人	
4月13日	象潟川(象潟町)	象潟小学校3年生 69人	
"	奈曾川(象潟町)	上郷小学校2年生 15人	

2) 漁業体験教室

開催時期	開催場所	参加者	内 容
平成17年 4月11日	県漁協南部 総括支所	金浦中学校1年生 103人 " 小学校 " 勢至幼稚園児	講話 ・養殖ワカメについて 体験学習 ・養殖ワカメの刈り取り体験
7月7日	五里合海水 浴場	弘戸小学校4～6年生 51人	講話 ・秋田の海とお魚について 体験教室 ・地びき網体験、海岸観察
10月1日	由利本荘市 クルマエビ 中間育成施設	由利本荘市内幼稚園児 75人	講話 ・クルマエビの生態について 体験教室 ・クルマエビの放流 ・アワビの生態について
10月20日	県漁協船川 総括支所	国学院高等学校1年生 41人	講話 ・秋田県の水産業について 体験教室 ・市場、冷凍施設見学

4 漁業士活動支援事業

優れた青年漁業者及び漁村青少年育成に指導的役割を果たしている者を漁業士に認定するとともに、漁業士の資質の向上を図り、地域漁業の振興を促進するため、各種事業を展開した。

(1) 漁業士養成・認定事業

1) 青年漁業士養成講座

開催時期	開催場所	対 象	講座内容
平成17年 9月13日	秋田県水産振興センター	青年漁業士候補者 2人	・資源管理型漁業 ・秋田県水産業の政策概要 ・漁協の役割 ・資源対策と漁業調整 ・栽培漁業と増殖方法

2) 漁業士認定審査会

開催時期	開催場所	対 象	審査員	審 査 内 容
平成17年 11月8日	秋田パーク ホテル	指導漁業士候補者4人 青年漁業士候補者2人	県水産漁港課長 県水産振興センター所長 県漁協長 男鹿海洋高校長	・地域での漁業活動について ・漁協の役割について ・栽培漁業について ・資源対策と漁業調整について ・漁業士活動について ・その他

(2) 漁業士活動支援事業

1) 漁業士学習会

開催時期	開催場所	参加者	内 容
平成17年 8月23日	秋田市 みずほ苑	漁業士 8人 県漁協 1人 県水産漁港課 2人 水産振興センター 普及指導員 4人	・漁協の現状について ・ハタハタの販売について ・漁業士活動について ・その他

2) 漁業士育成研修会

開催時期	開催場所	対象者	内 容
平成18年 1月17日	秋田県生涯学習センター	秋田県漁業士 30人	講演 産地直売の取り組みについて 講師 大内町農産物直売所運営アドバイザー 小林 周一

3) 地区交流会

開催時期	開催場所	参加者	内 容
平成18年 2月21日	南部総括支所	漁業士 7人	・漁業士活動支援事業について ・平成17年度普及事業実施状況について ・漁業士会直売について ・その他
		県漁協 2人 県水産漁港課 1人 普及指導員 4人	
2月28日	北部総括支所	漁業士 5人 県漁協 1人 普及指導員 4人	
3月14日	県水産振興センター	漁業士 16人 県漁協 3人 県水産漁港課 1人 普及指導員 4人	

4) 東北・北海道ブロック研修会

開催時期	開催場所	出席者	内 容
平成17年 7月2日 ～3日	青森県 八戸市	漁業士 2人 普及指導員 1人	講演 ・消費者ニーズに対応する地域商品開発 ・養殖ホタテ貝のトレーサビリティについて パネルディスカッション ・安全・安心な水産物の供給体制の整備について

5 中核的漁業者協業体等取組支援事業

青年漁業者が中心となって漁業経営改善のための意欲的な取り組みや漁業協同組合の女性部が中心となつて行う水産物販売・加工等の取り組みについて指導・支援した。

課題名	団体名	内 容	備 考
加工施設整備等の検討	象潟町女性グループ 八森町女性グループ	・現地指導 ・総合的な経営指導 ・流通情報の提供	

6 沿岸漁業改善資金貸付事業

沿岸漁業従事者等が自主的にその経営及び生活を改善していくことを積極的に助長するための無利子資金の貸付に関する調査、指導を行った。

貸 付 内 容	貸付額 (千円)	指 導 内 容
遠隔操縦装置	1 件 430	・計画の作成指導 ・貸付申請書等の審査及び確認 ・確認調査及び結果の報告 ・普及部会の開催
レーダー	1 件 1,060	
カラー魚群探知機	2 件 1,344	
船外機	3 件 2,231	
環境高度対応機関	1 件 5,800	
魚類移送機	2 件 5,835	
計	10件 16,700	

水産物高付加価値化技術開発事業

(ハタハタ等地域水産物の加工廃棄物食品化技術の開発)

船木 勉・※塚本研一・※戸枝一喜（※総合食品研究所）

【目 的】

秋田県の漁業関係者の努力により、近年ハタハタ資源は順調に回復している。これに伴い、流通量が増大し、ハタハタずしを主体とした加工用原料の利用が多くなってきている。秋田県において主要な水産発酵食品のハタハタずしは、製造工程で頭部、内臓を除去するため加工廃棄物が多量に発生する。また、その他の加工においても内臓は必ず除去している。従って加工廃棄物減量と有効利用のため、その食品化技術を開発し付加価値の向上を図ることを目的とした。

今年度はハタハタの主な加工廃棄物である白子(精巢)について食品としての新規利用技術の開発を目的とした。

【方 法】

1 ハタハタ加工廃棄物実態調査

秋田県漁協からの聞き取り調査と漁協資料により分析した。

2 白子ずしの試作

秋田県漁協製の冷凍白子(精巢)を原料として、ハタハタずしの製造方法に準じて試作を行った。

ハタハタ魚肉をハタハタ白子と置き換えて白子10、米飯4.5、米麴0.5の比率で混合し、5℃で20日間熟成を行った。

3 白子しょっつるの試作

秋田県漁協製の冷凍白子(精巢)を原料として、酵素法によるしょっつる製造方法に準じて試作を行った。

白子に対して30%の食塩と0.5%プロテアーゼアミノAを添加し室温で分解した。

【結果及び考察】

1 ハタハタ加工廃棄物実態調査

(1) ハタハタ加工廃棄物の種類

秋田県漁協加工場から発生する加工廃棄物は、ハタハタずし、三五八漬けなどの加工用原料を製造するために除去したハタハタの頭部及び内臓が主体となっている。発生した加工廃棄物は一端加工施設で冷凍保管された後、県内廃棄物処理業者及び隣県の魚粉加工場に引き取られていた。

また、引き取り価格は、トラック輸送費として支

払われ、実質的にはハタハタ廃棄物は無価値であった。

(2) ハタハタ加工廃棄物の年別・時期別数量

図1に示すようにハタハタ加工廃棄物量は年々増加する傾向にある。これは図2に示すとおり、ハタハタの漁獲量が増加して加工原料としての利用が多くなったためと考えられる。また、月別加工廃棄物量は図3に示すとおり年変動が大きく、両加工場とも加工作業日程の調整によって加工処理が行われ、加工廃棄物が生じていることがうかがわれた。

なお、秋田県漁協では主に加工業者に頭、内臓を除去したハタハタ加工用原料の供給を行っている。

以上の結果、今後もハタハタの漁獲量の増加に伴い加工原料としての利用も多くなると考えられることから、ハタハタ加工廃棄物の有効な利用は重要な課題となると考えられた。

2 白子ずしの試作品の試食評価

白子ずしの試食評価では、冷凍白子を解凍しそのまま使用したため生臭みやえぐみが非常に強かった。

なお、白子の食感はねっとりしてフォアグラや「あんきも」などに近いものがあり、今後、生臭みやえぐみの除去、マスキング方法を検討し解決出来れば、実用化の可能性があると思われる。

3 白子しょっつるの試作製造

白子しょっつるは、現在分解を継続中で4ヵ月目であり、液化は進行中である。

ハタハタ魚肉でのしょっつる製造時のように個体部と液体部のはっきりした分離は見られないが、全体的に液化は進んでいた。さらに分解を継続中である。

以上これらの試験結果からハタハタ加工廃棄物の食品化を検討するにあたり、白子には特有の生臭みやえぐみがあるが、その除去やマスキング方法を確立することで高度不飽和脂肪酸のDHAが多く、アルギニンなど栄養的に有益な物質を多く含む主要な廃棄部位である白子は有望な素材であると考えられる。

4 まとめ

(1) ハタハタの漁獲量が増加して加工原料としての利用が多くなったためその加工廃棄物量は年々増加する傾向にあった。

(2) 今後もハタハタ漁獲量の増加に伴い加工原料とし

での利用も多くなることから、ハタハタ加工廃棄物の有効な利用は重要な課題となる。

- (3) ハタハタ加工廃棄物では精巢がその成分分析結果から、高度不飽和脂肪酸など栄養的に有益な物質を多く含み有望な素材であり、その生臭みの除去やマスキング方法を確立することが今後の課題となる。
- (4) 12月に漁獲されるハタハタは産卵のために接岸することから漁獲量も多く、その雄は加工原料の主体

となるため、その精巢の利用について検討することが今後重要となる。

【文 献】

- (1) 塚本 研一、他：秋田総食研報、3、25-31、(2001)
- (2) Asano M、秋田大学教育学部研究紀要、Vol.25、110-116、(1975)

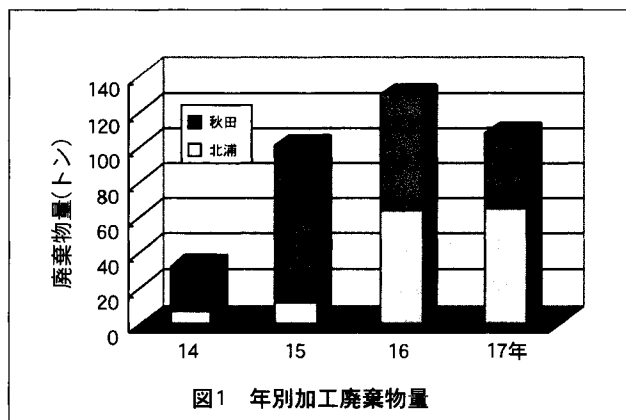


図1 年別加工廃棄物量

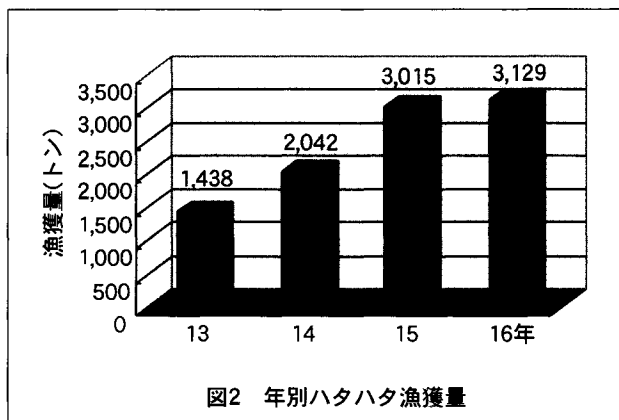


図2 年別ハタハタ漁獲量

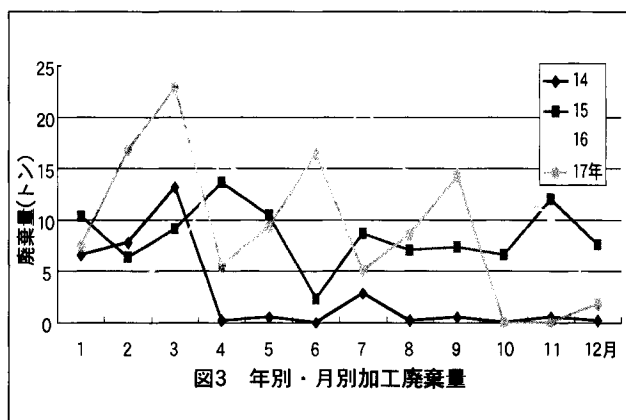


図3 年別・月別加工廃棄量

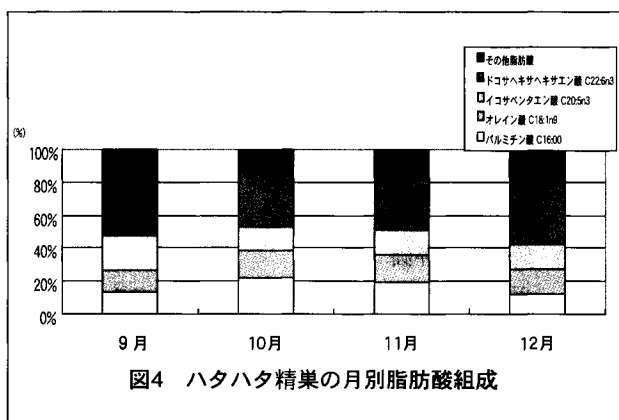


図4 ハタハタ精巢の月別脂肪酸組成

試験研究の企画・調整・評価・広報

大竹 敦・杉下重雄

【はじめに】

平成17年度における試験研究の企画・調整など主な業務の実施状況についてとりまとめた。

【実施状況】

1 研究評価

(1) 研究課題評価

評価対象となるのは県費を投じて行う研究課題であり、次に掲げる種類ごとに評価を実施した。

1) 事前評価

評価対象となる平成18年度新規課題はなかった。

2) 中間評価

平成16年度以前に研究に着手し、17年度に予算計上した継続10課題について、中間評価に係る研究計画書を作成したうえで自己評価を行い、評価調書を作成して試験研究推進課へ提出した。

3) 事後評価

平成16年度に終了した3課題について、事後評価に係る研究成果報告書を作成したうえで自己評価を行い、評価調書を作成して試験研究推進課へ提出した。

(2) 研究機関評価

平成17年度には機関評価は実施されなかった。

2 広報など

(1) 機関誌「群来」の発行

第61号を平成18年3月に刊行し、関係係機関などに配布した。

(2) 平成16年度事業報告書の発行

平成18年3月に刊行し、関係係機関などに配布した。

(3) ホームページ

可能な限り随時更新に努め、平成17年4月1日から平成18年1月31日までのアクセス数は16,975件（前年は12,941件）であった。7月と1月を除いて前年同時期のアクセス数を上回り、総件数は31%増加した。特に12月上旬のアクセス数が他の時期に比べて多く、この要因は、季節ハタハタ漁の時期に当たること、更新回数や内容によると考えられる。

また、8月29日に本県沿岸で今期初めて大型クラゲが出現したことから、その来遊情報を提供するコーナーを設けるとともに、携帯電話からアクセスできるサイトを作成した。

なお、18年2月20日には「美の国あきたネット」

のリニューアルに伴い、掲載内容を変更した。

(4) あきた産学官連携フォーラム&知の種苗交換会

昨年度まで別々に開催されていた財団法人あきた企業活性化センター主催の「あきた産学官連携フォーラム」と、秋田県立大学主催の「知の種苗交換会」が合同で、12月1日に秋田市で開催された。水産振興センターからは次の3課題についてポスター発表したほか、エチゼンクラゲ侵入防止網については担当研究員が発表を行った。

1) エチゼンクラゲ侵入防止網について

2) より多く釣れるアユを目指す

3) 種苗放流における標識手法の検討

(5) 県庁出前講座

表1に示すとおり7件の要請があり、ハタハタ漁業と資源管理、藻場や磯焼け対策、オオクチバスなどの外来魚問題などについて講演を行った。参加者数は491人であった。

表1 県庁出前講座の実施状況

月日	開催場所	対象者	参加者数	題名	対応者
6月2日	秋田市	秋田市立桜中学校	132	ハタハタ漁業と資源の管理	佐藤 泉
7月7日	秋田市	秋田市立旭川小学校	30	旭川にすむ魚たちと外来魚問題	杉山秀樹
8月26日	大仙市	大仙市立西仙北中学校	25	オオクチバス・ブルーギルなどの外来魚の生態、捕獲及び駆除の実態	杉山秀樹
8月31日	能代市	能代市立津城第3小学校	50	川にすむ魚たちと外来魚問題	杉山秀樹
10月27日	男鹿市	男鹿市立北陽小学校	24	ハタハタと藻場を守るために ～磯焼けと海の環境～	中林信康
11月25日	由利本荘市	由利本荘市婦人団体連絡協議会	180	ハタハタ漁業と資源の管理	佐藤 泉
12月22日	八郎潟町	八郎潟町やすらぎ交流会	50	ハタハタ漁業と資源の管理	佐藤 泉

(6) 秋田魁新報「研究機関から」

秋田魁新報の農林漁あきた面の「研究機関から」に、表2に示すとおり研究成果情報などを6回掲載した。

表2 秋田魁新報「研究機関から」への掲載

掲載日	担当	内容
5月9日	資源増殖部	ハタハタ種苗放流（戸賀放流）
6月27日	内水面利用部	今期のアユ漁の見通し
8月22日	資源増殖部	イワガキ資源増大への取り組み
10月10日	海洋資源部	エチゼンクラゲ侵入防除網について
12月5日	海洋資源部	季節ハタハタの接岸間近
1月30日	海洋資源部	マダラ漁について

3 報告会など

(1) 部長会

水産振興センターの懸案事項などを協議する部長

会を15回開催した。

(2) 年度末成果報告会

平成18年3月1日から7日までの延べ4日間で、今年度の試験研究課題などの実施状況について水産技術職員が報告した。

(3) 社団法人水産資源保護協会の巡回教室

表3に示すとおり、平成17年度は1回実施した。

表3 (社)日本水産資源協会の巡回教室の実施状況

年月日	平成18年1月31日
場所	秋田県生涯学習センター（秋田市）
講師氏名	真山 紘
講師所属機関	社団法人 北海道栽培漁業振興公社
演題	サクラマスを増やすために －生態特性に学ぶ資源回復への道－
出席者数	29人

(4) 主な会議への出席状況

企画班担当の主な会議の出席状況について表4に示す。

(5) 各種イベント

平成17年9月10～11日に秋田市で開催された「あ

表4 主な会議等への出席状況

会議等の名称	月日	場所	出席者
試験研究機関次長・企画担当者会議	5月11日	産業技術総合研究センター	佐藤次長、大竹
地域振興局農林部長・地方機関長会議	5月17日	秋田県庁	所長
男女共同参画推進員研修会	5月23日	秋田県庁第二庁舎	大竹
水産関係事務連絡会議	5月27日	秋田地方総合庁舎	所長、両次長、各部班長
東北・北海道内水面試験研究連絡協議会	6月1日	盛岡市	杉山部長、伊勢谷、高田
施策・事業の見直し整理調査（予算関連）に関する試験研究推進課ヒアリング	6月1日	秋田県庁	佐藤次長、大竹、大森
船川港漁振興会総会	6月3日	男鹿市民文化会館	所長
公設試験研究機関組織・人事検討WG、研究・予算検討WG、業務改革検討WG会議	6月3日	産業技術総合研究センター	佐藤次長、大竹、杉下
男鹿市水産振興会	6月7日	男鹿市役所	船木（勉）
公設試験研究機関組織・人事検討WG会議	6月17日	秋田地方総合庁舎	大竹
道川漁港水産基盤整備等連絡協議会	6月28日	由利本荘市岩城支所	所長、大竹
スプリングレビューの総務課ヒアリング	7月4日	秋田県庁	佐藤次長、大竹、大森
北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会	7月12日	鶴岡市	所長、工藤・佐藤部長、大森
あきた農林水産フォーラム'05開催説明会	7月15日	秋田県庁	杉下
第3回公設試験研究機関改革検討会議（組織・人事部会）	7月26日	秋田地方総合庁舎	佐藤次長
公設試験研究機関機関長会議	7月29日	産業技術総合研究センター	所長
財政課による公設試験研究機関等視察・調査	8月2日	水産振興センター	佐藤次長、大竹、大森
第4回公設試験研究機関改革検討会議（組織・人事部会）	8月3日	秋田県庁	佐藤次長
第1回業務改革検討会議	8月24日	農業試験場	大竹、大森、鎌田
第5回公設試験研究機関改革検討会議（組織・人事部会）	8月29日	水産振興センター	所長、両次長、各部班長、杉下
知の種苗交換会担当者会議	9月6日	秋田県立大学	杉下
第2回公設試験研究機関研究・予算検討WG会議	9月8日	産業技術総合研究センター	大竹、大森、鎌田
あきた農林水産フォーラム'05	9月10日	秋田市	所長ほか
第1回試験研究政策推進会議幹事会	9月14日	秋田県庁第二庁舎	工藤次長、大竹
第2回業務改革検討会議	9月14日	産業技術総合研究センター	大竹、大森、鎌田
第6回公設試験研究機関改革検討会議（組織・人事部会）	9月27日	秋田県庁	大森、鎌田
農林水産技術開発推進会議水産部会	10月18日	秋田県庁第二庁舎	所長、両次長、佐藤・工藤部長、大竹
水産振興センターの業務運営等に係る打合せ会議	10月25日	秋田地方総合庁舎	所長、両次長、佐藤・工藤部長、大竹、大森
第4回業務改革検討会議	10月27日	産業技術総合研究センター	杉下
日本海栽培漁業センター所長・研究連絡会議	11月9日	八戸市	工藤部長、山田
第25回全国豊かな海づくり大会	11月20日	横浜市	所長、船木（栄）、鈴木
あきた産学官連携フォーラム&知の種苗交換会	12月1日	秋田市	所長ほか
秋田水産統計協議会	12月5日	秋田合同庁舎	大竹、杉下
日本海ブロック水産関係試験研究推進会議	12月13日	新潟市	所長、杉下
日本海ブロック水産試験場場長会	12月14日	新潟市	所長、杉下
試験研究政策推進会議幹事会	12月22日	秋田県庁	所長
内水面漁業協同組合連絡会議（県南地区）	1月13日	仙北地方総合庁舎	杉山部長、大竹
内水面漁業協同組合連絡会議（県北地区）	1月19日	北秋田地方総合庁舎	杉山部長、大竹
内水面漁業協同組合連絡会議（中央地区）	1月20日	秋田県庁	杉山部長、大竹
全国水産試験場長会総会	1月25日	中央水産研究所	所長、大竹
都道府県水産関係試験研究機関長会議	1月26日	農林水産省	所長、大竹
第6回業務改革検討会議	2月13日	産業技術総合研究センター	杉下
第7回公設試験研究機関改革検討会議（組織・人事部会）	2月16日	総合食品研究所	大森、鎌田
第3回公設試験研究機関研究・予算検討WG会議	2月27日	産業技術総合研究センター	大竹、杉下
秋田県水産振興協議会	3月24日	秋田県庁	所長、岩谷

きた農林水産フォーラム'05」に参加して、アゴラ広場では魚介藻類を収容したタッチプールを設置・運営し、好評を得た。また、アルヴェきらめき広場では、千秋丸や各種漁具の模型や研究成果パネルなどを展示・説明した。

(6) インターンシップ事業（表5）

1) 男鹿海洋高校

6～7月に延べ6日間、海洋環境科の2年生4人を受け入れ、千秋丸での底びき網操業体験のほか、実験室でサンプル処理などの実習を行った。

2) 秋田県立大学

9月12日から14日まで、生物資源科学部・生物環境科学科の3年生3人を受け入れ、実験室でのサンプル処理や市場調査などを行った。

表5 インターンシップ受け入れ状況

月日	機関、学年	人数	実施内容
6月15日～17日	男鹿海洋高校2年生	2	千秋丸での操業体験、ハタハタ稚魚の測定
7月4日～6日	男鹿海洋高校2年生	2	ハタハタ耳石サンプル処理、千秋丸での操業体験
9月12日～14日	秋田県立大学3年生	3	生物測定、標識作業、市場調査

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

杉下重雄・大竹 敦

【目的】

生きた教材などを用いた見学・研修、現地指導を通じ、新鮮でドキドキするような体験を提供し、次世代を担う子供達の健全育成と漁業の魅力、環境保全の大切さなどについて啓発するとともに、漁業後継者の育成や栽培漁業・資源管理型漁業などの水産施策の理解と効率的な実施の一助にする。

【実施状況】

1 見学と研修現地指導

水産振興センターにおける見学者数は65件、1,199人で、このうち、中学生以下は22件、523人であった（表1、2）。また、北秋田市阿仁にある内水面試験池と、にかほ市象潟町にあるアワビ種苗生産施設を合わせると総見学者数は76件、1,279人であった（表3、4、5）。

また、秋田県の水産業や水生生物、栽培漁業、資源管理などに関する研修・現地指導を31件行った（表6）。

2 説明パネルの製作

エチゼンクラゲ侵入防止網、アユ、標識手法についての説明用パネルを製作した。

3 展示水槽の充実と研修設備の整備

見学者などに、見て触れてもらうタッチプール「ふれあい水槽」用の展示物として、魚介類を採集した。

4 教材の制作

見学者や研修者に配布する「秋田県の水産業」を、2,000部制作した。

表1 水産振興センターにおける月別見学状況（平成17年度）

月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
就学前	件数 人数													0 0
小学生	件数 人数			3 129	3 149	2 5	1 3	2 72	1 60					12 418
中学生	件数 人数		3 55		1 6	1 3	1 24	3 12	1 5					10 105
高校生	件数 人数			4 94	2 8			1 101	1 33					8 236
一 般	件数 人数	2 45	2 4	4 9	4 117	4 68	6 61	5 40	4 86	1 1	1 3	2 6		35 440
計	件数 人数	2 45	5 59	11 232	10 280	7 76	8 88	11 225	7 184	1 1	1 3	2 6	0 0	65 1,199

表2 水産振興センターにおける年度別見学状況

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
就学前	件数 人数			2 29	4 134	1 35	0 0	0 0
小学生	件数 人数	11 486	11 419	21 887	17 662	13 491	12 566	12 418
中学生	件数 人数	6 167	6 206	7 132	15 97	11 58	10 58	10 105
小 計	件数 人数	17 653	17 625	30 1,048	36 893	25 584	22 624	22 523
高校生	件数 人数	4 96	4 104	5 163	4 192	4 90	7 56	8 236
一 般	件数 人数	20 304	13 218	42 748	35 550	46 668	23 345	35 440
計	件数 人数	41 1,053	34 947	77 1,959	75 1,635	75 1,342	52 1,025	65 1,199

表3 内水面試験池における年度別見学状況

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
就学前	件数 人数							
小学生	件数 人数	2 6	1 20	1 15				
中学生	件数 人数			2 30				
小 計	件数 人数	2 6	1 20	3 45	0 0	0 0	0 0	0 0
高校生	件数 人数						1 3	
一 般	件数 人数	9 48	10 70	9 49	9 44	5 26	1 1	6 28
計	件数 人数	11 54	11 90	12 94	9 44	5 26	2 4	6 28

表4 アワビ種苗生産施設における年度別見学状況

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
就学前	件数 人数							
小学生	件数 人数	1 20	1 25			4 150	3 128	2 40
中学生	件数 人数							
小 計	件数 人数	1 20	1 25	0 0	0 0	4 150	3 128	2 40
高校生	件数 人数							
一 般	件数 人数	6 85	4 26	5 130	5 80	5 49	4 25	3 12
計	件数 人数	7 105	5 51	5 130	5 80	9 199	7 153	5 52

表5 年度別の総見学者数の推移

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
中学生以下	件数 人数	20 679	19 670	33 1,093	36 893	29 734	25 752	24 563
高校生以上	件数 人数	39 533	31 418	61 1,090	53 866	60 833	36 430	52 716
計	件数 人数	59 1,212	50 1,088	94 2,183	89 1,759	89 1,567	61 1,182	76 1,279

表6 研修・現地指導の実績

月日	機関名	学年	人数		目 的
5/25	比内町比内中学校	2	4	総合学習	ふるさと秋田を知り、未来を語ろう
5/26	大館市矢立中学校	2	2	総合学習	男鹿の海の魚
6/2	秋田市桜中学校	1	132	総合学習	ハタハタ漁業と資源管理
6/15-6/17	男鹿海洋高校	2	2	職場体験	
6/22	子ども博物館		1		甲殻類のサンプリング
7/4-7/6	男鹿海洋高校	2	3	職場体験	
7/7	秋田市旭川小学校	4	30	総合学習	外来魚問題
7/7	潟上市天王南中学校	2	5	総合学習	海沼などの汚染と水質について
7/20	由利本庄市八塩小学校			総合学習	水辺の教室
8/3	小坂町				十和田湖自然体験キャンプ
8/10	男鹿市男鹿南中学校	1	3	総合学習	男鹿の魚
8/21	大潟村				自然観察会
8/24	五城目町民センター				絶滅危惧種シナイモツゴ説明会
8/26	大仙市西仙北西中学校	1,2,3	25	総合学習	外来魚問題
8/31	能代市津城第三小学校		50	総合学習	外来魚問題
9/1	峰浜村塙小学校		74	総合学習	外来魚問題
9/12-9/14	秋田県立大生物環境科学科	3	3	職場体験	
9/29	東積丹漁協		7	視察研修	ハタハタ資源管理型漁業
10/5	八竜中学校	2	5	総合学習	秋田の漁業について
10/6	北海道渡島北部水産技術指導事業推進協議会		12	視察研修	ハタハタ資源管理型漁業
10/20	国学館高校	1	95	自然学習	秋田の貴重な海産物
10/21	秋田市下浜中学校	1	5	総合学習	秋田の魚
10/26	雄和中学校	2	2	総合学習	海の環境問題
10/27	男鹿市北陽小学校	5	24	総合学習	磯焼けと環境問題
11/11	秋田市城南中学校	2	5	総合学習	秋田の課題（自然）
11/16	秋田市環境活動推進協議会		31		外来魚問題
11/25	湯沢高校	1	33	総合学習	ハタハタについて
11/25	由利本庄市婦人団体連絡協議会		180		ハタハタ漁業と資源管理
11/28	米代川水系漁協連絡協議会				サクラマス産卵場の分布と構造
12/22	やすらぎ交流会		50		ハタハタ漁業と資源管理
1/12	秋田大学教育文化学部	2	2	総合演習	ハタハタについて

海 洋 資 源 部

水産資源変動要因調査（水産資源調査）

池 端 正 好

【目 的】

試験調査船「千秋丸」で底びき調査を実施し、本県沖合海域における底魚の状況を把握することや資源管理を目的とした底びき網の改良網調査及び今年度はマダラの食性を把握する。

【方 法】

1 底びき網調査

千秋丸の操業状況、漁獲状況、操業時の海象状況データの整理及び解析を行った。

2 底びき網改良網調査

底びき網に入網した小型魚を改良された網目から逃避させ、その外側に逃避した魚を受ける外網を取り付けて、その状況を調査した。

3 マダラの胃内容調査

本調査時に漁獲されたマダラのハタハタに対する食性について胃内容物等の状況を調査した。

【結果及び考察】

1 底びき網調査

表1に示すように底びき調査は4月から翌年3月までに延べ30日、62回操業してハタハタ823kg、マダラ1,479kg、スケトウダラ4,784kg、ホッケ15,272kgなど合計25,252kgが漁獲された。

62回の操業のうち10月13日から11月10日までの6回についてはエチゼンクラゲ対策改良網試験のため水深71mから118mの比較的浅い海域において操業した。

なお、底びき網調査時の前に実施した海洋観測結果を表2に示す。

2 底びき網改良網調査

底びき網改良網調査はハタハタを対象に昨年度と同じ漁具（トレンド網）を使用し、4月13日から5月16日までの間延べ9回行った。

全調査回数の胴尻網に入網したハタハタと選択網を通過したハタハタを合わせて3,508尾が漁獲され、そのうち選択網を通過したのは僅か140尾で4%と低かった。

胴尻網に入網したハタハタの体長は図1に示すように80mmから210mmで、選択網を通過したハタハタの体長は図2に示すように90mmから200mmであった。

130mm以下では587尾の内47尾8%が選択網を通過

するなどやや多い傾向が見られたものの100mm、80mmサイズ47尾全数が胴尻網に入り、190mmでは210尾のうち10尾4.9%、200mmでは122尾のうち8尾6.6%が通過した。

その体長組成に差は認められず、本漁具の有効性は低いものと判断し、この調査は今年度で終了する。

3 マダラの胃内容調査

漁獲され調査に供したマダラは180尾で、表3に示すようにうち23尾がハタハタを食していた。これは全調査尾数の13%で比較的高い値であり、ハタハタ資源量がかなり増大している結果と考えられる。

1尾当たりのハタハタの捕食尾数は1尾から5尾で全体で43尾が捕食されていた。

捕食されたハタハタは、多くの個体で消化が進み、胴体の一部より残っていないものも見られ、消化途中のものがほとんどで、その体重は24gから298gで平均体重は58gであった。

ハタハタを捕食していたマダラの体重は236gから3,780gで平均体重は1,984gであった。

今後もこれらのデータを蓄積し、ハタハタの資源量試算の一部データとして使用可能か検討する。

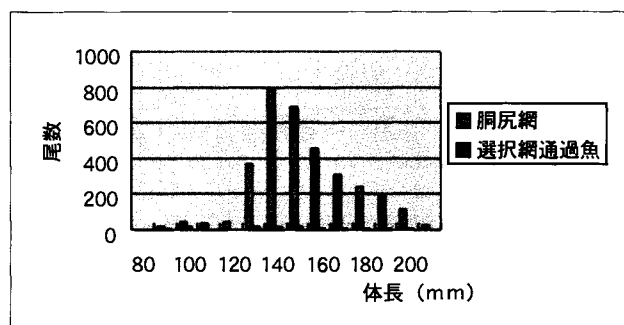


図1 網目選択状況

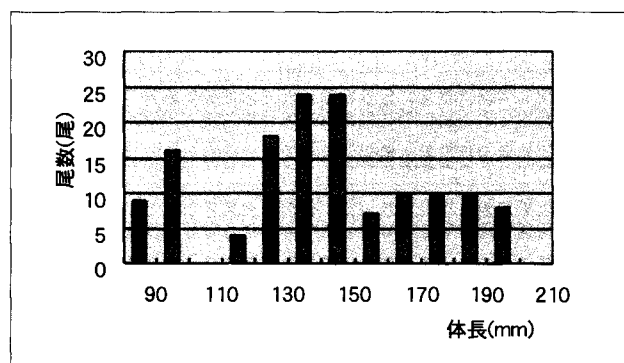


図2 選択網通過魚の体長組成

表1 底びき網試験操業結果

調査 年月日	操業 回次	操業位置		水深	魚種別漁獲量												頭足類	合計
		緯度	経度		ハタハタ	マダラ	スケトウダラ	ホッケ	アカガレイ	ヒレグロ	その他のカレイ類	マダイ	ヒラメ	その他の魚類	ズワイガニ	その他の甲殻類		
50413	1	39° 38.97'	139° 39.98'	276	8.5	0.3			2.4	3.5					0.6	0.7		16.0
	2	39° 39.95'	139° 39.47'	259	18.7	0.3			3.0	16.5					1.0			39.5
50419	1	39° 38.66'	139° 40.31'	274	1.2	0.2	2.0	1.0	0.9	5.5					0.4	0.5		11.7
	2	39° 39.98'	139° 39.38'	263	0.9	0.3			0.7	2.3								4.2
	3	39° 40.79'	139° 38.33'	282	-	4.6			1.5	9.5					6.6	2.0		24.2
50425	1	39° 40.42'	139° 39.22'	254	246.0	5.0		4.0	1.2	1.0					0.3			257.5
	2	39° 41.33'	139° 37.64'	289	18.9	8.3			10.6	28.0					17.1			82.9
50516	1	39° 40.85'	139° 38.71'	263	4.4	1.3		20		0.5								26.2
	2	39° 41.64'	139° 37.80'	266	21.5	0.2	4		0.3	0.1								26.1
50524	1	39° 42.01'	139° 37.65'	253		-			1.2	0.1							8.0	13.1
	2	39° 40.79'	139° 38.35'	280		0.9		20.0	6.5	0.1					0.1			37.3
	3	39° 39.17'	139° 39.93'	270		0.3		10.0	1.0	1.1	0.2			0.1			8.0	28.7
50525	1	39° 41.60'	139° 41.60'	284	13.0	8.0	20.0	24.0	3.5	6.0					0.5			75
50526	1	39° 43.23'	139° 36.55'	262	11.4	1.6	0.5		2.4					15.0				30.9
50601	1	39° 41.68'	139° 36.28'	305		0.2	25.5		0.4	0.5				3.0	0.9	1.0		811.5
	2	39° 42.26'	139° 37.00'	266	8.0		20.0	90.0	1.5	1.1							5.0	125.6
	3	39° 41.04'	139° 37.76'	298		2.8	2.0	5.0	1.2	4.0							8.0	23
50606	1	39° 40.00'	139° 38.46'	301	1.0	0.8		5.0	0.3	1.1				3.5	0.8		3.0	15.5
	2	39° 40.52'	139° 38.42'	287	7.0			15.0	0.3	3.5					0.4		6.0	32.2
	3	39° 41.27'	139° 38.06'	275	40.0	3.0		20.0	1.0	8.0				5.0	0.1		15.0	92.1
50608	1	39° 56.44'	139° 33.68'	278	18.7	0.2			1.2	3.1	1.0			4.0	0.2		5.0	33.4
50615	1	39° 40.97'	139° 38.53'	266	41.5	5.5	40.0	40.0	0.7	3.0				0.8	0.1		10.0	141.6
	2	39° 41.47'	139° 36.89'	301	8.5	18.7	320.0		0.2	2.7					3.4			353.5
50810	1	39° 41.88'	139° 36.48'	291	5.0	27.8	185.0	55.0		8.5				21.6	3.7		8.7	315.3
	2	39° 41.30'	139° 37.48'	287	0.5	50.0	170.0	150.0	0.5	6.2				103.0	0.5	1.0	1.0	482.7
50824	1	39° 41.99'	139° 36.54'	289	15.6		62.5		0.7	9.0	0.2			25.0	3.6	20.0	7.3	143.9
	2	39° 41.22'	139° 37.83'	288	1.0	45.0	100.0	170.0	7.5	9.5				29.0	3.5		6.0	371.5
50829	1	39° 41.83'	139° 36.51'	292	0.3	41.5	1075.0	36.0		0.7	0.1			2.0	0.8	23.0	4.5	1183.9
	2	39° 41.01'	139° 38.11'	282	0.6	131.5	127.0	117.6	1.3	0.7				34.5	0.3		8.5	422
50905	1	39° 41.73'	139° 37.04'	285	1.2	110.4	975.0	250.0	0.7	1.8				22.3	0.8		4.0	1366.2
	2	39° 40.93'	139° 38.43'	270		60.0	175.0	1700.0	1.6	1.0						0.2		1937.8
50916	1	39° 41.53'	139° 36.93'	295	0.2	26.3	92.0	17.0		1.7				3.2	0.8	2.0	4.0	147.2
	2	39° 40.34'	139° 38.60'	283	0.8	53.4	39.1	830.0	0.3	0.6				52.5	2.6		20.5	999.8
50920	1	39° 41.49'	139° 36.52'	307	0.1	36.0	122.0			1.5	0.2			6.7		7.7	1.0	175.2
	2	39° 41.85'	139° 36.32'	298	0.2	18.9	73.6	6.3	0.5					13.7	1.1	24.5		138.8
51005	1	39° 56.47'	139° 33.85'	270	0.2	26.3	66.0	625.0	2.0	2.1	0.4				0.2		6.4	728.6
	2	39° 55.93'	139° 33.79'	290	2.8	26.0	175.0	625.0	1.2	1.8				0.1	1.6			833.5
51011	1	39° 41.48'	139° 37.48'	280	7.0	10.3	2.0	21.0	0.1	0.2	0.2			5.9		0.5	3.5	50.7
	2	39° 39.48'	139° 39.43'	277	1.6	35.0	1.5	2975.0	0.4	0.7					0.4		32.0	3046.6
51013	1	39° 41.37'	139° 52.50'	71							6.5	10.8	1.2	10.0				28.5
	2	39° 41.42'	139° 46.42'	118							0.3		2.1	183.0				185.4
	3	39° 40.98'	139° 51.40'	77							1.2	12.5	0.7	540.0				554.4
51019	1	39° 38.99'	139° 39.69'	285	7.1	36.1	34.0	82.0	0.4	3.6	0.2			101.5	0.2	18.4	16.0	299.5
	2	39° 41.18'	139° 51.08'	78								12.3	1.5	149.0				162.8
51026	1	39° 45.91'	139° 36.12'	251	3.3	39.2		7300.0	4.5	3.8				85.0			4.5	7440.3
	2	39° 41.18'	139° 46.46'	117							1.9	6.5		38.3				46.7
51102	1	39° 40.86'	139° 38.29'	280	34.2				0.2	0.8					0.8	8.5	6.0	50.5
51110	1	39° 38.619'	139° 40.50'	266	213.0	36.5	53.2	17.5		0.4				1.5	2.0		3.5	327.6
	2	39° 41.02'	139° 51.23'	79								54.0	2.0	278.1				334.1
60113	1	39° 41.89'	139° 36.99'	283	0.7	132.0			2.8	14.5	0.1				1.8			151.9
	2	39° 41.15'	139° 38.48'	263	0.7	88.0			26.0	19.5	1.0			0.6		125.0		260.8
60206	1	39° 41.29'	139° 38.48'	257	0.1	32.0			0.2	1.1	0.2			2.0	1.0	0.6		37.2
	2	39° 42.01'	139° 38.30'	234	0.2	22.0			11.0	0.3						1.0		34.5
60216	1	39° 41.66'	139° 37.05'	286		0.1	63.0	6.3	0.5	5.0						50.0		189.9
	2	39° 40.92'	139° 39.00'	247			40.0		2.5	0.8	0.3			15.8				59.4
	3	39° 42.19'	139° 37.01'	268			80.0	15.2	5.0	3.0	0.2			20.3	0.5	2.5		131.7
60223	1	39° 42.01'	139° 36.92'	276	0.1	33.6		8.5	0.7	9.5					0.8	36.6		89.8
	2	39° 40.91'	139° 38.66'	262		87.0		10.2	9.0	5.0					4.3	12.0		127.5
60322	1	39° 41.44'	139° 37.48'	291	0.1					2.5				0.3	8.0	15.2		26.1
	2	39° 42.53'	139° 36.73'	270	6.5	4.5			0.9	6.7	0.8			2.2	0.7			22.3
60327	1	39° 39.49'	139° 39.76'	269	13.5				1.8	1.7				1.5	3.7			22.2
	2	39° 40.71'	139° 38.80'	263	13.1				2.7	1.5				3.5	2.3			23.1
合計					823.1	1479.3	4784.4	15271.6	127.0	226.9	15.4	96.1	7.5	1783.5	78.5	352.9	205.4	25251.6

調査年月	時刻	緯度	経度	天候	気温(°C)	気圧(hpa)
------	----	----	----	----	--------	---------

50413	10:13	39° 38.43'	139° 39.36'	c	8.5	1007	WSW	6.4	317	5	WNW	0.2	2	2	1	水温(℃)	10.23	10.03	9.69	9.70	9.52	9.50	9.24	7.94	6.89	4.80	2.41
															1	冰分	32.73	32.80	33.85	34.01	34.05	34.07	34.10	34.18	34.14	34.10	34.06
															1	冰质	18.12	18.16	18.74	18.83	18.85	18.86	18.88	18.92	18.90	18.88	18.86
															1	冰量	11.46	10.05	9.91	9.82	9.27	9.22	8.92	8.20	6.87	3.55	1.54
50419	10:16	39° 58.53'	139° 39.41'	c	9.1	1030	NE	1.5	312	5	NW	0.5	2	2	1	冰分	29.86	34.01	34.11	34.11	34.13	34.20	34.19	34.18	34.14	34.08	34.07
															1	冰质	16.53	18.83	18.79	18.88	18.90	18.93	18.93	18.92	18.90	18.87	18.86
															1	冰量	11.00	10.92	10.78	10.68	10.53	10.14	8.12	6.36	4.03	2.07	0.86
50425	10:13	39° 39.67'	139° 38.17'	c	11.7	1014	SE	4.5	324	5	NNW	0.7	2	2	1	冰分	34.14	34.14	34.15	34.22	34.23	34.21	34.22	34.19	34.13	34.09	34.07
															1	冰质	18.90	18.90	18.90	18.94	18.95	18.94	18.94	18.92	18.89	18.87	18.86
															1	冰量	12.30	12.13	11.87	11.62	11.26	10.64	10.15	9.68	8.58	2.58	1.60
50516	10:10	39° 40.38'	139° 37.75'	bc	11.0	1018	N	8.1	321	5	SSE	0.1	2	2	1	冰分	10.77	33.35	33.69	33.88	33.94	34.16	34.18	34.20	34.18	34.07	34.07
															1	冰质	5.96	18.46	18.65	18.76	18.79	18.91	18.92	18.93	18.92	18.86	18.86
															1	冰量	14.17	13.35	12.62	12.47	11.34	10.35	10.14	9.79	6.73	3.57	1.69
50524	10:13	39° 41.71'	139° 36.05'	c	13.3	1007	NNE	2.9	309	5	NNE	0.4	2	2	1	冰分	33.49	33.95	34.04	34.05	34.05	34.18	34.19	34.20	34.14	34.08	34.07
															1	冰质	18.54	18.80	18.85	18.85	18.85	18.92	18.93	18.93	18.90	18.87	18.86
															1	冰量	14.53	12.88	12.24	12.41	11.13	10.21	10.09	9.72	8.35	2.35	0.86
50525	10:12	39° 41.27'	139° 36.37'	c	12.5	1017	W	2.7	323	5	NNW	0.2	2	2	1	冰分	32.67	33.88	33.83	34.00	34.21	34.18	34.19	34.20	34.18	34.08	34.07
															1	冰质	18.09	18.76	18.73	18.82	18.94	18.92	18.93	18.93	18.92	18.87	18.86
															1	冰量	14.52	13.49	12.57	12.30	10.99	10.40	10.31	9.58	8.17	4.34	-
50526	10:18	39° 42.94'	139° 35.79'	c	14.7	1017	E	1.3	284	5	WNW	0	2	2	1	冰分	33.55	33.75	33.90	33.94	34.15	34.21	34.21	34.20	34.17	34.09	-
															1	冰质	18.58	18.68	18.77	18.79	18.91	18.94	18.94	18.93	18.92	18.87	-
															1	冰量	16.28	15.53	13.86	13.64	12.73	10.79	10.96	10.05	7.80	4.96	2.18
50601	10:13	39° 41.48'	139° 35.97'	c	16.3	1009	SSW	6.5	319	4	N	0.5	1	1	1	冰分	33.32	33.92	34.31	34.40	34.41	34.19	34.30	34.26	34.17	34.10	34.02
															1	冰质	18.85	18.78	19.00	19.04	19.05	18.93	18.99	18.97	18.92	18.88	18.84
															1	冰量	18.46	15.15	14.25	13.61	12.45	11.30	10.75	9.46	7.03	2.97	1.73
50606	10:13	39° 40.14'	139° 37.92'	c	15.4	1016	W	3.3	320	4	NNW	0.4	1	1	1	冰分	31.53	33.18	33.94	34.15	34.25	34.29	34.29	34.25	34.15	34.08	34.06
															1	冰质	17.46	18.37	18.79	18.90	18.96	18.99	18.99	18.96	18.90	18.87	18.85
															1	冰量	18.59	15.32	13.58	13.18	13.04	11.52	10.83	10.15	7.00	3.31	1.70
50608	10:30	39° 56.71'	139° 32.90'	c	19.2	1017	S	5.2	374	4	NW	0.5	1	1	1	冰分	32.07	33.10	33.62	33.92	34.31	34.23	34.23	34.22	34.15	34.07	34.06
															1	冰质	17.75	18.33	18.61	18.78	18.99	18.95	18.95	18.95	18.91	18.86	18.86
															1	冰量	18.82	18.63	16.39	14.92	13.78	12.22	10.81	8.22	5.83	3.30	1.90
50615	10:14	39° 40.90'	139° 37.31'	c	20	1009	E	6	320	4	SE	0.4	1	1	1	冰分	34.56	34.56	34.57	34.50	34.44	34.19	34.30	34.26	34.17	34.10	34.07
															1	冰质	19.13	19.13	19.14	19.09	19.10	19.09	19.10	18.92	18.86	18.86	18.86
															1	冰量	27.27	24.60	23.79	23.04	18.04	14.50	12.98	11.26	8.42	3.82	1.97
50810	10:13	39° 41.58'	139° 36.05'	c	24.3	1008	SE	4.2	312	5	W	0.3	2	2	1	冰分	31.90	33.67	34.01	34.12	34.49	34.50	34.38	34.38	34.24	34.07	34.06
															1	冰质	17.66	18.64	18.83	18.89	19.09	19.10	19.03	19.03	18.96	18.86	18.86
															1	冰量	26.30	26.02	23.85	19.97	16.03	13.17	11.27	6.96	3.77	1.99	1.31
50824	10:15	39° 41.54'	139° 36.20'	c	25	1015	ENE	2.3	311	5	N	1.2	2	2	1	冰分	34.04	33.74	34.17	34.45	34.60	34.46	34.38	34.15	34.07	34.06	34.06
															1	冰质	18.84	18.68	18.92	19.07	19.15	19.08	19.03	18.91	18.86	18.86	18.86
															1	冰量	25.62	25.35	22.23	18.35	16.54	14.00	12.69	10.11	7.26	5.17	2.01
50829	10:12	39° 41.56'	139° 36.14'	c	24.9	1011	SSW	6.7	311	5	N	0.3	2	2	2	冰分	33.79	33.88	34.18	34.53	34.60	34.52	34.46	34.31	34.17	34.09	34.06
															1	冰质	18.11	18.76	18.92	19.12	19.16	19.08	19.11	19.00	18.92	18.87	18.80
															1	冰量	25.42	25.37	25.42	21.18	17.14	15.22	13.32	10.74	7.88	5.80	1.80
50905	10:17	39° 41.47'	139° 36.34'	c	22.6	1017	ENE	2.9	311	3	E	0.4	2	2	1	冰分	0.00	33.43	33.70	34.25	34.54	34.56	34.40	34.35	34.20	34.05	34.06
															1	冰质	0.00	18.51	18.66	18.95	19.12	19.13	19.05	19.02	18.93	18.85	18.85
															1	冰量	24.65	24.54	24.14	23.78	21.66	15.97	14.98	11.17	7.42	2.00	1.36
50916	10:11	39° 41.59'	139° 35.96'	c	21.7	1022	ESE	5.1	313	3	SSW	1	2	2	1	冰分	33.24	33.26	33.44	33.60	34.02	34.56	34.57	34.40	34.19	34.06	34.06
															1	冰质	18.40	18.41	18.51	18.60	18.84	19.13	19.14	19.04	18.93	18.86	18.86
															1	冰量	24.59	24.55	24.58	24.54	19.57	14.98	13.40	10.62	6.75	2.85	1.61
50920	10:08	39° 41.49'	139° 36.21'	c	21.1	1015	WNW	0.3	311	3	SSW	1.1	2	2	1	冰分	31.92	32.86	33.31	33.33	34.32	34.54	34.50	34.35	34.16	34.06	34.06
															1	冰质	18.57	18.19	18.44	18.45	19.00	19.12	19.10	19.02	18.91	18.85	18.85
															1	冰量	22.04	22.04	22.26	22.08	19.60	16.38	14.31	10.88	6.13	2.19	1.10
51005	10:12	39° 56.41'	139° 33.10'	bc	18.4	1019	WSW	1.6	321	4	WSW	0.5	3	3	1	冰分	32.55	32.95	33.18	33.27	34.33	34.56	34.53	34.36	34.13	34.05	34.05
															1	冰质	18.08	18.24	18.37	18.42	19.01	19.13	19.12	19.02	18.90	18.85	18.85
															1	冰量	22.42	22.28	22.27	22.26	20.30	15.86	12.96	8.75	4.71	2.23	1.25
51011	10:09	39° 41.08'	139° 37.22'	bc	18.3	1024	ENE	4.3	314	4	SSE	0.1	3	3	1	冰分	33.14	33.14	33.14	33.20	34.24	34.56	34.47	34.26	34.09	34.07	34.07
															1	冰质	18.35	18.35	18.35	18.38	18.96	19.13	19.08	18.96	18.88	18.86	18.86
															1	冰量	22.12	21.99	22.65	22.29	19.85	-	-	-	-	-	-
51013	9:44	39° 41.29'	139° 52.74'	bc	18	1022	SSE	5.2	70		SE	0.6				冰分	32.38	32.78	33.16	33.20	34.30	-	-	-	-	-	-
																冰质	17.93	18.15	18.36	18.38	18.99	-	-	-	-	-	-

表3 マダラ胃内容調査 (ハタハタ)

採捕月日	マダラ漁獲量	標本重量	標本尾数	標本率	ハタハタ捕食魚		全長範囲	体重範囲	ハタハタ捕食魚の範囲		胃内容種		胃内容重量
	(kg)	(kg)	(尾)	(%)	マダラ尾数	捕食率(%)	(mm)	(g)	全長(mm)	体重(g)	ハタハタ	ハタハタ以外	(g)
4月19日	6	6	4	100	1	25.0	256-663	98-3150	487	1295	2尾	1尾	106.5
4月25日	14	14	11	100	0	0.0	285-694	210-3410	—	—	—	—	—
5月16日	1.3	1.3	3	100	1	33.0	295-427	236-760	272	236	1尾		35
5月24日	1	1	3	100	0	0.0	265-420	265-386	—	—	—	—	—
5月25日	7.6	7.6	8	100	1	12.5	312-620	273-2300	492	1120	1尾		60
5月26日	1.6	1.6	3	100	1	33.0	268-450	188-1078	485	1078	1尾		78
6月1日	37.6	37.6	36	100	1	3.0	284-662	264-2680	548	2300	3尾		178
6月6日	2	2	3	100	1	33.0	321-490	361-1254	490	1254	1尾		49
6月8日	0.3	0.3	1	100	0	0.0	258	131	—	—	—	—	—
6月15日	23.4	23.4	28	100	1	4.0	265-690	160-3200	331	335	1尾		50
11月10日	34.5	34.5	24	100	7	29.0	313-706	305-4600	376-696	655-3525	1,2,2,1,1,1尾		24-147
1月13日	220	82.4	30	37	5	17.0	468-736	1060-4700	526-683	1700-3780	1,1,2,5,5尾		37-298
2月6日	67	67	26	100	4	15.0	173-764	42-4330	621-666	2250-3110	1,5,2,1尾		141-225
合 計	416.3	278.7	180	67	23	13.0	173-764	42-4700	272-696	236-3780	43尾		-

水産資源変動要因調査（計量魚探による資源評価手法の開発調査）

奥 山 忍

【目 的】

千秋丸搭載の計量魚群探知機を用いて、ハタハタなどの資源評価手法を開発することを目的とした。

【方 法】

調査に使用した計量魚群探知機は、SIMRAD社のEK500である。機器のキャリブレーションは、調査毎に実施するのが理想であるが、荒天のためできず、平成16年11月30日の値を使用した。船上ではデータの収集のみ行い、MOに記録して持ち帰った後、後処理システムBI500でエコーグラムの解析を行った。なお、EK500の設定は規定値を用い、解析は周波数30kHzで得られたデータについて行った。

【結果及び考察】

表1に示すように、平成17年12月12日から翌年の1月10日まで計3回の調査を行った。調査時の航跡、濃密な反応を捉えたと思われるエコーグラム及びTS分布図を図1から図9に示した。

12/16のエコーグラムである図5に特に濃密な魚探反応が見られた。水深約175mであるので、産卵のために浅場に蟄集したハタハタを捉えたものと推察された。また、図2に関しては、視覚上濃密だが、矩形で囲った部分のSA値の解析結果は4と示されており、一方、図8の場合、視覚上の魚探反応はまばらに見えるものの、SA値は21であり、視覚上の濃淡とSA値は必ずしも一致しない。

これら図2、図5及び図8中の矩形部分とそれに対応するTSヒストグラムの読み取りから、単位面積あたりのハタハタと尾数を試算した。結果は、表1の一番右端の項目Lの値である。3回の調査のうち、最も高いSA値を示した12/16のエコーグラムから、平方マイル当たり約53万尾のハタハタが存在したであろうという結果を得た。なお、計算するにあたっては、表1の項目H及び項目Kの注1）及び注2）を仮定した。

このように、いくつかの数値を仮定すれば、単位面積あたりのハタハタの尾数が推定できることとなる。しかし、以下の問題点が指摘できる。

1 表1の項目F（図2、図5及び図8）で矩形に囲んだ部分をハタハタの反応を含んでいるものと仮定したが、本来、ROVや操業による確認が必要である。今年度は、ROVと魚探を同時に稼働させる計画だったが、時化のためROVは稼働できなかった。

2 1で述べたように、魚探の反応と視覚による確認の対応ができて、ハタハタのTS値が改めて議論できる。佐藤（2004）は解凍したハタハタ120kgを船上から投下することによりハタハタのTSを推定し、今年度もこのTS値を仮定したが、この値は将来変わる可能性もある。

3 上の1と2をクリアした段階で、表1の項目Lの値と実際の操業結果と比較し、ある程度の相関が見られれば機器の有効性が高いということになると思われる。しかし、現状の「1艘かけまわし」では操業面積の算出が困難であると思われるので、比較対象とはなりにくいと考えられる。

表1 調査結果一覧

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
月日	周波数	時刻	距離 (マイル)	航跡	代表的なエ コーグラム とSA値	左欄のエコ ーグラム 中で矩形で 囲った部分 に対応する TSヒスト グラム	左欄に対応 するハタハ タのTS割 合 ^{注1), 1), 2)}	合計SA値	ハタハタの SA値 (H×I)	σ 値 ^{注2), 3)}	平方マイル あたりのハ タハタ尾数 (J÷K)
2005/12/12	38kHz	9:28~14:11	34	図1	図2	図3	50%	4	2.0	0.00018	11,273
2005/12/16	38kHz	10:05~12:55	15.7	図4	図5	図6	30%	312	93.6	0.00018	527,577
2006/1/10	38kHz	10:45~11:34	7.2	図7	図8	図9	40%	21	8.4	0.00018	47,347

注1) -46.5~-51.5dB (FL24.0~13.5cm) と仮定し、ヒストグラムから割合を読み取った。

1) 佐藤泉：計量魚探による資源評価手法の開発，平成14年度秋田県水産振興センター事業報告書，99（2004）

2) 笹尾敬：計量魚探による資源評価手法の開発，平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書，111（2005）

注2) : N (尾数) = SA/σ

ただし、 $\sigma = 4\pi r^2 \times 10^{(TS/10)}$ ($r=1$)

*ここでは、モードをFL18.5cm (TS=-48.5dB) とし、 $d=0.00018$ となる。

3) 笹尾敬：計量魚探による資源評価手法の開発，平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書，111（2005）

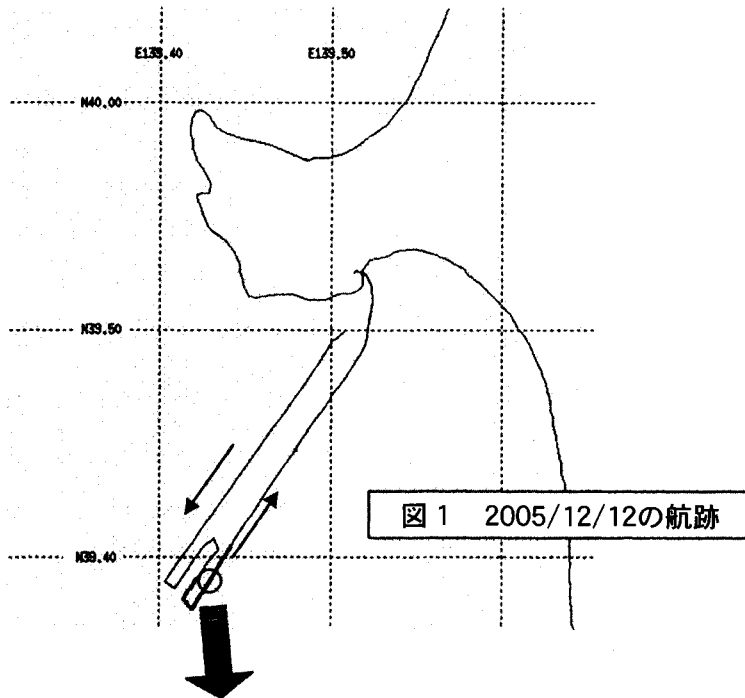


図1 2005/12/12の航跡

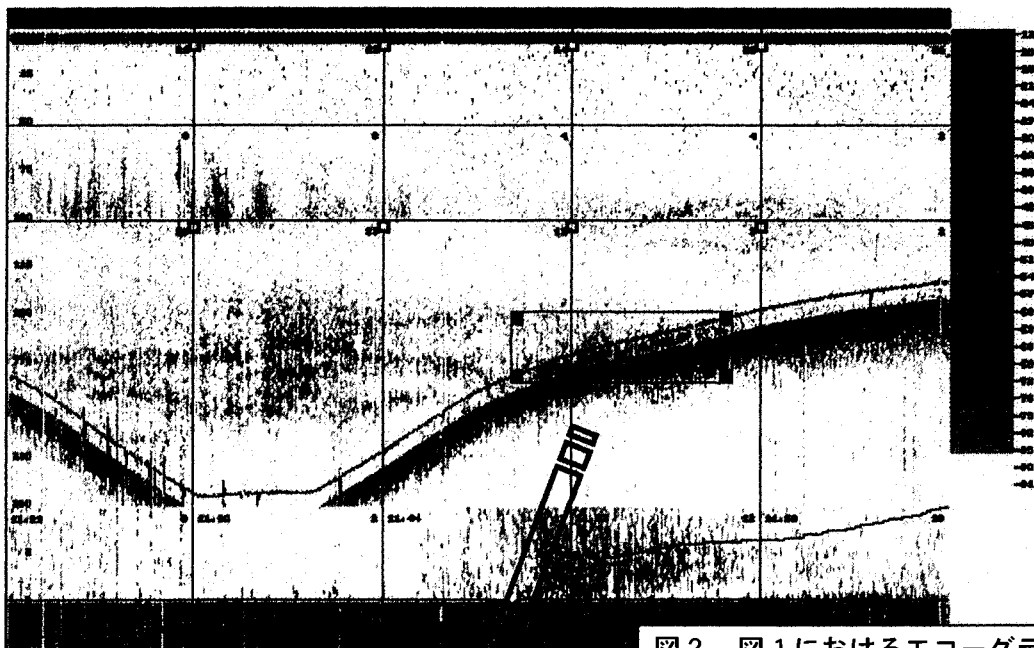


図2 図1におけるエコーグラム (38kHz)

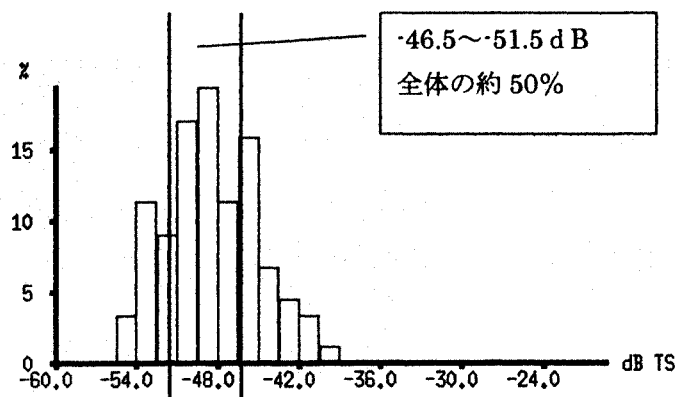


図3 図2の矩形範囲のTSヒストグラム

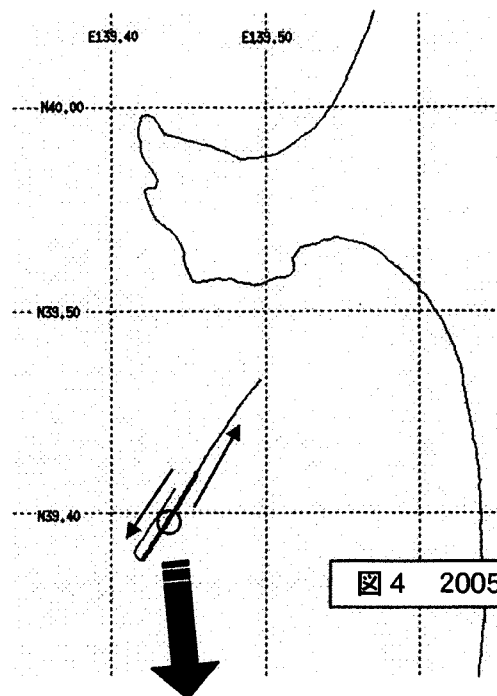


図 4 2005/12/16の航跡

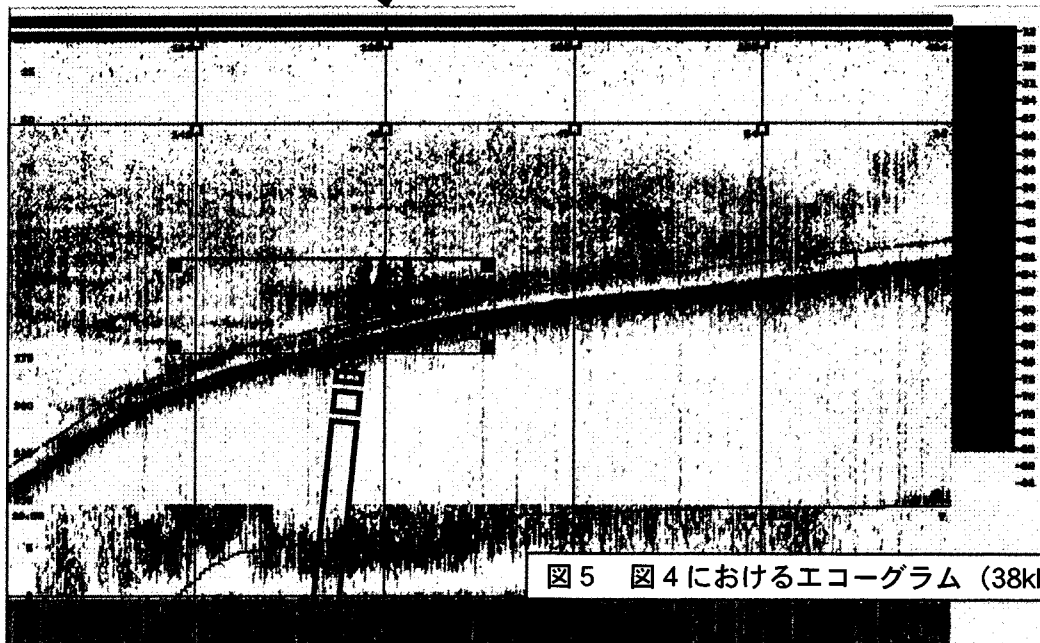


図 5 図 4 におけるエコーグラム (38kHz)

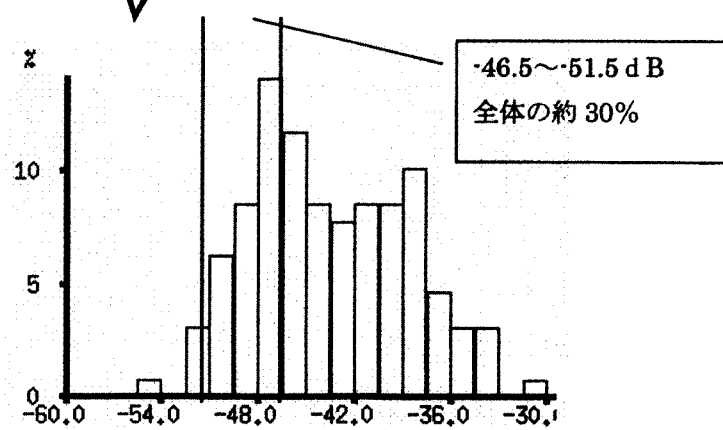


図 6 図 5 の矩形範囲のTSヒストグラム

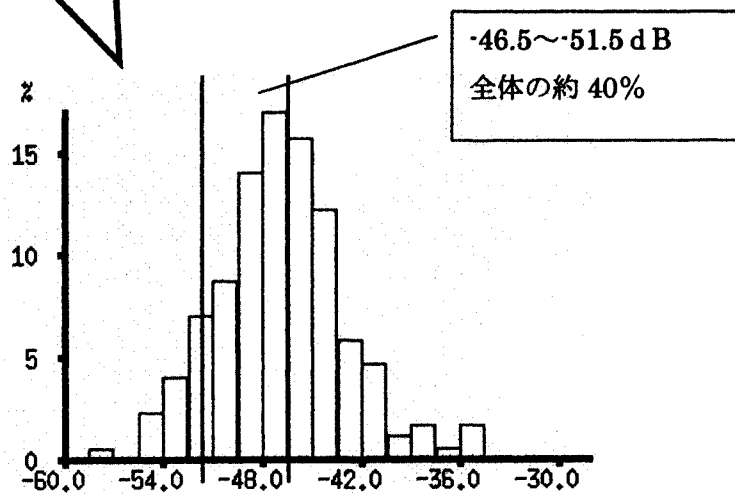
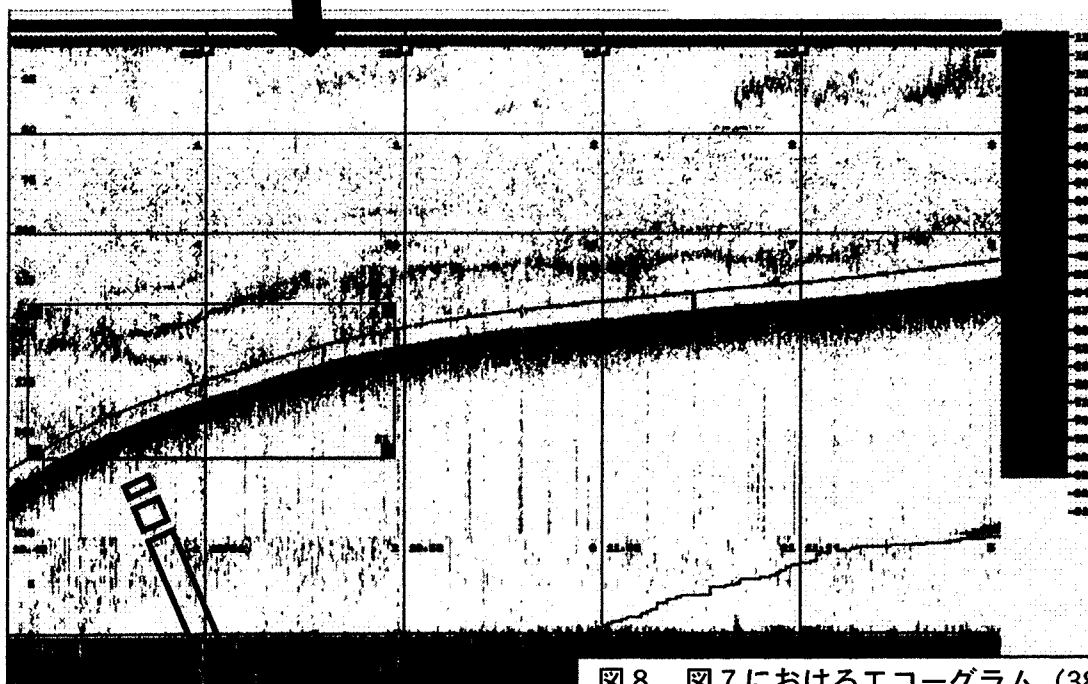
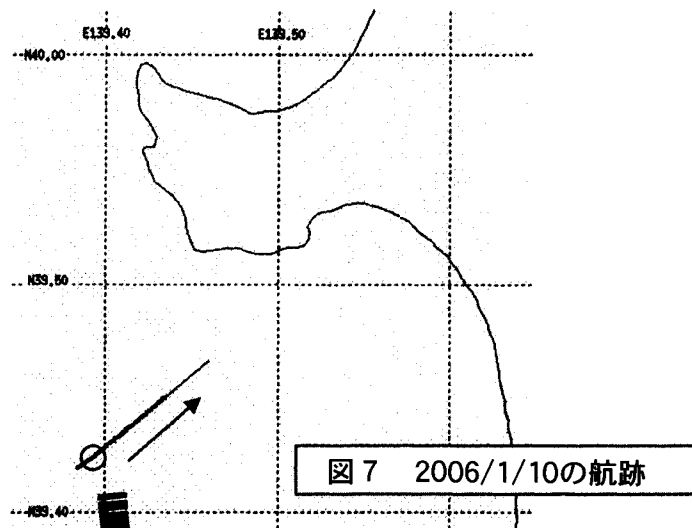


図9 図8の矩形範囲のTSヒストグラム

水産資源変動要因調査（底魚魚類稚魚調査・ハタハタ初期発生に関する調査）

奥 山 忍

【目 的】

ハタハタの新規加入規模を推定するための基礎資料として、曳き網調査及び卵塊調査を実施した。

【方 法】

1 曳き網調査

平成17年4月13日～8月10日の期間に、5～333mの水深帯で北部県境から金浦沖合まで計118回曳き網調査を実施した。使用船舶は、北浦沖では民間漁船（4.5t）、それ以外は沿岸調査船第二千秋丸（18t）を使用した。使用漁具は、開口板付き曳網を使用した。なお、袋網の目合いは底質と稚魚のサイズを考慮し、220、95及び60径の3種類を用いた。

2 卵塊調査

平成18年1月～2月の期間に県内8カ所において、ハタハタ産卵場（藻場）における卵塊数をスキューバ潜水により50mロープラインにより目視確認し、単位面積当たりの卵塊数を把握した。

【結果及び考察】

1 曳き網調査

一覧表を表1に示した。採集された魚類は全体で35科84種89分類群であり、配列は中坊（1993）に従った。また、全体の合計採捕尾数は178,992尾であり、うち96%がハタハタ稚魚であった。

最初に操業したのは北浦漁港沖であり、ここでは民間漁船（湊丸：4.5t）を用船し、5/31までに5～75mの水深帯で合計38回行った。また、北浦漁港沖以外の操業では調査船第二千秋丸（18t）を使用した。最初の操業は人工種苗の追跡調査として4/26に戸賀沖で行い、次いで岩館、八森、入道崎、シグレの東側、平沢、金浦沖合等8/10までに48～333mの水深帯で合計80回行った。このうち、民間漁船を用船した北浦漁港沖の操業について、1操業当たりのハタハタ稚魚のCPUEの経年変化を図1に示した。

隔年で増減を繰り返す傾向があるものの、平成8年以降概ね右肩上がりになっている。今年度のCPUEは、352尾／操業で、一昨年度の491尾／操業には及ばなかったものの、昨年度の21尾／操業より大きく伸び、約17倍の値であった。

2 卵塊調査

結果を表2に示した。県北部地区（岩館及び八森）、

男男鹿半島地区（北浦～船川）並びに県南部地区（平沢～象潟）の卵塊密度の平均値は16.1個／㎡であり、ハタハタ全面禁漁が解禁となった平成7年と比較し16.4倍となったものの、昨年度の31.6倍よりは下がった。地区別では県北部地区で44.4個／㎡（昨年度44.2個／㎡）、男鹿半島地区で8.1個／㎡（同14.3個／㎡）、県南部地区で29.0個／㎡（同210.4個／㎡）であった。男鹿半島地区と県南部地区で落ち込みが激しいが、この理由として、今年度は例年にない大雪等のため、男鹿半島地区と県南部地区の調査が2月末となり、ほとんどふ化が完了した後の調査であったため、海藻から脱落した卵塊が多数あったことが挙げられる。

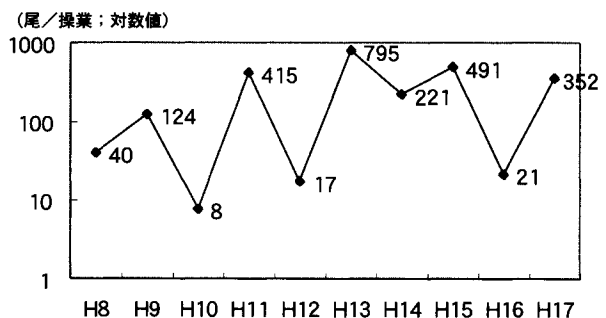


図1 北浦漁港沖におけるハタハタ稚魚のCPUEの推移

・水深20～60m
・1操業当たりの採捕尾数を“LOG（採捕尾数+1）”で変換し、調査年の平均値を算出。

次いで、10^{1/2}平均値で縦軸の値を求めた。

表 1 曳き網調査一覧表

標本和名	科	科	学名	最小-最大 (mm)	出現水深帯 (m)	最も出現 水深(°C)	最も出現 水温(°C)	総個体数	No.	所	1
コモンカスベ	ニギス科	Branchiostegidae	<i>Raja kenpei</i>	TL	177-395	33-40	32-51	11	場	北浦沖	
キョウリエン	ニギス科	Argentinidae	<i>Glossodon semifasciatus</i>	TL	33-111	50-105	58	237	測	浅丸	41.3
クニエソ	エソ科	Sternorhynchidae	<i>Muraena muraena</i>	TL	36-45	140-208	193	419	日	深	5.3
マダラ	タラ科	Cadidae	<i>Gadus macrocephalus</i>	TL	16-78	22-257	43	1902	水	次	1
スケトウダラ	サイウオ科	Bregmacronidae	<i>Theragra chalcogramma</i>	BL	29-61	31-180	311-39	10	回	生	9.2
サイウオ	アシロ科	Ophidiidae	<i>Nephropsis japonicus</i>	TL	39-71	61-138	100	106	水	時	11.4
シロイタチウオ	アシロ科	Ophidiidae	<i>Nephropsis japonicus</i>	TL	55-196	80-140	80	110	回	分	0.7
キアコウ	アシロ科	Ophidiidae	<i>Nephropsis japonicus</i>	TL	71-311	51-160	58	107	測	表面水温(°C)	
マツウダイ	マツウダイ科	Zenidae	<i>Zeus faber</i>	TL	80-161	81-103	81-103	108	日	底層水温(°C)	
イヌカサゴ	フサカサゴ科	Scorpaenidae	<i>Scorpaena izensis</i>	TL	106-154	81-103	81-103	108	水	平均水温(KT)	
ハツメ	ハオコセ科	Tetrarogidae	<i>Sebastes owstoni</i>	TL	95-136	24-257	257	34	回		
アブオコセ	イボオコセ科	Abrachidae	<i>Erisillex potii</i>	TL	25	41	41	95	測		
ホウボウ	ホウボウ科	Trigidae	<i>Chelodactylus spinosus</i>	TL	60-230	41-139	51	96	日		
オニカサガシラ	カサガシラ科	Cottidae	<i>Lepidion kishinouyei</i>	TL	87-155	41-61	50	500	水		
カサガシラ	カサガシラ科	Cottidae	<i>Lepidion kishinouyei</i>	TL	78-260	33-103	76	146	回		
イネゴチ	コチ科	Platycephalidae	<i>Cocidia crocodilla</i>	TL	96-102	51	51	96	測		
メゴチ	アイナメ科	Hexagrammidae	<i>Sugrurus neodermis</i>	TL	94-245	33-82	61	113	日		
ホッケ	アイナメ科	Hexagrammidae	<i>Pleuragrammus azonus</i>	TL	308-362	39-253	194	76	水		
アイナメ	アイナメ科	Hexagrammidae	<i>Hexagrammus okaki</i>	TL	162-329	33-132	76-132	115	回		
クマシロカ	カサガシラ科	Hemirhamphidae	<i>Hemirhamphus wilsoni</i>	TL	31-235	92-115	16-36	929.4	測		
カラフトカサガシラ	カサガシラ科	Cottidae	<i>Triglops bradii</i>	TL	160	201	201	88	日		
アイカシカ	マツカシカ科	Cottidae	<i>Gymnocephalus intermedius</i>	TL	95-198	39-200	132	95	水		
マツカシカ	マツカシカ科	Cottidae	<i>Gymnocephalus intermedius</i>	TL	51-76	41-160	139	98	回		
ノドグロオキカシカ	ノドグロオキカシカ科	Artedididae	<i>Artedidius fasciatus</i>	TL	67	303	303	18	測		
ニシカシカ	ニシカシカ科	Cottidae	<i>Cottius schmidti</i>	TL	44-104	80-297	245	108	日		
カサガシカ	カサガシカ科	Cottidae	<i>Alcichthys alcinoides</i>	TL	70-273	43-180	132	115	水		
カサガシカ	カサガシカ科	Cottidae	<i>Cottidae spp.</i>	TL	42	201	201	91	回		
ウラナイカシカ	ウラナイカシカ科	Psychrolutidae	<i>Dasyatis setiger</i>	TL	73-262	209-317	252	34	測		
ウラナイカシカ	ウラナイカシカ科	Psychrolutidae	<i>Psychrolutes paradoxus</i>	TL	89-282	143-298	219	60	日		
オニシヤチウオ	オニシヤチウオ科	Asotidae	<i>Prothotus sachi</i>	TL	207-251	213	213	60	水		
シロウ	クサウオ科	Liparidae	<i>Thysina gibbosa</i>	TL	66-206	43-160	160	120	回		
クサウオ	クサウオ科	Liparidae	<i>Liparis tanaka</i>	TL	43-185	16-161	140	89.106	測		
ピクミン	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	110-188	36-82	36	92	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	41-59	138-141	139	106	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	39-74	39-100	61	112	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	89-213	18-51	51	95.128	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	197	101	101	103	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	70-206	42-93	82	57	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	46-188	19-77	51	115	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	FL	32-146	30-80	41	43	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	FL	123-125	78-80	79-80	106.108	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	96-289	295-333	298	20	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	12-316	295-333	295-333	16-20	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	95-272	103-203	140	98	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	93-135	253-333	298	20	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	94-288	295-333	298	20	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	151-298	122-180	122-180	96-113	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	90-151	201-257	257	34	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	51-271	105-297	139	98	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	30-275	20-100	31	93	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	BL	117	256	256	34	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	BL	137-494	5-317	14	90	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	65-360	103-120	0	120	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	65-177	51-81	76	10	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	84-85	59	59	113	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	36-205	11-85	51	96	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	40-57	5-42	11	96	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	40-80	32-140	61	112	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	145-188	61-85	61-85	99-112	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	33-61	20-160	41	93	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	28-53	31-51	51	96	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	123-370	11-81	123-370	96-129	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	45-82	11-42	21	92	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	57-157	22-102	61	112	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	59-222	36-81	51	96	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	177	61	61	112	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	246-275	213-257	213-257	346.0	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	79-324	48-160	61-103	110	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	305	317	317	19	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	195-288	139-158	158	98	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	54-360	197-333	201	71	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	91-338	61-209	82	99	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	44-294	82-333	158	98	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	218-226	11-22	11-22	92-96	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	57-170	50-161	140	98	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	58-223	5-200	140	48	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	87-339	5-61	114	27	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	9-75	32-160	160	95-115	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	50-132	20-77	42	95	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	112-121	43-80	43-80	95.109	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	40	41	41	110	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	33	520	520	90.95	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	139	20	20	129	回		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	91.106	5	5	92	測		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	132-168	11-51	11-51	94-102	日		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL	65-145	521	5	92	水		
アハムシ	アハムシ科	Doederleinidae	<i>Doederleinia beryoides</i>	TL					回		

No.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
場 所	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖
調 査 船 日	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸
月	4.13	4.13	4.14	4.14	4.14	4.14	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.19	4.19	4.19	4.21	4.21	4.21
水 深	13.7	41.1	5.2	21.1	35.7	39.7	16.2	20.3	41.5	30.4	10.8	20.2	31.0	35.5	40.2	40.6	31.4
回 次	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
表面水温 (℃)	9.2	9.0	9.0	9.0	8.9	8.9	10.0	10.2	9.7	10.1	10.8	10.8	10.7	11.0	10.4	1	10.5
底層水温 (℃)	9.0	9.5	9.0	9.2	9.2	9.3	9.4	9.5	9.5	9.5	9.6	9.3	9.5	9.5	9.4	9.4	9.3
曳網時間 (分)	10.6	9.3	8.7	4.9	9.0	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	9.6	9.2	9.2	0.0	10.2	9.3
平均船速 (KT)	1.3	1.3	1.0	1.9	1.4	1.0	1.3	1.1	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	1.3	1.3	1.0
コモンカスベ																	
ニギス		3	17	1					71			125					
キュウリエソ							2										
ワニエソ							11		50	14		8	14				2
マダラ		1															
スケトウダラ																	
サイウオ						3				15						1	1
シオイタチウオ										1				1	3	1	
キアンコウ	3	1						2	2			4	1	1			1
マトウダイ		1										1					
イズカサゴ				1													
ハツメ																	
ハオコゼ		2															
アブオコゼ																	
ホウボウ											1	2	2				
オニカナガシラ								5			2						
カナガシラ	25	64		15			5		14		3	1		4	2		
イネゴチ																	
メゴチ	2	1						1	3			1					
ホッケ																	
アイナメ		2															
ケムシカジカ																	
カラフトカジカ																	
アイカジカ			3					2	1		2	2			1		
マツカジカ		1															
ノドクロオキカジカ																	
キンカジカ																1	
ニジカジカ	1	3		5				2						1	1		1
カジカ科魚類																	
ガンコ																	
ウラナイカジカ																	
トクビレ																	
オニシャチウオ																	
シロウ												1	1				
クサウオ												1					
ピクニン	1	3	2	1					3			1					
アカムツ																	
デンジクダイ	20	5		5			1			1				3	9		
シロギス			1														
アカアマダイ																1	
マアジ	27	17															
マダイ		1		1									1	2			
チダイ																	
キダイ							1										
クロゲンゲ																	
アゴゲンゲ																	
サラサガジ																	4
アンナガゲンゲ																	
ノロゲンゲ																	
ナガツカ																	1
メダマギンボ																	
ウナギガジ																	2
ギンボ								1		1							
ハタハタ																	
ハタハタ当歳魚		2					31	28	58		16	173	7		1		
ミシマオコゼ								1	2	1	3						
アオミシマ														2			1
クラカケトラギス		3		1				1									
イカナゴ																	
ネズツボ科魚類	10	6	2	1		4	1	5	2		2				4	2	
ニクハゼ																	
コモチジャコ		2		2			4			4			2	1	1	5	11
アカハゼ																	
スジハゼ																	
ハゼ科魚類																	
ヒラメ		1		1			1										
アラメガレイ																	
タマガンソウヒラメ	13	14		12		1	9			1		1	2	3	3	1	
メイトガレイ				1							1						
ババガレイ																	
アブラカレイ																	
ムシガレイ		1		2		1		4	7		2	5	1				
ウロコメガレイ																	
ソウハチ																	
アカガレイ																	
ヤナギムシガレイ	15	12		3		4	6			3			3	4	9	6	1
ヒレグロ														1	1		1
イシガレイ																	
アサバガレイ						1		1				1					
マガレイ																	1
マコガレイ			3				1		1		11						
カレイ科雑魚																	
ササウシノシタ								2			4		1				
アカンタビラメ																	
ウシノシタ科魚類																	
アミメハギ																	
ウマズラハキ																	
ヒガンフグ																	
ショウサイフグ																	
クサフグ																	

No.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
場 所	北浦沖	北浦沖	北浦沖	北浦沖	戸賀沖	戸賀沖	加茂沖	加茂沖	チゴキ崎沖	岩館沖	八森沖	八森沖	峰浜沖	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	秋田市沖
調 査 船	湊丸	湊丸	湊丸	湊丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸
月 日	4.21	4.25	4.25	4.25	5.30	5.30	5.30	5.30	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.10	6.10	6.10	6.10
水 深	21.7	51.3	42.6	32.4	140.4	140.0	200.7	200.8	192.8	138.8	105.0	79.9	79.7	252.0	250.3	140.2	80.2
回 次	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
表面水温 (℃)	9.9	10.6	10.6	10.5	15.8	16.1	17.0		18.4	18.6	19.0	18.8	18.9	19.8		20.6	18.9
底層水温 (℃)	9.5	9.6	9.5	9.5	10.0	8.9	9.1		7.8	9.8	10.3	10.6	10.9	3.4		9.8	11.0
曳網時間 (分)	9.5	9.0	8.4	9.4	0.0	6.1	8.1	2.1	4.8	7.0	8.0	7.7	7.8	6.1	3.0	6.9	8.3
平均船速(KT)	1.0	1.3	1.5	1.4	1.1	0.8	0.7	0.9	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8	0.9
コモンカスベ																	
ニギス	5										1						
キュウリエソ									411							1	
ワニエソ																	
マダラ			8	12		6				19	4					75	
スケトウダラ										4							
サイウオ			2														
シオイタチウオ			1	1								1				1	5
キアンコウ	3			1		1							1				
マトウダイ																	
イヌカサゴ																	
ハツメ																	
ハオコゼ																	
アブオコゼ																	
ホウボウ																	
オニカナガシラ	3																
カナガシラ	1																
イネゴチ																	
メゴチ		1															
ホッケ																	
アイナメ													1				
ケムシカジカ										1	1					1	
カラフトカジカ																	
アイカジカ	1									2	10		1				
マツカジカ										13	3	2	2				
ノドグロオキカジカ						1											
キンカジカ							1			66	145	28	1	27	41		1
ニジカジカ			1	2		4				9	1					4	
カジカ科魚類							1										
ガンコ														5	1		
ウラナイカジカ														1			
トクビレ							1	2									
オニシヤチウオ																	
シロウ	1										1	2					
クサウオ						5				3	1						
ビクニン																	
アカムツ						3				1						2	
デンジクダイ		1										1					
シロギス																	
アカアマダイ																	
マアジ												1					
マダイ																	
チダイ	3	1										1					
キダイ												1					
クロゲンゲ																	
アゴゲンゲ																	
サラサガシ				4													
アシナガゲンゲ																20	
ノロゲンゲ																	
ナガツカ																	
メダマギンボ																	
ウナギガシ						22				42	3		3	1	6		
ギンボ												1					
ハタハタ																	
ハタハタ当歳魚	3	4	1			1				34	546	288	302			13	
ミシマオコゼ	4																
アオミシマ			1	1													
クラカケトラギス	1																
イカナゴ	3																
ネズツボ科魚類		1	1								4	1					
ニクハゼ																	
コモチジャコ			3	10		2				2	7	1	11			4	3
アカハゼ																	
スジハゼ																	
ハゼ科魚類																	
ヒラメ																	
アラメガレイ																	
タマガンゾウヒラメ		4	2									1	8				7
メイトガレイ	1																
ハバガレイ																	
アブラカレイ																	
ムシガレイ	2	1		3		1					3						1
ウロコメガレイ																	
ソウハチ										1							
アカガレイ																	
ヤナギムシガレイ		4	3	1		6					1	2	3	2	2	3	2
ヒレグロ			1			8	3			1	5			20	23	3	
イシガレイ																	
アサバガレイ	1																
マガレイ	1									2	4		1			5	
マコガレイ	2																
カレイ科稚魚						3										3	
ササウシノシタ																	
アカシタビラメ													1				
ウシノシタ科魚類																	
アミメハギ																	
ウマズラハギ																	
ヒガンフグ																	
ショウサイフグ																	
クサフグ																	

No.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
場 所	入道沖	入道沖	戸賀沖	加茂沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	向瀬 (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (北側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)
調査船	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸	第二千九丸
月	6.14	6.14	6.14	6.14	6.17	6.17	6.17	6.17	6.20	6.20	6.20	6.20	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22
水深	93.7	101.0	138.0	140.3	256.5	333.0	201.5	194.2	197.0	202.7	201.0	200.3	316.7	253.2	161.0	161.0	139.2
水回	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
表面水温(℃)	19.2	19.5	19.5	19.9	18.9	19.4	19.2	19.1	20.6	20.8	21.5	21.0	21.1	21.3	21.6		22.7
底層水温(℃)	11.2	11.1	10.5	10.6	3.4	6.0	6.2	7.6	7.6	7.1	7.1	7.4	1.9	3.5	9.8		10.6
曳網時間(分)	7.4	7.5	6.2	7.7	5.7	0.0	4.6	5.6	4.3	5.6	6.3	0.0	4.0	4.4	4.8	5.2	7.3
平均船速(KT)	1.0	1.0	0.8	1.1	1.0	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0
コモンカスベ																	
ニギス						2		3									
キュウリエソ																	
ウニエソ																	
マダラ				14	12				18		20			2		9	22
スケトウダラ																	
サイウオ	2	6	1														
シオイタチウオ		1		1													
キアコウ				1													1
マトウダイ																	
イズカサゴ																	
ハツメ					5									2			
ハオコゼ																	
アブオコゼ																	
ホウボウ																	1
オニカナガシラ																	
カナガシラ																	
イネゴチ																	
メゴチ																	
ホッケ								3						1			
アイナメ																	
ケムシカジカ																	
カラフトカジカ																	
アイカジカ				1												12	2
マツカジカ																	
ノドグロオキカジカ																	
キンカジカ	5							8	13	5	8	1		2		21	2
ニシカジカ	2		2	4												4	1
カジカ科魚類																	
ガンコ													1	1			
ウラナイカジカ																	
トクビレ								2									
オニシャチウオ																	
シロウ																	
クサウオ				5												2	3
ビクニン																	
アカムツ				5													11
テンシクダイ	4																
シロギス																	
アカアマダイ																	
マアジ																	
マダイ																	
チダイ																	
キダイ																	
クロゲンゲ																	
アゴゲンゲ																	
サラサガジ			1	11					1	1	2					3	3
アサナガゲンゲ														1			
ノロゲンゲ													7				
ナガソバ			1														
メダマギンボ					4						2			1			
ウナギガジ			2	4													
ギンボ																	
ハタハタ					1												
ハタハタ当歳魚	5							6		2		1	3			2	138
ミシマオコゼ																	
アオミシマ	1																1
クラカゲトラギス																	
イカナゴ																	
ネズツボ科魚類	1	1	1														
ニクハゼ																	
コモチジャコ		2														6	2
アカハゼ																	
スジハゼ																	
ハゼ科魚類																	
ヒラメ																	
アラメガレイ																	
タマガンゾウヒラメ	6	1															
メイトガレイ																	
ハバガレイ																	
アブラカレイ					1												
ムシガレイ		1		2													1
ウロコメガレイ													1				
ソウハチ																	
アカガレイ					1				7	5	9		1	4			
ヤナギムシガレイ	7	3		5				2									2
ヒレクロ	3	3	5	10	11			14	15	7	14		9	11		15	2
イシガレイ																	
アサバガレイ																2	
マガレイ	2	1		1				1									3
マコガレイ																	
カレイ科魚類				12													
ササウシノシタ																	
アカシタヒラメ																	
ウシノシタ科魚類																	
アミメハギ																	
ウマズラハギ																	
ヒガンフグ																	
ショウサイフグ																	
クサフグ																	

No.	53 シグレ (東側)	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63 シグレ (東側)	64 シグレ (東側)	65 シグレ (東側)	66	67	68	69
場 所	岩館沖	岩館沖	岩館沖	八森沖	八森沖	入道北東沖	能代沖	入道沖	戸賀沖					メグレ	メグレ	メグレ	金浦沖
調査船	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号	第二千九百九十九号
水深	120.1	213.3	179.8	142.5	119.2	102.7	137.4	132.3	131.9	136.1	302.8	200.9	141.3	297.1	200.3	138.4	208.6
回次	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1
表面水温(℃)	21.9	20.4	20.6	21.0	20.3	20.5	21.4	21.1	21.8	21.5	21.8	21.9	22.1	20.6	20.8	21.8	22.5
底層水温(℃)	11.3	6.0	9.6	9.7	12.0		11.3	10.8	11.5	11.5	1.8	8.8	11.3	1.7	8.2	11.2	7.6
曳網時間(分)	6.0	3.1	5.9	2.9	7.1	8.5	7.0	7.3	7.2	4.9	0.0	0.0	0.0	4.9	6.6	0.0	3.9
平均船速(KT)	1.0	1.3	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.2	1.1	0.9	0.8	1.2	0.9	1.1	1.0	1.0
コモンカスベ																	
ニギス																	
キュウリエソ																	2
ウニエソ																	
マダラ		1		1				17				20	30				
スケトウダラ			1														
サイウオ																	
シオイタチウオ	1				1												
キアソコウ								1									
マトウダイ																	
イズカサゴ						1											
ハツメ																	
ハオコゼ																	
アブオコゼ																	
ホウボウ																	
オニカナガシラ																	
カナガシラ						1											
イネゴチ																	
メゴチ																	
ホッケ																	
アイナメ									2								
ケムシカジカ						1			1								
カラフトカジカ												1					
アイカジカ				3	1	10			13				1				
マツカジカ			1	3		8		6	3								
ノドグロオキカジカ											1						
キンカジカ		5	1	22	24	140		155	31	3			2	3	5		
ニシカジカ			1				6	16	17	1			4				
カジカ科魚類																	
ガンコ																	1
ウラナイカジカ																	
トクビレ		3	1	2													
オニシャチウオ		2															
シロウ					4		1										
クサウオ				1	3		1	3		1							
ビクニン																	
アカムツ													1			1	
デンジクダイ																	
シロギス																	
アカアマダイ																	
マアジ																	
マダイ																	
チダイ																	
キダイ																	
クロゲンゲ											8			13			
アゴゲンゲ																	
サラサガシ					2	1		2		1						3	
アシナガゲンゲ																	
ノロゲンゲ											8			21			
ナガソカ			1				1										
メダマギンボ																	
ウナギガシ				2	1		1						1	1			
ギンボ																	
ハタハタ																	
ハタハタ当磯魚	2	30	2	8	22	14	2	12		1	5	5	167	1			
ミシマオコゼ																	
アオミシマ	1				1		1										
クラカゲトラギス																	
イカナゴ																	
ネズツボ科魚類	1					5	1										
ニクハゼ																	
コモチジャコ	10				2			1	1							1	
アカハゼ																	
スジハゼ																	
ハゼ科魚類																	
ヒラメ																	
アラメガレイ																	
タマガンソウヒラメ																	
メイトガレイ																	
ババガレイ																	
アブラカレイ		1															
ムシガレイ					1	7				3			1				
ウロコメガレイ																	
ソウハチ																	
アカガレイ		1	1						4		4	4		3			2
ヤナギムシガレイ					2		2	1	3	3			2			3	1
ヒレクロ		5	6		14	8	6	2	8	3	5	10	2	15	6	6	11
イシガレイ																	
アサバガレイ				1	1												
マダラ					3	3			3				1				
マコガレイ																	
カレイ科魚類	3						4		1	3			3			9	
ササウシノシタ																	
アカンタヒラメ																	
ウシノシタ科魚類																	
アミメハギ																	
ウマスラハギ																	
ヒガンフグ																	
ショウサイフグ																	
クサフグ																	

No.	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
場 所	金浦沖	金浦沖	西目沖	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)	シグレ (東側)
調査船	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸	第二千秋丸
日	7.13	7.13	7.13	7.20	7.20	7.20	8.10	8.10	8.10	8.10	8.10
水深	301.8	288.3	157.7	160.4	200.0	297.6	287.8	295.0	332.8	244.9	246.9
回数	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5
表面水温(℃)	22.7		23.0	22.8	23.3	23.2	27.3	27.2	27.4	27.5	
底層水温(℃)	1.7		9.8	9.9	8.4	2.0	2.0	2.0	1.6	4.0	
曳網時間(分)	0.0	0.4	6.5	6.5	5.8	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均船速(KT)	1.0	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	1.1
コモンカスベ											
ニギス											
キュウリエソ											
ウニエソ											
マダラ			44	1	19						
スケトウダラ											
サイウオ											
シオイタチウオ											
キアンコウ			2	3							
マトウダイ											
イズカサゴ										1	1
ハツメ											
ハオコゼ											
アブオコゼ											
ホウボウ											
オニカナガシラ											
カナガシラ											
イネゴチ											
メゴチ											
ホッケ										1	28
アイナメ											
ケムシカジカ											
カラフトカジカ					1						
アイカジカ											
マツカジカ			1	2							
ノドグロオキカジカ				8							
キンカジカ								1		16	7
ニジカジカ			4	2							
カジカ科魚類											
ガンコ		1								2	1
ウラナイカジカ											
トクビレ						1					
オニジャチウオ											
シロウ				1							
クサウオ			1	1							
ビクニン											
アカムツ											
テンジクダイ											
シロギス											
アカアマダイ											
マアジ											
マダイ											
チダイ											
キダイ											
クロゲンゲ		11				26		17	2		
アコゲンゲ						1		1	1		
サラサガシ											
アシナガゲンゲ						2			1		
ノロゲンゲ		8				25		2	6		
ナガツカ											
メダマギンボ											
ウナギガシ			1								
ギンボ											
ハタハタ											
ハタハタ当歳魚			32	2	6			1			
ミシマオコゼ											
アオミシマ											
クラカゲトラギス											
イカナゴ											
ネズツボ科魚類											
ニクハゼ											
コモチジャコ											
アカハゼ											
スジハゼ				4							
ハゼ科魚類											
ヒラメ											
アラメガレイ											
タマガンゾウヒラメ											
メイタガレイ											
ハバガレイ											
アブラカレイ											
ムシガレイ				1							
ウロコメガレイ											
ソウハチ			4								
アカガレイ		1			2	3		3	2	4	5
ヤナギムシガレイ			11	2	1						
ヒレクロ		4	37	13	14	9		6	4	10	10
イシガレイ											
アサバガレイ				1							
マガレイ			1		1						
マコガレイ											
カレイ科稚魚											
ササウシノシタ				22							
アカシタヒラメ											
ウシノシタ科魚類											
アミメハギ											
ウマズラハギ											
ヒガンフグ											
ショウサイフグ											
クサフグ											

表2 ハタハタ卵塊密度（単位：個／㎡）の推移

地区	定点	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年
岩館	St. 1						26.9	27.0	11.9	173.8	14.7	75.6	14.9
	St. 2	9.7	1.2	7.6	7.6	1.5	12.6	4.1	21.1	231.8	39.4	41.3	
八森	St. 1（雄島）	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.3	0.0	0.1	8.2	0.0		
	St. 2（ニッ森）	1.7	0.2	1.3			0.1	0.1	0.8	12.9	0.5	36.7	20.4
	St. 3（漁協脇）				27.4	39.7	15.7	3.2	25.9	116.8	25.3	23.0	97.9
	St. 4（滝ノ間）								53.2	192.8	112.8		
県北部平均		3.8	0.5	3.1	11.9	13.7	11.1	6.9	18.8	122.7	32.1	44.2	44.4
北浦	相川St. 1	1.5	0.6	2.0	10.2	2.2		1.6	0.2	91.9	0.0		
	相川St. 2	2.1	0.6	1.7	6.6	4.4	5.5	2.4	0.1	9.7	25.4	2.2	3.2
	相川St. 3		1.8										
	相川St. 4		2.3									16.7	
	八斗崎St. 1（0.5m）	1.0	1.4	2.0	0.6	5.3	0.1	8.6	0.0	19.7	9.9	13.3	2.9
	八斗崎St. 2（1.5～2m）	0.1	0.6	3.1	6.3	3.9	1.7	1.1	0.2	12.6	70.1		0.5
	八斗崎St. 3（2m）								7.7				
	八斗崎St. 4（3m）								17.2	57.2		41.1	
	八斗崎St. 5（4m）								13.0		87.7		8.2
	八斗崎St. 6（6.5m）									21.6			
野村		0.0	0.5	0.0	0.0	1.8	1.6	5.9	0.0	2.1	11.3	7.2	13.6
湯の尻	St. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.9	16.3	1.8	2.1
	St. 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	8.9	4.5	26.2	20.6	10.0
戸賀	St. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.8	6.6	0.1
	St. 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	49.9	24.4	3.2
	St. 3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.4	5.3	1.4	8.6
台島	St. 1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.0		11.6	0.6	0.0
	St. 2							0.5					
女川	St. 1							4.8					
	St. 2							2.3					
船川	備蓄St. 1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	1.4				
	備蓄St. 2						1.2	120.0	56.5	3.0	17.7	62.5	61.6
	金川St. 1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0		0.5	0.1	0.0
	金川St. 2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0		16.8	1.7	0.0
男鹿半島平均		0.3	0.5	0.6	1.7	1.3	0.7	9.4	5.9	19.9	23.3	14.3	8.1
平沢	St. 1	2.2	0.1	0.3	0.0	9.0	1.7	3.6	19.1	7.6	68.9		6.5
	St. 2（鈴分港）	0.5	1.5	1.1	9.0	10.4	16.8	44.0	30.6	34.9	69.8	210.4	51.5
									13.3				
金浦	St. 1	0.8		1.1	4.3	0.0	0.0	60.0	0.6				
	St. 2（飛分港沖側防波堤）						8.0	57.0	1.3				
象潟	St. 1（小淵分港）						21.2	1.5	0.0				
	St. 2				27.0								
県南部平均		1.2	0.8	0.8	10.1	6.4	9.5	33.2	10.8	21.2	69.3	210.4	29.0
全体の平均		1.0	0.5	1.0	4.8	3.9	4.7	13.2	9.4	49.4	29.6	30.9	16.1
対H7		1.0	0.5	1.1	4.9	4.0	4.8	13.5	9.7	50.5	30.3	31.6	16.4

沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）

佐藤 泉

【目的】

本県沿岸部の水温の推移と底びき漁場周辺の海況を把握することを目的とした。

【方法】

1. 沿岸定地水温

- (1) 実施期間 平成17年4月1日～平成18年3月31日
- (2) 調査地点 台島（水産振興センター地先）
- (3) 調査項目 原則として1日1回の水温測定及び一般気象項目の観測

2. 沖合定点観測

- (1) 調査期間 平成17年11月
- (2) 調査定点 図1に示す5定点。
- (3) 調査項目 一般気象項目及び水深別水温・塩分

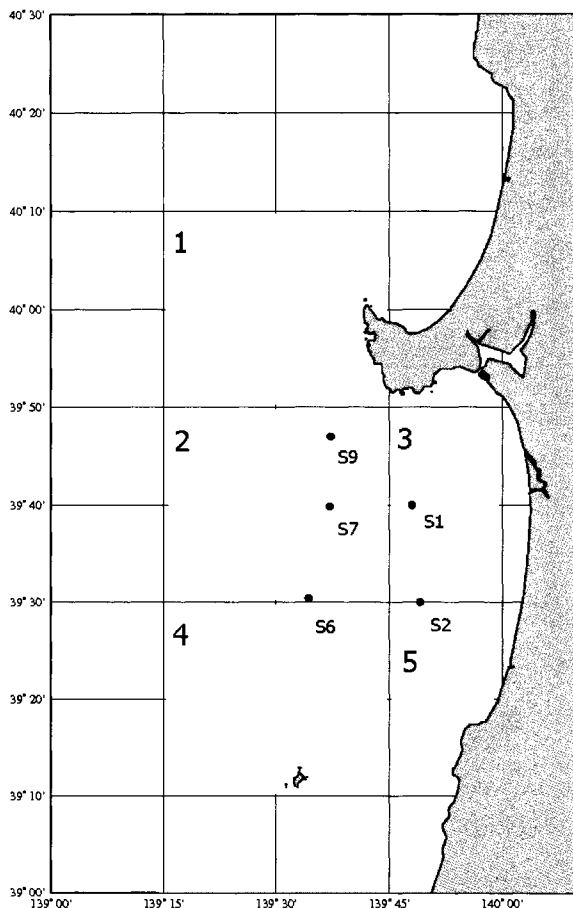


図1 観測定点及び中旬データの集計海域

【結果】

1. 沿岸定地水温

水産振興センター地先の旬平均水温、平年値

(1984-2003) 及びその標準偏差からの規格化偏差を表に示した。また、旬ごとの水温及び平年値を図2に示した。

6月下旬～8月下旬まで、やや高め～かなり高めの傾向が続き、9月上旬～12月中旬は平年並みに推移したものの、12月下旬以降はやや低めで推移した。

2. 沖合定点観測

本年11月の観測結果を付表1に示した。

平成10年度以降、漁場観測調査として底びき漁場周辺の定点観測を実施してきているものの、各月1回の調査航海数を維持することが困難な状況となっていることから、分析する海域を限定し、底びき網試験操業時などの既存データも整理することとした。集計した海域番号は図1に示したとおりであり、この海域内で実施された海洋観測のうち、各月11～20日に実施されたものを抽出した。

各海域・月・水深（50, 100, 200, 250, 300mの5層）ごとに水温の平均値を算出し、表2-1～2-5に示した。本年については、海域番号2において8月及び11月を除く各月のデータが得られたことから、この海域の平年値と比較した（表3）。

50, 100m層は平年より高めの月が多かったものの、4月、10月には一時期に平年を下回る水温を示した。200m層は6月、10月に平年をかなり下回り、5月、9月は逆に高めとなった。250m層は、2月低め、4月高めとなった。300m層は、4月、6月、11月と断続的に高めとなった。

底層水温と底魚漁況との関連では、近年、ハタハタ底びき網漁の盛期が産卵接岸期に集中し、北上回帰する9月以降、底びき網漁場で盛漁が続かない傾向がある。

この原因として、ハタハタが産卵のため回帰する時期に、生息域である底層水温の降温が近年遅れるようになったのではないかと考えられる。

しかし、今回の分析で得られた海域2の200～300m深水温（表3）は、本年のハタハタの北上期に関しては特に高水温という傾向は認められなかった。

ハタハタ底びき網漁の漁況と底層水温との関連解明には、さらに事例の蓄積が必要と考えられる。

表 1 水産振興センター地先水温の推移

年	月	旬	旬平均水温	平年値	標準偏差	規格化偏差
2005	4	1	8.52	8.76	0.76	-32
2005	4	2	9.95	9.68	0.87	31
2005	4	3	11.1	10.7	0.81	49
2005	5	1	12.99	12.14	0.83	102
2005	5	2	13.07	13.36	0.83	-35
2005	5	3	15.08	15.13	1.15	-4
2005	6	1	17.58	16.85	1.26	58
2005	6	2	18.75	18.52	1.21	19
2005	6	3	21.41	19.46	1.23	159
2005	7	1	21.99	20.23	0.95	185
2005	7	2	22.62	21.65	1.1	88
2005	7	3	23.53	23.43	1.69	6
2005	8	1	26.41	24.98	1.73	83
2005	8	2	27.13	25.73	1.7	82
2005	8	3	26.87	25.68	1.43	83
2005	9	1	25.82	25.29	1.21	44
2005	9	2	24.62	24.35	1.04	26
2005	9	3	22.87	22.79	1.06	8
2005	10	1	21.04	21.31	1.27	-21
2005	10	2	20.24	19.89	1.35	26
2005	10	3	19.2	18.36	1.58	53
2005	11	1	17.48	16.86	1.44	43
2005	11	2	14.92	15.44	1.42	-37
2005	11	3	13.44	14.05	1.58	-39
2005	12	1	12.18	12.88	1.13	-62
2005	12	2	11.27	11.73	1.17	-39
2005	12	3	8.57	10.27	1.6	-106
2006	1	1	8.02	9.36	1.97	-68
2006	1	2	7.27	8.32	1.99	-53
2006	1	3	6.27	7.81	1.73	-89
2006	2	1	5.95	7.14	1.59	-75
2006	2	2	6.31	7.01	1.26	-56
2006	2	3	6.65	6.95	1.34	-23
2006	3	1	6.73	7.24	1.06	-49
2006	3	2	6.69	7.39	1.18	-60
2006	3	3	7.29	7.89	0.79	-76

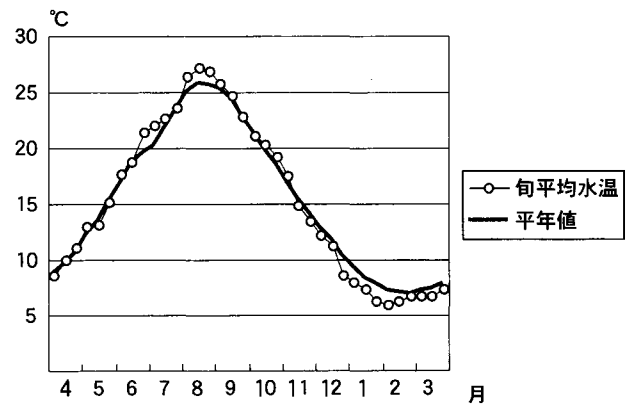


図 2 水産振興センター地先水温の推移

表 2 - 1 海域別・月別平均水温 (50m層)

年	海域番号	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	1									20.29	19.05	16.23	14.48
	2									18.95	18.31	16.49	14.60
	3									19.09	20.01	16.92	14.90
	4									19.81	18.21	16.61	14.80
	5									19.72	19.78	16.93	14.97
1997	1	12.01		9.52	10.00		11.94						
	2	12.07		9.68	9.73			13.21					15.03
	3	12.55		9.66	9.84								
	4	12.82		9.10	9.65								
	5	12.75		8.99	10.09								
1998	1	12.46	10.01	9.26	10.23	10.66	11.97			20.39	20.01		
	2	12.23	10.06	9.60	10.07	11.27	11.84			18.21	20.42	18.28	14.23
	3	12.71	10.18	9.51	10.00	10.45	11.93			18.25	19.95	18.60	14.61
	4	12.64	10.01	9.43	10.32	11.43	11.76			18.77	19.36	18.04	14.95
	5	12.78	10.22	9.48	10.36	10.61	12.43			20.19	20.09		15.25
1999	1	11.62	9.96	8.77	9.96	10.18	13.20			20.84	21.33		15.83
	2	12.14	10.07	8.38	9.93	10.23	12.33		16.62	20.77	21.62		15.72
	3		9.90	9.14	9.75	9.83	12.79			22.76	21.77		15.48
	4		10.12	8.55	9.90	10.01	12.30			20.97	21.76		15.87
	5		10.45	9.28	10.05	10.39	13.46			22.02	21.24		15.92
2000	1				9.63	10.29	12.13					17.49	14.00
	2	12.17			9.47	10.03	11.82			18.35	21.51	17.75	13.87
	3	13.47			9.80	10.15	11.68			21.19	20.77	17.59	14.44
	4	13.01			9.51	10.25	11.37			19.63	21.68	17.78	13.61
	5	13.49			9.70	10.18	11.17			22.33	21.57	17.51	14.33
2001	1			8.58	9.76	10.46	11.79			18.09		17.06	10.53
	2	11.77	9.52	8.88	9.70	10.37	11.78			17.03		16.91	11.71
	3			8.81	9.73	10.66	12.84			17.98		17.82	14.35
	4			8.25	9.60	10.13	11.48			17.30		17.81	14.52
	5			9.05	9.67	10.23	12.48			17.77			14.64
2002	1					11.30	12.95			19.16	21.64		
	2	11.65		9.76	10.60	10.91	12.65	13.29	17.53	17.17	20.07		13.49
	3			9.76		10.96	13.49			19.42	21.55		13.76
	4			9.91		11.18	12.72			17.16	20.75		
	5			10.07		11.33	13.26			18.78	22.24		
2003	1				9.47	10.19	11.09			21.78	20.43	18.32	
	2	11.05	10.01	8.59	9.20	10.39	10.46		16.13	19.14	19.74	18.72	15.56
	3	11.65	9.90		9.42	10.43	10.56			20.15	20.51	19.00	15.60
	4	11.32	9.91		9.23	10.40	10.80			18.23	20.14	19.01	15.75
	5	11.42	10.06		9.99	10.25	10.29			20.16	21.02	19.25	15.60
2004	1			9.34		11.42				23.08	21.07	18.31	
	2		9.66	9.63	10.78	11.31		14.51		23.16	21.47		
	3			9.84	11.08	11.39				23.34	21.66		
	4			9.91	11.00	11.37				22.10	20.39		
	5			9.96	10.62	11.33				23.45	21.11		
2005	1			9.25									
	2	12.39	10.49	9.54	9.40	11.26	13.78	14.21		20.62	19.89	18.07	
	3	12.18		9.50							19.85	18.21	
	4	12.11		9.42									
	5	12.67		9.50								18.34	

表 2 - 2 海域別・月別平均水温 (100m層)

年	海域番号	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	1									14.25	14.72	16.21	14.59
	2									13.33	14.30	15.21	14.51
	3									13.81	14.94	16.57	14.69
	4									13.64	14.65	15.61	14.73
	5									14.02	15.94	16.77	15.17
1997	1	12.07		8.86	9.84		10.60						
	2	11.93		9.25	9.48			11.44					14.79
	3	12.36		9.06	9.56								
	4	12.82		8.55	9.44								
	5	12.56		8.55	9.75								
1998	1	11.80	10.05	9.52	9.84	10.26	10.40			15.61	15.04		
	2	11.79	10.06	9.57	9.90	10.54	10.28			12.35	15.42	16.81	14.06
	3	12.43	10.44	9.75	9.99	10.39	10.69			12.93	14.68	18.00	14.75
	4	12.54	9.95	9.62	10.17	10.62	10.53			13.69	14.62	16.44	14.44
	5	12.86	10.42	9.60	9.92	10.36	10.88			15.46	15.89		15.04
1999	1	11.30	9.98	8.36	9.18	9.55	10.97			16.60	16.35		15.83
	2	12.21	10.14	7.44	9.19	9.57	10.40		11.91	16.49	16.21		15.67
	3		10.27	8.67	9.27	9.77	10.89			16.41	16.68		15.96
	4		9.97	7.61	9.44	9.40	10.32			16.45	16.26		15.76
	5		10.35	8.57	9.28	9.69	11.01			16.06	16.01		16.01
2000	1				9.36	9.84	10.58					14.75	11.78
	2	10.20			9.23	9.54	10.42			14.43	15.50	14.34	13.17
	3	12.76			9.38	9.82	10.48			16.05	15.59	15.10	13.54
	4	12.44			9.27	9.63	10.44			15.53	15.62	15.10	12.52
	5	13.15			9.68	9.81	10.74			16.79	15.56	15.03	13.77
2001	1			8.94	9.36	10.05	10.12			11.62		13.68	9.40
	2	11.62	9.33	8.56	9.25	9.59	10.46			12.54		14.86	10.64
	3			8.49	9.76	9.62	10.96			12.03		15.61	15.02
	4			7.90	9.40	9.60	10.31			12.27		15.84	14.16
	5			9.05	9.72	9.95	10.12			12.21			14.44
2002	1					10.81	11.01			13.43	16.31		
	2	11.42		9.85	9.66	8.86	11.13	11.39	13.18	13.22	14.99		13.37
	3			9.79		10.35	11.86			14.23	16.00		13.62
	4			9.91		10.32	11.45			12.75	15.77		
	5			9.96		10.56	12.09			14.15	17.08		
2003	1				9.41	9.54	10.09			15.54	14.76	14.94	
	2	11.26	10.04	8.75	9.05	9.53	9.69		10.74	13.70	14.69	16.68	15.24
	3	11.58	9.99		9.20	9.51	9.95			14.12	15.81	16.22	15.28
	4	11.22	9.72		9.05	9.60	9.93			13.14	15.00	16.78	15.15
	5	11.43	9.52		9.30	9.49	9.81			13.63	16.01	15.26	15.32
2004	1			8.59		10.71				16.29	15.11	17.62	
	2		8.21	9.44	10.36	10.74		12.30		16.67	14.45		
	3			9.70	10.48	10.79				16.49	11.83		
	4			9.91	10.60	10.72				14.88	12.87		
	5			9.93	9.72	10.80				15.51	12.24		
2005	1			9.41									
	2	12.24	10.50	9.56	9.08	10.15	10.81	12.04		14.19	13.22	16.44	
	3	12.18		9.64								17.78	
	4	12.48		9.51									
	5	12.36		9.39								17.87	

表 2 - 3 海域別・月別平均水温 (200m層)

年	海域番号	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	1									5.75	5.83	7.23	5.18
	2									5.01	5.37	7.72	5.35
	3									4.73	5.52	4.96	5.28
	4									5.62	5.97	5.82	5.60
	5									5.70	5.81	5.29	4.41
1997	1	5.44		5.38	7.40								
	2	5.59		7.81	6.40			9.27					8.88
	3			6.71	6.90								
	4	7.84		6.01	7.01								
	5	6.23		4.93	6.85								
1998	1	3.02	4.32	6.48	6.93	7.01	5.29			6.63	4.37		
	2	4.10	4.91	6.41	6.40	6.49	6.14			3.48	5.69	6.11	5.49
	3	4.78	6.99	6.74	6.50	7.44	7.51			6.18		5.38	5.63
	4	5.61	4.69	6.74	6.60	6.57	7.94			5.75	4.78	5.28	5.07
	5	5.21	7.49	6.66	6.78	6.77	7.72			7.77	4.82		5.42
1999	1	7.93	7.66	4.61	4.25	7.08	7.88			3.23	6.97		7.95
	2	6.61	5.65	4.80	4.93	6.64	7.47		6.08	5.91	4.81		5.84
	3		9.03	7.13	7.25		8.08			4.79	4.92		6.56
	4		5.44	3.75	6.67	7.37	7.99			6.52	5.15		7.15
	5		6.66	6.32	6.58	6.67	7.16			4.06	5.14		7.11
2000	1				8.38	8.56	7.61					3.60	3.81
	2	4.82			6.60	8.53	8.70			6.63	5.61	4.15	3.91
	3				8.32	8.91	8.75			8.58			
	4	6.84			6.66	8.54	8.80			7.36	5.57	3.62	2.85
	5	6.13			8.16	8.70	8.76			8.26	4.63	3.54	3.06
2001	1			7.65	7.79	6.96	5.00			5.80		4.11	3.55
	2	6.78	6.92	6.79	8.00	6.85	6.77			3.96		5.19	5.26
	3			7.73		6.65	5.72			4.15		5.35	4.15
	4			5.31	8.24	6.07	6.21			4.94		4.86	5.89
	5			7.49	8.28	6.64	5.29			4.15			4.62
2002	1					6.32	7.08			7.31	6.18		
	2	9.02		8.14	6.55	4.34	8.57	5.82	7.71	7.12	5.69		7.12
	3			9.75		6.98				6.89	7.13		4.76
	4			7.81		5.99	7.47			7.54	6.80		
	5			9.68		6.36	7.88			6.16	7.35		
2003	1				7.93	6.67	7.48			7.09	3.50	3.59	
	2	8.50	9.34	3.66	6.40	5.55	6.38		3.44	5.32	4.22	4.24	3.91
	3		7.92		5.85		7.07			5.43	4.55	4.52	3.69
	4	6.17	8.77		4.68	6.43	6.77			4.81	4.64	4.38	3.75
	5	9.90	8.07		6.02	5.51	6.56			5.44	4.19	4.41	3.30
2004	1			6.55		7.83				4.42	5.09	5.50	
	2		5.97	6.82	7.49	8.69		7.38		6.98	4.52		
	3			9.02	7.60	8.00				5.15			
	4			9.39	7.77	8.22				5.43	3.67		
	5			9.43	8.20	8.45				6.41	3.87		
2005	1			9.55									
	2	7.01	5.81	7.80	6.88	8.58	5.83	7.35		7.09	4.39	5.28	
	3	5.68		9.56									
	4	6.43		7.52									
	5	7.08		9.49								4.16	

表 2 - 4 海域別・月別平均水温 (250m層)

年	海域番号	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	1									2.18	2.79	2.56	2.22
	2									2.43	2.63	4.55	2.26
	3									2.42	2.61	1.93	2.58
	4									2.45	3.05	2.35	2.18
	5									2.48	2.58	2.83	2.09
1997	1	2.07		3.73	4.86								
	2	2.78		4.00	3.77								2.81
	3			2.61	3.07								
	4	2.39		3.55	2.83								
	5	2.01		1.67	3.57								
1998	1	1.49	2.09	2.95	4.27	3.10	3.41			2.47	2.58		
	2	2.01	2.41	2.96	3.85	2.71	2.99			2.01	2.80	2.44	2.10
	3	2.36	2.91	3.19	3.69	2.93	3.04			1.97		2.58	1.76
	4	2.47	2.41	3.42	3.52	3.52	4.08			2.63	2.27	2.28	2.39
	5	2.38	3.51	4.53	3.91	3.12	3.21			2.19	2.29		2.56
1999	1	2.57	2.39	1.87	2.50	2.59	3.24			1.71	3.17		2.71
	2	2.60	2.18	1.93	3.23	2.89	3.26		2.49	2.10	2.30		2.28
	3		3.12	4.24	3.43		2.71			2.15	2.70		2.66
	4		2.17	1.73	3.13	3.75	3.93			1.94	1.96		2.45
	5		2.22	3.06	3.04	2.90	3.07			2.09	2.15		2.91
2000	1				3.27	4.09	4.51					1.93	1.89
	2	2.54			3.36	3.48	4.84			2.21	2.04	1.62	1.76
	3				4.41	4.00	4.97			3.20			
	4	3.51			3.67	4.99	5.48			2.84	2.43	1.83	1.67
	5	2.39			3.73	4.14	4.81			2.96	1.88	1.78	1.70
2001	1			4.86	4.30	3.27	1.76			2.31		1.99	
	2	2.70	3.82	5.16	2.51	2.24	2.22			1.99		2.04	1.73
	3			5.74		1.80	2.40			1.97		2.19	1.51
	4			3.39	2.97	2.27	2.55			2.17		2.06	2.04
	5			4.86	2.55	2.04	2.48			2.16			1.36
2002	1					2.68	3.54			2.59	2.69		
	2	3.27		2.87	2.89	1.97	4.23		3.94	2.88	2.53		2.70
	3			2.24		2.16				2.75	2.45		2.54
	4			2.77		2.96	3.30			3.22	2.76		
	5			3.61		2.16	3.53			2.93	3.33		
2003	1				3.30	2.48	3.11			2.18	1.86	1.93	
	2	4.11	3.91	1.93	2.37	2.71	2.87		1.80	2.05	1.85	1.91	2.02
	3		3.48		2.99		3.78			2.02	1.87	2.25	1.88
	4	2.58	5.18		1.99	2.77	3.00			1.95	1.96	1.96	1.77
	5	5.39	4.02		3.04	2.49	3.63			2.11	1.74	2.04	1.91
2004	1			4.92		4.88				2.46	2.70	2.15	
	2		4.65	4.99	4.92	4.53				2.88	2.20		
	3			8.11	3.83	3.67				2.79			
	4			5.93	5.10	4.55				2.73	2.12		
	5			5.19	4.64	3.73				2.98	2.26		
2005	1			2.70									
	2	3.17	2.28	2.80	4.18	2.58	3.30			2.43	2.15	2.38	
	3	2.54		3.19									
	4	2.82		2.68									
	5	2.45		3.47								2.34	

表 2 - 5 海域別・月別平均水温 (300m層)

年	海域番号	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	1									1.41	1.76	1.42	1.43
	2									1.59	1.49	1.31	1.43
	3										1.43	1.30	1.72
	4									1.54	1.59	1.56	1.40
	5										1.46	1.62	1.35
1997	1	1.43		2.44	1.81								
	2	1.45		1.49	1.52								
	3				1.73								
	4	1.49		1.94	1.52								
	5												
1998	1	1.00	1.13	1.97	2.20	1.98	2.10			1.37	1.67		
	2	1.34	1.42	2.04	1.95	1.54	1.71			1.25	1.32	1.42	1.29
	3	1.41		2.06	2.02	1.71	1.52			1.28		1.35	1.30
	4	1.53	1.64	1.81	1.81	1.84	1.96			1.53	1.40	1.37	1.42
	5	1.48	1.65	1.96	2.36	1.52	1.46				1.52		1.21
1999	1	1.49	1.46	1.18	1.81	1.73	1.81			1.17	1.74		1.82
	2	1.61	1.47	1.24	2.01	1.66	1.74		1.69	1.40	1.39		1.38
	3			1.48	1.60		1.54			1.36	1.73		1.64
	4		1.51	1.20	1.78	1.78	1.66			1.22	1.28		1.41
	5		1.42	1.26	1.31	1.65	1.72			1.26	1.37		1.41
2000	1				1.78	1.74	2.42					1.25	1.21
	2	1.77			1.74	1.85	1.93			1.51	1.39	1.18	1.26
	3				1.78	1.96	1.82			1.62			
	4	1.70			1.82	2.06	2.08			1.59	1.49	1.26	1.21
	5	1.54			1.89	1.91	2.03			1.53	1.38	1.33	1.30
2001	1			1.90	2.19	1.66	1.04			1.60		1.34	
	2		2.13	3.12	1.29	1.25	1.30			1.43		1.37	1.20
	3			3.82		1.22							
	4			1.55	1.63	1.32	1.42			1.23		1.28	1.16
	5			2.76	1.68	1.31							
2002	1					1.52	2.14			1.49	1.50		
	2	1.86		1.63	1.63	1.34	1.45		1.74	1.49	1.44		1.61
	3			1.14		1.33				1.66	1.39		
	4			1.45		1.51	1.60			1.50	1.57		
	5			1.48			1.67						
2003	1				1.70	1.44	1.46			1.35	1.36	1.17	
	2	2.26	1.65	1.44	1.44	1.48	1.46		1.22	1.22	1.29	1.33	1.36
	3		1.82		1.72		1.50			1.38		1.59	1.57
	4	1.60	1.86		1.44	1.43	1.47			1.22	1.26	1.22	1.29
	5	2.02	1.54		1.66	1.47	1.62			1.26			1.60
2004	1			2.29		2.69				1.51	1.76	1.53	
	2		3.23	2.06	2.09	2.04				1.89	1.41		
	3			1.96	2.06	2.32							
	4			2.64	2.48	2.11				1.81	1.53		
	5			2.80	1.94	2.07					1.68		
2005	1			1.42									
	2	1.51	1.46	1.76	1.98	1.60	1.90			1.49	1.35	1.50	
	3												
	4	1.73		1.78									
	5												

表3 海域2における月別平均水温の平年比較

水深	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50m	平年値	11.87	9.86	9.21	9.93	10.64	11.81	13.67	16.76	19.10	20.45	17.63	14.28
	標準偏差	0.42	0.26	0.58	0.54	0.52	0.75	0.73	0.71	2.02	1.21	0.93	1.30
	規格化偏差	124	241	57	-100	119	263	74	-	75	-47	47	-
100m	平年値	11.49	9.55	8.98	9.52	9.77	10.40	11.71	11.94	14.09	15.08	15.58	13.93
	標準偏差	0.65	0.82	0.82	0.44	0.65	0.46	0.51	1.22	1.67	0.68	1.11	1.59
	規格化偏差	115	115	71	-99	59	90	65	-	6	-276	78	-
200m	平年値	6.49	6.56	6.35	6.60	6.73	7.34	7.49	5.74	5.55	5.13	5.48	5.72
	標準偏差	1.82	1.72	1.60	0.90	1.54	1.10	1.73	2.15	1.36	0.61	1.48	1.64
	規格化偏差	29	-43	91	31	120	-137	-8	-	113	-122	-14	-
250m	平年値	2.86	3.39	3.40	3.36	2.93	3.40	-	2.74	2.32	2.33	2.51	2.21
	標準偏差	0.67	1.06	1.34	0.83	0.85	0.96	-	1.09	0.37	0.34	1.18	0.39
	規格化偏差	47	-106	-45	98	-41	-10	-	-	28	-56	-12	-
300m	平年値	1.72	1.98	1.86	1.71	1.59	1.60	-	1.55	1.47	1.39	1.32	1.36
	標準偏差	0.33	0.75	0.63	0.29	0.28	0.23	-	0.29	0.21	0.07	0.09	0.13
	規格化偏差	-62	-69	-16	92	2	130	-	-	6	-55	191	-

観測定点番号		S1	S2	S6	S7	S9											
位置	N	39° 40.00'	39° 30.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'											
	L	139° 48.00'	139° 49.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'											
日時分		15 09:10	15 10:03	15 11:38	15 12:52	15 13:48											
天候		c	c	c	c	c											
気温		8.7	8.9	8.2	8	7.6											
風向・風力		NW 10	WNW 12.7	W 8.3	NW 10.3	NW 7.3											
海流		SE 0.8	SE 0.7	WNW 1.1	N 1.1	N 1.1											
水色		4	4	4	4	4											
透明度		8	12	22	22	21											
うねり		1	1	2	2	2											
波浪階級		2	2	3	3	3											
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (℃)	基本 水深 (m)	0	16.2	17.5	18.0	17.5	16.9										
		10	16.71	18.07	18.35	18.17	17.70										
		20	17.85	18.05	18.35	18.18	17.70										
		30	18.09	18.07	18.35	18.18	17.70										
		50	18.21	18.34	18.35	18.18	17.68										
		75	18.24	18.25	17.81	18.20	17.49										
		100	17.78	17.87	16.15	16.99	16.18										
		150		8.32	11.85	11.28	11.78										
		200		4.16	4.28	6.28											
		300			1.65	1.34											
		400															
		500															
		600															
		700															
		800															
		900															
		1000															
塩 分	基本 水深 (m)	0	32.680	33.308	33.526	33.288	32.225										
		10	32.777	33.412	33.557	33.561	33.629										
		20	33.387	33.408	33.558	33.561	33.632										
		30	33.484	33.414	33.557	33.561	33.634										
		50	33.527	33.553	33.557	33.561	33.641										
		75	33.539	33.674	33.641	33.588	33.680										
		100	34.077	34.050	34.390	34.260	34.382										
		150		34.243	34.423	34.391	34.417										
		200		34.092	34.098	34.174											
		300			34.069	34.070											
		400															
		500															
		600															
		700															
		800															
		900															
		1000															

沿岸域環境把握調査（海域環境調査）

川本 範治・泰良 幸男

【目 的】

秋田県沿岸の水質、底質及び生物相を調査し、海域環境の経年変化を把握した。それとともに沿岸に流入する河川等からの汚濁物から海域環境の保全を図るための基礎資料を得ることを目的とした。

【方 法】

1 水質

平成17年6月及び10月の2回、図1に示すB～Rの測線上の26定点（原則として各測線上とも0.5、2.5、5海里の3定点）で実施した。また、8月に中央海域（測線I～N）で調査した。分析項目及び分析方法是次のとおりである。

(1) 水温及び塩分

表層、5m層、10m層及び20m層（水深が20m以浅の定点ではB-1m層）

水温：棒状水銀温度計

塩分：誘導起電式塩分計（MODEL 601 MK-IV）

(2) pH、COD、クロロフィル-a

pH：ガラス電極法

COD：アルカリ性過マンガン酸カリウム法

クロロフィルa（chl-a）：85%アセトン抽出法

2 底質

平成17年6月に1回、水質調査と同時にスミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m²）により砂泥質の各定点から各1回採泥し、表面から約2cmの層の一部を分析した。分析項目及び分析方法是次のとおりである。

(1) 粒度組成

：淘汰分析法

(2) 強熱減量（IL）

：550℃で6時間強熱を加えた後減少量を計算。

3 生物調査

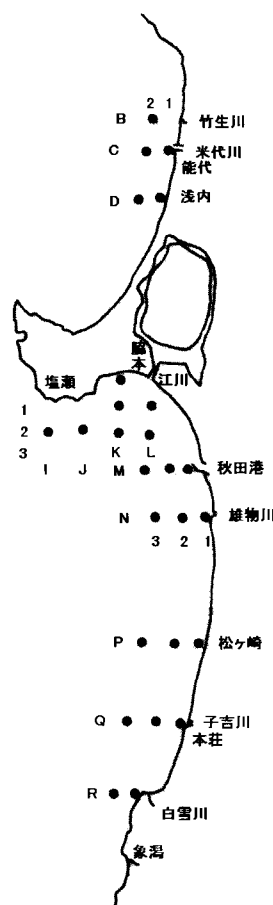
(1) ペントス調査

6月及び10月の水質調査時に同時に行った。6月の調査では底質分析用に採泥した泥の残りを、10月の調査では採泥した試料の全量を0.5mm目のステンレス製ふるいにかけて、ふるい上に残った試料を約10%ホルマリン溶液にて固定した。固定した試料は実験室で生物のソーティングを行った後、外部に委託して生物の同定、計数及び湿重量の計測を行った。

(2) プランクトン調査

6月及び10月の水質調査時に同時に行った北原式定量ネット（網地：NXX13）で水深20m（20m以浅の定点ではB-1m）から鉛直びきを行い、プランクトンを採集した。

採集したプランクトンはグルタルアルデヒド溶液で固定し、実験室で常法により同定と計数を行った。



【結果及び考察】

1 水質

水質調査結果を表1から表3および雄物川、子吉川流量観測点の観測結果を表4に示した。

(1) 塩分

1) 6月

昨年度はSt.C-1（米代川河口域）及びSt.K-1及びN-1（脇本沖）で30未満であったが、今年度はSt.B（竹生川沖）、St.C-1（米代川河口域）が30未満であった。全定点の平均値（表層）は昨年度が31.73であったのに対し、今年度は32.45であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入する河川水量は平成17年の年平均流量は平成12～18年の約70%と

なっていた。

2) 8月

昨年度はSt.K-1及びSt.M-1で31未満であったが、今年度はSt.K-1、2及びSt.M-2で30未満であった。全定点の平均値は昨年度が32.73であったのに対し、今年度は31.11であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入する河川水量は約70%となっていた。

3) 10月

昨年度はSt.B-2（竹生川沖）及びSt.Q-1及びQ-2（子吉川沖）で30未満であったが、今年度は今年度はSt.C-1（米代川河口域）で15.10と非常に低かった。全定点の平均値は昨年度が32.75であったのに対し、31.42であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入する河川水量は平成17年はほぼ5年平均流量と同様であった。

以上1年を通して、河口域では低い値を示すことがあったが、平均値では31~32であり、昨年度と比較しても変動は少なかった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入する河川水量は雄物川では4月が最も多く年平均の約300%、3月が最も少なく約10%である。子吉川では4月が最も多く年平均の約260%、2月が最も少なく約50%であった。

(2) COD

1) 6月

昨年度はSt.C-1及びC-2（米代川沖）で、水産用水基準1）（1mg/L以下）外の値が測定されたが、今年度はSt.C-1（米代川沖）及びSt.N-1（雄物川河口域）で基準外の値が測定された。

2) 8月

昨年度はSt.K-1で基準外の値が測定されたが、今年度はSt.K-2で基準外の値が測定された。

3) 10月

昨年度はに全定点で基準内の値であったが、今年度はSt.N-1（雄物川河口域）及びN-2で基準外の値が測定された。

以上河口域で基準外の値が測定されたが、同一定点で連続的に測定されたものではなく、河川由来の栄養塩類が影響を与えていると推察され、一時的に値が上昇したものと考えられた。

(3) クロロフィルa

1) 6月

昨年度はJ線及びK線で2.7~5.9µg/L、また、St.Q-1で3.6µg/Lの高い値となったが、その他は概ね1.0µg/L前後の値であった。今年度は県北地区のSt.B、St.C、St.D及びSt.K-2、L-2で1.0µg/Lを超えていたが、他の地点は1.0µg/L以下の値となった。

2) 8月

昨年度はK線及びSt.L-2で2.7µg/L以上、また、St.M-1でも2.0µg/L以上の値が測定されたが、中でもSt.K-1は16.5µg/Lの非常に高い値を示した。その他は概ね1.0µg/L以下の値であった。今年度はSt.L-3で9.2µg/Lが最も高く、秋田港海域から男鹿半島南部にかけて4.0~7.0µg/Lの値が測定され、他の海域は1.0µg/L前後の値であった。

3) 10月

昨年度は概ね1.0µg/L前後の値が測定されたが、今年度は秋田港海域から男鹿半島南部にかけて4.0~6.0µg/L前後、県北海域は1.0µg/L前後、県南部海域は2.0µg/Lの値であった。

以上、河口域で相対的に高い値が測定されることが多かった。これは河川由来の栄養塩類が植物プランクトンの増殖に影響を与えた結果と推察された。また、K線は6月及び8月と値を示したものの、10月は概ね2.6~6.3µg/Lの値となっており、一時的に値が上昇したものと考えられた。

2 底質

底質調査結果を表5に示した。

強熱減量は昨年度と同様水深が深くなるほど高くなる傾向が認められた。特に県内主要河川沖であるC線、N線及びP線ではその傾向が顕著であった。このことを裏付ける形で、粒度組成についても同様に水深が深くなるほど底質の粒度が細くなる傾向が見られた。

以上有機物を多く含むと思われる粒子の細かい海底の泥土は速やかに沖合に移動していると考えられた。

3 生物調査

(1) ベントス調査

調査結果を表6、7に示した。

1) 6月

昨年度は富栄養化指標生物種は、ヨツバネスピオA型がSt.C-1、P-1、Q-1及びR-2で1個体ずつ出現したが、今年度はSt.N-1のみ出現した。

2) 10月

富栄養化指標生物種は、ヨツバネスピオA型は昨年度はSt.C-1、M-1、N-1、P-1、Q-1及びR-1で各々2、3、7、1、2、1個体出現しているが、今年度はSt.C-1で15個体、St.M-1が5個体、St.N-1が8個体、St.P-1、St.Q-1、St.R-1が1個体出現し、昨年度は6定点で出現したことを考慮すると、この海域の富栄養化が急速に進んでいるとは考えられなかった。しかしながら岸寄りの定点では同種が出現しているので今後も監視を続ける必要がある。

(2) プランクトン調査

1) 6月

調査結果を表8に示した。

生物種として多様であったのは、渦べん毛類 (Ceratum属) と橈脚類 (Calanoida目) であった。また、個体数で多かったのは橈脚類幼生 (COPEPODA LARVAE) 及び尾虫類 (Oikopleura spp.)であった。

2) 10月

調査結果を表9に示した。

生物種として多様であったのは、6月と同様に渦べん毛類 (Ceratum属) と橈脚類 (Calanoida目) であり、また両群は出現個体数も多かった。

【参考文献】

- 1) 水産用水基準検討研究協議会事務局 (1995): 水産用水基準, 社会法人日本水産資源保護協会

表 1 水質調査結果 (6月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (℃)	うねり	波浪 高さ	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (℃)	pH	COD (mg/L)	塩分	dHa (μg/L)	多様性指数 H(ベントス)
B	6月6日 10:30	O	10	W	3.8	16.0	1	2	31.0	5.0	7	0	17.6	8.2	<0.50	29.82	1.5	3.669
												5	17.2			32.06		
												10	16.73			32.24		
												20	13.71			33.02		
C-1	6月6日 11:00	O	10	WNW	2.6	16.1	1	2	10.0	7.0	7	0	17.2	7.99	1.62	19.77	1.5	2.428
												5	17.37			31.47		
												10	16.81			32.13		
C-2	6月6日 10:49	O	10	W	3.1	17.1	1	2	34	8.0	6	0	17.2	8.15	0.66	30.43	1.3	4.389
												5	17.3			32.28		
												10	17.1			32.82		
												20	13.5			33.10		
D-1	6月6日 11:15	O	10	W	3.8	16.7	1	2	12	7.0	7	0	17.7	8.19	0.51	30.75	1.3	2.835
												5	17.5			32.13		
												10	16.9			32.27		
												20	16.7			32.29		
D-2	6月6日 11:25	O	10	WNW	3.7	16.4	1	2	37.0	7.0	7	0	17.5	8.23	0.68	31.59	0.6	4.104
												5	17.4			31.95		
												10	17.0			32.20		
												20	13.7			33.07		
I	6月8日 12:39	O	9	S	2	20.9	1	2	81.5	8.0	6	0	20.4	8.17	<0.50	31.77	0.4	3.064
												5	18.2			31.77		
												10	16.5			33.10		
												20	14.0			33.82		
J	6月8日 12:59	bc	6	NE	1.4	20.7	1	2	31.0	8.0	6	0	20.0	8.21	<0.50	31.27	0.7	4.221
												5	18.0			31.49		
												10	16.8			32.95		
												20	14.5			34.03		
K-1	6月8日 13:39	bc	6	SSW	5	20.4	1	2	7.5			0	19.0	8.15	0.51	31.77	0.7	
												5	18.1			31.87		
												10						
K-2	6月8日 13:29	bc	6	SSW	3.1	19.5	1	2	19.5	8.0	6	0	19.5	8.2	0.76	31.76	1.1	
												5	17.8			31.90		
												10	4.0			32.64		
												20	13.7			33.36		
K-3	6月8日 13:14	bc	6	SSE	1.4	20.6	1	2	40.0	11.0	6	0	20.0	8.19	<0.50	31.14	0.6	2.500
												5	17.8			31.94		
												10	16.2			33.39		
												20	14.1			33.64		
L-2	6月8日 7:50	O	10	SE	10.5	18.6	2	4	22.5	9.0	7	0	17.5	8.23	0.64	32.07	1.3	
												5	17.4			32.07		
												10	17.4			32.10		
												20	13.8			33.51		
L-3	6月8日 8:09	O	10	SE	6.4	18.5	2	4	24.2	13.0	6	0	17.5	8.17	<0.50	31.13	0.7	
												5	17.3			32.12		
												10	16.3			32.77		
												20	13.2			33.66		
M-1	6月8日 10:06	C	8	SE	2.6	22.2	1	2	18.0	17.0	6	0	18.0	8.16	0.72	31.23	0.4	2.778
												5	16.8			31.83		
												10	15.8			32.54		
												20	13.7			33.66		
M-2	6月8日 9:55	C	8	ESE	3.3	21.0	1	2	37.0	15.0	6	0	17.4	8.21	0.64	32.30	0.4	2.046
												5	16.5			32.38		
												10	16.4			32.77		
												20	13.9			33.61		
M-3	6月8日 9:40	O	9	SE	3.4	20.2	1	2	42.0	16.0	6	0	18.2	8.22	<0.50	30.93	0.7	4.417
												5	16.1			33.03		
												10	15.6			33.18		
												20	14.8			33.78		
N-1	6月8日 11:17	C	8	SW	2.4	21.4	1	2	12.0	9.0	7	0	18.5	8.14	1.52	28.10	0.4	3.810
												5	16.8			32.88		
												10	15.5			33.29		
N-2	6月8日 11:30	C	8	SW	2.4	21.6	1	2	35.0	17.0	6	0	20.0	8.21	<0.50	31.60	0.9	4.188
												5	15.3			33.53		
												10	14.1			33.40		
												20	14.1			33.90		
N-3	6月8日 11:45	C	8	SW	1.7	21.0	1	2	51.0	16.0	5	0	20.0	8.19	<0.50	31.10	0.9	3.814
												5	17.6			32.22		
												10	15.2			33.40		
												20	13.2			33.77		
P-1	6月7日 13:13	bc	5	WSW	1.4	20.6	1	2	11.0	10.0	6	0	20.0	8.07	0.83	32.11	0.4	3.057
												5	16.2			33.59		
												10	15.8			33.55		
P-2	6月7日 13:24	bc	6	WSW	1.7	20.3	1	2	36.0	16.0	5	0	19.2	8.17	<0.50	32.01	0.4	4.348
												5	16.0			33.26		
												10	16.1			33.60		
												20	13.5			33.79		
P-3	6月7日 13:40	bc	6	WSW	2	19.7	1	2	70.0	16.0	5	0	18.8	8.2	<0.50	31.84	0.2	3.505
												5	16.6			32.37		
												10	15.6			32.92		
												20	14.9			33.32		
Q-1	6月7日 12:36	bc	5	WSW	2.6	20.2	1	2	12.0	10.0	6	0	19.0	8.17	0.78	32.71	0.4	2.860
												5	15.4			33.42		
												10	14.3			33.46		
												20	14.26			33.64		
Q-2	6月7日 13:24	bc	6	WSW	1.7	20.3	1	2	36.0	16.0	5	0	19.2	8.17	<0.50	32.0	0.2	4.650
												5	16.0			33.3		
												10	16.1			33.6		
												20	13.51			33.79		
Q-3	6月7日 13:40	bc	6	WSW	2	19.7	1	2	70.0	16.0	5	0	18.8	8.2	<0.50	31.8	0.4	3.440
												5	16.6			32.4		
												10	15.6			32.9		
												20	14.86			33.32		
R-1	6月7日 11:51	bc	6	WNW	3.4	19.4	1	2	23.0	16.0	5	0	18.6	8.18	<0.50	32.7	0.7	3.251
												5	15.7			33.4		
												10	15.4			33.5		
												20	15.02			33.64		
R-2	6月7日 11:38	bc	6	WNW	2.8	19.0	1	2	75.0	16.0	5	0	18.7	8.18	<0.50	31.9	0.6	3.808
												5	17.1			33.8		
												10	16.1			34.0		
												20	14.07			33.77		

