

平成 18 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 20 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18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

クリックで各ページに移動します

水産振興センターの組織機構	3
試験研究関連予算	5
要旨編	6

〈管理室〉

水産業改良普及事業	13
水産物高付加価値化技術開発事業	18
試験研究の企画調整及び広報活動	20
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）	26
水産資源変動要因調査（底魚稚魚調査）	32
沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）	39
沿岸域環境把握調査（海域環境調査）	41
沖合海域海洋構造把握調査	61
我が国周辺水域資源調査	64
我が国周辺水域資源調査（ズワイガニ）	69
我が国周辺水域資源調査（ヒラメ）	71
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・海面）	74
水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）	80
公共用水域水質測定	86
人工魚・礁増殖場等関連調査	88
ハタハタ資源増大技術開発事業（放流追跡調査）	90
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究	92
大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業	97

〈資源増殖部〉

種苗生産・放流技術開発事業（餌料培養）	100
種苗生産・放流技術開発事業（マダイ）	102
種苗生産・放流技術開発事業（クロソイ）	106
種苗生産・放流技術開発事業（ヒラメ）	108
種苗生産・放流技術開発事業（アユ）	111
種苗生産・放流技術開発事業（ガザミ）	114
ガザミ放流種苗の標識に関する研究	118
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）	121
ハタハタ資源増大技術開発事業	128
イワガキ資源の持続的利用に関する研究	137

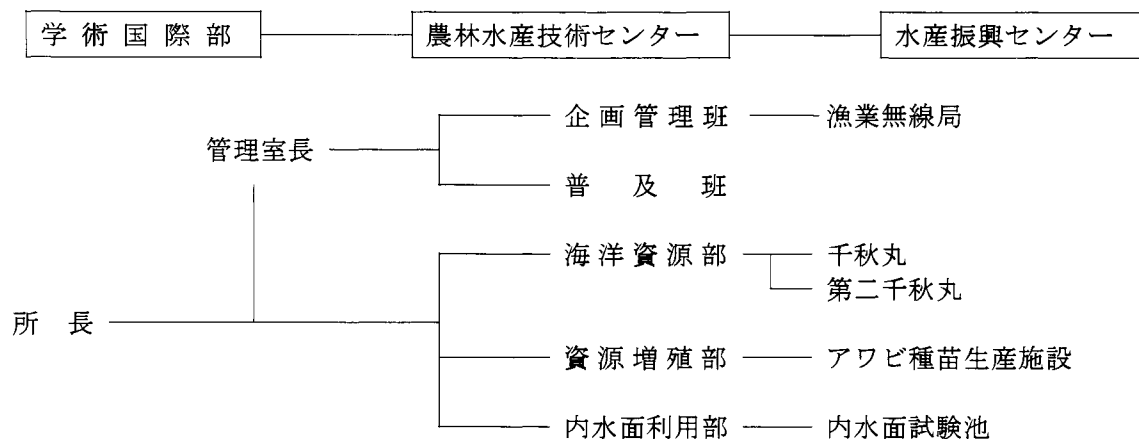
海の森健全化技術の確立研究（緊急磯焼け対策モデル事業）	140
海の森健全化技術の確立研究（ホンダワラ増養殖技術の開発）	142
広域型増殖場効果調査（ハタハタ）	145
人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）	147

〈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）	149
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査 八朗湖におけるミクロキスティス属とアナベナ属について）	164
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）	167
内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）	176
内水面水産資源調査（外来魚対策調査）	184
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）	191
内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）	200
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）	219
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・天然アユの親魚養成と採卵）	221
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）	223
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）	230
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・中間育成・生態調査）	233
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・内水面）	241
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）	249
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・生産）	250
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・調査）	255
県内産ヤマメのスマルト発現飼育試験	261
魚類防疫対策事業	263

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置

	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
管 理 室 長			1				1		1
企画管理班	3	1	2		1	3	2	2	7
上席研究員(兼)班長			1				1		1
主 査	1					1			1
研 究 員			1				1		1
主 事	2					2			2
技 師		1						1	1
技 能 主 任					1			1	1
普及班		3					3		3
主幹(兼)班長		1					1		1
主 幹		1					1		1
主 査		1					1		1
海洋資源部			5	17			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				3			3		3
研 究 員			2				2		2
技 師				10			10		10
資源増殖部			5				5		5
部 長			1				1		1
上席研究員			2				2		2
主任研究員			1				1		1
研 究 員			1				1		1
内水面利用部		1	5				6		6
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			1				1		1
計	3	5	19	17	1	3	40	2	45

〔職員名簿〕

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	工 藤 泰 夫	主 任	小 沼 徳 光
管理室		技 師	佐 藤 正 則
管 理 室 長	杉 山 秀 樹	技 師	鎌 田 勝 仁
(企画管理班)		技 師	鈴 木 克 博
上席研究員 (兼) 班長	佐 藤 泉	技 師	吉 田 正 勝
主 査	大 森 範 孝	技 師	吉 澤 健
研 究 員	高 田 芳 博	技 師	東 海 林 善 幸
技 師	天 野 正 好	技 師	田 口 重 直
主 事	鎌 田 繁 樹	(第二千秋丸)	
主 事	伊 藤 剛	船 長	石 黒 常 雄
技 能 主 任	宮 崎 保 光	主 任	加 藤 良 衡
(普及班)		技 師	船 木 正 人
主 幹 (兼) 班 長	船 木 勉	技 師	寺 地 努
主 幹	白 幡 義 広	資源増殖部	
主 査	斎 藤 和 敬	部 長	齋 藤 寿
海洋資源部		上 席 研 究 員	岩 谷 良 栄
部 長	工 藤 裕 紀	上 席 研 究 員	古 仲 博
上 席 研 究 員	池 端 正 好	主 任 研 究 員	中 林 信 康
上 席 研 究 員	川 本 範 治	研 究 員	甲 本 亮 太
研 究 員	奥 山 忍	内水面利用部	
研 究 員	杉 下 重 雄	部 長	渋谷 和 治
技 師	秋 山 博	主 幹	泰 良 幸 男
(千秋丸)		主 任 研 究 員	伊 勢 谷 修 弘
船 長	佐 藤 繁	主 任 研 究 員	水 谷 寿
機 関 長	佐 藤 清 美	(内水面試験池)	
通 信 長	伊 藤 保	上 席 研 究 員	鷲 尾 達
主 任	西 野 悦 夫	研 究 員	佐 藤 正 人

試験研究関連予算（人件費除く）

名 称	決算額(千円)	備 考
管理運営費	179,754	
水産振興センター管理運営費	44,728	県単独
水産振興センター研究施設維持管理費	51,593	県単独
水産振興センター研究推進活動費	3,960	県単独
アワビ種苗生産施設整備事業費	79,473	県単独
水産業改良普及事業	3,093	
改良普及事業費	2,524	国補助
漁業者就業者確保総合対策事業費	569	国補助
漁場環境に関する研究	6,639	
漁場保全対策事業	336	国補助
沿岸域環境把握調査費	3,826	県単独
沖合海域海洋構造把握調査費	444	国補助
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究費	2,033	県単独
水産資源の管理技術に関する研究	15,759	
資源管理型漁業推進総合対策事業費	2,428	国補助
水産資源変動要因調査費	5,545	県単独
我が国周辺水域資源調査費	7,786	県単独
水産資源の増養殖技術に関する研究	46,744	
ハタハタ資源増大技術開発事業費	14,078	県単独
種苗生産・放流技術開発事業費	29,004	県単独
人工魚礁・増殖場関連調査費	637	県単独
イワガキ資源の持続的利用に関する試験費	895	県単独
海の森健全化技術の確立事業費	2,130	県単独
内水面に関する研究	11,529	
内水面水産資源調査費	2,388	県単独
内水面総合技術開発試験費	6,392	県単独
水産振興センター指導普及費	2,240	国補助
外来魚被害緊急対策事業費	509	県単独
その他	434	
水産物高付加価値化技術開発事業費	134	国補助
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業費	300	県単独
総 計	263,952	

(管理室)

水産業改良普及事業

船木 勉・白幡義広・斎藤和敬

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」の底びき網試験操業により漁獲状況などの把握を目的に、漁獲された魚種別体長組成や成熟状況などの調査を延べ43日、合計100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18,330kgが漁獲された。

特にマダラの胃内容調査では147尾を調査し、22尾が52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、ハタハタの白子（精巢）のしょっつるについて検討した。

白子を原料とするしょっつるは栄養的に有益なアミノ酸であるアルギニンを多く含むしょっつるが製造可能であることがわかった。

水産資源変動要因調査（底魚稚魚調査）

杉下重雄

平成18年4月11日から9月7日まで、水深8～350m地点で106回のトロール調査をした。採集された魚種は103種であったが、総個体数のうち94%がハタハタであった。またこれまでより沖側のハタハタ当歳魚移動経路が確認された。

平成19年1月16～29日にかけて、県内の主要産卵場19箇所にて卵塊調査を実施した。卵塊密度は総じて高位であった。

試験研究の企画調整及び広報活動

佐藤 泉・高田芳博

平成18年度における試験研究の企画調整や広報活動の主な実施状況を取りまとめた。

沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）

奥山 忍

水産振興センター内の飼育用水の水温を、原則として1日1回観測した。「はなはだ高い～やや高い」いデータ件数割合は平年と比べてやや少なく、「やや低い～はなはだ低い」は同様にやや多かった。日別推移では、冬期は平年より低く、夏期は同様に高い日が目立った。

また、11/24に男鹿半島沖合の8定点で千秋丸を使用した海洋観測を行った。

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

高田芳博

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ことを目的とし、見学者への説明資料などの制作や展示水槽の設置による魚介類の展示、説明等を行った。

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（I L）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)

沖合域海洋構造把握調査

奥山 忍

全国的な漁海況情報ネットワークの情報源として定点における水温、塩分等の観測値及び漁協の水揚げ情報を取得した。得られた情報は委託元及び関係機関に提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

定点観測は、原則として毎月1回、調査船千秋丸（St.1～13）と第二千秋丸（St.21～25）を使用して実施した。水揚げ情報取得は、実地調査としては、秋田県漁協船川総括支所の大型定置及びスルメイカ釣りを対象に、電子的な収集は秋田県漁協全体を対象に実施した。

(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・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なかった。藻場調査では昨年度、平年の1/3の被度となり、今後の動向が懸念される。

一方、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、総じて昨年、平年に比較して良好で、明らかな漁場環境の悪化は認められなかった。

我が国周辺水域資源調査

川本範治・池端正好・杉下重雄・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・ハタハタ漁場一斉調査、浮き魚類の卵稚仔調査、ヒラメ稚魚の新規加入量調査を実施した。

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。

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

イガイの毒化監視のため、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10日から出現が見られ、最高出現密度は38.5cells/ℓ（5月25日の10m層）でありイガイの毒量は基準値を超えることなく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（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18年7月4日から5日に戸賀沖定点、8月21日から22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502トン、雌97トン、合計599トンと推定された。

公共用水域水質測定

秋山 博・平良幸男

環境あきた創造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。

また、採水した試料は（株）秋田県分析化学センターへ搬送し、同所で他項目を分析した。

調査結果は環境あきた創造課に報告され、環境白書として公表の予定である。

我が国周辺水域資源調査（ヒラメ）

奥山 忍

ヒラメ（日本海北・中部系群）の我が国周辺水域の漁業資源評価のための基礎資料として、市場調査及び曳網調査を実施した。得られた情報は、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所へ提供した。

市場調査は、北浦及び南部の2市場で原則として月1回実施した。

曳網調査は、調査船第二千秋丸（18トン）を使用し、指定漁具（水工研Ⅱ型）を用いて秋田市沖水深8～32mの地点で8月中計16回実施した。

人工魚礁・増殖場等関連調査

池端正好

第二千秋丸を用いて平成18年6月から平成19年2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釣獲調査を5回実施した。

(海洋資源部)

ハタハタ資源増大技術開発事業

(放流追跡調査)

杉下重雄

平成18年5月19日に入道崎沖から10.0万尾、5月22日に戸賀湾から12.1万尾を放流し、その後の移動を追跡した。入道崎沖放流群は再捕されなかった。戸賀湾放流群は放流から9日後の水深60m、同26日後の水深250mでそれぞれ1尾再捕した。天然魚の移動から、両放流とも放流時期は適切と考えられた。

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

千秋丸(187t)を使用した試験操業(1艘かけまわし)により、エチゼンクラゲ侵入防除網の性能を評価した。

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て、改良網のタイプ別に比較したところ、ブイ字型仕切り網を使用したE型の成績が特に良好であり、漁獲物(全魚種を対象)の減少率が4%で最も低かった。一方、エチゼンクラゲの減少率は42%であり、他のタイプよりも低かったが、E型操業時のクラゲのCPUE(kg/操業)は、他のタイプに比べて最も高かった。

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

奥山 忍

全国的な大型クラゲ情報ネットワークの情報源として秋田県海域の出現情報を取得し、(社)漁業情報サービスセンターへ提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

出現情報取得の手段として、調査船千秋丸(187t)の定点観測時の表層目視調査及び漁業者の標本調査(定置網、底びき網6経営体ずつ)を実施した。また、定置網に入網した、エチゼンクラゲの傘の一部を持ち帰り、感覚器の間隔を測定し、感覚器を切り取り保存した。得られたサンプルは、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送付した。

(資源増殖部)

種苗生産・放流技術開発事業(餌料培養)

古仲 博

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月で使用量は、700.3m³であった。生クロレラV12の使用量は985.5lであった。パン酵母の使用量は860.8kgであった。なお、ワムシ培養方法を粗放連続培養に完全に切り換えた10、11月は、ナンノクロロプシスの代わりに生クロレラスーパV12を使用した。ワムシの総供給量は3,881.4億個体で、魚類仔魚育成用に3,726.3億個体、甲殻類育成用に155.1億個体を提供した。廃棄個体数は835億個体であった。

(資源増殖部)

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8日から始まり、6月30日で終了した。5月29日から6月5日にかけて分離浮上卵を960.0万粒を採卵し、590.9万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は平均61.7%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8回次生産を行った。7月26日から稚魚の取り揚げを開始し、平均全長30.9~42.0mm、平均体重0.65~0.91gの稚魚115.2万尾を生産した。

種苗生産・放流技術開発事業(クロソイ)

岩谷良栄

無加温による親魚の自然産仔飼育で、昨年より5~10日遅い4月29日と5月7日に親魚3個体が産仔した150千尾を用いて生産を開始した。飼育期間67、87日間で平均全長45.7、50.7mm、平均体重1.33、2.00gの稚魚65千尾を生産した。生残率は43.3%であった。

なお、生産種苗は養殖用として20千尾を出荷し、残りの45千尾は船川地先及び松ヶ崎地先に放流した。

種苗生産・放流技術開発事業(ヒラメ)

古仲 博

1月下旬から加温飼育を行い早期育成をした。採卵は3月28日から4月4日までに3回行い、422万粒の浮上卵を収容した。ふ化率の平均は48.9%で206.5万尾のふ化仔魚を得た。54~60日間の飼育を行い5月22日から31日に平均全長26.7~33.1mmの稚魚を110.5万尾生産した。生残率は43.5~60.9%であった。中間育成後の放流種苗の無眼側体色異常の出現は、平均全長81.7mmで87.5%と高かったが、胸鰭基底部及び尾柄部縁側部の軽度の黒化が大部分であった。

種苗生産・放流技術開発事業(アユ)

岩谷良栄

県内有用河川放流用及び養殖用種苗用として生産した。9、10月に17,961千粒採卵し、種苗生産に使用した。ふ化仔魚は6,482千尾で、ふ化率は18.1~51.0%(平均36%)であった。6,482千尾のふ化仔魚から3,157千尾の種苗を生産した。生残率は41.7~89.8%(平均48.7%)であった。

中間育成用等として平均全長38.0~49.8mm、平均体重0.15~0.40gの稚魚を出荷した。

(資源増殖部)

種苗生産・放流技術開発事業(ガザミ)

甲本亮太

6～7月に14回生産を行い、1～3齢稚ガニ379万尾を取り上げた。今年度はふ化幼生の収容時からZ4～M期まで60～70%海水で換水せずに飼育し、その後は流水で換水飼育したところ、真菌症の発症が1例のみとなり、水槽あたりの取り上げ尾数を高く維持できた。この要因としては、飼育水の比重低下が真菌症の防除に効果を示した可能性や、飼育初期に換水しなかったため生物餌料の密度が高くなり餌料条件が良くなったことなどが考えられた。この他、稚ガニの輸送時に漂着海藻を入れることで、輸送中の脚脱落を防止できることを明らかにした。

ガザミ放流種苗の標識に関する研究

齋藤 寿

水産振興センターで生産したC3種苗の甲の第9歯を含む前縁部を切除した。標識後の生残率について無標識個体と比較した結果、齢期別在齢日数において、甲を切除していない無標識区に比べ切除区は変態により長い日数を必要としており、甲切除による影響と考えられた。また、甲切除(前縁部切除)の標識有効性を確認するため、継続飼育を行ったが、収容後70～140日において第9歯の変形あるいは前縁部の乱れ等の形態変化が90%以上の個体で認められ、標識としての有効性がうかがえた。

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)

古仲 博・甲本亮太

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投与によるものと、天然親魚からの採卵を実施した。卵は多く得られたが未受精卵が多く、使用できた卵は225千粒で、ふ化仔魚119千尾を得た。種苗生産は、それらの稚魚を用いて39～48日間の飼育を行い、7月7日から24日に平均全長31.9～36.0mmの稚魚58.6千尾生産した。生残率39.0～58.6%であった。中間育成は、42,250尾を使用し、密度試験を行い26,653尾生産した(生残率47.7～81.0%)。中間育成により得られた24,500尾に、左胸鰭切除を行い、8月28日～9月1日に男鹿市鶴ノ崎及び秋田市秋田マリーナで放流した。

ハタハタ資源増大技術開発事業

甲本亮太

平成18年1～4月に73～85日間飼育を行い、体長24～27mmの種苗216万尾を取り上げた。飼育期間中の種苗の成長と生残には、給餌内容による差が認められなかったことから、今後は生け簀内に蟄集する天然餌料生物の影響を検討する必要がある。5月中の飼育については、水温が12℃に達した期間に疾病による大量死が生じ、その後も斃死が続いたことから、生残率を高く維持するには水温が12℃より低い必要があると考えられた。平成18年12月には350万粒を人工採卵した。平均発眼率は81～86%だった。

(資源増殖部)

イワガキ資源の持続的利用に関する研究

齋藤 寿

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、投石による造成漁場において、基質表面を剥離し、イワガキの着生状況について観察を行った。

2004年9月に剥離した場所については、石灰藻、付着珪藻、フジツボ類やウズマキゴカイが付着し、さらに浮泥が堆積し、2006年6月に剥離した場所については表面に浮泥が堆積し、いずれも幼生の着生は見られなかった。また、小型ブロックを利用した既存増殖場の再利用や小型ブロックに稚貝を人為的に貼り付け添加し、その成長を観察した結果、2005年10月に投入したブロックに貼り付けたイワガキで、全高において1.02～1.37倍の成長が見られた。

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

2007年4月から6月にかけて、秋田県沿岸に生育するヒバマタ目褐藻スギモク、フシスジモク、ホンダワラ、アカモクの1藻体当りの放出卵数を推定した。1藻体当り放出卵数は、スギモクで $1.326 \sim 4.142 \times 10^6$ 、フシスジモクで $9.428 \times 10^5 \sim 1.745 \times 10^7$ 、ホンダワラで $1.040 \times 10^6 \sim 1.621 \times 10^7$ 、アカモクでは $7.901 \times 10^4 \sim 4.065 \times 10^6$ と推定された。藻体重量と放出卵数との間には、いずれの種も有意な一次回帰式が得られ、藻体重量から放出卵数を推定することが可能となった。

海の森健全化技術の確立研究

(ホンダワラ増養殖技術の開発)

甲本亮太

平成17年11月に岩礁域に沖出しした藻体が平成18年4～6月に生殖器官を形成し、同年9月には周辺にホンダワラの発芽を多数認めた。これらは沖出しした藻体(母藻)由来のホンダワラと見なせたことから、新たな発芽体の密度と生長を調査した。母藻の沖出し方法と発芽密度との間には差が認められ、母藻数あたりの発芽密度は網固定方式が従来方式より高かった。また、発芽体は母藻から概ね3mの範囲内に集中して分布したことから、ホンダワラにおける卵の拡散範囲は母藻から半径3m程度と考えられた。

広域型増殖場効果調査(ハタハタ)

中林信康

2007年2月13日に、秋田県八峰町岩館小入川及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102,200個と推定された。横澗地先増殖場において卵塊は認められなかった。小入川地先では大形ヒバマタ目褐藻が優占していたのに対して、横澗地先ではツノマタが主体であった。

(資源増殖部)

人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）

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、2006年7月から8月にかけて人工種苗アワビの漁獲割合を調べた。今季漁獲量は11,205kgで前年を約0.8t上回った。人工貝の漁獲割合は40.4%、回収率は5.5%と推定され、投資効果指数1.29が得られた。

(内水面利用部)

内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）

水谷 寿

県内における天然アユの遡上、生育、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、2000年、2002年といった高水準の年には及ばないものの、前年値を上回り、比較的高水準であったと推察された。また、遡上魚の体サイズはほぼ平年並みであったが、特に下流部においては遡上時期は昨年と比べて1旬ほど遅めであった。一方、流下仔魚尾数は17.8億尾と、平年値の3分の1程度と低水準と推定された。

(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・伊勢谷修弘

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はほぼ水産用水基準内にあったが、透明度・pH・SS・COD・NO₄-N・T-N・T-Pでは基準を超える定点があった。

プランクトンの沈澱量は例年5月に極大値を示すが、今年は8月に極大値を示した。ベントスはいずれの定点においてもイトミミズ類が優占的に出現し、これに次いでユスリカ類が多く見られた。

内水面水産資源調査（外来魚対策調査）

渋谷和治・佐藤正人

河川4カ所、溜め池等7カ所、計11カ所においてオオクチバスの駆除を行った。その結果完全に駆除できた溜め池が1カ所、ほぼ完全に駆除した溜め池が4カ所となった。

また、八郎湖において刺し網によるオオクチバスの定点調査を行うとともに、定点調査等のとりまとめを行い、採捕状況、採捕サイズ、有傷率の変化などについて整理した。

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・八郎湖におけるミクロキスティス属とアナベナ属について）

渋谷和治

既存資料を基に八郎湖におけるアオコの原因種である藍藻類ミクロキスティス属とアナベナ属の出現状況の経年変化についてとりまとめた。

1987年の海水流入以前は両属ともにごく普通に出現していたが、突発的に大量発生したヤマトシジミが豊富な時は両属の出現はほとんどなく、シジミ資源の衰退とともに、2属の発生も顕著となり、かつ、出現時期も長期化する傾向が認められる。

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

イワナと溪畔林の相互関係を把握することを目的に、平成14～17年度まで山本郡八森町真瀬川支流（禁漁区）で行った調査結果をとりまとめた。結果、溪畔林はイワナの生息場所、産卵場の形成だけでなく、逃避場所の提供及び餌料供給に大きく貢献していると考えられるため、イワナの増殖にあたっては、生息環境となる河川内の管理だけでなく、溪畔林を含めた流域全体の管理が必要であるものと考えられる。

内水面水産資源調査

（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）

渋谷和治

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、船越水道における地びき網調査とヤマトシジミの生態調査、わかさぎ建網調査、機船船びき網によるシラウオ調査、ヤマトシジミ種苗放流調査、放流ワカサギの発眼率調査などを行った。また、得られた資料を基に八郎湖における生息魚類、ワカサギ・シラウオの成長などの経年変化についてとりまとめ検討した。

内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）

水谷 寿

脂鰭及び左腹鰭を切除したヒメマス種苗42千尾を放流した。動物プランクトンのうち、従来からヒメマス餌料として重要とされるハリナガミジンコ、ヤマヒゲナガケンミジンコの出現水準は依然として低かったが、近年増えてきたケンミジンコ属及びイケツノオビムシは比較的多く確認されたほか、今回新たにハリナガミジンコの近縁種であるカプトミジンコが確認された。ヒメマスの胃内容物として優占していたのは、ケンミジンコ属、カプトミジンコ等の動物プランクトンで、それらが少ない時期にはワカサギ、ヨコエビ類等であった。

(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、親魚養成及び稚魚生産に関する試験を行った。仔稚魚養成の生残率は15.8%であった。現在保有する親魚群はすべてF2又はF3の6年級群7飼育群である。今後は、河川毎の資源造成を図るため、稚魚生産業者や河川漁業協同組合など関係者と協議を進めていく必要がある。

(内水面利用部)

内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・モクズガニの稚魚生産・中間育成・生態調査）

伊勢谷修弘

2000年～2006年までの結果をとりまとめた。稚ガニを最も多く取り揚げたのは2000年の16,435尾で、この年の最大生残率は19.6%、収容密度は7,500尾/㎡であった。中間育成における取り揚げ尾数は2002年3,086尾と最も多く、この時の最大生残率は78.2%で、平均生残率は49.0%であった。2005年に増川・小増川で採捕調査を行い、7～8月に0+の稚ガニが大量に採捕され、親ガニは秋期または春期に降下することが確認された。

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・天然アユの親魚養成と採卵）

鷲尾 達

阿仁川において、平成17年6月28日及び29日の計2回アユの採捕を試み、計695尾を採捕した。採捕直後の減耗は18尾と少なかった。採捕したアユを内水面試験池で親魚養成し、49尾の雄を採卵時の媒精用に供した。雌は、10月に入り熟度鑑別したが、成熟時期が雄と同調しなかったため、採卵には供さなかった。

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・伊勢谷修弘

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月中旬から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、昨年と同様にアオコが発生し、表面のD0は過飽和、低層では貧酸素状態を示した。アオコの漁獲物への着臭により、漁を休む等漁業への若干の影響があった。

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

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・旭川)

水谷 寿

秋田市の旭川において、阿仁川産F7♀×P1♂アユを、大小2群に選別後、それぞれに標識を付けて放流した。これら、天然親魚を雄親とした放流アユの特性について検討するため、遊漁者へのアンケート調査等によりデータを収集し、「旭川清流友の会」が自主放流した阿仁川産F5アユと比較した。その結果、釣獲尾数は常にF5が多かったが、回収率、釣獲率はF7♀×P1♂の大型群が高めであった。しかし、継代数よりも放流時の体サイズが回収率等に影響する可能性も否定できなかった。

サケ・マス資源増大対策事業

(サケ・マス資源管理推進事業・サケ)

佐藤正人・鷲尾 達

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81,169尾で、1976年以降、2004年に次いで2番目に高い値となった。年齢組成は、例年と同様4歳魚が主体で、全体の65%を占めた。

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稚魚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、稚魚生産試験、中間育成、親魚養成及び産卵場調査を行った。稚魚生産については、マラカイトグリーンの代替として、銅ファイバーが有効であると考えられたほか、産卵場調査では、カジカの産卵床は平瀬に多く、産卵基質として、開口部が下流側であり、一部が埋まった沈み石を選択し産卵しているものと考えられた。

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・生産)

鷲尾 達

平成18年度は遡上系F1稚魚及びF2稚魚飼育群で6～7月に伝染性造血器壊死症(IHN)が発生した。また、8月に遡上系F1稚魚で原因不明の斃死が発生し、供試魚が少なくなったため、夏・秋・春の標識放流は実施しなかった。養成親魚から約465千粒を採卵した。F2発眼卵の移植数は合計で258千粒であった。

(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・調査)

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。

天然産卵生態に関する調査結果から、河川工作物設置や河畔林伐採等の人間活動がサクラマス資源に大きく影響しているものと考えられ、増殖にあたっては、河川内の連続性の確保のほか、瀬・淵構造や河畔林をはじめとする河川環境の保全、放流種苗の評価を含む総合的な配慮が必要となると考えられた。

県内産ヤマメのスモルト発現飼育試験

鷺尾 達

ヤマメでは、8月以降サクラマスに比べて急激な成長が見られ、サクラマスの約2倍以上に成長していた。この成長の差はヤマメが養殖用として固定化されてきたものであるのに対し、サクラマスは天然魚に近い性質を反映したためと推察される。ヤマメは、秋季に比べ春季のスモルト率が低下しており、通常サクラマスが降海する春季スモルトと同様に、ヤマメがスモルト化し降海する可能性は小さいものと推察される。

魚類防疫対策事業

水谷 寿・伊勢谷修弘

魚類防疫に関係する全国会議、地域検討会議、研究会等に参加するとともに、県内の養殖業者を対象とした会議等に参加した。また、種苗生産施設、養殖場等、延べ約60件を対象に、医薬品の適正使用等にかかる指導を実施した。

魚病診断件数は合計51件で、今年度の特徴としては、夏期を中心に天然水域において斃死した魚類の診断依頼が多かったこと、IHNを4年ぶり、IPNを6年ぶりに確認したこと等があげられる。また、KHV病の確認は、3件にとどまった。

水産業改良普及事業

船木 勉・白幡 義広・斎藤 和敬

【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
秋田県農林水産技術センター 水産振興センター (水産業普及指導員室)	船木 勉 (主幹兼班長)	男鹿南地区	県漁協船川総括支所 県漁協天王支所	463	140	3団体 (31人)	7団体 (90人)
		男鹿北地区	県漁協北浦総括支所	371	125	12団体 (268人)	6団体 (50人)
	白幡 義広 (主 幹)	県北地区	県漁協北部総括支所	210	208	13団体 (403人)	3団体 (57人)
			八峰町峰浜漁協	31	13		
			能代市浅内漁協	46	24		
			三種町八竜漁協	57	47		
			小 計	344	292	13団体 (403人)	3団体 (57人)
	斎藤 和敬 (主 査)	県南地区	県漁協秋田支所	76	66	11団体 (216人)	2団体 (55人)
			〃 南部総括支所	371	47		
			小 計	447	113	11団体 (216人)	2団体 (55人)
合 計	3 人	4 地区	4 漁 協	1,625	670	39団体 (918人)	18団体 (252人)

【結 果】

1 改良普及活動事業

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	開催年月日	開催場所	出席者名	内 容
日本海ブロック 水産業普及指導員研修会	平成18年 10月25日～26日	新潟県 新潟市	白幡 義広	講 義 ・日本海における水産資源の長期変動に及ぼす気候と海洋のレジームシフトの影響 協 議 ・普及活動報告 ・共通課題、意見交換
東北・北海道 ブロック水産 業普及指導員 集団研修会	平成18年 11月21日～22日	福島県 福島市	斎藤 和敬	講 義 ・福島県におけるヒラメの栽培漁業について ・幼稚仔魚調査によるイシガレイの採集量と漁獲加入動向 ・福島県における漁業後継者グループ活動支援事業 協 議 ・共通課題、意見交換

2 沿岸漁業担い手活動促進事業

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、交流学习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	八峰町産業振興課長	武 田 武	H17.4～19.3
	男鹿市農林水産課長	清 水 博 己	〃
	象潟町農林水産課長	金 子 則 之	H17.4～18.2
	にかほ市産業建設部長	伊 藤 賢 二	H18.3～19.3
漁業団体	秋田県漁協 専務	齋 藤 豊	H18.3～19.3
	〃 北部総括支所支所長代理	〇山 本 優 人	H17.4～19.3
	〃 北部総括支所総務課長	工 藤 恭 一	H17.4～18.2
	〃 北浦総括支所次長	原 田 光 生	H17.4～18.9
	〃 北浦総括支所信用課長	飯 澤 勉	H18.10～19.3
	〃 船川総括支所支所長	伊 藤 俊 悦	H17.4～19.3
	〃 南部総括支所次長	佐 藤 宏	〃
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	須 藤 征 得	〃
	〃	鎌 田 誠 喜	〃
	〃	菅 原 一	〃
	指導漁業士	児 玉 清 一	〃
	〃	〇伊 藤 重 之	〃
	秋田県漁協女性部北部総括八森支部長	藤 田 はるみ	〃
	〃 北浦総括支部副部長	新城谷 恵美子	〃
	〃 南部総括象潟支部長	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	開催場所	出席者	協議内容
第1回 平成18年7月25日	秋田市 県総合庁舎 大会議室	委員 17人 水産漁港課 2人 水産振興センター 4人	協議事項 ・平成18年度水産関係事業の重点施策について ・平成18年度水産業改良普及事業等活動計画について ・平成18年度漁業士候補の推薦について
第2回 平成19年2月27日	秋田市 県庁73会議 室	委員 15人 水産漁港課 1人 水産振興センター 4人	協議事項 ・平成18年度普及事業実施状況について ・平成19年度の水産主要事業について ・漁業就業の現状について

(2) 秋田県青年・女性漁業者交流大会

1) 開催日時 平成19年1月16日(火) 10時30分～14時40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120人

4) 大会内容

(a) 研究発表

発表課題名	発表団体	備考
○ でっけえアワビはモグの中 増えろ ヘラモグ ～アワビ餌場造成を目指して 第2報～ ○ 目指せ！秋田名物「八森岩ガキ」	秋田県漁協南部総括象潟支所 象潟根付組合 佐藤 賢 秋田県漁協北部総括支所 八森地区カキ漁業協議会 木村鉄雄	◎ 最優秀賞

(e) 視察研修報告

研修月日	研修先	研修グループ	研修内容
平成18年3月29日	鹿児島県指宿市 ・折田水産 ・いぶすき彩花菜館	県漁協女性部北部総括 支部ひより会 8人 報告者 佐々木孝子	魚の直売方法について
平成18年8月3日	兵庫県美方郡香美町 ・但馬水産技術センター ・(有)旭産業	県漁協北部総括支所 北部底びき網船長会6人 報告者 山本太志	沖合底びき網漁業の大型ク ラゲ対策について
平成18年10月15 日～17日	北海道石狩市 ・石狩湾漁協厚田地区女性部 ・佐藤水産(株)	県漁協女性部南部総括 象潟支部 8人 報告者 後藤 洋子	加工販売等に関する視察研 修について

(f) 特別報告

報告名	報告者
○ 未利用資源の利用方法について 第Ⅴ報	秋田県立男鹿海洋高等学校 海洋科学科 蓬田 美沙絵 ・ 石川 明子 古谷 悠 ・ 大越 希望

(g) 漁業士活動報告

報告内容	報告者
○ 平成18年度秋田県漁業士活動について ○ 漁師直売イベント「秋田の海の幸・産地直送」	秋田県漁業士会会長 須藤 征 得 秋田県漁業士会事務局 菊地 良 輝

(3) 第12回全国青年・女性漁業者交流大会

1) 開催月日 平成19年3月7日～8日

2) 開催場所 虎ノ門パストラル (東京都)

3) 参加者 全国漁業関係者 約600人

秋田県参加者 象潟根付組合3人、

象潟水産学級3人、秋田県漁協1人、

水産振興センター1人

4) 活動実績発表 第1分科会 (資源管理・増殖部門)

発表題名	発表者	グループ名	備考
でっけえアワビはモグの中 増えろヘラモグ!	佐藤 賢	象潟根付組合	◎ JF全国女性連・JF 全国漁青連会長賞

(4) 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18年 9月19日	(北部地区) 北部総括支所	弘前地域技術研究所 研究員 樋渡一之	北部総括支所女性 部ひより会 5人	しょつたるの製造加工方法
10月27日	北部総括岩館支所	水産振興センター 普及指導員白幡義広	北部浅海漁業者4人	アカモクの増殖
6月28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9日	北浦総括島支所	〃	島地区漁組合 14人	アワビの資源管理
10月1日	北浦総括島支所	〃	戸賀湾養殖研究会 5人	イワガキの天然採苗
平成19年 1月12日	(男鹿南地区) 船川総括島本支 所	水産振興センター 普及指導員 船木 勉	ハタハタ操業組合 5人	漂着ブリコノ増殖
平成18年 6月9日	(南部地区) 南部総括象潟支所	水産振興センター 普及指導員 斎藤 和歌	象潟根付委員会 13人	フシジモクの増殖
6月13日	南部総括支所	〃	潜水漁業者18人	アワビ、イワガキの資源管理
6月27日	松ヶ崎基幹集落 センター	〃	松ヶ崎近辺セミナー 13人	アワビの増殖

(5) 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18年8月3日	兵庫県香美町 ・但馬水産技術センター ・(有)旭産業	北部底びき網船長会 6人	沖合底びき網漁業の大型 クラゲ対策
平成18年10月18日	県漁協北部総括支所 ・小型船研究会	県漁協北浦総括支所 青年部 8人	マグロ釣り漁業技術
平成18年10月15日 ～17日	北海道石狩市 ・石狩湾漁協厚田地区 女性部 ・佐藤水産(株)	県漁協女性部南部総括 象潟支部 8人	加工販売等

(6) 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19年10月下旬	北部総括支所 岩館沿岸地先	北部浅海漁業者	アカモクの養殖	養殖規模：種苗縄 50m 1本
平成19年1月上旬 ～19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：300kg 12,000個 (推定ふ化仔魚：7,680千尾)
平成19年1月上旬 ～2月下旬	船川総括支所	ハタハタ漁業 組合	漂着ブリコ増殖 試験	増殖試験：90kg 3,600個 (推定ふ化仔魚：2,304千尾)
平成19年1月上旬 ～2月下旬	船川総括臨本 支所	ハタハタ漁業 組合	漂着ブリコ増殖 試験	増殖試験：185kg 7,400個 (推定ふ化仔魚：4,736千尾)
平成18年6月9日 ～	象潟沿岸地先	象潟根付組合	フシスジモク増 殖試験	施設規模：種苗縄長 30m 2本 母藻 250g×30袋×2本
平成18年12月上旬 ～19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：幹縄長 50m 3本 設置基盤（古漁網）：50基 付着卵塊数：400～500個/基

(7) 都市・漁村交流促進事業

1) 海と里の交流

開催月日	開催場所	参加者	内 容
平成18年 11月10日	男鹿市 戸賀出張所	北浦総括戸賀支所女性部 3人	講習会 ・ワカメ養殖の方法について
		船川総括支所女性起業家 グループ磯の香 3人	・魚のおろし方について 体験学習
		北浦総括戸賀 支所	・養殖ワカメの種糸巻き付け体験
		潟上市農村生活グループ 連絡会 22人	講演
		北浦総括支所 2人	・浜の母ちゃんの店「和香めん」 が出来るまで
		秋田県地域振興局 普及指導課 2人	
		男鹿市農林水産課 3人	
		水産振興センター 1人	