表2 水質調査結果 (8月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (°C)	うねり	波浪 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (°C)	pH	COD (mg/L)	塩分	chl-a (μg/L)
I	8月1日 12:40	bc	7	SW	4	27.5	1	2				0	25.9	8.14	<0.50	32.39	1.1
												5	24.6				
												10	24.1				
												20	22.8				
J	8月1日 12:56	bc	7	WSW	2.6	28.1	1	2				0	26.1	8.13	<0.50	30.91	1.5
												5	24.2				
												10	23.9				
												20	22.9				
K-1	8月1日 13:30	bc	7	SW	4.4	29.7	1	2	7.0			0	23.8	8.28	0.81	28.84	4.9
												5	23.8				
												6	23.6				
K-2	8月1日 13:21	bc	7	WNW	3.7	29.0	1	2	18.0			0	27.4	8.26	1.1	28.83	6
												5	24.4				
												10	24.2				
												18	22.9				
K-3	8月1日 13:09	bc	7	NW	3.3	28.5	1	2				0	27.2	8.22	<0.50	30.23	6.3
												5	24.3				
												10	23.9				
												20	23.2				
L-2	8月1日 9:10	bc	7	N	4.1	26.0	1	2				0	25.0	8.23	0.52	29.86	7.4
												5	24.4				
												10	24.1				
												20	22.6				
L-3	8月1日 9:20	bc	7	NE	1.7	27.2	1	2				0	25.2	8.24	0.81	31.05	9.2
												5	24.3				
												10	23.9				
												20	23.5				
M-1	8月1日 10:45	bc	7	NNW	4.4	27.0	1	2				0	25.6	8.18	0.57	31.39	4.7
												5	24.2				
												10	23.6				
												17	23.1				
M-2	8月1日 10:30	bc	7	NNW	4.6	26.9	1	2				0	25.7	8.18	0.81	21.63	4.5
												5	24.1				
												10	24.1				
												20	22.8				
M-3	8月1日 10:21	bc	7	WNW	2.4	26.1	1	1				0	25.1	8.17	<0.50	33.05	4.7
												5	23.8				
												10	23.8				
												20	22.8				
N-1	8月1日 11:25	bc	7	NW	4.2	26.5	1	2	10.0			0	24.8	8.16	<0.50	32.21	2.7
												5	24.0				
												8	23.7				
N-2	8月1日 11:36	bc	7	NW	4.2	27.0	1	2				0	25.6	8.16	<0.50	31.88	1.5
												5	23.8				
												10	23.4				
												20	22.6				
N-3	8月1日 11:50	bc	7	NW	2.8	27.3	1	2				0	25.5	8.15	<0.50	32.19	1.7
												5	24.5				
												10	23.8				
												20	22.9				

表3 水質調査結果 (10月)

st	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (℃)	うねり	波浪 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (℃)	pH	COD (mg/L)	塩分	chl-a (μg/L)	多様度指数 H(ペントス)
B-2	10月11日 11:53	bc	4	E	2.4	21.8	1	2	31.0	10.0	7	0	21.5	8.2	<0.50	31.72	1.0	3.956
												5	21.7			32.99		
												10	21.6			33.03		
												20	21.6			33.02		
C-1	10月11日 12:24	bc	3	NE	3.1	21.3	1	2	9.6	7.0	7	0	21.5	8.2	<0.50	15.10	1.0	1.703
												5	21.7			33.01		
												10	21.7			33.02		
C-2	10月11日 12:11	bc	4	ENE	4.2	22.0	1	2	30.7	10.0	7	0	21.6	8.2	0.57	32.88	0.8	3.684
												5	21.5			32.91		
												10	21.5			32.97		
												20	21.5			32.98		
D-1	10月11日 12:40	bc	4	ENE	4.2	22.1	1	2	12.0	9.0	7	0	21.7	8.2	<0.50	32.90	0.6	3.356
												5	21.5			32.97		
												10	21.2			33.02		
												11	21.2			33.03		
D-2	205/10/11 12:52	bc	3	NE	2	21.6	1	2	37.0	12.0	9	0	21.8	8.2	<0.50	32.96	0.8	2.845
												5	21.7			32.99		
												10	21.6			32.98		
												20	21.6			33.03		
F-2	10月5日 13:48	bc	7	WSW	3	20.3	2	2		7.0	7	0	21.5	8.3	0.72	32.62	1.8	2.946
												5	22.3			33.14		
												10	22.4			33.19		
												20	22.4			33.29		
J-2	10月5日 14:07	bc	7	W	6.6	20.1	2	3	62.0	16.0	6	0	22.1	8.3	<0.50	33.27	0.9	4.102
												5	22.6			33.35		
												10	22.5			33.31		
												20	22.4			33.31		
K-1	10月5日 14:48	bc	6	WSW	3.8	20.3	2	1	8.0	3.0	8	0	20.5	8.3	0.71	31.26	6.3	3.682
												5	21.3			31.67		
K-2	10月5日 14:36	bc	7	WSW	6	20.2	2	3	19.0	3.0	8	0	20.7	8.3	0.86	31.63	5.3	3.295
												5	21.2			32.08		
												10	21.5			32.46		
												18	21.6			32.53		
K-3	10月5日 14:23	bc	7	WNW	5.6	20.1	2	3	40.0	4.0	7	0	21.8	8.3	<0.50	32.21	2.6	3.654
												5	22.1			32.76		
												10	22.4			33.08		
												20	22.3			33.24		
L-2	10月5日 9:07	bc	6	NE	2.8	18.1	2	2		5.0	8	0	21.2	8.3	0.51	31.34	3.8	
												5	21.8			32.25		
												10	21.6			32.25		
												20	21.8			32.60		
L-3	10月5日 9:21	bc	6	NE	3.4	18.2	2	2		5.0	8	0	20.7	8.3	<0.50	31.49	3.8	
												5	21.8			32.19		
												10	22.5			33.10		
												20	22.7			33.34		
M-1	10月5日 11:15	bc	7	NNE	1.7	19.9	2	1	19.0	4.0	8	0	20.4	8.3	0.79	31.79	4.0	3.391
												5	21.6			32.30		
												10	21.8			32.55		
												17	21.9			32.61		
M-2	10月5日 11:05	bc	6	N	2.6	19.8	2	2	37.0	6.0	7	0	20.5	8.3	0.72	29.82	3.8	1.375
												5	22.1			33.01		
												10	22.2			33.04		
												20	22.2			33.05		
M-3	10月5日 10:49	bc	6	SE	2.8	19.8	2	2	41.0	17.0	5	0	22.0	8.3	0.68	33.27	1.1	4.065
												5	22.4			33.29		
												10	22.4			33.28		
												20	22.4			33.28		
N-1	10月5日 12:26	bc	7	NW	4.6	19.4	2	2	11.0	3.0	8	0	18.5	8.2	1.55	32.47	1.7	3.103
												5	21.8			32.52		
												8	21.8			32.53		
N-2	10月5日 12:37	bc	7	SSW	2.2	20.0	2	2	34.0	6.0	7	0	20.5	8.3	1.28	32.66	4.0	4.060
												5	22.6			33.15		
												10	22.6			33.15		
												20	22.5			33.15		
N-3	10月5日 12:52	bc	7	NNW	4.7	20.1	2	2	47.0	18.0	5	0	21.9	8.3	<0.50	32.23	0.8	4.374
												5	22.6			33.28		
												10	22.6			33.28		
												20	22.5			33.28		
P-1	10月7日 11:20	o	9	E	6.9	20.0	2	4	15.0	4.0	8	0	21.2	8.3	0.64	31.95	2.2	2.768
												5	22.5			32.94		
												10	22.8			33.09		
P-2	10月7日 11:05	o	9	WE	8.1	19.4	2	4	35.0	2.5	8	0	21.5	8.3	0.83	32.00	3.1	4.452
												5	21.7			32.05		
												10	23.0			33.09		
												20	23.1			33.15		
P-3	10月7日 10:44	o	9	E	9.3	19.4	2	4	68.0	3.0	8	0	21.1	8.3	0.79	31.40	3.8	3.848
												5	21.4			32.58		
												10	22.4			32.66		
												20	23.0			33.16		
Q-1	10月7日 11:54	o	10	E	7.7	20.4	2	3	15.5	6.0	8	0	21.0	8.3	<0.50	30.69	2.4	3.022
												5	22.7			33.09		
												10	22.9			33.12		
												20	22.9			33.12		
Q-2	10月7日 12:04	o	10	ESE	6.4	21.7	2	3	35.0	5.0	8	0	21.5	8.3	<0.50	32.25	2.6	4.793
												5	22.9			33.04		
												10	23.0			33.06		
												20	22.9			33.08		
Q-3	10月7日 13:19	o	9	ESE	1	21.7	2	2	78.5	6.0	7	0	22.0	8.3	<0.50	32.56	2.2	2.919
												5	22.7			32.96		
												10	23.1			33.12		
												20	23.0			33.18		
R-1	10月7日 12:38	o	9	E	3.6	22.0	1	2	26.0	5.0	8	0	22.0	8.3	<0.50	32.44	1.5	4.150
												5	22.5			32.70		
												10	22.5			32.72		
												20	22.5			32.72		

表4 河川流量調査

雄物川						
月平均流量 (m³/s)	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
1	301.37	145.3	208.99	163.74	157.34	190.48
2	151.49	125.8	200	154.6	216.47	123.27
3	317.96	400.02	535.87	254.03	331.32	34.06
4	823.75	542.07	477.87	485.92	395.82	796.88
5	439.71	191.37	181.91	192.24	293.2	326.6
6	160.26	179.79	139.95	131.55	280.48	184.3
7	277.12	272.68	441.2	234.99	446.91	312.44
8	113.74	255.05	500.1	232.21	246.82	183.09
9	169.37	164.62	110.3	233.36	219.04	230.23
10	114.03	127.5	250.11	164.48	243.33	208.42
11	167.02	170.65	514.23	156.78	181.53	257.77
12	251.76	149.86	206.65	217.47	220.64	153.53
月平均流量 (m³/s)	276.23	227.48	314.9	218.61	269.7	275.84
年総量 (×10⁶m³)	8735.17	7173.86	9930.83	6893.97	8528.56	8698.75
子吉川						
月平均流量 (m³/s)	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
1	75.55	53.2	60.35	44.36	45.04	52.67
2	43.73	31.71	44.91	25.82	54.18	33.72
3	76.57	84.27	127.46	40.31	69.34	66
4	178.48	112.85	107.25	132.74	74.62	158.98
5	67.41	37.4	49.234	34.53	64.98	53.31
6	37.43	51.67	43.692	35.01	55.54	43.34
7	57.5	55.64	117.46	56.22	105.03	64.18
8	43.12	44.32	95.79	45.09	82.66	54.34
9	78.36	43.84	44.43	51.62	60.65	52.25
10	41.3	49.62	82.83	59.15	49.57	47.71
11	48.76	53.97	142.03	45.32	54.77	68.86
12	70.55	42.89	56.44	71.18	67.26	52.63
月平均流量 (m³/s)	68.17	55.19	81.27	53.53	65.41	62.36
年総量 (×10⁶m³)	2155.78	1740.55	2562.9	1688.21	2068.35	1966.7
両河川						
月平均流量 (m³/s)	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
1	376.92	198.5	269.34	208.1	202.38	243.15
2	195.22	157.51	244.91	180.42	270.65	156.99
3	394.53	484.29	663.33	294.34	400.66	100.06
4	1002.23	654.92	585.12	618.66	470.44	955.86
5	507.12	228.77	231.144	226.77	358.18	379.91
6	197.69	231.46	183.642	166.56	336.02	227.64
7	334.62	328.32	558.66	291.21	551.94	376.62
8	156.86	299.37	595.89	277.3	329.48	237.43
9	247.73	208.46	154.73	284.98	279.69	282.48
10	155.33	177.12	332.94	223.63	292.9	256.13
11	215.78	224.62	656.26	202.1	236.3	326.63
12	322.31	192.75	263.09	288.65	287.9	206.16
月平均流量 (m³/s)	342.20	282.17	394.92	271.89	334.71	312.42
年総量 (×10⁶m³)	10,890.95	8,914.41	12,493.73	8,582.18	10,596.91	10,665.45

表 5 底質調査結果

粒度組成 (%)								IL
st.	>2.0mm	2.0~1.0mm	1.0~0.5mm	0.5~0.25mm	0.25~0.125mm	0.125~0.063mm	<0.063mm	%
B-2	0.00	0.00	0.20	0.80	33.80	62.80	2.40	2.32
C-1	0.00	0.00	0.60	2.58	31.41	62.62	2.78	2.96
C-2	0.00	0.00	0.00	0.00	56.32	38.34	5.34	2.23
D-1	0.00	0.00	0.00	0.40	63.93	33.67	2.00	1.96
D-2	0.00	0.00	0.00	3.23	41.01	51.11	4.65	2.72
I-2	0.00	0.00	1.59	5.16	13.49	55.56	24.21	5.66
J-2	0.00	0.00	0.39	1.37	19.61	52.55	26.08	3.99
K-1	0.00	0.00	3.13	11.15	17.61	52.64	15.07	4.53
K-2	0.00	0.00	0.78	7.44	33.86	43.44	14.48	6.22
K-3	0.00	0.00	0.20	1.99	47.71	43.14	6.96	3.22
M-1	0.00	0.00	0.80	5.80	61.80	30.80	0.80	1.60
M-2	0.00	0.00	0.00	1.00	14.54	69.52	14.94	3.24
M-3	0.00	0.00	0.00	0.40	8.98	73.85	16.77	2.72
N-1	0.00	0.00	0.59	1.19	70.50	25.94	1.78	1.85
N-2	0.00	0.00	0.00	1.60	14.20	74.00	10.20	2.71
N-3	0.00	0.00	0.20	0.20	2.78	62.03	34.79	2.96
P-1	0.00	0.00	0.39	2.51	74.66	21.28	1.16	1.84
P-2	0.00	0.00	0.00	2.61	60.92	31.26	5.21	2.18
P-3	0.00	0.00	1.39	3.97	6.55	47.82	40.28	5.49
Q-1	0.00	0.00	0.40	1.61	73.84	23.34	0.80	1.53
Q-2	0.00	0.00	0.59	2.56	43.11	45.87	7.87	2.35
Q-3	0.00	0.00	4.15	8.53	13.36	42.86	31.11	7.02
R-1	0.00	0.00	0.00	0.80	73.96	24.45	0.80	1.31
R-2	0.00	0.00	0.99	2.97	8.71	47.72	39.60	5.00

表6 ベントス調査結果(6月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
COELENTERATA	腔腸動物																								
SUBSELLIFLORAE	ウミユスリ目							1																	
Virgulariidae	ヤナギ ウミユスリ科																								
Edwardsiidae	ムシト キン ナチャク科	1																							
Pycnanthus paguri	ヤナギ カリコイナキ ナチャク																		1						
PLATHELMINTHES	扁形動物																								
POLYCLADIDA	多岐腸目																								
NEMERTINEA	紐形動物																								
NEMERTINEA	紐形動物門		1					5				1			1	1				1				3	3
HETERONEMERTINI	異紐虫目														2								1		
SIPUNCULOIDEA	星口動物																								
Golfingia sp.	アコシムシ科																								
Apionsoma sp.	サマダ シムシ科							2												2					8
Aspidosiphon sp.	アコシムシ科																								
ANNELIDA	環形動物																								
Harmothoe sp.	アコシムシ科																								
Acoetes sp.	ホウ アコシムシ科																								
Sigalionidae	アコシムシ科																							1	
Ehlersianira sp.	アコシムシ科																			1			2		
Sigalion sp.	アコシムシ科			1		1								1		1									
Sthenelais sp.	アコシムシ科																								
Eulepethidae	Eulepethidae							1												1					
Psammolyce zeylanica	アコシムシ																								
Phyllodoceidae	アコシムシ科													2					1				1		
Eteone sp.	アコシムシ科																								
Eumida sp.	アコシムシ科																								
Ophiodromus angustifrons	モグ リトヒメ																	1							
Pilargis berkeleyae	アコシムシ科																								
Sigambra phuketensis	アコシムシ科																								1
Ceratonereis mirabilis	アコシムシ科																								
Nectoneanthes latipoda	アコシムシ科														1	1	1								
Nereis sp.	アコシムシ科														1							1			
Aglaophamus sinensis	アコシムシ科	1																							
Aglaophamus sp.	アコシムシ科	3																							
Micronephthys sphaerocirrata orientalis	アコシムシ科											1													
Nephtys caeca	アコシムシ科	1																							
Nephtys californiensis	アコシムシ科		1			2					1	5		1	1							1		4	
Nephtys neopolybranchia	アコシムシ科																								
Nephtys oligobranchia	アコシムシ科		1	1			11	15												6			17	13	
Nephtys polybranchia	アコシムシ科												4											2	
Sphaerodordium minuta	アコシムシ科	1																							
Glycera chirori	アコシムシ科							1																	
Glycera decipiens	アコシムシ科																								
Glycera sp.	アコシムシ科		1	1	1						1													1	
Glycinde sp.	アコシムシ科																						2		
Goniada sp.	アコシムシ科				1	1										1			1	1				2	
Paralacydonia paradoxa	Lacydonidae																								
Diopatra bilobata	アコシムシ科																								
Onuphis sp.	アコシムシ科																							2	
Lumbrineris latreilli	アコシムシ科													1											
Ninoc palmata	アコシムシ科												1	3		1						2	1		1
Schistomeringos sp.	アコシムシ科	1												1	1				1						
Haploscoloplos elongatus	アコシムシ科	1													1	1			1						
Phylo nudus	アコシムシ科																								1
Scoloplos (Leodanas) sp.	アコシムシ科					1																			
Aricidea neosuecia nipponica	アコシムシ科			2			1	5									1		2						
Aricidea sp.	アコシムシ科			1		1											1		1					1	
Apoprionospio dayi japonica	アコシムシ科		1			1									1	3			4						
Paraprionospio sp.(type A)	アコシムシ科														1										
Polydora sp.	アコシムシ科													1					4			2			
Prionospio depauperata	アコシムシ科																								
Prionospio dubia	アコシムシ科						3	5												12			1	7	
Prionospio elegantula	アコシムシ科						1																1	1	
Prionospio ehlersi	アコシムシ科							2												2					1
Prionospio sexoculata	アコシムシ科																								
Prionospio spp.	アコシムシ科				1																				
Scolecipis sp.	アコシムシ科	1																							
Spiophanes bombyx	アコシムシ科					1						12	1	1	3				4			1	1	10	
Spiophanes kroeyeri	アコシムシ科										2												1		
Magelona japonica	アコシムシ科							6																	2
Magelona sp.	アコシムシ科		1	1												2	1	1							2
Poecilochaetus sp.	アコシムシ科																								
Spirochaetopterus costarum	アコシムシ科																								
Chaetozone setosa	アコシムシ科					3								1		1						1			
Chaetozone sp.	アコシムシ科										1														
Tharyx sp.	アコシムシ科						1																	1	
Cossura sp.	アコシムシ科																								

表6 ベントス調査結果（6月）

個体数／全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
<i>Brada villosa</i>	チロハカク																								
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマゴカイ																								
<i>Armandia lanceolata</i>	ツツオフェリ																							1	
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフェリゴカイ科																			1				2	1
<i>Travisia japonica</i>	ニッホノオフェリ																								
<i>Sternaspis scutata</i>	タノルマゴカイ						2	4											4				13	6	
<i>Leiochrides sp.</i>	イトゴカイ科					1	7			2															9
<i>Neoheteromastus sp. (cf. leneata)</i>	イトゴカイ科					1	2	1														1	5		
<i>Notomastus sp.</i>	イトゴカイ科							1											9						1
<i>Mediomastus sp.</i>	イトゴカイ科		20	1												1									
<i>Maldanidae</i>	タケフシゴカイ科																1								
<i>Clymenura japonica</i>	ニホンタテタケフシゴカイ						1																	1	
<i>Nichomache sp.</i>	タケフシゴカイ科																					1			
<i>Clymenella enshuense</i>	エンシュウタケフシゴカイ																					1			
<i>Praxillella pacifica</i>	ナガノタケフシゴカイ						1																		
<i>Praxillella praetermissa</i>	ウリサネタケフシゴカイ							1																	
<i>Asychis disparidentata</i>	クツガタケフシゴカイ																								
<i>Maldane pigmentata</i>	ヒョウモンタケフシゴカイ							1											1			1			
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキゴカイ科																								
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキゴカイ																								
<i>Lagis bocki</i>	ウミイサゴムシ																								
<i>Melinna elisabethae</i>	カザリゴカイ科																								
<i>Ampharete sp.</i>	カザリゴカイ科																								
<i>Sosane sp.</i>	カザリゴカイ科	1																					1		
<i>Artacama proboscidea</i>	フサゴカイ科																								
<i>Pista cristata</i>	ツクシフサゴカイ			1																					
<i>Pista sp.</i>	フサゴカイ科							1																	
<i>Amaena sp.</i>	フサゴカイ科																								
<i>Polycirrus sp.</i>	フサゴカイ科																								
<i>Streblosoma sp.</i>	フサゴカイ科																	1							
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマゴシフサゴカイ																								1
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマゴシフサゴカイ科							1										1		1					
<i>Chone sp.</i>	ケヤリ科																		1				5	3	
<i>Euchone sp.</i>	ケヤリ科																								1
MOLLUSCA	軟体動物																								
<i>Chaetodermatidae</i>	ケハダウミヒメ科						2													2					
<i>Naticidae</i>	タマガイ科																								
<i>Cryptonatica sp.</i>	タマガイ科																	1							
<i>Oliva mustelina</i>	マクラガイ																								
<i>Pyramidellidae</i>	トウガタガイ科																								
<i>Philina argentata</i>	キセワタガイ			1				1												4		2	7		
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌタレガイ																								
<i>Saccella sematensis</i>	アラシソデガイ	1				2								1		2			1						
<i>Glycymeris vestita</i>	タマキガイ																								
<i>Solamen spectabilis</i>	キザガイモドキ																								
<i>Carditella toneana</i>	ケシミガイ														1										
<i>Alveolus ojanus</i>	ケストリガイ																								
<i>Felaniella usta</i>	ウツシミガイ														1										
<i>Axinopecten subquadrata</i>	ユキヤナギガイ																	2							
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナガイ							2												3		2	3		1
<i>Pillucina pisidium</i>	ウメノハナガイ																								
<i>Montacutidae</i>	ブンブクヤトリガイ科																								
<i>Fulvia undatopicta</i>	マダラチコトリガイ																								
<i>Placamen tiara</i>	ハナガイ																								
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカノアザリ		1																						
<i>Pitar japonicum</i>	ウスハマグリ																								
<i>Callista clinensis</i>	マツヤマワスレガイ																								
<i>Raeta pulchellus</i>	チノハナガイ																							3	
<i>Theora fragilis</i>	シズクガイ																							1	
<i>Tellinidae</i>	ニッコウガイ科				5																		1		
<i>Angulus vestalioides</i>	クモリサクラ																								1
<i>Moerella jodoensis</i>	モモノハナガイ																			1					
<i>Moerella nishimurai</i>	ニシムラサクラガイ																								2
<i>Nitidotellina nitidula</i>	サクラガイ	2																	1						
<i>Siliqua pulchella</i>	ミゾガイ		1									2		1				2			1				
<i>Cuspidariidae</i>	シャクシガイ科																						1		
ARTHROPODA	節足動物																								
<i>Cypridinidae</i>	ウミナガムシ科	3				1		1						1							2	1			
<i>Vargula hilgendorffii</i>	ウミナガムシ		1									1		5	3	1									
<i>Philomedes japonica</i>	ウミナガムシモドキ	2																1							
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハエ																								
<i>Nipponomysis toriumii</i>	トリウミエビ																								
<i>Nipponomysis sp.</i>	エビ属		1																			1			
<i>Bodotria sp.</i>	ホドトリア科			2																			1		
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタアサセウマ													1					1				1		
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホソナギサウマ																						1		
<i>Iphinoe sp.</i>	ホドトリア科																2		6						

表6 ベントス調査結果(6月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
Eudorella sp.	レウコン科							1												2					
Pseudoeulecon japonicus	キタシロクマエトキ				5																4			2	
Pseudoeulecon sorex	シロクマエトキ	6		3	1										2	1			3			9			
Hemilamprops californicus	ニシキクマ																								
Hemilamprops japonica	ラムブノグス科		2		2			1				1			4			2			5				
Dimorphostylis sp.	デイトスティリス科																		1						
Leptochelia sp.	ハラサナシ科															1			3			1			
Paranthura sp.	ウミナナシ科						1																		
Cirolana japonensis	ヤマトナナシ							1																	
Lysianassidae	フヒゲソコエ科			2																					
Anonyx sp.	フヒゲソコエ科	1				1												1							
Orchomene breviceps	ノコノコソコエ														2										
Orchomene pinguis	フヒゲソコエ			1										2				1				1			
Orchomene sp.	フヒゲソコエ科																								
Ampelisca brevicornis	クビナガスガメ						1					11	3		1	2			1						1
Ampelisca cyclops	ヒツメスガメ						1									1	2					4			
Ampelisca misakiensis	ミサキスガメ					2											1		1			3			
Ampelisca naikaiensis	フクロスガメ			1		1								1					1			1			
Byblis japonicus	ニツメソスガメ							4						1				1				16			
Urothoe sp.	ウロヒゲソコエ科	12		2											4	2		3	6			9			
Harpiniopsis sp.	ヒサシソコエ科																	2	2						
Paraphoxus sp.	ヒサシソコエ科	1																							
Giathanopsis japonica	ニホンチマソコエ																								
Stenothoe sp.	クテソコエ科				5																				
Liljeborgia japonica	ホソゲソコエ																								
Liljeborgia serrta	コボトノコエソコエ			1																					
Liljeborgia sp.	ホソゲソコエ科															3			1						
Paradexamine sp.	トゲホソコエ属																								
Perioculodes sp.	クチバシソコエ科	2		1															1			4			
Synchelidium sp. (cf. americanum latipalpus)	ホソゲソコエ (cf. ホソゲソコエ)		1	1	2							1		3		6	4	1	8			8		2	
Pleustidae	テングソコエ科																					2			
Melphidippe sp.	ササソコエ科																					6			
Pontogeneia rostrata	アゴナガソコエ	3		3		3																			
Melita sp.	ソコエ科																								
Aoroides sp.	Aoridae					1																			
Pareurystheus amakusaensis	ナガホソソコエ																								
Photis sp.	クダソコエ科		2			1						11	1		10			2			3	3			
Ericthonius pugnax	ホソソコエ																								
Corophium sp.	トノクダムシ科					1																			
Podoceridae	トノミ科											2										1			
Protogeton inflatus	イトアソコエ																								
Leptochela gracilis	ソコエ																								
Leptochela sydnensis	マホソコエ																					1			
Alpheus japonicus	テナガテツキソコエ																								
Ogyrides orientalis	ウノメ																								
Processa sp.	ロウソコエ科																								
Crangon sp.	エビソコエ科																								
Callinassa sp.	ササソコエ科																					1			2
Diogenes edwardsii	トゲウノメ																		1						
Albunea symnista	クダヒゲガニ																								
Arcania undecimspinos	シユウイトゲコガシ																								
Philyra pisum	マメコガシ																								
Philyra syndactyla	ヒラコガシ																								
Portunus hastatoides	ヒメガサミ																								
Charybdis bimaculata	フナシシガニ																								
Carcinoplax longimana	エンコガニ																								
Carcinoplax vestita	ケバハコガニ																								
Typhlocarcinus villosus	メコガニ							1									1								
Xenophthalmodes morsei	モヘスガニ							1																	
Pinnixa sp.	ハコガニ科			1				1									2	3						1	
HEMICHORDATA	半索動物門																								
Enteropneusta	キホシ目																								
ECHINODERMATA	棘皮動物																								
Amphiuridae	ササソコエ科						1													2					
Amphipholis sp.	ササソコエ科																					3			
Amphioplus japonicus	ササソコエ																					1			
Amphioplus sp.	ササソコエ科																1								
Ophiura kinbergi	クシノハソコエ										1			1					1						
Stegophiura sp.	クシノハソコエ科																								
Echinocardium cordatum	ホコガニ																								
Cucumariidae	キノコ科																								
Synaptidae	イカリマコ科																					1			
VERTEBRATA	脊椎動物																								
Bregmaceros nectabanus	トヤマザイオ																								

表7 ベントス調査結果 (10月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
COELENTERATA	腔腸動物																								
SUBELLIFLORAE	ウミエビ目																								
Virgulariidae	ウミエビ科																				1				
Edwardsiidae	ムシロコシ科	1																							
Pycnanthus paguri	ムシロコシ科																								
PLATHELMINTHES	扁形動物																								
POLYCLADIDA	多岐腸目													1											
NEMERTINEA	紐形動物																								
NEMERTINEA	紐形動物門		2		2							1			2	1		2	3	1		1			2
HETERONEMERTINI	異紐虫目			1	1																				1
SIPUNCULOIDEA	星口動物																								
Golfingia sp.	フクロムシ科		1																						
Apionsoma sp.	サメダシ科										1									1					3
Aspidosiphon sp.	サメダシ科																				1				
ANNELIDA	環形動物																								
Harmothoe sp.	ウミコシ科										1														
Acoetes sp.	サメダシ科					1																			
Sigalionidae	ノリウミコシ科	2																							
Ehlersileanira sp.	ノリウミコシ科																								
Sigalion sp.	ノリウミコシ科										1						3		1		1	2			
Sthenelais sp.	ノリウミコシ科													1											
Eulepethidae	Eulepethidae																								1
Psammolyce zeylanica	スナウミコシ								1																
Phyllococidae	サバコ科																	1							
Eteone sp.	サバコ科		2																						
Eumida sp.	サバコ科						1																	1	
Ophiodromus angustifrons	モリトビ			1																					
Pilargis berkeleyae	サバコ科																								5
Sigambra phuketensis	サバコ科		22					1						1	1										1
Ceratonereis mirabilis	サバコ科								1																
Nectoneanthes latipoda	サバコ科		7																						
Nereis sp.	サバコ科																								
Aglaophamus sinensis	トウモロコシ科	2		1						1	2	5		4		5	2		5			2		3	
Aglaophamus sp.	トウモロコシ科					1				1															
Micronephthys sphaerocirrata orientalis	コノシロコシ科	1	1																						
Nephtys caeca	ハヤシロコシ科	1													1										
Nephtys californiensis	コノシロコシ科																								
Nephtys neopolybranchia	コノシロコシ科							1																	
Nephtys oligobranchia	コノシロコシ科						13	12												3			11		3
Nephtys polybranchia	ミナシロコシ科		5											1				1							
Sphaerodoridium minuta	アワコシ科																								
Glycera chirori	チロリ																								
Glycera decipiens	イサロリ				2					1		1				1									
Glycera sp.	チロリ科			1						1	9	2			3			3	1						
Glycinde sp.	ニカイロリ科		1	1	1					1	1						1			1					1
Goniada sp.	ニカイロリ科	1						1			1					2	2		1					1	
Paralacydonia paradoxa	Lacydoniidae													1											
Diopatra bilobata	スコカイイソメ		2																						
Onuphis sp.	サテイソメ科						1																1		1
Lumbrineris latreilli	キコシイソメ科				1				1					1											
Ninoc palmata	エダキコシイソメ										1	1		1		1						1			
Schistomerings sp.	ノコイソメ科								2							1			1					1	
Haploscoloplos elongatus	ナガコシ		1			1		1				1	1		1			1	1			1			
Phylo nudus	コササコ科																								
Scoloplos (Leodanas) sp.	コササコ科		1																				1		
Aricidea neosuecia nipponica	ヒメアワコ科	1						3																	1
Aricidea sp.	ヒメアワコ科							1															3		
Apopriopionospio dayi japonica	イタビコ	15	1	4	7					3	7		2	67	3		4	1				1		1	
Parapriopionospio sp.(type A)	ヨウハネコ (A型)	15									5			8			1					1		1	

表7 ベントス調査結果 (10月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
<i>Polydora</i> sp.	スビ' 科													10			1		1						
<i>Prionospio depauperata</i>	ツデ' ナガ' スビ' オ							1																	
<i>Prionospio dubia</i>	オカスビ' オ						1	6												1			2		
<i>Prionospio elegantula</i>	ナガ' エラスビ' オ						1													3					16
<i>Prionospio ehlersi</i>	スビ' 科							3		1	11		1												1
<i>Prionospio sexoculata</i>	フタエラスビ' オ		1																						
<i>Prionospio</i> spp.	スビ' 科																								1
<i>Scolecopsis</i> sp.	スビ' 科		1		1																			1	1
<i>Spiophanes bombyx</i>	エラナシスビ' オ	2	1		1		1					2						18	1		3	2		4	
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	スス' エラナシスビ' オ													1											
<i>Magelona japonica</i>	モロコ' カイ	1						3												1					3
<i>Magelona</i> sp.	モロコ' カイ科		5											1							1	1			1
<i>Poecilochaetus</i> sp.	デ' イソマ科																					1			
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	アジビ' キツハ' サコ' カイ																	1							
<i>Chaetozone setosa</i>	ミス' ヒキコ' カイ科			1	1					7	3		5			5						2			
<i>Chaetozone</i> sp.	ミス' ヒキコ' カイ科													5											1
<i>Tharyx</i> sp.	ミス' ヒキコ' カイ科																		2						
<i>Cossura</i> sp.	ヒトエラコ' カイ科		2																						
<i>Brada villosa</i>	チロリハム' ウキ																								
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコ' カイ													1					1						
<i>Armandia lanceolata</i>	ツツオオフェリア																								
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフェリアコ' カイ科																								
<i>Travisia japonica</i>	ニッホ' ノオフェリア																				1				
<i>Sternaspis scutata</i>	ダ' ルマコ' カイ						1													1			3		12
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコ' カイ科							8			1					1				2					9
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	イトコ' カイ科						2	3												3					3
<i>Notomastus</i> sp.	イトコ' カイ科		2	1							3														2
<i>Mediomastus</i> sp.	イトコ' カイ科		415		1			2							4							2		1	
Maldanidae	タケフシコ' カイ科																								
<i>Clymenura japonica</i>	ニホナタタケフシコ' カイ						1	1																	
<i>Nichomache</i> sp.	タケフシコ' カイ科								1																
<i>Clymenella enshuense</i>	エンシュウタケフシコ' カイ																								
<i>Praxillella pacifica</i>	ナガ' オタケフシコ' カイ																			1					
<i>Praxillella praetermissa</i>	ウリサ' ネタケフシコ' カイ																					1			
<i>Asychis disparidentata</i>	クツガ' タケフシコ' カイ		1																						
<i>Maldane pigmentata</i>	ヒョウモンタケフシコ' カイ													1								1			
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコ' カイ科	1																				2			
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコ' カイ		1																					2	
<i>Lagis bocki</i>	ウミイサコ' ムシ		1																						
<i>Melinna elisabethae</i>	カサ' リコ' カイ科													1									1		
<i>Ampharete</i> sp.	カサ' リコ' カイ科							1																	
<i>Sosane</i> sp.	カサ' リコ' カイ科	1								1						1						1		1	1
<i>Artacama proboscidea</i>	フサコ' カイ科							1															1		3
<i>Pista cristata</i>	ツクシフサコ' カイ																								
<i>Pista</i> sp.	フサコ' カイ科																								
<i>Amaena</i> sp.	フサコ' カイ科						1												1			1			
<i>Polycirrus</i> sp.	フサコ' カイ科		1	1	1										1					1	1				
<i>Streblosoma</i> sp.	フサコ' カイ科														1		1								
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマグ' シフサコ' カイ							3			1														2
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマグ' シフサコ' カイ科							1																	
<i>Chone</i> sp.	ケヤリ科	1						1								1				1		3		1	
<i>Euchone</i> sp.	ケヤリ科						1																		
MOLLUSCA	軟体動物																								
Chaetodermatidae	ケハダ' ウミヒモ科						2													6		1		5	
Naticidae	タマガ' イ科																								
Cryptonatica sp.	タマガ' イ科																								
<i>Oliva mustelina</i>	マクラガ' イ																		1					1	
Pyramidellidae	トウガ' タガ' イ科																				1				
<i>Philina argentata</i>	キセワタガ' イ			1		1						1			1				3			2	1		

表7 ベントス調査結果(10月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌレガイ	1											1												1
<i>Saccella sematensis</i>	アラシ'ソデ'ガイ			2															1						
<i>Glycymeris vestita</i>	タヌキガイ																	2	2						
<i>Solamen spectabilis</i>	キザガイモト'キ																								1
<i>Carditella toneana</i>	ケツミガイ																								
<i>Alvenius ojanus</i>	ケツリガイ																1								
<i>Felaniella usta</i>	ウツジ'ミガイ																						1		
<i>Axinopsida subquadrata</i>	ユキナキ'ガイ																								
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナガイ												1	1			1							1	
<i>Pillucina pisidium</i>	ウメ/ハナガイ											1													
Montacutidae	ブ'ソ'クヤト'リガイ科													1											
<i>Fulvia undatopicta</i>	マダ'ラチコ'トリガイ										1														
<i>Placamen tiara</i>	ハナガイ																1								
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカ/コアサリ		11		15							1				10			58			1			
<i>Pitar japonicum</i>	ウスハマグ'リ																		1						
<i>Callista clinensis</i>	マツマツスレガイ																		8						
<i>Raeta pulchellus</i>	チヨ/ハナガイ		1									1													
<i>Theora fragilis</i>	シズ'クガイ									1															
Tellinidae	ニッコウガイ科																								
<i>Angulus vestalioides</i>	クモリサ'クラ																								
<i>Moerella jodoensis</i>	モモ/ハナガイ		72	1													1								
<i>Moerella nishimurai</i>	ニシムサ'クラガイ				2																				4
<i>Nitidotellina nitidula</i>	サクラガイ										1							1		1	1				
<i>Siliqua pulchella</i>	ミゾ'ガイ																								
Cuspidariidae	シャクシガイ科																								
ARTHROPODA	節足動物																								
Cypridinidae	ウミナメ科			9		1						1													
<i>Vargula hilgendorffii</i>	ウミナメ	5		9	3	3				4		1	1	5	5	1	1	4	2						
<i>Philomedes japonica</i>	ウミナメモト'キ	2		1																					
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハエビ			19				1																	
<i>Nipponomysis toriumii</i>	トリウミエビ									1															
<i>Nipponomysis sp.</i>	エビ属									1						3	1								
<i>Bodotria sp.</i>	ホ'ト'トリ科																								
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタハツセクマ																								
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホソナキ'サクマ																								
<i>Iphinoe sp.</i>	ホ'ト'トリ科																								
<i>Eudorella sp.</i>	レウコン科																								
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キタシロクマモト'キ																								
<i>Pseudoleucon sores</i>	シロクマモト'キ																								
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシキクマ															2			1						
<i>Hemilamprops japonica</i>	ラムフ'ロフ'ス科																		1						
<i>Dimorphostylis sp.</i>	デ'イ'ス'ティリス科																								
<i>Leptochelia sp.</i>	ハ'ラ'チ'ナ'イ科																								
<i>Paranthura sp.</i>	ウミナガフシ科																						1		
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトスナナリムシ																								1
Lysianassidae	フヒゲ'ソコエビ'科																								
<i>Anonyx sp.</i>	フヒゲ'ソコエビ'科																								
<i>Orchomene breviceps</i>	ノコフ'ソコエビ'																								
<i>Orchomene pinguis</i>	フヒゲ'ソコエビ'										1			1									1		
<i>Orchomene sp.</i>	フヒゲ'ソコエビ'科			3																					
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビ'ナガ'スガ'メ	1			1			1	1	1	1	19	29		1	2	1					2		1	1
<i>Ampelisca cyclops</i>	ヒトツメスガ'メ										1					4	6	1	4			7			
<i>Ampelisca misakiensis</i>	ミサキスガ'メ																								
<i>Ampelisca naikaiensis</i>	フクロスガ'メ	2		2														1		1		3		1	
<i>Byblis japonicus</i>	ニッポ'ン'スガ'メ							1	3		4							1							1
<i>Urothoe spp.</i>	ウ'ロ'ヒゲ'ソコエビ'科	11		4	1											6		5				2	1	2	1
<i>Harpiniopsis sp.</i>	ヒサシソコエビ'科																								
<i>Paraphoxus sp.</i>	ヒサシソコエビ'科	3																							
<i>Giateropsis japonica</i>	ニホ'チ'マ'ル'ソコエビ'															1									

表7 ベントス調査結果 (10月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
Stenothoe sp.	テソコビ 科																								
Liljeborgia japonica	ホソダゲ ヨコビ 科				1																				
Liljeborgia serrata	コソダゲ ヨコビ 科																								1
Liljeborgia sp.	ホソダゲ ヨコビ 科																								
Paradexamine sp.	トゲ 棘ヨコビ 属								1																
Perioculodes sp.	クサハ シソコビ 科	2						1						1		1		1				1			
Synchelidium sp. (cf. americanum latipalpm)	ホソダゲ 科 (cf. ホソダゲ 科)								1	1		6			1	1									
Pleustidae	テソコビ 科																								
Melphidippe sp.	サカサヨコビ 科																								
Pontogeneia rostrata	アコ ナガ ヨコビ 科																								
Melita sp.	ヨコビ 科														1										
Aoroides sp.	Aoridae			1					2						2										
Pareurystheus amakusaensis	ケナガ オオシソコビ 科	6				1																			
Photis sp.	クダ オソコビ 科	5							1					3	7	1		1							
Erichthonius pugnax	ホソコビ 科								2						4										
Corophium sp.	ドコダゲ ムシ科																								
Podoceridae	ドコダゲ 科																								
Protogeton inflatus	イトソコビ 科																		1						
Leptochela gracilis	ソコビ 科	1		1																					
Leptochela sydneyensis	マルソコビ 科																								
Alpheus japonicus	テナガ テンギ ヲコビ 科																								1
Ogyrides orientalis	ツノコビ 科														1										
Processa sp.	コソコビ 科			1													1							3	
Crangon sp.	エビ ジョコ 科																								
Callinassa sp.	スズメ 科							1			1				1					1		1			2
Diogenes edwardsii	トゲ ツノコビ 科																								
Albunea symnista	クダ ヒゲ ガニ															1					1	1			
Arcania undecimspinos	ジュウイチツノコビ 科																							1	
Philyra pisum	マメコビ 科											1													
Philyra syndactyla	ヒラコビ 科														1			1							
Portunus hastatoides	ヒメガザミ									1															
Charybdis bimaculata	フタホシガニ																							1	
Carcinoplax longimana	エソコガニ																							1	
Carcinoplax vestita	クダ エソコガニ						1																		
Typhlocarcinus villosus	メクラガニ													1		1						1			
Xenophthalmodes morsei	モルモルガニ																								
Pinnixa sp.	カクレガニ 科																	1							
HEMICHORDATA	半索動物門																								
Enteropneusta	ギョウモン目																	1							
ECHINODERMATA	棘皮動物																								
Amphiuridae	スナクモトデ 科																								
Amphipholis sp.	スナクモトデ 科	1					1									1									
Amphiplus japonicus	サナクモトデ 科																								
Amphiplus sp.	スナクモトデ 科															1	1		2						
Ophiura kinbergi	クシノハクモトデ 科													3			1		1			1	1		
Stegophiura sp.	クモトデ 科																1								
Echinocardium cordatum	オホメノツノコ			3	1	2									1			3	1		2	1		3	
Cucumariidae	キノコ 科								1																
Synaptidae	イカリマコ 科																								
VERTEBRATA	脊椎動物																								
Bregmaceros nectabanus	トヤマザイウ							1																	2

表8 プラクトン調査結果(6月)

個体数/m³

St.		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
ろ過水量 (ℓ)		0.90	0.36	0.90	0.45	0.90	0.90	0.90	0.32	0.72	0.90	0.90	0.90	0.86	0.90	0.90	0.50	0.90	0.90	0.45	0.90	0.90	0.54	0.90	0.90	0.90	0.90
1ℓあたり沈殿量 (cc/ℓ)		20.79	24.33	20.79	11.50	9.95	4.64	9.29	12.32	10.23	7.30	5.97	5.31	5.82	7.41	6.63	10.45	6.19	6.86	12.83	11.28	12.38	7.00	6.63	10.39	11.72	3.54
渦べん毛類																											
Noctiluca	scintillans	18		1	4	2	38	54	18	33	70	27	178		166	148	55	43	60	140	352	324	66	171	277	343	
Ceratium	furca																										
Ceratium	lineatum																										
Ceratium	fusus	1		1	1		1	2			5	2		1	2	3	1		6								
Ceratium	arietinum									2																	
Ceratium	breve																										
Ceratium	tricoceros	38	69	133	5	15	6	3	13	3	6		6	7	4	1			10				3	7	2		
Ceratium	macroceros		22		34	122	33	31	61	10	16	38	11	31	59	28	13	26	83	35	4	7	16	29	52	6	26
Ceratium	defflexum			5	2	5	3	3	3	1	1	1	2	2	7	1		1		2				1	9	3	2
Ceratium	reflexum																										
Ceratium	extensum										2																
Ceratium	larva	8	6																								
Ceratium	vultus				1	1	2	5		1	6	2	1					2		2				1	3	1	
Ceratium	tripos			1		1												1								1	3
Ceratium	candelabrum										2																
Ceratium	canriens										1																
Ceratium	sumatranum																										
Ceratium	paradoxides																										
Ceratium	longipes																										
Ceratium	longissimum																										
Ceratium	gracxil																										
Ceratium	gibberm																										
Ceratium	pentagonum																										
Ceratium	schmidli																										
Ceratium	humile																										
Triceratium	spp.																										
Peridinium	spp.		2							2																	
Denophysis	homunculus																										
Ceratocorys	horrida																										
繊毛虫類																											
Tintinnopsis	spp.																										
Codonellopsis	spp.																										
Dictyocysra	spp.																										
Eutintinnus	spp.																										
Parafavella	spp.																										
Acanthometron	spp.						3																				
Rhabdonellopsis	apophysata							1																		1	
Xystonella	treforti																										1
Cresis	acicula																										
クラゲ類																											
SIPHONOPHORA	管クラゲ目																										
TRACHYLINA	剛クラゲ目																										
ワムシ類																											
Notholca	spp.								1																		
ヤムシ類																											
Sagitta	spp.										1																
枝角類																											
Podon	spp.										1																
Evadne	spp.														1		1				1						
橈脚類																											
Calanus	spp.										8			24	2		2	2			1						7
Oithona	spp.							2																			
Microsetella	rosea										3																
Microsetella	noroeigica										1																
Microsetella	spp.								6					3	1			4		2	1	1			2		
COPEPODA	LARVAE		12	11	6	9	14	2	20	58	7	5	12	23	8	9		22	13	23	20	14	33	25	29	47	

表8 プランクトン調査結果 (6月)

個体数/m³

St.		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
	egg																										
尾虫類																											
<i>Oikopleura</i>	spp.								1										1		1	2	2	3			
多毛類																											
<i>Polychaeta</i>	多毛類幼生		2							2	2								1	1		1					
サルバ類																											
<i>Thalia</i>	<i>democratica</i>				1			3	1			1		1		2		4	1	2		1	2		5	1	
	エビ類									1	1												2				
	アミ類																										
	シャコ幼生																										
	棘皮動物																	1									
	腹足類幼生	1									2				1											1	
	斧足類幼生									1	1			1				2		1	1					1	
	カタクチイワシ卵																										
	その他魚卵										1													2			
	カタクチイワシ稚魚																								1	1	
原索動物												1															
触手動物																											
珪藻																											
<i>Coscinodiscus</i>	spp.			rr	r														r							r	
<i>Rhizosolenia</i>	spp.											r												rr			
<i>Hemiaulus</i>	spp.																										
<i>Bacteriastrum</i>	spp.	rr	rr					r			r									+	+				+	+	
<i>Chaetoceros</i>	spp.	cc	cc	cc	cc	cc	r	c	c	c	+	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c		c	c	c
<i>Thalassionema</i>	spp.	rr	r	cc	cc	r	r		r	+	c	+	+	r	+				+		+	+	r		c	c	
<i>Thalassiothrix</i>	spp.	rr																									
<i>Asteronella</i>	spp.						rr	rr	r						+												
<i>Nitzschia</i>	spp.	r						+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Fragilaria</i>	spp.								r	r	r					rr	+		+						+		+
<i>Skertonema</i>	<i>costutum</i>											r															
<i>Streptotheca</i>	spp.									r																	
<i>Biddulphia</i>	spp.																										

個体数/m²

— 69 —

沖合海域海洋構造把握調査

佐藤 泉

【目 的】

秋田県沿岸海域の海況及び漁況に関する資料を収集し、その集約結果を関係漁協及び関係機関に提供することにより、漁業資源の合理的利用と操業の効率化による漁業経営の安定を図ることを目的とした。

【方 法】

1. 漁況海況予報事業

(1) 沿岸定線調査

(独)水産研究総合センター日本海区水産研究所が指定した図1に示す定点において1月を除き毎月1回海洋観測を実施した。

1) 調査期間

平成17年4月～平成18年3月

2) 観測時期及び回数

平成18年1月を除いた各月上旬1回

3) 調査項目

①一般気象、海象

天候、気温、気圧、風向、風速、水色、透明度、波浪、うねり

②水深別水温、塩分

測定層 0、10、20、30、50、75、100、150、200、300、500、600、700、800、900、1000m

4) 使用調査船

千秋丸（総トン数187トン、D1,500ps）

(2) 大陸棚定線観測

図1に示す能代沖25マイル以内の6定点（St.21a、

21、22、23、24、25）の観測を実施した。

1) 調査期間

平成17年4月～平成18年3月

2) 観測時期及び回数

平成17年7月、12月、平成18年1月、2月を除いた各月1回。

3) 調査項目

①一般気象、海象

天候、気温、気圧、風向、風速、水色、透明度、波浪、うねり

②水深別水温、塩分

測定層 0、10、20、30、50、75、100、150、200、300、400、500m

4) 使用調査船

第二千秋丸（総トン数18トン、D620ps）

2. 漁業情報サービスセンター事業

(1) 調査期間

平成17年4月～平成18年3月

(2) 対象漁業協同組合及び対象漁業種類

対象漁業協同組合

秋田県漁業協同組合船川港総括支所

対象漁業種類

大型定置網（2カ統）、スルメイカ釣り漁業

(3) 調査項目

定置網については、週ごとの操業日数、隻数、主要魚種別漁獲量

スルメイカ釣り漁業については操業日数、隻数、銘柄別漁獲量

3. 水揚げ状況調査

(1) 調査期間

平成17年4月～平成18年3月

(2) 対象漁業協同組合

秋田県漁業協同組合

(3) 調査項目

漁業種類別・魚種別漁獲量及び操業隻数

【結 果】

1. 漁況海況予報事業

(1) 沿岸定線観測及び大陸棚定線観測

各月の測点ごとの各層水温、塩分測定結果を別表に示した。これらの観測結果は電子メールで日本海区水産研究所に報告した。また、電子メール、fax

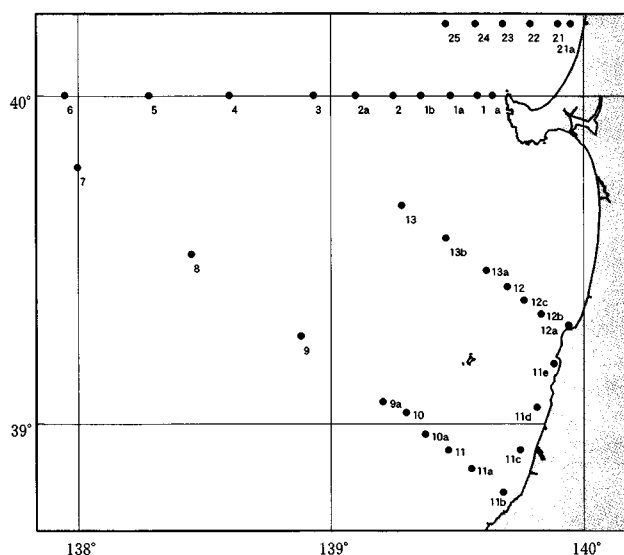


図1 観測定線

などで関係機関、漁協に通知した。

50m層の定点水温について、平年値（1971～2000年）と標準偏差による規格化偏差（ $(wt50 - ave.) / stdev. \times 100$ ）を算出し、等値線の間隔を30として、観測の行われた各月の水平分布図を作成し、図2に示した（8月は観測点数が少なく除いた）。

図2及び表1に示す規格化偏差の評価基準から本年度の海況の特徴を要約すると次のとおりとなる。

4～5月は全般に平年並み～やや高め、6～7月は40°N, 139°40′E付近に入道崎沖冷水が接近し、この影響域でやや～かなり低めとなっているものの、139°E以东は、沿岸部平年並み、沖合やや高めとなっている。9月には入道崎沖冷水の影響がさらに強くなり、139°40′E以西でやや～かなり低めとなった。10月は沖合冷水の影響域は消失したものの全域でやや低め、139°30′E以东でかなり低めとなった。11月には一転して、沖合冷水域が再び40°N, 139°40′E付近に出現し139°E以西で低め、

139°以东の沿岸部ではかなり高めとなった。12月は沿岸部でやや低め、2月には男鹿半島以南の沿岸部でかなり低めとなったものの、3月にはほぼ平年並みの水温に戻った。

2. 漁業情報サービスセンター事業

漁業情報サービスセンターで発行する「日本海漁況海況速報」の資料として秋田県漁業協同組合船川総括支所の大型定置網、スルメイカ釣りについて主要魚種の漁獲量を一週間ごとにとりまとめて送付した。当センターに送付された「日本海漁況海況速報」は県漁協各支所に配布した。

3. 水揚げ状況調査

県内主要水揚げ港の漁業種類別・魚種別漁獲量を月別・旬別にとりまとめ、水産振興センターHPを利用し、広報を行った。

本報告では、前年度までの集計方式を改め、表4の

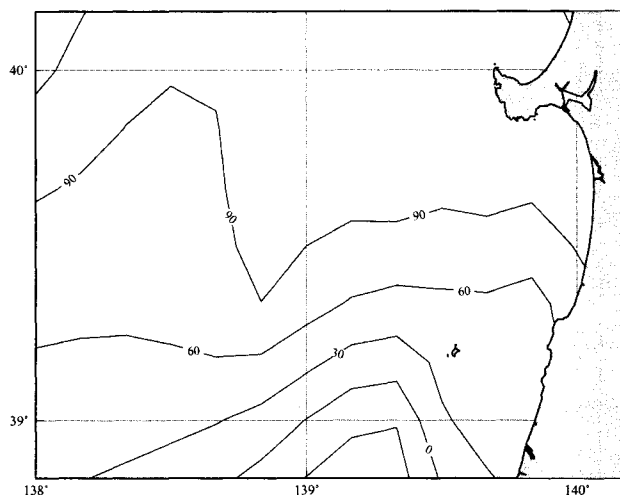


図2-1 50m層水温の規格化偏差（2005年4月）

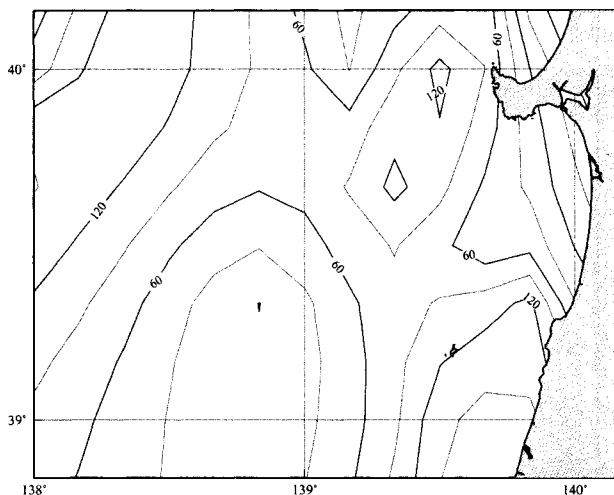


図2-2 50m層水温の規格化偏差（2005年5月）

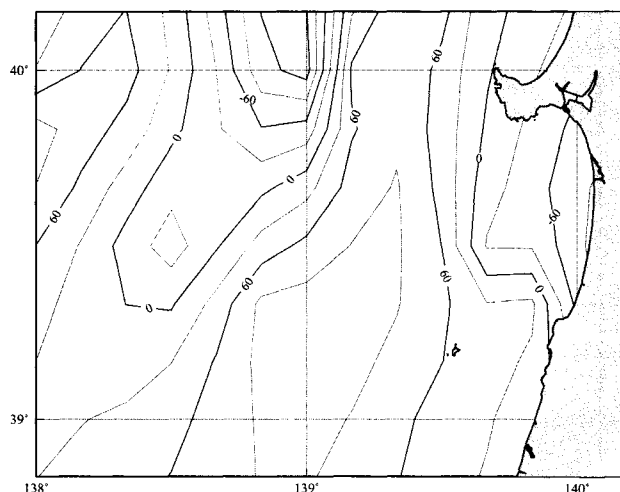


図2-3 50m層水温の規格化偏差（2005年6月）

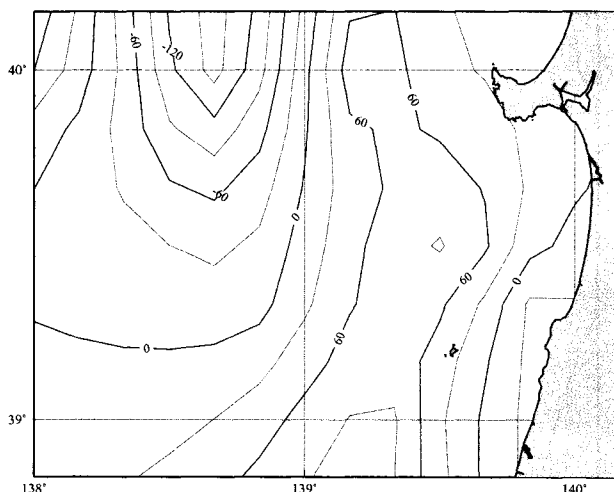


図2-4 50m層水温の規格化偏差（2005年7月）

地区別漁獲量に示す秋田県漁業協同組合の全地区を集計することとした。集計対象とする漁獲量は、原則として漁協組合員の水揚げに限定したが、県外船（イカ釣り、まき網）をこれに加え、養殖分を除くこととした。この方式により、16年分についても再集計を行った。これにより、16～17年の数値については年ごとの合計を表2～5で一致するようにした。

(1) 漁業種類別漁獲量

漁業種類別の漁獲量を表2に、月別の漁獲量を表3に示した。平成17年の漁獲量は10,971トンで前年並み（99%）となった。漁業種類別では、イカ釣りの不漁を反映した釣り漁業や、出漁隻数の減少したベニズワイガニ漁を反映したその他漁業で前年を下回ったものの、浮魚類の好漁を反映し、大型定置網、延縄漁などでは前年を上回り、底びき網も前年をやや上回った。

(2) 地区別漁獲量

地区別の漁獲量を表4に示した。イカ釣りなど県

外船の入港が少なかった秋田市・土崎港地区での落ち込みが大きかった。浮魚類の好漁により、戸賀、畠など男鹿半島周辺地区で前年比の上昇が大きいものとなっている。

(3) 魚種別漁獲量

主要魚種の漁獲量を表5に示した。ハタハタは前年比81%とかなり大きく減少した。近年の卓越年級である平成13年生まれが衰退したことや、11月以降の集積期に、時化により底びき網漁船の出漁が制限されたことが影響したと考えられる。ハタハタ以外では、前年に比較し、中・小型のブリ類の増加が特に著しく、アジ、サバなど浮魚類も全般に前年を上回る漁況となった。

ブリ類の好漁は5～6月に認められたが、北上回遊期に入道崎沖冷水の接岸により、回遊経路が陸寄りに狭められたことが影響していると見られる。

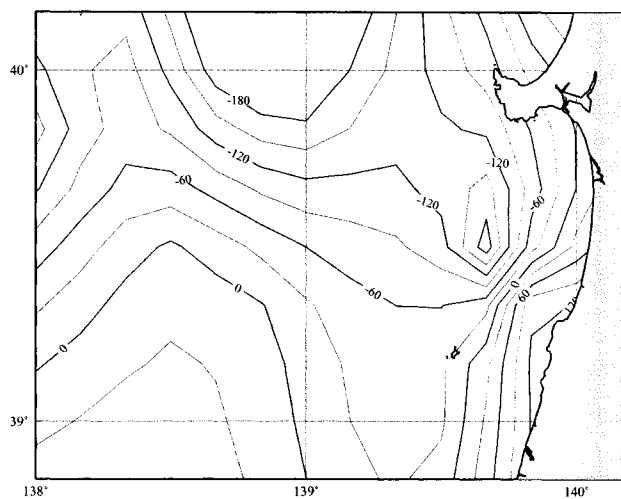


図2-5 50m層水温の規格化偏差（2005年9月）

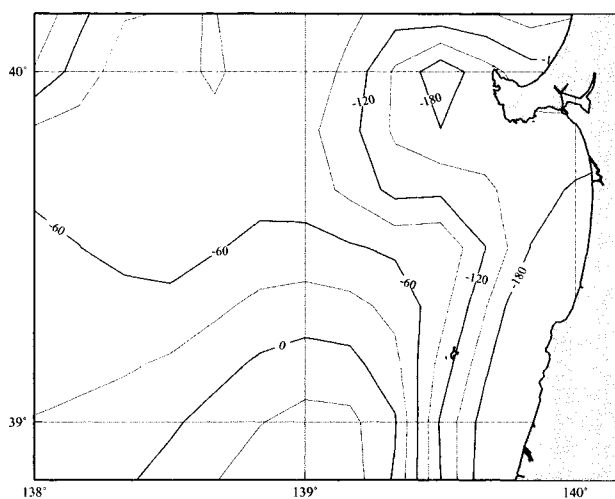


図2-6 50m層水温の規格化偏差（2005年10月）

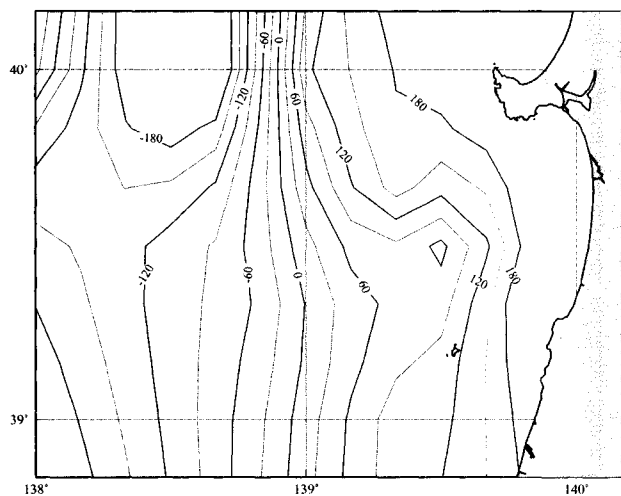


図2-7 50m層水温の規格化偏差（2005年11月）

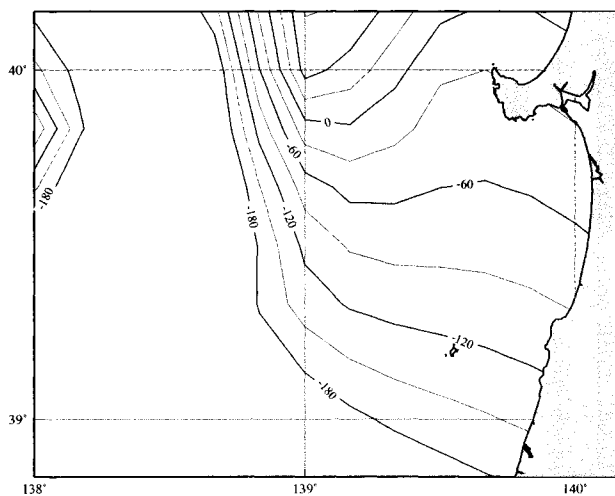


図2-8 50m層水温の規格化偏差（2005年12月）

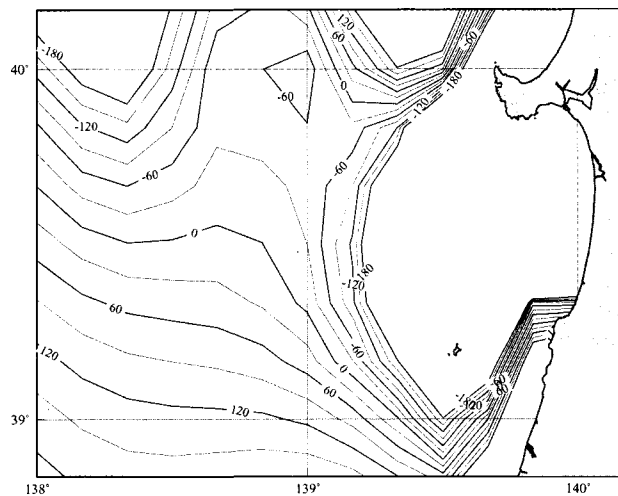


図 2 - 9 50m層水温の規格化偏差 (2006年 2 月)

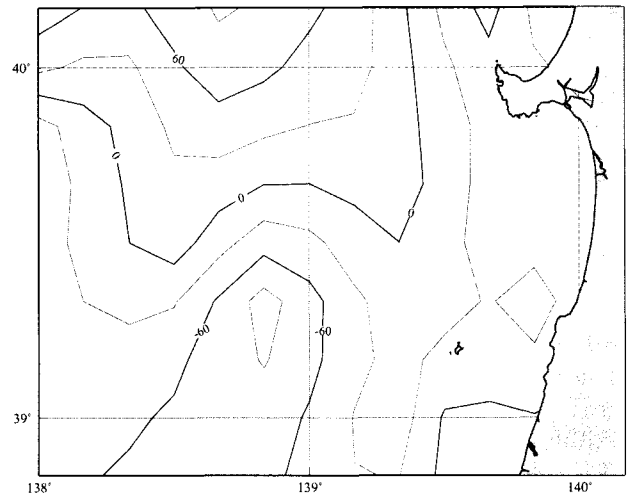


図 2 - 10 50m層水温の規格化偏差 (2006年 3 月)

表 1 評価の基準

平年差の表現	平年差	平年偏差	出現確率
“はなはだ高め”	平年値より 3℃以上高い	+200%以上	約20年以上に 1 回
“かなり高め”	平年値より 2℃以上 3℃未満高い	+130～+200%	約10年に 1 回
“やや高め”	平年値より 1℃以上 2℃未満高い	+ 60～+130%	約 4 年に 1 回
“平年並み”	平年値より ± 1℃以内	±60%	約 2 年に 1 回
“やや低め”	平年値より 1℃以上 2℃未満低い	- 60～-130%	約 4 年に 1 回
“かなり低め”	平年値より 2℃以上 3℃未満低い	-130～-200%	約10年に 1 回
“はなはだ低め”	平年値より 3℃以上低い	-200%以上	約20年以上に 1 回

表 2 年別・漁業種類別漁獲量

(単位：トン)

	7 年	8 年	9 年	10 年	11 年	12 年	13 年	14 年	15 年	16 年	17 年	17/16
底びき	3,100.5	2,953.3	3,103.5	2,619.9	2,382.1	1,863.4	2,345.3	2,839.8	2,965.4	2,666.3	2,740.6	1.03
大型定置	199.9	176.6	187.7	228.8	290.4	176.9	237.0	271.2	827.8	956.4	1,257.5	1.31
小型定置	1,136.0	1,038.7	1,194.8	1,658.7	1,406.6	2,135.2	2,347.3	2,921.6	2,412.4	3,364.6	3,478.6	1.03
刺し網	848.1	760.4	929.6	955.0	879.6	1,005.3	1,111.6	1,013.5	1,000.4	845.3	955.2	1.13
釣り	722.9	828.6	685.4	809.3	646.2	407.0	446.0	452.9	464.0	449.0	379.1	0.84
延縄	225.9	295.8	297.7	205.3	461.1	183.7	205.3	222.1	244.7	173.0	260.1	1.50
その他	831.1	914.6	892.1	1,134.0	1,020.2	2,091.0	1,924.5	1,934.4	1,872.2	1,445.0	1,163.9	0.81
県外船イカ釣り										1,116.7	706.3	0.63
県外船その他										18.3	29.4	1.61
合計	7,064.5	6,968.1	7,290.7	7,611.0	7,086.3	7,862.4	8,617.0	9,655.5	9,786.8	11,034.6	10,970.6	0.99

表 3 年別・月別漁獲量

(単位：トン)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
7 年	334.7	666.6	622.8	368.0	610.2	1,307.0	489.1	323.8	450.1	1,028.9	422.0	441.3
8 年	377.0	517.7	455.6	440.6	659.7	913.6	524.3	458.6	722.2	731.3	545.4	621.9
9 年	595.5	568.3	474.0	557.7	666.3	1,125.4	530.4	317.4	483.0	675.7	606.6	690.3
10 年	411.8	750.4	820.2	662.7	850.8	968.3	709.4	301.2	484.6	438.1	381.4	832.1
11 年	505.3	462.2	458.3	500.8	615.4	1,073.0	648.9	448.3	444.4	602.7	508.4	818.6
12 年	335.3	454.5	434.6	475.2	863.4	981.7	673.9	587.8	439.8	672.1	635.5	1,308.5
13 年	315.9	453.9	651.4	670.4	948.1	940.9	671.2	630.1	605.6	674.3	513.7	1,525.9
14 年	353.6	534.9	481.1	698.4	1,280.0	1,711.7	865.1	479.8	558.5	620.4	1,001.3	1,691.6
15 年	292.4	612.9	707.6	578.2	1,012.3	1,557.8	1,000.0	450.9	513.1	616.6	946.5	2,367.7
16 年	246.3	353.6	436.7	411.1	900.2	1,925.2	832.7	459.0	539.2	981.3	1,346.3	2,603.1
17 年	285.1	448.4	460.0	480.2	1,212.9	2,051.9	659.2	499.7	475.8	1,258.5	928.5	2,210.5

表4 地区別総漁獲量

(単位: トン)

	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
岩館	709.9	681.0	755.0	668.6	786.5	642.5	653.0	812.9	884.8	732.7	809.3
八森	817.8	906.8	936.7	733.7	779.3	581.4	794.5	1,231.6	189.3	1,078.5	1,092.9
能代							269.4	284.0	216.6	234.9	204.4
若美										109.2	76.3
五里合	135.6	106.9	134.4	204.5	114.2	192.4	203.0	280.3	328.2	361.1	299.1
北浦	507.3	503.0	553.1	644.1	534.4	823.8	756.6	896.4	1,114.7	1,192.1	1,196.5
畠	518.5	439.2	485.8	589.1	422.8	413.2	562.2	499.4	464.8	543.0	676.8
戸賀	338.4	370.1	408.2	503.1	483.2	441.4	368.2	452.8	387.4	444.0	725.2
船川・椿	1,820.7	1,710.4	1,717.3	959.3	1,888.2	1,704.4	2,188.4	2,367.1	2,005.4	1,870.1	1,868.2
脇本・船越										67.1	64.3
天王							414.0	370.2	440.2	553.6	756.8
秋田市・土崎港										926.3	422.0
西目・本荘										150.0	139.4
平沢	247.4	265.4	293.9	306.3	283.6	284.0	320.0	377.6	411.5	487.1	479.7
金浦	1,089.6	1,042.2	1,125.4	1,007.9	989.5	818.1	1,116.1	1,080.2	1,236.2	1,242.8	1,067.1
象潟	879.0	943.1	881.0	825.4	812.0	646.1	804.8	892.0	809.0	1,042.2	1,092.7

表5 魚種別漁獲量

(単位: トン)

	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年
アブラツノサメ	104.8	101.2	10.7	78.4	59.4	70.8	83.2	61.0	40.2	65.8	55.1
サクラマス	46.8	57.7	37.0	76.4	29.4	46.2	28.7	39.7	41.0	45.1	35.2
ニギス	132.8	104.3	105.7	84.8	75.6	63.3	94.4	94.1	54.0	34.3	42.6
マサバ	45.1	28.7	33.6	28.0	33.6	63.1	62.6	32.4	22.9	50.1	98.1
マアジ	180.5	128.3	234.6	402.8	477.9	478.1	459.4	642.4	773.4	738.3	834.6
ブリ	94.7	126.6	116.5	79.8	190.3	93.9	36.3	102.0	54.0	90.4	43.3
ワラサ	28.7	73.4	28.8	30.8	30.2	39.1	112.7	31.8	57.4	38.3	133.9
アオ	101.3	52.0	100.4	85.0	227.7	125.8	73.0	94.5	—	—	—
イナダ	59.0	27.3	15.4	14.5	349.3	51.7	64.2	66.8	102.1	248.6	712.3
ハタハタ	127.9	226.0	422.2	581.0	692.0	1,045.8	1,405.0	1,921.0	2,892.7	2,888.9	2,345.3
マダイ	81.8	77.8	107.2	148.1	133.4	143.0	162.4	254.2	180.3	182.1	152.9
ウスメバル	82.6	76.0	128.6	159.6	139.4	117.9	130.2	127.7	129.0	138.4	121.8
ホッケ	1,430.3	1,120.9	1,075.3	1,222.8	603.4	385.3	630.6	917.0	763.1	471.3	383.1
ヒラメ	242.3	215.6	159.1	186.9	200.3	152.6	154.6	142.4	106.3	130.3	176.8
アカガレイ	29.0	39.3	51.8	37.6	42.2	28.3	30.8	42.2	34.5	20.8	19.1
ソウハチ	2.3	8.4	13.6	10.5	5.9	3.8	4.9	4.4	15.1	3.9	2.6
ムシガレイ	20.3	21.6	24.1	33.3	28.1	30.7	29.9	38.8	50.5	41.9	44.5
マガレイ	187.2	118.2	78.3	86.2	86.0	86.3	85.0	94.2	114.7	83.5	77.1
マコガレイ	82.7	54.8	53.4	61.0	55.5	49.8	43.3	36.8	55.3	51.9	65.7
ヤナギムシガレイ	73.6	75.2	83.4	101.0	102.9	97.6	104.4	114.2	133.4	156.4	109.3
ヒレグロ	15.9	27.8	28.1	17.6	23.5	21.3	27.8	25.2	23.5	15.6	18.5
ホカノカレイ	117.6	96.9	93.5	132.5	148.9	110.2	146.6	90.0	91.9	98.3	127.6
スケトウダラ	302.4	263.0	262.6	195.4	240.5	242.0	283.3	239.0	424.5	302.8	448.7
マダラ	335.8	435.6	709.2	555.0	522.2	382.4	370.9	456.6	349.5	399.0	628.3
アンコウ	162.1	169.8	198.9	211.0	182.3	173.3	145.5	238.7	235.9	162.7	158.5
ヤリイカ	114.5	91.8	65.2	91.7	115.8	85.1	99.8	78.2	89.8	84.6	96.7
アオリイカ	21.4	1.0	10.9	5.9	20.9	6.3	2.8	5.1	3.0	14.8	21.7
スルメイカ	543.1	579.5	426.9	900.0	338.0	210.6	859.2	890.1	1,002.7	1,276.6	766.3
タコ類	350.0	498.9	522.5	413.1	344.5	306.1	445.7	470.5	481.5	424.0	494.4
ホッコクアカエビ	71.0	96.0	116.8	108.5	139.8	114.9	122.4	118.2	132.4	114.0	125.8
ベニズワイガニ	296.0	323.7	314.9	435.7	1,071.9	1,361.3	1,171.4	1,015.9	532.4	647.6	431.4
アワビ	9.0	10.0	10.6	14.5	19.9	19.0	18.6	16.9	20.3	10.5	12.4
サザエ	49.5	70.8	112.8	116.9	66.4	85.5	103.1	145.2	135.4	91.4	75.6
イワガキ	171.9	198.4	189.3	303.1	402.3	437.9	391.7	422.4	422.4	361.9	332.9
その他	1,346.4	1,369.9	1,258.0	1,185.2	1,259.3	1,208.5	1,218.6	1,204.2	1,090.3	1,550.0	1,778.6
合計	7,064.5	6,968.1	7,290.7	8,197.0	8,459.8	7,938.6	9,209.0	10,276.4	10,656.0	11,034.6	10,970.6

観測時 平成17年4月4日 ～ 平成17年4月12日
西暦2005年4月4日 ～ 2005年4月12日

[illegible][illegible]

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成17年 4月27日 ~ 平成17年 5月12日
西暦2005年 4月27日 ~ 2005年 5月12日

観測地点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位置	N	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	40° 02' 0	39° 47' 20	39° 31' 20	39° 16' 20	39° 42' 0	39° 22' 0
日時分	L	139° 38.30	139° 34.80	139° 28.30	139° 21.30	139° 14.80	138° 55.80	138° 35.80	138° 16.80	137° 56.80	137° 59.80	138° 26.80	138° 52.80	139° 12.30	139° 17.80
大気	c	27.0847	27.1012	27.1053	27.1127	27.1202	27.1254	27.1345	27.1538	27.1750	27.2006	27.2154	28.0024	28.0419	28.0452
気温	11.6	11.5	11.3	11.3	11.2	11.4	11.8	12.2	12.8	10.8	12.5	12.4	12.7	13	12.6
風向・風力	SSE 10.3	S 9.6	S 9	S 12	SSW 11.9	S 9.9	S 11.2	S 13.7	SSW 10.9	SW 13.6	SW 7.2	SSE 7.7	S 9.3	SW 6.5	SSW 12.2
海面	NNW 0.8	W 0.4	W 0.7	W 0.9	W 0.8	W 1.2	SW 0.9	WSW 1	ESE 1.6	NNE 0.7	ESE 1.2	SSE 0.6	SE 0.4	E 1.5	E 0.8
透明度	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
つねり	8	9	16	16	19	20	11	13	16	3	3	3	3	1	1
波浪	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3
波浪周期	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PL波高形式	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推
水	0	11.8	11.7	11.3	11.0	10.9	11.3	10.6	11.3	9.9	11.5	10.8	11.2	11.4	11.5
10		11.31			10.76		11.10	10.36	11.50	9.76	11.45	10.65	11.00		11.29
20		11.04			10.52		10.81	10.37	11.49	9.28	11.46	10.66	10.48		11.11
30		10.93			9.91		10.50	10.38	11.47	8.64	11.45	10.77	9.80		10.71
40		10.83			9.58		10.24	10.52	10.72	8.03	10.39	10.22	9.35		10.53
50		10.18			9.56		8.73	9.11	9.58	6.77	10.32	9.30	8.55		10.24
60		9.84			8.48		7.71	8.45	8.54	5.31	9.02	8.84	7.52		10.09
70		9.57			8.23		7.43	8.15	8.25	4.92	8.52	8.63	7.19		9.76
80		9.23			7.83		7.14	7.89	7.65	4.01	8.15	8.15	6.92		9.42
90		1.87			1.43		1.19	1.45	2.84	0.99	1.59	1.41			1.94
100		0.81			0.84		0.72	0.78	1.06	0.63	0.84	0.85			0.88
110		0.58			0.63		0.53	0.54	0.69	0.51	0.58	0.60			0.57
120							0.42	0.44	0.49	0.44	0.45				
130							0.35	0.36	0.41	0.38	0.37				
140							0.31	0.31	0.34	0.32	0.33				
150							0.28	0.28	0.29	0.28	0.29				
160							0.25	0.25	0.26	0.25					
170															
180															
190															
200															
210															
220															
230															
240															
250															
260															
270															
280															
290															
300															
310															
320															
330															
340															
350															
360															
370															
380															
390															
400															
410															
420															
430															
440															
450															
460															
470															
480															
490															
500															
510															
520															
530															
540															
550															
560															
570															
580															
590															
600															
610															
620															
630															
640															
650															
660															
670															
680															
690															
700															
710															
720															
730															
740															
750															
760															
770															
780															
790															
800															
810															
820															
830															
840															
850															
860															
870															
880															
890															
900															
910															
920															
930															
940															
950															
960															
970															
980															
990															
1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13	
位置	N	39° 58' 20	39° 55' 20	39° 51' 70	39° 47' 20	39° 55' 20	39° 52' 20	39° 51' 20	39° 56' 30	39° 20' 20	39° 25' 70	39° 28' 20	39° 34' 20	39° 40' 20	
日時分	L	139° 22.30	139° 27.80	139° 33.30	139° 40.80	139° 44.80	139° 48.80	139° 52.80	139° 56.30	139° 49.80	139° 45.80	139° 41.80	139° 36.80	139° 16.80	
大気	c	28.05.33	28.06.08	28.06.48	28.07.30	28.08.12	28.08.57	28.09.39	28.10.13	28.10.33	28.11.03	28.11.37	28.12.15	28.14.18	
海面	c	12.7	13	13.9	16.1	15.6	16	17.9	16.9	15.9	15.3	15.7	15	13.5	
風向・風力	SW 10.3	SSW 10.6	SSW 8.5	SSW 7	SSE 4.6	SE 16	S 8.8	SSW 9.7	SW 8.2	SSW 10.7	SSW 9.9	SSW 8.7	SSW 10.6	SSW 8	
海面	E 0.5	SE 0.2	SSE 0.4	ESE 0.2	N 0.5	N 0.6	NNE 0.1	NNE 0.6	NNW 0.2	W 0.3	N 0.1	WSW 0.3	NNE 0.4	NNW 0.8	
透明度	11	11	12	18	6	4	5	5	5	13	13	13	13	14	
つねり	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	
波浪	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	
PL波高形式	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	
水	0	11.4	11.3	11.4	12.7	12.4	12.3	12.8	12.7	12.0	11.7	11.4	11.5	11.2	
	10		11.20						12.03	11.48	11.34	11.16	11.35	10.99	
	20		10.91						11.09	10.87	11.27	11.09	11.10	10.91	
	30		10.92						10.38	10.65	11.17	11.00	10.89	10.69	
	40		10.83						10.29	10.92	10.92	10.36	10.59	10.48	
	50		10.31						9.94	10.39	10.39	10.26	10.34	9.21	
	60		10.07						9.79	10.32	9.86	10.12	10.25	8.54	
	70		9.64						9.53	9.44	9.53	9.97	9.90	8.33	
	80		7.97						8.08	8.39	8.39	9.30	9.30	8.08	
	90		2.42						2.10	2.39	2.32	2.06	2.06	1.22	
温	0	0.97							1.11	1.22			0.66	0.71	
	10													0.50	
	20														
	30														
	40														
	50														
	60														
	70														
	80														
	90														
分	0	33.953	34.205	34.064	30.250	31.573	25.679	29.125	30.108	33.025	34.211	34.210	34.190	34.215	34.000
	10		34.186						30.183	33.152	34.191	34.191	34.171	34.194	33.986
	20		34.188						33.094	33.659	34.190	34.191	34.170	34.191	34.234
	30		34.203						33.77	33.6	34.192	34.185	34.188	34.203	34.204
	40		34.203						34.082	34.240	34.232	34.188	34.188	34.208	34.301
	50		34.212						34.170	34.214	34.213	34.200	34.200	34.197	34.172
	60		34.201						34.161	34.261	34.159	34.201	34.200	34.197	34.197
	70		34.217						34.166	34.213	34.223	34.204	34.204	34.208	34.136
	80		34.178							34.167	34.179	34.205	34.127	34.076	34.076
	90		34.069							34.074	34.078	34.071	34.069	34.070	34.070
深	0		34.070							34.071	34.071		34.072	34.073	34.073
	10												34.072	34.072	34.074
	20														
	30														
	40														
	50														

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成17年5月30日 ~ 平成17年6月1日
西暦2005年5月30日 ~ 2005年6月1日

観測地点番号	a	i	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位置	N 40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	39° 47' 20"	39° 31' 20"	39° 16' 20"	39° 42' 0"	39° 22' 0"
位置	L 139° 38' 30"	139° 34' 80"	139° 28' 30"	139° 21' 30"	139° 14' 80"	139° 5' 80"	138° 55' 80"	138° 35' 80"	138° 16' 80"	137° 56' 80"	137° 59' 80"	138° 26' 80"	138° 52' 80"	139° 12' 30"	139° 17' 80"
日時分	30 10 13	30 10 38	30 11 18	30 11 57	30 12 52	30 13 27	30 14 16	30 15 56	30 17 33	30 19 14	30 20 40	30 23 09	31 01 25	31 03 05	31 03 40
天気	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
気温	20	18.7	18.5	18.5	19.3	19.2	19.1	18	17.1	16.1	15.8	15.4	16.5	16.6	16.6
風向・風力	SSE 5.6	SSE 5	ESE 5.5	ESE 2.1	E 2	NE 1.3	N 1.9	N 2.7	NNE 3.1	ENE 3.7	ENE 5.7	ENE 3.4	SE 6.3	ESE 8	ESE 9.7
海面	NW 0.4	WSW 0.4	ESE 0.2	NNE 0.5	NE 0.9	NE 0.7	N 0.4	SSW 0.8	W 0.6	SSE 0.6	SE 0.8	SSE 0.2	NE 0.7	E 0.8	ENE 0.9
水温	8	6	5	2.1	2.3	20	18	13	14	1	1	1	1	1	1
透明度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪観測形式	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推
PL波高形式	0	7.8	7.2	8.8	9.0	9.0	9.0	8.7	8.1	6.7	5.8	8.9	8.2	8.9	8.8
水	10		8.73		9.03	9.02	8.86	8.38	6.90	5.79	8.90	8.40			9.12
	20		8.86		8.96	8.96	8.65	7.70	6.90	5.72	8.90	8.40			9.15
	30		8.87		8.96	8.97	8.57	7.32	6.86	5.66	8.90	8.37			9.31
	50		8.85		8.95	8.94	8.50	6.63	6.54	5.22	8.89	7.49			9.25
	75		8.84		8.87	8.94	8.44	4.89	5.53	4.88	8.81	6.79			9.21
	100		8.83		8.70	8.76	7.05	4.06	4.35	3.71	8.39	6.54			9.14
	150		8.69		8.49	6.41	4.82	2.05	3.33	2.28	6.30	3.57			8.99
	200		7.41		6.81	5.25	2.60	1.60	2.62	1.42	3.43	1.88			6.38
	300		2.43		3.90	1.90	1.50	0.84	1.29	0.82	1.10				1.90
	400		1.18		1.62	0.95	0.83	0.63	0.82	0.64	0.70				0.83
	500		0.84		0.92	0.67	0.63	0.53	0.62	0.52	0.52				0.55
塩分	600					0.56	0.60	0.44	0.48	0.43					
	700					0.45	0.41	0.37	0.40	0.37					
	800					0.38	0.34	0.31	0.31	0.32					
	900					0.33	0.30	0.28	0.29	0.29					
	1000					0.31	0.27	0.26	0.27						
	0	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.859	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	10		33.999		34.073	34.073	34.087	34.112	34.161	34.157	34.079	34.166			33.974
	20		34.071		34.072	34.072	34.092	34.127	34.161	34.156	34.078	34.166			33.986
	30		34.076		34.072	34.070	34.093	34.136	34.159	34.155	34.078	34.165			34.057
	50		34.080		34.072	34.079	34.087	34.137	34.152	34.144	34.077	34.159			34.089
	75		34.083		34.079	34.081	34.101	34.133	34.137	34.139	34.091	34.159			34.095
	100		34.094		34.083	34.103	34.144	34.110	34.114	34.113	34.135	34.159			34.105
	150		34.126		34.112	34.130	34.138	34.082	34.113	34.066	34.161	34.089			34.121
	200		34.148		34.179	34.143	34.079	34.080	34.101	34.069	34.091	34.074			34.131
	300		34.083		34.117	34.069	34.075	34.069	34.061	34.072	34.072	34.072			34.067
分深	400		34.072		34.063	34.069	34.072	34.074	34.072	34.075	34.075	34.072			34.072
	500		34.072		34.071	34.074	34.075	34.074	34.075	34.075	34.075	34.073			34.072
	600					34.074	34.075	34.074	34.074	34.074	34.074	34.073			
	700					34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073			
	800					34.073	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072			
	900					34.073	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072			
	1000					34.072	34.072	34.071	34.071	34.071	34.072				

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	N 39° 58' 20"	39° 55' 20"	39° 51' 70"	39° 47' 20"	39° 55' 20"	39° 52' 0"	39° 11' 20"	39° 18' 20"	39° 20' 20"	39° 22' 70"	39° 25' 20"	39° 28' 20"	39° 34' 20"	39° 40' 20"
位置	L 139° 22' 30"	139° 27' 80"	139° 33' 30"	139° 40' 80"	139° 44' 80"	139° 48' 80"	139° 52' 80"	139° 56' 30"	139° 45' 80"	139° 45' 80"	139° 41' 80"	139° 36' 80"	139° 27' 30"	139° 16' 80"
日時分	31 04 24	31 05 00	31 05 40	31 06 24	31 07 08	31 07 52	31 08 36	31 09 18	31 09 39	31 10 05	31 10 38	31 11 14	31 12 09	31 18 13
天気	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
気温	16.5	16.6	16.5	16.4	16.4	17.1	16.8	17.1	16.7	16.5	16.5	16.8	17.4	16.3
風向・風力	ESE 9.1	ESE 6.5	ESE 6.4	ESE 2.9	ESE 4.1	SSW 3.6	SSW 0.4	SSW 1.6	W 1.6	WNW 3.6	NW 2.4	NW 2.9	WNW 2.9	W 3.2
海面	ESE 0.5	SE 0.2	NE 0.1	ESE 0.5	WSW 0.2	W 0.2	SSW 0.3	NW 0.1	N 0.5	N 0.4	NW 0.3	NE 0.3	W 1	N 0.5
水温	5	5	5	5	5	5	5	7	6	5	5	5	6	4
透明度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪観測形式	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推
PL波高形式	0	15.4	15.7	15.8	15.3	15.5	16.2	16.4	16.3	16.1	16.0	16.1	16.9	16.4
水	10		14.13					15.34	15.85	15.06	14.10	14.20	15.07	13.96
	20		13.87					15.80	14.56	13.34	13.00	13.55	13.97	12.69
	30		13.48					13.00	13.19	13.49	13.26	12.85	12.95	13.12
	50		11.87					11.15	12.44	12.15	12.72	11.11	11.84	11.59
	75		11.11					11.30	11.19	10.92	10.47	10.77	10.97	10.46
	100		10.21					10.66	10.81	10.30	10.05	10.65	10.65	10.46
	150		9.62					10.13	9.53	8.65	8.93	9.38	9.44	
	200		8.18						7.82	7.26	6.91	5.68	6.56	
	300		2.35						1.84	1.94	1.79	1.76	2.29	
	400		0.94						1.18	1.10		0.90	1.05	
	500											0.55	0.66	
塩分	600													
	700													
	800													
	900													
	1000													
	0	34.115	33.311	33.083	32.843	32.548	31.244	30.854	32.169	32.692	33.876	33.205	32.567	32.536
	10		34.431		34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441
	20		34.441		34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441	34.441
	30		34.438		34.438	34.438	34.438	34.438	34.438	34.438	34.438	34.438	34.438	34.438
	50		34.340		34.340	34.340	34.340	34.340	34.340	34.340	34.340	34.340	34.340	34.340
	75		34.327		34.327	34.327	34.327	34.327	34.327	34.327	34.327	34.327	34.327	34.327
	100		34.276		34.276	34.276	34.276	34.276	34.276	34.276	34.276	34.276	34.276	34.276
	150		34.207		34.207	34.207	34.207	34.207	34.207	34.207	34.207	34.207	34.207	34.207
	200		34.070		34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070
分深	400		34.069		34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069
	500													
	600													
	700													
	800													
	900													
	1000													

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号		25	24	23	22	21	21a												
位置	N	40° 13' 20"	40° 13' 20"	40° 13' 20"	40° 13' 20"	40° 13' 20"	40° 13' 20"												
位置	E	139° 27' 30"	139° 34' 30"	139° 40' 30"	139° 47' 30"	139° 53' 30"	139° 56' 30"												
日時分		01 07:30	01 08:24	01 09:05	01 09:33	01 10:01	01 11:34												
天気		○	○	○	○	○	○												
気温		14.1	14.9	15.1	15.8	16	16.1												
風向・風力	WNW	7	SW	4.5	SSW	6	SW	5.7	SSW	5.2	WNW	4.2							
海面		5	6	6	6	6	7												
水温		14	9	6	7.5	8	5												
透明度		2	2	2	2	2	2												
のり		4	4	4	3	3	4												
波浪観測																			
波浪観測形式	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推	推
水	0	15.8	16.4	16.8	16.7	16.9	17.7												
	10	15.46	14.17	15.21	15.26	14.92	16.25												
	20	13.75	12.71	13.20	13.89	13.37	13.03												
	30	12.62	12.31	12.43	12.85	12.75	12.09												
	50	11.99	12.26	11.64	12.04	10.94													
	75	11.21	11.38	10.88	10.65														
	100	10.10	10.79	10.13															
	150	9.01	9.64																
	200	6.41	7.91																
	300	2.01	2.10																
	400	1.01	1.04																
温	500	0.70	0.67																
	600																		
	700																		
	800																		
	900																		
	1000																		
	0	34.050	32.789	31.792	33.661	32.118	31.578												
	10	33.930	33.640	32.290	32.480	32.510	32.180												
	20	34.060	34.000	33.400	33.160	33.220	33.290												
	30	34.230	34.060	33.620	33.590	33.730	33.660												
	50	34.230	34.220	34.000	34.000	34.100													
75	34.230	34.250	34.160	34.150															
塩	100	34.170	34.280	34.200															
	150	34.220	34.250																
	200	34.120	34.210																
	300	34.030	34.070																
	400	34.040	34.070																
	500	34.040	34.040																
	600																		
	700																		
	800																		
	900																		
	1000																		
分	0																		
	10																		
	20																		
	30																		
	50																		
	75																		
	100																		
	150																		
	200																		
	300																		
	400																		
500																			
600																			
700																			
800																			
900																			
1000																			

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成17年6月25日 ~ 平成17年6月26日
西暦2005年6月25日 ~ 2005年6月26日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12
位置	N 40° 02'0"	40° 02'0"	40° 02'0"	40° 02'0"	40° 02'0"	40° 02'0"	39° 47'20"	39° 31'20"	39° 16'20"	39° 2'20"	38° 55'20"	39° 18'20"	39° 20'20"	39° 22'20"	39° 25'20"
経度	139° 34'80"	139° 14'80"	138° 55'80"	138° 35'80"	138° 16'80"	137° 56'80"	137° 59'80"	138° 26'80"	138° 52'80"	139° 17'80"	139° 27'80"	139° 56'30"	139° 49'80"	139° 45'80"	139° 41'80"
日時分	25 11:04	25 12:56	25 14:32	25 16:19	25 17:55	25 19:35	25 21:06	25 23:37	26 01:50	26 03:48	26 04:53	26 07:20	26 07:42	26 08:11	26 08:45
気圧	22.8	22.1	21.5	20.8	20.6	20.4	20.4	21.1	21.7	22	22.1	22.7	22.2	21.8	21.8
風向・風力	S 5.6	S 5.7	S 5.8	SSW 5.8	SW 5.9	SW 6.9	SSW 8.2	WSW 6.1	SW 6.1	SW 8.4	W 5.1	SSW 8.8	SW 7.2	SW 5.7	SW 5.9
波高	ENE 0.7	E 0.6	N 0.2	SW 0.5	SSW 0.8	S 0.6	SSE 0.7	NE 1	NE 0.5	E 0.5	ENE 0.7	N 4	NW 0.4	W 0.4	W 0.2
透明度	25	19	20	18	18	4	3	3	3	1	16	17	17	17	19
水温	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
水深	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3
水深	0	21.9	21.6	21.0	20.0	19.9	19.7	20.0	20.6	21.8	21.7	22.4	22.5	21.5	22.1
水深	10	21.02	18.41	17.67	13.19	15.67	16.17	18.29	17.07	21.50	20.50	22.22	22.29	21.16	20.73
水深	20	16.75	15.64	13.51	9.57	12.64	12.32	13.24	14.51	15.02	17.21	16.80	16.86	18.05	17.11
水深	30	15.45	14.27	12.02	8.61	10.82	11.05	12.27	12.26	13.82	14.68	14.93	14.95	15.07	14.30
水深	50	13.71	13.27	9.77	3.37	7.43	9.74	10.27	10.14	12.67	13.49	13.88	14.16	13.23	13.21
水深	75	12.79	11.66	7.77	3.42	4.47	7.86	8.38	7.77	11.79	12.11	11.64	11.64	12.52	12.07
水深	100	11.99	10.25	5.25	2.53	2.39	5.91	6.49	6.11	11.14	11.54	11.48	11.66	11.36	11.72
水深	150	10.74	6.84	2.95	1.52	1.92	3.12	3.22	3.06	10.12	10.45	10.52	11.30	10.45	10.25
水深	200	7.83	3.68	1.75	1.11	1.29	1.76	2.01	1.82		8.15	7.72	7.83	8.77	8.09
水深	300	2.05	1.28	0.90	0.68	0.77	1.05	1.01	0.93		2.51	1.81		2.08	2.04
水深	400	0.94	0.81	0.63	0.53	0.59	0.77	0.72	0.63		1.10			1.11	1.15
水深	500	0.55	0.58	0.49	0.42	0.47	0.59	0.57	0.49		0.63				
水深	600			0.40	0.37	0.39	0.48	0.47							
水深	700			0.34	0.32	0.33	0.40	0.36							
水深	800			0.29	0.27	0.29	0.35	0.31							
水深	900			0.26	0.25	0.26	0.29	0.30							
水深	1000			0.24	0.23	0.24	0.26	0.26							
水深	0	34.170	34.420	34.174	34.087	34.109	34.197	34.314	34.313	34.067	34.266	32.656	33.325	33.109	33.843
水深	10	34.303	34.497	34.212	33.884	34.152	34.147	34.226	34.295	34.016	34.121	33.833	33.268	33.385	33.671
水深	20	34.497	34.477	34.292	33.961	34.265	34.239	34.297	34.378	34.349	34.564	34.393	33.898	34.364	34.175
水深	30	34.493	34.432	34.239	34.040	34.171	34.308	34.285	34.276	34.353	34.437	34.374	34.121	34.335	34.079
水深	50	34.447	34.547	34.239	34.039	34.095	34.326	34.218	34.276	34.395	34.516	34.436	34.185	34.231	34.262
水深	75	34.524	34.408	34.193	34.053	34.076	34.195	34.227	34.202	34.452	34.456	34.318	34.232	34.436	34.427
水深	100	34.490	34.344	34.080	34.065	34.071	34.117	34.142	34.136	34.398	34.446	34.417	34.317	34.371	34.463
水深	150	34.450	34.154	34.070	34.057	34.058	34.061	34.058	34.042	34.365	34.374	34.365	34.432	34.320	34.301
水深	200	34.424	34.073	34.059	34.066	34.064	34.039	34.051	34.042		34.241	34.196	34.196	34.283	34.225
水深	300	34.060	34.061	34.068	34.070	34.069	34.064	34.068	34.068		34.067	34.068		34.070	34.070
水深	400	34.067	34.068	34.070	34.070	34.071	34.072	34.072	34.069		34.067	34.068		34.069	34.069
水深	500		34.069	34.069	34.070	34.071	34.072	34.073	34.069		34.069				
水深	600				34.068	34.069	34.070	34.072							
水深	700				34.068	34.069	34.069	34.070							
水深	800				34.068	34.068	34.068	34.069							
水深	900				34.067	34.068	34.068	34.069							
水深	1000				34.067	34.067	34.067	34.068							

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	13a	13b	13												
位置	N 39° 23'20"	39° 24'20"	39° 20'20"												
経度	139° 36'80"	139° 27'30"	139° 16'80"												
日時分	26 09:23	26 10:19	26 11:20												
気圧	21.8	21.8	21.7												
風向・風力	WSW 3.5	SW 4	SSW 5.7												
波高	SW 0.5	WSW 0.4	WSW 0.3												
透明度	4	4	4												
水温	21	22	23												
水深	3	3	3												
水深	0	21.9	21.8	21.4											
水深	10	21.76	21.36	20.82											
水深	20	17.41	14.95	16.83											
水深	30	15.81	14.93	14.16											
水深	50	13.52	13.67	12.70											
水深	75	12.40	11.45	11.48											
水深	100	11.64	11.41	11.36											
水深	150	10.72	10.11	10.27											
水深	200	7.64	8.67	7.31											
水深	300	2.08	2.46	2.29											
水深	400		1.04	1.02											
水深	500		0.64	0.65											
水深	600														
水深	700														
水深	800														
水深	900														
水深	1000														
水深	0	34.369	34.434	34.387											
水深	10	34.310	34.392	34.357											
水深	20	34.539	34.164	34.372											
水深	30	34.499	34.526	34.241											
水深	50	34.353	34.485	34.330											
水深	75	34.447	34.313	34.347											
水深	100	34.427	34.433	34.414											
水深	150	34.434	34.281	34.347											
水深	200	34.187	34.284	34.187											
水深	300	34.067	34.064	34.062											
水深	400		34.067	34.067											
水深	500		34.069	34.069											
水深	600														
水深	700														
水深	800														
水深	900														
水深	1000														

[illegible]

観測時 平成17年8月30日 ～ 平成17年9月1日
西暦2005年8月30日 ～ 2005年9月1日

[illegible]

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成17年9月28日 ~ 平成17年10月6日
西暦2005年9月28日 ~ 2005年10月6日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
位置	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
日時	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
気圧	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4
風向・風力	NE 4.8	NE 5.6	ENE 2.2	NE 3.9	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7	ENE 5.7
流速	NE 0.4	ESE 1.2	NNE 0.5	SE 0.4	S 0.3	SW 0.3	ENE 1.1	NE 1.5	NNE 0.6	ENE 0.9	ENE 0.2	WNW 0.6	SW 1.1	SW 0.7	SSW 0.9					
水温	1	1	23	24	25	24	1	1	2	2	1	16	16	17	27					
透明度	1	1	23	24	25	24	1	1	2	2	1	16	16	17	27					
潮流	1	1	23	24	25	24	1	1	2	2	1	16	16	17	27					
水深	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水深	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
水深	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
水深	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
水深	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
水深	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水深	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
水深	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
水深	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
水深	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
水深	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
水深	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水深	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
水深	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
水深	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
水深	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
水深	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水深	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
水深	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
水深	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
水深	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
水深	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	13a	13b	13c	13d	13e	13f	13g	13h	13i	13j	13k	13l	13m	13n	13o	13p	13q	13r	13s	13t
位置	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
日時	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'	139° 34.80'
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
気圧	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4	1013.4
風向・風力	ESE 5.7	ENE 3.2	ESE 1.6	E 5.7	SE 4	SE 6.1	SSW 3.4	NE 3.4	E 21.1											
流速	SW 0.7	S 0.8	WSW 0.7	E 5.7	SE 4	SE 6.1	SSW 3.4	NE 3.4	E 21.1											
水温	24	29	27	5	5	6	6	6	7											
透明度	1	1	1	2	2	2	2	2	1											
潮流	1	1	1	2	2	2	2	2	1											
水深	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水深	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
水深	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
水深	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
水深	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
水深	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水深	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
水深	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
水深	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
水深	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
水深	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
水深	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水深	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
水深	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
水深	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
水深	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
水深	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水深	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
水深	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
水深	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
水深	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
水深	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

観測時 平成17年10月27日 ～ 平成17年11月1日
西暦2005年10月27日 ～ 2005年11月1日

[illegible][illegible]

位置	1a	1b	1c	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	2m	2n	2o	2p	2q	2r	2s	2t	2u	2v	2w	2x	2y	2z	2aa	2ab	2ac	2ad	2ae	2af	2ag	2ah	2ai	2aj	2ak	2al	2am	2an	2ao	2ap	2aq	2ar	2as	2at	2au	2av	2aw	2ax	2ay	2az	2ba	2bb	2bc	2bd	2be	2bf	2bg	2bh	2bi	2bj	2bk	2bl	2bm	2bn	2bo	2bp	2bq	2br	2bs	2bt	2bu	2bv	2bw	2bx	2by	2bz	2ca	2cb	2cc	2cd	2ce	2cf	2cg	2ch	2ci	2cj	2ck	2cl	2cm	2cn	2co	2cp	2cq	2cr	2cs	2ct	2cu	2cv	2cw	2cx	2cy	2cz	2da	2db	2dc	2dd	2de	2df	2dg	2dh	2di	2dj	2dk	2dl	2dm	2dn	2do	2dp	2dq	2dr	2ds	2dt	2du	2dv	2dw	2dx	2dy	2dz	2ea	2eb	2ec	2ed	2ee	2ef	2eg	2eh	2ei	2ej	2ek	2el	2em	2en	2eo	2ep	2eq	2er	2es	2et	2eu	2ev	2ew	2ex	2ey	2ez	2fa	2fb	2fc	2fd	2fe	2ff	2fg	2fh	2fi	2fj	2fk	2fl	2fm	2fn	2fo	2fp	2fq	2fr	2fs	2ft	2fu	2fv	2fw	2fx	2fy	2fz	2ga	2gb	2gc	2gd	2ge	2gf	2gg	2gh	2gi	2gj	2gk	2gl	2gm	2gn	2go	2gp	2gq	2gr	2gs	2gt	2gu	2gv	2gw	2gx	2gy	2gz	2ha	2hb	2hc	2hd	2he	2hf	2hg	2hh	2hi	2hj	2hk	2hl	2hm	2hn	2ho	2hp	2hq	2hr	2hs	2ht	2hu	2hv	2hw	2hx	2hy	2hz	2ia	2ib	2ic	2id	2ie	2if	2ig	2ih	2ii	2ij	2ik	2il	2im	2in	2io	2ip	2iq	2ir	2is	2it	2iu	2iv	2iw	2ix	2iy	2iz	2ja	2jb	2jc	2jd	2je	2jf	2jg	2jh	2ji	2jj	2jk	2jl	2jm	2jn	2jo	2jp	2jq	2jr	2js	2jt	2ju	2jv	2jw	2jx	2jy	2jz	2ka	2kb	2kc	2kd	2ke	2kf	2kg	2kh	2ki	2kj	2kk	2kl	2km	2kn	2ko	2kp	2kq	2kr	2ks	2kt	2ku	2kv	2kw	2kx	2ky	2kz	2la	2lb	2lc	2ld	2le	2lf	2lg	2lh	2li	2lj	2lk	2ll	2lm	2ln	2lo	2lp	2lq	2lr	2ls	2lt	2lu	2lv	2lw	2lx	2ly	2lz	2ma	2mb	2mc	2md	2me	2mf	2mg	2mh	2mi	2mj	2mk	2ml	2mm	2mn	2mo	2mp	2mq	2mr	2ms	2mt	2mu	2mv	2mw	2mx	2my	2mz	2na	2nb	2nc	2nd	2ne	2nf	2ng	2nh	2ni	2nj	2nk	2nl	2nm	2nn	2no	2np	2nq	2nr	2ns	2nt	2nu	2nv	2nw	2nx	2ny	2nz	2oa	2ob	2oc	2od	2oe	2of	2og	2oh	2oi	2oj	2ok	2ol	2om	2on	2oo	2op	2oq	2or	2os	2ot	2ou	2ov	2ow	2ox	2oy	2oz	2pa	2pb	2pc	2pd	2pe	2pf	2pg	2ph	2pi	2pj	2pk	2pl	2pm	2pn	2po	2pp	2pq	2pr	2ps	2pt	2pu	2pv	2pw	2px	2py	2pz	2qa	2qb	2qc	2qd	2qe	2qf	2qg	2qh	2qi	2qj	2qk	2ql	2qm	2qn	2qo	2qp	2qq	2qr	2qs	2qt	2qu	2qv	2qw	2qx	2qy	2qz	2ra	2rb	2rc	2rd	2re	2rf	2rg	2rh	2ri	2rj	2rk	2rl	2rm	2rn	2ro	2rp	2rq	2rr	2rs	2rt	2ru	2rv	2rw	2rx	2ry	2rz	2sa	2sb	2sc	2sd	2se	2sf	2sg	2sh	2si	2sj	2sk	2sl	2sm	2sn	2so	2sp	2sq	2sr	2ss	2st	2su	2sv	2sw	2sx	2sy	2sz	2ta	2tb	2tc	2td	2te	2tf	2tg	2th	2ti	2tj	2tk	2tl	2tm	2tn	2to	2tp	2tq	2tr	2ts	2tt	2tu	2tv	2tw	2tx	2ty	2tz	2ua	2ub	2uc	2ud	2ue	2uf	2ug	2uh	2ui	2uj	2uk	2ul	2um	2un	2uo	2up	2uq	2ur	2us	2ut	2uu	2uv	2uw	2ux	2uy	2uz	2va	2vb	2vc	2vd	2ve	2vf	2vg	2vh	2vi	2vj	2vk	2vl	2vm	2vn	2vo	2vp	2vq	2vr	2vs	2vt	2vu	2vv	2vw	2vx	2vy	2vz	2wa	2wb	2wc	2wd	2we	2wf	2wg	2wh	2wi	2wj	2wk	2wl	2wm	2wn	2wo	2wp	2wq	2wr	2ws	2wt	2wu	2wv	2ww	2wx	2wy	2wz	2xa	2xb	2xc	2xd	2xe	2xf	2xg	2xh	2xi	2xj	2xk	2xl	2xm	2xn	2xo	2xp	2xq	2xr	2xs	2xt	2xu	2xv	2xw	2xx	2xy	2xz	2ya	2yb	2yc	2yd	2ye	2yf	2yg	2yh	2yi	2yj	2yk	2yl	2ym	2yn	2yo	2yp	2yq	2yr	2ys	2yt	2yu	2yv	2yw	2yx	2yy	2yz	2za	2zb	2zc	2zd	2ze	2zf	2zg	2zh	2zi	2zj	2zk	2zl	2zm	2zn	2zo	2zp	2zq	2zr	2zs	2zt	2zu	2zv	2zw	2zx	2zy	2zz
位置	39° 28'20"	39° 34'20"	39° 40'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'20"	40° 13'2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

観測時 平成17年12月8日 ~ 平成17年12月9日
西暦2005年12月8日 ~ 2005年12月9日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
位置	N 40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	39° 47' 20"	39° 31' 20"	39° 16' 20"						
緯度	139° 34.80'	139° 14.80'	138° 55.80'	138° 35.80'	138° 16.80'	137° 56.80'	137° 59.80'	138° 26.80'	138° 52.80'						
経度	08 10.24	08 11.54	08 13.19	08 14.53	08 15.39	08 16.22	08 18.54	08 22.18	09 00.56						
水深	bc	bc	bc	bc	c	c	5.1	5.7	5.6						
風向・風力	SSE 7 6.5	N 7.6	NW 7.4	N 7.4	ENE 5.8	NNE 5.1	NE 5.7	NNE 9.9	NNE 9.9						
海面	W 1	WNW 0.6	W 0.8	WNW 0.4	SSW 0.5	SSW 0.5	E 2	ENE 1.2	NNW 1.2						
透明度	6	6	6	6	6	6	6	6	6						
つわり	8	9	21	18	1	3	1	1	1						
気象情報	1	1	1	1	1	3	1	1	1						
水深	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
水温	0 14.3	14.4	15.1	12.4	9.0	10.7	12.4	12.0	14.4						
基本	10 14.26	14.60	15.67	13.53	8.91	10.66	12.40	12.43	15.08						
水	20 14.26	14.95	15.66	13.40	8.80	9.22	12.39	11.44	14.84						
深	30 14.25	15.31	15.65	11.64	8.25	8.58	12.20	11.19	15.51						
(℃)	50 15.08	15.46	15.65	9.74	7.23	7.50	11.50	9.94	12.95						
水	75 15.29	15.60	15.01	8.35	6.11	6.75	9.66	8.60	12.43						
深	100 15.04	15.44	12.54	6.73	4.95	3.82	7.46	7.45	11.80						
(m)	150 14.15	11.80	6.35	2.98	2.39	2.01	6.28	4.12	6.35						
水	200 8.59	4.96	2.81	1.85	1.60	1.31	2.43	2.09	3.01						
深	300 1.57	1.50	1.21	0.97	0.96	0.83	1.09	1.00							
(℃)	400 0.91	0.85	0.75	0.70	0.74	0.63	0.67	0.66							
水	500 0.62	0.52	0.58	0.56	0.50	0.49	0.57	0.49							
深	600		0.45	0.46	0.50	0.40	0.46								
(m)	700		0.38	0.39	0.40	0.35	0.39								
水	800		0.34	0.34	0.35	0.30	0.34								
深	900		0.30	0.30	0.31	0.27	0.29								
(℃)	1000		0.27	0.26	0.27	0.25	0.27								
塩分	0 32.925	33.123	33.600	33.843	34.028	34.043	33.995	33.920	33.456						
基本	10 33.105	33.395	33.786	33.928	34.083	34.107	34.066	33.996	33.644						
水	20 33.106	33.528	33.786	33.947	34.081	34.087	34.063	34.083	33.903						
深	30 33.104	33.650	33.786	34.018	34.062	34.080	34.048	34.080	34.012						
(‰)	50 33.388	33.697	33.786	34.037	34.040	34.066	34.042	34.122	34.050						
水	75 33.609	33.742	34.355	34.082	34.063	34.075	34.307	34.091	34.088						
深	100 33.726	34.109	34.417	34.168	34.104	34.066	34.096	34.076	34.347						
(‰)	150 34.012	34.357	34.154	34.072	34.046	34.051	34.052	34.077	34.164						
水	200 34.259	34.102	34.069	34.067	34.053	34.064	34.054	34.065	34.087						
深	300 34.069	34.066	34.068	34.069	34.068	34.072	34.067	34.071							
(‰)	400 34.070	34.071	34.072	34.074	34.073	34.075	34.074	34.072							
水	500 34.072	34.073	34.074	34.075	34.074	34.074	34.075	34.073							
深	600		34.073	34.074	34.074	34.073	34.074								
(℃)	700		34.073	34.073	34.073	34.073	34.073								
水	800		34.072	34.072	34.072	34.072	34.072								
深	900		34.072	34.072	34.072	34.071	34.071								
(‰)	1000		34.071	34.071	34.071	34.071	34.071								

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成18年1月30日 ~ 平成18年1月31日
西暦2006年1月30日 ~ 2006年1月31日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12		
位置	N	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	40° 02' 0"	39° 47' 20"	39° 31' 20"	39° 16' 20"	39° 2' 20"	38° 55' 20"	39° 18' 20"	39° 20' 20"	39° 22' 70"	39° 25' 20"		
日時分	L	139° 34' 30"	139° 14' 80"	138° 55' 80"	138° 35' 80"	138° 16' 80"	137° 56' 80"	137° 36' 80"	137° 16' 80"	136° 56' 80"	136° 36' 80"	136° 16' 80"	135° 56' 80"	135° 36' 80"	134° 56' 80"		
天気	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c		
気圧	6.7	6.2	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3		
風向・風力	WSW 10.1	W 11.3	NNW 7	NW 6.3	NNW 6	NNW 5.2	NW 6.3	ESE 0.5	NNE 1.3	NNW 6	NNW 2.6	NNW 3.3	NNW 2.6	N 3.4	NNE 3.2		
波浪	WNW 1.1	W 0.8	SE 1.2	SE 1	S 0.2	SW 0.5	ESE 0.5	NNE 1.3	ENE 0.7	SSE 0.1	NNE 0.7	N 0.9	NNW 0.3	NNW 0.6	WSW 0.3		
透明度	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
うねり	20	21	18	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
底質	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
水深	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
水深形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種		
水 温 (℃)	0	9.0	10.6	8.9	8.8	3.9	4.4	6.9	9.3	10.6	10.0	9.4	6.7	9.6	9.4	8.9	
	10	9.79	10.51	8.67	8.83	4.06	4.78	7.05	9.35	10.70	10.60	9.62	8.67	9.83	9.56	8.98	
	20	9.90	10.51	8.42	8.83	3.46	4.73	7.04	9.17	10.70	10.62	9.28	9.78	9.84	9.49	8.99	
	30	9.93	10.51	8.20	8.71	3.36	4.47	7.05	9.07	10.72	10.63	9.11	9.74	9.83	9.47	9.00	
	50	9.90	10.52	7.64	7.72	3.15	3.94	7.05	8.88	10.71	10.63	9.07	9.67	9.62	9.38	9.00	
	75	9.93	10.32	6.94	7.08	2.79	3.55	7.05	8.63	10.73	10.63	9.04	9.49	9.49	9.14	8.61	
	100	9.29	8.87	4.19	5.05	2.54	3.06	5.28	7.39	10.73	10.58	8.68	9.35	8.92	8.92	7.44	
	150	8.94	8.00	2.64	2.62	2.22	2.74	3.18	4.14	10.73	8.98	6.66	9.09	7.60	6.45	6.45	
	200	6.79	3.99	1.67	1.77	1.60	2.35	1.55	2.10	10.20	6.85	4.55	7.31	4.91	4.91	4.90	
	300	1.94	1.67	0.82	1.02	0.88	1.02	0.87	0.94		2.17	1.62		1.80	1.84	1.84	
深 度 (m)	400	0.78	0.86	0.60	0.70	0.65	0.71	0.63	0.64		1.14	0.81		1.02	1.03	1.03	
	500	0.67	0.59	0.48	0.38	0.35	0.49	0.56	0.52								
	600			0.38	0.44	0.42	0.47	0.42									
	700			0.33	0.38	0.35	0.39	0.35									
	800			0.29	0.32	0.32	0.33	0.31									
	900			0.28	0.29	0.31	0.28										
	1000			0.25	0.26	0.26	0.25										
	基 本 値	0	33.879	33.875	33.922	33.921	33.884	33.907	33.957	33.902	33.848	33.855	33.873	31.965	33.851	33.829	33.878
		10	34.065	34.083	34.144	34.152	34.109	34.134	34.176	34.134	34.072	34.078	34.098	33.244	34.076	34.067	34.113
		20	34.068	34.083	34.147	34.152	34.099	34.132	34.176	34.149	34.071	34.079	34.102	34.079	34.071	34.071	34.115
30		34.102	34.083	34.151	34.152	34.102	34.125	34.176	34.154	34.072	34.079	34.108	34.073	34.076	34.076	34.116	
50		34.094	34.085	34.170	34.168	34.098	34.122	34.176	34.158	34.072	34.079	34.114	34.077	34.081	34.083	34.115	
75		34.101	34.086	34.140	34.171	34.095	34.108	34.175	34.160	34.071	34.079	34.121		34.081	34.098	34.149	
100		34.026	34.089	34.099	34.122	34.091	34.082	34.138	34.152	34.071	34.082	34.151		34.088	34.113	34.157	
150		34.020	34.162	34.063	34.064	34.085	34.091	34.075	34.097	34.071	34.128	34.146		34.129	34.157	34.145	
200		34.143	34.104	34.063	34.057	34.058	34.081	34.056	34.062	34.110	34.151	34.097		34.155	34.112	34.108	
300		34.073	34.068	34.072	34.069	34.071	34.059	34.070	34.072		34.063	34.072			34.079	34.079	
分 深 度 (m)	400	34.071	34.071	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.075	34.072		34.071	34.072				
	500	34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.075	34.073							
	600		34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.074								
	700		34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073								
	800		34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072								
	900			34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072								
	1000				34.071	34.071	34.071	34.071	34.071								

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	13a	13b	13													
位置	N	39° 28' 20"	39° 34' 20"	39° 40' 20"												
日時分	L	139° 36' 80"	139° 27' 30"	139° 16' 80"												
天気	c	31 09:52	31 10:56	31 12:16												
気圧	1.7	1.9	1.7													
風向・風力	NNW 2	N 3.7	N 1.3													
波浪	SW 0.7	SE 0.9	WSW 0.5													
透明度	4	4	4													
うねり	22	22	19													
底質	1	2	3													
水深	2	2	2													
水深形式	種	種	種													
水温	0	9.0	10.1	7.7												
10	9.08	10.21	7.85													
20	9.01	10.19	7.85													
30	8.94	10.09	7.79													
50	8.87	9.81	7.25													
75	8.68	9.48	6.32													
100	7.89	8.92	5.87													
150	5.99	6.89	3.33													
200	4.15	4.66	2.21													
300	1.80	1.54	1.06													
400		0.88	0.70													
500		0.57	0.53													
600																
700																
800																
900																
1000																
塩分	0	33.866	33.868	33.936												
10	34.101	34.099	34.165													
20	34.106	34.100	34.165													
30	34.114	34.100	34.165													
50	34.120	34.116	34.162													
75	34.136	34.142	34.151													
100	34.157	34.147	34.148													
150	34.135	34.152	34.078													
200	34.096	34.108	34.069													
300	34.075	34.076	34.070													
400		34.070	34.073													
500		34.072	34.073													
600																
700																
800																
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成18年3月1日 ~ 平成18年3月9日
西暦2006年3月1日 ~ 2006年3月9日

観測定置番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12d	13a	13b	13c	13d
位置	N 40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"	40° 02' 00"
日時分	139° 38.30	139° 34.80	139° 28.30	139° 21.30	139° 14.80	139° 5.80	138° 55.80	138° 35.80	138° 16.80	137° 56.80	137° 36.80	137° 16.80	136° 56.80	136° 36.80	136° 16.80
天気	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
気象	1.5	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1
風向・風力	SSE 4	S 3.9	SE 5.7	ESE 5.1	SE 5.4	ESE 3.1	S 4.3	S 5.7	SW 4.7	SSW 5.1	SSW 5.6	SW 7.1	SW 10.5	SW 7	WNW 9.8
海水	N 1.3	SSW 0.9	SW 0.5	SSW 0.8	WNW 0.3	W 0.3	W 0.6	S 0.4	E 0.5	SW 1.1	ENE 0.9	NNE 0.8	NE 0.1	E 0.7	ESE 0.8
透明度	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
うねり	10	10	21	22	22	24	24	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪高	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪周期	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
水深	0	7.8	7.2	8.8	9.0	9.0	9.0	8.7	8.1	6.7	5.8	4.9	4.2	3.5	2.8
基本	10	8.73	9.03		9.03	9.02	8.86	8.86	8.38	6.90	5.79	4.90	4.20	3.50	2.80
水	20	8.86	8.96		8.96	8.96	8.65	8.65	7.70	6.90	5.72	4.90	4.20	3.50	2.80
温	30	8.87	8.96		8.97	8.97	8.57	8.57	7.32	6.86	5.66	4.90	4.20	3.50	2.80
度	50	8.85	8.96		8.96	8.96	8.50	8.50	6.03	6.54	5.22	4.90	4.20	3.50	2.80
(°C)	75	8.84	8.84		8.84	8.84	8.44	8.44	4.89	5.63	4.88	4.90	4.20	3.50	2.80
深	100	8.83	8.70		8.70	8.70	8.06	8.06	4.35	5.71	4.89	4.90	4.20	3.50	2.80
(m)	150	8.69	8.49		8.49	8.49	7.65	7.65	3.33	5.28	4.90	4.90	4.20	3.50	2.80
	200	7.41	6.81		6.81	6.81	5.25	5.25	2.60	4.42	4.42	4.90	4.20	3.50	2.80
	300	2.43	3.90		3.90	3.90	1.90	1.90	0.84	1.79	1.79	4.90	4.20	3.50	2.80
	400	1.18	1.62		1.62	1.62	0.95	0.95	0.63	0.82	0.82	4.90	4.20	3.50	2.80
	500	0.84	0.92		0.92	0.92	0.67	0.67	0.53	0.62	0.62	4.90	4.20	3.50	2.80
	600						0.56	0.56	0.44	0.48	0.48	4.90	4.20	3.50	2.80
	700						0.45	0.45	0.40	0.40	0.40	4.90	4.20	3.50	2.80
	800						0.38	0.38	0.31	0.31	0.31	4.90	4.20	3.50	2.80
	900						0.33	0.33	0.28	0.29	0.29	4.90	4.20	3.50	2.80
	1000						0.31	0.31	0.26	0.26	0.26	4.90	4.20	3.50	2.80
塩分	0	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
基本	10	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
水	20	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
温	30	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
度	50	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
(‰)	75	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
深	100	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
(‰)	150	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	200	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	300	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	400	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	500	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	600	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	700	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	800	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	900	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637
	1000	31.403	32.217	33.817	33.802	33.816	33.828	33.794	33.839	33.864	33.907	33.904	33.830	33.916	33.637

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定置番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12d	13a	13b	13
位置	38° 58'20	38° 58'20	38° 51'70	38° 47'20	38° 55'20	39° 32'20	39° 11'20	39° 18'20	39° 20'20	39° 22'70	39° 25'20	39° 28'20	39° 34'20	39° 40'20
日時分	139° 22'30	139° 27'80	139° 33'30	139° 40'80	139° 44'80	139° 48'80	139° 52'80	139° 56'30	139° 49'80	139° 45'80	139° 41'80	139° 36'80	139° 27'30	139° 16'80
天気	08 04:48	08 05:21	08 06:05	08 06:45	08 07:30	08 08:15	08 09:00	08 09:41	08 10:06	08 10:44	08 11:27	08 12:18	08 13:42	09 11:26
気象	5.1	5.9	6.5	6.2	5.6	4.8	4.6	4.6	4.3	4.4	4.1	4.1	4.1	2.6
風向・風力	WNW 10.8	WNW 8.2	NW 10.8	NW 9.1	NNW 8.1	NW 7.2	WNW 5	NW 5.8	WNW 5.3	NW 7.9	WNW 8	W 6.7	W 12.8	NE 2.9
潮流	SSW 0.8	WNW 0.7	NE 0.7	E 0.4	NE 0.4	N 0.6	NNW 0.5	NNE 0.9	NNW 1	WSW 0.6	W 0.2	W 0.2	WNW 0.7	W 1.3
透明度	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪高	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
波浪周期														
水深	0	8.6	8.6	9.4	8.6	8.4	8.0	7.8	8.3	8.4	8.8	8.9	9.0	8.6
基本	10	8.74	8.74		8.73	8.73	8.58	8.58	8.73	8.73	9.29	9.34	9.22	9.32
水	20	8.75	8.75		8.75	8.75	8.56	8.56	8.84	8.84	9.30	9.34	9.21	9.32
温	30	8.77	8.77		8.77	8.77	8.58	8.58	8.97	8.97	9.28	9.33	9.22	9.32
度	50	8.73	8.73		8.73	8.73	9.00	9.00	9.33	9.33	9.33	9.33	9.22	9.32
(°C)	75	8.51	8.51		8.51	8.51	9.32	9.32	9.44	9.44	9.31	9.31	9.22	9.22
深	100	8.36	8.36		8.36	8.36	9.31	9.31	9.31	9.30	9.25	9.25	9.22	9.24
(m)	150	7.49	7.49		7.49	7.49	9.06	9.06	9.18	9.16	9.25	9.22	9.22	8.87
	200	5.39	5.39		5.39	5.39	7.53	7.53	8.21	8.66	8.91	8.44	8.44	6.92
	300	1.75	1.75		1.75	1.75	1.55	1.55	1.82	1.88	1.66	1.66	1.66	1.67
	400	0.95	0.95		0.95	0.95	1.08	1.08	1.05	1.05	0.89	0.89	0.89	0.88
	500												0.61	0.69
	600													
	700													
	800													
	900													
	1000													
塩分	0	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
基本	10	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
水	20	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
温	30	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
度	50	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
(‰)	75	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
深	100	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
(‰)	150	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	200	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	300	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	400	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	500	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	600	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	700	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	800	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	900	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780
	1000	33.673	33.759	33.739	32.222	32.017	31.342	30.241	32.718	33.318	33.714	33.787	33.765	33.780

我が国周辺水域資源評価調査

川本 範治・池端 正好・秋山 博

【目的】

我が国周辺水域における水産資源の回復とその持続的利用の科学的基礎となる資源評価を実施するための基礎資料を収集する。

【方法】

1 調査期間 平成17年4月～18年3月

2 調査項目

(1) 生物情報収集調査

スルメイカ、ズワイガニ、ハタハタ、ホッコクアカエビ、ベニズワイガニ、ブリ、マダラ、ニギス、アカガレイ、スケトウダラ、ヤリイカ、ホッケ、ヒラメ、マガレイ、マダイ、マイワシ、マサバ、ウマヅラハギの18魚種について月別漁業種類別の漁獲量を調査した。

(2) 沿岸資源動向調査

秋田県漁協の水揚げ伝票を用いて、ウスメバルの漁業種類別漁獲量及び漁獲努力量を把握した。

(3) 漁場一斉調査

調査船千秋丸（187トン、D1500ps）により、スルメイカ漁場一斉調査（図1）及びズワイガニ漁場一斉調査を実施した。

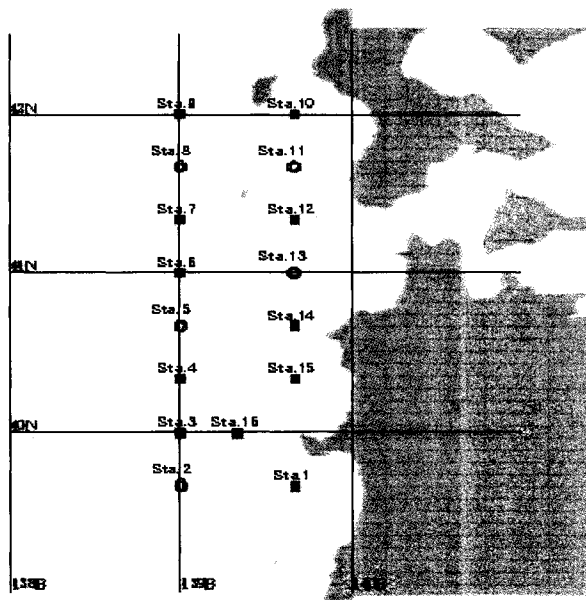


図1 スルメイカ漁場一斉調査定点

(4) 沖合海域海洋観測等調査

4～6月及び3月の4回、調査船千秋丸及び第二千秋丸（18トン、D620ps）により、図2に示す定

線で海洋観測と卵稚仔の採集を行った。卵稚仔の分析はマリノリサーチ株式会社に送付した。

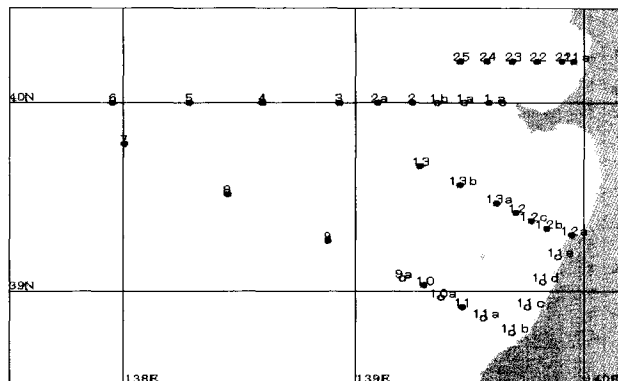


図2 沖合海域海洋観測等調査定線（稚沿二一〇線）

【結果及び考察】

1 生物情報収集調査

ハタハタについては測定結果をFRESCOに登録して報告した。その他の魚種については月別・漁業種類別漁獲量を取りまとめ日本海区水産研究所に報告した。対象魚種の月別漁獲量は表1のとおりである。

2 沿岸資源動向調査

ウスメバルについて、平成17年1～12月の漁業種類別漁獲量及び出漁隻数から漁業の概要を把握した。表2に対象魚種の漁業種類別・月別漁獲量、出漁隻数、CPUEを示した。

3 漁場一斉調査

スルメイカについては、図1に示した調査定点で海洋観測・釣獲試験及び標識放流を実施し、結果は表3に示す。

またFRESCOに登録し、報告した。

ズワイガニについては、本報告書「ズワイガニ一斉調査」として別に示した。

4 沖合海域海洋観測等調査

海洋観測結果、卵稚仔査定結果はFRESCOに登録して報告した。

表1 魚種別漁業種類別月別漁獲量

アカガレイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	1,248.8	1,687.7	1,946.2	938.2	1,442.9	2,092.0			389.0	901.6	751.5	143.2
大型定置	3.4	0.5					14.3					
小型定置			4,876.8	1,996.6	407.7							
刺網												
延縄		22.1										
その他					6.0						28.9	1.1
外来イカ釣り												
カワハギ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	77.8	50.2	73.6	41.9	16.8	1,662.9	1,796.5	1,518.8	654.2	2,252.0	37.9	499.2
大型定置	116.7	21.6	1.3	8,298.8	8.2	4,306.2	864.2	685.7	357.4	1,442.3	798.7	39.3
小型定置	215.7	159.1	131.0	27.4	7,596.0	1,784.1	1,092.8	470.3	768.5	1,429.8	1,505.7	28.5
刺網	1.2	18.0	13.1	41.4	1,795.7	1,784.1	9.9	3.4	5.1			
延縄												
その他	397.8	39.5	18.4	1.2	1,049.8	1,129.2	465.1	379.8	6.4	140.0	299.0	
外来イカ釣り												
サバ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	26.9	0.8	3,451.4	2,316.4	1,513.3	12,926.2	6,679.4	4,697.7	3,133.4	8,092.8	178.1	32.7
大型定置	80.0	8.0	29.3	662.5	1,176.3	698.6	377.5	3,396.7	10,768.2	1,284.7	36.3	
小型定置			252.0	464.0	390.9	52.4	3.4	26.4	1,277.8	28.3		
刺網							3.5	79.9	1,782.9	1,277.8	257.2	
延縄								17.6	1,906.8	388.6		
その他				8.0			32.5	246.1	45.0	29,376.5	13.0	
外来イカ釣り												
ステウタラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	8,247.0	2,971.7	6,196.0	3,767.0	65,207.0	62,642.5			7,412.0	219,087.0	51,413.0	3,052.0
大型定置	18.0	616.0					10.0	30.0	1,093.0	5,495.1	2,748.6	168.4
小型定置												
刺網												
延縄	181.7	34.5					51.0					
その他	66.0	210.0			836.0	396.0		1,254.0	792.0	9,338.0	22.0	
外来イカ釣り												
スルメイカ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	4.0	37.6		18.0	406.5	966.7			5,766.4	8,414.4	5,475.7	1,996.9
大型定置	0.6	8.5	8.5			1,048.1	38.3	3.9	8,414.4	5,475.7	5,475.7	1,996.9
小型定置					8.0	3.4		3.5	53.4	3.0		
刺網												
延縄												
その他	25.0		3.0		3,853.0	11,837.0	15,792.5	12,980.0	1,180.0	390.0	70.0	
外来イカ釣り												
スライカニ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	2,282.3	2,934.7	2,220.9	2,297.7	12.1					1,979.4	873.1	149.0
大型定置	134.3	695.0		490.2								
小型定置												
刺網												
延縄												
その他	3,362.6	1,476.3									251.0	957.6
外来イカ釣り												
ニギス	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	960.4	2,184.3	4,505.1	2,594.9	1,092.8	9,578.3			8,712.6	9,838.0	2,460.2	761.0
大型定置												
小型定置												
刺網												
延縄												
その他												
外来イカ釣り												
ハタハタ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	131.0	1,333.7	12,927.6	26,823.1	9,228.5	3,897.4			439.3	25,819.2	159,468.2	248,894.5
大型定置	1,343.5											
小型定置												
刺網												
延縄												
その他	875.0											
外来イカ釣り												
ヒラメ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	845.6	2,507.6	10,304.3	7,940.9	5,540.9	5,880.6			10,406.3	8,232.5	1,468.9	1,600.3
大型定置	128.7	48.6	59.9	385.6	1,458.9	2,650.5	1,610.1	2,361.6	823.6	713.3	749.0	77.7
小型定置	453.3	308.2	923.0	2,038.3	6,193.6	8,043.4	4,141.4	4,738.8	1,399.2	4,007.3	2,800.8	128.0
刺網	483.6	2,410.1	2,283.4	6,662.2	19,188.6	21,252.3	3,984.9	5,212.7	3,049.7	6,917.6	2,985.6	96.4
延縄	7.0	8.8	11.3	11.1	170.1	477.2	192.7	174.7	170.3	512.3	130.9	1.4
その他	103.7											
外来イカ釣り												

ブリ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	0.0	0.0	3.8	2.6	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
大型定置	260.9	109.4	655.5	46.8	51,804.6	280,834.8	15,382.5	9,609.8	2,931.5	3,390.1	2,097.4	139.2
小型定置	484.8	24.4	45.9	199.9	132,412.7	257,569.0	16,006.4	8,498.9	6,436.6	3,542.9	1,225.8	71.1
刺網	0.0	14.1	117.7	61.5	995.1	352.5	87.0	28.1	47.7	19.9	11.9	0.0
釣り	72.0	382.0	102.0	10.5	1,563.7	4,182.2	9,871.2	4,002.5	3,523.3	7,304.8	2,677.5	108.4
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.8	70.0	48.5	547.3	10,931.4	5,890.3	0.0
その他	129.3	0.0	0.0	6.8	109.0	174.7	217.2	69.9	10.8	64.1	86.1	181.3
外来イカ釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	106.7	120.6	12.0	0.0	0.0	0.0
ベニズワイガニ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき												
大型定置												
小型定置												
刺網										2.0		
釣り												
延縄												
その他			18,155.0	45,241.0	58,778.0	52,600.0	45,875.0	57,692.0	51,553.0	47,638.0	40,270.0	13,560.0
外来イカ釣り												
ホッケ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	1,604.0	789.0	1,206.0	2,492.0	44,565.7	170,410.2			15,974.0	67,318.0	16,770.0	1,643.0
大型定置	4,028.1	1,960.2	5,214.7	7,416.6	2,050.2	2,682.6	27.3					10.3
小型定置	1,103.4	811.0	2,829.2	10,954.2	4,203.7	941.6						122.5
刺網	5.2	344.0	2,330.0	2,377.0	1,257.0	1,960.5						
釣り		5.5	22.3	155.0	926.1	810.0	101.0	215.5		7.0		
延縄	54.0	126.8	404.0	562.0	2,087.4	620.9	216.0	27.1	18.0	211.8	151.7	
その他				24.0	24.0					5,996.0		
外来イカ釣り								242.0	2,090.0			
ホッコクアカエビ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	15,202.0	10,931.9	16,752.1	6,714.6	20,848.0	12,636.2	6.0		2,743.7	8,502.3	4,304.1	189.3
大型定置												
小型定置												
刺網												
釣り												
延縄												
その他	3.0	15.0	761.8	652.5	2,286.4	2,641.9	15,059.7	7,912.2	44.3	67.7	705.5	
外来イカ釣り									10.5			
マイワシ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき			8.6	2.4		38.7				6.0		
大型定置	33.2		12.0	29.5	1,495.5	81.6	8.1		180.0			
小型定置	68.0	39.5	8.8	172.0	4,378.0	350.1	16.0	8.0	102.8	28.6	11.8	
刺網	28.0	12.0	7.9	16.0	315.2		11.0		16.0			
釣り												
延縄												
その他			4.0		3.0			3.0				
外来イカ釣り												
マガレイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	124.9	219.7	158.9	249.5	1,267.8	2,707.9			16,824.3	8,154.0	1,965.2	410.9
大型定置	0.7	2.3	26.1	10.1	0.2							
小型定置	176.5	543.5	344.5	55.1		0.9						
刺網	764.8	7,552.9	21,040.6	5,451.6	2,090.1	2,535.4	3,867.0	1,642.9	33.5	29.3		
釣り		8.0			3.3	2.5						
延縄				2.5	3.9							
その他	116.1	168.3	748.1	131.9	12.5	1.7	9.6	2.0				
外来イカ釣り												
マダイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	270.5	61.6	161.0	305.0	2,920.5	1,849.7			3,908.0	5,226.1	2,693.8	4,530.9
大型定置	95.4	17.4	6.4	71.8	12,870.7	8,176.2	4,910.2	2,318.3	1,971.8	3,230.5	2,133.8	142.2
小型定置	133.7	13.3	8.7	42.8	18,802.8	6,878.9	2,667.2	1,046.7	312.3	839.3	543.9	12.7
刺網	76.6	46.8	162.4	184.8	3,706.3	1,390.2	669.6	503.9	597.5	1,253.1	408.1	10.2
釣り		1.6	151.1	110.0	90.0	32.5	109.4	245.5	939.9	291.2	25.7	
延縄					207.2	418.1	4,525.9	7,264.6	5,559.0	6,075.4	916.4	7.9
その他	9.3			32.9	506.3	650.3	6,039.1	9,757.8	6,101.3	4,814.8	2,421.7	22.4
外来イカ釣り						2.3		1.4	4.2			
マダラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	168,286.4	166,571.5	33,187.9	2,998.9	19,603.2	14,558.5			3,735.2	24,700.5	8,095.3	41,250.9
大型定置	991.6	21,194.1	1,804.2	811.5	79.8							
小型定置	2,770.7	12,192.6	2,099.5	495.9	28.2							
刺網	2,226.2	62,006.1	4,888.4	589.1	61.3	71.9		8.9	9.7			5.0
釣り	11.2		8.8	113.9	38.5	520.2	261.3	434.4	62.8	725.9	879.2	13.4
延縄	10,369.7	180.7	1,315.4	139.9	63.8	50.1	84.3	206.2	4,135.6	31,902.0	15,357.7	1,547.3
その他	26.9	1,974.5	1,275.5	234.5			3.5	4.0		48.0	7.5	
外来イカ釣り									188.6			
ヤリイカ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	1,744.3	1,510.4	27,975.6	2,053.5	39.1				5,060.4	9,616.6	3,041.3	4,842.9
大型定置	874.0	1,437.1	14,332.6	1,166.5	190.8			4.1				
小型定置	2,208.7	4,440.8	14,057.1	1,072.6	376.8	0.7			14.0			1.1
刺網	2.9	11.6	12.6	0.8								
釣り	418.9	294.9	1,427.2	13.1								
延縄	7.4											
その他	515.6	234.9	2,002.9	947.6	106.6							
外来イカ釣り												

表 2 沿岸資源動向調査結果

底ひき	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
操業日数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
のべ隻数	8	10	35	16	6	18			26	14	1	6
漁獲量 (kg)	29.1	168.9	202.0	83.9	239.1	95.8			377.9	142.7	2.5	23.7
CPU (kg/隻)	3.64	16.89	5.77	5.24	39.85	5.32			14.53	10.19	2.50	3.95
定置												
操業日数	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
のべ隻数	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
漁獲量 (kg)	0.8	2.7	6.2	2.7	6.2	1.8	12.0	12.0	2.2	0.4		
CPU (kg/隻)	0.80	1.35	6.20	1.35	6.20	1.80	12.00	12.00	2.20	0.40		
刺し網												
操業日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
のべ隻数	2	4	5	5	5	6	7	4	4	5	1	1
漁獲量 (kg)	9	232	367	449	462	545	714	45	16	28	1	1
CPU (kg/隻)	9.0	10,640.6	11,944.6	14,942.4	8,032.2	11,351.1	7,754.0	2,764.9	465.0	899.6	1.0	0.7
約り	1.00	45.86	32.55	33.28	17.39	20.83	155.08	61.44			1.00	0.70
約り												
操業日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
のべ隻数	1	4	4	5	5	7	6	3	2	2	1	1
漁獲量 (kg)	16	122	477	753	1015	1278	714	528	155	211	48	
CPU (kg/隻)	16.00	30.50	119.25	150.60	203.00	182.57	119.00	176.00	77.50	105.50	48.00	
延縄	1.00	0.25	0.25	0.25	0.20	0.14	0.17	0.33			1.00	#DW/01
延縄												
操業日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
のべ隻数	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
漁獲量 (kg)	12	12	13	3	48	45	31	18	24	34	8	2
CPU (kg/隻)	28.90	28.90	27.20	2.00	402.60	287.70	247.10	54.10	240.40	163.50	23.00	5.00
調査船	2.41	2.41	2.09	0.67	8.39	6.39	7.97	3.01			2.88	2.50

別表 3 スルメイカ釣獲試験記録

調査機関 秋田県水産振興センター

調査船 千秋丸

調査員

調査点	1	2	3	4	5	調査点	1	2	3	4	5
操業開始	月	6	6	6	6	外套背長組成(cm)					
日	19	20	21	22	23	~10cm					
時刻	17:58	18:13	18:10	19:07	18:10	10cm~					
操業終了	月	6	6	6	6	11cm~		1			
日	20	21	22	23	24	12cm~					
時刻	4:15	4:28	4:30	4:20	4:35	13cm~					
開始位置	北緯(度)	39	40	41	41	14cm~	1				
北緯(分)	40	39	39	39	58	15cm~	5	2	1		1
東経(度)	138	139	139	139	139	16cm~	13	7	5	4	1
東経(分)	58	0	0	40	40	17cm~	26	11	11	8	7
北緯(度)	39	40	41	41	41	18cm~	23	5	7	17	3
北緯(分)	40	41	49	35	7	19cm~	10	6	8	10	7
東経(度)	139	139	138	139	139	20cm~	11	19	19	24	25
東経(分)	0	6	59	40	40	21cm~	9	28	30	22	28
操業時間	10:17	9:15	9:20	9:13	10:25	22cm~	2	16	15	11	18
釣機台数	w-9	w-9	w-9	w-9	w-9	23cm~	3	2	5	6	6
操業水深(最大水深m)						24cm~	1	1	3	3	1
操業メモ						25cm~					
漁獲個体数	4122	1119	837	329	1040	26cm~					
CPU	12:43	13:44	9:97	3:97	16:34	27cm~					
水温	0m	18.5	16.2	17.5	19.3	28cm~					
10m	17.30	15.99	16.70	15.76	18.75	29cm~					
20m	15.39	11.10	15.23	11.62	13.37	30cm~					
30m	11.34	6.36	11.80	10.28	11.52	31cm~					
50m	11.39	3.68	9.89	8.77	10.84	32cm~					
75m	10.48	2.96	9.36	6.86	9.98	計	100	100	100	101	100
100m	9.91	2.34	8.85	5.56	9.45	成熟率(%)					
150m	8.84	1.61	6.95	3.98	7.63	標識放流					
200m	7.23	1.15	4.04	2.89	4.33	記号	B63~69	M40	M41~44	M45~49+半端	
300m	2.61	0.80	1.53	1.51	1.51	放流個体数	M26~39	2100	100	400	575
塩分	0m	33.36	33.90	34.28	33.93						
10m	33.99	33.89	33.90	33.92	34.17						
20m	34.05	33.85	34.05	34.23	34.25						
30m	34.10	33.94	34.04	34.24	34.24						
50m	34.40	34.04	34.20	34.15	34.33						
75m	34.32	34.08	34.25	34.12	34.28						
100m	34.27	34.07	34.22	34.10	34.24						
150m	34.21	34.07	34.15	34.08	34.17						
200m	34.16	34.06	34.10	34.07	34.10						
300m	34.07	34.06	34.07	34.07	1.51						

我が国周辺水域資源調査（ズワイガニ）

池 端 正 好

【目 的】

ズワイガニはTAC対象種であり、また、本県の重要魚種でもあることから、資源動向を把握するため、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が実施する一斉調査に本県も加わり、資源量を推定するための基礎資料を収集する。

【方 法】

最大径130cm、高さ47cm、目合1.1寸目の籠を100m間隔で20籠を取付て、これを一連として使用した。

餌料は冷凍サバを用い一籠に4尾を入れ、漁具の浸漬時間は22時間を目途として調査した。

調査定点は昨年と同じく、戸賀沖及び中の根の二点とした。

採捕したズワイガニは、その漁場において雄は全甲幅長、かん脚高を、雌は全甲幅長、生殖腺の状況を調査し、調査終了後に全個体をこの海域に放流した。

なお、測定データを日本海区水産研究所に送り、データの解析及び資源量等の試算は日本海区水産研究所で実施した。

【結果及び考察】

定点別調査概要を表1に示した。戸賀沖定点の投籠は6月30日、中の根の定点は7月6日に行い、揚籠及び関連調査は投籠翌日の7月1日及び7月7日に実施した。その結果戸賀沖定点では水深259mから365mに漁具を設置し雄157尾、雌80尾の合計237尾、中の根では水深264mから422mに漁具を設置し、雄199尾、雌14尾の合計213尾を採捕した。

1 測定結果

雌雄別甲幅長組成を図1から図4に、抱卵個体の組成を図2及び図4に示した。

戸賀沖定点の雄の甲幅長での最少は65.8mm、最大は140.3mmでモードは110mmに見られた。また、雌での最少は60.2mm、最大は97.5mmでモードは80mmに見られた。中の根の定点では雄の最少は59.8mm、最大は126.9mmでモードは100mmに見られた。また、雌での最少は60mm、最大は82.9mmでモードは70mmに見られた。

また、雌の抱卵個体については、戸賀沖定点では採捕個体の89%にあたる70個体に見られ、そのモードは80mmに示された。

中の根定点では雌個体の採捕が14尾と少なく、そのうち抱卵個体は70mm以上の3尾、21%であった。

なお、籠別の採捕状況は表2に示す。

2 資源量試算

日本海区水産研究所による男鹿南部海域の資源量は雄509トン、雌242トンの合計751トンと試算された。(表3)

表1 調査概要

調査地点		定点1（戸賀沖）		定点2（中の根沖）	
投籠年月日		平成17年6月30日		平成17年7月6日	
揚籠年月日		平成17年7月1日		平成17年7月7日	
水深別	水温	塩分		水温	塩分
	0m	23.12	33.03	20.58	33.34
	50m	14.16	34.50	13.79	34.50
	100m	11.68	34.42	11.96	34.48
	200m	4.67	34.09	8.69	34.25
	300m	2.09	34.06	1.92	34.06
塩分	400m			0.98	34.06
	投籠開始	39° 55.76		39° 46.74	
		139° 32.87		139° 32.74	
	揚籠終了	39° 55.59		39° 46.94	
		139° 34.26		139° 33.94	
	設置水深	259～365		264～422	
	浸漬時間	21時間16分		22時間07分	
籠数	投 籠	20		20	
	揚 籠	20		20	
漁獲尾数	雄	157		199	
	雌	80		14	
	合 計	237		94	

表2 調査定点別採捕結果

定点位置 籠番号	戸賀沖			中の根		
	雄尾数	雌尾数	合計	雄尾数	雌尾数	合計
1	8		8			1
2	8		8			7
3	14		4			8
4	7		7			29
5	15		5	1		21
6	10		10		1	13
7	23	1	24	7	1	13
8	15		15	27	2	30
9	15	10	25	21		22
10	18	58	76	11	2	10
11	14	6	20	11	2	8
12	7	3	10	25	5	12
13	3	1	4	21	1	9
14			0	10		15
15		1	1	8		9
16			0	12		12
17			0	9		
18			0	15		
19			0	9		
20			0	12		
合 計	157	80	237	199	14	213

表3 かご一斉調査による2005年度漁期の男鹿南部海域における資源量

海区	水深帯	面積 (km ²)	調査数	資源尾数(10 ³)		資源量(トン)	
				雄	雌	雄	雌
男鹿 南部	200-300	1,029	4	424	1,047	222	185
	300-400	900	6	486	153	254	27
	400-500	647	4	65	168	34	30
計			14	975	1,368	509	242

雌雄合計 751トン

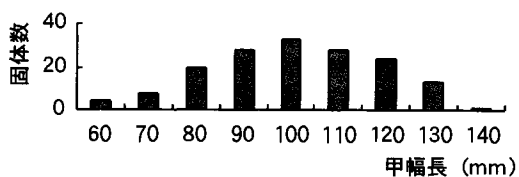


図1 雄甲幅長組成 (戸賀沖)

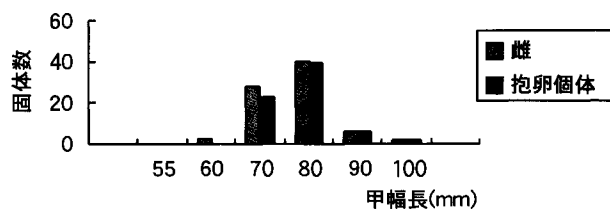


図2 雌甲幅長組成 (戸賀沖)

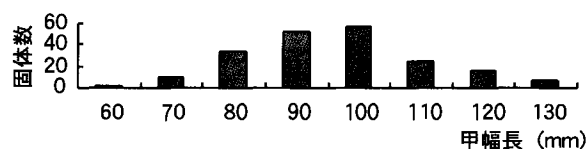


図3 雄甲幅長組成 (中の根)

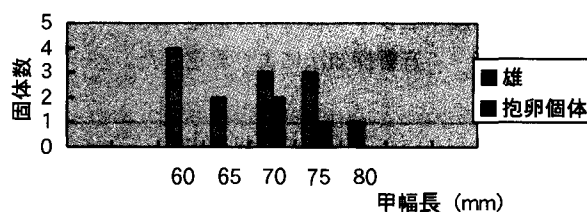


図4 雌甲幅長組成 (中の根)

水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業調査・海面）

川本 範治・泰良 幸男

【目 的】

水質調査及び生物モニタリング調査（藻場調査、底生生物調査、底質調査を含む。）を実施することにより「漁獲対象生物にとって良好な漁場環境」の維持、達成を図った。

なお、この事業は水産庁の補助事業としてその指針に従い実施した。

【方 法】

1 水質調査

平成17年4月から平成18年3月まで原則的に各月1回、計11回の調査を図1に示す4海域16定点で行った。

分析項目及び分析方法は次のとおりである。

- (1) 水温：水銀棒状温度計又はSTDで測定した。
- (2) 塩分：サリノメーター又はSTDで測定した。
- (3) pH：pHメーター（ガラス電極法）により測定した。
- (4) 透明度：セッキー板により測定した。
- (5) 水深：音響探知法により測定した。

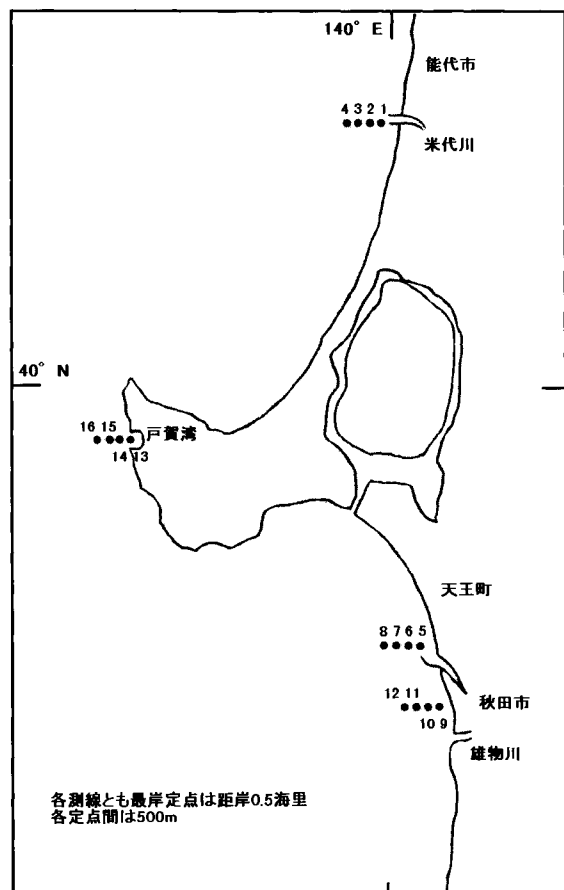


図1 水質調査定点図

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

平成18年3月28日の1回、図2に示す男鹿市北浦地先定点で調査した。調査水域は多年生ホンダワラ類を主体とするガラモ場であり、ここに幅100m×沖出し100mの調査区を設定した。調査区は幅50m×沖出し20mの10区画に細分し、各小区画の藻類の被度（5段階評価；最高5点）を、船上から箱メガネ観察により判定した。

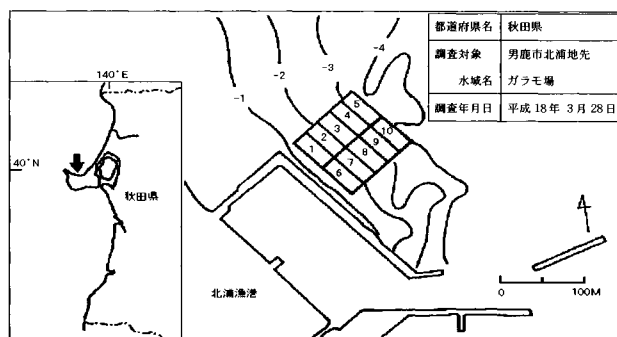


図2 藻場調査定点

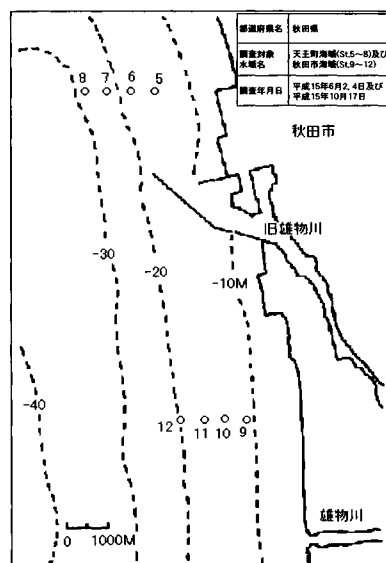


図3 底生生物調査定点

(2) 底生生物調査

平成17年6月1日、8日及び10月5日、6日に図3に示す8定点（図1のSt.5～12と同一地点）で小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05㎡）により各2回採泥した。

採取した泥の一部は底質分析用として持ち帰り、粒度組成、強熱減量 (IL)、COD、全硫化物 (TS) などの分析に用いた。また、残りの泥は底生生物調査用とし、ステンレス製ふるい (1 mm目) にかけて、ホルマリン溶液で固定した後、生物の同定と計数、湿重量を計測した。

【結果及び考察】

1 水質調査

水質調査はSt.1～8は平成17年12月及び18年1月を除いた10回、St.9～12は12回実施し、St.13～16は平成17年11月、平成18年1～3月を除いた8回実施した。

(1) 水質環境

季節変動パターンが見られるものは水温とDOであり、水温は最高値は8及び9月、最低値は2及び3月であるのに対し、DOはその逆の傾向を示した。

また、塩分、pH及び透明度については明確な季節変動パターンは示さず、そのうち塩分については表層は底層に比べ相対的に変動が大きく、調査定点が河川水の影響を受けやすいことが原因と思われる。

なお、定点別に平成17年度の値と過去の値 (平成8～16年度) を比較した一覧表を表1に示した。

(2) 漁場保全

水産用水基準のあるDO (6 mg/L以上) 及びpH (7.8～8.4) は、平成8年から17年度まで6,869件、6,889件のデータが蓄積され、基準範囲外は17件、135件であり、平成17年度のDOは基準を超えることはなかった。

過去には範囲外の数値が出現することがあっても翌月には基準内に収まっており秋田県沿岸の水質環境は平常と判断される。

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

平成18年3月に行った結果は表2に示すように平均被度は3.2であり、種類は昨年度と同様のスギモク、フシスジモク、マメタワラ等が確認された。

平成8～16年度までの平均被度2.9と比較して若干高いものの、平年並みと判断され、藻場の著しい消失、繁茂などの変化はない。

表2 藻場調査原票

観測年月 平成18年3月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 男鹿市北浦地先ガラモ場	調査担当者 (所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍
観測月日	2006年3月28日		備 考
観測時刻 (開始～終了)	9:00～10:00		海洋環境観測機器名・規格
天候	F		水温：棒状水銀温度計
気温 (℃)	9		気象観測高度(海面からの高さ): 気象観測機器名・規格
風向 (NNE等)	E		
風速 (m/s)	—		
風力	1		
表層水温 (℃)	7.4		温度計:
表層塩分			風向風速計:
藻場面積	調査面積	100m × 100m = 1ha	
生息水深			潮汐 (港)
①最沖側縁	5.1		観測日における干・満
②測線上の 最浅部	1.5		時刻、潮位 (m)
③最岸側縁	②に同じ		特記事項
生息密度			構成種：ヤツマタモク、フシスジモク、スギモク等
	目視点番号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
	被度 4 4 3 2 2 4 5 4 2 2		
	平均点 3. 2		

(2) 底生生物調査

マクロベントス調査原表を表3-1～4に示した。

表3-1 海域マクロベントス調査原票 (6月、天王沖)

観測年月 2004年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 天王町海域 (St.5～8)	調査担当者 (所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治			
観測点	St.5	St.6	St.7	St.8	備考	
観測月日	6月8日	6月8日	6月8日	6月8日	海洋環境観測機器名	
観測時刻	8:45	8:39	8:34	7:45	・ 規格	
天候	0	0	0	0	水温: STD	
気温 (℃)	19.7	19	19.1	18.8	(アレック社製)	
風向 (NNE等)	ESE	ESE	ESE	ESE	塩分: #	
風速 (m/s)	9.5	6.4	7.7	11	採泥器: 小型SM	
風力	3	3	3	3	その他	
水深 (m)	14	17	21	25		
透明度 (m)	6	7	8	11		
水温	表層 15.7	15.8	16.7	17.1	気象観測高度 (海面からの高さ): m 気象観測器名・規格 温度計: 風向風速計:	
底層	15.3	16.1	15.6	16.2		
塩分	表層 31.49	30.64	31.49	31.79		
底層	33.11	33.07	33.31	33.57		
DO (mg/l)	表層 9.1	9.3	9.0	8.8		
底層	9.1	8.8	9.3	9.3		
採泥回数	2	2	2	2		
底質	泥温 (℃)	15.0	14.9	14.2	13.8	潮汐 (港)
(0～2cm層)	色					観測時における干・満 時刻、潮位 (m)
	臭い					
粒度組成 (%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	特記事項
	2.0～1.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0～0.5mm 0.00	0.00	0.00	0.59	0.50	
	0.5～0.25mm 0.30	0.40	1.39	0.99		
	0.25～0.125mm 59.88	58.41	45.09	35.54		
	0.125～0.063mm 39.32	38.81	47.27	51.88		
	<0.063mm 0.50	2.39	5.65	11.09		
	COD (mg/g乾泥) 0.7	39.0	53*	636.0		
TS (mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	0.02	0.04		
IL (%) 550℃ 6時間	2.17	2.08	2.62	3.00		
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上					
	1g未満	8 0.070	20 0.170	27 1.510	25 0.790	
甲殻類	1g以上					
	1g未満	29 0.280	13 0.160	30 0.390	24 0.350	
棘皮類	1g以上					
	1g未満					
軟体類	1g以上					
	1g未満	47 0.800	128 5.780	113 4.630	64 4.310	
その他	1g以上					
	1g未満	3 0.020		1 0.010	22 1.300	
合計	1g以上	87 1.170	161 0.100	171 6.540	135 6.750	
	1g未満					
指標種	シシカイ					
	フナバダイ					
	ツバノヒョウ	2	1			
	B型					

表3-2 海域マクロベントス調査原票(6月 秋田沖)

観測年月 2004年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 秋田市海域 (St.9~12)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治	備考
観測点	St.9	St.10	St.11	St.12
観測月日	6月8日	6月8日	6月8日	6月8日
観測時刻	10:30	10:25	10:10	10:00
天候	c	c	c	c
気温(°C)	21.0	21.1	21.0	21.0
風向(NNE等)	SW	SW	SSW	S
風速(m/s)	3.8	3.3	2.4	2.4
風力	3	3	3	3
水深(m)	12.9	14.7	17.5	21
透明度(m)	7	10	13	16
水温(°C)	表層 18.5	18	18.5	18
底層 15.6	14.9	17	15.2	
塩分	表層 27.99	24.63	32.31	29.35
底層 33.56	33.62	33.67	33.81	
DO (mg/l)	表層 8.89	9.03	8.697	9.09
底層 9.07	9.06	9.36	9.18	
採泥回数	2	2	2	2
底質 泥温(°C)	15.0	15.2	15.0	14.9
(0~2cm層) 色				
臭い				
粒度組成(%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00
2.0~1.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.0~0.5mm 0.20	0.00	0.00	0.10	
0.5~0.25mm 0.50	0.49	0.50	0.40	
0.25~0.125mm 59.54	64.82	69.86	52.24	
0.125~0.063mm 38.06	32.71	28.74	45.56	
<0.063mm 1.90	1.98	0.90	1.69	
COD (mg/g乾泥)	0.7	0.7	0.7	1.0
TS (mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
IL (%) 550°C 6時間	1.50	1.43	1.54	1.67
分類群	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量
多毛類	1g以上 28 0.410	7 0.100	52 0.310	69 1.250
1g未満				
甲殻類	1g以上 8 0.120	19 0.150	59 0.280	170 2.370
1g未満				
棘皮類	1g以上			
1g未満				
軟体類	1g以上 8 2.570	2 0.100	7 0.720	5 2.420
1g未満				
その他	1g以上 1 0.050	5 0.030		1 0.010
1g未満				
合計	1g以上 45 3.150	33 0.100	118 1.310	246 7.200
1g未満				
指標種	シズクガイ			
フナナガイ				
ツナナガイ A型			1 0.01	1 0.04
B型				

表3-3 海域マクロベントス調査原票(10月、天王沖)

観測年月 2004年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 天王沖海域 (St.5~8)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治	備考
観測点	St.5	St.6	St.7	St.8
観測月日	10月5日	10月5日	10月5日	20053/10/5
観測時刻	9:55	9:50	9:46	9:38
天候	bc	bc	bc	bc
気温(°C)	18	18.4	18.4	18.3
風向(NNE等)	SE	SE	E	SW
風速(m/s)	1.4	2.0	2	3
風力	1	2	2	2
水深(m)	14.0	16.0	21.0	25.0
透明度(m)	4.0	3.0	5.0	4.0
水温(°C)	表層 20.0	20.1	20.2	20.4
底層 22.0	21.8	22.2	21.6	
塩分	表層 23.58	29.34	29.39	28.46
底層 32.99	33.07	33.15	33.05	
DO (mg/l)	表層 7.74	8.05	7.93	7.90
底層 7.39	7.11	7.18	7.55	
採泥回数	2	2	2	2
底質 泥温(°C)	21.4	21.0	20.7	21.3
(0~2cm層) 色				
臭い				
粒度組成(%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00
2.0~1.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.0~0.5mm 0.10	0.00	0.40	0.00	
0.5~0.25mm 0.30	0.69	1.49	0.40	
0.25~0.125mm 57.69	53.96	44.16	41.40	
0.125~0.063mm 40.93	42.70	46.63	53.80	
<0.063mm 0.99	2.38	7.33	4.40	
COD (mg/g乾泥)	0.4	0.4	1.9	0.9
TS (mg/g乾泥)	<0.02	0.06	<0.02	<0.02
IL (%) 550°C 6時間	2.28	2.52	3.33	2.16
分類群	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量
多毛類	1g以上 84 0.370	85 0.550	59 2.310	65 0.490
1g未満				
甲殻類	1g以上 12 0.120	19 0.250	952 1.820	8 1.730
1g未満				
棘皮類	1g以上			
1g未満				
軟体類	1g以上 32 3.000	30 3.490	46 4.590	41 3.050
1g未満				
その他	1g以上 4 0.020	2 0.020	1 0.010	
1g未満				
合計	1g以上 134 3.530	137 4.320	1059 8.760	114 5.270
1g未満				
指標種	シズクガイ			
フナナガイ				
ツナナガイ A型	8 9		7 0.19	3 0.02
B型				

表3-4 海域マクロベントス調査原票(10月、秋田沖)

観測年月 2004年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 秋田市海域 (St.9~12)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治	備考
観測点	St.9	St.10	St.11	St.12
観測月日	10月5日	10月5日	10月5日	10月5日
観測時刻	11:46	11:42	11:36	11:30
天候	o	o	o	o
気温(°C)	19.4	19.6	19.7	20
風向(NNE等)	St.9	NW	ENE	ENE
風速(m/s)	1	3.2	1.4	2.0
風力	1	1	1	1
水深(m)	12.5	14.5	17.0	20.5
透明度(m)	2.5	3.0	4.0	4.0
水温(°C)	表層 19.1	19.5	20.5	20.0
底層 21.5	21.5	21.9	22.0	
塩分	表層 28.20	28.16	31.90	32.32
底層 32.70	32.65	32.71	32.78	
DO (mg/l)	表層 9.39	8.85	8.89	8.67
底層 7.57	7.57	7.39	7.39	
採泥回数	2	2	2	2
底質 泥温(°C)	21.0	20.7	20.8	20.8
(0~2cm層) 色				
臭い				
粒度組成(%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00
2.0~1.0mm 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.0~0.5mm 0.00	0.00	0.20	0.00	
0.5~0.25mm 1.50	1.48	1.46	0.30	
0.25~0.125mm 83.25	57.30	63.61	41.91	
0.125~0.063mm 14.54	39.05	33.20	55.72	
<0.063mm 0.70	2.17	1.46	2.07	
COD (mg/g乾泥)	0.3	0.5	0.6	0.6
TS (mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
IL (%) 550°C 6時間	1.40	1.84	1.74	1.73
分類群	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量
多毛類	1g以上 74 0.390	50 0.430	66 0.690	64 0.730
1g未満				
甲殻類	1g以上 5 0.100	9 0.060	7 0.030	276 0.790
1g未満				
棘皮類	1g以上			
1g未満				
軟体類	1g以上 41 3.970	84 0.190	6 0.670	7 0.210
1g未満				
その他	1g以上 2 0.020	1 0.070	1 0.010	3 0.040
1g未満				
合計	1g以上 122 4.480	144 0.750	80 1.400	352 1.830
1g未満				
指標種	シズクガイ			
フナナガイ				
ツナナガイ A型	10 0.12	3 0.03		
B型				

1) 底質分析

水産用水基準の観点から見たCOD(20mg/g乾泥以下)及び全硫化物(0.2mg/g乾泥以下)の平成8年から17年の測定結果を図4に示した。

(a) COD

本年の結果では同基準を超える地点は無かった。

a) 春季調査(6月実施)

天王沖(St.5、6、7、8)のSt.7、8、秋田沖(St.9、10、11、12)のSt.12で高い数値とともに変動係数が高く、調査海域中でも不安定な地点と考えられる。

次いで天王沖のSt.6、秋田沖のSt.9、11が変動が大きい。

天王沖のSt.5、秋田沖のSt.10は割合安定しているものと考えられる。

b) 秋季調査(10月実施)

天王沖のSt.7、秋田沖のSt.10で高い数値を示したが、天王沖のSt.8の変動係数が高く、調査海域中でも不安定な地点と考えられる。

次いで天王沖のSt.6、秋田沖のSt.9、10、12の変動係数が高い。

天王沖のSt.5、秋田沖のSt.11は割合安定しているものと考えられる。

春季、秋季両調査を通して天王沖のSt.5が最も安定している。

また各年の平均値を比較すると秋季の変動が翌年の春季に影響するような傾向が見られ、その要因について今後検討する必要がある。

(b) 全硫化物

本年の結果では同基準を超える地点は無かった。

a) 春季調査（6月実施）

平成8年度以降水産用水基準（0.2mg/g乾泥以下）外だったのは、平成9年度のSt.12の0.90mg/g乾泥であったが、その他は基準内であった。今年度の海域別の平均値は、天王町海域（St.5～8）で<0.04mg/g乾泥（平成8～16年度：<0.02mg/g乾泥）、秋田市海域（St.9～12）では<0.02mg/g乾泥であった。

b) 秋季調査（10月実施）

平成8年度のSt.10で0.55mg/g乾泥となり水産用水基準外であったが、その他は基準内であった。今年度の海域別の平均値は、天王町海域で<0.02mg/g乾泥（平成8～16年度：0.03mg/g乾泥）、秋田市海域では<0.02mg/g乾泥（≠0.02mg/g乾泥）であり、すべて基準内であった。

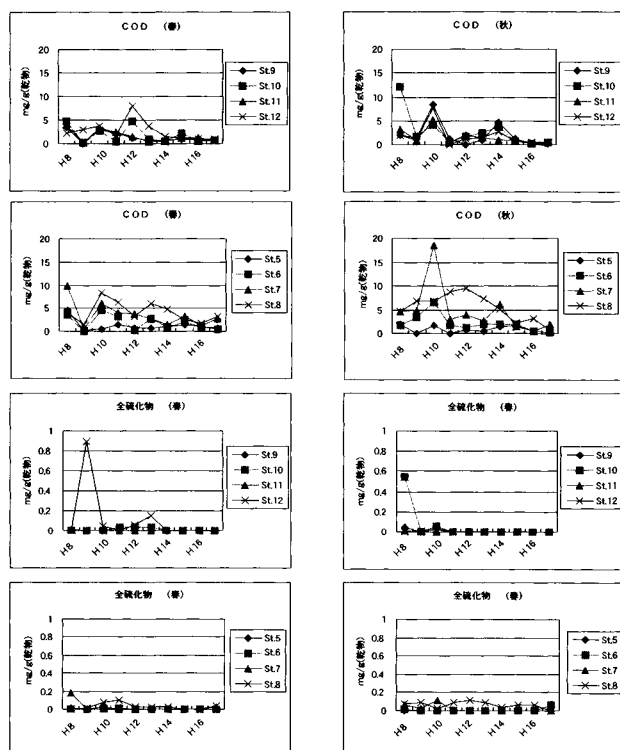


図4 底質調査におけるCOD及び全硫化物の経年変化

2) 底生生物

(a) 生息密度

平成8～17年までの調査結果を図5に示し、その概要は次のとおりであった。

a) 春季調査（6月実施）

天王沖では平成8～16年度の平均値を下回ったが、秋田沖のSt.12は前年の2.5倍、平均の1.2倍であった。

b) 秋季調査（10月実施）

St.8では前年比7.8倍であるが平均比では1.7倍、St.9では各々6.0、0.6、St.10では10.2、0.8、St.11では5.7、0.2、St.12では4.9、0.9と秋田沖では前年を上回っているが、平均比では下回っていた。

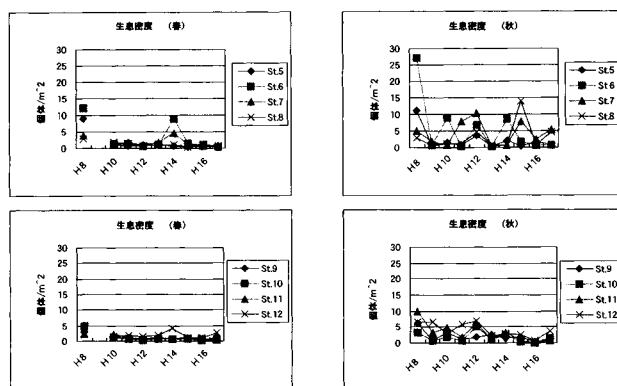


図5 生息密度の経年変化

(b) 種類数

平成8～17年までの調査結果を図6に示し、その概要は次のとおりであった。

a) 春季調査（6月実施）

天王沖のSt.5では前年比で1.2倍であるが、平均値を若干下回ったが、他の地点では前年比、平均比を上回っていた。

b) 秋季調査（10月実施）

すべての定点で前年比、平均比を上回っていた。

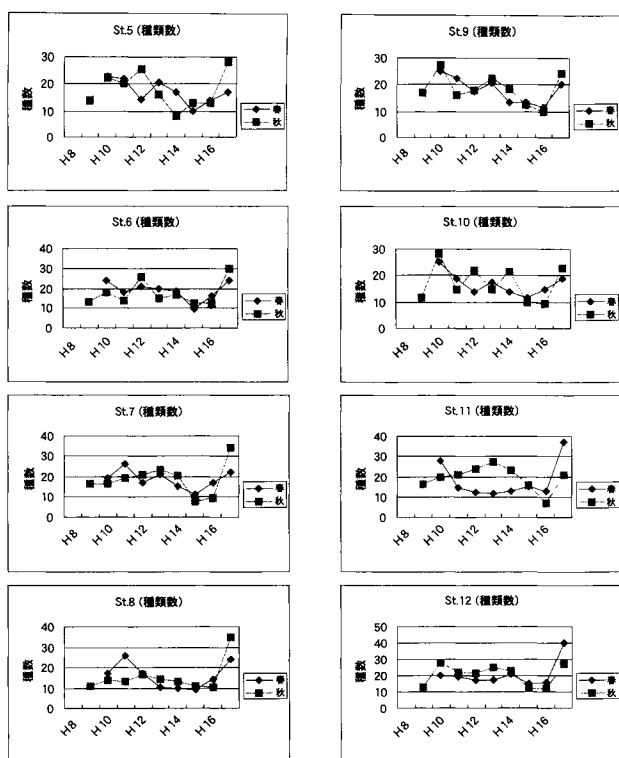


図6 種類数の経年変化

(c) 多様度

平成8～17年までの調査結果を図7に示し、その概要は次のとおりであった。

a) 春季調査（6月実施）

天王沖では前年に比較し高くなった定点はSt.7、8、低くなったのはSt.5、6、秋田沖では高くなった定点はSt.11、12、低くなった定点はSt.9、10、平成8～16年度の平均値と比較して天王沖ではすべて低くなり、秋田沖ではSt.9、10が低く、St.11、12が高くなっていた。

b) 秋季調査（10月実施）

天王沖では前年に比較し全点で高く、秋田沖では高くなった定点はSt.10、12、低くなった定点はSt.9、10、平成8～16年度の平均値と比較して天王沖ではすべて高くなり、秋田沖ではSt.11が低く、St.9、10、12が高くなっていた。

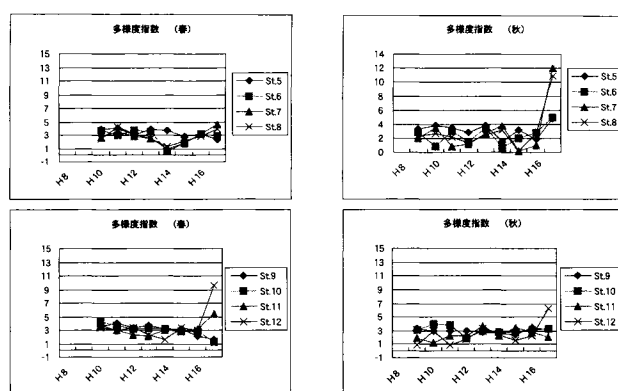


図7 多様度指数の経年変化

平成17年度のマクロベントスの分析結果から、生息密度、種類数及び多様度については、春季の天王沖では変化が少ないが秋田沖のSt.11、12は大きく変化しており、秋季では天王沖のSt.7、8、秋田沖のSt.10が大きく変化する傾向を見せている。

また、汚染指標種のヨツバネスピオA型が今年度は出現し、春季の天王町海域（St.5、7）及び秋田市海域（St.11～12）、秋季調査には天王町海域（St.5、7、8）及び秋田市海域（St.9～10）で出現したものの密度は低かった。

以上、マクロベントスについては生息密度及び種類数は多くなっているように見える。

汚染指標種の出現頻度は前年度よりも低い傾向にあった。また、水質及び底質の分析結果からは特に異常な傾向は見られなかったことから、本県沿岸域の漁場環境は特に悪化しているとは判断されないが、今後も継続して調査を進める必要がある。

表 1 定点別水深別測定値一覧（平成17年度及び平成8～16年度）

St. 1		水温 (°C)				塩分				DO (mg/L)				pH				透明度 (m)
		0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	
H17	最大	27.1	26.7	0.0	26.5	32.0	32.9	0.0	33.2	11.8	11.1	10.3	10.6	8.3	8.3	0.0	8.3	7.0
	最小	5.2	6.9	0.0	7.0	8.6	31.6	0.0	31.8	7.0	7.1	7.2	7.1	8.1	8.1	0.0	8.1	1.0
	平均	15.7	16.8		16.8	20.6	32.4		32.8	9.7	8.9	8.7	8.7	8.2	8.2		8.2	4.5
	標準偏差	7.90	7.37		7.27	8.52	0.48		0.51	1.78	1.42	1.29	1.38	0.06	0.05		0.04	1.58
	変動係数	50.29	43.77		43.38	41.30	1.47		1.55	18.42	15.92	14.77	15.85	0.71	0.60		0.51	35.14
H 8 - 16	最大	27.5	27.3	25.4	26.5	33.5	33.8	34.0	34.0	12.3	10.9	10.9	10.6	8.5	8.5	8.5	8.5	11.0
	最小	5.7	6.0	7.3	6.0	4.6	30.2	30.7	16.2	7.2	6.6	6.4	6.4	7.7	8.0	8.1	8.1	0.8
	平均	15.4	16.3	15.6	16.1	27.3	32.7	32.8	32.7	9.3	8.5	8.3	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	5.6
	標準偏差	6.44	6.40	6.26	6.26	6.41	0.82	0.77	1.88	1.34	1.21	1.24	1.23	0.17	0.09	0.08	0.09	2.61
	変動係数	41.86	39.29	40.01	38.82	23.47	2.51	2.33	5.73	14.51	14.11	14.95	14.61	2.03	1.13	1.00	1.07	47.06
St. 2																		
H17	最大	27.0	26.2	26.0	26.0	32.2	33.0	33.3	33.4	11.6	10.7	10.3	10.2	8.3	8.3	8.3	8.3	9.0
	最小	5.5	6.8	7.3	7.3	15.6	31.7	31.9	32.0	7.5	7.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.2	8.2	1.0
	平均	16.5	16.8	16.9	16.9	27.2	32.4	32.8	33.0	9.7	8.9	8.8	8.7	8.2	8.2	8.2	8.2	5.1
	標準偏差	7.89	7.28	7.06	7.00	6.16	0.45	0.49	0.45	1.41	1.37	1.26	1.17	0.06	0.04	0.04	0.04	2.14
	変動係数	47.97	43.40	41.85	41.49	22.61	1.38	1.48	1.37	14.57	15.35	14.30	13.50	0.78	0.47	0.43	0.44	42.38
H 8 - 16	最大	28.3	27.3	26.9	26.4	33.5	33.8	33.8	33.9	11.8	11.0	11.2	11.2	8.6	8.5	8.5	8.5	13.1
	最小	5.9	6.8	6.0	5.8	6.9	29.9	30.7	30.9	6.7	6.5	6.5	6.4	7.8	8.1	8.1	8.1	0.8
	平均	15.9	16.3	16.3	16.1	28.0	32.6	32.9	33.0	9.0	8.5	8.4	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	6.1
	標準偏差	6.54	6.40	6.27	6.23	5.51	0.85	0.69	0.62	1.30	1.20	1.23	1.22	0.13	0.09	0.09	0.09	2.78
	変動係数	41.12	39.18	38.38	38.66	19.70	2.59	2.09	1.89	14.42	14.14	14.62	14.53	1.59	1.03	1.11	1.14	45.45
St. 3																		
H17	最大	26.8	26.2	26.1	26.0	31.8	33.1	33.4	33.4	11.6	10.9	10.7	10.3	8.3	8.3	8.3	8.3	10.0
	最小	6.1	7.1	7.5	7.3	15.4	31.6	32.0	32.0	7.1	7.2	7.1	7.3	8.2	8.2	8.2	8.2	1.5
	平均	16.4	16.9	16.9	16.9	27.8	32.4	32.8	33.0	9.4	8.8	8.8	8.6	8.2	8.2	8.2	8.2	5.8
	標準偏差	7.53	7.15	7.05	7.02	5.02	0.48	0.46	0.43	1.49	1.41	1.37	1.24	0.04	0.03	0.04	0.04	2.15
	変動係数	45.83	42.46	41.79	41.54	18.04	1.48	1.39	1.31	15.87	16.09	15.59	14.33	0.49	0.38	0.43	0.49	37.40
H 8 - 16	最大	28.7	27.4	27.3	26.4	33.6	33.8	33.8	33.9	11.5	11.1	10.8	11.2	8.5	8.5	8.5	8.5	16.0
	最小	6.1	7.3	6.0	6.0	12.7	30.0	30.6	31.0	6.8	5.5	6.6	6.0	7.9	8.1	8.1	8.1	0.8
	平均	16.2	16.4	16.2	16.0	29.2	32.6	32.9	33.1	8.9	8.5	8.4	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	6.9
	標準偏差	6.55	6.35	6.28	6.13	4.30	0.85	0.73	0.54	1.26	1.22	1.18	1.22	0.11	0.08	0.09	0.09	3.19
	変動係数	40.32	38.82	38.68	38.31	14.72	2.62	2.22	1.62	14.19	14.32	14.02	14.55	1.30	1.02	1.09	1.08	46.36
St. 4																		
H17	最大	26.8	26.4	26.0	26.0	31.7	33.0	33.2	33.6	11.0	10.7	10.8	10.5	8.3	8.3	8.3	8.3	11.0
	最小	7.7	6.2	7.1	7.3	21.3	27.5	31.9	32.7	7.3	7.3	6.9	7.2	8.2	8.2	8.2	8.2	2.0
	平均	18.0	16.8	16.8	16.8	29.2	31.6	32.7	33.2	9.3	8.8	8.9	8.8	8.2	8.2	8.2	8.2	7.3
	標準偏差	7.04	7.35	7.13	7.10	3.58	1.76	0.44	0.27	1.37	1.35	1.47	1.35	0.04	0.04	0.04	0.04	2.71
	変動係数	39.01	43.80	42.57	42.36	12.26	5.55	1.34	0.80	14.85	15.35	16.53	15.36	0.49	0.48	0.50	0.53	37.12
H 8 - 16	最大	29.7	27.3	27.1	26.6	33.8	33.8	33.8	34.0	11.4	11.1	10.9	10.4	8.5	8.5	8.5	8.4	19.0
	最小	6.5	7.0	5.2	6.0	14.5	30.0	30.6	31.6	6.7	6.3	6.6	6.6	8.1	8.1	8.1	8.1	0.8
	平均	16.4	16.3	16.2	15.9	30.0	32.6	32.9	33.2	8.7	8.5	8.5	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	7.8
	標準偏差	6.49	6.39	6.30	6.06	3.83	0.84	0.69	0.45	1.23	1.22	1.19	1.11	0.09	0.08	0.09	0.09	3.59
	変動係数	39.48	39.06	38.83	38.19	12.74	2.57	2.11	1.35	14.04	14.27	14.04	13.34	1.07	1.02	1.05	1.09	46.11
St. 5																		
H17	最大	25.1	25.9	25.5	26.0	32.8	33.9	34.0	34.0	11.2	10.9	10.7	10.8	8.3	8.3	8.3	8.3	6.0
	最小	5.8	5.5	5.7	7.0	19.4	31.0	31.8	31.9	7.2	7.0	6.7	6.1	8.0	8.1	8.1	8.2	2.0
	平均	15.5	15.9	15.9	16.1	27.6	32.1	32.6	32.9	9.1	8.9	8.8	8.6	8.1	8.2	8.2	8.2	3.9
	標準偏差	6.96	6.93	6.92	6.84	4.09	0.75	0.64	0.67	1.34	1.32	1.38	1.40	0.07	0.05	0.05	0.04	1.52
	変動係数	44.80	43.65	43.47	42.44	14.84	2.35	1.95	2.03	14.79	14.86	15.76	16.38	0.85	0.60	0.55	0.46	39.07
H 8 - 16	最大	28.5	27.6	27.3	26.8	33.5	33.7	33.8	33.9	11.7	11.3	10.7	10.7	8.7	8.5	8.5	8.5	12.0
	最小	4.3	6.4	6.5	6.7	11.8	27.5	30.0	30.0	6.5	6.4	6.0	6.1	7.5	8.0	8.1	8.1	1.4
	平均	15.6	15.8	15.8	15.7	28.8	31.9	32.6	32.8	9.0	8.7	8.4	8.3	8.2	8.3	8.2	8.2	4.5
	標準偏差	6.99	6.47	6.30	6.19	3.79	1.27	0.85	0.67	1.12	1.14	1.20	1.15	0.14	0.10	0.09	0.09	1.93
	変動係数	44.75	40.80	39.89	39.31	13.16	3.98	2.60	2.04	12.44	13.18	14.26	13.91	1.69	1.19	1.09	1.07	42.57
St. 6																		
H17	最大	25.3	25.5	26.0	26.0	33.3	33.8	34.0	34.0	11.3	10.7	10.7	10.6	8.3	8.3	8.3	8.3	7.0
	最小	5.2	6.0	6.5	6.6	20.0	30.9	31.4	31.8	7.4	6.9	6.2	6.4	8.0	8.2	0.2	8.1	2.0
	平均	14.7	15.1	15.2	15.4	28.8	32.0	32.6	32.9	9.1	8.9	8.6	8.4	8.2	8.2	7.5	8.2	4.3
	標準偏差	7.28	7.12	7.12	6.93	3.45	0.81	0.71	0.68	1.16	1.29	1.43	1.37	0.08	0.03	2.42	0.04	1.63
	変動係数	49.49	47.06	46.90	44.97	11.99	2.54	2.17	2.06	12.83	14.54	16.60	16.27	0.94	0.40	32.24	0.53	38.23
H 8 - 16	最大	28.4	27.6	27.1	27.0	33.3	33.8	33.8	33.9	11.4	11.9	10.8	10.6	8.7	8.5	8.5	8.5	14.0
	最小	4.6	6.6	7.1	7.2	15.8	27.4	29.6	31.2	6.0	5.7	6.2	6.0	7.7	8.1	8.1	8.1	1.0
	平均	15.6	15.9	15.8	15.7	28.7	31.9	32.5	33.0	9.0	8.6	8.4	8.2	8.2	8.3	8.3	8.2	4.9
	標準偏差	6.99	6.46	6.26	6.07	3.58	1.24	0.86	0.58	1.18	1.13	1.12	1.17	0.13	0.09	0.09	0.08	2.32
	変動係数	44.89	40.59	39.55	38.55	12.46	3.89	2.64	1.75	13.04	13.09	13.25	14.14	1.58	1.12	1.11	1.01	47.77
St. 7																		
H17	最大	25.5	25.4	26.1	26.0	32.0	33.2	33.7	33.9	11.2	10.7	10.6	10.6	8.3	8.3	8.3	8.3	8.0
	最小	5.2	6.3	6.5	6.5	19.4	31.3	31.6	31.7	6.9	7.2	6.9	6.7	8.1	8.2	8.2	8.1	2.5
	平均	14.7	15.2	15.3	15.3	29.1	32.1	32.5	33.0	9.0	8.8	8.7	8.4	8.2	8.2	8.2	8.2	5.0
	標準偏差	7.43	7.09	7.12	6.94	3.42	0.65	0.69	0.69	1.20	1.16	1.26	1.22	0.04	0.03	0.03	0.04	1.74
	変動係数	50.42	46.78	46.53	45.36	11.74	2.01	2.12	2.08	13.35	13.18	14.42	14.56	0.52	0.40	0.41	0.52	34.47
H 8 - 16	最大	28.5	27.4	27.2	27.1	33.4	33.8	33.8	33.9	11.1	10.9	10.9	10.3	8.7	8.5	8.5	8.4	14.5
	最小	5.2	6.7	6.8	6.7	16.9	21.8	29.7	31.1	6.7	5.6	6.0	5.9	7.6	8.1	8.1	8.1	1.8
	平均	15.6	16.0	15.9	15.7	29.4	31.8	32.5	33.2	8								

St. 9		水温 (°C)				塩分				DO (mg/L)				pH				透明度 (m)
		0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	0m	5m	10m	B-1	
H 17	最大	25.7	25.9	26.2	26.2	33.7	33.7	33.7	33.7	11.6	11.0	10.5	10.4	8.3	8.3	8.3	8.3	7.0
	最小	4.8	5.0	5.2	5.2	17.1	27.7	31.5	31.5	7.5	6.6	6.4	6.4	8.1	8.2	8.2	8.2	1.0
	平均	14.97	15.08	15.22	15.13	27.05	32.09	32.67	32.69	9.28	8.84	8.65	8.63	8.22	8.22	8.22	8.22	3.38
	標準偏差	7.028	7.232	7.241	7.206	5.330	1.501	0.640	0.667	1.433	1.421	1.342	1.330	0.048	0.044	0.041	0.047	1.680
	変動係数	0.470	0.479	0.476	0.476	0.197	0.047	0.020	0.020	0.154	0.161	0.155	0.154	0.006	0.005	0.005	0.006	0.498
H 8 - 16	最大	28.0	27.6	27.0	27.0	36.9	33.8	33.9	33.9	11.3	11.0	10.8	10.6	8.6	8.5	8.5	8.5	12.5
	最小	6.4	6.8	6.9	6.8	9.4	27.9	30.8	29.4	6.7	6.5	6.4	6.0	8.0	8.1	8.1	8.1	0.5
	平均	15.76	15.96	16.16	15.91	29.19	32.27	32.79	32.81	8.75	8.53	8.38	8.34	8.26	8.26	8.25	8.25	5.26
	標準偏差	6.474	6.349	6.169	6.268	4.520	1.022	0.683	0.712	1.095	1.075	1.100	1.123	0.102	0.092	0.091	0.087	2.594
	変動係数	41.076	39.786	38.172	39.411	15.488	3.167	2.084	2.169	12.508	12.601	13.125	13.464	1.240	1.119	1.100	1.060	49.279
St.10																		
H 17	最大	25.9	25.6	24.0	24.0	33.7	33.7	33.7	33.7	11.0	10.5	10.8	10.6	8.3	8.3	8.3	8.3	10.0
	最小	7.8	8.4	8.4	8.4	19.7	30.3	31.9	32.3	7.4	7.2	7.1	6.9	8.1	8.1	8.1	8.1	1.0
	平均	16.56	16.74	16.43	16.28	29.26	32.41	33.17	33.24	8.88	8.76	8.64	8.53	8.19	8.20	8.18	8.16	5.27
	標準偏差	6.556	6.534	6.325	6.225	4.276	1.221	0.622	0.542	1.203	1.175	1.244	1.263	0.070	0.063	0.060	0.067	2.796
	変動係数	0.396	0.390	0.385	0.382	0.146	0.038	0.019	0.016	0.135	0.134	0.144	0.148	0.009	0.008	0.007	0.008	0.530
H 8 - 16	最大	28.3	27.5	27.0	27.0	33.8	33.8	33.9	33.9	10.9	11.0	10.4	10.3	8.6	8.5	8.5	8.5	14.0
	最小	6.5	6.9	6.9	7.0	14.3	27.6	29.4	29.4	6.5	6.3	6.6	6.3	8.1	8.1	8.1	8.1	0.8
	平均	15.76	15.90	15.86	15.83	29.25	32.25	32.72	32.92	8.68	8.47	8.35	8.25	8.27	8.28	8.27	8.25	5.65
	標準偏差	6.502	6.346	6.228	6.114	3.883	1.037	0.731	0.649	1.084	1.086	1.050	1.048	0.107	0.092	0.085	0.086	2.725
	変動係数	41.254	39.909	39.273	38.634	13.276	3.216	2.234	1.972	12.485	12.818	12.582	12.698	1.289	1.109	1.033	1.042	48.254
St.11																		
H 17	最大	26.0	25.3	24.1	24.0	33.7	33.8	33.8	33.8	10.7	10.5	11.1	11.7	8.3	8.3	8.3	8.3	13.0
	最小	7.7	8.6	8.6	8.6	22.9	30.1	31.9	32.4	7.4	7.3	7.2	7.1	8.1	8.1	8.1	8.1	1.5
	平均	16.49	16.74	16.60	16.38	29.69	32.53	33.20	33.35	8.87	8.72	8.71	8.73	8.18	8.20	8.19	8.16	6.05
	標準偏差	6.434	6.450	6.207	6.221	3.386	1.279	0.621	0.489	1.121	1.198	1.303	1.541	0.060	0.063	0.070	0.067	3.510
	変動係数	0.390	0.385	0.374	0.380	0.114	0.039	0.019	0.015	0.126	0.137	0.150	0.177	0.007	0.008	0.009	0.008	0.581
H 8 - 16	最大	28.3	27.5	27.0	27.1	33.4	33.8	33.9	33.9	11.0	11.0	10.4	10.3	8.6	8.5	8.5	8.5	15.0
	最小	6.4	7.0	7.1	7.2	15.7	27.9	29.3	31.3	6.7	6.5	6.6	6.3	8.1	8.1	8.1	8.1	0.8
	平均	15.76	15.87	15.89	15.78	29.38	32.24	32.68	33.07	8.68	8.52	8.38	8.25	8.28	8.28	8.27	8.25	5.92
	標準偏差	6.515	6.374	6.224	6.018	3.661	0.999	0.746	0.516	1.083	1.083	1.051	1.036	0.094	0.091	0.089	0.083	3.005
	変動係数	41.339	40.164	39.167	38.131	12.462	3.097	2.283	1.560	12.469	12.710	12.540	12.565	1.136	1.097	1.082	1.012	50.774
St.12																		
H 17	最大	26.1	26.1	24.1	24.1	33.7	33.8	33.8	34.0	10.7	10.6	10.4	10.5	8.3	8.3	8.3	8.3	13.0
	最小	9.2	8.7	8.7	8.7	23.4	29.9	31.6	32.5	7.0	7.3	7.0	6.5	8.1	8.1	8.1	8.1	2.0
	平均	16.73	16.83	16.65	16.44	29.96	32.51	33.15	33.47	8.83	8.66	8.75	8.25	8.20	8.20	8.20	8.16	7.09
	標準偏差	6.302	6.544	6.171	6.144	3.373	1.285	0.693	0.453	1.126	1.110	1.108	1.310	0.063	0.063	0.063	0.067	3.936
	変動係数	0.377	0.389	0.371	0.374	0.113	0.040	0.021	0.014	0.128	0.128	0.127	0.159	0.008	0.008	0.008	0.008	0.555
H 8 - 16	最大	28.1	27.6	27.0	27.1	33.6	33.7	33.9	34.1	10.8	10.8	10.2	10.3	8.5	8.5	8.5	8.5	15.0
	最小	6.4	7.2	7.3	7.3	19.6	28.0	29.3	31.6	6.4	6.5	6.4	6.4	8.1	7.3	7.3	7.3	1.0
	平均	15.74	15.86	15.93	15.69	29.78	32.28	32.73	33.20	8.71	8.47	8.34	8.19	8.27	8.26	8.25	8.24	6.33
	標準偏差	6.557	6.392	6.218	5.837	2.857	0.960	0.744	0.486	1.076	1.078	1.045	0.975	0.093	0.136	0.131	0.130	3.067
	変動係数	41.653	40.289	39.032	37.200	9.595	2.975	2.272	1.465	12.354	12.722	12.522	11.910	1.128	1.647	1.589	1.576	48.452
St.13																		
H 17	最大	26.7	26.7	25.2	24.5	33.2	33.2	33.7	33.8	10.2	10.3	10.0	10.0	8.2	8.2	8.2	8.2	14.0
	最小	11.5	11.1	11.1	11.1	31.4	31.5	32.4	32.6	6.8	7.3	6.9	6.6	8.1	8.1	8.1	8.1	5.0
	平均	19.06	18.90	18.29	18.22	32.29	32.48	33.08	33.21	8.64	8.77	8.58	8.57	8.15	8.13	8.13	8.12	9.30
	標準偏差	5.228	5.078	4.933	4.810	0.622	0.584	0.398	0.348	1.018	0.979	1.057	1.218	0.054	0.048	0.048	0.040	3.057
	変動係数	0.274	0.269	0.270	0.264	0.019	0.018	0.012	0.010	0.118	0.112	0.123	0.142	0.007	0.006	0.006	0.005	0.329
H 8 - 16	最大	27.8	27.4	26.5	26.1	33.9	34.0	34.1	34.1	10.5	10.7	10.8	10.6	8.5	8.5	8.5	8.5	15.0
	最小	7.0	6.9	6.7	6.6	21.8	30.1	30.4	30.9	6.1	6.7	6.5	6.1	8.1	8.1	8.1	8.1	4.0
	平均	16.77	16.45	16.19	16.02	32.13	32.60	32.89	33.08	8.30	8.37	8.34	8.32	8.26	8.26	8.25	8.23	9.02
	標準偏差	6.093	6.022	5.877	5.774	1.626	0.834	0.710	0.610	1.088	1.079	1.099	1.168	0.092	0.086	0.085	0.088	2.707
	変動係数	36.338	36.600	36.291	36.031	5.060	2.557	2.160	1.845	13.099	12.889	13.177	14.035	1.110	1.045	1.033	1.069	30.009
St.14																		
H 17	最大	26.6	26.5	25.6	24.8	33.1	33.1	33.5	33.7	10.1	10.0	9.8	9.7	8.2	8.2	8.2	8.2	15.0
	最小	11.2	11.1	11.0	11.0	31.5	31.7	32.5	32.5	7.4	7.2	6.9	6.7	8.1	8.1	8.1	8.1	5.0
	平均	19.13	18.86	18.47	18.33	32.29	32.48	33.02	33.22	8.34	8.24	8.33	8.32	8.19	8.18	8.13	8.11	9.11
	標準偏差	5.038	5.046	4.879	4.766	0.605	0.532	0.326	0.357	1.006	0.981	0.996	1.138	0.033	0.044	0.050	0.033	3.060
	変動係数	0.263	0.268	0.264	0.260	0.019	0.016	0.010	0.011	0.121	0.119	0.120	0.137	0.004	0.005	0.006	0.004	0.336
H 8 - 16	最大	27.9	27.2	26.6	25.9	33.9	33.9	34.0	34.1	10.5	10.3	10.3	10.3	8.5	8.5	8.5	8.4	16.0
	最小	7.2	7.0	7.0	6.5	21.8	30.1	30.4	30.9	4.3	3.8	3.9	3.8	8.1	8.1	8.1	8.1	5.0
	平均	16.77	16.55	16.27	15.92	32.14	32.57	32.92	33.20	8.22	8.19	8.19	8.10	8.27	8.26	8.26	8.24	9.79
	標準偏差	6.002	5.933	5.823	5.647	1.660	0.878	0.681	0.516	1.175	1.211	1.212	1.284	0.092	0.091	0.087	0.086	3.097
	変動係数	35.782	35.848	35.790	35.480	5.163	2.696	2.068	1.555	14.283	14.794	14.798	15.851	1.113	1.102	1.049	1.049	31.620
St.15																		
H 17	最大	26.5	26.4	26.3	25.2	33.0	33.0	33.5	33.6	10.4	10.3	10.1	10.1	8.2	8.2	8.2	8.2	20.0
	最小	11.5	11.1	10.9	11.1	31.4	31.6	31.8	32.8	7.5	7.2	7.3	7.0	8.1	8.1	8.1	8.1	5.0
	平均	19.07	18.97	18.87	18.18	32.15	32.37	32.76	33.08	8.41	8.38	8.46	8.39	8.18	8.18			

水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）

川本 範治・泰良 幸男

【目 的】

本県沿岸に生息するイガイ *Mytilus coruscus* は漁獲対象種であるが、季節的に毒化する場合があり、毒化した場合には出荷自主規制の措置がとられている。そのため、毒化原因プランクトンである *Dinophysis* 属の出現状況及び水温・水質などに関する調査やイガイの毒量検査を継続して実施し、貝毒が発生しやすい、すなわち、毒化原因プランクトンが多く出現しやすい環境要因の究明に関する基礎データを収集するとともに、出現時期・出現量などの予知の可能性を検討し、イガイの貝毒による事故の未然防止と出荷体制の確立を図る。また、貝毒調査とともに赤潮監視調査も実施する。

【方 法】

1 プランクトン調査

平成17年4月13日から平成17年8月30日まで原則的に毎週1回、計21回、男鹿市戸賀湾口定点（図1）で実施した。調査水深は0m、5m、10m、20m及びB-1mで、5m以深の各層からはバンドーン採水器を用いて採水した。試料のうち1ℓを25%グルタルアルデヒド20mlで固定し、24時間沈殿法により5ml（2日目：1ℓ→100ml、→3日目：100ml→10ml、4日目：10ml→5ml）まで濃縮した後に、*Dinophysis* 属を対象に同定、計数した。

2 水質調査

試料はプランクトン調査と同時に採水し、各層水温及び塩分を測定した。5m、10m、20mの各層ではpH、COD、PO₄-P、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、クロロフィルa(chl-a)の測定も行った。

分析方法は次のとおりである。

- (1) 水温：水銀棒状温度計
- (2) 塩分：サリノメーター
- (3) pH：ガラス電極法
- (4) COD：アルカリ性過マンガン酸カリウム酸化法
- (5) PO₄-P：モリブデン酸青（アスコルビン酸）法
- (6) NH₄-N：インドフェノール法
- (7) NO₂-N：スルファニルアミド・ナフタルエチレンジアミン法
- (8) NO₃-N：カドミウム・銅カラム法
- (9) chl-a：90%アセトン抽出法

3 毒量検査

男鹿市戸賀湾地先長床定点（図1）で採集した検体を用いて下痢性貝毒の毒量検査を行った。検査は平成17年5月13日から平成17年8月26日まで原則として毎週1回、計16回行った。

検体は秋田県衛生科学研究所に搬送し、同所でマウス腹腔内投与法により毒量分析した。

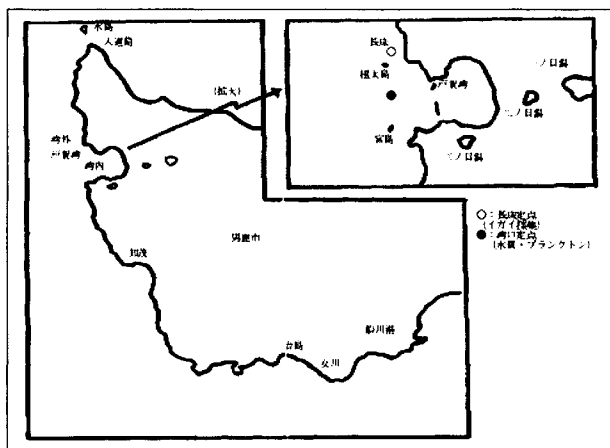


図1 観測定点図

4 赤潮調査

当センターでは赤潮発生のお知らせがあり、現場確認と出現状況の聞き取り調査を行うとともに、試料を採集して赤潮原因種の同定と出現数の計測を行うこととし、また、当調査により赤潮の発生が確認された場合は、その都度、県水産漁港課から水産庁へ報告することとしている。

【結果及び考察】

1 毒化原因プランクトン調査

調査結果を表に示した。*Dinophysis* 属のうち出現した主なものは、*D. fortii* 及び *D. mitra* であったが、例年、7月中旬以降に出現し、毒化原因種の1種となっている *D. acuminata* は前2種に比較し約半数の出現であった。このうち毒化原因種である *D. fortii* は調査開始時の4月12日から5月24日の間と6月8日から6月14日及び7月29日に出現していた。*D. fortii* の最高出現数は5月24日のB-1m層における18.0cells/ℓで、最高出現数は昨年度と比較して大幅に減少した（昨年度の最高出現数は4月27日の10m層における60.0cells/ℓ）。

また、水深別に見ると、例年見られるような5月下旬から6月下旬にかけて、出現の中心層が表層から中

底層へ明確にシフトする現象は認められなかった。

*D. fortii*とともに毒化原因種とされている*D. acuminata*は調査開始時から6月上旬まで散発的に見られたが、10.0~4.5cells/ℓと低い出現数となった。

2 水質調査

各調査項目の値の範囲 (*D. fortii*が出現した範囲) は次のとおりであった。(表2)

- (1) 水温 : 10.5~27.1℃ (10.5~24.4℃)
- (2) 塩分 : 30.23~34.80 (30.23~34.80)
- (3) pH : 8.10~8.25 (8.10~8.25)
- (4) COD : <0.5~1.2mg/ℓ (<0.5~1.2)
- (5) PO₄-P : <0.01~0.15μg-at/ℓ (<0.01~0.15)
- (6) NH₄-N : <0.13~1.34μg-at/ℓ (<0.13~1.34)
- (7) NO₂-N : 0.01~0.14μg-at/ℓ (0.01~0.14)
- (8) NO₃-N : <0.08~1.17μg-at/ℓ (<0.08~1.17)
- (9) chl-a : <0.5~2.7μg/ℓ (<0.5~2.7)

同時に測定した毒化原因プランクトンとの関連では、*D. fortii*の出現した水温は10.5~21.4℃、塩分は30.42~34.11の範囲であったが、*D. fortii*が50cells/ℓ以上認められなかった。

以上のことから、本年度において*D. fortii*の出現が特に多かったは、水温が10℃~16℃台、塩分が30~33台であった。

栄養塩と毒化原因プランクトンとの関連においては、*D. fortii*は4月12日から出現しているが、栄養塩の増減と毒化プランクトンの間に明かな相関は見られなかった。

3 毒量検査

調査結果を表1に併せて示した。

本年度の毒量は基準値を超えることはなかった。

(表2)

4 赤潮調査

本年度は調査期間における水温は平年並みであったが、赤潮はまったく発生しなかった。

表 1-1 平成17年度毒量検査およびプランクトン調査結果

毒量検査結果		原因プランクトン採集結果														プランクトン量 cells/L					
採集月日	可食部 MU/g	採水月日	気象				海象				水質分析結果						D.	D.	D.	D.	
			天候	風力	風向	気温	透明度	水色	観測 水深 m	水温 ℃	塩分 ‰	pH	COD mg/l	PO4-P μg-at/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	Chl-a μg/l	for cell/ℓ	acu cell/ℓ	mit cell/ℓ
								0	10.5	32.349	8.18							7.3			
								5	10.5	32.812	8.17	0.6	0.15	0.37	0.10	1.02		17.1			
		H17.4.12	bc		2 NE	15.5	13	4	10	10.5	33.432	8.17	<0.5	0.14	0.97	0.12	1.17				
								20	10.5	33.555	8.16	<0.5	0.13	0.74	0.14	1.12					
								B-1	10.5	33.221	8.16										
								0	11.2	30.232	8.19										
								5	11.1	31.919	8.21	<0.5	0.03	0.19	0.08	0.92	2.0				
		H17.4.19	bc		2 N	12.0	9	5	10	11.0	32.232	8.23	<0.5	0.04	0.47	0.12	0.79	2.4			
								20	10.8	32.882	8.20	<0.5	0.07	0.23	0.11	0.83	2.7	5.5			
								B-1	10.9	32.976	8.20										
								0	11.6	31.738	8.17										
								5	11.5	32.339	8.18	<0.5	0.03	0.37	0.05	0.27	2.0				
		H17.4.26	bc		4 SW	14.5	9	6	10	11.5	32.830	8.10	<0.5	0.03	0.37	0.06	0.27	2.3			5.0
								20	11.5	32.809	8.19	0.8	0.07	1.12	0.06	0.42	1.6	5.5			
								B-1	11.5	34.800	8.17										
								0	12.6	32.045	8.21										
								5	12.2	32.358	8.20	1.0	0.10	1.22	0.05	0.30	0.9	9.0			
H17.5.10	<0.05	H17.5.12	C		3 NNE	15.1	9	4	10	12.1	32.682	8.21	<0.5	0.08	0.83	0.05	0.18	0.9		8.5	8.5
								20	12.2	32.744	8.20	0.8	0.10	0.83	0.04	0.31	0.9	10.0			5.0
								B-1	12.3	32.419	8.21							5.0			5.0
								0	13.8	32.028	8.20								6.5		
								5	13.3	32.086	8.21	<0.5	0.01	0.45	0.04	0.11	1.6	5.0			5.0
H17.5.16	<0.05	H17.5.17	b		2 S	15.4	7	5	10	13.3	32.283	8.20	<0.5	0.00	0.45	0.06	0.08	1.6			
								20	12.9	33.495	8.19	<0.5	0.02	0.64	0.07	0.18	0.9		5.0		
								B-1	12.8	33.581	8.17							10.0	5.0		
								0	15.4	31.280	8.18							9.0	4.5	4.5	4.5
								5	14.4	32.375	8.18	<0.5	0.01	0.28	0.04	0.09	1.2	10.0	5.0	5.0	
H17.5.23	<0.05	H17.5.24	o		1 W	15.5	7	5	10	13.9	32.905	8.17	<0.5	0.02	0.39	0.02	0.10	1.1	5.0	10.0	5.0
								20	13.6	33.049	8.16	<0.5	0.02	0.13	0.03	0.15	1.1	11.2	5.6		
								B-1	13.6	33.123	8.16							18.0			
								0	14.8	31.665	8.14										
								5	14.6	31.814	8.21	<0.5	0.01	0.40	0.06	0.09	1.8				
		H17.5.27	C		1 SW	20.0	6	5	10	14.1	32.805	8.17	<0.5	0.02	0.53	0.06	0.10	1.1			
								20	12.4	33.820	8.14	<0.5	0.11	1.09	0.13	0.35	0.9				
								B-1	12.1	34.039	8.12										

表 1-1 平成17年度毒量検査およびプランクトン調査結果

毒量検査結果		原因プランクトン採集結果																				
採集月日	可食部 MU/g	採水月日	気象				海象				水質分析結果						プランクトン量 cells/L					
			天候	風力	風向	気温	透明度	水色	観測 水深 m	水温 ℃	塩分 ‰	pH	COD mg/l	PO4-P μg-at/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	CH#a μg/l	D. for cell/ℓ	D. acu cell/ℓ	D. mit cell/ℓ	D. spp cell/ℓ
H17.5.30	＜0.05	H17.5.31	O	1	NW	17.8	7	5	0	17.6	31.067	8.15										
									5	16.2	31.901	8.20	＜0.5	0.02	0.39	0.02	0.25	0.9				
									10	16.1	32.234	8.21	＜0.5	0.00	0.39	0.02	0.16	0.7				
									20	14.6	33.423	8.15	＜0.5	0.02	0.39	0.02	0.18	＜0.5				
									B-1	14.4	33.722	8.15										
H17.6.6	＜0.05	H17.6.8	C	2	S	24.2	10	5	0	18.3	31.610	8.22										
									5	18.2	31.665	8.20	＜0.5	0.04	0.47	0.06	0.50	0.7				
									10	14.0	32.038	8.20	0.6	0.01	0.42	0.04	0.22	0.5				
									20	14.0	33.839	8.13	＜0.5	0.05	0.84	0.03	0.30	＜0.5	4.5			5.0
									B-1	13.8	33.861	8.14										
H17.6.14	＜0.05	H17.6.14	bc	2	S	21.4	13	5	0	19.2	30.784	8.17										4.5
									5	18.6	32.155	8.16	＜0.5	0.02	0.38	0.04	0.30	0.5				
									10	15.0	33.783	8.12	＜0.5	0.02	0.43	0.03	0.20	0.5				
									20	14.4	33.897	8.11	＜0.5	0.04	0.38	0.03	0.18	0.7				
									B-1	14.3	33.927	8.12							5.0			
H17.6.21	＜0.05	H17.6.22	C	calm	25.1	23	4	0	22.6	32.906	8.13											
								5	20.6	32.934	8.14	＜0.5	0.09	0.61	0.02	0.28	＜0.5					
								10	18.7	33.415	8.13	＜0.5	0.09	0.57	0.05	0.34	＜0.5					
								20	16.4	34.134	8.14	＜0.5	0.10	0.28	0.03	0.20	＜0.5					
								B-1	16.3	34.143	8.14										5.0	
H17.6.28	＜0.05	H17.6.29	bc	2	S	24.2	26	4	0	22.1	32.653	8.13										
									5	21.7	32.708	8.15	＜0.5	0.05	1.27	0.02	0.15	0.5				
									10	21.3	32.906	8.15	＜0.5	0.08	1.34	0.03	0.11	0.5				
									20	19.6	33.646	8.13	＜0.5	0.09	1.20	0.05	0.19	0.7				
									B-1	15.2	34.145	8.13										
H17.7.4	＜0.05	H17.7.5	O	3	SW	22.8	9	5	0	22.1	31.776	8.25										
									5	22.0	30.623	8.24	0.6	0.05	0.85	0.03	0.64	2.4				
									10	21.7	31.094	8.20	0.5	0.05	0.85	0.03	0.57	1.8				
									20	20.1	31.494	8.21	＜0.5	0.05	0.51	0.01	0.37	＜0.5				
									B-1	18.5	33.308	8.18										
H17.7.11	＜0.05	H17.7.12	c	3	SE	21.5	11	4	0	22.0	32.195	8.14										
									5	22.0	32.597	8.17	1.2	0.06	0.78	0.03	0.42	1.1				
									10	21.5	32.926	8.16	＜0.5	0.03	0.67	0.03	0.30	1.1				
									20	22.0	33.220	8.19	＜0.5	0.03	0.62	0.03	0.22	1.2				
									B-1	21.5	33.159	8.18										

表1-1 平成17年度毒量検査およびプランクトン調査結果

毒量検査結果		原因プランクトン採集結果																					
採集月日	可食部 MU/g	気象				海象				水質分析結果						プランクトン量 cells/L							
		採水月日	天候	風力	風向	気温	透明度	水色	観測 水深 m	水温 ℃	塩分 ‰	pH	COD mg/l	PO4-P μg-at/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	Chl-a μg/l	D. for cell/ツル	D. acu cell/ツル	D. mit cell/ツル	D. spp cell/ツル	
H17.7.18	<0.05	H17.7.20	O	2 SE	23.3	9	5	0	23.1	32.677	8.16												
								5	22.8	32.889	8.14	<0.5	0.03	0.50	0.02	0.22	1.6						
								10	22.4	33.416	8.16	<0.5	0.00	0.50	0.02	0.16	1.6						
								20	21.6	34.106	8.15	<0.5	0.00	0.66	0.02	0.14	1.1						
								B-1	21.2	34.162	8.15												
H17.7.25	<0.05	H17.7.26	r	1 N	1.0	1	0	24.4	32.169	8.17											15.0		
							5	23.6	33.034	8.17	<0.5	0.00	0.43	0.01	0.33	1.1							
							10	23.3	33.265	8.17	<0.5	0.03	0.70	0.01	0.38	1.1					18.0		
							20	21.7	34.210	8.14	<0.5	0.05	0.56	0.03	0.26	1.4					4.5	4.5	
							B-1	21.9	34.210	8.14													
		H17.7.29	O	3 S	1.0	2	0	23.4	33.561	8.14										9.0	36.0		
							5	23.1	33.643	8.15	<0.5	0.01	0.50	0.02	0.17	0.5					9.0		
							10	22.8	33.736	8.13	<0.5	0.03	0.66	0.04	0.36	<0.5				15.0			
							20	21.4	34.067	8.14	<0.5	0.03	0.50	0.04	0.39	0.7	10.0			5.0			
							B-1	20.4	34.296	8.14								4.5					
H17.8.2	<0.05	H17.8.1	O	calm	25.6	0	1	0	24.6	32.822	8.18												
								5	23.2	33.784	8.15	<0.5	0.02	0.45	0.02	0.22	0.9						
								10	22.8	33.877	8.15	<0.5	0.02	0.35	0.02	0.17	1.1						
								20	21.0	34.328	8.13	<0.5	0.05	0.65	0.07	0.27	1.1						
								B-1	21.0	34.299	8.13												
H17.8.8	<0.05	H17.8.9	bc	2 S	27.5	1	1	0	27.1	32.921	8.14												
								5	26.7	33.061	8.15	<0.5	0.02	0.48	0.01	0.28	0.7						
								10	25.1	33.555	8.14	<0.5	0.04	0.82	0.02	0.25	<0.5						
								20	24.1	33.955	8.15	<0.5	0.06	0.82	0.02	0.24	<0.5						
								B-1	24.1	33.976	8.15									5.0			
H17.8.17	<0.05	H17.8.24	b	2 NE	26.4	7	6	0	27.0	30.947	8.20												
								5	26.9	32.005	8.18	<0.5	0.02	0.76	0.01	0.17	0.5						
								10	26.6	32.568	8.17	<0.5	0.03	0.76	0.05	0.20	0.9						
								20	26.0	33.068	8.13	<0.5	0.07	0.76	0.06	0.23	1.1						
								B-1	25.1	33.435	8.12												
H17.8.23	<0.05	H17.8.30	bc	2 SSE	26.0	12	5	0	25.1	33.445	8.13												
								5	25.0	33.474	8.14	0.6	0.04	0.62	0.07	0.30	0.9						
								10	25.0	32.707	8.15	0.5	0.03	0.75	0.07	0.32	0.9						
								20	24.8	33.509	8.14	<0.5	0.04	0.68	0.07	0.20	1.1						
								B-1	24.7	33.542	8.14												

表2 貝毒発生による出荷自主規制状況

年次	規制開始	規制解除	最高毒量 (MU/g)				最高出現数 (cells/1g)	
			中腸腺	(月日)	可食部	(月日)	<i>D. fortii</i>	(月日-水深)
H 1	—	—	—	—	—	—	20	5/11-0m
H 2	6月1日	7月20日	2.4	5/31	0.14	5/31	80	5/10-0m
H 3	6月7日	8月2日	1.2	6/21~7/4	0.07	6/21,29	175	5/23-5m
H 4	6月12日	8月7日	1.2	6/18~7/9	0.07	6/18	270	5/28-5m
H 5	6月11日	7月2日	0.9	6/6	0.08	6/6	460	5/29-0m
H 6	6月10日	7月1日	1.2	6/1,15	0.09	6/1	670	5/2-5m
H 7	—	—	-	-	-	-	300	4/26-B-1m
H 8	—	—	-	-	-	-	140	5/27-10,20m
H 9	—	—	-	-	-	-	45	4/30-10m
H 10	—	—	0.6	4/22,5/5	-	-	120	4/27-20m
H 11	—	—	-	-	-	-	95	5/10-10m
H 12	6月17日	7月14日	0.9	6/5,12	0.06	6/5,12	395	5/23-20m
H 13	—	—	-	-	-	-	250	5/9-20m
H 14	—	—	-	-	-	-	42.5	5/29-B-1m
H 15	5月23日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	837.5	5/29-20m
H 16	4月27日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	60	4/27-10m
H 17	—	—	-	-	-	-	18	5/24-B-1

* 出荷自主規制は可食部で0.05mu/g以上

公共用水域水質測定

秋山 博・泰良 幸男

【目 的】

この調査は水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）第16条第一項の規定に基づいて県内の公共用水域の水質汚濁状況を常時監視するために行っている。なお、当センターでは 環境あきた創造課 からの依頼により、海面の水質を測定した。

【方 法】

平成17年4月から平成18年3月まで図1に示す各定点で観測・採水を行った。調査定点は各月により変わるため、表1に詳細を示す。当センター担当分の分析項目及び分析方法是次のとおりである。

- 1 水温：水銀棒状温度計またはSTDで測定した。
- 2 塩分：サリノメーターまたはSTDで測定した。
- 3 pH：ガラス電極法で測定した。
- 4 DO：ウィンクラー法で測定した。
- 5 SS：メンブランフィルター重量法で測定した。

各定点で第二千秋丸及び用船（戸賀湾中央）により採水・観測を行い、採水した試料の一部を（株）秋田県分析化学センターに搬送した。

また、当センター担当分の分析結果も毎月同所に送付した。

【結果の発表】

（株）秋田県分析科学センターを経由して環境あきた創造課に報告され、その後環境白書として公表される予定である。

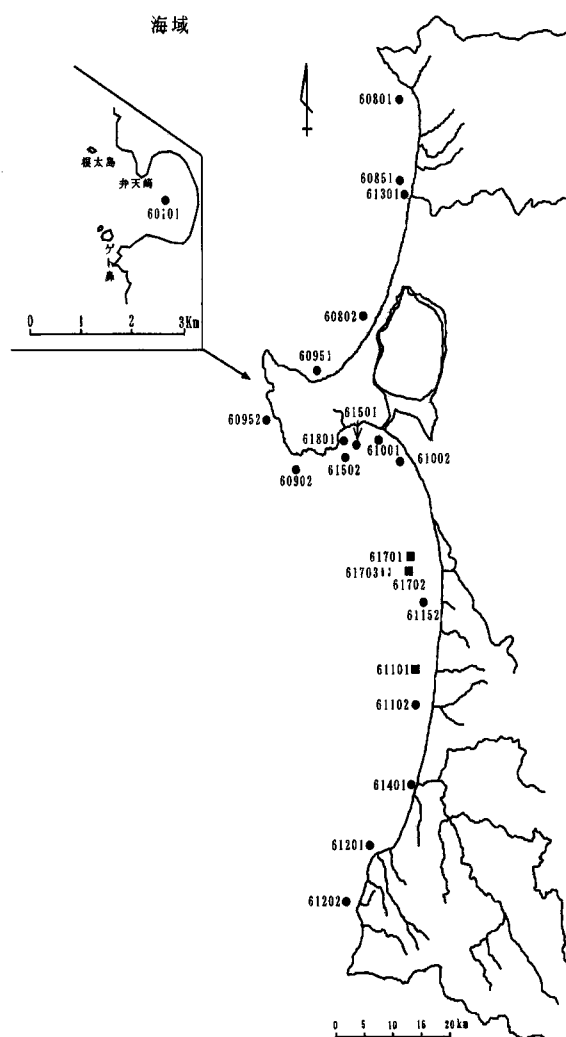


図1 調査定点

表1 測定地点等一覧表

St.	水 域 名	測定地点名	地点統一番号	測 定 月	採水水深 (m)
1	戸賀避難港	戸賀湾中央	601-01	4～10	0・3
2	北 部 海 域	八森沖 2 km	608-01	4～10	0・3
3		米代川河口沖 2 km	608-51	4～10	0
5		釜谷沖 2 km	608-02	4～10	0・3
6	男 鹿 海 域	北浦沖 2 km	609-51	4・6・8・10	0
8		加茂沖 2 km	609-52	4～10	0
9		塩瀬崎沖 2 km	609-02	4～3	0・3
10	秋田湾海域	船越水道沖 2 km	610-01	12～3	0・3
12		出戸沖 2 km	610-02	12～3	0・3
23	能 代 港	能代港内	613-01	4～10	0・3
25	船 川 港	船川生鼻崎沖	615-01	12～3	0・3
26		船川沖 2 km	615-02	12～3	0・3
40		船川港内	618-01	12～3	0・3

人工魚礁・増殖場関連調査

池 端 正 好

【目 的】

県内には全県各地に数多くの人工漁場が造成されているが、今年度は男鹿半島周辺の人工礁及び増殖場の効果を把握することに重点を置いた調査を実施する。

【方 法】

第二千九丸に搭載した自走式水中カメラ（R O V）を使用し、その記録されたビデオ映像の解析、蛸集魚類を釣獲しての釣獲試験調査、魚群探知機による魚群の反応状況の解析の3種の調査を実施した。

【結果及び考察】

結果を表1に示した。

調査は6月15日、8月30日、9月16日、9月29日、10月12日、10月20日の6回実施した。

1 自走式水中カメラ（R O V）調査

自走式水中カメラ（R O V）調査は6月15日及び9月16日の2回で、両者とも確認された魚礁体の構造は角形であった。

映像により確認された魚類の蛸集状況は次のとおりである。

6月15日には合計10個の魚礁体を確認し、その魚礁体に着棲している魚類はクロソイ4尾、メバル1尾、キツネメバル1尾の合計6尾であった。

また、9月16日には合計8個の魚礁体を確認し、その魚礁体に着棲している魚類はアイナメ1尾だけであった。

どちらの調査も魚類の蛸集は非常に少なかった。

一方、魚礁体の状況については両日の調査において合計18個の魚礁体を確認した。埋没が見られた魚礁体はなく、底質は浮泥状の泥が堆積しているように見受けられるが、埋没等が見られないことから、その量はうすいものと思われ、魚礁体の直下は岩盤等の堅いものであると推察される。

そのほか、映像から見られたものは、多くの魚礁体にサヤやサメの付着が確認され、付近には大量のカキ殻が落ちており、破網やロープが魚礁に絡みつки、また、付近には切断されたロープが横たわっていた。

2 蛸集魚の釣獲調査

蛸集魚の釣獲調査は6月15日、8月30日、9月16日、9月29日、10月12日、10月20日の6回、合計7カ所の調査を実施し、そのうち釣獲できたのは2回であった。

8月30日にはTL10～25cmのマアジ12尾、TL12～27cmのマサバ3尾、TL25cmのイナダ1尾、TL12cmのマダイ1尾の合計17尾であった。また、10月20日にはTL17～25cmのマアジ9尾、16～22cmのマサバ4尾、TL18cmのカナガシラ1尾、TL16cmのマエソ1尾の合計15尾と、魚類の漁獲サイズから見た場合には有益と思える釣果は見られなかった。

ただし、本調査は昼前後の1～3時間程度、4名で実施した。

3 魚群探知機による反応状況調査

魚群探知機による反応状況調査では、魚類と思われる反応は見られず魚類の蛸集は少なかったものと考えられる。

【参考文献】

平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書：人工魚礁・増殖場関連調査

平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書：人工魚礁・増殖場関連調査

表1 人工礁調査結果

調査月日	調査礁	調査地点	ROV撮影状況	撮影魚類	魚探反応の状況	釣果状況
6月15日	男鹿南沖人工礁 水深=65m	39° 49.73' N 139° 48.19' E	角形魚礁3個連、2個連2組、3単体を確認。礁体には蚌や棘が付着。 底質：泥	カサシ4尾 カハ1尾 ササハ1尾	周辺魚礁の魚探反応は殆ど見られなかった。	釣果なし
8月30日	天王沖人工礁	39° 47.90' N 139° 56.86' E	—	—	—	釣果なし
	男鹿南沖人工礁	39° 49.52' N 139° 48.56' E	—	—	—	マサシ 12尾TL10-25cm マハ 3尾TL12-27cm イダ 1尾TL25cm マダイ 1尾TL12cm
9月16日	男鹿南沖人工礁 水深=65m	39° 49.73' N 139° 48.19' E	角形魚礁5個連や単体3箇所を確認。破網や釣り糸等が付着付近にロープも見られ、礁体には蚌及び棘が付着。礁体周辺には蚌殻が散在。 底質：泥	アサマ 1尾	—	釣果なし
9月29日	男鹿南沖人工礁	39° 49.53' N 139° 48.44' E	— —	—	—	釣果なし
10月12日	男鹿南沖人工礁	39° 49.47' N 139° 47.60' E	—	—	—	釣果なし
10月20日	男鹿南沖人工礁	39° 49.52' N 139° 48.42' E	—	—	—	マサシ 9尾TL17-25cm カハ 4尾TL16-22cm カガシ 1尾TL18cm マシ 1尾TL16cm

マリノベーション推進事業 (秋田スギ間伐材の魚礁への活用技術の開発)

池 端 正 好

【目 的】

秋田杉間伐材を魚礁の一部部材としての利活用の可能性を探るため、今年度も関連調査を実施する。
なお、今年度がこの調査の最終年である。

【方 法】

平成15年9月に由利本荘市西目地先水深32mに設置したF P 3.25型魚礁に間伐材を取り付けた魚礁6基と周辺に設置された対象F P 3.25型魚礁を第二千秋丸に搭載されている自走式水中カメラ（R O V）調査及びダイバーによる潜水調査により実施した。

また、間伐材魚礁の設置時に間伐材の取付部分の上部に間伐材への付着生物組成を把握する目的でサンプル木を取り付けていたため、その回収も潜水調査時にあわせて行った。

【結果及び考察】

R O V調査は平成17年8月9日及び9月27日の2回、潜水調査は9月27日に実施した。

1 間伐材魚礁の状況

その結果は、表1に示すように2回の調査で6基のうちの5基について確認することができた。

間伐材は魚礁の直上に取り付けられていたが、すべて横倒しとなっており、そのうちの4基の架台等が壊れ、取り付けられていた間伐材が付近に散らばっていたり、流されて行方不明になっていた。

確認できなかった魚礁を除いて、5基の魚礁から外れ行方不明となっている間伐材は合計22本であった。

また、横倒しになった要因として考えられることは、台風や低気圧の通過に伴う大時化の大波や潮流の影響を受け、重量バランスが悪いため倒れたものと考えられる。

間伐材を取り付けた架台等の破損は魚礁の養生後に急遽取り付けため、魚礁への取付不具合と固定金具の腐食や固定金具の強度に起因するものと考えられる。

一方、行方不明となった間伐材は、十分に海水を含んでいるため、水面や水中に浮くことはなく潮流等の影響を受け、海底に添うように流されているものと考えられ、付近に設置されている刺し網や定置網等への漁具被害が懸念される。

そのほか、ROVに取り付けられている水深計では魚礁の設置時の水深は32mであったのに対し、調査時点での水深は35mと設置時に比較すると3mほど深

く、また、魚礁間の水深は33mから34mと魚礁位置の水深より若干浅くなっていることと、R O Vに備え付けられている水深計は水圧対応であること、さらに、この周辺の底質は砂泥質であることなどから、コンクリート魚礁の重量で沈下し、本魚礁の特有の潮流を受け魚礁体の廻りも含めた洗掘により水深が低下したものと推察する。

なお、双方の魚礁とも、魚礁体のまわりを洗掘され、すり鉢状となった窪地の中にあることから、今後、砂の中に埋没する可能性も示唆される。

2 魚類等の蠕集状況

表1に示すように間伐材魚礁及び対象魚礁ともに、若干の魚類が蠕集しているが、両者の魚類の蠕集状況を比較すると若干間伐材魚礁の方が多く見受けられるが、間伐材魚礁は間伐材を取り付けた部分の容積が大きく、また、間伐材の連結部分の間隙が多々あり、特に隠れやすい特性を持っていることから、この部分への蠕集性が強いものと見受けられる。

しかし、各調査時における魚類の蠕集量はあまりにも少なく、漁業としての採算性は低く、現時点での利用はできないものと考えられる。

3 サンプル木の状況

間伐材魚礁に取り付けたサンプル木は見あたらず、魚礁脇に沈んでいたサンプル木を引き揚げ、木材の状況を船上において調べたところ、サンプル木全体が黒化しており、設置直後に埋没したものと考えられる。

したがって、キクイムシやフナクイムシ等が息息した痕跡はうかがえるものの、この跡は比較的浅く、泥が詰まっていたため生物組成等の調査はできなかった。

4 魚礁の利用状況

この周辺の魚礁の利用状況をこの地区の漁業者に聞き取りをしたところ、当魚礁の設置すら知らなかった漁業者がほとんどであった。

したがって、調査に立ち会った漁業者に当魚礁の位置等を地区内の漁業者に周知するよう依頼した。

5 その他

今後、間伐材を使用する場合には腐食に強い固定金具を使用して魚礁体から外れない、流されない等強固

に固定する必要がある。

【参考文献】

平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書：132

ページ

平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書：213

ページ

表 1 西目間伐材魚礁調査結果

月日	魚礁の種類	水深	透明度	魚礁の状況	着棲魚類
H17.8.9	間伐材魚礁(1)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。間伐材魚礁は転倒し、間伐材 7 本が残り、9 本が外れて行方不明。間伐材の取付架台も壊れ、取り付け金具の腐食が著しい。	ハル十数尾 クロイ十数尾 イタ 14 尾
	間伐材魚礁(2)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。間伐材魚礁は転倒し、2 本が外れて行方不明。	ハル十数尾 クロイ十数尾
	間伐材魚礁(3)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。間伐材魚礁は転倒していた。	アサメ 1 尾 ハル十数尾
	間伐材魚礁(4)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。間伐材魚礁は転倒していた。上部取付架台が壊れ、間伐材 3 本が外れて付近に沈み、4 本が行方不明。	ハル十数尾 カハキ・タゴ 各 1 尾 小アジ 群泳
	対照魚礁(1)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。	ハル 4 尾、イタ 13 尾 ソイ類・アサメ 各 1 尾 カハキ 2 尾、小アジ 群泳
	対照魚礁(2)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。	イタ 12 尾 不明魚 3 尾
	対照魚礁(3)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。	小アジ 群泳 イタ 13 尾 カハキ 1 尾
H17.9.27	間伐材魚礁(5)	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。架台及び間伐材 9 本が付近に散在、7 本行方不明。	マサ・カキ 1 尾 小アジ 群泳 ハル・クロイ・キツハル・タゴ 各 1 尾
	対照魚礁	35m	良	魚礁体のまわり及び内部は底基部を残し潮流による洗掘。	マサ・カキ・ハル 各 1 尾 イタ 13 尾

ハタハタ資源増大技術開発事業（放流追跡調査）

奥 山 忍

【目 的】

放流した人工種苗を曳き網調査により追跡し、適正な放流場所、時期及びサイズを検討するとともに、漁獲サイズのALC耳石標識の確認方法を確立する。

【方 法】

1. 曳き網調査

平成17年4月13日～8月10日の期間に、5～333mの水深帯で北部県境から金浦沖合まで計118回曳き網調査を実施した。使用船舶は、北浦沖では民間船(4.5t)、それ以外は沿岸調査船第二千秋(18t)を使用した。使用漁具は、開口板付き曳網を使用した。なお、袋網の目合いは底質と稚魚のサイズを考慮し、220、95及び60径の3種類を用いた。

採捕したハタハタ稚魚は、実験室に持ち帰り、尾数を計数し体長を測定した。また、蛍光顕微鏡下で耳石のALC標識の有無を確認した。なお、放流日以前の調査及び北浦海域（今年度北浦で放流した人工種苗は全て無標識）の調査で採捕したハタハタ稚魚はALC確認をしていない。

2. 放流効果調査

平成15年2月生まれで平成16年4月30日に取り上げた発眼卵ALC標識を施した人工種苗（約1.3歳）の耳石を検体として、この耳石を樹脂で包埋した後、核周辺を精密低速切断機（BUEHLER社 ISOMET）で切断し、サンドペーパーで研磨しつつ蛍光顕微鏡下（B励起）で標識を確認した。

【結果及び考察】

1. 曳き網調査

上記118回の調査のうち、ここでは放流直後の4月26日～5月18日の戸賀沖における計9回の調査結果を対象とした。

結果を表1に示した。計6尾の人工種苗が再捕され、うち2尾が日裁協産、4尾は秋田産であった。また、再捕時の人工種苗及び天然魚の体長組成を図1、調査海域を図2に示した。

(1) 能登島産種苗について

4/26に水深76mの地点で2尾（BL34.7mm±1.50）採捕された。これは、前日の4/25に放流した種苗（同31.4mm±4.13）であり、再捕された種苗は放流群の中ではやや大きかった。

戸賀沖における再捕率は、今年度は2尾/83千

尾＝0.0024%（稚魚標識、放流後経過日数：1日）、昨年度は戸賀湾での放流実績なし、一昨年度は9尾/156千尾＝0.0058%（同上、経過日数：4日）であった。

通常再捕される人工種苗は天然魚と混獲される。言い換えれば、天然魚とうまく合流できた人工種苗が再捕される確率が高いことになり、その後の生残率も高いであろうとの推測も成り立つ。しかし、今年度の再捕種苗2尾は、天然魚との混獲ではなく人工種苗単独での再捕であった。能登島産の種苗は、同時期の飼育水温が秋田より高いため、当然秋田県産種苗に比べ大型である。そのため遊泳力も高く、より少ない逸散で一気に戸賀湾外まで到達したものと推察された。

(2) 秋田県産種苗について

5/17に水深78mの地点で3尾（BL41.0mm±2.44）及び5/18の水深58mで1尾（同37.6mm）再捕された。これらは前日及び前々日の5/16に放流された種苗（同34.2mm±5.66）であり、再捕された人工種苗は放流群の中では大型であった。

戸賀沖における再捕率は、今年度は4尾/45.8千尾＝0.0087%（稚魚標識、放流後経過日数：1日）、昨年度は1尾/40千尾＝0.0025%（発眼卵標識、経過日数：2日）、一昨年度は戸賀湾内からの放流実績はないものの、北浦から放流した人工種苗が戸賀沖で1尾再捕された（発眼卵標識、経過日数25日）。

今年度は再捕率0.0087%であり、昨年度の0.0023%よりは高くなった。また、再捕された4尾は天然魚に比べて大型の個体であり、これは昨年度と同様の傾向であった。また、今年度は4/25に47.7千尾（BL24.1mm±2.93）放流しているが、1尾も再捕されなかった。この理由として、4月下旬は、北浦から移動すると思われる天然群は戸賀沖にまで達しておらず、合流すべき天然群が存在しない場合、人工種苗も群としてまとまりを欠き、早く逸散したか、平均体長25mmにも達していないため、遊泳力の不足から湾内に留まる種苗が多かった可能性も推察された。

2. 放流効果調査

耳石の切断部位を図3に示した。計10検体を確認し、結果を表2に示した。

計10検体のうち、明確に標識が確認できたのは7検体であった。平成15年生まれのALC発眼卵標識の標

識率は99.7%であり、ほぼ100%と見なして良い。確認できなかった、No.4、6及び7の3検体は、切断時に核周辺部分以外を切断したためと考えられた。これは、検体No.3以降、研磨の手間を省くため最初の切

片の厚さを0.6mm台にしたからである。今後は、作業効率を特定するとともに、3歳魚以上の高齢魚の検体を用いて、同一方法でALCが確認できるか否か確認する必要がある。

表1 平成17年4～5月のハタハタ放流尾数と再捕結果

放流日	場所	標識	放流尾数	生産尾数	再捕月日	再捕尾数	再捕場所	水深 (m)
4月11日	椿	無し	370,000	秋田県				
"	北浦	無し	373,000	"				
4月12日	椿	無し	930,000	"				
4月13日	椿	無し	156,000	"				
4月14日	八森	無し	145,000	"				
4月15日	金浦	無し	173,000	"				
4月20日	椿	無し	120,000	"				
4月25日	戸賀	稚魚	47,400	"				
"	"	"	83,000	能登島	4月26日	2	戸賀沖	76
5月16日	"	発眼卵+稚魚	25,200	秋田県	5月17日	2	"	78
					5月18日	1	"	58
"	"	稚魚	20,600	"	5月17日	1	"	78
合計			2,443,200			6		

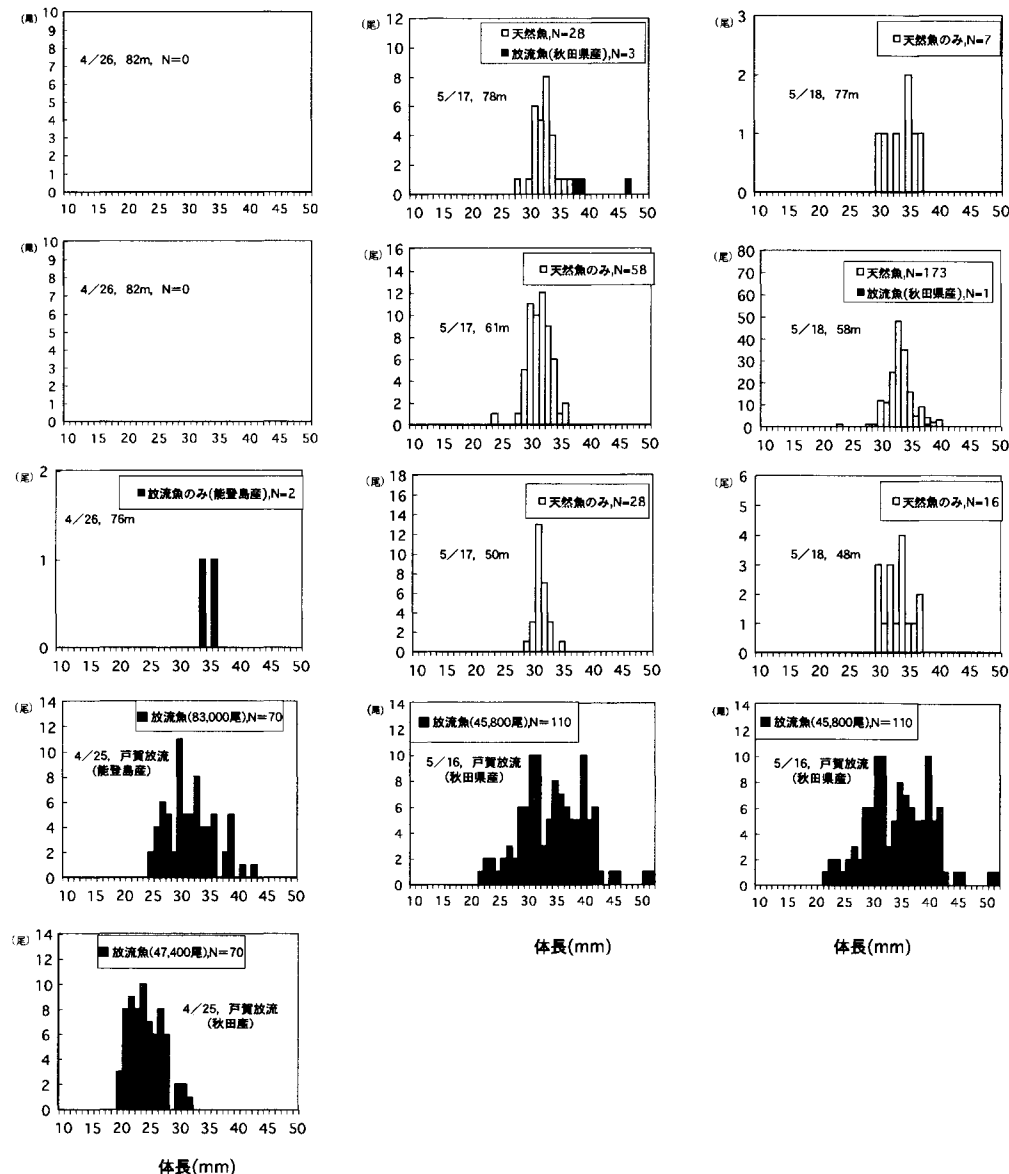


図1 戸賀沖の曳網調査で採捕したハタハタ稚魚の体長組成

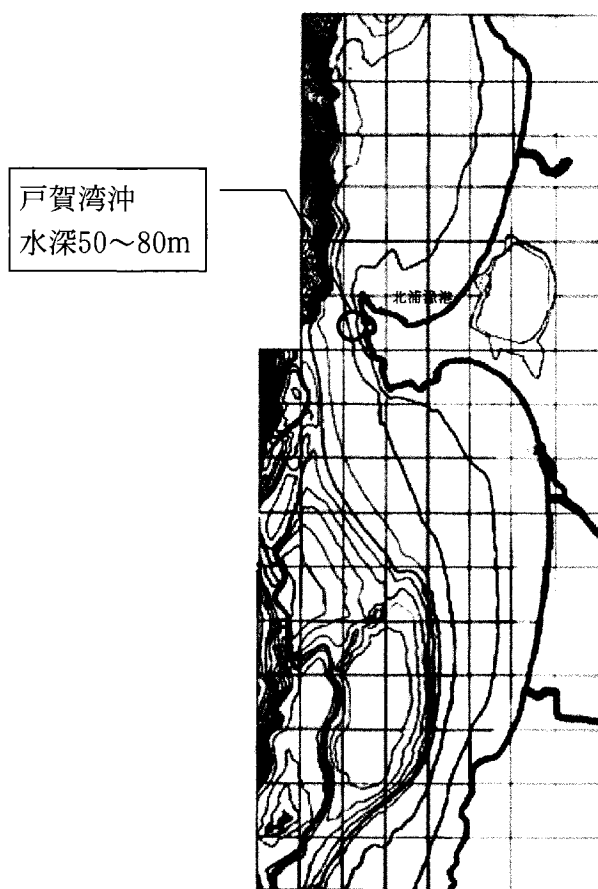


図2 調査海域図

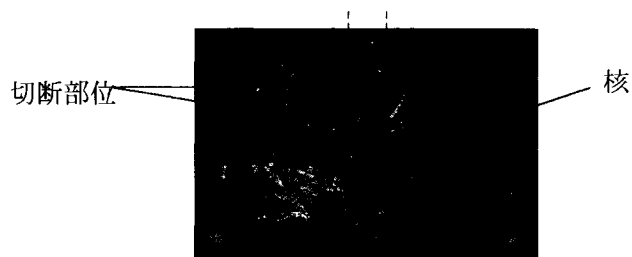


図3 ハタハタの耳石及び切断部位

表2 低速切断機による発眼卵ALC標識の検鏡結果

				→→→→ ALC標識が確認できるまで徐々に研磨 →→→→						
No.	BL (mm)	年齢	性別	最初の 切片の厚さ (mm)	B 励起	研磨後の 厚さ(mm)	B 励起	研磨後の 厚さ(mm)	B 励起	倍率
1	133	約1.3歳	♂	1.35	×			0.32	○	×40
2	107	"	♀	1.38	×	0.54	△	0.35	○	"
3	108	"	♂	0.61	×	0.33	△	0.28	○	"
4	112	"	♀	0.62	×			0.28	×	"
5	107	"	♂	0.61	×			0.47	○	"
6	123	"	♂	0.61	×			0.24	×	"
7	145	"	♀	0.63	×	0.58	△	0.39	×	"
8	130	"	♀	0.63	×	0.33	△	0.29	○	"
9	117	"	♀	0.65	×	0.52	△	0.42	○	"
10	121	"	♀	0.63	×	0.45	△	0.38	○	"

×：確認できない
△：わずかに確認出来る
○：明確に確認できる

エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究

奥 山 忍

【目 的】

近年日本海沿岸各地に大量出現しているエチゼンクラゲに関する状況観察、被害軽減のための漁具改良を用いた試験操業及び情報提供を実施した。

【方 法】

1 出現状況観察

エチゼンクラゲの出現状況を調査船千秋丸（187t）搭載のROVにより視認し、ビデオに録画した。

2 侵入防除網を使用した試験操業

底びき網の漁具を対象に、コッドエンドの手前に仕切り網（2尺目；幅2.7m×高さ5.4m）を設置することによりエチゼンクラゲの入網を防ぐ改良を施した。また、調査船千秋丸を使用した試験操業（1艘かけまわし）を行い、漁具の性能を評価した。

3 情報提供

エチゼンクラゲの漁具への入網状況及び傘径を聞き取りにより把握し、水産振興センターのホームページ上に掲載した。また、独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所へも情報提供した。

【結果及び考察】

1 出現状況観察

結果を表1に示した。平成18年2月1日～2月22日まで、計5本のラインで沖から陸に向かいROVを走らせた。走行軌跡を図1に示した。調査ライン1本当たりの平均走行距離は2294mであり、また、視野をおおよそ4mとして調査ライン別にエチゼンクラゲの出現密度を算出した。結果は、0～0.0008個体/m²であり、2/22のNo.1の調査ラインで塩瀬崎沖141～149mで最も高い値となり、より深場である2/7に実施した秋田市沖の調査ライン211～234mはエチゼンクラゲの出現は皆無であった。

2 侵入防除網を使用した試験操業

侵入防除網は、図2に示すとおり、操業を重ねるに従いI型～V型まで改良を施した。試験操業における漁獲物は、仕切り網を通過しコッドエンドに達した漁獲物を入網重量、仕切り網を通過せずに網の外へ排出された漁獲物を排出重量として種類別に分けて重量を測定した。なお、排出重量は排出確認袋を装着し把握した。

侵入防除網の性能を評価するに当たっては減少率（＝排出重量／（排出重量＋入網重量）×100）という値を指標とした。通常ハタハタ、カレイ類といった漁獲物に関しては、一旦網口へ入った魚は出来るだけ網外へ逃がしたくないので減少率が低いほど侵入防除網の性能が良いということになり、エチゼンクラゲの場合は逆となる。結果を表2に示した。平成17年8月10日から翌年1月13日まで計29回の操業を行った。これらを深場（計23回操業、平均水深280.0m）と浅場（計6回操業、平均水深90.0m）に分けて、以下に考察した。

(1) 深場

1) 漁獲物

全期間を通しての減少率は15.9%であり、魚種別にはマダラ32.4%、スケトウダラ35.8%であるのに対し、それ以外の無鰭魚は0.9～11.3%であり、差が見られた。有鰭魚の減少率が高い理由として、排出口を上網に設置しているため、網内で浮き上がった有鰭魚が排出口付近にたまり仕切り網を通過出来ず排出されたか、一旦仕切り網を通過したもののすぐに浮き上がり、コッドエンドまでスムーズに移動せず仕切り網を逆方向に通過し排出されたものと推察された。

また、減少率の推移を図3に、これに対応するCPUEの推移を図4に示した。時間の推移は全体を5分割にして、図2の改良履歴と対応させた。図3によると、全体の傾向としては、途中で増減はあるものの改良が進むに従って減少率が下がり、改良による網の性能の向上が見られた。この傾向は、マダラ、スケトウダラといった有鰭魚で顕著であり、マダラではI型（8/10）で51.5%であったがV型（10/26～1/13）で16.5%となり、スケトウダラは同様に47.9%から6.1%となった。

2) エチゼンクラゲ

全期間を通しての減少率は67.0%であり、漁獲物よりは高い減少率となったものの、図3では3点（計9回操業分）しかデータがなく、全期間を通してのCPUEは73.3kg/操業であり、個体数に換算すると1個体程度と思われた。また、IV型（10/5～10/19）からV型（10/26～1/13）への改良で、減少率が44.9%から70.6%へ上昇しているものの、上述のとおり、入網量が少ないことから網の改良がエチゼンクラゲの減少率向上にどの程度寄与しているか判断するにはデータがまだ不足し

ていると思われた。

(2) 浅場

1) 漁獲物

全期間を通しての減少率は31.5%であり、深場と同様に有鰓魚の減少率が高く、タイ類16.0%、マアジ32.0%であったのに対し、ヒラメ12.9%、カレイ類14.9%であった。

また、深場と同様に減少率とCPUEの推移を図5及び図6に示した。IV型からV型へ改良するに従いヒラメ以外は減少率が下がり、改良の効果が見られた。ヒラメについては、全体のCPUEが1.2kg/操業の漁獲であることを考慮すると、漁具の改良と減少率の上昇との関連を判断するには少量すぎる漁獲であると思われた。

2) エチゼンクラゲ

全期間を通しての減少率は44.5%であり、深場の場合と同様に“エチゼンクラゲの減少率>漁獲物の減少率”となったが、深場のエチゼンクラゲの減少率67.0%と比較すると低い値であり、一方CPUEは229.3kg/操業で、これは深場のCPUE73.3kg/操業の約3倍の値であった。また、図5によると、IV型からV型へ移行するに伴い減少率が51.0%から27.3%に下がった。

深場の約3倍のCPUEといっても、数個体程度に換算できる個体数と思われ、性急な判断は避けるべきであるが、さらに多くのエチゼンクラゲの入網に対しては、さらなる減少率の低下を招く可能性もある。

エチゼンクラゲが大量に入網した場合(100kg/個体として最大50個体程度かと思われる)、どれほどの排出効率なのか、耐久性がどれほどなのか今後検証する必要がある。

3 情報提供

平成17年8月9日～平成18年2月20日現在、合計20回のエチゼンクラゲに関する情報収集及び報告を行った。対象は底びき網と定置網漁業であり、男鹿市加茂沖合の定置網については毎回聞き取りした。この定置網へのエチゼンクラゲの入網状況を平成16年度と比較したものを表3に示した。

今年度最初に入網が確認されたのは8/29であり、昨年度に比較し2カ月半早い出現であった。また、今年度の入網のピークは5,000個体以上/網であり、10月下旬～11月一杯この状況が続いたのに対し、昨年度は11月の下旬でわずか10個体未満/網の入網であった。

表1 ROVによるエチゼンクラゲ出現状況一覧

	2/1 (No.1)	2/1 (No.2)	2/7	2/22 (No.1)	2/22 (No.2)
開始時刻	2006.2.1 10:22	2006.2.1 12:47	2006.2.7 10:41	2006.2.22 10:27	2006.2.22 12:58
終了時刻	2006.2.1 12:00	2006.2.1 13:54	2006.2.7 11:45	2006.2.22 11:31	2006.2.22 14:06
稼働時間 (時間)	1.6	1.1	1.1	1.1	1.1
水深	97~113m	148~162m	211~234m	141~149m	136~140m
クラゲ出現状況	クラゲ確認時刻 個体数 水深(m) 備考 10:27:00 1 98.5 一部分 10:31:23 1 98.5 一部分 10:38:37 1 100.6 一部分 11:24:59 1 107.1 一部分 11:37:38 1 109.6 生存	クラゲ確認時刻 個体数 水深(m) 備考 12:49:36 1 149 死体 13:02:32 1 150.6 死体 13:09:44 1 151.8 死体 13:49:20 1 160.5 死体	クラゲ確認時刻 個体数 水深(m) 備考 10:34:13 1 142.3 死体 10:37:33 1 141.9 死体 10:38:18 1 142.4 死体 10:39:10 1 142.5 死体 10:44:20 1 141.2 死体 10:55:44 1 144.6 死体 11:16:45 1 146.9 死体	クラゲ確認時刻 個体数 水深(m) 備考 10:34:13 1 142.3 死体 10:37:33 1 141.9 死体 10:38:18 1 142.4 死体 10:39:10 1 142.5 死体 10:44:20 1 141.2 死体 10:55:44 1 144.6 死体 11:16:45 1 146.9 死体	クラゲ確認時刻 個体数 水深(m) 備考 13:37:53 1 140.4 死体 13:41:31 1 140.4 死体 14:01:53 1 140.0 死体
合計	5	4	0	7	3
視野(m)	(おおよそ) 4	(おおよそ) 4	(おおよそ) 4	(おおよそ) 4	(おおよそ) 4
走行距離(m)	2250	2460	2760	2200	1800
視認面積(m ²)	9000	9840	11040	8800	7200
単位面積あたり個体数(個/m ²)	0.00056	0.00041	0.00000	0.00080	0.00042

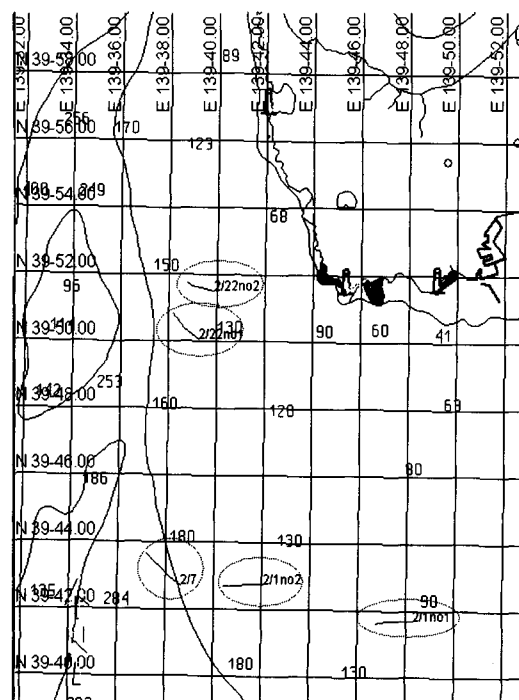


図1 ROV調査ライン

表2 試験操業結果一覧(単位: kg)

		2004.2.19		2004.3.15	2004.3.23			2005.8.10		2005.8.24		2005.8.29		2005.9.5		2005.9.16		2005.9.20	
		1回目	2回目	1回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
		39° 41.95' N	39° 41.66'	39° 41.67'	39° 41.45'	39° 40.05'	39° 40.16'	39° 41.88'	39° 41.30'	39° 41.99'	39° 41.22'	39° 41.83'	39° 41.01'	39° 41.73'	39° 40.93'	39° 41.53'	39° 40.34'	39° 41.49'	39° 41.83'
		139° 38.18' E	139° 39.24'	139° 37.30'	139° 37.64'	139° 38.92'	139° 38.57'	139° 36.48'	139° 37.76'	139° 36.54'	139° 37.83'	139° 36.51'	139° 38.11'	139° 37.04'	139° 38.43'	139° 38.93'	139° 38.60'	139° 36.52'	139° 37.73'
		水深238m	210	279	282	278	291	291	287	289	288	292	282	285	270	295	283	307	257
魚種																			
ハナダ	重量(kg)(入網)	3.4	1.8	43.0	1.3	1.4	0.1	3.3	0.5	15.6	13.5	0.1	0.4	0.9		0.2	0.6	0.0	0.1
	重量(kg)(排出)			19.5	1.3	1.1	0.1	1.7	0.2	4.7	8.4	0.2	0.2	0.3					
メケ	重量(kg)(入網)	8.5	7.0	3.0	1.3	2.4		335.0	90.0		158.3		100.0	225.0	1194.0	15.0	700.0		5.6
	重量(kg)(排出)	0.3			4.0	0.7	0.2	20.0	40.0		83.3	4.0	17.4	25.0	306.0	2.0	130.0		0.7
ストクダ	重量(kg)(入網)	15.0	20.0	80.0				85.0	100.0	17.0	40.0	575.0	100.0	700.0	125.0	75.0	30.5	100.0	65.0
	重量(kg)(排出)	4.0	4.0	40.0				100.0	70.0	65.5	100.0	400.0	27.0	275.0	54.0	17.0	8.6	22.0	18.6
マダ	重量(kg)(入網)	17.3	12.8					12.7	25.0		3.3	29.5	88.5	110.2	26.0	17.2	42.3	22.5	11.5
	重量(kg)(排出)	19.4	19.5					15.1	25.0	50.0	45.0	12.0	43.0	0.3	16.0	9.1	11.1	13.5	7.4
メウイガニ	重量(kg)(入網)				0.1	0.2	0.1	3.7	0.5	2.8	3.1	0.6	0.4	0.5	0.2	0.6	2.5	0.5	0.8
	重量(kg)(排出)				5.0	0.9	0.1				0.2			0.0					
その他甲殻類	重量(kg)(入網)			1.1					1.0	20.0	2.7				0.2	31.4		8.0	24.5
	重量(kg)(排出)			7.4															
タイ類	重量(kg)(入網)																		
	重量(kg)(排出)																		
ヒラメ	重量(kg)(入網)																		
	重量(kg)(排出)																		
マツ	重量(kg)(入網)																		
	重量(kg)(排出)																		
ルイ類	重量(kg)(入網)	1.1	1.7	2.0	0.9	0.5		8.0	6.2	9.9	17.0	0.9	1.6	2.1	1.8	2.2	0.7	1.6	5.2
	重量(kg)(排出)	1.9	1.4	13.2	3.9	2.4		1.1	0.5	0.5	3.4				0.1				
その他魚類	重量(kg)(入網)		0.5	1.5		10.2		10.3	41.0		6.4		20.0	21.4		2.0	43.5	7.1	9.5
	重量(kg)(排出)			0.2		3.0	0.2	15.2	62.0	25.0	30.0	0.4	14.5	0.9		1.4	9.0	0.4	1.0
イナダ類	重量(kg)(入網)		1.4					8.7	37.0	7.3	3.3	4.5	8.5	4.0		4.0	20.5	1.0	
	重量(kg)(排出)								1.1		1.0								
合計	重量(kg)(入網)	46.5	46.3	141.1	3.6	18.2	0.2	463.4	301.2	72.6	247.6	610.5	319.4	1064.1	1347.2	147.7	840.6	140.7	122.3
	重量(kg)(排出)	26.6	24.9	86.8	14.2	8.1	0.6	153.1	198.8	145.7	271.3	416.6	102.1	301.5	376.1	29.5	158.7	35.9	27.7
エビ・ナガダ	重量(kg)(入網)													30.0					
	重量(kg)(排出)	30.0												70.0					
ゴミ	重量(kg)(入網)							20.0		120.0	425.0	2.0	25.0			8.0	20.0	8.0	
	重量(kg)(排出)							10.0											

表2 試験操業結果一覧 (単位: kg)

		2004.2.19		2004.3.15		2004.3.23			2005.8.10			2005.8.29		2005.9.5	2005.9.16		2005.9.20	
		1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	1回目	1回目	2回目	1回目	2回目
		39° 56.47'	39° 55.93'	39° 41.48'	39° 39.48'	39° 41.37'	39° 41.22'	39° 40.98'	39° 40.39'	39° 38.99'	39° 41.18'	39° 45.91'	39° 41.18'	39° 45.91'	39° 38.61'	39° 41.02'	39° 41.80'	39° 41.15'
		139° 33.85'	139° 33.79'	139° 37.63'	139° 39.43'	139° 52.50'	139° 46.42'	139° 51.40'	139° 38.27'	139° 39.69'	139° 51.08'	139° 36.12'	139° 46.46'	139° 36.12'	139° 40.50'	139° 51.23'	139° 36.99'	139° 38.48'
		270	290	280	277	71	118	77	297	285	78	251	117	251	266	79	283	263
魚種																		
ハナダ	重量(kg)(入網)	0.1	1.7	5.6	1.5				0.4	7.1		3.0		32.5	197.0		0.7	0.6
	重量(kg)(排出)		0.6	1.4	0.0					0.5		0.5		1.7	16.0			0.1
メダ	重量(kg)(入網)	525.0	525.0	18.0	2625.0				2.5	90.0		7000.0			16.0			
	重量(kg)(排出)	100.0	100.0	3.0	350.0				0.3	7.0		300.0			1.5			
メダ	重量(kg)(入網)	50.0	100.0	1.3	1.5				4.5	30.0					50.0			
	重量(kg)(排出)	16.0	75.0	0.7					0.6	4.0					3.3			
メダ	重量(kg)(入網)	19.5	18.5	6.8	19.0				5.5	25.0		22.0			32.0		110.0	64.0
	重量(kg)(排出)	6.8	7.5	3.5	16.0				3.0	11.1		17.2						28.0
メダ	重量(kg)(入網)	0.2	1.3	0.2	0.2				0.5	0.1		0.5		0.6	1.3		1.5	
	重量(kg)(排出)																	
その他甲殻類	重量(kg)(入網)													8.5				
	重量(kg)(排出)																	
タイ類	重量(kg)(入網)					9.1		8.9			6.2		5.6			54.0		
	重量(kg)(排出)					1.3		3.2			5.0					6.5		
ヒラメ	重量(kg)(入網)					1.1	1.5	0.3			0.8					1.4		
	重量(kg)(排出)										0.3					0.5		
マツ	重量(kg)(入網)						100.0	375.0			208.0		22.0			184.0		
	重量(kg)(排出)						75.0	150.0			130.0		3.2			60.0		
カレイ類	重量(kg)(入網)	3.8	2.3	0.4	0.8	4.0	0.7	1.4	4.8	3.5	0.1	8.7	1.5	0.7	0.6	1.9	16.2	44.5
	重量(kg)(排出)		0.2			0.7	0.1		0.4		0.8					0.0	1.0	
その他魚類	重量(kg)(入網)					6.0	5.5	11.4			5.0		10.8		1.6	23.1		0.4
	重量(kg)(排出)					4.3	3.2	10.1			15.4		1.2		1.2	12.3		
イカ・カク	重量(kg)(入網)													6.0	3.8			
	重量(kg)(排出)																	
合計	重量(kg)(入網)	598.6	648.8	32.3	2648.0	20.2	107.7	397.0	18.1	155.7	220.0	7034.2	40.0	48.3	302.3	264.3	128.3	109.5
	重量(kg)(排出)	122.8	183.3	8.6	366.0	6.3	78.3	163.3	4.3	22.6	151.6	317.7	4.4	1.7	21.9	79.3	1.0	28.1
エビ・ソコ	重量(kg)(入網)			30.0	10.0	182.4	87.4	30.4	10.0		190.0		159.6	12.7	15.0	114.0	30.0	80.0
	重量(kg)(排出)			30.0	10.0	60.8	121.6	22.8		0.8	304.0		15.2	72.2	9.0	87.4	50.0	200.0
ゴミ	重量(kg)(入網)		200.0	50.0	50.0									130.0			2.0	375.0
	重量(kg)(排出)			50.0	50.0													

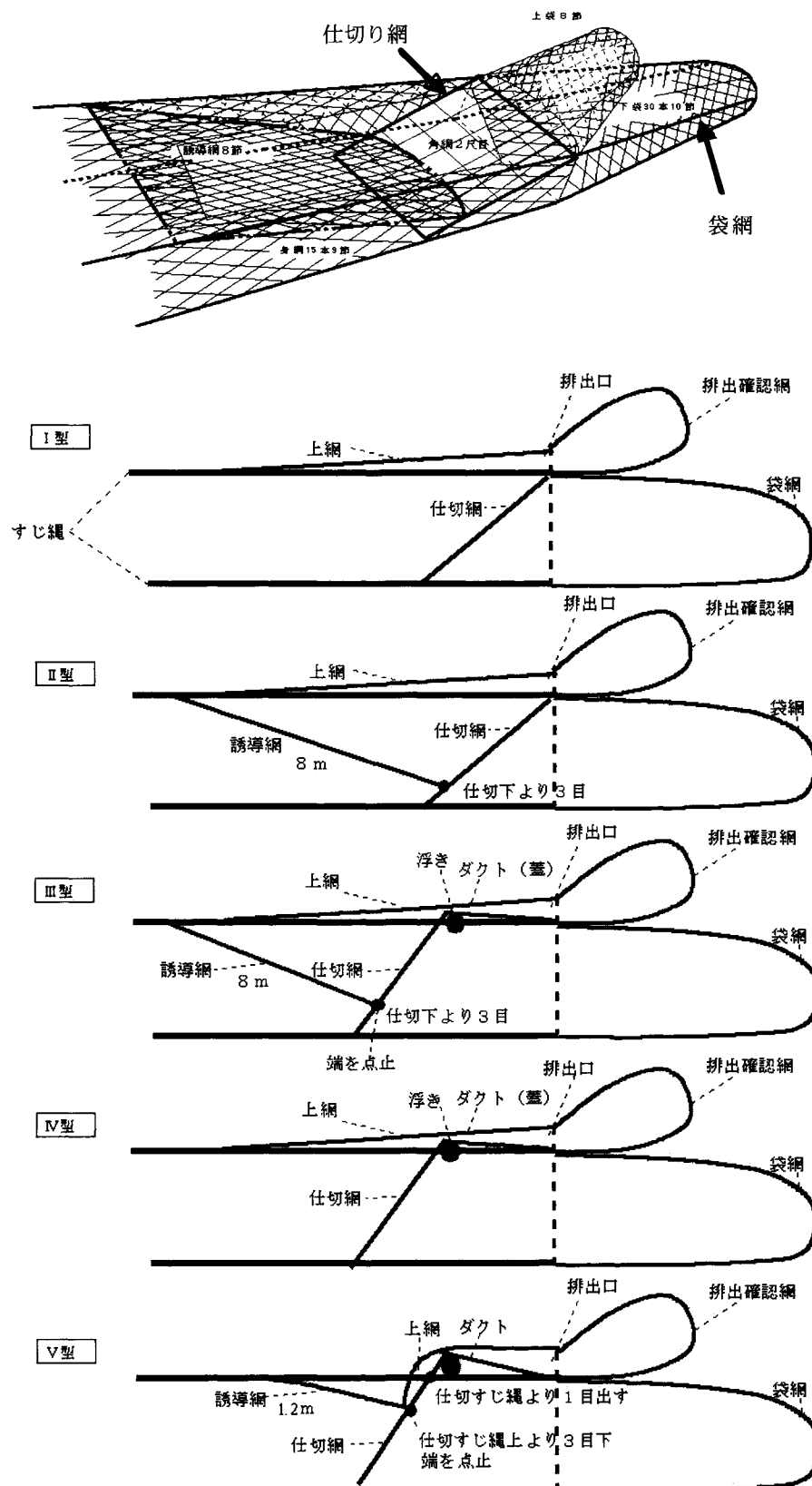


図 2 侵入防除網の改良履歴

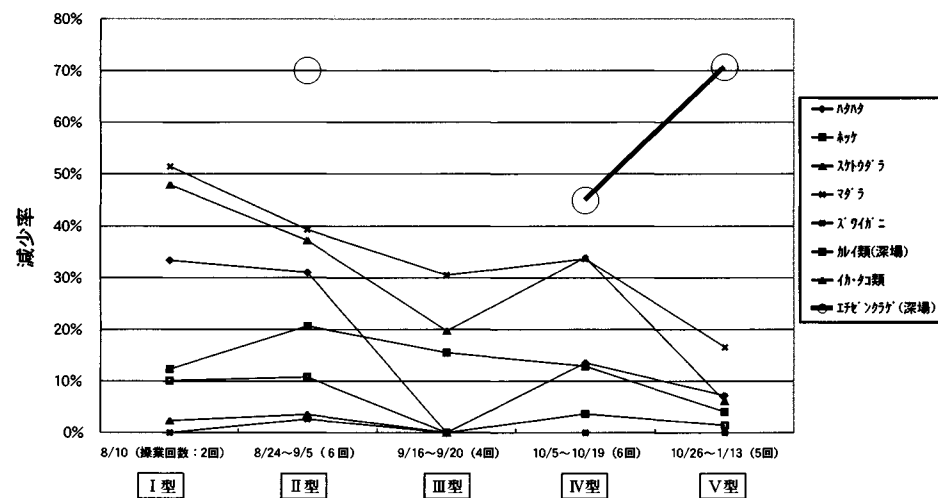


図3 深場における減少率^{注)}の推移

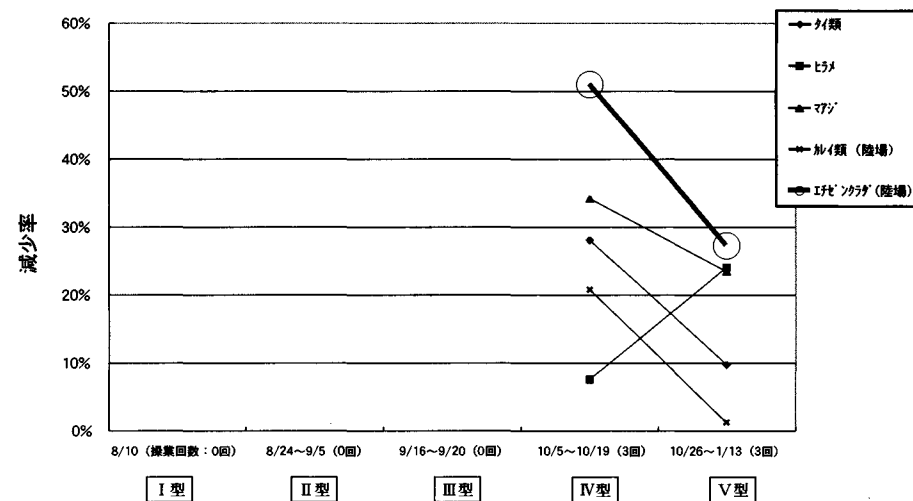


図5 浅場における減少率^{注)}の推移

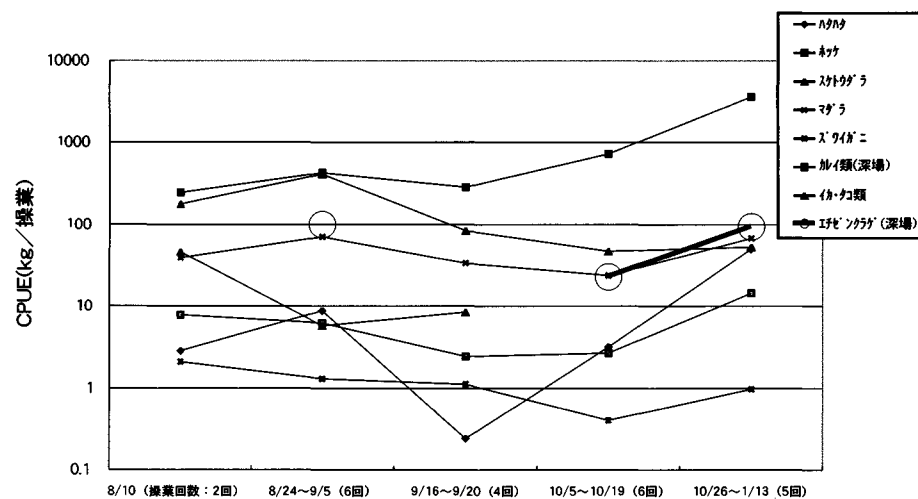


図4 深場におけるCPUEの推移

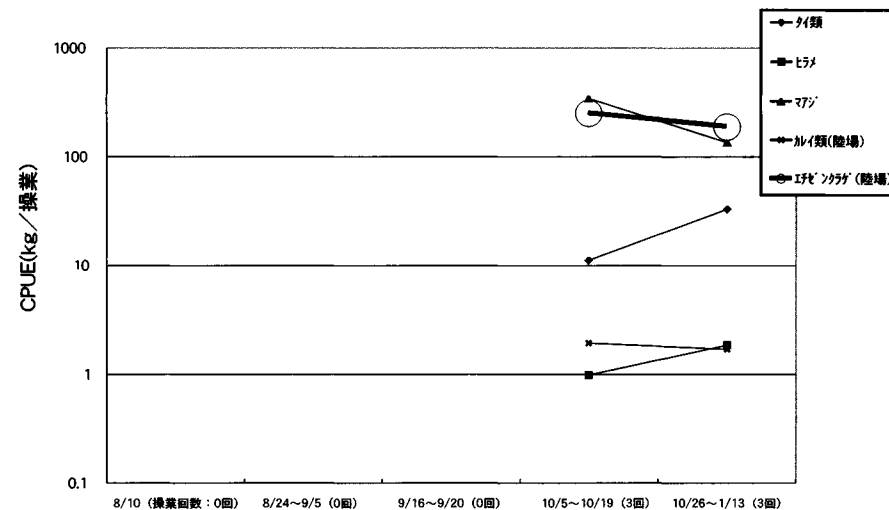


図6 浅場におけるCPUEの推移

注) 減少率 (%) = 排出重量 / (排出重量 + 入網重量) × 100

- ・ハタハタ、マダラ、カレイ類などの一般的な漁獲物は、できるだけ逃がしたくないので、減少率が低いほど漁具の性能がよい。
- ・エビ・ノコギリの場合は、できるだけ網外へ排出したいので、減少率が高いほどよい。

表3 エチゼンクラゲ入網状況に関する聞き取り一覧

No.	平成17年度			平成16年度	
	日水研への報告年月日	戸賀沖大型定置網に 対する入網年月日	入網状況	戸賀沖大型定置網に 対する入網年月日	入網状況
1	2001/8/10	2001/8/8	入網なし		
2	2001/8/21	8/9～8/22	入網なし		
3	2001/8/28	8/28	2個体／網		
4	2001/9/5	8/30～9/1	1～6個体／網		
5	2001/9/11	9/10,11	2～150個体／網		
6	2001/9/19	9/12,14,15,16,19	10～300個体／網		
7	2001/9/26	9/23,25,26	10～110個体／網		
8	2001/10/4	10/2,4,5	20～350個体／網		
9	2001/10/12	10/7,10,12,13	50～1300個体／網	2000/10/7	入網なし
10	2001/10/19	10/14,16,17,19	100～1300個体／網	10/14	1個体／網
11	2001/10/26	10/21,23,25,26	200～5千以上個体／網		
12	2001/11/1	10/27,28,30,31	5千以上個体／網		
13	2001/11/10	11/1,3,4,6	5千以上個体／網		
				11/24,26	3～8個体／網
14	2001/11/27	11/27	5千以上個体／網		
15	2001/12/8	12/7	千以上個体／網		
16	2001/12/18	—	—	12/18,19,20	50～200個体／網
17	2002/1/16	2002/1/12	100～200個体／網		
18	2002/1/29	1/18,22	100～200個体／網		
19	2002/2/6	1/29,30,31,2/6	0～150個体／網		
20	2002/2/19	2/16,19,20	20～50個体／網		

資 源 增 殖 部

クルマエビの標識放流・市場調査

工 藤 裕 紀

【目 的】

エビなどの甲殻類は脱皮を繰り返し成長するため、これまで放流種苗への有効な標識方法がなく、定量的な放流効果の把握が困難であった。しかし、クルマエビについては、尾肢カットによる再生尾肢に見られる帯状の暗赤色色素の発現の相異を利用した標識の有効性が、宮嶋他¹⁾ (1996) により実証された。この手法を活用し、放流効果を把握するために、標識種苗を放流するとともに市場調査を実施した。

【方 法】

1. 標識放流

17年度は昨年度に引き続き、15年度まで実施してきた全長40mmを越える中間育成後の大型種苗の標識放流ではなく、県内で数多く放流されているサイズの種苗の放流効果を把握するため、小型種苗の標識放流を実施した。秋田県栽培漁業協会で生産した種苗を9月22日に水産振興センター内の10m³FRP円形水槽に收容し、飼育するとともに標識を施し、10月5日から10月26日までの間5～8日間隔で4回に渡り、平均全長25.9mmの種苗15,039尾の右尾肢をカットし放流した。

放流場所はいずれも天王地先で、方法は水産振興センターからビニール袋に入れて輸送し、水深50～60cmの砂浜域で袋を開けて放流した。

2. 市場調査

市場調査は7月20日から開始し、9月12日までの間の9日間、秋田県漁業協同組合船川総括支所天王町支所で実施した。調査方法は、活魚籠に收容されているクルマエビの左右の尾肢の色素の発現状況を確認し、相異のあるものを標識エビとした。また、標識エビ全数と無標識エビの♂♀各10尾について全長及び体重を測定した。

【結果及び考察】

1. 放流

17年度の放流状況を表1に示した。放流サイズは全長15mm～45mmで、各回の平均全長は23.7mm～32.8mmであった。

2. 市場調査

16年度の放流状況を表2に、17年度の市場調査結果を表3に示した。親エビ1,655尾を調査し、そのうち21尾の標識エビが確認された。標識エビの雌雄別では雌が7尾で右尾肢が4尾、左尾肢が3尾、雄は14尾で右尾肢が11尾、左尾肢が3尾で全体では右尾肢が15尾、

左尾肢が6尾であった。回収率については、調査日が漁期前半と後半に偏ったことなどから総漁獲尾数が把握できないため不明であるが、放流尾数に対する再捕尾数を放流サイズと比較すると、大型種苗（左尾肢）が0.0068、小型種苗（右尾肢）が0.0012と大型種苗が5倍以上という結果であった。

平成13年度以降の放流状況及び有標識率を表4に示した。16年度放流群の有標識率は全体で1.27%であり、全長50mm前後の大型種苗を放流した14年放流群の2.62%、15年放流群の1.87%を下回ったものの、小型種苗でも一定の放流効果があることがわかった。投資効率を明らかにするためには、回収率を把握する必要があるが、次の課題で述べるように調査態勢に問題があり、今後の検討事項である。

3. 今後の課題

放流効果を把握するためには市場調査が重要であるが、クルマエビの場合は成長が早いことや、漁場により漁獲物のサイズが大きく異なるため、調査頻度や調査対象漁船を多くする必要がある。しかし、漁期が高水温時であることや、漁獲物が高価な活魚である一方で、標識魚の確認にはある程度の時間を要することから調査が困難な点も多い。調査の実施にあたっては、事前に関係漁業者と十分協議し調査への理解を求めることが必要である。

なお、16年度報告書では放流効果向上対策としての自県産親エビ養成による早期種苗放流実施という課題を取り上げた。この課題については、現在、象潟のアワビ種苗生産施設において予備試験を実施中である。

【参考文献】

- 1) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信 (1996) クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について、栽培技研. 25. 41～46

表 1 平成17年度標識種苗放流状況

放流月日	放流尾数 (尾)	全長		標識種類
		範囲 (mm)	平均 (mm)	
10月5日	2,724	22~45	32.8	右尾肢
10月13日	4,123	15~37	23.7	右尾肢
10月18日	3,684	17~37	23.9	右尾肢
10月26日	4,508	17~35	25.5	右尾肢
計	15,039	15~45	25.9	

表 2 平成16年度標識種苗放流状況

放流月日	放流尾数 (尾)	全長		体長		平均体重 (g)	標識種類
		範囲 (mm)	平均 (mm)	範囲 (mm)	平均 (mm)		
9月28日	2,053	19~37	25.44	17~32	21.94	0.1366	右尾肢
10月4日	641	18~32	23.9	16~27	20.9		右尾肢
10月8日	2,672	14~31	21.34	12~27	18.28	0.0718	右尾肢
10月15日	2,936	17~35	23.2	15~31	20.12	0.0986	右尾肢
10月26日	3,959	17~34	22.99	14~29	19.79	0.0956	右尾肢
10月29日	876	30~47	35.92	26~42	31.72	0.3134	左尾肢
計	13,137						

表 3 市場調査日別尾数及び標識数

調査日	調査数 (尾)	標識数 (尾)	標識率 (%)	♀		♂	
				右尾肢 (尾)	左尾肢 (尾)	右尾肢 (尾)	左尾肢 (尾)
7月20日	140	5	3.57%	1	2	2	0
7月21日	522	4	0.77%	1	0	2	1
7月23日	99	2	2.02%	1	1	0	0
7月24日	257	0	0.00%	0	0	0	0
8月30日	45	0	0.00%	0	0	0	0
8月31日	184	3	1.63%	0	0	3	0
9月2日	135	3	2.22%	0	0	3	0
9月11日	139	1	0.72%	1	0	0	0
9月12日	134	3	2.24%	0	0	1	2
計	1,655	21	1.27%	4	3	11	3
				右尾肢		15	
				左尾肢		6	

表 4 年度別放流状況及び有標識率

放流年度	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
標識放流尾数 (尾)	15,762	14,200	31,653	13,137	15,039
平均全長 (mm)	40.7	45.8~53.1	50.2~50.4	21.3~35.9	25.9
有標識率 (%) ※	1.19	2.62	1.87	1.27	

※ 放流翌年の市場調査における結果

種苗生産・放流技術開発事業（餌料培養）

秋 山 将

【目 的】

魚類、甲殻類の初期餌料として、シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）の生産及びそれに用いるために、ナンクロロプシス（以下「ナンクロ」という。）を培養した。

【方 法】

1 ナンクロの生産

ナンクロの培養・生産は、40m³コンクリート水槽4面、80m³コンクリート水槽4面、28m³キャンパス水槽3面の計11面を、順次間引いて用いた。

施肥の配合は、1m³当たり硫酸60g、尿素60g、過リン酸石灰15g、クレワット32を5gの割合とした。施肥量は、注水量に保有量の半分を加えたm³数として適宜添加した。なお、同時にpHが10.0以上担った場合も適宜添加した。

また、培養期間中に原生動物の出現により、ナンクロの密度の低下が見られるため、高度サラシ粉カルシウム粉末0.6～1mg/ℓを適宜添加し駆除した。

2 ワムシの生産

ワムシは、4～5月までは日本クロレラのS型ワムシ、5月は独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センターのS型ワムシ、5～7月は同センターのL型ワムシ、6～7、9～11月はクロレラ工業のS型ワムシを使用した。

ワムシの生産は、生産量に応じ、20m³コンクリート水槽、5m³コンクリート水槽を用い、ヒラメへの給餌期は植え継ぎ培養とし、その他の時期は粗放連続培養もしくはケモスタット式間引き培養とした。給餌は、植え継ぎ培養の場合は、生クロレラV12（以下V12）とパン酵母を1日に2回給餌し、粗放連続培養もしくはケモスタット式間引き培養の場合は、V12もしくは生クロレラスーパーV12（以下スーパーV12）とパン酵母を定量ポンプによる連続給餌、もしくはナンクロをポンプとタイマーによる間欠給餌とした。

また、栄養強化のための二次培養は5m³コンクリート水槽を用いた。ヒラメ・クロソイ・トラフグ・マダイ用には、栄養強化剤として、生クロレラω³（以下ω³）を添加した。ガサミ、モクズガニには栄養強化を行わず、培養水槽から濾して給餌した。また、アユでは培養水槽へスーパーV12を添加したものを給餌した。