(8) マリンカレッジ等の開催

1) 少年水産教室（サケ稚魚放流）

実施月日	実施場所	参加者	内 容
平成18年			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10日	野村川（男鹿市）	北郷小学校5年生 28人	
"	西目川（由利本荘市）	西目小学校2年生 54人	
"	川袋川（にかほ市）	上浜小学校1～6年生 130人	
4月11日	君ヶ野川（由利本荘市）	道川小学校3、4年生 59人 亀田小学校 " 32人	
4月14日	象潟川（にかほ市）	象潟小学校3年生 73人	
"	奈曽川（にかほ市）	上郷小学校2年生 14人	
4月17日	雄物川（大仙市）	四ツ小屋小学校2年生 24人 内小友小学校5年生 16人 神宮寺小学校3年生 30人	
4月18日	雄物川（大仙市）	花館小学校 66人	
4月20日	真瀬川（八峰町）	網海小学校3、4年生 32人 八森小学校3、4年生 22人 岩館小学校3、4年生 7人	

2) 漁業体験教室

開催月日	開催場所	参加者	内 容
平成18年			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
4月11日	男鹿市南総括支所	金浦中学校2年生 55人 " 小学校4年生 50人	
7月25日	五里合海水浴場	船川南小学校4～6年生 56人	講話 ・秋田の海とお魚について 体験学習 ・地びき網体験、海岸観察

3 漁業士活用育成事業

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

開催月日	開催場所	対 象	講座内容
平成18年 9月12日	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

開催月日	開催場所	対象	審査員	審査内容
平成18年 10月17日	県庁第二庁舎	指導漁業士 候補者 3人 青年漁業士 候補者 2人	県水産漁港課長 水産振興センタ ー所長 県漁協長 男鹿海洋高校長 海区漁業調整委 員会 小坂委員	・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

開催月日	開催場所	参加者	内 容
平成18年 8月22日	秋田市 みずほ苑	漁業士 24人 県漁協 2人 県水産漁港課 2人 水産振興センター 5人	・漁業士会直売会の実績について

2) 漁業士育成研修会

開催月日	開催場所	対象者	内 容
平成19年 1月16日	秋田県生涯学習 センター	秋田県漁業士 19人	講演 ・消費者が求める魚を届ける 講師 ・マックスバリュ東北(株) 水産商品マネージャー 高橋 康夫

3) 地区交流会

開催月日	開催場所	参加者	内 容
平成19年 3月26日	南部総括支所	漁業士 9人 県漁協 1人 県水産漁港課 2人 普及指導員 3人	・平成18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

4) 東北・北海道ブロック研修会

開催月日	開催場所	出席者	内 容
平成19年 1月22日	札幌市	漁業士 2人 普及指導員 1人	講演及び討論 ・消費者ニーズに対応する地域商品開発 ・養殖ホタテガイ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

4 漁村女性活動支援事業

地域水産物の高付加価値化技術取得講習会や異業種グループとの交流を実施した。

開催月日	開催場所	出席者	内 容
平成18年 7月31日	北部総括支所 しょつつる加工施設	北部総括支所女性部 ひより会 6人	議題 ・平成18年度の活動計画について ・加工販売の取り組みについて

平成18年 6月9日	美郷町 雁の里せんなん	船川総括支所 女性部 30人 船川総括支所 1人 男鹿市 1人	議題 ・加工品製造・販売の取り組みにつ いて視察研修 ・手作り工房施設見学
---------------	----------------	--	--

5 普及指導円滑化事業

近年、県内沿岸岩礁域で漁獲され、夏が旬のイワガキの特産化の取り組みについて先進地に派遣し普及指導に必要な知識・情報の収集を行った。

調査月日	調査・視察先	派遣普及指導員	調査・視察内容
平成19年3月22日	鳥取県、鳥取県漁協	2人	イワガキのブランド化の取り組み

6 漁業就業者確保総合対策事業

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	設置期間	事業内容	実 績
県漁協北部総括支所 〃 北浦総括支所 〃 船川総括支所 〃 南部総括支所	平成18年4月1日～ 平成19年3月31日	・求人・求職情報の収集・ 提供 ・業務実績報告書の整理・ 解析	求人 2件 (定置網、底びき網) 求職 6件 (県内 3件、県外 3件)

(2) 漁業就業者発掘活動

事業項目	実施月日	実施場所	対 象	内 容
新入生研修	平成18年6月 6日, 8日, 9日	水産振興センター	秋田県立男鹿海洋高校 普通科2年生 15人 海洋環境科 1年生 31人 海洋科学科 1年生 35人	講 義 ・秋田県漁業の概要について ・水産振興センター栽培漁業 施設見学
学校訪問	平成18年 4月 1日 ～19年3月31日 (延べ5回)	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		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
体験乗船研修	平成18年 8月30日 9月13日	男鹿市船台島地先 (南)台島大蔵	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科3年生 11人	講師: 鈴木均(指導漁業士) ・大型定置網漁業の漁業実態 及び漁具・漁法について 体験乗船研修 ・台島大蔵(団平丸) ・漁獲物の選別指導
養殖技術研 修	平成18年 7月3日～5日	男鹿市戸賀湾内	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科2年生 延べ18人	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ターンの漁業者育成事業

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	研修者	指導者	研修内容
平成18年 4月1日～ 平成19年 3月31日	男鹿市船川港 樽漁港地内 秋田県沖合海域	第三十三 大雄丸 (19トン)	沖合底びき網漁業、かに籠漁業	1人	(有)大雄産業	(陸上) 漁具、漁網点検補修 船体保守操作 機関、機器使用方法 漁獲物取り扱い等
平成18年 4月1日～ 平成19年 3月31日	男鹿市北浦 畠漁港地内 秋田県沖合海域	第二十八 喜久丸 (19トン)	大型定置網漁業	1人	武田水産(株)	(海上) 漁労作業、漁労機器 操作、操船技術、漁 獲物取り扱い等

7 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	象潟女性グループ 八森女性グループ	・現地指導 ・総合的な経営指導 ・流通情報の提供	

8 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
カラー魚群探知機 1件	470	・計画の作成指導
環境高度対応機関 1件	7,000	・貸付申請書等の審査及び確認
魚類移送機 1件	3,000	・確認調査及び結果の報告 ・普及部会の開催
計 3 件	10,470	

水産物高付加価値化技術開発事業

(ハタハタ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）についてしょつづの原料としての利用技術の開発を目的とした。また、同時に水産発酵食品、特にしょつづの高品質化を目的に使用原料としょつづの品質についても検討した。

【方 法】

1 白子を原料としたしょつづの試作

秋田県漁協製の冷凍白子（精巢）を原料として、酵素法によるしょつづの製造方法¹⁾に準じて試作を行った。白子500gに対して150g(30%)の食塩とプロテアーゼアマノ A2.5g(0.5%)を添加し室温で12か月分解した。

2 しょつづの原料の検討

ハタハタしょつづの高品質化のためのハタハタの処理方法としょつづの品質について検討した。原料としてハタハタ雌のドレス（頭部、内臓を除去したもの）とそれを10%食塩で脱水処理したものについて対照と比較した。しょつづの試作は原料の30%の食塩を添加し、酵素法¹⁾により室温で12か月で行った。

3 分析項目

各処理によるしょつづの試作品について pH（pHメーター）、塩分（硝酸銀滴定法）および遊離アミノ酸組成（自動アミノ酸分析計）の分析を行った。

【結果及び考察】

1 白子しょつづの試作

試作した白子しょつづはpH7.6、食塩分25.7%であり、ハタハタ全体（ラウンド）を原料とするしょつづと比較して pHが高い傾向であった。遊離アミノ酸組成を表1に示すように、アルギニンが25.8%であり遊離アミノ酸の中で最も多かった。試作したしょつづはやや苦味が感じられたが、アルギニンは苦味を有するアミノ酸であるため、白子しょつづの苦味は主

にアルギニンよると考えられる。しょつづの状態はペースト状であったが、遠心分離で清澄なしょつづが得られた。また、旨味のあるアミノ酸のグルタミン酸と遊離アミノ酸の総量はハタハタラウンドを原料とするしょつづと比較してやや少なかった。

2 ハタハタしょつづの原料の検討

ハタハタ雌ドレスおよびそれに10%食塩を添加して脱水処理した原料から試作したしょつづはそれぞれ pH5.9および5.8、食塩分27.1および27.0%であった。遊離アミノ酸組成を表1に示すように、各アミノ酸の組成に大きな違いは見られなかったが、遊離アミノ酸の総量は10%食塩処理が多かった。また図1にはそれぞれの遊離アミノ酸を旨味系（グルタミン酸、アスパラギン酸）、甘味系（スレオニン、セリン、グリシン、アラニン、システイン、プロリン、リジン）および苦味系（バリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシン、チロシン、フェニルアラニン、ヒスチジン、アルギニン）に分類して示した。また、ハタハタラウンドの酵素法、酵素なし¹⁾および白子しょつづについても示した。旨味系、甘味系および苦味系の比率に大きな違いは見られなかったが、遊離アミノ酸の総量は10%食塩処理>ドレス>ラウンド>ラウンド酵素なしの順となった。食塩分はほぼ同じであることから、ハタハタドレスを10%食塩処理したものは食塩に対するアミノ酸量が最も多くなった。従って官能試験と合わせた評価が必要であるが、旨味の強いしょつづになると推定される。

以上これらの試験結果から白子を原料とするしょつづは栄養的に有益なアミノ酸であるアルギニンを特に多く含み、肝機能強化、強壮作用など機能性が期待されるしょつづである。また、しょつづの原料にハタハタドレスを使用し、10%食塩処理を行うことにより遊離アミノ酸濃度を高め、従来のしょつづより味の濃いしょつづを製造することが可能であることがわかった。

3 まとめ

- (1) ハタハタ漁獲量の増加に伴い加工原料として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。
- (2) ハタハタ加工廃棄物では白子（精巢）のしょつづ

るについて検討した結果、栄養的に有益なアミノ酸であるアルギニンを多く含むしょつづるが製造可能であることがわかった。

- (3) しょつづるに使用するハタハタ原料に処理を加えることで従来のしょつづると比較して味の濃厚なしょつづるが製造可能であることがわかった。

【文 献】

- 1) 高橋光一、他、秋田総食研報、4、11-18、(2002)

表1 試作しょつづるの遊離アミノ酸組成

アミノ酸	ハタハタメスドレ		10%食塩処理		シラコ+酵素	
	(mg/100ml)	組成(%)	(mg/100ml)	組成(%)	(mg/100ml)	組成(%)
タウリン	39.6	0.4	47.7	0.5	62.3	1.3
アスパラギン酸	460.9	5.2	529.6	5.2	287.5	6.1
スレオニン	563.5	6.4	648.1	6.4	237.6	5.0
セリン	557.4	6.3	636.3	6.3	306.9	6.5
アスパラギン	190.5	2.1	218.2	2.2	31.5	0.7
グルタミン酸	1167.8	13.2	1351.4	13.3	364.4	7.7
グリシン	391.2	4.4	467.3	4.6	109.6	2.3
アラニン	826.8	9.3	1058.5	10.4	291.9	6.2
バリン	595.7	6.7	675.9	6.7	274.9	5.8
メチオニン	241.1	2.7	255.4	2.5	113.7	2.4
システイン	48.1	0.5	50.6	0.5	11.2	0.2
イソロイシン	368.7	4.2	374.5	3.7	230.2	4.9
ロイシン	548.5	6.2	532.5	5.2	395.2	8.4
チロシン	92.2	1.0	88.8	0.9	56.1	1.2
フェニルアラニン	353.9	4.0	385.1	3.8	203.4	4.3
ヒスチジン	162.3	1.8	191.7	1.9	65.5	1.4
リジン	1080.8	12.2	1257.5	12.4	308.3	6.5
アルギニン	859.4	9.7	1009.5	9.9	1215.8	25.8
プロリン	320.8	3.6	368.9	3.6	141.9	3.0
Total	8869.1	100.0	10147.5	100.0	4707.7	100.0

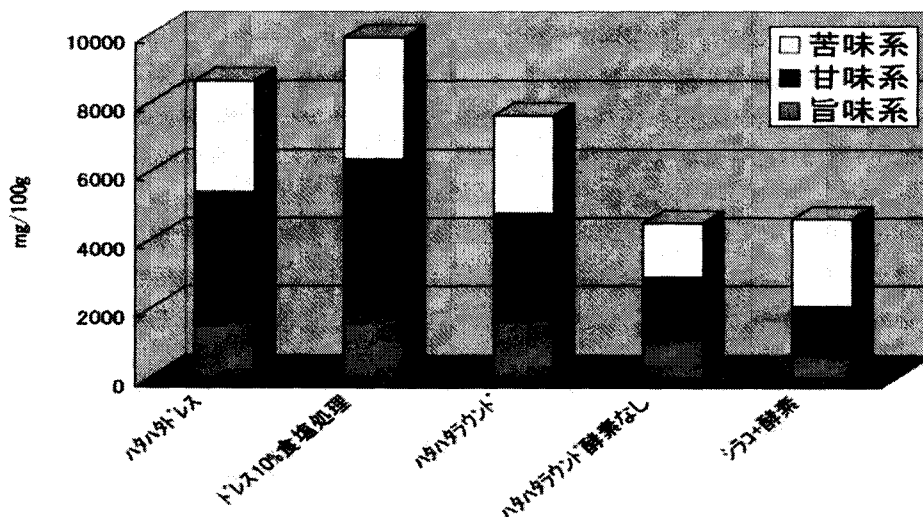


図1 しょつづる遊離アミノ酸の比較

【次年度以降の計画】

今年度の成果を応用し、白子しょつづると高品質しょつづるの最終的な製造方法を確立する。

【結果の発表・活用等】

秋田県内の製造業者等に成果報告会や食品加工研修等で技術の普及を進めていく。

試験研究の企画調整及び広報活動

佐藤 泉・高田 芳博

【はじめに】

平成18年度における試験研究の企画調整・広報活動など主な業務の実施状況について取りまとめた。

【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、次に掲げる分類により評価を実施した。

なお、本年度から、これらの研究課題の評価は、本県の農林水産系研究機関を統括する農林水産技術センター企画経営室が実施した。

1) 事前評価

10月3日に、平成19年度の新規課題の事前評価を、漁業者代表、学識経験者などで構成される4人の外部委員により行った。

評価結果により、19年度からの新規課題として、「エチゼンクラゲの被害軽減に関する研究」及び「磯根漁場高度利用技術の確立」の2課題を予算要求して行くこととなった。

2) 中間評価

平成17年度以前に研究に着手し、18年度に予算計上した継続11課題について、中間評価調査及び継続計画書を作成し、農林水産技術センター企画経営室に提出し、10月3日に、農林水産技術センター所長外3人の内部評価委員による評価委員会を開催した。

3) 事後評価及び追跡評価

該当する研究課題は無かった。

(2) 研究機関評価

機関評価調査を作成し、試験研究推進課に提出した。

2 広報活動など

(1) 水産振興センター参観デー

8月19日に水産振興センター参観デーを開催し、施設の公開を行った。参観者を対象に、タッチプールの設営、海藻標本作製講座、プランクトンの観察、本県で見られる海産魚についての講演などを行った。

当日の参加者は、大人128人、子ども60人の計188人であった。

(2) 研究成果の紹介

19年1月16日に秋田県生涯学習センターで開催された青年女性漁業者交流大会で、次の2課題の研究成果の紹介を行った。

- ・ハタハタ稚魚の生態（海洋資源部、杉下研究員）
- ・ホンダワラ類の藻場造成技術（資源増殖部、中林主任研究員）

(3) 刊行物

1) 機関誌「群来」

第62号を10月に、第63号を19年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

2) 平成17年度事業報告書

平成19年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

(4) ホームページ

漁海況情報、大型クラゲ情報などを中心にできるだけ迅速な掲載に努めた。

本年度の公開情報ごとの主なアクセス数は、表1のとおりであった。

(5) 新聞社への記事提供

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

(6) 産学官連携フォーラム等への参加

表3に示す各種の産学官連携のフォーラム等へ参加し、研究成果のパネル展示、生産した種苗の飼育展示、講演などを行った。

3 報告会・会議出席

(1) 年度末成果報告会

平成19年3月13、15、16日の3日間で、本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、検討を行った。

(2) 主な会議への出席状況

所長、管理室長及び企画管理班が担当した主な会議の出席状況は表4のとおりである。

4 技術協力

(1) 講師派遣

表5に示す17件の講演などの依頼があり、各地に出向き講演、技術指導を行った。

(2) 委員応嘱など

表6に示す各種委員会への委員委嘱に応じ、会議に出席した。

(3) 研修受け入れ

インターンシップ事業として、9月11～13日に秋田県立大学生物資源科学部学生2人を受け入れ、生物調査などの実習を行った。

表1 主なホームページコンテンツとアクセス数

コンテンツ	アクセスの概数(件)	備 考
きょうの海水温	5,700	
海洋観測結果	1,000	
漁海況情報	1,400	月報
漁況旬報	1,700	
大型クラゲ情報(秋田県)	1,600	
ハタハタ資源対策協議会	1,700	
見学・研修の手引き	800	
群来	500	広報誌

表2 秋田魁新報「研究機関から」への掲載内容

掲載月日	担 当	内 容
4月 3日	内水面利用部	サケ稚魚放流
5月22日	資源増殖部	ハタハタ人工種苗の放流
6月26日	内水面利用部	今期のアユ漁について
8月28日	海洋資源部	エチゼンクラゲ侵入防除網について
10月16日	内水面利用部	外来漁駆除について
12月18日	海洋資源部	今期のハタハタ漁
2月12日	資源増殖部	ハタハタのふ化始まる

表3 産学官連携フォーラムなどへの参加状況

No.	フォーラム等の名称	開催月日	開催場所	出展内容	備 考
1	テクノゾーン・フェスティバル	7月29～30日	秋田市向浜テクノゾーン	パネル展示(クラゲ防除網、標識手法、アユ資源調査)	
2	農業試験場公開日	9月1～2日	農業試験場	パネル展示(クラゲ防除網、標識手法、アユ資源調査)	
3	農林水産フォーラム	9月9～10日	秋田市アルヴェ	パネル展示(クラゲ防除網、標識手法、サクラマス生態調査)、マダイ・ヒラメ稚魚の飼育展示	
4	知の種苗交換会	11月27日	秋田市ビューホテル	パネル展示(海底地形、シャワー式藻類種苗生産、サクラマス生態調査)	
5	農林水産技術センター・秋田県立大学連携フォーラム	3月5日	秋田県立大学	研究課題講演(イワガキの着底機構の解明研究について)	齋藤資源増殖部長

表 4 主な会議等への出席状況

月日	会議名	開催場所	出席者
4月14日	農林水産技術センター場所長会	農業試験場	所長, 管理室長
4月17日	地域振興局農林部長地方機関長会議	県庁	所長
5月10日	農林水産技術センター場所長会	農業試験場	所長, 管理室長
5月18日	男女共同参画推進員研修会	県庁	佐藤
5月26日	男鹿市水産振興会	男鹿市	船木
5月31日	船川港港湾振興会	男鹿市	所長
6月14日	農林水産技術センター場所長会	農業試験場	所長, 管理室長
6月21日	試験研究成果報告会打合せ	農業試験場	所長
6月21日	ヒメマス放流式	小坂町	管理室長
6月22日	気象等予報警報伝達打合せ	秋田気象台	佐藤
6月23日	試験研究成果報告会	県庁	所長, 管理室長
7月5日	農林水産技術センター場所長会	果樹試験場	所長, 管理室長
7月6～7日	北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会	長岡市	所長, 工藤海資部長
7月10日	スプリングレビューヒアリング	県庁	管理室長ほか
7月14日	日本水産学会支部幹事会	東北大	中林
7月19日	研究企画会議事務局会議	農業試験場	佐藤
7月21日	臨時所長会	秋田地方総合庁舎	所長
7月27日	農林水産あきた研究運営協議会	県庁特別会議室	所長
7月31日	試験研究推進課打合せ	県庁学術国際部会議室	管理室長ほか
8月11日	農林水産技術センター場所長会	農業試験場	所長, 管理室長
8月22日	水産振興センター研究運営協議会	秋田市	所長ほか
9月1日	農業試験場参観デー	農業試験場	佐藤高田
9月6日	農林水産技術センター場所長会	畜産試験場	所長, 管理室長
9月28日	魚礁構造物検討委員会	県庁第二庁舎	所長
10月3日	研究課題評価委員会	水産振興センター	所長ほか
10月4日	公設試改革の中長期方針検討部会	農業試験場	管理室長, 佐藤
10月10日	メタデータ意見交換会	県庁	佐藤
10月11日	公設試改革検討	農業試験場	管理室長, 佐藤
10月23日	公設試中長期方針検討分科会	農業試験場	管理室長, 佐藤
10月31日	男鹿市総合計画策定協議会	男鹿市役所	所長
11月13日	中長期改革検討	農業試験場	管理室長ほか
11月15日	農林水産技術センター場所長会	水産振興センター	所長ほか
11月24～25日	日本水産学会誌東北支部大会	水産振興センター	管理室長ほか
11月27日	知の種苗交換会	秋田市	所長ほか
12月6日	農林水産技術センター場所長会	秋田市	所長, 管理室長
12月20～21日	日本海ブロック推進会議	新潟市	所長
1月16日	青年女性漁業者交流大会	生涯センター	所長ほか
1月17日	農林水産技術センター場所長会	森林技術センター	所長, 管理室長
1月19日	水産振興センター研究運営協議会	水産会館	所長, 渋谷ほか
1月24日	全国水産試験場長会総会	中央水研	所長
1月25日	水産関係試験研究機関長会議	農水省	所長
1月30日	農林水産あきた研究運営協議会	総合食品研究所	所長
2月5日	農林水産技術センター中長期計画説明会	水産振興センター	全職員
2月15日	農林水産技術センター中長期計画検討	農業試験場	管理室長, 佐藤
2月22日	道川漁港基盤整備事業等連絡協議会	由利本荘市	所長, 齋藤
3月5日	県立大学・農林水産技術センター連携フォーラム	県立大学	所長ほか
3月7日	農林水産技術センター場所長会	総合食品研究所	所長, 管理室長

表 5 講師派遣等の実施状況

No.	月日	内 容	団体名等	場 所	講師名	備 考
1	6 月 20 日	ハタハタ漁業と資源管理	東北地区水産高等学校 教頭協議会	男鹿市	工藤裕紀	県庁出前講座
2	6 月 23 日	外来魚問題	保戸野地区高齢者学級	秋田市	渋谷和治	県庁出前講座
3	7 月 19 日	外来魚問題	八峰町立塙川小学校	八峰町	渋谷和治	県庁出前講座
4	7 月 25 日	秋田県の海産魚類	地引き網体験学習	男鹿市五 里合	杉山秀樹	
5	7 月 30 日	淡水生物	十和田湖おもしろ自然 体験キャンプ	小坂町	水谷寿	
6	8 月 9 日	秋田県の水産業	秋田県立大特別講演	県立大学	杉山秀樹	
7	8 月 27 日	秋田県の海産魚類	秋田の自然環境を学ぶ IN 男鹿	男鹿市増 川海岸	杉山秀樹	
8	9 月 1 日	希少淡水魚	総合学習	五城目町	杉山秀樹	
9	9 月 12 日	外来魚問題	大仙市立西仙北西中学 校	大仙市	渋谷和治	県庁出前講座
10	10 月 19 日	希少淡水魚	東北農政局管内農業農 村整備事業推進方策検 討委員会	秋田市	杉山秀樹	
11	10 月 20 日	ハタハタ漁業と資源管理	男鹿海洋高校	男鹿海洋 高校	工藤裕紀	県庁出前講座
12	10 月 27 日	ハタハタ漁業と資源管理	(株)秋田備蓄	男鹿市	工藤裕紀	県庁出前講座
13	11 月 6 日	ふぐの分類	ふぐ取扱者講習会	男鹿市	工藤裕紀	
14	11 月 28 日	ハタハタ漁業と資源管理	秋田県都市環境問題連 絡協議会研修会	男鹿市	工藤裕紀	県庁出前講座
15	1 月 25 日	秋田県の水産業	男鹿市生活研究グルー プ研修会	男鹿市	杉山秀樹	
16	2 月 21 日	外来魚問題	緊急広域外来魚等対策 推進事業に係るプロッ ク代表者会議	東京都	杉山秀樹	
17	3 月 27 日	サケ科魚類標本調査	国立科学博物館	東京都	杉山秀樹	

表 6 委員応嘱等

No.	月日	会議名	場所	委員名
1	4 月 20 日	航空防除推進協議会事故防止対策委員会	秋田市	渋谷和治
2	5 月 26 日	男鹿市水産振興会	男鹿市	船木 勉
3	5 月 31 日	船川港港湾振興会	男鹿市	工藤泰夫
4	7 月 3 日	絶滅のおそれのある野生生物の選定評価 検討会、汽水淡水魚分科会	環境省	杉山秀樹
5	9 月 11 日	〃	〃	杉山秀樹
6	9 月 28 日	魚礁構造物検討委員会	県庁第二庁舎	工藤泰夫
7	10 月 31 日	男鹿市総合計画策定協議会	男鹿市役所	工藤泰夫
8	2 月 6 日	農業農村整備事業に係る生態系保全対策 検討協議会	秋田市	杉山秀樹
9	2 月 22 日	道川漁港基盤整備事業等連絡協議会	由利本荘市	工藤泰夫・齋藤寿
10	3 月 8 日	平成 18 年度「緊急・広域外来魚等対策 推進事業」に係る評価委員会	東京都	杉山秀樹

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

高 田 芳 博

【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34件、891人で、このうち、中学生以下は16件、532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（表3）と、にかほ市象潟町にあるアワビ種苗生産施設（表4）を合わせると、総見学者数は40件、927人であった（表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19件行った（表6）。

2 説明パネルの製作

「海洋観測の手法と成果」、「サクラマス産卵生態と人間活動の影響」、「ホンダワラの種苗生産におけるシャワー式育成方」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

主に小学生や中学生を対象として、魚介類を実際に触れて観察してもらうための「ふれあい水槽」を設置し、魚介類を展示した。

4 教材の制作

見学者や研修者に配布する水産振興センター要覧を、3,000部制作した。

表1 水産振興センターへの月別見学者数

(単位:人)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
小学生 件数		1	4	8		1							14
人数		10	142	324		20							496
中学生 件数			1			1							2
人数			31			5							36
高校生 件数			1										1
人数			83										83
一般 件数		3	2		6	1	2	1			1	1	17
人数		99	15		90	3	47	15			4	3	276
計 件数	0	4	8	8	6	3	2	1	0	0	1	1	34
人数	0	109	271	324	90	28	47	15	0	0	4	3	891

表2 水産振興センターにおける年度別見学者数

(単位:人)

	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
就学前 件数			2	4	1			
人数			29	134	35			
小学生 件数	11	11	21	17	13	12	12	14
人数	486	419	887	662	491	566	418	496
中学生 件数	6	6	7	15	11	10	10	2
人数	167	206	132	97	58	58	105	36
小計 件数	17	17	30	36	25	22	22	16
人数	653	625	1,048	893	584	624	523	532
高校生 件数	4	4	5	4	4	7	8	1
人数	96	104	163	192	90	56	236	83
一般 件数	20	13	42	35	46	23	35	17
人数	304	218	748	550	668	345	440	276
計 件数	41	34	77	75	75	52	65	34
人数	1,053	947	1,959	1,635	1,342	1,025	1,199	891

表3 内水面試験池における年度別見学状況 (単位:人)

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
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	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	2 13
計	件数 人数	11 54	11 90	12 94	9 44	5 26	2 4	6 28	2 13

表4 アワビ種苗生産施設における年度別見学状況 (単位:人)

年度		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
就学前	件数 人数								
小学生	件数 人数	1 20	1 25	0 0	0 0	4 150	3 128	2 40	0 0
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	0 0
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	4 23
計	件数 人数	7 105	5 51	5 130	5 80	9 199	7 153	5 52	4 23

表5 年度別総見学者数の推移 (アワビ種苗生産施設と内水面試験池を含む)

(単位:人)

		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
中学生以下	件数 人数	20 679	19 670	33 1,093	36 893	29 734	25 752	24 563	16 532
高校生以上	件数 人数	39 533	31 418	61 1,090	53 866	60 833	36 430	52 716	24 359
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	40 927

表6 子供ドキドキお魚体験バックアップ事業に係る研修及び現地指導の実績

月日	機関名	学年等	人数	内容
5月23日	東北電力秋田営業所		3	ハタハタについて
6月2日	秋田市立勝平中学校	2年生	4	秋田名物ハタハタの未来
6月6日	秋田市立將軍野中学校	2年生	8	ハタハタ漁について
6月15日	秋田市立勝平小学校	教師	1	ハタハタについて
6月19日	大和市立大和小学校	教師	1	ハタハタについて
6月22日	韓国江原道漁業関係者	韓国漁業者	13	ハタハタの資源管理について
7月7日	秋田市立明德小学校	教師	1	ハタハタの資源管理について
7月30日	(財)自然公園財団		30	水辺の教室
8月21日	県内の小学生	4年生	1	夏休みの自由研究(秋田の水産業)
9月11~13日	秋田県立大学	2、3年生	2	総合学習
9月29日	男鹿市立男鹿東中学校	1年生	5	秋田県の漁業
10月19日	秋田市立南中学校	2年生	2	秋田の魚
10月26日	秋田市立雄和中学校	1年生	3	水中の微小生物について
10月31日	フロンティア農業研修生		25	秋田県の漁業
11月10日	秋田市立西中学校	1年生	12	ハタハタについて
11月29日	秋田市立城南中学校	1年生	2	ハタハタについて
1月25日	男鹿市生活研究グループ協議会		15	秋田県の水産の現状について
2月22日	NPO法人みなと研究会		4	ハタハタに対する取り組み
3月19日	ナショナル大学自然科学部	コスタリカ共和国	3	ハタハタの資源管理について

水産資源変動要因調査（水産資源調査）

池 端 正 好

【目 的】

調査船「千秋丸」で底びき網調査を実施し、本県沖合海域における底魚の状況を把握することを目的とした。今年度は前年度に引き続きマダラによるハタハタ捕食状況の把握を重点的に実施した。

そのマダラの胃内容重量は4.6gから492g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。

【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。本調査においては、主調査海域は北緯39度40分、東経139度40分周辺の水深200m～300mに設定しており、今年度は当該海域で65回の操業を行った。その他、ハタハタ稚魚調査、クラゲ対策等で37回の合計102回の操業を行った。

2 マダラの胃内容調査

本調査時に漁獲されたマダラの胃内容物等を調査し、ハタハタの捕食状況を把握した。

【結果及び考察】

1 底びき網調査

底びき網の試験操業結果を表1に示した。調査は4月から翌年3月末までに43日、100回の操業を行い、ハタハタ1,318kg、マダラ946kg、スケトウダラ1,264kg、ホッケ9,861kgなど合計18,330kgを漁獲した。

水深別操業回数では、200m以浅の比較的浅い海域については31回、通常の200m以深のハタハタ関連調査については71回操業した。

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に示した。

2 マダラの胃内容調査

調査結果を表3に示した。漁獲され調査に供したマダラは147尾で、そのうち22尾がハタハタを捕食していた。これは全調査尾数の15%で、昨年度の13%を上回った。

1尾当たりのハタハタの捕食尾数は1尾から7尾で全体で52尾が捕食されていた。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あった。

ハタハタを捕食していたマダラの体重は890gから6,690gで平均体重は3,220gであった。

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(kg)													合計
		緯度	経度		ハタハタ	マダラ	スケトウダラ	ホッケ	アサカレイ	ヒレグロ	その他のルイ類	マダイ	ヒラメ	その他の魚類	スワイガニ	その他の甲殻類	頭足類	
平成18年 413	1	39° 39.91'	139° 39.26'	268	6.1				3.9	1				2	0.9			13.9
	2	39° 41.37'	139° 37.87'	281	8.7					1.1					1.8	2.5		14.1
	3	39° 39.42'	139° 37.39'	261	6.5			1	0.3	13.6				0.3	1.3	0.5		23.5
501	1	39° 38.66'	139° 40.31'	270	0.3	0.2	1.2		7.5	4.5	1.3	1.5		4.5	0.6			21.6
	2	39° 39.98'	139° 39.38'	279	0.4		10			0.8	16	1		9	2	5.6		44.8
	3	39° 40.79'	139° 38.33'	261	1.5	1	2.9	17.3	1.7	1.5	0.8			0.7	0.1	1.8	3.2	32.5
510	1	39° 41.80'	139° 37.46'	267	0.1	0.2	1.8	1.6	0.4	1.2				2	0.3	1.7	1.9	11.2
	2	39° 42.42'	139° 37.28'	253	0.1	12.8	0.1	5.5	1.8	2.4				9.3		0.3	1.1	33.4
	3	39° 43.00'	139° 37.22'	243	0.1	1.1	0.1	6.3	0.9	3.5				13.3				25.3
516	1	39° 42.00'	139° 37.01'	275	1.9	17	150	1.2	3	14	1			15.7	1.5	8.2	2.3	215.8
	2	39° 42.75'	139° 36.43'	275	0.3	4.7	60	4.1	2.5	2.3				3.6	0.2	1.2	0.6	79.5
	3	39° 41.50'	139° 37.68'	280	0.7	7.4	70.0	0.2	4.8	19.5	1.5			26.0	0.8	14.6	1.5	147.0
525	1	39° 55.06'	139° 34.42'	256	41.8	27.2		13.5	1.0	3.5	0.3			2.6	0.1	0.3	21.0	111.3
	2	39° 55.35'	139° 34.00'	288	55.6	0.7		10.0	1.0	7.0	10.0			2.1		2.1	17.4	105.9
601	1	40° 07.98'	139° 39.46'	108	0.8			11.0			2.1	0.6		41.9			15.5	71.9
	2	39° 56.39'	139° 34.09'	261	34.5	17.0		9.0	2.0	7.5	0.9			4.8		0.9		76.6
605	1	39° 46.64'	139° 33.18'	314	0.6	18.3	1.5	30.0	1.1	9.0	6.7			42.2	0.3		7.9	117.6
606	1	39° 27.37'	139° 35.33'	313	0.2	64.0	0.6	120.0	0.1	0.4	0.1			30.0	0.3		15.0	230.7
607	1	39° 50.27'	139° 36.07'	273	0.7	4.0		25.0	3.4	4.6	1.6			3.4			2.8	45.5
824	1	39° 41.10'	139° 37.66'	297	0.2	15.8	4.3	45.0	1.0	10.5	0.2			22.7	0.6		0.9	101.2
	2	39° 38.84'	139° 39.92'	280	0.1	15.2	20.0	2150.0	3.4	3.6				13.6	0.9		6.2	2,213.0
825	1	39° 41.21'	139° 51.11'	78							12.6	12.4	8.0	65.6				98.6
	2	39° 41.06'	139° 46.25'	121							8.6			145.7			2.0	156.3
830	1	39° 41.90'	139° 36.36'	295	0.2	11.5	42.5	100.0		4.0	1.3			10.7	0.8	13.0	4.2	188.2
	2	39° 41.24'	139° 37.97'	280	0.2	21.8	7.8	700.0		4.2	0.3			5.6	1.7	0.3	3.2	745.1
	3	39° 40.65'	139° 38.19'	292		19.7	6.5	105.0	2.9	15.6	1.1			49.6	1.2	0.3	6.4	208.3
906	1	39° 43.01'	139° 40.25'	161				56.0		2.2	2.7			35.7			14.0	110.6
	2	39° 43.54'	139° 41.67'	143				9.5			8.8			52.3			2.2	72.8
	3	39° 44.15'	139° 41.81'	139				19.5			10.3			79.5				109.3
912	1	39° 41.00'	139° 46.45'	120							2.1			104.8				106.9
	2	39° 41.21'	139° 50.61'	80							3.7		0.2	21.3				25.2
	3	39° 41.53'	139° 51.74'	73							2.8		2.0	11.4				16.2
914	1	39° 41.79'	139° 36.99'	281		4.7	9.3	15.5	0.1	3.6				6.7	1.1	2.6		43.6
	2	39° 40.74'	139° 38.45'	275		18.0	14.3	2450.0		1.0				12.5	0.3	1.1		2,497.2
922	1	39° 41.08'	139° 46.19'	121						0.1	13.6			51.0				64.7
	2	39° 40.74'	139° 38.45'	78							8.3	5.1	6.8	11.3			1.2	32.7
926	1	39° 41.69'	139° 36.74'	293	0.2	5.2	24.0	28.7	0.4	2.3	0.6			1.0	0.2			62.6
	2	39° 41.13'	139° 38.08'	281	0.6	17.5	9.6	22.0	0.8	7.3	0.3			16.2	9.2	0.8	6.2	90.5
928	1	39° 41.22'	139° 46.12'	121							4.7			55.7				60.4
	2	39° 40.81'	139° 50.54'	82							2.4	2.5	1.6	31.3				37.8
	3	39° 41.00'	139° 53.52'	68							2.2	6.4	0.8	41.0				50.4
1004	1	39° 41.59'	139° 37.65'	272	5.1	12.3	42.7	51.2	0.8	3.5	0.3			8.3	6.7	2.0	13.0	145.9
	2	39° 56.45'	139° 33.79'	274	0.2	62.0	110.0	2260.0	8.5	5.5	10.2			10.5	0.6		7.0	2,474.5
1005	1	39° 40.91'	139° 46.17'	123							1.8			59.9			3.5	65.2
	2	39° 41.99'	139° 49.39'	87							0.5		0.3	0.7				1.5
	3	39° 41.29'	139° 46.11'	121							6.3		1.1	9.0			0.1	16.5
1010	1	39° 38.65'	139° 40.20'	279	2.8	5.3	26.2	21.0	0.5	1.5	0.3			1.3			0.7	59.6
	2	39° 39.53'	139° 39.43'	276	4.7	10.4	31.1	78.1	0.5	1.2				4.8	1.8		9.5	142.1
1012	1	39° 41.22'	139° 46.13'	122						0.1	5.2			144.1				149.4
	2	39° 41.50'	139° 52.06'	73							1.2	25.0	6.5	25.3				58.0
	3	39° 41.55'	139° 54.07'	64							1.6	53.0		145.7				200.3