回収は、手作業によるものと、ワムシ回収機を併用

した。

【結果及び考察】

1 ナンクロの生産

ワムシ培養に用いたナンクロ使用量と施肥量を表1に示した。

ナンクロの使用量は1,372.5m³で、使用期間は4～6、9～11、3月であった。前年度に比べ使用量は増えた。これは、昨年度は秋期にナンクロの使用ができなかったが今年度は使用できたことと、ワムシの培養方法を変更したことによる。

また、ナンクロを生産するために用いた肥料は硫酸155.7Kg、尿素155.7Kg、過リン酸石灰36.68Kg、クレワット32 1,337.5gであった。使用量は、前年とほぼ変わらなかった。

表1 ナンクロ月別使用量及び施肥量

項 目	年 月	ワムシ培養 及び二次培 養用 (m ³)	施 肥 量			
			硫酸 (kg)	尿素 (kg)	過リン酸石灰 (kg)	クレワット32 (g)
H17.	4	311.5	19.20	19.20	4.800	160.0
	5	241.5	23.40	23.40	5.850	195.0
	6	161.0	21.60	21.60	3.150	180.0
	7	46.5	16.20	16.20	4.050	135.0
	8	0.0	0.00	0.00	0.000	0.0
	9	8.0	13.20	13.20	3.300	150.0
	10	309.0	37.20	37.20	9.300	310.0
	11	249.0	21.30	21.30	5.325	177.5
	12	0.0	0.00	0.00	0.000	0.0
	H18. 1	0.0	0.00	0.00	0.000	0.0
	2	0.0	0.00	0.00	0.000	0.0
計	3	46.0	3.60	3.60	0.900	30.0
		1,372.5	155.70	155.70	36.68	1,337.5
前年度計		1,023.4	147.60	147.60	36.98	1,304.5

2 ワムシの生産

ワムシの生産結果を表2、魚種別のワムシ供給状況を表3に示した。

ワムシの生産に用いた、V12の使用量は836.6ℓ、パン酵母の使用量は621.7kgであった。使用量は、前年とほぼ変わらなかった。

総供給量は4,858.3億個体で、魚類仔魚育成用に4,622.6億個体、甲殻類育成用に235.7億個体を供給した。廃棄個体数は507.8億個体で、大幅に減少した。これは、ワムシ培養の不調期間が長く、廃棄個体がでなかったこと、廃棄個体がでる場合は、廃棄せずに供給したことによる。

ワムシの二次培養に用いた ω^3 は（ヒラメ・クロソイ・トラフグ・マダイ）13.5ℓ、スーパーV12は（アユ）424.0ℓであった。 ω^3 は昨年より大幅に減少した。これは、ヒラメの供給量の減少による。

魚種別の供給量は、アユ2,884億個体（52日間）、マダイ1,361.6億個体（44日間）、ヒラメ231.2億個体（31

日間）、ガザミ218.4億個体（31日間）、トラフグ100.3億個体（30日間）、クロソイ45.5億個体（25日間）、モクズガニ17.3億個体（65日間）の順であった。また、1日あたりの最大供給量は、アユ106.0億、マダイ93.6億、ガザミ20.0億、トラフグ14.5億、ヒラメ13.8億、クロソイ3.0億、モクズガニ0.5億の順であった。

表2 ワムシ生産結果

項 目	ワムシ 供給数 (億個)	魚種別ワムシ供給数 (億個)															給餌量		二次培養	
		ヒラメ	クロソイ		トラフグ		モクズガニ		マダイ		ガザミ		アユ	廃棄		パン酵母	V 12	生クロレワ [®]	スーパーV12	
年 月	(億個)	S型	S型	L型	S型	L型	S型	L型	S型	L型	S型	L型	S型	S型	L型	(kg)	(ℓ)	(ℓ)	(ℓ)	
H17. 4	233.3	220.8	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.5	0.0	41.20	144.8	32.3	0.0
5	116.0	10.4	17.0	16.0	0.0	64.4	0.0	3.4	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	39.4	0.0	43.50	87.5	13.5	0.0
6	1,453.4	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	0.0	8.3	823.6	400.2	113.0	72.4	0.0	0.0	0.0	256.50	410.5	68.4	0.0	0.0
7	171.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	22.8	110.2	33.0	0.0	0.0	0.0	210.8	0.0	56.50	124.8	21.3	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	11.0	0.0	0.0
10	1,169.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,169.0	126.1	0.0	117.50	36.0	0.0	230.0
11	1,715.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,715.0	0.0	0.0	91.00	0.0	0.0	194.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
H18. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	15.50	22.0	0.0	0.0
計	4,858.3	231.2	29.5	16.0	0.0	100.3	0.0	17.3	846.4	515.2	146.0	72.4	2,884.0	447.8	60.0	621.7	836.6	135.5	424.0	
前年度計	4,374.5	609.5	0.5	0.0	141.0	24.0	38.6	0.0	1,516.0	359.4	207.0	55.6	1,423.0	2,225.1	73.1	578.0	844.4	194.4	429.0	

表3 魚種別のワムシ供給状況

魚 種	供給期間	供給日数 （日）	min~max／日 （億個）
ヒラメ	4. 1~ 5. 1	31	2.3~ 13.8
クロソイ	4.20~ 5.15	25	0.5~ 3.0
トラフグ	5.11~ 6. 9	30	1.0~ 14.5
モクズガニ	5.25~ 7.29	65	0.4~ 0.5
マダイ	5.31~ 7.13	44	4.8~ 93.6
ガザミ	6. 3~ 7.11	31	0.2~ 20.0
ア ュ	10. 5~11.26	52	4.0~106.0

種苗生産・放流技術開発事業（マダイ）

岩 谷 良 栄

【目 的】

人為的に種苗を添加することにより、安定した資源を造成して漁業生産の増大を図るため、健康な稚魚を生産することを目的とした。

【方 法】

1 親魚養成及び卵採集

親魚は屋内100m³角形コンクリート水槽（以下「100m³水槽」という。）で周年飼育（冬期間はボイラーを用いて加温し、水温を12.5℃以上に設定）している216尾を用いた。卵は親魚水槽内で自然産卵し、排水と共に流下したものを40目合いのネットを付設した集卵槽（1m³ポリカーボネイト水槽）に翌日採集した後、卵を分離器（50ℓ）に収容して浮上卵と沈下卵に分けて計量した。なお、種苗生産に未使用の卵はクロソイ種苗生産用の餌料として提供した。

2 飼 育

浮上卵を1m³ポリカーボネイト水槽に収容し、微通気して翌日に再浮上卵及び一部ふ化仔魚を屋内20m³角形コンクリート水槽（以下「20m³水槽」という。）と100m³水槽に収容した。水量は20m³水槽では18m³、100m³水槽では50m³から開始した。ふ化後（以下「日齢」という。）3日目から45日目までは夜間主体の流水とし、換水率は1日当たり30～210%の範囲であった。日齢46日目から取り揚げまでは流水として、注水量は20m³水槽で15～30ℓ/min、100m³水槽は80～170ℓ/minの範囲で育成日数が経過するに従い増加させた。

S及びL型シオミズツボワムシ（以下「S、L型ワムシ」という）の給餌期間中はナンノクロロプシスを各水槽に、1日当たり0.5～3m³添加した。

稚魚の移動は、1,2生産回次（以下「回次」という）は、6月25日の日齢28日目に100m³水槽に移動、3,5回次は6月24日の日齢24,26日目と8回次は7月5日の日齢37日目に100m³水槽に分槽した。また、7回次は7月1日の日齢31日目に20m³水槽に分槽した。

なお、4,6,9回次は100m³水槽に収容後、取り揚げまで継続給餌した。

仔魚の形態異常の発生を防ぐための開鰓対策は、日齢7～26日目まで日中（9:00～18:00）、水槽内の通気を停止あるいは微弱にし、夕方、通常に戻すことを繰り返し行なった。また、ユニホースは、残餌などの巻き上げによる水質悪化を防止するため、20cm程度上げて通気するとともに飼育水槽の表面に浮く油膜をエ

アーレエションにより集め除去する方法を取った。

餌料はS及びL型ワムシ、アルテミアノープリウス（以下「アルテミア」という。）、配合飼料を給餌した。ワムシは前年と同様にS型とL型を併用して給餌した。なお、L型ワムシは独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センターから送付されたものを用い、培養は粗放連続培養で行った。

ワムシ、アルテミア、配合飼料の給餌時間を表1、回次別の栄養強化、給餌量を表2に示した。

表1 日別の給餌時間

回数	日齢 時間	2～17日目 餌料種類	日齢 時間	18～20日目 餌料、飼料種類	日齢 時間	21～36日目 餌料、飼料種類	日齢 時間	37～68日目 飼料種類
1	—	—	—	—	4:30～	配 合	4:30～	配 合
2	9:30	S、L型ワムシ	9:00	配 合	9:00	配 合	9:30	配 合
3	—	—	9:50	S、L型ワムシ	9:50	S、L型ワムシ	—	—
4	—	—	—	—	10:15	配 合	10:30	配 合
5	—	—	—	—	11:50	配 合	11:30	配 合
6	—	—	13:00	配 合	13:00	配 合	13:00	配 合
7	—	—	13:30	S、L型ワムシ	14:00	配 合	14:00	配 合
8	15:30	S、L型ワムシ	15:15	配 合	15:15	配 合	15:00	配 合
9	—	—	—	—	—	—	16:30	配 合
10	—	—	16:30	アルテミア	16:30	アルテミア	—	—
					17:00～	配 合	17:00～	配 合

表2 生産回次別の給餌量

生産回次	ワムシ(S・L混)		2次培養(生クロレラ ^ω)		アルテミア		2次培養(スーパーカプセルA-1及びマリングロス)		配合飼料		マダイ卵	
	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢	給餌量	給餌日齢	給餌量
	日	億個	日	L	日	億個	日	L	日	kg	日	kg
1	2～27	89.8	4～27	86.7	18～27	1.2	18～27	35.7	17～27	0.8	—	—
	—	—	—		28～47	4.1	28～47		28～52	63.6		
2	2～27	115.0	4～27		18～27	1.4	18～27		17～27	1.3		
	—	—	—		28～47	4.1	28～47		28～52	66.9		
3	3～35	143.5	3～35		19～46	6.2	19～46		17～66	65.1		
	26～35	31.5	26～35		26～46	4.6	26～46		26～66	175.9		
4	3～35	182.3	3～35		18～46	5.9	18～46		18～65	128.0		
	—	—	—		19～47	6.0	19～47		18～64	158.9		
5	4～36	170.3	4～36		25～47	4.6	26～47		25～67	175.3		
	25～36	22.3	25～36		20～47	6.1	20～47		19～64	153.6		
6	4～36	170.3	4～36		17～46	4.8	17～46		17～66	72.9		
	—	—	—		30～46	2.7	30～46		17～66	68.4		
7	4～36	103.3	4～30		17～47	6.6	17～47		20～64	126.9		
	—	—	—		17～46	6.0	17～46		20～57	59.4		
8	3～36	161.5	3～36									
9	3～36	183.5	3～36									
計	2～36	1,373.0	3～36		17～47	64.3	17～47		17～67	1,317.0	—	—
前年度計	2～35	1,838.0	19～48	102.4	16～48	53.3	16～48	13.5	16～60	944.1	33～48	216.2

S及びL型ワムシは日齢2日目から36日目まで1日2回、アルテミアは日齢17日目から47日目まで1日1回、S及びL型ワムシ、アルテミアは市販の栄養強化剤（ワムシは生クロレラ^ω、アルテミアはスーパーカプセルA-1及びマリングロス）で強化後給餌した。配合飼料は日齢17日目から67日目まで手まきで給餌（8回）としたが、30日目以降は、作業の省力化を図るためすべて自動給餌器による給餌とした。また、日齢25日目から60日目まで早朝と夕方（4:30～7:00、17:00～19:00）に追加給餌した。

給餌量はS型と、L型ワムシ1,373億個体、アルテミア64.3億個体、配合飼料1,317kgであった。なお、アルテミアは対前年比120%、ワムシは対前年比74.7%、配合飼料は139.4%の給餌量であった。

親魚養成水槽の水温はAM9:00の1回計測では、9.8～27.9℃、pHは7.7～8.9の範囲であった。冬期間の水温は概ね9℃以上に維持された。給餌は1日1回（15:30～）で、配合飼料と冷凍イカは周年、冷凍魚肉ミンチは4月1日から10月13日まで与えた。給餌量は配合飼料378.6kg、冷凍イカ735.6kg、冷凍魚肉ミンチ560.4kgで、総給餌量は1,674.6kg（前年比79.1%）であった。死亡魚は年間6尾で、この他に親魚水槽を年1回掃除するために親魚を移動する際に体表が黒ずみ遊泳力の緩慢な親魚を30尾取り上げて廃棄処分し、代替として天然魚5尾（1.5kg～2.0kg）を親魚候補とし追加した。なお、親魚の高齢による劣化が懸念されるため、今後は逐次、親魚候補の補充が必要である。

2 産 卵

日別の産卵量推移を図1、浮上卵、沈下卵量を表3、比率を図2に示した。

【結果及び考察】

1 親魚養成

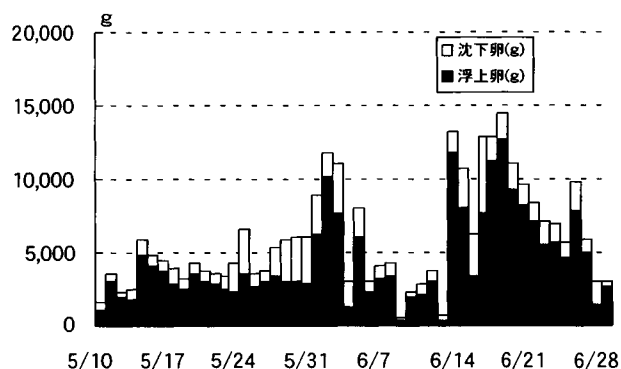


図1 日別の産卵量の推移

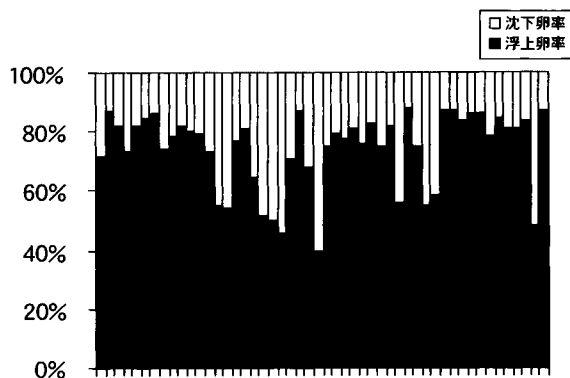


図2 浮上卵と沈下卵の比率

表3 日別の浮上、沈下卵量

月日	浮上卵(g)	沈下卵(g)	産卵量(g)	月日	浮上卵(g)	沈下卵(g)	産卵量(g)
5/10	1,140	460	1,600	6/4	6,000	2,000	8,000
5/11	3,050	440	3,490	6/5	2,360	610	2,970
5/12	1,940	440	2,380	6/6	3,200	920	4,120
5/13	1,780	660	2,440	6/7	3,400	800	4,200
5/14	4,760	1,080	5,840	6/8	350	110	460
5/15	4,020	720	4,740	6/9	1,900	400	2,300
5/16	3,770	620	4,390	6/10	2,100	700	2,800
5/17	2,920	1,000	3,920	6/11	3,100	700	3,800
5/18	2,580	720	3,300	6/12	430	340	770
5/19	3,500	770	4,270	6/13	11,700	1,600	13,300
5/20	3,000	730	3,730	6/14	8,000	2,700	10,700
5/21	2,900	750	3,650	6/15	3,400	2,800	6,200
5/22	2,460	910	3,370	6/16	7,600	5,300	12,900
5/23	2,300	1,900	4,200	6/17	11,200	1,600	12,800
5/24	3,530	3,000	6,530	6/18	12,600	1,800	14,400
5/25	2,760	820	3,580	6/19	9,200	1,800	11,000
5/26	3,020	720	3,740	6/20	8,300	1,300	9,600
5/27	3,400	1,890	5,290	6/21	7,230	1,170	8,400
5/28	3,080	2,830	5,910	6/22	5,600	1,500	7,100
5/29	2,980	3,030	6,010	6/23	5,800	1,100	6,900
5/30	2,810	3,320	6,130	6/24	4,600	1,100	5,700
5/31	6,300	2,600	8,900	6/25	7,900	1,900	9,800
6/1	10,200	1,500	11,700	6/26	5,000	960	5,960
6/2	7,600	3,500	11,100	6/27	1,500	1,600	3,100
6/3	1,200	1,800	3,000	6/28	2,700	400	3,100
計	222,170	71,420	293,590				

産卵は5月10日から始まり、6月28日までの50日間で終了した。期間中の産卵量は日数が経過するとともに増加傾向を示し、最大は6月18日14,400gで、以降は減少傾向を示した。期間中の産卵量は、浮上卵が227,170g、沈下卵が71,420gの計293,590gで、対前年比77.1%であった。浮上卵率は過去5カ年で最低であった昨年（60.3%）より約15%ほど高い75.7%であった。

3 飼育経過

回次別の採卵日、ふ化率及び飼育結果を表4に示した。卵収容は、5月27,28,29,30日及び6月6,7日に9回行い、20m³水槽3面、100m³水槽6面に分離浮上卵を833.2万粒収容し、632.1万尾のふ化仔魚を得た。全数ふ化するまでに2日間を要し、ふ化率は66.3～89.9%で平均73.8%であった。卵収容時の水温は19.4～20.9℃で昨年より1～3℃高かった。

また、育成環境は、100m³水槽の6回次における飼育期間（6月1日～8月1日）のAM9:00水温は19.0～24.4℃で、ほぼ平年並みであった。pHは8.0～8.8（平均8.3）で、日齢3～6日頃の止水時にpH8.5～8.8と高い値を示したが、連続注水によって通常値となった。

回次別開鰾率は、開鰾対策を開始した日齢6日目は54.5～77.7%と差があったが、日数を経過するに従い開鰾率が上昇し、終了時の日齢24日目頃には89.8～100%とほぼ全数が開鰾した。仔魚の開鰾行動は主に夕方、水槽表面において活発な空気吸いが観察された。

表4 生産回次別、採卵日、ふ化率及び飼育結果

生産 回次	親 魚 管 理					卵 管 理											
使用尾数	年齢	尾又長	体重	雌雄比	飼育水槽	採卵月日	ふ化月日	浮上卵率	収容卵数	ふ化水槽 形状・サイズ	水槽数	収容水量	収容密度	ふ化率	水温	水の管理	
尾	歳	cm	kg		m³			%	万粒	m		m³	万粒/m³	%	℃		
1	216	4～15	40～62	2～6	不明	100	5.27	5.28	94.0	31.9	角形 4.5×3.8m	1	15	2.12	66.3	20.0	止水、微通気
2							5.27	5.28	94.5	64.2	角形 4.5×3.8m	1	15	4.28	72.7	20.8	止水、微通気
3							5.28	5.29	95.0	129.2	角形 11.4×5.0m	1	50	2.58	72.3	20.1	止水、微通気
4							5.28	5.29	67.0	113.9	角形 11.4×5.0m	1	50	2.27	75.8	20.0	止水、微通気
5							5.29	5.30	86.6	176.8	角形 11.4×5.0m	1	50	3.53	70.1	19.4	止水、微通気
6							5.30	6.1	81.2	110.5	角形 11.4×5.0m	1	50	2.21	88.9	19.4	止水、微通気
7							5.30	6.1	95.0	64.6	角形 4.5×3.8m	1	15	4.30	66.6	20.1	止水、微通気
8							6.6	6.7	99.0	74.1	角形 11.4×5.0m	1	50	1.48	80.9	20.3	止水、微通気
9							6.7	6.8	70.2	68.0	角形 11.4×5.0m	1	50	1.36	71.3	20.9	止水、微通気
合計	216						5/26～ 6/1	5/28～ 6/8	67.0～ 99.0	833.2		9	345	1.36～ 4.30	66.3～ 88.9	19.4～ 20.9	止水、微通気
前年 度計	236						6/1 ～6/2	5/27 ～6/2	80.2 ～97.0	693.1		8	304	1.3 ～3.6	50.0 ～84.4	18.1 ～21.6	止水、微通気

生産 回次	飼 育 開 始 時						飼育中	取 り 上 げ 結 果							
	水槽数	水槽形状・サイズ	平均 収容水量	平均 収容尾数	平均 収容密度	総収容 尾数	飼育 水温範囲	水槽数	取り上げ月日	日令	平均全長	平均体重	尾数	生残率	
			m³/槽	万尾/槽	万尾/m³	万尾	℃	槽		日目	mm	g	万尾	%	
1	1	角形 4.5×3.8×1.0m	18	21.2	1.16	21.2	20.0～22.8	1	6.25	28	—	—	—	—	
		角形 11.4×5.0×2.0m		—	—	—	21.8～24.4			53	31.5	0.84	12.0	56.6	
2	1	角形 4.5×3.8×1.0m	18	46.7	2.59	46.7	20.8～22.6	1	6.25	28	—	—	—	—	
		角形 11.4×5.0×2.0m					22.2～24.4			53	34.8	0.80	13.7	29.3	
3	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	93.4	1.86	93.4	20.1～25.3	1	8.3	67	42.2	1.33	8.7	28.4	
		22.2～25.7					67			46.6	2.10	17.8			
4	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	86.3	1.72	86.3	20.0～25.4	1	8.1	66	49.5	1.99	13.7	15.9	
5	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	124.0	2.48	124.0	19.4～23.9	1	7.22	55	35.1	0.84	13.0	20.3	
							19.4～25.7			8.1	65	51.1	2.13		4.9
							22.2～25.7			8.3	68	46.6	2.10		7.3
6	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	98.2	1.96	98.2	19.4～24.5	1	8.2	65	50.0	1.84	11.3	11.5	
7	1	角形 4.5×3.8×1.0m	18	43.0	2.38	43.0	20.1～25.4	1	8.4	67	48.2	2.03	5.4	25.1	
							20.1～25.4			67	48.1	1.96	5.4		
8	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	60.0	1.2	60.0	20.3～27.1	1	8.8	64	48.2	1.33	8.6	27.8	
							20.3～27.1			8.9	65	48.2	1.33		8.1
9	1	角形 11.4×5.0×2.0m	50	48.5	0.97	48.5	20.9～24.7	1	8.3	58	42.2	1.33	5.2	10.7	
合計	9		522	29.5～124.0 (69.0)	0.97～2.59 (1.81)	621.3	19.4～25.7	13	7/21～8/9	53～68	34.8～51.1	0.80～2.13	135.1	21.7	
前年 度計	8		522	29.5～93.2 (63.4)	0.9～2.5 (1.0)	507.5	17.1～25.6	13	7/21～7/29	53～61	29.0～46.4	0.48～1.77	173.5	34.4	

4 取り揚げ、放流

7月21日から稚魚の取り揚げを開始し、8月9日までに平均全長35.1～51.1mm、平均体重0.80～2.13gの稚魚135.1万尾を生産した。稚魚取り揚げ時において、平均全長30mm以上の稚魚の比率は1回次の43.6%から8回次の100%までの範囲であった。

生残率は1回次56.6%、2回次29.3%、3回次28.4%、4回次15.9%、5回次20.3%、6回次11.5%、7回次25.1%、8回次27.8%、9回次10.7%で平均21.7%で対前年（34.4%）比で12.7%低下した。その要因として配合飼料へスムーズに切り替えができなかったことと、日齢25日頃にビブリオ菌による疾病の発生と移動時において大量斃死を招いたことが生残率の低下となったと考えられた。

中間育成用（パイロット事業）種苗として平均全長34.8～51.1mm、平均体重0.80～2.13gの稚魚118.4万尾を供給した。また、北浦地先へ8.1万尾と、松ヶ崎地先

の幼稚仔保育場へ中間育成後の8月8日に平均全長42.4mm、平均体重1.33gの稚魚8.6万尾を放流した。

種苗生産・放流技術開発事業（クロソイ）

岩 谷 良 栄

【目 的】

クロソイは、成長が速く養殖対象種として需要があることから、養殖用種苗として生産した。

【方 法】

1 親魚養成

親魚は、屋内の円形10m³水槽においてろ過海水で周年飼育した。餌料としては、栄養剤を添加した冷凍魚（イカナゴ）を週3回夕方に投与し、翌朝残餌を取り除いた。なお、栄養剤（ヘルシーミックスヒラメ）の添加は、4月～11月まで給餌量の1%、12月から産仔までは倍量の2%とした。

2 産仔用親魚の選別及び管理

昨年まで産仔を促進させるために、2月中旬から加温と日長処理を併用して飼育していたが、今年は無加温での自然産仔手法とした。

4月上旬に養成親魚103尾から腹部の膨満した雌個体7尾を選別し、産仔水槽（FRP 1 m³）に収容して流水通気で飼育し、自然産仔を待った。

3 産仔魚の収集及び飼育水槽への収容

産仔水槽の上部排水口に塩ビパイプ（50mm）を取り付け、1 m³水槽と連結して産仔魚はこの水槽に流下するようにした。

産仔魚は、計数後にサイフォン（径30mm）を用いて飼育水槽に収容した。

4 飼育管理

2生産回次（以下「回次」という）を行った。1回次は円形10m³、2回次は4 m³水槽に仔魚を収容し、無加温飼育とした。

仔魚の収容時の水量は1回次は4 m³、2回次は2.5m³とし、徐々に注水し、5日間で8 m³と3.5m³として飼育した。また、6日目以降は日中25～37.5%の換水を行った。稚魚の移動は、1回次が日齢32日目に30m³水槽に、2回次は日齢28日目に10m³水槽に移動した。排水は水槽中央底にアンドンを設置し、排水用ストレーナーでサイフォン式で行った。通気については、飼育開始時は微通気とし、成長に合わせて通気量を増加させた。また、飼育環境を良好に保つため、仔魚収容4日目から毎底掃除を行った。飼育水へのナンクロロプシスの添加は、仔魚収容時から20日目まで0.3m³～1.5m³とした。餌料は、ワムシ、アルテミア、配合飼料に加え、廃棄処分されるマダイ卵（生）の餌料としての有効活用を図るため、マダイ卵の給餌試験と2回次では生物初期餌料系列の簡素化による種苗生

産の可能性を探るため、アルテミアを省きワムシ単一種による給餌試験を実施した。給餌はワムシ1回次で1～4日目、2回次では1～20日目、アルテミアは1回次で2～31日目、2回次では無給餌、マダイ卵は35～66日目、配合飼料は10日目～取り上げ前日までとした。なお、ワムシ、アルテミアについては、栄養強化剤などにより二次培養後に投与した。

【結果及び考察】

種苗生産結果について表1～表3並びに飼育水温の推移、マダイの卵（生）の日別給餌量、クロソイの成長を図1～図3に示した。

本年度は無加温による親魚飼育で昨年（加温）より32日遅い4月23日及び26日に産仔魚を得た。種苗には、親魚2尾からの産仔魚200千尾を用いた。

稚魚の飼育期間は、1回次が73日間で平均全長50.6mm、平均体重1.79gの稚魚5.9千尾と2回次は84日間で平均全長58.3mm、平均体重3.00gの稚魚2.1千尾、計80千尾を生産した。生残率は1回次が53.6% 2回次が23.3%であった。

前年度（72、87日間の飼育）と比較すると平均全長で約1.5倍の成長となった。これはマダイ卵の給餌効果によるものと推察される。

また、本年度取り組んだ無加温飼育及び生物餌料の簡素化が可能となり、マダイ卵の餌料としての有効活用を含め、飼育期間の短縮などによる飼育経費の削減が可能となった。飼育期間中に疾病の発生は認められなかった。

なお、養殖種苗として25千尾を配布し、55千尾を船川地先に放流した。

表 1. 親魚及び卵管理

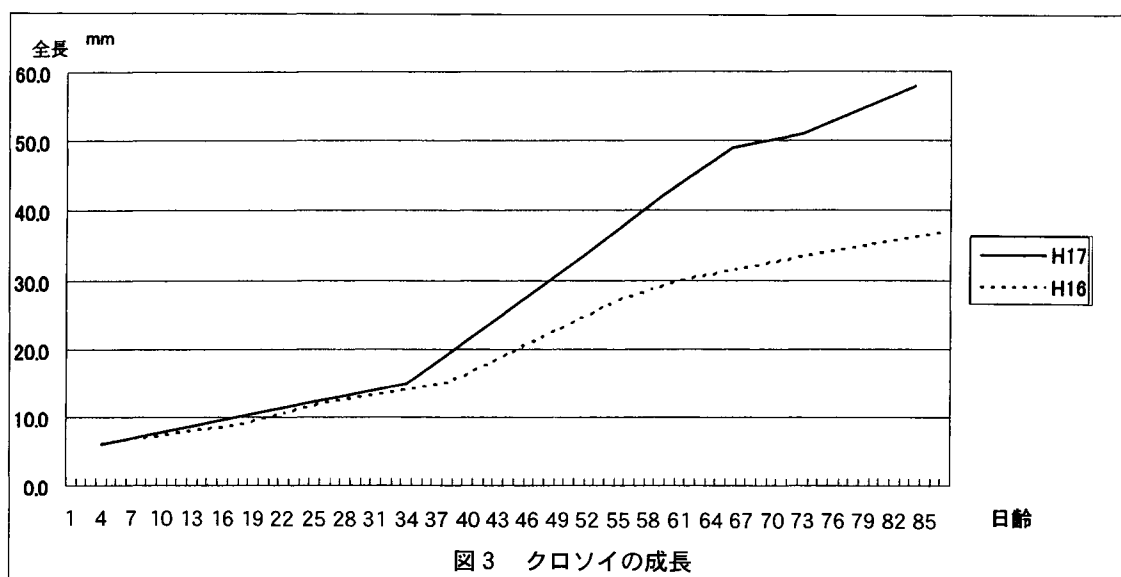
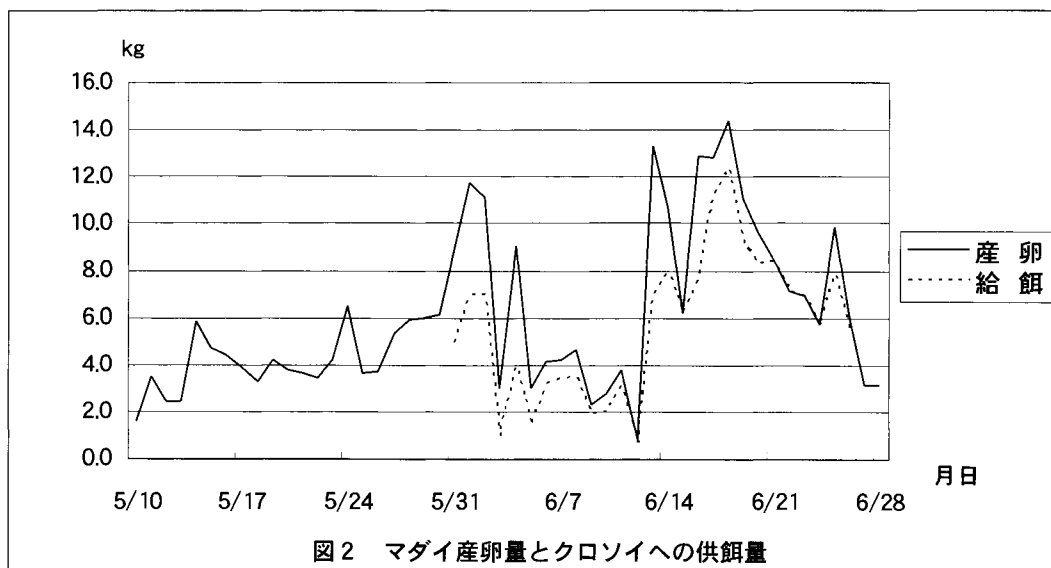
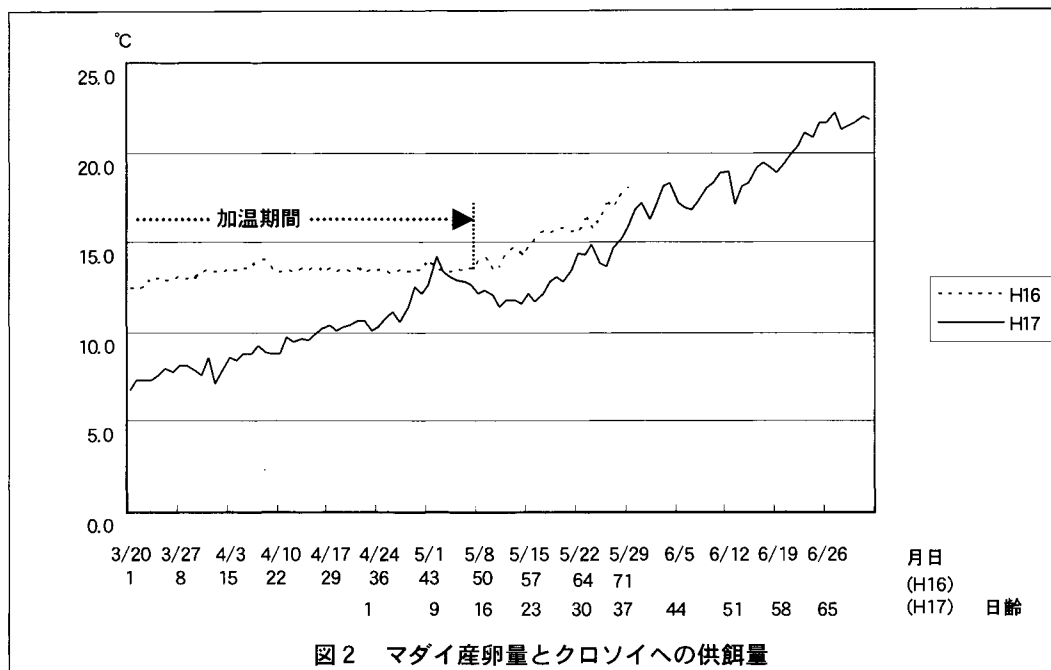
生産 回次	親 魚 管 理					
	使用尾数	年 齢	全 長	体 重	飼育水槽	産仔月日
	尾	歳	cm	kg	m³	
1	1	7	50	1.9	10	4月23日
2	1	8	53	2.0	10	4月26日
合計	2	7～8	50～53	1.9～2.0	10	4月23日 4月26日
前年 度計	2	7	52	1.8	50	3月20日

表 2. 仔稚魚飼育

生産 回次	親 魚 管 理						飼育中	取り上げ結果						
	水槽数	水槽形状・サイズ	平均収容水量	平均収容尾数	平均収容密度	総収容尾数		水槽数	取り上げ月	日令	平均全長	平均体重	尾数	生残率
	槽		m³/槽	万尾/槽	万尾/m³	万尾	℃	槽		日目	mm	g	万尾	%
1	1	円型10m³	8	11.0	1.3	11.0	9.8～22.9	1	7月4日	73	50.6	1.79	5.9	53.6
2	1	円型4m³	8	9.0	3.0	9.0	12.0～23.1	1	7月19日	84	58.3	3.00	2.1	23.3
合計	2	円型14m³	11	20.0	1.8	20.0	9.8～23.1	2	7月4日 7月19日	73 84	50.6 58.3	1.79 3.00	8.0	40.0
前年 度計	1	角形 5×5×2m	18	18.0	1.0	18.0	12.3～19.1	2	5月31日 6月15日	72 87	33.7 36.9	0.60 0.90	9.6	53.3

表 3. 給餌結果

生産 回次	ワムシ (SL混)		二次培養(生クロレラω³)		アルテミア		二次培養(スーパーカプセルA1)		配合飼料		マダイ卵 (生)		備考
	給餌日	給餌量	給餌日令	添加量	給餌日令	給餌量	添加日齢	給餌量	給餌日令	給餌量	給餌日令	給餌量	
	日	億個	日	1	日	億個	日	1	日	kg	日	kg	
1	1～4	5.0	4～26	3.2	2～31	7.0	2～31	1.7	10～75	70.5	39～66	112.1	
2	1～20	44.8			—	—	—	—	6～83	53.6	35～61	45.6	
合計	1～20	49.8	4～20	3.0	2～31	7.0	2～31	1.7	6～83	124.1	35～66	157.7	
前年 度計	1～5	6.0	4～5	3.0	3～52	10.6	3～52	2.2	10～87	97.2	—	—	



種苗生産・放流技術開発事業（ヒラメ）

山 田 潤 一

【目 的】

回遊性資源増大パイロット事業などの放流用種苗と養殖用種苗としての需要に供するための種苗を生産した。

【方 法】

1 親魚養成

親魚養成は、屋内角型コンクリート50m³水槽（5×5×2m）2面に、118尾（雄63尾、雌55尾）を収容して11月から開始した。親魚は水槽に収容する前に塩水浴（食塩8％添加海水・5分間）を行った。産卵を促進するために1月上旬（1面）と1月下旬（1面）から加温飼育を開始し、飼育水温を徐々に上昇させ3週間後には15℃とし、3月下旬には15.5℃とした。また、40W蛍光灯4本による12時間（6:00～18:00）の照明により日長処理も併用した。養成期間中の餌料は、冷凍魚（イカナゴ）に栄養剤を添加し、週3回夕方投与し、翌朝残餌を取り除いた。

2 集卵及び飼育水槽への卵収容

夜間に親魚飼育水槽内で自然産卵した卵を排水とともに集卵槽（1m³水槽に40目のネットを付設）で受け、翌日午前中に取り揚げた。この卵を卵分離器に収容して浮上卵と沈下卵に分離した。この浮上卵を夕方まで1m³水槽に収容して再分離後、飼育水槽50m³水槽（5×5×2m）に収容した。なお、卵収容前に水量を18m³（ナンノクロロプシスを0.5～1.0m³添加）として水温を15～16℃に設定した。

3 仔稚魚の飼育

飼育水は、卵収容時の水量18m³を4～5日で水槽容量の45m³まで徐々に注水し、10日目からは日中に10～30％の換水を行うとともに、夜間は流水とした。注水方法は注水口を水槽上部2カ所の対角線上に設けて飼育水が回流するようにした。排水は水槽中央底にアンドンを設置し、サイフォンで行った。通気については、水槽の4隅から行い、当初は微通気とし、成長とともに通気量を増加させた。また、環境浄化のため、底掃除をふ化後5日目から毎日実施した。なお、飼育水にはナンノクロロプシスを水槽の底が見えない程度にワムシ投与終了時まで添加した。餌料は、ワムシを2回/日、アルテミアを1～2回/日、配合飼料を3～6回/日投与した。ワムシ、アルテミアについては2次培養後に投与した。仔魚期の飼育尾数の計数については柱状サンプリング法で仔魚を採取し、容積法で算出した。

なお、ワムシについては市販の滅菌処理したS型を

元種にしてバッチ方式で培養し、給餌直前に紫外線照射海水200Lで洗浄して使用した。アルテミアについては次亜塩素酸ナトリウムで脱殻処理をしてから使用した。

【結果及び考察】

3月10日から生産を開始し、4回の生産を行った（表1～3）。

3月10日から4月5日までに飼育水槽へ分離浮上卵を総計347万粒を収容して142.6万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は、1回次生産42.6％、以降42.6％、44.4％、35.0％で平均41.1％であった。ワムシの培養が不調のため、ヒラメの初期の成長は遅れたものの、疾病の発生はなく順調に推移した。飼育開始から50～67日目の5月11日～6月2日に合計74.8万尾の稚魚を取り上げた。平均全長は26.2～35.0mm、平均体重は0.22～0.34gであった。生残率については、1回次生産48.8％、以降49.4％、51.3％、61.6％で平均52.5％であった。

ヒラメ種苗生産で問題とされている体色異常魚などの出現状況については表4に示した。黒化率は38.4％で平成16年度の94.7％に比べると大幅に改善された。特に緑側部の黒化程度が大幅に減少し、黒化被服面積も大幅に減少した。

黒化の程度が減少した理由として、アルテミアの給餌回数を日齢25～40日の間は1日2回（11時：1/3、16時：2/3）に増やして投与し成長の促進を図ったことと、配合飼料を変更したことなどが考えられる。なお、一部に脊椎骨の湾曲した個体が認められたため、生物餌料の栄養強化方法を含めた飼育技術について検討が必要である。

表4 体色異常等出現状況 n=99

黒化部位	黒化程度区分	平成16年度	平成17年度
		出現率(%)	出現率(%)
緑側部	着色全面	0.0	0.0
	着色50%以上	0.0	0.0
	着色50%未満	24.0	0.0
	着色軽度	76.0	100.0
体中央部	線状	0.0	3.0
	点状	0.0	10.0
頭・胸部	頭部	5.3	0.0
	胸鰭底部周辺	2.9	0.0
	腹鰭底部周辺	20.0	10.1
尾柄部	緑側・軽	6.7	99.0
	内部	0.0	2.0
	緑側・重	0.0	1.0
黒化率		94.7	38.4
白化率		20.0	9.1
奇形魚出現率		1.4	7.1
調査日齢		76	80
平均全長(mm)		84.3	52.5

表 1. 親魚及び卵管理

生産 回次	親 魚 管 理							親 魚 管 理									
	使用尾数 尾	年 齢 才	全 長 cm	体 重 kg	雌雄比 ♀ 55 ♂ 63	飼育水槽 kl	採卵月日	ふ化月日	浮上卵率 %	収容卵数 万粒	ふ化水槽 形状・サイズ	水槽数	収容水量 kl	収容密度 粒/l	ふ化率 %	水温 ℃	水の管理
1	118	不明	38~76	1.0~7.6		48(2槽)	3月10日 11日	3月12日 13日	43.5	77	角5×5×2m	1	18	43	42.6	15.4 ~15.9	止水
2	"	"	"	"	"	"	3月15日 16日	3月17日 18日	41.1	90	"	1	18	50	42.6	14.1 ~15.1	"
3	"	"	"	"	"	"	3月25日	3月27日	52.0	90	"	1	18	50	44.4	14.1 ~15.0	"
4	"	"	"	"	"	"	4月4日 5日	4月6日 7日	27.2	90	"	1	18	50	35.0	15.2 ~15.4	"
合計	118	不明	38~76	1.0~7.6	♀ 55 ♂ 63	48(2槽)	3月10日 ~4月5日	3月12日 ~4月7日	38.3	347	角5×5×2m	4	72	48	41.1	14.1 ~15.4	止水
前年 度計	120	"	36~83	0.5~8.7	不明	48(1槽)	4月8日~ 5月24日	4月10日~ 5月26日	69.4	505	角5×5×2m 円φ3.6×1m	3 2	56	90	56.3	15.3 ~16.2	"

表 2. 稚魚飼育

生産 回次	親 魚 管 理						飼育中	取り上げ結果						
	水槽数	水槽形状・サイズ	平均収容水量	平均収容尾数	平均収容密度	総収容尾数		飼育水温範囲	水槽数	取り上げ月	日令	平均全長	平均体重	尾数
1	1	角5×5×2m	20	32.8	1.6	32.8	14.6~18.1	2	5月11,18日	60,67	30.0~35.0	0.30~0.34	16.0	48.8
2	1	〃	〃	38.3	1.9	38.3	14.4~18.1	2	5月18,19日	62,63	27.4~29.4	0.29~0.31	18.9	49.4
3	1	〃	〃	40.0	2.0	40.0	14.8~18.3	2	5月25,27日	50,52	26.2~27.0	0.22~0.25	20.5	51.3
4	1	〃	〃	31.5	1.6	31.5	15.4~18.1	2	6月2日	58	27.1~27.2	0.25~0.26	19.4	61.6
合計	4	角5×5×2m	80	35.7	1.8	142.6	14.4~18.3	8	5月11日 ～6月2日	50～67	26.2～35.0	0.22～0.34	74.8	52.5
前年 度計	4 2	角5×5×2m 円φ3.6×1m	20 4	69 5	3.4 1.3	284	15.7～23.1	7 4	5月31日 ～7月12日	50～52	16.7～28.2	0.06～0.21	9.4	3.3

表 3. 給餌結果

生産 回次	ワムシ (S)		二次培養 (ω³)		アルテミア		二次培養(スーパーA1)		配合飼料		添加物		添加物				備 考
	給餌日令	給餌量 億個	給餌日令	添加量 g	給餌日令	給餌量 億個	添加日令	給餌量 g	給餌日令	給餌量 kg	給餌日令	給餌量	給餌日令	給餌量	添加日令	添加量	
1	4~24	37.1	4~24	4.3	13~52	10.8	13~52	1.5	17~67	49.4	—	—					
2	4~21	46.7	4~21	5.4	13~49	10.4	13~49	1.5	14~63	57.5	—	—					
3	5~36	121.0	5~36	14.0	12~58	8.6	12~58	1.2	11~62	52.7	—	—					
4	5~26	82.4	5~26	9.6	15~55	8.0	15~55	1.1	13~57	60.0	—	—					
合計	4~36	287	4~36	33.3	12~58	37.8	12~58	5.3	11~67	219.6	—	—					
前年 度計	1~30	569	1~30	37.2	10~49	61.2	10~49	10.6	16~51	61.7	—	—					

種苗生産・放流技術開発事業（アユ）

秋山 将・岩谷 良栄

【目 的】

県内有用河川への放流用及び養殖用種苗の生産を目的とした。

【方 法】

- 1 実施期間 平成17年9月～平成18年6月
- 2 実施場所 水産振興センター（卵管理、種苗生産）、阿仁川あゆセンター（採卵、卵管理及び中間育成）
- 3 実施方法

(1) 親魚及び卵管理

採卵に供した親魚は、阿仁川に遡上してきた天然アユを採捕して内水面試験池で養成したもの（以下「天然魚」という）と、平成13年に阿仁川に遡上してきた天然アユから採卵し継代を重ねたもの（以下「F₄」という）、平成10年に阿仁川に遡上してきた天然アユから採卵し継代を重ねたもの（以下「F₇」という）の3系統を用いた。採卵は搾出法で授精は乾導法で行い、卵を付着材に付着させ、小型水槽に収容して引き続き現地で管理した。なお、F₄の雌には同系の雄を使用し、F₇の雌には天然の雄を使用した系統とF₄の雄を使用した系統の2系統を生産した。

卵管理は、阿仁川あゆセンターにて実施し、1日1回パイセスによる薬浴を実施した。

卵は、発眼を確認後、水産振興センターに卵が付着した付着材を搬入し100m³水槽（淡水水量30m³）、20m³水槽（淡水水量10m³）に垂下して微通気で管理した。

また、薬浴による効果の判定のため、卵の一部を水産振興センターへ運搬し、卵管理を行い、2日に1回マラカイトグリーンで薬浴を実施した区、1日に1回パイセスで薬浴を実施した区、薬浴を実施しない試験区を設け比較をした。なお、マラカイトグリーンによる薬浴後の廃液は、回収し活性炭により吸着した。卵が付着した付着材を50m³水槽（淡水水量20m³）に垂下して微通気で管理した。ふ化仔魚は計数後廃棄した。

(2) 飼育管理

100m³、20m³いずれの水槽においても、ふ化後から徐々に海水を注水して5日目に満水とした。満水となった時点から毎日換水を行い、100m³水槽ではふ化後10日目、20m³水槽ではふ化後15日目もしくは21日目から流水飼育をした。

ワムシの給餌と同時に、100m³水槽では生クロレラV12を2ℓ、20m³水槽では生クロレラスーパーV12を0.5ℓ添加した。その後は100m³水槽では、ナンノクロロプシスを1～2m³/日飼育槽に、20m³水槽では生クロレラスーパーV12を0.2～0.5ℓ/日飼育槽に20日目まで添加した。

底掃除は、5日目から実施し、給餌量が増えるにつれ4日に1回から毎日に頻度を増やした。

卵収容時からボイラーによる加温を実施した。

(4) 餌料

ワムシは、ケモスタット式間引き培養中の水槽へ生クロレラスーパーV12で栄養強化したものを用いた。アルテミア幼生については、スーパーA1で栄養強化したものを用いた。配合飼料については、成長にあわせてサイズを変えて給餌した。

(5) 中間育成

水産振興センターで生産した種苗を、阿仁川あゆセンターにおいて中間育成し、県内有用河川へ放流した。

【結果及び考察】

1 親魚及び卵管理

親魚及び採卵結果を表1に示した。

採卵は、F₄は9月18日～22日の4回実施し、314尾の雌を使用して10,815千粒を採卵した。F₇は、9月16日～26日の5回実施し、170尾の雌を使用して12,015千粒を採卵した。合わせて22,830千粒を採卵し、このうち19,905千粒を種苗生産に使用した。

親魚の雌は、F₄では平均全長21.0～22.3cm、平均体重107～131g、1尾当たりの採卵数は34千粒であった。F₇では平均全長26.1～27.4cm、平均体重218～247g、1尾当たりの採卵数は71千粒であった。F₇は、F₄より平均体重がほぼ倍となっており、採卵数では倍以上であった。

採卵は、どちらの系統についても、ほぼ同時期の実施となった。これは、どちらも継代を重ねられ、採卵時期が同調してきたためと考えられた。

種苗生産に使用した卵のふ化状況を表2に示した。

卵管理は阿仁川あゆセンターで行い、ふ化直前に水産振興センターへ搬入してふ化を待った。

ふ化率は、F₄では18.1～26.9%、F₇では22.2～40.1%であった。F₇のふ化率はF₄と比べ高かった。これは、F₄では、1尾当たりの採卵数が少ないため、状態が悪い卵が混ざることや、採卵に時間がかかるこ

とが原因と考えられた。

薬浴試験結果を表3に示した。

ふ化率は、無薬浴のものは0.3%、マラカイトグリーンで薬浴したものは1.0%、パイセスで薬浴したものは2.4%であった。いずれの試験区においても、ふ化率が非常に悪かった。これは、水産振興センターへ搬入前の卵管理時にふ化したため、卵を収容した際には、発眼卵があまり無かったためと考えられた。

2 飼育管理

仔稚魚飼育結果を表4に示した。

4,443千尾のふ化仔魚から、計2,176千尾（平均全長41.1～65.6mm・平均体重0.20～1.37g）の種苗を生産した。生残率は28.5～97.4%（平均49.0%）であった。

生残率は、飼育日数が短い方が良く、魚類棟よりワムシ棟で飼育した方が良かった。これは、飼育日数が長くなるほどサイズにばらつき、共食いの発生や尾数の算出が困難となるためと考えられた。また、魚類棟よりワムシ棟での生残率が高いことは、魚類棟に比較して1尾あたりのワムシ密度が高いため、成長が良く配合への移行がスムーズに進むことや、水槽の形状が正方形のため水回りが良く水質悪化を起こし難いため、生残率が良くなったと考えられる。

いずれの場合においても、サイズのばらつきが大きいため、取り上げ尾数と実数の差が出やすいものと考えられるため、サンプリングの方法の検討が必要である。

3 餌料

給餌結果を表5に示した。

ワムシは、1～2回/日、日齢2日目から30～46日間継続して投餌した。アルテミア幼生は日齢20日目から24～38日間継続して投餌し、配合飼料はふ化後18日目から56～153日間継続して投餌した。ワムシ2,854億個体、アルテミア幼生54.2億個体、配合飼料476.0kgであった。

ワムシの給餌期間は、昨年より長くなった。これは、昨年度採卵が遅いロットで、奇形が高率で発生したことから、採卵が遅く成長が遅れる場合はワムシ給餌期間をのばす必要性があると考えられた。今年度は成長が遅いロットについてはワムシの給餌期間を長くした。

ワムシの給餌量は、特に20日齢以降の給餌量を多くしたことと、給餌期間が長くなったことから増加した。

アルテミア幼生については、成長が遅い生産回次において投餌期間を延長したため使用量が増加した。

配合飼料は、配合の給餌開始を遅くしたことと、低水温飼育のため給餌量の減少が可能となったものの、

出荷が遅くなったため、給餌量についてはほぼ昨年と同様であった。

5 中間育成

中間育成結果を表6に示した。

水産振興センターで生産した種苗336.0千尾（T.L.44.5、41.6mm・B.W.0.25、0.21g）を用いて、平成17年2月上旬から6月上旬まで約4ヵ月間、阿仁川あゆセンターにおいて中間育成し、300千尾（3.5g/尾換算）を県内有用河川へ放流した。放流サイズは、平均体長で9.1cm、平均体重で10.8gと、昨年度より小さくなった。これは、昨年度より雪のため飼育水温が下がったためと考えられた。

表 1 親魚及び採卵結果

採卵 回次	採卵 月日	採卵 尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	採精 尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	採卵重量 (g)	採卵数 (千粒)	親魚由来
1	9/16	17	26.1	218	8	21.8	128	548	1,260	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
2	9/18	14	26.6	237	7	22.8	126	416	957	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
3	9/18	78	22.3	128	16	23.0	130	1,002	2,305	阿仁川F ₄
4	9/19	125	22.3	131	42	22.9	134	2,142	4,927	阿仁川F ₄
5	9/20	53	22.3	123	10	22.0	115	772	1,776	阿仁川F ₄
6	9/22	20	27.0	247	8	22.1	123	738	1,697	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
7	9/22	58	21.0	107	22	22.2	121	786	1,808	阿仁川F ₄
8	9/25	72	26.9	233	34	22.1	116	2,219	5,104	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
9	9/26	47	27.4	228	39	18.1	58	1,303	2,997	阿仁川F ₇ (雌)、天然 (雄)
合計	9/16	484	21.0	107	186	18.1	58	9,926	22,830	
	～9/26		～27.4	～247		～23.0	～134			
前年	9/18	393	22.0	117	168	21.7	94	8,399	19,318	
	～10/23		～24.0	～167		～25.2	～150			

表 2 種苗生産に使用した卵のふ化状況

生産 回次	採卵 月日	使用卵数 (千粒)	付着材一枚の 卵数 (千粒)	ふ化日	ふ化数 (千尾)	ふ化率 (%)	親魚由来
1	9/16、18	2,217	31、28	10/4	492	22.2	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
2	9/18	2,305	33	10/6	620	26.9	阿仁川F ₄
3	9/19	3,344	38	10/7	605	18.1	阿仁川F ₄
4	9/19	760	38	10/7	143	18.8	阿仁川F ₄
5	9/19	760	38	10/7	157	20.7	阿仁川F ₄
6	9/20	1,776	25	10/8	385	21.7	阿仁川F ₄
7	9/22	1,697	28	10/10	490	28.9	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
8	9/25	740	37	10/13	243	32.8	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
9	9/25	740	37	10/13	199	26.9	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
10	9/25	740	37	10/13	297	40.1	阿仁川F ₇ (雌)、F ₄ (雄)
11	9/26	2,997	31	10/14	812	27.1	阿仁川F ₇ (雌)、天然 (雄)
合計	9/16、18	18,076	25～38	10/4	4,443	24.6	
	～9/26			～10/14		(平均)	
前年	9/18	13,896	25～40	10/5	4,987	35.9	
	～10/20			～11/6		(平均)	

表 3 薬浴試験結果

試験 区	採卵 月日	使用卵数 (千粒)	付着材一枚の 卵数 (千粒)	ふ化日	ふ化数 (千尾)	ふ化率 (%)	備考
1	9/22	620	28	10/4	2	0.3	対照区
2	9/22	620	28	10/4	15	2.4	パイセス
3	9/22	589	28	10/4	6	1.0	マラカイトグリーン

表4 仔稚魚飼育結果

回次	水槽	形状	水量 (t)	尾数 (千尾)	密度 (千尾/ t)	上げ 水槽	月日	日数	全長 (mm)	重量 (g)	尾数 (千尾)	尾数 (%)	範囲 (度)
1	魚7	2×5×10m	30	492	16.4	魚7	12/27	85	41.3	0.21	285.2	58.0	10.7~19.9
2	魚8	2×5×10m	30	620	20.7	魚8	1/6	93	50.5	0.40	186.2	30.0	9.3~19.8
3	魚6	2×5×10m	30	605	20.2	魚6	1/6	92	43.8	0.22	260.2	43.0	9.3~20.1
4	ワ11	4.2×4.2×1.2m	10	143	14.3	魚2	12/26	81	41.5	0.23	291.2	97.1	11.5~20.6
5	ワ12	4.2×4.2×1.2m	10	157	15.7	※ワ11、12は、1水槽に収容し出荷。							
6	魚5	2×5×10m	30	385	12.8	魚5	12/21	75	41.1	0.20	293.6	76.3	10.7~19.7
7	魚4	2×5×10m	30	490	16.3	魚4	1/13	96	49.1	0.35	120.9	28.5	9.6~19.5
						魚2	3/30	172	65.6	1.37	18.9	—	6.4~19.5
8	ワ4	4.2×4.2×1.2m	10	243	24.3	魚7	2/3	114	41.6	0.21	236.6	58.0	5.4~20.2
9	ワ5	4.2×4.2×1.2m	10	199	19.9	魚8	3/17	156	48.4	0.34	192.2	—	6.7~20.2
10	ワ6	4.2×4.2×1.2m	10	297	29.7	※ワ4、5、6は、2水槽で出荷。							
11	魚3	2×5×10m	30	812	27.1	魚2	2/2	112	44.5	0.25	99.4	35.8	7.5~19.6
						魚3	2/14	124	46.1	0.28	191.7	—	7.4~19.6
合計	11面	—	230	4,443	19.3		12/21 ~3/30	75 ~172	41.1 ~65.6	0.20 ~1.37	2,176.1	49.0	5.4~20.6
前年	11面	—	280	4,987	17.8		12/20 ~3/8	77 ~123	40.1 ~55.0	0.20 ~0.60	1,697.9	34.0	4.9~20.8

表5 給餌結果

生産	ワムシ			アルテミア			配合飼料		
	給餌量(億個)			給餌量			給餌量		
回次	給餌期間	日数	生	給餌期間	日数	(億個)	給餌期間	日数	(kg)
1	10/5 ~ 11/10	35	252.0	10/26 ~ 11/24	30	6.7	10/22~12/26	66	43.6
2	10/8 ~ 11/10	34	246.0	10/26 ~ 11/24	30	6.6	10/24~1/5	74	50.9
3	10/9 ~ 11/11	34	266.5	10/27 ~ 11/23	28	6.5	10/25~1/5	73	44.7
4	10/9 ~ 11/7	30	107.0	10/27 ~ 11/19	24	2.4	10/25~12/25	62	45.6
5	10/9 ~ 11/7	30	107.0	10/27 ~ 11/19	24	2.4			
6	10/10 ~ 11/12	34	215.5	10/28 ~ 11/24	28	6.1	10/26~12/20	56	36.0
7	10/12 ~ 11/26	46	530.5	10/30 ~ 12/6	38	7.9	10/28~3/29	153	62.4
8	10/15 ~ 11/26	36	172.0	11/2 ~ 11/26	25	2.5	10/31~3/16	137	125.6
9	10/15 ~ 11/26	35	173.0	11/2 ~ 11/26	25	2.5			
10	10/15 ~ 11/26	35	172.0	11/2 ~ 11/26	25	2.5			
11	10/16 ~ 11/26	42	612.5	11/2 ~ 12/6	35	8.2	11/1~2/13	105	67.2
合計	30 ~ 46	日数	2,854.0	24 ~ 38	日間	54.2	56~137	日間	476.0
前年	24 ~ 29	日間	1,430.0	25 ~ 28	日間	47.6	61~107	日間	477.5

表6 中間育成結果

中間育成開始時		中間育成終了時	
開始月日	2/2、3	取り上げ月日	6/6~9
収容数	336.0千尾	取り上げ尾数	300千尾 (3.5 g /尾換算)
飼育水槽	45 t ×4面	取り上げ重量	1,050kg
収容サイズ (全長)	44.5、41.6mm	取り上げサイズ (体長)	9.1cm
収容サイズ (体重)	0.25、0.21 g	取り上げサイズ (体重)	10.8 g

種苗生産・放流技術開発事業（ガザミ）

甲 本 亮 太

【目 的】

放流用種苗134万尾を生産する。

医薬品を使用せずに真菌症を防除する飼育技術を検討する。

【材料と方法】

1 親ガニの搬入と養成

秋田市地先で刺し網により漁獲された未抱卵雌（以下、親ガニ）を、平成17年5月9、19日に合計18尾、水産振興センターに輸送し砂を約15cmの厚さに敷いた3ト円形FRP水槽3基に6～9尾/基の密度で収容した。飼育水温は、1回次生産で採卵した親ガニについてはボイラーによる加温飼育を行い、水温を13℃から徐々に上げ最高22℃で飼育した。2回次生産で用いた親ガニは、屋外水槽で無加温で飼育した。

2 種苗生産

種苗生産は6月4日から7月19日にかけて実施した。今年度は、真菌症の予防法を検討するため、卵からの真菌感染の可能性を低くするため採苗法別の真菌症発症状況を比較するとともに、幼生飼育期間中の真菌症防除手法としての可能性が指摘されている1)低塩分下での幼生飼育を実施した。

(1) 採苗

1) 直接法

親ガニを樹脂製の籠に収容して飼育水槽（50ト三角形水槽）に収容した。なお、水槽は水量を16トとし、あらかじめワムシ5個体/mlとナンクロロプシス0.5トを添加しておき、親ガニ収容後は6～12ℓ/分を注水した。幼生のふ化後に親ガニを籠ごと取り上げた。

2) 間接法

飼育水槽の側にふ化水槽（0.5～1トパンライト水槽）を設置し、水量をそれぞれ0.5、1ト、ワムシ5個体/ml、ナンクロロプシス20ℓを添加して親ガニを収容した。幼生のふ化後は親ガニを取り上げた後、無通気で30分静置し、水槽底に沈んだ未ふ化卵等をサイホンで除去した。その後、水面に蟄集した幼生を目合い140～160μmのミューラーガーゼですくい、水をきった後、飼育水槽に収容した。

(2) 種苗の飼育

収容数はZ1期に容積法により推定した。ふ化後

は3～4日で満水（48ト）となるよう、6～12ℓ/分の注水とし、満水となった後は、ナンクロロプシスを0.5～1.5ト/日を添加するとともに、10～30%/日の換水、昼夜12～60ℓ/分の注水とした。また、Z1期から底掃除を毎日実施し、死卵や未発生卵、残餌を除去した。

2回次の生産では、①真菌症発症前（2-3、2-5）と②発症後（2-1、2-4）に、砂ろ過した淡水を昼夜連続添加して低塩分飼育を実施し、C1～C2での生残率を比較した。塩分濃度は、幼生の育成に影響の無いよう、文献¹⁾及び他県の例²⁾に基づき比重14（～22‰）を下回らないように淡水添加量を調整した。

(3) 餌料

飼育期間中の餌料系列を表1に示した。

ワムシはパン酵母と生クロレラV12（クロレラ工業製）で培養して栄養強化せずに給餌し、アルテミアはスーパーカプセルA1（クロレラ工業製）で栄養強化して与えた。

ワムシはZ1～Z3期まで1日2回添加し、アルテミアはZ3期から取り上げまで給餌した。

また、Z1期から取り上げ前日まで、配合飼料を1日4～6回、手撒きで給餌した。

表1 ガザミ種苗生産における餌料系列と1日当たりの給餌量

餌料	時期	z 1	z 2	z 3	z 4	M	C1
ワムシ(個体/ml)		5	8	10			
7株ミ(個体/ml)				0.4	0.8	0.6	
配合飼料(g/ト)		0.25	0.4～1.3	1.7～3.1	4.2～6.3	7.3～10.4	
飼育水量(ト)		16		48			
注水量(ト/時)		0.7	1.4	2.2	2.9		

【結果と考察】

種苗生産結果を表2に示した。生産は1回次に50ト三角形水槽4基、2回次に同5基を使用し、1,580万尾を採苗してC1～C2種苗127.7万尾を取り上げた。各回次における給餌量、ナンクロ添加量等の飼育条件は例年と大きな差はなかったが、C1までの平均生残率は1回次が14.3%、2回次が4.6%であり、2回次で大きく低下した。これは、1回次では真菌症が確認されなかったが、2回次ではほとんどの水槽で真菌症を発症したことが主な原因と考えられた。また、真菌症が確認できなかった水槽についても、活力の低いふ化幼生を用いたことが生残率を低くした要因であると考えられた。

表2 種苗生産結果（飼育水槽はいずれも50トン角形）

生産 回数	採苗 方法	飼育期間	飼育 日数 ^{※1}	ふ化 幼生数 万尾	取り上げ 尾数 万尾	取り上げ ステージ	生残率 %	給餌量			ナシクロ 添加量 トン	水温範囲 ℃	比重範囲
								ワムシ 億個体	アルテミア 億個体	配合飼料 kg			
1-1	間接	6/4~6/23	19	261.8	23.7	C1	9.1	20	4.8	5.1	20	21.4~26.2	20.4~23.0
1-2	間接	6/6~6/24	18	105.6	22.0	C1	20.8	17	4.9	4.6	17	21.5~27.5	21.0~23.0
1-3	間接	6/6~6/24	18	134.4	21.6	C1	16.1	18	4.4	3.3	19	22.7~27.1	22.0~23.0
1-4	間接	6/7~6/30	23	136.9	15.3	C1~C2	11.2	18	5.0	3.9	19	21.8~26.6	21.6~23.0
2-1	間接	6/19~7/12	23	252.0	13.8	C1~C2	5.5	21	6.0	4.4	11 ^{※2}	21.8~26.3	16.7~23.0
2-2	直接	6/20~7/12	22	179.0	3.7	C1~C2	2.1	17	4.7	3.9	14 ^{※2}	22.5~25.8	20.4~23.0
2-3	間接	6/21~7/12	21	160.0	10.1	C1	6.3	28	5.7	7.3	14 ^{※2}	21.7~25.7	15~23.0
2-4	直接	6/21~7/12	21	238.5	13.9	C1	5.8	28	4.5	5.3	11 ^{※2}	21.5~25.8	14.5~23.0
2-5	間接	6/28~7/19	19	112.0	3.6	C1	3.2	33	4.7	4.1	18 ^{※2}	22.0~25.3	17.0~23.8
合 計				1,580.2	127.7			200	44.7	41.9	143		

※1 ふ化日を0日とした。

※2 一部、冷凍ナシクロロプシス（0.5リットル/日）を添加した。

採苗方法別の生残率と真菌症の発症状況は、2回次で採苗方法に拘らず5例中4例（2-1、2-3、2-4、2-5）で、Z4期（11~14日齢）から幼生体内に菌糸が認められた。真菌症が認められた区で全滅した区はなかったものの、底掃除の際に排水中に活力の低いZ4~M期幼生が多数観察される傾向にあり、これらが斃死したことにより生残率が低くなったと考えられた。

なお、間接法でのタモ掛けが幼生の外骨格に損傷を与え、そのため生残率が低下した可能性も考えられたことから、直接法と間接法それぞれを用いて飼育水槽に収容した直後の幼生の背棘と額棘、尾節末端を生物顕微鏡で検鏡し、損傷の有無を観察した。しかし、外骨格に損傷が認められた個体の割合は間接法で特に大きくなる傾向はなく、また、1回次の生産ではほぼ例年通りの生残率であったことから、現段階ではタモ掛けによる損傷が生残率を下げる可能性は低いと考えられる。

幼生飼育期間中に行った低塩分飼育における飼育水の比重変化を図1に示した。1回次の淡水無添加区の比重は 22.4 ± 0.3 （平均値±標準偏差）であった。一方、淡水添加区では、日によって変動が大きい水槽があるものの、添加開始後の平均比重は18.3~19.0であった。淡水を添加したいずれの水槽についても、添加開始時期に拘わらずその後も幼生体内に菌糸が観察され、C1~C2までの生残率は例年に比べかなり低くなった。

2回次において採苗法によらず真菌症を発症した原因は今のところ明らかでない。今後は、ふ化直後にパッチを形成する活力の高いふ化幼生を使用すること、別の小型水槽でふ化させた幼生を飼育水槽に収容する際に、幼生をろ過海水で洗浄するなどの方法が、真菌症の防除に効果を示すか検討する必要がある。また、従来の配合飼料の給餌法では10日齢以降の水質悪化が著しいことから、

給餌時期と量を再検討することにより水質悪化を軽減する必要があると考えられた。

低塩分下での幼生飼育については、少なくともZ4期前後から比重を18~19（80~85%海水）に下げて飼育しても、真菌症の防除あるいは生残率低下の抑止には効果が低いと考えられた。今後は、淡水の添加時期や添加量を再検討し、真菌症防除対策としての有効性を検証する必要がある。

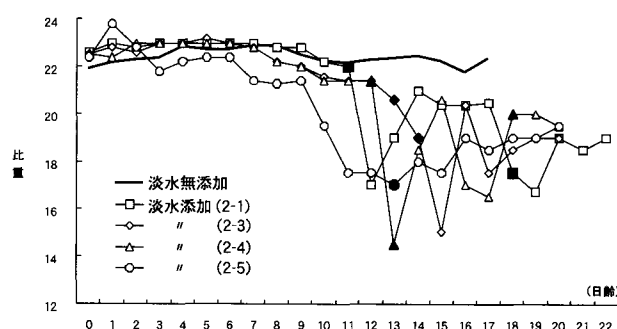


図1 飼育期間中の比重変化（黒塗り記号は幼生体内に菌糸が観察された日）

引用文献

- 1) (社) 日本栽培漁業協会(1997): ガザミ種苗生産技術の理論と実践. 栽培漁業技術シリーズNo.3.
- 2) 平成16年度ガザミ種苗生産研究検討会資料(2004)

ガザミ放流種苗への標識に関する研究

工 藤 裕 紀

【目 的】

本県においてはガザミの種苗生産・放流事業を1980年から実施しており、近年は毎年約1,300千尾の種苗を放流している。しかし、本種は脱皮を繰り返して成長するため、これまで標識の装着、甲や脚の一部切除などの標識が試みられてきたが、有効な方法として確立されておらず、定量的な放流効果は把握できていない現状にある。

秋田県水産振興センター（以下「振興センター」という。）では、昨年より甲後背部と甲の第9歯を切除する標識試験に取り組んだ結果、標識としての有効性が示唆された。今年度は小型種苗へも容易に実施可能な第9歯切除を主体とした標識の有効性について把握するため、次の3項目の試験を実施した。

1. 甲切除がその後の生残に及ぼす影響
2. 甲切除時の甲の堅さと生残率
3. 切除部位による生残率及び標識の残存状況

なお、これらの試験と並行して標識部位の再生状況及び稚ガニの成長を把握した。また、標識作業の容易性を比較するため標識に要した時間の測定を実施した。

【方 法】

1. 甲切除がその後の生残に及ぼす影響

2005年6月に振興センターで生産したC¹種苗のうち、陸上水槽でC³まで育成した268尾について、甲右側の第9歯周辺をハサミで切除し、個別に収容した。飼育開始日は7月1日から7月16日の間で、飼育開始から60日間の生残状況を把握した。また、対照区については、齢期別の生残状況及び成長を把握するため6月22日にC¹種苗を個別に収容し、無標識のまま継続飼育し、7月2日から7月9日の間にC³となった98尾について、C³となった翌日から60日間の生残状況を把握した。収容器は10.5cm×9cm×5cmの容器（市販の豆腐容器）の相対する側面2面の一部を四角に切り抜き、そこにモジ網を張り付けて収容部分とした。また、容器上部からの逃亡を防ぐため、同じ容器の底面を切り抜き、それを収容部分に重ね合わせて1基とし、この収容器を3または4基連結して使用した。毎日午前中に前日の残餌を除去し、夕方に1回配合飼料を与えた。収容器及び投餌方法については2、3の試験も同様である。この試験は2及び3の試験における生残率を比較する場合の飼育期間を決定するためのものである。

なお、旬別の平均水温を図1に示した。

2. 甲切除時の甲の堅さと生残率

同一齢期であっても、甲の堅さにより切除の影響が異なることが想定される。そこで7月25日にC³種苗の甲右側第9歯周辺を切除し、切除時の感触により硬軟を判別して各20尾を個別に収容し、30日間の生残状況を把握した。30日間の飼育期間は、甲切除による生残への影響を考慮して設定した（詳細は後述。試験3の試験期間も同じ）。

3. 切除部位による生残率及び標識の残存状況

C⁴種苗については、切除部位の識別が可能となることから、7月29日から7月31日の間、次の4方法の切除を行い、30日間の生残率を比較するとともに、その後の標識部位の再生状況の比較試験を実施した（図2）。

- ① 甲前縁部に沿って切除（14個体）
- ② 第7歯から直線的に切除（9個体）
- ③ 第8、9歯を斜めに切除（26個体）
- ④ 第9歯のみ切除（6個体）

標識の残存状況については、脱皮時に標識部位の状況を観察し、各脱皮回次毎の状況を調べた。また、1の試験に供した個体も含めた120個体のC³に至った脱皮殻を個別に展示し、振興センター職員及び秋田県栽培漁業協会職員計45名を対象に、確認の可否についてのアンケート調査を実施した。

4. 切除部位の残存、再生状況

1～3の試験において、切除部位の再生状況を明らかにするためC⁵での切除痕を把握し、同一個体のC⁹またはC¹⁰の切除痕を再度観察し、その残存または再生状況を比較した。調査対象個体数は83個体であった。

5. 標識に要した時間

容器に一定尾数を収容し、収容した全個体の甲右側第9歯周辺を切除し、標識作業が完了するまでの時間を測定した。対象とした種苗はC³及びC⁴サイズで一回あたりの尾数は10～100尾で測定回数及び合計尾数はC³が13回、527尾、C⁴が5回、435尾であった。

【結 果】

1. 甲切除がその後の生残に及ぼす影響

(1) 生残率

甲を切除した区（以下「切除区」という。）と対照区の生残率の推移を図3に示した。切除区の生残率は、16日後までに71%へと低下した後は斃死数がやや減少し、36日後には60%であった。しかし、50日程度が経過した8月中旬以降斃死数が増大し、終了時の生残率は31%であった。対照区の生残率は、

飼育開始から50日後の73%まで緩やかに低下したが、切除区同様8月中・下旬以降に大きく低下し、終了時は50%であった。

(2) 日間死亡率

切除区と対照区の日間死亡率（(当日の斃死数／(前日の生残数)×100)を図4に示した。両区の日間死亡率を比較すると、対照区では8月中・下旬に4%を示す日がある他は概ね2%以下であるのに対し、切除区では切除直後に5～6%と高かった後も高めに推移した後、14日経過後は対照区とほぼ同様の傾向で低く推移したが、8月中・下旬に再び4～7%を示す日があり、対照区に比べ高い傾向にあった。

(3) 齢期別死亡率

齢期別死亡率の推移を図5に示した。対照区ではC¹からC⁷までは4～8%で推移した後、C⁸で13%と急激に上昇した。切除区では、切除を実施したC³で24%と高かったが、C⁴～C⁶まではほぼ横ばいで推移した後、急激に上昇しC⁸では33%と著しく高くなった。

2. 甲切除時の甲の堅さと生残率

甲切除時の甲の堅さの違いによる生残率の推移を図6に示した。甲の堅い個体の生残率は切除後3日で70%まで低下し、その後も7日目の55%まで低下したが、それ以降は斃死個体が認められなかった。一方、甲の柔らかい個体の生残率は切除翌日に60%となった後も低下し8日後には30%、12日後は20%となり、それ以降は斃死個体が認められなかった。

なお、斃死個体のうち一度も脱皮せずに斃死した個体は堅いものが9個体中7個体、柔らかいものが16個体中15個体であった。

3. 切除部位による生残率及び標識の残存状況

(1) 生残率

切除部位別の生残率の推移を図7に示した。切除から30日後の生残率は第8、9歯を斜めに切除した区と第9歯のみを切除した区でそれぞれ1個体が斃死して96%と83%、一方、甲前縁部を切除した区と第7歯から直線的に切除した区では、それぞれ8個体と6個体が斃死し、生残率は43%と33%であった。

(2) 確認率

アンケート調査による標識確認率を表1に示した。また、部位を特定せず第9歯周辺とした試験1の結果も併せて示した。

切除部位別の平均確認率は、甲前縁部が91%と最も高く、次いで第7歯からが90%、以下第9歯周辺を切除した区（試験1）の80%、8、9歯を斜めに切除した区の75%であり、第9歯のみを切除した区は32%で最も低かった。第8、9歯切除区の中に

は切除部位が第7歯まで及んでいる個体も見られた。また、対照区の無標識個体でも切除個体と誤認されたものが9%であった。同一部位での個体間のバラツキが最も大きいのは第9歯のみを切除した区であり、次いで第8、9歯であった。これらと比較し、甲前縁部と第7歯を切除した区はバラツキはほとんどなかった。

(3) 発見率

生残率と確認率の積で示す発見率を表2に示した。発見率は、甲切除による標識放流を実施した後の標識放流個体としての発見されやすさの目安になる。最も高いのは第8、9歯を切除した区で72.3%、以下、第9歯周辺を切除した区（試験1）、甲前縁部を切除した区、第7歯から切除した区の順で、第9歯のみを切除した区は生残率が高かったものの確認率が他と比較してかなり低かったため発見率は最も低く、26.8%であった。

4. 切除部位の残存、再生状況

切除部位の再生状況を図8に示した。切除部位の変化は、成長に伴い切除痕が明瞭となり新たに確認可能となる場合と、再生により確認できなくなる場合の両者がある。

切除痕を確認できる歯が増加した個体が52%と半数以上を占め、確認できる歯に変化がないもの、減少したもの、増加・減少があり変化したものの順であった。確認できる歯が減少した（増化・減少含む。）事例は17例あったが、うち15例は第9歯の再生によるものであり、他2例は第7歯が再生したものであった。

5. 標識に要した時間

サイズ別所用時間を表3に示した。1尾あたり平均所用尾数はC³が13.5秒、C⁴が7.3秒であった。C³では常温の海水と稚ガニの活力を低下させ標識作業を容易にするため15℃に冷却した海水を使用して所要時間の比較を行ったが、両者での大きな相違はなかった。

【考 察】

1. 甲切除がその後の生残に及ぼす影響

生残率、死亡率、齢期別死亡率の推移を切除区と対照区を比較すると切除後2週間程度は切除区の斃死が多く、また、C³の在齢期間が最長で16日（別途報告）であったことから、甲切除標識が生残へ与える影響は20日間程度までと考えられたため、2、3の比較試験の実施期間は30日とした。

なお、8月中・下旬に切除区、対照区ともに斃死個体が増加したが、これは成長に伴い収容器が狭くなったこと、飼育水温の上昇、粘着性物質が収容器のモジ網に付着し収容器内の水質が悪化したことなどが原因と考えられる。

2. 甲切除時の甲の堅さと生残率

30日経過時点での甲の硬軟による生残率がそれぞれ55%、20%と大きく異なり、同一齢期でも甲切除標識を実施する場合は齢期後半の甲の堅い個体に実施することが必要であることが明らかとなった。C³の在齢期間は平均で7日であり、標識を行う場合は、C³に脱皮した直後の個体を別途収容し、5日程度経過した時点で標識を行うことで生残率の向上が期待される。

3. 切除部位による生残率及び標識の残存状況

標識としての有効性を判定するためには、生残率が高いことと標識確認率が高いことが重要である。切除部位が多ければ確認率が高いが生残率が低く、少なければ逆の傾向が見られる。この両者の積である発見率が最も高かったのは、第8、9歯を切除する方法であった。その後の確認結果ではこの方法でも第7歯まで切除されているものも多かったことから、第8歯までを目標に切除することが内蔵諸器官を傷つけず可能な限り多くの棘を切除できる限界と考えられる。なお、本試験においてはC⁴種苗を対象としたが、C³種苗においても切除部位を生残率を低下させない部位で止めることが可能か大きな課題である。一方法としては、収容器の内側が白いものを使用し、稚ガニの体色を白

くし消化管の位置を確認できる状況とし、内臓を傷つけない部位を切除することもある有効である。

4. 切除部位の残存、再生状況

甲棘切除標識において、脱皮を繰り返すことにより再生する確率は第9歯を除いては極めて低いということが明らかとなった。今回の試験ではC¹⁰までの試験であったが、その後も同様の傾向が続くことが想定され、漁獲サイズとなっても本標識は有効と考えられる。なお、第9歯は他の棘より再生する確率が高いことが明らかとなったことから、市場調査等で再捕状況を確認する際は第8歯周辺の痕跡を主体に確認する必要がある。

5. 標識に要した時間

仮にC³種苗に第8、9歯を切除し1万尾に標識を施す場合に要する時間は37.5時間であり、10名で作業を行う場合は4時間弱で完了することとなる。

6. 標識方法としての有効性

本方法は、これまで試みられている他の標識方法よりも簡便で短時間で可能である他、麻酔、冷却等が不要なこと、必要な器具が少ないこと、技術的に容易であることなどの利点がある。

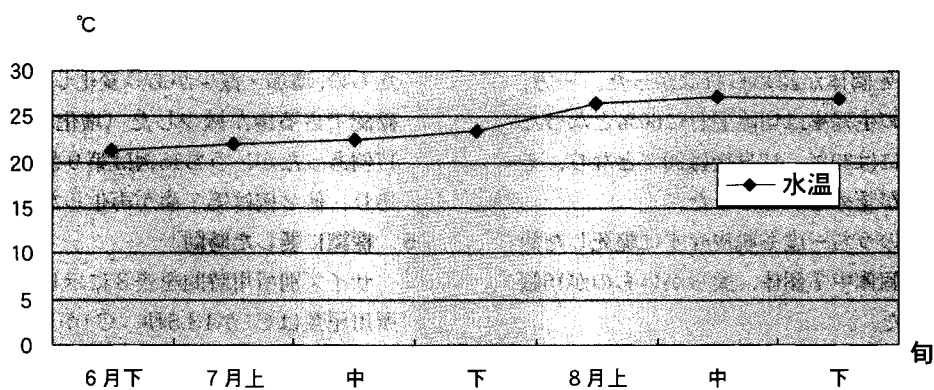


図1 水温の変化

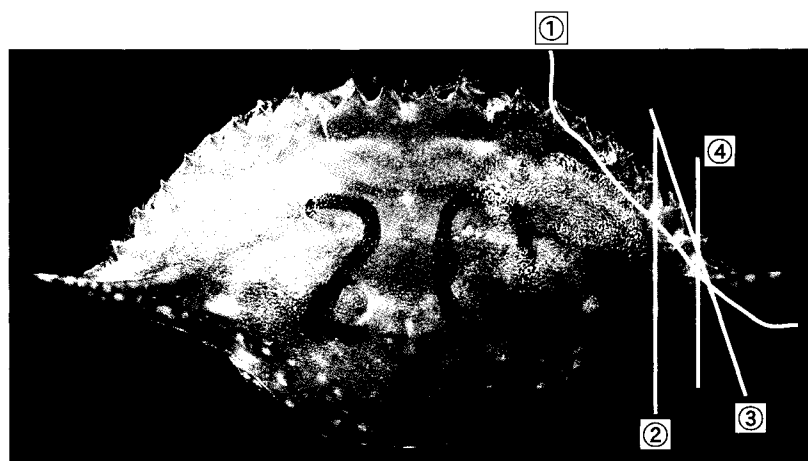


図2 切除部位 ① 甲前縁部 ② 第7歯から直線
③ 第8, 9歯斜め ④ 第9歯のみ

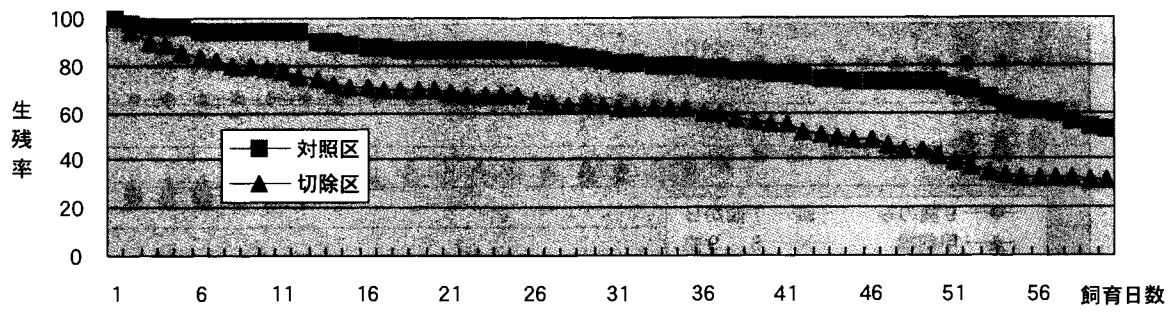


図3 切除区と対照区の生残率の推移（切除日を1日目とする）

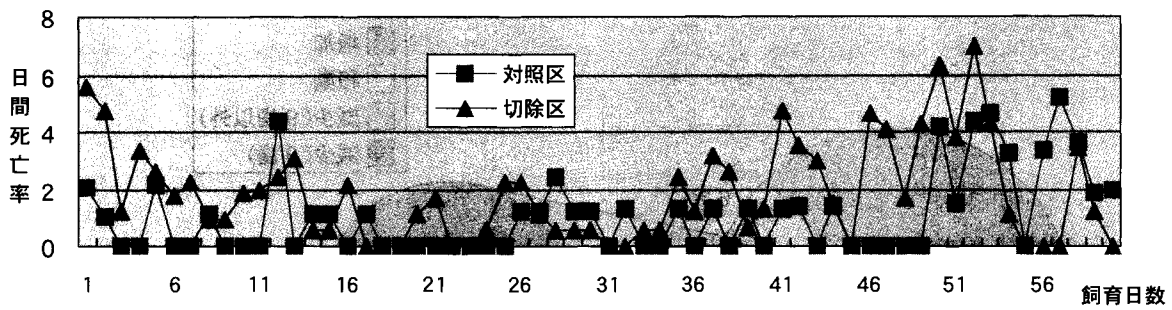


図4 切除区と対照区の日間死亡率の推移

$$\text{日間死亡率} = \frac{\text{当日の斃死数}}{\text{（前日の生残数）} \times 100}$$

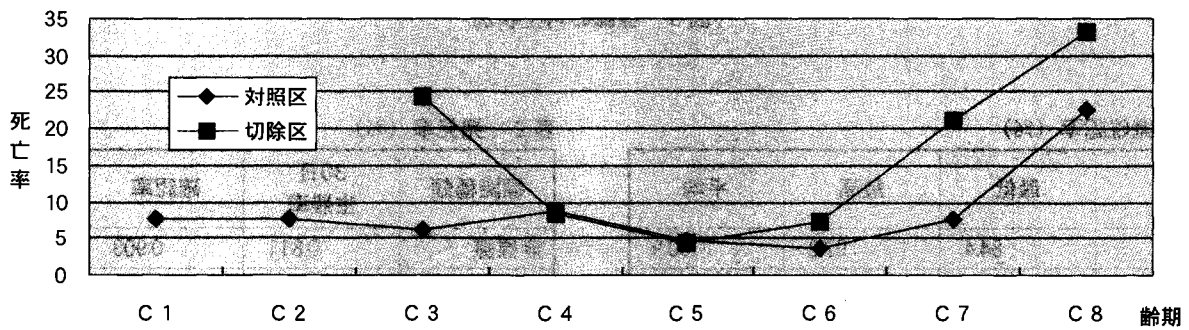


図5 齢期別死亡率

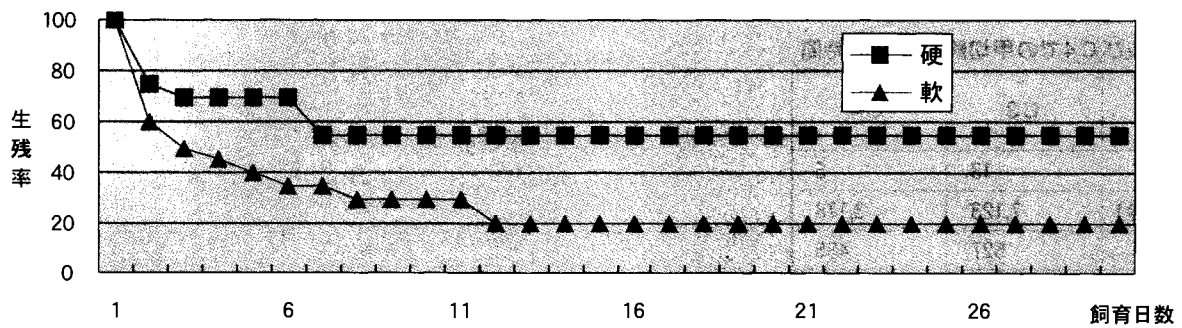


図6 甲切除時の甲の硬さと生残率

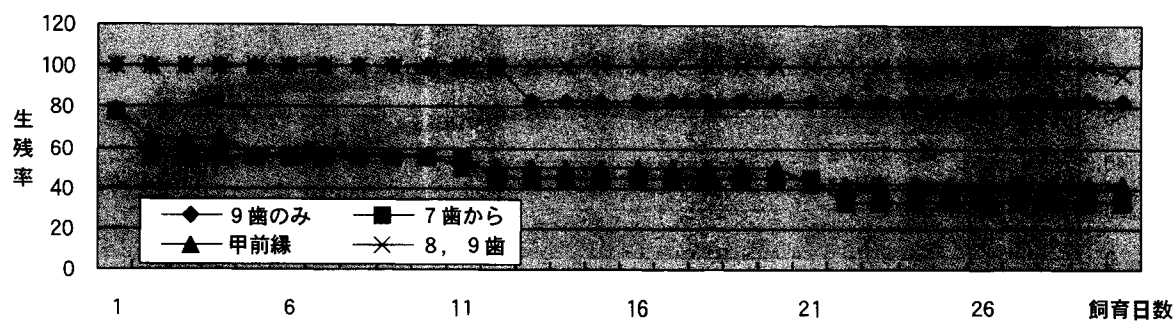


図 7 切除部位別の生存率

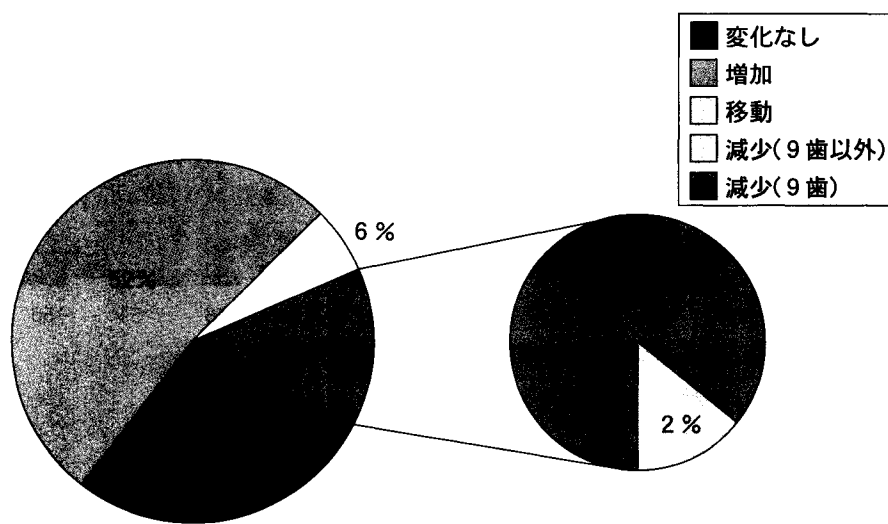


図 8 標識の再生状況

表 1 標識確認率 (%)

	最低	最高	平均
無標識	84.4	97.8	90.9
無作為	15.6	97.8	80.3
第 9 歯	17.8	62.2	32.2
第 7 歯から	88.9	91.1	90
甲前縁部	88.9	93.3	91.1
第 8. 9 歯	55.6	88.9	75.2

表 2 発見率 (%)

標識種類	30日 生存率	確認率	発見率
無標識	0.811	0.909	0.737199
無作為	0.627	0.803	0.503481
第 9 歯	0.833	0.322	0.268226
第 7 歯から	0.333	0.9	0.2997
甲前縁部	0.429	0.911	0.390819
第 8. 9 歯	0.962	0.752	0.723424

表 3 C3及びC4での甲切除に要した時間

	C 3	C 4
回数	13	5
合計時間(秒)	7,123	3,178
合計尾数	527	435
1 尾当たり	13.5	7.3

ガザミ陸上養殖試験

工 藤 裕 紀

【目 的】

ガザミは肉食性であり、共食いによる減耗が著しいことから、養殖は困難とされている。本種の共食いの大部分は脱皮直後の甲が柔らかい状態で被食されるものであるが、秋田県水産振興センター（以下「振興センター」という。）において昨年度実施した陸上飼育試験において、齢期の進行状況を把握し脱皮直前の個体を識別することにより、脱皮時の共食いを防止することが可能となった。また、商品価値のある中型個体（全甲幅170mm以上）まで成長するためには、天然においても1年以上が必要であることから、小型個体でも商品価値のあるソフトシェルクラブで収穫することとし、陸上飼育によるC¹から商品サイズまでの養殖試験を実施した。

【方 法】

C¹種苗からソフトシェルクラブとして商品価値があるとされている体重50gまでを、主にC¹からC³まで、C³からC⁸まで、C⁸以降の三段階に分けて飼育試験を行った。各段階において主とした課題は以下のとおりである。

- ア C¹からC³：回収尾数の増加及び生残率の向上
 - イ C³からC¹¹：成長の把握
 - ウ C⁸以降：共食い防止策
- なお、期間中の水温を図1に示した。

1. C¹からC³までの生残率向上試験

飼育水槽内の底面積を増加し有効に活用するため多段式の構造とするとともに、底面への砂の有無による比較試験を行った。使用した水槽及び容器を表1に示した。

(1) 四段型飼育試験

角形水槽（485cm×100cm×50cm）内に小型容器（27cm×36cm×1cm）を一段当たり22面並べこれを三段としたものを飼育水槽とし、振興センターで生産したC¹及びC²種苗5,000尾を6月26日に収容した。角形水槽と小型容器の底面積の合計は11.265㎡で、収容密度は444尾／㎡である。飼育開始から9日目以降、標識試験用及び放流用に一部を回収しながら7月14日までの18日間飼育を継続した。底面には砂を敷き、1日一回夕方配合飼料を投餌した。

(2) 二段型飼育試験

(1)と同様の角形水槽内にコンテナ（50cm×80cm×10cm）4基をブロックの上に設置して飼育水槽とし、振興センターで生産したC¹及びC²種苗4,000尾を6月25日に収容した。飼育水槽の底面積合計は6.45

㎡で収容密度は620尾／㎡である。飼育開始から11日目以降一部を回収しながら7月22日までの27日間飼育を継続した。砂、投餌は(1)の試験と同様である。

(3) 一段型飼育試験

(1)と同様の角形水槽内に振興センターで生産したC¹及びC²種苗4,739尾を7月19日に収容した。底面積は4.85㎡で収容密度は977尾／㎡である。2日目以降一部を回収しながら7月29日までの10日間飼育を継続した。投餌は(1)と同様であるが、底面に砂は敷かなかった。

2. C²からC¹¹までの成長

ガザミ種苗の標識試験（別途報告）に用いた種苗について、その成長を把握した。

3. 養殖試験

(1) 一回目

大型水槽内に収容籠（60cm×40cm×20cm）10基を浮かせ、全甲幅30mmから104mm（平均54.8mm）の種苗196尾を1基あたり10～20尾の密度で収容した。飼育期間は9月1日から水温が低下した11月8日までの69日間とした。籠への収容方法は、2～5日に一度各個体の齢期の進行状況を確認し、同一程度の進行状況の個体を同一籠に収容するとともに、脱皮直前の個体については個別の容器に収容し、脱皮時の共食いを防止した。なお、脱皮後は再度齢期前半の個体と同一の収容籠に収容した。餌は魚肉、イカ、アミを主体に残餌の状況を見て1、2日に1回与えた。

(2) 二回目

20トンの大型水槽内に一回目と同様の収容籠を浮かせ、全甲幅53mmから138mm（平均92.8mm）の種苗235尾を1基あたり20～30尾の密度で収容した。飼育試験は1月10日から開始し、水温は20℃で一定とした。籠への収容方法は一回目と同様であるが、齢期前半の個体を収容している籠については、一週間程度の間隔で齢期の進行状況を確認した。餌は魚肉、イカ、アミを主体に1、2日間隔で与えた。また、脱皮直前の個体については、一回目同様個別に収容したが、脱皮直前の個体はほとんど摂餌しないことから、一部については10尾程度を同じ籠に収容し共食いの状況を把握した。また、本試験期間中に全甲幅と体重の関係、齢期の進行程度を脱皮直後のI期から脱皮直前のvi期に区分し、各期の肥満度の推移を把握するとともに、脱皮から甲が硬化するまでの変化などを把握した。

【結 果】

1. C¹からC³までの生残率向上試験

(1) 四段型飼育試験

収容及び回収結果を表2に示した。回収は収容後9日経過した7月5日から開始し、7月14日まで行った。齢期別の回収尾数はC²が36尾、C³が1,290尾、C⁴が875尾、C⁵が15尾の合計2,216尾で、回収率は44.3%であった。三段の小型容器全22面で回収した尾数は617尾で回収時の密度は96尾/m²であった。小型容器の一面当たりの平均回収尾数は、上段が10.6尾、中段が8.1尾、下段が8.3尾で、大きな差はないものの上段が最も多かった。

(2) 二段型飼育試験

収容及び回収結果を表3に示した。回収は収容後11日経過した7月6日から開始し、7月22日まで行った。齢期別の回収尾数はC²が20尾、C³が102尾、C⁴が141尾、C⁵が471尾、C⁶が41尾の合計775尾で、回収率は19.4%であった。コンテナ4基で回収した尾数は258尾で回収時の密度は161尾/m²であったのに対し、角形水槽での回収尾数は517尾で回収密度は107尾/m²であった。

(3) 一段型飼育試験

収容及び回収結果を表4に示した。回収は収容後2日経過した7月21日から開始し、7月29日まで行った。齢期別回収尾数はC²が21尾、C³が1,183尾、C⁴が209尾の合計1,413尾で、回収率は29.8%、回収時の密度は291尾/m²であった。

2. C²からC¹¹までの成長

各齢期の全甲幅長と在齢日数の関係を表5に示すとともに、大島¹⁾、西部ガザミ班²⁾、秋田県³⁾の結果を併記した。秋田県の結果と比較すると、在齢日数については各齢期とも長く、全甲幅長はC⁵以降小型となっている。各齢期の全甲幅長を図2に示した。齢期が進むに伴い個体間の成長のバラツキが大きくなり、同一全甲幅長に三つの異なる齢期の個体が出現した。一回の脱皮による成長率を図3に示した。脱皮前の全甲幅長が100mmまでの個体については、ほぼ同様の倍率で大きくなることが明らかとなった。

3. 養殖試験

一回目と二回目の飼育試験結果(全甲幅長と生残率)を図4に示した。一回目の生残率は飼育開始33日目まで74%まで低下したが、その後は斃死個体が少なく、69日目は71.4%であった。二回目の生残率は、飼育開始14日目まで93.4%でその後も同様の傾向を示し、28日目まで85.4%となった。全甲幅長は大型化に伴い在齢期間が長くなることから、成長量は程度は小さくなった。

全甲幅長と体重の関係を図5に示した。ソフトシェルクラブとして商品価値があるとされている体重50g

は全甲幅100mm、100gの場合は125mm程度である。齢期の進行程度による肥満度(体重/全甲幅の3乗×10,000または甲長の3乗×1,000)の推移を図6に示した。脱皮直後の期から「期までは肥満度が上昇するが、その後はほぼ横ばいで推移し、脱皮直前のVI期になると低下することが明らかとなった。これは、脱皮直前の個体が摂餌しないという飼育結果を示す数値である。

脱皮後の甲の硬化程度及び全甲幅長の変化についての調査結果では、脱皮前の全甲幅長が100mmであった個体が脱皮直後には全甲幅長が10%程度大きくなり、その後、徐々に大型化し2時間経過し120mmとなった。また軟甲状態は脱皮後2時間経過するまで継続した。

二回目の試験中に70尾の斃死が確認されたが、その原因は自然死亡または共食いによるものが41尾で最も多く、次いで脱皮不良(脱皮途中で斃死)が17尾、脱皮直後の共食いが12尾であった。脱皮直後の共食いの大部分は、齢期の前中半と判断した個体が脱皮し被食されたものであり、脱皮直前の個体のみ収容した籠においては脱皮直後の共食いは見られなかった。また、試験期間中に延べ168尾が脱皮したが、そのうち15%にあたる26尾が日中脱皮し、他は夜間に脱皮した。

【考 察】

1. C¹からC³までの生残率向上試験

同一の角形水槽を使用した三種類の飼育試験の結果、底面積と砂の有無が生残率に大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。底面積を増加させるためには多段式の飼育容器とするのが有効であるが、二段式試験において下段面での回収時の密度が低かった。下段面を活用するためには、上段に使用する容器を一基当たりの面積があまり大きなものとせず、下段面の上部をある程度開放状態とする必要があると考えられた。また、稚ガニの段階では在齢期間が短かく、個体間の格差によりサイズに大きなバラツキが出て共食いの大きな原因となることが想定される。飼育期間中に選別を行うことにより、C³までの生残率50%以上を確保することも可能と考えられる。

2. C²からC¹¹までの成長

今回の試験においては以前の秋田県の結果よりも在齢期間が長く、同一齢期における全甲幅長が小さいという結果であった。これは試験開始時の6月下旬の平均水温が21.6℃で7月下旬においても23.5℃と前回試験時の26.3~28.8℃と比較し低かったことと、小型容器に収容したことが原因と考えられた。また、今回の試験では個別飼育による成長の把握であったため、養殖を前提とした集団飼育による生残率についての知見を得ることができなかった。齢期の進行程度を把握す

するためにはC⁷以上の大きさが必要であるため、C⁴からC⁷までの生残率を高く維持するための飼育方法を検討する必要がある。

3. 養殖試験

一回目の前半の生残率が低かったが、これは次の理由と考えられる。

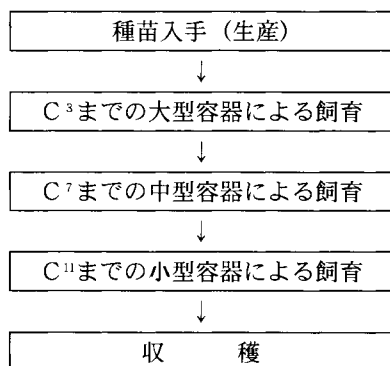
- ① 齢期の進行程度を把握するための処理の失敗による斃死
- ② 収容時に齢期途中のものへ処理したため齢期を揃えて収容できなかったことによる脱皮時の共食い

これらの課題についてはC⁷に脱皮した直後に処理することで防止することが解決でき、これにより、C⁷から商品サイズまでの生残率を80%以上とすることも可能と考えられる。脱皮時の共食いを防止するためには、摂餌しない脱皮直前の個体のみを同一籠に収容することが不可欠である。それが可能であれば、今回使用した収容籠へ商品サイズである全甲幅長100mm(C¹¹)を収穫するためのC¹⁰個体を30個体収容することが可能である。

今回の試験結果では、C¹からC¹¹までは速いもので100日、平均で150日程度の飼育期間が必要という結果であったが、これは水温、収容密度などである程度調整可能である。また、脱皮は大部分が夜間に行われることから、効率良く収穫するためには、夜間に2時間程度の間隔で回収するか、照明操作により日中でも収穫可能となるような工夫が必要である。

4. 事業化に向けた課題

今回の試験において養殖までの基礎技術は確立されたが、事業化の過程は大きく分けて次のとおりである。



これらの各過程における生残率の向上、省力化、低コスト飼育のほか、収穫方法などが今後の課題となる。

表1 使用水槽及び収容器

	長さ	幅	深さ	面積	容器数	全面積
角型水槽	485	100	50	4.85	1	4.85
小型容器	27	36	1	0.0972	66	6.4152
コンテナ	50	80	10	0.4	2	0.8

表2 四段型飼育試験結果

	月日	齢期別尾数					
		C1	C2	C3	C4	C5	計
収容	6.26	5,000					5,000
回収	7.5		10	15			25
	7.6			9			9
	7.7			333	1		334
	7.8			185	4		189
	7.9			208	15		223
	7.10		26	331	72		429
	7.11			16			16
	7.13			50			50
	7.14			143	783	15	941
	計		36	1290	875	15	2,216

表3 二段型飼育試験結果

	月日	齢期別尾数					
		C1	C2	C3	C4	C5	計
収容	6.25	4,000					4,000
回収	7.6		20				20
	7.15			77			77
	7.16			20			20
	7.17			5			5
	7.22				141	471	612
						41	653
	計		20	102	141	471	775

表4 一段型飼育試験結果

	月日	齢期別尾数				
		C1	C2	C3	C4	計
収容	7.19	4,739				4,739
回収	7.23			42		42
	7.24			59		59
	7.25		20	398		418
	7.26			100		100
	7.28		1	312		313
	7.29			272	209	481
	計		21	1183	209	1,413

表 5 齢期別全甲幅長及び在齢日数

齢期	大島		西部ガザミ班		秋田県		本調査	
	全甲幅	所要日数	全甲幅	在齢日数	全甲幅	在齢日数	全甲幅	在齢日数
C 1	4		4.7	7	4~5	?		
C 2	7		7.4	7	7~9	5	7.5	6.5
C 3	10		11.2	7	10~11	5	10.8	7.4
C 4	15	4~5	16.5	7	13~18	?	14.4	8.5
C 5	20.0	5~6	23.5	7	20~24	6	19.4	9.4
C 6	26.5	5~7	32.8	7	26~33	6	25.9	9.2
C 7	35.1	8~9	44.5	7	40~48	9	34.5	9.9
C 8							45.2	13.3
C 9							59.8	18.6
C 10							77.3	
C 11							98.9	

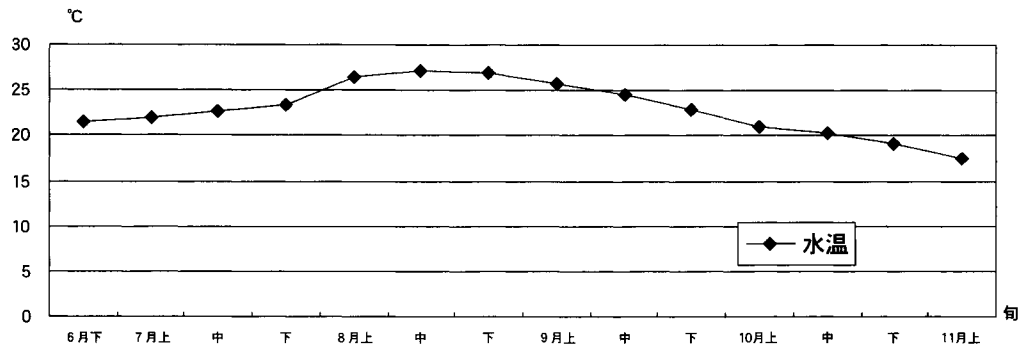


図 1 水温の変化

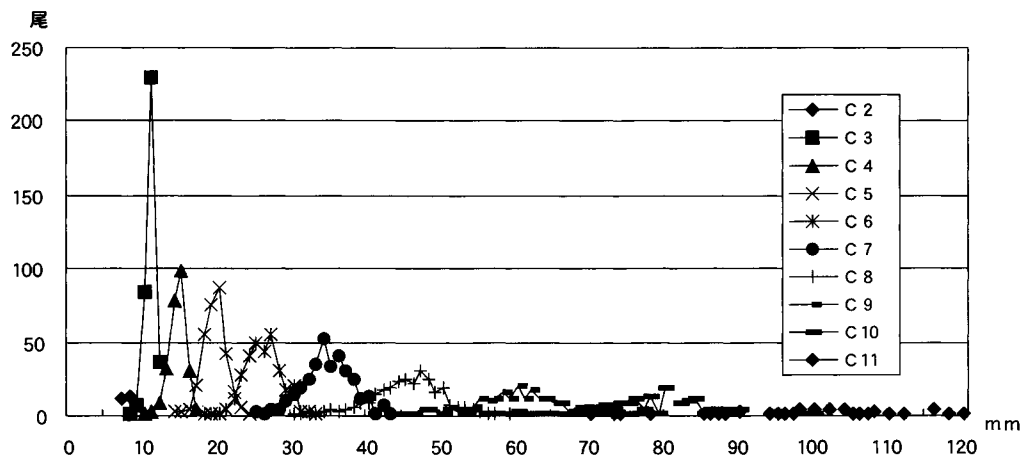


図 2 齢期別全甲幅長

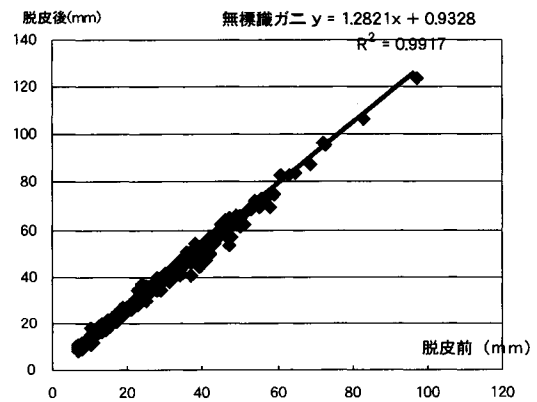
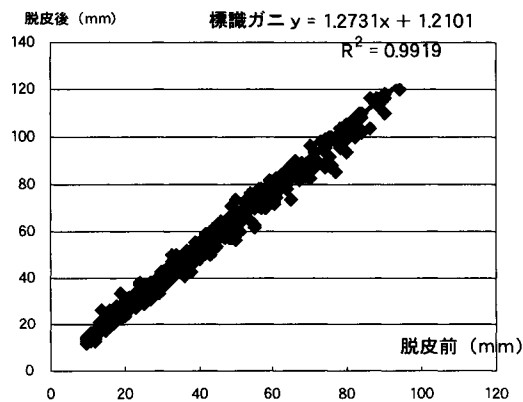


図 3 一回の脱皮による成長率

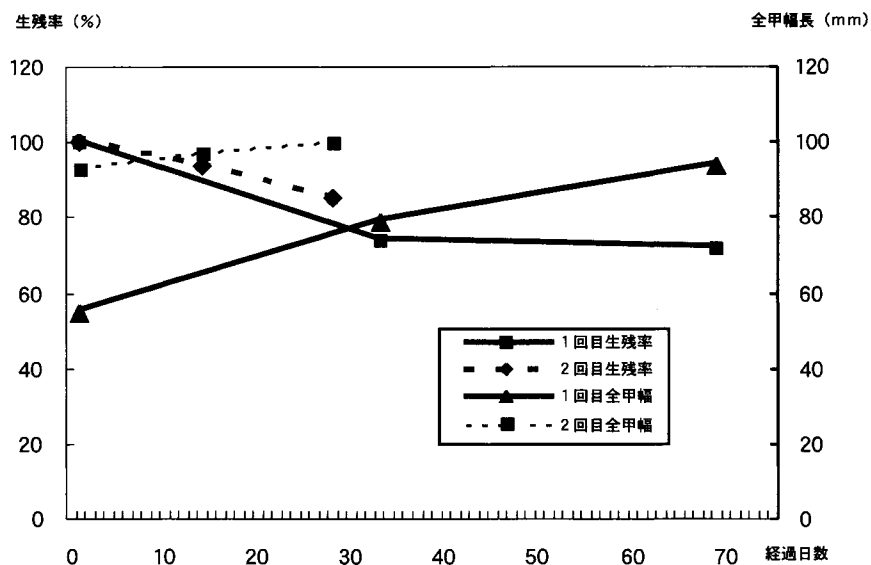


図4 養殖試験結果（全甲幅長と生存率の推移）

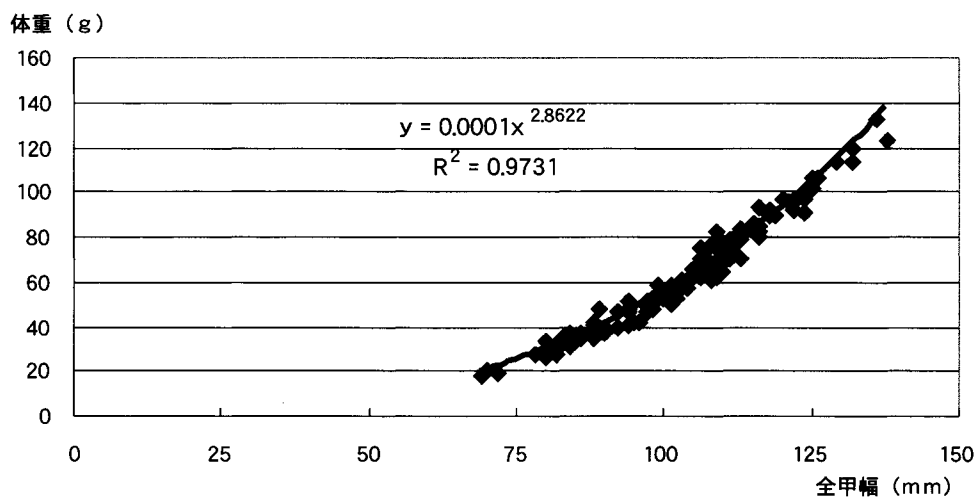


図5 全甲幅長と体重

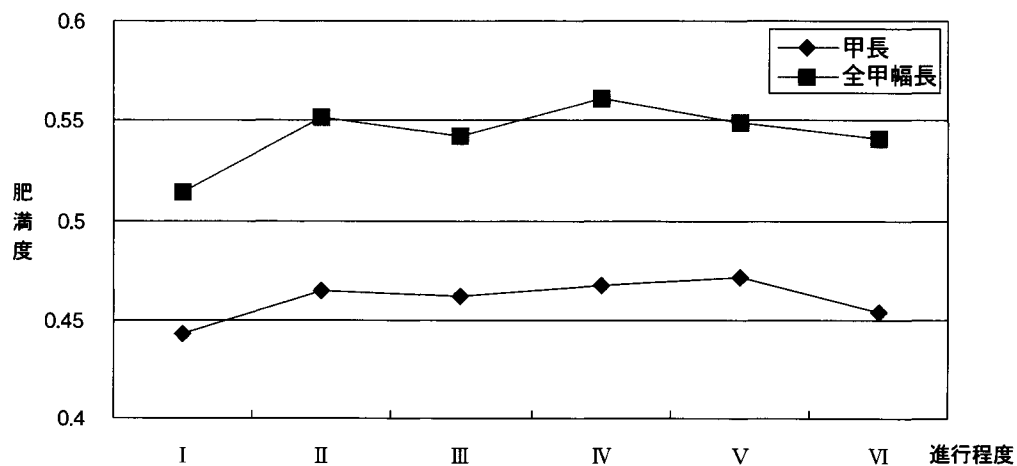


図6 齢期中の肥満度の推移

種苗生産・放流技術開発事業（トラフグ種苗生産技術開発試験）

秋 山 将

【目 的】

秋田県におけるトラフグは平成4年から多く漁獲されるようになり、平成5年には21ト、1億1千万円の水揚げがみられたが、その後年々減少しており、このままでは資源の枯渇を招く恐れが高い。資源の維持・増大を図るため、増殖技術の開発を目的とした。

なお、詳細については、「平成17年度栽培漁業技術開発事業報告書回帰型回遊性種（トラフグ）」で報告済みであるため要約を記載する。

【要 約】

1 採卵

養成魚を加温により催熟し、LHRHaを投与することにより、雌3尾から投与後96時間後に、540～654千粒を採卵した。ふ化率は0.0～98.0%であった。

2 種苗生産

LHRHa投与で得られたふ化仔魚200千尾を使用して種苗生産した。

5月12日から49日間飼育し、平均全長21.2、21.9mmの種苗を99千尾生産した（生残率49.6%）。

3 中間育成

種苗生産により得られた平均全長21.2mmの種苗15,300尾を使用して、中間育成試験を行った。

中間育成により平均全長77.6～87.3mmの種苗13,817尾を生産した。生残率は86.2～91.6%（平均90.3%）、日間成長は1.13～1.32mm、尾緒欠損率は65.5～74.7%であった。

4 標識放流

ふ化仔魚時に、ALC標識、中間育成後に右胸鰭カットを行い、8月17日に秋田市秋田マリーナで12,000尾（平均全長77.6～87.3mm）を放流した。

5 漁獲実態調査

県内主要地域及び北日本（青森県、秋田県、石川県、岩手県）の漁獲量を集計した。また、県内での主たる水揚げ漁協支所である天王町支所、北部総括支所管内において市場調査をして、胸鰭（胸鰭カット魚）並びに尾鰭変形、鼻腔隔皮欠損（変形魚）を指標とし、水揚げ魚に対する放流魚の混獲率を算出した。

県内の漁獲量は3,582kgと、昨年度に比べて減少した。これは、北部及び南部総括支所で、延縄での漁獲量が減少したためである。特に、南部総括支所での減少が著しかった。産卵魚が漁獲される天王町支所では若干増加しているものの、資源量が低水準であると考えられる。

天王町支所では、5、6月にかけては体長225～550mmまで出現し、10月には体長240～330mmが出現し、胸鰭カット魚の混獲状況から、5、6月は体長310mm前後にピークを持つ2歳魚と、体長390mm前後にピークを持つ4歳魚が主体に、10月では1歳魚を主体に漁獲されていると考えられる。

北部総括支所管内では、9月には265～495mmが出現し、体長360mm前後にモードを持つ2歳魚を主体に漁獲されていると考えられる。

放流魚の混獲率は、天王町支所では5月に40.2%、6月に50.0%、10月に46.2%であった。北部総括支所管内では9月に29.7%であった。

ハタハタ資源増大技術開発事業

甲 本 亮 太

【目 的】

本事業は、水産庁の補助事業として（独）水産総合研究センター能登島栽培漁業センターの技術開発成果を受けながら、本県海域の特性を勘案したハタハタ種苗の生産技術と中間育成手法を開発することを目的として実施したものである。

なお、平成17年度事業の詳細については「平成17年度資源増大技術開発事業報告書」で報告済みであるため、ここでは要約を記載する。

【要 約】

1 平成16年度事業実績

(1) 種苗生産技術開発

網生け養育成技術開発

- ・種苗生産期間は1月から77～81日間で300万尾を取り上げ、生残率は15～59％と例年に比べ低くなった。種苗生産終了時の平均体長は20mm、平均体重は0.07～0.11gであった。
- ・放流数は本県産種苗が236万尾、能登島栽培漁業センター産種苗が8.3万尾だった。
- ・飼育期間中の発眼卵標識確認率の推移を調べた結果、大量の種苗が生け簀外に移出した可能性が示され、このことが取り上げ尾数の減少をもたらした要因の一つであると考えられた。
- ・生残尾数の推定については、収容数から累積斃死数を差し引いて推定される生残数は、生残魚を全量計量し推定した尾数に比べて過大であった。これは、死骸の分解に加えて天候条件や生け簀内の透明度等の条件で斃死魚の回収が不完全になり、斃死数を過小評価することが原因と考えられた。

(2) 中間育成技術開発試験

昨年度に中間育成を実施した戸賀港内では、5月上旬以降に種苗の斃死数が著しく増加し、その原因として水温上昇が考えられた。そこで、港内に比べ水深があり、潮通しも良い湾中央部に自記録式水温計を設置して5月中の水温変化を測定した。その結果、戸賀港内の平年水温に比べ、水温の上昇が約1週間遅い傾向にあったことから、湾中央部で中間育成することで種苗の生残率を高められる可能性が示された。

(3) 放流技術開発

円形キャンバス水槽を海面筏に設置し、水量7.5～14^トに対し2.4～20.9万尾の種苗を収容し、40ppmのALC溶液に6～25時間浸漬した。ALCの溶解方

法は昨年度の結果からすべて手揉み溶解とした。体長20～24mmの種苗を水温10～12℃で19～25時間浸漬した場合、生残率は10％以下と低かった。一方、収容密度は低かったものの、体長27～31mmの種苗を水温13～14℃で6時間浸漬した場合、生残率は73～83％と著しく向上し、標識も非常に明瞭だった。

昨年度の結果も併せると、浸漬時間を6時間とすることで、海面キャンバス水槽でも高い生残率で明瞭な標識を施すことができる可能性が示された。また、標識時の水温が13～14℃と高くても生残率は高かったことから、本県では5月上旬まで標識作業が可能であり、より長期間にわたり種苗に標識を施すことができると考えられた。

2 平成17年度事業実績

(1) 種苗生産技術開発

1) 採卵と卵管理

- ・親魚は2005年12月12、16日の2回、雌2,460尾、雄1,132尾を搬入した。また、同月13、16日に乾導法により人工授精を行い331万粒を採卵した。これに加えて、12月5日に北浦地先（八斗崎・野村）で採集した漂着卵257万粒を合わせ588万粒を試験に用いた。
- ・発眼率は人工授精卵で15～99％（平均81％）と例年より低く、漂着卵塊では79～98％（平均92％）と人工授精卵に比べ明らかに高かった。
- ・授精後の経過時間と貫通卵作成に伴う卵の取り扱いが発眼率に及ぼす影響を評価するため、貫通卵作成器に人工受精卵を付着させた後3、6、12、24、48時間後に各7卵塊ずつロープから外し、以降通常の方法で流水管理した。それぞれの発眼率を調べたところ、平均発眼率は6、12時間で95（92～99）％と最も高く、他では85～88（70～97）％となった。
- ・網生け養育成技術開発、中間育成技術開発ならびに放流技術開発については次年度に報告する。

イワガキ資源の持続的利用に関する研究

山 田 潤 一

【目 的】

イワガキは、本県沿岸における重要産業種であるが、成長が遅いことと再生産性の低さから資源の減少が危惧されている。このため、イワガキの漁獲実態を把握するとともに、資源生態を解明し資源を持続的に利用するための手法と資源の維持・増大に関する技術を開発することを目的とした。

【方 法】

- 1 実施期間 平成17年4月～平成18年3月
- 2 実施場所 戸賀(男鹿市)、脇本(男鹿市)、金浦(にかほ市)、象潟(にかほ市)の地先海域
- 3 調査方法

(1) 漁場更新機構の解明

1) イワガキ人工幼生による基質別付着試験

イワガキ幼生の付着要因解明の一環として基質別の付着試験を行った。試験は表1に示したとおり、7種類の基質を使用した試験区を設定し、各試験区に約500個体のイワガキ幼生を収容し、幼生の付着数を比較した。基質は、ホタテ貝殻(約3×4cm)を平田(2005)の方法に従って処理したものをを用い、これらの基質をイワガキ、ムラサキガイ、フジツボ、有節サンゴモ、フシスジモク、付着珪藻、ろ過海水(対照区)を各々収容した10L水槽に6日間浸漬したのち試験に使用した。イワガキ幼生は、戸賀地先から採捕した天然イワガキから8月26日に人工採苗したものを常磐・小谷(2002)の方法に従って飼育したもので、殻長が300μmを越え壁面に付着し始めた9月16日(20日齢)に約5,000個体を取り上げて試験に供した。幼生付着試験は9月21日から23日までの3日間行った。試験中の水温はウォーターバス方式で加温し、25.6～27.8℃であった。

表1 イワガキ幼生の基質別付着試験

試験区	水槽容量	基質サイズ	基質数	幼生数
イワガキ浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
ムラサキガイ浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
フジツボ浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
有節サンゴモ浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
フシスジモク浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
付着珪藻浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体
ろ過海水浸漬区	1L	約3×4cm	3枚	約500個体

2) イワガキ天然幼生による基質別付着試験

表2に示したように条件の異なる9種類の小型基質片(約3×4cm)各3枚をコンクリートブ

ロック(39×19×10cm)各3基に水中モルタルで張りつけ、平成17年10月5日に戸賀湾中央部付近に設置した筏から水深2m帯に垂下した。これらの試験基質は10月17日(12日経過)と平成18年1月24日(111日経過)に回収し、イワガキの付着状況を調査した。なお、試験に使用したホタテ殻以外の各種基質片(サンゴモ、フジツボ、小型海藻)は平成17年9月1日に戸賀地先から採取したイワガキとムラサキガイの殻表面に付着していたものを殻ごと切り取ったものである。これらの基質の設置時には、北原式定量ネットによる13mの垂直曳きを実施し、イワガキ幼生の出現数とサイズを把握した。

表2 試験に用いた基質の条件

基 質 条 件	基質片サイズ	枚数
イワガキ飼育水浸漬片(ホタテ殻)	約3×4cm	3枚×3基
無節サンゴモ付着片(イワガキ殻)	約3×4cm	3枚×3基
有節サンゴモ付着片(イワガキ殻)	約3×4cm	3枚×3基
無・有節サンゴモ付着片(イワガキ殻)	約3×4cm	3枚×3基
フジツボ付着片(ムラサキガイ殻)	約3×4cm	3枚×3基
フジツボ付着片(イワガキ殻)	約3×4cm	3枚×3基
付着珪藻付着片(ホタテ殻)	約3×4cm	3枚×3基
小型海藻付着片(イワガキ殻)	約3×4cm	3枚×3基
新規ホタテ殻片(ホタテ殻)	約3×4cm	3枚×3基

3) 条件の異なる小型ブロックを用いたイワガキ幼生の付着試験

表3に示したように条件の相違した7種類のコンクリート製のブロック(39×19×10cm)各2基と対照区としてのホタテ殻を平成17年10月5日に戸賀湾中央部付近に設置した筏から水深2m帯に垂下した。新規ブロックと天日乾燥・古ブロック以外のブロックは象潟地先の海底に設置後約1年経過したものを9月30日に回収し、流水中で管理していたものである。これらのブロックは、平成18年1月24日(111日経過)に回収し、イワガキ稚貝の付着状況を調査した。

表3 試験に用いたブロックの条件

ブロックの条件	ブロックサイズ	個数
無節サンゴモ着生ブロック	39×19×10cm	2基
有節サンゴモ着生ブロック	39×19×10cm	2基
フジツボ・カキ殻着生ブロック	39×19×10cm	2基
小型海藻着生ブロック	39×19×10cm	2基
表面剥離ブロック	39×19×10cm	2基
天日乾燥・古ブロック	39×19×10cm	2基
新規ブロック	39×19×10cm	2基
新規ホタテ殻(対照区)	径10～12cm	7連

4) イワガキ浮遊幼生の出現状況

平成17年9～10月に象潟、脇本、戸賀の地先でイワガキ幼生の採集を行った。浮遊幼生の採集は北原式定量ネット（XX17、80 μ m、口径22.5cm）による底層までの垂直曳きで行い、採集した浮遊幼生は船上で50%のエタノールで固定した。24時間沈殿し上澄み液を捨て50ccとしその1割を検鏡し、イワガキ幼生を殻高別に小型（150 μ m以下）、中型（150～250 μ m）、大型（250 μ m以上）に分けて計数した。

(2) 資源の維持・増大手法の開発

1) 表面剥離による既存基質の再利用に関する試験

脇本地先の投石漁場に設置してある投石（設置後8年経過）と象潟地先に設置してあるコンクリートブロック2種（設置後5年の台形礁及び25年経過の大規模増殖場）の、表面の一部（30～50cm四方）を平成16年9月にスクレパーで剥離し、約1年経過した平成17年7月にスキューバ潜水を行いイワガキ稚貝の着生状況を把握した。

2) 水中モルタルを利用した既存基質の再利用に関する試験

脇本地先の投石漁場と象潟地先の既存増殖場において、平成16年8月から10月に基質表面の30～50cm四方を水中モルタルで厚さ3cm程度に塗り、約1年経過した平成17年7月にスキューバ潜水し、このモルタル面へのイワガキ稚貝の着生状況を把握した。

3) 剥離時期とイワガキ稚貝の再付着に関する試験

平成16年8月から10月に脇本の投石漁場と象潟の既存増殖場において、殻高10～15cmの漁獲サイズのイワガキが密生した基質表面の一部（50×50cm）をカキ起こし（パール）で剥がし、剥がした時期別のイワガキの着生状況について調査した。調査は脇本では1年経過した平成17年7月15日、9月28日に、また、象潟では平成17年7月20日、9月21日、9月30日に行った。

4) 小型ブロックを利用した既存増殖場の再利用に関する試験

平成15年9月18・19日に脇本地先の投石漁場（12年経過）と象潟地先の既存増殖場に2種類の小型角形ブロック（39×19×15cm、39×19×10cm）と小型平板ブロック（30×30×6cm）を各10個、合計60個を投入した。脇本地先では約2年経過した平成17年9月28日に回収し、イワガキの着生状況を調査した。

平成16年9月15～22日に脇本の投石漁場及び象潟の既存増殖場並びに戸賀に小型角形ブロック（39×19×10cm）37枚と小型平板ブロック（30×

30×6cm）30枚を投入した。これらのブロックについて脇本地先では約1年経過した平成17年9月28日に、象潟では平成17年9月21日、30日に、戸賀では平成17年7月13日にそれぞれ潜水観察を行った。

平成17年10月6日に脇本地先の投石漁場に小型角形ブロック（緑着色、39×19×10cm）30個を投入した。1年後の平成18年10月にイワガキ稚貝の付着状況の観察と測定を行う予定である。

5) 稚貝の人為添加による増殖試験

平成16年9月22日に戸賀に投入したホタテ貝殻を使用した採苗器（1連75枚）を平成17年9月1日に回収し水槽に収容した。回収した採苗器には全高20～60mmの稚ガキが20～60個/枚程度着生していた。このイワガキが着生したホタテ貝殻を選別し、平成17年10月25日にモルタルで小型ブロックに2～4枚を貼り付けて屋外で乾燥させたのち、脇本地先には10月27日に5個を投入した。象潟地先には10月28日に7個を投入した。使用したイワガキ稚貝の付着したホタテ貝殻の全てについて写真撮影を行いサイズを記録した。1年後の平成18年10月にイワガキ稚貝の付着状況と成長について把握する予定である。

6) 小型カキの人為添加による増殖試験

平成17年9月1日に戸賀地先から採取した全高65～137mm、体重87～336gの小型イワガキ約200個を水槽に収容した。この小型イワガキを10月25日にモルタルで小型ブロック1個当たりに9～12個を貼り付けて、屋外で乾燥させたのち、脇本には10月27日に6個、象潟には10月28日に6個を投入した。なお、貼り付けた小型イワガキは全て全高と全重量を測定し、ブロックごとに貼り付け位置を写真撮影して記録した。1年後の平成18年10月に小型イワガキの付着状況と成長について把握する予定である。

7) イワガキ増殖礁に関する基礎試験

セメントと砂の比率を1:2、1:3、1:4、1:5、1:6、1:8、1:10の割合として作成したモルタルを、市販の小型コンクリートブロック（30×30×6cm、39×19×10cm）の上面に厚さ2～3cmに塗り付けて試験ブロック作成した。この試験ブロックを各3個作成し、屋外で乾燥させたのち、10月27日に脇本地先に投入した。1年後の平成18年10月にイワガキ稚貝の付着状況を観察する予定である。

(3) レイシガイの捕食と生態に関する試験

1) レイシガイによるイワガキの食害サイズに関する試験

試験に使用したイワガキとレイシガイは、平成

17年9月に脇本、象潟地先から潜水によって採捕したものを使用した。試験は水産振興センターの水槽内に設置したプラスチックカゴ（50×40×30 cm）を使用し、飼育水は掛け流しとした。レイシガイは、そのサイズから大型と小型の2群に分けて使用した。大型レイシガイ区では、全重量4～88 gのイワガキ27個体を収容した籠に全重量8.0～17.8 gの大型のレイシガイ25個体を放養した。また、小型レイシガイ区では、全重量4～82 gのイワガキ29個体を収容した籠に全重量2.2～3.4 gの小型のレイシガイ25個体を放養し食害状況を把握した。試験に供したイワガキは全て殻底を水中モルタルでブロックに固定して使用した。なお、対照区を設定し全重量6～93 gのイワガキ20個体のみを収容した。試験期間は平成17年10月28日から12月28日までの61日間で、水温は19.8～8.1℃の範囲であった。

2) レイシガイの殻長組成と年齢

平成17年7月1日に象潟地先のイワガキ増殖礁（コンクリート製、台形礁、4.5×4.5×2.2m、平成10年設置、7年経過）1基から採捕した373個体のレイシガイについて、殻長、全重量を測定し、相澤・滝口（1999）の方法に従って年級群分離を試みた。

3) レイシガイの生息密度調査

平成17年7月13日～10月28日に戸賀、脇本、金浦、象潟地先の水深5～9 mの14地点でスキューバ潜水を実施し、1～5 m²の枠取りによる底生生物の採集を行った。

底生生物は持ち帰りサイズを測定した。

4) レイシガイの駆除に関する試験

象潟地先のst.1・st.2（台形礁・4.5×4.5×2.2m）

とst.3（五角礁・4.0×4.0×2.85m）、及び、金浦地先のst.1（鋼製礁）とst.2（鋼製礁周辺）について、スキューバ潜水を行いレイシガイ及び他の付着生物を採捕し、個体数と全重量を調査した。

【結果及び考察】

1 漁場更新機構の解明

(1) イワガキ人工幼生による基質別付着試験

各試験基質に対するイワガキ幼生の付着数、非付着数、死亡数の結果及び収容した幼生合計数に対する付着率を表4、図1に示した。

イワガキ幼生の付着率は、イワガキ浸漬区が16.7%、フジツボ浸漬区が15.3%と高かった。以下、有節サンゴモ浸漬区4.7%、フシスジモク浸漬区2.4%、ろ過海水浸漬区2.4%、付着珪藻浸漬区1.6%、ムラサキイガイ浸漬区0.8%であった。ろ過海水の付着率を基準とすると、最も高いイワガキ浸漬区では7.0倍、フジツボ浸漬区では6.4倍、有節サンゴモとフシスジモク浸漬区では1.0～2.0倍、付着珪藻、ムラサキイガイ浸漬区では0.7～0.3倍であり、基質によるイワガキ幼生の付着率の差は大きかった。

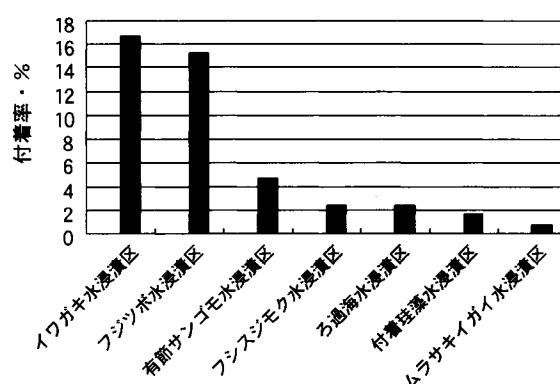


図1 イワガキ人工幼生による基質別付着率

表4 イワガキ人工幼生による基質別付着試験結果

試験区	付着数	非付着数	死亡数	幼生合計	付着率 (%)
イワガキ浸漬区（ホタテ殻）	64	298	22	384	16.7
ムラサキイガイ浸漬区（ホタテ殻）	2	230	13	245	0.8
フジツボ浸漬区（ホタテ殻）	52	281	7	340	15.3
有節サンゴモ浸漬区（ホタテ殻）	14	270	14	298	4.7
フシスジモク浸漬区（ホタテ殻）	13	514	21	548	2.4
付着珪藻浸漬区（ホタテ殻）	6	348	16	370	1.6
ろ過海水浸漬区（ホタテ殻）	10	388	18	416	2.4

(2) イワガキ天然幼生による基質別付着試験

試験開始後111日経過した平成18年1月24日に戸賀湾から試験基質を回収し、基質ごとの面積とイワガキの付着数を把握し表5に示した。また、図2に基質ごとの付着密度を示した。イワガキの付着密度

はイワガキ飼育水浸漬片（ホタテ殻）が58,018個/m²で最も高く、次いで新規無処理ホタテ殻片が41,471個/m²、付着珪藻付着片（ホタテ殻）が32,538個/m²、フジツボ付着片（イガイ殻）が23,011個/m²と高かったが、無・有節サンゴモ付着片（イワガキ

殻)、フジツボ付着片 (イワガキ殻)、小型海藻付着片 (ホタテ殻)、無節サンゴモ付着片 (イワガキ殻)、有節サンゴモ付着片 (イワガキ殻) では3,216～327個/m²と低く、基質によるイワガキ幼生の付着密度の差は大きかった。なお、試験基質設置時のイワガキ浮遊幼生の出現数は、小型幼生 (150μm以下) が97個/m³、中型幼生 (150～250μm) が58個/m³、大型幼生 (250μm以上) が43個/m³であった。

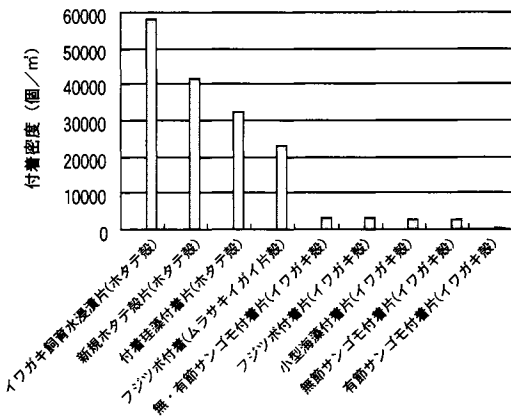


図2 イワガキ天然幼生による基質別付着密度

表5 イワガキ天然幼生による基質別付着試験結果

基 質	基質枚数 枚	基質総面積 cm ²	稚ガキ付着数 個	付着密度	
				個/cm ²	個/m ²
イワガキ飼育水浸漬片 (ホタテ殻)	3枚×3基	78.42	455	5.802	58,018
無節サンゴモ付着片 (イワガキ殻)	3枚×3基	62.13	16	2.575	2,575
有節サンゴモ付着片 (イワガキ殻)	3枚×3基	61.16	2	0.327	327
無・有節サンゴモ付着片 (イワガキ殻)	3枚×3基	67.09	23	0.343	3,428
フジツボ付着片 (ムラサキイガイ殻)	3枚×3基	45.20	104	2.310	23,011
フジツボ付着片 (イワガキ殻)	3枚×3基	65.30	21	0.322	3,216
付着珪藻付着片 (ホタテ殻)	3枚×3基	66.38	216	0.325	32,538
小型海藻付着片 (イワガキ殻)	3枚×3基	75.72	22	0.291	2,906
新規ホタテ殻片 (ホタテ殻)	3枚×3基	65.59	272	4.147	41,471

(3) 条件の異なる小型ブロックを用いたイワガキ天然幼生の付着試験

試験開始後111日経過した平成18年1月24日に戸賀湾から試験ブロックとホタテ殻 (対照区) を回収し、全ブロックについて300cm² (10×10cm、3カ所/基) のイワガキの付着数を把握し表6に示した。また、図3に基質ごとの付着密度を示した。なお、付着していたイワガキは全高が2.1～17.5mmの範囲であった。

イワガキの付着密度は表面剥離ブロックが32,000個/m²で最も高く、次いで新規ホタテ殻 (対照区)・新規ブロック、有節サンゴモ着生ブロック、イワガキ殻付着ブロックが13,715～11,267個/m²、天日乾燥・古ブロック、フジツボ着生ブロック、小型海藻着生ブロックが7,733～4,400個/m²で、最も低かったのは無節サンゴモ着生ブロックの3,583個/m²であった。最大と最低では8.9倍の差であったことから、ブロックの表面基質の相違によるイワガキ幼生の付着密度の差は大きいものと推察された。

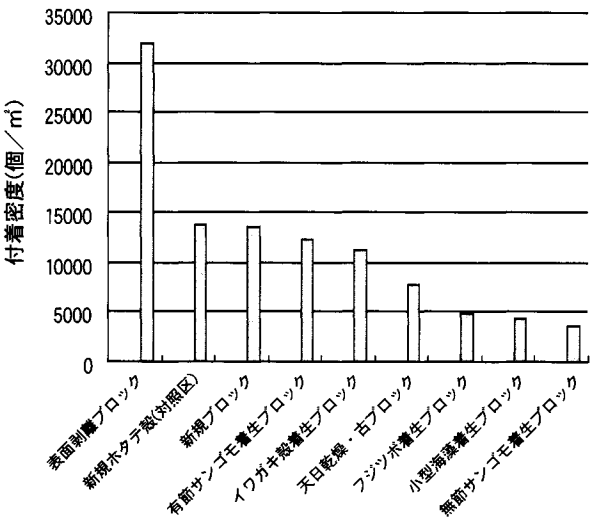


図3 小型ブロックを用いたイワガキ幼生の基質別付着密度

表6 イワガキ幼生の基質別付着試験結果

基 質	調査面積 cm ²	稚ガキ付着数 個	付着密度	
			個/cm ²	個/m ²
無節サンゴモ着生ブロック	600	215	0.358	3,583
有節サンゴモ着生ブロック	600	738	1.230	12,300
フジツボ着生ブロック	600	295	0.492	4,917
イワガキ殻付着ブロック	600	676	1.127	11,267
小型海藻着生ブロック	600	264	0.440	4,400
表面剥離ブロック	600	1,920	3.200	32,000
天日乾燥・古ブロック	600	464	0.773	7,733
新規ブロック	600	813	1.355	13,550
新規ホタテ殻（4枚）	576	790	1.372	13,715

(4) イワガキ浮遊幼生の出現状況

象潟、脇本、戸賀の地先で行ったイワガキ浮遊幼生の採集結果を表7に示した。イワガキの浮遊幼生数は戸賀（13m）が41個で最も多く、次いで象潟（8m）21個、脇本（4m）12個の順で、象潟（4m）が10個で最も少なかった。着底間近の大型個体については戸賀（13m）が9個で最も多く、他では2～4個の範囲であった。なお、これらの幼生数を海水1m³当たりの密度に換算すると630～790個/m³の範囲であり、地先による差は小さかった。

表7 イワガキ浮遊幼生の出現状況

地先	水深 (m)	調査月日	イワガキ浮遊幼生数（個）				備考
			小型	中型	大型	合 計	
象潟	4	H17.9.21	3	3	2	10(630/m ³)	大規模礁
象潟	8	H17.9.21	11	7	3	21(660/m ³)	増殖礁
脇本	4	H17.10.5	5	3	4	12(760/m ³)	投石漁場
戸賀	13	H17.10.5	20	12	9	41(790/m ³)	湾中央

2 資源の維持・増大手法の開発

(1) 表面剥離による既存基質の再利用に関する試験

脇本、象潟における各表面剥離面へのイワガキ稚貝の着生状況を生貝と死貝別に分けて表8に示した。生貝の着生密度は、脇本が26.0個/100m³（2,600個/m²）で最も高く、以下、象潟（水深6m）が8.0個/100m³（800個/m²）、象潟（水深4m）が2.0個/100m³（200個/m²）であり最高と最低の差は13倍と大きかった。死貝の密度については0.8～6.7個/100m³（80～670個/m²）の範囲であったが、生貝と死貝を合わせた着生密度合計に占める死貝の割合を求めると、象潟（水深6m）が45.6%で最も高く、象潟（水深4m）が28.6%、脇本が20.4%で最も低かった。

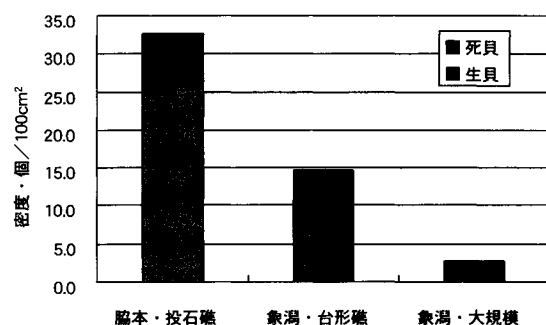


図4 表面剥離面へのイワガキ稚貝の着生状況

表8 表面剥離面へのイワガキ稚貝の着生状況

場所（基質）	水深	イワガキ着生密度（個/100cm ² ）				備 考	
		生貝	死貝	合計	全高(mm)	基質剥離日	調査日
脇本（投石漁場の投石・8年経過）	4 m	26.0	6.7	32.7	15～32	H16.9.5	H17.7.15
象潟（台形礁ブロック・5年経過）	6 m	8.0	6.7	14.7	15～30	H16.9.16	H17.7.20
象潟（増殖場ブロック・25年経過）	4 m	2.0	0.8	2.8	6～12	H16.9.16	H17.7.20

(2) 水中モルタルを利用した既存基質の再利用に関する試験

脇本、象潟における水中モルタル塗布面へのイワギ稚貝の着生状況を表9、図5に示した。

生貝と死貝を合わせた着生密度の合計は、象潟（水深6m）が54.3個/100m²（5,430個/m²）で最も高く、以下、象潟（水深4m）が27.6個/100m²（2,760個/m²）、脇本が8.4個/100cm²（840個/m²）であり最高と最低の差は6.5倍であった。なお、前述の表面剥離面との比較結果を表10、図6に示したが、水中モ

ルタル塗布面へのイワギ稚貝の付着密度は表面剥離面に比べると、脇本では下回ったものの、象潟では逆に上回り、3ヵ所の平均着生密度は、表面剥離面では16.7個/100cm²（1,670個/m²）であったのに対し、水中モルタル塗布面では約2倍の30.1個/100cm²（3,010個/m²）であった。これらの結果から既存のコンクリートブロックや石及び岩の表面に水中モルタルを塗布した場合は、イワギ稚貝の着生は表面剥離と同様またはそれ以上の着生が可能であると推察された。

表9 水中モルタル塗布面へのイワギ稚貝の着生状況

場所（基質）	水深	イワギ着生密度（個/100cm ² ）				備 考	
		生貝	死貝	合計	全高(mm)	基質剥離日	調査日
脇本（投石漁場の投石・8年経過）	4 m	7.7	0.7	8.4	15~28	H16.9.5	H17.7.15
象潟（台形礁ブロック・5年経過）	6 m	19.5	34.8	54.3	15~30	H16.9.16	H17.7.20
象潟（増殖場ブロック・25年経過）	4 m	22.3	5.3	27.6	6~12	H16.9.16	H17.7.20

表10 既存基質の表面剥離面と水中モルタル塗布面とへのイワギ稚貝の着生状況の比較

場所（基質）	水深	イワギ着生密度（個/100cm ² ）					
		表面剥離面			水中モルタル塗布面		
		生貝	死貝	合計	生貝	死貝	合計
脇本（投石漁場の投石・8年経過）	4 m	26.0	6.7	32.7	7.7	0.7	8.4
象潟（台形礁ブロック・5年経過）	6 m	8.0	6.7	14.7	19.5	34.8	54.3
象潟（増殖場ブロック・25年経過）	4 m	2.0	0.8	2.8	22.3	5.3	27.6

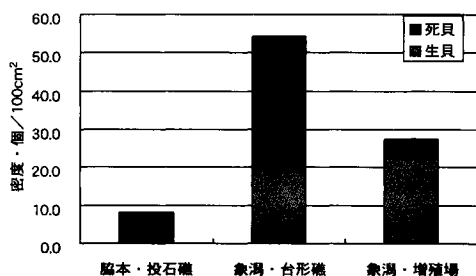


図5 水中モルタル塗布面へのイワギ着生状況

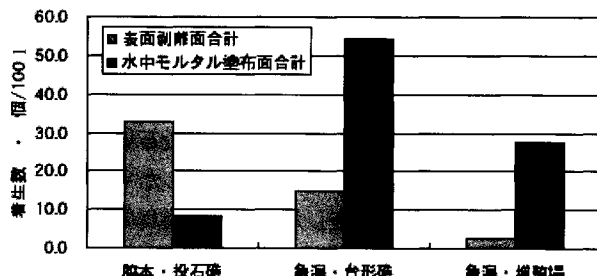


図6 水中モルタル塗布面と表面剥離面へのイワギ着生状況の比較

(3) 剥離時期とイワギ稚貝の再付着に関する試験

象潟と脇本で行った表面基質の剥離時期別イワギ稚貝の着生状況を表11、12に示した。着生したイワギの全高は7月中旬では6~35mm、9月下旬では20~45mmであった。

剥離時期別着生密度を図7~9に示したが、着生したイワギ稚貝の密度（生貝と死貝の合計）は象潟（台形礁）では8月5・25日剥離区が1.3~9.7個/100cm²（130~970個/m²）であったのに対し、9月16日では14.7個/100cm²（1,470個/m²）、10月8日には25.3個/100cm²（2,530個/m²）と剥離時期が遅い

ほど高い傾向を示した（図7）。象潟（大規模礁）では8月28日と9月16日の剥離区では着生密度が2.8~4.1個/100cm²（280~410個/m²）であったが、その前後の剥離区では0~0.3個/100cm²（0~30個/m²）と何れも低かった（図8）。脇本（投石礁）では着生密度は剥離時期に関わらず10.6~32.7個/100cm²（1,060~3,270個/m²）と高い傾向を示した（図9）。なお、10月の調査ではイワギの着生密度は象潟、脇本とも低下している試験区が多いが、これは稚貝が害敵生物による被害のために斃死し剥がれ落ちたことが一因と推察される。

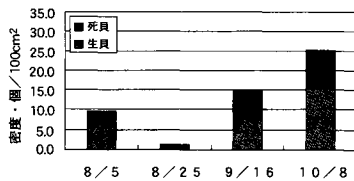


図7 剥離時期別イワガキ稚貝着生状況（象潟・台形礁・7月20日調査）

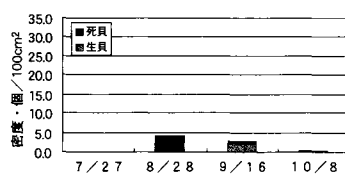


図8 剥離時期別イワガキ稚貝着生状況（象潟・大規模礁・7月20日調査）

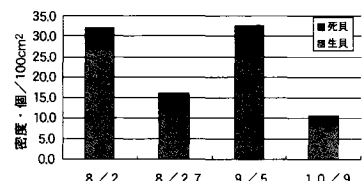


図9 剥離時期別イワガキ稚貝着生状況（脇本・投石礁・7月15日調査）

表11 剥離時期別のイワガキ稚貝着生状況（象潟）

調査月日		H 17年 7 月 20 日 (個/100cm ²)				H 17年 9 月 30 日 (個/100cm ²)			
試験場所	表面基質剥離日	生貝	死貝	合計	全高(mm)	生貝	死貝	合計	全高(mm)
象潟 (台形礁) 水深 6 m	H 16年 8 月 5 日	7.0	2.7	9.7	10~22	3.0	0.0	3.0	26~33
	H 16年 8 月 25 日	0.5	0.8	1.3	10~12	0.2	0.0	0.2	20~33
	H 16年 9 月 16 日	8.0	6.7	14.7	15~30	3.2	2.4	5.6	22~35
	H 16年 10 月 8 日	16.0	9.3	25.3	12~25	4.2	2.4	6.6	26~32
象潟 (大規模) 水深 4 m	H 16年 7 月 27 日	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	—
	H 16年 8 月 28 日	0.3	3.8	4.1	—	0.0	0.0	0.0	—
	H 16年 9 月 16 日	2.0	0.8	2.8	6~12	0.0	0.0	0.0	—
	H 16年 10 月 8 日	0.3	0.0	0.3	6	0.0	0.0	0.0	—

表12 剥離時期別のイワガキ稚貝着生状況（脇本）

調査月日		H 17年 7 月 20 日 (個/100cm ²)				H 17年 9 月 30 日 (個/100cm ²)			
試験場所	表面基質剥離日	生貝	死貝	合計	全高(mm)	生貝	死貝	合計	全高(mm)
脇本 (投石) 水深 4 m	H 16年 8 月 2 日	27.0	5.0	32.0	15~20	17.7	0.7	18.4	24~39
	H 16年 8 月 27 日	12.0	4.0	16.0	18~35	19.3	0.0	19.3	32~45
	H 16年 9 月 5 日	26.0	6.7	32.7	15~32	20.0	0.0	20.0	29~36
	H 16年 10 月 9 日	8.3	2.3	10.6	15~28	11.3	0.0	11.3	23~31

(4) 小型ブロックを利用した既存増殖場の再利用に関する試験

平成15年9月18日に脇本の既存投石場に投入した小型ブロックについて約2年経過した平成17年9月28日に回収して調査したイワガキ稚貝の着生状況を表13に示した。また、平成16年9月16日と22日に戸賀と象潟の増殖場に投入し約1年経過した小型ブロックについて、戸賀では平成17年7月13日に象潟では平成17年9月30日に回収し、イワガキの着生状況を表13に示した。

脇本では写真1に示したとおり全高9~58mmのイワガキの稚貝がほぼ全面に高密度で着生し、イワガキ稚貝の着生個数（2齢）は、ブロック1個当たり21~258個と多かったのに対し、戸賀（5m）ではイワガキ稚貝の着生を全く認めなかった。また、戸賀（13m）では0~1個、象潟では1~14個とイワガキ稚貝の着生は少なかった。なお、戸賀と象潟

では食害の痕跡を伴った斃死殻及び脱落痕跡が多数認められたことから、イワガキ稚貝の着生が少なかった要因として、食害などによる減耗が考えられた。



写真1 小型ブロックへのイワガキの着生状況（脇本地先・投石漁場・平成17年7月）

表13 小型コンクリートブロックへのイワガキ着生状況

場所	基質	サイズ (cm)	イワガキ 年齢	イワガキ稚貝付着個数				全高 (mm)	ブロック設置日
				表面	側面	裏面	合計		
脇本 (4m)	角ブロック	39×19×15	2 齢	26	26	8	60	38~58	平成15年9月18日
			1 齢	28	14	0	42	14~27	
	角ブロック	39×19×10	2 齢	180	78	0	258	22~31	平成15年9月18日
			1 齢	50	7	0	57	13~18	
	角ブロック	39×19×10	2 齢	85	4	60	149	24~29	平成15年9月18日
			1 齢	8	18	20	46	14~18	
	平ブロック	30×30×6	2 齢	190	55	5	250	27~37	平成15年9月18日
			1 齢	0	0	0	0	~	
	平ブロック	30×30×6	2 齢	130	55	5	190	28~33	平成15年9月18日
			1 齢	15	7	1	23	12~15	
戸賀 (5m)	平ブロック	30×30×6	2 齢	3	18	0	21	19~23	平成15年9月18日
			1 齢	10	11	0	21	9~17	
戸賀 (13m)	平ブロック	30×30×6	2 齢	0(4)	0(7)	0(9)	0(20)		平成16年9月22日
			1 齢	0	0	0(1)	0(1)		平成16年9月22日
			1 齢	0(1)	0	0	0(1)		平成16年9月22日
象潟 (4m)	平ブロック	30×30×6	2 齢	0	0	0(2)	0(2)		平成16年9月22日
			1 齢	0	1	0	1	18	平成16年9月22日
			1 齢	0	0	0	0		平成16年9月22日
			1 齢	0	0	0	0		平成16年9月22日
象潟 (4m)	平ブロック	30×30×6	2 齢	1(3)	0(2)	0(1)	1(6)	10	平成16年9月16日
			1 齢	14(15)	0(9)	0	14(24)	8~11	平成16年9月16日
			1 齢	1(14)	0	0	1(14)	7	平成16年9月16日
			1 齢	1(5)	0	0	1(5)	10	平成16年9月16日
			1 齢	1(2)	0	0	1(2)	13	平成16年9月16日

注：（ ）内は斃死殻及び脱落痕跡

(5) 稚貝の人為添加による増殖試験

全高20~60mmのイワガキ稚貝が着生したホタテ殻を貼り付けた小型ブロックを、平成17年10月27・28日に脇本地先と象潟地先に各5個と7個を投入した。これらのイワガキ稚貝については、1年後の平成18年10月に一部を回収して、生残・成長について調査する予定である。



写真2 イワガキ稚貝の着生したホタテ殻を貼り付けた小型ブロック（象潟地先・大規模増殖場・平成17年10月）

(6) 小型カキの人為添加による増殖試験

全重量87~336gの小型のイワガキを貼り付けた小型ブロックを、平成17年10月27・28日に脇本地先と象潟地先に各6個投入した。これらの小型イワガキの生残・成長について、1年後の平成18年10月に調査する予定である。

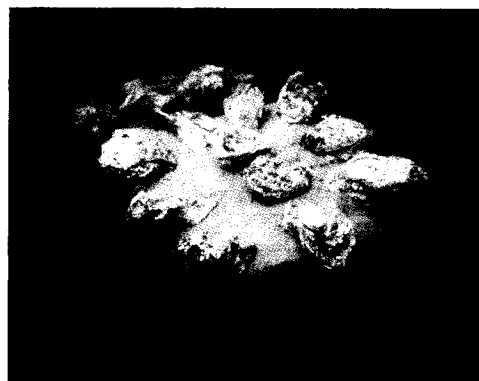


写真3 小型のイワガキを貼り付けた小型ブロック（象潟地先・大規模増殖場・平成17年10月）

(7) イワガキ増殖礁に関する基礎試験

平成17年10月25日にセメントと砂の比率を1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:8, 1:10として作成したモルタルを、市販の小型コンクリートブロック（39×19×10cm, 30×30×6 cm）の上面に厚さ2～3 cmに塗り付けて試験ブロック作成し、10月27日に脇本地先に投入した。1年後の平成18年10月にイワガキ稚貝の付着状況の観察と測定を行う予定である。



写真4 基礎試験用小型ブロック

3 イワガキの捕食と生態に関する試験

(1) レイシガイによるイワガキの捕食サイズに関する水槽試験

平成17年（2005年）に行った大型と小型のレイシガイ放養区におけるイワガキの食害試験結果を平成16年（2004年）の結果と併せて表14と図10, 11に示した。2ヵ年の合計でみると大型レイシガイの放養区では収容個数の71%にあたる41個体のイワガキが死亡しており、このうちの10個体に径1.5～2.4mmの穿孔が認められた。小型レイシガイの放養区では、収容個数の33%にあたる17個体のイワガキが死亡しており、このうちの13個体に径1.0～2.0mmの穿孔が

認められた。対照区ではイワガキの死亡が全く無かったことから、これらの死亡はレイシガイの捕食によるものと推察された。なお、穿孔は大型のイワガキに多く、小型のイワガキでは少ない傾向が認められた。イワガキの死亡個体の最大は、大型レイシガイ放養区では全重量52 g（全高67mm）、小型レイシガイ放養区では全重量36.5 g（全高70mm）であった。なお、死亡率が高かったイワガキのサイズは、大型レイシガイ放養区では全重量35 g以下（死亡率93%）、小型レイシガイ放養区では全重量5 g以下（死亡率80%）であった。

表14 イワガキに対する捕食サイズに関する試験の設定

試験区	試験期間	供試レイシガイ	供試イワガキ	水温範囲
大型レイシガイ区	2004年 9月30日～12月29日（90日間）	15個（13.4～23.4g）	31個（0.2～76.8g）	21.5～11.1
	2005年10月28日～12月28日（61日間）	25個（8.0～17.8g）	27個（4.0～88.0g）	19.3～8.1
小型レイシガイ区	2004年 9月30日～12月29日（90日間）	20個（2.0～5.5g）	22個（0.2～56.4g）	21.5～11.1
	2004年10月28日～12月28日（61日間）	25個（2.2～3.4g）	29個（4.0～82.0g）	19.3～8.1

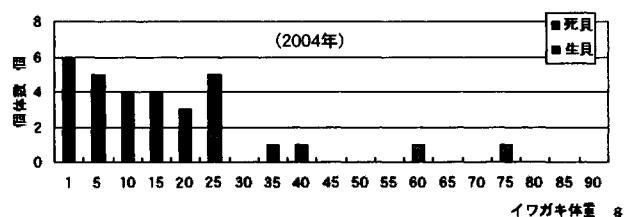


図10 大型レイシガイによる捕食試験結果

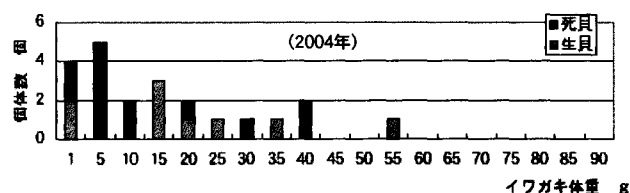
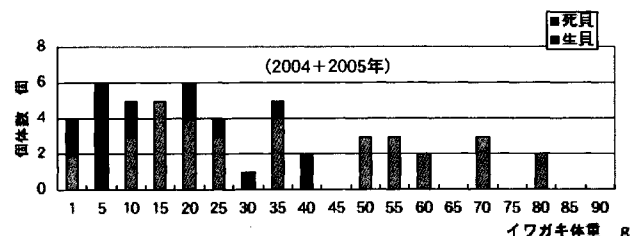
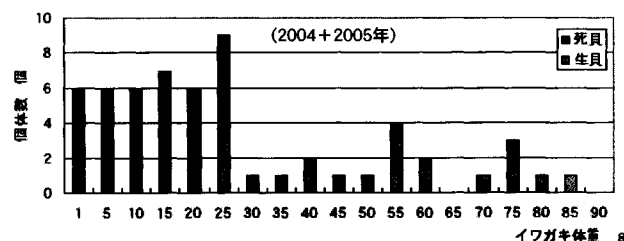
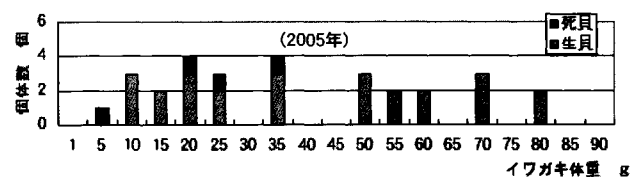
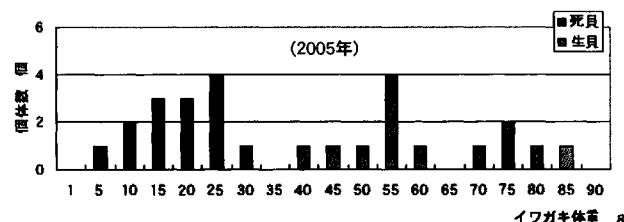


図11 小型レイシガイによる捕食試験結果



(2) レイシガイの年齢組成と成長

象潟地先のイワガキ増殖礁（7年経過）1基から採取した373個体のレイシガイの殻長と全重量の組成および殻長と全重量の関係を図12～14に示した。出現したレイシガイのサイズは殻長17～45mm、全重量1.0～19.1gの範囲であり、モードは殻長28～29mm、全重量4～5gにあった。殻長と全重量の

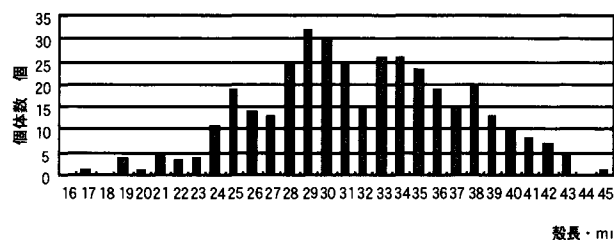


図12 レイシガイの殻長組成

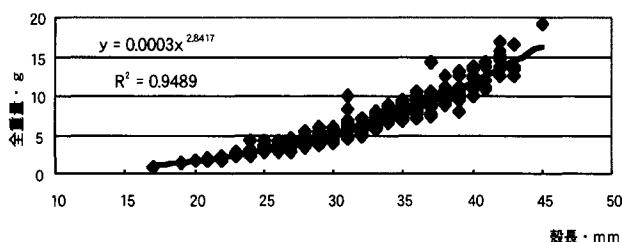


図14 レイシガイの殻長と全重量の関係

関係については次式で示され高い相関が認められた。 $Y = 0.0003 X^{2.8417}$

(Y:全重量, g, X:殻長, mm, $R^2 = 0.9489$)

年級群は1齢から6齢までに分離された(図15)。各齢における殻長と推定全重量については表15のとおりである。

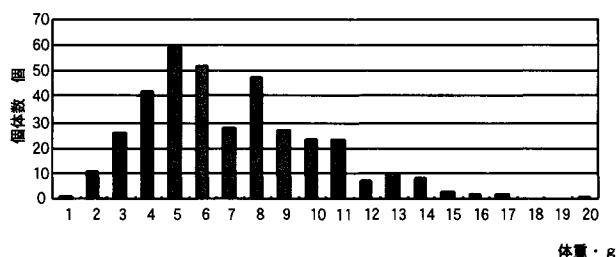


図13 レイシガイの全重量組成

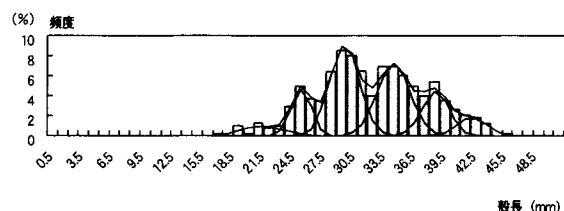


図15 レイシガイにおける殻長組成による年級群の分離

表15 レイシガイの年齢と成長

年 齢	1	2	3	4	5	6
殻 長 (mm)	20.8	24.6	28.8	33.5	37.6	41.1
全重量 (g)	1.7	2.7	4.2	6.5	9.0	11.6

(3) レイシガイの生息密度調査

平成17年7月13日～10月28日に戸賀、脇本、金浦、象潟地先の水深3～7mの12地点でスキューバ潜水を実施し、1～5㎡の枠取りによる底生生物の採集を行った。

レイシガイは脇本2カ所を除いたすべての地点で出現した。特に増殖礁に多く生息する傾向が認められた。

イワガキ稚貝の食害種であるレイシガイの生息密度は場所によるバラツキが大きいものの、イワガキの生息域と重複して岩礁域に広範囲に生息していること、また、増殖場に高密度に生息する傾向があることから、イワガキ漁場の造成や漁場の再利用に際しては、レイシガイからの忌避、レイシガイの除去などの対策が必要と考えられる。

表16 イワガキの生息環境調査結果

場所	戸賀	戸賀	脇本	脇本	脇本	脇本	象潟	象潟	象潟象潟	象潟象潟	金浦	金浦
調査月日	9月1日	9月1日	7月15日	9月28日	9月28日	9月28日	7月1日	7月20日	9月21日	9月30日	8月18日	8月18日
水深	(m) 4~5	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5	5~7	4.0	5~7	4	4.5~6.5	6.5
底質	ブロック	岩盤、瀬	投石	投石	投石	投石	コンクリート	コンクリート	コンクリート	コンクリート	鉄鋼	転石
調査面積	(㎡) 5	5	5	5	5	5	20	5	3.96	12.4	3.96	5
レイシガイ	(個) 66	118		6	7		373	9	80	28	36	12
	(g) 243.7	275.6		61.5	54.3		2476.8	40.8	269.7	91.2	226.5	46.0
アカニシ	(個)					2						
	(g)					569						
キタムラサキウニ	(個) 3	43										
	(g) 140.5	464.6										
バフンウニ	(個)						2					
	(g)						2.0					
サザエ	(個) 16	22					2	3		2	4	
	(g) 367	319.1					179	78.3		93.8	242.8	
オオコシダカガンガラ	(個)								2			4
	(g)								20.4			50.3
コシダカガンガラ	(個) 1	2	1	7	5		4	16		14	1	7
	(g) 7.5	10.3	—	64.0	28.8		21.5	89.4		61.6	8.8	32.5
ウラウスガイ	(個)	5										
	(g)	19.0										
エソバイガイ	(個)								1			
	(g)								36.1			
ヒトデ	(個)				1			1				
	(g)				150			0.3				
イトマキヒトデ	(個)							1		2	2	
	(g)							24.9		28.6	36.2	
ヤドカリ類	(個)	7		9	2		11	3		13	1	5
	(g)	17.7		82.6	9.4	—		26.1		49.2	5.9	16.7
備考	北防沖	南防沖	H7年礁	H3年礁	H7年礁	H15年礁	台形礁 全面	大規模礁 上面	五角礁 全面	大規模礁 上面	鋼製礁 全面	鋼製礁 周辺

(4) レイシガイの駆除に関する試験

象潟地先のst.1・st.2（台形礁・4.5×4.5×2.2m）とst.3（五角礁・4.0×4.0×2.85m）、及び、金浦地先のst1（鋼製礁）とst2（鋼製礁周辺）からスキューバ潜水で採捕・駆除したレイシガイ及び他の付着生物の個体数と全重量を表14に示した。象潟のst1・st2・st3では、駆除後約10日後の調査では、レイシガイは平均13.7%（2.5~20%）に減少していた。また、金浦st1での駆除後10ヵ月経過した調査でもレイシガイ15.8%に減少していたことから、増殖礁におけるレイシガイの駆除の効果は大きく、ま

た、長期間維持されるものと推察された。しかし、増殖礁周辺の一般海域である金浦st2では、駆除の10ヵ月後の調査ではレイシガイの生息密度は低いものの4倍に増加していたことから、一般漁場での駆除は難しいものと考えられた。

なお、平成17年の9月21日、9月30日、10月28日と3回の駆除を行った象潟st3（五角礁ブロック）については、隣接した五角礁ブロックにレイシガイの駆除を全く実施していない対照区を設け、1年後の平成18年10月にイワガキ稚貝の着生状況を比較する予定である。

表17 レイシガイの駆除に関する調査結果

場所		象潟st 1		象潟st 2		象潟st 3			金浦st 1		金浦st 2	
水深	(m)	5～7		5～7		5～7			4.5～6.5		6.5	
底質		コンクリート		コンクリート		コンクリート			鉄鋼		転石	
調査面積	(㎡)	20		6.25		3.96			0.68		5	
調査月日		H17年7月1日	H17年7月20日	H17年9月21日	H17年9月30日	H17年9月21日	H17年9月30日	H17年10月28日	H16年10月8日	H17年8月18日	H16年10月8日	H17年8月18日
レイシガイ	(個)	373	62	40	1	80	16	20	101	16	3	12
	(g)	2476.8	399.2	202.7	8.6	269.7	46.6	34.0	503	97	11.0	46.0
アカニシ	(個)											
	(g)											
キタムラサキウニ	(個)											
	(g)											
バフンウニ	(個)	2										
	(g)	2.0										
サザエ	(個)	2							3		1	
	(g)	179							147		35	
オオコシダカガンガラ	(個)										9	4
	(g)										142	50.3
コシダカガンガラ	(個)	4	5	5			1	1			28	7
	(g)	21.5	25.6	25.6			4.5	5			168	32.5
ウラウスガイ	(個)										2	
	(g)										6.0	
エゾバイガイ	(個)					1		2				
	(g)					36.1		66.6				
ヒトデ	(個)											
	(g)											
イトマキヒトデ	(個)							3				
	(g)							51.7				
ヤドカリ類	(個)	11	6	6	1		29	56	2		4	5
	(g)	—	37.2	37.2	2.3		124.2	284.2	8		8.0	16.7
備考		台形礁 全面	台形礁 全面	台形礁 表面	台形礁 表面	五角礁 全面	五角礁 全面	五角礁 全面	鋼製礁 上面	鋼製礁 上面	鋼製礁 周辺	鋼製礁 周辺

【参考文献】

相澤 康・滝口直之（1999）：MS-EXCELを用いた
サイズ度数分布から年齢組成を推定する方法
の検討. 水産海洋研究 63 (4), 205-214.
平田 靖（2005）：マガキの人工採苗技術に関する研究、
日本水産学会誌、71(5)、725－728.

三浦信昭（1998）：イワガキ養殖技術開発試験. 平成 8
年度秋田水振興セ事報, 339-340.
"（1999）：イワガキ養殖技術開発試験. 平成 9
年度秋田水振興セ事報, 309-310.
常磐 茂・小谷弘行（2002）：イワガキの種苗生産、平
成13年度島根県栽培漁業センター事業報告.

海の森健全化技術の確立研究（緊急磯焼け対策モデル事業）

中 林 信 康

【目 的】

秋田県八森町沿岸はキタムラサキウニの摂食圧で磯焼けが持続しており、その除去により藻場の回復が期待される。しかし、本州北部日本海においてウニ除去技術による藻場回復は実証されていない。また、藻場が消失した場合の回復にはスポアバッグなどによる種苗の供給が必要となる。そこで、ウニ除去およびスポアバッグ技術の実証実験を行うとともに、それら技術の行使指針を確立する。また、広域的な修復技術として、アラメ海中林においてウニ除去を行わずに藻場修復に成功したポーラスコンクリート製海藻礁を導入し、ヒバマタ目海中林での効果を把握する。

【方 法】

1. ウニ除去技術に関する試験（再蠣集状況調査）

昨年度試験において、継続したウニ（キタムラサキウニ）の除去とスポアバッグ（母藻 5 kg）の併用によりアカモク群落（約28m²）を修復出来た。しかし、継続したウニ除去は多大な労力を要するので漁業者による技術行使は困難な面がある。そこで、平成17年度は一時期一回のウニ除去による修復試験と、ウニ除去の効果持続期間を把握するため除去後のウニの再蠣集状況を調べた。

試験は八森町チゴキ崎地先の水深4.3～7.3mの岩盤海底で行った。2005年7月14日に50m×50mの試験区を設けた後（図1）、同日と翌日15日の2日間でスキューバ潜水（3名）により内部のキタムラサキウニをすべて除去した。その後、10日後、40日後、76日後、121日後、241日後に再蠣集するウニの密度と殻径を測定した。測定は試験区内に放射状で等間隔に設けた調査点で1m×1m方形枠を用いて行った。同様に入植する海藻の被度を測定した。

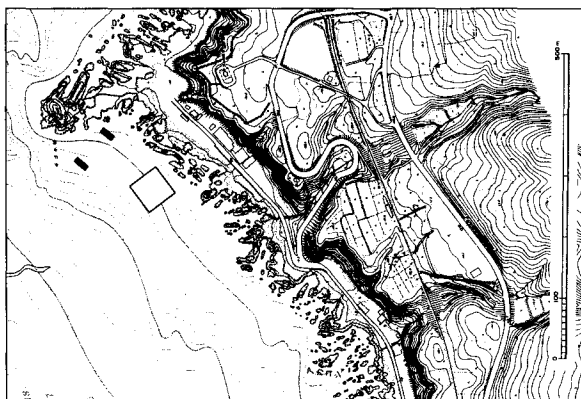


図1 調査海域

白抜きは1. の試験区、黒塗りは2. の試験区を示す。

2. ポーラスコンクリート製海藻礁に関する試験

海藻礁の設置は2004年9月26日に行った。設置した海藻礁は、幅1.95×1.95m、高さ0.7mで骨材粒形20mmのポーラスコンクリート製12基及び同型の従来コンクリート製12基である。水深4m帯及び8m帯にそれぞれ6基設置した。その後、2004年10月から2006年2月まで1～4か月に1回の割合で、礁上に着生した海藻の被度を測定した。

【結果及び考察】

1. ウニ除去技術に関する試験（再蠣集状況調査）

2005年7月14日および15日の2日間で試験区内から除去したウニは、11,994個体（175.7kg）であった。除去作業は試験区を4つに分割した上で区画毎に行ったが、それぞれの区画面積と除去個体数からウニの密度を求めると4.37、4.56、4.79、6.21個体/m²で、それらを除去前におけるウニの分布密度とみなした。

ウニ試験区内に再蠣集したウニの密度変化を、除去からの日数に対応させ図2に示した。また、除去の効果持続期間を知るため、除去前後での密度を比較した（図3）。試験区内へのウニの再蠣集は、除去10日後から認め、76日後にはほとんどの調査点に分布した。その後、再蠣集する個体数は大きく変化することはなかった。したがって50m×50mの範囲において、一時期一回のウニ除去効果の持続期間は76日前後と考えられた。

除去時の殻径組成は、殻径8mm台から60mm台まで出現したが24mm台の小形サイズが最も多かった（図4）。除去121日後までは常に殻径22～24mmの個体が多かったが、除去241日後では28mm台で最も多かった。

試験区内では除去76日後からアカモクの発芽が認められ、121日後では大形多年生海藻のヤツマタモクとフシスジモクが認められた。試験区内において、海藻被度は、常に殻状海藻で高いが（図5）、大形多年生海藻が中央部でのみ発芽したことは、ウニの摂食圧が76日間前後低下したことでもたらされたのかも知れない。なお、実際の技術行使にあたっては、スポアバッグの併用により修復効果はさらに高められると考えられる。

2. ポーラスコンクリート製海藻礁に関する試験

海藻礁上に着生した海藻の被度の推移を図6に示した。設置から2か月後には殻状の無節サンゴモが入植

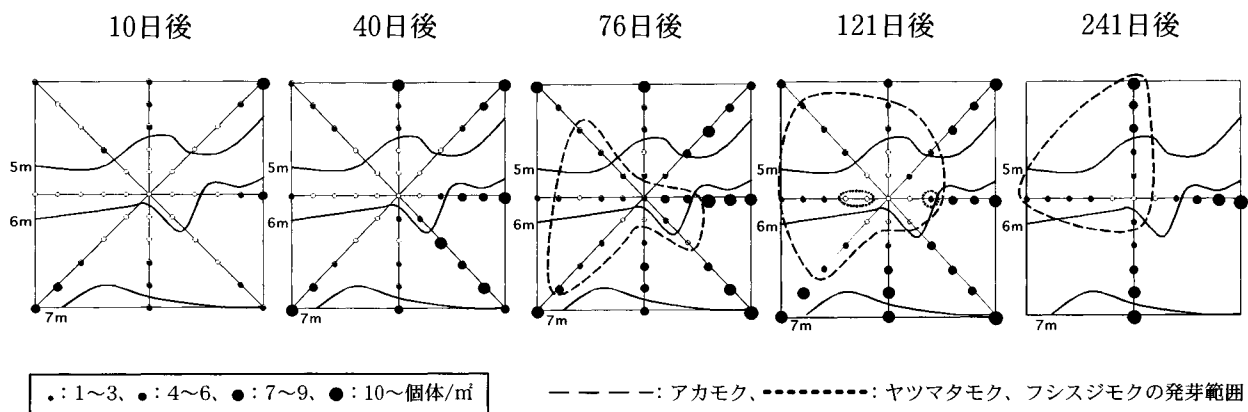


図2 ウニの再殖集の状況

した。その被度は深所では海藻礁によらず翌2005年3月までに上昇し優占した。これに対して、浅所では、1月にアナアオサなどの小形1年生海藻の入植を認め、それらの被度が同年3月まで上昇し優占した。小形1年生海藻の入植と優占する速度は、深所に比べて浅所で速かった。浅所において2005年9~10月の秋季には、小形1年生海藻が減少したのに対し殻状海藻が優占した。2006年2月には小形1年生海藻は再び増加した。深所では月によって増減はあっても殻状海藻が常に優占した。

なお、浅所のポーラス海藻礁上では被度としては低い値であるが、設置から10か月経過した2005年7月にはアカモクを、同様に13か月経過した同年10月には大形多年生海藻のフシスジモクとヨレモクの幼体を認めた。一方、同水深の従来コンクリート海藻礁では、アカモクの発芽を2005年10月の一時期に認めたのみであった。また、深所では調査期間を通して大形海藻の発芽はまったく認められなかった。大型多年生海藻の幼芽はポーラス海藻礁でのみ認められたものの、量的には極めて少ない。これについては、ホンダワラ類幼胚の供給が少なかった可能性も考えられる。したがって、今後、スポアバッグを併用した追跡を行い、その効果を明確にする必要がある。

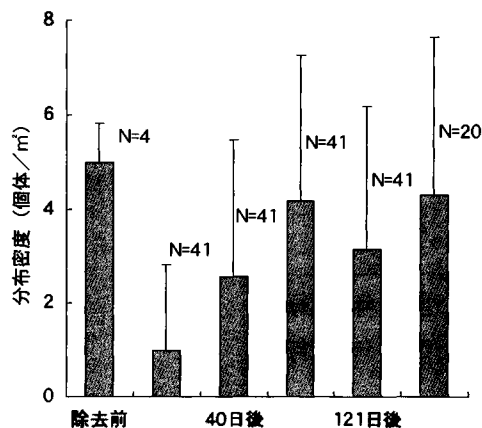


図3 ウニの再殖集における分布密度の推移

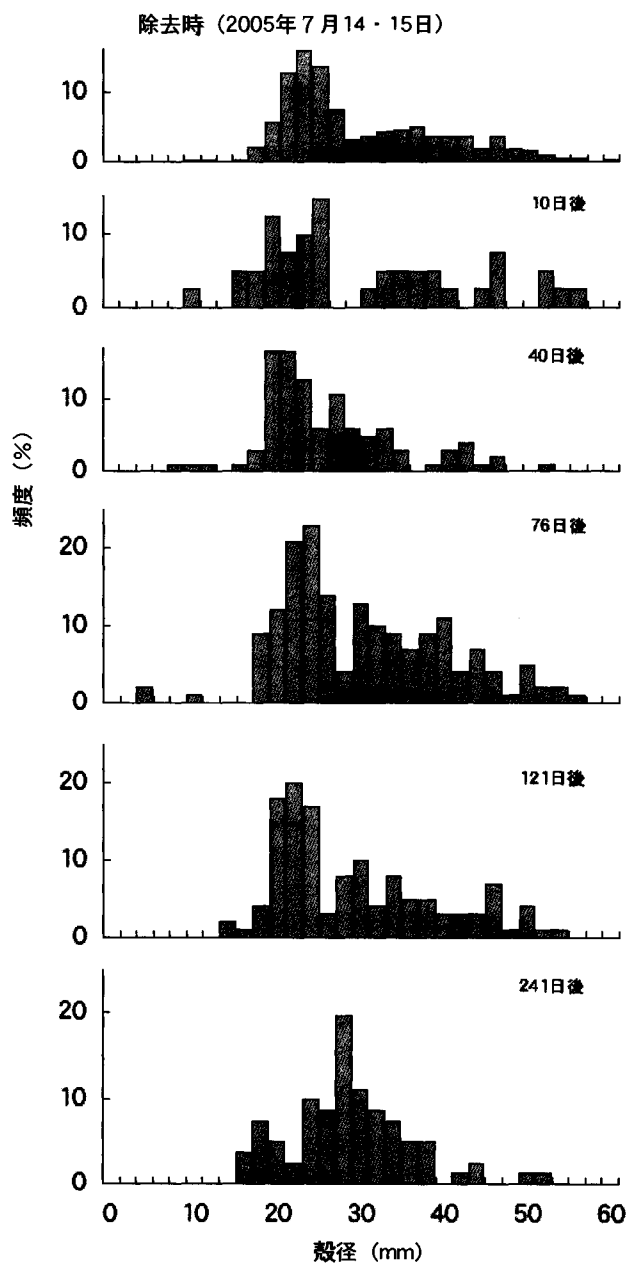


図4 再殖集したウニの殻径組成

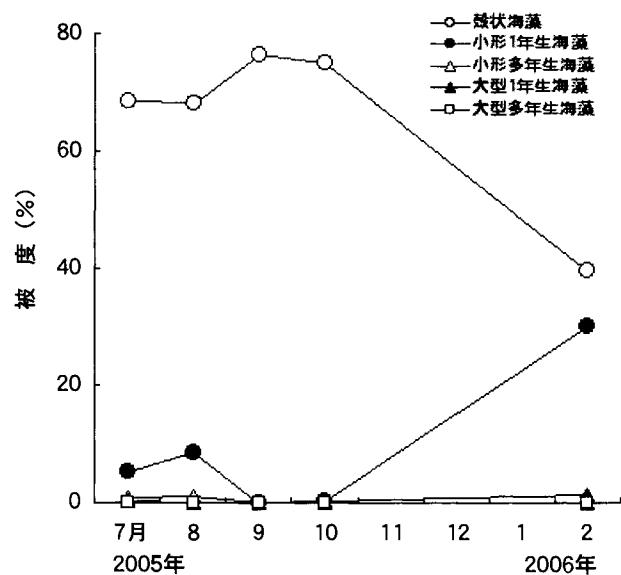


図5 試験区内の植生の変化

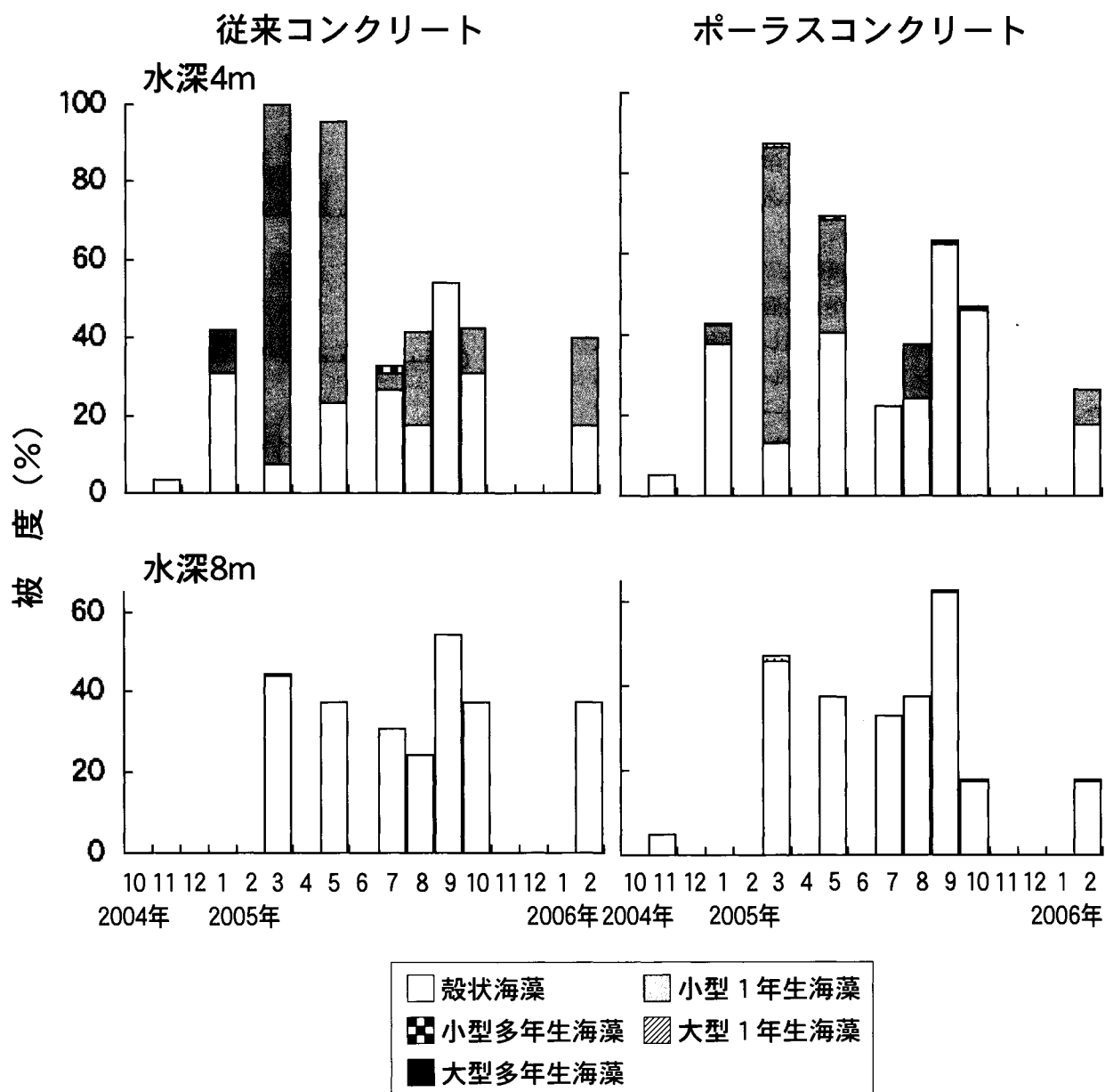


図6 海藻礁上の植生の変化

海の森健全化技術の確立研究（地域特産藻類増養殖技術開発研究）

甲 本 亮 太

【目 的】

ホンダワラ（*Sargassum fulvellum*）は特に男鹿半島周辺で食用海藻として古くから利用されてきた重要な水産資源である。しかし、近年の漁獲量は平成4年の4.5トから平成15年には76kgにまで減少していることから、本種の増養殖技術を確立することは、その漁獲量を安定させるために重要である。本県でのホンダワラの増養殖技術についてはこれまでに、人工種苗を沖出しして生長と生残が調査されており¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾、種苗は陸上水槽で主枝伸長期にまで育成した後沖出しすると生長が良好で減耗も少ないことなどが明らかにされている。しかし、採苗したFRP板を垂下して行った養殖試験（従来方式）では収穫量が著しく少ない結果であった。そこで本研究は、前年度事業⁶⁾で得た種苗を用いて、従来方式に加えて網固定方式⁷⁾での沖出し試験を行い、その生長（収量）を比較した。

なお、全長及び生残率の変化は網固定方式での結果を、生長段階別密度とFRP板上の藻体重量の変化には従来方式の結果を、収量の比較には両方式で得られた結果を用いた。

【方 法】

平成16年5月に採苗した種苗は、平成17年5月以降、浸水条件（水深約40cm）で流水管理した。これらの種苗を、同年8月と11月に男鹿半島南岸に位置する椿漁港周辺（図1）の水深2～2.5mに沖出した。この際、採苗したFRP板を沖出しする従来法に加え、網固定方式を用いて沖出しを実施し、各方法での生長と生残を平成18年6月まで調査した。また、収量については、本県沿岸でのホンダワラの漁期は1～2月であることから、両月の測定値から算出した。

1 8月沖出しー港内区；水深2m

(1) 従来方式

採苗したFRP板（4×40cm）を幹縄に1列に固定し、測定日ごとに2枚ずつ取り外し、各個体の重量と全長を測定した。また、気胞を形成した主枝については1月から主枝重量を測定した。

(2) 網固定方式

全長8～36.5cm（主枝伸長期）の種苗88本について、主枝をモジ網（目合い3.5cm）の網目に差し込んで一列に配列して網地を細長い筒状にし、幹縄に固定した。

この際、沖出し時の種苗大きさ及び種苗を固定する間隔と、以後の生長との関係を調べるため、種苗

を全長20cm未満と20cm以上に分け、それぞれ13～15本を5、10、15cmの間隔で配置した。測定は1～3ヵ月に一回行い、全長を計測した。

2 11月沖出しー港内区2m、岩礁区；2.5m

(1) 従来方式

港内区は8月沖出しと同様に幹縄にFRP板を固定し、岩礁区はFRP板を水中ボンドで岩盤に接着した。各区とも測定日ごとに板を2枚ずつ取り外し、各個体の重量と全長を測定した。また、気胞を形成した主枝については、1月から主枝重量を測定した。

(2) 網固定方式

全長33～62cm（気胞形成期）の種苗を、10cmの間隔でモジ網に固定し、港内区に24本、岩礁区に25本設置した。港内区は8月沖出しと同様に幹縄に固定し、岩礁区はモジ網を水中ボンドで岩盤に接着した。測定は1～3ヵ月に一回行い、各個体の全長を計測した。

また、高水温期（夏季～秋季）の種苗管理に適した場所を検討するため、8月と11月の陸上水槽内のFRP板各2枚、ならびに11月に回収した「8月沖出し」のFRP板2枚の種苗を、その形態から幼体期、茎伸長期、主枝形成期、主枝伸長期、気胞形成期の5期に分け⁷⁾、FRP板1枚あたりの各期の個体密度を比較した。

試験期間中の水温は、椿漁港内水深3mに設置した自記録式水温計の測定値を用いた。

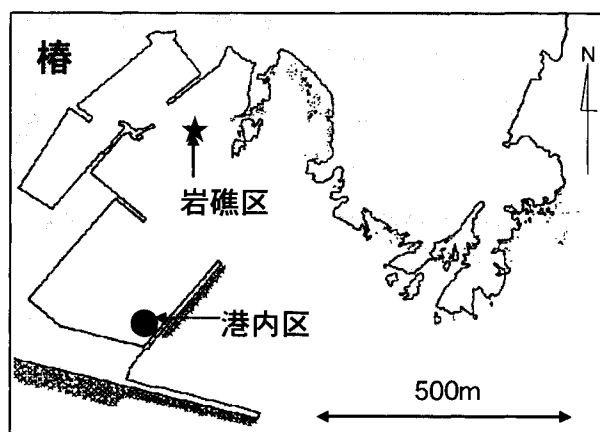


図1 試験海域図

【結 果】

試験期間中の水温変化を図2に示した。8月に年間最高の28℃に達した後は、2月に6℃まで低下した。



図2 試験期間中の水温（H 17. 4～H 18. 6）

その後、水温は4月から急激に上昇し、6月には23℃に達した。

網固定方式での平均全長の変化を図3に示した。8月沖出しでは、種苗の全長、間隔に拘わらず主枝先端が枯死して9月まで全長が小さくなり、10月からは気胞形成期の主枝が伸長して翌年4～5月の成熟期には25～73cmに達した。翌6月には、成熟期の主枝が枯死脱落した結果、5～8cmとなった。漁期となる2月までの生長を比較すると、沖出し時に全長20cm以上だった種苗の生長が良い傾向にあったものの、間隔については明瞭な傾向は認められなかった。

11月沖出しでは、沖出し直後の末枯れがなく、10月から気胞形成期となって著しく伸長して港内区では5月の101cm、岩礁区では2月の72cmまで伸長した。岩礁区ではその後5月まで緩やかに減少した後、6月には成熟期の主枝の枯死脱落により両区とも6～7cmとなった。

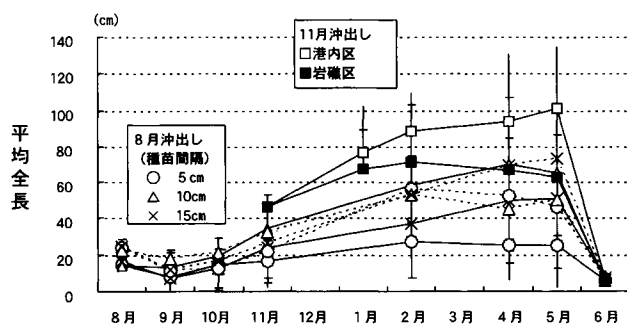


図3 ホンダワラの全長変化（8月沖出しでは、波線；沖出し時の全長20cm以上、実線；20cm未満）

種苗の生残数の変化を図4に示した。8月沖出しの個体数は、沖出し時に全長20cm以上あり、かつ間隔を15cmと広くとった種苗で他の区に比べやや生残数が多かった他は、11月の5～8個体まで大きく減少し、翌5月まで5～7個体で推移した。

11月沖出しでは、港内区で翌年6月までほとんど減少しなかったのに対し、岩礁区では6個体が消失した。

FRP板1枚あたりの種苗密度を生長段階別に図5に示した。8月沖出し時には203本/枚の種苗が生育し、そ

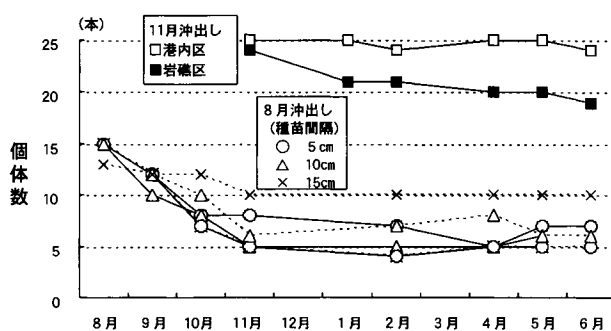


図4 ホンダワラの生残数（8月の線種は図3に準ずる）

のうち幼体期～主枝形成期は165本（81%）、主枝伸長期と気胞形成期は38個体（29%）だった。11月まで陸上水槽で管理したFRP板には126個体/枚が生育し、うち幼体期～主枝形成期は37個体（60%）、主枝伸長期と気胞形成期は25.5個体（40%）だった。11月に回収した「8月沖出し」のFRP板には51個体/枚が生育し、うち幼体期～主枝形成期は9個体（35%）、主枝伸長期と気胞形成期は16.5個体（65%）だった。

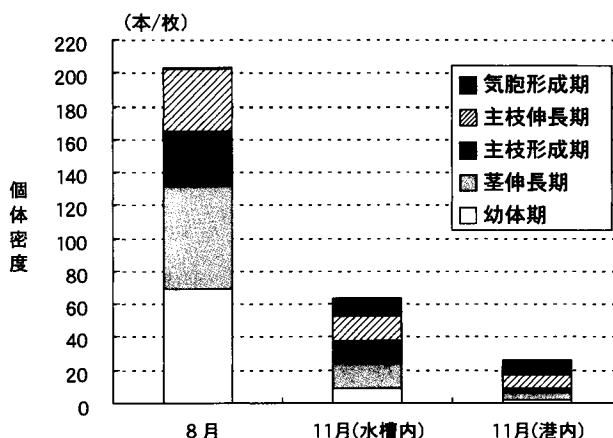


図5 FRP板上のホンダワラ種苗の生長段階別密度

FRP板1枚あたりの藻体重量を、幼体期～主枝形成期と気胞形成期に分けて図6に示した。8月沖出しでは、100g/枚だった重量が、気胞を形成した主枝の伸長により、1月に198g（63%）となった後、4～5月には生殖器床の形成に伴い著しく重量を増し、5月に623.7g（94%）まで増大した。

11月沖出しでは、沖出し時の137g（81%）から気胞形成主枝の伸長に伴い2月に523～609g（70、91%）となった後、4～5月には生殖器床の形成に伴い著しく重量を増し、4月に1833～1958g（港内区98%、岩礁区100%）となった。

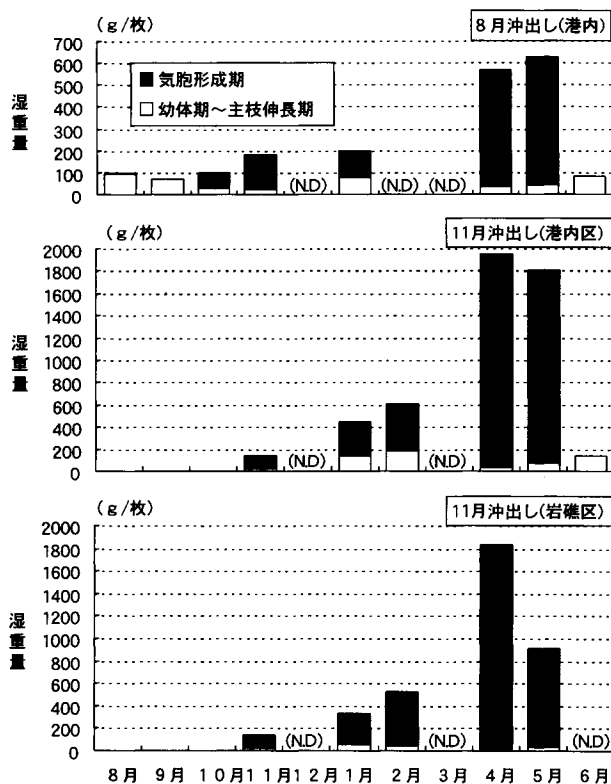


図6 沖出し後のFRP板上の藻体重量

6月には生殖器床を形成した主枝がすべて枯死脱落し、藻体下部に大型葉を持つ伸長期の主枝のみが残された結果、重量は81～136gと著しく減少した。

【考察】

沖出しする種苗は、生長段階がより進んでいる（全長が大きい）ほど、その後の生長と生残が良いことがわかっており、また種苗が特に高水温期に堆積物に覆われると生残率が下がることが指摘されている⁷⁾。

8月以降のFRP板上の種苗の生長と密度を、陸上水槽内と8月沖出し後とで比較すると次のようになった。全長は両区とも8～9月にやや減少した後、10月以降伸長した。しかし、陸上水槽では水深が浅く（90cm）、容量も限られたため11月以降は藻体が著しく混み合い、沖出しするのに比べて生長は阻害されたと考えられた。

密度については、8月に沖出しすると11月までは枯死消失する個体が多いのに対して、11月まで陸上水槽で流水管理すると密度を高く維持できた。

8月に沖出した種苗の生長と生残が、陸上水槽で育成した種苗より劣っていた原因としては、8～10月の高水温期に港内に垂下した種苗は大量の浮泥や付着生物に覆われ、それらが2月まで持続したことから、種苗の生理活性が阻害されたり、直接的な食害を受けたことが考えられた。これに対し、陸上水槽内の種苗は、8～10月は付着生物がほとんど認められなかった。しかし、沖出した種苗が著しく伸長し新たな生物の付着も少なかった

た11月以降は、水槽内で珪藻の付着が著しくなった。

すなわち、種苗は採苗（5月）から1年5ヵ月間を陸上水槽で流水管理することで高水温期の種苗の減耗を抑え、水温下降期に藻体が著しく伸長するのに合わせて11月に沖出しすることで、採苗後2年目となる1～2月の収量を増大させることができると考えられた。

そこで、沖出し時期別に、1～2月の気胞を形成した主枝の重量（以下、収量とする）を比較した（表1）。網固定方式での収量については、全長と重量の関係式（図7）から推定される個体重量を用いて算出した。

表1 沖出し方法及び場所別の収量

	収量	
	基質1枚あたり (kg/160cm ²)	単位長さあたり (kg/m)
8月沖出し		
従来方式（1月）	0.12	0.3
網固定方式（2月）	—	0.06～0.24 ^{※1,2}
11月沖出し		
従来方式（2月）		
港内区	0.43	1
岩礁区	0.47	1.1
網固定方式（2月）		
港内区	—	0.4 ^{※2}
岩礁区	—	0.3 ^{※2}

※1 種苗間隔ごとに重量を推定。

※2 個体重量であり、収量はこの値をやや下回る。

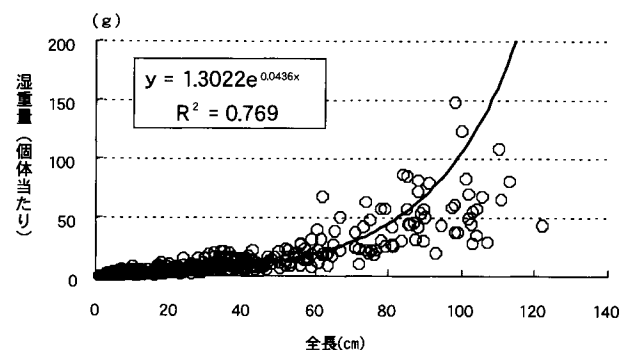


図7 ホンダワラ種苗の全長と重量の関係（8～2月）

従来方式では、8月沖出しの1月の収量はFRP板1枚あたり125gだったことから0.3kg/m、11月沖出しの2月の収量は、1枚あたり430g（港内区）と470g（岩礁区）だったことから、1～1.1kg/mと推定された。

網固定方式での2月の重量は、8月沖出しで0.06～0.24kg/m、11月沖出しで0.4kg/m（港内区）、0.3kg/m（岩礁区）と推定され、気胞を形成した主枝の重量は個体重量の大部分を占めることから、収量はこれをやや下回る程度と推定された。従来法では8月沖出しの2月の収量を欠測したため11月沖出しとの収量比較ができないが、網固定方式では8月よりも11月に沖出した方が収量は大きく、また、8月沖出しではいずれの沖出し方法

でも藻体に他の生物が多量に付着したため、11月沖出しに比べて品質は劣ると考えられた。

従来方式と網固定方式での単位長さあたりの収量を比較すると、11月に沖出した結果では、従来方式が網固定方式の3～4倍大きい結果となった。

一方、今回の結果は、過去にほぼ同じ条件（椿漁港内水深3mに11月に沖出しし3月に収穫）で従来方式により行われた沖出し試験での収量（0.04kg/m²）⁵⁾に比べ、収穫時期は異なるものの、従来方式で27倍、網固定方式で7倍も大きかった。過去の試験結果では、11月沖出し時のFRP板上の生長段階別組成は明らかでないが、今回と同様に茎形成期（平均全長5cm）～気胞形成期（＼38cm）が混在していた。一方、このうち3月の気胞形成期の平均全長は43cmであり、今回の2月の平均全長69cmに比べて小さい。従って、過去の試験では沖出し時の大型個体の割合が小さかったために、収量が小さくなったと考えられる。

11月沖出しで比較した港内区と岩礁区では、漁獲時期の藻体の形状及び推定される収量に大きな差は認められなかった。しかし、網固定方式については岩礁区で藻体の主枝をウニ類が摂食することを確認しており、また沖出し後の減耗もやや大きかった。従って、種苗を岩盤に密着させる手法は食害対策も課題となると考えられた。

【参考文献】

- 1) 三浦信昭・中林信康. 域特産藻類増養殖技術開発研究. 平成8年度秋田県水産振興センター事業報告書 1998: 343-346.
- 2) 三浦信昭・中林信康. 域特産藻類増養殖技術開発研究. 平成9年度秋田県水産振興センター事業報告書 1999: 314-325.
- 3) 三浦信昭・中林信康. 域特産藻類増養殖技術開発研究. 平成10年度秋田県水産振興センター事業報告書 2000: 275-284.
- 4) 三浦信昭・中林信康. 域特産藻類増養殖技術開発研究. 平成11年度秋田県水産振興センター事業報告書 2001: 187-189.
- 5) 三浦信昭・中林信康. 域特産藻類増養殖技術開発研究. 平成12年度秋田県水産振興センター事業報告書 2002: 196-200.
- 6) 甲本亮太・中林信康. 海の森健全化技術の確立研究. 平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書2006: 186-190.
- 7) 青森県他. 平成12～16年度特定研究開発促進事業ホンドワラ類等有用藻類の増養殖技術開発に関する研究-総括報告書.

広域型増殖場効果調査（ハタハタ）

中 林 信 康

【目 的】

ハタハタの資源回復手段の一環として、1995年度から1999年度にかけて秋田県八森町岩館小入川地先に1.4ha、2002年度から2004年度にかけて同町横澗地先に2.0haの広域型増殖場（ハタハタ産卵場）がそれぞれ造成された。

本調査では、当増殖場を構成するコンクリート海藻礁上の大形ヒバマタ目褐藻類に産み付けられたハタハタの卵塊数を計数し、増殖場の効果を把握する。

【方 法】

調査は2006年1月13日に行った。調査測線は岩館小入川地先ではL1～3の3本、横澗地先では1本をそれぞれ設定した（図1）。測線の長さはいずれも50mとし、測線を中心とする両側2mの範囲内に出現したハタハタの卵塊数を計数した。また、それぞれの測線における植生を知るため、測線上にある海藻礁10基について、ブラウンブランケの被度階級により大形ヒバマタ目褐藻と小型海藻の別に被度の平均を求めた。なお、岩館小入川地先での被度は、L1及びL2で求めた。

増殖場内の推定総卵塊数は、次式により算出した。

推定総卵塊数＝（調査範囲に出現した総卵塊数／調査範囲面積）×増殖場面積

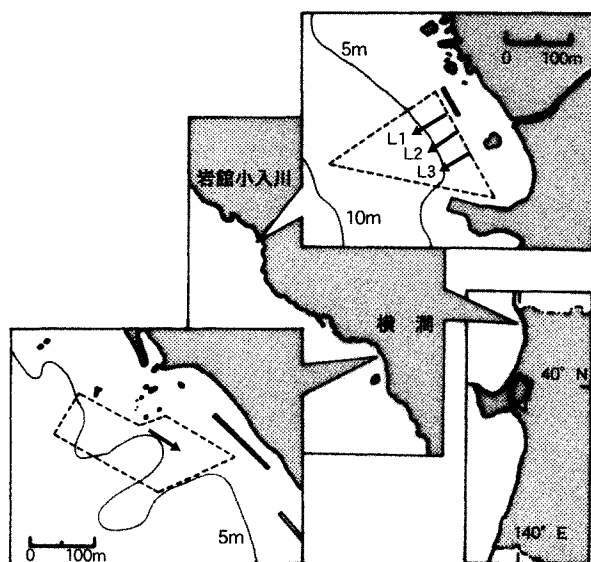


図1 調査位置

【結果及び考察】

1. 増殖場内の卵塊数

(1) 岩館小入川地先

3本の測線の範囲に出現した総卵塊数は8,039個

であった。調査範囲の面積は計600㎡で、卵塊の分布密度は13.39個/㎡であった。これに増殖場面積を乗じて、岩館小入川地先増殖場内の総卵塊数は187,460個と推定された（表1）。

表1 岩館小入川地先増殖場内の推定総卵塊数

調査年月	増殖場		直近天然産卵場に
	推定総卵塊数 (個)	分布密度 (個/㎡)	おける分布密度 (個/㎡)
2000年1月	21,353	1.6	12.6
2001年1月	30,812	2.3	4.1
2002年1月	76,300	5.5	21.1
2003年2月	424,200	30.3	231.8
2004年1月	193,200	13.6	39.4
2005年2月	133,000	9.5	調査せず
2006年1月	187,460	13.39	14.9

(2) 横澗地先

測線の出現した総卵塊数は61個であった。調査面積は200㎡で、卵塊の分布密度は0.30個/㎡であった。これに増殖場面積を乗じて、八森横澗地先増殖場内の総卵塊数は6,000個と推定された（表2）。

表2 八森横澗地先増殖場内の推定総卵塊数

調査年月	増殖場	
	推定総卵塊数 (個)	分布密度 (個/㎡)
2005年2月	0	0.0
2006年1月	6,000	0.3

2. 増殖場の植生

両増殖場の植生を図2に示した。岩館小入川地先増殖場における大形ヒバマタ目褐藻は、スギモク、ジョロモク、フシスジモクが認められ、スギモクはL1にのみ出現した。それらの合計被度は、L1で64.0%、L2では53.6%と測線によって著しい相違は無かったが、L1ではフシスジモクで、L2ではジョロモクでの被度がそれぞれ高く、場所によって種組成が異なっていた。水深はL1では3.5m、L2では2.0mで水深の浅い場所でジョロモクが多い。この傾向は昨年と同じ¹⁾であり、このような比較的狭い範囲での種組成の相違は、水深による波動の違いが影響していると考えられる。

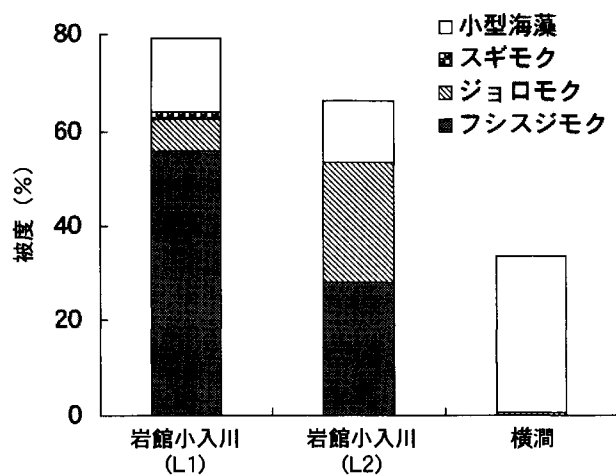


図2 増殖場上の植生

横澗地先で、大形ヒバマタ目褐藻はジョロモクのみが認められたが、その被度は0.5%と極めて低かった。一方、紅藻ツノマタが主体の小形多年生海藻が33%で優占した。ハタハタの卵塊はほとんどがツノマタに産み付けられていた。同地においてキタムラサキウニなどの植食動物は少ないので、ジョロモクの被度が低いことに対して食害の影響はほとんどないと考えられる。スポアバッグ（幼胚供給）法などによる大形ヒバマタ目褐藻の種苗供給が必要かもしれない。

【参考文献】

- 1) 中林信康.広域型増殖場効果調査.平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書,191-192.

マリノベーション推進事業（鋼製イワガキ増殖礁の開発）

山 田 潤 一

【目 的】

天然岩礁及び増殖礁では、一度イワガキを漁獲した基質面への再付着率は低い。このため、鋼材の特性である錆を利用して、稚貝の再付着を促進させるための試験を行い、鋼製イワガキ増殖礁（以下「試験礁」とする。）の可能性を検討することとした。

試験礁の製作及び設置について日鐵建材工業株式会社が、試験礁の効果などの調査については水産振興センターが担当した。

【方 法】

- 1 実施期間 2005年8月
- 2 実施場所 金浦町の地先海域
- 3 調査方法

2000年9月13日に金浦地先の水深6mの海域に試験礁を設置し、2001年以降毎年8月に潜水調査を行った。試験礁の構造については図1に示したが、基質となる鉄板の表面は以下に示すとおりTYPE1～4までの4部位に分け、3通りの処理を行った。

TYPE1及び2：表面処理を全く施さない鉄板

TYPE3：海水により錆を進行させた後、表面の錆を剥離した鉄板（イワガキを漁獲した直後の基質の状態を想定）

TYPE4：海水により錆を進行させただけの鉄板（イワガキを漁獲した後、しばらく経過した基質の状態を想定）

TYPE1については、上面を6分割し、設置から1年経過するごとに1又は2区画の表面剥離を行って、再付着の状況を調査した。TYPE2～4については、海中に設置後、付着したイワガキの生息密度と生息位置の推移、および鋼材の腐食状況を調査した。なお、比較のため、同時期に隣接して設置されたコンクリート製イワガキ増殖礁（以下「AK-4礁」（図2）とする。）についても同様に調査した。

本年の調査は8月18日に行い、TYPE1～4の上面、支柱それぞれ3ヵ所について、25cm×25cm方形枠内のイワガキ生息数を計数した。また、TYPE1から剥離したイワガキ個体のサイズを測定し、1区画の表面をスクレパーにより剥離した。さらに、前年度までに表面剥離した部位へのイワガキの付着数と全高を測定した。AK-4礁についても同様に調査した。なお、試験礁上面TYPE1の全面（0.6864㎡）と試験礁全体（3.96㎡）および試験礁の周辺（5㎡）において底生生物を採取した。

【結果及び考察】

1 イワガキの着生状況

8月18日に調査した試験礁とAK-4礁におけるイワガキの生息密度とサイズ及びその経年変化を表1、2に、試験礁におけるイワガキの付着状況を図3に示した。

(1) 生息密度

イワガキの生息密度の測定結果と推移を表1に示した。イワガキの生息密度は、試験礁では部位別では245～277個/㎡の範囲で部位による生息密度の差は小さく、平均は262個/㎡であった。一方、AK-4礁は上段と二段目ではイワガキの生息は認められず、その他では200～308個/㎡であり、平均は142個/㎡で試験礁に比べると低かった。

本年の生息密度の平均を2001年と比較すると、試験礁が1,807個/㎡から262個/㎡へと14.5%に減少したのに対し、AK-4礁が2,553個/㎡から142個/㎡へと5.6%に減少しており、生残率は試験礁の方が高かった。

(2) サイズ

イワガキのサイズの測定結果と推移を表2に示した。試験礁ではTYPE1の上面6分の1の面積で剥離したイワガキの平均全高は128.1mmであり、同時に採取したAK-4礁での平均全高113.4mmと比較すると14.7mmほど大きかった。全重量については、試験礁が223.3gで、AK-4礁の173.3gに比べると50.0gほど重かった。このように試験礁の成長が良かったのは、施設設置1年後のイワガキの生息密度がAK-4礁では平均2,553個/㎡であったのに対し、試験礁では1,087個/㎡と低かったことが影響したものと考えられる。

(3) 生息状況

生息状況を図3に示した。試験礁のTYPE1では、再付着試験のために剥離した部位以外はイワガキが高密度で生息していた。TYPE2,3,4については、イワガキの付着位置は前年の調査時とほぼ同様であったが、イワガキの生息面積は前年よりやや増大していた。これはイワガキの成長に伴うものと推察される。また、時化による脱落や死亡は少なかったものと推察された。イワガキが付着していない基質面は、鉄錆の上にフジツボ類が付着していた。

2 剥離面へのイワガキの再付着状況

試験礁の基質の表面を剥離した面へのイワガキの再付着の状況を表3に示した。2001年の剥離面では平均

全高101.2mmのイワガキを前年同様8個体(69.9個/m²)、2002年の剥離面には2003年に着生したと推察される平均全高54.0mmを4個体(35.0個/m²)、2003年の8月剥離面では平均全高45.3mmを17個体(148.6個/m²)、10月剥離面では平均全高67.5mmを19個体(166.1個/m²)、2004年の剥離面では平均全高21.5mmを2個体(17.5個/m²)認めた。なお、2002年から2004年までの4区の剥離面で確認した合計42個体(平均全高22.0~67.3mm)の生残貝に対し、25個体の斃死殻(全高19~47mm)を認めた。この斃死殻のうち3個体には直径0.9~1.2mmの穿孔が認められた。また、2004年礁剥離区では生残貝2個体、斃死貝9個体のほかに、斃死貝の付着痕が8個認められた。レイシガイは全高6~70mmのイワガキの捕食が可能と推察される¹⁾。このため、これらの斃死貝および斃死貝の付着痕は、レイシガイに捕食されたものと考えられた。一方、AK-4礁においては2001年、2002年の剥離面での再付着個体は認めなかった(表4)。

剥離面へのイワガキ再付着の密度は、試験礁では17.5~166.1個/m²であり、新規に基質を投入し1年経過した2001年の場合の初期の生育密度(試験礁1,807個/m²)と比べると、その密度は1/11~1/100程度と低かった。

3 底生生物調査

試験礁の上面と試験礁全体および試験礁周辺で採取した底生生物の種類と重量を表5に示した。また、昨年10月に実施した底生生物調査と比較結果を表6に示した。出現した生物は、試験礁ではレイシガイ、サザエ、コシダカガンガラ、イトマキヒトデ、ヤドカリ類、試験礁周辺ではレイシガイ、オオコシダカガンガラ、コシダカガンガラ、ヤドカリ類であった。なお、試験礁の上面ではレイシガイのみが出現した。

レイシガイはイワガキの食害種として知られているがレイシガイは3ヵ所全ての地点で出現し、出現個体数も最大であった。試験礁上面では昨年10月に101個体のレイシガイを駆除したものの、16個体が出現した。5m²あたりに換算したレイシガイの生息密度は試験礁上面が118個で最も高く、次いで試験礁全体が45.5個であり、試験周辺の12個に比べると高い値であった。なお、レイシガイは全重量5g程度のイワガキを年間20~30個程度捕食可能と推定される^{1), 2)}。このため、試験礁におけるイワガキの再付着量が低い一因として、基質表面への石灰藻などの付着による着底阻害とともにレイシガイによる食害の影響も大きいと考えられる。

【まとめ】

- ・2000年9月13日に金浦地先の水深6mの海域に鋼製の

試験礁を設置し、イワガキの生息状況と再付着状況について隣接したコンクリート礁と対比して2005年まで調査した。

- ・イワガキの付着密度は、コンクリート礁に比べるとやや低かったものの、高密度(1,807個/m²)で付着した。
- ・付着後の成長・生残率は、コンクリート礁に比べ良好であった。成長については初期の付着密度がコンクリート礁に比べやや低かったためと推察される。生残率については、上段への登りの構造が複雑なため食害生物であるレイシガイの拡散(這い登り)が遅れたためと推察される。
- ・基質表面の剥離後の再付着密度は、コンクリート礁に比べると高いものの17.5~166.1個/m²の範囲であった。
- ・イワガキの再付着密度の低下の一因として、基質表面の汚れによる幼生の着底阻害とともに、着底直後からのレイシガイの捕食による減耗が考えられるため、基質表面の剥離洗浄とレイシガイの駆除が必要であると推察される。
- ・今後は、加工が比較的容易である鋼材の特性を利用して、基質表面を剥離洗浄し易く、かつ、レイシガイが這い上がり難く、また、レイシガイの駆除がし易い構造とすることが望ましいと考えられた。

【参考文献】

1. 山田潤一(2006)：イワガキ稚貝に対するレイシガイの捕食試験及びレイシガイの生態調査結果について、平成17年度日本海ブロック増養殖研究会講演要旨集、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所。
2. 秋田水振センター・山形県水産試験場・京都府立海洋センター・鳥取県水産試験場・島根県栽培漁業センター・島根県水産試験場(2003)：日本海海域におけるイワガキの養殖手法に関する研究総括報告書、35-38。
3. 山田潤一(2006)：イワガキ資源の持続的利用に関する研究、平成17年度秋田県水産振興センター事業報告書。

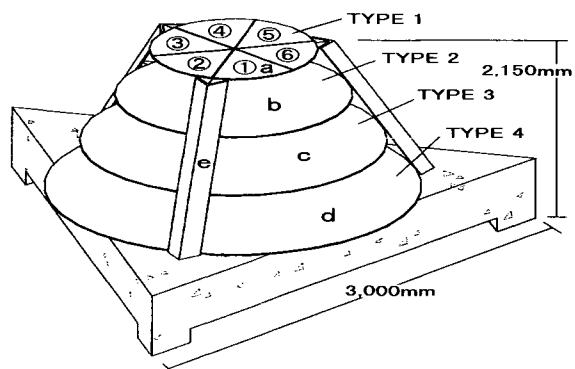


図1 試験礁構造図

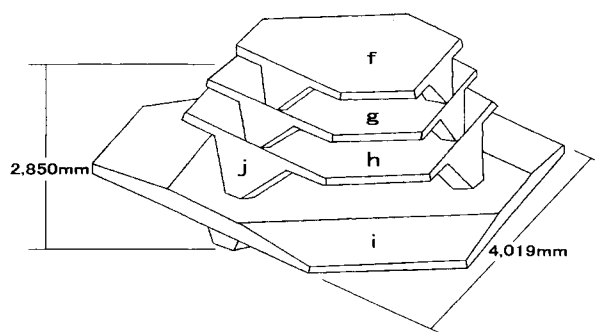


図2 「AK-4礁」構造図

TYPE1・2：表面処理を施さない鉄板

TYPE3：海水により錆を進行させた後、表面の錆を剥離した鉄板

TYPE4：海水により錆を進行させた鉄板

※ a～j は、イワガキ生息密度測定部位

表1 イワガキ生息密度の推移 (個/m²)

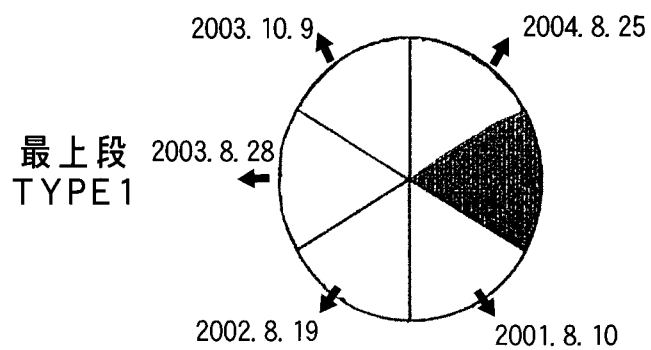
試験区	2001年8月10日		2002年8月19日		2003年8月28日		2004年8月25日		2005年8月18日	
	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N
試験礁										
TYPE 1(a)	2,000±361	3	662.4± 98.4	5	403.2±77.1	5	350±173	2	245± 19	3
TYPE 2(b)	1,867±252	3	428.8± 42.9	5	310.4±44.7	5	251± 9	3	261± 49	3
TYPE 3(c)	1,900±200	3	604.8± 34.7	5	480.0±58.8	5	272± 42	3	277± 19	3
TYPE 4(d)	1,333±321	3	432.0±121.3	5	339.2±71.0	5	277± 24	3	261± 9	3
支柱(e)	1,933± 58	3	563.2± 59.2	5	352.0±77.6	5	267± 40	3	267± 19	3
全平均	1,807±269		538.2±104.6		377.0±66.7		283± 39		262± 12	
AK-4礁										
最上段(f)	2,600±400	3	51.2± 20.9	5	0.0± 0.0	5	0.0± 0.0	3	0.0± 0.0	3
2 段(g)	3,167±153	3	22.4± 24.3	5	12.8± 20.9	5	0.0± 0.0	3	0.0± 0.0	3
3 段(h)	2,900±600	3	230.4± 73.8	5	224.0± 77.6	5	251± 24	3	200± 16	4
最下段(i)	2,233±611	3	726.4±182.3	5	550.4± 60.5	5	373± 9	3	308± 44	4
側面(j)	1,867±416	3	142.4±113.8	10	184.0±159.0	6	304± 48	3	202± 49	3
全平均	2,553±518		234.6±286.8		194.2±222.8		186±175		142±137	

※ 人為的又は自然に表面剥離した部位は測定の対象としていない。

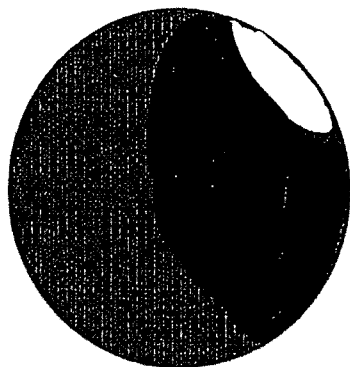
表2 イワガキサイズの推移

試験区	2001年8月10日		2002年8月19日		2003年8月28日		2004年8月25日		2005年8月18日	
	$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$	
試験礁										
全高(mm)	29.8±6.1		81.1±17.4		108.2±17.9		131.5±17.6		128.1±22.0	
殻高(mm)	27.9±6.1		69.4±13.6		88.4±12.9		107.6±19.8		106.2±16.0	
殻長(mm)	22.5±6.1		43.0± 9.8		54.9± 8.6		58.0± 9.4		69.5± 8.9	
殻幅(mm)	8.7±2.2		26.8± 6.6		36.2± 7.6		29.8± 7.2		40.6±10.1	
全重量(g)	2.8±1.4		41.2±16.8		102.1±32.3		163.7±47.8		223.3±73.9	
個体数(個)	120		67		50		32		33	
AK-4礁										
全高(mm)	27.2±7.2		67.1±11.3		4.1±14.3		109.8±12.2		113.4±17.8	
殻高(mm)	26.2±7.0		61.9±11.0		75.8±13.0		97.0±12.0		100.8±14.6	
殻長(mm)	22.9±7.4		46.5±12.4		50.9± 9.2		60.0±12.7		64.4±11.9	
殻幅(mm)	5.3±1.2		21.3± 5.8		31.7± 7.0		26.5± 6.4		42.2± 8.2	
全重量(g)	1.8±1.3		31.6±10.8		69.7±27.3		133.6±39.7		173.3±56.4	
個体数(個)	60		40		39		40		45	

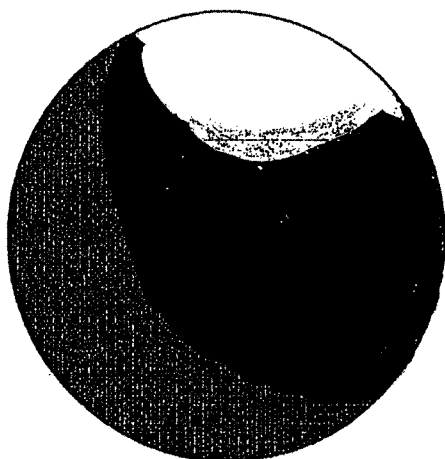
※ 試験礁は表面剥離試験で除去した個体、AK-4礁はランダムに採集した個体



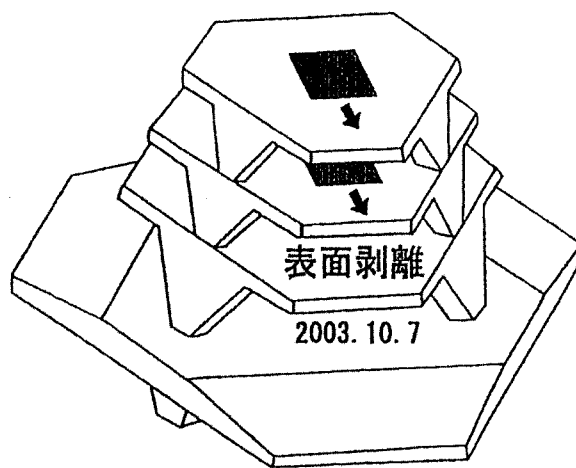
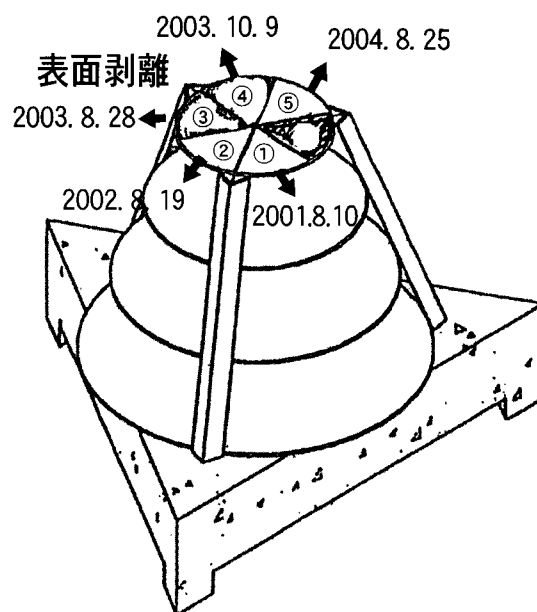
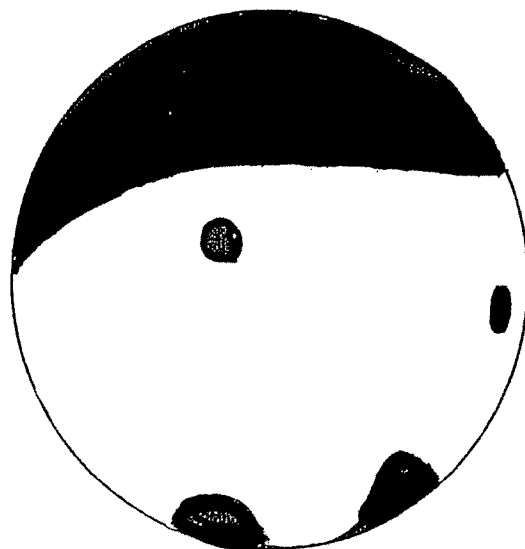
2 段
TYPE2



3 段
TYPE3



4 段
TYPE4



AK-4礁

■ イワガキ付着
□ イワガキ付着なし

図3 試験礁におけるイワガキ付着状況 (2005年8月18日調査)

表3 試験礁における表面剥離後のイワガキ付着状況

測定日 剥離日			2002/8/19	2003/8/28	2004/8/25	2004/10/8	2005/8/18	
2001/8/10	生存個体数	(個/0.1144m ²)	8	8	8	8	8	
	生存密度	(個/m ²)	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	
	全高	(mm)	29.3±7.1	71.9±9.9	93.1±13.2	96.3±12.4	101.2±13.3	
	斃死個体数	(個/0.1144m ²)	0	0	0	0	1	
2002/8/19	生存個体数	(個/0.1144m ²)		3	0	9	4	
	生存密度	(個/m ²)		26.2	0	78.7	35.0	
	全高	(mm)		31.0±5.3	—	22.2±4.4	54.0±3.4	
	斃死個体数	(個/0.1144m ²)		0	0	0	1	全高20mm
2003/8/28	生存個体数	(個/0.1144m ²)			2	15	17	
	生存密度	(個/m ²)			17.5	131.1	148.6	
	全高	(mm)			16.5±2.1	22.6±4.1	45.3±9.3	
	斃死個体数	(個/0.1144m ²)				4	2	全高19,47mm
2003/10/9	生存個体数	(個/0.1144m ²)			11	40	19	
	生存密度	(個/m ²)			96.2	350	166.1	
	全高	(mm)			26.5±6.8	25.1±4.8	67.5±9.6	
	斃死個体数	(個/0.1144m ²)				6	13	全高25~54mm 2個体に穿孔
2004/8/25	生存個体数	(個/0.1144m ²)					2	
	生存密度	(個/m ²)					17.5	
	全高	(mm)					21.5±0.7	
	斃死個体数	(個/0.1144m ²)					9	全高14~33mm 1個体に穿孔
	斃死痕跡数	(個/0.1144m ²)					8	全高17~28mm

表4 AK-4礁における表面剥離後のイワガキ付着状況

測定日 剥離日			2002/8/19	2003/8/28	2004/8/25	2004/10/8	2005/8/18	
2001.8.10	生存個体数	(個/0.1m ²)	0	0	0	0	0	
	生存密度	(個/m ²)	0	0	0	0	0	
	全高	(mm)	—	—	—	—	—	
	斃死個体数	(個/m ²)	3	6				
2001.10.9	生存個体数	(個/0.1m ²)	3	0	0	0	0	
	生存密度	(個/m ²)	30	0	0	0	0	
	全高	(mm)	35.1±5.9	—	—	—	—	
	斃死個体数	(個/m ²)	3	3				
2002.8.19	生存個体数	(個/0.1m ²)		3	0	0	0	
	生存密度	(個/m ²)		30	0	0	0	
	全高	(mm)		10.0±1.7	—	—	—	
	斃死個体数	(個/m ²)		9				
2003.8.28	生存個体数	(個/0.1m ²)			2	10		
	生存密度	(個/m ²)			20	100		
	全高	(mm)			19.0±1.0	21.2±4.9		
	斃死個体数	(個/m ²)			1	23		

表5 底生生物の出現状況

調査場所		試験礁上面（水深4.0m）		試験礁全体（水深6.5m）		試験礁周辺
調査面積		0.68㎡	（5 ㎡）	3.96㎡	（5 ㎡）	5 ㎡
レイシガイ	個	16	118	36	45.5	12
	g	97.8	719.1	226.5	286.0	46.0
サザエ	個			4	5.1	
	g			242.8	306.6	
オオコシダカガンガラ	個					4
	g					50.3
コシダカガンガラ	個			1	1.3	7
	g			8.8	11.1	32.5
イトマキヒトデ	個			2	2.5	
	g			36.2	45.7	
ヤドカリ	個			1	1.3	5
	g			5.9	7.4	16.7

表6 底生生物出現状況の比較

調査場所		試験礁上面（水深4.0m）				試験礁上面（水深4.0m）	
調査年度		2004年		2005年		2004年	2005年
調査面積		0.68㎡	（5 ㎡）	0.68㎡	（5 ㎡）	5 ㎡	5 ㎡
レイシガイ	個	101	742	16	118	3	12
	g	503	3,699	97.8	719.1	11.0	46.0
サザエ	個	3	22			1	
	g	147	1,081			35.0	
オオコシダカガンガラ	個					9	4
	g					142.0	50.3
コシダカガンガラ	個					28	7
	g					168.0	32.5
イトマキヒトデ	個					2	
	g					6.0	
ヤドカリ	個	2	12			4	5
	g	8	47			8.0	16.7

人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果）

中 林 信 康

【目 的】

現在行われているアワビ放流事業の効果及び漁場を調べ、アワビ資源の維持及び増大手法検討のための基礎資料とする。

【方 法】

調査は秋田県漁業協同組合南部総括支所管内の金浦・象潟の2市場で2005年7月22日および8月26日に行った。市場では水揚げされた漁獲物の一部について殻長と体重を測定した。同時に全漁獲アワビに対する放流アワビ（以下、人工貝とする。）の漁獲割合を知るため、貝殻の螺頂部をブラシで削り人工貝に特徴的なグリーンマークの有無を調べた。

種苗放流事業の経済効果について知るため、今期に漁獲された人工貝がすべて4年前に放流されたと仮定し、その漁獲割合、平均体重、漁獲金額ならびに放流経費から投資効果指数を求めた。

【結果及び考察】

調査個体に占める人工貝の出現割合を表1に示した。
また、漁期間のアワビ漁獲量及び金額を表2に示した。

表1 県南部地区における人工貝の出現割合

地区名	7月				8月			
	調査数 (個体)	人工	天然 (%)	不明	調査数 (個体)	人工	天然 (%)	不明
金浦	133	28.6	71.4	0.0	184	20.1	79.9	0.0
象潟	166	37.3	62.7	0.0	281	26.3	73.7	0.0

8月からは入り会い操業となるため、7月の人工貝の漁獲割合を、漁期を通じた県南部地区全体における人工貝の漁獲割合とみなした。次いで、7月の各地区の人工貝の出現割合と漁獲量から加重平均によって、漁期を通じた県南部地区全体における人工貝の漁獲割合を求めた。これによれば、人工貝の漁獲割合は35.3%と推定された。

表2 県南部地区における漁獲量・額

単位：量(kg), 額(千円)

地区名	7月		8月		合計	
	量	額	量	額	量	額
平沢	136	1,020	110	807	246	1,828
金浦	1,419	11,886	448	3,686	1,867	15,572
象潟	4,967	42,495	2,597	20,302	7,564	62,797
上浜	508	4,169	239	1,806	747	5,975
合計	7,030	59,571	3,393	26,601	10,424	86,17

表3 県南部地区におけるアワビ漁獲量および放流効果の経年変化

漁獲量									放流量						回収	
年	天然貝・人工貝込み					うち人工貝			年	放流数 (千個)	放流経費 (千円)	回収率 (%)	投資効果 指数			
	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	平均単価 (円/kg)	平均重量 (g/個)	漁獲個数 (個)	混獲率 (%)	漁獲個数 (個)	漁獲金額 (千円)								
	A	B	C=B/A	D	E=A/D	F	G=E*F	H=B*F						I	J	K=G/I
1982	12,606	51,688	4,100	160	*1	78,788	—	—	—	1978	40	*2	750	*2	—	—
1983	10,890	44,880	4,121	160	*1	68,063	—	—	—	1979	38	*2	3,445	*2	—	—
1984	7,743	43,494	5,617	160	*1	48,394	—	—	—	1980	17	*2	2,074	*2	—	—
1985	5,291	25,038	4,732	160	*1	33,069	64.9	21,462	16,250	1981	25	*2	2,050	*2	85.8	7.93
1986	8,695	40,958	4,710	160	*1	54,344	44.5	24,183	18,226	1982	37	*2	3,810	*2	65.3	4.78
1987	7,478	48,151	6,439	160	*1	46,738	48.2	22,527	23,209	1983	55	*2	3,155	*2	41.0	7.36
1988	9,877	69,356	7,022	160	*1	61,731	37.7	23,273	26,147	1984	43	*2	2,390	*2	54.1	10.94
1989	9,316	73,459	7,885	160	*1	58,225	36.8	21,427	27,033	1985	121	*2	1,127	*2	17.7	23.99
1990	12,303	104,566	8,499	160	*1	76,894	37.9	29,143	39,631	1986	140	*2	3,738	*2	20.8	10.60
1991	10,680	105,381	9,867	160	*1	66,750	37.0	24,698	38,991	1987	71	*2	4,214	*2	34.8	9.25
1992	8,203	85,657	10,442	160	*1	51,269	38.8	19,892	33,235	1988	149	*2	4,440	*2	13.4	7.49
1993	7,309	79,960	10,940	160	*1	45,681	47.4	21,653	37,901	1989	227		12,788		9.6	2.96
1994	5,970	61,236	10,257	160	*1	37,313	80.8	30,149	49,479	1990	361		24,566		8.4	2.01
1995	8,820	78,959	8,952	163		54,110	73.0	39,501	57,640	1991	727		30,411		5.4	1.90
1996	9,799	101,171	10,325	162		60,488	57.3	34,659	57,971	1992	827		30,903		4.2	1.88
1997	10,668	79,930	7,492	171		62,388	56.3	35,124	45,001	1993	699		30,952		5.0	1.45
1998	13,876	86,551	6,237	172		80,674	61.4	49,534	53,143	1994	743		30,879		6.7	1.72
1999	18,798	162,592	8,649	180		104,433	46.5	48,561	75,605	1995	582		26,595		8.3	2.84
2000	17,359	131,664	7,585	174		99,766	39.8	39,707	52,402	1996	631		25,920		6.3	2.02
2001	16,769	144,542	8,619	167		100,416	47.3	47,497	68,369	1997	604		32,190		7.9	2.12
2002	14,507	80,491	5,548	163		89,002	41.3	36,758	33,243	1998	584		31,010		6.3	1.07
2003	16,476	116,406	7,065	158		104,278	36.1	37,645	42,023	1999	548		28,490		6.9	1.47
2004	8,481	51,656	6,091	149		56,919	32.4	18,442	16,737	2000	537		29,142		3.4	0.57
2005	10,424	86,172	8,267	164		63,561	35.3	22,437	30,419	2001	517		27,641		4.3	1.10

*1は仮数値, *2は, 水産庁・日本栽培漁業協会. 栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国)～資料編～. 各年度版より引用した。

対馬暖流沿岸の温暖化の評価とモニタリング方法の開発

中 林 信 康

【目 的】

対馬暖流の沿岸岩礁域において、水温変化と主要介類の成熟、産卵、着底加入過程の変動を時空間的に調べることで、地球温暖化が海産動物に与える影響を評価することを目的とする。

なお、本事業は（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所からの委託により実施され、本県では、「日本海北部」における対象海産動物3種の採集と、委託元が設置した自記水温計の管理を担当した。

【方 法】

採集は、サザエ、オオコシダカガンガラ、ウラウズガイを対象として、戸賀湾外に定めた2定点（サザエ定点と他2種定点の2つ）の水深3～7mの範囲で行った。2005年4月から10月まで、原則毎月1回（合計7回）の割合で採集し、採集当日中に、サザエでは殻高と軟体部重量、オオコシダカガンガラは殻径と殻高、ウラウズガイは殻高を測定した。測定試料はいずれの種も25個体とした。その後、サザエは切り出した生殖腺を、オオコシダカガンガラとウラウズガイは、殻に亀裂を入れた後、10%中性海水ホルマリンで固定した。固定した試料は、10日前後静置した後、委託元へ送付した。自記式水温計（測定間隔10分、2004年12月13日にサザエ定点水深5mに設置）は2006年2月7日に回収・再設置を行った。

【結果及び考察】

試料は、委託元である日本海区水産研究所で処理されており、得られた3種の生殖腺指数の変動については、現在、同所で解析中である。また、水温資料は、長崎大学で解析中である。

クルマエビPRDV保有検査

秋 山 将

【目 的】

種苗生産時における疾病の発生による経費増大を防ぐとともに、種苗生産・放流による疾病の拡散を防ぎ健康な種苗を放流するため、PCR法による稚エビの検査を実施した。

検体は陰性であった。

陽性反応が確認された2ロットについて、9月21日に再検査をした。どちらのロットについても、陰性であった。

【方 法】

生産水槽ごとに、P20を目安として採集し、5尾を1検体として、60尾をPCR法により検査した。また、陽性となった水槽については、P40を目安として、再検査をした。

【考 察】

陽性反応を示す検体が認められたが、再検査をしたところ陰性であった。クルマエビ用の配合飼料からPRDVが検出されていることから、このロットでは餌止めがされていなかったため、陽性反応が確認されたものと考えられた。検査を実施する際は、十分な餌止めを実施しなければならない。

【結 果】

検査の結果を表1に、再検査の結果を表2に示した。

8月22日から9月9日まで、7回、420尾（84検体）を検査した。9月5日に検査した魚3と魚4の2ロットにてそれぞれ1検体の陽性反応が確認された。その他の

【参考文献】 1）伊勢谷 修弘・秋山 将：PCR法によるPRDV（急性ウイルス血症ウイルス）検査、平成10年度秋田県水産振興センター事業報告書。

表1 稚エビPRDV保有検査結果

番号	検査月日	尾数	検体数	時期	結果	水槽	採卵日	親エビ由来	備考
1	8月22日	60	12	P24	陰性 0/12	魚8	7月18日	戸賀産	
2	9月5日	60	12	P24	陽性 1/12	魚4	8月2日	戸賀産	再検査
3	9月5日	60	12	P23	陽性 1/12	魚3	8月3日	戸賀産	再検査
4	9月5日	60	12	P21	陰性 0/12	魚5	8月5日	戸賀産	
5	9月9日	60	12	P23	陰性 0/12	魚7	8月7日	天王産	
6	9月9日	60	12	P20	陰性 0/12	魚2	8月10日	天王産	
7	9月9日	60	12	P20	陰性 0/12	魚6	8月10日	天王産	
合計		420	84						
前年度		360	72						

表2 稚エビPRDV保有再検査結果

番号	検査月日	尾数	検体数	時期	結果	水槽	採卵日	親エビ由来	備考
1	9月21日	60	12	P40	陰性 0/12	魚2	8月2日	戸賀産	
2	9月21日	60	12	P39	陰性 0/12	魚6	8月3日	戸賀産	
合計		120	24						

ヒラメネオヘテロボツリウム症調査

秋 山 将

【目 的】

市場調査を実施し、天然海域のヒラメに寄生するヒラメネオヘテロボツリウムの寄生状況などを把握した。

【方 法】

県漁協北浦総括支所で、平成17年4月から18年3月まで、月1回の市場調査を実施した（12月欠測）。調査に際しては、水揚げされたヒラメ鮮魚で、ヒラメネオヘテロボツリウム親虫の寄生部位、鰓の色調、魚体サイズなどを把握した。

【結果及び考察】

平成15年から平成17年の年度別寄生率の推移を図1、平成17年の部位別寄生率の推移を図2、平成16年の部位別

寄生率の推移を図3に示した。

測定尾数は0～104尾／月で、平均51尾であった。寄生率は、6月に3.5%と最低になり、その後緩やかに上昇し、1月には78.6%になった。その後、減少している。

寄生部位別寄生率では、咽頭部で多いものの、上顎では、あまり多く確認されなかった。

寄生の傾向は、調査開始以来、2～8月にかけて低位で推移し、その後上昇し10、11月にピークになる傾向が見られたが、今年度は、寄生のピークが遅れた可能性がある。

月別の寄生率は、平成15、16年とも100%を記録した月があったが、今年度は80%に達しなかった。

これらのことから、今年度のネオヘテロボツリウムの寄生強度は、例年に比べ低かったと考えられる。

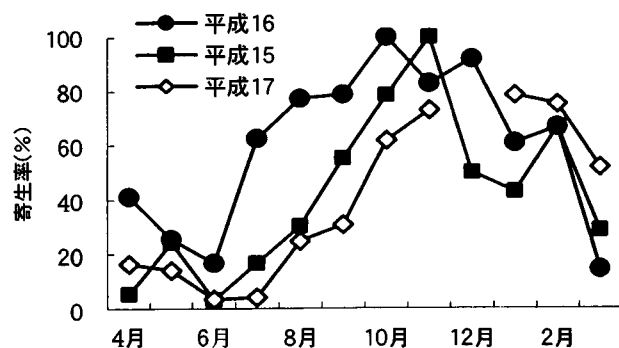


図1 年度別寄生率の推移

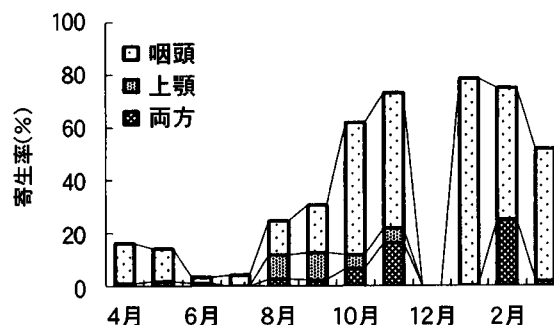


図2 平成17年寄生部位別寄生率の推移

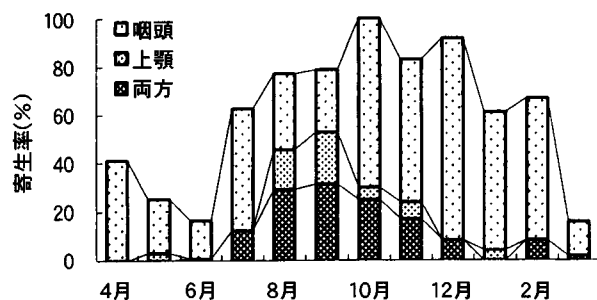


図3 平成16年寄生部位別寄生率の推移

内水面利用部

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査）

泰 良 幸 男・高 田 芳 博

【目 的】

八郎湖における生息魚介類の生態や動向に影響を及ぼす水質環境、生物環境の状態を検討するための基礎資料を得ることを目的に、水質、プランクトン及びベントス調査を行った。

【調査方法】

1. 調査項目

水質、プランクトン及びベントス

(1) 水質

調査・分析項目は透明度、水温、pH、SS、DO、BOD、COD、Cl、クロロフィル-a、T-N、T-Pなど17項目で、その分析方法は表1に示した。

(2) プランクトン

北原式定量ネット（NXX-13、口径25cm）を用いて、水深2mから鉛直引きを行い、プランクトンを採集した。得られた試料は、5%のホルマリン溶液で固定して実験室へ持ち帰り、24時間沈澱量を測定するとともに検鏡して分類と計数を行った。動物プランクトンについては単位濾水量当りの出現個体数の計数を、植物プランクトンについてはC-R法による相対豊度の評価をそれぞれ行った。

(3) ベントス

ベントスは、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を用い底質ごと採集した。採集した試料は0.5mm目合いの篩にかけ、篩上の残留物を10%ホルマリン水溶液で固定して実験室へ持ち帰り、すべてのベントスを取り上げた。ベントスは実態顕微鏡

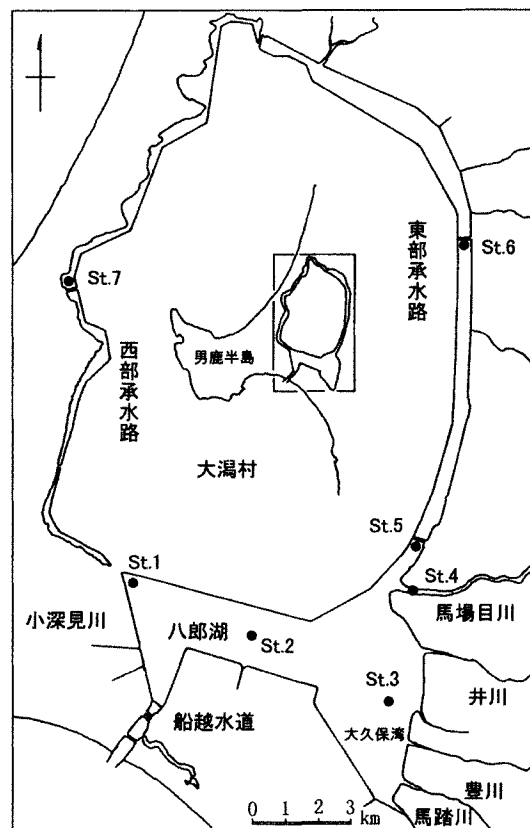


図1 調査定点

表1 調査・分析項目及び分析方法

調 査 ・ 分 析 項 目	調 査 ・ 分 析 方 法
透 明 度	透 明 度 板 法
水 温	ペッテンコーヘル水温計
p H	ガラス電極法
電 気 伝 導 度	電気伝導度法
S S	ガラスフィルターペーパー法
D O	ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
B O D	20℃、5日間ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
C O D	酸性過マンガン酸カリウム酸化法（100℃）
C l	硝酸銀滴定法
S i O ₂	モリブデン黄法
N H ₄ -N	インドフェノール青吸光光度法
N O ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
N O ₃ -N	銅・カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
T - N	紫外線吸光光度法
P O ₄ -P	モリブデン青吸光光度法
T - P	ペルオキシニ硫酸カリウム分解法
クロロフィル - a	85%アセトン抽出法

下で同定し、個体数と湿重量を計測した。

2. 調査定点 (図 1)

水質はSt. 1~St. 7の7定点の表層とSt. 2の5 m層で、プランクトン及びベントスはSt. 2、St. 3、St. 5の3定点において実施した。

3. 調査時期

平成17年4~12月の毎月1回行った。

【結果及び考察】

水質環境と生物環境の状態を把握し、生息魚介類の生態や動向を検討するには、単年度ごとの水質、プランクトン及びベントスの調査結果を蓄積して解析し、長期的な見地に立つて行う必要があるが、ここでは平成17年度の調査結果とその特徴を示す。

1. 水 質

平成17年度における調査・分析各項目の測定結果を表2に示した。また、調査地点、測定月によって測定値に変化がみられたpH、SS、BOD、COD、T-N、T-P及びクロロフィル-aについて、調査地点、測定月別の変化を図2に示した。なお、月別測定結果は別表1~9に示した。

透明度は、4~12月までの平均値でSt. 4を除く定点で1 m未満と低く、St. 1、St. 6、St. 7で0.4 m、St. 2、St. 3、St. 5が0.6~0.8 mと低くなっている。これは昨年よりもやや良くなっているが、依然として低い値となっている。この原因としては、5月に水田の代掻きによる農業排水が流入し、8月から10月にかけてアオコの発生による影響があったためである。また、南部排水機場や北部排水機場からの排水の影響が大きいと思われる。

pHは、水産用水基準で6.7~7.5となっているが、St. 1、St. 4で平均値が基準以内であるものの、他の定点ではすべて基準を超えている。特に、アオコの発生がみられた8月はSt. 2、St. 3、St. 5でpH 9を超えている。

SSは、St. 1、St. 6、St. 7で5月に100 mg/lを超えており、平均値でも30 mg/lを超えている。また、すべての定点で水産用水基準の3 mg/lを超えている。

CODは、St. 1、St. 5、St. 6、St. 7で高い傾向を示し、特に、St. 1、St. 6、St. 7は平均で8.0 mg/lを超えている。

St. 4は全体的に低く、平均で3.2 mg/lと水産用水基準(4 mg/l)内であった。なお、環境基準の類型A(3 mg/l)をクリアしているところはなかった。

DOは、7~8月の気温の高い時期に低くなる傾向にあるが、9月にSt. 2~5が5.4 mg/lと水産用水基準

の6 mg/lを下回った。その他の地点では、この基準をクリアしており、各定点とも平均値で8.8~11.1 mg/lで、生息する魚介類にとって十分な溶存酸素が常に存在すると言える。

T-Nは、SSとCODと同様、St. 1、St. 5、St. 6、St. 7が高く、平均で1.2 mg/lを超えている。また、St. 2、St. 3でも平均1.0 mg/lを超えている。なお、すべての定点で平均値は水産用水基準0.6 mg/l(ワカサギを対象)を超えている。

T-Pは、St. 1が、昨年と同様に農業排水の影響で高くなっている。なお、T-Nと同様に平均値で水産用水基準0.05 mg/l(ワカサギを対象)をクリアしているのはSt. 4のみで、その他の定点ではすべて超えている。

NH₄-Nは、排水路が流入するSt. 1で高くなっており、St. 2、St. 2~5ではアオコの発生が認められた9月に水産用水基0.2 mg/lを超えている。全体では検出限界以下で推移している。

NO₂-Nは、9月に高くなる傾向がみられたが、全体的に検出限界以下で推移し、水産用水基準の0.03 mg/lを超えている地点はなかった。

NO₃-Nは、4月と9月~12月にかけてほとんどの地点で高くなる傾向がみられた。特に、St. 1、St. 4の平均値が高くなっている。

BODは、St. 5がアオコの影響で8月に8.7 mg/lと高い値となっている。今年度は全般に高く、St. 1、St. 3、St. 5、St. 6、St. 7で平均が2 mg/lを超えている。

Chlは、St. 1が平均で95 mg/lと最も高く最大で222 mg/lであった。次に高いのはSt. 6で、平均値で57 mg/lとなっており、St. 3、St. 4を除く定点で平均値が40 mg/lを超えている。

SiO₂は、全般的に春先に低く秋にかけて高い傾向にある。今年は、アオコの影響で春先から8月までSt. 2、St. 2~5、St. 3、St. 5が低い傾向にあった。平均値は、昨年と比較してSt. 1、St. 2、St. 2~5でやや高く、St. 5、St. 6でやや低くなっている。

クロロフィル-aは、4月にSt. 1、St. 7で高い値を示しているが、アオコが発生した8月にSt. 5で212 µg/lと最も高い値を記録している。今年は、例年より全体的に平均値が高い傾向を示している。

次に、淡水域(湖沼)の水産用水基準に定められている水質項目のうち、水温を除く10項目について、4~12月までの各定点の平均値、最大値及び最小値と水産用水基準(表3)を比較し図3に示した。なお、図中でスクリーンをしている部分が、水産用水基準内であることを示す。DO、NO₂-N、NO₃-Nは水産用水基準値内であったが、透明度、pH、SS、COD、NH₄-N、T-N及びT-Pでは水産用水基準を超える調査定点があった。

表2 平成17年度八郎潟環境調査結果

調査地点		1	2	2-5	3	4	5	6	7
項 目		南部排 水機場	塩口沖 表層	- 5 m	大久 保湾	馬場目 川河口	大潟橋	新生 大橋	野石橋
透明度(m)	最大	0.5	1.2		1.1	3.0	1.2	0.5	0.5
	最小	0.3	0.4		0.4	0.8	0.4	0.2	0.2
	平均	0.4	0.8		0.8	1.6	0.6	0.4	0.4
水温(℃)	最大	26.4	28.5	27.3	29.5	27.8	29.2	29.9	29.6
	最小	1.3	1.5	1.0	0.3	0.6	0.6	1.0	0.7
	平均	16.7	17.7	16.5	17.2	14.9	17.5	17.6	17.5
p H	最大	9.1	9.1	8.2	9.5	7.8	9.6	8.6	9.3
	最小	7.1	7.4	7.4	7.5	7.2	7.4	7.3	7.6
	平均	7.4	7.7	7.6	7.9	7.3	7.8	7.6	7.9
伝導度(μ S/cm)	最大	880	298	282	269	176	312	465	393
	最小	260	167	149	174	78	138	174	183
	平均	442	229	220	217	119	236	303	276
S S (mg/l)	最大	169	26	28	26	10	25	145	102
	最小	33	6	5	9	2	9	8	12
	平均	70	14	13	16	6	18	35	36
D O (mg/l)	最大	14	13	13	14	13	14	14	14
	最小	7.2	6.5	5.4	8.6	7.7	7.9	7.7	7.5
	平均	9.7	10.2	8.8	10.5	10.2	11.1	10.3	10.0
D O飽和度(%)	最大	137	143	108	144	119	186	142	166
	最小	73	81	66	90	96	90	95	92
	平均	101	111	91	115	104	122	112	113
B O D (mg/l)	最大	5.4	2.8	1.8	3.7	2.3	8.7	3.3	3.9
	最小	1.2	<0.5	0.5	0.7	<0.5	1.0	0.8	1.6
	平均	2.9	1.4	1.1	2.2	0.7	2.7	2.2	2.7
C O D (mg/l)	最大	13	10.0	9.0	9.2	5.3	15.0	12	13
	最小	7.4	2.9	2.8	4.5	1.5	4.8	5.3	6.8
	平均	10.2	6.1	5.9	6.6	3.2	7.9	8.7	9.5
C l (mg/l)	最大	222	95	97	49	27	58	91	74
	最小	49	25	25	30	9	25	29	28
	平均	95	44	44	37	14	43	57	48
S i O ₂ (mg/l)	最大	21	14	15	14	17	16	16	14
	最小	10	6	5	5	8	7	9	<2
	平均	14	11	11	11	11	11	13	11
N H ₄ -N (mg/l)	最大	0.32	0.19	0.19	<0.05	<0.05	0.06	0.08	0.10
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	平均	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
N O ₂ -N (mg/l)	最大	0.02	0.01	0.02	0.01	<0.01	0.02	0.01	0.02
	最小	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
N O ₃ -N (mg/l)	最大	0.45	0.38	0.38	0.37	0.37	0.32	0.35	0.44
	最小	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	平均	0.17	0.12	0.12	0.10	0.18	0.12	0.13	0.13
T -N (mg/l)	最大	2.6	1.83	1.34	1.52	1.02	2.4	1.9	2.3
	最小	1.20	0.37	0.45	0.57	0.40	0.60	0.71	1.10
	平均	1.8	1.03	0.93	1.09	0.65	1.21	1.2	1.4
P O ₄ -P (mg/l)	最大	0.28	0.05	0.06	0.07	0.01	0.02	0.02	0.04
	最小	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	0.08	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T -P (mg/l)	最大	0.66	0.15	0.14	0.23	0.05	0.12	0.32	0.25
	最小	0.17	0.03	0.03	0.04	0.00	0.05	0.04	0.06
	平均	0.31	0.08	0.07	0.09	0.03	0.08	0.12	0.11
加ダリン-a (μ g/l)	最大	125	88	42	79	24	212	66	160
	最小	11	9.0	12	11	0.5	16	18	32
	平均	51	34	23	37	6.4	54	47	64

2. プランクトン

調査結果を表4に示した。24時間沈殿量は、いずれの定点でも春季の5月に極大値がみられ、春季と秋季にピークを示すのが例年の典型的なパターンであるが、St.5では秋季にピークは見られず、沈殿量は低い値で推移した。

動物プランクトンは、5月にワムシ類の*Conochilus unicornis*がSt.2と3で優先的に出現したほか、CALANOIDAが比較的高い水準で出現した。7月から8月にかけては原生動物の*Eudorina elegans*がSt.2と3で多数出現したほか、*Chlamidomonas*属が7月から10月にかけてSt.5で優先的にみられた。

植物プランクトンでは、珪藻類の*Melosira*属が4

月及び7月以降、比較的多く出現した。なお、アオコの原因種である藍藻類の夏季の出現については、St.3で*Phormidium*属や*Microcystis*属が優先した。

3. ベントス

調査結果を表5に示した。例年と同様に、全定点を通じてイトミミズ類が優占的に出現し、次いでユスリカ類がみられた。イトミミズ類の出現は、St.2の4月の採集を除くといずれも100個体/0.0025m²未満となっており、昨年よりも少ない傾向がみられた。なお、昨年出現したヤマトシジミは、本年は認められなかった。

表3 淡水域（湖沼）の水産用水基準（2000年版）

水 質 項 目	水 産 用 水 基 準	
透 明 度	1.0m以上（温水性魚類の自然繁殖及び生育条件）	
水 温	水産生物に悪影響を及ぼすほどの水温変化がないこと	
p H	6.7～7.5	
S S	3mg/l以下（温水性魚類の自然繁殖及び生育条件）	
D O	6mg/l以上	
C O D	4mg/l以下（自然繁殖条件）	
T - N H ₃	0.2mg/l以下	
N O ₂ -N	0.03mg/l以下	
N O ₃ -N	10mg/l以下	
T - N	0.6mg/l以下（ワカサギ）	1.0mg/l以下（コイ、フナ）
T - P	0.05mg/l以下（ワカサギ）	0.1mg/l以下（コイ、フナ）

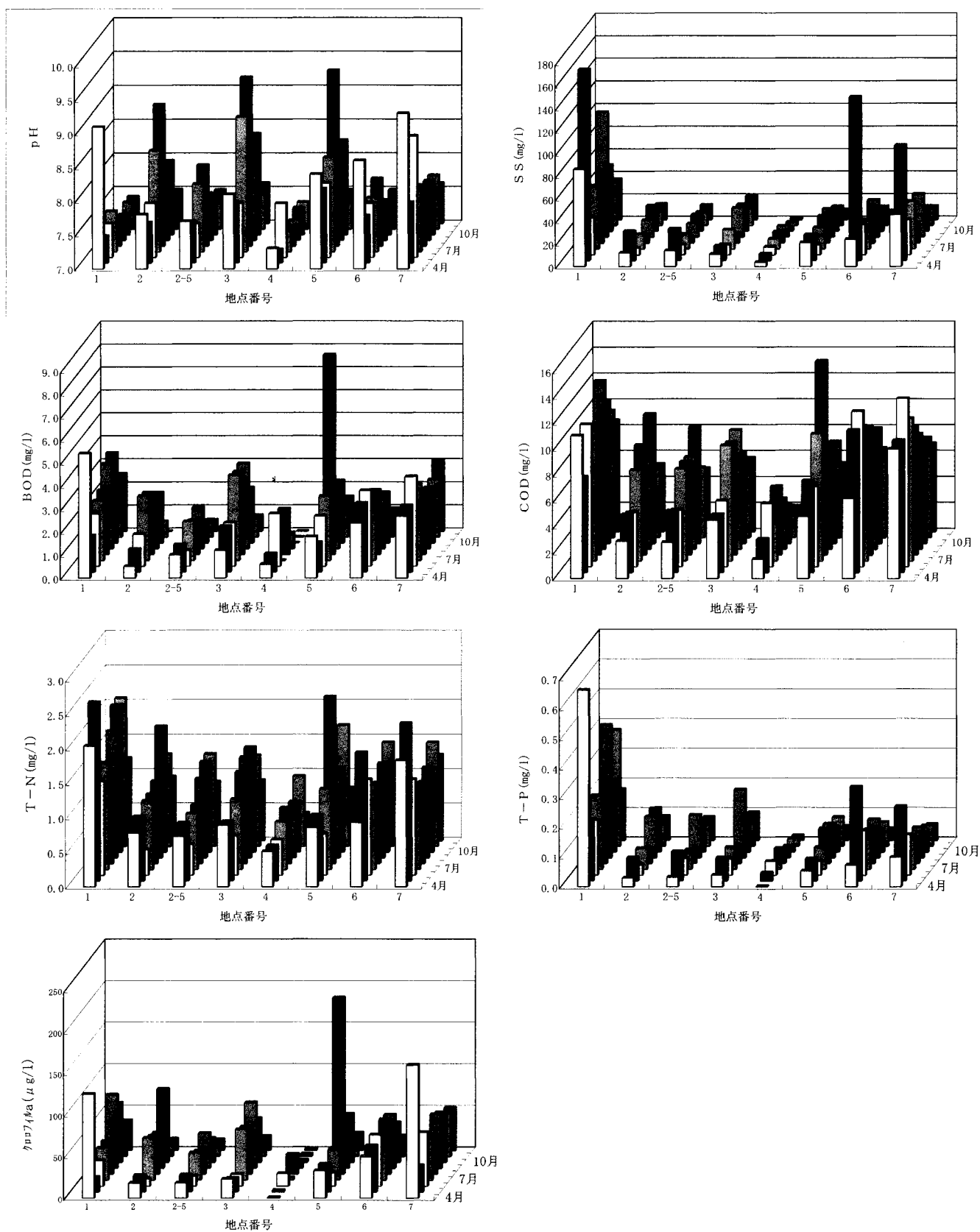


図2 調査地点及び月別変化

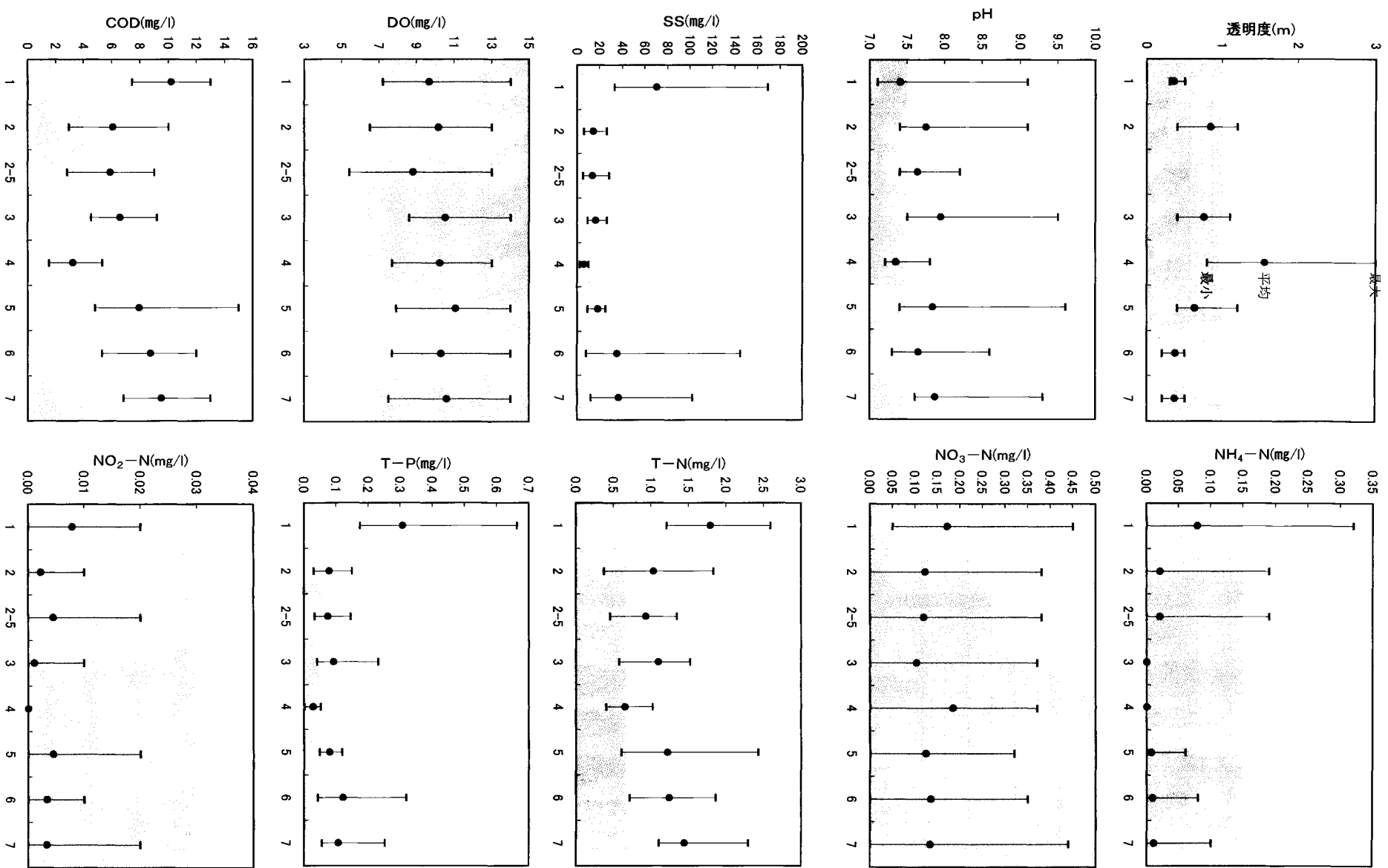


図 3 測定値と水産用水基準との比較

表4 プランクトン調査結果 (St. 2)

		単位:個体/									
採集月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
沈殿量(ml/m ³)		1.22	16.33	0.51	2.04	3.06	2.04	10.20	1.33	1.02	
Zooplankton											
PROTOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>				4.90						
	<i>Cryptomonas</i> spp.			14.69	235.10			97.96	51.43		
	<i>Euglena</i> sp.				19.59						
	<i>Trachelomonas</i> sp.					9.18					
	<i>Chlamydomonas</i> spp.				19.59	18.37		48.98	154.29		
	<i>Gonium pectorale</i>				78.37						
	<i>Eudorina elegans</i>				313.47	863.27					
	<i>Diffugia</i> spp.					1.63					
	<i>Paradileptus</i> sp.				0.41						
	<i>Epistylis</i> sp.				14.69		16.16				
	<i>Vorticella</i> sp.		42.45				2.94		9.47	0.24	
	PERITRICHIDA		31.02								
	<i>Tintinnidium</i> spp.			0.06					1.31	0.73	
ROTATORIA	<i>Brachionus angularis</i>	0.24			1.63	0.33		1.63			
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	1.10			0.10		0.49			0.06	
	<i>Brachionus forficula</i>				1.22	10.12	7.84				
	<i>Keratella cochlearis</i>	0.12		0.03	1.22				0.33		
	<i>Keratella quadrata</i>	1.47									
	<i>Keratella valga</i>	0.12				1.96	7.84				
	<i>Notholca acuminata</i>	0.24									
	<i>Schizocerca diversicornis</i>					0.33					
	<i>Euchlanis</i> spp.						2.94				
	<i>Diurella similis</i>						0.49				
	<i>Trichocerca capucina</i>					0.33					
	<i>Trichocerca cylindrica</i>					0.33	0.49				
	<i>Trichocerca</i> spp.					1.31	0.49	1.63			
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	3.06	1.63	1.07	0.41			3.27	0.98	0.24	
	<i>Synchaeta</i> spp.	0.61			5.71	0.33		3.27			
	<i>Asplanchna</i> spp.				20.00	0.98	3.55		0.08		
	<i>Hexarthra mira</i>							1.63			
	<i>Filinia longiseta</i>		1.63								
	<i>Conochilus unicornis</i>		403.27				0.49	4.90	2.61	0.24	
	BDELLOIDEA	0.12									
OLIGOCHAETA	OLIGOCHAETA	0.04									
BRANCHIOPODA	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			1.71	1.63	1.14	5.51				
	<i>Bosmina coregoni</i>					4.90	31.35	11.43			
	<i>Bosmina longirostris</i>		1.22			17.31	8.33	14.69	2.94	0.18	
COPEPODA	CALANOIDA	6.37	254.69	0.58	0.10	0.33	1.10	1.63	10.37	11.45	
	CYCLOPOIDA	1.63		0.37	0.10	1.39	6.00	2.86	0.24	0.12	
	larvae	3.31	31.02	1.93	20.41	9.14	21.06	14.69	12.73	5.39	
Phytoplankton											
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.				rr	rr	rr	rr		rr	
	<i>Aphanocapsa</i> sp.				rr	rr	rr				
	<i>Anabaenopsis arnoldii</i>					rr					
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> v. <i>klebahnii</i>					rr					
	<i>Anabaena</i> spp.				rr	+	rr				
	<i>Oscillatoria</i> spp.							rr			
	<i>Phormidium</i> spp.	rr			rr	r	rr	CC	rr	rr	
	<i>Lyngbya</i> sp.					rr					
BACILLARIOPHYTA	<i>Melosira</i> spp.	C	rr		CC	CC	CC	rr	CC	CC	
	<i>Cyclotella</i> spp.						rr	rr		rr	
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	rr							rr	rr	
	Thalassiosiraceae	rr	CC	CC	rr	rr	rr		rr	r	
	<i>Asterionella formosa</i>	CC							rr	rr	
	<i>Synedra</i> spp.	rr			rr	rr	rr			rr	
	<i>Nitzschia</i> spp.	rr			rr				rr		
	<i>Surirella</i> sp.									rr	
CHLOROPHYTA	<i>Micractinium pusillum</i>	rr								rr	
	<i>Dictyosphaerium</i> spp.	rr		+	rr	rr		rr	rr	rr	
	<i>Tetraedron</i> spp.	rr				rr					
	<i>Oocystis</i> spp.				rr						
	<i>Chodatella</i> spp.				rr						
	<i>Closteriopsis longissima</i>							rr			
	<i>Ankistrodesmus</i> spp.	rr	+		rr	rr	rr		rr	rr	
	<i>Chlorella</i> sp.								rr		
	<i>Schroederia</i> spp.			r							
	<i>Pediastrum</i> spp.							rr	rr		
	<i>Tetrastrum</i> spp.						rr		rr	rr	
	<i>Scenedesmus</i> spp.				rr			rr	rr	rr	
	<i>Mougeotia</i> sp.					rr			rr	rr	
	<i>Closterium</i> spp.							rr	rr		

CR法の表記基準
cc: 45%以上
c: 30%以上～45%未満
+: 15%以上～30%未満
r: 8%以上～15%未満
rr: 8%未満

表4 プランクトン調査結果 (St. 3)

		単位:個体／									
採集月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
沈殿量(ml/m ³)		2.55	10.20	0.51	3.06	3.06	9.18	6.12	2.55	0.41	
Zooplankton PROTOZOA	<i>Peridinium</i> sp.				24.49						
	<i>Ceratium hirundinella</i>								73.47		
	<i>Cryptomonas</i> spp.			73.47	48.98		73.47			73.47	
	<i>Chlamydomonas</i> spp.		36.73	44.08		36.73	146.94	48.98	73.47		
	<i>Eudorina elegans</i>				391.84						
	<i>Volvox</i> sp.							16.33			
	<i>Diffugia</i> spp.	0.18				0.82					
	<i>Centropyxis aculeata</i>	0.37									
	<i>Epistylis</i> sp.						246.53	28.41			
	<i>Vorticella</i> sp.		40.41						4.90		
	<i>Tintinnidium</i> spp.			0.37						1.63	
	ROTATORIA	<i>Brachionus angularis</i>				11.43					
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.76			11.84			2.94		0.04
<i>Brachionus forficula</i>					0.82	32.65	8.16				
<i>Brachionus unceolaris</i>		0.18									
<i>Keratella cochlearis</i>		0.55									
<i>Keratella quadrata</i>		2.20									
<i>Keratella valga</i>		0.37				4.08	27.76	1.96		0.16	
<i>Notholca acuminata</i>		0.55									
<i>Euchlanis</i> spp.						0.82	55.51	0.98			
<i>Diurella similis</i>					0.41						
<i>Trichocerca capucina</i>								0.98			
<i>Trichocerca cylindrica</i>								2.94			
<i>Trichocerca</i> spp.					1.22			0.98			
<i>Polyarthra vulgaris</i>		25.35		0.98	1.22			0.98	0.82	0.16	
<i>Synchaeta</i> spp.		2.02		0.24	29.39			4.90		0.16	
<i>Asplanchna</i> spp.		0.18			43.27	26.12	33.88	4.90			
<i>Hexarthra mira</i>				0.49		0.82		17.63			
<i>Filinia longiseta</i>				0.82		3.27	0.98		0.04		
<i>Conochilus unicornis</i>	0.18	837.55					27.43	0.82			
BRANCHIOPODA	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			1.87	0.82	8.37	26.94	1.22			
	<i>Bosmina coregoni</i>					17.14	102.86	36.24		0.04	
	<i>Bosmina longirostris</i>	0.06	0.31	0.12		71.84	145.31	28.41	5.31	0.08	
	<i>Alona</i> sp.						0.41				
COPEPODA	CALANOIDA	4.41	164.08	0.15	1.73	1.22	13.47	5.14	23.88	3.67	
	HARPACTICOIDA	0.06									
	CYCLOPOIDA	1.96		0.31	0.61	4.08	16.73	17.14			
	larvae	5.33	37.96	5.76	13.88	3.27	22.86	15.67	24.08	2.61	
Phytoplankton CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.						CC	r	rr	rr	
	<i>Aphanocapsa</i> sp.				rr	rr	rr				
	<i>Anabaenopsis arnoldii</i>					rr					
	<i>Anabaena</i> spp.				rr	r	rr				
	<i>Oscillatoria</i> spp.							rr			
	<i>Phormidium</i> spp.	rr			rr	CC	r	CC	C	rr	
	<i>Lyngbya</i> sp.					rr					
BACILLARIOPHYT	<i>Melosira</i> spp.	+		+	CC	r	r	+	+	CC	
	<i>Cyclotella</i> spp.				rr		rr				
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	rr	rr						rr	rr	
	Thalassiosiraceae		+						+	rr	
	<i>Diatoma tenuis</i>	rr									
	<i>Asterionella formosa</i>	CC								rr	
	<i>Synedra</i> spp.	r		rr	rr	rr	rr			rr	
	<i>Nitzschia</i> spp.		rr	rr					rr		
	<i>Surirella</i> sp.									rr	
CHLOROPHYTA	<i>Micractinium pusillum</i>	rr			rr						
	<i>Dictyosphaerium</i> spp.	rr	CC	C	rr	+			+	rr	
	<i>Tetraedron</i> spp.	rr									
	<i>Oocystis</i> spp.				rr				rr		
	<i>Chodatella</i> spp.			r							
	<i>Ankistrodesmus</i> spp.	r		+	rr	rr			rr		
	<i>Chlorolobion</i> sp.		rr								
	<i>Selenastrum minutum</i>								rr		
	<i>Chlorella</i> sp.									rr	
	<i>Schroederia</i> spp.							rr			
	<i>Coelastrum sphaericum</i>				rr						
	<i>Crucigenia</i> spp.			r					rr		
	<i>Tetrastrum</i> spp.				rr						
	<i>Scenedesmus</i> spp.		rr		rr			rr	rr	rr	
		<i>Mougeotia</i> sp.								rr	

CR法の表記基準
cc; 45%以上
o; 30%以上～45%未満
+; 15%以上～30%未満
r; 8%以上～15%未満
rr; 8%未満

表4 プランクトン調査結果 (St. 5)

		単位: 個体/l									
採集月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
沈殿量 (ml/m ³)		2.04	7.14	1.02	0.82	2.55	3.06	2.55	2.04	0.82	
Zooplankton											
PROTOZOA	<i>Dinobryon divergens</i>									55.10	
	<i>Peridinium</i> sp.						48.98	29.39			
	<i>Ceratium hirundinella</i>					1.53		14.69		4.08	
	<i>Cryptomonas</i> spp.			88.16	132.24	12.24					
	Vacuolariaceae							29.39			
	<i>Trachelomonas</i> sp.				22.04			58.78			
	<i>Chlamydomonas</i> spp.		73.47		484.90	12.24	244.90	146.94	51.43	146.94	
	<i>Paradileptus</i> sp.					0.65	1.31	0.65			
	<i>Epistylis</i> sp.	1.47			1.31		9.80	5.22			
	<i>Vorticella</i> sp.		85.71						18.12	0.98	
	PERITRICHIDA	0.92	48.98								
	<i>Tintinnidium</i> spp.			0.24	0.65				28.41	8.16	
	<i>Tintinnopsis</i> sp.				0.16						
ROTATORIA	<i>Brachionus angularis</i>	0.18			0.33		0.65	6.53			
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	4.59				0.33	2.61	3.92		0.08	
	<i>Brachionus forficula</i>				0.16	20.57					
	<i>Brachionus unceolaris</i>					0.33					
	<i>Keratella cochlearis</i>	3.67			0.33	0.33		3.27	1.96	0.33	
	<i>Keratella quadrata</i>	0.18									
	<i>Keratella valga</i>	0.18			0.49	14.37		0.65		0.33	
	<i>Notholca acuminata</i>	0.18									
	<i>Schizocerca diversicornis</i>					2.29	1.96	0.65			
	<i>Euchlanis</i> spp.					5.22	0.65				
	<i>Diurella similis</i>					0.33	0.65				
	<i>Trichocerca cylindrica</i>							1.96			
	<i>Trichocerca</i> spp.				0.16	0.33	0.65	1.96			
	<i>Polyarthra euryptera</i>							8.49			
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	6.80		1.35	1.47			17.63	2.45	0.82	
	<i>Synchaeta</i> spp.	1.47			3.27		1.96	24.16		0.49	
	<i>Asplanchna</i> spp.				0.16	10.45	10.45	14.37		0.04	
	<i>Hexarthra mira</i>					0.65	3.27	3.92			
	<i>Filinia longiseta</i>	0.37			0.33	0.65			0.98		
	<i>Conochilus unicornis</i>		75.92				0.65	5.22	3.92	0.65	
	<i>Collotheca</i> spp.							1.31	1.47		
NEMATODA	NEMATODA	0.18									
OLIGOCHAETA	OLIGOCHAETA	0.06									
BRANCHIOPODA	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		0.31	4.96	0.41	2.61	9.14				
	<i>Bosmina coregoni</i>					12.41	30.04	0.65			
	<i>Bosmina longirostris</i>		0.92	0.12		38.86	39.84	4.57	1.35	0.29	
COPEPODA	CALANOIDA	2.88	97.96	0.24	0.12	5.31	0.82		4.90	2.20	
	HARPACTICOIDA	0.06				0.08					
	CYCLOPOIDA	1.96	6.12	0.77	0.16	2.86	4.90		0.37		
	larvae	19.10	116.33	8.33	2.45	1.96	76.41	4.57	7.35	5.39	
Phytoplankton											
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.					rr	rr	rr			
	<i>Aphanocapsa</i> sp.					rr				rr	
	<i>Merismopedium</i> sp.				rr			rr			
	<i>Anabaenopsis arnoldii</i>					rr					
	<i>Anabaena</i> spp.				rr	C	rr				
	<i>Phormidium</i> spp.	rr				C	rr	r	rr	rr	
	<i>Lyngbya</i> sp.					rr		rr			
BACILLARIOPHYTA	<i>Melosira</i> spp.	CC		r	r	+	CC	CC	CC	CC	
	<i>Cyclotella</i> spp.			rr		rr	rr	rr	rr	rr	
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	rr	+	rr	r		rr	C	rr	rr	
	Thalassiosiraceae	rr	CC	+	C		rr	rr	rr	rr	
	<i>Diatoma tenuis</i>									rr	
	<i>Asterionella formosa</i>	r							rr	rr	
	<i>Synedra</i> spp.	rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	
	<i>Navicula</i> sp.		rr								
	<i>Nitzschia</i> spp.	rr			rr			rr		rr	
	<i>Surirella</i> sp.			rr							
CHLOROPHYTA	<i>Micractinium pusillum</i>	rr					rr				
	<i>Dictyosphaerium</i> spp.	rr	+	C	+	rr	rr	rr	rr	rr	
	<i>Tetraedron</i> spp.	rr		rr	rr		rr	rr			
	<i>Oocystis</i> spp.				rr		rr	rr			
	<i>Chodatella</i> spp.				rr					rr	
	<i>Ankistrodesmus</i> spp.		rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	
	<i>Chlorolobion</i> sp.		rr		rr	rr					
	<i>Selenastrum minutum</i>				rr						
	<i>Chlorella</i> sp.				rr					rr	
	<i>Schroederia</i> spp.						rr				
	<i>Crucigenia</i> spp.			rr	rr						
	<i>Tetrastrum</i> spp.				rr				rr		
	<i>Scenedesmus</i> spp.				rr			rr	rr	rr	
	<i>Mougeotia</i> sp.								rr	rr	
	<i>Staurastrum</i> sp.							rr			

CR法の表記基準
cc: 45%以上
c: 30%以上～45%未満
+: 15%以上～30%未満
r: 8%以上～15%未満
rr: 8%未満

表5 ベントス調査結果

(St. 2)

和名	学名	4/20		5/17		6/15		7/13		8/9		9/6		10/11		11/15		12/14	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
シマミズウドンゲ	<i>Urnatella gracilis</i>							*	+			*	+	*	+	*	+		
イトミミズ科	Tubificidae	112	172	17	7	5	7	36	34	5	8	70	105	48	69	43	46	12	5
オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	3	95					1	20	1	5	1	38	16	228	1	15	5	89
ユスリカ属の一種	<i>Chironomus</i> sp.			4	1														
カユスリカ属の一種	<i>Procladius</i> sp.	3	13	1	1			4	73					3	13			3	12
アカムシユスリカ	<i>Propillocerus akamusi</i>	5	96							1	15			8	112			2	23
ユスリカ科 蛹	<i>Chironomidae pupa</i>											1	9						

(St. 3)

和名	学名	4/20		5/17		6/15		7/13		8/9		9/6		10/11		11/15		12/14	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
シマミズウドンゲ	<i>Urnatella gracilis</i>					*	+												
ヒメタニシ	<i>Sinotaia quadrata histrica</i>													1	2563				
Notomastus 属の一種	<i>Notomastus</i> sp.			1	38														
イトミミズ科	Tubificidae	8	9	45	51	5	4	53	38	6	2	25	11	34	43	13	5	13	15
オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>							1	+	1	3	3	3	16	221	6	160	3	45
ユスリカ属の一種	<i>Chironomus</i> sp.							1	+										
ハモンユスリカ属	<i>Polypedilum</i> sp.			1	+														
カユスリカ属の一種	<i>Procladius</i> sp.			1	+	1	2			1	2	2	1	24	93	9	42	10	50
アカムシユスリカ	<i>Propillocerus akamusi</i>					1	26												
		8	9	48	89	7	32	55	38	8	7	30	15	75	2920	28	207	26	110
		1		4		4		3		3		3		4		3		3	

(St. 5)

和名	学名	4/20		5/17		6/15		7/13		8/9		9/6		10/11		11/15		12/14	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ヒメタニシ	<i>Sinotaia quadrata histrica</i>							1	3008										
コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>															1	+		
エラミミズ	<i>Branchiura sowerbyi</i>			1	2	1	60									1	33		
イトミミズ科	Tubificidae	11	6	32	42	7	9	30	19	6	2	2	+	24	23	31	9	16	7
オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>			2	56			4	102	1	1			9	78	5	122	8	91
ユスリカ属の一種	<i>Chironomus</i> sp.					1	17	2	2					2	+			1	+
カユスリカ属の一種	<i>Procladius</i> sp.			1	7			2	6	3	2			7	15	1	1	2	10
アカムシユスリカ	<i>Propillocerus akamusi</i>	4	63	2	37	1	23												
モンユスリカ亜科	Tanypodinae																	1	1

単位: 個体, mg/0.0225m²

注: 湿重量の+は1mg未満を示す。個体数の*は群体で出現したことを示す。

別表 1 4月20日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	10:36	10:10	10:15	11:15	12:40	12:15	12:58	13:18
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	雨	雨
透明度 (m)	0.3	1.0	—	1.0	1.8	0.6	0.5	0.4
水温 (°C)	11.6	10.9	10.5	11.5	11.7	11.5	12.0	11.9
pH	9.1	7.8	7.7	8.1	7.3	8.4	8.6	9.3
電気伝導率 (μ S/cm)	880	167	149	174	87	138	271	251
SS (mg/l)	86	12	14	11	4	21	24	46
DO (mg/l)	14	12	10	12	12	12	12	12
DO飽和度 (%)	137	111	99	113	119	116	123	121
BOD (mg/l)	5.4	0.5	1.0	1.2	0.6	1.8	2.4	2.7
COD (mg/l)	11	2.9	2.8	4.5	1.5	4.8	6.2	10
Cl (mg/l)	222	25	25	30	12	25	59	47
SiO ₂ (mg/l)	9.6	13	11	12	9.2	12	15	<2
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.05	0.19	0.19	0.15	0.25	0.16	0.15	0.29
T-N (mg/l)	2.04	0.78	0.73	0.89	0.51	0.86	0.93	1.83
PO ₄ -P (mg/l)	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.662	0.029	0.032	0.040	0.002	0.053	0.073	0.100
クロロフィル-a (μ g/l)	125	18	18	23	0.5	33	50	160

別表 2 5月17日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	9:55	10:09	10:14	10:59	10:43	10:34	11:59	12:21
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.3	0.4	—	0.7	1.4	0.5	0.2	0.2
水温 (°C)	14.0	15.4	14.2	14.8	10.6	16.6	17.1	16.2
pH	7.4	7.6	7.6	7.9	7.2	8.1	7.7	7.9
電気伝導率 (μ S/cm)	272	175	176	177	78	290	390	351
SS (mg/l)	169	26	28	13	6	23	145	102
DO (mg/l)	10	10	9.9	10	11	11	10.0	11
DO飽和度 (%)	105	108	99	108	103	125	109	115
BOD (mg/l)	1.6	1.0	1.2	2.0	0.8	1.3	3.0	2.9
COD (mg/l)	7.4	4.5	4.8	4.5	2.6	7.1	11	10
Cl (mg/l)	53	30	30	30	9	57	77	67
SiO ₂ (mg/l)	10	8.5	8.8	8.5	7.5	8.7	10	14
NH ₄ -N (mg/l)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.08	0.10
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02
NO ₃ -N (mg/l)	0.09	<0.05	<0.05	<0.05	0.12	0.08	0.07	0.23
T-N (mg/l)	2.59	0.93	0.84	0.86	0.51	0.96	1.86	2.29
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.04
T-P (mg/l)	0.204	0.078	0.098	0.078	0.028	0.074	0.318	0.251
クロロフィル-a (μ g/l)	18	20	21	17	2.1	34	56	32