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	その他のレイ類	マダイ	ヒラメ	その他の魚類	スワイガニ	その他の甲殻類				
1013	1	39° 41.24'	139° 38.07'	276	3.3	5.7	57.6	1000.0		0.6				1.9	1.3		2.3	1,072.7		
	2	39° 41.60'	139° 37.04'	290	9.4	11.9	83.0	10.7	0.2	1.7	0.6			10.5		4.3	132.3			
	3	39° 40.37'	139° 38.31'	296	3.7	5.5	21.0	8.6	0.1	1.3				2.8			43.0			
1025	1	39° 38.78'	139° 40.03'	279	11.5	4.8	6.3	17.5	0.2	1.3	0.4			1.7	0.3	2.0	5.3	51.3		
	2	39° 38.08'	139° 40.20'	296	20.0	4.9	28.0	11.0	0.5	6.6	0.2			0.7	0.2		2.2	74.3		
	3	39° 37.58'	139° 41.07'	283	9.2	3.5	34.3	52.3	0.8	3.8				3.6	1.1		3	111.6		
1027	1	39° 40.92'	139° 46.16'	122							6.8	1.5	0.3	81.8			1.3	91.7		
	2	39° 41.41'	139° 51.90'	73							1	36	3.4	150				190.4		
	3	39° 41.45'	139° 53.44'	67							2	45	0.2	185.9		3.4		236.5		
1031	1	39° 46.66'	139° 33.41'	292	1.7	29.2	87.7	13.3	1.0	0.6	1.4			16.0	1.0	0.3	1.3	153.5		
1117	1	39° 43.39'	139° 35.84'	274	17.3	2.0	13.0	16.0	1.7	2.5				13.9	1.3	13.0	7.3	88.0		
	2	39° 46.54'	139° 33.41'	292	6.9	11.8		7.5	2.2	0.7	0.1			38.3	0.2	1.4	19.7	88.8		
1120	1	39° 41.05'	139° 51.05'	77								53.8	0.2	106.6			0.2	160.8		
	2	39° 42.35'	139° 51.30'	73							3.0	26.3	1.0	56.4				86.7		
1121	1	39° 43.16'	139° 36.03'	276	2.9		0.5	1.2		0.3				0.6		1.8	4.0	11.3		
	2	39° 42.22'	139° 36.61'	279	14.2	0.6	6.8	4.5		0.5				1.9	0.4	8.0	2.7	39.6		
	3	39° 41.24'	139° 37.59'	296	7.2	1.9	9.5	3.6		5.0	0.2			3.5	3.7	18.0		52.6		
1128	1	39° 41.55'	139° 38.03'	261	291.5	3.1	12.0	28.2		0.5	0.2			1.4	21.5	0.6	4.2	363.2		
	2	39° 42.25'	139° 37.91'	237	60.0	9.2	2.2	13.0		0.7					0.4	1	6.8	93.3		
1206	1	39° 41.58'	139° 38.16'	255	431.5	0.6	16.0	36.0	1.9	0.2				0.2	5.5	0.5	10.0	502.4		
1215	1	39° 41.41'	139° 52.41'	70							1.8	41.6	2.7	161.8				207.9		
	2	39° 42.13'	139° 54.18'	63							2.1	51.2	1.5	295.1				349.9		
1220	1	39° 42.29'	139° 37.93'	236	12.3	5.3	8.3	15.8	3.2	1.2				3.6	2.0		1.5	53.2		
	2	39° 41.70'	139° 39.25'	206	24.9		4.8	70.3	2.5	1.9				0.7			4.8	109.9		
	3	39° 40.69'	139° 37.97'	301		4.5		2.3		4.5	0.2			7.9	0.1	9.0		28.5		
1226	1	39° 41.06'	139° 38.33'	271	165.0	61.0	27.0	19.3	2.8	0.8	0.2			2.5	4.2	0.4	2.2	285.4		
	2	39° 41.32'	139° 37.48'	296	6.6	11.2	15.2	0.8	1.8	8.1				11.0	0.3		3.5	109.9		
112	1	39° 41.58'	139° 51.62'	76							7.6	31.5	5.5	77.8			2.6	125.0		
	2	39° 41.04'	139° 53.48'	66							3.1	16.6	3.0	106.8			2.2	131.7		
平成19年 117	1	39° 40.94'	139° 37.76'	301	0.9	25.0	10.0		2.5	10.1				6.0	4.4	15.2	0.9	75.0		
	2	39° 40.64'	139° 39.32'	242	1.6	174.6	11.0	6.0	15.0	4.6	1.2			11.0	43.6	1.4	13.0	283.0		
	3	39° 41.61'	139° 37.29'	283	4.3	35.9	3.0		2.5	1.9				3.0		7.8		58.4		
126	1	39° 42.77'	139° 41.00'	156				2.7		0.9	2.2		1.5	2.4			3.2	12.9		
	2	39° 44.33'	139° 41.83'	140				4.3		0.3	1.7			43.9			3.6	53.8		
	3	39° 43.01'	139° 42.08'	144				2.7		0.3	0.8			13.5			0.9	18.2		
208	1	39° 41.67'	139° 38.03'	256	0.2	64.4	12.0	104.0	3.5	2.9	0.3				0.2	15.0	0.9	203.4		
213	1	39° 42.12'	139° 36.82'	277	0.2	0.5	1.0	1.0		7.3				12.9	2.8	10.6		36.3		
	2	39° 41.85'	139° 38.14'	245	0.1	12.8	0.7	1.7	0.4	3.5	5.0			5.5	1.5	12.4		43.6		
219	1	39° 42.19'	139° 36.70'	279	0.2	13.1	6.1	3.3	0.3	2.9	0.3			9.9	3.0	6.1		45.2		
	2	39° 43.06'	139° 36.70'	261	0.2	9.0		3.3	0.5	1.2				0.1	0.3	2.2	1.0	17.8		
	3	39° 43.36'	139° 40.36'	151		4.0				0.1	2.1	0.2		28.1			5.9	40.4		
220	1	39° 55.72'	139° 33.94'	287	3.7	16.8	31.3		0.1	6.4	4.3			5.1	3.0			70.7		
	2	39° 56.60'	139° 33.92'	268	0.9	10.6	87.0		0.2	9.1	12.2			1.6	4.0			125.6		
	3	39° 55.34'	139° 34.09'	279	3.5	1.7	5.3			0.8	2.5			0.7	2.8			17.3		
316	1	39° 41.50'	139° 37.82'	277	26.1	4.5	10.0	6.0	9.1	4.9	0.2				5.5			66.3		
	2	39° 401.79'	139° 38.58'	271	1.2	3.0	0.9		0.1		0.2			0.3			0.1	5.8		
322	1	39° 41.53'	139° 36.76'	303	0.2	4.3	6.3		0.5	44.7				23.0	6.5	80.4		165.9		
	2	39° 41.14'	139° 38.21'	277	0.1			10.0	1.0	7.5				25.5	17.5			61.6		
	3	39° 41.81'	139° 37.59'	265	0.5	12.2		9.5	0.4	2.6	0.6			24.5	2.8	3.5		56.6		
合計					1318.2	964.1	1264.3	9861.1	107.1	330.4	206.0	408.7	46.6	3030.1	176.7	278.1	287.1	18329.9		

表 2 海洋観測結果

調査年月日	時刻	緯度	経度	天候	気温(℃)	気圧(hps)	風向	風速(m/s)	水深(m)	水色	流向	流速(knot)	波浪階級	うねり	項目	表面	-10m	-20m	-30m	-50m	-75m	-100m	-150m	-200m	-250m	-300m	
平成18年	413	10:16	39° 39.61'	139° 38.53'	o	8.1	1011	N	7.4	311	5	NNE	0.4	2	1	水温(℃)	9.79	9.71	9.70	9.74	9.29	8.85	8.80	8.12	7.59	6.18	3.49
																塩分	-	34.20	34.21	34.24	34.20	34.18	34.19	34.18	34.17	34.14	34.09
																塩素量	-	18.93	18.94	18.96	18.93	18.93	18.93	18.92	18.92	18.90	18.87
501	10:13	39° 39.46'	139° 38.44'	c	10.8	1005	W	3.6	320	5	SE	0.5	3	1	1	水温(℃)	10.53	9.99	9.36	9.77	9.82	9.82	9.79	9.27	8.49	4.85	1.96
																塩分	33.72	33.66	33.84	34.03	34.09	34.10	34.16	34.17	34.16	34.11	34.07
																塩素量	18.67	18.63	18.74	18.84	18.87	18.88	18.91	18.92	18.91	18.88	18.86
510	10:15	39° 41.12'	139° 36.87'	c	15.7	1015	ESE	2.8	325	5	NE	0.1	-	-	-	水温(℃)	13.08	11.57	10.87	10.57	10.42	10.06	9.75	9.05	8.46	6.43	2.26
																塩分	34.13	34.16	34.20	34.20	34.29	34.24	34.21	34.21	34.18	34.14	34.08
																塩素量	18.90	18.91	18.93	18.93	18.98	18.96	18.94	18.94	18.93	18.90	18.87
516	10:08	39° 41.16'	139° 37.16'	c	14.6	1023	E	1.3	315	5	SSE	0.5	0	1	1	水温(℃)	13.24	12.58	11.89	10.81	10.13	9.91	9.55	9.34	8.49	5.30	1.82
																塩分	33.98	33.96	34.03	34.13	34.17	34.21	34.17	34.20	34.18	34.12	34.07
																塩素量	-	18.80	18.84	18.89	18.92	18.94	18.92	18.93	18.92	18.89	18.86
525	10:18	39° 56.14'	139° 33.47'	c	11.9	1021	WSW	0.4	311	6	N	0.2	1	1	1	水温(℃)	15.56	14.12	12.82	10.97	10.30	10.07	9.57	8.90	8.12	3.23	1.21
																塩分	27.91	33.50	33.88	34.19	34.22	34.24	34.20	34.18	34.18	34.08	34.07
																塩素量	15.45	18.54	18.76	18.93	18.94	18.95	18.93	18.93	18.92	18.87	18.86
601	9:46	40° 08.00'	139° 39.09'	o	12.1	1017	WNW	5.9	117	6	NNE	0.6	2	1	1	水温(℃)	16.21	15.17	14.15	11.07	10.33	9.80	9.77				
																塩分	30.42	32.70	33.72	33.88	34.10	34.11	34.14				
																塩素量	16.84	18.10	18.67	18.75	18.88	18.89	18.90				
605	9:01	39° 46.89'	139° 33.16'	bc	17.2	1009	ESE	5.1	316	5	WSW	0.3	2	1	1	水温(℃)	16.27	16.06	11.64	10.20	10.17	9.86	9.85	9.61	5.86	3.69	1.99
																塩分	33.07	33.09	34.00	33.99	34.13	34.15	34.18	34.19	34.12	34.10	34.07
																塩素量	18.31	18.32	18.82	18.82	18.90	18.90	18.93	18.93	18.89	18.88	18.86
606	9:55	39° 28.26'	139° 35.75'	c	17.5	1006	W	2.0	-	5	NW	0.4	2	1	1	水温(℃)	16.50	15.45	13.36	11.11	10.04	9.82	9.81	8.70	5.77	3.75	1.86
																塩分	33.80	33.89	34.18	34.30	34.18	34.19	34.24	34.20	34.13	34.10	1.86
																塩素量	18.71	18.76	18.92	18.99	18.93	18.93	18.96	18.93	18.90	18.88	18.86
607	9:59	39° 50.57'	139° 36.04'	d	16.9	1008	SE	6.4	275	7	WSW	0.2	2	1	1	水温(℃)	17.39	14.61	11.90	10.53	10.43	10.06	9.89	9.47	6.68	4.08	
																塩分	32.45	33.67	33.93	34.00	34.17	34.17	34.19	34.19	34.15	34.10	
																塩素量	17.97	18.64	18.79	18.82	18.92	18.92	18.93	18.93	18.90	18.88	
824	10:10	39° 40.90'	139° 37.30'	o	25.8	1012	WNW	4.2	316	-	W	0.3	2	1	1	水温(℃)	27.53	27.08	21.21	19.30	16.57	15.12	13.88	10.60	7.17	3.45	2.10
																塩分	33.31	33.40	34.06	34.15	34.35	34.48	34.52	34.36	34.17	34.09	34.07
																塩素量	18.44	18.49	18.85	18.91	19.02	19.09	19.11	19.02	18.92	18.87	18.86
825	9:52	39° 41.11'	139° 51.31'	o	25.8	1015	NW	4.2	77	-	WNW	0.6	2	1	1	水温(℃)	27.59	27.43	23.92	22.27	19.56						
																塩分	32.60	32.74	33.11	33.67	34.13						
																塩素量	18.05	18.13	18.33	18.64	18.89						
830	10:10	39° 41.68'	139° 35.93'	bc	25.2	1007	NNE	1.4	311	-	SW	0.4	2	1	1	水温(℃)	26.45	26.28	22.50	20.49	17.09	13.25	11.86	9.79	6.56	3.40	2.02
																塩分	33.36	33.38	33.92	34.15	34.32	34.44	34.43	34.30	34.15	34.08	34.07
																塩素量	18.47	18.48	18.78	18.90	19.00	19.07	19.06	18.99	18.90	18.87	18.86
906	10:10	39° 40.20'	139° 40.20'	c	22.0	1009	ESE	3.2	162	4	SSW	0.2	3	1	1	水温(℃)	25.37	25.14	22.43	19.83	17.65	15.75	14.34	10.58			
																塩分	32.26	33.08	33.78	34.08	34.25	34.45	34.49	34.35			
																塩素量	17.86	18.32	18.70	18.87	18.96	19.07	19.09	19.02			
912	9:49	39° 41.61'	139° 46.84'	c	20.6	1023	NE	5.2	111	4	S	0.6	3	1	1												

1010	10:12	39° 41.11'	139° 36.99'	bc	18.9	1021	S	4.9	322	4	ENE	0.3	2	2	水温(°C)	20.93	20.74	20.73	20.73	18.35	15.46	12.80	6.94	2.97	1.53	1.25
															盐分	33.07	33.18	33.18	33.18	33.90	34.14	34.35	34.15	34.08	34.07	34.07
															盐含量	18.31	18.38	18.38	18.38	18.90	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99
1012	9:56	39° 41.37'	139° 45.78'	c	16.2	1021	NW	4.9	124	5	SW	0.2	3	1	水温(°C)	20.62	20.41	20.40	20.41	17.69	15.61	13.42				
															盐分	33.21	33.21	33.21	33.21	33.99	34.30	34.47				
															盐含量	18.38	18.38	18.38	18.38	18.82	18.99	9.08				
1013	10:09	39° 40.87'	139° 37.33'	bc	15.8	1022	NW	3.6	319	4	ENE	0.4	2	1	水温(°C)	20.71	20.44	20.44	20.44	20.42	16.49	14.31	8.11	3.20	1.77	1.31
															盐分	33.18	33.18	33.18	33.18	33.19	34.33	34.30	34.21	34.08	34.07	34.07
															盐含量	18.37	18.37	18.37	18.37	18.37	19.01	18.99	18.94	18.87	18.86	18.86
1025	10:17	39° 38.43'	139° 39.31'	bc	14.3	1022	SE	3.2	321	5	NNE	0.3	2	1	水温(°C)	19.85	19.60	19.60	19.60	19.60	19.50	15.13	9.12	4.12	1.87	1.23
															盐分	33.25	33.28	33.28	33.28	33.28	34.18	34.44	34.24	34.09	34.07	34.07
															盐含量	18.41	18.42	18.42	18.42	18.42	18.92	19.07	18.96	18.87	18.86	18.86
1027	9:51	39° 41.04'	139° 46.42'	bc	14.2	1022	NE	4.6	119	5	SSW	0.1	2	1	水温(°C)	19.01	19.36	19.49	19.49	19.50	17.41	15.48				
															盐分	32.59	33.20	33.28	33.28	33.28	34.22	34.29				
															盐含量	18.04	18.38	18.42	18.43	18.43	18.94	18.98				
1031	12:07	39° 46.62'	139° 32.77'	bc	16.1	1017	S	3.2	356	4	NNE	0.7	2	1	水温(°C)	19.48	19.32	19.32	19.32	19.24	16.28	14.47	7.52	3.18	2.02	1.37
															盐分	33.23	33.28	33.28	33.29	33.35	34.21	34.33	34.19	34.07	34.07	34.07
															盐含量	18.40	18.42	18.43	18.43	18.46	18.94	19.00	18.93	18.86	18.86	18.86
1117	10:20	39° 43.02'	139° 35.84'	c	8	1022	NW	7.1	283	5	NNW	0.5	2	1	水温(°C)	17.39	17.15	17.16	17.14	16.86	16.84	16.01	12.89	5.83	1.91	
															盐分	31.75	33.49	33.49	33.50	33.50	33.71	34.37	34.41	34.13	34.07	
															盐含量	17.58	18.54	18.54	18.54	18.54	18.66	19.03	19.05	18.89	18.86	
1120	10:46	39° 41.21'	139° 50.32'	c	10.6	1014	NE	7.3	82	5	E	0.3	2	1	水温(°C)	17.14	16.98	17.23	17.47	17.07	17.10					
															盐分	32.59	32.76	32.92	33.08	33.34	33.52					
															盐含量	18.04	18.14	18.22	18.31	18.46	18.55					
1121	10:15	39° 41.31'	139° 36.58'	c	12	1016	WNW	7.1	313	5	ESE	0.5	2	1	水温(°C)	17.31	17.10	17.12	17.12	17.15	17.26	16.29	12.47	4.97	1.89	1.49
															盐分	33.34	33.41	33.45	33.45	33.47	33.56	34.32	34.41	34.10	34.07	34.07
															盐含量	18.46	18.50	18.52	18.52	18.53	18.58	19.00	19.05	18.88	18.86	18.86
1128	10:12	39° 40.99'	139° 37.25'	c	9.2	1011	ENE	5.3	319	4	SSW	0.4	4	3	水温(°C)	16.59	16.39	16.39	16.39	15.71	15.22	14.33	7.63	3.51	1.70	1.11
															盐分	33.53	33.53	33.53	33.54	33.56	33.78	34.29	34.17	34.07	34.07	34.06
															盐含量	18.57	18.57	18.57	18.57	18.58	18.70	18.98	18.91	18.86	18.86	18.86
1206	10:18	39° 41.04'	139° 37.26'	o	5.6	1032	NW	3.8	314	4	SW	0.2	3	2	水温(°C)	15.05	14.79	14.88	14.87	15.00	15.34	15.61	12.21	5.80	2.35	1.71
															盐分	33.29	33.39	33.41	33.41	33.45	33.59	34.32	34.39	34.13	34.07	34.07
															盐含量	18.43	18.48	18.50	18.49	18.52	18.60	19.00	19.04	18.89	18.86	18.86
1215	9:53	39° 40.99'	139° 50.38'	bc	6.3	1018	E	3.8	83	4	N		3	2	水温(°C)	13.95	13.98	14.42	14.94	14.98	15.20					
															盐分	32.57	32.88	33.36	33.53	33.56	33.71					
															盐含量	18.03	18.20	18.47	18.56	18.58	18.66					
1220	12:55	39° 40.72'	139° 37.41'	c	5.7	1033	SW	1.1	322	4	SSW	0.5	2	1	水温(°C)	13.06	13.36	13.34	14.52	15.01	14.49	14.46	12.54	4.29	2.11	1.49
															盐分	32.29	32.83	32.89	33.40	33.60	33.52	33.63	34.33	34.09	34.07	34.07
															盐含量	17.88	18.18	18.21	18.49	18.60	18.56	18.62	19.01	18.87	18.86	18.86
1226	10:12	39° 40.81'	139° 37.53'	c	8.5	1025	ESE	7.3	313	4	NE	0.2	3	1	水温(°C)	13.53	13.32	13.68	13.62	13.90	14.92	14.23	10.03	3.57	1.60	1.31
															盐分	32.90	33.13	33.26	33.23	33.33	33.46	33.59	34.26	34.06	34.07	34.07
															盐含量	18.21	18.34	18.41	18.40	18.45	18.52	18.60	18.97	18.86	18.86	18.86
平成19年															水温(°C)	11.83	11.56	12.49	13.47	13.47	13.15					
117	9:47	39° 41.70'	139° 49.95'	c	3.4	1023	W	5.2	83	5	WNW	0.8	3	3	盐分	32.24	32.39	33.01	33.42	33.48	33.67					
															盐含量	17.85	17.93	18.28	18.50	18.54	18.64					
117	10:14	39° 41.12'	139° 36.84'	bc	4.5	1020	NNE	3	325	5	SE	0.8	2	1	水温(°C)	12.67	12.45	12.27	12.11	11.84	11.68	10.50	9.13	3.35	1.92	1.42
															盐分	33.58	33.71	33.79	33.81	33.83	33.92	33.92	34.14	34.09	34.07	34.07
															盐含量	18.59	18.66	18.71	18.72	18.73	18.78	18.78	18.90	18.87	18.86	18.86
126	10:01	39° 42.73'	139° 39.82'	o	3.5	1020	SE	5.9	174	5	SSE	0.4	2	1	水温(°C)	12.80	12.57	12.59	12.58	12.58	12.58	12.56	11.65			
															盐分	32.61	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	33.70	34.03			
															盐含量	18.05	18.63	18.63	18.63	18.62	18.62	18.66	18.84			
208	10:18	39° 41.15'	139° 36.99'	o	4.6	1024	WNW	9.2	319	5	SE	0.6	2	1	水温(°C)	11.98	11.74	11.74	11.75	11.75	11.70	11.64	11.09	7.84	2.23	1.52
															盐分	33.71	33.78	33.78	33.78	33.78	33.79	33.80	33.89	34.06	34.07	34.07
															盐含量	18.66	18.70	18.70	18.70	18.70	18.71	18.71	18.76	18.86	18.86	18.86
213	10:15	39° 41.17'	139° 36.76'	bc	3.5	1025	SSW	2.7	325	5	SSE	1.2	2	1	水温(°C)	11.20	10.88	11.07	11.60	11.57	11.59	11.56	10.32	4.96	1.82	1.37
															盐分	33.00	33.39	33.59	33.78	33.77	33.78	33.78	34.00	34.08	34.07	34.07
															盐含量	18.27	18.48	18.60	18.70	18.70	18.70	18.70	18.82	18.87	18.86	18.86
219	10:20	39° 41.61'	139° 36.59'	c	3.3	1016	NNW	6.1	303	4	ESE	0.4	3	1	水温(°C)	11.32	11.02	11.05	11.15	11.38	11.06	11.16	11.29	5.92	1.46	0.81
															盐分	33.35	33.46	33.47	33.50	33.64	33.66	33.70	33.79	34.09	34.07	34.06
															盐含量	18.46	18.53	18.53	18.55	18.62	18.63	18.65	18.71	18.87	18.86	18.86
220	10:20	39° 56.09'	139° 33.29'	c	3.5	1022	WSW	3.5	317	4	W	0.2	2	1	水温(°C)	10.71	10.42	10.52	10.74	11.18	11.11	11.36	10.99	5.41	2.23	1.39
															盐分	32.67	33.22	33.25	33.32	33.54	33.64	33.77	33.85	34.10	34.07	34.07
															盐含量	18.09	18.39	18.41	18.45	18.57	1					

表3 マダラによるハタハタの食害状況

採捕月日	採捕重量 A (kg)	標本魚					ハタハタ捕食魚						
		重量(kg) B	標本率 B/A	尾数 C	全長 (mm)	体重 (g)	尾数 D	捕食率 D/C	全長 (mm)	体重 (g)	胃内容物		
											ハタハタ	他	全重量(g)
060510①	0.3	0.3	100.0	1	343	355	0	0.0					
060510②	12.7	12.7	100.0	27	162-753	34-3800	0	0.0				魚類	
060510③	1	1	100.0	10	186-272	53-189	0	0.0				魚類・エビ類	
060516①	16.6	16.6	100.0	11	256-716	143-4040	0	0.0				魚類・ミズ	
060516②	3.8	3.8	100.0	2	347-703	430-3360	0	0.0				エビ類	
060516③	7	7	100.0	4	463-666	900-2820	0	0.0				エビ類	
060525①	18.2	18.2	100.0	7	486-789	1010-5000	4	57.1	678-789	2730-5000	1尾-5尾	カニ・エビ類	70-166
060605①	4.6	4.6	100.0	9	252-518	136-1460	1	11.1	488	1002	1尾	魚類・幼類	48
060606①	58.8	58.8	100.0	13	602-870	2220-9110	0	0.0				魚類・幼類	
060607①	4.8	4.8	100.0	2	465-714	890-3910	1	50.0	465	890	4尾	魚類・幼類	4.6
061220③	3.6	3.6	100.0	1	700	3600	1	100.0	700	3600	1尾	魚類・幼類	87
061226①	57	34.9	61.2	14	503-800	1210-6690	11	78.6	503-800	1210-6690	1尾-7尾	魚類・幼類	55-492
061226②	11.2	9.9	88.4	3	606-755	2410-4700	2	66.7	660-755	2800-4700	1尾-2尾	魚類・幼類	19-160
070117①	25.0	25	100.0	9	464-784	420-5870	0	0.0				魚類・幼類	
070117②	140.0	81	57.9	21	556-880	1710-7190	2	9.5	584-748	2200-4800	2尾-3尾	魚類・幼類	113-244
070208①	59.0	59	100.0	11	552-1040	1710-15200	0	0.0				魚類・幼類	
070213②	9.6	9.6	100.0	2	708-783	3883-5723	0	0.0				魚類・幼類	
合計	433.2	350.8	81.0	147	162-1040	34-15200	22	15.0	465-800	890-6690	52		

水産資源変動要因調査（底魚稚魚調査）

杉 下 重 雄

【目 的】

水産資源の変動を説明するには、対象種の移動経路・分布水温帯や、産卵量・稚魚発生量を把握することが必要となる。このためハタハタを主体に、トロール調査及び卵塊調査を実施し、これらを把握することを目的とした。

【方 法】

1 トロール調査

平成18年4月11日から9月7日まで、秋田県沖の水深8～350m地点で28航海106曳網の調査を実施した（図1）。船舶は、水深8～60mでは民間船（4.7トン、5航海20曳網）を、水深40～350mでは第二千秋丸（18トン23航海86曳網）を使用した。漁具は開口板付き曳網で、水深、底質、稚魚のサイズを考慮し、袋網目合が220、95、60径の3種類を用いた。同様に、開口板も3種類の異なる重量のものを用いた。漁具には水深水温計を装着し、曳網時間を把握した。また曳網中は原則として1～2分間隔で船速を記録し、曳網時の平均船速を算出した。

採集された魚類及び重要甲殻類は、種を同定後、尾数を計数し、最小及び最大全長（ハタハタ、マダラ、スケトウダラは体長、マダイ、チダイは尾叉長、甲殻類は甲幅）を測定した。

採集された魚類リストの科の配列と学名は中坊（1993）に従った。また、魚種ごとに、曳網別入網個体数が最も多かったときの水深と水温を最多出現水深及び水温とした。

2 ハタハタ産卵量調査

平成19年1月16～29日にかけて、県内の主要産卵場（19定点）を、ライントランセクト法（2×50m、計数はスキューバ潜水）により調査した。

【結果及び考察】

1 トロール調査

調査は常にハタハタ当歳魚を目的としたものであったこと及び、浅海域よりも深所に重点を置いた結果、曳網回数は水深帯別にばらつきがあった（表1）。

採集された魚類は102種であった（表2）。魚種別採集尾数（上位10種）は、ハタハタが全体の94.0%と最も多く、次いでコモチジャコ1.4%、マダラ0.7%、ヒレグロ0.5%、ヤナギムシガレイ0.4%、ノログング

0.4%、キンカジカ0.3%、タマガンゾウビラメ0.2%、ビクニン0.1%、ズワイガニ0.1%であった。

ハタハタ当歳魚の移動経路は、戸賀沖から向瀬東側を通過し、シグレ東側に至る経路が確認されていたが、千秋礁の水深300mや白瀬沖側の水深300mでもハタハタ当歳魚が採集され、新たな移動経路が確認された（図2）。この経路は、千秋丸が通常操業している場所よりもかなり沖側であり、海底地形から、途中で水深400m以深の海域を通過している可能性が高く、ハタハタが浮魚的な性質を有していることが示唆された。

2 ハタハタ卵塊調査

卵塊調査結果を表3に示した。卵塊密度は高位に維持されている地点が多く、沿岸漁獲時の沖止めや漁獲の切り上げ効果と考えられた。近年八斗崎St. 1及び2で密度の低下がみられるが、船上から確認したところ、海藻密度の低下がみられた。また、近年戸賀地区における卵塊密度の上昇が顕著であるが、本年は2定点において、過去最高の密度となった。

【参考文献】

中坊徹次、「日本産魚類検索－全種の同定」東海大学学出版会、東京、1993

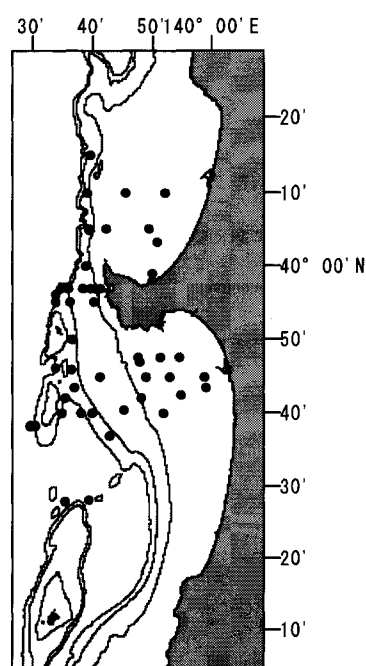


図1 調査地点

表 1 水深帯別曳網回数

水深帯(m)	18年	17年	16年	15年	14年	13年	12年	11年	10年	9年
5-49	18	30	21	29	22	39	49	34	33	27
50-99	22	27	30	53	26	11	22	15	6	14
100-149	20	24	30	24	38	21	4			
150-199	1	4	1	1	7	15				
200-249	5	13	11	7	3					
250-299	15	6	6	12	38					
300-349	15	7	6	13						
350-399	10		3	9						
総曳網数	106	111	108	148	134	86	75	49	39	41

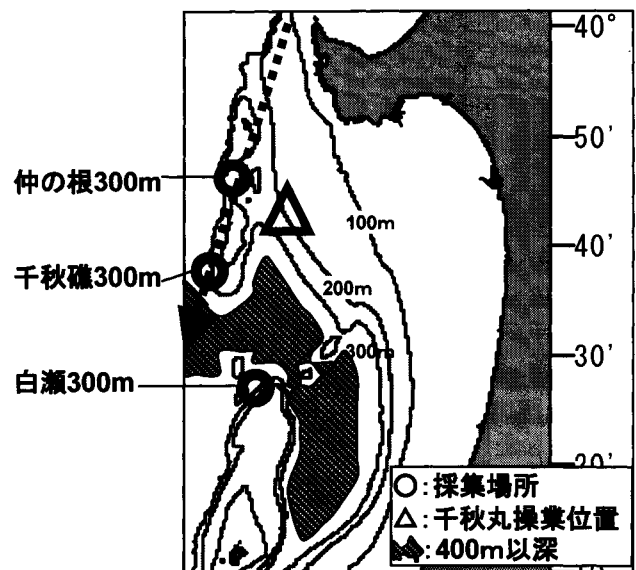


図2 新たに確認された移動経路

表2 採集された魚類及び重要甲殻類

[illegible]

(表2-2)

[illegible]

表3 ハタハタ卵塊密度(個/m²)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	19年
岩館	St. 1						26.9	27.0	11.9	173.8	14.7	75.6	14.9	7.2
	St. 2	9.7	1.2	7.6	7.6	1.5	12.6	4.1	21.1	231.8	39.4	41.3		27.5
	小入川増殖場								17.5	30.3	13.9			
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	3.7
	St. 3(漁協脇)				27.4	39.7	15.7	3.2	25.9	116.8	25.3	23.0	97.9	67.8
	St. 4(濱ノ間)								53.2	192.8	112.8			
能代	St. 1(南防波堤)		0.0	0.5		0.0	0.0							
	St. 2(発電所取水口)		0.0	3.5	0.0	0.0	12.3	0.0						
	St. 4(北防波堤)		0.0	0.9	6.0	0.0	6.6	0.0						
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	2.8
	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	4.5
	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	0.7
	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	4.2
	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	10.7
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	6.1
	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	2.9
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	26.8
	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	258.7
	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	3.8
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	46.6
	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	2.0
	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	3.2
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	4.5
	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	102.5
									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(小洞分港)						21.2	1.5	0.0					
	St. 2				27.0									

沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）

奥 山 忍

【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

水産振興センター内（所在地：男鹿市船川港台島）の飼育用水の水温を原則として1日1回午前9時～10時の間に棒状水銀温度計で観測した。なお、飼育用水は鵜の崎海岸沖水深約10mの地点からくみ上げたものであり、濾過槽を通過したものである。

2 沖合定点観測

2006年11月24日に図3に示す点で、千秋丸(187トン)を使用し観測を実施した。観測方法は、「沖合域海洋構造把握調査」に同じである。

【結果及び考察】

1 沿岸定地水温

各年水温の平均値と平年偏差評価を図1に示した。2006年（暦年）の観測値は計364件であり、平均値は15.1℃（平年値(1984-2006の平均)15.3℃）、平年偏

差による評価は、「はなはだ高い～やや高い」が18%（同26%）、「平年並み」47%（同47%）、「やや低い～はなはだ低い」は35%（同27%）であった。2006年の台島地先水温は、平年値に比べ「やや低い～はなはだ低い」の割合が多く、「平年並み」は同割合であった。図1からは、2006年の台島地先水温は目立った傾向は読み取れない。

次いで、日別推移を図2に示した。平年値と比べると8月中旬から9月初めにかけて高水温であったことが分かる。

2 沖合定点観測

水温について、結果の要約を表1に示した。観測海域（St.1～8）の平均水温は、表面で16.6℃±0.11（S.D.以下同じ）であり、同様に50m層は16.2℃±0.17、100m層は15.2℃±0.34、200m層は14.3℃±0.58であった。

相対的に狭い観測域のため、水深別水温のバラツキも小さい。よって、水塊配置は把握出来なかった。また、同定点同時期の観測値の過去からの積み上げがないため、平年に比べて高い、低いといった評価もできない。

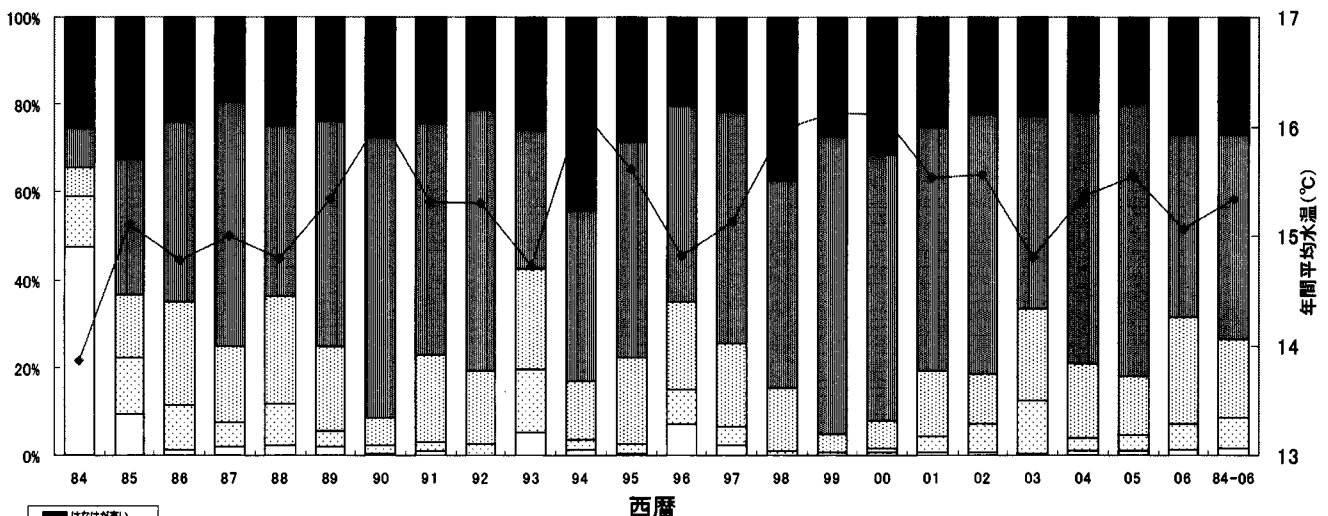


図1 台島地先海水温の平年偏差割合と平均水温の経年変化
（左側の縦軸はデータ件数をパーセント表示した。横軸は暦年）

偏差	
+200以上	はなはだ高い（出現確率約20年以上1回）
+131～200	かなり高い（出現確率約10年に1回）
+61～131	やや高い（出現確率約4年に1回）
±60以内	平年並み（出現確率約2年に1回）
-61～131	やや低い（出現確率約4年に1回）
-131～200	かなり低い（出現確率約10年に1回）
-200以下	はなはだ低い（出現確率約20年以上1回）

偏差＝（観測値－平年値）／標準偏差×100
ただし、平年値＝1984～2005までの平均値

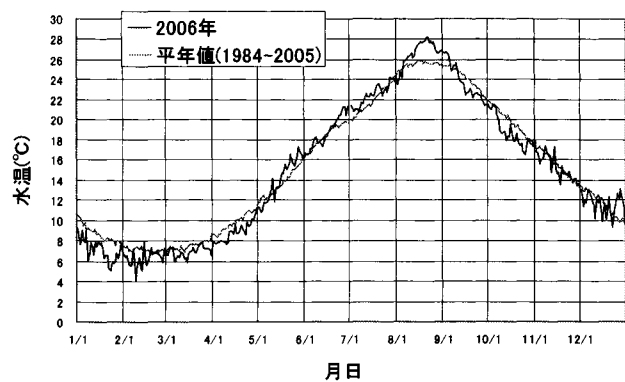


図2 台島地先海水温の日別推移 (2006年)

表1 観測結果の要約

水深(m)	データ数	平均水温(°C)	標本標準偏差
0	8	16.6	0.11
10	8	16.3	0.10
20	8	16.3	0.10
30	8	16.3	0.10
50	8	16.2	0.17
75	8	16.4	0.21
100	8	15.2	0.34
150	8	10.0	0.52
200	8	4.3	0.58
250	8	2.3	0.37
300	5	1.5	0.09

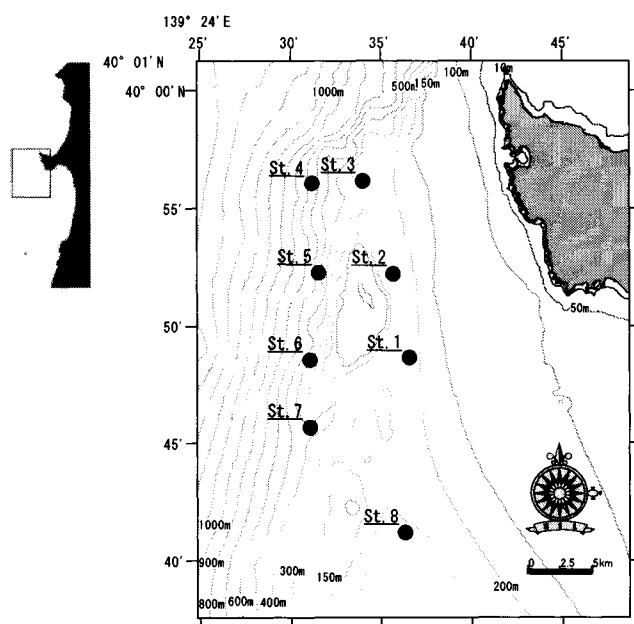


図3 観測地点

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18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月に測線I～Nの13定点で調査した。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) ベントス調査

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かけ、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、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。

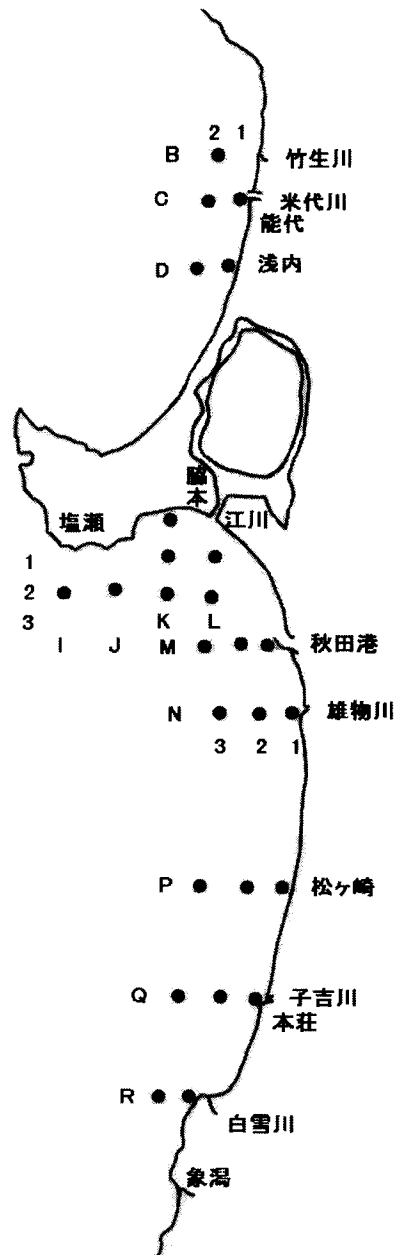


図1 観測定点図

【結果及び考察】

1 水質

水質調査結果を表1～3および国土交通省が観測している雄物川、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. B、St. C-1で30未満であったが、今年度はSt. B～St. N-3まで及びSt. P-3、Q-1の表層が30未満であった。全定点表層の平均値は昨年度が32.45であったのに対し、今年度は26.97であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入した月平均流量は187.73 m^3/s で、過去平均(12～17年平均)の約83%であった。

2) 8月

昨年度はSt. K-1、2及びSt. M-2で30未満であったが、今年度はSt. K-2及びSt. L-3で30未満であった。全定点の平均値は昨年度が31.11であったのに対し、今年度は30.78であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入した月平均流量は144.55(m^3/s)で過去平均の約45%であった。

3) 10月

昨年度はSt. C-1で15.10と非常に低かったが、今年度はSt. Q-1で13.97と非常に低かった。全定点の平均値は昨年度が31.42であったのに対し、32.96であった。

雄物川、子吉川からこの海域に流入した月平均流量は201.64(m^3/s)で過去平均の84%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大きな変動は少なかった。

雄物川、子吉川からの流入量は2、3、5、12月が多かったが、7～9月は過去平均に比較して少なく、年総量は9,803.65 $\times 10^6$ (m^3)で過去平均の94%と若干少なかった。

(2) COD

1) 6月

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

2) 8月

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

3) 10月

昨年度、今年度とも全定点で基準内の値であった。

3ヶ月の観測では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

昨年度は県北地区のSt. B、St. C、St. D及びSt. K-2、L-2で1.0 $\mu\text{g/l}$ を超えていたが、他の地点は1.0 $\mu\text{g/l}$ 以下の値であった。今年度はI線、J線、K線、L線、M線、及びSt. N-2、3で1.0 $\mu\text{g/l}$ を超えていたが、St. C-1は1.0 $\mu\text{g/l}$ 以下の値となった。

2) 8月

昨年度はSt. L-3の9.2 $\mu\text{g/l}$ が最も高く、秋田港海域から男鹿半島南部にかけて4.0～7.0 $\mu\text{g/l}$ の値が測定され、他の海域は1.0 $\mu\text{g/l}$ 前後の値であった。今年度はSt. L-2の5.2 $\mu\text{g/l}$ が最も高く、男鹿半島南部のI線、J線が1.8 $\mu\text{g/l}$ で、秋田港海域は2.2～5.2 $\mu\text{g/l}$ の値であった。

3) 10月

昨年度は秋田港海域から男鹿半島南部にかけて4.0～6.0 $\mu\text{g/l}$ 前後、県北海域は1.0 $\mu\text{g/l}$ 前後、県南部海域は2.0 $\mu\text{g/l}$ の値であった、今年度はSt. R-1で6.9 $\mu\text{g/l}$ を示し、次いでSt. Q-2、P-1が4.0 $\mu\text{g/l}$ 台、県北部海域は1.5 $\mu\text{g/l}$ 以下、県南部海域は1.0～6.9 $\mu\text{g/l}$ の値であり、秋田港海域から男鹿半島南部にかけて20 $\mu\text{g/l}$ 前後の値であった。

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。

2 底質

底質調査結果を表5に示した。

特に県内主要河川沖であるC線、N線及びP線、Q線では水深が深くなるほど高くなる傾向が現れた。

また、粒度組成についても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。

強熱減量と付表に示す粒径0.063 mm 以下との関係では図2に示すように浮泥が多くなると強熱源量も高くなる傾向を示すが、St. K-2は粒径2.0 mm 以上のものが95%以上であり、他の定点と様相を大きく異にし、組成が鉱物質より貝殻が多く揮発成分が多く含まれているため強熱源量が高くなったと考えられる。

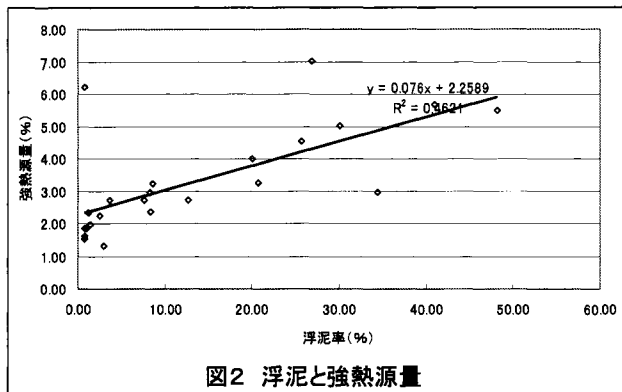


図2 浮泥と強熱源量

また、水深と強熱源量及び粒径の関係では水深とは認められなかった。

付表 粒径の区分とその呼び名

粒径の区分 (mm)	呼び名
>2.0	礫
2.0~1.0	大砂
1.0 ~0.5	中砂
0.5~0.25	小砂
0.25~0.125	細砂
0.125~0.063	微細砂
0.063>	浮泥 (シルト及びコロイド)

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

調査定点は全定点26点の内22定点で採集し、富栄養化指標生物種としてのヨツバネシロア型は昨年度はSt.N-1のみ1個体出現したが、今年度はSt.C-1で1個体、St.N-1で2個体、St.R-1で1個体が出現し、分布域が広がったかのように見られた。

また、昨年度同様にヲノハガイは見られなかった。

平成元年から18年までの多様度指数(H')推移は図3に示すように18年は最大値4.9248、最小値1.3063、平均値3.6542で元年から17年までの最大値5.4430から最小値0.4741、平均値3.4475の間にあり大きな変動は見られない。

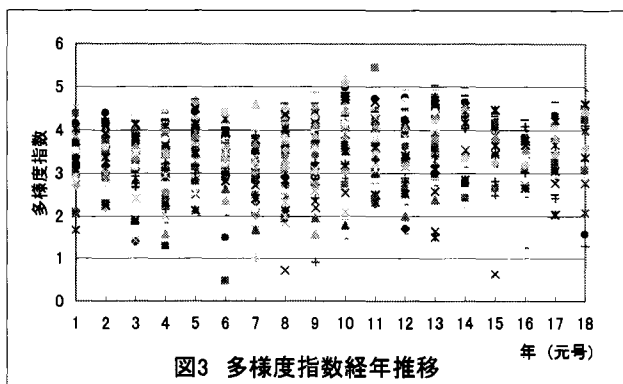


図3 多様度指数経年推移

2) 10月

調査定点は全定点26点の内23定点で採集し、富栄養化指標生物種としてのヨツバネシロア型は昨年度は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個体出現しているが、今年度はSt.C-1、D-1、Q-2で2個体、St.P-1で1個体出現し、出現点数、出現個体数から見ると分布域は狭まったかのように見えた。

また、ヲノハガイは昨年度は出現していなかったが、今年度はSt.Q-1で1個体出現していた。

10月期の調査は14年から行われており、多様度指数(H')推移は図4に示すように過去4年と比較して見ると18年の最大値は4.7373、最小値1.1101、平均値3.5015で、4年平均では各々5.1050、0.4060、3.2576となっており、5年間の調査データの中では高い値である。

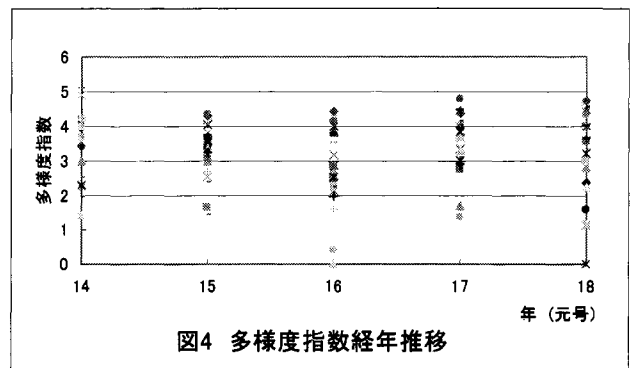


図4 多様度指数経年推移

(2) プランクトン調査

1) 6月

調査結果を表8に示した。

生物種として多かったのは、渦べん毛類(Ceratium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8に示した。

生物種として多かったのは、6月と同様に渦べん毛類(Ceratium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 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (℃)	pH	OOD (mg/L)	塩分	chl-a (μg/L)	多様性指数 H'(-2.8)
B	6月6日 10:21	o		W	1.4	20.0	1	2	30.0	5.0	7	0 5 10 20	19 16.4 16.22 12.65	8.26	0.79	28.21 30.81 30.93 33.13	2.9	2.0877
C-1	6月6日 10:56	o		WNW	2.6	19.9	1	2	8.5	4.0	7	0 5 10 20	18.6 16.09	8.17	1.23	11.41 30.68	0.6	1.3083
C-2	6月6日 10:42	o		WNW	2.6	21.0	1	2	32	5.0	7	0 5 10 20	18.5 16.6 16.1 14.0	8.30	1.04	28.35 30.80 30.89 32.55	2	3.6335
D-1	6月6日 11:10	o		WNW	4	19.8	1	2	10	5.0	7	0 5 10 20	18.6 16.1	8.29	0.88	29.46 30.84	1.8	2.8849
D-2	6月6日 10:26	o		WNW	3.8	19.0	1	2	35.0	6.0	7	0 5 10 20	18.0 16.5 16.1 12.4	8.32	0.80	28.30 30.34 31.00 33.45	2.2	4.3005
I	6月1日 12:43	o		W	3.8	15.2	2	3	80.0	4.0	7	0 5 10 20	16.1 16.2 15.2 14.4	8.34	0.60	27.98 30.65 31.69 32.56	5.1	3.0842
J	6月1日 13:04	o		W	3.8	14.8	2	3	60.5	4.0	8	0 5 10 20	16.7 16.9 15.7 14.4	8.35	0.80	27.33 29.60 31.12 32.38	6.1	3.9902
K-1	6月1日 13:56	o		WSW	5.1	14.8	2	3	6.0	4.0	7	0 5 10 20	16.5 16.3	8.36	0.80	28.49 29.62	4.2	
K-2	6月1日 13:41	o		W	4.8	14.8	2	3	17.5	4.0	7	0 5 10 17	16.7 16.2 16.2 16.0	8.37	0.80	28.13 29.93 30.25 30.96	5.1	
K-3	6月1日 13:23	o		W	4	14.7	2	3	39.5	4.0	7	0 5 10 20	16.7 16.4 15.9 13.1	8.36	0.80	27.41 30.30 30.92 32.77	5.6	4.4817
L-2	6月1日 9:08	o		WSW	4.4	14.0	2	2	20.0	4.0	7	0 5 10 19	16.1 16.9 16.6 15.1	8.39	1.20	26.39 29.38 29.61 31.54	7.6	
L-3	6月1日 9:20	o		W	4.8	14.0	2	2	23.0	4.0	7	0 5 10 20	16.9 17.0 16.6 14.9	8.35	0.80	28.44 28.84 29.69 31.87	4.3	
M-1	6月1日 10:25	b		N	4.5	15.0	2	2	17.0	5.0	7	0 5 10 20	16.7 16.6 17.0 16.5	8.28 8.28 8.29 8.26	0.80	27.93 28.59 28.76 30.03	5.4	2.7774
M-2	6月1日 10:03	o		W	5	14.4	2	3		4.0	7	0 5 10 20	17.9 12.0 11.6 11.5	8.34 8.33 8.29 8.17	0.90	28.23 28.23 28.55 33.60	4.9	4.6140
M-3	6月1日 9:37	o		W	4.3	14.4	2	3		4.0	7	0 5 10 20	17.0 12.0 11.5 11.1	8.35 8.35 8.34 8.20	0.80	28.18 28.32 29.66 33.78	5.1	4.4586
N-1	6月1日 10:55	o		W	5	14.2	2	3	9.5	3.0	8	0 5 10 20	14.4 16.8 11.1	8.12 8.31 8.29	1.10	8.75 29.66 30.43 30.44	2	
N-2	6月1日 11:21	o		WSW	5	14.8	2	3	33.5	5.0	7	0 5 10 20	16.0 17.0 16.5 12.5	8.33 8.35 8.28 8.21	0.80	21.09 28.45 30.65 33.32	6.5	4.9248
N-3	6月1日 11:35	o		W	5.1	14.8	2	2		5.0	7	0 5 10 20	16.8 17.0 16.0 12.5	8.37 8.35 8.27 8.20	0.80	26.82 27.58 31.43 33.28	5.6	4.5738
P-1	6月2日 13:46	o		NW	6.3	15.5	2	3	9.5	6.0	6	0 5 10 20	17.0 16.2	8.20	0.63	31.00 31.80	1.3	3.3816
P-2	6月2日 14:02	o		NW	6.6	15.0	2	3	37.5	14.0	6	0 5 10 20	17.2 16.5 16.2 14.7	8.22	0.60	30.22 31.21 31.90 33.21	1.8	1.5850
P-3	6月2日 14:20	o		NW	7.6	14.5	2	4	65.0	7.0	7	0 5 10 20	17.3 16.8 16.3 14.8	8.24	<0.5	29.94 30.18 32.12 33.37	2.1	4.1171
Q-1	6月2日 13:04	o		NNW	4.1	17.0	2	2		10.0	6	0 5 10 20	17.0 16.4 16.3	8.24	0.68	29.29 31.46 31.89	2.2	4.0502
Q-2	6月2日 12:49	o		WNW	4	16.7	2	2	39.5	10.0	6	0 5 10 20	17.2 16.3 15.6 15.07	8.24	0.51	30.7 31.5 32.3 32.87	1.6	4.5138
Q-3	6月2日 11:13	o		NW	2.2	20.0	2	2	60.0	7.0	6	0 5 10 20	17.5 16.6 15.7 14.24	8.26	<0.5	30.1 30.7 32.0 33.73	2	3.5894
R-1	6月2日 12:08	o		NNW	5	16.9	2	2	26.0	10.0	6	0 5 10 20	17.1 16.4 15.9 13.63	8.24	<0.5	30.4 31.2 31.7 33.58	1.1	4.2433
R-2	6月2日 11:54	o		WNW	2.4	16.5	2	2	69.0	13.0	6	0 5 10 20	17.1 16.6 15.1 14.36	8.23	<0.5	30.8 30.8 32.6 33.89	1.1	4.4826

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 (ml/l)	塩分	chl-a (μ g/l)
I	8月2日 12:21	o		SW	1.7	27.4	1	2	79.6	5.0	7	0 5 10 20	25.0 23.5 23.2 22.1	8.27	0.96	31.41 31.20 32.06 33.70	1.8
J	8月2日 12:55	o		S	1	26.2	1	2	59.0	5.0	7	0 5 10 20	25.0 23.6 23.4 22.2	8.28	0.54	31.23 30.83 31.62 33.67	1.8
K-1	8月2日 13:30	bc		SW	2.6	27.4	1	2	6.5	7.5	9	0 5 6 20	26.0 23.5 	8.58	1.66	31.09 29.53	2.9
K-2	8月2日 13:21	bc		W	1.4	27.1	1	2	18.5	1.0	9	0 5 10 18	25.8 23.7 23.5 	8.58	1.18	25.19 29.80 30.78	3.8
K-3	8月2日 13:10	bc		W	1.4	27.1	1	2	29.5	3.5	8	0 5 10 20	25.0 23.6 23.5 22.1	8.30	0.67	25.81 30.60 30.81 33.30	2.2
L-2	8月2日 9:32	o		S	2	26.9	1	2	21.5	1.5	8	0 5 10 20	24.4 23.4 23.5 22.7	8.54	2.00	30.93 29.81 30.72 32.12	5.2
L-3	8月2日 9:45	o		SSE	2.2	26.1	1	2	24.0	4.0	7	0 5 10 20	24.0 23.5 23.5 22.8	8.28	0.79	26.00 30.51 30.58 32.84	2.9
M-1	8月2日 10:35	o		calm		27.0	1	2	18.5	3.5	8	0 5 10 17	24.8 23.9 23.8 23.4	8.21 8.21 8.22 8.14	0.86	30.31 30.11 30.36 33.15	3.4
M-2	8月2日 10:22	o		calm		26.0	1	2	36.0	4.0	7	0 5 10 20	24.2 24.8 23.6 21.0	8.25 8.24 8.24 8.07	0.62	30.53 30.39 30.41 33.05	2.7
M-3	8月2日 10:02	o		SSE	1	26.1	1	2	40.5	4.0	7	0 5 10 20	24.2 23.9 24.0 20.4	8.26 8.25 8.24 8.11	0.62	31.01 31.01 31.36 33.19	2.4
N-1	8月2日 11:01	o		W	2	27.2	1	2	10.5	3.0	8	0 5 8 20	24.0 24.0 24.1 	8.27 8.26 8.26 	0.86	20.22 30.61 31.39	2.7
N-2	8月2日 11:11	o		W	2.4	27.0	1	2	33.5	4.0	7	0 5 10 20	25.1 24.0 23.8 22.0	8.28 8.27 8.25 8.12	0.67	30.83 30.67 31.36 33.42	2.4
N-3	8月2日 11:28	o		W	2.2	26.5	1	2	47.5	4.5	7	0 5 10 20	25.0 23.6 23.8 20.6	8.28 8.27 8.23 	0.57	31.17 31.15 32.13 33.45	2.9

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 (°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	OOD (ml/l)	塩分	chl-a (μg/l)	多様度指数 H'(ベントス)
B-2	10月5日 12:20	o		NNW	3.2	21.6	1	3	30.0	20.0	5	0 5 10 20	22.1 22.0 22.0 22.0	8.21	<0.5	32.99 32.95 32.97 33.01	<0.5	2.3815
C-1	10月5日 12:49	o		NNW	3.7	21.8	1	3	9.0	8.0	6	0 5 9 20	21.9 22.1 22.1 22.0	8.22	<0.50	32.22 33.06 33.11	0.9	2.8124
Q-2	10月5日 12:36	o		NNW	4.1	22.0	1	3	31.6	15.0	5	0 5 10 20	21.2 22.0 22.0 22.0	8.23	<0.50	30.59 32.93 32.99 32.99	1.5	1.1101
D-1	10月5日 13:05	o		NNE	4.7	23.2	1	3	11.0	10.0	6	0 5 10 11	22.0 21.9 21.9 21.9	8.22	<0.50	33.09 33.06 33.13 33.18	<0.5	3.2248
D-2	10月5日 13:16	o		NE	5.7	22.2	1	3	34.0	18.0	5	0 5 10 20	21.9 21.9 22.0 22.1	8.21	<0.50	32.67 32.62 32.89 33.01	1.1	1.5925
I-2	10月10日 12:47	o		SSE	5.1	20.0	2	3	79.0	9.0	6	0 5 10 20	20.4 20.3 20.1 19.0	8.22	<0.50	33.24 33.18 33.41 33.61	1.3	3.6839
J-2	10月10日 13:06	o		SSE	5.9	19.4	2	3	58.0	8.0	6	0 5 10 20	19.5 19.0 18.8 17.6	8.22	<0.50	33.42 33.59 33.61 33.94	1.8	4.3981
K-1	10月10日 13:51	o		SSE	4.2	19.4	1	3	6.0	5.0	7	0 5 6 20	18.5 18.5 18.5 18.5	8.18	<0.50	33.49 33.68 33.72	2.5	2.9884
K-2	10月10日 13:41	o		SSE	3.7	19.4	2	3	18.0	7.0	7	0 5 10 18	18.8 18.7 18.7 17.6	8.19	<0.50	33.66 33.64 33.66 34.06	2.9	2.2516
K-3	10月10日 13:26	o		SSE	4.6	19.6	2	3	37.0	6.0	7	0 5 10 20	18.6 18.4 18.4 17.3	8.18	0.60	33.73 33.62 33.64 34.04	2.0	4.7146
L-2	10月10日 9:07	o		SE	6	16.0	2	4	21.0	7.0	7	0 5 10 20	18.4 18.5 18.5 16.9	8.18	0.68	33.62 33.71 33.74 34.31	2.2	
L-3	10月10日 9:23	o		SE	6	16.1	2	4	22.0	7.0	7	0 5 10 20	18.2 18.3 18.3 16.8	8.18	<0.50	33.67 33.60 33.70 34.30	2.0	
M-1	10月10日 10:31	o		ESE	4.8	18.2	2	3	18.0	7.0	7	0 5 10 17	18.1 18.0 18.0 17.0	8.18	<0.50	32.81 32.83 33.46 33.58	2.5	1.1695
M-2	10月10日 10:14	o		ESE	5.6	17.2	2	4	33.0	7.0	7	0 5 10 20	18.7 18.7 18.4 17.0	8.19	<0.50	33.33 33.33 33.35 34.38	2.0	4.3487
M-3	10月10日 9:41	o		SE	5.7	16.8	2	4	36.0	8.0	7	0 5 10 20	18.3 18.5 17.9 17.8	8.19	0.51	33.41 33.45 33.92 34.26	1.7	4.6884
N-1	10月10日 11:02	o		ESE	3.4	19.8	1	3	10.0	6.0	7	0 5 8 20	18.0 18.4 18.4 18.4	8.19	0.60	28.96 33.39 33.50 33.50	1.7	3.3186
N-2	10月10日 11:17	o		ESE	2.2	19.6	1	3	35.0	9.0	6	0 5 10 20	19.0 19.0 18.5 17.2	8.20	<0.50	33.05 33.26 33.73 34.33	2.2	4.4960
N-3	10月10日 11:40	o		SE	2.4	19.4	1	3	48.0	12.0	6	0 5 10 20	19.4 19.0 18.5 16.9	8.20	0.51	33.49 33.54 33.71 34.30	1.5	4.7373
P-1	10月12日 13:21	o		WNW	3.6	17.1	2	3	11.0	2.0	8	0 5 10 12	19.4 20.2 20.2 20.2	8.24	<0.50	31.85 33.16 33.16 33.16	4.7	3.5854
P-2	10月12日 13:33	o		WNW	4.3	17.0	2	3	31.6	10.0	6	0 5 10 20	20.2 20.3 20.3 20.2	8.24	<0.50	33.24 33.20 33.20 33.22	1.1	4.4556
P-3	10月12日 10:25	o		NW	5	17.0	2	3	67.7	15.0	6	0 5 10 20	20.4 20.6 20.6 20.6	8.24	<0.50	33.19 33.19 33.18 33.18	1.1	
Q-1	10月12日 12:47	bc		WNW	3.6	17.2	2	3	12.0	3.0	8	0 5 10 12	17.0 19.5 19.4 19.8	8.12	<0.50	13.97 31.91 32.62 32.93	2.2	4.0006
Q-2	10月12日 12:35	bc		WNW	3.3	18.0	2	3	37.0	4.0	7	0 5 10 20	18.7 20.5 20.5 20.5	8.27	0.60	29.93 33.14 33.15 33.16	4.9	4.3367
Q-3	10月12日 11:06	o		NW	4.4	18.1	2	3	77.0	15.0	6	0 5 10 20	20.6 20.7 20.7 20.7	8.25	0.51	33.24 33.17 33.19 33.19	1.1	3.6680
R-1	10月12日 11:55	o		NNW	4.2	18.2	2	3	28.0	4.0	7	0 5 10 20	18.6 19.4 20.4 20.4	8.30	<0.50	28.29 30.90 32.98 33.12	6.9	4.5569
R-2	10月12日 11:44	o		NW	4.1	18.0	2	3	69.0	14.0	6	0 5 10 20	20.2 20.7 20.7 20.6	8.26	0.51	32.52 33.15 33.15 33.16	2.0	4.0144

表4 河川流量調査

雄物川

月平均流量 (m ³ /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	平成18年
1	301.37	145.30	208.99	163.74	157.34	190.48	105.34
2	151.49	125.80	200.00	154.60	216.47	123.27	189.15
3	317.96	400.02	535.87	254.03	331.32	34.06	451.88
4	823.75	542.07	477.87	485.92	395.82	796.88	589.08
5	439.71	191.37	181.91	192.24	293.20	326.60	405.17
6	160.26	179.79	139.95	131.55	280.48	184.30	154.35
7	277.12	272.68	441.20	234.99	446.91	312.44	237.32
8	113.74	255.05	500.10	232.21	246.82	183.09	100.35
9	169.37	164.62	110.30	233.36	219.04	230.23	85.67
10	114.03	127.50	250.11	164.48	243.33	208.42	150.32
11	167.02	170.65	514.23	156.78	181.53	257.77	220.78
12	251.76	149.86	206.65	217.47	220.64	153.53	321.60
月平均流量 (m ³ /s)	276.23	227.48	314.90	218.61	269.70	275.84	251.29
年総量 ($\times 10^{-6}$ m ³)	8735.17	7173.86	9930.83	6893.97	8528.56	8698.75	7924.71

子吉川

月平均流量 (m ³ /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	平成18年
1	75.55	53.20	60.35	44.36	45.04	52.67	30.56
2	43.73	31.71	44.91	25.82	54.18	33.72	41.85
3	76.57	84.27	127.46	40.31	69.34	66.00	73.27
4	178.48	112.85	107.25	132.74	74.62	158.98	118.26
5	67.41	37.40	49.23	34.53	64.98	53.31	64.36
6	37.43	51.67	43.69	35.01	55.54	43.34	33.38
7	57.50	55.64	117.46	56.22	105.03	64.18	60.26
8	43.12	44.32	95.79	45.09	82.66	54.34	44.20
9	78.36	43.84	44.43	51.62	60.65	52.25	35.67
10	41.30	49.62	82.83	59.15	49.57	47.71	51.32
11	48.76	53.97	142.03	45.32	54.77	68.86	71.42
12	70.55	42.89	56.44	71.18	67.26	52.63	89.37
月平均流量 (m ³ /s)	68.17	55.19	81.27	53.53	65.41	62.36	59.58
年総量 ($\times 10^{-6}$ m ³)	2155.78	1740.55	2562.90	1688.21	2068.35	1966.70	1878.94

両河川（雄物川＋子吉川）

月平均流量 (m ³ /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	平成18年
1	376.92	198.50	269.34	208.10	202.38	243.15	135.90
2	195.22	157.51	244.91	180.42	270.65	156.99	231.00
3	394.53	484.29	663.33	294.34	400.66	100.06	525.15
4	1002.23	654.92	585.12	618.66	470.44	955.86	707.34
5	507.12	228.77	231.14	226.77	358.18	379.91	469.53
6	197.69	231.46	183.64	166.56	336.02	227.64	187.73
7	334.62	328.32	558.66	291.21	551.94	376.62	297.58
8	156.86	299.37	595.89	277.30	329.48	237.43	144.55
9	247.73	208.46	154.73	284.98	279.69	282.48	121.34
10	155.33	177.12	332.94	223.63	292.90	256.13	201.64
11	215.78	224.62	656.26	202.10	236.30	326.63	292.20
12	322.31	192.75	263.09	288.65	287.90	206.16	410.97
月平均流量 (m ³ /s)	342.20	282.17	394.92	271.89	334.71	312.42	310.87
年総量 ($\times 10^{-6}$ m ³)	10890.95	8914.41	12493.73	8582.18	10596.91	10665.45	9803.65

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	—	—	—	0.62	31.88	66.25	1.24	2.32
C-1	—	—	—	0.40	66.19	25.10	8.30	2.96
C-2	—	—	0.20	1.78	34.46	60.99	2.57	2.23
D-1	—	—	0.20	0.40	75.05	22.97	1.39	1.96
D-2	—	—	0.40	4.98	40.64	50.40	3.59	2.72
I-2	—	0.20	2.00	5.60	15.60	35.60	41.00	5.66
J-2	—	—	0.60	1.80	19.24	58.32	20.04	3.99
K-1	—	0.40	1.98	9.50	19.41	42.38	25.74	4.53
K-2	95.45	0.99	0.59	0.59	0.79	0.79	0.79	6.22
K-3	—	—	0.60	2.20	38.00	50.60	8.60	3.22
M-1	—	0.60	2.00	4.01	64.93	27.66	0.80	1.60
M-2	—	0.20	1.01	2.42	11.90	63.71	20.77	3.24
M-3	—	—	—	0.60	15.26	71.49	12.65	2.72
N-1	—	—	0.20	0.60	58.67	39.52	1.01	1.85
N-2	—	—	0.40	1.40	17.76	72.85	7.58	2.71
N-3	—	—	0.40	0.61	2.02	62.55	34.41	2.96
P-1	—	—	—	0.60	61.40	37.20	0.80	1.84
P-2	—	—	—	—	—	—	—	2.18
P-3	—	—	1.00	2.01	3.41	45.38	48.19	5.49
Q-1	—	0.20	0.40	0.80	72.00	25.80	0.80	1.53
Q-2	—	0.20	0.40	2.01	37.35	51.61	8.43	2.35
Q-3	—	—	1.00	3.78	14.14	54.18	26.89	7.02
R-1	—	0.20	0.20	0.40	44.42	51.79	2.99	1.31
R-2	—	0.20	0.80	2.81	10.04	56.02	30.12	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																								
Tubulariidae	ツバミドリ科														*										
Campanulinidae	ウミカスミギヤ科														*										
SESSILIFLORAE	ウミサボテン亜目			1																					
SUBSELLIFLORAE	ウミエビ亜目																								
Virgulariidae	ヤナギウミエビ科																								
Edwardsiidae	ムシモトギンチャク科			1																					1
<i>Pycnanthus paguri</i>	ヤマトカリコチノギンチャク																								
PLATHELMINTHES	扁形動物																								
POLYCLADIDA	多岐腸目																								
NEMERTINEA	紐形動物																								
NEMERTINEA	紐形動物門	1	11	3	2	1	2	5			1				1	4	4	1		2	1			1	3
HETERONEMERTINI	異紐虫目																								
SIPUNCULOIDEA	星口動物																								
<i>Golfingia</i> sp.	フクロホシムシ科							7					3				2			6					2
<i>Apionsoma</i> sp.	サハバクホシムシ科															1									
<i>Aspidosiphon</i> sp.	タテホシムシ科																								
ANNELIDA	環形動物																								
Polynoidae	ウロコムシ科																								
<i>Harmothoe</i> sp.	ウロコムシ科												1												
<i>Acoetes</i> sp.	ホカクウロコムシ科																								
Sigalionidae	ノリウロコムシ科																								1
<i>Ehlersileanira</i> sp.	ノリウロコムシ科																								
<i>Sigalion</i> sp.	ノリウロコムシ科										1			2		1						1			
<i>Sthenelais</i> sp.	ノリウロコムシ科																1								
Eulepethidae	Eulepethidae																								
<i>Pareulepis malayana</i>	サイズチウロコムシ																								
<i>Psammoilyce zeylanica</i>	スナウロコムシ																								
Phyllodocidae	サンバコカイ科							1																	
<i>Anatides</i> sp.	サンバコカイ科										2														
<i>Eteone</i> sp.	サンバコカイ科			2				1					1	2											
<i>Eumida</i> sp.	サンバコカイ科																		1						
Hesionidae	オヒビロカイ科																						1		3
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モガリオヒメ										4						1								
<i>Gyptis</i> sp.	オヒビロカイ科							1							1		2		2						
<i>Pilargis berkeleyae</i>	ホキナシコカイ																								
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	マダラホキコカイ																			1					
<i>Sigambra phuketensis</i>	グキコカイ	1	69					3			2		3	1	1					5			1		3
Exogoninae	シリス亜科										2														
<i>Ceratonereis mirabilis</i>	フタマコカイ												1												
<i>Nectoneanthes latipoda</i>	オウギコカイ																								
<i>Nereis</i> sp.	コカイ科																								
<i>Nicon</i> sp.	コカイ科														2		1								
<i>Aglaophamus sinensis</i>	トヨシロガネコカイ											4		2						1					
<i>Aglaophamus</i> sp.	シロガネコカイ科																								
<i>Micronephthys sphaerocirrata orientalis</i>	コブシロガネコカイ													1		5					1				
<i>Nephtys caeca</i>	ハヤテシロガネコカイ																								
<i>Nephtys californiensis</i>	コガチシロガネコカイ																								
<i>Nephtys neopolybranchia</i>	コガチシロガネコカイ																								
<i>Nephtys oligobranchia</i>	コハシロガネコカイ			1		1		1												7	1		6		3
<i>Nephtys polybranchia</i>	ミナシロガネコカイ		4			1									4										
<i>Nephtys</i> sp.	シロガネコカイ科	1				2							1	1						1		1		1	2
<i>Sphaerodoridium minuta</i>	アワコフコカイ																								
<i>Glycera chirori</i>	チロリ		1										1												
<i>Glycera decipiens</i>	イサチロリ																								
<i>Glycera</i> sp.	チロリ科				2	2					1			2	1	1		1			1	1			
<i>Glycinde</i> sp.	ニカイロリ科										1	2	1				2			3					
<i>Goniada</i> sp.	ニカイロリ科	1			2	1					1				1	3	4			1		1		1	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	Lacydoniidae										1						1								
<i>Diopatra bilobata</i>	スコカイイソメ																								
<i>Onuphis</i> sp.	ナナテイソメ科						2													1					4
<i>Eunice</i> sp.	イソメ科															1									
<i>Lysidice collaris</i>	シホリイソメ																								
<i>Papalo</i> sp.	イソメ科																								
<i>Lumbrineris latreilli</i>	ギホシイソメ科					1		2									1			1					
<i>Lumbrineris</i> sp.	ギホシイソメ科		1															1		1				1	
<i>Ninoe japonica</i>	ニホエラギホシイソメ						1						1												
<i>Ninoe palmata</i>	エラギホシイソメ																								
<i>Notocirrus</i> sp.	セクホイソメ科		1																						
<i>Schistomeringos</i> sp.	ノリコイソメ科			3													1	1					1		
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	ナガホコムシ						1			2										5					
<i>Naineris</i> sp.	ホコサキコカイ科																								
<i>Phylo nudus</i>	ホコサキコカイ科																								
<i>Phylo</i> sp.	ホコサキコカイ科																								1
<i>Scoloplos (Leodanas) sp.</i>	ホコサキコカイ科														1										
<i>Aricidea neosuecia nipponica</i>	ヒメエラコカイ科																								
<i>Levinsonia gracilis japonica</i>	トガリヒメエラコカイ										2		1				1			11	1		1		2
<i>Aricidea (Aedicira) belgicae</i>	フクロヒメエラコカイ																	3							
<i>Aricidea</i> sp.	ヒメエラコカイ科			3		4		1			1		1	1		4	11			6		2			