別表3 6月15日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	9:50	10:06	10:15	11:15	10:50	10:39	12:16	12:37
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度(m)	0.5	1.2	—	1.1	1.1	0.8	0.4	0.4
水温(℃)	22.6	23.3	21.5	23.8	23.1	24.3	23.3	23.9
pH	7.5	7.8	7.5	7.8	7.8	8.1	7.8	8.8
電気伝導率(μ S/cm)	421	198	213	196	176	252	465	393
SS(mg/l)	33	6	9	9	7	9	27	31
DO(mg/l)	7.2	8.9	7.6	9.1	9.3	9.7	8.9	13
DO飽和度(%)	87	108	89	111	113	120	108	166
BOD(mg/l)	2.3	1.4	0.7	1.9	2.3	2.2	3.3	3.9
COD(mg/l)	11	4.2	4.4	5.1	4.9	6.2	12	13
Cl(mg/l)	82	31	36	33	27	44	91	74
SiO ₂ (mg/l)	10	7.7	9.4	8.9	8.0	7.4	9.3	10
NH ₄ -N(mg/l)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(mg/l)	1.36	0.37	0.45	0.57	0.51	0.60	1.39	1.39
PO ₄ -P(mg/l)	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P(mg/l)	0.184	0.034	0.056	0.054	0.047	0.047	0.150	0.137
クロロフィル-a(μ g/l)	31	9.0	12	14	15	16	62	65

別表4 7月13日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	9:49	10:02	10:08	11:02	10:43	10:29	12:08	12:28
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.5	1.0	—	0.9	1.1	0.8	0.4	0.3
水温(℃)	22.6	23.4	22.5	23.6	16.3	23.2	23.4	24.6
pH	7.6	8.5	8.0	9.0	7.3	8.4	7.8	7.9
電気伝導率(μ S/cm)	412	265	242	232	99	312	291	387
SS(mg/l)	56	13	13	17	9	19	26	42
DO(mg/l)	7.5	10	9.0	11	9.4	10	8.9	8.2
DO飽和度(%)	90	128	108	144	99	129	108	102
BOD(mg/l)	2.6	2.8	1.7	3.7	<0.5	2.8	2.2	3.3
COD(mg/l)	10	7.0	7.1	8.9	3.1	9.8	10	11
Cl(mg/l)	73	45	40	38	9	58	50	72
SiO ₂ (mg/l)	13	10	9.2	8.9	11	9.5	11	10
NH ₄ -N(mg/l)	0.09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.19	<0.05	<0.05	<0.05	0.28	0.05	0.19	<0.05
T-N(mg/l)	1.55	0.99	0.81	1.02	0.69	1.17	1.25	1.20
PO ₄ -P(mg/l)	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
T-P(mg/l)	0.250	0.070	0.053	0.074	0.028	0.074	0.101	0.098
クロロフィル-a(μ g/l)	39	51	33	61	2.7	37	36	54

別表5 8月9日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	10:05	10:16	10:26	11:10	10:57	10:44	12:10	12:30
天候	曇	曇	曇	晴	曇	曇	晴	晴
透明度(m)	0.3	1.2	—	0.9	1.0	0.4	0.3	0.3
水温(℃)	26.4	28.5	27.3	29.5	27.8	29.2	29.9	29.6
pH	7.1	9.1	8.2	9.5	7.3	9.6	8.0	7.9
電気伝導率(μ S/cm)	360	298	282	269	165	220	334	262
SS(mg/l)	40	6	5	9	10	24	19	18
DO(mg/l)	8.1	10	6.3	10	7.7	14	9.2	7.7
DO飽和度(%)	103	143	82	143	100	186	123	97
BOD(mg/l)	2.8	2.7	1.5	3.6	2.0	8.7	2.8	1.8
COD(mg/l)	10	8.5	7.2	8.7	5.3	15	9.9	9.9
Cl(mg/l)	67	55	50	49	18	39	62	43
SiO ₂ (mg/l)	12	5.5	4.5	4.7	12	6.9	12	12
NH ₄ -N(mg/l)	0.12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(mg/l)	1.23	1.01	0.85	1.33	0.81	2.42	1.12	1.16
PO ₄ -P(mg/l)	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
T-P(mg/l)	0.216	0.052	0.047	0.055	0.052	0.118	0.115	0.086
クロフィル-a(μ g/l)	40	46	28	57	24	212	66	42

別表6 9月6日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	9:40	9:50	9:55	10:31	10:20	10:11	11:29	11:52
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度(m)	0.3	0.7	—	0.4	0.8	0.4	0.3	0.4
水温(℃)	24.3	25.2	24.4	23.7	19.2	23.2	24.2	24.6
pH	7.3	7.7	7.7	8.4	7.3	7.5	7.6	7.6
電気伝導率(μ S/cm)	329	232	231	226	91	225	248	183
SS(mg/l)	111	15	12	26	10	25	33	38
DO(mg/l)	7.7	6.5	5.4	8.6	8.7	7.9	7.7	7.5
DO飽和度(%)	95	81	66	105	98	95	95	92
BOD(mg/l)	3.7	1.6	1.8	3.7	0.7	2.1	2.2	1.6
COD(mg/l)	13	7.0	7.1	9.2	3.9	7.8	8.4	8.9
Cl(mg/l)	112	95	97	37	11	39	44	28
SiO ₂ (mg/l)	14	11	12	13	9.3	12	13	13
NH ₄ -N(mg/l)	0.08	0.19	0.19	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.01	0.01	0.02	0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.12	0.06	0.05	0.05	0.18	0.21	0.08	<0.05
T-N(mg/l)	1.84	1.11	1.15	1.46	0.65	1.16	1.09	1.10
PO ₄ -P(mg/l)	0.02	0.05	0.06	0.07	<0.01	0.02	0.01	<0.01
T-P(mg/l)	0.448	0.139	0.144	0.230	0.030	0.114	0.130	0.102
クロフィル-a(μ g/l)	88	43	42	79	6.0	55	64	65

別表 7 10月11日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	11:45	11:58	12:07	12:44	12:33	12:20	10:31	10:12
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.3	0.7	—	0.5	1.8	0.5	0.4	0.4
水温(℃)	19.0	21.3	18.2	19.5	16.8	20.5	18.9	18.6
pH	7.3	8.1	7.6	8.5	7.4	8.4	7.5	7.8
電気伝導率(μ S/cm)	384	248	238	226	100	228	340	198
SS (mg/l)	59	23	15	24	3	19	19	22
DO (mg/l)	10	11	8.0	10	10	11	12	10
DO飽和度(%)	115	128	87	120	108	132	142	112
BOD (mg/l)	3.9	2.2	1.0	2.4	0.0	2.7	2.2	2.4
COD (mg/l)	11	10	9.0	7.0	3.0	7.8	8.9	8.0
Cl (mg/l)	65	40	40	37	9	38	64	29
SiO ₂ (mg/l)	18	13	13	13	11	10	13	13
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.19	0.16	0.17	0.06	0.22	<0.05	0.08	<0.05
T-N (mg/l)	2.13	1.83	1.31	1.52	0.73	1.22	1.29	1.23
PO ₄ -P (mg/l)	0.02	0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.236	0.148	0.086	0.103	0.020	0.082	0.080	0.067
クロロフィル-a (μ g/l)	71	88	29	53	2.8	58	48	60

別表 8 11月15日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	10:05	10:16	10:21	11:09	10:54	10:43	12:17	12:37
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.3	0.6	—	0.6	2.0	0.5	0.4	0.4
水温(℃)	8.5	9.4	8.6	8.4	8.3	8.6	8.2	7.7
pH	7.4	7.4	7.4	7.5	7.4	7.4	7.3	7.8
電気伝導率(μ S/cm)	660	220	196	194	134	260	174	205
SS (mg/l)	41	12	12	18	3	17	17	16
DO (mg/l)	8.4	10	10	10	11	10	10	12
DO飽和度(%)	73	96	93	90	96	90	95	106
BOD (mg/l)	1.2	0.7	0.6	0.8	<0.5	1.0	0.8	2.5
COD (mg/l)	9.8	5.2	5.4	5.4	2.4	7.4	6.9	7.7
Cl (mg/l)	129	32	32	30	12	50	29	31
SiO ₂ (mg/l)	21	14	14	14	17	16	16	12
NH ₄ -N (mg/l)	0.32	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.45	0.31	0.28	0.30	0.37	0.29	0.29	0.24
T-N (mg/l)	2.15	1.34	1.34	1.32	1.02	1.76	1.51	1.51
PO ₄ -P (mg/l)	0.21	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.392	0.070	0.072	0.097	0.024	0.098	0.082	0.070
クロロフィル-a (μ g/l)	11	14	14	11	2.7	20	23	52

別表 9 12月14日測定結果

	ST. 1	ST. 2-0	ST. 2-5	ST. 3	ST. 4	ST. 5	ST. 6	ST. 7
採水時刻	10:12	10:25	10:32	11:24	11:10	10:54	12:39	13:03
天候	雪	曇	曇	曇	雪	雪	曇	雪
透明度 (m)	0.4	0.8	—	0.7	3.0	1.2	0.5	0.5
水温 (°C)	1.3	1.5	1.0	0.3	0.6	0.6	1.0	0.7
pH	7.4	7.5	7.5	7.6	7.3	7.5	7.5	7.6
電気伝導率 (μ S/cm)	260	254	252	256	138	201	210	250
SS (mg/l)	36	14	13	21	2	9	8	12
DO (mg/l)	14	13	13	14	13	14	14	14
DO飽和度 (%)	105	99	97	100	99	102	105	104
BOD (mg/l)	2.5	<0.5	0.5	0.7	<0.5	1.5	1.0	3.1
COD (mg/l)	8.6	5.2	4.9	5.7	2.0	5.3	5.3	6.8
Cl (mg/l)	49	46	46	45	18	34	38	42
SiO ₂ (mg/l)	18	14	15	14	12	13	15	13
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.23	0.38	0.38	0.37	0.24	0.32	0.35	0.44
T-N (mg/l)	1.20	0.93	0.86	0.88	0.40	0.77	0.71	1.25
PO ₄ -P (mg/l)	<0.01	0.03	0.03	0.02	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.174	0.082	0.079	0.096	0.016	0.049	0.041	0.055
クロロフィル-a (μ g/l)	36	14	13	17	2.2	21	18	51

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）

高 田 芳 博

【目 的】

八郎湖は秋田市の北方約20kmに位置する、面積45.8km²の淡水湖である。平均水深は約3mで、二級河川馬場目川を始めとした数河川が湖北東部から流入している。かつては琵琶湖に次ぐ我が国第2の湖であったが、1957年から始まった干拓事業に伴って湖の面積が大幅に減少するとともに、防潮水門の完成によって海水の流入が遮断された。この結果、湖内の環境及び生息魚類は大きく変化し、水産業も衰退を余儀なくされた。しかし、1987年のヤマトシジミ大発生の際には、漁獲量が最盛時に年間10,000トンを超えて全国1位となるなど、現在においてもこの湖が極めて大きな生産力を有していることが示された。

八郎湖における近年の漁獲量は、ワカサギ、シラウオを中心として300～400トンで推移している。特にワカサギについては、2002年の漁獲量が334トンで青森県小川原湖について多く、全国的にも上位を占めている。このように、我が国の内水面漁業を考えるうえでも、八郎湖は重要な地位にあると考えられる。本研究では、八郎湖における水産資源の維持・増大を図る上で重要となる基礎的な知見を得ることを目的として、その生態や資源動態などに関する調査を行った。

【方 法】

1 船越水道における地びき網調査

魚類の遡上、降海時期に当たる4月から5月まで旬1回、船越水道防潮水門直下右岸側において、地びき網を用いて魚類を採捕した。得られた魚類について、各魚種ごとに全長（ワカサギとアユは体長、サケは尾叉長）と体重を測定した。

2 わかさぎ建網試験操業

6月から11月まで毎月1回、わかさぎ建網を設置して魚類を採捕した。得られた漁獲物は、各魚種ごとに漁獲重量を計量するとともに、水産資源として重要と思われるワカサギ、アユ、スズキ及びハゼ類について全長（ワカサギとアユは体長）と体重を測定した。

3 シラウオの成長

しらうお機船びき網で採捕されたシラウオについて、9月から10月まで旬1回、全長と体重を測定した。

4 船越水道におけるヤマトシジミの分布

船越水道において図1に示す10定点を設定し、ヤマ

トシジミの採集を行った。採集にはハンドサーバーネット（幅42.5cm、目合0.45mm）を用い、42.5cm×1m、深さ約5cmの底質採集（採泥面積0.425m²）を1定点当たり5回行った。得られた底質は1mm目合のふるいでふるって本種を選別し、全個体の殻長を測定した。

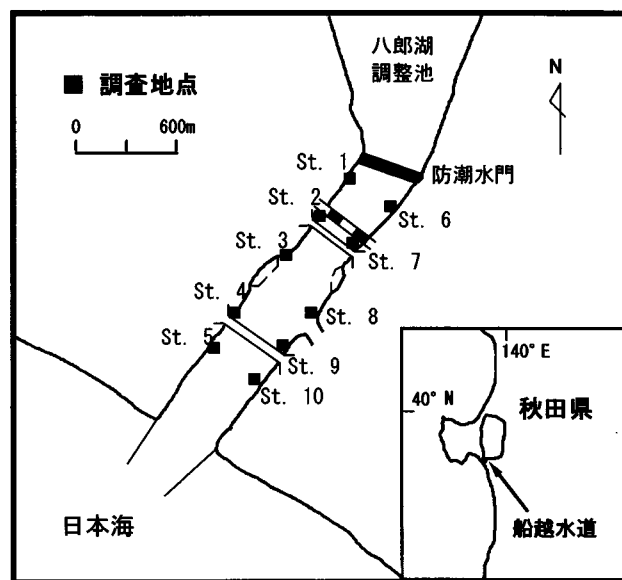


図1 船越水道におけるヤマトシジミの調査定点

【結果と考察】

1 船越水道における地びき網調査

4月上旬から5月下旬まで延べ6回の調査を行った（表1）。量的に卓越して採捕された魚種はシラウオとスズキで、シラウオは4月中旬に、スズキは5月中旬から下旬にかけて多数認められた。この他に、サケとボラが比較的多く出現したが、特にサケは1回当たりの量が100尾を超え、近年としては極めて高い値となった。

2001年から2005年まで、船越水道において確認された魚種を表2に示す。2005年は種類数がこの5年間で最も少なく、サヨリ科、カレイ科、フグ科などの海産魚類が全く見られなかった。このほか、昨年まで連続して確認されていたメナダがみられなかった。

主な魚種の出現時期について、図2に示す。ワカサギ、シラウオ、ボラ、アシシロハゼは、4月から5月までほぼ全期間にわたって出現した。アユは、4月下旬から5月下旬まで認められたが、2003年や2004年よりも出現時期が遅れていた。一方、2003年に長期間にわたって確認されていたジュズカケハゼは、5月中旬に確認されるにとどまった。

表1 船越水道で採捕された魚類

魚種	4/6(3回 8.5℃)			4/18(3回 10.7℃)			4/25(3回 11.9℃)		
	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)
ワカサギ(1歳魚)				4	52 - 63	1.0 - 1.7	44	53 - 71	0.7 - 2.0
アユ							11	43 - 65	0.5 - 2.8
シラウオ	142	63 - 85	0.4 - 1.4	1,595	56 - 86	0.3 - 1.0	32	55 - 81	3.0 - 9.0
サケ				52	39 - 66	0.3 - 2.2	489	35 - 69	0.3 - 3.0
ボラ	6	25 - 29	0.1 - 0.2	61	24 - 30	0.1 - 0.2	508	24 - 29	0.1 - 0.2
スズキ							2	20	>0.1
ヌマチチブ									
ジュズカケハゼ									
アシシロハゼ				8	24 - 35	0.1 - 0.3	1	40	0.5
シロウオ				1	53	0.6			

魚種	5/6(4回 15.0℃)			5/18(2回 15.3℃)			5/26(2回 21.0℃)		
	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)
ワカサギ(1歳魚)	9	50 - 72	0.8 - 2.3	16	50 - 83	0.6 - 4.9	4	64 - 73	2.8 - 3.8
アユ	56	39 - 56	0.4 - 1.4				7	57 - 75	1.9 - 3.3
シラウオ				19	59 - 86	0.4 - 1.1	22	60 - 80	0.6 - 1.0
サケ	407	36 - 76	0.4 - 3.9	2	60 - 64	1.9 - 2.2			
ボラ	120	24 - 30	0.1 - 0.3	300	24 - 32	0.1 - 0.4	21	26 - 34	0.2 - 0.5
スズキ	3	20 - 22	0.1	1,027	23 - 32	0.1 - 0.3	976	27 - 34	0.2 - 0.5
ヌマチチブ							2	33 - 42	1.1 - 1.5
ジュズカケハゼ	1	48	0.8						
アシシロハゼ	13	26 - 52	0.1 - 1.3	20	30 - 67	0.2 - 2.8	13	44 - 85	0.7 - 6.7
シロウオ									

サケはFL、ワカサギ、アユはBLを測定、()内は地びき網の実施回数及び水温を示す

表2 船越水道における近年の魚類の出現状況

		2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
コノシロ科	コノシロ	○				
キュウリウオ科	ワカサギ	○	○	○	○	○
	アユ	○	○	○	○	○
シラウオ科	シラウオ	○	○	○	○	○
サケ科	サケ	○	○	○	○	○
コイ科	オイカワ	○		○		
	ウグイ	○	○			
サヨリ科	クルマサヨリ	○		○		
ダツ科	ダツ	○				
メダカ科	メダカ	○				
トゲウオ科	イトヨ		○		○	
	トミヨ	○				
ボラ科	ボラ	○	○		○	○
	メナダ	○	○	○	○	
	セスジボラ	○	○			
スズキ科	スズキ	○	○	○	○	○
ハゼ科	ヒメハゼ	○				
	ヨシノボリ		○		○	
	ヌマチチブ	○	○		○	○
	ジュズカケハゼ	○	○	○		○
	ウキゴリ	○	○	○	○	
	マハゼ	○	○		○	
	アシシロハゼ	○	○	○	○	○
	シロウオ	○	○	○		○
カジカ科	アユカケ		○			
カレイ科	ヌマガレイ	○	○	○		
フグ科	クサフグ	○	○		○	
サンフィッシュ科	オオクチバス	○				
計		24種	20種	13種	14種	10種

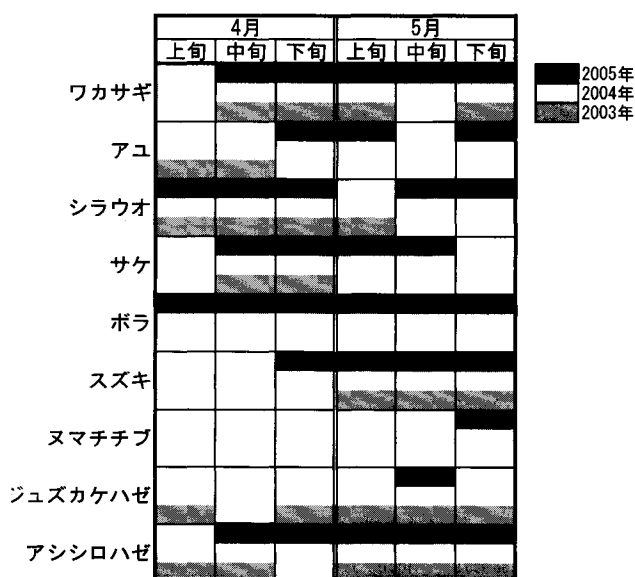


図2 船越水道で採捕された主な魚類の出現時期

2 わかさぎ建網試験操業

わかさぎ建網で漁獲された魚種とその測定結果を表3に示す。ワカサギは、サイズによって異なる2つの年級群に分離することができたため、ここでは0歳魚とそれ以外に分けて記載した。7月から11月までの操業で、魚類25種が確認された。漁獲量は一袋当たり2.6～37.3kgで、7月が最大であった。漁獲物の多くを占めるワカサギは、7月から10月まで10kg以上で推移し、最近5年間では7月、8月及び10月の漁獲量が比

較的高い水準にあった(図3)。6月は、操業次期がやや早かったことから、ワカサギではなくアユが最も多く漁獲され、全漁獲重量の30%を占めた。このほかには、7月から10月にかけてスズキが比較的高い値を示した。また、昨年、調査期間を通じて多くの個体数が確認されたヌマチチブは、7月を除くと比較的小さい尾数で推移した。

2001年から2005年までの操業で認められた魚種について、表4に示す。5年間で33種の魚類が確認されて

いる。2005年になって初めて認められた魚類としてマハゼとヌマガレイが挙げられるが、いずれも河口域で普通に見られる魚種である。5年間という時間の中では確認されている魚種数に減少傾向は認められない

が、以前はよくみられたというトミヨにおいては2002年から2004年まで確認されていない。2005年においても1個体が漁獲されたのみであり、今後の動向に注意する必要がある。

表3 わかさぎ建網による試験操業結果(1)

魚種	6/9 (2袋)					7/21 (1袋)					8/16 (0.8袋)							
	重量	重量割合	個体数	TL (mm)*			重量	重量割合	個体数	TL (mm)*			重量	重量割合	個体数	TL (mm)*		
	(g)	(%)		平均 ± SD	最小 - 最大		(g)	(%)		平均 ± SD	最小 - 最大		(g)	(%)		平均 ± SD	最小 - 最大	
ワカサギ(0歳)	2.4	0.0	10	31 ± 1	30 - 33													
(1歳以上)	588.0	11.1	145	74 ± 6	59 - 82	18,430.0	49.3	55,290	35 ± 4	26 - 51	22,157.0	87.9	45,404	36 ± 4	29 - 47			
アユ	1,600.0	30.3	400	70 ± 5	59 - 79	110.4	0.3	15	88 ± 8	78 - 104	108.5	0.4	17	84 ± 8	67 - 101			
シラウオ	4.3	0.1	5	75 ± 4	71 - 81						31.0	0.1	1		130			
サケ	48	0.9	20	65 ± 7.4	55 - 84													
オイカワ						40.2	0.1	6		83 - 111								
ウグイ	541.0	10.2	16		68 - 177	73.7	0.2	8		83 - 157	114.0	0.5	2		170 - 209			
マルタウグイ																		
ビワヒガイ	11.3	0.2	2		82 - 83						13.9	0.1	3		57 - 102			
ニゴイ											73.0	0.3	1		200			
コイ										72 - 102	336.7	1.3	5		66 - 279			
ゲンゴロウブナ	71.0	1.3	1		154						5.3	0.0	1		73			
ギンブナ	184.0	3.5	1		223						0.8	0.0	1		36			
ナマズ																		
トミヨ						0.4	0.0	1		38								
ボラ																		
メナダ																		
スズキ	490.0	9.3	503	44 ± 9	39 - 54	16,342.0	43.8	148	133 ± 50	101 - 388	1,402.0	5.6	29	163 ± 2	122 - 184			
トウヨシノボリ	0.7	0.0	1		43	0.3	0.0	1		32								
ヌマチチブ	715.0	13.5	375		36 - 76	2,253.9	6.0	1,148		4 - 86	85.4	0.3	51		22 - 78			
ジュズカケハゼ	148.0	2.8	157	50 ± 3	44 - 55	18.2	0.0	33	40 ± 6	32 - 58	89.7	0.4	208	38 ± 6	29 - 56			
ウキゴリ						78.8	0.2	71		35 - 59								
マハゼ																		
アジシロハゼ	130.0	2.5	60		54 - 81					63 - 86								
オオクチバス	746.0	14.1	1		371						785.7	3.1	7		42 - 346			
合計	5,280.1	100.0	1,697			37,347.9	100.0	56,721			25,203.0	100.0	45,730					

*ワカサギとアユはBL、サケはFLを測定、SDは標準偏差

表3 わかさぎ建網による試験操業結果(2)

魚種	9/15 (2袋)						10/4 (1袋)						11/11 (2袋)					
	重量 (g)	重量割合 (%)	個体数	TL (mm)*			重量 (g)	重量割合 (%)	個体数	TL (mm)*			重量 (g)	重量割合 (%)	個体数	TL (mm)*		
				平均 ± SD	最小	最大				平均 ± SD	最小	最大				平均 ± SD	最小	最大
ワカサギ(0歳) (1歳以上)	27,778.0	75.1	55,188	37 ± 2.3	33	41	19,778	63.5	23,601	44 ± 3	39	51	13,113.0		11,285	51 ± 4	44	59
							134.5	0.4	14	94 ± 4	78	104	98.1		7	107 ± 18	80	122
アユ																		
シラウオ																		
サケ																		
オイカワ																		
ウグイ													153.5		3		129	219
マルタウグイ							77	0.2	1		217							
ビワヒガイ	17.0	0.0	5		63	76							231.9		30		73	134
ニゴイ	1,707.0	4.6	9		247	288	255.0	0.8	10		228	303	181.0		1		266	
コイ	791.4	2.1	12		93	320	322.7	1.0	6		89	202	691.8		11		84	194
ゲンゴロウブナ	100.9	0.3	5		82	144	1,160.1	3.7	21		64	283						
ギンブナ	919.3	2.5	23		85	302	846.4	2.7	2		237	324	159.0		5		100	154
ナマズ							1,745.3	5.6	2		310	590						
トミヨ																		
ボラ	1,518.0	4.1	29		132	204	29.3	0.1	1		144		193.0		4		138	194
メナダ	846.3	2.3	6		57	461	45.8	0.1	9		69	95	93.7		14		68	98
スズキ	2,856.0	7.7	36	188 ± 25	142	232	4,874.4	15.7	39	222 ± 18	181	261						
トウヨシノボリ													0.7		1		45	
ヌマチチブ	51.7	0.1	61		24	56	69.4	0.2	89		30	74	443.7		284		30	100
ジュズカケハゼ	58.5	0.2	87	43 ± 5	37	62	25.7	0.1	36	45 ± 4	37	57	274.2		274		41	57
ウキゴリ	22.9	0.1	8	66 ± 4	59	71	46.7	0.2	9		72	91	87.1		13		67	99
アジシロハゼ	0.6	0.0	1		42								156.3		101		37	67
マハゼ							118.3	0.4	2		185	198	38.0		1		164	
ヌマガレイ							4.5	0.0	1		75		41.0		1		150	
オオクチバス	298.2	0.8	13		73	117	1,597.0	5.1	11		93	368	22.0		1		118	
合計	36,965.8	100.0	55,483				31,129.8	100.0	23,854				15,978.0	0.0	12,036			

*ワカサギとアユはBL、サケはFLを測定、SDは標準偏差

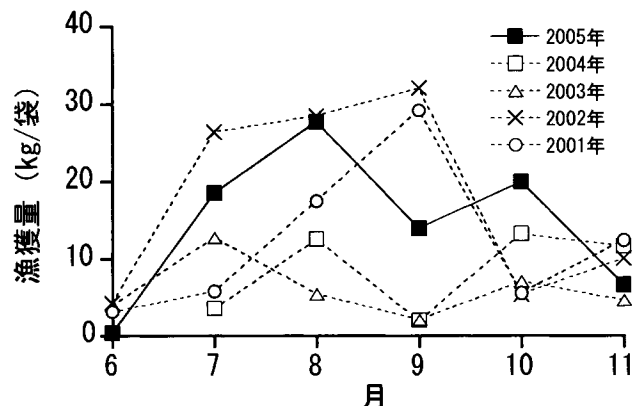


図3 わかさぎ建網試験操業で漁獲されたワカサギの漁獲量推移

表4 わかさぎ建網によって漁獲された魚類の近年の出現状況

		2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
ヤツメウナギ科	カワヤツメ	○				
	キュウリウオ科	○	○	○	○	○
サケ科	アユ	○	○	○		○
	シラウオ		○		○	○
コイ科	アメマス		○			○
	サケ		○			○
	オイカワ	○	○	○		○
	ウグイ	○	○	○	○	○
	マルタウグイ				○	○
	モツゴ		○	○		○
	ビワヒガイ			○	○	○
	ニゴイ		○		○	○
	コイ	○	○	○	○	○
	ゲンゴロウブナ		○		○	○
	ギンブナ	○	○	○	○	○
	タイリクバラタナゴ			○	○	
ドジョウ科	ドジョウ	○				
ナマズ科	ナマズ	○		○		○
サヨリ科	クルマサヨリ		○			
トゲウオ科	トミコ	○				○
ボラ科	ボラ		○	○	○	○
	メナダ	○	○		○	○
	スズキ	○	○	○	○	○
スズキ科	スズキ	○	○	○	○	○
シマイサキ科	シマイサキ				○	○
ハゼ科	トウヨシノボリ		○	○	○	○
	ヌマチチブ	○	○	○	○	○
	ジュズカケハゼ	○	○	○	○	○
	ウキゴリ		○	○	○	○
	マハゼ		○	○	○	○
	アジシロハゼ	○	○	○	○	○
	ヌマガレイ					○
カレイ科	タイワンドジョウ科	○	○			
サンフィッシュ科	カムルチー	○	○			
	オオクチバス			○	○	○
その他	(スジエビ)	17種	22種	18種	20種	25種
	(アメリカザリガニ)		○			
	(モクズガニ)			○	○	○

3 ワカサギの成長

わかさぎ建網で漁獲されたワカサギ0歳魚の平均体長の推移について、図4に示した。6月の体長は31mmで他の年を若干下回る程度であったが、7月以降9月まで成長が停滞し、8月及び9月の体長は最近5年間で最も小さかった。7月以降は八郎湖内の広範囲にわたってアオコの発生が例年よりも顕著に認められており、これがワカサギの成長に影響した可能性が考えられる。9月以降の成長量は例年と同様に大きかったが、11月の体長は51mmと、2001年に次いで小型であった。

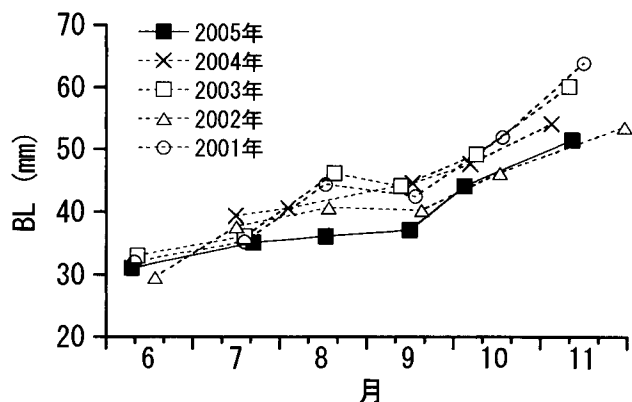


図4 ワカサギ(0歳魚)の平均体長の推移

4 シラウオの成長

シラウオの測定結果を表5に、平均体長の推移を図5に示す。シラウオの体長は、9月中旬で平均40.1mmで、以後、10月上旬が44.0mm、10月下旬には50.2mmに達した。昨年と比較すると、10月上旬及び10月下旬を除いていずれも昨年のサイズを下回っており、前述のワカサギと同様に2005年は小型であった傾向がうかがえる。

表5 シラウオの測定結果

採捕月日	TL (mm)		測定数	BW (g)		測定数
	平均 ± SD	範囲		平均 ± SD		
9/16	40.1 ± 2.8	33.6 ± 47.4	100	0.3 ± 0.1		30
9/21	40.1 ± 2.6	33.1 ± 48.5	100	0.2 ± 0.0		30
9/27	41.7 ± 2.3	35.9 ± 48.9	100	0.2 ± 0.1		30
10/3	44.0 ± 3.0	36.3 ± 52.9	100	0.2 ± 0.1		30
10/11	43.6 ± 2.5	38.8 ± 49.1	50	0.3 ± 0.1		30
10/20	49.8 ± 3.3	41.6 ± 57.1	50	0.4 ± 0.1		30
10/24	49.9 ± 3.6	42.4 ± 59.8	100	0.4 ± 0.1		30
10/29	50.2 ± 3.5	39.7 ± 58.3	100	0.3 ± 0.1		30

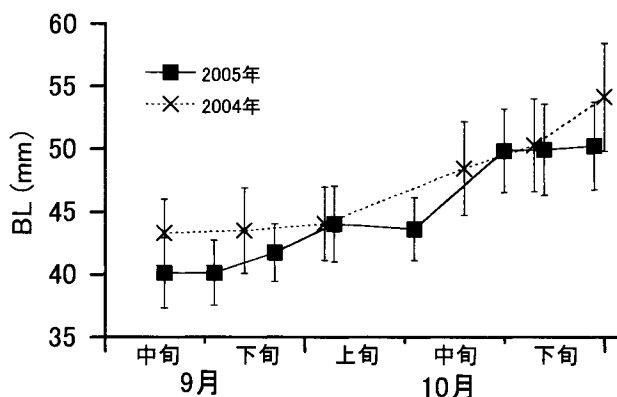


図5 シラウオの体長推移

5 船越水道のヤマトシジミ

採集は7月27日と9月20日に行った。調査定点のうち、St. 6は防潮水門の工事のために、St. 10は水深が深く立ち入りが困難で採集することができなかった。各定点におけるヤマトシジミの生息密度を図6に示す。ヤマトシジミは調査した全定点で認められたが、特にSt. 2とSt. 7ではそれぞれ66.4個体/m²、31.1個体/m²と高い密度で分布していた。また、海域に最も近いSt. 5では個体数が極端に少なく、分布の境界はこの付近と考えられた。そこで、船越水道における本種の分布域を防潮水門からSt. 5とSt. 10を結んだ線から防潮水門までを本種の生息水域と考え、資源量を推定した。ここでは、生息水域を調査定点数に伴って10区域に区分し、各調査定点で得られた生息密度や湿重量の値をそれぞれの区域の代表値とした。調査ができなかったSt. 6の区域はSt. 1のデータを、St. 10の区域はSt. 5のデータを代用した。面積法によってこれらの代表値を引き伸ばし、船越水道全体の資源量を求めると、生息するヤマトシジミは863万個体、18トンと推定された。

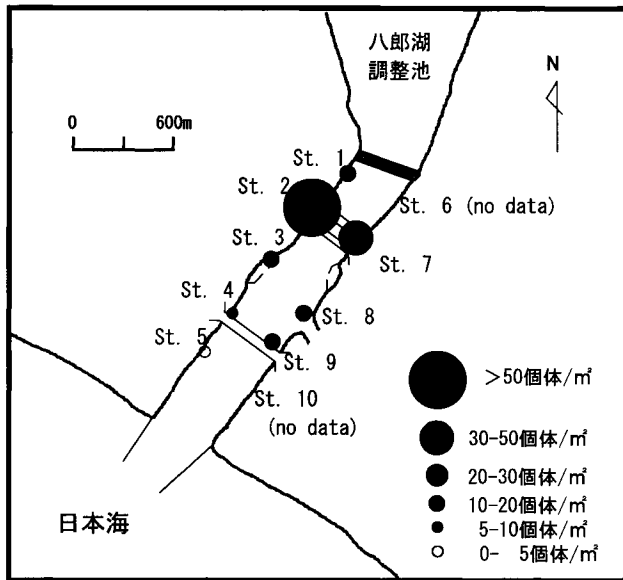


図6 船越水道におけるヤマトシジミの生息密度

船越水道から得られたヤマトシジミの殻長組成を図7に示す。殻長組成に各定点ごとの明確な傾向が認められなかったため、全定点のデータをひとまとめにして扱った。殻長のモードは14-15mmにあり、23mmを超えると個体数は極端に減少した。また、一般に0歳貝あるいは若齢貝として組成の大部分を構成するであろう10mm以下の小型個体は、明らかに少なかった。欠落している小型群がいくつかの年級群から構成されているかは分からないが、加入量の年変動が大きい可能性もあり、0歳貝の発生や減耗などを含めた初期生態の解明は、今後の課題である。

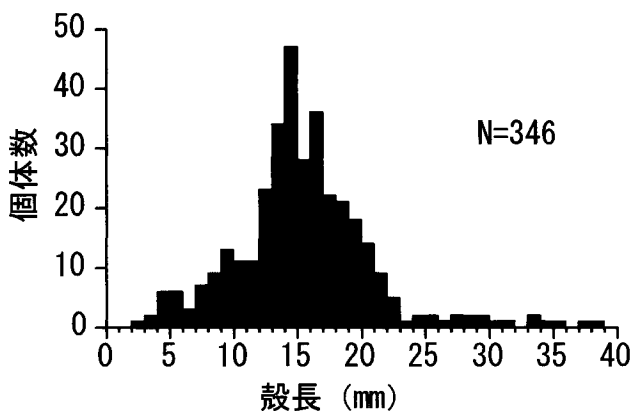


図7 船越水道におけるヤマトシジミの殻長組成

【文 献】

- 秋田県教育センター、郷土教育資料「干拓後の八郎潟とその周辺地域の変容」、1988、pp. 1-4.
- 農林水産省統計情報部、平成14年漁業養殖業生産統計年報、2004、pp. 254-273.
- 佐藤泉、八郎湖、「日本のシジミ漁業」(中村幹雄編)、たたら書房、2000、pp. 93-103.

付録1 船越水道で採捕された主な魚類の測定結果

(1)ワカサギ

月日	BL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/18	58.2 ± 4.4	1.4 ± 0.3	50	
4/25	60.5 ± 3.9	0.9 ± 0.5	44	
5/6	60.7 ± 0.7	1.5 ± 0.5	9	
5/18	62.1 ± 7.5	1.8 ± 1.0	16	
5/26	69.4 ± 4.1	1.1 ± 0.4	4	

(2)アユ

月日	BL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/25	50.3 ± 6.2	1.1 ± 0.6	11	
5/6	44.0 ± 2.9	0.7 ± 0.2	51	
5/26	60.4 ± 3.7	2.3 ± 0.5	7	

(3)シラウオ♀

月日	TL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/6	74.4 ± 5.9	0.8 ± 0.2	50	
4/18	71.2 ± 7.3	0.6 ± 0.2	50	
4/25	64.7 ± 6.8	0.5 ± 0.2	16	
5/18	70.3 ± 7.0	0.7 ± 0.2	19	
5/26	70.4 ± 5.1	0.7 ± 0.1	22	

(4)シラウオ♂

月日	TL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/6	74.5 ± 4.3	1.0 ± 0.2	35	
4/18	69.2 ± 5.1	0.7 ± 0.2	50	
4/25	67.2 ± 6.5	0.6 ± 0.2	16	
5/26	66.9 ± 1.8	0.8 ± 0.1	3	

(5)サケ

月日	FL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/18	51.9 ± 6.2	1.1 ± 0.4	50	TLを測定
4/25	45.2 ± 6.7	0.9 ± 0.5	49	
5/6	51.8 ± 7.4	1.4 ± 0.7	50	
5/18	61.9 ± 2.6	2.1 ± 0.2	2	

(6)スズキ

月日	TL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/25	20.1 ± 0.4	>0.1	2	
5/6	21.2 ± 1.2	0.1 ± 0.0	3	
5/18	27.7 ± 2.0	0.2 ± 0.1	30	
5/26	30.9 ± 2.0	0.3 ± 0.1	30	

(7)アシシロハゼ

月日	TL (mm) 平均 ± SD	BW (g) 平均 ± SD	測定数	備考
4/18	28.9 ± 4.4	0.2 ± 0.1	8	
4/25	39.9	0.5	1	
5/6	37.5 ± 7.5	0.4 ± 0.4	13	
5/18	50.1 ± 10.4	1.3 ± 0.7	20	
5/26	60.2 ± 13.3	2.5 ± 2.0	13	

付録2 船越水道で採集されたヤマトシジミ

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
採集個体数(個体/2.125m²)	41	141	28	12
殻長範囲(cm)	5.3-29.5	7.0-33.9	6.8-34.8	7.3-37.7
	St. 5	St. 7	St. 8	St. 9
採集個体数(個体/2.125m²)	4	66	34	24
殻長範囲(cm)	2.5-35.9	3.6-28.3	4.4-20.4	4.6-38.2

内水面水産資源調査：河川水産資源調査（天然稚アユ調査）

高 田 芳 博

【目 的】

アユは秋田県における内水面漁業・遊漁の最重要魚種として位置づけられ、古くから種苗放流などの増殖事業が行われ、釣りや投網などにより多く漁獲されている。

河川に生息するアユの由来は、人工種苗による放流アユと天然海産アユからなるが、天然アユの遡上量は年変動が大きく、河川内におけるアユの生残・成育・産卵状況は気象の状況及び河川環境など多くの要因に強く影響を受けていると考えられる。また、釣獲・漁獲実態などについても不明な点が多く、きめ細かな増殖技術は確立されていない。

本調査では、アユの生産量を決定する主な要因である河川環境及び仔アユの降下・稚魚の遡上状況並びに遡上・放流後の成育、釣獲状況等を調査し、アユ資源の維持・増大を図るための基礎資料を得ることを目的とした。

【方 法】

1 種苗の放流状況

秋田県内水面漁連の資料をもとに、県内における種苗放流状況を整理した。

2 天然稚魚の遡上状況

稚魚の遡上に関する調査は、船越水道と米代川水系常盤川及び阿仁川を対象とした（図1）。まず、船越水道右岸において、4月から5月まで旬1回、地びき網により稚魚を採捕した。また、常盤川で5月中旬から6月上旬まで旬1回、投網により稚魚を採捕した。採捕されたこれらのアユについて、標準体長（以下、体長と記す）を測定した。また、阿仁川の根小屋頭首工左岸に位置する魚道において、6月中旬から下旬にかけて計5日間、遡上するアユを目視により計数した。計数は、アユの遡上が主に認められる9時から18時までの時間帯を対象とし、1時間あたり5分間実施

表1 アユの種苗放流実績（秋田県内水面漁連資料）

（単位：kg）

年	団体	自主放流				県費放流		合計
		琵琶湖産	中新田産	岩出山産	県内産	計	県内産	
2000年	（米代川水系）	0	200	0	2,607	2,807	35	2,842
	（米代川水系以外）	1,400	1,200	1,000	3,440	7,040	1,015	8,055
	合計	1,400	1,400	1,000	6,047	9,847	1,050	10,897
2001年	（米代川水系）	0	100	0	2,854	2,954	70	3,024
	（米代川水系以外）	1,060	1,300	820	3,715	6,895	980	7,875
	合計	1,060	1,400	820	6,569	9,849	1,050	10,899
2002年	（米代川水系）	0	0	0	2,420	2,420	70	2,490
	（米代川水系以外）	350	1,900	1,200	3,724	7,174	980	8,154
	合計	350	1,900	1,200	6,144	9,594	1,050	10,644
2003年	（米代川水系計）	0	150	0	2,055	2,205	81	2,286
	（米代川水系以外）	200	1,025	400	4,330	5,955	1,180	7,135
	合計	200	1,175	400	6,385	8,160	1,260	9,420
2004年	（米代川水系計）	0	0	0	2,190	2,190	154	2,344
	（米代川水系以外）	0	440	400	5,285	6,125	1,344	7,469
	合計	0	440	400	7,475	8,315	1,498	9,813
2005年	鹿角市河川漁協				100	100		100
	比内町漁協				100	100		100
	阿仁川漁協				400	400	63	463
	鷹巣町漁協				100	100	63	163
	大館市漁協				100	100	63	163
	田代町漁協				300	300		300
	粕毛漁協				400	400		400
	能代市常盤川漁協				50	50	63	113
	上小阿仁村				70	70		70
	二ツ井町				58	58		58
	藤里町				200	200		200
	鷹巣町				72	72		72
	（米代川水系計）	0	0	0	1,950	1,950	252	2,202
	米代川水系以外計		880	300	5,009	6,189	1,128	7,317
	合計							9,519

した。この計数値を1時間当たりの尾数に引き伸ばし、1日当たりの遡上尾数を求めた。さらに、遡上量がある調査日から次の調査日まで直線的に変化するものと仮定し、魚道を越えたアユの総数を推定した。

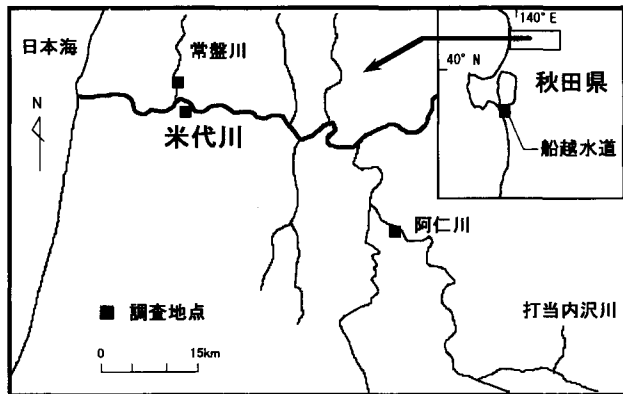


図1 調査河川

3 アンケート調査

県内の河川漁業協同組合を対象としてアユに関するアンケート用紙を配付し、記入を依頼した。調査項目は、1) 天然遡上の状況、2) 遊漁者数、3) 釣獲状況、4) 河川の状況である。これらの回答をもとに、アユの遡上状況や釣獲状況等について検討した。

4 流下仔魚調査

米代川下流域左岸（二ツ井町富根地区）において、流下するアユの仔魚を採集した。採集は10月から11月までの2カ月間、原則として旬1回、岸の近くと川の中心部付近の計2定点において行った。調査時刻は20時に設定し、丸型稚魚ネット（口径40cm、長さ230cm、メッシュGG54）を5分間設置して仔魚を採集すると同時に、流速と水温を測定した。得られた試料は5%のホルマリン水溶液で固定した後実験室に持ち帰り、仔魚を数えた。また、流下数が特に多い夜間の状況を明らかにするため、10月と11月にそれぞれ1回ずつ、20時から2時までの時間帯を対象として、2時間毎に同様に採集を行った。

流下量の推定にあたっては、まず、採集を行った2定点の平均尾数を河川流量で河川全体の流下量として引き延ばした。ここで、1997年の調査結果から1日に流下する仔魚の65%が20時から2時までの夜間に出現するものとし、20時の値を夜間調査の結果をもとに比例配分を行い、1日当たりの流下量を求めた。また、仔魚の出現数はある調査時から次の調査時まで直線的に変化するものと仮定し、流下総数を推定した。

5 環境調査

アユの河川生活期に当たる4月から11月までの環境

条件として、以下の項目について検討した。まず、気温、降水量、日照時間について、秋田地方気象台の観測値から、天然稚魚及び流下仔魚の調査場所に最も近い鷹巣地区のデータを用いて検討した。また、河川流量の検討には、国土交通省能代河川国道事務所の米代川二ツ井地区の観測値を、河川水温の検討には、秋田県水産振興センター内水面試験池が米代川水系阿仁川支流の打当内沢川で観測している10:00のデータを用いた。さらに、海洋生活期に当たる10月から翌年3月までの環境条件として、男鹿半島台島地先の海水温について当センターの観測データを用いて検討した。

【結果と考察】

1 種苗の放流状況

種苗放流は主に5月下旬から6月上旬にかけて行われ、米代川水系全体で昨年来若干下回る2,202kgのアユが放流された（表1）。種苗はすべて県内産種苗でまかなわれており、全体的にみても県内産種苗の占める割合が年々増加する傾向にある。また、琵琶湖産種苗は米代川水系のみならず、県内のいずれの河川においても放流されなかった。

2 天然稚アユの遡上状況

(1) 船越水道

船越水道におけるアユの採捕結果を表2に示した。アユは4月下旬から5月下旬にかけて採捕され、2004年よりも早い時期から長い期間にわたって認められた。CPUE（地びき網1曳網当たりの採捕尾数）は8.2尾/回で、不漁年とされた2003年及び2004年よりは明らかに高い値を示したが、それ以前、すなわち1997年から2002年までのCPUEよりは低かった（図2）。

表2 船越水道で採捕されたアユの測定結果

年	月日	体長(cm)		採捕尾数
		平均 ±	標準偏差 範圍	
1997	4.23			0
	5.12	6.1 ± 0.5	5.0-7.6	82
	6.05			0
1998	4.21	5.0 ± 2.9	4.4-5.7	27
	5.11	5.7 ± 3.5	4.5-6.3	66
1999	4.21	4.9 ± 0.6	3.9-5.9	50
2000	5.18	5.9 ± 0.5	4.7-7.0	93
	5.22	5.8 ± 0.3	5.1-6.2	16
2001	4.17	5.2 ± 0.4	4.5-6.4	35
	5.15	6.2 ± 0.5	4.9-8.1	117
	5.23	6.1 ± 0.7	5.3-7.0	7
	5.30	5.6 ± 0.1	5.5-5.7	3
2002	4.10			0
	4.22	5.5 ± 0.7	4.7-6.0	3
	5.01	4.6 ± 0.4	3.6-6.1	41
	5.10	5.6 ± 0.5	4.1-6.4	31
	5.17	6.2 ± 0.4	5.4-6.8	17
	5.27	5.9 ± 0.5	5.5-6.5	5
2003	4.04	5.2 ± 0.3	4.9-5.4	4
	4.17	4.8 ± 0.1	4.6-4.9	5
	4.23			0
	5.08			0
	5.15			0
	5.21			0
	6.01			0
2004	4.05			0
	4.12			0
	4.23			0
	5.06			0
	5.14	5.4 ± 0.6	4.7-6.0	4
	5.24			0
2005	4.06			0
	4.18			0
	4.25	5.0 ± 0.6	4.3-6.5	11
	5.06	4.4 ± 0.3	3.9-5.6	56
	5.18			0
	5.26	6.0 ± 0.4	5.7-7.5	7

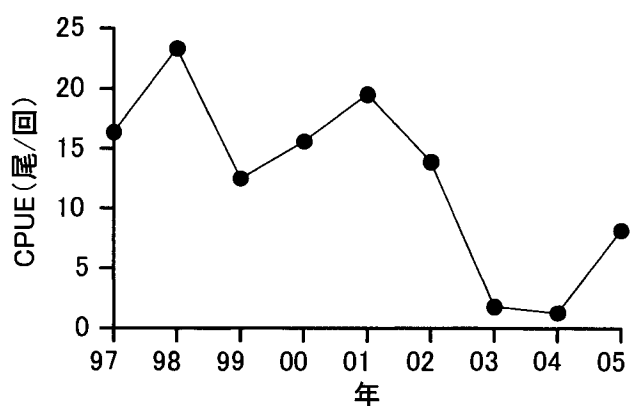


図2 船越水道における地びき網1回当たりのアユの採捕尾数

(2) 常盤川

常盤川におけるアユの採捕結果を表3に示した。調査時の河川水温がかなり低めであったにもかかわらず、アユは5月中旬の時点ですでに採捕されており、昨年のように遡上時期が遅れている傾向はみられなかった。CPUE（投網1回当たりの採捕尾数）

は5月の採捕尾数が多かったことから、これまでで最も高い6.6尾/回を示した（図3）。サイズに関しては、例年採捕されているような、体長が10cmを超える大きな個体が認められなかった。

表3 常盤川におけるアユの測定結果

年	月日	採捕尾数	BL(cm)		水温 (°C)
			平均 ± SD	(範囲)	
1995	5.25	46	6.7 ± 0.8	5.1-9.0	
	6.08	20	6.1 ± 0.9	4.8-8.3	
	6.23	19	7.6 ± 2.0	5.1-11.7	
1996	5.30	0			
	6.13	13	8.8 ± 1.0	7.2-10.7	
1997	5.20	17	7.7 ± 0.8	6.6-9.0	
	6.03	30	7.4 ± 1.1	6.2-9.9	
1998	5.29	21	7.1 ± 1.9	5.5-11.3	
	6.11	31	7.4 ± 2.0	5.3-12.1	
	6.16	37	7.5 ± 2.0	5.4-12.0	
1999	6.07	40	8.8 ± 1.9	5.1-12.7	
	6.13	21	8.3 ± 1.2	5.3-10.5	
2000	6.06	22	8.6 ± 1.8	5.4-12.4	
	6.16	37	9.0 ± 2.1	5.8-14.1	
2001	5.29	43	7.7 ± 1.5	5.2-10.7	21.6
	6.04	21	8.1 ± 1.3	6.1-10.6	17.4
	6.14	41	8.6 ± 1.7	5.3-12.3	
2002	5.14	16	7.1 ± 1.8	5.6-10.0	
	5.21	13	7.5 ± 1.4	5.8-10.0	
	5.28	14	8.1 ± 2.2	5.0-11.9	
	6.06	38	8.2 ± 1.1	6.1-10.6	
	6.10	36	7.9 ± 1.3	5.3-10.6	
	6.15	27	8.3 ± 1.7	5.7-12.6	
2003	5.14	1	6.1		
	5.28	0			
2004	5.20	0			15.4
	6.01	4	6.3 ± 0.5	5.8-6.9	14.4
	6.10	2	10.5 ± 1.2	9.7-11.4	16.7
2005	5.16	50	7.1 ± 0.6	6.1-8.3	11.0
	5.24	50	6.0 ± 0.5	5.3-7.8	12.4
	6.03	18	7.2 ± 1.3	5.6-9.4	18.2
	6.13	14	8.3 ± 1.0	6.4-9.8	16.0

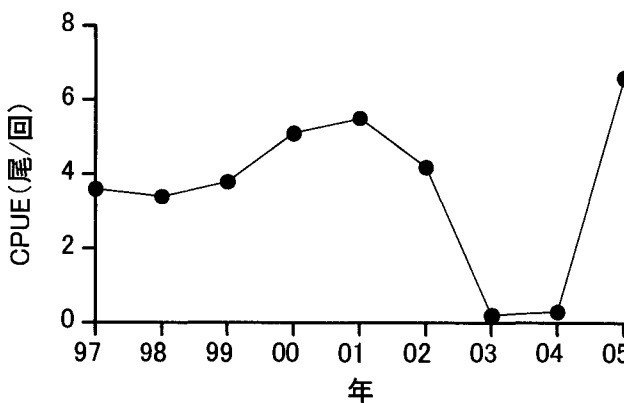


図3 常盤川における投網1回当たりのアユの採捕尾数

(3) 阿仁川

6月21日から30日まで延べ6日間にわたり、計数を行った（表4）。アユは、13時以降から多く遡上する傾向がみられた。遡上数が最も多かったのは25日で、14時に5分間当たり181尾が遡上した。遡上の開始日は明らかでないが、6月14日にアユの群れがこの魚道から約8km下流で確認されている（阿仁川漁業協同組合、私信）。17日午後の観察では、魚

道付近にアユはまだ見られなかったが、20日になると少数ながら遡上が認められた（表4）。したがって、アユは18日から20日までの間に遡上を開始したと考えられる。仮に、18日を遡上開始日として遡上数を求めると、アユ釣りが解禁となる7月1日までに、28,278尾のアユが遡上したと推定された（表5）。7月1日以降は計数をしていないが、これ以降も遡上は若干続いたと予想されるため、この推定値は過小評価となっている可能性がある。なお、阿仁川ではアユの種苗放流が行われており、この値には天然アユのほかに、人工種苗のアユも含まれていると考えられる。阿仁川漁協によると、阿仁川の根小屋頭首工より下流域で放流されたアユは140kg、約14,000尾である。つまり、魚道を越えた28,278尾のうち、最大で約半数が人工種苗のアユであった可能性がある。これらのことに留意しながら本年の遡上量を評価すると、魚道でアユがほとんど確認できなかった2003年及び2004年よりは多かったと思われるものの、それ以前の2002年（98万尾）や2000年（44万尾）よりは明らかに少なかったと判断される（表6）。

表4 阿仁川におけるアユの計数結果

	魚道を越えたアユの尾数(尾/5分)						
	6.17	6.20	6.21	6.22	6.23	6.25	6.27
9:00			0	0	0	0	2
10:00			0	0	0	3	1
11:00			0	0	0	9	5
12:00			0	0	0	27	1
13:00			1	1	0	19	50
14:00	0	数尾	3	0	1	181	116
15:00			10	1	3	147	97
16:00			17	5	7	73	90
17:00			30	3	0	74	29
18:00			51	8	0	34	63

* 増水のため、計数を中止した

表5 阿仁川の根小屋頭首工魚道を越えたアユの推定尾数

月日	推定尾数
6.18	336
6.19	672
6.20	1,008
6.21	1,344
6.22	216
6.23	132
6.24	3,468
6.25	6,804
6.26	3,402
6.27	0
6.28	1,816
6.29	3,632
6.30	5,448
計	28,278

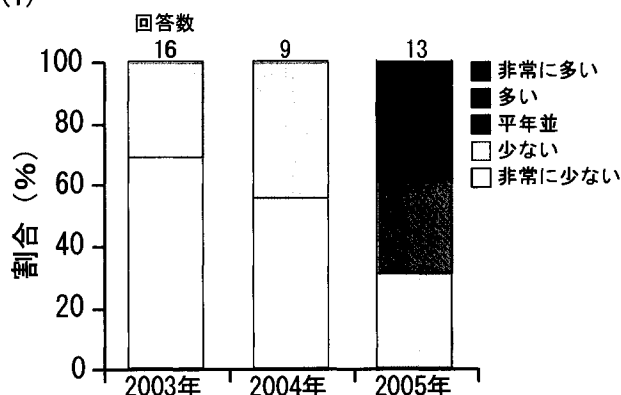
表6 阿仁川の魚道を遡上したアユの推定尾数

年	遡上尾数 (千尾)	備考
2000	467	
2001	—	
2002	982	
2003	4	投網の採捕数と目視調査をもとに推定
2004	0	
2005	28	7/1までの推定値

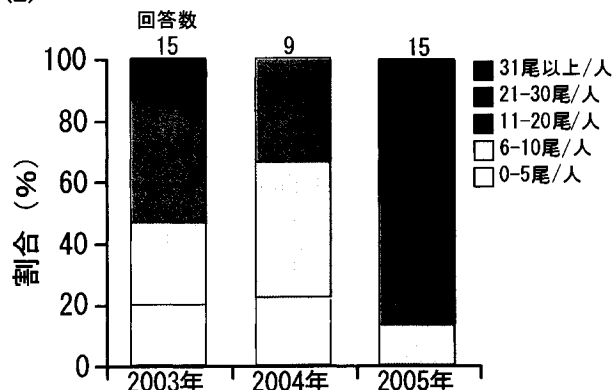
3 アンケート調査

アンケートの集計結果を図4に示した。回答項目のうち、遡上量と遊漁者数は年と比較した場合の評価を表している。遡上量は、2003年と2004年が「非常に少ない」と「少ない」で占められていたが、2005年は「平常並」と「多い」で6割前後を占め、過去2カ年よりは多かった傾向が示された。釣獲尾数は、「20尾/人」と「31尾以上」が半数近くを占め、最近3年間では最もよかったと考えられた。遊漁者数は、前年よりは増加した傾向がうかがえるが、天然アユの遡上量回復にもかかわらず、「少ない」と回答した漁協が依然として4割近くを占めた。

(1)



(2)



(3)

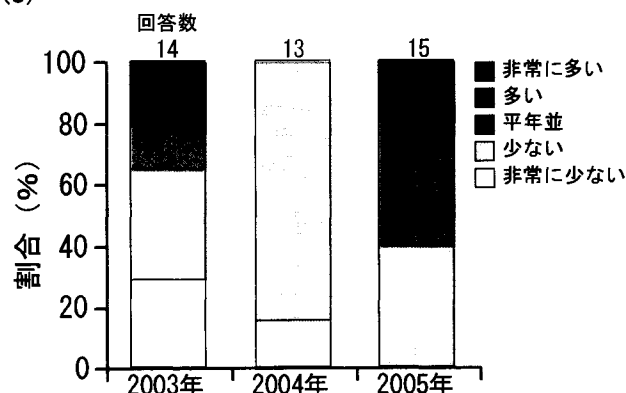


図4 アンケート調査結果。(1)天然アユの遡上量、(2)釣獲尾数、(3)遊漁者数

4 流下仔魚調査

流下仔魚の調査結果を表7に示した。10月から11月まで計6回にわたり調査を実施した。仔魚の採捕結果と流量から米代川における仔魚の総流下数を求めると39.4億尾と推定され、平年値52.6尾を下回ったものの2004年のように極端に少ない値ではなかった(表8)。

されたように、2002年以前の水準までは必ずしも回復していなかったと考えられる。

5 環境調査

鷹巣地区における気温、降水量及び日照時間について、図5に示した。気温は、6月がやや高かったほかは平年並で推移した。降水量は、5月が少なく、7月及び10月が多かった。日照時間については、6月から7月にかけて少ない傾向を示した。また、米代川における河川流量は、4月にかなり多かった。(図6)。河川水温は、5月から7月までの期間中に低めで推移した(図7)。一方、沿岸域の水温は10月下旬から11月上旬にかけて高め、12月下旬から2月上旬まで低めで推移した。(図8)。

本年のアユの状況をまとめると、不漁年と言われた2003年、2004年よりは天然アユの資源水準は高かったと判断されるが、船越水道や阿仁川での調査結果に示

表7 流下仔魚調査結果

月日	採集時刻	水温 (°C)	流速(m/s)		ろ水量(m³)		採集尾数(尾)		流下尾数(尾/m³)		
			岸	中央	岸	中央	岸	中央	岸	中央	平均
10.04	20:00	14.4	0.297	0.871	11.2	32.8	2	267	0.2	8.1	0.2
10.12	20:00	14.8	0.236	0.359	8.9	13.5	7	1,281	0.8	94.7	47.7
	22:00	14.5	0.258	0.423	9.7	15.9	34	3,466	3.5	217.5	110.5
10.13	0:00	14.0	0.347	0.436	13.1	16.4	58	986	4.4	60.0	32.2
	2:00	14.0	0.124	0.481	4.7	18.1	52	369	11.1	20.4	15.7
10.26	20:00	11.5	0.289	0.471	10.9	17.7	32	604	2.9	34.0	18.5
11.01	20:00	10.7	0.194	0.477	7.3	18.0	33	331	4.5	18.4	11.5
	22:00		0.198	0.501	7.5	18.9	42	197	5.6	10.4	8.0
11.02	0:00		0.192	0.498	7.2	18.8	46	92	6.4	4.9	5.6
	2:00		0.211	0.502	8.0	18.9	25	132	3.1	7.0	5.1
11.16	20:00	7.0	0.413	0.811	15.6	30.6	11	16	0.7	0.5	0.6
11.25	20:00	7.2	0.654	0.720	24.6	27.1	61	46	2.5	1.7	2.1

表8 米代川における総流下仔魚数

	推定尾数(億尾)
1996年	9.8
1997年	80.9
1998年	63.8
1999年	128.3
2000年	34.5
2001年	59.1
2002年	51.1
2003年	40.7
2004年	5.4
2005年	39.4
平均('96-'04年)	52.6

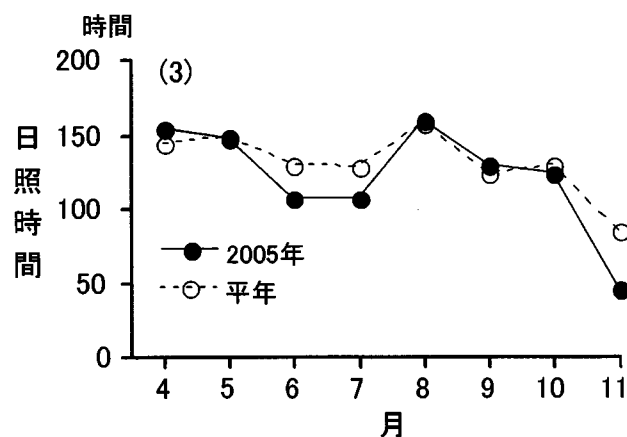
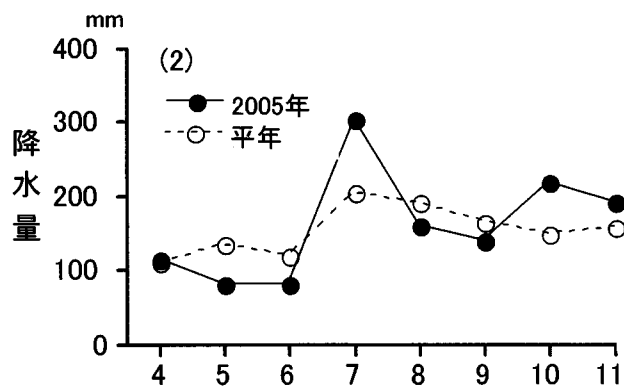
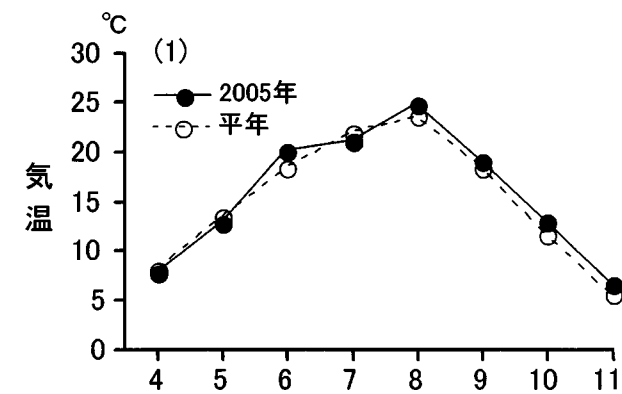


図5 鷹巣地区における気象状況
(1)気温、(2)降水量、(3)日照時間

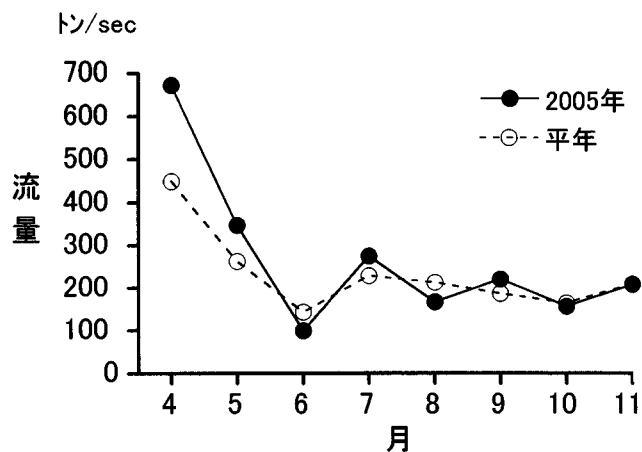


図6 米代川における流量の推移

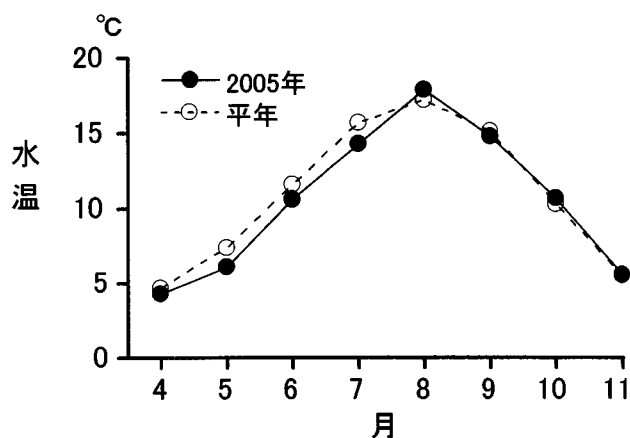


図7 打当内沢川における水温の推移

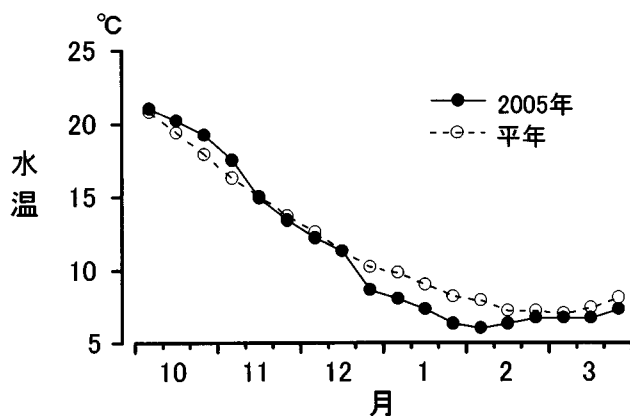


図8 男鹿半島台島地先における海水温の推移

内水面水産資源調査

(溪流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究)

佐藤 正 人

【目 的】

溪流魚にとって溪畔林は、餌料供給や待避場提供など多くの機能を有することで知られている。しかし、近年の森林伐採や河川工作物造成に伴い、河川環境が変化し、溪流魚にとって好適な環境が年々消失してきている状況にあり、多くの河川でその資源量が減少しているものと予想される。

本研究では、溪流魚であるイワナと溪畔林の相互関係を把握し、溪畔林の植林、伐採などの管理に反映させるとともに、溪流域における溪流魚の増殖手法を提示することを目的とした。

【方 法】

1 調査河川

調査河川は、他の河川からの移植及び種苗放流が行われていない山本郡八森町真瀬川支流（禁漁区）とした。また、溪畔林を構成する植生の違いがイワナの生息に与える影響を把握するため、河岸周辺にサワグルミ、ヤナギ類などの広葉樹が植生しているA沢及び一部溪畔林の伐採またはスギの植林が行われているB沢を選定した（図1、表1、図2）。調査はA沢、B沢の合流点から上流の堰堤にかけて行い、B沢については溪畔林を構成する植生、勾配などの違いから、下流側をa区、上流側をb区に区別して扱った（表2、図

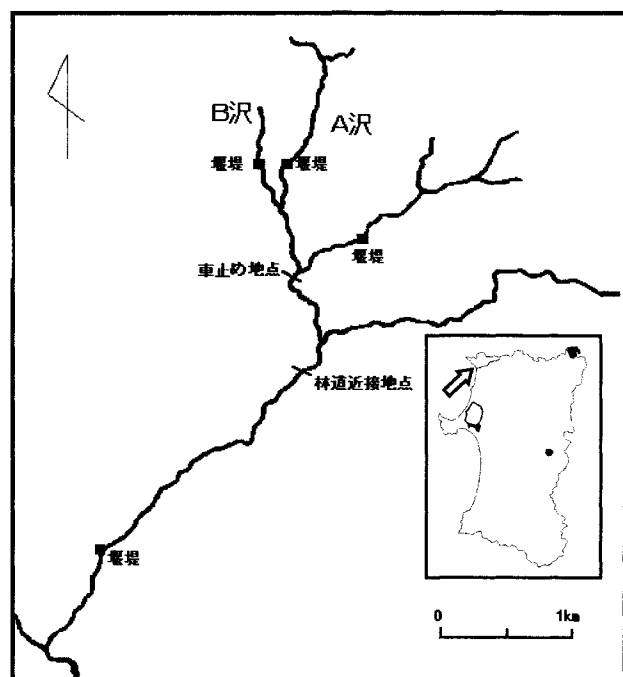


図1 調査河川

3)。

なお、平成17年度はA沢のみを対象に調査を行った。

表1 調査区間の概要

	A沢	B沢	備考
調査区間(m)	814.0	763.9	
川幅(平均:m)	4.8	1.9	
最小~最大	2.5~9.2	1.1~2.4	
調査面積(m ²)	3,907.2	1,451.4	
標高(m)	272.7~300.3	272.7~302.0	
河川勾配	1/29	1/26	

表2 B沢(a区、b区)の概要

	a区(下流側)	b区(上流側)
調査区間(m)	546.6	217.3
調査面積(m ²)	1038.5	412.9
河川勾配	1/36	1/16
主な河畔植生	スギ(人工林)、 サワグルミ(流路沿)	スギ(右岸斜面) ブナ、ミズナラ等の広葉樹 (左岸斜面) サワグルミ、オノエナギ (谷底面)

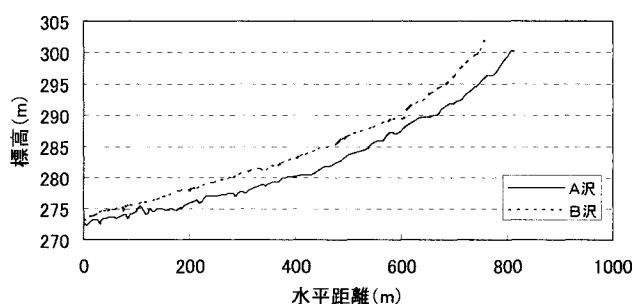


図2 調査区間の標高

2 生態調査

(1) 年齢別の生息場所

A沢において、5月26日、8月25日、11月21日に生息場所に関する調査を実施した。調査は、各個体について陸上から1分程度の観察により、最もよく利用し、摂餌行動の後に戻る場所を生息場所とした。確認したイワナの体長について、これまでの調査結果から5月は5cm未満の個体を0歳魚に、5cm以上を1歳魚以上として取扱い、それ以外の月は10cm未満を0歳魚、10cm以上を1歳魚以上として取り扱った（便宜上、11月の1歳魚は0歳魚、2歳魚以上は1歳魚以上とした）。観察後は、生息場所の水深、表面流速、河川中心部・流心からの距離、底質、形成要因について調査した。生息場所が淵の場合、その形成要因については阿部・中村（1996）の定義

を改変し、以下の5タイプに分類した。緩流域の場合は上記の定義を参考に以下の4タイプに分類した。

淵の分類

- 1：流路を完全に横断する倒流木により形成（下流側）
- 2：水流が流路上にある倒流木にぶつかり曲げられる際に、上流側の河床を潜掘し形成
- 3：水流が流路上にある倒流木にぶつかり曲げられる際に、倒流木の陰の渦流により下流側に形成
- 4：水流が河岸にぶつかり曲げられる際に、河床を潜掘し形成（草木の根がむき出しとなっているもの）
- 5：岩や石、障害物に因らず形成されたもの

緩流域の分類

- 1：水流が流路上にある倒流木にぶつかり曲げられる際に、上流側の河床を潜掘し形成
- 2：水流が流路上にある倒流木ぶつかり曲げられる際に、倒流木の陰の渦流により下流側に形成
- 3：水流が河岸にぶつかり曲げられる際に、河床を潜掘し形成（草木の根がむき出しとなっている）
- 4：水流が流路上にある石にぶつかり曲げられる際に、石の陰の渦流により下流側に形成

(2) 逃避場所の利用

(1)の生息場所を観察後、イワナが確認された淵や緩流域内に直接侵入し、逃避行動を確認後、手網もしくは電気ショッカー（フロンティアエレクトリック社FISH SHOCKERⅢ）で採捕した。逃避した石や樹木の根などの障害物を逃避場所として分類した。

(3) イワナの食性

食性を把握するため、(2)の調査後、採捕されたイワナ0歳魚、1歳魚以上を10%ホルマリンで固定後、胃及び胃内容物を摘出した。胃内容物として認められた餌生物は、目または科ごとに実顕顕微鏡下で分類し、重量測定及び計数を行った。得られた結果を木曾・熊谷(1989)によるPinkas et al. (1971)の修正式にあてはめ、餌料出現率(%F)、餌料個体数比(%N)、餌料重量比(%W)を求め、その値をもとに餌料重要度指数(IRI)を算出した。また、破損していない餌生物については体軸の長さを測定した。

$$\%F = \text{ある生物を補食していた尾数} / \text{摂餌尾数} \times 100$$

$$\begin{aligned} \%N &= \text{ある生物の胃内における個体数} / \text{被食生物の総個体数} \times 100 \\ \%W &= \text{ある生物の胃内での重量} / \text{胃内容物重量} \times 100 \\ IRI &= (\%N + \%W) \times \%F \end{aligned}$$

3 餌料環境調査

(1) 底生生物の出現状況及び現存量

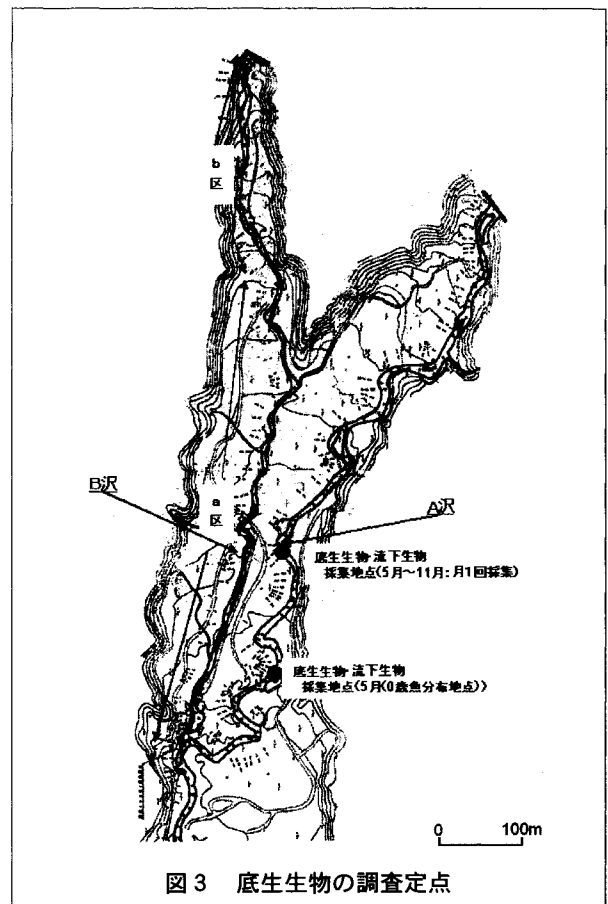
底生生物の出現状況を把握するため、A沢において5月30日～11月22日の月1回、淵尻の流心1箇所(図3)で、50×50cmコドラート内の礫中の底生生物を全て採取した。また、5月には、川岸の緩流域1箇所で、同様に底生生物を全て採取した。採取した底生生物を10%ホルマリンで固定し、湿重量を測定した後、目または科ごとに分類し、計数した。また、イワナ0歳魚、1歳魚以上の摂餌選択性を把握するため、5月における流心と川岸の採取結果と2(3)で得られた結果を、Ivlev (1955) の計算式にあてはめ、摂餌選択指数(E)を算出した。

$$E = (ri - pi) / (ri + pi)$$

ri：ある底生生物の胃内における個体数／

被食された底生生物の総個体数

pi：ある底生生物の環境中における個体数／



底生生物の総個体数

※ここで、Eは1.0に近づくほど、その生物が他の生物よりも好んで摂餌される、あるいは利用が容易であることを意味し、-1.0に近づくほど、その生物が他の生物よりもあまり好まれない、あるいは利用が容易でないことを意味する。

(2) 流下生物の出現状況

流下生物の出現状況を把握するため、A沢において5月30日～11月22日の月1回15時に(1)の底生生物を採取前に同地点で(図3)、口径25×25cmのサーパネットの20分間設置により流下生物を採取した。また、5月、8月、11月には1日の流下状況を把握するため、6時～18時まで3時間ごとに採取したほか、5月の6時に0歳魚が分布していた川岸の緩流域1箇所まで並行して採取した。採取した生物を10%ホルマリンで固定後、目または科ごとに分類し、計数した。

4 その他

(1) 河床の露出状況

A沢において5月30日～11月22日の月1回、河床の露出区間の距離を測量し、渇水状況について調査した。

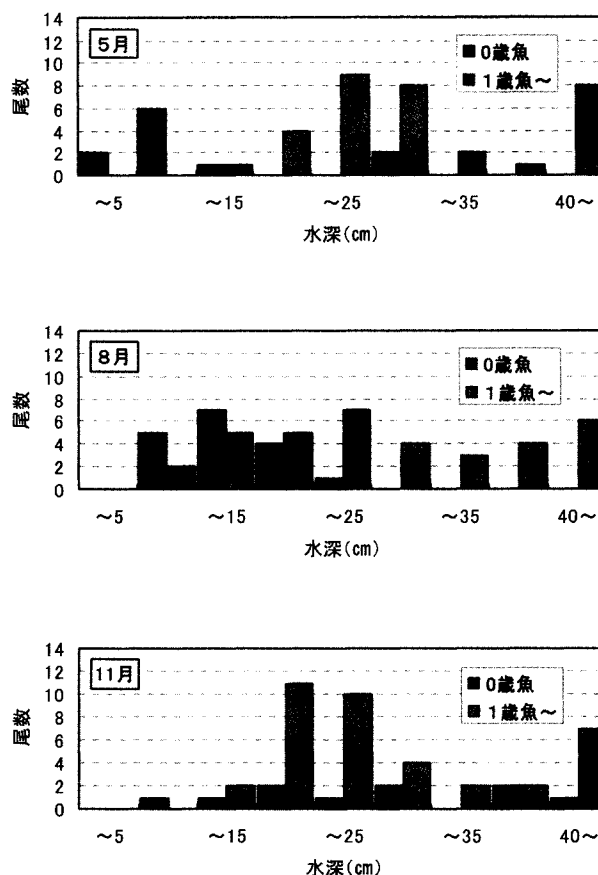


図4 生息場所の水深

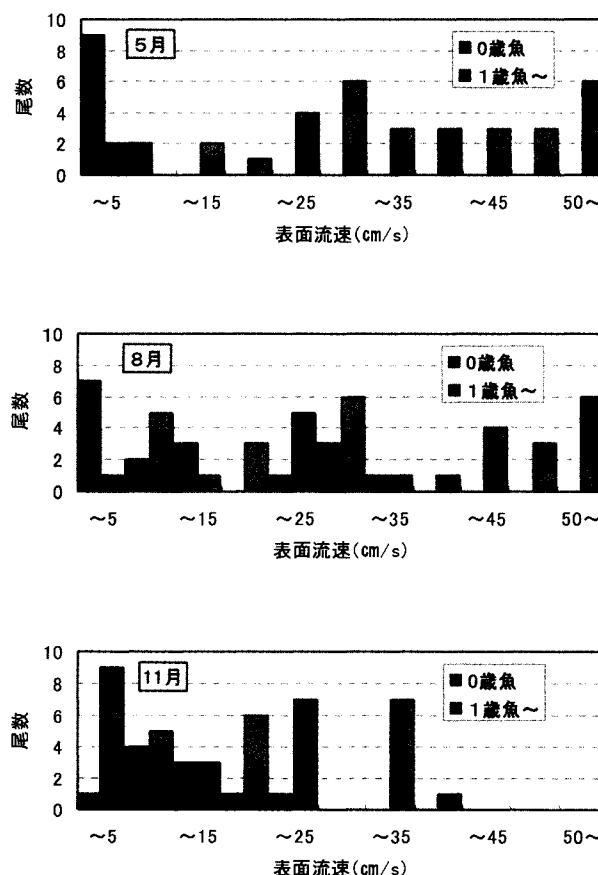


図5 生息場所の表面流速

【結果及び考察】

1 生態調査

(1) 年齢別の生息場所

0歳魚及び1歳魚以上の生息場所の水深、表面流速、河川中心部・流心からの距離、底質を図4～8に示した。

5月には、0歳魚は水深30cm、表面流速10cm/s以下で、流心から離れた川岸近くの緩流域に分布しており、底質は砂、または細礫であった。1歳魚以上は淵に多く、0歳魚と比べると水深が深く、表面流速が速く、流心に近い場所に分布しており、底質は石主体であった。

8月には、0歳魚は水深25cm、表面流速35cm/s以下の緩流域または瀬に分布しており、底質は粗礫から石であった。1歳魚以上は5月と同様の場所に分布していた。

11月には、0歳魚は水深50cm以下、表面流速25cm/s以下の緩流域に多く分布していた。1歳魚以上は淵に多く、水深も8月、11月と同様であったものの、表面流速については、一部が10cm/s未満の場所に分布していた。底質は0歳魚、1歳魚以上とも粗礫主体であった。

0歳魚及び1歳魚以上の主な生息場所となった緩流域、淵の形成要因について、図9～10に示した。

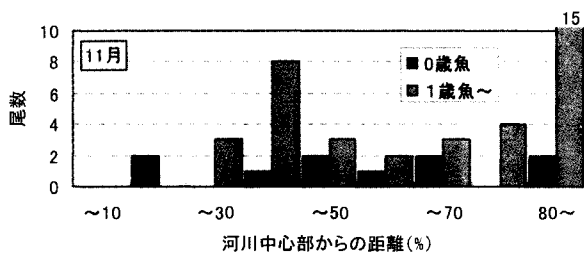
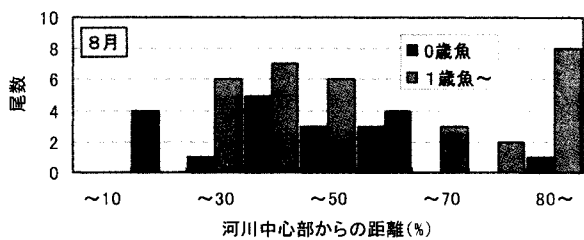
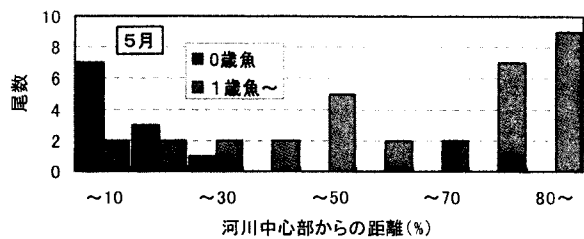


図6 生息場所の位置① (河川中心部からの距離)

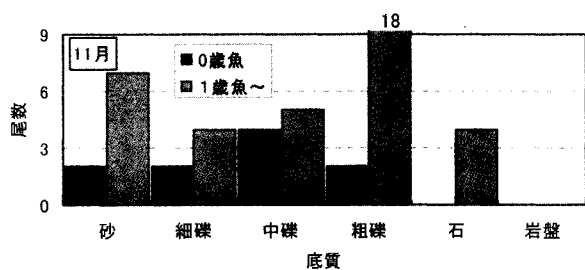
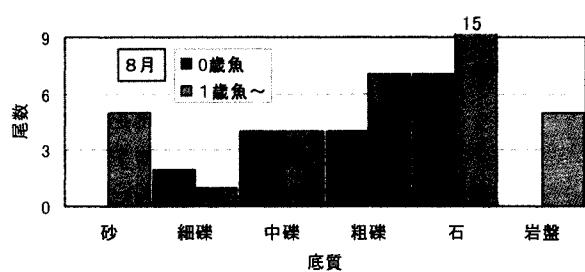
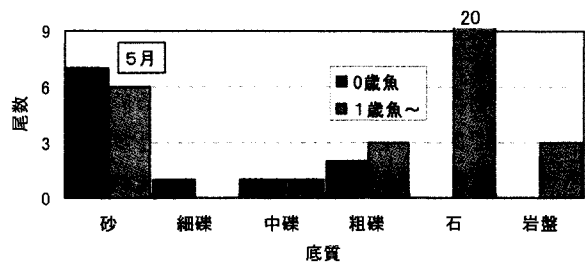


図8 生息場所の底質

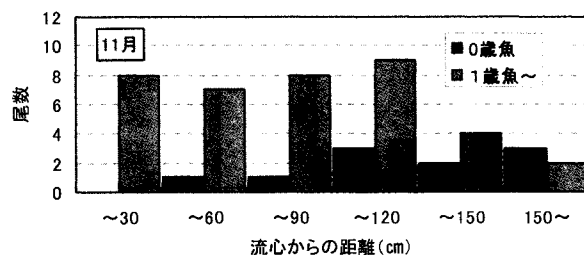
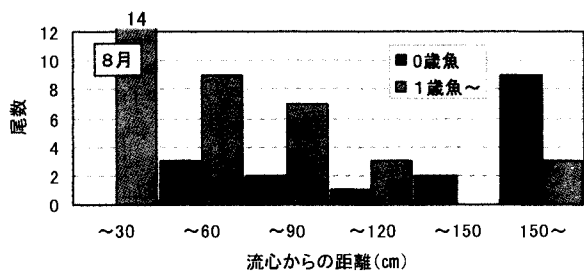
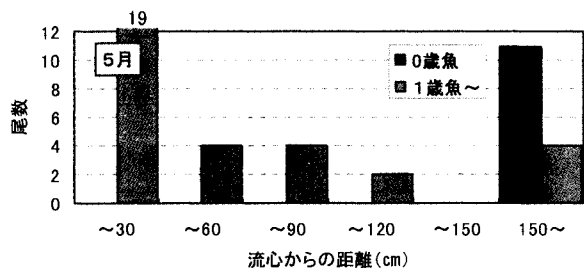


図7 生息場所の位置② (流心からの距離)

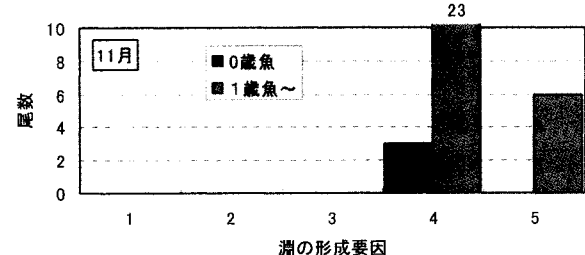
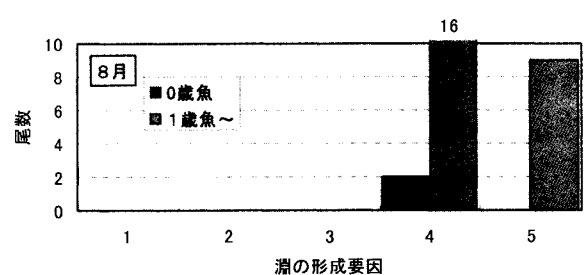
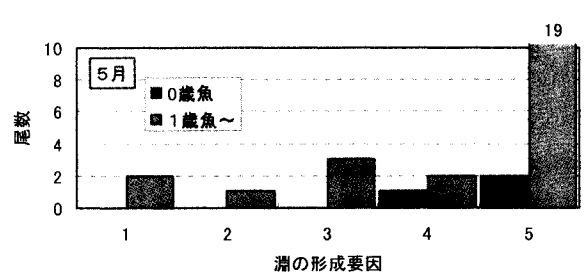


図9 イワナが生息した淵の形成要因

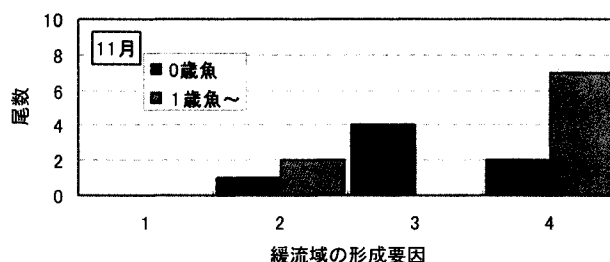
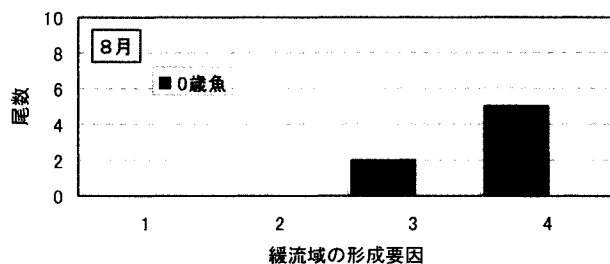
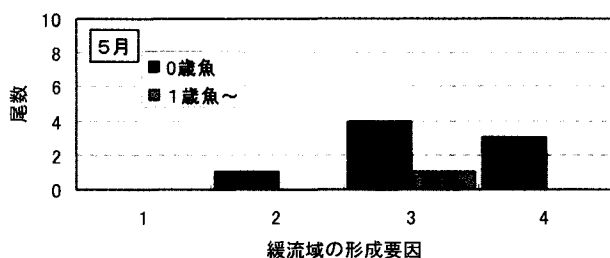


図10 イワナが生息した緩流域の形成要因

緩流域は、主に河床潜堀によりむき出しとなった岸際の根や倒流木の幹や枝が水中まで入り組んだ場所のすぐ下流側、または河川内の石により水流が弱まった場所で形成されていた。また、淵は、河床潜堀により岸際の根などが水中まで入り組んだ場所の下流側、河川内の岩や石または障害物などにより形成された河床の窪みの水流が弱まった場所に形成されていた。

これらのことから、春に河床から浮上した0歳魚は、成長するに従い、生息場所を川岸の緩流域から淵へと変化させ、それに伴い、生息場所の水深や流速などが変化していくものと考えられる。11月に1歳魚以上の一部が淵内の流速が遅く、水深が深い場所に分布していたことについては、調査時の水温が昨年より3.7℃低かったことから、越冬場所へ移動したものと考えられる。また、緩流域や淵の形成には、川岸の樹木が多く関与していることから、生息場所確保のためにも、溪畔林が必要と考えられる。

(2) 逃避場所の利用

5月、8月、11月にイワナが採捕された石や樹木の根などの障害物について、図11に示した。

0歳魚は、5月、8月には石や川岸の樹木の根の

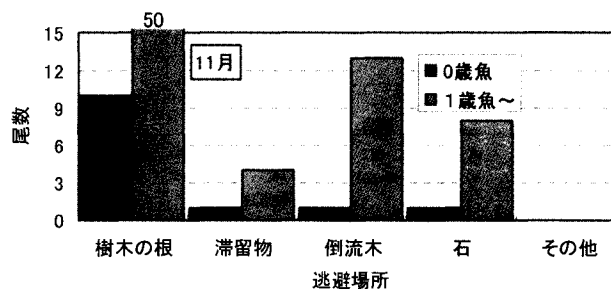
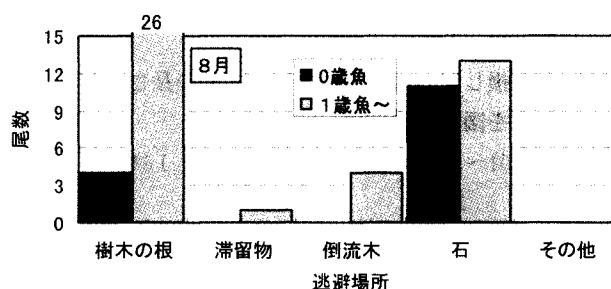
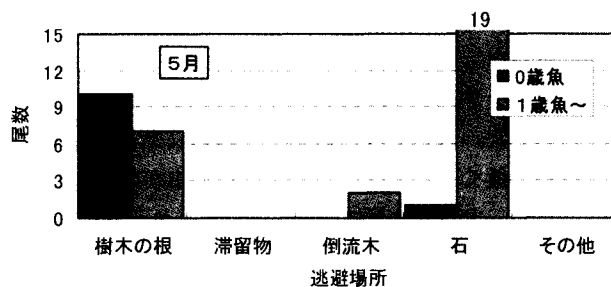


図11 逃避場所の選択

陰で採捕された。11月には石、川岸の樹木の根、倒流木、草木の枝や葉などからなる滞留物の陰で採捕された。1歳魚以上は、5月には石、川岸の樹木の根、倒流木の陰で、8月、11月には石、川岸の樹木の根、倒流木、草木の枝や葉などからなる滞留物の陰で採捕された。0歳魚、1歳魚以上とも生息場所が倒流木や樹木の根などで形成されている場合は、多くがこの陰で採捕された。

このことから、イワナは外敵からの逃避場所として、河川中に分布する石のほか、溪畔からの倒流木、河床が潜堀し川岸の樹木の根がむき出しとなった場所の陰などを利用していると考えられる。

(3) イワナの食性

0歳魚及び1歳魚以上の餌料重要度指数 (IRI) を図12～図14に示した。

5月には0歳魚はコカゲロウ科でほとんどを占めたため、カゲロウ目幼虫が10,000以上の高い値を示した。1歳魚以上はエグリトビケラ科、カクツツトビケラ科を主体とするトビケラ目幼虫が6,100と最も多く、次いでヒラタカゲロウ科、コカゲロウ科を主体とするカゲロウ目幼虫、カゲロウ目成虫の順で高い結果となった。8月には0歳魚、1歳魚以上と

も陸生生物主体で、双方とも8,000以上の高い値を示した。0歳魚はチョウ目幼虫が多く、1歳魚以上はバッタ目、チョウ目幼虫、カメムシ目が多く確認された。11月には0歳魚、1歳魚以上とも5,000未満と低く、0歳魚はカワゲラ目幼虫が3,700と最も高く、次いでカゲロウ目幼虫、トビケラ目幼虫の順で高い結果となった。1歳魚以上はクモ目、ワラジムシ目を主体とする陸生生物が5,000と最も高く、次いで、トビケラ目幼虫、カワゲラ目幼虫が高い結果となった。

破損していない餌料生物の体軸の長さを測定した結果を図15～図17に示した。

5月～11月の全ての月において、1歳魚以上が0

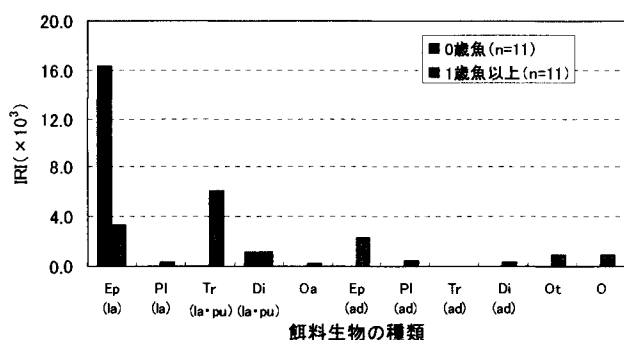


図12 イワナ幼魚の胃内容物組成 (IRI: 5月)

(Ep (la): カゲロウ目 (幼虫), Pl (la): カワゲラ目 (幼虫), Tr (la-pu): トビケラ目 (幼虫・蛹), Di (la-pu): ハエ目 (幼虫・蛹), Oa: その他水生生物, Ep (ad): カゲロウ目 (成虫), Pl (ad): カワゲラ目 (成虫), Tr (ad): トビケラ目 (成虫), Di (ad): ハエ目 (成虫), Ot: その他陸生生物, O: その他)

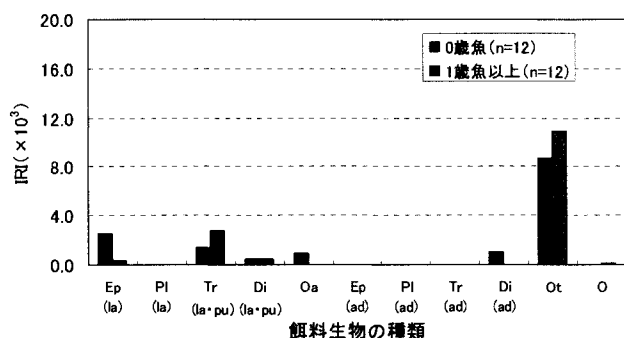


図13 イワナ幼魚の胃内容物組成 (IRI: 8月)

(Ep (la): カゲロウ目 (幼虫), Pl (la): カワゲラ目 (幼虫), Tr (la-pu): トビケラ目 (幼虫・蛹), Di (la-pu): ハエ目 (幼虫・蛹), Oa: その他水生生物, Ep (ad): カゲロウ目 (成虫), Pl (ad): カワゲラ目 (成虫), Tr (ad): トビケラ目 (成虫), Di (ad): ハエ目 (成虫), Ot: その他陸生生物, O: その他)

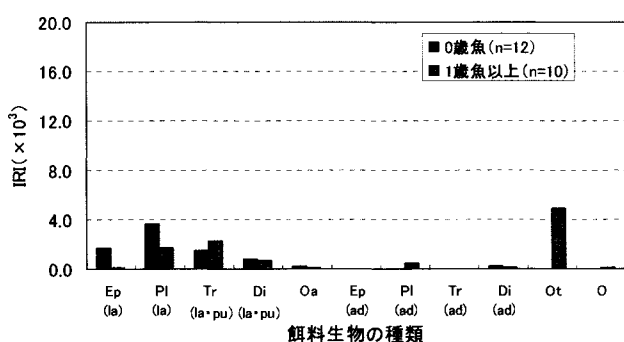


図14 イワナ幼魚の胃内容物組成 (IRI: 11月)

(Ep (la): カゲロウ目 (幼虫), Pl (la): カワゲラ目 (幼虫), Tr (la-pu): トビケラ目 (幼虫・蛹), Di (la-pu): ハエ目 (幼虫・蛹), Oa: その他水生生物, Ep (ad): カゲロウ目 (成虫), Pl (ad): カワゲラ目 (成虫), Tr (ad): トビケラ目 (成虫), Di (ad): ハエ目 (成虫), Ot: その他陸生生物, O: その他)

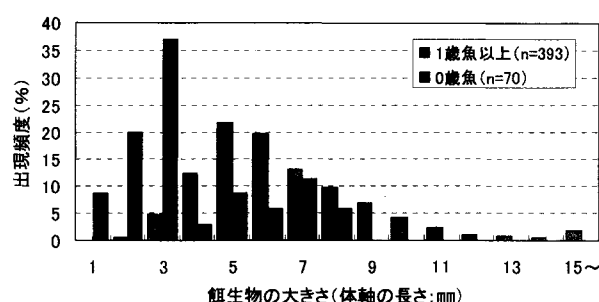


図15 イワナが捕食している餌生物の大きさ (5月)

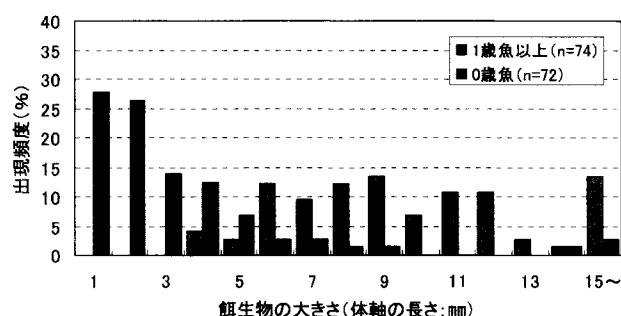


図16 イワナが捕食している餌生物の大きさ (8月)

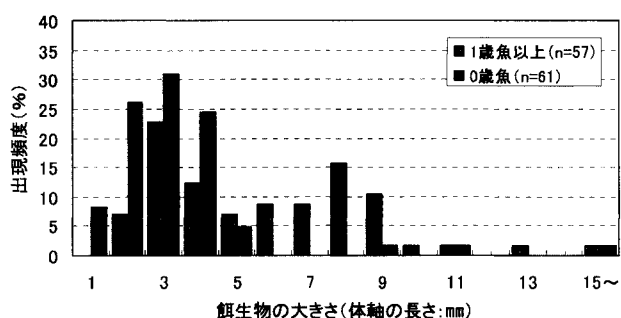


図17 イワナが捕食している餌生物の大きさ (11月)

歳魚より大型の生物を摂餌していた。調査期間中、0歳魚のモードの増加が認められなかったが、8月以降は10mm以上の生物を摂餌しているのが確認された。

これらのことから、イワナは成長に従い、大型の餌料を摂餌できるようになり、その結果、摂餌可能な生物の種類数も増加するものと考えられる。また、0歳魚、1歳魚以上とも春には水生の餌資源を、樹冠により河川上部が覆われる夏には溪畔林から供給される陸生の餌資源を主体に利用し、落葉のため、陸生の餌資源が少なくなる秋または冬には再び水生の餌資源の利用へと変化すると考えられる。餌料生物として確認された多くの生物が溪畔林の葉や落葉などを餌料として利用することから、イワナの餌料確保のためにも、溪畔林が重要であると考えられる。

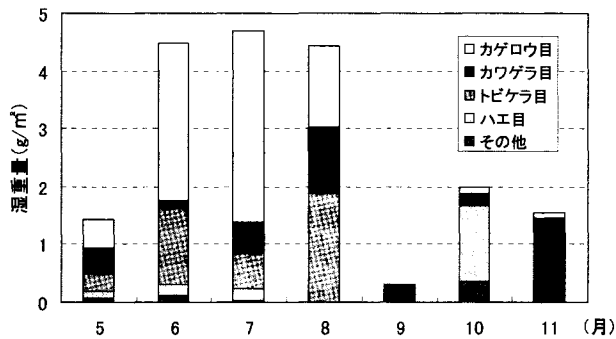


図18 底生生物の出現状況（湿重量：A沢）

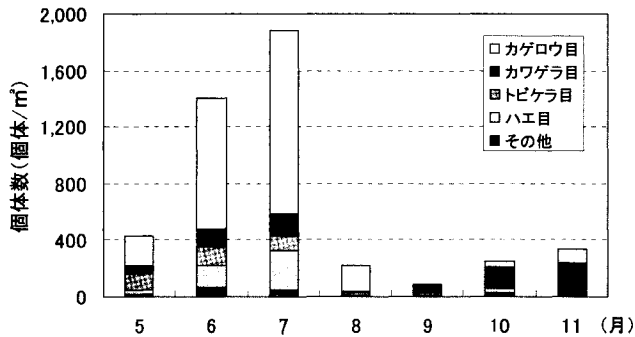


図19 底生生物の出現状況（個体数：A沢）

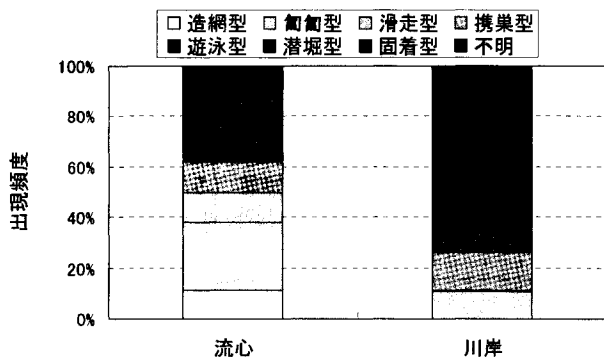


図20 底生生物の生活型別出現頻度（A沢：5月）

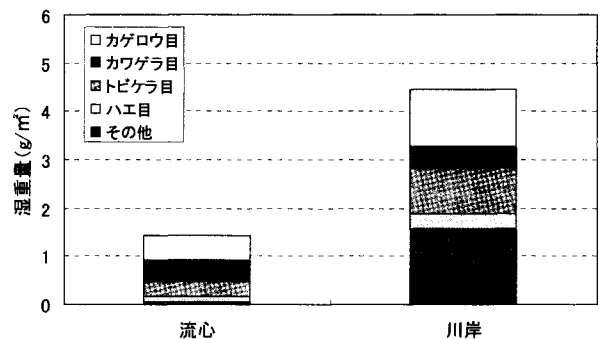


図21 底生生物の出現状況（湿重量：A沢、5月）

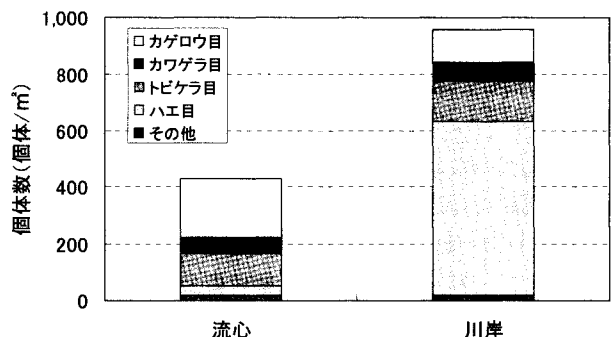


図22 底生生物の出現状況（個体数：A沢、5月）

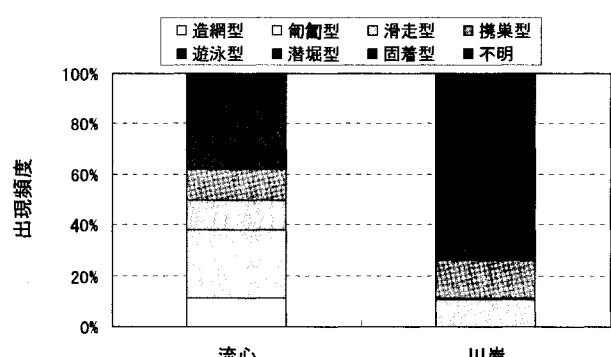


図23 底生生物の生活型別出現頻度（A沢：5月）

3 餌料環境調査

(1) 底生生物の出現状況及び現存量

淵尻の流心部で採取された底生生物の湿重量、個体数、生活型別の出現頻度について図18～20に示した。

湿重量は、0.3～4.7 g/m²で、カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目が多く採取された6～8月に多い傾向が認められた。個体数は、88～1,880個体/m²で、ヒラタカゲロウ科、コカゲロウ科の若齢幼虫の採取が多かった6～7月に多い傾向が認められた。生活型別の出現頻度は、5～7月は、ヒラタカゲロウ科を主体とする滑走型、コカゲロウ科を主体とする遊泳型が中心であった。8月は、ヒラタカゲロウ科を主体とする滑走型、9～11月は、クロカワゲラ科、ミドリカワゲラ科を主体とする匍匐型が大半を占める結果となった。

5月に川岸の緩流域で採取された底生生物の湿重量、個体数、生活型別の出現頻度について、淵尻の流心部の結果と比較したものを図21～23に示した。

湿重量は川岸4.5 g/m²、流心1.4 g/m²と、川岸が3倍以上高い値を示した。川岸ではモンカゲロウ科、サナエトンボ科の大型個体が採集されたため、数個体でも湿重量が大きく増加する結果となった。個体数は、川岸956個体/m²、流心432個体/m²と川岸が2倍以上高く、ユスリカ科を主体とするハエ目が大半を占める結果となった。生活型別の出現頻度は、流心がコカゲロウ科を主体とする遊泳型、マダラカゲロウ科、ミドリカワゲラ科を主体とする匍匐型が中心であった。川岸はユスリカ科を主体とするハエ目が大半を占める結果となった。このことから、川岸、流心で生息する生物はかなり異なるものと考えられる。

表3 底生生物の出現割合とイワナの摂餌選択性（5月）

目名	科名	底生生物(p)		胃内容物(r)		イブレイフの選択指数	
		流心	川岸	1歳魚以上 (流心)	0歳魚 (川岸)	1歳魚 以上	0歳魚
ヨコエビ目	—	0.009	0.015	0.006		-0.251	
カゲロウ目	ヒメタオカゲロウ科		0.039				
	コカゲロウ科	0.259	0.063	0.199	0.465	-0.130	0.780
	ヒラタカゲロウ科	0.120	0.005	0.144	0.023	0.090	0.653
カワゲラ目	ミドリカワゲラ科	0.111	0.039	0.003		-0.951	
	カワゲラ科	0.019	0.010	0.008		-0.380	
トビケラ目	シマトビケラ科	0.065		0.006		-0.843	
	ヒゲナガカワトビケラ科	0.046					
	ヤマトビケラ科	0.046					
	ナガレトビケラ科	0.037					
	カクツツトビケラ科			0.047			
	コエグリトビケラ科			0.341			
	カクスイ・キタガミトビケラ科	0.074		0.022		-0.539	
ハエ目	ガガンボ・ヒメガガンボ科	0.028	0.039	0.036	0.047	0.129	0.088
	ユスリカ科	0.028	0.698	0.033	0.442	-0.224	-0.224
その他	—	0.157	0.093	0.155	0.023		
合 計		1.000	1.000	1.000	1.000	—	—

5月におけるイワナの0歳魚、1歳魚以上の胃内容物として認められた底生生物と、これらの生息場所である川岸の緩流域、淵の流心における底生生物の採取結果をIvlev (1961) の計算式にあてはめ、摂餌選択指数を表3に示した。

0歳魚は、コカゲロウ科、ヒラタカゲロウ科で0.65以上の高い値を示した。1歳魚以上は、ヨコエビ目、コカゲロウ科、ヒラタカゲロウ科、カワゲラ科、ガガンボ・ヒメガガンボ科、ユスリカ科で-0.38～0.13の値を示したものの、ミドリカワゲラ科、シマトビケラ科、カクスイ・キタガミトビケラ科で-0.54以下の低い値を示した。このことから、イワナは成長するに従い餌料生物に対する選択性が低下していくものと考えられる。川岸で多く確認されたユスリカ科に0歳魚が選択性を示さなかったこと、1歳魚以上がミドリカワゲラ科、シマトビケラ科などに対する選択性が低かったことについては、イワナの主な摂餌方法が流下物の摂餌であることから、こ

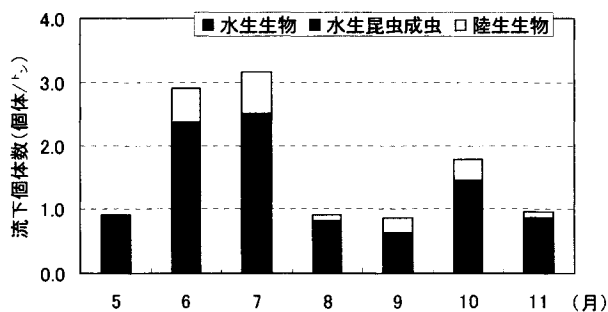


図24 流下生物の推移（5～11月：15：00調査）

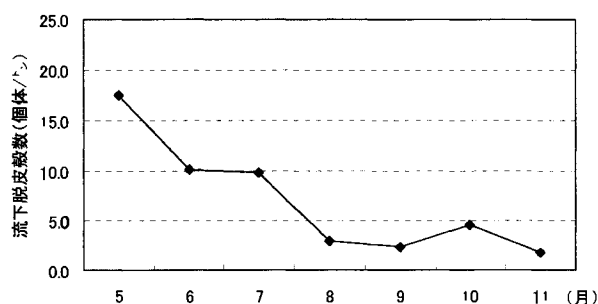


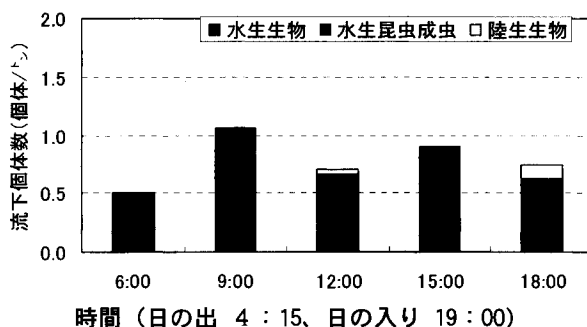
図25 流下脱皮殻の推移（5～11月：15：00調査）

れら生物の流下容易性（利用容易性）に起因したものであると考えられる。

(2) 流下生物の出現状況

5月～11月の生物の流下状況を図24、脱皮殻の流下状況を図25に示した。

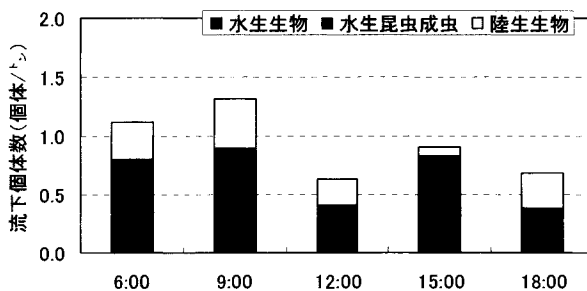
流下生物出現個体数は0.9～3.1個体/m²で、6～7月の水生生物はカゲロウ目の若齢幼虫、10月はハエ目の若齢幼虫が多い結果となった。水生昆虫の成虫は6～7月の場合、ハエ目が多く、陸生生物はトビムシ目、クモ目、チョウ目幼虫が少数ながら6月以降継続して確認された。脱皮殻の出現数については1.5～17.5個体/m²で、カゲロウ目成虫の飛来が多く確認された5～7月に本種の終齢幼虫の脱皮殻が多く出現した。水生昆虫の羽化盛期は春から夏であることが一般的に知られており、今回の調査でも、春～夏に水生昆虫成虫の飛来・流下及び脱皮殻



時間（日の出 4：15、日の入り 19：00）

図26 流下生物の推移（5月）

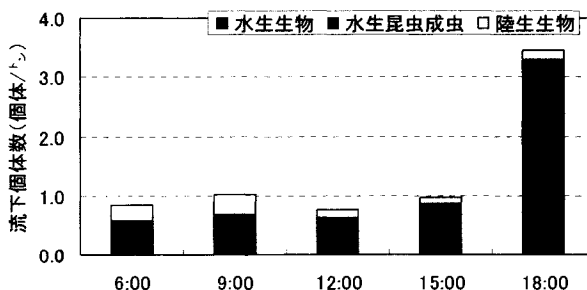
（日の出、日の入り時刻：秋田市 国立天文台調べ）



時間（日の出 5：01、日の入り 18：22）

図27 流下生物の推移（8月）

（日の出、日の入り時刻：秋田市 国立天文台調べ）



時間（日の出 6：31、日の入り 16：20）

図28 流下生物の推移（11月）

（日の出、日の入り時刻：秋田市 国立天文台調べ）

の流下が多かったほか、夏にふ化直後と思われる若齢幼虫の出現、流下が多かったことから、これらは産卵・ふ化・羽化期と密接に関連したものであると考えられる。

5月、8月、11月の時間別の生物の流下状況を図26～28に示した。

5月の流下した生物の個体数は0.5～1.1個体/ト、8月は0.6～1.3個体/ト、11月は0.8～3.5個体/トとなった。また、11月の日没後の数値を除外すると、0.8～1.0個体/トとなり、全体として、0.5～1.3個体/トの範囲となった。種別には、5月は水生生物及び水生昆虫成虫主体で、8月はこれらに加え、陸生生物も多く採集された。

11月には水生昆虫成虫、陸生生物が少なくなり、水生昆虫主体となった。このことから、樹冠により河川上部が覆われる、または溪畔部に草木が生い茂る8月には、陸生生物の落下が多くなるものと考えられる。また、11月の18時にカワゲラ目をはじめとする水生生物がかなり多く採集されたことから、日中と夜間では流下状況が大きく異なるものと考えられる。

5月に川岸で採取し、流心と比較した結果を図29・30に示した。

流速は流心で43.6cm/s、川岸で1.3cm/sであった。濾水量当たり流下個体数は流心0.5個体/ト、川岸1.3個体/ト、時間当たり流下個体数は流心39個体/時間、川岸で9個体/時間と反対の結果となった。流心は流れが集中することから、時間当たり流下個体数が多いと考えられる。川岸で確認され

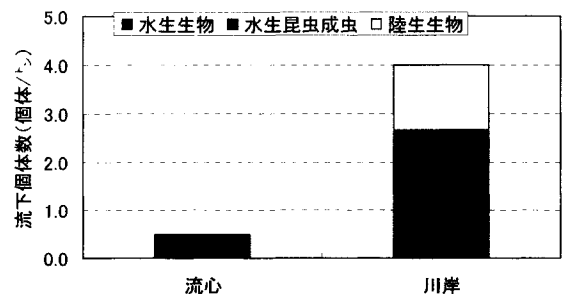


図29 流下生物の推移①（5月 6：00）

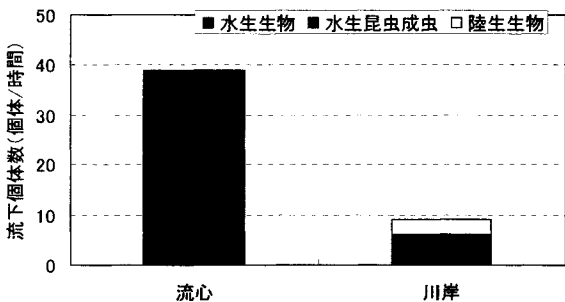


図30 流下生物の推移②（5月 6：00）

た水生生物のほとんどがコカゲロウ科であったことから、遊泳中の個体が採集され、その結果として、濾水量当たり流下個体数が多かったものと考えられる。イワナの生態にあわせて考察すると、1歳魚以上は、0歳魚に比べかなり遊泳能力が高いことから、表面流速が早く、淵の流心部に分布することで流下生物との遭遇頻度を高くしているものと考えられる。しかし、河川の流れが集中する流心部は遊泳に係るエネルギーが最も多く消費されと考えられるため、表面流速が早く、河床付近の流速が遅い淵で待ち伏せることにより、エネルギー消費を最小限に抑えているものと考えられる。0歳魚は鰭の発達度合いが低く、速い流れで生活することが不可能であるため、河川内での現存量が比較的高く、遊泳性で高い頻度で緩流域に侵入するコカゲロウ科の幼虫を利用することにより、餌料獲得に要するエネルギーを最小限に抑えているものと考えられる。

5 その他

(1) 河床の露出状況

A沢における水位低下による河床の露出状況を表4に示した。

河床の露出は6月に認められたが、7月以降は水位が上昇し、河床の露出は認められなくなったことから、水位低下による河床露出がA沢のイワナの移動、生残に大きく影響をもたらしているものと考えられる。

表4 河床の露出区間

月 日	調査区間 (m)	露出区間 (m)	露出区間/ 調査区間(%)	備 考
5/30	814.0	0.0	0.0	
6/30		188.5	23.2	
7/25		0.0	0.0	
8/25		0.0	0.0	
9/27		0.0	0.0	
10/26		0.0	0.0	
11/22		0.0	0.0	

【参考文献】

1) 阿部俊夫・中村太士(1996)：北海道北部の緩勾配小河川における倒流木による淵およびカバーの形成. 日本林学会誌, 78, 36-42.
2) 木曾克裕・熊谷五典(1989)：三陸地方南部大川水系における河川生活期サクラマス の食物の季節変化. 東北水研報, (51), 117-133
3) Pinkas, L., M. S. Oliphant, and I. L. K. Iverson(1971)：Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Fish Bull., (152), 1-105
4) Ivlev, B. C., 児玉・吉原訳(1955)：魚類の栄養生態学. 新科学文献刊行会

内水面水産資源調査 (十和田湖資源対策調査)

水 谷 寿・伊勢谷 修 弘

1 標識放流試験

【目 的】

放流魚の一部に標識を施し漁獲魚の年齢を正確に把握することにより、資源評価、成長などの検討資料とすることを目的とした。なお、追跡調査については青森県水産総合研究センター内水面研究所が担当する。

【内 容】

放流用に生産したヒメマス稚魚に脂鰭を切除する標識を施した。標識作業は2005年6月13～17日に行い、6月24日に約61,000尾の標識魚を含むヒメマス約733,000尾を放流した。2005年放流群の標識率は約8.3%であった。

2 餌料生物調査（プランクトン調査）

【目 的】

ヒメマス及び1984年以降急増したワカサギの主要餌料は動物プランクトンであり、特に比較的大型の甲殻類プランクトンの消長はヒメマスの成長及び漁獲量に密接に関連することが明らかになっている。そこで、十和田湖に出現するプランクトンの種類組成と個体数密度を調査し、湖内の生産力判断及び資源評価の基礎資料にするとともに、環境変化の検討資料とすることを目的とした。

【方 法】

図1に示す10定点でプランクトンの16m鉛直びき採集を、また、70m鉛直びき採集をSt. 5、St. 6、St. 10の3定点で行った。調査は、2005年6月16日を春季、8月17日を夏季、10月25日を秋季として計3回実施し、合わせて表面水温と透明度（セッキ板使用）の観測も実施した。ただし、10月25日は、荒天により湖心及び湖の東側の定点に到達できなかったため、湖の西側にあるSt. 1から4の定点で水深16mからの鉛直びき採集を、また、定点ではないがSt. 3沖で水深70mからの鉛直びき採集のみを実施した。プランクトンの採集には、北原式定量ネット（NXX-13）を用い、得られた試料は、採集後速やかに5%程度の濃度のホルマリンで固定した。固定した試料は、沈澱管に入れて24時間沈澱量を測定後、適度に希釈し生物顕微鏡を用いてプランクトンの分類と計数を行った。動物プランクトンについては、出現種ごとに個体数を計数し、植物プランクトンについては優占種の出現状況を観察した。また、秋田県環境センターが4月25日、5月9日、6月6日、7月6日、8月4日、9月6日の水質調査時に採集したプランクトンについても分析

を実施した。なお、プランクトンの分類は、主に「日本淡水プランクトン図鑑」（保育社、1964）、「日本淡水動物プランクトン検索図説」（東海大学出版会、1991）及び「日本淡水藻類図鑑」（内田老鶴圃新社、1977）に従った。

なお、単位濾水量当たりのプランクトン出現量は、北原式ネットの開口面積を500cm²、濾過係数を1.0として算出した。

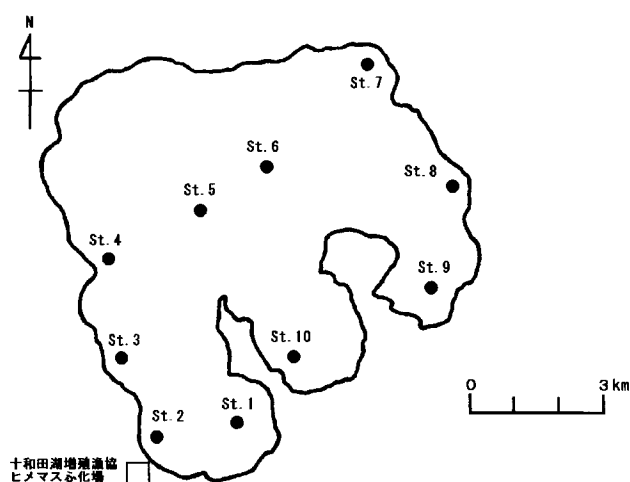


図1 調査定点図

【結果及び考察】

プランクトンの調査結果を表1に示した。以下に主要な種の出現状況について記述する。

(1) コシブトカメノコウワムシ

Keratella quadrata (図2)

1980年以前には少ない個体数で推移していた。年により大幅な増減は認められるものの、主として春季または夏季に年間の極大値を示すが、2001年を除く'99年以降は秋季が最も多かった。また、'90年代前半に比べて近年は減少する傾向にあり、'03年及び'04年は、'81年以降で最も低い出現水準となった。'05年は夏季に平年値を超える出現量を示したものの、秋季には平年値以下に減少した。

一方、本種と同属であるカメノコウワムシ *K. cochlearis* はこれまでコシブトカメノコウワムシに混じってごく少数確認されることがほとんどであったが、'03年は夏・秋季に、'04年は春季及び秋季にコシブトカメノコウワムシよりも多く確認された。しかし、今期はほとんど確認できない水準であった。

(2) その他のワムシ綱プランクトン

ミツウデワムシ *Filinia terminalis* は'92年以前は主に夏季から秋季にかけて、'93年以降は春季から夏季にかけて比較的多く出現する傾向が認められていた。'99年の夏季と'00年の春季においては、湖内全域で著しく多い個体数を確認し、特に深い層でこの傾向が顕著であった。'01年の春季、'02年の夏季にもほぼ全定点で比較的多くの出現が確認されたが、'03年はまったく出現を確認できず、'04年、'05年もごく少数を確認するにとどまった。

これらの他には、ハネウデワムシ *Polyarthra vulgaris*、ミジンコワムシ *Hexarthra mira* など数種のワムシ類を確認したが、いずれもごく少数であった。

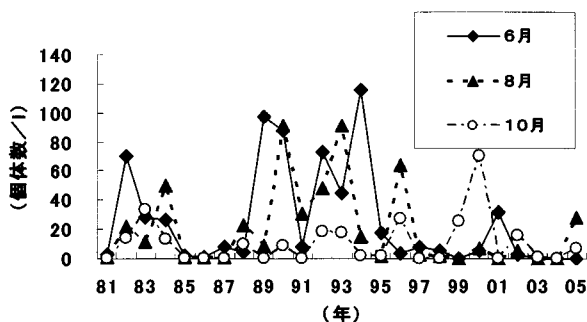


図2 コシブトカメノコワムシ出現個体数の推移

(3) ソウミジンコ

Bosmina longirostris (図3)

ヒメマスの餌料としてはほとんど利用されることのない小型の枝角類で、'86年以降に急増した種であるが、'90年をピークに増減を繰り返しながら年間の合計としてはほぼ横ばいの傾向を示している。ほとんどの年では夏季に卓越してみられるが、'98～'01年は秋季に最も多く出現するというパターンに変わった。'02年以降は再び夏季に極大値を示すパターンとなったが、'02年は平年値を大きく超える出現量であったのに対して、'03年は平年値の約半分ほど、'04年は4分の1ほどの低い出現水準であった。'05年には、春、夏、秋とも平年値を大きく上回る出現量で増加し、特に秋季には同季としてはこれまでで最大の出現個体数を確認した。

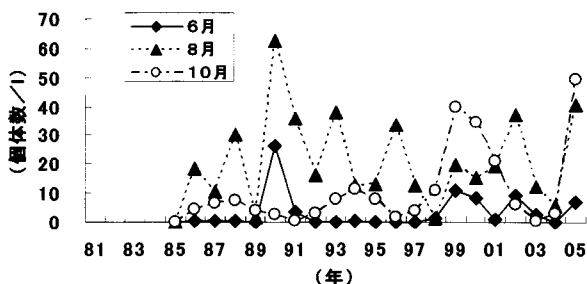


図3 ソウミジンコ出現個体数の推移

(4) ハリナガミジンコ

Daphnia longispina (図4)

本種は比較的大型のプランクトンで、特に夏季から秋季にかけてのヒメマスの主要な餌料であり、後述するヤマヒゲナガケンミジンコの出現水準が低い近年では、ヒメマスの資源状況を左右する重要な種となっている。その出現個体数は'81年をピークに激減し、'89年に一旦回復してからは低水準で増減を繰り返す不安定な出現状況を示し、'92年以降は、春季及び夏季にはほとんど確認されず、出現するのは秋季だけという状態が続いていた。

'96年と'97年の秋季には、湖内全域で比較的高い水準で出現が確認されたが、それ以降減少し、'99年以降は全季を通じてほとんど確認できない状態が続いていた。'02年秋季には同季としては'81年以降最大の出現値を、'03年も秋季に近年の平均値を超える出現個体数を示したが、'04年、'05年は全季、全定点を通じてまったく確認できなかった。

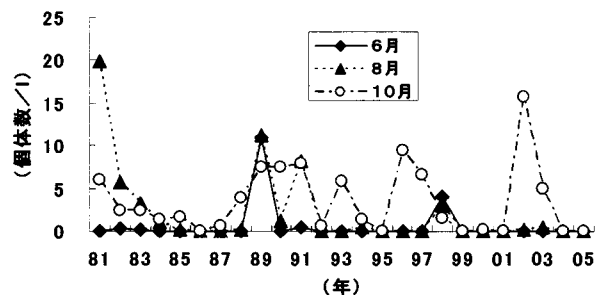


図4 ハリナガミジンコ出現個体数の推移

(5) ヤマヒゲナガケンミジンコ

Acanthodiaptomus pacificus (図5)

ハリナガミジンコと同様、ヒメマスの餌料として重要なプランクトンとされる。'80年以降漸減傾向を示し、'86年以降は'89年と'94年を除いてほとんど出現が認められない状態で推移した。'97年秋季から'98年夏季までは一時的に高い水準を示したものの、秋季には再び平年値を下回る水準にまで減少した。そして、'99年春季に少数ながらほぼ全点で確認された後、'05年夏季、秋季には多くの定点で確認したものの、個体数は少なく、ほとんど出現しない状況が続いている。

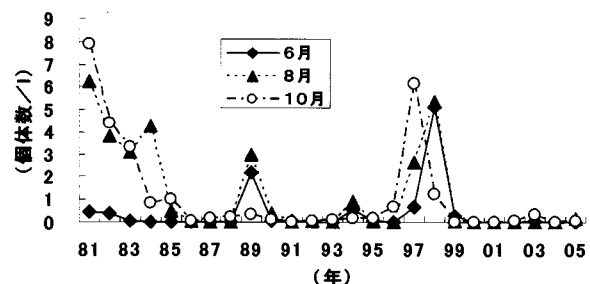


図5 ヤマヒゲナガケンミジンコ出現個体数の推移

(6) ケンミジンコ属 *Cyclops* sp (p). (図6)

従来、本調査で確認されるカイアシ類のほとんどは前述したヤマヒゲナガケンミジンコであったが、'96年秋季と'97年春季にはケンミジンコ属の1種（または2種）が比較的多く確認され、定点によってはヤマヒゲナガケンミジンコよりも多数出現した。その後はヤマヒゲナガケンミジンコの増加と共に少なくなり、'98年以降はごくまれに認められる程度となっていたが、'01年秋季以降'03年までは本種としては高い出現水準が続き、'04年は春季にわずかに確認される状態に戻った。しかし、'05年は全定点で確認されるとともに、全季で平年値を大きく上回る個体数となった。特に、春季に、これまでで最も多く出現していた'97年に比較しても10倍以上と、同種としては大量の個体数を確認した。なお、十和田湖のケンミジンコ属プランクトンについては、これまでオナガケンミジンコ *C. vicinus* と同定されていたが、少なくとも今期はケンミジンコ *C. strenuus* と思われる個体も確認している。今期の大量発生がケンミジンコの増加というこれまでになかった現象に起因すると考えればつじつまはあいそうだが、これら2種は姿形が酷似しており、計数しながらの検鏡による判別は困難である。従って、各季、各定点の両種の個体数、ケンミジンコが出現し始めた時期について、過去にさかのぼって精査する必要がある。

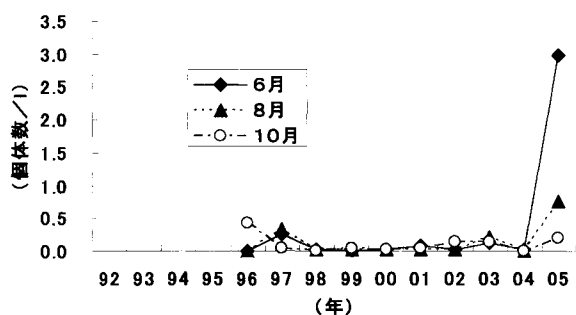


図6 ケンミジンコ属出現個体数の推移

(7) カイアシ類の幼生 (図7)

'83年をピークとして'86年まで急激に減少し、それ以降は低水準で推移していた。'96年秋季から'98年夏季には、比較的多い出現量を示したが、その後ほぼ湖内全域で確認されるものの個体数は減少に転じた。'02年と'03年の秋季にはいずれも平年値を上回る個体数を示したが、'04年は調査期間を通じて0.1個体/lを超えることはなく、極めて低水準の出現状況となった。'05年には春季及び夏季に平年値を上回る個体数を確認し、特に春季には'85年以降で最も大きい値となった。しかし、従来のカイアシ類の幼生はヤマヒゲナガケンミジンコの幼生がほとんど考えられていたが、

今期に関しては成体の出現状況から見てケンミジンコ属の幼生が主体であると推察され、これまでとは質の異なる状況と考えるべきであろう。

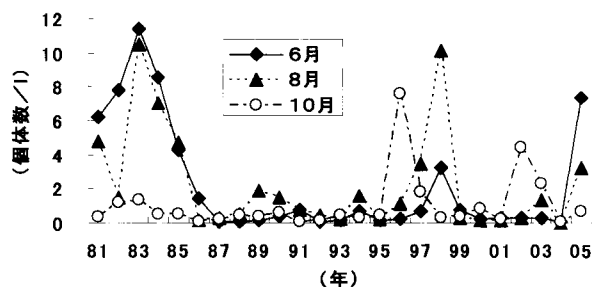


図7 カイアシ類幼生出現個体数の推移

(8) 24時間沈澱量 (図8)

植物プランクトンのトリボネマ属

Tribonema sp. が優占していた'92年～'95年には、沈澱量の極大値は春季に示され、沈澱量の絶対量も多い傾向にあった。'98年には再び春季に沈澱量が極大値を示し、その量は'81年以降で最も多いものであった。この原因はウログレナ属 *Uroglena* sp. と思われる植物プランクトンが多かったことによるものと考えられた。夏季または秋季に極大値を示すのはハリナガミジンコに代表される大型動物プランクトンの出現量が多い場合が多く、'02年及び'03年はこの要因により秋季の沈澱量が多かった。

'04年は全期を通じ動物・植物プランクトンとも少なく、沈澱量も最低水準で推移した。転じて'05年は夏季、秋季に平年値を上回る沈澱量となったが、その要因は前述のゾウミジンコの大量発生によるところが大きいと考えられる。

なお、'04年の特異な現象として夏季及び秋季におけるイケツノオビムシ *Ceratium hirundinella* の大量発生があげられるが、'05年には、特に夏季に前年値（夏季41.58個体/l、秋季90.50個体/l）をも大きく上回る308.68個体/lの出現を確認した。本種は日本はもとより世界各地に分布する、200 μ m前後と比較的大型

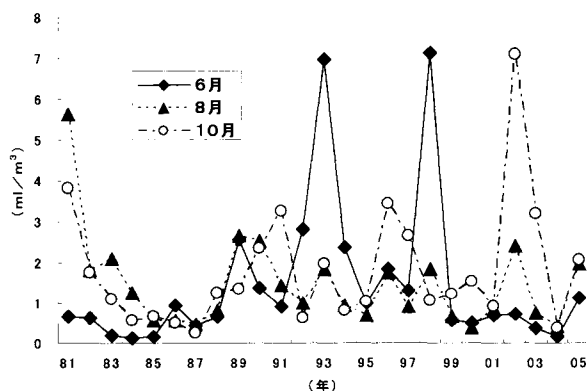


図8 沈澱量の推移

の渦鞭毛虫類（渦鞭毛藻類）であるが、茶褐色の「水の花」を形成することがあるとされる。十和田湖ではこれまでも確認されることはあったが、10個体/1を超えたのは'98年夏季（79.22個体/1）、'03年秋季（10.24個体/1）のみで、まったく確認されないか確認されても0.1個体/1以下の場合が多い。今期の出現は'04年から継続している現象で、これほど高水準で長期間に渡って出現したのは初めてと推察される。

(9) その他

植物プランクトンについては、'96年以降、春季にハリケイソウ属 *Synedra* spp.、オビケイソウ属 *Fragilaria* spp.、ディアトマ属 *Diatoma* spp. などの珪藻類が大量に出現するという同様の傾向を示している。しかし、'04年には植物プランクトンの発生水準がかなり低い状況を確認し、'05年も、それらの植物プランクトンが出現はしていたものの、量は極めて少ないものであった。また、夏季及び秋季の植物プランクトンも、出現種は春季と同様であったものの、出現量はさらに少なかった。

季別、定点別の透明度の平均値は、春季が11.4m、夏季には9.8mと比較的高い数値であったが、秋季には7.9mとやや低下した。

(10) 月別主要プランクトン出現状況

秋田県環境センターが、湖内9点の水深1m及び5mから水質分析のため4月に採水した試料の余剰水を

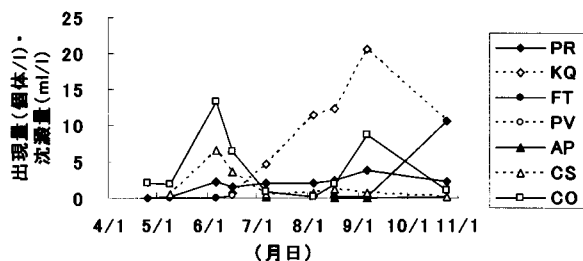


図9-1 St. 5における動物プランクトンの出現個体数

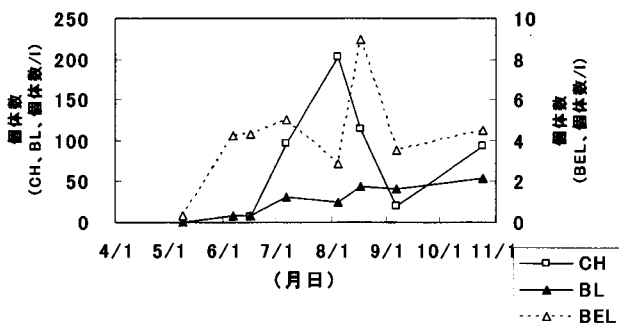


図9-2 St. 5における動物プランクトンの出現個体数

凡例

PR. 沈澱量、KQ. コシブトカメノコウウムシ、FT. ミツウデムシ、PV. ハネウデムシ、AP. ヤマヒデナガケンミジンコ、CS. ケンミジンコ属、CO. カイアシ類幼生、CH. イケツノオビムシ、BL. ソウミジンコ、BEL. ソウミジンコの卵と仔虫

合わせたもの、St. 5付近において本調査と同様の方法で採集した5～9月のプランクトン並びに、前述の調査結果を合わせて分析した主要プランクトンの出現状況を図9に示す。

ゾウミジンコは調査期間を通じて増加を続けているが、卵及び仔虫の数を見ると特に8月から9月までに盛んに増殖した様子がうかがえ、これは'04年と同様の傾向であった。しかし、'04年は卵及び仔虫の数が8月下旬をピークに9月上旬には減少していたのに対し、今期は大きく減少していないことから、長期間に渡って高水準の出現量及び繁殖率を維持していたものと推察される。

ケンミジンコ属及びカイアシ類の幼生は6、8、10月の調査では経時的に減少しているように見受けられたが、この結果では6月頃の他に9月頃にも比較的大量に出現している時期があったと見受けられた。

また、イケツノオビムシは6月中旬から7月中旬にかけて急激に発生し、8月上旬まで増加した後9月上旬まで減少したが、再び10月下旬にかけて増加している。ただし、例年の状況に比較すると6月中旬以降はどの時期もかなりの高水準であった。また、同じく高水準であった'04年に比較すると大量に確認され始めた時期が2か月近く早かった。

植物プランクトンについては概況を観察するにとどめたが、'03年までは春季に大量に確認されていたが'04年以降少なくなった珪藻類が、少なくとも5月9日及び6月6日は、比較的大量に観察された。従って、イケツノオビムシは、これらの植物プランクトンと入れ替わるかたちで出現・増加したように見受けられる。

3 消化管内容物調査

【目的】

餌料の種類や量は、生物の成長及び生残に直接関与する重要な資源変動要因である。そこで、ヒメマス、ワカサギ、その他魚類の消化管内容物を調査し、摂餌生態や餌料環境について把握することを目的とした。

【方法】

主として、青森県水産総合研究センター内水面研究所がさし網、ふくべ網（小型定置網）などで採捕したヒメマス、ワカサギなどの魚類の中から、本調査用としてホルマリン固定した消化管（主に胃部）を試料とし、胃内容物の重量と出現種について調べた。試料は、2005年5月から'05年10月までの期間に採集されたものである。さらに、'04年7月に生出地先において稚魚ネットを用いて採集したワカサギ仔魚の標本も試料とした。また、十和田湖増殖漁業協同組合の相川氏、馬淵氏らが'05年3

月から'05年7月にさし網で漁獲したヒメマス（以下、漁獲魚とする）の一部についても調査した。

胃内容重量は、未処理の胃重量と内容物を取り出した後の空胃重量との差から求め、摂餌率（胃内容重量／体重×102）を算出した。胃内容物組成については、それぞれの個体の胃内容物重量に各餌料生物ごとの容積比を乗じて、各調査区（魚種、採捕日、体重などで区分）ごとに合計したものを百分率で表した。また、ヒメマスの体重区分別調査回別に、その他については魚種別に、餌料重要度指数（IRI）を以下に示す方法により算出した。

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\%N = (\text{ある生物の胃中における個体数} / \text{被食生物の総個体数}) \times 10^2$$

$$\%W = (\text{ある生物の胃中における重量} / \text{胃内容物総重量}) \times 10^2$$

$$\%F = (\text{ある生物を捕食していた個体数} / (\text{総個体数} - \text{空胃個体数})) \times 10^2$$

なお、クモ類を含む陸生の節足動物類は便宜的に陸生昆虫類として取り扱った。

【結 果】

(1) ヒメマス

表2に各体重区分ごとの胃内容物集計結果を、胃内容物組成とIRI値の推移を図10-1-1～10-6-2にそれぞれ示す。以下に各体重区分ごとの結果を記す。

<体重15g未満>

'05年5、6月にふくべ網で採捕した43尾を含む5調査回分、合計51尾の試料を得た。

5月で4尾、6月16日、同24日で各1尾、ケンミジンコ属、ゾウミジンコなどのプランクトンを優占的に捕食している個体があったが、ふくべ網で採捕された個体の多くはワカサギ卵を捕食していた。このワカサギ卵は、おそらく入網後に捕食したものであり、自然な状態での摂餌生態を示す例とは考えにくい。

7月、8月に試験さし網で採捕された個体は、プランクトンを捕食している場合がほとんどで、特に8月はすべての個体でケンミジンコ属が優占していた。

今期の体重15g未満の小型ヒメマスの主餌料はケン

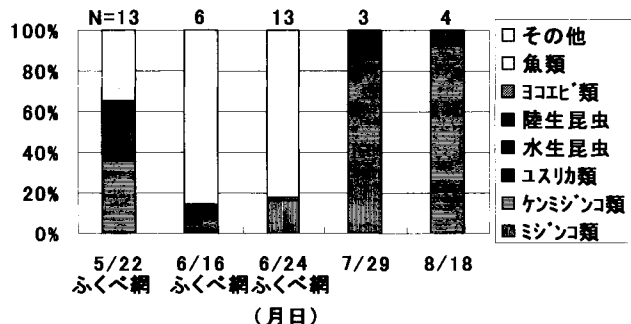


図10-1-1 ヒメマスの胃内容物組成 (15g未満)

ミジンコ属であったと推察される。一方、ゾウミジンコについては、6月24日と7月の各1尾が優占的に捕食していたほか、これを含み少数ではあるが合計6尾の内容物から認められ、小型のヒメマスにとっては、ゾウミジンコも餌料生物として利用可能であることが示唆された。