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>Apoprionospio dayi japonica</i>	イタスピオ			1										1										1	
<i>Laonice</i> sp.	スピオ科																					1			
<i>Paraprionospio</i> sp. (type A)	ヨツハネスピオ (A型)		1												2									1	
<i>Polydora</i> sp.	スピオ科											11	4		8					2					
<i>Prionospio depauperata</i>	ソテナカスピオ																					1			
<i>Prionospio dubia</i>	オカスピオ																								
<i>Prionospio elegantula</i>	ナカエラスピオ						4				1						2			2					14
<i>Prionospio ehlersi</i>	スピオ科																								2
<i>Prionospio sexoculata</i>	フタエラスピオ																								
<i>Prionospio</i> spp.	スピオ科		2	1			4	8				1	1							51			3		16
<i>Scolecopsis</i> sp.	スピオ科				1																				1
<i>Spio</i> sp.	スピオ科														1										1
<i>Spiophanes bombyx</i>	エラナスピオ		1								1		1								1	1		1	
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	スズエラナスピオ																						1		
<i>Magelona japonica</i>	モロチンカイ							3						2						2		1	1		5
<i>Magelona</i> sp.	モロチンカイ科	1	2					4			1				1					1			1	1	
<i>Chaetopterus</i> sp.	ツバサコカイ科																								
<i>Poecilochaetus</i> sp.	テイヤコ科																								
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	アソビキツバサコカイ																								
<i>Chaetozona setosa</i>	ミスヒキコカイ科			9																					
<i>Chaetozona</i> sp.	ミスヒキコカイ科			1																					
<i>Tharyx</i> sp.	ミスヒキコカイ科					1											2					1	1	1	
<i>Cossura</i> sp.	ヒトエラコカイ科		2																						
<i>Brada villosa</i>	チロリハコウキ																								
<i>Diplocirrus</i> sp.	ハコウキコカイ科																						1		1
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコカイ																								
<i>Armandia lanceolata</i>	ツツオオフェリア														2										
<i>Armandia</i> sp.	オフェリアコカイ科																1			2	1				1
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフェリアコカイ科																								
<i>Travisia japonica</i>	ニッポンオフェリア																1								
<i>Sternaspis scutata</i>	ダールマコカイ							1									1			1			16		14
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコカイ科		1					23			1									2					9
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	イトコカイ科						3	3									1			11			1		5
<i>Notomastus</i> sp.	イトコカイ科			1																					
<i>Mediomastus</i> sp.	イトコカイ科		618	12		3						1	6		40	4				2	2			1	3
<i>Maldanidae</i>	タケフシコカイ科			1									6											1	6
<i>Clymenura japonica</i>	ニホンタケフシコカイ																								
<i>Nichomache</i> sp.	タケフシコカイ科																								
<i>Clymenella ensuense</i>	エンシュウタケフシコカイ												1												
<i>Praxillella pacifica</i>	ナカオタケフシコカイ												1												2
<i>Praxillella praetermissa</i>	ウリサネタケフシコカイ																								
<i>Asychis disparidentata</i>	クツカタケフシコカイ																								
<i>Maldane pigmentata</i>	ヒョウモンタケフシコカイ												1			1									
<i>Oweniidae</i>	チマキコカイ科																								
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコカイ科															2									
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコカイ		1		3	1															2			1	
<i>Lagis bocki</i>	ウミイサコムシ																								
<i>Ampharetidae</i>	カザリコカイ科							1									1								
<i>Melinna elisabethae</i>	カザリコカイ科																						1		
<i>Ampharete</i> sp.	カザリコカイ科							1									2								
<i>Sosane</i> sp.	カザリコカイ科																								
<i>Terebellidae</i>	フサコカイ科													1											
<i>Artacama proboscidea</i>	フサコカイ科					1														2			6		2
<i>Pista cristata</i>	ツクシフサコカイ			4																					
<i>Pista</i> sp.	フサコカイ科																								1
<i>Amaena</i> sp.	フサコカイ科																								1
<i>Polycirrus</i> sp.	フサコカイ科																								
<i>Streblosoma</i> sp.	フサコカイ科															1		2							
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマガシフサコカイ										1		1			1	2								
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマガシフサコカイ科																								
<i>Chone</i> sp.	ケヤリ科																						1	2	
<i>Euchone</i> sp.	ケヤリ科																2			5		1	1		9
MOLLUSCA	軟体動物																								
<i>Chaetodermatidae</i>	ケハダウミヒメ科						1	1						1											
<i>Limifossoridae</i>	ケハダスナホリムシ科																			1			1		1
<i>Leptochiton</i> sp.	サメハダヒサラガイ科																								
<i>Iwakawatrochus urbanus</i>	イワカリチグサ																								
<i>Naticidae</i>	タマガイ科																								
<i>Natica buriasiensis</i>	カスミタマガ							1																	
<i>Cryptonatica</i> sp.	タマガイ科																								
<i>Oliya mustelina</i>	マクアラガイ																				2				
<i>Cylichnatys angustus</i>	カミシシカイコカイトマシ																								
<i>Pyramidellidae</i>	トウカタカイ科																								
<i>Odostomia</i> sp.	トウカタカイ科																								
<i>Orinella pulchella</i>	クチネカガイ																								
<i>Ringiculina kurodai</i>	クロダマメウシマ																								
<i>Philina argentata</i>	キセワカガイ																		1						
<i>Yokoyamaia ornatissima</i>	ヨコヤマキセワカ																								
<i>Philina</i> sp.	キセワカガイ科																						1	1	

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>Episiphon subrectum</i>	ロウソクノカイ																								
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌレガイ																								
<i>Saccella sematensis</i>	アラスシツチガイ					1							1	1		1									
<i>Glycymeris vestita</i>	タマキガイ																								
<i>Scapharca</i> sp.	フサガイ科																								
<i>Solamen spectabilis</i>	キサガイモドキ																								
<i>Carditella toneana</i>	ケシガイ															1									
<i>Alveolus ojanus</i>	ケシガイ																								
<i>Microcirce dilecta</i>	シシシラガイ					1																			
<i>Felaniella usta</i>	ウリシシガイ																								
Thyasiridae	ハナガイ科																			5			4		11
<i>Axinopsida subquadrata</i>	ユキナキガイ																								
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナガイ							1																	
<i>Pillucina pisidium</i>	ウメノハガイ																								
<i>Bellucina civica</i>	ムツキ			1													1								
<i>Lucinoma yoshidai</i>	シシツチガイモドキ												1												
Montacutidae	フシツチガイ科															1									
Galeommatidae	クロガイ科																								
<i>Fulvia undatopicta</i>	マダラチガイ																								
Dosiniinae	カガイ亜科				1																	1			
<i>Irus macrophyllus</i>	ハネマツガイ																								
<i>Placamen tiara</i>	ハナガイ																1								
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカノアサリ				10											12						13			
<i>Pitar japonicum</i>	ウスハマグリ																								
<i>Callista clinensis</i>	マウマウスガイ																					1			
<i>Raeta pulchellus</i>	チロノガイ																								
<i>Abrina lunella</i>	シロハガイ							1								1									
<i>Theora fragilis</i>	シスガイ																								1
Tellinidae	ニッコウガイ科																								
<i>Angulus vestalioides</i>	ケリガイ																								
<i>Macoma praetexta</i>	オモモノハ																								
<i>Moerella jedoensis</i>	モモノハガイ		10			1		1									2								
<i>Moerella nishimurai</i>	シムツガイ				1											1			1		1				
<i>Nitidotellina nitidula</i>	サクラガイ		2			1		1						1			1					1			
<i>Siliqua pulchella</i>	シシガイ																	1							
<i>Solecurtus sagamiensis</i>	ヤラキスガイ																								
Cuspidariidae	シヤクガイ科																								
<i>Cardiomya gouldiana</i>	ヒメシヤク																								
BIVALVIA	二枚貝綱							3										1							
ARTHROPODA	節足動物																								
Callipallenidae	カニノテウミモ科												1												
HARPACTICOIDA	ソコシ目																								
MYODOCOPTIDA	ミドリコバ目			1	1									1											
Cypridinidae	ウミタル科																								
<i>Vargula hilgendorffii</i>	ウミタル				1							1	1	4	2	3					1			1	
<i>Philomedes japonica</i>	ウミタルモドキ	40	2	33	1	26							2	3		6								1	
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハビ										1														
Mysidae	アミ科																						1		
<i>Nipponomysis toriumii</i>	トリウミアミ																								
<i>Nipponomysis</i> sp.	アミ属																								
Bodotriidae	ボトリア科																					2			
<i>Bodotria</i> sp.	ボトリア科																								
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタバサセウマ																1						1		
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホナギサウマ					1				1							4						2		
<i>Iphinoe</i> sp.	ボトリア科																								
<i>Eudorella</i> sp.	レウコン科																					1			
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キタシロウマモドキ																	1				3			
<i>Pseudoleucon sores</i>	シロウマモドキ	2		3		2											10	1				1	8	1	
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシキウマ			1		1												2	1			1			
<i>Hemilamprops japonica</i>	ラムアロブス科										1								2			2			
<i>Hemilamprops</i> sp.	ラムアロブス科																1								
<i>Dimorphostylis</i> sp.	デイスティリス科						1										2	1					1		
<i>Campylaspis</i> sp.	ナンナスクス科																								
<i>Gynodiastylis</i> sp.	フリツチウマ科																								
<i>Leptochelia</i> sp.	ハラナイス科					1							1										1		
<i>Paranthura</i> sp.	ウミナフシ科																								
<i>Haliophasma</i> sp.	スナミナフシ科																								
<i>Amakusanthura</i> sp. (Cf. ヲナガサミナフシ)	スナミナフシ科																								
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトスナホシ										1			1											
<i>Sphaeroma sieboldii</i>	ナツハコアムシ																								
Munnidae	ムナ科					1																			
Lysianassidae	フトヒゲソコエビ科	3				6	1				1						7	1							
<i>Anonyx</i> sp.	フトヒゲソコエビ科	2																				2	1		
<i>Orchomene breviceps</i>	ノコウソコエビ																								
<i>Orchomene pinguis</i>	フトヒゲソコエビ																								
<i>Orchomene</i> sp.	フトヒゲソコエビ科					3							1										2		
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビナガサメ												1		1	1	1					2	1	1	
<i>Ampelisca cyclops</i>	ヒツメサメ					1								2								2			
<i>Ampelisca misakiensis</i>	ミサキサメ																					1			

個体数／全量

湿重量单位: g + : 0.01 g 未満 * : 群体

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																								
Tubulariidae	クラウミドリ科																								
Campanulinidae	ウミサカシキヤ科																								
SESSILIFLORAE	ウミサボテン亜目																								
SUBSELLIFLORAE	ウミエラ亜目																								
Virgulariidae	ヤナギウミエラ科																								
Edwardsiidae	ムシトキギンチャク科		1															1			1				
<i>Pycnanthus paguri</i>	ヤトカリコイソギンチャク																								
PLATHELMINTHES	扁形動物																								
POLYCLADIDA	多岐腸目																								
NEMERTINEA	紐形動物門	3	11		1		4	3	2		3		4				1		1				1	3	4
HETERONEMERTINI	異紐虫目																								
SIPUNCULOIDEA	星口動物																								
<i>Golfingia</i> sp.	フクロホシムシ科						1	9			2	1		1		2	1								2
<i>Apionsoma</i> sp.	サメハダホシムシ科																								
<i>Aspidosiphon</i> sp.	タテホシムシ科																								
ANNELIDA	環形動物																								
Polynoidae	ウロコムシ科															1									
<i>Harmothoe</i> sp.	ウロコムシ科												1			1									
<i>Acoetes</i> sp.	ホカタクロコムシ科																								
Sigalionidae	ナリウロコムシ科																								
<i>Ehlersileanira</i> sp.	ナリウロコムシ科																								
<i>Sigalion</i> sp.	ナリウロコムシ科		1			1					1		1		1	1			2			3			
<i>Sthenelais</i> sp.	ナリウロコムシ科							1																	
Eulepethidae	Eulepethidae	1						1																	
<i>Pareulepis malayana</i>	サイズチロコムシ																1								
<i>Psammoilyce zeylanica</i>	スナウロコムシ		1			1																			
Phyllodocidae	サシバゴカイ科																								
<i>Anatides</i> sp.	サシバゴカイ科								1		2	1		1		1									
<i>Eteone</i> sp.	サシバゴカイ科																								
<i>Eumida</i> sp.	サシバゴカイ科																								
Hesionidae	オトヒメゴカイ科																					1			
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モクリオトヒメ				1		1								1									1	1
<i>Gyptis</i> sp.	オトヒメゴカイ科																								
<i>Pilargis berkeleyae</i>	カギナゴカイ																								1
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	マダラカギゴカイ																								
<i>Sigambra phuketensis</i>	クシカギゴカイ	1	9							1			2	2	1						1				5
Exogoninae	シリヌギ科								2																
<i>Ceratonereis mirabilis</i>	フタマタゴカイ																								
<i>Nectoneanthes latipoda</i>	オウギゴカイ		1																						
<i>Nereis</i> sp.	ゴカイ科								1																
<i>Nicon</i> sp.	ゴカイ科													1											
<i>Aglaophamus sinensis</i>	トリウロシロカネコカイ															1	1		2		1	2		2	
<i>Aglaophamus</i> sp.	シロカネコカイ科											1													
<i>Microneptys sphaerocirrata orientalis</i>	コブシロカネコカイ																								
<i>Nephtys caeca</i>	ハヤテシロカネコカイ																								
<i>Nephtys californiensis</i>	コクチョウシロカネコカイ																								
<i>Nephtys neopolybranchia</i>	コクテンシロカネコカイ																								
<i>Nephtys oligobranchia</i>	コノハシロカネコカイ						2	1															4		5
<i>Nephtys polybranchia</i>	ミナシロカネコカイ		5		1						1				2			1							
<i>Nephtys</i> sp.	シロカネコカイ科	1											2										1		
<i>Sphaerodordium minuta</i>	アワコブゴカイ																								
<i>Glycera chirori</i>	チロリ									1															
<i>Glycera decipiens</i>	イソチロリ														1										
<i>Glycera</i> sp.	チロリ科	1	5		5	2		2			1	4	3	1	3		1	6	3		3	3		2	
<i>Glycinde</i> sp.	ニカイチロリ科										1				1	1		1			1			1	2
<i>Goniada</i> sp.	ニカイチロリ科		1			1		11				4	2	1	6	1	2							1	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	Lacydoniidae	1																1						1	
<i>Diopatra bilobata</i>	スコカイイソメ																								
<i>Onuphis</i> sp.	ナナテイソメ科						2																2		2
<i>Eunice</i> sp.	イソメ科																						1		
<i>Lysidice collaris</i>	シボリイソメ								1																
<i>Papalo</i> sp.	イソメ科															1									
<i>Lumbrineris latreilli</i>	キボシイソメ科										1		1												
<i>Lumbrineris</i> sp.	キボシイソメ科		1		1			4			1							3						3	
<i>Ninoe japonica</i>	ニホシエラキボシイソメ												2	2											
<i>Ninoe palmata</i>	エラキボシイソメ																								
<i>Notocirrus</i> sp.	セグロイソメ科															1			1						
<i>Schistomeringos</i> sp.	ナリコイソメ科		1						1				1			1			1						
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	ナカホコムシ																		1						
<i>Naineris</i> sp.	ホサキゴカイ科					1																			
<i>Phylo nudus</i>	ホサキゴカイ科																								
<i>Phylo</i> sp.	ホサキゴカイ科				1																			1	
<i>Scoloplos (Leodanas) sp.</i>	ホサキゴカイ科			2	1			1				1									1		1		
<i>Aricidea neosuecia nipponica</i>	ヒメエラゴカイ科																								
<i>Levinsonia gracilis japonica</i>	トカリヒメエラゴカイ																						2		1
<i>Aricidea (Aedicira) belgicae</i>	フクロヒメエラゴカイ																								
<i>Aricidea</i> sp.	ヒメエラゴカイ科			1		1								2			2						1		

表7 ペントス調査結果(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>Apoprionospio dayi japonica</i>	イタビ ^ス オ				1								1	1	7			6			3	1		1	
<i>Laonice</i> sp.	スビ ^ス オ科							1			1														
<i>Paraprionospio</i> sp. (type A)	ヨツバ ^ス ネスビ ^ス オ (A型)		2		2													1			2				
<i>Polydora</i> sp.	スビ ^ス オ科	3									1		15			11			3			2			
<i>Prionospio depauperata</i>	ソデ ^ス ナカ ^ス スビ ^ス オ																								
<i>Prionospio dubia</i>	オカスビ ^ス オ																								1
<i>Prionospio elegantula</i>	ナカ ^ス エラスビ ^ス オ							1														2	1	12	
<i>Prionospio ehlersi</i>	スビ ^ス オ科							2	7		1														
<i>Prionospio sexoculata</i>	フタエラスビ ^ス オ																								
<i>Prionospio</i> spp.	スビ ^ス オ科	3	1		1		2	6			1				1		3	5	1		4		9	1	26
<i>Scoelelepis</i> sp.	スビ ^ス オ科															1		1	1						
<i>Spio</i> sp.	スビ ^ス オ科																								
<i>Spiophanes bombyx</i>	エラナシスビ ^ス オ	1										2			1			3	1		1				
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	スス ^ス エラナシスビ ^ス オ							2											1						1
<i>Magelona japonica</i>	モロテ ^ス カイ							4			3														3
<i>Magelona</i> sp.	モロテ ^ス カイ科		13			1							1			2			1		1	1		4	
<i>Chaetopterus</i> sp.	ツバ ^ス サコ ^ス カイ科										1														
<i>Poecilochaetus</i> sp.	デ ^ス イマ科											1													
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	アシビ ^ス キツバ ^ス サコ ^ス カイ																								
<i>Chaetozone setosa</i>	ミス ^ス ヒキコ ^ス カイ科					1							2					5			1		8		
<i>Chaetozone</i> sp.	ミス ^ス ヒキコ ^ス カイ科							1									1		1						
<i>Tharyx</i> sp.	ミス ^ス ヒキコ ^ス カイ科			1																				3	
<i>Cossura</i> sp.	ヒトエラコ ^ス カイ科																								
<i>Brada villosa</i>	チロリハ ^ス ウキ							3																	3
<i>Diplocirrus</i> sp.	ハボ ^ス ウキコ ^ス カイ科							1																	
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコ ^ス カイ												1												1
<i>Armandia lanceolata</i>	ツツオ ^ス フェリア							1	7																
<i>Armandia</i> sp.	オフェリアコ ^ス カイ科									1								2						1	
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフェリアコ ^ス カイ科																								
<i>Travisia japonica</i>	ニッポ ^ス ンフェリア							2																	
<i>Sternaspis scutata</i>	タ ^ス ルマコ ^ス カイ							1	6														6		7
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコ ^ス カイ科							14						1											8
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	イトコ ^ス カイ科							4															1		2
<i>Notomastus</i> sp.	イトコ ^ス カイ科		2											1									1		3
<i>Mediomastus</i> sp.	イトコ ^ス カイ科		145			9															1				
<i>Maldanidae</i>	タケフシコ ^ス カイ科	1	1	1	1				1	1		1	3	1		2	1					1	1		1
<i>Clymenura japonica</i>	ニホンタケフシコ ^ス カイ																								
<i>Nichomache</i> sp.	タケフシコ ^ス カイ科								5																
<i>Clymenella ensuense</i>	エンシュウタケフシコ ^ス カイ																								
<i>Praxillella pacifica</i>	ナカ ^ス オタケフシコ ^ス カイ																								
<i>Praxillella praetermissa</i>	ウリサ ^ス ネタケフシコ ^ス カイ																								
<i>Asychis disparidentata</i>	クワカ ^ス タケフシコ ^ス カイ																1								1
<i>Maldane pigmentata</i>	ヒョウモンタケフシコ ^ス カイ																1								
<i>Oweniidae</i>	チマキコ ^ス カイ科																1								
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコ ^ス カイ科																								
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコ ^ス カイ		17	2	8												1		1					5	
<i>Lagis bocki</i>	ウミイサコ ^ス ムシ																1								
<i>Ampharetidae</i>	カサ ^ス リコ ^ス カイ科								1										1				1	5	
<i>Melinna elisabethae</i>	カサ ^ス リコ ^ス カイ科																								
<i>Ampharete</i> sp.	カサ ^ス リコ ^ス カイ科																2								
<i>Sosane</i> sp.	カサ ^ス リコ ^ス カイ科																								
<i>Terebellidae</i>	フサコ ^ス カイ科		2					1				1													
<i>Artacama proboscidea</i>	フサコ ^ス カイ科																								2
<i>Pista cristata</i>	ツクシフサコ ^ス カイ			3																					
<i>Pista</i> sp.	フサコ ^ス カイ科					1			3				1									1			
<i>Amaena</i> sp.	フサコ ^ス カイ科							1						3											
<i>Polycirrus</i> sp.	フサコ ^ス カイ科				2																				
<i>Streblosoma</i> sp.	フサコ ^ス カイ科																3		1	1		5	2		
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマ ^ス シフサコ ^ス カイ										1		2				1					1		1	
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマ ^ス シフサコ ^ス カイ科																								
<i>Chone</i> sp.	ケヤリ科				36	2		1				1		1					2					1	
<i>Euchone</i> sp.	ケヤリ科																		1				1		1
MOLLUSCA	軟体動物																								
<i>Chaetodermatidae</i>	ケハダ ^ス ウミヒメ科							1																	
<i>Limifossoridae</i>	ケハダ ^ス スナホリムシ科																								
<i>Leptochiton</i> sp.	サメハダ ^ス ヒサ ^ス ラカ ^ス イ科									2															
<i>Iwakawatrochus urbanus</i>	イワカリチダ ^ス サ									1															
<i>Naticidae</i>	タマ ^ス ガイ科																								
<i>Natica buriasiensis</i>	カスミコダ ^ス マ																								
<i>Cryptonatica</i> sp.	タマ ^ス ガイ科																								
<i>Oliva mustelina</i>	マクラカ ^ス イ				1																			1	
<i>Cylichnatus angustus</i>	カミシシ ^ス カイコカ ^ス イタ ^ス マシ		1																						
<i>Pyramidellidae</i>	トウカ ^ス タカ ^ス イ科																								
<i>Odostomia</i> sp.	トウカ ^ス タカ ^ス イ科			1																					
<i>Orinella pulchella</i>	クチキレカ ^ス イ			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
Episiphon subrectum	ロウソクツナガイ					1																			
Petrasma pusilla	キヌタガイ												1												3
Saccella sematensis	アラスシツナガイ	1		1		1								1		1			2			2			
Glycymeris vestita	タマキガイ																								
Scapharca sp.	フネガイ科		1																						
Solamen spectabilis	キサガイモドキ																								
Carditella toneana	ケンフミガイ																								
Alvenius ojanus	ケントリガイ														1										
Microcirce dilecta	ミシシラオガイ														1										
Felaniella usta	ウツシシガイ													1							1				
Thyasiridae	ハナシガイ科																								
Axinopsida subquadrata	ユキヤナギガイ							3									1						1		3
Thyasira tokunagai	ハナシガイ																								
Pillucina pisidium	ウメノハナガイ																								
Bellucina civica	ムツキウメ																								
Lucinoma yoshidai	シシガツキガイモドキ																								
Montacutidae	ブンブクヤトリガイ科																								
Galeommatidae	ウロコガイ科															1									
Fulvia undatopicta	マダラチコトリガイ													1		2									
Dosiniinae	カカシガイ亜科		1																						
Irus macrophyllus	ハネマツカセ								1																
Placamen tiara	ハナガイ																								
Veremolpa micra	ヒメカノザリ	209			13									1	53			11			1				
Pitar japonicum	ウスハマグリ																								
Callista clinensis	マツヤマズレガイ				1										2										
Raeta pulchellus	チョノハナガイ																				1				
Abrina lunella	シロハナガイ																								
Theora fragilis	シスツガイ																						2		1
Tellinidae	ニッコウガイ科							1																	
Angulus vestalioides	クモリザクラ																								
Macoma praetexta	オオモモハナ		2																						
Moerella jedoensis	モモハナガイ		34													3								1	
Moerella nishimurai	ニシムサツクラガイ				2							1												1	
Nitidotellina nitidula	サクラガイ										1			1		1	1								
Siliqua pulchella	ミジガイ																								
Solecurtus sagamiensis	ヤワラキスターガイマキ																		1						
Cuspidariidae	ジャクシガイ科																								
Cardiomya gouldiana	ヒメジャクシ																1								
BIVALVIA	二枚貝綱																								
ARTHROPODA	節足動物																								
Callipallenidae	カニノテウミクモ科		3	1																					
HARPACTICOIDA	ソコシソコ目																								
MYODOCOPIDA	ミドコハ目	1	1			1				1	1		2	6		4	1	1				3		1	
Cypridinidae	ウミホタル科																		1						
Vargula hilgendorffii	ウミホタル	1	13	1	7	6			2		5	10	4	11				1		1	11		14		
Philomedes japonica	ウミホタルモドキ	94	27	171	4	168	1				3	9	2		13			6		1	1				
Nebalia japonensis	コノハエビ																3								
Mysidae	アミ科		1						1								1								
Nipponomysis toriumii	トリウミエミ																								
Nipponomysis sp.	エミ属																								
Bodotriidae	ボドトリア科																								
Bodotria sp.	ボドトリア科	1																							
Cyclaspis bidens	フタバサセクマ	1				1																1			
Iphinoe sagamiensis	ホリナギサクマ									1			1												
Iphinoe sp.	ボドトリア科																								
Eudorella sp.	レウコン科																1								
Pseudoleucon japonicus	キタシロクマモドキ																								
Pseudoleucon sorex	シロクマモドキ	3																							
Hemilamprops californicus	ニシキクマ	5				1						2			2									1	
Hemilamprops japonica	ラムプロプス科																								
Hemilamprops sp.	ラムプロプス科																								
Dimorphostylis sp.	デミアスティリス科												1				1								
Campylaspis sp.	ナンナスタクス科												1												
Gynodiastylis sp.	フリツデクマ科		1																						
Leptocheilia sp.	ハラナイス科	1																							
Paranthura sp.	ウミナナフシ科								2													1		3	
Haliophasma sp.	スナウミナナフシ科													1											
Amakusanthura sp. (Cf. ヒガサガサウミナナフシ)	スナウミナナフシ科										1														
Cirolana japonensis	ヤマトスナホリムシ																								
Sphaeroma sieboldii	ナナフシコウブムシ							57																	
Munnidae	ムンナ科																								
Lysianassidae	フトヒゲソコエビ科											1	1												
Anonyx sp.	フトヒゲソコエビ科																1								
Orchomene breviceps	ヨツノフトソコエビ																								
Orchomene pinguis	フトヒゲソコエビ																								
Orchomene sp.	フトヒゲソコエビ科			5									2					3							
Ampelisca brevicornis	クビナガスガメ	4		1	1			2			1	198	1	2	3	5	1	2	1		2	6		4	
Ampelisca cyclops	ヒトツメスガメ													1		1	2					9			
Ampelisca misakiensis	ミサキスガメ																1					2			

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>Ampelisca naikaiensis</i>	フクロガメ											1			1										
<i>Byblis japonicus</i>	ニホノスガメ						1	1	10																
<i>Urothoe</i> spp.	ツバゲソコエビ科	14	1			1	1					1		1	3			4	1		5	3			
<i>Harpiniopsis</i> sp.	ヒサシソコエビ科								1								3	2							
<i>Paraphoxus</i> sp.	ヒサシソコエビ科																								
<i>Giatanopsis japonica</i>	ニホシビマルソコエビ																								
<i>Stenothoe</i> sp.	タテソコエビ科																								
<i>Liljeborgia japonica</i>	ホソトゲソコエビ					2																			
<i>Liljeborgia serrta</i>	コソトホソゲソコエビ								3																
<i>Liljeborgia</i> sp.	ホソトゲソコエビ科																							1	
<i>Paradexamine</i> sp.	トゲホソコエビ属								1																
Oedicerotidae	クチバシソコエビ科																								
<i>Perioculodes</i> sp.	クチバシソコエビ科	4	1	1		2		1				1			2						3		1		
<i>Synchelidium</i> sp. (cf. <i>americanum latipalpus</i>)	クチバシソコエビ科 (cf.	3										3		1										17	
Pleustidae	テンゲソコエビ科																								
<i>Melphidippe</i> sp.	サカサソコエビ科																								
<i>Pontogeneia rostrata</i>	アゴナガソコエビ																								
<i>Maera</i> sp.	ソコエビ科								1																
<i>Melita</i> sp.	ソコエビ科																								
<i>Aoroides</i> sp.	Aoridae								1																
<i>Pareurystheus amakusaensis</i>	ナナガオアシソコエビ																								
<i>Photis</i> sp.	クダソコエビ科		1		3				4																
<i>Erichthonius pugnax</i>	ホソソコエビ																								
<i>Corophium</i> sp.	トモクダムシ科								1		1				1										
Podoceridae	ドロバシ科			1														1							
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアシウレカラ																								
<i>Caprella</i> sp.	ウレカラ科			2														2							
<i>Leptochela gracilis</i>	ソコエビ																								
<i>Leptochela sydniensis</i>	マルソコエビ																								
<i>Alpheus</i> sp.	テッポウエビ科										2														
<i>Alpheus japonicus</i>	テナガテッポウエビ																								
<i>Ogyrides orientalis</i>	ツノメエビ														1									1	
<i>Processa</i> sp.	ロウソクエビ科														2		1					1			
<i>Crangon</i> sp.	エビシヤコ科																								
<i>Callinassa</i> sp.	スナモグリ科			1				3									1							2	2
<i>Diogenes edwardsii</i>	トゲツノヤドリ																								
<i>Albunea symnista</i>	クダヒゲガニ																								
Leucosiidae	コブシガニ科											1													
<i>Arcania undecimspinos</i>	シユウイチトコブシ																								
<i>Leucosia</i> sp.	コブシガニ科												1												
<i>Philyra pisum</i>	マメコブシガニ																								
<i>Philyra syndactyla</i>	ヒメコブシ																								
<i>Portunus hastatoides</i>	ヒメガサミ																								
<i>Charybdis bimaculata</i>	フサホシイガニ																								
<i>Charybdis</i> sp.	ガサミ科										1													1	
<i>Carcinoplax longimana</i>	エンコウガニ																								
<i>Carcinoplax vestita</i>	ケブカエンコウガニ																								
<i>Heteroplax nitida</i>	キバガニ													1											
<i>Typhlocarcinus villosus</i>	メクラガニ													1				1							
<i>Xenophthalmodes morsei</i>	モールスクガニ																								
Pinnotheridae	カクレガニ科																								
<i>Pinnixa rathbuni</i>	ラスバンマカニ																	1							
<i>Pinnixa</i> sp.	カクレガニ科																								
HEMICHORDATA	半索動物門																								
<i>Enteropneusta</i>	ギョシムシ目													3		1					1			1	
ECHINODERMATA	棘皮動物																								
Amphiuridae	スナクモヒトデ科						1																	1	
<i>Amphipholis</i> sp.	スナクモヒトデ科																								
<i>Amphioplus japonicus</i>	ガキクモヒトデ																								
<i>Amphioplus</i> sp.	スナクモヒトデ科																						1		
<i>Ophiura kinbergi</i>	クシハクモヒトデ					1							2	3								1			
<i>Stegophiura</i> sp.	クモヒトデ科																								
ASTEROIDEA	ヒトデ綱								1																
<i>Astropecten scoparius</i>	モシガニ			1																					
<i>Astropecten polyacanthus</i>	トゲモシガニ															1									
<i>Scaphechinus mirabilis</i>	ハス/カシバン																								
<i>Echinocardium cordatum</i>	オカメツノヅク										3				1	1									
Cucumariidae	キノコ科					1																			
Synaptidae	イカリナコ科																1					1		1	
PROTOCHORDATA	原索動物																								
Molgulidae	モルグラ科																								
VERTEBRATA	脊椎動物																								
<i>Bregmaceros nectabanus</i>	トヤマザウオ																								1
個体数/湿重量合計		149	519	198	92	212	25	97	111	6	38	232	80	50	116	72	44	49	45	0	37	67	38	102	102
種類数合計		23	36	19	22	25	15	32	25	5	29	19	32	31	28	36	30	17	27	0	20	29	18	39	28

湿重量単位: g +: 0.01g未満 *: 群体

表8 プランクトン調査結果(6月)

個体数/ Q

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	0.38	0.90	0.45	0.90	0.90	0.90	0.27	0.79	0.90	0.90	0.90	0.77	0.90	0.90	0.43	0.90	0.90	0.43	0.90		0.50	0.90	0.90	0.90	0.90
1ℓあたり沈殿量 (cc/ℓ)		13.05	11.97	12.38	15.48	11.94	1.33	10.84	8.11	11.37	9.07	6.52	8.85	4.68	5.09	2.65	6.52	3.54	3.10	1.86	0.44		3.62	4.42	4.64	2.21	3.10
渦べん毛類																											
Ceratium	fusus	103	58	104	167	192	150	36	110	52	22	76	33		39		15						27	22			
	contortum																										
	platycorne																										
	furca																										
	striclum																										
	lineatum																										
	breve							9															22				
	reflexum																										
	macroceros	3										15	11	21													32
	longissimum																										
	pennatum																										
	tripos																					欠測					
	longipes																										
	palmatum																										
	deflexum																										
	reticulatum																										
	extensum					8																					
	vultus																										
	gracile																										
	gibberm																										
	canrriens											15															
	paradoxides																										
	sumatranum																										
	candelabrum																										
Pyrocystis	spp.																										
Peridinium	claudicam	11		24																							
	depressum	3																									
	spp.	72				33	75	36	12		22	30													43	64	
Dictyocha	fibula																										
Ornithocercus	magnificus																										
Dinophyis	fortii							9					11														
	mittra																										
Ceratocorys	jourdani																										
繊毛虫類																											
Tintinnopsis	lusus		41	24		50																					135
	spp.											30												67			
Favella	campanula				32	92		27	12	43	33	61	79	21			30	84	129	107			82	22			
Parafavella	spp.	61	8	24		16																					
Acanthometron	pellucidum				6																						
Rhabdonellopsis	apophysata																										
Rhabdonella	conica																										
Tintinnus	spp.							9		8	44		33	42									82	67			
Helicostomella	subulata																										
Xystonella	treforti																										
有孔虫類																											
Globigerina	sp																										
Orbulina	universa																										
放散虫類																											
Amphilitium	spp.																										
Aulosphaera	spp.																										
クラゲ類																											
HYDROZOR	Hydroida					8						30			19								67	43	45	32	
枝角類																											
Evadne	spp.	11				50	150	18	36		33	15	67	42	39		15	113	32				27	22		45	
橈脚類																											
Calanus	spp.	425	50	363	38	318	979	433	123	272	209	260	158	42	412	226	61	395	645	805	904		331	972	968	1,537	1,356
Oithona	spp.	7																									
Euterpina	acultifrons																										
Microsetella	noroeigica	30	41	8		25	75	18	36	35	44	91	79		19	37					322	113		67	64		
	spp.								209																		
Corycaeus	carinatus																30										32
COPEPODA	LARVAE	241	158	331	96	251	1,733	655		360	694	950	972	1,409	1,592	866	398	819	1,324	698	565		773	633	409	1,266	904
	egg																										
Corycaeus	spp.	3																									
Sapphirina	spp.																							22	21		
Euphausia	larva						75	9						21													
腹足類																											
Limacima	helicina		8			33		27		17	11	45	22	85	19			84	64				27	22			
Atlanta	sp	3																									
	腹足類幼生	7								8	22		11													21	
	斧足類幼生	3	16	64	19	108		9	12	8			22		19				32								
尾虫類																											

表8 プランクトン調査結果(6月)

個体数/0

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
<i>Thalia</i>	<i>democratica</i>										11	15	11		78			56	161	53			55	113	43	90	32
甲殻類																											
	エビ類										11																
	アミ類																										
	シヤコ幼生			8																							
棘皮動物	カニ幼生				8				18		22		11						64								
	棘皮動物幼生																										
魚類																											
	カタクチワシ稚魚											15															
	カタクチワシ卵										15																
	魚類稚魚	3				8					11		11		19												
原索動物	その他魚卵	11	8	40		8	150	27	12	8	22		67	21			15	28	32					45	21		
触手動物		3	16			25		27							19									22	43		32
		11																									
珪藻																											
	<i>Hyalodiscus stelliger</i>																										
	<i>Corethron pelagicum</i>																										
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	rr								rr	rr	rr					rr	rr									
	<i>Hemiaulus</i> spp.																										
	<i>Rhizosolenia</i> spp.		r	r							rr	rr											rr	rr	rr		
	<i>Bacteriastrium</i> spp.		r			r	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	r		r	rr	rr				rr	rr	rr	rr	
	<i>Chaetoceros</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	+	c	c		c	c	c	c	+
	<i>Triceratium favus</i>																										
	<i>Biddulphia auria</i>				rr										rr												
	<i>Thalassionema</i> spp.		r	r	rr	r		r	r		rr	r	r	r			r	r	rr		rr	rr		rr	rr	rr	rr
	<i>Asteronella</i> spp.																										
	<i>Cerataulina</i> spp.																										
	<i>Rhabdonema adriaticum</i>																										
	<i>Nitzschia</i> spp.	rr	r	r	rr	r	rr		r	r		+		r			rr	+	r	r	rr	r		r	r	r	+
藍藻類																											
	<i>Trichodesmium</i> spp																										
緑藻																											
	<i>Tricodesmium</i> spp																							3	1		
	<i>Pelegothrix</i> spp											rr					2										

表9 プランクトン調査結果(10月)

個体数/ℓ

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	0.38	0.90	0.45	0.90	0.90	0.90	0.27	0.79	0.90	0.90	0.90	0.77	0.90	0.90	0.43	0.90	0.90	0.43	0.90		0.50	0.90	0.90	0.90	0.90
1ℓあたり沈殿量 (cc/ℓ)		13.05	11.97	12.38	15.48	11.94	1.33	10.84	8.11	11.37	9.07	6.52	8.85	4.68	5.09	2.65	6.52	3.54	3.10	1.86	0.44		3.62	4.42	4.64	2.21	3.10
<i>Ceratium</i>	<i>fusus</i>	75	29		198	190	50	135	90	271		41	123	135	169	339				110	50		67	64		113	64
	<i>contortum</i>					47																					
	<i>platycorne</i>											41															
	<i>furca</i>				49	47																					
	<i>striclum</i>											41															
	<i>lineatum</i>																						33				
	<i>breve</i>																				50	50					64
	<i>reflexum</i>																								169		
	<i>macroceros</i>	376	581	678	447	1,047	552	497	90	1,085	904	287	123	271	395	565		129	322	442	854	150	33	193	508	2,712	258
	<i>longissimum</i>			45																							
	<i>pennatum</i>												41														
	<i>tripos</i>						150	135				82	41	135	113		113	193			50		33		56	113	
	<i>longipes</i>						150																				
	<i>palmatum</i>							45																			
	<i>deflexum</i>			90			50	45																			
	<i>reticulatum</i>											41															
	<i>extensum</i>		29	45						135		41			113									64			
	<i>vultus</i>																			165	100	351	542	322		904	
	<i>gracile</i>							45		678	180	41		271	169					82	100	100		64	113	565	129
	<i>gibberum</i>			45																							64
	<i>canriens</i>	602	232	226		47		45			180	287	41		395	113	113			27	200	401	305	387	339	395	193
	<i>paradoxides</i>	150																								113	
	<i>sumatranum</i>																									56	
	<i>candelabrum</i>		29	135				45				82			282				64	55							
<i>Pyrocystis</i>	<i>spp.</i>																							64			
<i>Peridinium</i>	<i>claudicam</i>																										
	<i>depressum</i>													135	169			129	64	27	100	552	135	193	395	226	258
	<i>spp.</i>	75						45		135								64					33				
<i>Dictyocha</i>	<i>fibula</i>												82										33				
<i>Ornithocercus</i>	<i>magnificus</i>																						33				
<i>Dinophyis</i>	<i>fortii</i>																										64
	<i>mittra</i>																										
<i>Ceratocorys</i>	<i>jourdani</i>																						33				
繊毛虫類																									56	56	
<i>Tintinnopsis</i>	<i>lusus</i>	301																							113		
	<i>spp.</i>																										
<i>Favella</i>	<i>campanula</i>																										
<i>Parafavella</i>	<i>spp.</i>																										
<i>Acanthometron</i>	<i>pellucidum</i>	75	29															64									
<i>Rhabdonellopsis</i>	<i>apophysata</i>						50																				
<i>Rhabdonella</i>	<i>conica</i>				49																						
<i>Tintinnus</i>	<i>spp.</i>		145	45	198	190	100								113		113	64				200			56	64	
<i>Helicostomella</i>	<i>subulata</i>	75	87																								
<i>Xystonella</i>	<i>treforti</i>														56							50					
有孔虫類																											
<i>Globigerina</i>	<i>sp</i>	75																									
<i>Orbulina</i>	<i>universa</i>																				50	50					64
放散虫類																											
<i>Amphilitium</i>	<i>spp.</i>																					50			282		
<i>Aulosphaera</i>	<i>spp.</i>																					50					
クラゲ類																											
HYDROZOR	Hydroida	150		45		47									56						100						
枝角類																											
<i>Evadne</i>	<i>spp.</i>						45																				
橈脚類																											
<i>Calanus</i>	<i>spp.</i>	753	813	859	99	523	452	316	316	678	723	369	534	271	960	791	113	452	904	386	1,055	1,004	542	1,162	847	791	1,162
<i>Oithona</i>	<i>spp.</i>																										
<i>Euterpina</i>	<i>acultifrons</i>								45																		
<i>Microsetella</i>	<i>noroegica</i>	150	87					90	90	135		246				113	113	258			50	50	33	64		56	
	<i>spp.</i>																										
<i>Corycaeus</i>	<i>carinatus</i>																									56	193
COPEPODA	LARVAE	979	1,075	633	447	1,094	703	633	406	1,627	1,808	1,233	657	271	1,469	1,808	678	1,227	839	414	1,055	1,004	644	968	904	1,639	1,356
	egg			90						271	361	82	123	135	56			387		110		251	203	129			
<i>Corycaeus</i>	<i>spp.</i>																										
<i>Sapphirina</i>	<i>spp.</i>																										
<i>Euphausia</i>	larva											41															
腹足類																											
<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>		29	45					45	135		41	41		56	226									56	64	
<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>																										
	腹足類幼生																										64
	斧足類幼生								45			41	41		56	226			55			33			169		
尾虫類																											
<i>Oikopleura</i>	<i>spp.</i>	301	348	316		285	100	90	90			82	164		395	226	452	322	193	110	251	552	169	452	565	282	387
輪虫類																											
<i>Notholca</i>	<i>spp.</i>														56												
多毛類																											
<i>Polychaeta</i>	多毛類幼生		87	45	49	142	100	45	135	271	180	164	82		226	113		64			50	200		56	56		
ヤムシ類																											
<i>Sagitta</i>	<i>spp.</i>																		64								
サルババ類																											
<i>Thalia</i>	<i>democratica</i>	150		45					45																		

表9 プランクトン調査結果(10月)

個体数/0

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
甲殻類	エビ類																										
	アミ類																										
	シヤコ幼生																										
	カニ幼生		29	135		47		135	90	135		205		135		113	113			27	50	50	135	64	56	339	64
棘皮動物	棘皮動物幼生							90																			
魚類	カタクチイワシ稚魚																										
	カタクチイワシ卵																										
	魚類稚魚																										
	その他魚卵														56			64			50	50			113		129
原索動物			29				100	135	45	271		41	41		56	113	113			55			135	64	56		
触手動物																											
珪藻	<i>Hyalodiscus stelliger</i>																										
	<i>Corethron pelagicum</i>																		rr								
	<i>Coscinodiscus spp.</i>						rr	r	rr	rr	rr	rr	-		+	rr			rr	rr	+	r	r	rr	r	rr	r
	<i>Hemiaulus spp.</i>											rr											rr				
	<i>Rhizosolenia spp.</i>		rr	rr		+	r	+	r	rr	r	r			r		rr	r	r	c	c	+	+	+	+	+	+
	<i>Bacteriastrum spp.</i>		rr		rr	rr		rr	rr	rr			rr		rr					rr		r				r	
	<i>Chaetoceros spp.</i>	c	c	rr	c	c	+	cc	c	c	c	c	c	+	c	+	+	c	c	c	c	c	cc	c	c	c	c
	<i>Triceratium favus</i>																			+							
	<i>Biddulphia auria</i>					rr			rr					r						rr			rr			r	
	<i>Thalassionema spp.</i>	rr	rr		rr	rr	r	rr	r	rr	r	r	rr	r	+	r	rr	r	r	rr	r	+	+	+	+	+	+
	<i>Asteronella spp.</i>					rr	rr					r	rr	r	r		rr		r				+				+
	<i>Cerataulina spp.</i>										r																
	<i>Rhabdonema adriaticum</i>																									rr	
	<i>Nitzschia spp.</i>	rr	rr	rr	+	rr	+	cc	+	rr	r	+	+	r	+	r	+	rr	r	+	+	+	+	+	+	+	+
藍藻類																											
	<i>Trichodesmium spp.</i>																									rr	
緑藻																											
	<i>Tricodesmium spp.</i>				1							2															
	<i>Pelegoethrix spp.</i>																										

沖合域海洋構造把握調査

奥 山 忍

【目 的】

全国的な漁海況情報ネットワークの情報源として定点における水温、塩分等の観測値及び漁業協同組合（以下、漁況）の水揚げ情報を取得した。得られた情報は委託元及び関係機関に提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

【方 法】

1 定点観測（漁況海況予報事業）

図1に示す定点について、1月を除く毎月1回（月末か月初めに実施；年間計11回）海洋観測を実施した。

観測項目：表1に示す様式のとおりに。ただし、補間点（図1中の▲で示した点）は、原則として表面のみ観測。なお、使用船舶は、入道崎～金浦沖（St. 1～13）では千秋丸（187トン）、能代沖（St. 21～25）では第二千秋丸（187トン）である。

観測機器：

水温・塩分：

千秋丸：SBE-911PLUS(Sea-Bird Electronics)

第二千秋丸：AST-1000M(アレック電子)

ただし、表面温度は棒状水銀温度計、同塩分は海水サンプルを当センター内のサリノメーター

(SALINOMETER MODEL 601MkIV(YEO-KAL))で測定し、確定値とした。

なお、千秋丸観測時はSW-2000(SunWest)で潮流データも同時に取得した。

2 漁業情報サービスセンター事業

周年の週1回の頻度で秋田県漁協船川総括支所に出向き、大型定置網（2経営体3カ統を対象）及びスルメイカ釣り漁業について、前者は主要魚種別漁獲量、後者は出漁日数及び隻数並びに銘柄別漁獲量を仕切伝票から書き写し、一覧表にとりまとめた。

3 水揚げ状況調査

秋田県漁協本所から不定期（水揚げから早くて翌日、遅い場合は10日以上の間隔）に送信される電子データ（電子メール添付のテキストファイル）をバイナリファイルに変換し、データベーステーブルに格納した。なお、調査対象漁協（1漁協）及び総括支所・支所を表2に示した。

【結果及び考察】

1 定点観測

データは（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所が各道府県のデータを集約し、月1回ホームページ上で公開している。また、秋田県独自に0、50、100、200m層の年間偏差値を算出し、青森県及び山形県のデータも含めて水温コンターマップを作成し、潮流結果も含めて毎月1回ホームページで公開した。なお、生データは表1の様式で電子的に保存しているので、ここでは掲載を省略する。

観測結果の要約として、年間偏差の割合と平均水温の経年変化を図2に示した。2006年（暦年）の観測値は計572件（表層、50m、100m及び200mの合計4層）であり、平均値は10.5℃（1971-2006の平均10.5℃）、年間偏差による評価は、「はなはだ高い～やや高い」が25%（同30%）、年間並み48%（同44%）、「やや低い～はなはだ低い」は27%（同26%）であり、過去に比べ「はなはだ高い～やや高い」の割合は若干低かったものの、平均値はほぼ同じであった。

平均水温の経年変化には、1984～1988年の低水温期、また最近では2003年の低水温が注目されるが、特に規則性は認められない。

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、とりまとめたデータを同センターへ送付した。当センターに送付された「日本海漁況海況速報」は県漁協各所へ配布した。

3 水揚げ状況調査

取得したデータは、58魚種、6漁業種に再分類し、漁業種別に漁獲量上位10魚種まで集計し、前年比、平年比（過去5年の平均値比較）をホームページ上で月1回公開している。ここでは、以下のとおり要約する。

2006年1～12月の県内主要4地区（北部、北浦、船川及び南部の4総括支所及び支所（図3）。ただし、員外、外来は除く）の漁獲量は、9,900トンで、前年同様の10,179トンに比べ97%と前年並みであった。

(1) 魚種別漁獲量

漁獲量の上位20魚種のうち、第1位はハタハタの2,573トンであり、前年比110%であった。これを漁業種別に見ると、定置網1,499トン（全体の58%）で前年比87%だったものの、底びき網959トン（同37%）で同比196%と好調であった。また最も前年比が高か

ったのは、スルメイカの259%、次いで単一種ではガザミの207%であった。前者を漁業種類別に見ると、釣りが全漁獲中79%を占め前年比317%、後者も同様にさし網が91%を占め同比206%と好調であった。一方、前年比が最も低かったのは、ブリ類の21%、次いでアジの59%であった。前者を漁業種類別に見ると、定置網が全漁獲中87%を占め前年比19%、後者も同様に定置網が98%を占め同比59%であった（表3）。

(2) 漁業種類別地区別漁獲量

漁業種類別漁獲量は、前年と同様に底びき網と定

置網で全漁獲量の約7割を占めた。また、最も前年比が高かった漁業種は釣りで125%であった。これは、タコ類（釣り全漁獲の34%）が前年比127%、スルメイカ（同31%）が同比317%と好調だったことによる。一方、前年比が最も低かった漁業種は定置網で76%であった。これは、ハタハタ（定置網全漁獲の42%）が前年比87%、サケ・マス類（同20%）が同比91%及びアジ（同13%）が同比59%と低調だったことによる（表4）。

表1 観測項目一覧

観測地点番号	a	i	13b	13
位	N 40° 0.20'	40° 0.20'	39° 34.20'	39° 40.20'
位	L 139° 38.30'	139° 34.80'	139° 27.30'	139° 16.80'
日時分	26 10:22	26 10:43	27 12:11	27 13:17
天候	bc	bc	bc	bc
気温	2.9	3.2	6.1	6.8
風向・風力	ENE 8	ENE 6.2	ESE 1.3	ESE 2.3
海流	NNW 0.5	SSW 0.9	S 1.2	S 0.4
水色	5	5	5	4
透明度	10	14	15	23
うねり	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2
PL採集形式	稚	稚	稚	稚
水	0	9.5	10.1	10.7
	10		10.22	10.38
	20		10.55	10.35
	30		10.54	10.53
	50		10.48	10.67
	75		10.52	10.98
	100		10.56	10.87
	150		9.16	7.91
	200		3.48	4.07
	300		1.27	1.35
(°C)	400		0.79	0.76
	500		0.54	0.51
	600			0.66
	700			
	800			
	900			
	1000			
塩	0	33.187	33.436	33.311
	10		33.457	33.374
	20		33.569	33.404
	30		33.605	33.468
	50		33.625	33.533
	75		33.691	33.692
	100		33.757	33.762
	150		34.017	34.028
	200		34.071	34.062
	300		34.069	34.069
分	400		34.070	34.069
	500		34.069	34.069
	600			
	700			
	800			
	900			
	1000			

※07/02/26,27の千秋丸による観測結果から一部抜粋

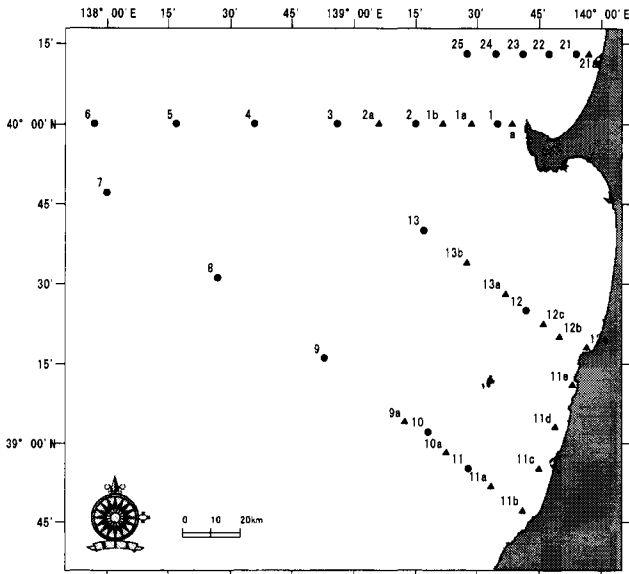


図1 観測地点

表2 データベース内漁協一支所名称

漁協コード	漁協名称	支所コード	支所名称
0	員外	0	員外
11	北部総括支所	11	北部総括支所
11	北部総括支所	12	岩館支所
11	北部総括支所	13	能代支所
21	北浦総括支所	21	北浦総括支所
21	北浦総括支所	22	五里合支所
21	北浦総括支所	23	戸賀支所
21	北浦総括支所	24	畠支所
31	船川総括支所	31	船川総括支所
31	船川総括支所	32	樽支所
31	船川総括支所	33	天王支所
31	船川総括支所	34	脇本支所
31	船川総括支所	35	船越支所
31	船川総括支所	36	若美支所
41	秋田支所	41	秋田支所
51	南部総括支所	51	南部総括支所
51	南部総括支所	52	西目支所
51	南部総括支所	53	平沢支所
51	南部総括支所	54	象潟支所
51	南部総括支所	55	上浜支所
51	南部総括支所	56	松ヶ崎支所
51	南部総括支所	57	本荘支所
51	南部総括支所	58	道川支所

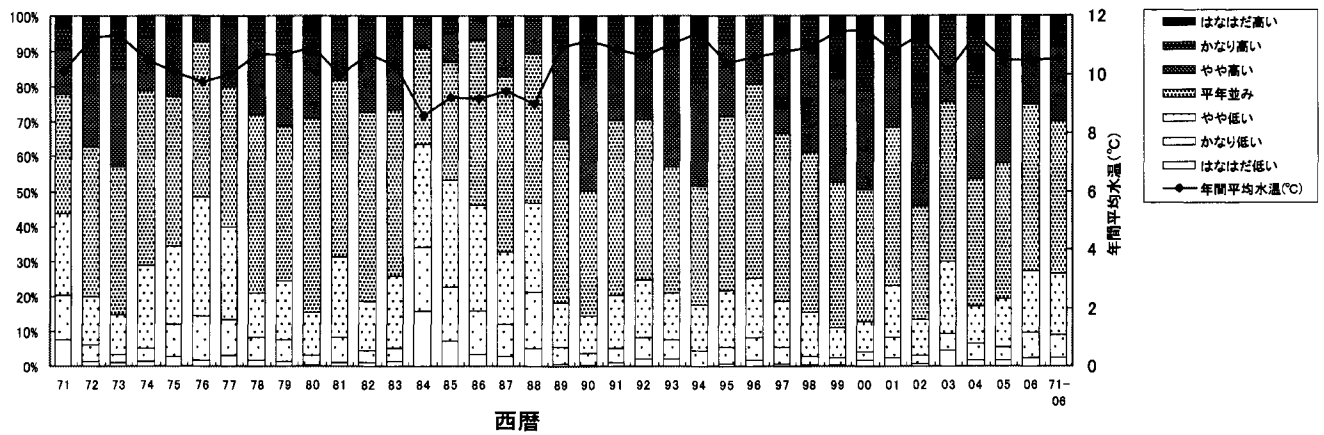


図2 秋田県沖海水温の年偏差割合と平均水温の経年変化
(左側の縦軸はデータ件数をパーセント表示した。横軸は暦年)

※St.1～13(水深0m,50m,100m,200mの4層)

偏差

- +200以上 はなはだ高い (出現確率約20年以上1回)
- +131～200 かなり高い (出現確率約10年に1回)
- +61～131 やや高い (出現確率約4年に1回)
- ±60以内 平年並み (出現確率約2年に1回)
- 61～131 やや低い (出現確率約4年に1回)
- 131～200 かなり低い (出現確率約10年に1回)
- 200以下 はなはだ低い (出現確率約20年以上1回)

偏差＝(観測値－平年値)／標準偏差×100
ただし、平年値＝1971～2000までの平均値

表3 主要魚種別漁獲量 (1～12月、単位:トン)

	本年	前年	前年比
ハタハタ	2,573.0	2,340.1	110%
サケ・マス類	727.3	798.9	91%
ベニズワイガニ	623.4	431.4	145%
マダラ	595.0	623.4	95%
カレイ類	525.7	459.3	114%
アジ	491.8	834.3	59%
貝類	487.8	472.8	103%
タコ類	467.2	494.0	95%
スケトウダラ	400.7	446.0	90%
ホッケ	340.1	380.7	89%
メバル類	237.1	185.1	128%
ヒラメ	221.0	175.7	126%
アンコウ	187.1	158.5	118%
ブリ類	184.7	893.4	21%
ヤリイカ	179.6	96.7	186%
スルメイカ	178.4	69.6	256%
マダイ・チダイ	153.0	153.9	99%
他の魚類	147.8	66.1	224%
アカエビ類	137.7	139.8	99%
ガザミ	102.7	49.6	207%

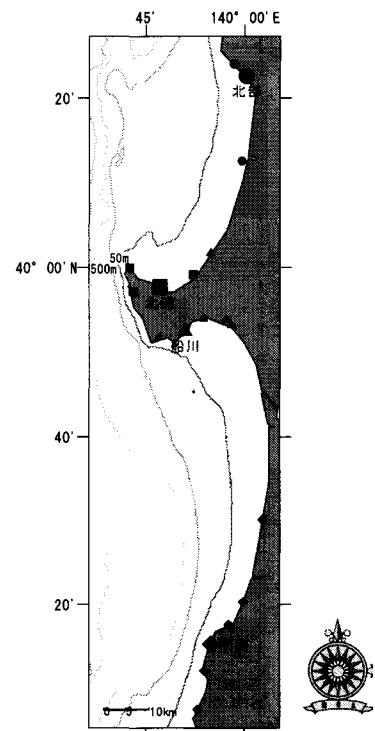


図3 秋田県漁業4総括支所及び支所

表4 総括支所別漁業種類別漁獲量

(1～12月、単位:トン)

漁業種類	北部総括支所	北浦総括支所	船川総括支所	南部総括支所	合計	前年	前年比
底びき網	1,064.8		651.1	1,410.7	3,126.5	2,740.6	114%
定置網	336.5	1,917.8	410.5	911.2	3,576.0	4,734.1	76%
さし網	302.2	307.7	218.2	229.4	1,057.4	930.4	114%
釣り	93.2	140.2	127.2	97.6	458.1	365.7	125%
延縄	56.8	17.7	143.2	73.7	291.4	252.8	115%
その他	188.0	85.7	802.2	314.9	1,390.8	1,155.8	120%
合計	2,041.4	2,469.1	2,352.2	3,037.5	9,900.3	10,179.4	97%
前年	2,040.6	2,897.6	2,463.8	2,777.4	10,179.4		
前年比	100%	85%	95%	109%	97%		

我が国周辺水域資源調査

川 本 範 治・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18年4月～19年3月

2 調査項目

(1) 生物情報収集調査

マイワシ、マサバ、ウマヅラハギ、ブリ、マダイ、マガサ、スケトウダラ、ニギス、ハタハタ、ホッケ、ヒラメ、マガレイ、アカレイ、ズワイガニ、ベニズワイガニ、スルメイカ、ヤリイカ、ホッコクアカエビの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、ウスメハ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、D1,500ps）により、スルメイカ漁場一斉調査(図1)を実施した。

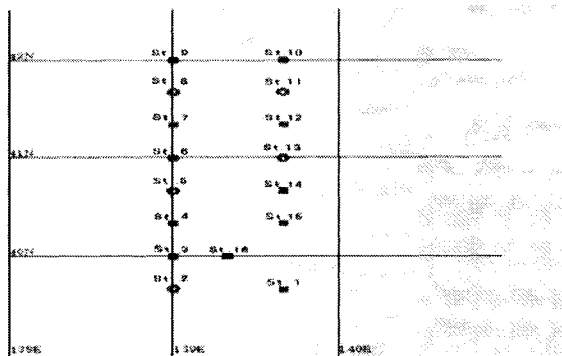


図1 スルメイカ漁場一斉調査点

(4) 沖合海域海洋観測等調査

4～6月、10～11月及び3月の6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（独）水産総合研究所日本海区水産研究所で実施した。

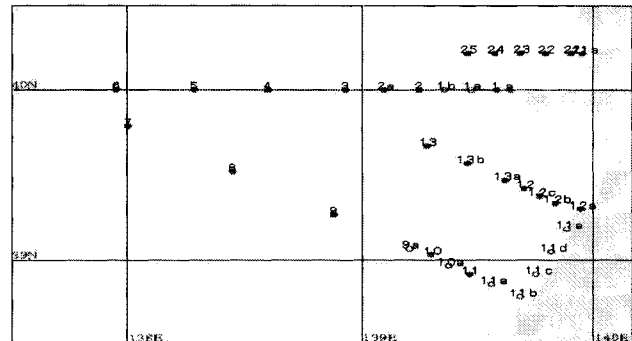


図2 沖合海域海洋観測等調査定線(稚沿二一〇線)

【結果及び考察】

1 生物情報収集調査

18魚種については月別・漁業種類別漁獲量とと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別表1のとおりである。

2 沿岸資源動向調査

ウスメハルについて、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。別表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た。調査結果はFRESCO2に登録し、報告した。

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FRESCO1に登録し、報告した。

別表 1 魚種別漁獲量

マリン	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	-	-	119.0	39.6	-	-	-	-	-	2.2	6.0	3.8
大型定置	10.8	-	-	-	30.4	26.1	-	-	1.2	54.0	610.5	25.1
小型定置	-	16.0	5.9	1.4	108.0	112.6	124.5	7.3	74.7	2.1	3.7	67.9
刺網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	20.0	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

サハ	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	60.7	165.4	104.5	68.6	426.0	4,672.2	1,167.7	14,717.5	5,461.6	7,076.4	3,514.8	308.8
小型定置	121.3	166.8	79.9	103.3	723.4	1,530.5	1,096.7	7,120.0	1,148.1	1,189.0	382.1	159.1
刺網	15.1	347.7	-	2.1	27.7	46.3	-	-	-	12.8	39.4	-
釣り	1.7	-	-	-	-	20.0	4.0	135.1	700.5	74.0	269.1	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	67.4	58.4	560.5	1,319.3	79.1
その他	-	-	-	-	-	114.9	223.5	181.3	16.6	29.0	12.0	80.0
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

アリ	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
大型定置	17.2	10.1	7.8	24.7	7,103.2	40,619.0	31,168.9	3,365.3	5,956.4	5,569.8	5,537.4	2,259.0
小型定置	18.5	0.4	8.1	66.3	5,065.0	21,924.7	2,906.6	1,862.9	10,954.8	7,727.3	3,455.8	134.7
刺網	1.7	0.0	5.5	8.5	79.1	267.2	52.1	14.4	20.1	78.0	7.5	0.0
釣り	60.4	0.0	0.0	1.8	16.6	1,493.9	3,889.9	3,307.5	6,091.9	3,823.9	3,384.8	14.3
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.5	14.6	97.9	504.1	570.0	6.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	84.3	389.7	64.5	441.5	26.7	107.5	0.0
外来イカ釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

カハキ	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	20.1	12.1	-	-	6.5	3.7	-	-	246.4	150.8	115.0	920.5
大型定置	22.4	36.7	74.6	224.1	3,669.9	1,402.9	2,324.5	2,544.1	1,156.0	1,081.1	2,827.2	6,286.7
小型定置	2,918.8	1,426.7	300.6	237.9	10,698.7	8,907.9	1,096.8	920.1	405.9	930.3	458.2	54.1
刺網	4.3	46.6	51.2	37.9	1,783.9	3,719.3	992.0	243.4	240.1	1,230.4	1,830.0	568.5
釣り	-	-	-	-	7.4	14.6	1.0	-	3.7	1.9	-	-
延縄	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	0.8	25.2	6.3
その他	192.8	84.0	-	4.9	439.0	1,172.4	544.5	453.9	70.5	85.4	145.8	431.5
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	545.5	97.1	68.1	89.9	1,390.7	3,573.8	-	-	6,532.2	3,939.0	4,339.2	6,380.7
大型定置	7.1	10.8	0.4	159.4	7,303.4	6,757.6	4,284.0	1,983.8	1,400.4	4,159.7	4,368.5	2,455.4
小型定置	106.2	49.1	1.0	48.2	6,395.4	11,987.6	2,901.2	1,205.8	434.5	869.7	667.8	133.4
刺網	16.3	154.1	58.7	216.8	2,450.5	1,574.4	505.0	520.9	447.3	1,081.2	580.3	92.7
釣り	-	14.8	80.5	29.5	29.3	152.5	231.1	274.7	379.0	227.1	52.9	1.2
延縄	-	-	3.7	-	5.1	244.6	4,710.8	4,554.8	4,010.6	6,143.5	1,189.5	148.9
その他	12.2	4.8	8.3	22.1	177.7	2,525.6	10,699.4	10,530.7	5,294.7	4,384.7	4,737.2	708.4
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	2,835.0	2,695.0	895.0	-	-	-

サダラ	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	112,910.5	115,404.1	35,459.7	2,916.9	20,273.9	17,173.3	-	-	4,524.0	15,942.0	9,728.0	56,387.8
大型定置	1,087.9	3,026.1	2,372.0	1,014.1	112.6	10.0	-	-	-	-	-	2.2
小型定置	1,286.6	1,610.3	1,760.8	510.2	51.9	-	-	-	-	-	-	3.3
刺網	20,321.0	29,192.4	3,174.3	363.0	86.7	17.8	-	-	-	3.5	-	54.6
釣り	-	7.5	9.0	-	77.2	318.5	317.9	47.6	1,795.3	1,084.9	690.6	17.8
延縄	14,690.0	10,561.3	8,954.6	5,299.8	2,564.6	328.5	-	-	2,707.3	40,554.5	31,143.8	26,831.4
その他	184.9	707.3	803.9	156.7	-	-	6.1	28.7	-	72.8	13.4	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

サトウダラ	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	13,181.3	4,670.0	4,252.3	3,847.0	18,320.6	31,602.0	-	-	12,349.5	179,834.1	67,215.6	51,990.3
大型定置	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-
小型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	-	242.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	5.0	5.0	-	31.0	6.0	100.0	-
延縄	65.6	36.6	-	13.8	-	10.6	-	-	2,044.0	6,575.5	3,243.8	1,814.5
その他	-	44.0	-	-	286.0	-	-	66.0	-	462.0	22.0	550.0
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

エギス	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	1,091.0	3,258.9	2,136.8	392.8	165.5	5,260.6	-	-	15,183.6	12,262.2	1,032.8	1,090.7
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	92.0	23.0	-	-
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	2,440.1	5,733.9	39,579.9	5,633.6	1,192.4	94.2	-	-	64.0	5,682.7	456,215.2	442,215.1
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	149.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,499,115.3
刺網	256.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,447.1
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,807.5
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3ヶ月	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	2,014.0	3,750.0	1,880.0	2,803.0	11,111.0	68,555.7	-	-	18,286.0	31,064.9	12,266.6	3,328.0
大型定置	5,909.0	10,562.5	28,727.9	30,619.8	6,229.2	864.3	-	-	-	-	-	788.7
小型定置	575.4	10,696.9	36,936.3	12,547.1	10,895.1	4,665.7	-	-	-	-	-	402.8
刺網	75.4	312.0	1,435.0	973.2	1,918.9	12,156.5	15.0	-	-	-	-	1.6
釣り	-	-	-	111.5	1,282.4	1,348.0	105.0	16.8	21.9	3.5	31.0	44.0
延縄	4.0	72.0	243.8	504.5	1,978.6	715.7	301.4	10.0	24.4	375.5	388.5	126.5
その他	-	-	-	6.0	-	84.0	-	2,337.0	2,046.0	2,838.0	-	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7ヶ月	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	3,001.8	14,894.0	11,904.2	12,806.2	6,878.8	5,799.5	-	-	25,145.9	7,985.2	2,530.8	4,544.2
大型定置	15.4	37.4	133.2	727.3	1,130.1	3,214.9	1,751.0	2,220.1	1,571.6	1,263.1	1,369.0	501.5
小型定置	626.0	411.5	564.4	3,415.6	7,917.3	10,672.3	4,080.2	4,111.3	3,169.7	4,504.9	2,249.1	632.2
刺網	476.1	2,595.6	2,590.7	7,129.3	18,058.1	18,234.2	3,971.5	3,028.4	2,738.8	4,937.7	3,114.9	420.3
釣り	-	5.7	2.7	13.3	97.6	888.7	86.4	115.5	195.9	631.2	314.7	109.9
延縄	-	-	-	-	-	3.7	8.5	15.9	5.6	12.9	6.2	3.8
その他	233.7	337.7	252.4	119.4	421.0	2,003.8	1,234.5	568.4	161.9	204.2	1,461.8	165.0
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7ヶ月	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	177.9	1,085.1	494.9	895.7	1,011.0	3,790.1	-	-	14,028.6	15,072.5	5,811.8	2,493.6
大型定置	-	10.5	18.1	12.1	-	-	0.4	-	-	-	-	-
小型定置	8.9	435.2	793.1	209.2	3.7	0.3	-	-	-	-	-	-
刺網	2,935.6	23,847.0	14,757.2	4,675.4	1,108.2	2,491.2	6,291.9	1,831.9	19.2	4.7	-	1.1
釣り	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	8.9	189.2	211.0	495.4	216.3	15.3	-	-	-	-	-	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7ヶ月	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	750.0	1,160.0	1,193.7	489.5	585.9	1,326.2	-	-	397.4	726.0	915.4	651.2
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	-	-	-	13.2	10.7	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	945.9	3,140.5	3,172.6	291.5	18.2	2.5	15.1	3.0	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	-	-	-
延縄	3.6	43.7	42.8	34.8	31.7	3.0	-	-	-	48.6	36.3	9.9
その他	18.0	27.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8ヶ月	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	2,796.1	5,511.8	2,803.1	2,891.2	-	34.1	-	-	1.7	1,092.0	922.9	2,538.0
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	614.7	937.8	753.4	-	-	-	-	-	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	2,072.9	1,869.1	-	-	-	-	-	-	-	-	649.1	1,773.7
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8ヶ月	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	-	-	2.2	-	-	-	-	-	-	14.2	-	-
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	40,491.0	67,603.0	103,379.0	88,772.0	73,970.0	65,300.0	50,135.0	62,310.0	40,560.0	30,870.0
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8ヶ月	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	234.0	30.0	138.0	10.0	158.0	1,745.8	-	-	3,136.3	9,187.1	3,392.6	54.0
大型定置	21.0	-	-	-	5.4	17,791.4	799.5	44.6	11.7	-	20.2	342.4
小型定置	-	-	-	-	29.5	357.8	5.0	-	-	-	-	-
刺網	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-
釣り	-	-	-	-	3,250.0	30,783.0	40,320.0	23,140.0	8,515.0	13,680.0	5,203.0	13,335.0
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	165.0	-	-	-	95.0	-	-	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	124,895.0	940,203.0	705,990.0	48,710.0	2,320.0	-	27,765.0	1,640.0

9ヶ月	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	3,876.9	8,501.3	23,311.7	7,279.7	138.6	5.7	-	-	25,338.4	57,486.8	15,673.3	5,558.0
大型定置	494.6	2,082.7	12,230.6	1,853.9	58.0	0.5	-	-	-	4.2	1.1	1,650.5
小型定置	403.1	3,358.8	4,842.5	627.6	383.4	16.8	0.2	-	-	-	0.8	312.5
刺網	8.1	98.5	178.4	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-
釣り	864.1	1,931.8	601.1	-	-	-	-	-	1.0	-	10.0	414.5
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	54.0	78.0	2,956.5	770.2	205.1	47.6	-	-	17.8	2.8	-	13.7
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9ヶ月	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	4,525.3	16,764.6	7,729.6	8,195.1	9,235.4	17,686.3	-	-	1,291.5	9,121.5	6,545.2	5,181.8
大型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小型定置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
刺網	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
延縄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	18.0	30.0	893.9	1,519.4	5,594.9	5,083.8	18,549.3	7,554.8	1,331.7	1,251.8	703.7	-
外来イカ釣り	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

別表 2 沿岸資源動向調査結果

底びき	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	12	14	13	8	5	15			9	14	4	5
のべ隻数	62	84	48	13	8	27			11	20	5	11
漁獲量(kg)	491.2	357.1	111.8	22.6	97.0	122.2			119.1	732.8	146.3	197.7
CPUE(kg/隻)	7.92	4.25	2.33	1.74	12.13	4.53			10.83	36.64	29.26	17.97

定置	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	3	4	2		1	4						
のべ隻数	3	4	3		1	4						
漁獲量(kg)	4.5	10.2	6.8		16.0	9.1						
CPUE(kg/隻)	1.50	2.55	2.27		16.00	2.28						

し網	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	10	18	21	21	24	24	16	16	13	2	4	
のべ隻数	10	137	170	180	236	303	49	40	27	2	4	
漁獲量(kg)	18.7	24,042.3	9,280.1	7,299.8	11,103.3	31,211.5	2,721.9	1,296.5	516.7	1.0	5.0	
CPUE(kg/隻)	1.87	175.49	54.59	40.55	47.05	103.01	55.55	32.41	19.14	0.50	1.25	

釣り	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	13	17	23	23	26	27	22	24	20	23	12	14
のべ隻数	51	188	157	172	420	439	244	247	221	168	37	37
漁獲量(kg)	1634.50	5005.70	4081.60	3757.80	11866.10	14582.20	6108.10	6007.80	5127.80	2767.50	764.90	597.70
CPUE(kg/隻)	32.05	26.63	26.00	21.85	28.25	33.22	25.03	24.32	23.20	16.47	20.67	16.15

延縄	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	5	3	5	4	16	15	11	17	16	15	11	9
のべ隻数	7	3	6	4	34	23	14	26	44	30	14	10
漁獲量(kg)	21.40	5.30	8.40	4.60	293.20	145.10	50.60	117.80	665.50	151.50	25.10	26.20
CPUE(kg/隻)	3.06	1.77	1.40	1.15	8.62	6.31	3.61	4.53	15.13	5.05	1.79	2.62

その他	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		6	5	2	11	10	3	3	2	1		
のべ隻数		12	7	2	24	18	3	3	2	1		
漁獲量(kg)		160.50	152.10	9.70	241.60	240.90	29.70	49.50	24.80	14.50		
CPUE(kg/隻)		13.38	21.73	4.85	10.07	13.38	9.90	16.50	12.40	14.50		

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
作業開始	月	6	6	6	6	6
	日	19	20	21	22	23
	時刻	17.58	18.13	18.10	19.07	18.10
作業終了	月	6	6	6	6	6
	日	20	21	22	23	24
	時刻	4.15	4.28	4.30	4.20	4.35
開始位置	北緯(度)	39	40.00	41	41	40
	北緯(分)	39	39.00	39	39	58
	東経(度)	138	139.00	139	139	139
終了位置	東経(分)	58	0.00	0	40	40
	北緯(度)	39	4.00	41	41	41
	北緯(分)	40	41.00	49	35	7
東経(度)	139	139.00	138	139	139	139
	東経(分)	0	6.00	59	40	40
	作業時間	8.30	8.25	8.33	8.23	8.40
釣機台数	w-9	w-9	w-9	w-9	w-9	w-9
	作業水深(最大水深m)					
	作業メモ					

漁獲個体数		4755	1169	887	779	1090
CPU		15.42	15.74	11.83	10.52	14.42
水温	0m	18.5	16.2	17.5	16.3	19.3
	10m	17.30	15.99	16.70	15.76	18.75
	20m	15.39	11.10	15.23	11.62	13.37
	30m	11.34	6.36	11.80	10.28	11.52
	50m	11.39	3.68	9.89	8.77	10.84
	75m	10.48	2.96	9.36	6.86	9.98
	100m	9.91	2.34	8.85	5.56	9.45
	150m	8.84	1.61	6.95	3.98	7.63
	200m	7.23	1.15	4.04	2.89	4.33
	300m	2.61	0.80	1.53	1.51	1.51
塩分	0m	33.36	33.90	34.28	33.93	34.89
	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
調査点		1	2	3	4	5