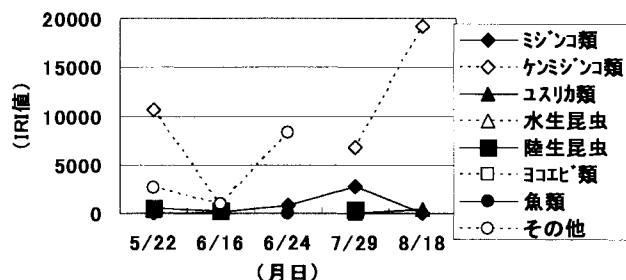


図10-1-2 ヒメマスのIRI (15g未満)

<体重15g以上30g未満>

'05年6月から10月までの4調査回分、合計18尾の試料を得て、そのすべてが摂餌個体であった。ケンミジンコ属を捕食していなかったのは、陸生昆虫のみを捕食していた7月の1尾と、4種の動物プランクトンと陸生昆虫を捕食していたがゾウミジンコが比較的多かった10月の1尾のみで、胃内容物として優占的に出現したのはケンミジンコ属であった。

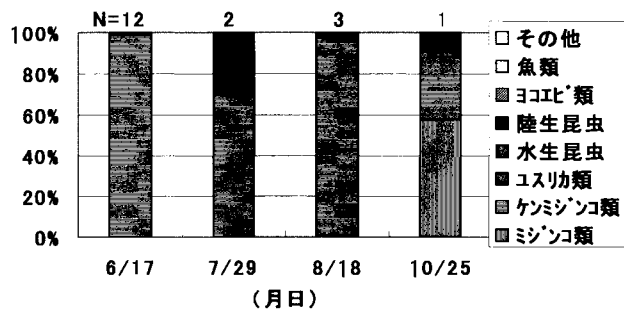


図10-2-1 ヒメマスの胃内容物組成 (15g以上30g未満)

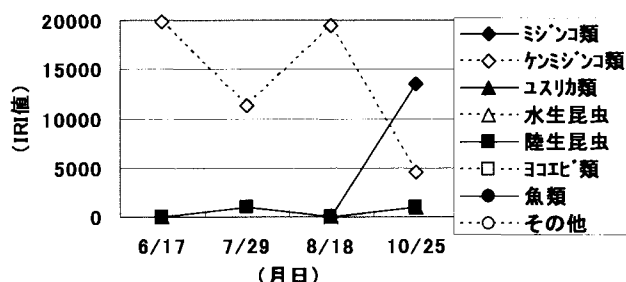


図10-2-2 ヒメマスのIRI値 (15g以上30g未満)

<体重30g以上60g未満>

'05年6月、7月の漁獲魚2尾を含み5調査回分、合計36尾（空胃個体は合計12尾）の試料を得た。

ケンミジンコ属を優占的に捕食していた個体は、摂

餌個体24尾中20尾と圧倒的多数を占め、その他は陸生昆虫のみ、ワカサギの仔魚と思われる魚類のみを捕食していた個体が散見された程度（前者が6月17日、7月29日、8月18日に各1尾、後者が7月29日に1尾）であった。

7月の試料については、17日の漁獲魚が空胃であったほか、29日の試料も、試料数が2尾以上の調査区分の中では最も高い70%の空胃率を示した。29日の摂餌個体3尾は、1尾ずつがそれぞれ陸生昆虫のみ、ケンミジンコ属のみ、魚類のみと多様な摂餌内容で、前後の時期とは若干傾向が異なる。これらのことから、7月には一時的に餌料環境が変化した可能性がある。

なお、8月の試料のうち3尾は、量はそれほど多くないもののヤマヒゲナガケンミジンコを捕食していた。

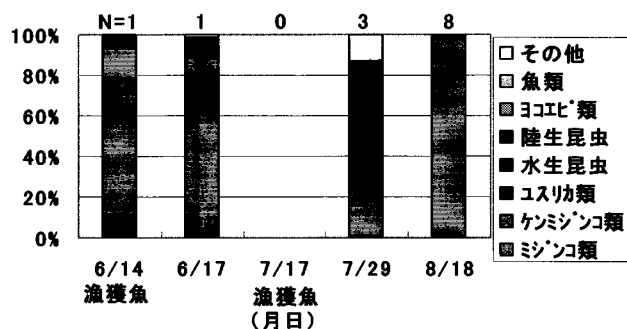


図10-3-1 ヒメマスの胃内容物組成 (30 g 以上60 g 未満)

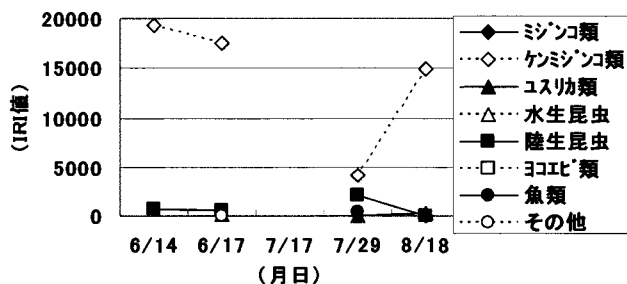


図10-3-2 ヒメマスのIRI値 (30 g 以上60 g 未満)

<体重60 g 以上150 g 未満>

メインとなるヒメマスの漁獲対象資源（体重約100 g 前後）はこの体重区分に属し、3月の9尾、5月の2尾の漁獲魚を含み、'05年3月から'05年10月までの6調査回分、計43尾（空胃個体は10尾）の多様な試料を得た。

7月と8月は個体ごとに比較的多様な摂餌内容を示したほか、6月、8月、10月には陸生昆虫、ユスリカのさなぎ、ヨコエビ類などを優占的に捕食していた個体が散見されたが、それらを除くとこの体重区分もケンミジンコ属を最も優占的に確認した。特に、3～6月はほぼ全数がケンミジンコ属が優占、またはそのの

みを捕食している状況であった。

また、7月の3尾はワカサギの仔魚と思われる魚類を多く捕食しており、10月の1尾は少量ながらヤマヒゲナガケンミジンコを捕食していた。

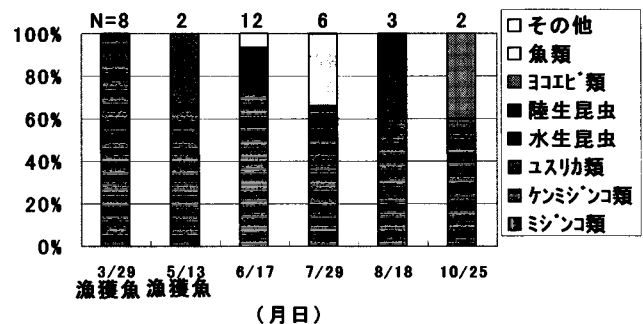


図10-4-1 ヒメマスの胃内容物組成 (60 g 以上150 g 未満)

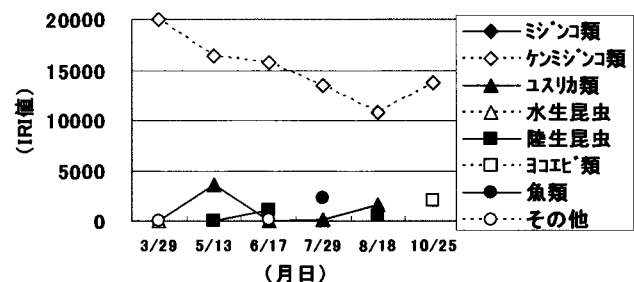


図10-4-2 ヒメマスのIRI値 (60 g 以上150 g 未満)

<150 g 以上300 g 未満>

'05年6月から10月まで、4調査回、計21尾（空胃個体は6尾）の試験さし網で採捕した試料を得た。

この体重区分は、ヒメマスとしては大型の個体が含まれ、魚類、ヨコエビ類など大型の生物を含む多様な生物を利用しているのが例年の傾向である。

これも、7月には個体により多様な摂餌傾向を示し、8月にもヨコエビ類のみを捕食している個体が2尾いたが、6、8月ともに主にケンミジンコ属を捕食している個体が多かった。特に、8月には9尾中7尾がこれを捕食しており、うち6尾は重量にして85%以上をケンミジンコ属が占めていた。

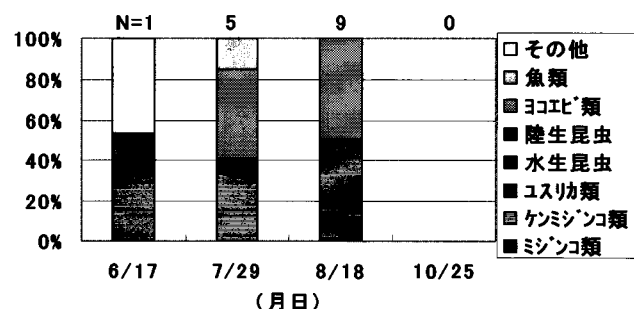


図10-5-1 ヒメマスの胃内容物組成 (150 g 以上300 g 未満)

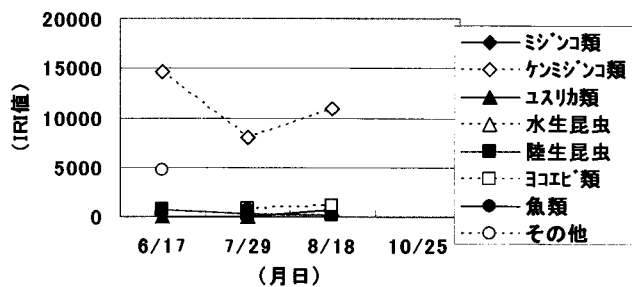


図10-5-2 ヒメマスのIRI値 (150 g 以上300 g 未満)

<300 g 以上>

300 g 以上の個体は、ヒメマスとしてはかなりの大型の個体であり、例年得られる試料は多くない。

今期も、得られた試料は試験さし網で採捕した'05年8月の1尾のみで、ほぼヨコエビ類のみを捕食していた。

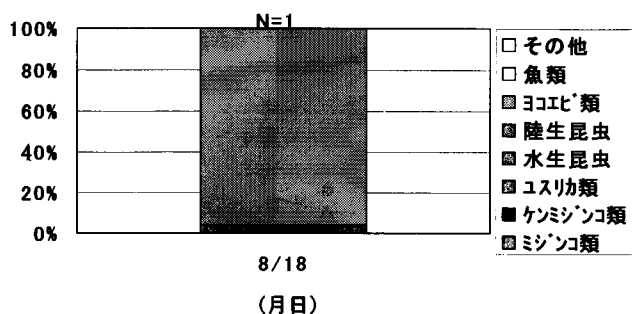


図10-6-1 ヒメマスの胃内容物組成 (300 g 以上)

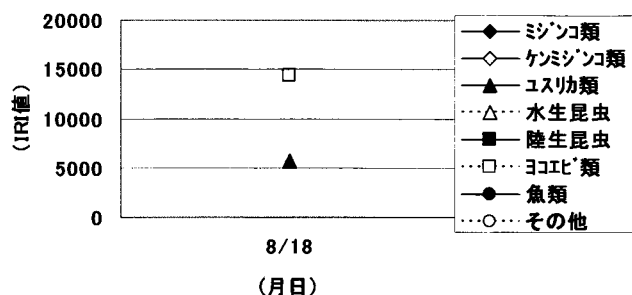


図10-6-2 ヒメマスのIRI値 (300 g 以上)

(2) ワカサギ

表3に胃内容物集計結果を、図11-1、12-2に胃内容物組成とIRI値の推移をそれぞれ示す。

'04年7月に生産地先で稚魚ネットにより採集した仔魚の標本を試料として得たほか、'05年10月にふ化場前で投網により採捕した15尾を含む、6～10月までの5調査回分、計119尾の試料を得た。

'04年7月の仔魚は、平均全長 9.1 ± 1.2 mm、消化管は直線状で未分化の状態であり、鰭などの形状からふ化後1～3週間前後の個体为中心と思われる。多数の試料のうち、11尾について実体顕微鏡下で消化管を摘出して圧片標本を作製し、生物顕微鏡下で観察した

が、内容物は確認できなかった。この11尾の他にも、30尾前後を実体顕微鏡下で透過光により観察したが、こちらも内容物の確認はできなかった。

'05年6月はほぼすべての個体がケンミジンコ属を専食している状態で、同7月から10月12日では傾向が変わり、ほぼすべての個体がゾウミジンコを優先的に摂餌していた。特に、10月12日にふ化場前の湖岸で採捕された個体は、すべてがゾウミジンコのみを飽食していた。しかし、10月25日にはケンミジンコ属、ゾウミジンコがともに確認されるものの、ケンミジンコ属を優先的に捕食している個体の割合が高かった。また、個体によってはヤマヒゲナガケンミジンコが比較的多く捕食されている例も見受けられた。

なお、プランクトン調査ではまったく確認できなかったハリナガミジンコを、少量ではあるが10月の1尾から確認した。

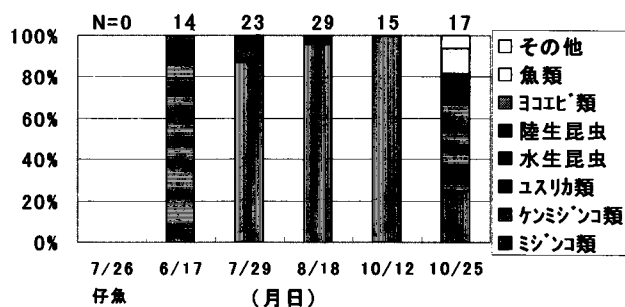


図11-1 ワカサギの胃内容物組成

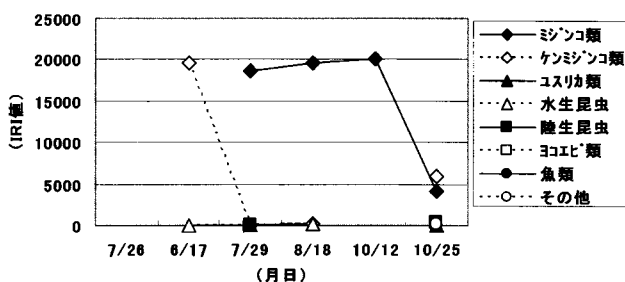


図11-2 ワカサギのIRI値

(3) サクラマス

表4に胃内容物集計結果を、図12に胃内容物組成をそれぞれ示す。

試料は、6月、8月に試験さし網で採捕した計3尾と、10月に流入河川で投網により採捕した2尾の、合計5尾であった。

6月の2尾はいずれもワカサギを捕食していたが、骨からほぼ未消化まで消化の状態は多様であった。8月の1個体は小型個体であったが、ウキゴリかジュズカケハゼの稚魚と思われる魚類を専食していた。10月の2個体も小型個体で、内容物は若干の水生昆虫を含む陸生昆虫がほとんどであった。

小型個体は陸生昆虫や水生昆虫などの底生生物、大

型個体は魚類を餌料とするのは、サクラマス例年の傾向である。

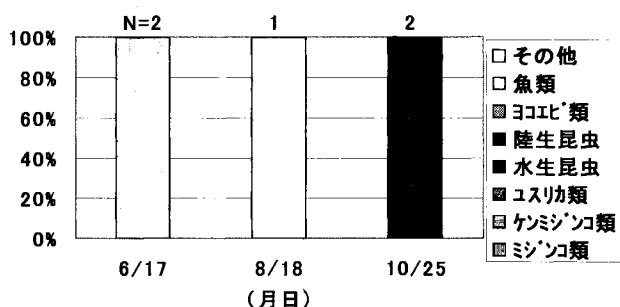


図12 サクラマスの胃内容物組成

(4) イトヨ

表5に胃内容物集計結果を、図13に胃内容物組成をそれぞれ示す。

いずれも試験さし網で採捕された6、7、8月の計12尾を試料として得た。その内容は、6月がケンミジンコ属のみを摂餌していた個体と、ケンミジンコ属とゾウミジンコを同量程度摂餌していた個体が各1尾ずつ、7月は昆虫片を含む消化物のみの個体が3尾とゾウミジンコが優占していた個体が2尾の計5尾で、胃内容物を分類できた個体の中ではゾウミジンコを主体とした動物プランクトンの割合が大きかった。

なお、例年のイトヨは、プランクトン、底生生物、魚卵などあらゆる動物質のものを、時期や個体により多様に利用するという傾向である。

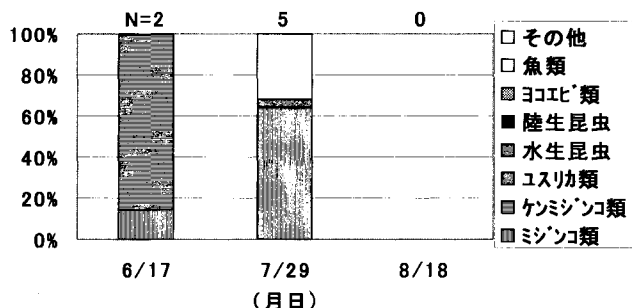


図13 イトヨの胃内容物組成

4 魚病対策

放流用のヒメマス種苗及び回帰親魚各60尾を検体として、改変サイトファーガ培地による腎臓組織からの冷水病原細菌の分離、腎臓組織塗沫標本の間接蛍光抗体法による細菌性腎臓病 (BKD) 検査、RTG-2細胞 (腎臓組織接種) の細胞病変効果 (CPE) 観察によるヘルペスウイルスなどの検査を実施した。

放流用種苗については'05年6月25日に検査し、すべての病原体に関して陰性であった。なお、検査した魚体の測定結果は、平均体長が 61 ± 4 mm (範囲53~69mm)、平均体重が 3.1 ± 0.7 g (範囲2.0~4.7 g) であった。

回帰親魚については、'05年10月26日に検査し、ウィルスに関しては陰性であったが、2尾からBKD原因細菌が、5尾から冷水病原細菌が確認された。このうち、BKD原因細菌を確認した1尾は、雄で、腎臓にBKD特有の病変も確認しており、発病していたものと推察された。

親魚の検査結果では、'04年にも60尾中35尾から冷水病原細菌を確認しており、BKD原因細菌については'98年以来7年ぶりの確認となった。なお、検査した魚体の測定結果は、平均体長が 249 ± 20 mm (範囲200~293mm)、平均体重が 220 ± 59 g (範囲86~429 g) であった。

5 総合考察

今期の十和田湖におけるプランクトン調査結果の大きな特徴は、近年のヒメマス資源を支えていると考えられるハリナガミジンコが'04年に引き続き皆無の状態であったことであり、さらにはイケツノオビムシの大量出現も'04年に引き続き認められた特異な現象であった。一方、ゾウミジンコとケンミジンコ属がこれまでの最高水準で出現していたことも、特徴的な現象であった。このような状況が、程度の違いこそあれ、2年連続して発生したということは、これらが一過性の突発的な原因によるものではないという可能性も示唆しており、今後十分に注視する必要があると考える。

特異な現象の中で、最もヒメマス資源に影響を与えたことは、ケンミジンコ属の大量発生であった。これまで本種は他の動物プランクトンに比較して個体数密度が常に小さく、餌料としても他のプランクトンに混じって胃中から確認される程度であったため、餌料生物としての重要性は未知数であった。ところが、今期については夏季の一時期を除き各サイズのヒメマスがおそらく選択的に餌料として利用していた様子がうかがえた。このことから、本種が増加した要因はともかく、今後プランクトン相が変化し本種が優占的に出現するようになった場合でも、これまでのハリナガミジンコやヤマヒゲナガケンミジンコと同様にヒメマス資源を支える餌料生物となる可能性は高い。これを裏付けるように、今期のヒメマス漁獲量も'03年 (約17トン)、'04年 (約23トン) には及ばないものの、約9トンとハリナガミジンコ等の個体数密度が低い年としてはかなりの高水準であった。

なお、ケンミジンコ属は、ヒメマスの胃内容物として比較的大量に確認されたことから、少なくとも3月29日の時点には比較的まとまって出現していたことがわかる。

一方、今期はワカサギ漁獲量が、平年値32.2トンに対し0.1トンと、これまでで最も少ない年でもあった。ふ化後1年足らずと短期間で資源に加入するワカサギの場合は、餌料不足といった一時的な生息条件の悪化によっても、回復を待てずに資源の激減を引き起こす可能性が

あると考えられる。’04年は小型から大型に至るあらゆる動物プランクトンの個体数密度が低かったことがわかっている。従って、今期の不漁の原因は、おそらく近年としては最も劣悪な餌料環境の中で、ワカサギの生残尾数が極めて少なかったことと推察される。このことは、採集の方法、固定の方法によって内容物を吐き出してしまった可能性もあるので断定はできないが、’04年7月のワカサギ仔魚の消化管内容物がまったく確認できなかったことから示唆され、特にふ化後の初期減耗が激しかったことが推察される。

なお、ワカサギ資源がこれだけのレベルで減少したということは、それまでワカサギの餌料となっていた生物を捕食圧から解放することにつながったはずである。例えば今期のゾウミジンコの急増はこれが原因である可能性が高い。それではなぜ、ゾウミジンコだけが大幅に増加したのか。ヒメマスの漁獲量はそれほど低水準ではなかったことから、ハリナガミジンコへの捕食圧はゾウミジンコほど低下はしていなかったことが想像できるが、胃内容物調査結果からはそのことは確認できない。しかも、ヒメマス、ワカサギの両種の主餌料となりながらもケンミジンコ属はこれまでの最高水準で発生した。これらのことから、今期のプランクトンの特異な状況は、単に魚類からの捕食圧だけで説明できる事象ではなく、例えば、プランクトン各種の生活史や餌料の状況、適正水温の違い、魚類等による捕食圧とそのタイミングなど、多くの原因が複雑に作用し合った結果と考えるべきであろう。特に、ケンミジンコ類の増加という新たに加わった現象は、十和田湖のプランクトン相とそれを取り巻く環境がこれまでも増して複雑化していることを示唆しており、その関係性を解きほぐすことは、さらに難しくなったと考えられる。

さて、’06年の十和田湖の状況はどうなるのであろうか。

まず不安材料として、’05年の後半以降、ゾウミジンコが豊富に存在するというワカサギにとって好適な餌料環境になっていることがあげられる。ただし、’05年のワカサギは極めて低水準の漁獲量だったことから、産卵量も少なかったことが推察され、仮にかなりの生残率になったとしても、資源量はそれほど多くないと想像される。とは言え、この状況が続けば元の状態に戻るまでにそれほど長い時間を必要とはしないであろうから、予断は許さない状況には変わりないと言えよう。

ヒメマスにとっても、予期せぬ餌（ケンミジンコ属）が現れたことで、’05年の状況は悪くなかった。漁獲量もさることながら、胃内容物調査の検体としてそれぞれの体重区分のヒメマスが比較的多く得られていることから、湖内には小型から大型に至る各サイズのヒメマスが現存するものと推察され、今後餌料環境が特に悪化しな

い限りは、漁獲対象資源が存在すると予想される。

ただし、’04年、’05年はこれまでにまったく認められなかったプランクトンの出現状況が続いている。これが短期的な、文字通り特異的なことなのか、それとも湖内で何か大きな変化が生じており今後も続くことなのか、こちらも余談を許さない状況と考えられる。

さらに、回帰親魚の病原体保有検査によって、2年連続して冷水病原菌が、7年振りにBKD原因菌が確認された。産卵期の魚類は、生理的な変性によって病原体の保有、発病をしやすくなるのが一般的であり、現在のところは湖内の魚、飼育中の稚魚に大きな問題は生じていないが、湖内のヒメマス資源を放流に依存している十和田湖では、ふ化場における病害の発生が直接湖内の資源水準の悪化を招いてしまう。これら2種類の魚病については使用できる水産用医薬品がないことから、従前以上に防疫対策を強化するとともに、病原体を断ち切るための何らかの対策について検討することが課題であろう。

表 1-1 プランクトン調査結果 (2005年 6 月16日採集分)

		16m											70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:30	13:24	15:12	15:03	14:45	14:34	14:24	14:15	14:04	13:44					
水温 (°C)	water temperature	14.0	14.3	13.7	13.8	欠測	13.0	11.3	10.6	12.6	12.5	12.9				
透明度 (m)	transparency	12.0	11.3	11.5	10.2	12.5	11.9	10.9	11.4	11.0	11.3	11.4				
沈澱量 (ml/m ³)		1.00	0.75	1.00	1.50	1.50	1.25	1.25	0.75	1.00	1.25	1.13	0.69	0.80	0.86	0.78
動物プランクトン (個体数/l)	Zooplankton (inds./l)															
トゲフセツホカムリ	<i>Centropages aculeata</i>											0.00				0.00
イサノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	59.50	102.56	65.00	77.69	7.13	7.81	5.94	2.38	12.44	7.13	34.76	2.18	4.80	4.07	3.68
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer						0.06	0.06	0.06			0.02		0.07	0.09	0.05
コシブトカメノコウムシ	<i>Keratella quadrata</i>	0.13	0.13	0.19	0.13	0.63	0.25	0.19	1.38	0.50	0.38	0.39	0.17	0.17	0.14	0.16
カメノコウムシ	<i>Keratella cochlearis</i>											0.00				0.00
ミツウデムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.31	0.13		0.44	0.31	0.06	0.44	0.31	0.38	0.19	0.26	0.20	0.21	0.47	0.29
サラムシ属の1種	<i>Lecane</i> sp.											0.00				0.00
ハネウデムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.25	0.69	0.13	0.13	0.31		2.75	1.00	1.13	0.19	0.66	0.47	0.47	1.10	0.68
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>											-				-
同 卵及び仔虫	eggs and larvae											-				-
同 休眠卵	resting eggs											0.00				-
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	11.50	8.69	8.56	14.06	7.44	4.31	1.56	3.06	6.19	5.69	7.11	1.19	1.90	1.73	1.61
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	3.56	3.13	2.06	5.81	4.31	2.88	0.81	2.00	4.13	5.19	3.39	0.81	0.97	0.86	0.88
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>											0.00				-
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.	1.63	2.19	2.00	3.75	3.56	3.50	3.56	2.44	2.44	4.75	2.98	1.90	2.30	2.19	2.13
カイアシ類幼生	cope larvae	4.88	3.94	6.81	6.88	6.31	7.00	10.94	11.94	6.88	7.81	7.34	3.09	4.68	3.59	3.79
ソコシニコ目	HARPACTICOIDA											0.00				0.00
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
ネンジュ藻属	<i>Nostoc</i> sp.															
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.								○		○					
フォルミディム属	<i>Phormidium</i> sp.															
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE															
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> sp.		○			○	○	○	○	○	○		○	○		
	EUGLENOPHYCEAE															
	<i>Euglena</i> sp.						○									
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE															
メロシラ属	<i>Merosira</i> spp.			○			○		○	○				○	○	
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.															
ディアトマ属	<i>Diatoma</i> sp.															
オビケイソウ属	<i>Fragilaria</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アクナンテス属	<i>Achnanthes</i> spp.			○							○		○		○	
コッコネイス属	<i>Cocconeis</i> sp.															
ヒシガタケイソウ属	<i>Frustulia</i> spp.															
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> spp.															
フナガタケイソウ属	<i>Navicula</i> spp.										○			○		
クサビケイソウ属	<i>Gomphonema</i> spp.															
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.		○		○				○						○	
エビテミア属	<i>Epithemia</i> sp.															
ロバロディア属	<i>Rhopalodia</i> sp.															
イチモンジケイソウ属	<i>Eunotia</i> sp.															
ニッチア属	<i>Nitzschia</i> spp.	○		○	○		○			○	○		○	○	○	
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.										○					
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
ユウドリナ属	<i>Eudrina</i> sp.			○			○		○		○		○	○	○	
パンドリナ属	<i>Pandorina</i> sp.															
グロエオキスチス属	<i>Gloeocystis</i> sp.			○			○	○	○	○				○		
アクティナスツルム属	<i>Actinastrium</i> sp.															
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.															
ウロスリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.		○				○				○					
アオミドロ属	<i>Spirogyra</i> sp.															
ミカツキモ属	<i>Closterium</i> sp.								○							

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp. には、少なくともケンミジンコ *C. strenuus* とオナガケンミジンコ *C. vicinus* の2種を含む。

表 1-2 プランクトン調査結果 (2005年 8月17日採集分)

		16m											70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:30	13:19	13:11	14:44	14:35	14:24	14:12	14:03	13:55	13:42					
水温(°C)	water temperature	26.2	25.0	25.4	25.6	25.8	25.4	26.3	25.4	26.2	26.2	25.8				
透明度(m)	transparency	9.7	10.0	9.2	9.5	9.8	9.9	9.1	9.5	9.3	10.4	9.6				
沈澱量(ml/m ³)		2.00	2.25	2.75	2.25	2.50	2.25	2.00	1.25	1.00	1.50	1.98	1.03	0.97	1.14	1.05
動物プランクトン(個体数/l)	Zooplankton(inds./l)															
トゲフセツホカムリ	<i>Centropyxis aculeata</i>											-				0.00
イカツノビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	544.69	295.00	375.00	347.81	117.50	116.94	416.56	336.69	374.06	162.50	308.68	95.64	118.57	71.86	95.36
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer	0.13					0.06					0.02			0.01	-
コシブトカメコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	44.94	31.75	28.56	30.56	12.19	17.31	26.69	18.38	44.19	21.88	27.65	14.47	13.03	15.01	14.17
カメコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.06	0.19	0.56	0.06					0.06	0.06	0.10	0.03		0.01	0.01
ミツデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.13		0.13	0.13	0.13	0.25	0.19	0.13	0.50	0.69	0.23	0.10	0.09	0.17	0.12
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.19	0.25	0.25	0.06	0.06		0.31		0.06		0.12	0.03	0.06	0.07	0.05
その他のワムシ類	other Rotifer											-				-
ハリナガミシコ	<i>Daphnia longispina</i>											-				-
同 卵及び仔虫	eggs and larvae											-				-
同 休眠卵	resting eggs											-				-
ゾウシシコ	<i>Bosmina longirostris</i>	48.69	50.00	45.56	56.19	44.50	52.69	37.69	16.38	16.75	40.44	40.89	17.41	18.59	12.80	16.27
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	5.06	9.13	9.00	9.06	8.94	11.00	8.50	4.88	4.88	5.50	7.60	3.27	3.49	2.04	2.93
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>	0.19		0.06	0.13	0.06	0.44	0.44	0.16	0.13	0.25	0.19	0.07	0.06	0.06	-
ケンミジンコ属※	<i>Cyclops</i> spp.	0.44	0.50	0.69	0.69	1.25	1.38	0.44	0.38	0.31	1.56	0.76	0.51	1.17	0.49	-
カイアシ類幼生	cope larvae	1.31	2.44	2.06	4.94	1.94	4.00	3.50	3.25	4.06	4.69	3.22	3.90	4.94	3.73	4.19
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.									○			○	○		
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE															
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> sp.	○	○	○			○	○		○	○		○	○	○	
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE															
メロシラ属	<i>Merosira</i> spp.		○	○										○	○	
ディアトマ属	<i>Diatoma</i> sp.															
オビケイソウ属	<i>Fragillaria</i> spp.	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.	○					○						○	○	○	
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
アクナンテス属	<i>Achnanthes</i> spp.			○						○						
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> spp.															
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.															
クサビケイソウ属	<i>Gomphonema</i> spp.	○												○		
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.														○	
イチモンジケイソウ属	<i>Eunotia</i> sp.															
ニッチア属	<i>Nitzschia</i> spp.		○			○					○			○	○	
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.															
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
クロオコックス属	<i>Chroococcus</i> spp.															
バンドリナ属	<i>Pandorina</i> sp.															
ウロスリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.								○					○		
ミカヅキモ属	<i>Closterium</i> sp.	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○	

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C.strenuus* とオナガケンミジンコ *C.vicinus* の2種を含む。

表 1-3 プラクトン調査結果 (2005年10月25日採集分)

		16m											70m				
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.3'	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	9:23	9:14	9:50	9:38	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		9:59	欠測	欠測	欠測	
水温(°C)	water temperature	15.1	15.5	15.3	14.8	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	15.2	14.8	欠測	欠測	欠測	
透明度(m)	transparency	7.8	8.8	7.3	7.5	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	7.9	7.5	欠測	欠測	欠測	
沈殿量(ml/m ³)		2.00	2.50	1.50	2.25							2.06	0.74				0.74
動物プランクトン(個体数/l)	Zooplankton(inds./l)																
トゲフセツホカマリ	<i>Centropyxis aculeata</i>											-					-
イカツオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	59.88	47.19	46.56	92.50							61.53	12.19				12.19
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer	0.06	0.00	0.00	0.00							0.02	0.13				0.13
コシブトカメノウムシ	<i>Keratella quadrata</i>	7.38	4.31	6.88	10.50							7.27	1.96				1.96
カメノウムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.00	0.00	0.13	0.00							0.03	0.06				0.06
ミツデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	3.44	2.13	3.38	10.44							4.85	2.10				2.10
ハネデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>												0.03				0.03
その他のワムシ類	other Rotifer																
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>																
同 卵及び仔虫	eggs and larvae																
同 休眠卵	resting eggs																
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	40.53	58.81	43.94	54.31							49.40	7.17				7.17
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	3.50	3.44	4.19	4.50							3.91	0.80				0.80
ヤマビケナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>	0.00	0.00	0.06	0.13							0.05	0.04				0.04
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.	0.06	0.06	0.44	0.19							0.19	0.17				0.17
カイアシ類幼生	cope larvae	0.06	0.06	1.50	1.06							0.67	1.34				1.34
植物プランクトン	Phytoplankton																
藍藻綱	CYANOPHYCEAE																
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.	○															
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE																
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> sp.	○		○	○								○				
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE																
メロシラ属	<i>Merosira</i> spp.																
ディアトマ属	<i>Diatoma</i> sp.																
オビケイソウ属	<i>Fragilaria</i> spp.	○	○	○	○								○				
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.												○				
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.	○	○	○	○								○				
アクナンテス属	<i>Achnanthes</i> spp.																
アンフィブレウラ属	<i>Amphiprora</i> sp.																
ヒシガタケイソウ属	<i>Frusturia</i> spp.																
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> spp.																
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.																
クサビケイソウ属	<i>Gomphonema</i> spp.	○															
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.	○	○														
ロパロディア属	<i>Rhopalodia</i> spp.	○											○				
イチモンジケイソウ属	<i>Eunotia</i> sp.																
ニツチア属	<i>Nitzschia</i> spp.	○	○		○								○				
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.	○	○		○								○				
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE																
ケラスツルム属	<i>Coelastrum</i> sp.																
クロオコックス属	<i>Chroococcus</i> spp.																
パンドリナ属	<i>Pandorina</i> sp.																
ウロスリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.																
ミカヅキモ属	<i>Closterium</i> sp.	○	○										○				

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C. strenuus*とオナガケンミジンコ *C. vicinus*の2種を含む。

表1-4 St. 5における動物プランクトン出現状況

表 1-4 SE.5における動物プランクトン出現状況		16m鉛直びき								
		※1	※2	※2		※2	※2		※2	※3
採集月日		4月25日	5月9日	6月6日	6月16日	7月6日	8月4日	8月17日	9月6日	10月25日
沈澱量		-	0.25	2.25	1.50	2.00	2.00	2.50	3.75	2.25
動物プランクトン(個体数/l)										
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>				7.13	95.63	201.88	114.50	18.88	92.50
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer									
コシブトカメノコウムシ	<i>Keratella quadrata</i>				0.63	4.69	11.44	12.19	20.56	10.50
カメノコウムシ	<i>Keratella cochlearis</i>									
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>		0.06	0.06	0.31			0.13	0.13	10.44
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>				0.31			0.06		
ゾウミシニコ	<i>Bosmina longirostris</i>		0.19	8.13	7.44	31.38	24.31	44.50	40.50	54.31
同 卵及び仔虫	eggs and larvae		0.31	4.25	4.31	5.06	2.88	8.94	3.50	4.50
ヤマヒゲナガケンミシニコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>					0.13		0.06	0.06	0.13
ケンミシニコ属*	<i>Cyclops</i> spp.		0.44	6.63	3.56	0.44	0.63	1.25	0.75	0.19
カイアシ類幼生	cope larvae	2.00	1.94	13.25	6.31	0.81	0.19	1.94	8.56	1.06

※1: 4/25は環境センターによるサンプリング(湖内9点でバンドン採水、その合計36リットル分を検鏡)

※2: 5/9、6/6、7/6、8/4、9/6は環境センターによるサンプリング(湖心におけるネットの水深16mからの鉛直びき採集)

※3: 湖心は欠測のため直近の定点、St.4の結果を記載

表2-1 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15 g 未満)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI*** (下段)							
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ゾウミシジコ	ケンミシジコ属	ユスリカさなぎ	ユスリカ成虫	陸生昆虫	ワサキ卵	魚類	その他
2005年5月22日	ふくべ網	摂餌個体	13		55 ± 4 50 ~ 65	2.5 ± 0.5 1.8 ~ 3.8	11 ± 7 4 ~ 26	0.483 ± 0.337 0.161 ~ 1.238	0.4 17	35.7 10,648		18.4 300	11.2 537	31.9 2,649	2.4 19	2.4 19
		空胃個体	7	35.0	± ~	± ~										
2005年6月16日	ふくべ網	摂餌個体	6		63 ± 4 57 ~ 67	3.4 ± 0.6 2.7 ~ 4.0	26 ± 38 3 ~ 103	0.722 ± 0.953 0.094 ~ 2.575	2.3 144	4.5 690			7.7 270	85.5 945		
		空胃個体	0	0.0	± ~	± ~										
2005年6月24日	ふくべ網	摂餌個体	13		66 ± 6 56 ~ 79	4.1 ± 1.0 2.3 ~ 6.7	14 ± 10 2 ~ 30	0.320 ± 0.189 0.063 ~ 0.682	16.8 772					82.1 8,335	1.1 9	1.1 9
		空胃個体	4	23.5	± ~	± ~										
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	3		99 ± 16 80 ~ 108	11.7 ± 4.5 6.5 ~ 14.8	90 ± 51 34 ~ 134	0.720 ± 0.191 0.523 ~ 0.905	31.3 2,824	54.3 6,706	1.8 65		12.6 424			
		空胃個体	0	0.0	± ~	± ~										
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	4		97 ± 4 92 ~ 102	11.4 ± 2.2 9.0 ~ 14.2	84 ± 17 63 ~ 103	0.763 ± 0.268 0.542 ~ 1.144	0.1 5	92.4 19,178	7.5 401					
		空胃個体	1	25.0	100	12.2										

表2-2 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15 g 以上30 g 未満)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*		胃内容物組成(%、上段)及びIRI** (下段)						
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ゾウミシジコ	シカクミシジコ属	ケンミシジコ属	ヤマセナガケ ンミシジコ	ユスリカ幼虫	ユスリカさなぎ	陸生昆虫
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	12		126 ± 8 110 ~ 138	25.0 ± 3.5 18.1 ~ 29.2	191 ± 73 103 ~ 324	0.782 ± 0.324 0.363 ~ 1.497								98.8 19,869		0.9 59	0.3 0
		空胃個体	0	0.0	± ~	± ~													
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	2		127 ± 14 117 ~ 137	24.6 ± 6.2 20.2 ~ 29.0	97 ± 54 58 ~ 135	0.434 ± 0.331 0.200 ~ 0.667								69.9 11,305			30.1 1,014
		空胃個体	0	0.0	± ~	± ~													
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	3		144 ± 31 121 ~ 180	25.3 ± 4.0 20.7 ~ 20.7	188 ± 93 94 ~ 279	0.718 ± 0.271 0.454 ~ 0.996					0.4 45			96.4 19,499	0.5 30	2.3 79	0.4 26
		空胃個体	0	0.0	± ~	± ~													
2005年10月25日	試験さし網	摂餌個体	1		135	27.9	276	0.989					54.9	2.7	27.5	5.5			9.4
		空胃個体	0	0.0									12,892	634	4,604	921			950

※ 摂餌率=胃内容物重量/体重×100(表2~表6共通)

※※ IRI=(%N+%W)×%F(表2~表6共通)

%N=(ある生物の胃中における個体数/被食生物の総個体数)×10²%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%F=(ある生物を捕食していた個体数/(総個体数-空胃個体数))×10²

表 2-3 ヒメマスの胃内容物調査結果 (30 g 以上60 g 未満)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)		摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI*** (下段)							
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ゾウミジンコ	シカミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナガケ ンミジンコ	ユスリカさなぎ	陸生昆虫	魚類	その他	
2005年6月14日	さし網	摂餌個体	1		163	54.7	360	0.658				93.3			6.7		
		空胃個体	0	0.0								19,313			687		
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	12		159 ± 11 141 ~ 172	47.5 ± 7.9 34.2 ~ 58.9	174 ± 131 21 ~ 474	0.394 ± 0.339 0.039 ~ 1.274				90.6		1.4	6.7		1.3
		空胃個体	3	20.0	171 ± 2 169 ~ 172	55.7 ± 3.4 53.3 ~ 59.5						17,454		74	568		11
2005年7月17日	さし網	摂餌個体	0														
		空胃個体	1	100.0	160	51.4											
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	3		160 ± 7 154 ~ 168	49.7 ± 3.9 46.1 ~ 53.8	254 ± 174 112 ~ 448	0.495 ± 0.304 0.243 ~ 0.833				26.5		1.3	58.8	13.4	
		空胃個体	7	70.0	168 ± 8 159 ~ 182	53.4 ± 5.2 46.5 ~ 58.3						4,118		46	2,024	479	
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	8		159 ± 12 137 ~ 173	46.3 ± 9.2 30.5 ~ 56.4	219 ± 155 28 ~ 469	0.476 ± 0.350 0.056 ~ 1.152		0.1 6	0.2 7	74.3	16.6 1,299	7.0	1.8		
		空胃個体	1	11.1	173	57.1						13,563		284	14		

表 2-4 ヒメマスの胃内容物調査結果 (60 g 以上150 g 未満)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI*** (下段)								
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナガケ ンミジンコ	ユスリカ幼虫	ユスリカさなぎ	陸生昆虫	水生昆虫	コエビ類	魚類	その他
2005年3月29日	さし網	摂餌個体	8		230 ± 14 216 ~ 248	132.5 ± 27.5 107.1 ~ 170.7	376 ± 179 135 ~ 732	0.283 ± 0.122 0.122 ~ 0.462	99.4 19,942		0.0 0			0.1 2			0.5 6
		空胃個体	1	11.1	236 131.0												
2005年5月13日	さし網	摂餌個体	2		205 ± 6 200 ~ 209	95.9 ± 8.7 89.7 ~ 102.0	295 ± 42 265 ~ 325	0.311 ± 0.072 0.260 ~ 0.362	65.2 16,340				34.6 3,641	0.2 9			
		空胃個体	0	0.0													
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	12		191 ± 14 169 ~ 222	81.7 ± 18.1 62.4 ~ 122.2	405 ± 342 37 ~ 1216	0.472 ± 0.350 0.056 ~ 1.100	72.2 15,760				0.3 12	20.9 1,058			6.6 110
		空胃個体	4	25.0	184 ± 13 173 ~ 201	70.9 ± 11.1 62.3 ~ 86.1											
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	6		218 ± 9 207 ~ 227	123.5 ± 17.1 98.1 ~ 142.8	437 ± 409 61 ~ 1176	0.341 ± 0.289 0.043 ~ 0.834	63.4 13,523		0.5 8		2.4 122				33.7 2,318
		空胃個体	4	40.0	187 ± 10 176 ~ 201	75.0 ± 7.0 68.9 ~ 85.1											
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	3		214 ± 16 196 ~ 228	114.9 ± 30.0 80.3 ~ 132.3	178 ± 165 1 ~ 326	0.135 ± 0.124 0.001 ~ 0.246	62.1 10,758		0.9 32		22.8 1,551	14.2 480			
		空胃個体	0	0.0													
2005年10月25日	試験さし網	摂餌個体	2		180 ± 28 160 ~ 200	92.0 ± 3.5 89.5 ~ 94.4	253 ± 3 251 ~ 255	0.275 ± 0.013 0.266 ~ 0.285	43.5 11,568	16.8 2,230						39.7 1986.0	
		空胃個体	1	33.3	261 146.6												

※ 摂餌率=胃内容物重量/体重×100(表2~表6共通)

※※ IRI=(%N+%W)×%F(表2~表6共通)

%N=(ある生物の胃中における個体数/被食生物の総個体数)×10²

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²

%F=(ある生物を捕食していた個体数/(総個体数-空胃個体数))×10²

表 2-5 ヒメマスの胃内容物調査結果 (150 g 以上300 g 未満)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI*** (下段)					
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ケンミジンコ属	ユスリカさなぎ	陸生昆虫	ヨコエビ類	魚類	その他
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	1		248	171.2	432	0.252	46.3	0.2	7.2			46.3
		空胃個体	0	0.0					14,612	22	734			4,632
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	5		250 ± 11 235 ~ 260	201.1 ± 16.4 176.9 ~ 221.3	566 ± 412 129 ~ 1233	0.296 ± 0.241 0.058 ~ 0.697	34.7	0.9	5.5	43.5	15.4	
					266 ± 11 256 ~ 279	234.2 ± 29.7 207.7 ~ 261.5			8,061	53	224	873	621	
		空胃個体	4	44.4										
					245 ± 12 228 ~ 258	197.1 ± 28.8 156.6 ~ 249.0	575 ± 627 150 ~ 877	0.273 ± 0.243 0.074 ~ 0.877	41.2	7.6	1.7	49.5		
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	9		228	168.7			10,953	699.0	76.0	1102.0		
		空胃個体	1	10.0	236									
2005年10月18日	試験さし網	摂餌個体	0											
		空胃個体	1	100.0	234	169.3								

表 2-6 ヒメマスの胃内容物調査結果 (300 g 以上)

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI*** (下段)	
					平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ユスリカさなぎ	ヨコエビ類
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	1		279	347.4	369	0.106	3.8	96.2
		空胃個体	0	0.0					5,672	14,328

※ 摂餌率=胃内容物重量/体重×100(表2~表6共通)

※※ IRI=(%N+%W)×%F(表2~表6共通)

%N=(ある生物の胃中における個体数/被食生物の総個体数)×10²%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%F=(ある生物を捕食していた個体数/(総個体数-空胃個体数))×10²

表3 ワカサギの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI※※(下段)										
					平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	ハリナガミジンコ	ゾウミジンコ	シカミジンコ属	ケンミジンコ属	ヒゲナガケンミ	ユスリカ幼虫	ユスリカさなぎ	水生昆虫	陸生昆虫	その他	魚類
2004年7月26日	稚魚ネット	摂餌個体	0		(全長)														
		空胃個体	11	100.0	9.1 ± 1.2 6.5 ~ 10.2														
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	14		81 ± 6 71 ~ 91	5.1 ± 0.8 3.7 ~ 6.1	34 ± 24 10 ~ 101	0.650 ± 0.394 0.164 ~ 1.772				96.4 19,637			0.6 14	3.0 21			
		空胃個体	15	51.7	80 ± 7 70 ~ 91	4.9 ± 0.9 3.5 ~ 6.5													
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	23		87 ± 10 73 ~ 102	6.7 ± 1.8 4.2 ~ 9.9	120 ± 120 8 ~ 604	1.734 ± 1.230 0.108 ~ 6.163		86.8 18,576		1.8 49		0.4 2	0.2 2	4.1 18	6.7 29		
		空胃個体	3	11.5	98 ± 18 87 ~ 119	9.2 ± 5.3 6.0 ~ 15.3													
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	29		81 ± 10 63 ~ 102	5.9 ± 1.7 3.4 ~ 9.9	94 ± 48 30 ~ 255	1.721 ± 0.897 0.422 ~ 3.853		96.0 19,523	0.1 18	0.5 73	0.9 128	0.7 75	0.4 44	1.4 138			
		空胃個体	1	3.3	88 ± 7 77 ~ 99	7.0 ± 1.1 5.6 ~ 8.4													
2005年10月12日	投網	摂餌個体	15		23 ± 3 17 ~ 30	0.11 ± 0.06 0.03 ~ 0.25	4 ± 4 1 ~ 13	3.797 ± 1.855 0.556 ~ 6.667		100.0 20,000									
		空胃個体	0	0.0															
2005年10月25日	試験さし網	摂餌個体	17		93 ± 8 81 ~ 108	8.4 ± 2.1 5.6 ~ 13.6	53 ± 33 12 ~ 111	0.659 ± 0.452 0.165 ~ 1.500	0.6 7	19.2 3,161	4.8 880	42.9 5,700	3.4 162	0.5 5			10.0 298	6.3 111	12.3 72
		空胃個体	2	10.5	119 ± 22 103 ~ 134	15.5 ± 5.0 11.9 ~ 19.0													

表4 サクラマスの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI※※(下段)		
					平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	水生昆虫	陸生昆虫	魚類
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	2		250 ± 65 204 ~ 296	251.9 ± 196.0 113.3 ~ 390.5	4364 ± 5231 665 ~ 8062	1.326 ± 1.045 0.587 ~ 2.065			100.0 20,000
		空胃個体	0	0.0							
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	1		128 ± 8 119 ~ 137	31.6 ± 1.1 28.0 ~ 35.2	225 ± 16 187 ~ 243	0.712 ± 0.104 0.487 ~ 0.937			100.0 20,000
		空胃個体	0	0.0							
2005年10月25日	投網	摂餌個体	2		165 ± 13 155 ~ 174	69.5 ± 16.2 58.0 ~ 80.9	710 ± 417 415 ~ 1005	1.123 ± 0.863 0.513 ~ 1.733	1.6 179	98.4 19,643	
		空胃個体	0	0.0							

表5 イトヨの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法		個体数	空胃率(%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率※	胃内容物組成(%、上段)及びIRI※※(下段)			
					平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	ゾウミジンコ	ケンミジンコ属	ユスリカさなぎ	その他
2005年6月17日	試験さし網	摂餌個体	2		79 ± 4 76 ~ 81	7.4 ± 0.5 7.0 ~ 7.7	234 ± 140 135 ~ 333	3.127 ± 1.694 1.929 ~ 4.325	14.4 1,982	85.6 16,037		
		空胃個体	2	50.0	66 ± 1 65 ~ 67	3.7 ± 0.6 3.3 ~ 4.1						
2005年7月29日	試験さし網	摂餌個体	5		60 ± 4 57 ~ 66	3.1 ± 0.3 2.8 ~ 3.6	14 ± 16 5 ~ 42	0.463 ± 0.503 0.179 ~ 1.355	63.8 6,550		4.2 84	32.0 2,561
		空胃個体	2	28.6	65 ± 0 65 ~ 65	3.7 ± 0.1 3.6 ~ 3.8						
2005年8月18日	試験さし網	摂餌個体	0									
		空胃個体	1	100.0	86 ± 1 86 ~ 86	5.9 ± 0.1 5.9 ~ 5.9						

%N=(ある生物の胃中における個体数/被食生物の総個体数)×10²

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²

%F=(ある生物を捕食していた個体数/(総個体数-空胃個体数))×10²

内水面総合技術開発試験 (新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発)

佐藤 正 人

【目 的】

カジカ (*Cottus pollux*) は日本固有種で、北海道南部の日本海側から九州の北西部まで分布しており、河川陸封型の大卵型と両側回遊型の中卵型及び小卵型に区分されている。本県では大卵型を対象に増殖事業が行われているものの、近年の治山、治水、農業利用などによる河川工作物の設置、河川の直線化、河床の平坦化などの影響により、その資源量は減少傾向にあるものと推定される。

また、本種は古くから中山間地域の食料として利用されているばかりでなく、美味なことから地域特産的な食材として需要が見込まれており、漁業者、養殖業者からの増養殖技術の確立に対する要望が強い魚種である。

以上の現状を踏まえ、本調査ではカジカ大卵型を対象に種苗生産技術及び増殖技術開発のための基礎的知見の集積を目的として、平成14～17年度まで種苗生産試験を実施し、その結果を取りまとめた。

【方 法】

1 種苗生産試験

(1) 産卵水温、産卵月日と雌親魚の体サイズ

産卵水温の把握を目的として、平成14～15年度に飼育・採卵用水として使用している打当内沢川の水温を取りまとめた。また、平成16年度に雌親魚の体サイズと産卵日との関係を把握するため、産卵月日別に雌親魚の体長を測定した。

(2) 繁殖形質

繁殖形質を把握するため、平成15年度に採卵前の雌親魚を10%ホルマリンで固定し、体長、成熟卵数及び未熟卵数を測定した。また、平成17年度に産卵した雌親魚の体長を測定するとともに、産卵基質に生み付けられた卵塊から卵を一部抽出し卵径、卵重を測定した。

(3) 成熟年齢

成熟初産個体の年齢及び体長を把握するため、平成17年度に養成個体の成熟状況を調査した。成熟個体については、頭部の形状や第一背鰭の外縁部の色といった二次性徴及び精巣、卵巢の成熟状況から判別した。

(4) 発眼、ふ化、卵黄吸収時の積算水温

発眼、ふ化、卵黄吸収時の積算水温の把握を目的として、平成14年度における受精～卵黄吸収までの水温について取りまとめるとともに、各発生段階ご

との積算水温を算出した。

(5) 種苗生産試験

1) 養成雄の二次性徴、精子の活性

養成雄の繁殖能力を確認するため、平成15年度に採卵開始15日前、2日前に当たる4月17日、4月30日（以下、採卵15日前、2日前）に、養成雄（平成10年生産群）の二次性徴、精液、精子の運動能について調査した。調査については、荒木・桂（1998）を一部改変し、二次性徴は第一背鰭の外縁の色が橙色、白色、無しの3タイプに分類した。精液の確認については、雄の腹部を押し、放精する個体を計数した。精子の運動能は精巣を摘出し、精液を河川水で希釈したうえで運動性を確認した。

2) 親魚の収容尾数と卵塊回収率、発眼率

(a) 1 m³角形水槽を用いた採卵試験

採卵に使用する雌親魚の尾数が、卵塊回収率（受精卵塊数／雌親魚数×100）、発眼率に与える影響を把握するため、平成16年度採卵時に1 m³FRP製角形水槽の収容尾数を、雄5尾に対し、雌5～25尾を収容し、自然産卵により採卵した（（表1）以下、雄1：雌1、雄1：雌3及び雄1：雌5区）。産卵基質として、一般鋼材のL鋼（長さ18.0cm×幅9.0cm×高さ4.5cm）の片側をふさいだものを、水流と直角方向になるようにし、雄1尾に対し1個ずつ設置した。また、用水には河川水を使用し、水深は20cm程度、流速は5 cm/s程度になるよう設定した。採卵後の卵は卵管理水槽（幅10cm×高さ15cm）に収容し、発眼まで20 l/minの湧水をかけ流しにより管理した。試験は1試験区につき1回行った。

表1 採卵試験の概要（平成16年度試験）

試験区	雄1：雌1	雄1：雌3	雄1：雌5
試験回数	1回		
試験水槽	角形1 m ³ 水槽（長さ180.0cm×幅90.0cm）		
産卵基質	一般鋼材のL鋼（長さ18.0cm×幅9.0cm×高さ4.5cm）の片側をふさいだもの（1個/雄1尾）		
収容尾数	雄5尾、雌5尾	雄5尾、雌15尾	雄5尾、雌25尾
親魚の由来	養成親魚		
雄親魚の体長	10.7±0.7cm	11.7±1.4cm	11.4±1.5cm
雌親魚の体長	10.6±1.1cm	8.2±0.8cm	8.5±0.5cm

※体長（平均体長±標準偏差）

(b) 小型水槽を用いた採卵試験

a) 収容尾数の違いによる採卵試験

前項と同様、採卵に使用する雌親魚の尾数が、卵塊回収率、発眼率に与える影響を把握するため、平成16年度採卵時に雄1尾に対し、雌1～3尾及び5尾を小型水槽（幅35cm×長さ52cm×高さ27cm）に収容し、前項と同様の方法で採卵し、発眼まで管理した（（表2）以下、雄1：雌1、雄1：雌2、雄1：雌3及び雄1：雌5区）。試験は雄1：雌1区は10回、雄1：雌2区は20回、雄1：雌3区は7回、雄1：雌5区は5回行った。

表2 採卵試験の概要（平成16年度試験）

試験区	雄1：雌1	雄1：雌2	雄1：雌3	雄1：雌5
試験回数	10回	20回	7回	5回
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）			
産卵基質	一般鋼材のL鋼（1個/雄1尾）			
収容尾数	雄1尾、雌1尾	雄1尾、雌2尾	雄1尾、雌3尾	雄1尾、雌5尾
親魚の由来	養成親魚			
雄親魚の体長	11.2±0.8cm	10.9±0.6cm	10.8±0.9cm	11.8±1.2cm
雌親魚の体長	10.6±0.8cm	8.6±0.9cm	9.1±0.9cm	8.9±1.1cm

※体長（平均体長±標準偏差）

b) 採卵水槽の底面積と卵塊回収率、発眼率

採卵水槽の底面積の違いが、卵塊回収率、発眼率に与える影響を把握するため、平成17年度採卵時に先述の小型水槽（1,488cm²）及び小型水槽の底面積を1/2（744cm²）、1/4（372cm²）としたものに、雄1尾に雌1尾収容し、前項と同様の方法で採卵し、発眼まで管理した（（表3）以下：1区、1/2区、1/4区）。試験は1区は14回、1/2区は26回、1/4区は12回行った。

表3 採卵試験の概要（平成17年度試験）

試験区	1区	1/2区	1/4区
試験回数	14回	26回	12回
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）		
底面積（長さ×幅）	1,488cm ² （48.0×31.0cm）	744cm ² （24.0×31.0cm）	372cm ² （24.0×15.5cm）
水槽内の流速	5cm/s		
産卵基質	一般鋼材のL鋼（1個/雄1尾）		
収容尾数	雄1尾、雌1尾		
親魚の由来	養成親魚		
雄親魚の体長	11.4±0.9cm	11.5±0.4cm	11.9±0.7cm
雌親魚の体長	10.4±0.7cm	9.2±0.8cm	9.0±0.7cm

※体長（平均体長±標準偏差）

3) 産卵基質の大きさと卵塊回収率、発眼率

産卵基質の大きさが、卵塊回収率、発眼率に与える影響を把握するため、平成17年度に北秋田市米内沢の養魚場の水路（幅1m）に設置した小型水槽に、屋根瓦（長さ19.0cm×幅26.0cm×高さ3.0cm）を設置した区、一般鋼材のL鋼の片側を塞いだものを設置した区を設け採卵した（表4）。親魚として、養魚場で育成した雄1尾に雌3尾を収

容した。採卵後の卵は、増収型ふ化槽の水深を15cmに設定し、卵収容器内の卵に水流があたると、容器下からエアレーションを施したものに収容し、20ℓ/minの湧水をかけ流しにより発眼まで管理した。試験は1試験区につき10回行った。

表4 採卵試験の概要（平成17年度試験）

試験区	屋根瓦	L鋼
試験回数	各10回	
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）	
産卵基質	屋根瓦 （長さ19.0×幅26.0×高さ3.0cm）	一般鋼材のL鋼
収容割合	雄1尾、雌3尾	
親魚の由来	養成親魚	
雄親魚の体長	10.5±1.0cm	10.2±0.9cm
雌親魚の体長	8.9±0.9cm	9.0±1.0cm

※体長（平均±標準偏差）

4) 雌親魚を育成する配合飼料の違いと発眼率

雌親魚を育成した配合飼料の違いによる影響を把握するため、平成17年度採卵時にウナギクロコ用配合飼料とアマゴ用配合飼料を1：1の割合で給餌、育成した雄に、ウナギクロコ用配合飼料のみで育成した雌、ウナギクロコ用配合飼料とアユ用配合飼料、ウナギクロコ用配合飼料とアマゴ用配合飼料、ウナギクロコ用配合飼料とニジマス用配合飼料を1：1の割合で給餌、育成した雌を組み合わせ採卵し、発眼率を比較した（（表5、表6）以下：a区（ウナギ配合給餌）、b区（ウナギ・アユ配合混合給餌）、c区（ウナギ・アマゴ配合混合給餌）、d区（ウナギ・ニジマス配合混合給餌区））。収容尾数は雄1尾に対し、雌1尾の割合で小型水槽に収容・採卵した。採卵後の卵は卵管理水槽に収容し、20ℓ/minの湧水をかけ流しにより発眼まで管理した。試験については、1試験区につき10回行った。

表5 採卵試験の概要（平成17年度試験）

試験区	a区 （ウナギ配合）	b区 （ウナギ・アユ配合混合）	c区 （ウナギ・アマゴ配合混合）	d区 （ウナギ・ニジマス配合混合）
試験回数	各10回			
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）			
産卵基質	一般鋼材のL鋼（1個/雄1尾）			
収容尾数	雄1尾、雌1尾			
雄親魚の由来	養成親魚（ウナギ・アマゴ配合混合給餌 ウナギ・アマゴ=1:1）			
雄親魚の体長	11.4±0.9cm	11.6±0.8cm	11.4±0.9cm	11.7±0.7cm
雌親魚の由来	養成親魚（ウナギ）	養成親魚（ウナギ）	養成親魚（ウナギ・アマゴ=5:5）	養成親魚（ウナギ・ニジマス=5:5）
雌親魚の体長	10.4±0.8cm	9.6±0.8cm	10.4±0.7cm	10.8±0.8cm

※体長（平均体長±標準偏差）

表6 育成に使用した配合飼料の成分

種類	粗蛋白 （%以上）	粗脂肪 （%以上）	粗繊維 （%以下）	粗灰分 （%以下）	カルシウム （%以上）	リン （%以上）
ウナギクロコ用	50.0	3.0	1.0	17.0	2.5	1.5
アユ用	48.0	3.0	4.0	16.0	1.4	1.1
アマゴ用	45.0	3.5	3.0	15.0	1.7	1.2
ニジマス用	45.0	6.0	3.0	15.0	1.6	1.0

5) 雄親魚へのホルモン注射が発眼率に与える影響
養成雄親魚へのホルモン注射の効果を確認する

ため、平成16年度採卵時に、養成雄に生殖腺刺激ホルモン（HCG）を200IU腹腔内に打注したもの1尾に、同様の配合飼料で育成した雌1尾を小型水槽に収容した。また、発眼率を比較するため、雄親魚に生殖腺刺激ホルモンを打注しないものを用い、同様の方法で採卵した（表7）。試験は1試験区につき10回行った。

表7 採卵試験の概要（平成16年度試験）

試験区	無処理区	処理区
試験回数	各10回	
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）	
水槽内の流速	5cm/s	
産卵基質	一般鋼材のL鋼（1個/雄1尾）	
収容割合	雄1尾、雌1尾	
雄親魚の由来（ホルモン打注）	養成親魚	
	（無処理）	（HCG打注）
雄親魚の体長	11.2±0.8cm	11.4±0.8cm
雌親魚の由来	養成親魚	
雌親魚の体長	10.6±0.8cm	10.1±0.7cm

※体長（平均±標準偏差）

6) 水槽及び親魚による卵管理と発眼率

卵管理技術の開発を目的とし、平成17年度採卵後の卵を、卵管理水槽に20ℓ/minの水をかけ流した区（以下：a区）、増収型ふ化槽の水深を15cm、流量を20ℓ/minに設定し、卵収容器内の卵に水流があたよう、容器下からエアレーションを施した区（以下：b区）、卵塊を細かく分解したうえで堅型ふ化槽に収容し管理した区（以下：c区）に収容し、発眼率を比較した。c区については水生菌の付着防止を目的とし、1日1回卵盆内の卵を攪拌した。また、L鋼に産卵後、雌親魚を除去し、雄親魚により卵管理させた区（以下：d区）養成親魚による管理）、阿仁川から天然卵塊を採取した区（以下：e区）天然親魚による管理）を設け、発眼率を比較した（表8）。

表8 卵管理試験の概要（平成17年度試験）

試験区	a区 （管理槽使用）	b区 （増収型ふ化槽使用）	c区 （堅型ふ化槽使用）
試験卵塊数	10卵塊	24卵塊	5卵塊
卵管理	卵管理槽（幅10cm×高さ15cm）による管理	増収型ふ化槽による管理（水深は15cm）	堅型ふ化槽（卵盆1枚）による管理
流量・流速	20L/min	20L/min	20L/min
その他	管理期間中、水カビ防除を目的とした薬品は使用せず	水カビ防除を目的とし、卵収容器下からエアレーション	卵塊を分解したほか、水カビ防除を目的とし、1日1回程度卵を攪拌

試験区	d区 （雄親魚による管理）	e区 （天然卵塊）
試験卵塊数	8卵塊	10卵塊
卵管理	産卵後、雌を除去した状態で放置（雄親魚により管理）	河川から発眼卵を採取
流量・流速	5cm/s	—
その他	産卵基質として一般鋼材のL鋼の片側を巻いたものを使用	—

7) ふ化水槽と生残率

ふ化水槽としての適正を確認するため、平成14

～17年度に、増収型ふ化槽（幅33cm×高さ30cm）に卵管理水槽（幅10cm×高さ15cm）を設置し、ふ化後に仔魚が水流によりふ化槽へ移行できるようにした区（以下：a区）と、底面に砂利またはネットリングを敷いた区に発眼卵を収容した区（以下：b区）のふ化完了10日後の生残率を測定した。これらふ化槽の水深を5cm、流量を10ℓ/minに設定した。また、ふ化仔魚・稚魚の流下防止、ふ化前・時の卵への水生菌の付着防止及び除去作業の省力化を目的とし、ふ化槽の水深を15cm、流量を20ℓ/minに設定し、水槽内の断面流速を弱めるとともに、卵収容器内の卵に水があたよう、容器下からエアレーションを施した区（以下：c区）の3槽用意し、生残率を比較した（図1）。収容卵数は822～6,865粒としたほか、用水としては湧水を使用し、餌にはアルテミア・タマミジンコ・冷凍コペポータをふ化開始3日以降に飽食量与えた。

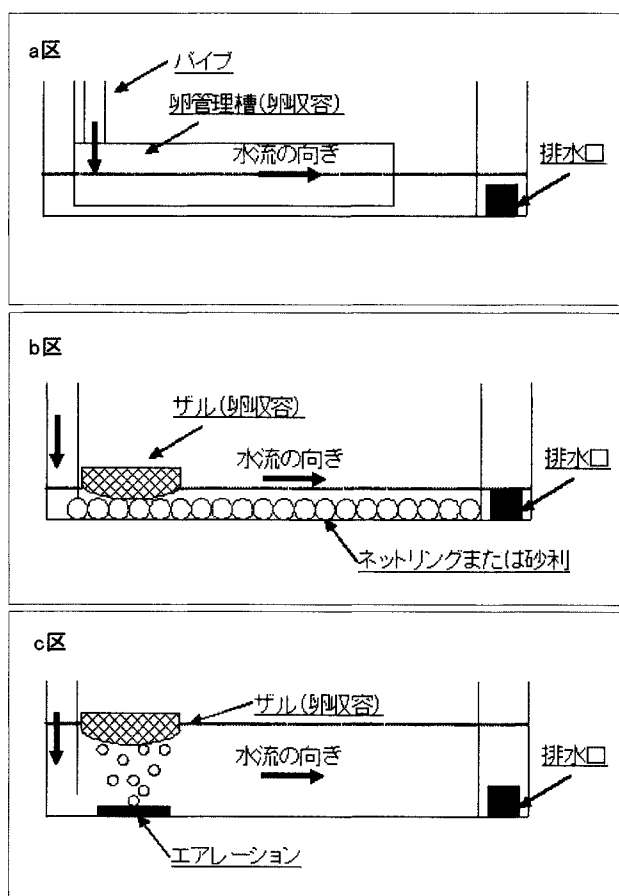


図1 試験水槽（平成14～17年度試験）

2 中間育成試験

適正飼育密度を把握するため、平成15～17年度に、ふ化終了後、増収型ふ化水槽の水深を5～15cm、流量を10～20ℓ/min、飼育密度を0.07～0.72尾/cm²（a区：0.72尾/cm²、b区：0.65尾/cm²、c区：0.62尾/cm²、d

区：0.33尾/cm²、e区：0.21尾/cm²、f区：0.20尾/cm²、
g区：0.14尾/cm²、h区：0.11尾/cm²、i区：0.07尾/cm²）に設定し、中間育成を実施した。用水として河川水を使用し、餌はミジンコ・冷凍コペポダを飽食量与えた。

3 親魚養成

養成親魚の生残・成長状況を把握するため、1m3 FRP製角形及び円形水槽、増収型ふ化槽（1間槽）で生産した個体の体長を平成14年6月～平成18年2月まで測定した。また、種間による成長の違いを把握するため、平成15年に採卵した大仙市産のハナカジカを同様の環境下で飼育した。

【結果及び考察】

1 種苗生産試験

(1) 産卵水温、産卵月日と雌親魚の体サイズ

平成14年度の産卵は4月下旬～5月中旬、平成15年度は5月上旬～下旬に確認され、産卵期の水温は両年度とも7～10℃であった（図2、図3）。

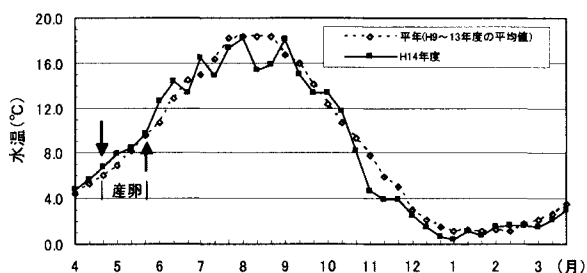


図2 河川水道（打当内沢川）の推移（平成14年度測定）

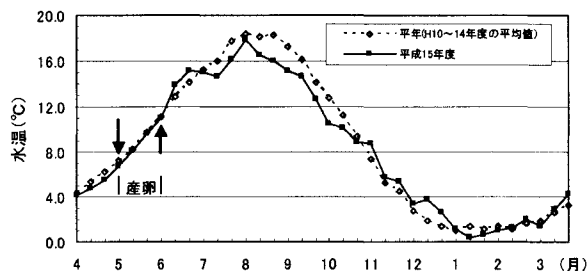


図3 河川水道（打当内沢川）の推移（平成15年度測定）

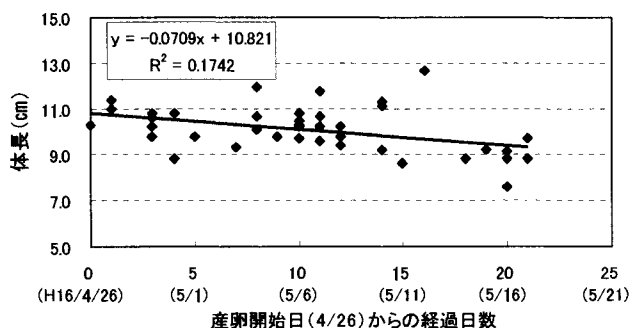


図4 カジカ雌の体長と産卵日（1回目産卵）の関係（平成16年度調査）

また、平成16年に雌親魚の体長と産卵月日について、調査した結果、産卵した雌親魚の体長と産卵開始日からの経過日数に負の相関が認められ、産卵終期に近づくほど、産卵する雌親魚のサイズが小型になる傾向が示唆された（図4）。

(2) 繁殖形質

成熟卵数について、体長5.3～10.6cmの個体30尾を測定した結果、卵数は88～521粒となり、正の相関が認められた（図5）。また、未熟卵数は29～327粒と、成熟卵数同様、正の相関が認められた（図6）。また、初回産卵後の個体の腹腔内には成熟卵がほとんど認められず、未熟卵のみが確認された。石川県内水面水産試験場（1979）によれば、未成熟卵の半数が初回産卵後約20日で成熟して、再び産卵すること、2回目産卵後の水温が産卵水温の上限以下であれば、さらに成熟し産卵をすることを報告している。このことから、調査した抱卵数は初回産卵数で、未熟卵数は産卵水温2回目以降の産卵に使われる、または産卵後、体内に吸収されるべき卵数であると考えられる。

卵径について、体長6.6～11.8cmの個体44尾を測定した結果、2.6～3.4mmで正の相関が認められた（図7）。また、卵重について、体長6.0～11.8cmの個体87尾を測定した結果、13.3～22.7mgとなり、正の相関が認められた（図8）。

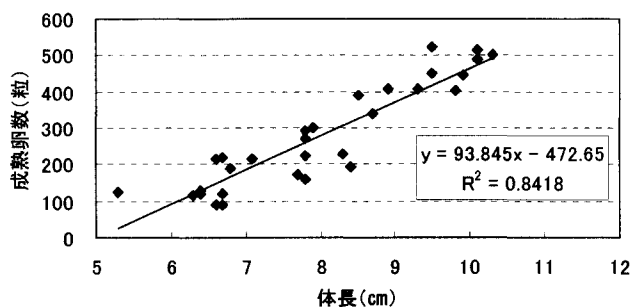


図5 体長と成熟卵数の関係（n=30、平成15年度測定）

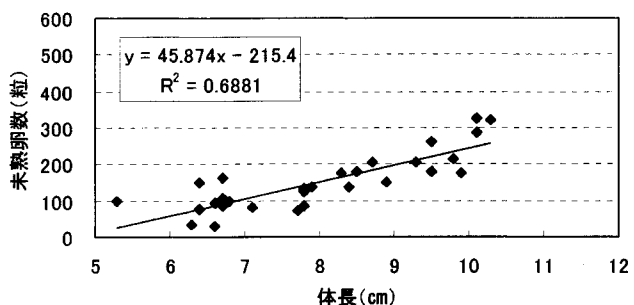


図6 体長と未熟卵数の関係（n=30、平成15年度測定）

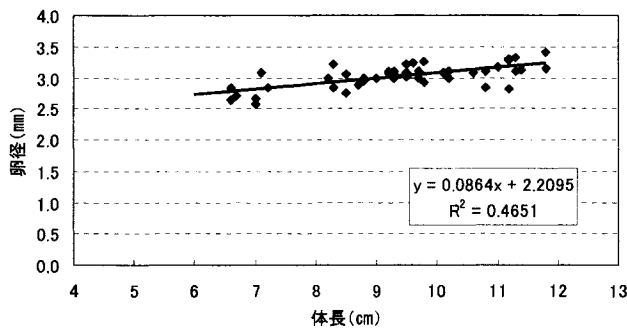


図7 体長と卵径の関係 (n=44、平成17年度測定)

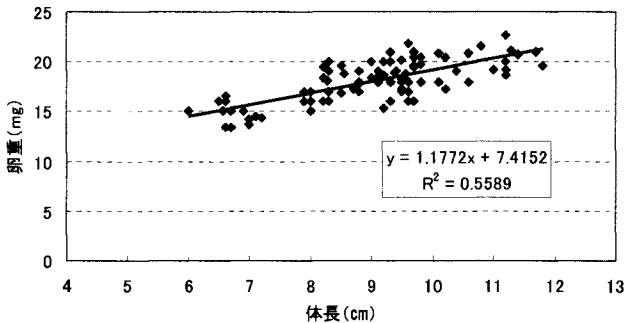


図8 体長と卵重の関係 (n=87、平成17年度測定)

(3) 成熟年齢

成熟は雄雌とも産卵後2年11か月から確認された。最小個体の体長は雄7.2cm、雌6.2cmであった(図9)。

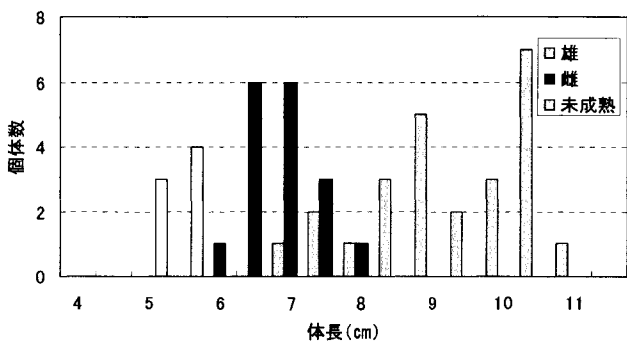


図9 2歳魚の成熟状況 (n=49、平成17年度測定)

(4) 発眼、ふ化、卵黄吸収時の積算水温

積算水温は、発眼が134.0～167.6℃・日、ふ化が299.1～348.4℃・日、卵黄吸収が459.2～505.3℃・日となった(表9)。

表9 発生段階毎の積算水温

発生段階	積算水温
発眼	134.0 ～ 167.6 ℃・日
ふ化	299.1 ～ 348.4 ℃・日
卵黄吸収	459.2 ～ 505.3 ℃・日

(5) 種苗生産試験

1) 養成雄の二次性徴、精子の活性

第一背鰭の外縁の色は、採卵15日前、2日前とも、橙色及び白色であった(表10)。放精は、採卵15日前では6尾、2日前では全ての個体で確認された。精巣内の精子の運動は、採卵15日前、2日前とも全ての個体で運動が確認された。このことから、養成雄でも、二次性徴、精子形成が正常に進んでいると考えられる。なお、精巣内の精子の運動時間は1分41秒から2分57秒であった。

表10 養成魚の二次性徴、精子活性(平成15年度測定)

区分	調査尾数	体長(cm) (最小～最大)	体重(g) (最小～最大)	※生殖腺指数(%) (最小～最大)	二次性徴		
					橙色	白色	無し
15日前 (4/17)	10	10.0 (8.4～11.2)	22.0 (14.8～29.4)	2.1 (1.6～2.5)	3	7	0
2日前 (4/30)	10	9.7 (8.5～11.0)	21.8 (11.7～31.6)	2.1 (1.5～2.6)	5	5	0

調査月日	調査尾数	放精 個体数	精子の 運動	運動時間 (最小～最大)
15日前 (4/17)	10	6	10	2'17 (1'41～2'48)
2日前 (4/30)	10	10	10	2'12 (1'56～2'57)

2) 親魚の収容尾数と卵塊回収率、発眼率

(a) 1 m³角形水槽を用いた採卵試験

卵塊回収率は、雄1：雌1区で60.0% (3卵塊/雌5尾)、雄1：雌3区で33.3% (5卵塊/雌15尾)、雄1：雌5区で20.0% (5卵塊/雌25尾)と、採卵水槽への雌親魚の収容尾数の増加とともに、雌親魚による卵の食害や産卵基質外での放卵が多くなり、卵塊回収率が低下す

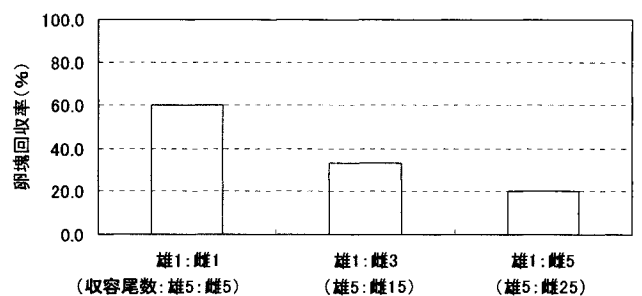


図10 試験区毎の卵塊回収率(1 m³角形水槽:平成16年度試験)

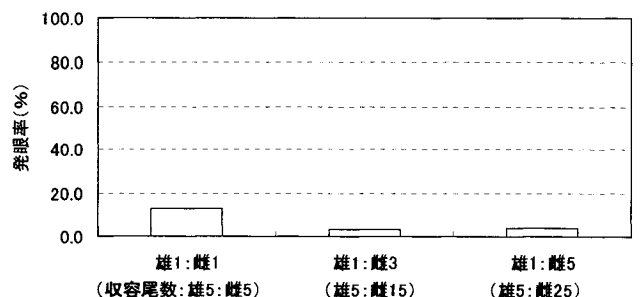


図11 試験区毎の発眼率(1 m³角形水槽:平成16年度試験)

る傾向が認められた(図10)。発眼率は、雄1：雌1区で12.8%、雄1：雌3区で3.5%、雄1：雌5区で3.9%とかなり低い結果となった(図11)。

(b) 小型水槽を用いた採卵試験

a) 収容尾数の違いによる採卵試験

卵塊回収率は、雄1：雌1区で100.0% (10卵塊/雌10尾)、雄1：雌2区で40.0% (16卵塊/雌40尾)、雄1：雌3区で23.8% (5卵塊/雌21尾)、雄1：雌5区で16.0% (4卵塊/雌25尾)と、雌親魚の収容尾数の増加とともに、雌親魚による卵の食害や基質外での放卵が多くなり、卵塊回収率が低下する傾向が認められた(図12)。発眼率は雄1：雌1区で $23.0 \pm 18.0\%$ (1.1~53.3%)、雄1：雌2区で $33.5 \pm 16.1\%$ (6.2~57.5%)、雄1：雌3区で $15.2 \pm 13.6\%$ (3.1~30.9%)、雄1：雌5区で $19.2 \pm 12.3\%$ (1.7~30.5%)となった(図13)。

このことから、収容雌親魚の多少が卵塊回収率のみならず、産卵行動にも影響を及ぼすことが考えられ、卵塊回収率、発眼率向上のためにも、採卵水槽への雌親魚の収容尾数について配慮する必要があるものと考えられた。また、1 m³角形水槽の試験結果より雄1：雌1区の卵塊回収率、発眼率が高い数値を示したことから、大型の水槽で親魚をまとめて収容、採卵するよりも、養殖簗に個別に収容、採卵した方が多くの発眼卵が得られるものと

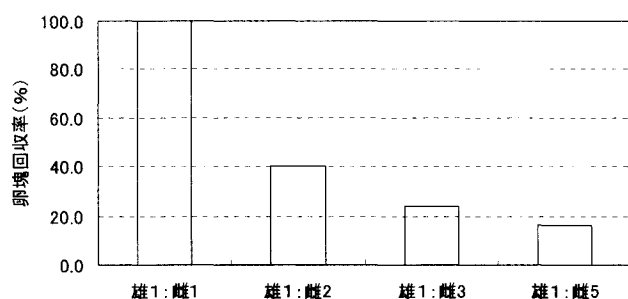


図12 試験区毎の卵塊回収率(小型水槽：平成16年度試験)

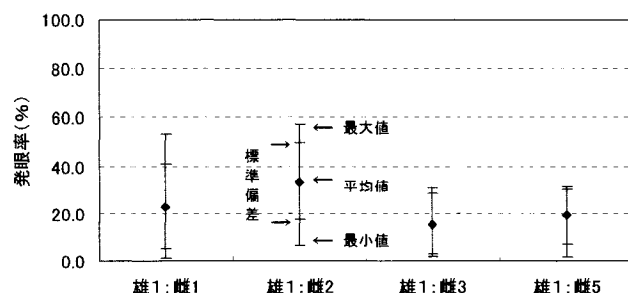


図13 試験区毎の発眼率(小型水槽：平成16年度試験)

考えられる。

b) 採卵水槽の底面積と卵塊回収率、発眼率

卵塊回収率は、1区で57.1% (8卵塊/雌14尾)、1/2区で80.8%、1/4区で0%と、1/2区は1区、1/4区に比べかなり高い結果となった(図14)。また、1/4区では雌親魚が産卵せず加熟となり、へい死する例や産卵基質外で放卵する例がほとんどであった。発眼率は1区で $14.7 \pm 20.7\%$ (0.8~51.7%)、1/2区で $20.0 \pm 11.1\%$ (3.9~39.2%)となり、1区、1/2区間で有意差は認められなかった(図15 ($t=0.897$, $P>0.05$))。

このことから、採卵水槽の底面積の違いが卵塊回収率に影響を及ぼすと考えられるが、発眼率が1区、1/2区間で有意差は認められなかったことから、700~800cm²程度の面積があれば、正常に産卵するものと考えられる。

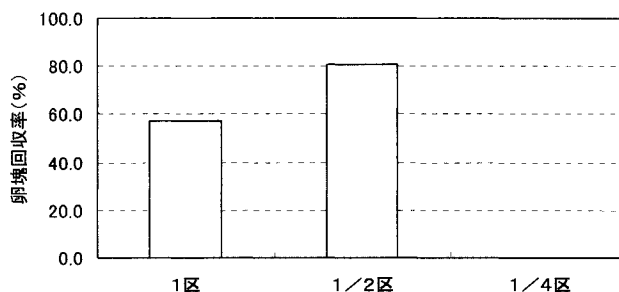


図14 試験区毎の卵塊回収率(小型水槽：平成17年度試験)

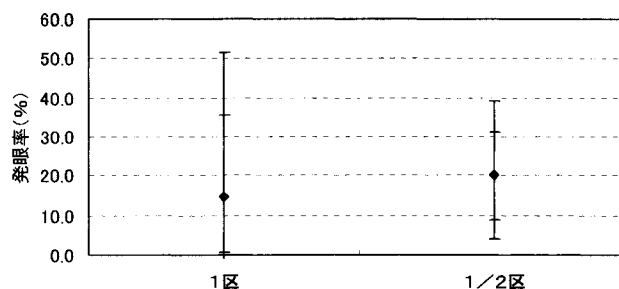


図15 試験区毎の発眼率(小型水槽：平成17年度試験)

3) 産卵基質の大きさと卵塊回収率、発眼率

屋根瓦を用いた区での卵塊回収率は100% (30卵塊 (3.0卵塊/水槽))、L鋼を用いた区では80% (24卵塊 (2.4卵塊/水槽))と前者の方が高い値を示した。発眼率は屋根瓦を用いた区で19.0%、L鋼を用いた区では15.3%と近似した値を示した。このことから、産卵基質としてL鋼よりも付着面積の大きい屋根瓦の方が適すると考えられる。

4) 雌親魚を育成する配合飼料の違いと発眼率

卵塊はa区で6卵塊、b区で9卵塊、c区で8卵塊、d区で10卵塊の計33卵塊回収された。

発眼率はa区で $20.8 \pm 15.8\%$ (6.0~37.9%)、b区で $10.7 \pm 8.3\%$ (1.3~21.5%)、c区で $14.7 \pm 20.7\%$ (0.8~51.7%)、d区で $14.4 \pm 11.7\%$ (4.0~38.6%)と有意差は認められなかった(図16、 $F=0.526$, $P>0.05$)。

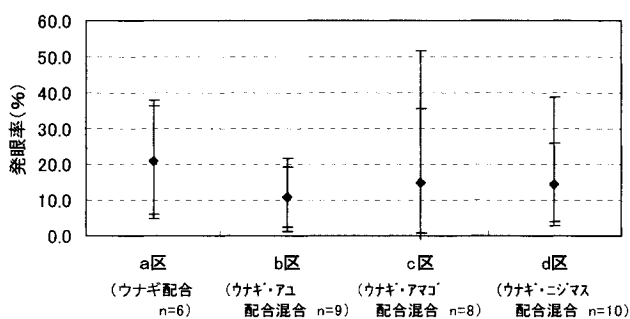


図16 試験区毎の発眼率 (平成17年度試験)

5) 雄親魚へのホルモン注射が発眼率に与える影響

受精卵塊はホルモン打注区で8卵塊、無処理区で10卵塊回収された。

発眼率は、打注区が $51.7 \pm 16.5\%$ 、無処理区が $23.0 \pm 18.0\%$ で、両者に有意な差が認められ ($t=2.923$, $P<0.05$)、打注の有効性が確認された(図17)。

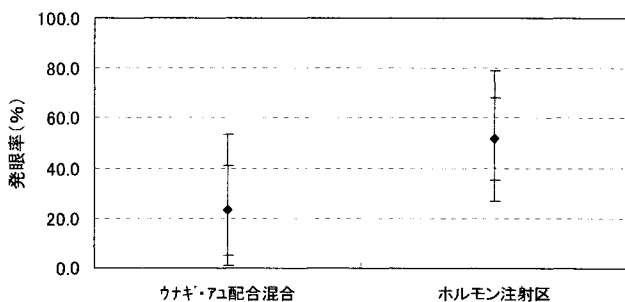


図17 試験区毎の発眼率 (養殖籠：平成16年度試験)

6) 水槽及び親魚による卵管理と発眼率

a区、b区、c区は日数の経過とともに水生菌の繁茂が確認され、発眼率はそれぞれ $14.4 \pm 11.7\%$ (4.0~38.6%)、 17.2% 、 10.0% と低い結果となった。d区、e区の発眼率はそれぞれ $81.2 \pm 10.7\%$ (68.9~97.7%)、 $87.1 \pm 4.2\%$ (68.9~97.7%)と高く、安定していた。d区、e区は水生菌の付着・繁茂を防止する技術を確認することにより、発眼率がかなり高くなるものと考えられる(図18)。

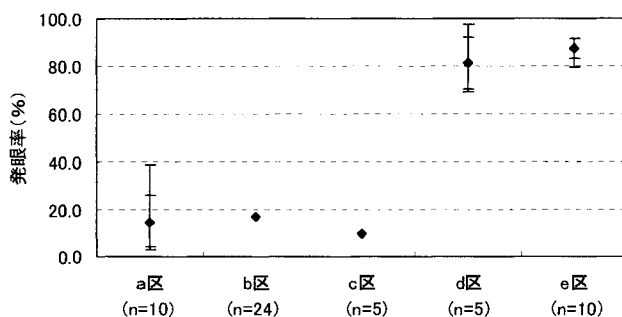


図18 卵管理試験結果 (平成17年度試験)

7) ふ化水槽と生残率

ふ化10日後の生残率はa区31.4%、b区48.2±20.7%、c区73.7±17.1%となった(図19)。

a区ではふ化前・時に水生菌が繁茂したほか、卵膜や仔魚で、卵塊を区切るスクリーンが目詰りを起こし、大量にへい死した。b区では砂利・ネットリングによりふ化仔魚の蟄集、流下は防止できたが、ふ化前・時に水生菌が繁茂したほか、残餌、へい死魚の除去が困難であった。c区は水深を上げ断面流速を下げることでふ化仔魚の流下が防止され、エアレーションによりふ化前・時の水生菌の付着も認めれず、管理としては卵膜を除去するのみであった。

このことから、ふ化までの卵管理にあたっては、卵塊に適度な水流が当たるようにする必要があるほか、ふ化後、ふ化仔魚が流下しないよう水槽内の断面流速を弱める必要があるものと考えられた。

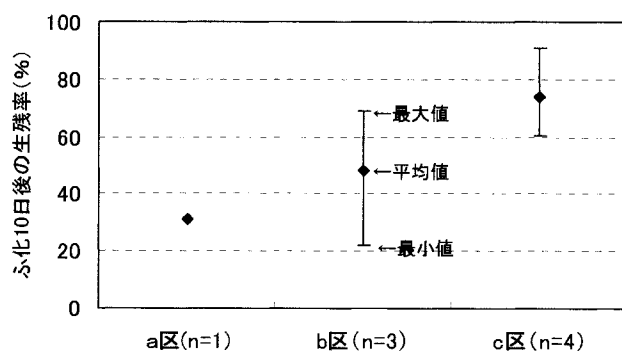


図19 試験区毎の生残率 (平成14~17年度試験)

2 中間育成試験

試験終了となる80日の生残率は、キロドネラ等の寄生虫の影響によりa区、b区で0%、c区で26.2%、d区で40.5%、g区で14.1%、i区で1.0%と全体的に低い結果となった。また、e区、f区、h区は窒素・酸素ガス病により40日に全滅した(図20)。

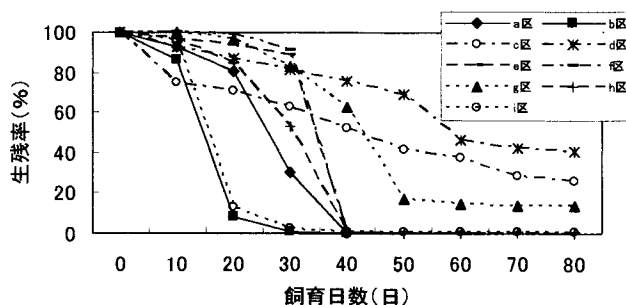


図20 試験区毎の生残率の推移（平成15～17年度試験）

a区：0.72尾/cm、b区：0.65尾/cm、c区：0.62尾/cm、d区：0.33尾/cm、e区：0.21尾/cm、f区：0.20尾/cm、g区：0.14尾/cm、h区：0.11尾/cm、i区：0.07尾/cm

3 親魚養成

試験池で生産したカジカの体長と体重の関係式については図21に示すとおり算出された。成長については、ふ化後1年で 2.9 ± 0.4 cm、2年で 5.9 ± 1.2 cm、3年で雄は 9.1 ± 1.2 cm、雌は 6.5 ± 0.8 cmであった。成長は雌に比べ雄の方が速く、より大型になるが、出荷サイズとなる体長7cmに達するには雄で早くて2年6か月、雌で4年以上を要する結果となった。また、同様に飼育したハナカジカの雄の体長は、ふ化後1年で 3.3 ± 0.3 cm、2年で 4.6 ± 0.4 cm、2年8ヶ月で 6.0 ± 0.4 cmとカジカに比べ2年以降の成長が遅い結果となり（図22）、成熟については、雄雌ともカジカより1年早いふ化後1年10か月からで、最小個体の体長は雄3.4cm、雌3.9cmであった。

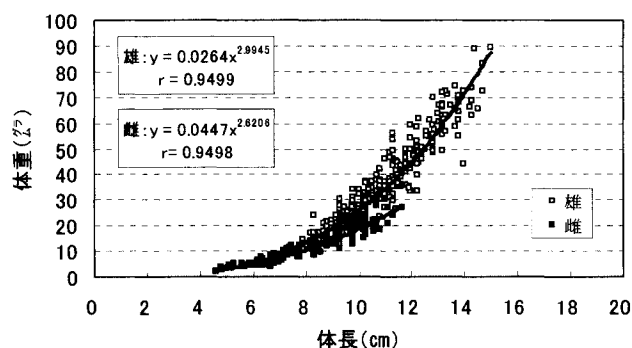


図21 カジカ養成魚の体長・体重の関係（平成14年度測定）

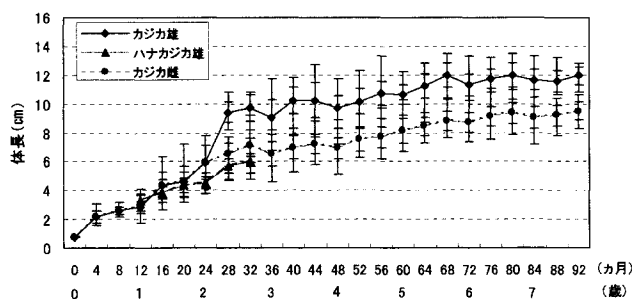


図22 カジカ・ハナカジカの成長

4 種苗生産における課題

以上の結果から、カジカの種苗生産については、発

眼率及びふ化後の生残率が低いことが課題としてあげられる。また、1個体当たりの抱卵数が少なく、成熟までに約3年を要することなどから、種苗の量産化が難しい。さらに、試験池で飼育した場合、食用サイズまでに雄で2年半以上、雌で4年以上を要することから、養殖対象として普及させるためにも、飼育水温、餌料、密度などについて検討を行い、より早い成長を得るための技術開発が必要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 石川県内水面水産試験場（1979）：カジカの種苗生産試験－Ⅳ、昭和51年度石川県内水面水産試験場報告、39－61

内水面総合技術開発試験

(新魚種開発試験：モクズガニの種苗生産と中間育成及び生態)

伊勢谷 修 弘

【目 的】

モクズガニ *Eriocheir japonicus* は全国各地に生息し、地域的な特産物として利用されており、河川放流種としての需要が予想されることから、種苗生産・中間育成等の可能性について調査及び試験を行うとともに、生態調査（標識放流・追跡調査・建網試験・たも網採捕など）を実施した。

【方 法】

1 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容

5月6日、男鹿市船川港増川地先海面（図1）で採捕され、水産振興センターに搬送された抱卵個体10尾及び雄ガニ3尾を一旦0.5トン水槽に収容し、海水をかけ流し、通気飼育した。収容した親ガニの内、抱卵個体4尾は別の0.5トン円形黒色水槽に収容し、全海水・止水で通気しながら飼育し、適宜換水した。シェルターとしてコンクリートブロック1基を各水槽の底に設置し、餌として適宜冷凍魚を投与した。

(2) ふ化

抱卵個体を収容した水槽においては、ほぼ毎朝ふ化の有無を確認し、ふ化した幼生は計数後に下記の水槽に収容し、養成した。

(3) 幼生飼育

1) 1回次

5月25日にふ化した幼生を1トン円形青色水槽3基と10トン円形FRP水槽1基に一部を収容し、4試験区を設定した。

水量及び換水は、収容時から3日間は水槽の1/2容量で換水なし、4日目から水槽の3/4容量で1日当たり1/3換水、メガラバ期から水槽の3/4容量で2/3換水を目安とした。飼育水は、終了時まで全海水・止水で通気し、ワムシ投与時は、ナンクロロプシスを添加した。

餌料は、ワムシ、アルテミア、配合飼料を与えた（図2）。

2) 2回次

7月15日にふ化幼生を10トン円形FRP水槽1基に収容した。水量は3/4容量で、飼育水は、終了時まで0.3回転/日となるよう海水を注水し、ワムシ投与期間中は、ナンクロロプシスや市販の冷蔵ナンクロロプシスを添加し、通気し

ながら飼育した。餌料は、ワムシ、配合飼料を与えた。

2 中間育成試験

7月5日までの幼生飼育試験で生産した稚ガニ5,815尾は、1トン円形青色水槽3基を用いて試験区を設定して収容・飼育した。水量及び換水状況は、収容時は水槽の3/5容量で4回転/日を目安とし、その後は終了時まで水槽の1/3水量とし、全淡水・通気して飼育した。餌料はアルテミア及び配合飼料を用いた。水槽内に共食い防止のシェルターとしてキンラン4本を設置し生残率の向上を図った。

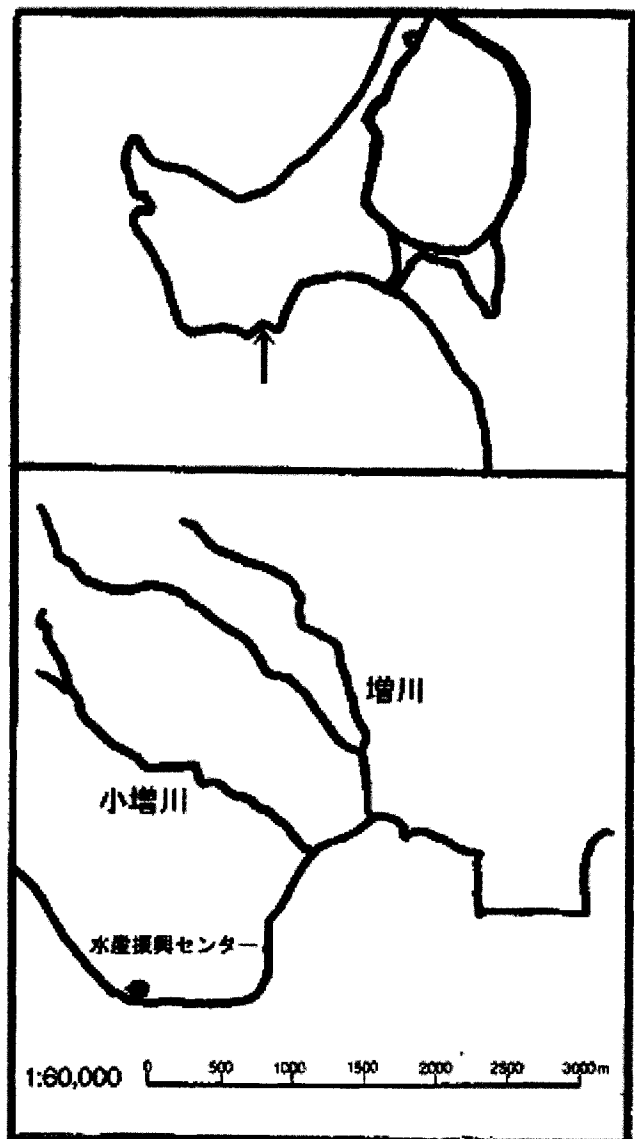


図1 調査位置図

3 生態調査

(1) 稚ガニの標識放流・追跡調査

1 回次の種苗生産及び中間育成で得られた稚ガニの甲羅に白マジックインクで標識するとともに、右眼後歯を切除し、生残した1,120尾（平均甲幅12.4mm）を12月19日に増川下流部（河口から約200m上流）に放流した。放流した稚ガニの生息状況をたも網・弓網により随時調査した。

(2) 標識稚ガニの飼育試験

標識を施した278尾を屋内1トン水槽で飼育し、成長・標識の残存状況を調査した。

(3) 小型定置網及びたも網・弓網による採集

増川及び小増川に遡上網（遡上魚を採捕する網）と降下網を1カ月に1回、各1カ統（計4カ統）設置し、翌日網揚げ・調査するとともに、河口から約500m上流までたも網・弓網による採捕を行った。

【結果及び考察】

1 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容

搬入した親ガニの測定結果を表1に示した。雌10尾、雄3尾を搬入し、この内、ふ化が間近い4尾はふ化用水槽に収容した。

表1 親ガニの測定結果（平成17年5月9日）

親ガニ	体重(g)	甲幅(mm)	備 考
増川地先M-1	128.8	64.2	♀ 抱卵個体、一回次ふ化水槽へ
増川地先M-2	68.8	54.6	♀ 抱卵個体
増川地先M-3	71.8	54.7	♀ 抱卵個体、卵赤褐色
増川地先M-4	101.1	57.0	♀ 抱卵個体、一回次ふ化水槽へ
増川地先M-5	66.1	54.1	♀ 抱卵個体
増川地先M-6	178.3	70.1	♂
増川地先M-7	80.9	53.2	♀ 抱卵個体、一回次ふ化水槽へ
増川地先M-8	141.5	64.0	♂
増川地先M-9	72.3	53.2	♀ 抱卵個体
増川地先M-10	80.0	55.0	♀ 抱卵個体
増川地先M-11	60.2	48.2	♂
増川地先M-12	62.0	58.3	♀ 抱卵個体、一回次ふ化水槽へ
増川地先M-13	78.4	54.2	♀ 抱卵個体

(2) ふ化

ふ化したゾエア期幼生数を表2に示した。

5月25日と7月15日の2回のふ化で得られた合計53.6万尾のふ化幼生の内、21.1万尾を稚ガニまで飼育した。

表2 ふ化ゾエア数

親ガニ	ふ化日	ふ化ゾエア数(万尾)	備 考
増川地先M-1	5.25	44.5	12万尾幼生飼育へ。一番仔。
標識不明	7.15	9.1	幼生飼育へ。二番仔。
合計		53.6	

注) 親ガニ収容時からふ化までの飼育水温は、12.4～22.8℃。

(3) 幼生飼育試験

幼生飼育試験における各試験区の経過を表3に、1回次の飼料系列を図2に示した。

5月25日と7月15日の2回で211,000尾の幼生を飼育し、5,815尾の稚ガニを生産した。飼育期間中では特にメガロバ期以降の減耗が目立ち、C1、C2までの歩留まりは0.0～7.3%、通算で2.8%にとどまった。2回次では8月1日の朝にゾエア4・5期でほぼ全滅が確認されたため、生産を中止した。

本県における本種の種苗生産は、平成12年度から実施しており、同年16,435尾と最も多く生産された（歩留まり13.6%）が、今年度は、それに次ぐ生産尾数であったものの、生産手法はまだ検討が必要である。

水槽別では、1回次の10トン水槽での生残率が7.3%と最も高く、次いで、1トン水槽での収容密度10,000尾/㎡の1.0%、5,000尾/㎡の0.8%、15,000尾/㎡の0.4%と、1トン水槽での生産が不調であった。

7月からの生産は、得られる幼生が2～3番仔になり、飼育成績が良くないこと、高水温で水質が悪化しやすいこと、冷蔵ナンノクロロプシスが入手困難となるなど悪条件が重なることから、5月からの生産が良いと判断された。

今年度は、飼育水に水産振興センターで培養したナンノクロロプシスを使用し、10トン水槽への投与で昨年の1.5%よりは良好な生残率7.3%が得られたが、1トン水槽では0.4～1.0%と、昨年の0.3～8.1%より低い生残率となり、小型水槽での生産は不調であった。

なお、市販の冷蔵ナンノクロロプシスは、培養の手間がかからないこと、微生物汚染の心配が少ないこと、水槽までの運搬の手間が軽減されること、濃度を一定に保ちやすいことなどの利点があり、今後使用を検討すべきである。

2 中間育成試験

中間育成試験時の取り揚げ結果を表4に示した。また、各試験区の餌料系列を図3に、中間育成時の平均甲幅を表5に示した。

飼育期間中の水温は、全試験区とも19.6～14.1℃であった。

7月5日に5,815尾を中間育成し、11月10日に1,828尾取り揚げ、通算の生残率は31.4%であった。3試験区の中では中密度収容区（1,696尾/㎡）の2区が生残率が38.0%と最も良く、低密度飼育区が平均甲幅14.6mmと最も成長が良かった。

平均甲幅は、7月6日に3.2～3.3mmであったが、11

月10日には10.9～14.6mmに成長した。

3 生態調査

(1) 稚ガニの標識放流・追跡調査

放流した稚ガニ1,120尾の追跡調査結果を表6に示した。放流稚ガニは、放流翌日の12月20日には29尾（放流個体の2.6%）、2日後の22日には14尾（放流個体の1.3%）しか確認されず、その後は大量の積雪と水門の閉鎖で川の水位が上昇し、たも網での調査が不可能となった。

比較的分散した状態の放流2日後のデータを使用して、放流点付近の天然資源尾数を検討したところ、ピーターセン法により1,920尾が放流地点付近の天然の資源量と推定され、95%信頼区間は1,027～3,254尾であった。

放流点付近の壁面はコンクリート製で、河床は浮き石で構成されており、壁面付近とともに、秋までの河川調査でモクズガニが数多く採捕された場所であり、このような場所は、同時に越冬場所として利用されていた。

(2) 標識稚ガニの飼育試験

飼育期間中の成長（甲幅）・歩留まりの変化を表7に示した。

右眼後歯切除を行った後、生存個体は、標識部位の組織が治癒していたり、水生菌が付着していたが、斃死個体では患部が治癒せず、水生菌が付着していた。このため、11月10日～12月19日までの標識作業・飼育中における歩留まりは76.5%、その後、約1カ月で生残率は57.8%、約2カ月後で35.9%と飼育期間を経るほど低下した。このように低い歩留まりとなった原因としては、眼後歯が短く、切除によって甲羅の内容物が流出してしまうためと推察された。

(3) 小型定置網及びたも網・弓網による採集

1) 小型定置網による採捕

小増川・増川に設置した小型定置網などによる採捕状況を表8に示した。

小増川においては、降下網によって1月18日から甲幅42～58mmのモクズガニが3尾採捕され、3月25日には4尾と一旦ピークになるが、その後は殆ど採捕されなくなり、10月21日に16尾と大量に採捕され、小増川ではこの時期に大量に降下していた。また、遡上網では3月～6月に1～3尾採捕された。

増川では降下網で3月25日に2尾、4月27日、5月26日に各8尾、6尾と採捕され、この時期が降下時期であることが明らかとなった。

降下時期が春期であれば降下後にすぐ交尾、ふ

化して夏期に稚ガニが遡上し、川の資源に添加するというサイクルに当てはまるが、多様なパターンで降下、産卵・ふ化・遡上といった生活史の方が資源の維持には都合が良いと推察されるものの、小増川の親ガニが10月に降下して産卵期までどのような行動をとるのか不明であった。

2) たも網・弓網による採捕

河口から約500m上流までの、たも網・弓網などによる採捕結果を図4、5に示した。調査期間を通じて甲幅2～60mmの種々サイズのモクズガニが採捕された。

小増川においては5mm以下の群が8月23日から、増川では同サイズの群が7月25日から採捕されており、このころから河川に遡上・定着することが明らかになった。

採捕尾数は、小増川・増川両河川において6月30日から多くなっているが、8月下旬から更に多くなっている。しかしながら、0歳群、1歳群が非常に多く採捕されながら、それ以降の群の採捕数は、特に小増川で少なく、秋季までに急速に消滅している状況が伺える。この現象が減耗か逸散かは不明である。しかしながら、今年に限っては、豪雨により河川の壁面が両河川で崩落するなど、河川での生息状況が厳しい年であったことから、浮き石の川底が生息に適していたとしても、一旦定着した本種が生息するには厳しい環境であったと推察される。

採捕された個体の年齢について、0歳群は、9～10月での採捕尾数のピークとして判断可能であるが、それ以上の年齢については、増川の8月の10mmをピークとする群に1歳群が多く含まれると推察されるが、それ以降の年齢群の明確な分離はできない状況であった。

【参考文献】

- 1 石田雅俊：モクズガニの生態と増殖に関する研究。福岡県豊前水産試験場研究業務報告別冊，2，1976

表3 幼生飼育試験

回次	試験区 (親ガニ)	飼育期間	幼 生 収 容				と り あ げ 時		
			尾数(尾)	密度(尾/㎡)	水槽容量(ℓ)	令期	尾数	密度(尾/㎡)	生残率(%)
1	1(M-1)	5.25~7.5	7,500	5,000	1	C1、C2	61	40	0.8
1	2(M-1)	5.25~7.5	15,000	10,000	1	C1、C2	220	147	1.0
1	3(M-1)	5.25~7.5	22,500	15,000	1	C1、C2	88	59	0.4
1	4(M-1)	5.25~7.5	75,000	7,500	10	C1、C2	5,446	546	7.3
1回次計			120,000				5,815		4.8
2	5(不明)	7.15~8.1	91,000	9,000	10	Z4、Z5	0	0	0.0
合計			211,000				5,815		2.8

注) 水温は1~4区14.7~22.6℃。5区21.9~24.1℃。

種類・令期		Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5	Mega	C 1	C 2
ワムシ(個/ml)	5~	22→							
アルテミア(個/ml)						1	~2→		
配合飼料(g/kl)						1	→		
							N-400		
ふ化後経過日数		0	6	15			23	30	
月日		5.25	5.31	6.9			6.17	6.24	

図2 試験区の餌料系列(1回次)

表4 中間育成試験

試験区	飼育期間	稚 ガ ニ 収 容		と り あ げ			容 量 (m ³)	底面積 (m ²)
		尾数(尾)	密度(尾/㎡)	尾数	密度(尾/㎡)	生残率		
1	7.5~11.10	815	543	188	125	23.1	1	1.5
2	"	2,000	1,696	760	507	38.0	1	1.5
3	"	3,000	2,000	880	586	29.3	1	1.5
合計		5,815		1,828		31.4		

種類・令期	C 1	C 2……
アルテミア(個/ml)	1.0	
配合飼料(g/kl)	3.1	
	C-700	→
ふ化後経過日数(①)	41	

図3 試験区の餌料系列

表5 中間育成時の平均甲幅(mm)±SD

月日	7.6	8.11	9.9	10.11	11.10
1区	3.2±0.3	8.9±0.6	10.7±1.4	12.2±2.1	14.6±2.9
2区	3.2±0.3	6.3±1.1	8.8±0.9	10.1±2.3	11.0±2.0
3区	3.3±0.2	5.9±1.1	7.7±1.6	9.9±1.9	10.9±3.5

表6 モクズガニ放流追跡調査経過

調査日	放流地点	距離 (m)	標識 モクズガニ 甲幅(mm)	天然 モクズガニ 甲幅(mm)	備考
17.12.20	上流	30.0			採集されず
放流翌日	上流	25.0		30	
	上流	20.0		12	
	上流	12.0	9		
	上流	11.0	11	8	
	上流	11.0	11	8	
	上流	10.5	7		水深70~80cm
	上流	10.5	8		
	上流	10.5	8		
	上流	10.5	9		
	上流	6.5		26	
	上流	2.4	13		
	上流	1.0	10	7	
	上流	1.0	11		
	上流	1.0	13		
	上流	0.5		8	
	放流地点	0.0			水温3.0℃
	下流	1.3	7		
	下流	1.3	8		
	下流	1.3	8		
	下流	1.3	11		
	下流	1.3	11		
	下流	1.3	12		
	下流	1.3	12		
	下流	1.3	15		
	下流	2.2	13		
	下流	2.2	13		
	下流	3.5	11		
	下流	3.5	11		
	下流	4.4	18		
	下流	6.6	7		
	下流	6.6	9		
	下流	8.3	15		
	下流	13.0	15		
	下流	16.0	8		
	下流	19.2			水門
小計			29	7	
平均			11	14	
標準偏差			3	10	
最小			7	7	
最大			18	30	
17.12.22	上流	29.4		28	この上流数十メートルでは採集されず
放流2日後	上流	26.3		6	
	上流	25.5	12	18	
	上流	25.5		8	
	上流	25.5		17	
	上流	22.3		7	
	上流	22.3		7	
	上流	22.3		7	
	上流	22.3		7	
	上流	22.3		8	
	上流	16.3		15	
	上流	10.0	10	10	
	上流	10.0		43	
	上流	10.0		6	
	上流	10.0		11	
	上流	8.0	11	7	
	上流	8.0	13	23	
	上流	8.0		14	
	上流	6.5	7	11	
	上流	5.6	10		
	上流	4.6		16	
	上流	4.6		10	
	上流	4.6		5	
	上流	0.3	8		
	下流	3.0	12	17	斃死
	下流	5.6	15		
	下流	5.6	7	5	
	下流	5.6	7		
	下流	5.6	9		
	下流	7.7	11		
	下流	7.7	14		放流点以下50mで採捕なし
小計			14	24	
平均			10	13	
標準偏差			3	9	
最小			7	5	
最大			15	43	

表 7 標識ガニの成長と生残

年月日	平均甲幅±S D (mm)	生残尾数 (尾)	生残率 (%)	標識率 (%)
17. 12. 20	12. 4±1. 9	278	100. 0	100. 0
18. 1. 20	11. 6±2. 4	210	75. 5	90. 0
18. 2. 20	11. 4±2. 5	173	62. 2	86. 7
18. 3. 28	10. 2±2. 3	144	51. 8	96. 7

表8 小増川における降下網で採捕されたモクスガニー一覧

2004.11.10 (定点調査①)	2004.12.16 (定点調査②)	2005.01.18 (定点調査③)	2005.02.25 (定点調査④)	2005.03.25 (定点調査⑤)	2005.04.27 (定点調査⑥)	2005.05.26 (定点調査⑦)	2005.06.30 (定点調査⑧)	2005.07.21 (定点調査⑨)	2005.08.23 (定点調査⑩)	2005.09.21 (定点調査⑪)	2005.10.21 (定点調査⑫)
雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄等 甲幅(mm)	雌雄等 甲幅(mm)	雌雄等 甲幅(mm)	雌雄等 甲幅(mm)	雌雄等 甲幅(mm)
		♂ 42	39.7	59	♂ 51			31		42 ♂	56
		♀ 49		64	♂ 49						50
		♂ 58		54						♀	73
				47						♀	50
										♂	45
										♀	63
										♀	52
										♀	50
										♀	49
										♂	44
										♀	53
										♀	52
										♀	56
										♂	42
											18
											23

小増川における遡上綱で採捕されたモクスガニー一覧

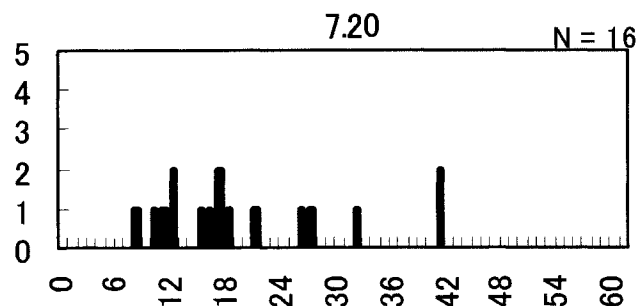
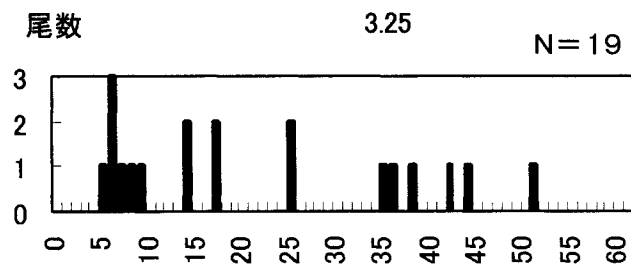
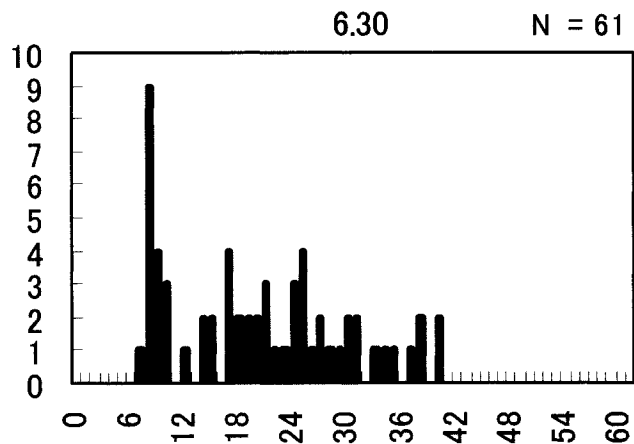
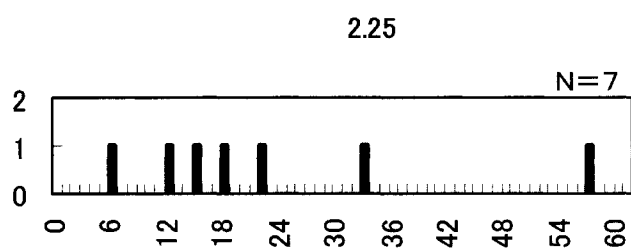
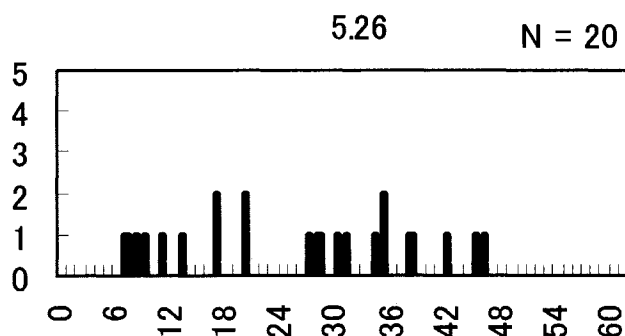
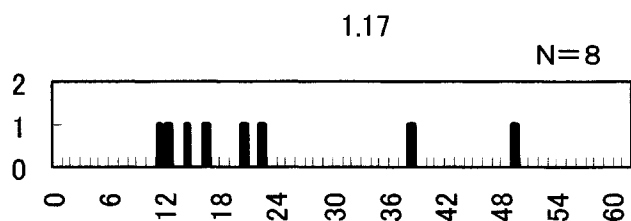
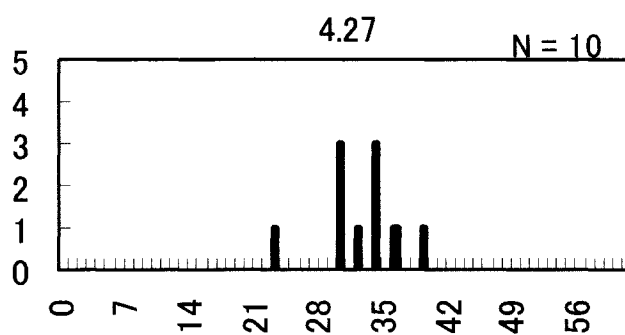
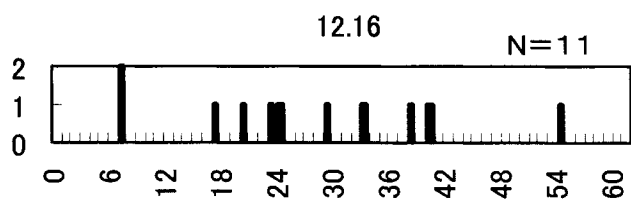
2004.11.10 (定点調査①)	2004.12.16 (定点調査②)	2005.01.18 (定点調査③)	2005.02.15 (定点調査④)	2005.03.25 (定点調査⑤)	2005.04.27 (定点調査⑥)	2005.05.26 (定点調査⑦)	2005.06.30 (定点調査⑧)	2005.07.21 (定点調査⑨)	2005.08.23 (定点調査⑩)	2005.09.21 (定点調査⑪)	2005.10.21 (定点調査⑫)
雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)
				46 ♀	56 ♂	51 ♀	52			♂ 56	
				47 ♀	51 ♂	45					
				♀	56 ♂	49					

増川における降下網で採捕されたモクスガニー一覧

2004.11.10 (定点調査①)	2004.12.16 (定点調査②)	2005.01.18 (定点調査③)	2005.02.15 (定点調査④)	2005.03.25 (定点調査⑤)	2005.04.27 (定点調査⑥)	2005.05.26 (定点調査⑦)	2005.06.30 (定点調査⑧)	2005.07.21 (定点調査⑨)	2005.08.25 (定点調査⑩)	2005.09.21 (定点調査⑪)	2005.10.21 (定点調査⑫)
雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)
64			♂	51	40 ♂	56		♀	55		37
			♂	55 ♂	48 ♂	55					
				♀	56 ♀	60					
				♂	56 ♀	67					
				♀	55 ♀	48					
				♂	55 ♀	48					
				♂	64						
				♂	50						

増川における遡上綱で採捕されたモクスガニー一覧

2004.11.10 (定点調査①)	2004.12.16 (定点調査②)	2005.01.18 (定点調査③)	2005.02.15 (定点調査④)	2005.03.25 (定点調査⑤)	2005.04.27 (定点調査⑥)	2005.05.26 (定点調査⑦)	2005.06.30 (定点調査⑧)	2005.07.21 (定点調査⑨)	2005.08.25 (定点調査⑩)	2005.09.21 (定点調査⑪)	2005.10.21 (定点調査⑫)
雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)	雌雄 甲幅(mm)
			♂	47				57		♀	58
								62			



甲幅(mm)

図4 小増川で採捕されたモクズガニの甲幅組成

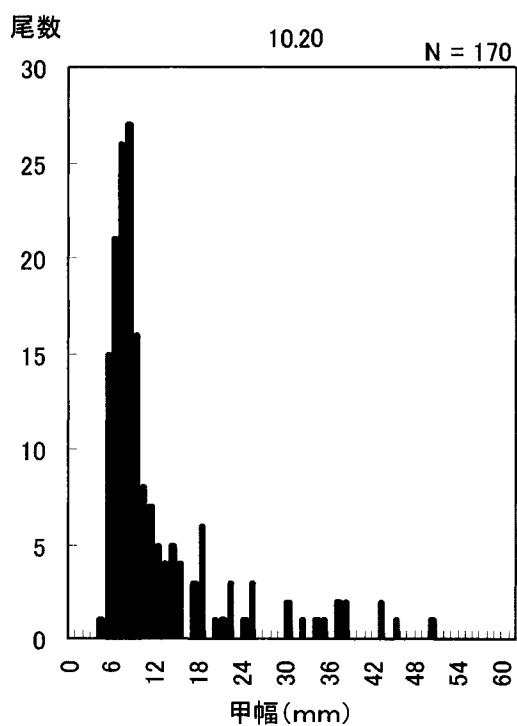
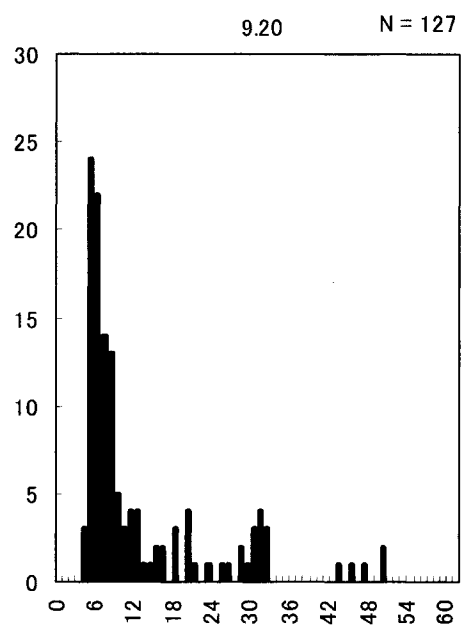
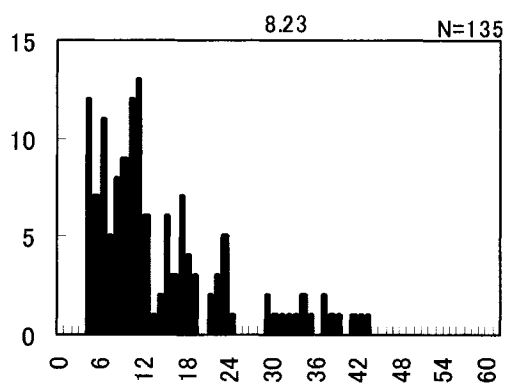


図4 小増川で採捕されたモクスガニの甲幅組成

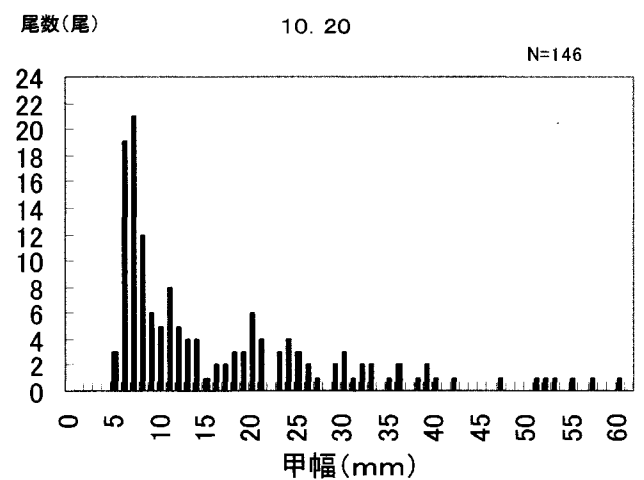
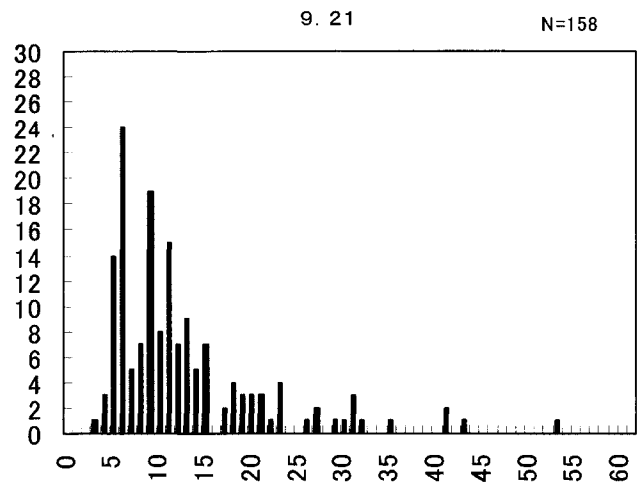
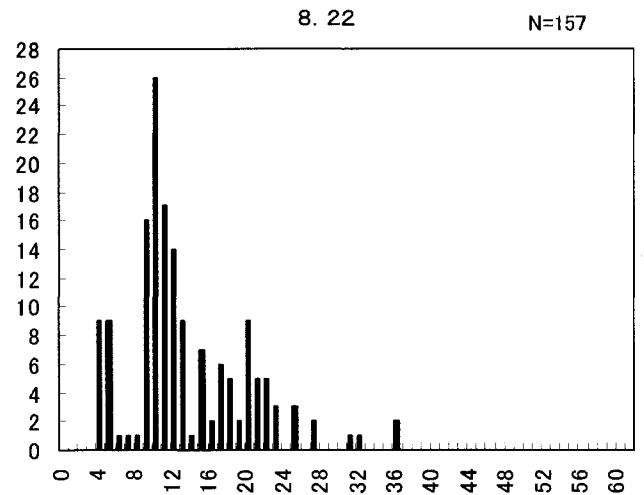
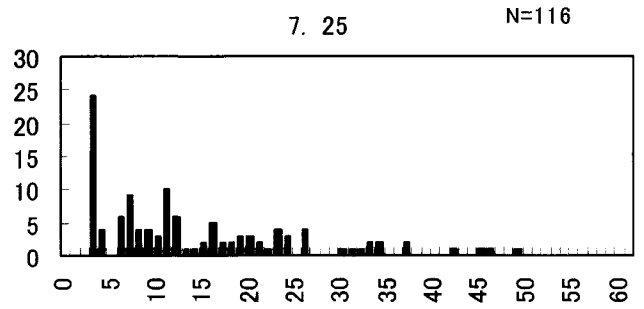
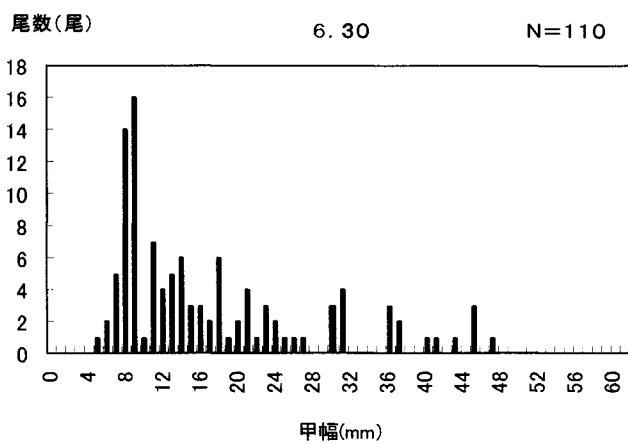
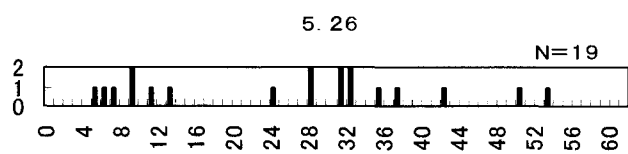
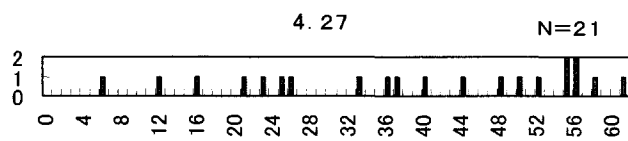
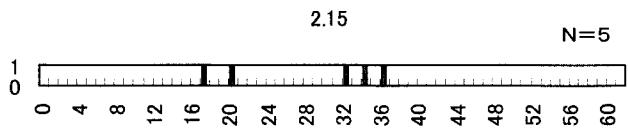
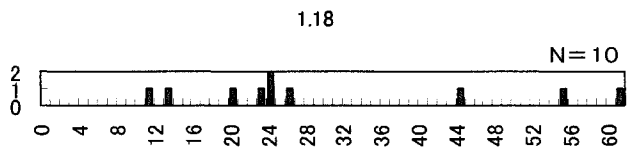
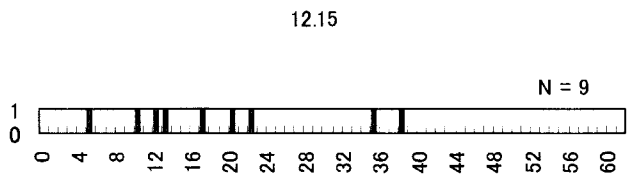


図5 増川における採捕状況

内水面総合技術開発試験

(秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・阿仁川)

鷲 尾 達

【目 的】

友釣りでの追いの良さや引きの強さ、あるいは大型アユに成長するなどの優良形質の保持が想定される秋田県固有の天然遡上アユを採捕し、親魚養成、種苗生産を行い、放流用、養殖用種苗として活用する技術の確立を図る。

【方 法】

1 対象魚の採捕と搬入

2005年7月19日、23日及び8月9日、北秋田市森吉字根小屋地先の根小屋頭首工直下（米代川河口から約50km）の阿仁川において、投網でアユを採捕し、秋田県水産振興センター内水面試験池（以下「内水面試験池」という。）に搬入した。

2 親魚養成

搬入したアユを3トンFRP製円形水槽に収容し、河川水で流水飼育した。餌料は、アユ用配合飼料を自動給餌機で給餌し、成長、へい死、生残状況などを調査した。

3 採卵

養成した親魚を北秋田市森吉の阿仁川あゆセンターに活魚移送し、採卵に供した。

【結果及び考察】

1 対象魚の採捕と搬入

阿仁川（根小屋頭首工）におけるアユの採捕状況を表1に示した。

遡上盛期は一昨年及び昨年と同様に明確ではなく、5月及び6月の採捕は皆無であった。7月19日及び20日に遡上魚が確認され、7月は2日間で114尾を採捕

した。また、8月9日に120尾を採捕し、7、8月合計で250尾を採捕した。

採捕時の平均体重は、7月が約20g、8月が約21gであり、一昨年、昨年の50～80gと比べてかなり小型であった。

今年度は、米代川のアユの遡上量が少なく、また、遡上時期も盛期が特定できないほど不明瞭であった。根小屋頭首工においても同様であり、例年視認される6月に入っても遡上魚はほとんど確認できなかった。

今年度も一昨年、昨年と同様に遡上が遅く、魚体重は一昨年、昨年と異なり、かなり小型のものが採捕される結果となった。

2 親魚養成

月別飼育状況を表2に示した。

(1) 搬入直後の状況

採捕・搬入作業による減耗は、7月にはなかったが、8月は136尾採捕し、うち16尾がへい死した。7～8月の総採捕数は250尾、採捕・搬入時の減耗率は約7%で、大型魚が採捕された昨年と比べ若干の減耗がみられた。

(2) 成長・生残

採捕直後の7月下旬からへい死が観察され、7月のへい死数は14尾で、8月にもへい死が続き、10月の飼育終了時までに合計で148尾がへい死した。8月のへい死魚は、平均体重が小さく、採捕時生残魚の平均体重を下回った。7月及び8月のへい死は小型のものが主体であり、これらは活力が劣っていたものと考えられる。

飼育期間中の生残魚の平均体重は37.8gであった。

表1 阿仁川（根小屋頭首工）におけるアユ採捕・収容状況（2005）

採捕 年月日	総採捕 数(尾)	総採捕 重量(g)	総平均 体重(g)	生残数 (尾)	生残魚 総重量 (g)	生残魚 平均 体重 (g/尾)	搬入直 後のへ い死 数(尾)	同へい 死魚 総重量 (g)	同へい 死魚 平均体 重(g/尾)
7/19	62	1,255	20.2	62	1,255	20.2	0	0	0.0
7/20	52	1,053	20.3	52	1,053	20.3	0	0	0.0
8/9	136	2,880	21.2	120	2,420	20.2	16	460	28.8
計	250	5,188	20.8	234	4,728	20.2	16	460	0.0

表2 月別飼育状況

月	飼育水槽	飼育水温 平均	飼育水温 最低	飼育水温 最高	投餌量 (g)	月間 へい死数 (尾)	同へい死魚 平均体重 (g)	生残魚 平均体重(g)
7	3-3	15.2	13.4	15.9	72	14	20.3	-
8	"	17.5	15.9	19.5	5,300	99	19.1	-
9	"	14.8	11.6	17.7	6,350	11	32.1	-
10	"	10.7	7.6	17.6	1,238	24	52.7	-
計			7.6	19.5	12,960	148	25.6	37.8

3 採卵

9月5日から飼育水槽を暗黒ネット（トリカルネット）で覆い、成熟促進を行った。

9月26日熟度鑑別をしたところ、雄は71尾が成熟しており、そのうち40尾をアユセンターに搬入し、採卵時の媒精用に供した。雌は成熟割合が約10%と低く、採卵時期が同調した尾数が少なかったことから、採卵には供さなかった。

なお、飼育期間は10月17日までとした。

内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源・アユ・旭川）

高 田 芳 博

【目 的】

アユは秋田県における内水面漁業の重要な対象種であり、その増殖対策として各河川で種苗放流が盛んに行われている。放流種苗として、かつては琵琶湖産のアユが多く放流されその評価も高かったが、冷水病等の問題や放流種苗は自県産のものを用いるという考え方から、多くの河川で県内産のアユが放流されるようになった。また、最近では種苗生産技術の向上などにより、放流される種苗が大型化する傾向がみられる。これまで生産数が少なかった平均10gサイズの子苗が放流されるケースも増えてきた。県内産種苗の放流効果に関しては、これまで主として継代数に着目した検討が行われてきたが、大型種苗については追跡調査された例がまだ少なく、十分な評価をするまでには至っていない。そこで、本年は同一継代数でサイズが異なる県内産の大型アユ2群を放流し、放流後の釣獲状況を検討した。

【方 法】

1 調査河川

調査河川の旭川は秋田市東部の馬場目岳南麓から南西に流れ、秋田市街で太平川と合流し雄物川本流へ注ぐ、流程21.8kmの河川である（図1）。旭川には太平川との合流点から10.9km上流に魚道のない松原頭首工があり、下流から遡上してきた魚類はこの頭首工より上流には遡上することができない。したがって、これより上流域では天然アユは生息しないが、地元の釣り団体である「旭川清流友の会」が自主的にアユを放流しており、アユの友釣りが盛んに行われている。調査は天然アユが生息しない、この頭首工より上流域を対象とし、流程約3.0km、全6区からなる調査区間を設定した。

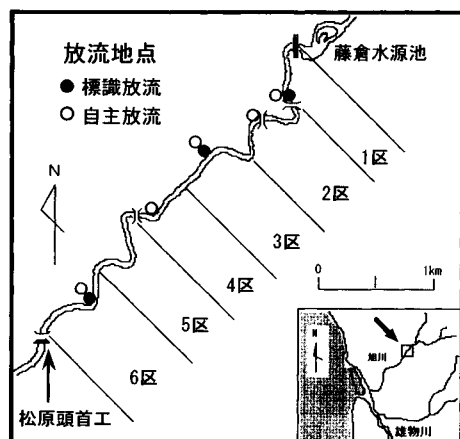


図1 調査河川

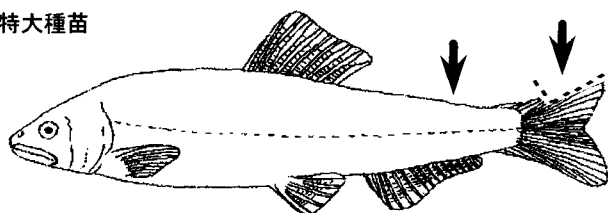
2 アユの放流

旭川に調査用として放流したアユは、阿仁川あゆセンターで中間育成された阿仁川産のF7である。特大種苗として平均体重62.1gのアユを254尾、大型種苗として17.7gのアユ665尾を、それぞれ調査区間内の3カ所に分散させて6月10日に放流した（表1、図1）。これらのアユは再捕時に識別できるように、すべての個体について脂鰭を切除した後、特大種苗は尾鰭の上部を、小型種苗については尾鰭の下部をそれぞれ一部切り取って放流した（図2）。なお、これらの調査用の種苗とは別に、石川養魚場で中間育成された阿仁川産F7アユ8,965尾（平均体重14.5g）が旭川清流友の会によって自主放流された。したがって、ここでは調査用のアユが2群と自主放流分のアユが1群の、計3群のアユが放流されたことになる。

表1 旭川におけるアユの放流状況

	調査放流分		自主放流分
	阿仁川産F7特大	阿仁川産F7大型	（阿仁川産F7）
放流月日	6月10日	6月10日	5月28日
放流数	254尾	665尾	8,965尾
放流サイズ	体長（平均±SD）	15.5±0.9cm	10.1±0.8cm
	（最小-最大）	13.8-17.0cm	8.9-11.8cm
体重	（平均±SD）	62.1±8.6g	14.5±3.5g
	（最小-最大）	42.8-83.2g	8.9-21.0g
測定数	60	60	30
標識	脂鰭と尾鰭上部切除		脂鰭と尾鰭下部切除
SDは標準偏差	なし		

特大種苗



大型種苗

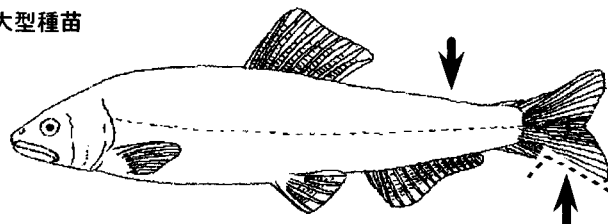


図2 アユの標識部位

3 アンケート調査

放流後のアユの釣獲状況を把握するため、旭川清流友の会会員を対象としてアンケート調査を実施した。調査項目は、1）釣獲月日、2）各調査区間における各放流群（特大種苗、大型種苗、自主放流アユ）の釣獲尾数である。得られたデータから、放流量に対する

表2 アンケートによるアユの釣獲状況（回答11人）

	回 答 者 の 釣 獲 尾 数																		延べ 釣獲 日数			
	1区			2区			3区			4区			5区			6区				1-6区		
	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流	阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流		阿仁川産F7 特大	自主 大型	放流
7月上旬	7	1	81	0	0	136	5	1	48	0	0	54	0	0	0	1	2	20	13	4	339	28
中旬	1	0	13	2	2	50	1	0	20	2	1	4	0	0	0	1	0	9	7	3	96	15
下旬	0	0	8	1	0	31	1	0	8	0	0	0	0	0	1	1	1	4	3	1	52	10
小計	8	1	102	3	2	217	7	1	76	2	1	58	0	0	1	3	3	33	23	8	487	53
8月上旬	2	0	10	0	2	22	3	1	32	1	0	20	0	0	0	0	0	3	6	3	87	13
中旬	0	0	1	1	0	24	3	1	11	1	0	10	0	0	0	0	0	4	5	1	50	8
下旬	0	0	0	0	0	4	5	1	20	1	0	5	0	0	0	1	0	2	7	1	31	6
小計	2	0	11	1	2	50	11	3	63	3	0	35	0	0	0	1	0	9	18	5	168	27
9月上旬	0	0	0	0	0	3	4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	19	3
中旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	0	0	0	3	4	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	19	3
合計	10	1	113	4	4	270	22	4	155	5	1	93	0	0	1	4	3	42	45	13	674	83

	1人1日当たり 釣獲尾数			放流量に対する 釣獲率(%)*		
	阿仁川産F7 特大	大型	自主 放流	阿仁川産F7 特大	大型	自主 放流
7月上旬	0.5	0.1	12.1	0.183	0.021	0.135
中旬	0.5	0.2	6.4	0.184	0.030	0.071
下旬	0.3	0.1	5.2	0.118	0.015	0.058
小計	0.4	0.2	9.2	0.171	0.023	0.102
8月上旬	0.5	0.2	6.7	0.182	0.035	0.075
中旬	0.6	0.1	6.3	0.246	0.019	0.070
下旬	1.2	0.2	5.2	0.459	0.025	0.058
小計	0.7	0.2	6.2	0.262	0.028	0.069
9月上旬	1.3	-	6.3	0.525	-	0.071
中旬	-	-	-	-	-	-
下旬	-	-	-	-	-	-
小計	1.3	0.0	6.3	0.525	-	0.071
合計	0.5	0.2	8.1	0.213	0.024	0.091

* (1人1日当たり釣獲尾数) / (放流量) × 100

釣獲率[= (1人1日当たり釣獲尾数) / (放流量) × 100] を求め、各放流群の釣獲状況を比較した。

【結 果】

1 アンケート調査

合計11人から、アンケートに対する回答が得られた。集計したものを表2に示す。アユ釣りシーズンに当たる7月から9月までの期間中、延べ83日にわたり特大種苗のアユが45尾、大型種苗のアユが13尾、自主放流のアユが674尾釣獲された。各放流種苗について調査区間ごとの釣獲尾数をみると（図3）、特大種苗のアユの場合、7月が1区や3区といった比較的上流の区間でよく釣られ、8月は3区での釣獲が多かった。大型種苗のアユは採捕尾数が少なかったことから、明確な傾向が判断できなかった。自主放流種苗のアユは2区で最もよく釣られていた。8月になると釣獲尾数は減少したが、3区が最も多かった。次に、放流量に対する釣獲率を図4に示した。3つの放流群の中では特大種苗アユの釣獲率が最も高く、8月以降は0.2を超えるかなり高い値を示した。一方、大型放流のアユは、放流時点で自主放流のアユと同等以上のサイズであったにもかかわらず、7月が0.023、8月が0.028と釣獲率は低かった。