外套背長組成(cm)		1	2	3	4	5
～10cm	0	0	0	0	0	0
	10cm～	0	0	0	0	0
	11cm～	0	1	0	0	0
	12cm～	0	0	0	0	0
	13cm～	0	0	0	0	0
	14cm～	1	0	0	0	0
	15cm～	5	2	1	0	1
	16cm～	13	7	5	4	1
	17cm～	26	11	11	8	7
	18cm～	23	5	7	17	3
	19cm～	10	6	8	10	7
	20cm～	11	19	19	24	25
	21cm～	9	28	30	22	28
	22cm～	2	16	15	11	18
	23cm～	0	3	2	5	6
	24cm～	0	1	0	0	3
	25cm～	0	1	2	0	1
	26cm～	0	0	0	0	0
	27cm～	0	0	0	0	0
	28cm～	0	0	0	0	0
	29cm～	0	0	0	0	0
30cm～	0	0	0	0	0	0
	31cm～	0	0	0	0	0
	32cm～	0	0	0	0	0
計		100	100	100	101	100

成熟率(%)

標識放流

記号 B63～69 M40 M41～44 M45～49+半端

放流個体数 M26～39 2100 100 400 575

我が国周辺水域資源調査

(ズワイガニ一斉調査)

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籠を取付けて、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、調査船千秋丸で各定点1回ずつ操業した(表1)。定点別調査概要を表1に示した。投籠は戸賀沖定点は7月4日に行った。中の根は翌7月5日に行う予定であったが、潮流が速すぎ困難であったため延期し、ドック終了後の8月21日に行った。揚籠及び関連調査はそれぞれ翌日の7月5日、8月22日に行った。戸賀沖定点では水深284mから362mに、中の根定点は同265mから415mに漁具を設置し、漁具の浸漬時間は戸賀沖定点が21時間33分、中の根定点が22時間35分であった。

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、測定データは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に用いられた。

【結果及び考察】

1 定点別調査結果

定点別調査結果を表2、図1、図2に示した。

戸賀沖定点では雄101尾(91.8%)、雌9尾(8.2%)の合計110尾を採捕した。雄の全甲幅長の最小は35.8mm、最大は136mmでモードは100mmであった。雌では最小が53.3mm、最大が88.1mmでモードは80mmに見られた。雌9尾中抱卵個体は1尾のみであった。

中の根定点では雄141尾(83.9%)、雌27尾(16.1%)の合計168尾を採捕し、雄の最小は60mm、最大は122.6mmでモードは80mmに見られた。雌では最少は57.4mm、最大は84.9mmでモードは70mmに見られた。雌29尾中抱卵個体は24尾(89%)で、全甲幅はすべて70mm以上であった。

籠別の採捕尾数では、中の根定点では、尾数のバラ

ツキはあるもののすべての籠で採捕されているが、戸賀沖定点では一連の中央部での採捕が主体であり両端各4籠での採捕は皆無であった。これは両定点の海底地形の相異に伴う籠の設置水深によるとともに、特に雌では水深の選択性が強いと推察された。

2 資源量試算

日本海区水産研究所による2006年度漁期の男鹿南部海域の資源量は雄502トン、雌97トンの合計599トンと試算された。これは2005年度の雄509トン、雌242トンの合計751トンと比較すると、雄は横ばいであるが雌が大幅に減少した(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18年7月4日		平成18年8月21日	
揚籠年月日		平成18年7月5日		平成18年8月22日	
水深別		水温		水温	
		塩分		塩分	
水 温 塩 分	0m	18.7	34.2	27.7	33.1
	50m	15.9	34.4	16.1	34.4
	100m	10.6	34.3	13.0	34.5
	200m	1.4	34.2	6.9	34.2
	300m	3.1	34.1	1.8	34.1
	400m			0.8	34.1
操 業 位 置	投籠開始	39° 56.79 139° 32.83		39° 46.80 139° 32.11	
	揚籠終了	39° 55.62 139° 33.99		39° 46.74 139° 33.65	
設置水深		284~362		265~415	
浸漬時間		21時間33分		22時間35分	
籠 数	投 籠	20		20	
	揚 籠	20		20	

表2 調査定点別採捕結果

定点位置	戸賀沖			中の根		
番号	雄尾数	雌尾数	合計	雄尾数	雌尾数	合計
1				15		15
2				17		17
3				11		11
4				13		13
5	6		6	6		6
6	16	2	18	4		4
7	19	1	20	5		5
8	20		20	2		2
9	10	1(1)	11	5	7(7)	12
10	22	3	25	8	9(9)	17
11	5		5	7	2(2)	9
12	2	1	3	6	3(3)	9
13				7	4(3)	11
14	1		1	4	1	5
15				1		1
16		1	1	7		7
17				5	1	6
18				11		11
19				5		5
20				2		2
合計	101	9(1)	110	141	27(24)	168

※()内は抱卵個体数

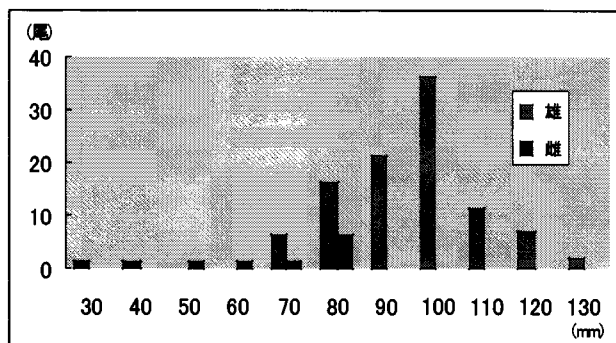


図1 戸賀沖雌雄別全甲幅長組成

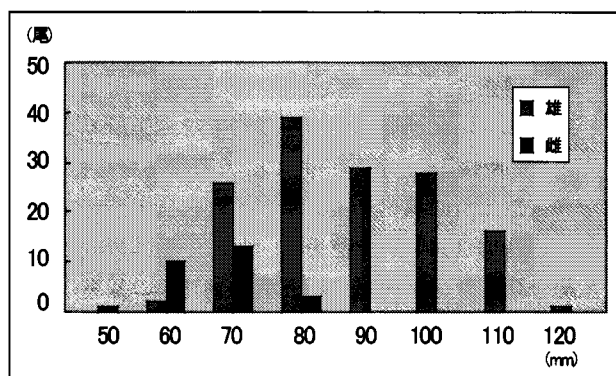


図2 中の根雌雄別全甲幅長組成

表3 かごー斉調査による2006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	5	702	282	366	50
	300-400	900	5	139	32	72	6
	400-500	647	3	121	235	63	42
計			13	961	1,368	502	97

雌雄合計 599トン

我が国周辺水域資源調査（ヒラメ）

奥 山 忍

【目 的】

ヒラメ（日本海北・中部系群）の我が国周辺水域の漁業資源評価のための基礎資料として、市場調査及び曳網調査を実施した。得られた情報は、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所（以下、日水研）へ提供した。

【方 法】

1 市場調査

秋田県漁協北浦総括支所及び南部総括支所の2市場で表1に示す様式に従い、月1回の市場調査を行った。なお、放流魚の黒化タイプは、（財）秋田県栽培漁業協会の基準（図1）を使用し、鰓の色調は、（独）水産総合研究センター養殖研究所・病理部の基準に従った。また、ヒラメの口内をペンライトで照らし目視確認したネオヘテロボツリウムの寄生の有無と鱗の採取は北浦総括支所のみで行い、うち前者は調査時の魚箱数が多い場合はランダムに、後者は常にランダムに抽出調査した。それ以外の項目については、原則として全箱調査した。

2 当歳魚を対象とした曳網調査

2006/8/9～8/31の期間、秋田市沖合の水深8～32mで計16回の曳網調査を行った。使用漁具は、水工研Ⅱ型（間口200cm、高さ21cm）を使用した。また、網には水温水深計（アレック電子製MDS TD）を取り付け、1秒間隔でデータを取得した。

【結 果】

1 市場調査

結果の要約について、を表2（北浦総括支所）、表3（南部総括支所）に示した。

北浦地区の放流魚確認率は1.9%（16/862尾）、またネオヘテロボツリウムの寄生は咽頭部のみで確認され、寄生率は13.5%（19/141尾）であった。一方、金浦地区の放流魚確認率は0.7%（11/1503尾）、なおネオヘテロボツリウムの寄生の確認は同地区では実施しなかった。

また、図1による放流魚の黒化タイプ（a～j）の分布を図2に示した。計27尾の放流魚のうち、タイプを確認しなかった魚体が1尾、全面黒色でタイプ判別出来なかった魚体が1尾、一方、別の2尾では、1尾に2つのタイプが混在すると判定した。残る23尾は1尾1タイ

プに判定した。従って図2はN=27である。これによると、f、gタイプのように鰓蓋や胸鰭付近の部分的な黒色斑点を有する放流魚が多く、全体の50%以上を占めた。一方、相対的に広い黒化面積を有するaタイプの放流魚の割合も高く、全体の19%を占めた。

2 当歳魚を対象とした曳網調査

結果の要約について、表4に示した。ワープ長を日水研のアドバイスに従い、8/31以降、水深の6倍とした。当歳魚採捕尾数は0～11尾であり、100㎡あたりの採捕尾数は、8/21の水深11～16mで最も高く、1.27～1.54尾であった。また、調査最終日の8/31に20m以深を曳網したが、23m以深では採捕されなかった。

表1 市場調査の様式

No.	年	月	日	市場	漁法	入尾数	重量	全長		銘柄	鰓色調						寄生部位			放流魚の全長	放流魚のタイプ	鱗サンプルナンバー
								最小	最大		1	2	3	4	5	6	上顎	咽頭	両方			
1	2006	4	19	北浦	刺	4	2.3	370	410				1				0	0				
2	2006	4	19	北浦	刺	3	2.2	420	420			1					0	1				
3	2006	4	19	北浦	刺	5	2.3	360	370				1				0	0				
4	2006	4	19	北浦	刺	1	0.4						1				0	0		360		
5	2006	4	19	北浦	刺	2	1.3	400	400				1				0	1				
6	2006	4	19	北浦	刺	4	1	330	360				1				0	0				
7	2006	4	19	北浦	刺	2	1.5	410	440				1				0	判別出来ず				
8	2006	4	19	北浦	刺	1	1.5	520	520				1				0	0				
9	2006	4	19	北浦	刺	6	2	310	350			1					0	判別出来ず				

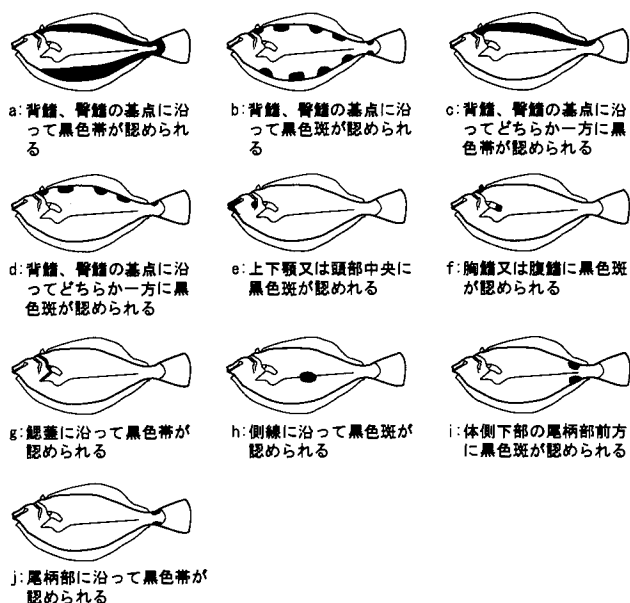


図1 放流魚の黒化タイプ

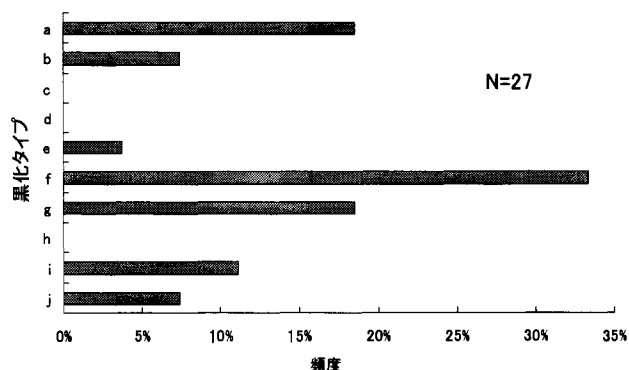


図2 放流魚の黒化タイプ別頻度

表2 市場調査結果(北浦総括支所)

市場 北浦

月	確認尾数	ネオヘテロボツリウム 上顎寄生尾数	ネオヘテロボツリウム 咽頭寄生尾数	放流魚尾数
4	73	0	3	2
5	49	0	3	1
6	116	0	4	2
7	43	0	1	0
8	361	0	0	5
9	53	0	1	1
10	108	0	2	1
3	59	0	5	4
総計	862	0	19	16

表3 市場調査結果(南部総括支所)

市場 金浦

月	確認尾数	ネオヘテロボツリウム 上顎寄生尾数	ネオヘテロボツリウム 咽頭寄生尾数	放流魚尾数
6	536	-	-	5
7	18	-	-	0
9	814	-	-	3
10	135	-	-	3
総計	1503	-	-	11

表4 曳き網調査要約

作業年月日	漁具	船舶	A,間口(m)	作業回次	平均水深	ワープ長	曳網開始時船舶位置					
							Lat_D	Lat_M	Lat_S	Lon_D	Lon_M	Lon_S
1	2006/8/9	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	1	8.20	21	39	42	56.5	140	3 4.6
2	2006/8/9	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	2	9.19	25	39	43	23.5	140	2 58.6
3	2006/8/9	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	3	8.60	21	39	43	36.5	140	3 1.5
4	2006/8/9	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	4	10.22	27	39	43	14.3	140	2 47.1
5	2006/8/9	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	5	11.34	30	39	43	50.9	140	2 31.0
6	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	1	8.57	35	39	42	59.1	140	3 2.3
7	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	2	8.48	35	39	43	18.1	140	3 5.7
8	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	3	11.55	100	39	43	38.9	140	2 33.0
9	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	4	11.43	100	39	43	54.7	140	2 30.7
10	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	5	16.42	75	39	44	29.5	140	1 36.8
11	2006/8/21	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	6	16.44	75	39	44	48.6	140	1 33.4
12	2006/8/31	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	1	16.27	90	39	44	30.9	140	1 36.7
13	2006/8/31	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	2	21.65	120	39	44	35.0	140	1 3.3
14	2006/8/31	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	3	26.97	150	39	44	52.4	140	0 29.5
15	2006/8/31	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	4	31.75	180	39	44	32.5	140	0 6.4
16	2006/8/31	水工研Ⅱ型	第二千秋(18t)	2	5	23.11	140	39	44	24.7	140	0 50.5

表4 つづき

	操業年月日	B.曳網開始時刻	C.曳網終了時刻	D.曳網時間 (C-B)(hour)	E.平均船速 度(kt)	F.曳網距離 (D×E)(m)	G.曳網面積 (A×F)(㎡)	H.ヒラメ当歳 魚採捕尾数	単位面積当たりヒラメ 尾数(H/G)(尾/100㎡)
1	2006/8/9	10:25:09	10:36:00	0.18	1.39	465.5	931.0	4	0.43
2	2006/8/9	10:42:27	10:55:30	0.22	1.99	801.6	1603.2	1	0.06
3	2006/8/9	11:06:00	11:17:30	0.19	1.46	518.3	1036.5	1	0.10
4	2006/8/9	12:16:00	12:29:30	0.22	1.43	595.9	1191.8	0	0.00
5	2006/8/9	12:39:00	12:54:30	0.26	1.47	703.3	1406.6	5	0.36
6	2006/8/21	10:07:00	10:20:00	0.22	0.86	345.1	690.2	2	0.29
7	2006/8/21	10:27:30	10:40:30	0.22	1.02	409.3	818.6	3	0.37
8	2006/8/21	10:55:18	11:07:00	0.20	0.84	303.4	606.7	8	1.32
9	2006/8/21	11:19:00	11:30:00	0.18	1.05	356.5	713.0	11	1.54
10	2006/8/21	12:49:00	13:02:00	0.22	0.98	393.2	786.5	10	1.27
11	2006/8/21	13:16:00	13:27:00	0.18	1.11	376.9	753.8	5	0.66
12	2006/8/31	10:00:00	10:14:00	0.23	0.95	410.5	821.1	6	0.73
13	2006/8/31	10:34:00	10:46:00	0.20	1.00	370.4	740.8	1	0.13
14	2006/8/31	11:15:30	11:30:30	0.25	1.15	532.4	1064.9	0	0.00
15	2006/8/31	12:19:30	12:34:30	0.25	1.10	509.3	1018.6	0	0.00
16	2006/8/31	12:53:30	13:08:30	0.25	1.03	476.9	953.8	0	0.00

水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・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」の維持を図るための基礎資料とする。

【方 法】

1 水質調査

平成18年4月から平成19年3月まで毎月1回、計12回の調査を表1、図1に示す定点で行うことを前提に4～5月は前年と同様の16定点、6月からはSt.5～12を除いた14定点、11月からは調査実施が困難になるSt.13～16を除いた10定点で行った。

なお、St.5～12は今年度5月で終了し、6月から新たにSt.M-1～N-3は沿岸域環境把握調査（海域環境調査）中6定点の位置を加えた。

採水は表層(0m)、5m、10m、b-1mの4層で行い、水質分析に当てた。

表1 調査定点位置

（世界測地系）

定点番号	緯度(北緯)	経度(東経)
1	40° 13.306	139° 59.245
2	40° 13.331	139° 58.843
3	40° 13.319	139° 58.450
4	40° 13.306	139° 59.091
5	39° 47.372	140° 01.026
6	39° 47.372	140° 00.637
7	39° 47.383	140° 00.237
8	39° 47.390	139° 59.883
9	39° 43.095	140° 02.500
10	39° 43.110	140° 00.237
11	39° 43.110	140° 01.794
12	39° 43.103	140° 01.431
13	39° 57.873	139° 42.623
14	39° 57.873	139° 42.278
15	39° 57.873	139° 41.929
16	39° 57.873	139° 41.574
M-1	39° 45.472	140° 01.090
M-2	39° 45.475	139° 59.131
M-3	39° 45.416	139° 55.885
N-1	39° 41.237	140° 02.756
N-2	39° 41.237	140° 00.262
N-3	39° 41.294	139° 57.018

水質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
- (2) 塩分 : サリノメーター
- (3) pH : pHメーター（ガラス電極法）
- (4) 透明度 : セッキ板
- (5) 水深 : 音響探知法
- (6) DO(溶存酸素量) : ウィンクラー法

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

平成19年3月23日の1回、図2に示す男鹿市北浦地先地点で調査した。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、さらに調査区は幅50m×沖出し20mの10区画に細分し、各小区画の出現藻類の被度（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。

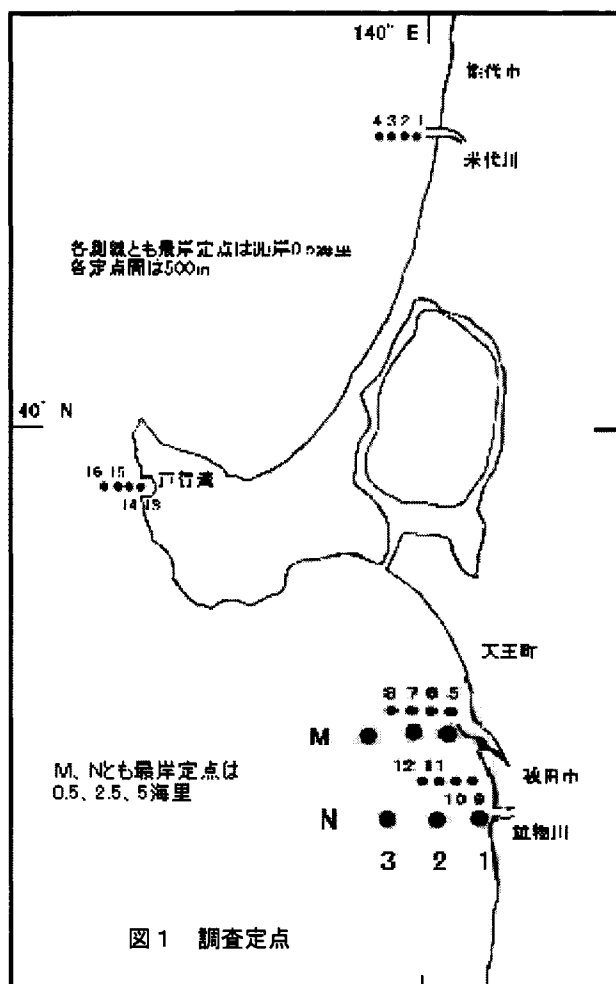


図1 調査定点

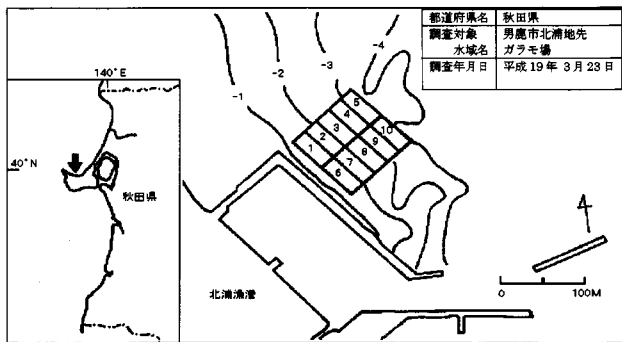


図2 藻場調査定点

(2) 底質及び底生生物調査

平成18年6月1日及び10月10日に図3に示す6定点（図1のSt. M-1～N-3と同一定点）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（1mm目）にかけ、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。

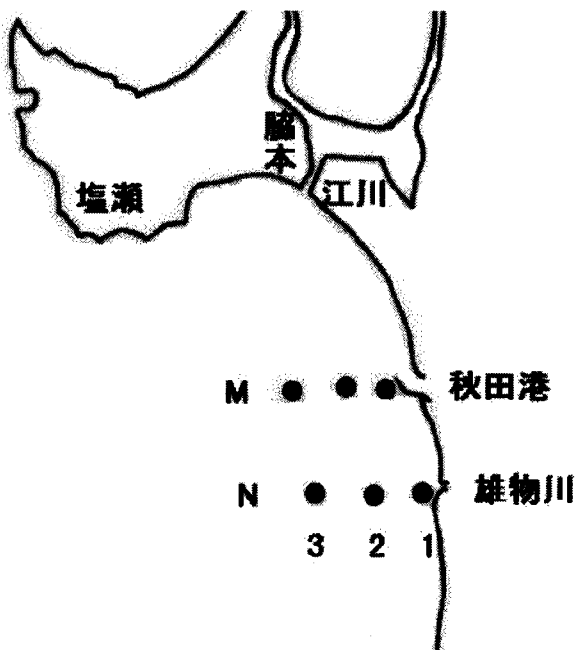


図3 底生生物調査定点

【結果及び考察】

1 水質調査

水質調査は表2に示すとおりSt. 1～4は平成18年4月～19年3月まで12回、St. 5～12は4月、5月の2回、St. 13～16は18年4月～10月まで7回、M-1～N-3は10回実施した。

表2 調査実施結果

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
定点番号	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
5	1	1											2
6	1	1											2
7	1	1											2
8	1	1											2
9	1	1											2
10	1	1											2
11	1	1											2
12	1	1											2
13	1	1	1	1	1	1	1						7
14	1	1	1	1	1	1	1						7
15	1	1	1	1	1	1	1						7
16	1	1	1	1	1	1	1						7
M-1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
M-2			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
M-3			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N-1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N-2			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
N-3			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	16	16	14	14	14	14	14	10	10	10	10	10	152

(1) 水質環境

平成8年から18年までの水温は水深別月別推移（図4）を見ると4月から次第に上昇し、8、9月に最も高くなる傾向を示し、10月から翌年3月までは下降する傾向を示す。

また各年、各層、月別の変動係数は表層では6月から10月は係数1.0以下で安定しているが、11月から翌年5月までは係数がかかなり不安定な様相を呈し、季節風及び対馬暖流の影響を受けやすくなり不安定になっているものと考えられる。

塩分は図5に示すように表層では5月以降上昇し、1月が最も高く、2～4月に

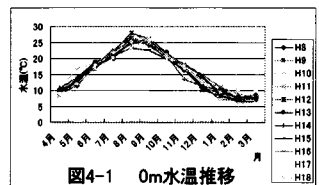


図4-1 0m水温推移

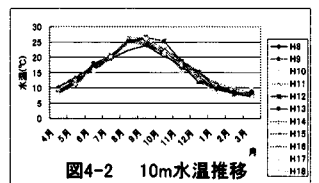


図4-2 10m水温推移

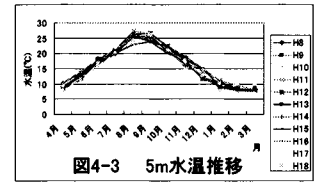


図4-3 5m水温推移

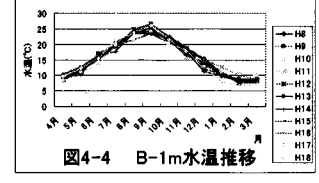


図4-4 B-1m水温推移

下降するという傾向を示し、18年の最高値は9月の31.065、最低値は5月の15.3479、年平均値は26.410であり、8～17年平均では4月から7月は上下しながら横ばい、8月から上昇傾向、2月から下降傾向を示し、1月に最高値の31.570、最低値は7月の27.653、平均では29.781であった。

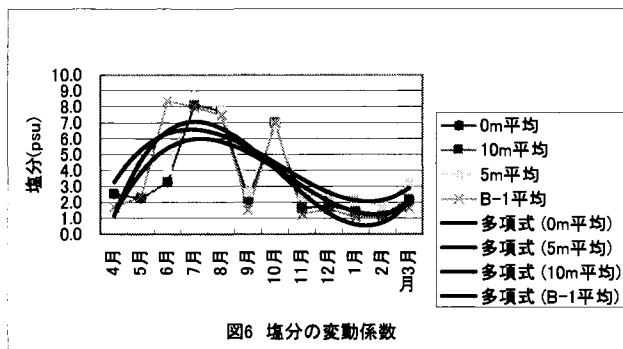
5m層では表層に比較して変動幅は少ないものの、8～17年平均では各々33.029、31.630、32.318、で18年は33.018、28.937、31.800であった。

10m層ではさらに変動幅は小さくなり、8～17年平均では33.206、32.201、32.734、18年は33.262、30.130、32.441であった。

B-1m層では8～17年平均は33.311、32.511、33.03618年は33.660、31.682、33.048であった。

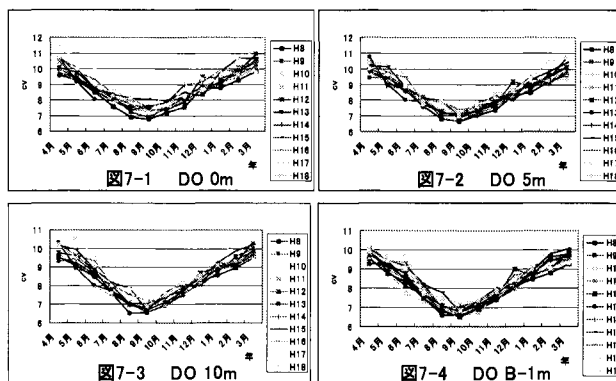
これら4層の変動係数を見ると18年の表層は4月から6月は30～60台の高い値を示し、9月の6.67の最低値を除いた平均では28と高く、5m層では5月期に12.19と高く、この期間を除いた平均では2.52で、他の期間、10m層、B-1m層では6以下、8～18年平均の変動係数を3次式の近似曲線を描かせると、図6に見られるように月によって変動はあるものの、6～7月期には河川からの流入水が多い時に変動が大きく、1～2月の冬期間には変動が少ない。

また、沿岸域環境把握調査（海域環境調査）での雄



物川、子吉川の流量調査から見ると、3～5月は雄物川では12～17年平均の1.4倍、子吉川ではほぼ平均並みで、調査時期、定点がこの河川から海への流入と重なったものと考えられ、特に低塩分だったSt. 5～12は雄物川、子吉川の影響を大きく受けていた。

DOの水深別月別推移(図6)を見ると各層とも水温の高い8月から10月は低く、11月以降は水温の下降とともに上昇に転じ、3月、4月が最も高くなる。



18年の表層DOは最高値11.357mg/L、最低値7.164mg/L、平均値9.183mg/Lで、8～17年平均は各々11.229mg/L、6.788mg/L、8.830mg/Lで、5m層では10.346mg/L、7.162mg/L、8.828mg/L、8～17年平均は10.763mg/L、6.638mg/L、8.565mg/L、10m層では10.535mg/L、7.156mg/L、8.759mg/L、10.463mg/L、6.556mg/L、8.454mg/L、B-1m層では10.083mg/L、7.260mg/L、8.572mg/L、10.417mg/L、6.494mg/L、8.344mg/Lで水産用水基準から外れることはなかった。

また、各月の変動係数は大きく変動することはないと安定していると見られた。

pH、透明度は18年は各層とも安定しており、季節変動、周期性などはいまだ見られなかった。

(2) 漁場保全

水産用水基準のあるDO(6mg/L以上)及びpH(7.8～8.4)は、平成8年から18年度まで各々7,583件、7,710件のデータが蓄積され、基準範囲外は17件、135件であるが、平成18年度のDOは基準を超えることはなかった。

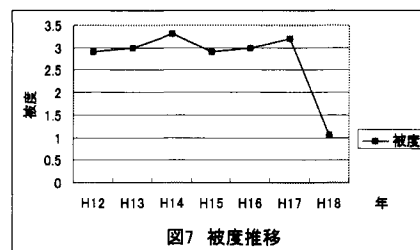
過去には範囲外の数値が出現することがあっても翌月には基準内に収まっており秋田県沿岸の水質環境は平常と判断される。

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

平成19年3月23日に行った結果は表3、図7に示すように平均被度は1.1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8～17年度までは平均被度3.0前後で推移していたが、これ



この原因は水温、塩分、栄養塩の減少、潮流の変化、生育期の悪影響等々いろいろ考えられるが、水温、塩分は前述のとおりほぼ平年並みで推移しており、調査項目以外の原因により被度が低かったと考えている。

観測年月 平成19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 川本 範治																								
観測月日	2007年3月23日		備 考																								
観測時刻(開始～終了)	10:00～11:00		海洋環境観測機器名・規格																								
天候	C		水温:棒状水銀温度計																								
気温(℃)	7																										
風向(NNE等)	NE																										
風速(m/s)	-		気象観測高度(海面からの高さ):																								
風力	1		気象観測機器名・規格																								
表層水温(℃)	7.8		温度計:																								
表層塩分			風向風速計:																								
漁場面積	調査面積 100m × 100m = 1ha																										
生息水深			潮汐(港)																								
①最沖側線	5.2		観測日における干・満																								
②測線上の 最浅部	1.9		時刻、潮位(m)																								
③最岸側線	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																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>区画1</th><th>区画2</th><th>区画3</th><th>区画4</th><th>区画5</th><th>区画6</th><th>区画7</th><th>区画8</th><th>区画9</th><th>区画10</th><th>平均</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生息密度</td><td>1.5</td><td>1</td><td>0.5</td><td>1</td><td>1</td><td>1.5</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1.1</td></tr> </tbody> </table>					区画1	区画2	区画3	区画4	区画5	区画6	区画7	区画8	区画9	区画10	平均	生息密度	1.5	1	0.5	1	1	1.5	1	1	1	1	1.1
	区画1	区画2	区画3	区画4	区画5	区画6	区画7	区画8	区画9	区画10	平均																
生息密度	1.5	1	0.5	1	1	1.5	1	1	1	1	1.1																

マクロベントス調査原表を表4-1～4に示した。

観測年月 2006年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 天王宮海洋 (SLM-1~3)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 川本 龍治
観測点	M-1	M-2	M-3
観測月日	6月1日	6月1日	6月1日
観測時刻	10:25	10:03	9:37
天候	b	c	c
気温 (°C)	15	14.4	14.4
風向 (NINE等)	N	W	E
風速 (m/s)	4.5	5	4.3
風力	3	3	3
水深 (m)	14		
透明度 (m)	5	4	4
水温	数層	16.7	17.9
(°C)	底層	16.5	11.5
塩分	数層	27.93	28.23
	底層	30.03	28.18
DO	数層	8.4	8.5
(mg/l)	底層	9.1	8.9
採定回数	2	2	2
底質	泥温(°C)	15.2	11.2
(0~2cm層)	色		16.5
	臭い		
粒度組成	>2.0mm	0.00	0.00
(%)	2.0~1.0mm	0.00	0.00
	1.0~0.5mm	0.00	0.59
	0.5~0.25mm	0.30	1.39
	0.25~0.125mm	59.88	58.41
	0.125~0.063mm	39.32	38.81
	<0.063mm	0.50	2.39
COD	(mg/g乾重)	0.4	22.7
TS	(mg/g乾重)	<0.02	0.3
IL(%)	550°C 6時間	2.17	2.08
分群別	個体数	個体数	個体数
多毛類	1g以上	個体数	個体数
	1g未満	8	0.370
甲殻類	1g以上	40	0.450
	1g未満	22	0.200
棘皮類	1g以上	19	0.210
	1g未満		
軟体類	1g以上		
	1g未満	3	0.050
その他	1g以上	3	0.070
	1g未満	2	0.070
合計	1g以上	3	1.840
	1g未満	13	0.370
指標種	シズカイ	65	0.770
	ツバナガイ	47	2.370
	ツバナガイ		
	ツバナガイ		

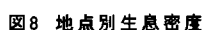
観測年月 2006年6月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 天王町海域 (SLN1~1~3)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産調査センター 海洋資源部 川本 龍治				
観測点	N-1	N-2	N-3				
観測月日	6月1日	6月1日	6月1日				
観測時刻	10:55	11:21	11:35				
天候	0	0	0				
気温 (℃)	14.2	14.8	14.8				
風速 (km/h等)	W	WSW	W				
風向	5	5	5.1				
風力 (m/s)	3	3	3				
水深 (m)	9.5	33.5	45				
透明度 (m)	3	5	6				
水深 表層	14.4	16	1638				
水深 底層	11.1	12.5	12.5				
塩分 表層	37.75	21.09	26.82				
塩分 底層	30.43	33.32	33.28				
DO 表層	10.0	9.5	9.7				
DO (mg/l) 底層	9.1	9.9	9.6				
採戻回数	2	2	2				
底質	泥温(℃)	15.7	12.2	11.4			
色							
臭い							
粒度組成 (%)	>2.0mm	0.00	0.00	0.00			
	2.0~1.0mm	0.00	0.00	0.00			
	1.0~0.5mm	0.50	0.00	0.00			
	0.5~0.25mm	0.99	0.90	0.49			
	0.25~0.125mm	35.54	59.54	64.82			
	0.125~0.063mm	51.88	38.06	32.71			
	<0.063mm	11.09	1.90	1.98			
COD (mg/g乾重)	0.8	1.3	3.6				
TS (mg/g乾重)	<0.2	<0.2	<0.2				
fl(%)	550℃ 6時間	3.00	1.50	1.47			
分群別	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	
多毛類	1g以上						
	1g未満	59	0.810	36	0.540	41	0.580
甲殻類	1g以上						
	1g未満	17	0.460	71	0.120	13	0.020
棘皮類	1g以上						
	1g未満			3	0.260	1	0.150
軟体類	1g以上						
	1g未満	15	0.070	7	0.010	2	0.110
その他	1g以上						
	1g未満	2	0.010	5	1.150	6	0.040
合計	1g以上						
	1g未満	92	1.350	122	2.980	63	0.910
採捕種	シスカイ チノナガイ ヨナキスビオム	2	0.2				

観測年月 2006年10月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 天王町海域 (StM-1~3)	調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産試験センター 海洋資源部 川本 竜治
観測点	M-1	M-2	M-3
観測月日	10月10日	10月10日	10月10日
観測時刻	10:31	10:14	9:41
天候	0	0	0
気温 (℃)	18.2	17.2	16.8
風向 (※注意)	ESE	ESE	SE
風速 (m/s)	4.8	5.6	5.7
湿度			
水深 (m)	19	33	36
透明度 (m)	7	7	8
水温	表層 18.1 底層 17	表層 18.7 底層 17	表層 18.3 底層 17.8
塩分	表層 32.81 底層 33.58	表層 33.33 底層 34.98	表層 33.41 底層 34.28
DO	表層 7.7 底層 7.2	表層 7.8 底層 7.2	表層 7.7 底層 7.1
採泥回数	2	2	2
底質	泥温(℃) (0~2cm層) 色 黄い	15.5 14.8	14.1
粒度組成 (%)	>2.0mm 0.30 2.0~1.0mm 0.61 1.0~0.5mm 2.43 0.5~0.25mm 6.98 0.25~0.125mm 47.17 0.125~0.063mm 41.40 <0.063mm 1.11	0.20 0.20 0.30 0.70 15.90 72.90	0.20 0.91 1.51 16.50 58.95 21.93
COD (mg/g乾泥)	0.8	4.4	5.0
TS (mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	<0.02
IL (%)	550℃ 6時間 1.76	2.65	3.62
分群別多毛類	個体数/潮重	個体数/潮重	個体数/潮重
多毛類	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
甲殻類	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
棘皮類	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
軟体類	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
その他	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
合計	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満	1g以上 1g未満
指標値	シズカイ ゾノナガイ ゾノハネシ ゾノハネシ	232 0.910	80 0.310 50 0.400