2 釣り大会におけるアユの体長

旭川清流友の会主催のアユ釣り大会が7月20日に開

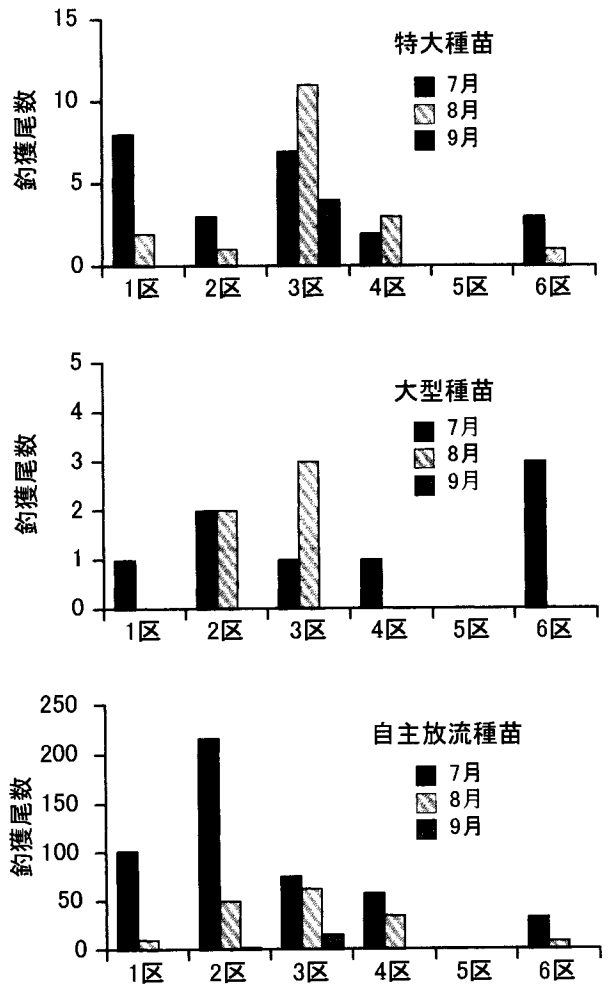


図3 各調査区間ごとの月別釣獲尾数

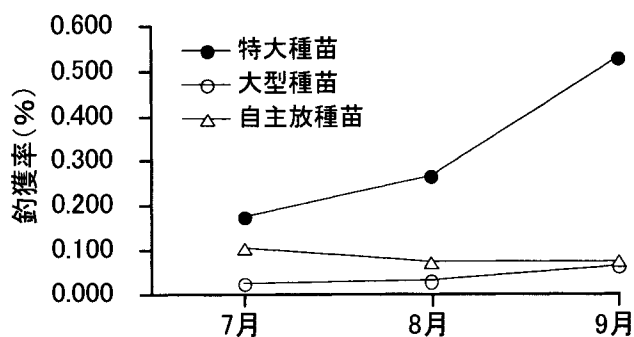


図4 各月ごとの釣獲率の推移

催されたことから、釣獲されたアユの体長(標準体長)を測定した。釣獲されたアユは合計24尾で、この中に標識魚はみられなかった。釣獲サイズは11.6~17.3cmの範囲にあり、モードは15~17cmであった(表3、図5)。これを、ほぼ同じ時期に釣り大会が開催された2003年と比較すると、2005年は18cmを超えるような大型のアユがみられず、体長も有意に小さかった(t-test, $p < 0.05$)。

表3 旭川で釣獲されたアユの測定結果

体長 (cm)		測定数	備考
平均	標準偏差		
15.0	±1.5	24	標識アユは見られず
範囲			
11.6 - 17.3			

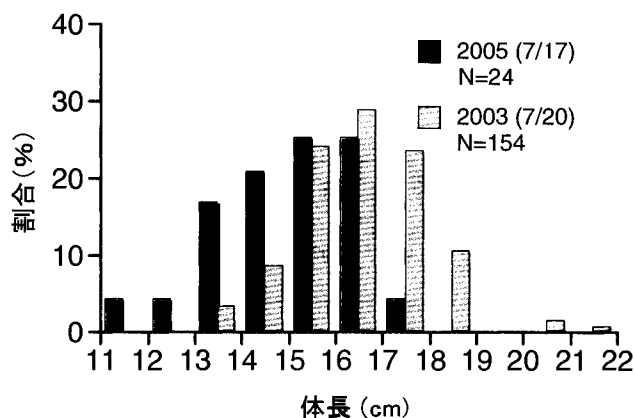


図5 旭川で釣獲されたアユの体長組成

【考 察】

旭川に放流された3群のアユのうち、特大種苗及び自主放流のアユは、ともに上流部の区間で比較的好く釣られていたが、特に特大種苗のアユは極めて高い釣獲率を示した。9月の0.525という値は、この月の釣獲日数がわずか3日とデータ数が少なく過大評価となった可能性が考えられるが、その他の月についても釣獲率はかなり高かった。最近7年間に於いて、旭川の調査で得られた釣獲率の最大値は、2000年に放流された阿仁川産F1アユの0.128であるが(表4)、特大種苗のアユは7月、8月ともにこれを大きく上回った。旭川におけるこれまでの調査結果によると、放流種苗が10g程度までは体重の

増加に伴って釣獲率も上がるものの、10gを超えた場合の釣獲率は0.100~0.120の間ではほぼ一定であった(図6)。今回得られた特大種苗の釣獲率はこの傾向とは異なるものであり、大型種苗の放流効果については、さらにデータを蓄積して評価する必要があるだろう。その一方で、平均体重17.7gで放流した大型種苗は、同じ阿仁川産F7アユでありながら、釣獲率が0.023~0.028とかなり低かった。この放流群は、他の2群よりも種苗性で劣っていたと推察されるが、詳細な原因は不明である。なお、アンケートによると、一部の遊漁者が調査区間外の下流部でこの標識アユを若干数確認しており、大型種苗のアユが下流域へ分散した可能性も考えられる。

表4 旭川で放流されたアユの釣獲率

	種苗の由来	放流時の 平均体重 (g)	釣獲率*	備考
1998年	阿仁川産F1	15.5	0.118	
	信濃川産	16.9	0.093	
1999年	阿仁川産F2	14.3	0.102	
	信濃川産	5.5	0.040	
2000年	阿仁川産F1	11.8	0.128	
	阿仁川産F2	7.5	0.069	
2001年	阿仁川産F1	2.1	0.004	
	阿仁川産F3	5.4	0.126	
2002年	阿仁川産F1	9.4	0.105	
	阿仁川産F4	7.5	0.073	
2003年	阿仁川産F1	6.1	0.018	
	阿仁川産F5	10.3	0.124	
2004年	阿仁川産F1	6.4	0.040	
	阿仁川産F6	16.7	0.088	
2005年	阿仁川産F7 (特大種苗)	62.1	0.213	(7月:0.171) (8月:0.262)
	阿仁川産F7 (大型種苗)	17.7	0.024	
	阿仁川産F7 (自主放流種苗)	14.5	0.091	

* 7月~9月までの釣獲率

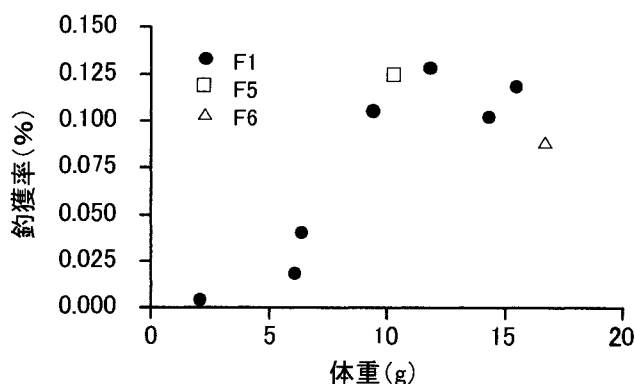


図6 阿仁川産アユにおける放流サイズと釣獲率の関係

付表 旭川におけるアユの放流追跡調査結果－1 (1982－1987年、1998－2000年)

種苗の由来	1982年			1983年			1984年		
	秋田県産 人エ(大型)	秋田県産 人エ(小型)	計	群馬県産 人エ(陸封養成)	群馬県産 人エ	計	秋田県産 人エ	八郎湖産 天然	計
放流月日	5月17日	5月17日		5月23日	5月23日		5月30日	6月3日	
放流尾数	4,694	5,322	10,016	10,050	30,708	40,758	10,200	5,100	15,900
平均体長 (cm)	8.2	7.5		6.8	5.9		6.2	7.6	
平均体重 (g)	7.0	5.3		4.1	2.5		3.1	5.4	
釣獲状況									
延べ釣獲日数	(インク標識が識別できず)								
総釣獲尾数			90						
1人1日当たり釣獲尾数			1,261						
釣獲率*			0.140						
1985年									
種苗の由来	宮崎県産 人エ(陸封養成)			宮崎県産 人エ(陸封養成)			宮崎県産 人エ(小型)		八郎湖産 人エ(大型)
放流月日	5月23日	5月23日		5月21日	6月16日		5月27日	5月27日	6月9日
放流尾数	43,250			7,871	24,038	31,909	8,734	21,228	14,000
平均体長 (cm)	6.8			5.9	8.4		6.3	7.0	7.6
平均体重 (g)	4.0			2.7	6.2		2.9	3.8	5.9
釣獲状況									
延べ釣獲日数		359		247	247		225	225	225
総釣獲尾数		5,030		250	3,194	3,444	505	2,202	1,971
1人1日当たり釣獲尾数		14.0		1.0	12.9	13.9	2.2	9.8	8.8
釣獲率*		0.032		0.013	0.054	0.044	0.026	0.046	0.063
1998年									
種苗の由来	阿仁川産 F1 人エ種苗			阿仁川産 F2 人エ種苗			阿仁川産 F1		阿仁川産 F2
放流月日	5月21日	5月26日		5月25日	5月29日		5月24日	5月27日	
放流尾数	3,600	5,900	9,500	3,470	18,358	21,828	2,864	13,600	16,464
平均体長 (cm)	9.6	10.0		10.3	7.8		9.4	8.6	
平均体重 (g)	15.5	16.9		14.3	5.5		11.8	7.5	
釣獲状況									
延べ釣獲日数		94	94		153	153	144		
総釣獲尾数		399	517		540	1,130	528	1,344	1,872
1人1日当たり釣獲尾数		4.2	5.5		3.5	7.4	3.7	9.3	13.0
釣獲率*		0.118	0.093		0.102	0.040	0.128	0.069	0.079
* 釣獲率 = (1人1日当たりの釣獲尾数) / (放流尾数) × 100									

付表 旭川におけるアユの放流追跡調査結果－2 (2001－2005年)

種苗の由来	2001年			2002年			2003年			2004年		
	阿仁川産 F1	阿仁川産 F3	計	阿仁川産 F1	阿仁川産 F4	計	阿仁川産 F1	阿仁川産 F5	計	阿仁川産 F1	阿仁川産 F6	計
放流月日	6月1日	5月26日		5月31日	5月19日		5月30日	5月24日		5月26日	5月22日	
放流尾数	3,200	18,460	21,660	2,500	13,300	15,800	3,200	9,700	12,900	3,441	8,982	12,423
平均体長 (cm)	5.9	7.5		8.6	8.3		7.8	9.2		7.9	10.3	
平均体重 (g)	2.1	5.4		9.4	7.5		6.1	10.3		6.4	16.7	
釣獲状況												
延べ釣獲日数		23	23		140	140		86	86		205	205
総釣獲尾数		3	533		368	1,350		49	1,034		279	1,616
1人1日当たり釣獲尾数		0.1	23.2		2.6	9.6		0.6	12.0		1.4	7.9
釣獲率*		0.004	0.126		0.105	0.073		0.018	0.124		0.040	0.088
2005年												
種苗の由来	阿仁川産 F7			阿仁川産 F7			阿仁川産 F7			阿仁川産 F7		
放流月日	6月10日	6月10日		6月10日	5月28日							
放流尾数	254	665	8,965		9,884							
平均体長 (cm)	15.5	9.8	10.1									
平均体重 (g)	62.1	17.7	14.5									
釣獲状況												
延べ釣獲日数		83	83		83	83						
総釣獲尾数		45	13		674	732						
1人1日当たり釣獲尾数		0.5	0.2		8.1	8.8						
釣獲率*		0.213	0.024		0.024	0.091						
* 釣獲率 = (1人1日当たりの釣獲尾数) / (放流尾数) × 100												

内水面総合技術開発試験：希少種資源増殖技術確立試験（イワナ）

鷲 尾 達

【目 的】

県内に生息する在来イワナの増養殖技術を確立し、資源保護と増殖を図ることを目的とした。

【方 法】

1994年に県内の河川から採捕し、秋田県水産振興センター内水面試験池（以下「試験池」という。）で継代飼育したイワナを用いて、仔稚魚養成・親魚養成・種苗生産を実施した。

1 仔稚魚養成

(1) 養成対象魚

2004年秋に採卵し、河川水で卵管理及びふ化仔魚飼育管理を行い、2005年5月13日に増収型アトキンス式ふ化槽（2間槽）に収容した平均体重0.13gのF2稚魚2,886尾及びF3稚魚10,502尾。

(2) 飼育方法

ろ過しない河川水を掛け流しで使用した。給餌率はライトリッツ表一部改変（大渡1978）に基づき、1日4～8回程度、ます類稚魚用配合飼料を給餌した。

2 親魚養成

(1) 養成対象魚

試験池で飼育中のF2、F3の未成魚及び親魚。

(2) 飼育方法

ろ過しない河川水を掛け流しで使用した。給餌率はライトリッツ表に基づき、ます類育成用配合飼料を給餌した。また、由来・年齢ごとに適宜分槽した。

3 種苗生産

(1) 採卵用親魚

採卵親魚は、3トン円形水槽で継代飼育されている2000年級群F2（00F2）及び2001年級群F2（01F2）の大型個体を用いた。

(2) 卵管理

用水はろ過河川水を使用した。

4 卵管理試験

得られた受精卵のうち2001年級群F2由来の卵を用いて、水生菌付着防止など卵の生残率やふ化率向上のため、卵管理に適した手法の開発について検討した。

ふ化槽は、縦型及び増収型アトキンス式を用い、試験区の卵浸漬方法として水道水、エチルアルコール、

木酢液、プロノール製剤を使用した。対照区は静置及び手揉搅拌区とした。

【結果と考察】

1 仔稚魚養成

(1) 成長と歩留まり

2005年5月13日に平均体重0.13gであったF2及びF3仔魚13,388尾は、9月30日の計数時に平均体重3.35gに成長し、411尾生残していた。生残率は3.1%となった（表1）。

表1 イワナ仔稚魚飼育結果（2005）

月日	収容 水槽名	容量・形状 材質	収容尾数 (尾)	生残率 (%)	平均体重 (g/尾)
5/13	イ-1	増収式ふ化槽	13,388	100.0	0.13
5/31	同上	同上	13,356	99.8	0.14
8/31	同上	同上	543	4.1	1.63
9/30	同上	同上	411	3.1	3.35
2/27	同上	同上	400	3.0	5.94

ふ化仔魚の餌付けは例年より約1ヶ月遅く開始した。

例年、ふ化仔魚は融雪水の流入が終了する6月ころから成長が活発になり、年内には10gを越えるまでになるが、本年の成長は極めて遅く、夏以降も引き続き成長が遅く推移した。

(2) 飼育状況

6月から7月にかけて原因不明の大量へい死による減耗が続き、8月末の生残率は4.1%となった。

(3) 飼育水温

飼育水である河川水温（打当内沢川）の測定結果を図1に示した。最低は12月中旬の0.6℃、最高は8月中旬の19.3℃で、平年に比べ8月及び10月はやや高めに推移したが、11月中旬から1月にかけては平年よりかなり低めに推移した。

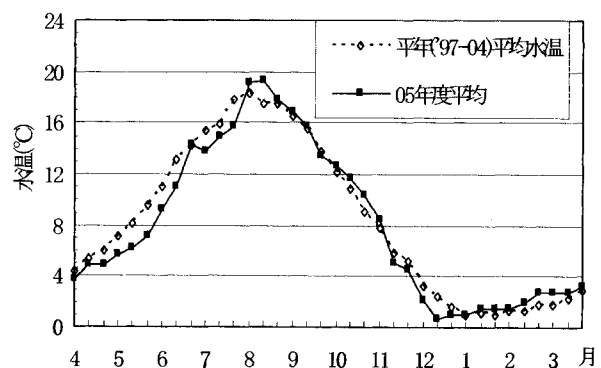


図1 内水面試験池における河川水温の推移

2 親魚養成

(1) 飼育状況

2005年11月現在の飼育状況は表2のとおりである。前年まで採卵に使用していた1999年級群のF1及びF2親魚はすべてへい死した。この結果、本試験を開始後初の人工採卵による飼育群であるF1は消滅し、保有する親魚群はすべてF2又はF3となった。

表2 イワナ養成親魚・未成魚の飼育状況 (2005)

測定 月日	年級 継代	収容 水槽名	容量・形状 材質	収容尾数 (尾)	平均体重 (g)
11/11	00F2	3-6	3トン円形FRP	8	790.0
11/11	01F2	3-8	同上	27	582.1
11/1	02F2	3-1	同上	191	187.9
1/11	03F3	1-18	同上	102	54.6

注1)「00F2」は「2000年秋採卵第2代の群」を表す。

注2) F2は天然親魚から採卵し、そのふ化仔魚を養成した第2代

現在保有する魚群は、親魚が2000年級群F2、2001年級群F2、未成魚が2002年級群F2、2003年級群F3、2004年級群F2・F3、そして2005年級群F3の合わせて5年級群7系統であり、未成魚育成、親魚養成、採卵、ふ化仔魚育成を継続して実施している。

ふ化仔魚から稚魚期にかけては減耗がかなりあり、生残率の低下を招いているが、特定河川の希少種資源の系統の維持は、可能であると考えられる。

今後は、これまで開発してきた技術を用いた河川ごとの資源造成を図るため、水系ごとの希少種資源の系統を維持する方策について検討を進める必要がある。

3 種苗生産

(1) 採卵用親魚

3トン円形FRP水槽で飼育した2000年級群F2及び2001年級群F2の2群を使用し、搾出法により採卵、採精した。

(2) 採卵・卵管理

表3に採卵の状況を示した。

採卵は例年同様に11月に2回行った。採卵数は2000年級群F2親魚群から約4千粒、2001年級群F2親魚群から約2万2千粒、計26千粒を採卵した。

4 卵管理試験

本年は11月中旬から河川水温が低めに推移し、卵発生の進行が例年より約2ヶ月遅れたため、検卵作業は3月6日に実施した。

卵管理の試験区は表4に示すとおりである。縦型ふ化槽収容卵では、水道水使用区が発眼率、ふ化率とも

非常に低かった。

発眼率ではプロノポール製剤使用区と静置区がほぼ同じく82%以上、エチルアルコール区と木酢液区がこれに続き55~58%、手揉攪拌区は50%未満であった。

発眼からのふ化率ではエチルアルコール区が90%以上と高い値を示し、プロノポール区、手揉攪拌区静置区、木酢液区がこれに次ぎ、全区では60~90%であった。

採卵からふ化までの通算ふ化率ではプロノポール区が64%と最も高く、静置区、エチルアルコール区が50%を越えた。木酢液区と手揉攪拌区では30%台の値となった。

増収型アトキンス式ふ化槽では、発眼率が60%台であったが発眼からのふ化率では80%以上と高い値を示し、採卵からの通算ふ化率でも55%台で、7試験区の中では3番目に高い値であった。

プロノポール製剤は卵管理には安定した効果を発揮しているが、縦型ふ化槽の静置方式や増収型アトキンス式ふ化槽でも55%以上の通算のふ化率となっており、質の良い受精卵を使用することで、ふ化率を高くできる可能性がある。

表3 イワナ採卵状況（2005年）

採卵 月 日	親 魚 由 来	水 槽	採 卵 尾 数 (尾)	使 用 雄 尾 数 (尾)	吸 水 後 平 均 卵 重 (g)	卵 径 (c m)	採 卵 数 (粒)
11.7	01F2	3-8	10	4	0.086	0.52	17,655
11.11	01F2	3-8	3	4	0.095	0.53	4,376
11.11	00F2	3-6	2	1	0.098	0.54	1,356
11.11	00F2	3-6	2		0.090	0.51	2,614
合 計			17	9			26,001

表4 イワナ卵管理試験（2005）

区	薬浴試験内容				卵数	発眼数	発眼率	ふ化尾数	発眼・ふ化率	採卵・ふ化率
A	豎型	水道水	原水,30分	週2回	2,500	204	8.2	123	60.3	4.9
B	豎型	Et-OH	1/1000,30分	週2回	2,500	1,470	58.8	1,343	91.4	53.7
C	豎型	木酢液	1/1000,30分	週2回	2,500	1,391	55.6	981	70.5	39.2
D	豎型	BP	1/1万,30分	週2回	2,500	2,067	82.7	1,599	77.4	64.0
E	豎型	手揉攪拌		1回/日	2,500	1,188	47.5	938	79.0	37.5
F	豎型	静置			2,500	2,066	82.6	1,474	71.3	59.0
G	増ア	静置			2,500	1,648	65.9	1,383	83.9	55.3

水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業調査・内水面）

泰 良 幸 男・高 田 芳 博

【目 的】

八郎湖の水質、底質及び生物相の現状を調査し、漁獲対象生物に対して良好な漁場環境の保全を図るため、長期的な漁場環境の変化を監視することを目的に調査している。

【方 法】

1. 水質調査

(1) 調査・分析項目と分析方法

- ① 透明度：セッキー盤
- ② 水 温：ベッテンコーヘル水温計
- ③ pH：ガラス電極法
- ④ 水 深：音響探知法
- ⑤ DO：ウィンクラーアジ化ナトリウム変法

(2) 調査地点

図1に示す4定点

- ・St.1：表面とB-1（湖底から1m：以下同じ）
- ・St.2：表面、2.5m、5m、B-1
- ・St.3：表面とB-1
- ・St.4：表面とB-1

(3) 調査時期

平成17年4～12月までの各月1回、計9回

2. 生物モニタリング調査（底生動物調査）

平成17年6月15日及び10月11日の2回、図1に示した調査定点（水質定点と同一）において、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を用い、ベントスを底質ごと採集した。採集した試料は、0.5mm目合いの篩にかけ、篩上の残留物を10%ホルマリン水溶液で固定して実験室へ持ち帰り、すべてのベントスを取り上げた。ベントスは実体顕微鏡下で同定し、個体数と湿重量を計測した。

なお、この事業は水産庁の補助事業としてその指針に従い実施した。

【結果及び考察】

1. 水質調査

各定点の調査・分析結果を表1～4に示した。

(1) 透明度

湖内全体では0.3～1.2mの範囲となっており、特にSt.1では、ほとんどの月が0.3mとかなり低くなっており、最高値でも0.5mで年平均値が0.4mとなっている。

また、5月は他の定点も低くなっており、採水が

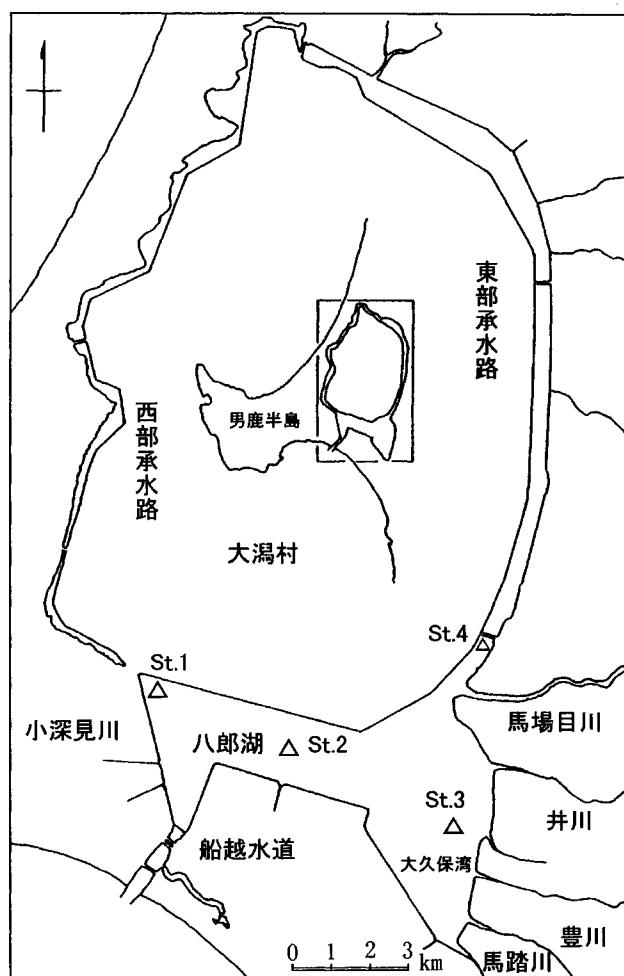


図1 調査定点

掻き後であったことから、その農業排水が流入したためと考えられる。

他の定点は平均0.6～0.8mの範囲で推移し、例年と比較すると全体的に低くなっている。特に、St.5では、8月中旬にアオコの発生による影響があり、その他の定点でも、9月から10月にかけてその影響により透明度の低下がみられた。

(2) 水温（図2～5）

湖内全体では0.3～29.5℃の範囲となっており、8月の気温の上昇に伴い全調査定点で25℃を超えている。表面とB-1で差がみられたのは、St.2では、6月、8月、10月で、St.4では5～8月と10月で、その差は、約5～2℃であった。特に、St.4では天候が安定してこともあり、馬場目川の水が影響したものと考えられる。

(3) pH（図6～10）

湖内全体では7.1～9.6の範囲となっており、9.0

以上と高くなったのはSt. 1が4月、St. 2が9月、St. 3が7月、St. 4が8月となっている。

また、表面とB-1との差がみられたのは、8月のSt. 2、St. 3、St. 4で、その差は1.6～2.2であった。

(4) DO (図11～15)

湖内全体では2.3～14.5mg/lの範囲となっている。水深によるDOは、アオコの発生がみられた8月の表面とB-1で、St. 2で10.0～2.3mg/l、St. 3で10.7～4.4mg/l、St. 4で14.1～2.8mg/lと著しく、表面の過飽和状態と低層での著しい低酸素状態がみられた。

(5) DO飽和度 (図16～20)

DO飽和度は、29～186%の範囲となっている。

最も高い値がみられたのは、アオコの発生が認められた8月のSt. 4で186%、次いで、St. 3の7月が144%、8月のSt. 2及びSt. 3が143%であった。逆に、8月のSt. 2のB-1が29.%で最も低く、次いで、8月のSt. 4のB-1が35%、6月のSt. 2のB-1が36%となっている。

2. 生物モニタリング調査

調査結果を表5に示した。例年と同様に全定点でイトミミズ類が優占したが、10月にはユスリカ類も多く出現した。イトミミズ類の出現は、St. 2の4月の採集を除くといずれも100個体/0.0025㎡未満となっており、昨年よりも少ない傾向がみられた。このほかには、巻貝のヒメタニシがSt. 3で1個体出現したのみであった。

3. 八郎湖における漁場特性

調査対象水域における気象の状況をみると、気温は7月下旬から8月中旬にかけて30℃を超える日が続いたため、水温が25℃を超えて30℃近くまで上昇した定点もあった。

この調査においては、8月にSt. 5でアオコの発生が確認され、湖全体では10月ごろまで続いているが、発生後の降雨により大きな影響もなく経過し、漁業等への影響はなかった。

【発 表】

調査結果は、平成17年度漁場環境保全推進事業報告書としてとりまとめる予定である。

表1 平成17年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 1)

月 日 時刻	4月 20日 10:36	5月 17日 9:55	6月 15日 9:50	7月 13日 9:49	8月 9日 10:05	9月 6日 9:40	10月 11日 11:45	11月 15日 10:05	12月 14日 10:12
天候	C	F	C	F	C	C	F	F	S
気温(℃)	11.0	17.0	26.0	28.5	34.3	24.4	22.0	10.5	-0.9
風向	SSE	SE	E	SSW	SSW	ENE	NNE	WNW	W
風速(m/s)	5	2	2	4	3	4	1	5	5
水深(m)	2.5	2.2	2.2	2.0	2.5	1.8	2.0	2.2	2.1
透明度(m)	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
水温(℃)	0 m(表面)	11.6	14.0	22.6	22.6	26.4	24.3	19.0	8.5
	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	B-1	12.3	15.3	22.3	23.1	26.4	22.7	18.8	8.0
DO	0 m(表面)	14.5	10.5	7.2	7.5	8.1	7.7	10.3	8.4
(mg/l)	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	B-1	14.3	9.7	6.4	9.8	5.5	7.0	8.1	8.8
pH	0 m(表面)	9.1	7.4	7.5	7.6	7.1	7.3	7.3	7.4
	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	B-1	9.1	7.4	7.4	8.0	7.2	7.4	7.3	7.5

表2 平成17年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 2)

月 日 時刻	4月 20日 10:10	5月 17日 10:09	6月 15日 10:06	7月 13日 10:02	8月 9日 10:16	9月 6日 9:50	10月 11日 11:58	11月 15日 10:16	12月 14日 10:25
天候	C	F	C	F	C	C	F	F	C
気温(°C)	11.2	17.0	24.0	27.1	30.2	24.0	22.0	8.6	-0.8
風向	SSE	SE	E	SSW	SSW	ENE	NNE	WNW	W
風速(m/s)	5	2	2	4	3	4	1	5	5
水深(m)	10.2	7.0	8.7	7.6	8.3	7.7	8.7	7.7	8.0
透明度(m)	1.0	0.4	1.2	1.0	1.2	0.7	0.7	0.6	0.8
水温(°C) 0 m(表面)	10.9	15.4	23.3	23.4	28.5	25.2	21.3	9.4	1.5
2.5	10.5	14.2	21.7	23.3	27.9	24.0	18.3	8.6	1.1
5	10.5	14.2	21.5	22.5	27.3	24.4	18.2	8.6	1.0
B-1	10.3	13.8	21.1	21.8	26.0	24.5	18.0	8.9	2.0
DO 0 m(表面)	12.0	10.5	8.9	10.5	10.0	6.5	11.4	10.7	13.4
(mg/l) 2.5	10.2	10.1	8.7	10.1	9.0	5.6	8.6	10.4	13.3
5	10.7	9.9	7.6	9.1	6.3	5.4	8.0	10.5	13.3
B-1	12.0	9.7	3.1	7.7	2.3	5.4	8.1	10.5	13.4
pH 0 m(表面)	7.8	7.6	7.8	8.5	9.1	7.7	8.1	7.4	7.5
2.5	7.7	7.5	7.7	8.4	9.1	7.7	7.6	7.4	7.5
5	7.7	7.6	7.5	8.0	8.2	7.7	7.6	7.4	7.5
B-1	7.8	7.5	7.3	7.8	7.4	7.7	7.5	7.5	7.5

表3 平成17年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 3)

月 日 時刻	4月 20日 11:15	5月 17日 10:59	6月 15日 11:15	7月 13日 11:02	8月 9日 11:10	9月 6日 10:31	10月 11日 12:44	11月 15日 11:09	12月 14日 11:24
天候	C	F	C	F	F	C	F	F	C
気温(°C)	10.5	18.0	26.2	28.0	29.7	24.0	22.0	8.2	-0.2
風向	SSE	SW	ENE	SSW	SW	ENE	NNE	WNW	WNW
風速(m/s)	6	4	1	5	2	4	1	4	5
水深(m)	3.0	3.4	4.3	3.1	3.1	2.8	2.9	3.1	2.7
透明度(m)	1.0	0.7	1.1	0.9	0.9	0.4	0.5	0.6	0.7
水温(°C) 0 m(表面)	11.5	14.8	23.8	23.6	29.5	23.7	19.5	8.4	0.3
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	11.5	14.3	22.5	23.3	28.0	23.7	18.4	8.4	0.6
DO 0 m(表面)	12.0	10.6	9.1	11.9	10.7	8.6	10.7	10.3	14.0
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	11.8	10.8	7.1	11.3	4.4	8.6	8.9	10.7	13.7
pH 0 m(表面)	8.1	7.9	7.8	9.0	9.5	8.4	8.5	7.5	7.6
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	8.2	7.7	7.3	8.7	7.9	8.4	7.7	7.5	7.6

表4 平成17年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 4)

月 日 時刻	4月 20日 12:15	5月 17日 10:34	6月 15日 10:39	7月 13日 10:29	8月 9日 10:44	9月 6日 10:11	10月 11日 12:20	11月 15日 10:43	12月 14日 11:54
天候	C	F	C	F	C	C	F	F	S
気温(°C)	13.0	17.5	26.2	24.8	30.5	24.0	22.0	8.2	0.5
風向	SE	SE	ENE	SSW	SW	ENE	NNE	WNW	WNW
風速(m/s)	5	2	1	4	2	4	1	4	4
水深(m)	3.2	4.0	3.8	3.7	3.7	3.3	3.1	3.7	3.3
透明度(m)	0.6	0.5	0.8	0.8	0.4	0.4	0.5	0.5	1.2
水温(°C) 0 m(表面)	11.5	16.6	24.3	23.2	29.2	23.2	20.5	8.6	0.6
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	11.2	13.0	21.2	18.2	26.2	21.4	17.6	8.1	0.5
DO 0 m(表面)	12.3	11.9	9.7	10.7	14.1	7.9	11.5	10.2	14.1
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	12.5	10.9	7.7	9.7	2.8	8.0	11.1	10.2	14.2
pH 0 m(表面)	8.4	8.1	8.1	8.4	9.6	7.5	8.4	7.4	7.5
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	8.4	7.7	7.4	7.6	7.4	7.5	7.9	7.4	7.5

表5 八郎湖における底生生物の現存量

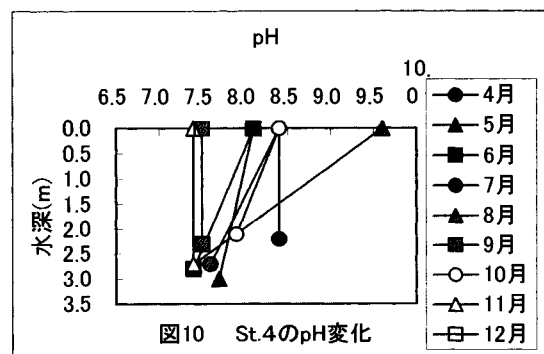
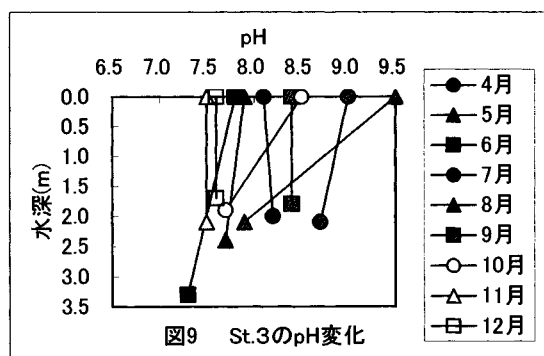
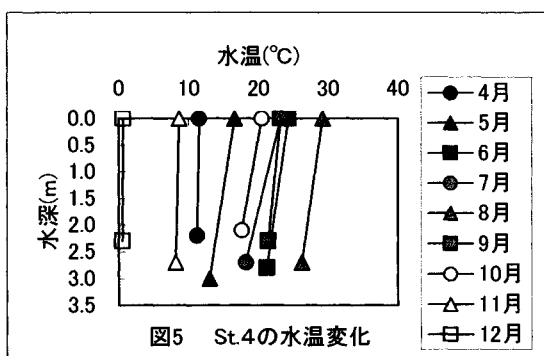
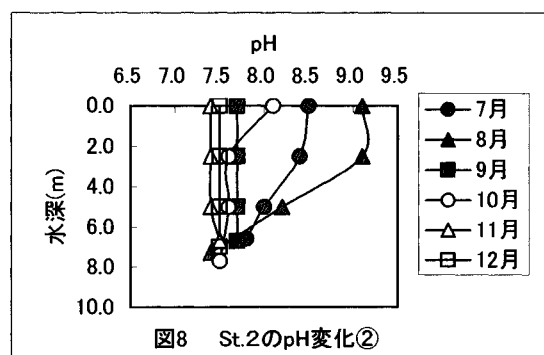
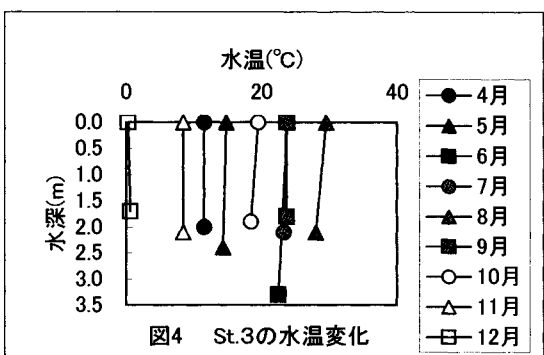
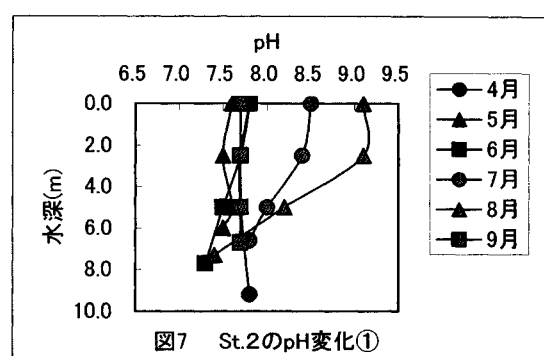
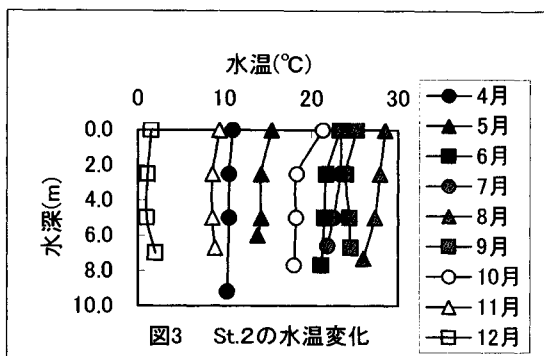
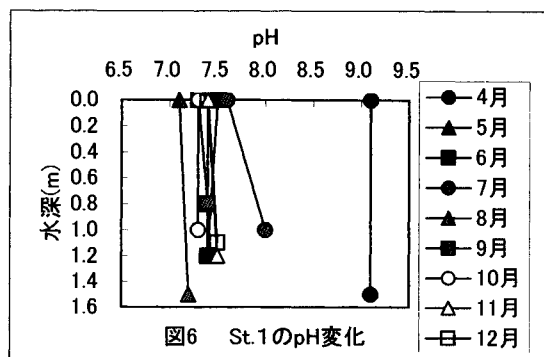
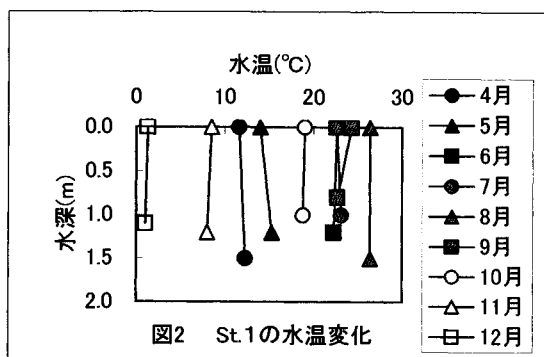
(1) 6月採集

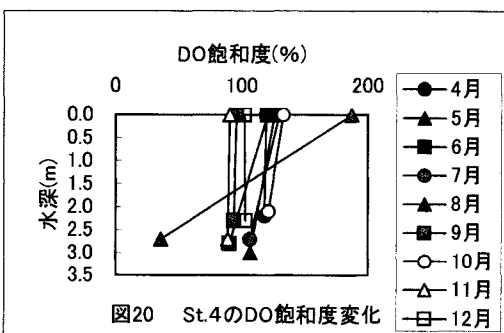
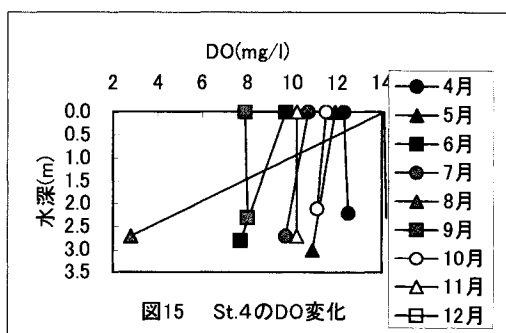
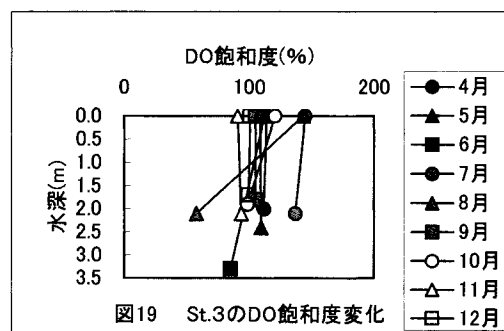
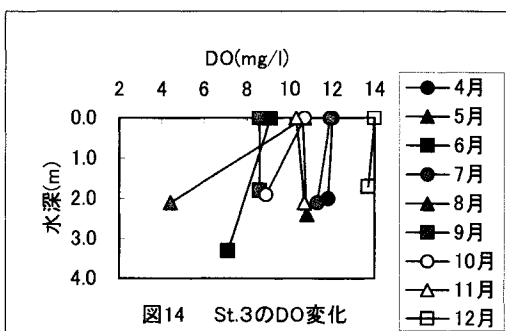
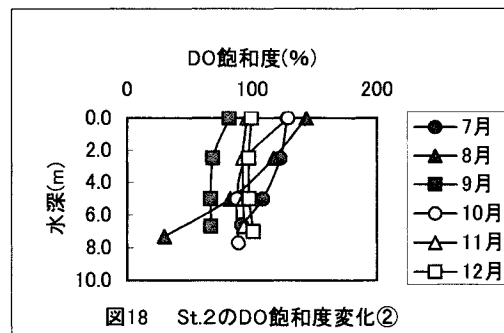
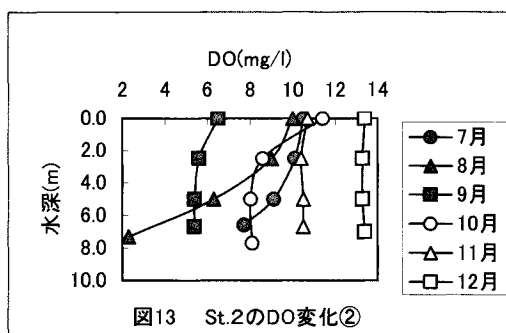
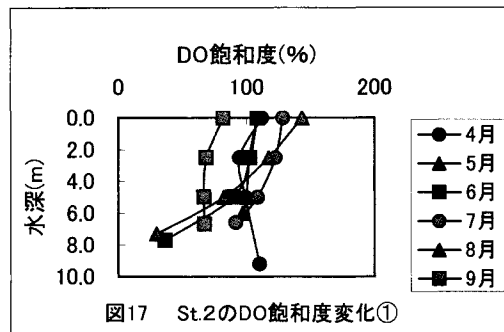
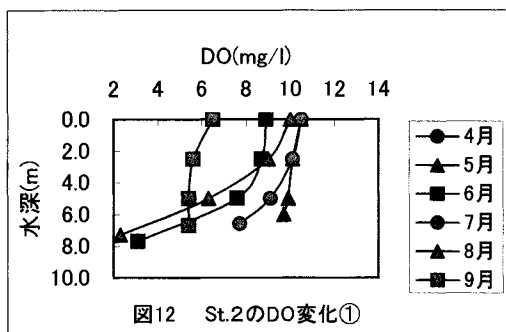
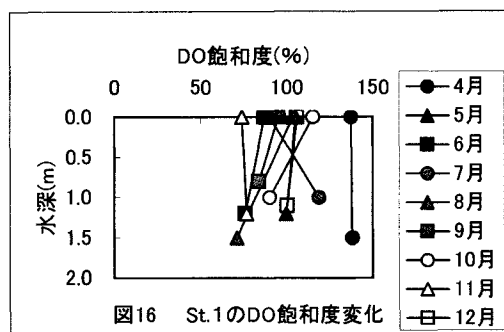
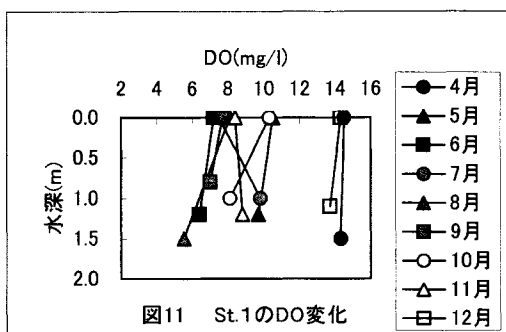
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
扁形動物 フラナリア類								
環形動物 トミス類	15	0.02	5	0.01	5	+	8	0.07
ゴカイ類								
貝類 二枚貝類								
巻貝類								
甲殻類 エビ類								
カニ類								
昆虫類 トビケラ類								
甲虫類								
ユスリカ類	1	0.02			2	0.03	2	0.04
その他								
ケヤリ科								
等脚類								

(2) 10月採集

	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
扁形動物 フラナリア類								
環形動物 トミス類	5	0.01	48	0.07	34	0.04	24	0.02
ヒル類								
貝類 二枚貝類								
巻貝類					1	2.56		
甲殻類 エビ類								
カニ類								
昆虫類 トビケラ類								
甲虫類								
ユスリカ類	6	0.02	27	0.15	40	0.31	18	0.09
その他								
ケヤリ科								
等脚類								

単位: 個体数、湿重量/0.0225m²、0.001-0.004gは+で示した





サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サケ)

高 田 芳 博

【目 的】

本事業は水産庁の補助事業として、さけ・ます資源の効率的な増殖方法及び来遊予測方法の確立を目的に実施したものである。結果の詳細については「平成17年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業（サケ・マス・ブランド推進型）報告書：秋田県」として報告するため、ここではその概要を述べる。

【要 約】

1 資源動態等モニタリング調査

(1) 来遊状況調査

沿岸の漁獲状況及び捕獲を行っている11河川の遡上状況を「捕獲・採卵速報」により整理した。沿岸域における漁獲尾数は232,323尾で、前年比144%と大きく増加した。一方、河川での捕獲尾数は74,091尾で前年比75%にとどまったが、1976年以降、2004年に次いで2番目に高い値となった。河川別の採捕尾数では川袋川が最も多く35,463尾、次いで、奈曽川が12,314尾、石沢川が8,750尾であった。また、野村川では3,021尾と過去最高を記録した。

(2) 年齢組成調査

県内11河川に回帰したサケについて、年齢を調べるとともに尾叉長と体重を測定した。河川全体で2歳魚から7歳魚まで認められ、4歳魚が69%と最も高い割合を示した。4歳魚の割合は昨年の76%には及ばないが、近年としては比較的高い割合であった。各年齢群が占める割合から県内の年齢別遡上尾数を求めると、2歳魚が1,180尾、3歳魚が9,779尾、4歳魚が51,265尾、5歳魚が11,094尾、6歳魚が732尾、7歳魚が40尾と推定された。

(3) 標識魚の回帰調査

放流時期の違いによるサケの回帰状況について検討するため、川袋川において前期放流群と後期放流群に分けた稚魚の標識放流を2005年まで行ってきた。標識放流は2006年から中止となったが、今後数年間はこれらが親魚として回帰してくることから、河川で捕獲されたサケについて標識魚の再捕状況を調べた。来遊の主群となった2001年級群（4歳魚）の再捕率を見ると、3月下旬の放流群が3月中旬放流群よりも高かったが、再捕率はこれまでと比較して低い傾向があった。

(4) 沿岸環境調査

2004年9月～12月までの沿岸水温について、当セ

ンターが新漁業管理制度推進事業で実施している沿岸定線観測結果を整理した。9月上旬～11月上旬にかけては平年よりも高い値で推移したが、これ以降はほぼ平年並であった。

2 増殖実態調査

県内におけるサケふ化場の飼育管理状況について把握するため、各ふ化場ごとに調査表を配付し、採卵から放流までの状況を整理した。今年度は飼育水温の関係から放流時期が遅れたふ化場があり、一部では放流が4月下旬まで及んだ。

3 ふ化場の技術指導

10月から3月にかけて県内の各ふ化場を対象とし、卵管理や稚魚の飼育及び放流など関する技術指導を行った。

サケ・マス資源増大対策事業 (サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー1)

鷺 尾 達

【目 的】

地場系群由来の健苗量産技術の確立を図るとともに、河川生態系に適合し高い放流効果を得るための放流手法を検討する。

【方 法】

1 生物多様性保全型資源回復事業

(1) 最適放流手法の検討

阿仁川漁業協同組合（以下「阿仁川漁協」という）及び秋田県が放流したサクラマスの放流時期、場所、方法、数量、標識内容を把握した。

(2) 地場産由来種苗による増殖の推進

1) 健苗量産技術の開発（幼魚の育成）

① 稚魚・幼魚の育成

阿仁川に遡上したサクラマス親魚由来の稚魚及び幼魚を育成した。種苗は次の2群とした。

(a) 阿仁川漁協さけますふ化場で生産された稚魚

(b) 秋田県水産振興センター内水面試験池（以下「内水面試験池」という。）で生産された稚魚

② 育成魚の選別

0 + F1 稚魚収容時にサイズ別に選別を行った。

③ 成熟雄の出現動向の把握

越冬前の生残魚について、成熟状況を把握した。

2) スモルトへの移行実態調査

内水面試験池で飼育した放流魚のスモルト出現実態を把握した。

3) 親魚養成

① 遡上親魚

阿仁川漁協が北秋田市森吉根小屋地先米内沢頭首工で採捕した遡上親魚の採捕・蓄養の実態、生残・採卵状況について把握した。

② 池産親魚（F1・F2）

阿仁川に遡上した親魚に由来する次の3群を内水面試験池で養成した成熟親魚の成長、生残率、成熟時期、卵径・卵重・抱卵数・発眼率・ふ化率について把握した。

(a) 2002年級群F2親魚

(b) 2002年級群F1親魚

(c) 2003年級群F1親魚

遡上親魚から採卵した群をF1、このF1を池中養成した親魚から採卵した群をF2と呼称した。

③ 池産親魚（海水飼育群；F1）

池産親魚のうち、上記(b)2002年級群F1の一部及び(c)2003年級群F1の一部を海水で飼育し、その成熟・採卵状況を把握した。

海水飼育は、秋田県水産振興センター（以下「センター」という）内の10トン巡流水槽を用いて実施した。

【結果及び考察】

1 生物多様性保全型資源回復事業

(1) 最適放流手法の検討

1) 輸送放流

① 阿仁川漁協放流

表1 阿仁川漁協サクラマス生産状況（2005）

用途	月日	出荷先	放流河川	放流場所	由来	尾数	BW(g)
放流	3/29		阿仁川	打当川	F3	963	27.9
小計						963	
出荷	4/19	内水面試験池		F1	49,000	F1大 14,700 F1中 13,600 F1小 20,700	3.7 2.1 1.3
	4/19	内水面試験池		F2	20,000	F2大 6,600 F2中 13,400	3.8 1.9
小計						69,000	

阿仁川漁協の生産・放流状況は表1のとおりであった。放流はすべて活魚輸送により行われた。

② 秋田県放流（標識放流）

秋田県による放流状況は表2のとおりであった。放流はすべて活魚輸送により行われた。

表2 サクラマス幼稚魚放流結果（2005）

放流河川	放流年月日	標識部位及びタグ種類 (タグ記名等)	標識魚放流数	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	群
米代川	3/24	右腹鰭切・脂鰭切・リボン(白)No.	5,236	12.6	21.3	F1
阿仁川	3/27	右腹鰭切・脂鰭切・リボン(白)	4,901	13.3	22.1	F1
阿仁川	3/27	右腹鰭切・脂鰭切	4,857	12.8	20.2	F1
阿仁川	3/29	右腹鰭切・脂鰭切・リボン(赤)	2,925	14.0	29.3	F2
小計			17,919			

(a) 1 + 春期放流

2006年3月24日、27日及び29日に2004年級群F1標識魚（右腹鰭切・脂鰭切・白リボン番号あり及び番号なし）、2004年級群F1標識魚（右腹鰭切・脂鰭切）及び2004年級群F

2 標識魚（右腹鰭切・脂鰭切・赤リボン）を放流した。放流場所は、米代川河口部及び阿仁川支流打当川とした。

(2) 地場産由来種苗による増殖の推進

1) 健苗量産技術の開発

① 稚魚・幼魚の育成

表3 遡上系第1代稚魚(F1)の収容(050419)

サイズ	尾数(尾)	体重(g)	総重量(kg)	収容水槽	備考
大	14,700	3.7	55.2	10-1	河川水
中	13,600	2.1	28.5	10-6	河川水
小	20,700	1.3	27.1	10-7	河川水
合計	49,000	2.3	110.8		

表4 遡上系第2代稚魚(F2)の収容(050419)

サイズ	尾数(尾)	平均体重(g)	総重量(kg)	収容水槽	備考
大	6,600	3.8	25.4	10-3	河川水
中	13,400	1.9	25.9	10-4	河川水
合計	20,000	2.6	51.3		

- (a) 阿仁川漁協が生産した遡上親魚由来2004年級群F1稚魚及びF2稚魚を内水面試験池に搬入した(表3及び表4)。このF2稚魚は、内水面試験池で生産した2004年級群F2発眼卵を移入、ふ化させたものである。
- (b) 内水面試験池において生産したF2親魚由来2004年級群F3稚魚を継続飼育した(表5)。

表5 内水面試験池遡上第3代稚魚(F3)の収容(050401)

尾数(尾)	平均体重(g)	総重量(kg)	収容水槽	備考
110	0.18	0.02	K-5	湧水

阿仁川ふ化場から搬入したサクラマス稚魚の成長と生残状況を表6に示した。

表6 搬入したサクラマスの成長・生残(2005)

由来	搬入時 050419	夏期 050715	越冬前 051001	放流時 060323
F1 平均体重(g)	2.26	3.25	9.89	19.60
生残尾数(尾)	49,000	48,775	42,392	19,718
総重量(kg)	110.76	158.49	419.24	386.55
生残率(%)	100.0	99.5	86.5	40.2
F2 平均体重(g)	2.57	3.96	13.64	27.85
生残尾数(尾)	20,000	19,929	17,183	4,108
総重量(kg)	51.30	78.84	234.38	114.40
生残率(%)	100.0	99.6	85.9	20.5
計 生残尾数(尾)	69,000	68,704	59,575	23,826
総重量(kg)	162.06	237.33	653.62	500.95
生残率(%)	100.0	99.6	86.3	34.5

遡上系第1代稚魚(F1)では、越冬前の

推定生残率は86.5%、越冬後・放流時の生残率は40.2%で、3月放流時の生残率は越冬前の46.5%となった。

また、遡上系第2代稚魚(F2)では、越冬前の推定生残率は85.9%、越冬後・放流時の生残率は20.5%で、3月放流時の生残率は越冬前の23.9%となった。

表7 試験池産サクラマスの成長・生残(2005)

由来	餌付槽 収容時 050401	稚魚池 収容時 050519	越冬前 051001	越冬後 060301
F3 平均体重(g)	0.18	0.96	4.63	9.88
生残尾数(尾)	110	96	82	80
総重量(kg)	0.02	0.09	0.38	0.79
生残率(%)	100.0	87.3	74.5	72.7

内水面試験池において生産したサクラマス稚魚(遡上系第3代稚魚:F3)の成長・生残状況を表7に示した。

3月初めの生残率は72.7%となった。

② 育成魚の選別

阿仁川漁協から搬入した遡上親魚由来2004年級群F1稚魚を大中小に、同じくF2稚魚を大中のサイズ別にそれぞれ選別し収容した。

本年は、稚魚収容時以降、翌年の春放流時まで選別作業を全く行わなかったが、F1では放流した3群の平均体重が20~22gとほぼ同一のサイズとなった(表8参照)。これまではサイズ別に選別・収容し、放流時までに更に選別作業を行い、育成してきているが、最初の選別・収容作業のみでも平均体重をほぼ同一サイズにできたことから、飼育作業の効率化が期待できるものと考えられる。

表8

由来	N	FL	BW
F1大	60	132.8±8.3	22.1±4.5g
		152-115mm	35.2-12.5g
F1中 小	60	128.2±10.1	20.2±4.7g
		150-99mm	30.4-9.0g
F2大 中	60	130.1±13.1	29.3±9.4g
		169-110mm	63.1-11.0g

③ 成熟雄の出現動向の把握

秋期の成熟雄の出現状況を表9に示した。

表9 成熟雄の出現状況(051128)

由来	生残尾数	成熟雄(%)	尾数
F1	42,046	2.3%	966
F2	17,111	0.8%	143
F3	82	4.2%	3

秋期の2005年11月28日における成熟雄は2004年級群F1、F2、F3のすべての稚魚で出現した。阿仁川漁協から搬入したF1は2.3%、F2は0.8%、内水面試験池で保有していたF3は4.2%であった。

前年の2004年秋期の成熟雄は、F1、F2、F3共に出現していたが、その割合は8.6～47.1%で、今年度はこれを下回った。

2) スモルトへの移行実態調査

春期1+放流群の2006年3月24日現在のスモルト率は、F1で92.2%、F2で85.0%、F3で95.0%であった(表10)。

表10 スモルト魚の出現状況 (060324)

由 来	スモルト度					スモルト率(%)
	5	4	3	2	1	
F1	0	87	79	14	0	92.2
F2	0	16	35	9	0	85.0
F3	0	32	25	3	0	95.0

注) スモルト度3以上をスモルトとした。

放流時平均体重はF1が20～22g、F2は29g、F3は約28gであった(表1及び表2参照)。

3) 親魚養成

① 遡上親魚

阿仁川漁協では平成17年5～7月に61尾の親魚を採捕し、すべて畜養した。9月22日まで斃死はなかったが、選別を行った9月22日以降11月4日までに、雌17尾、雄7尾が斃死した。採卵は9月26日から11月4日まで行った。採卵終了時までの生残率は68.5%であった(表11)。

表11 遡上親魚の採捕・畜養状況 (2005)

	雌	雄	計
採捕尾数(5～7月)	37	25	62
畜養尾数(8月1日～)	37	25	62
採卵尾数(9月26日～)	20	17	37

採捕尾数に占める雌の割合は60.7%で例年より低い割合であった。

総採卵数は62,750粒、卵重量は0.055～0.158g/粒、卵径は0.400～0.550cm/粒であった。

② 池産親魚

内水面試験池の2005年秋期の親魚の熟度選別結果を表12に、また、養成親魚の採卵状況を表13に示した。

養成親魚の主群である2002年級群F1は9月29日から10月21日の間に合計11回、同年級群F2は9月27日から11月4日の間に合計3回採卵を行った。

表12 養成親魚の選別結果 (2005)

選別月日	9/27-10/3				9/29-10/14			
選別水槽名	1-14				30-4			
年級群	2002年級群F2				2002年級群F1			
	雌	未熟	計	雄	雌	未熟	計	雄
尾数(尾)	6	9	15	7	78	80	158	64
割合(%)	40.0	60.0	100.0		49.4	50.6	100.0	
総重量(kg)	1.38	1.91		0.89	17.31	18.58		9.11
平均体重(g)	229	212		127	222	232		142
再収容水槽	1-14				10-5 1-1			

選別月日	9/30-10/21				10/21			
選別水槽名	30-2				J-2			
年級群	2002年級群F1海水飼育2回				2003年級群F1海水飼育1回			
	雌	未熟	計	雄	雌	未熟	計	雄
尾数(尾)	69	3	72	2	14	48	62	5
割合(%)	95.8	4.2	100		22.6	77.4	100.0	
総重量(kg)	31.17				2.07	6.37		0.75
平均体重(g)	452				148	133		149
再収容水槽	3-7 3-10				J-2			

選別月日	11/2-11/4			
選別水槽名	30-1			
年級群	2003年級群F1			
	雌	未熟	計	雄
尾数(尾)	4	1,061	1,065	2
割合(%)	0.4	99.6	100.0	
総重量(kg)	0.48	65.92		0.07
平均体重(g)	120	62		36
再収容水槽	30-2			

また、2003年級群F1は10月21日から11月4日の間に4回、それぞれ採卵を行った。

このうち、2004年2～5月及び2004年11月～2005年5月の2回にわたり海水飼育した2002年級F1は、10月7日～10月21日の比較的短期間に全72尾のうち69尾が成熟し採卵可能であった。一方、同年級群F1の淡水継続飼育群では、採卵月日は約2週間に集中したが、未熟雌が半数を越えていた。

採卵時期、採卵盛期は前年とほぼ同じく、10月上中旬で、ほぼ例年同様であった。

内水面試験池における採卵は、9月27日から11月4日までで、全体で173尾の親魚から約96千粒を採卵した。1尾当たりの採卵数は556粒となり、前年を100粒ほど上回った。これは海水飼育2回の2002年級群F1親魚の1尾あたり卵数が600～800粒と多く、海水飼育による親魚の大型化と抱卵数の増加によるものと考えられる。海水飼育による親魚養成は、効率的な採卵が可能となることを示唆しているが、飼育魚の

移送作業なども考慮しながら、より効率的な採卵手法を検討する必要がある。

採卵は、麻酔後撲殺して行い、卵消毒は採卵後及び検卵後、卵移出先(阿仁川ふ化場)で行った。

今年度は約86千粒の発眼卵が得られ、発眼率は90.0%であった。このうちF1親魚由来の合計約77千粒は阿仁川ふ化場に移植し、残りは内水面試験池で継続管理した。

表13 内水面試験池におけるサクラマス採卵状況 (2005年)

No	採卵 月日	水 槽	親魚 由来	取上 尾数 (尾)	採卵 尾数 (尾)	使用 雌雄 (g)	雌平 均体 (g)	使用 雄尾 (尾)	使用雄 重 量 (g)	雄平均 体 重 (g)	使用雄 由来	使用雄 水槽	吸水 卵 総重 (g)	吸水 後平 卵重(g)	採卵数 (粒)	採卵数 累 計 (粒)	1尾当 り 採卵数 (粒)	卵径 (cm)	検卵日	検卵時 積 算 水温(℃)	発 眼 卵 数 (粒)	発眼 率 (%)	発眼卵 累 計 (粒)	検卵後 死卵数 (粒)	発眼卵 移植数 (粒)	継続卵 管理数 (粒)	移植卵 累 計 (粒)	採卵法	枚数 (枚)	収容 水槽	発眼卵 出荷日	出荷時 積 算 水温(℃)
ア	9/27	1-14	H14F2	5	5	1,182	236.4	5	760	152.0	H14F2	1-14	255	0.100	2,541	2,541	508	0.53	10/21	268.7	2,541	100.0	2,541	2	試験池	2,539		撲殺	2	サ-1		
①	9/29	30-4	H14F1	47	36	8,172	227.0	31	4,580	147.7	H14F1	30-4	1,691	0.114	14,796	17,337	411	0.58	10/21	245.9	12,614	85.3	15,155	68	12,546		12,546	撲殺	7	サ-1	11/14	490.8
②	9/30	30-4	H14F1	24	24	5,917	246.5	20	3,080	154.0	H14F1	30-4	1,210	0.121	10,003	27,340	417	0.58	10/26	288.3	9,153	91.5	24,308	133	9,020		21,566	撲殺	5	サ-1	11/14	479.5
イ	10/3	1-14	H14F2	1	1	194	194.0	2	129	64.5	H14F2	1-14	40	0.093	427	27,767	427	0.58	10/24	232.6	323	75.6	24,631	0	試験池	323		撲殺	1	サ-1		
③	10/5	30-4 (10-5)	H14F1	17	13	2,453	188.7	13	1,456	112.0	H14F1	30-4	476	0.093	5,109	32,876	393	0.51	10/31	284.3	4,189	82.0	28,820	177	4,012		25,578	撲殺	2	サ-1	11/15	423.2
④	10/7	30-2 (3-7,10) 海水2	H14F1 海水2	25	25	11,182	447.3	18	1,971	109.5	H14F1	30-2 3-5	2,589	0.125	20,661	53,537	826	0.58	11/4	301.7	19,814	95.9	48,634	419	19,395		44,973	撲殺	10	サ-1	11/15	400.7
①'	10/7	30-2 (3-7,10) 海水2	H14F1 海水2	1	1	397	397.0						84	0.114	737	54,274	737	0.55	10/31	261.8	683	92.7	49,317	253	430		45,403	撲殺	1	サ-1	11/15	400.7
②'	10/7	30-2 (3-7,10) 海水2	H14F1 海水2	1	1	439	439.0						66	0.076	876	55,150	876	0.50	10/31	261.8	428	48.9	49,745	226	202		45,605	撲殺	1	サ-1	11/15	400.7
⑤	10/11	30-2 (3-7) 海水2	H14F1 海水2	32	32	15,362	480.1	19	2,680	141.1	H14F1	1-7 3-5	3,288	0.128	25,670	80,820	802	0.57	11/2	236.0	24,326	94.8	74,071	304	24,022		69,627	撲殺	10	サ-1	11/25	451.5
⑥	10/14	30-4 (1-1)	H14F1	5	5	769	153.8	4	224	56.0	H14F1	3-5	145	0.086	1,680	82,500	336	0.53	11/8	263.8	1,487	88.5	75,558	264	1,223		70,850	撲殺	1	サ-1	11/25	418.3
⑦	10/14	30-2 (3-7) 海水2	H14F1 海水2	3	3	1,371	457.0	4	288	72.0	H14F1	3-5	306	0.126	2,427	84,927	809	0.58	10/31	183.0	2,407	99.2	77,965	43	2,364		73,214	撲殺	1	サ-1	11/25	418.3
⑧	10/14	3-5	H14F1	1	1	50	50.0	3	180	60.0	H14F1	3-5	13	0.073	172	85,099	172	0.47	11/8	263.8	162	94.2	78,127	155	7		73,221	撲殺	1	サ-1	11/25	418.3
⑨	10/17	30-2	H14F1 海水2	7	7	2,419	345.6	4	229	57.1	H14F1	3-5	488	0.108	4,507	89,606	644	0.58	11/15	288.5	4,343	96.4	82,470	10	4,333		77,554	撲殺	2	サ-1	11/25	384.9
⑩	10/21	J-2 (3-7) 海水1	H15F1 海水1	14	14	2,066	147.6	5	746	149.2	H15F1	J-2 (1-7)	312	0.059	5,326	94,932	380	0.45	11/15	244.9	3,466	65.1	85,936	585	試験池	2,881		撲殺	2	サ-1		
⑪	11/2	30-1	H15F1	1	1	88	88.0	2	120	60.0	H14F1	3-5	12	0.072	161	95,093	161	0.48	11/25	215.5	89	55.3	86,025	0	試験池	89		撲殺	1	サ-1		
⑫	11/4	30-1	H15F1	2	2	195	97.5	2	71	35.5	H15F1	30-1	38	0.102	372	95,465	186	0.55	11/25	195.4	352	94.6	86,377	0	試験池	352		撲殺	1	サ-1		
⑬	11/4	30-1	H15F1	1	1	195	195.0	2	123	61.5	H15F1	10-8	18	0.066	270	95,735	270	0.48	11/25	195.4	200	74.1	86,577	0	試験池	200		撲殺	1	サ-1		
ウ	11/4	1-6	H14F2	1	1	169	169.0	5	347	69.4	H14F2	3-2	32	0.074	426	96,161	426	0.48	11/25	195.4	0	0.0	86,577	0	試験池	0		搾出	1	サ-1		
		合計		188	173	52,620	304.2	139	16,983	122.2			11,061	0.115	96,161		556	0.53			86,577	90.0		2,639	77,554	6,384			50			

サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー2)

佐藤 正 人

【目 的】

サクラマスは春先の重要な漁獲対象であり、沿岸においては定置網漁業、釣り漁業、さし網漁業など受益の範囲が広く、内水面においては漁業としての価値ばかりでなく、地域の食文化や観光などとも密接に関連した重要魚種である。また、本種は、一定程度の種苗生産技術が確立しているほか、海面生活期が1年と短いことから、放流効果の早期発現が期待されており、増殖事業による資源造成を通じた漁獲量の安定、増大が強く望まれている。

しかしながら、現段階では安定的な種苗量産技術は未確立であり、河川内における資源動態や降海後の回遊経路、漁業実態、放流魚の減耗要因など未解明部分が少なくない。これらのことから、増殖手法や管理に関する調査・検討を通じて、効率的かつ持続的に利用可能なサクラマス資源の造成を図ることを目的に事業を実施した。

なお、本事業は水産庁の補助事業であり、詳細は「平成17年度ブランド・ニッポン推進対策事業（サケ・マス・ブランド推進型）報告書：秋田県」に報告予定である。

【方 法】

1 河川生態系評価事業

河川におけるサクラマスの分布、移動、成長などの生活様式と生息環境との関係を把握し、最適な資源培養方法を検討した。

(1) スモルトの降河状況

阿仁川におけるスモルトの出現、降河状況などを把握するため、平成17年3月5日～5月28日まで旬別に採捕調査を行った。採捕調査は、採捕場所を北秋田市阿仁前田八幡橋上流1カ所に設定し、採捕時間を14～16時の2時間に、採捕方法を釣りに限定したうえで実施した。また、降河時の水温を把握するため、調査場所付近に記録式水温計(Onset社Stow-Away Tidbit)を設置し、観測を行った。

(2) 天然再生産状況の把握

産卵床の分布状況、産卵床の構成要素の把握を目的に調査を行った。調査は、平成17年9月5日～11月8日にかけて、北秋田市米内沢から北秋田市阿仁打当の阿仁川本支流を対象に行った。確認した産卵床については、地点及び周辺環境を記録すると同時に、産卵床の幅と長さ、水深、流速及び産卵基質などについて調査した。得られた結果については、平

成15・16年度の調査結果にあわせて検討した。

(3) 回帰親魚の越夏場所の把握

阿仁川に回帰したサクラマス親魚の越夏場所の分布状況、環境要因の把握を目的に潜水または陸上からの目視観察による調査を行った。調査は、7月26日～8月19日にかけて、北秋田市米内沢から阿仁打当の阿仁川、打当川を対象に行った。親魚が確認された場合は、確認地点及び周辺環境等を記録すると同時に、水温、定位水深等についても測定した。また、定位場所の水温と河川水温を比較するため、記録式水温計を設置し、観測を行った。

(4) 幼魚の越冬場所の把握

冬季における幼魚（河川残留型を含む）の越冬場所の分布状況及び環境要因を把握するため、12月5日～12月9日まで北秋田市阿仁中村の打当内沢川、北秋田市阿仁戸鳥内の戸鳥内沢川で調査を実施した。調査は、潜水により各個体について2～3分程度の観察により、最も長く定位していた場所を越冬場所とした。観察後、定位場所の水深、流速、流心からの距離、底質及び形成要因等について調査した。また、同一場所に生息するイワナについても同様の調査を行い、これらの結果と比較した。

(5) 残留型の性比

残留型の性比・成熟状況を把握するため、5月16日～9月6日まで北秋田市阿仁戸鳥内から阿仁打当の打当川で釣りにより採捕された個体について調査した。

(6) 成長と鱗相の関係把握

阿仁川におけるサクラマスの成長と鱗相の関係を把握するため、4月14日～10月7日にかけて、阿仁川本支流で釣り、投網、刺し網などで採捕された幼稚魚51尾、残留型68尾、スモルトを含む降海型80尾の合計199尾について調査を行った。鱗は、背鰭基底後端直下の側線より2～3列上方から採取し、正常鱗を顕微鏡で100倍に拡大したうえで、鱗径、隆起線数等を計測した。

また、初生鱗形成時の体サイズを把握するため、池産系親魚から9月30日に採卵し、阿仁川漁業協同組合ふ化場で4月5日まで飼育した幼稚魚55尾（積算水温2,000℃・日）について、同様の方法により鱗を採取し、計測した。

2 資源動態等モニタリング調査

降海後の分布回遊状況や生態などを把握するとともに、沿岸、河川に回帰したサクラマスの数量、年齢組成、繁殖形質などに関する調査を行い、資源変動要因の解明と効率的な放流手法確立のための基礎資料とした。

(1) 幼魚回遊調査、回帰資源調査

北上（4月～7月）・南下（8月～回帰）回遊期の移動、成長等を把握するため、平成15・16年度放流群（平成14・15年級群）リボntag標識魚の再捕状況について取りまとめた。

(2) 放流効果調査

放流魚の混獲状況と回収率を推定するため、平成17年1月7日～5月31日にかけて県内市場に水揚げされた成魚を対象に標識魚の再捕状況調査を行った。回収率の推定にあたっては、殆どの個体が河川で2回、海洋で1回の越冬後に成熟することから、1+春スモルト放流年に全てが放流河川を降下し、その翌年に成熟するものとしたうえで、確認した標識魚のうち秋田県放流魚と同一標識のものを抽出し、算出した。

(3) 北上回遊魚の出現状況及び摂餌生態の把握

北上回遊魚の出現状況を把握するため、男鹿市五里合地区の定置網1ヵ統（岸から380m）を選び、4月15日～6月9日まで旬別に採捕調査を行った。出現時の水温を把握するため、調査場所に記録式水温計を設置し、表面水温の観測を行った。また、摂餌生態を把握するため、採捕した個体の胃内容物を種類別に分類した。

(4) 資源状況調査

サクラマスの資源状況について把握するため、沿岸漁獲量及び阿仁川における回帰親魚の採捕状況を取りまとめた。

スモルトの尾叉長は、天然魚で11～14cm、放流魚で10～14cmで旬により大きな変動が見られなかった。天然魚については、尾叉長が12～14cmで、年別・時期別に大きな変動が見られないことがこれまでの調査で明らかになっている（佐藤2004）。このことから、スモルトへの移行・降河は個体の成長と密接に関わるものであり、あるサイズに達した個体から順にスモルトへ移行し、降河したため、変動が見られなかったものと考えられる。放流魚については、昨年は10～14cm、一昨年は13～17cmと年により大きく変動していた。原因としては給餌量、飼育密度等の飼育環境が影響したものと考えられる。

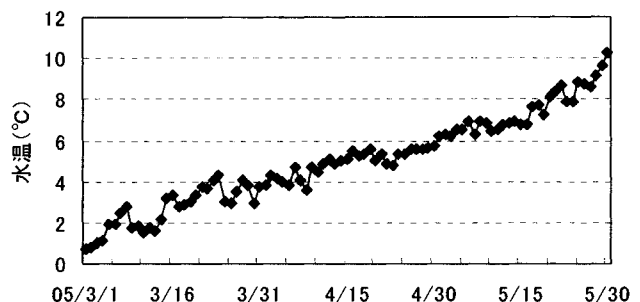


図1 調査場所の水温

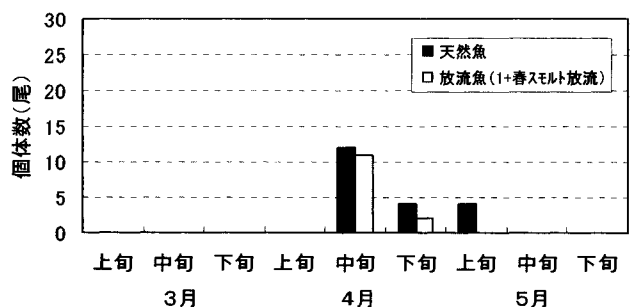


図2 降下スモルトの推移

【結果及び考察】

1 河川生態系評価事業

(1) モルトの降河状況

本調査で33尾のスモルトを採捕した。採捕したスモルトには放流（標識）個体が含まれており、その混獲尾数は20尾、混獲率は60.6%であった。スモルトの出現は水温が4～7℃となる4月中旬～5月上旬と、出現開始時の水温は昨年、一昨年とほぼ同様であったが、水温上昇が2旬程度遅れていたため、それに併せ出現も遅い結果となった（図1、図2）。また、この時期は日照時間が長くなり、雪解けで流量が増加することから、スモルトの降河には日照周期、水温上昇、流量増加等の環境要因が影響を与えていると考えられる。

(2) 天然再生産状況の把握

北秋田市米内沢から阿仁担当の阿仁川本支流で、平成15年度19ヵ所、平成16年度38ヵ所、平成17年度124ヵ所の合計181ヵ所の産卵床を確認した。

産卵時期は9月中旬～10月中旬で、残留型（10月上旬～下旬）に比べ早い傾向が認められた。

産卵床は上流部、支流域に多く、川幅10m以上の河川では水深が150cm以上で面積の大きい淵の淵尻、川幅10m未満の河川では河川上流部が樹冠で覆われ、付近に倒流木等の河畔植生由来の遮へい物がある淵尻で多く確認された。また、川幅3m未満の小支流にも産卵床が確認された。親魚の逃避場所としては、川幅10m未満では倒流木等の遮へい物及び淵の深み（上流側）に、川幅10m以上では淵の深み（上流側）を多く利用するのが確認された。これらのことから、サクラマスの再生産による資源の増殖

には淵、河畔植生の保全みならず、小支流への連続性の確保が必要であると考えられる。

産卵床の大きさは、幅70cm、長さ150cm程度（図3）で、水深20cm（塚）、流速50cm/s程度（塚）、礫径30～60mm（図4～6）で構成される淵尻で、流れが反流、渦流にならない場所に多く、卵は、主に礫の下に埋まっている長径20cm程度の石の隙間に確認された。産卵床内の卵数は500～1200粒/か所で、

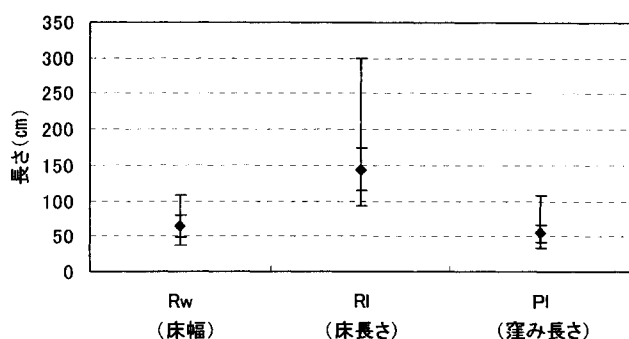


図3 産卵床の大きさ (n=129)

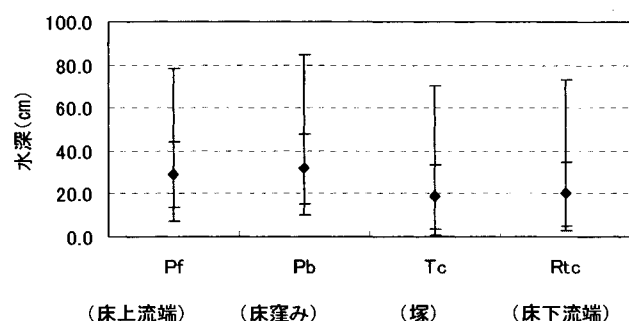


図4 産卵床の水深 (降海型: n=129)

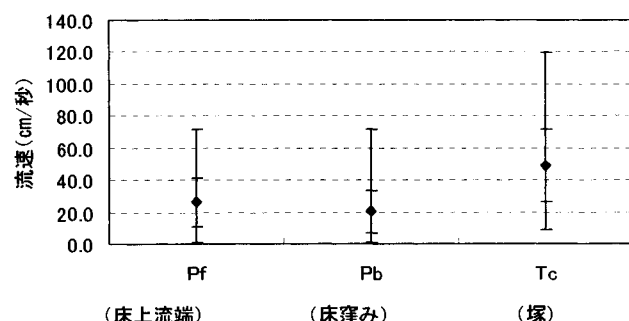


図5 産卵床の流速 (降海型: n=129)

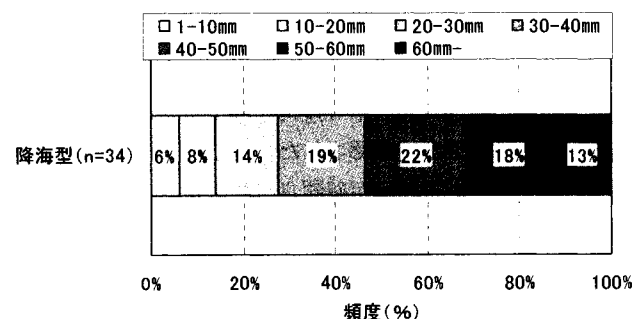


図6 産卵床の礫径 (長径)

卵の埋まっていた深さは17cm程度であった。また、産卵床内の水温が全て河川水温と一致していたこと、産卵床は上流から下流へ向かい水深が浅くなっていたことなどから、サクラマスは流れの向き、流速や底質だけの条件ではなく、河川水が浸透しやすい場所を選択し産卵していると考えられる。

繁殖行動（ペアリング）は、サクラマス雌雄（2例）、サクラマス雌雄とヤマメ雄（12例）、サクラマス雌とヤマメ雄（22例）、ヤマメ雌雄（7例）の4事例が認められた（図7）。このことから、増殖にあたっては、サクラマスだけでなく、ヤマメを含む管理が必要であると考えられる。

また、調査した多くの支流（16/22支流）について、本流との合流点から数km未満に堰堤や落差工などが設置されていたことから、遡上可能な水域を増やすためにも魚道などの設置が必要であると考えられたほか、平成15～16年に放流河川で産卵後と思われる標識放流魚が3個体（観察18個体）確認されたことから、放流魚が母川に回帰し、天然魚と混合し産卵している可能性が示唆された。

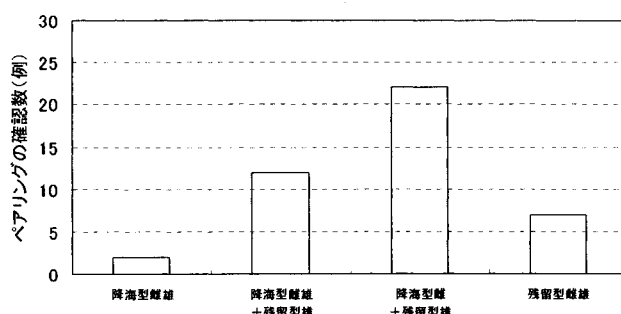


図7 産卵親魚のペアリング (n=43)

(3) 回帰親魚の越冬場所の把握

北秋田市阿仁湯口内の淵1カ所（日本海から66 km）で、陸上からの目視観察により、サクラマス親魚が2尾確認された。親魚が確認された淵は幅32 m、長さ235m、水深が3.9mと容積の大きいものであった。淵内で確認された親魚2尾は、同一地点に定位しており、定位場所の水深は3.7mと淵の最深部に近く、流れはかなり緩やかであった。定位位置は川底から1.5m程度と中層付近で、定位中に顕著な遊泳行動を示すことはほとんどなかった。定位場所の水温と河川水温を観測した結果、差は認められなかった。

(4) 幼魚の越冬場所の把握

サクラマス幼魚17例、イワナ11例、サクラマス幼魚とイワナの混泳4例の合計32例確認された。また、調査時の水温は2.3～3.7℃であった。越冬場所は、両種とも平均水深が1 m程度の淵の最深部付近

(図8)で、サクラマス幼魚の平均出現尾数は4尾(1～11尾)、サクラマス幼魚とイワナの混泳は7尾(3～12尾)程度の群れを形成しているのに対し、イワナはほとんどが単独(1～2尾)で確認された。サクラマス幼魚とイワナの混泳ではイワナが数尾と少なく、サクラマス幼魚が多くを占めていた。サクラマス幼魚の定位場所における流速は10cm/sで、イワナは4cm/s、サクラマス幼魚とイワナの混泳では8cm/sと中間的な値となった(図9)。サクラマス幼魚の定位位置は川底から15cmで、イワナは3cm、サクラマス幼魚とイワナの混泳では16cmとなり(図10)、イワナはサクラマス幼魚や、サクラマス幼魚とイワナの混泳に比べ、石や倒流木などの遮へい物の陰を選択する傾向が認められた。また、イワナについては、遮へい物が確認されない場合は全て川底で静止していた。

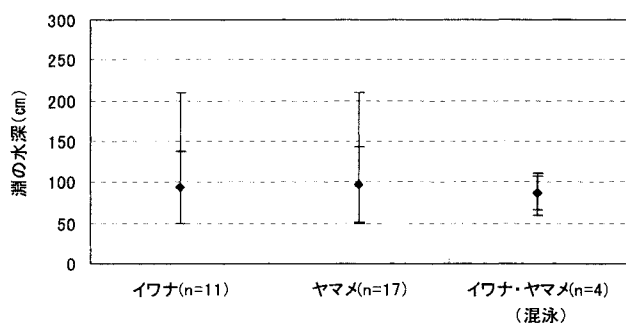


図8 越冬場所となった淵の水深

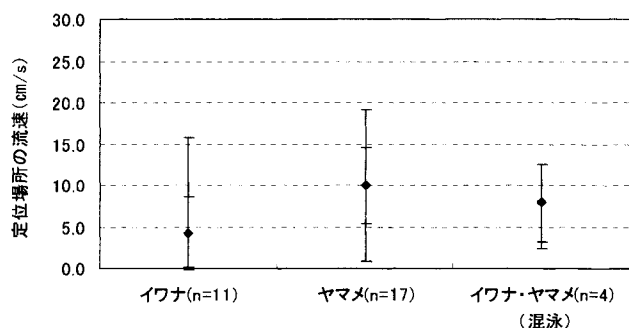


図9 定位場所の流速

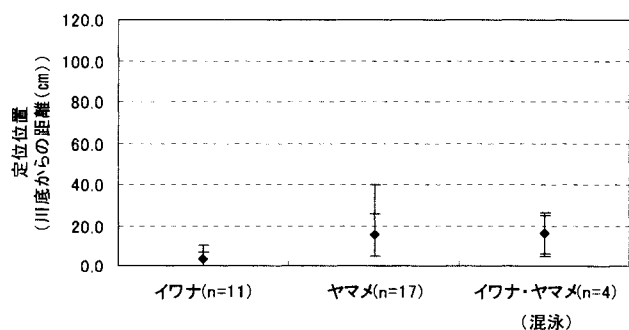


図10 定位位置

(5) 残留型の性比

5月16日～9月6日まで、北秋田市阿仁戸島内から阿仁担当にかけての担当川で採捕された59尾(尾叉長 17.5 ± 5.4 cm)について調査した結果、雌の割合は16.9%(11尾)と、降海型とは反対に雄に偏る結果となった。また、雌のうち生殖腺指数が1%を超えるものが54.5%(6尾)で、うち3尾が標識魚であったことから、残留型にも1～2割程度雌が存在し、うち半数近くがその年の秋に産卵するものと考えられるほか、雌の放流個体にも、残留型として成熟するものがあることが示唆された。

(6) 成長と鱗相の関係把握

幼魚及び降海型、残留型の鱗を用いて、鱗径と尾叉長の関係について調査した結果、正の相関が認められた(図11)。降海型及び残留型の鱗径と尾叉長の関係を一次式で示した結果、降海型は $y = 33.986x + 91.841$ (y: 鱗径, x: 尾叉長)、残留型は $y = 36.277x + 47.927$ となった。第一冬期帯までの隆起線数は降海型で 15.9 ± 1.9 本、残留型で 15.0 ± 2.7 本となった。第一冬期帯については、両型とも9月に認められなかったものの、4月では全ての個体に認められたことから、10～3月の間に形成されるものと考えられる。また、残留型の多くの個体に産卵記号が認められた(56.5%、35/62尾)ほか、降海型(回帰親魚)では一部の個体に海洋生活期の冬期帯(年齢標示)を欠く個体が認められた。

阿仁川漁業協同組合ふ化場で飼育した幼稚魚について調査した結果、尾叉長 $4.5 \sim 5.3$ cmに隆起線1本の鱗が認められたことから、初生鱗形成時の体サイズはこの範囲内にあるものと推定される。

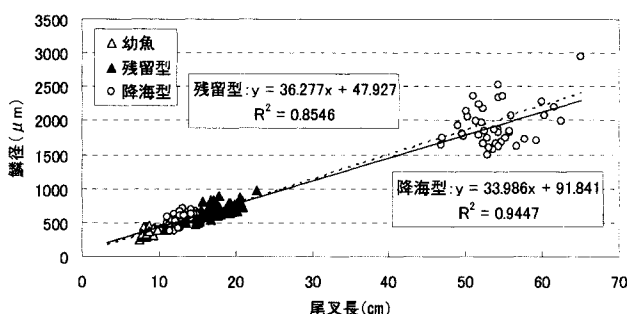


図11 降海型と残留型の鱗径及び尾叉長の関係

2 資源動態等モニタリング調査

(1) 幼魚回遊調査、回帰資源調査

平成17年1～12月の調査により、南下回遊群で10尾が再捕された。再捕された放流魚は全てが平成15年度放流群で、由来別には遡上系F1が7尾、F2が3尾であった。再捕漁具については、沿岸は定置網、刺網、釣り、河川はやな、手網であった。

(2) 放流効果調査

1月7日～5月31日にかけて延べ74回調査した結果、調査個体3,752尾のうち91尾の鰭切除標識魚、リボンタグ標識魚が確認された。そのうち、秋田県放流魚と同一標識のものは59尾で、その数値から回収尾数、回収率を推定した結果、平成15年度放流魚の回収尾数は431尾、回収率は0.69%と過去3番目に高い結果となったものの、調査を開始した平成9年以降低い状態が続いている（表1）。

表1 市場調査結果から推定した放流効果
(秋田県放流魚と同一標識のもの)

放流 放流 年度	放流数	回収年	調査尾数	標識魚 尾数	混獲率	漁獲量 (kg)	漁獲物の 平均重量
a		b	c	d	d=c/b	e	f
H7	31,910	H9	2,911	30	0.010	36,959	1.35
H8	77,400	H10	5,377	24	0.004	69,731	0.88
H9	109,192	H11	1,105	26	0.024	29,477	1.16
H10	56,219	H12	1,636	19	0.012	26,916	1.26
H11	90,803	H13	1,388	16	0.012	28,730	1.09
H12	115,012	H14	1,775	23	0.013	39,718	0.85
H13	90,284	H15	2,209	35	0.016	41,016	1.40
H14	75,503	H16	4,145	69	0.017	48,026	1.33
H15	62,434	H17	3,752	59	0.016	37,869	1.38

放流 放流 年度	再 漁獲尾数	推定回収 尾数	捕 回収率 (%)
g=e/f	h=g*d	i=h/a*100	
H7	27,377	282	0.88
H8	79,692	356	0.46
H9	25,455	599	0.55
H10	21,362	248	0.44
H11	26,358	304	0.33
H12	46,727	605	0.53
H13	29,381	466	0.52
H14	36,203	603	0.80
H15	27,420	431	0.69

(3) 北上回遊魚の出現状況及び摂餌生態の把握

本調査で182尾を採捕した。採捕魚には標識放流個体が含まれており、その尾数は4尾含まれ、混獲率は2.2%であった。北上回遊魚の出現は水温が10～13℃となる4月中旬以降から5月中旬にかけて確認され、14℃以上に達する5月下旬以降は確認されなかった（図12）。尾叉長は12～29cmで、4月中旬は16cmと19～21cm、4月下旬は16cmと20～21cm、5月上旬は16cmと20～21cmにモードを持つ群が確認されたことから、本県沿岸を北上回遊する個体には複数群存在する可能性が示唆された（図13）。性比については、雌の割合が92.3%とスモルト、回帰親魚と同様、雌に大きく偏る傾向が見られた。雌の生殖腺重量については、尾叉長20cm以上の個体で0.10～1.67gと大きくばらつく傾向が認められ、生殖腺指数（GSI：生殖腺重量／体重×100）についても、尾叉長20cm以上の個体において0.5以上の値を示すものが認められた（図14、図15）。餌料については魚類、端脚類、アミ類、オキアミ類が確認され、昨年と同様、魚類のイカナゴがほとんどを占めていた（図16）。

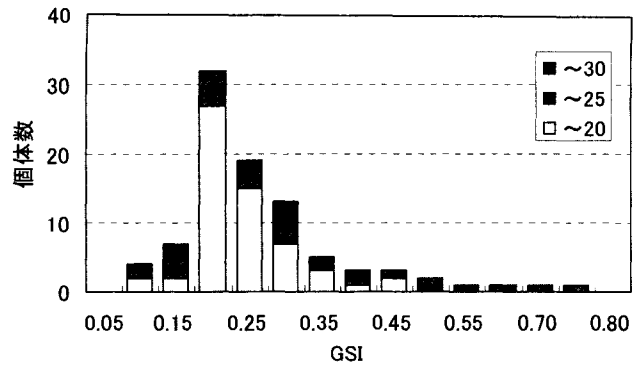


図15 サクラマス幼魚のGSI（雌）

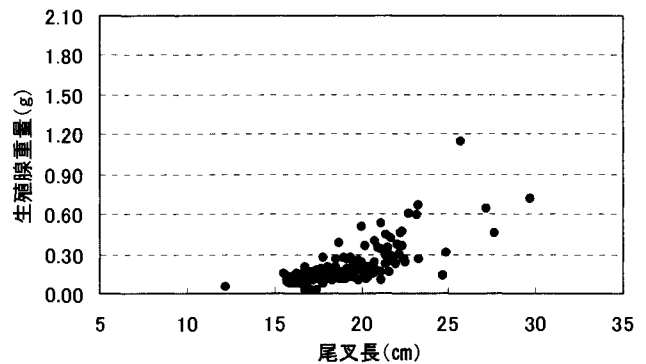


図14 尾叉長と生殖腺重量の関係（雌）

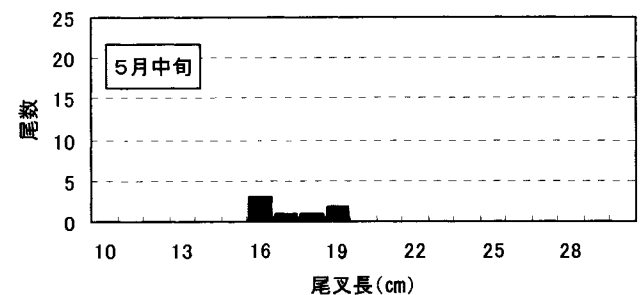
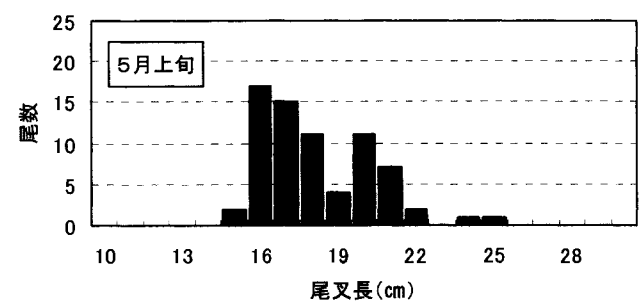
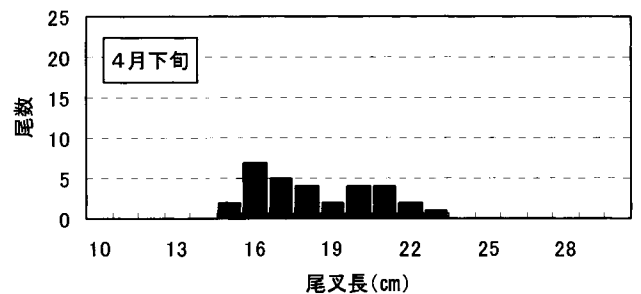


図13 サクラマス幼魚の尾叉長組成の推移（n=182）

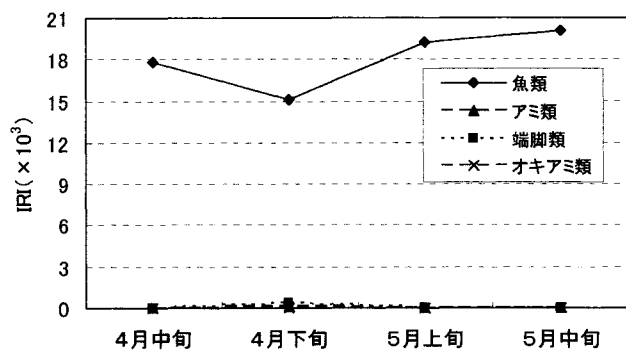


図16 サクラマス幼魚の胃内容物組成 (IRI)

(4) 漁獲状況調査

沿岸漁獲量は農林水産統計を、阿仁川における回帰親魚の採捕状況は阿仁川漁協の再捕データを用いた。

沿岸漁獲量は、平成2年(1990年)以降から減少傾向に転じ、平成16年(2002年)の漁獲量は49トンと、昭和52年(1977: 366トン)の13%となっており、近年の資源状況は極めて厳しいものと考えられる(図17)。

平成17年(2003年)の回帰親魚尾数は、前年比0.8倍の62尾と、ピークであった昭和61年(1986年: 582尾)の11%となっている(図18)。

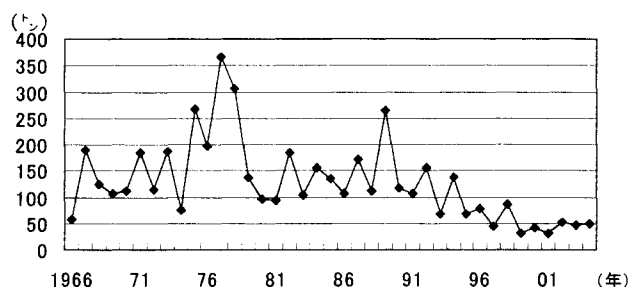


図17 サクラマス沿岸漁獲量の推移 (農林統計: 属人)

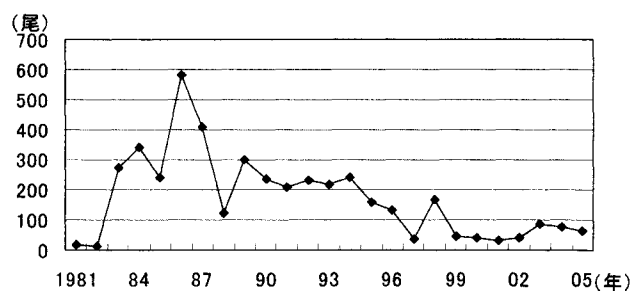


図18 阿仁川におけるサクラマス採捕尾数の推移

【参考文献】

- 1) 佐藤正人 (2004). 河川生態系評価事業・資源動態等モニタリング調査. 平成15年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業 (サケ・マス・ブランド推進型) 報告書, 57-113. 秋田県水産振興センター.

魚類防疫対策事業

水 谷 寿・伊勢谷 修 弘・鷺 尾 達

【目 的】

食品の安全性に対する消費者の意識が高まっており、養殖水産物に関しても養殖現場で使用されている医薬品や飼料などについて、強い関心が寄せられている。

このような状況の下、養殖水産物の安全性を確保するため、養殖現場の巡回による医薬品の適正使用及び医薬品、飼料、資材などの購入・使用記録に関する指導、養殖衛生管理技術普及、医薬品残留検査及び薬剤耐性菌実態調査などを行っていく必要がある。

また、アユ冷水病やコイヘルペスウィルス病（以下KHV病）などの実態把握とまん延防止対策のため、機器の整備及び検査技術や知見に関する情報の収集などによる検査・監視態勢の強化を効率的、効果的に推進する必要がある。

本事業は、こうした状況に対応し、安全な養殖魚の生産に寄与するため、疾病対策や養殖衛生管理態勢の整備を推進することを目的とした。

なお本事業は「食の安全・安心確保交付金」（Ⅱ伝染性疾病・病害虫の発生予防・まん延防止、2 養殖衛生管理体制の整備、交付金事業）の実施要領に基づいて実施した。

【方 法】

1 魚類防疫対策

(1) 総合推進会議等への参加・開催

養殖衛生対策を具体的に推進する上で必要な事項について検討する全国会議、地域合同検討会議等に参加した。

(2) 養殖衛生管理指導

養殖衛生管理を推進するため、医薬品の適正使用、適正な養殖衛生管理・ワクチン使用などに関して指導を実施した。

(3) 養殖場調査及び監視

養殖場の調査・監視のため、養殖生産者に対する水産用医薬品 など養殖資機材についての使用状況調査のほか、以下の検査等を実施した。

1) 医薬品残留検査

水産用医薬品を使用したことのある出荷対象養殖魚について、水産用医薬品残留検査を実施した。

2) 薬剤耐性菌実態調査

水産用医薬品を使用したことのある出荷対象養殖魚について、薬剤耐性菌実態調査を実施した。

(4) 疾病の発生予防・まん延防止

以下の項目について実施した。

① 養殖水産動物の疾病検査・調査の実施

② 養殖場の疾病監視

③ 養殖生産者等に対する疾病の適切な予防方法及び治療方法などに関する防疫対策指導

④ 疾病被害が懸念される場合、または、他への感染により重大な被害が予想されるような疾病が懸念される場合の疾病検査・診断並びに現地での指導

⑤ アユ冷水病防疫の実効性を推進するための保菌検査、巡回指導

2 コイヘルペスウィルス病対策

持続的養殖生産確保法の特定疾病であり、平成15年11月に国内で初めて確認されたKHV病の県内におけるまん延防止を図るため、ウィルス保有検査、発病魚、感染魚の適正処理指導、まん延防止に係るコイの管理指導などを実施した。検査は、特定疾病対策ガイドラインの病勢鑑定指針に示された2法のうち、KHVsph－I型のプライマーを用いたPCR法により行った。

3 十和田湖魚病対策

十和田湖における重要な水産資源であるヒメマスについて、放流魚の健苗性を確保するため、種苗、採卵に供する回帰親魚の病原体保有検査を実施した。

【結 果】

1 魚類防疫対策

(1) 養殖衛生総合推進対策

表1に示す全国会議や報告会等及び表2に示す地域検討会に参加した。

(2) 養殖衛生管理指導

表3の1～2に示す指導を実施した。また、魚卵消毒剤パイセスの使用方法について、関連業者に対し文書による指導を実施した。

(3) 養殖場の調査・監視

表4の1に示したとおり、アユに使用した水産用医薬品スルフィソゾールの魚体への残留は認められなかった。

また、表4－2に示したとおり、イワナから分離された2例のせつそう病原菌 *Aeromonas salmonicida* は、いずれもスルファモノメトキシニンに対する耐性を獲得していたもののオキシテトラサイ

クリン、フロルフェニコール、オキシリン酸には耐性がないことが確認され、フロルフェニコールの投与によって効果が認められた。なお、この試験結果は、北海道及び東北ブロックの各県で実施された同様の試験結果と、概ね一致するものであった。

(4) 疾病対策

実施した検査・対策について、表5に示す。

今年度は後述するコイを含み26件の検査依頼があった。このうち病名が判明したのは16件であった。今年度の特徴としては、河川を含むアユ冷水病、イワナのせっそう病、イワナとサケの冷水病など、従来から問題となり続けている魚病が依然として問題となっていることがあげられる。また、サクラマスの鼓腸症、体が黄化するアユの疾病など、繰り返しの発生は認められるものの根本的な原因が不明のままの魚病発生も認められた。

放流前のアユ種苗、水産振興センターから中間育成・養殖業者へのアユ種苗について、出荷時に冷水病原菌保有の有無を確認する検査を延べ12回実施した。このうち平成17年に採卵した群の種苗3ロットから冷水病原菌が分離され、これらの種苗を飼育中の当該ロットの病原菌保有状況を確認するため月1回の追跡調査を実施した。その結果、2月の調査においては3ロット中2ロットで菌を確認したが、3月の調査では菌は確認されなかった。

2 KHV病対策

前年度は7月から10月にかけて、延べ104件、156検体のコイについて検査を実施し、47件、72検体で陽性を確認し、KHV病のコイは県南部を中心とした10市町村から確認された。そのうちの31件は同一地区内の事例であった。

今年度は4月から10月にかけて、延べ13件、26検体について検査を実施し、陽性を確認したのは4件、7検体にとどまった。このうちの1件は養殖業者で福島県から導入したコイが感染源と推察された。また、2件は個人所有の池で、うち1件は新潟県から購入したニシキゴイが感染源と考えられたが、もう1件の個人池は3年以上前に導入したコイであり、感染源は不明であった。これらの事例については、生残魚を全数処分し飼育施設等の塩素消毒を実施した。残る1件は公園内の池で発生したが、最後のコイの導入は10年ほど以前とのことであり、感染源の特定はできなかった。しかし、夏祭りの後に斃死が始まったとの情報があり、コイへの餌付けがアトラクションの一つとなっている公園で、人の出入りも激しいことから、外部から持ち込まれた可能性が高いと考えられる。この池については、面積約5haと広い上、完全に水を抜くこと

も困難で、全数処分と池消毒は不可能と判断したため、コイ及び水の持ち出し禁止を説明する看板の設置、斃死魚の速やかな回収と適正な処分をもって対策とした。

3 十和田湖魚病対策

放流前のヒメマス種苗と回帰親魚、各60尾を検体として、ヘルペスウイルスを始めとしたウィルスをRTG-2細胞への接種、冷水病原菌を改変サイトファーガ選択寒天培地への接種、細菌性腎臓病（BKD）の間接蛍光抗体法により、それぞれの保有状況を確認した。接種した部位はいずれも腎臓組織である。

その結果、放流種苗に関してはいずれの病原体の保有も認められなかったが、回帰親魚では、2尾からBKD原因菌が、5尾から冷水病原菌が分離された。

表 1 全国会議等参加実績

実施時期	実施場所	構 成 員	内 容	担当機関	名称
H17. 9. 28	東京都	水産資源保護協会、農水省、水研センター、都道府県魚病担当者	KHVについて、国の関連事業についてほか	水産漁港課、水産振興センター（水谷）	H17年度第1回全国養殖衛生管理推進会議
H17. 11. 21 ～11. 22	三重県伊勢市	水研センター養殖研究所、魚病学会、都道府県魚病担当者等	魚病研究結果発表	水産振興センター（伊勢谷）	魚病症例研究会
H18. 1. 26 ～1. 27	東京都	水産資源保護協会、農水省、水研センター、担当都道府県及び大学	水産資源保護協会が委託している養殖技術研究に関する報告会	水産振興センター（秋山）	養殖衛生管理技術開発研究評価検討会
H18. 3. 10	東京都	水産資源保護協会、農水省、水研センター、都道府県魚病担当者	関連法令、国の関連事業について	水産漁港課、水産振興センター（水谷）	H17年度第2回全国養殖衛生管理推進会議
H18. 3. 15	東京都	水研センター、都道府県魚病担当者他	種苗生産時の疾病に関する検討	水産振興センター（秋山）	種苗期疾病別検討会

表 2 地域検討会参加実績

実施時期	実施場所	構 成 員	内 容	担当機関	名称
H17. 10. 20 ～10. 21	岩手県盛岡市	農水省、養殖研、東北各県及び北海道、新潟県魚病担当者	各道県の魚病発生状況及び研究報告ほか	水産振興センター（水谷）	東北・北海道内水面魚類防疫地域合同検討会
H18. 2. 24	山形県鶴岡市	養殖研、青森から石川に至る日本海側各県魚病担当者	各県の魚病発生状況及び研究報告ほか	水産振興センター（秋山）	北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会

表 3 - 1 医薬品の適正使用の指導

実施時期	実施場所	対象者(人数)	内 容	担当機関
H17. 10. 21 ～H18. 3. 23	県内全域	サケ・マス類種苗生 産施設ほか (延べ60人)	サケ・マス類の卵 消毒等に係る指導	水産振興センター

表 3 - 2 適正な養殖管理・ワクチン使用の指導

実施時期	実施場所	対象者(人数)	内 容	担当機関
H17. 5. 11	秋田市	県内マス類養殖業者、 県内水面漁連(13人)	適正な養殖管理に かかる協議会	水産漁港課 水産振興センター

表 4 - 1 水産用医薬品残留検査結果

検査方法	実施時期	検査機関	対象魚	対象医薬品	内 容	検体数	結果
公定法	H17. 3. 27	(財) 日本冷凍 食品検査協会	アユ	スルフィソゾール	アユ冷水病	3	残留なし

表 4 - 2 薬剤感受性試験結果

No.	年月	魚病名	魚種	体重	薬剤感受性				備考
					SMMX	OTC30	FF30	OA	
1	平成17年7月	せつそう病	イワナ	平均72g	—	+++	+ ^{※1}	+++	FF投与、効果あり
2	平成17年8月	せつそう病	イワナ	平均3g	—	+ ^{※2}	+ ^{※2}	+++	FF投与、効果あり

※1: +、±、—の3段階評価

※2: +、—の2段階評価

表5 平成17年度魚病診断結果

No.	年月	魚病名	魚種	サイズ	件数	診断手法	病魚の特徴	参考となる事項	薬剤感受性	処置(効果の有無)
1	17年4月	不明	コイ	0.8~1.1kg	1	PCR	体側から出血	鯀欠の症状に類似 KHV陰性		—
2	17年5月	不明	クロソイ	BL295mm	1	肝臓から菌分離	体表にウオジラミ1個体 確認以外さしたる症状 なし、急に大量斃死	産仔後の雌親魚群での み発生、生理変性が原 因か		—
3	17年5月	冷水病	イワナ	25~75g	1	鰓・患部顕微鏡観察、 菌分離	尾鰭欠損、尾柄部びら んなど	水温17.5℃前後(数日 前から急激に上昇)		環境改善、斃死魚の回収など 水温の上昇・安定に伴い終息
4	17年5月	不明	コイ	123 ~259g	1	PCR	唇にミズカビ付着	KHV陰性		—
5	17年5月	鼓腸症	サクラマス	47~79g	1	胃内容物顕微鏡観察	腹部膨満、胃に大量の 水貯留	海水飼育中に発症、以 前も発症例あり		特になし 淡水飼育に移行後終息 (症状の出たままの個体もい るが、大量斃死はなし)
6	17年5月	細菌性疾病	ハタハタ	0.9~1.6g	1	肝臓から菌分離	鰭、腹部等発赤、鰓褪 色等	網いけすから室内水槽 に搬入後斃死、種不明 の短桿菌を分離		飼育環境改善
7	17年6月	不明	コイ	513 ~4400g	3	PCR	腹部、頭部内出血など	KHV陰性		—
8	17年6月	KHV病	コイ	104 ~416g	1	PCR	鰓腐れ 体側にミズカビ付着			全数処分
9	17年7月	せつそう病	イワナ	平均72g	1	鰓・体表顕微鏡観察、 菌分離、CPE観察(RT G-2)	皮膚に点状の出血 各鰭にすれ	毎年発症すること、 検査前にFF投与	No. 1	OA投与指導 効果あり
10	17年7月	冷水病	アユ	29~57g	1	菌分離	上・下顎先端欠損、鰭 基部内出血、体側筋肉 露出など	飼料の粒径を大きくした 後発症		SIZ投与指導 効果あり
11	17年7月	KHV病	コイ	1060 ~2230g	1	PCR	鰓腐れ 鰭基部内出血			全数処分
12	17年7月	不明	コイ	510~590g	1	PCR	腹部、尾鰭基部内出血 等	個人池		—
13	17年8月	不明	アユ	平均66g	1	内臓諸器官の観察	体色黄変、肝臓萎縮、 胆のう肥大(胆汁充 満)、消化器官の弾力 性がなく未消化物(一部 は腐敗臭あり)充満、腹 腔内脂肪過多	多めに給餌		給餌量を減らし経過観察、黄 変した個体は回復せず
14	17年8月	せつそう病	イワナ	平均3g	1	菌分離、CPE観察(RT G-2)	体表出血、各鰭にスレ、 鰓退色、肛門発赤・びら ん、肝・腎臓退色、腹腔 内壁点状出血		No. 2	FF投与、効果あり
15	17年8月	KHV病	コイ	1225g	1	PCR	眼球陥没、鰓腐れ	個人池		全数処分
16	17年8月	不明	コイ	565~1470g	1	PCR	脱鱗など	個人池		—
17	17年9月	冷水病	アユ	平均59g	1	菌分離、蛍光抗体法	唇の欠損・出血、鰓・腎 臓の退色、体表に穴あ きなど	河川における発生		—
18	17年9月	KHV病	コイ	1465~1665 g	1	PCR	体表に点状出血、鰓根 棒化、鰭が裂けるなど	市の管理する公園の池 で発生		斃死魚の回収、持ち出し禁止 措置
19	17年9月	不明	コイ	1090g	1	PCR	腹部内出血、眼球やや 陥没、鰓腐れなど	8月にKHV陽性を確認 した池の下流に位置		—
20	17年9月	滑走細菌症・ピブリオ病	ハタハタ	103g	1	患部の菌観察、肝臓・ 腎臓から菌分離	コヘリニア属寄生、鰭基部 せつそう、下顎変形、腹 水貯留等	水族館		SIZ投与指導
21	17年10月	不明	コイ	1090g	1	PCR	鰓腐れ、鰓粘液多、体 表やや粘液多	個人池		—

表5 平成17年度魚病診断結果

No.	年月	魚病名	魚種	サイズ	件数	診断手法	病魚の特徴	参考となる事項	薬剤感受性	処置(効果の有無)
22	18年2月	冷水病	サケ	0.55～0.68g	1	患部の菌観察、分離	体側、尾部白化、ヘキサミタ寄生、鰓褪色等	ふ化場		飼育環境改善
23	18年2月	滑走細菌症	ハタハタ	TL110mm	1	患部の菌観察、分離	骨曲がり、鰭・鰓蓋発赤、眼球突出、腎臓褪色等	水族館		薬浴するも効果は低い
24	18年2月	不明	ヒラメ	84g	1	患部の菌観察、分離	背鰭・尻鰭の鰭膜破れ、斃死はほとんどなし	協会、低水温が続き4℃台になった		なし(経過観察)
25	18年2月	滑走細菌症	ヒラメ	564g	1	患部の菌観察、分離	体表、鰭にすれ、発赤	網いけす養殖		薬浴が有効だが実施困難なため、飼育密度軽減
26	18年2月	シュードモナス病	アユ	0.17～0.80g	1	腎臓から菌分離	眼球突出、ミズカビ付着等、斃死率高い	養殖業者(ハウス飼育)		飼育環境改善

外来魚被害緊急対策調査

杉 山 秀 樹

【目 的】

オオクチバス、コクチバス、ブルーギルなどの外来魚は、繁殖力に優れているとともに適応力が強いことから、水産有用魚種や在来生態系への影響が生じている。また、コクチバスは分布の拡大により、アユ、溪流魚といった内水面漁業の最重要魚種への影響も懸念されている。このため、本県においてこれら外来魚の駆除を実施することにより、分布域の拡大を防止するとともに漁業や在来生態系への影響を軽減することを目的とする。

また、2003年4月から秋田県内水面漁場管理委員会において外来魚の再放流禁止の指示が発動されたことを踏まえ、本県におけるオオクチバスの最大の釣り場となっている八郎湖において、オオクチバスの生態、影響、指示の効果などに関する調査を実施する。

【方 法】

1 外来魚駆除調査

県内における外来魚駆除は、県の委託による駆除事業、内水面漁協や土地改良区の独自事業、国土交通省による調査の一環として、あるいはボランティア団体などにより実施されている。これら各種の取り組みに対して、積極的に現地での駆除作業に参加して調査を実施した。

外来魚の捕獲は、ため池においては基本的に「水抜き」により行ったが、干出が不可能な箇所においてはさし網、釣り、地びき網などを使用した。河川においては、さし網を主体に定置網、地びき網、投網などを使用した。

捕獲したオオクチバスは、大型魚は現地で体長、体重を測定するとともに開腹し、性の確認、生殖腺重量及び胃内容物重量の測定を行った。小型魚については、一部を現場でそのままホルマリン固定し、センターに持ち帰り、後日測定した。捕獲個体数が多量であった時は、体長のみを測定あるいは個体数のみを確認した。

2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

八郎湖増殖漁業協同組合がとりまとめている漁獲実績報告書を整理し、八郎湖におけるオオクチバスの資源動向を解析した。また、東部承水路大渦橋周辺で、4月から11月まで雑さし網（目合い3寸5分の3枚さし網）による試験漁獲を延べ10回行った。3月及び12月は結氷のため実施できなかった。使用した雑さし網は各回とも3か統で、期間を通じて八郎湖増殖漁協所

属の同一の組合員に依頼した。採捕魚はセンターに持ち帰り、精密測定を行った。

3 オオクチバス再放流禁止後の動向

再放流禁止による効果及び影響を把握するため、前述の八郎湖における雑さし網調査による採捕魚について、口部周辺の傷に着目し、その出現割合から再放流禁止の遵守状況を推察した。また、回収生け簀に投入されたオオクチバスの一部について、体長、口部周辺の傷の有無など把握した。

【結果及び考察】

1 外来魚駆除調査

今年度実施した、外来魚駆除の概要を表1に、主な地点における体長組成を表2に示す。次に、今年度の調査において認められた特徴的な点について述べる。

1) オオクチバスの完全駆除

仙北郡千畑町に位置する仏沢ため池は水面積約8haの灌漑用ため池で、小河川は流入するものの湛水域はなくなり、ほぼ完全落水が可能である。土地改良区では、1999年10月25～26日に本種の駆除を行い、約150kg（聞き取りによれば、30cm以上約120尾、15cm以下約800尾）を取り上げた。その後、再び本種の姿を見るようになったことから、2002年10月28日に約60kg（体長30cm以上は5尾、全部で2,950尾）を取り上げた。引き続き、2003年10月25日には0.9kg（体長282mm及び249mmの2尾）を取り上げた。さらに、2005年10月17日に干出によるオオクチバスの駆除を行った。その結果、オオクチバスは認められず、スジエビ、トウヨシノボリが大量に確認された。図1に示すとおり、落水が可能なため池においては3回程度の駆除を行うことにより、完全に駆除が可能であると推察された。逆に、完全落水可能と思われるため池であっても連続して3回程度の駆除を実施する必要があることを示唆していると考えられる。また、2003年に採捕された個体は雌雄各1個体であり、そのサイズから、2004年には繁殖が可能だったと推察された。このことから、連続した駆除は大きな効果があると考えられる。なお、2005年においては、在来魚のトウヨシノボリやスジエビが多く出現したことは、オオクチバスの駆除による自然環境の回復を実証した成果として特筆される。

2) 取り残しがあつたため池

本荘大堤は、落水可能な約60haの大型のため池

である。ここでは、2003年10月12日に完全落水し、全長20～30cmの個体を中心に約300尾のオオクチバスを取り上げた。その際、数カ所に可成り広い範囲で水面が残り、すべての個体を取り上げることができなかった。2年が経過し、再び釣り人の姿を見ようになったことから、2005年10月9日に完全落水、取り上げを行った。その結果、約4000尾を取り上げたが、その体長組成はきわめていびつであり、体長20cm前後の2歳に相当する個体は認められなかった(図2、写真1)。すなわち、2003年級の稚魚は取り上げに際しほとんどすべてが死亡するとともに、その前年の2002年級群以前のものが、2004年、2005年に成熟可能サイズに達したことにより新規加入群が出現するようになったと推察される。今回、2003年と同様、成熟可能サイズがほぼすべて除去できた場合、2006年においては稚魚の出現が認められない可能性が強い。ため池の性状によって異なると思われるが、当該ため池のような場合は、数年間隔で駆除を行うより、毎年連続して実施した方が繁殖阻止が可能となり効果的であると推察される。

3) ワンドにおける駆除

雄物川の上流79km地点右岸側にある面積5ha程度のワンドで駆除を実施した。当該地点は、雄物川中流域におけるオオクチバスの産卵、越冬、稚魚の成育場所などとして機能していると推察されており、2003年以降、毎年駆除を実施している。

2005年は7月30日に実施し、19尾のオオクチバスを採捕した。そのうちの1歳以上の個体について現場で精密調査を行った結果(表3)、雌個体において生殖腺指数が5～6の比較的高い値を示す個体が出現した。八郎湖では、5月上旬から6月中旬にかけて雌の生殖腺指数は7前後のピークとなり産卵盛期を迎え、その後、7月下旬には1程度まで急激に減少する(杉山、2006)が、今回の結果は、産卵期の遅延あるいは産卵しなかった可能性があり興味深い。

調査した12尾のうち、摂餌個体は6尾であり、そのすべてが魚類を摂餌していた。また、500gを超える大型個体においても、摂餌率(胃内容物重量/体重×100)が4%以上の値を示す個体が出現しており、オオクチバスが他の生息魚類に与える影響の大きさが類推される。

また、今回の駆除に際してさし網及び地びき網を使用した。さし網(目合い3寸、3枚さし網5か統、2時間設置し竹竿による追い込み)において採捕されたオオクチバス以外の魚種は、ギンブナ1尾(体長107mm)、ゲンゴロウブナ1尾(208mm)、コイ1尾(327mm)、ナマズ2尾(310, 522)、ボラ2尾

(384, 402mm)、メナダ1尾(444mm)、スズキ1尾(325mm)であり、オオクチバスに比し他の羅網魚の個体数は比較的少なく、それらの魚種は大型個体だけであるとともに、スズキ以外は比較的容易に網はずしが可能であった。今回の結果は、ワンドにおける駆除が効率的であるとともに有効であることを示唆していると推察された。

4) トウホクサンショウウオに対する食害

雄勝郡羽後町の岩城堤は、2.3haの溜池で、1990年代後半からオオクチバスが認められ、本種を対象とした多くの釣り人が来るようになったことから、羽後町土地改良区が2001年10月28日に池を干出し本種を1,552尾取り上げた。その後、再びオオクチバスを見ようになったことから、2005年11月2日から水抜きを行い、11月12日にすべての生息魚類を取り上げた(写真2)。取り上げは、溜池排水路に仕切り網を二重に設置し、排水とともに落ちてくる魚類をタモ網によりすくい上げた。この作業により、溜池に生息する魚類のほぼ全数を取り上げることができた。取り上げた魚類は、コイ約30kg、ナマズ約20kg、ギンブナ及びゲンゴロウブナ約60kg、のほかオオクチバスであった。オオクチバス以外の魚種は、一時タンクに収容し、再び池に戻した。

取り上げたオオクチバスの総数は511尾で、現場において、この全数について体長を測定するとともに、大型個体を主体に20尾について全長、体重、生殖腺重量、胃内容物重量を測定し、胃内容物については同定を行った。

体長組成は図3に示すとおりで、個体数では体長80mm前後の0歳魚が卓越しており、少なくとも4歳以上と推定される300mm以上の大型個体は11尾、2.2%と少なかった。この大型個体は2001年に実施した駆除の取り残し個体である可能性が強く、0歳魚はこの大型個体が春に繁殖したものと考えられる。

胃内容物について調査した個体は20尾で、その体長範囲は183～402mm、体重範囲は136～1,029gであった。このうち、摂餌が認められたのは19個体で、摂餌個体出現率(摂餌個体数/調査個体数×100)は95.0%であった。

オオクチバスの胃内容物中に認められた生物は、両生類はトウホクサンショウウオ、魚類はドジョウ、オオクチバス、トウヨシノボリ、節足動物はアメリカザリガニ、トンボ類幼生(複数種)であった。これら被食生物ごとの餌料出現率(ある生物を捕食していた個体数/(調査個体数-空胃個体数)×100)を表4に示す。最も多く出現したのはアメリカザリガニで、13尾、68.4%のオオクチバスがこれを摂餌していた。

トウホクサンショウウオを摂餌していたオオクチバスは1個体、5.3%であった。このオオクチバスは、全長253mm、体長202mm、体重200g、生殖腺重量2.5gの雌個体で、胃内容物として出現したトウホクサンショウウオは1個体で、その重量は5.8gであった（写真3）。このオオクチバスの摂餌率は2.9%であった。胃内容物が認められたオオクチバス19個体の摂餌率の範囲は0.2～11.3%、平均2.8%であり（図4）、この個体とほぼ同様の大きさのオオクチバスであっても摂餌率が5%を超えるものも出現していた。これらのことから、オオクチバスの摂餌能力（摂餌重量）としては、今回のトウホクサンショウウオの被食事例は特に異常な現象ではなかったと推察される。

今回、オオクチバスによるトウホクサンショウウオの捕食が認められたのは11月であり、トウホクサンショウウオの越冬場所への移動時期に該当すること、岩城堤の東側は水際部の傾斜が緩やかになっているとともに、水抜きに際しては、10日以上もかけ徐々に減水したことにより湖岸が湿地状態になっており、本種の水域への移動が容易であったことなどから、トウホクサンショウウオが水域に侵入し、そこでオオクチバスによる捕食が起きたと推察される。

今回、サンショウウオ類もオオクチバスの捕食の対象となることが明らかとなり、生物多様性の保全を考える上で貴重な資料になるものと推察される。

2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

(1) 漁獲量の推移

八郎湖では1983年にオオクチバスの生息が確認され、86年8月21日には稚魚が現認されている（杉山、2003）。その後、本魚種の混獲が広範囲に認められるようになり、八郎湖増殖漁協では1990年から各組合員に漁獲実績報告を求めるようになった。その漁獲量の推移は図5に示すとおりで、1990年460kg、91年60kgであったが、翌92年には5.1tと急増し、95年には22.4tと最大を記録した。その後、若干減少したものの再び増加に転じ、2001年は20tとなり、02年16.9t、03年11.7tと漸減し、04年は12.1tであった。そして、05年は6.6tと大きく減少したように見受けられる。

一方、2004年までは、雑建網によって漁獲されるオオクチバスの一部については組合で蓄養し、本種が漁業権の内容魚種となっている河口湖、芦ノ湖のほか、民間の釣り堀などに販売しているため、積極的に漁獲していた。しかし、05年6月から、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する

法律」が施行され、これまで行われていた活魚での八郎湖からのオオクチバスの移動が禁止された。このことから、2005年の漁獲量の減少は、漁業者の漁獲努力が大きく減少したことによるものと推察され、今後、この点に関し詳細に分析する必要がある。

(2) 定点漁獲調査

定点において定期的実施した定点・定期調査（以下、定点調査と称する）では4月から11月まで延べ10回実施し、合計154尾を採捕した。

1) 採捕魚のサイズ

各調査時に採捕されたオオクチバスの体長は、オスではいずれの調査回次においてもモードは250mm前後、メスのモードは280mm前後で比較的安定していた。

これは、使用したさし網の網の目合いの選択性によるものと推察され、調査を開始した2003年以降、同様の傾向を示した。

2) 採捕尾数の推移

採捕尾数の推移については図6に示すとおりで、4月18日の5尾から5月23日の28尾まで大きく変動した。これは、5月下旬をピークとする産卵に伴う移動や夏季の水温上昇に伴う活動の低下、11月の降温に伴う越冬場所への移動などのオオクチバスの行動を反映したものと推察される。

3 オオクチバス再放流禁止後の動向

再放流禁止の遵守の程度は、口部周辺の傷個体の出現割合によりを把握できると推察される（杉山2004）。すなわち、釣り上げられたオオクチバスがすべて除去されれば、釣りによる傷保有魚の出現割合は低下していき、最終的には0に近づくはずである。しかし、再放流が今までと同様に行われていれば、傷保有魚の出現割合は変化しないことになる。このことから、八郎湖の雑さし網定点調査における採捕魚を精査した。

1) 傷保有魚の出現割合

過去3年間の傷保有魚の出現割合は図7に示すとおりで、月により大きな変動が認められ、各年の平均出現割合は図8に示すとおり25.9～31.0%と比較的安定しており、3か年の平均では28%であった。この結果は、再放流禁止が遵守されていない状況を反映している可能性が強いと推察される。今後とも継続して同様の調査を実施することにより、再放流禁止の遵守状況が把握できると推察される。

2) 回収用生け簀による回収魚

八郎湖増殖漁協では県の委託により、回収用の生け簀を6か所に設置し、1回/週、回収し処分している。今回、2005年6月20日、28日、7月19日に回収用生け簀に投入されたオオクチバスについて調査

した。図9に示すとおり、この3回を通じて回収されたオオクチバスの体長範囲は148~337mm、平均280.2±6.5mm（350g程度）で、時期による体長の差は認められず、1kgを超える大型個体は認められなかった。

また、この回収用の網生け簀に投入されたオオクチバスについて、口部周辺の傷（直近の釣獲によるもので確認可能な傷）の有無を調査した。その結果、図10に示すとおり、傷個体の出現率は、54.5%から91.7%の範囲で、平均では69.2%であった。

3) 釣獲履歴を持つ個体の割合

定点調査による採捕個体と回収用生け簀に投入された個体のサイズを比較すると、いずれも2歳以上の大型個体となっていることから、この両者が対象とする個体群はほぼ同一のものと仮定できる。ここで、

釣獲履歴を持つ個体の割合：Q

定点調査による傷保有個体の割合：G

傷が残る釣獲個体の割合：F

とすると、

$$G \div F = Q$$

の関係が成り立つ。これに、前述のとおりこれまでの調査で得られた値を代入すると

$$0.28 \div 0.69 = 0.41$$

となる。

すなわち、八郎湖において2歳以上の大型魚の41%が釣獲履歴を持つと推定される。この値はきわめて高いものであり、遊漁者がリリース禁止を遵守すれば、八郎湖においてオオクチバスの資源量を大きく減少させることができる可能性を示唆していると推察される。

【参考文献】

- 杉山秀樹. 2003. オオクチバス駆除の現場から. 広報ないすいめん. 32, 3-9. 全国内水面漁業協同組合連合会.
- 杉山秀樹. 2004. 秋田県におけるオオクチバス及びブルーギルの侵入と定着. 平成14年度秋田県水産振興センター事業報告書, 335-338.

表 1 2005年度駆除実績一覧

市町村	溜池名称等	実施日	駆除尾数	状況	漁法	備考
八郎潟町	八郎湖	2005.8.8～10	1,686 尾	約10.25kg	さし網	県(八郎湖増殖漁協に駆除作業委託)
大曲市	雄物川	2005/7/30	19 尾		さし網、まき網、投網	県(仙北漁協に駆除作業委託)
五城目町	馬場目川	2005/10/28	0 尾		釣り、さし網、投網	県(馬場目川漁協に駆除作業委託)
森吉町	阿仁川	2005.10.3～4	5 尾		さし網、投網	県(阿仁川漁協に駆除作業委託)
五城目町	大由沢溜池	2005/9/10	140 尾	溜池落水(完全)	曳き網、さし網	県(戸村大由沢土地改良区に駆除作業委託)
秋田市	長者屋敷溜池	2005/9/11	318 尾	溜池落水(完全)	梁、たも網	県(芝野堰土地改良区に駆除作業委託)
由利本荘市	本荘大堤	2005/10/9	約 4,000 尾	溜池落水(完全)	まき網、網受け	県(本荘市子吉土地改良区に駆除作業委託)
湯沢市	大台第1溜池	2005/11/11	230 尾	溜池落水(完全)	梁、たも網	県(湯沢市中央土地改良区に駆除作業委託)
羽後町	岩城堤	2005/11/12	511 尾	溜池落水(完全)	梁、たも網	県(羽後町土地改良区に駆除作業委託)
藤里町	矢坂上野岱	2005/10/23	107 尾	溜池落水	まき網、さし網	県(水利組合に駆除作業委託)
本荘市	子吉川	2006.2.11,13,25	尾		さし網、追い込み漁	県(漁協に駆除作業委託)
大仙市	雄物川(ワンド)	2006/2/26	0 尾		さし網、追い込み漁	県(漁協に駆除作業委託)
秋田市	古川浄化池	2005/4/10	0 尾		さし網、ひき網、投網	秋田淡水魚研究会、漁協、国交省
八郎潟町	八郎湖	2005/7/3	920 尾	体長3cm前後	さし網、さで網	秋田淡水魚研究会
八郎潟町	八郎湖	2005.7.15～16	745 尾		さで網、地びき漁	秋田淡水魚研究会
大潟村	大潟村水路	2005/8/21	2 尾		たも網	大潟の自然を愛する会
男鹿市	一の目潟	2005/8/31	87 尾		さし網	一の目潟土地改良区
潟上市	八郎湖	2005/9/3	57 尾		さし網、地びき漁	秋田淡水魚研究会
秋田市	左手子上野2溜池	2005/9/4	5 尾		地びき網	左手子土地改良区
田沢湖町	大沼	2005/9/4	34 尾		釣り	トキヨの会(参加者:32名)
秋田市	大沢口溜池	2005/10/9	250 尾	溜池落水	曳き網、さし網	芝野堰土地改良区
潟上市	八郎湖	2005/10/16	17 尾		さし網、地びき漁	秋田淡水魚研究会
千畑町	仏沢ため池	2005/10/17	0 尾	溜池落水(完全)	梁、たも網	七滝土地改良区
秋田市	左手子上野1溜池	2005/10/22	67 尾		地びき網	左手子土地改良区
秋田市	芝野堰	2005/11/23	7 尾	落水		芝野堰土地改良区
合計 約			9,207 尾			

表2 オオクチバス駆除個体の体長組成

実施月日 市町村 体長	7月3日 八郎潟町 八郎湖	7月30日 大仙市 雄物川	8月31日 男鹿市 一の目潟	9月4日 秋田市 左手子・下	9月10日 五城目町 大由沢	9月11日 秋田市 長者堤	10月9日 本荘市 大堤	10月3日 森吉町 阿仁川	10月22日 秋田市 左手子・上	11月12日 横手市 岩城堤
0										
20	16	3				1				
40	84	2		1	4	1				
60		1				1	3176			30
80				1	1	15	235			150
100						3	176			50
120					2	9	34	1	1	63
140				1	4	58	25		24	71
160					21	111	3	1	18	58
180		1			67	32		1	10	39
200		1	39		34	12			10	25
220			33		2	4		1	2	8
240			2		1	1			1	1
260		3	1	2			28			3
280		7					153		1	2
300							34	1		7
320							3			3
340										1
360		1			2					
380			1		1					
400					1					
420										
440										
460										
480										
500										
合計	100	19	76	5	140	248	3867	5	67	511

(本荘大堤は引き延ばし、その他は測定実数)

表3 雄物川におけるオオクチバスの測定結果

体長mm	全長mm	重量g	性別	生殖腺重量g	生殖腺指数	胃内容重量g	摂餌率	胃内容物
248	207	244	♀	1.6	0.66	0.5	0.2	魚肉片
313	262	511	♀	32.7	6.40			空胃
327	271	575	♀	29.4	5.11			空胃
334	282	659	♀	16.5	2.50	27.0	4.1	ビワヒガイ(2尾)
342	283	624	♀	20.5	3.29	0.5	0.1	魚肉片
344	283	629	♀	23.0	3.66			空胃
429	364	1348	♀	51.2	3.80			空胃
337	278	539	♂	4.0	0.74	24.7	4.6	オイカワ(オス)
338	284	586	♂	2.2	0.38			空胃
353	287	679	♂	3.4	0.50	8.5	1.3	ギンブナ、トウヨシノボ
351	287	648	♂	2.0	0.31			空胃
354	293	756	♂	3.3	0.44	0.5	0.1	魚肉片

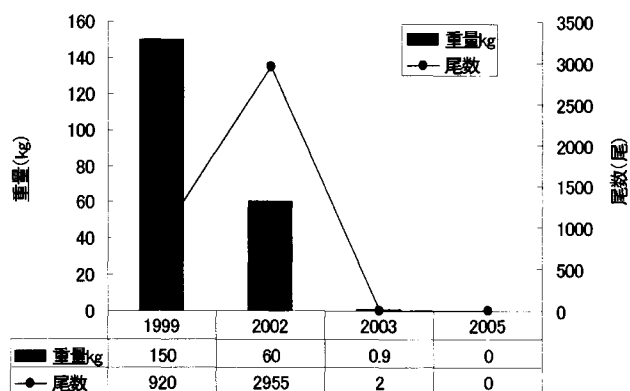


図1 仏沢溜池におけるオオクチバスの採捕重量及び尾数



写真2 干出後の岩城堤

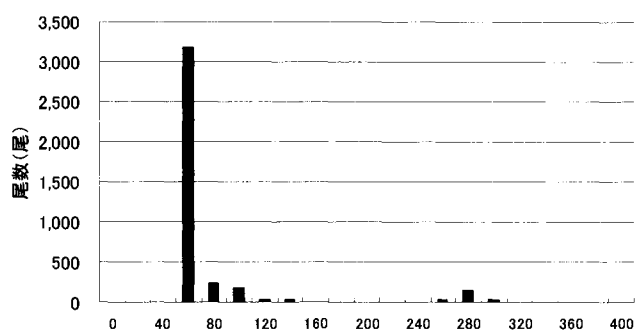


図2 本荘大堤におけるオオクチバス体長組成

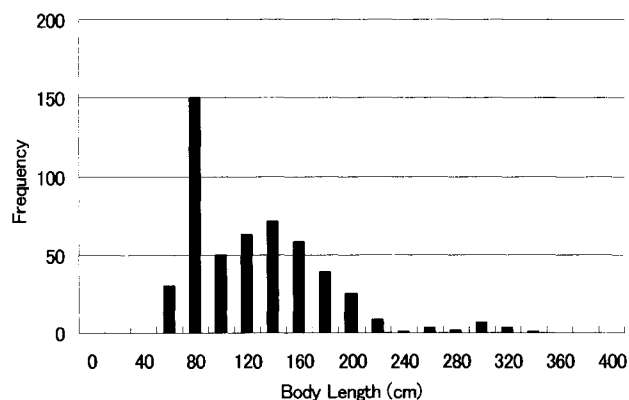


図3 岩城堤におけるオオクチバス体長組成

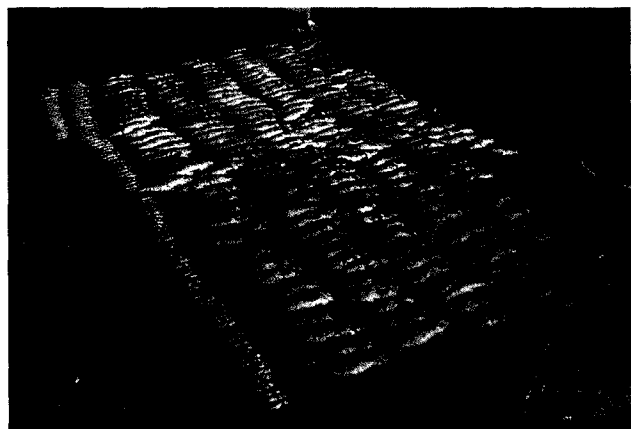


写真1 本荘大堤において取り上げたオオクチバス

表4 岩城堤におけるオオクチバスの胃内容物

被食生物	摂餌個体数	餌料出現率
両生綱 Amphibia		
トウホクサンショウウオ <i>Hynobius lichennatus</i>	1	5.3
硬骨魚綱 Osteichthyes		
ドジョウ <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	5	26.3
オオクチバス <i>Micropterus salmoides</i>	1	5.3
トウヨシノボリ <i>Rhinogobius</i> sp. OR	2	10.5
甲殻綱 Crustacea		
アメリカザリガニ <i>Procambarus clarkii</i>	13	68.4
昆虫綱 Insecta		
水生昆虫 Aquatic Insects		
トンボ類幼生 Odonata	4	21.1

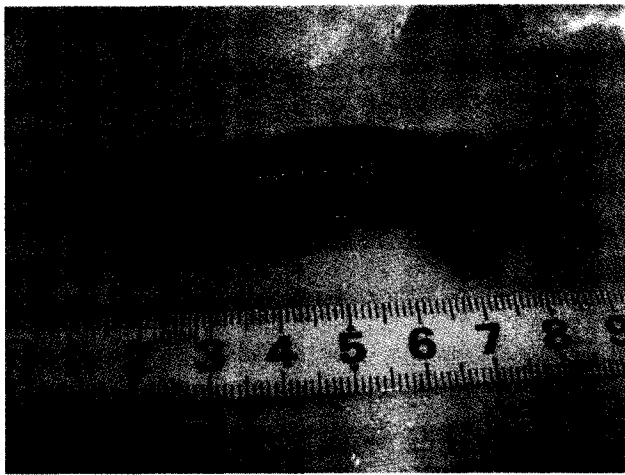


写真3 オオクチバスの胃内容物から認められたトウホクサンショウウオ

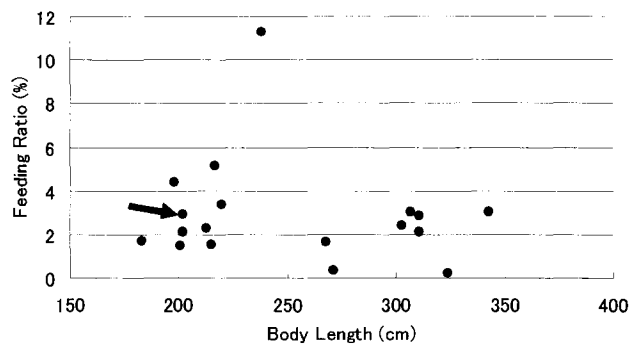


図4 岩城堤におけるオオクチバスの摂餌率
(矢印：トウホクサンショウウオ摂餌個体)

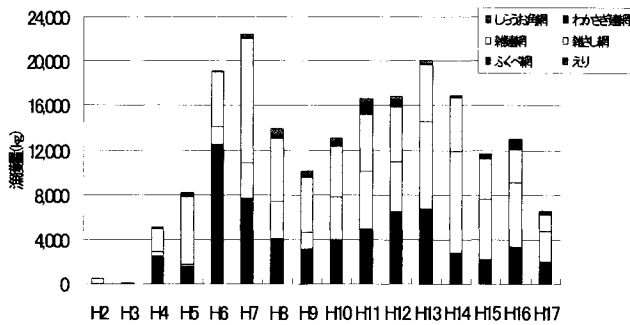


図5 八郎湖におけるオオクチバス漁獲量の推移

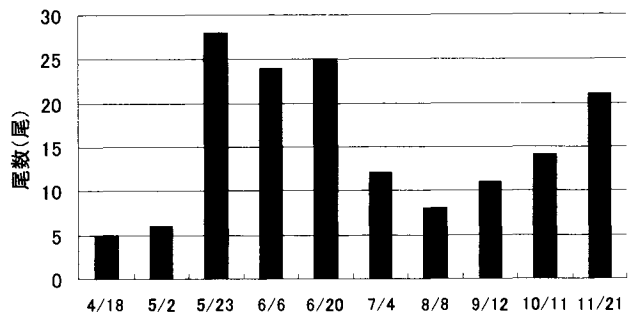


図6 定点調査におけるオオクチバス採捕尾数の推移

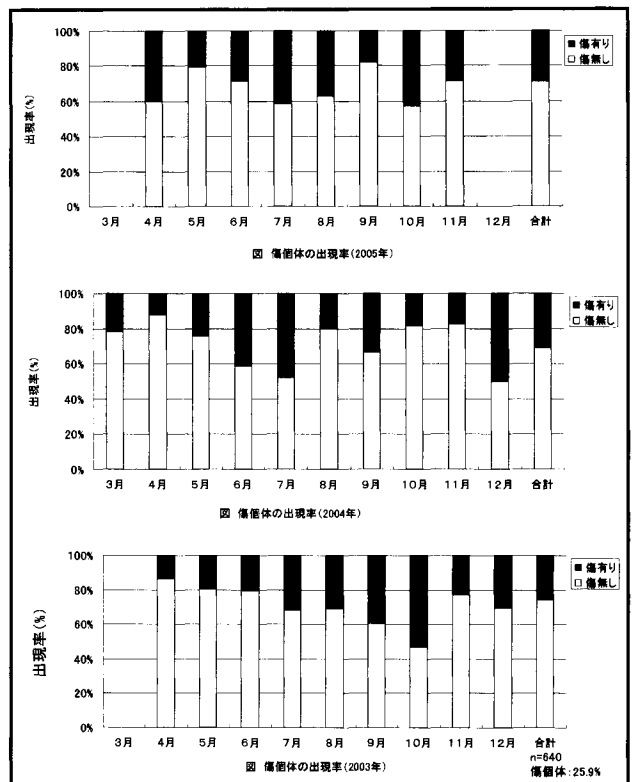


図7

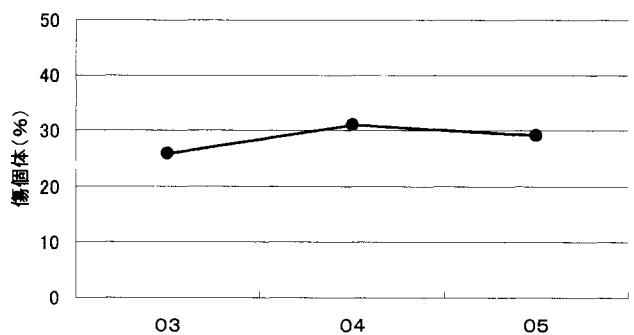


図8 オオクチバスの傷個体出現率の推移

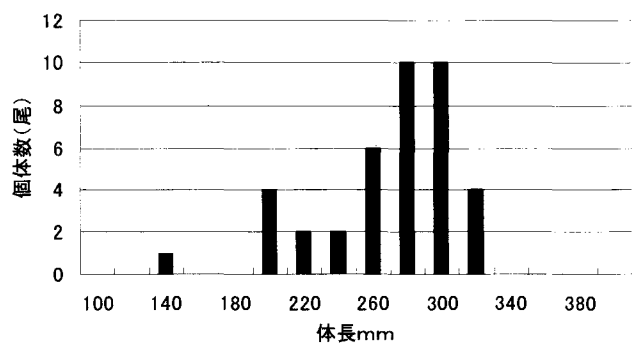


図9 回収生け簀オオクチバスの体長組成

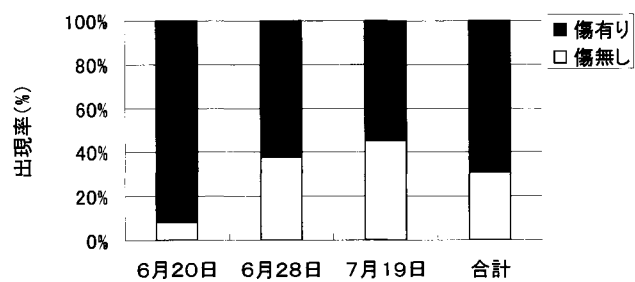


図10 回収したオオクチバスの傷個体出現率

平成17年度 秋田県水産振興センター事業報告書

発行年月 平成19年 3 月

発 行 秋田県水産振興センター
男鹿市船川港台島字鶴ノ崎 8 番地の 4

T E L (0185) 27-3003(代)

F A X (0185) 27-3004

印 刷 (有) 暁 印 刷

秋田市保戸野千代田町 7 - 31

T E L (018) 863-3380