観測年月 2006年10月	観測所県名 秋田県	海域名・測線名 天王町海域 (SxN-1~3)	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	備考 川本 紀浩
観測地点	N-1	N-2	N-3	備考
観測月日	10月10日	10月10日	10月10日	海洋環境観測船名
観測時刻	11:02	11:17	11:40	規格
天候	a	a	a	水温: STD
気温 (°C)	19.8	19.6	19.4	(アレック社製)
風向 (NNE等)	ESE	ESE	SE	塩分: "
風速 (m/s)	3.4	2.2	2.4	採泥器: 小型SM
風力				その他
水深 (m)	10	35	48	
透明度 (m)	6	9	12	
水温 表層	18.0	19	19.4	気象観測高度
(°C) 底層	18.4	17.2	16.9	(海面からの高さ): m
塩分 表層	28.86	33.05	33.49	気象観測器名・規格
底層	33.50	34.33	34.30	温度計:
DO 表層	8.0	7.8	7.9	風向風速計:
(mg/l) 底層	7.4	7.2	7.1	
採泥回数				
底質 泥温 (°C)	16.0	15.5	14.7	潮汐 (港)
(0~2cm層) 色				観測時刻に2分ずり・干満時刻、潮位 (m)
粒度組成				
>2.0mm				
(%) 2.0~1.0mm		0.30	0.20	
1.0~0.5mm	0.30	0.30	0.50	
0.5~0.25mm	1.00	0.70	0.70	
0.25~0.125mm	63.69	5.99	2.59	
0.125~0.063mm	34.40	83.12	66.47	
<0.063mm	0.60	8.59	28.55	
COD (mg/g乾泥)	0.9	1.7	3.6	
TS (mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	<0.02	
IL (%) 550°C 6時間	1.72	2.75	3.15	
分析群	個体数/調査量	個体数/調査量	個体数/調査量	
多毛類 1g以上				
1g未満	30 0.300	33 0.350	16 0.040	
甲殻類 1g以上				
1g未満	24 0.070	26 0.060	23 0.060	
棘皮類 1g以上				
1g未満	2 0.040	2 0.030		
軟体類 1g以上				
1g未満	60 0.190	8 0.070	3 0.010	
その他 1g以上				
1g未満		3 1.150	2 0.020	
合計 1g以上				
1g未満	116 0.600	72 1.660	44 0.130	
指標種	2次汚染			
	3次汚染			
	3次汚染			
	3次汚染			

St. M-1～N-3までの底質については水産用水基準のCOD (20mg/g乾泥以下) 及び全硫化物 (0.2mg/g乾泥以下) を超える地点は6月にSt. M-2でCOD及び全硫化物がそれぞれ22.7mg/乾泥g、0.30mg/乾泥gを示していたが、10月には2.43mg/乾泥g、0.2mg/乾泥g以下と基準以下になっていた。

全点の平均出現生息密度は平成1～2年は約2,000個体/㎡であったものが11～12年まで減少を続け、約600個体/㎡まで落ち込み13年以降は増加傾向に転じたが、15年にこの期間で最も少ない610個体/㎡となったが、再度増加を始め、18年には1,350個体/㎡まで増えていた。

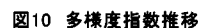


平成1年にはは22種類であったものが2年は28種類と増加したが、8、9年まで減少傾向となり、16種類まで落ち込んだあと、増減を繰り返しながら17年には16種類となったが、18年には最も多い29種類となっていた。



指数は0.640～4.925までと幅があるもの、全体として3.600、18年は4.110となり、多様度は安定していると考えられる。

図に見られるようにSt. M-1の変動が大きく、秋田港の北側に位置することや、流砂が多いことなどがその原因と考えられる。



また、汚染指標種のヨツバネシロホA型が6月のSt. N-1で2
個体出現した。

以上、マクロベントスについては生息密度及び種類数で過去の値を上回り、汚染指標種の出現頻度は低く、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。

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18年4月10日から平成18年8月31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、P_{O₄-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) P_{O₄-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18年5月1日から平成18年8月21日まで原則として毎週1回、計16回行った。

検体は(財)日本冷凍食品検査協会仙台検査所に搬送し、同所でマウス腹腔内投与法により毒量分析した。

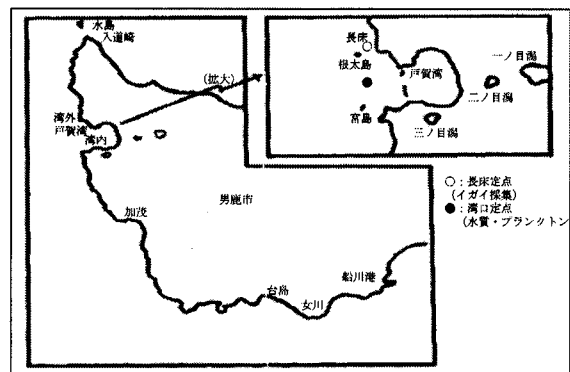


図 1 観測定点図

4 赤潮調査

当センターでは赤潮発生の通報がありしだい、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になっている。

【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1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。このうち毒化原因種である *D. fortii* は調査開始時の4月10日から6月5日に出現していた。*D. fortii* の最高出現数は5月5日の10m層における38.5cells/ℓで、最高出現数は昨年度と比較して約2倍となった（昨年度の最高出現数は5月24日のB-1m層、18.0cells/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6月中旬から8月1日まで散発的に見られたが、4.0～30.0cells/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 : 8.2~26.8℃(8.2~18.0℃)
- (2) 塩分 : 24.57~34.74(29.30~33.91)
- (3) pH : 8.09~8.50(8.09~8.29)
- (4) COD : <0.5 ~0.9 mg/ℓ(<0.5 ~0.8)
- (5) PO4-P : <0.01~0.10 μg-at / ℓ(<0.01~0.10)
- (6) NH4-N : <0.13~1.89 μg-at / ℓ(<0.13~1.47)
- (7) NO2-N : 0.01~0.14 μg-at / ℓ(0.01~0.14)
- (8) NO3-N : <0.08~1.12 μg-at / ℓ (<0.08~1.12)
- (9) chl-a : <0.5~4.5 μg / ℓ (<0.5~4.5)

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8.2~18.0℃、塩分は29.30~33.91の範囲であったが、*D. fortii*が50cells/ℓ以上認められることがなかった。

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10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、赤潮は発生しなかった。

表1-1 平成18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.						
			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	CHI-a μg/l	for cell/1% cell/1%	acu cell/1% cell/1%	mit cell/1% cell/1%	D. spp cell/1% cell/1%	
		H18.4.10	c	7	E	10.5	6	5	0	8.5	31.672	8.23											
									5	8.2	32.257	8.23	<0.5	0.03	0.92	0.03	0.37	4.3					
									10	8.3	32.670	8.22	<0.5	0.00	0.68	0.03	0.11	4.3					
									20	8.7	33.660	8.17	<0.5	0.10	0.97	0.10	1.12	4.5					
									B-1	9.2	33.741	8.17							5.0				
									0	9.2	31.012	8.16								5.5			
									5	9.0	31.427	8.18											
		H18.4.12	c	5	SE		6	4	10	9.0	31.727	8.19							22.5				
									20	0.8	32.788	8.18											
									B-1	9.1	33.346	8.15											
									0	9.0	29.482	8.14										4.5	
									5	9.5	31.477	8.16	0.5	0.01	0.70	0.08	0.46	3.8	4.5			9.0	
		H18.4.19	c	4	S	18.4	6	5	10	9.5	31.809	8.16	<0.5	0.00	0.76	0.06	0.26	4.0	22.5			4.5	
									20	9.5	32.370	8.13	0.6	0.07	1.47	0.14	0.95	4.0	15.0			5.0	
									B-1	9.7	33.576	8.09											
									0	10.0	31.912	8.19											
									5	9.9	31.937	8.21	<0.5	0.08	0.51	0.03	0.14	3.4				5.0	
		H18.4.27	c	5	SW	11.1	5	4	10	9.8	31.964	8.22	<0.5	0.03	0.30	0.03	0.12	3.6					
									20	9.7	32.671	8.22	<0.5	0.02	0.41	0.02	0.12	4.5				4.0	
									B-1	9.8	32.670	8.22										5.0	
									0	13.7	30.342	8.28										4.0	
									5	12.9	31.025	8.29	0.6	0.05	0.63	0.06	0.34	1.4					
H18.5.1	<0.05	H18.5.9	b	2	NW	19.8	11	4	10	10.6	33.358	8.23	<0.5	0.03	0.53	0.05	0.13	<0.5				3.0	
									20	10.6	33.808	8.18	<0.5	0.09	0.58	0.08	0.25	2.0					
									B-1	10.8	33.908	8.19											
									0	12.5	31.156	8.23							9.0			9.0	
									5	11.5	32.914	8.22	0.6	0.02	0.66	0.06	0.16	0.9	13.5			4.5	
		H18.5.12	bc	2	SW	14.5	11	4	10	11.0	33.378	8.22	<0.5	0.02	0.50	0.09	0.11	0.7	欠	測			
									20	11.0	33.649	8.23	<0.5	0.04	0.41	0.07	0.11	0.7	4.0			8.0	
									B-1	11.2	33.666	8.23							4.5				
									0	16.2	29.296	8.24											
									5		30.945	8.24	0.7	0.01	0.45	0.03	0.13	1.6					
H18.5.15	<0.05	H18.5.16	bc	1	NW	19.6	6	4	10	13.1	31.486	8.24	0.6	0.03	0.40	0.03	0.11	1.6		30.0			
									20	12.3	33.504	8.20	<0.5	0.05	0.35	0.04	0.06	0.9		5.0			
									B-1	12.2	33.587	8.19							5.0				

表1-1 平成18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	CHI-a μg/l	D. for cell/ℓ	D. acu cell/ℓ	D. mit cell/ℓ	D. spp cell/ℓ	
H18.5.22	<0.05	H18.5.25	bc		2 NW	17.2	6	5	0 5 10 20 B-1	15.8 14.9 14.0 11.7 10.7	30.096 30.455 31.919 33.663 33.789	8.28 8.27 8.23 8.19 8.15		0.8 0.7 0.5	0.01 0.04 0.07	0.45 0.62 0.91	0.01 0.02 0.04	0.06 0.11 0.11	1.8 1.4 <0.5	38.5 5.0	22.0		11.0 49.5 5.0
H18.5.31	<0.05	H18.5.29	c		1 SSW	18.5	6	5	0 5 10 20 B-1	16.5 16.4 16.2 11.4 11.0	29.350 29.529 29.637 33.593 33.512	8.23 8.25 8.26 8.15 8.16		0.7 0.6 <0.5	0.02 0.03 0.04	0.31 0.27 0.54	0.03 0.04 0.04	0.08 0.05 0.14	2.8 2.7 0.7	4.0 14.0			7.0
H18.6.6	<0.05	H18.6.5	bc		1 SW	22.8	9	4	0 5 10 20 B-1	18.0 17.4 17.3 13.2 13.2	30.362 30.560 30.711 33.331 33.482	8.27 8.26 8.26 8.18 8.16		<0.5 <0.5 <0.5	0.01 0.00 0.02	0.18 0.23 0.41	0.07 0.06 0.07	0.16 0.23 0.16	1.4 1.4 0.7	8.0 13.5			4.5
H18.6.13	<0.05	H18.6.12	c		1 SW	20.2	15	3	0 5 10 20 B-1	17.1 17.1 16.5 14.4 13.4	31.827 31.995 32.136 33.429 33.631	8.12 8.13 8.14 8.14 8.13		<0.5 <0.5 <0.5	0.02 0.03 0.06	0.94 0.77 0.66	0.02 0.02 0.06	0.29 0.16 0.23	<0.5 <0.5 <0.5				
H18.6.20	<0.05	H18.6.16	r		1 SW	21.1	10	3	0 5 10 20 B-1	18.5 18.3 18.3 17.0 14.6	32.121 32.135 32.140 32.726 33.715	8.14 8.14 8.15 8.15 8.15								4.0		5.0	
H18.6.26	<0.05	H18.6.20	r		1 SSW	19.1	10	2	0 5 10 20 B-1	18.9 18.6 18.1 17.1 14.5	32.248 32.286 32.728 33.163 33.879	8.15 8.17 8.15 8.16 8.15	<0.5 <0.5 <0.5	0 0.00 0.00	0.81 1.89 1.02	0.01 0.02 0.02	0.16 0.08 0.10	2.5 1.6 1.4				4.0 4.0 9.0	
H18.7.5	<0.05	H18.6.23	c		1 SW	23.7		3	0 5 10 20 B-1	20.5 19.5 17.7 16.6 16.6	31.374 31.928 33.254 33.716 33.766	8.16 8.16 8.15 8.15 8.15	<0.5 <0.5 <0.5	0 0.04 0.03	0.99 1.30 0.69	0.03 0.04 0.05	0.23 0.25 0.04	1.8 1.4 0.7		4.5		4.5 4.5	

表1-1 平成18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	CHI-a μg/l	for	acu	mit	spp
																			cell/100ml	cell/100ml	cell/100ml	cell/100ml
H18.7.1	<0.05	H18.7.6	r	2 SSW	21.1	12	4	0	20.6	33.102	8.20											
								5	20.4	33.151	8.19	<0.5	0.05	0.41	0.06	0.24	1.7					
								10	20.3	33.190	8.19	<0.5	0.03	0.35	0.05	0.22	1.5					
								20	19.8	33.703	8.19	<0.5	0.06	0.48	0.04	0.16	1.1					
								B-1	19.8	33.580	8.19											
H18.7.18	<0.05	H18.7.10	c	1 SSW	26.2	9	4	0	22.2	32.264	8.14											
								5	21.5	32.292	8.15	<0.5	0.03	0.24	0.02	0.22	1.3					
								10	21.4	32.574	8.15	0.6	0.04	0.40	0.02	0.23	1.6					
								20	20.5	33.574	8.14	<0.5	0.04	0.45	0.02	0.15	0.9					
								B-1	20.9	33.185	8.15											
H18.7.24	<0.05	H18.7.13	r	1	23.6		4	0	21.7	32.202	8.20											
								5	21.5	32.625	8.20										12.0	4.5
								10	20.2	32.975	8.18									13.5		
								20	20.5	33.580	8.17											
								B-1	20.0	33.703	8.17											
H18.7.31	<0.05	H18.7.19	c	1 NW	27.1	3	6	0	24.0	26.767	8.50											
								5	22.8	28.846	8.35	0.9	0.00	0.43	0.03	0.01	4.1		15.0	45.0	5.0	
								10	21.7	30.284	8.28	0.8	0.01	0.50	0.04	0.07	3.4		9.0	31.5	4.5	
								20	21.8	32.585	8.17	<0.5	0.07	0.75	0.06	0.11	1.8				5.0	
								B-1	20.8	33.546	8.17											
H18.8.7	<0.05	H18.7.24	c	1 SSW	27.5	4	6	0	24.6	29.418	8.39											
								5	23.2	31.183	8.25	0.8	0.02	0.43	0.07	0.09	1.4			9.0		
								10	22.6	24.567	8.22	0.6	0.02	0.56	0.08	0.08	1.1			40.5		
								20	22.1	33.583	8.16	0.5	0.05	0.62	0.07	0.18	1.1		5.0	25.0	10.0	
								B-1	20.1	34.744	8.13											
H18.8.14	<0.05	H18.8.1	d	1 E	22.1	4	6	0	23.1	31.147	8.30											
								5	23.1	27.299	8.30	0.8	0.00	0.32	0.02	0.06	—		5.5	71.5	33.0	
								10	23.0	31.657	8.27	0.8	0.00	0.37	0.03	0.05	—					
								20	22.2	33.496	8.20	0.6	0.01	0.64	0.11	0.12	—	欠測	9.0			
								B-1	20.2	34.490	8.16									4.0		
H18.8.21	<0.05	H18.8.31	bc	1 NNE	30.3	13	4	0	26.8	31.883	8.18											
								5	26.5	32.023	8.16	0.8	0.02	1.14	0.01	0.09	0.4					
								10	26.5	32.177	8.16	0.5	0.02	1.02	0.01	0.10	0.7					
								20	25.8	32.434	8.16	0.6	0.08	1.38	0.02	0.18	0.7					
								B-1	24.8	32.779	8.15											

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)
H1	—	—	—	—	—	—	20	5/11-0m
H2	6月1日	7月20日	2.4	5/31	0.14	5/31	80	5/10-0m
H3	6月7日	8月2日	1.2	6/21~7/4	0.07	6/21,29	175	5/23-5m
H4	6月12日	8月7日	1.2	6/18~7/9	0.07	6/18	270	5/28-5m
H5	6月11日	7月2日	0.9	6/6	0.08	6/6	460	5/29-0m
H6	6月10日	7月1日	1.2	6/1,15	0.09	6/1	670	5/2-5m
H7	—	—	—	—	—	—	300	4/26-B-1m
H8	—	—	—	—	—	—	140	5/27-10,20m
H9	—	—	—	—	—	—	45	4/30-10m
H10	—	—	0.6	4/22,5/5	—	—	120	4/27-20m
H11	—	—	—	—	—	—	95	5/10-10m
H12	6月17日	7月14日	0.9	6/5,12	0.06	6/5,12	395	5/23-20m
H13	—	—	—	—	—	—	250	5/9-20m
H14	—	—	—	—	—	—	42.5	5/29-B-1m
H15	5月23日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	837.5	5/29-20m
H16	4月27日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	60	4/27-10m
H17	—	—	—	—	—	—	18	5/24-B-1
H18	—	—	—	—	—	—	38.5	5/22-10m

* 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18年4月から平成19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は次のとおりである。

- 1 水温：ベッテンコーヘル水温計または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：ウィンクラーアジ化ナトリウム変法で測定した。
- 5 SS：メンブランフィルター重量法で測定した。

【結果及び考察】

図1に示す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。

【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。

表 1 測定地点等一覧表

S t.	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 2km	608-01	4～10	0・3
3		米代川河口沖 2km	608-51	4～10	0
5		釜谷沖 2km	608-02	4～10	0・3
6	男 鹿 海 域	北浦沖 2km	609-51	4・6・8・10	0
8		加茂沖 2km	609-52	4～10	0
9		塩瀬崎沖 2km	609-02	4～3	0・3
10	秋田湾海域	船越水道沖 2km	610-01	12～3	0・3
12		出戸沖 2km	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 2km	615-02	12～3	0・3
40		船川港内	618-01	12～3	0・3

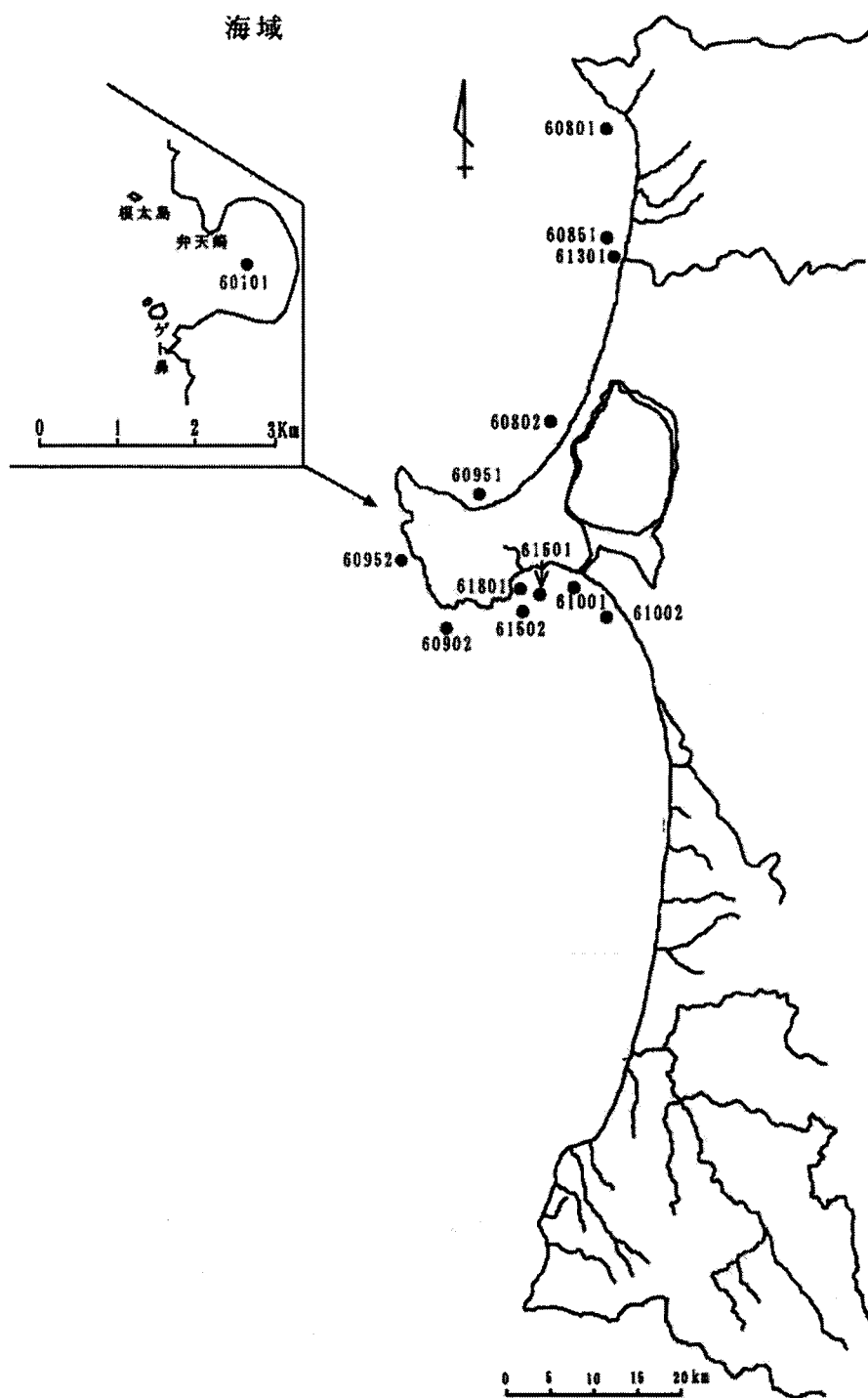


図1 調査定点

人工魚礁・増殖場等関連調査

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、今年度も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】

第二千秋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種の調査を中心に実施し、その他、千秋丸による海底地形探査装置による天王沖人工礁、天王沖マダイ増殖場、天王沖大型魚礁の調査を実施した。

【結果及び考察】

調査結果を表1に示した。

調査は7月19日、8月30日、9月5日、10月26日、2月20日の5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）調査は毎回実施した。しかし、7月19日の男鹿沖海域礁、10月26日の男鹿沖人工礁の2回は、潮流が早すぎ自走式水中カメラ（R O V）が潮流に流され魚礁の確認作業はできなかったが、他の3回の調査で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。

(1) 8月30日（天王沖マダイ増殖場：水深31m）

十字礁合計10基を確認した。その魚礁体に蛸集していた魚類はウマヅラハギ4尾、キュウセン2尾の合計6尾であった。

四角台形魚礁合計8基の魚礁体を確認した。その魚礁体に蛸集していた魚類は小型のハゼ類数百尾、メバル約20尾、ウマヅラハギ、クロソイ各4尾であった。

(2) 9月5日（秋田沖人工礁：水深44m）

4基が連なった角形F礁には数十尾のメバルとウマヅラハギ3尾、数百尾の小アジが群泳していた。

2基が連なった角形F礁にはアイナメ1尾と不明小型魚5尾であった。

(3) 9月5日（天王沖大型魚礁：水深36m）

六角台形魚礁1基が確認され、メバル約百尾、クロソイ、ウマヅラハギ、ヒゲソリダイ各10尾、アイナメ5尾、数百尾の小アジの群泳が確認された。

(4) 2月20日（天王沖人工礁）

天王沖人工礁において、多くのメバルとホッケ2尾及びホウボウ1尾が確認された。

天王沖大型魚礁は、透視度が非常に悪くR O Vに

備えられたソナーの感度もないため、探索を終了した。

天王沖増殖場では小型メバル1尾の確認にとどまった。

調査全体で共通して確認されたこととして、小アジの群れは魚礁体の上部を遊泳、その他の魚類は魚礁体の内部に生息していたことが挙げられる。

一方、魚礁体の状況については角形F魚礁では洗掘が見られ、それ以外の魚礁体では50%以上の埋没が見られた。

各魚礁周辺の底質は砂層の上部に浮泥状の泥が堆積しているように見受けられた。

そのほか、映像から見られたものは、多くの魚礁体にホヤやカキ類の付着が確認され、一部の魚礁に太い網地の漁網が絡みついているのが見受けられた。

2 蛸集魚の釣獲調査

蛸集魚の釣獲調査は7月19日、8月30日、9月5日、10月26日、2月20日、の5回、合計10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。調査は昼前後の1～3時間程度、4～5名で実施した。

7月19日には全長19～22cmのマアジ4尾であった。

10月26日には全長20～25cmのマアジ8尾、18cmのウルメイワシ1尾の合計9尾であった。

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、各調査時点での魚類の蛸集は少なかったものと考えられる。

4 海底地形探査調査

天王地区の各魚礁のR O V調査において、多くの埋没状況を確認したため、急遽、10月及び3月の2回千秋丸に備え付けられている海底地形探査装置による調査を実施した。

(1) 天王沖人工礁

各魚礁群とも魚礁周辺の洗掘が多く、その洗掘底部分にやや埋没しかけている魚礁が見受けられるほか、一部の魚礁が砂中に埋没しているように見受けられた。

(2) 天王沖マダイ増殖場

魚礁体の20%～50%ほど埋没しているものが多く見受けられる。

(3) 天王沖大型魚礁：

多くの魚礁体が埋没しかかっている状況に見受けられる。

【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

平成17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 人工魚礁調査結果

調査月日	調査礁・水深	ROV撮影状況	ROV撮影魚類	魚探反応の状況	釣果状況
平成18年 7月19日	男鹿沖海域礁 －91m 底質：浮泥	潮流早く確認不能	－	魚類反応無し	マアジ TL19～22cm 4尾
8月30日	天王沖マダイ増殖場 －31m 底質：浮泥	十字礁10基確認 60%～80%埋没	ウマヅラハギ 4尾 キュウセン 2尾	魚類反応無し	－
		四角台形礁8基確認 50%～70%埋没	メハル 数百尾 メハル 20尾 ウマヅラハギ 4尾 クロソイ 4尾		釣果なし
9月5日	秋田沖人工礁 －44m 底質：浮泥	角形F礁4個連 周囲洗掘	メハル 数十尾 ウマヅラハギ 3尾 小アジ 群泳数百尾	魚類反応無し	－
		角形F礁2個連 周囲洗掘	アイナメ 1尾 不明小型魚 5尾	魚類反応無し	－
	天王沖大型魚礁 －36m 底質：浮泥	六角台形礁 70%以上埋没中央部洗掘 太い漁網が羅網	メハル 約100尾 クロソイ 10尾 ウマヅラハギ 10尾 ヒゲソリダイ 10尾 アイナメ 5尾 小アジ 群泳数百尾	魚類反応無し	釣果なし
10月26日	男鹿沖 －48m 底質：浮泥	潮流早く魚礁の確認不能	－	魚類反応無し	マアジ TL20～25cm 8尾 ウルメイワシ TL18cm 1尾
平成19年 2月20日	秋田沖人工礁 －45m 底質：浮泥	中層の濁りにより透視度 不良。角形2基確認 50～70%埋没	メハル 約100尾 ホッケ 2尾 ホリホリ 1尾	魚類反応無し	－
	天王沖大型魚礁 －35m 底質：浮泥	中層の濁りにより透視度 悪く魚礁の確認できず ソナーの反応無し	－	魚類反応無し	－
	天王沖マダイ増殖場 －31m 底質：浮泥	中層の濁りにより透視度 悪く十字礁2基確認 60%～80%埋没	メハル 1尾	魚類反応無し	－

ハタハタ資源増大技術開発事業（放流追跡調査）

杉 下 重 雄

【目 的】

ハタハタの種苗放流については、4月上～中旬に北浦から放流するのが適当と考えられてきた。しかし、平成11～14年の調査結果から、5月中～下旬に戸賀湾から放流すれば、より多くの種苗が、天然稚魚の群れに合流できる可能性が示唆され、平成15年以降は放流場所を北浦から戸賀へ移行してきた。15～17年には、戸賀放流から数日後で水深100m以浅における人工種苗の追跡ができたが、それ以深の移動は不明であった。

そこで本年度は、戸賀湾からの大量放流（100万尾前後）と、千秋丸による沖合放流（試験的）を実施し、これまで不明であった深所（特に成魚生息場である水深250m以深）での追跡と、最適放流時期の検討を目的とした。

【方 法】

底魚種類稚魚調査及び、千秋丸底びき調査にて入網したハタハタ当歳魚を用いた。サンプルは尾数を計数した後に凍結保存し、後日に解凍後、体長、体重を測定して耳石を摘出し、蛍光顕微鏡で検鏡してALC標識の有無を確認した。

【結果及び考察】

戸賀湾からは5月22日に12.1万尾（稚魚標識）を、千秋丸沖合放流では5月19日に10.0万尾（発眼卵標識）を放流した。

検鏡の結果、5月26日（放流後9日後）の水深60m（戸賀沖）で体長40.2mmの戸賀放流個体が、6月12日（放流後26日後）の水深250m（戸賀沖）では体長48.6mmの戸賀放流個体が再捕された（図1）。

再捕魚と天然魚の体長を比較すると、5月26日においては天然魚（平均体長42.0mm）よりも小さかった。6月12日では再捕魚は天然魚（平均体長42.9mm）の中でも大型であった。放流時の平均体長が39.0～42.5mmであったことから、放流後も成長し、天然魚よりも成長が良かったと考えられた（図2）。

次に、最適放流場所及び時期を検討した（図3）。天然魚は、5月10日（放流日9、12日前）には、浅内沖の水深60mに主群が分布した（例年よりも北側）。5月25、26日（放流後3～4日、6～7日）には戸賀沖の水深60m（例年より浅所）に主群が形成された。6月8、12日には、成魚生息場である水深200～270mにて採集され、それ以浅には分布しなかった。つまり、戸賀湾からの放流時期は、「天然魚主群位置と放流場所との距離に近い方が良い」ことから、戸賀湾放流は5月25日前後、千秋丸沖合放流は5月10～25間と考えられた。よって、両放流とも適放流時

期であったと考えられた。

平成12～15年には、産卵場に近い北浦漁港からの大量放流（最大218万尾）を実施したが、放流から数日後の浅海域では再捕されるものの、成魚生息場である水深250m以深では再捕されなかった¹⁾。また近年のハタハタ資源解析結果から、北浦沖の水深60m以浅で稚魚現存量がいくら多くても、その後の減耗が激しいときは成魚生息場まで到達できず、資源にも添加されない²⁾との結果がでており、今回戸賀湾からの放流は12万尾と目標よりも少ないが、放流から26日後に成魚生息場で再捕されたことは大きな意味を持つと考えられた。

【参考文献】

- 1) 秋田県. 秋田県水産振興センター事業報告書 ハタハタ種苗生産放流事業（平成12～15年度）
- 2) 秋田県農林水産技術センター水産振興センター. ハタハタ資源対策協議会資料. <http://www.pref.akita.lg.jp/>

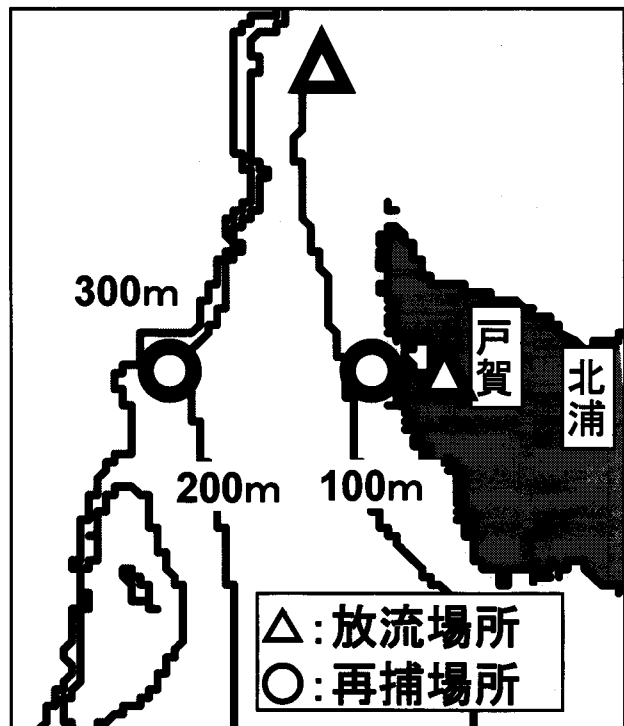


図1 放流場所と再捕位置

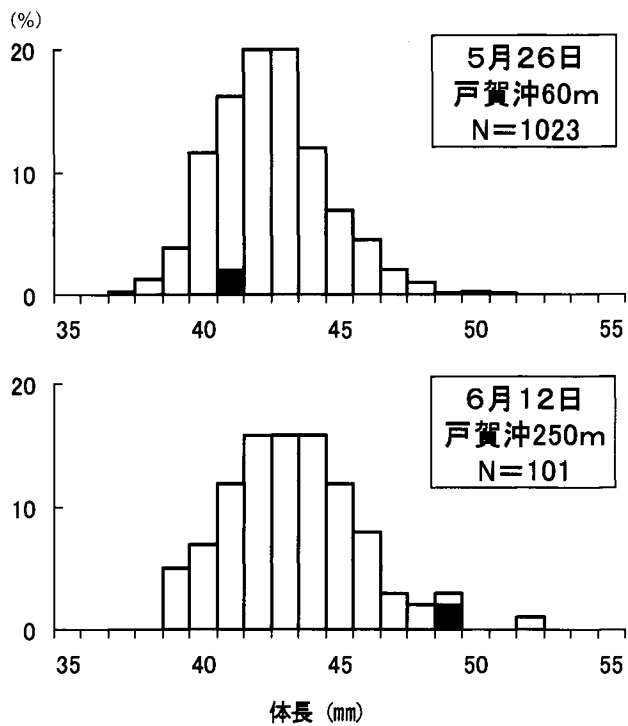


図2 天然魚と再捕魚の体長比較
※塗りつぶしは再捕魚で尾数は各1尾

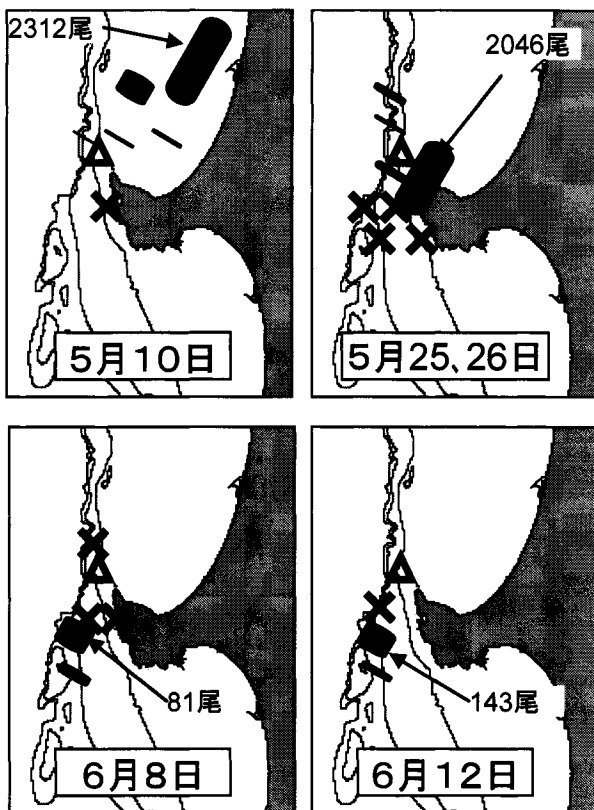


図3 放流前後における天然魚の移動
(△は千秋丸放流位置、×は〇尾)

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の被害軽減を目的とした改良底びき漁具を制作し、試験操業を実施し性能を評価する。

【方 法】

1 侵入防除網を使用した試験操業

底びき漁具の袋網の手前に仕切り網等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すとともに、調査船千秋丸(187t)を使用した試験操業(1艘かけまわし)を行い、改良漁具の性能を評価した。

【結果及び考察】

1 侵入防除網を使用した試験操業

今年度の試験操業期間は2006/8/10～2007/3/22、合計操業回数は78回であった。

図1に示すとおり、昨年度I～V型、今年度はA～E型の侵入防除網で試験操業を実施した。試験操業における漁獲物は、仕切り網を通過し袋網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魚種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。また、図2には例としてE型の詳細図を示した。

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。なお、減少率の解釈については、通常のハタハタ、カレイ類といった漁獲物に関しては、いったん網口へ入った魚類はでき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。

昨年度から合計すると、エチゼンクラゲを除き146種の水生生物が漁獲されたが、代表的な8種(ハタハタ、マガラ、スケトウダラ、ホッケ、マヅ、マダイ、ヒラメ、カレイ類)以外はその他へ要約した。

(1) 漁獲物の減少率

今年度は、図1の一番下及び図2に示すE型の成績が特に良好であったが、他に上抜き方式で成績のよかったV型、同様に下抜き方式のC型の計3タイプで減少率を比較した。結果を図3-1(全漁獲物を対象)及び図3-2(魚種別)に示した。

全魚種を対象にした場合、図3-1にあるようにE型の減少率が4%で他の2つの型に比べて低い(つまり成績が良い)。また、図3-2の魚種別についてもマダイとカレイ類を除き、E型が最も減少率が低かった。マダイ及びカレイ類についても、E型はV型の

約2倍、C型の約10倍の漁獲重量、カレイ類の場合も同様にV型とC型の約3倍の漁獲重量であり、条件に違いがあることに注意する必要がある。

(2) エチゼンクラゲの減少率

下抜きタイプ(A～D型; 図1参照)で操業時のエチゼンクラゲの入網重量が低かったことから、複数の改良型をまとめて比較対象とした。すなわち、E型、I～V型及びA～D型の3区分である。結果を図4に示した。上述とおり、エチゼンクラゲの場合は、減少率が高ければ高いほど望ましい。漁獲物の場合とは逆の評価となる。漁獲物の減少率は非常に低かったE型だが、大型クラゲに関しては、重量で50%以下の排出に留まった。

ただし、最も減少率の高かった下抜きの4タイプ(A～D型)のエチゼンクラゲの漁獲総重量は0.5トンド、E型の約1/4の入網重量であった。また、1操業あたりの漁獲重量(図5)は、E型が最も高く、約160kg/操業であり、下抜きの4タイプ(A～D型)の約4倍、上抜き5タイプ(I～V型)の約1.3倍であった。これも(1)の場合と同様に漁獲条件の違いに留意する必要がある。

(3) まとめ

漁獲物及びエチゼンクラゲの減少率を検討して、図1及び図2に示したE型の性能が優れているらしいことが見て取れる。この理由として、仕切り網の立体構造が、上方向と下方向とブイ字を形成しているため、幅広い魚種に対して有効にフィルタリング機能が働いているためと推察される。また、エチゼンクラゲの減少率については、来遊するクラゲのサイズにより、仕切り網の目合いを変更すれば(すなわち、サイズが小さい場合は目合いをより小さく、大きい場合はより大きく)、より改善されるであろう。ただし、仕切り網の目合いを小さくすればするほど漁獲物は網外へ逃げやすくなることに注意を要する。

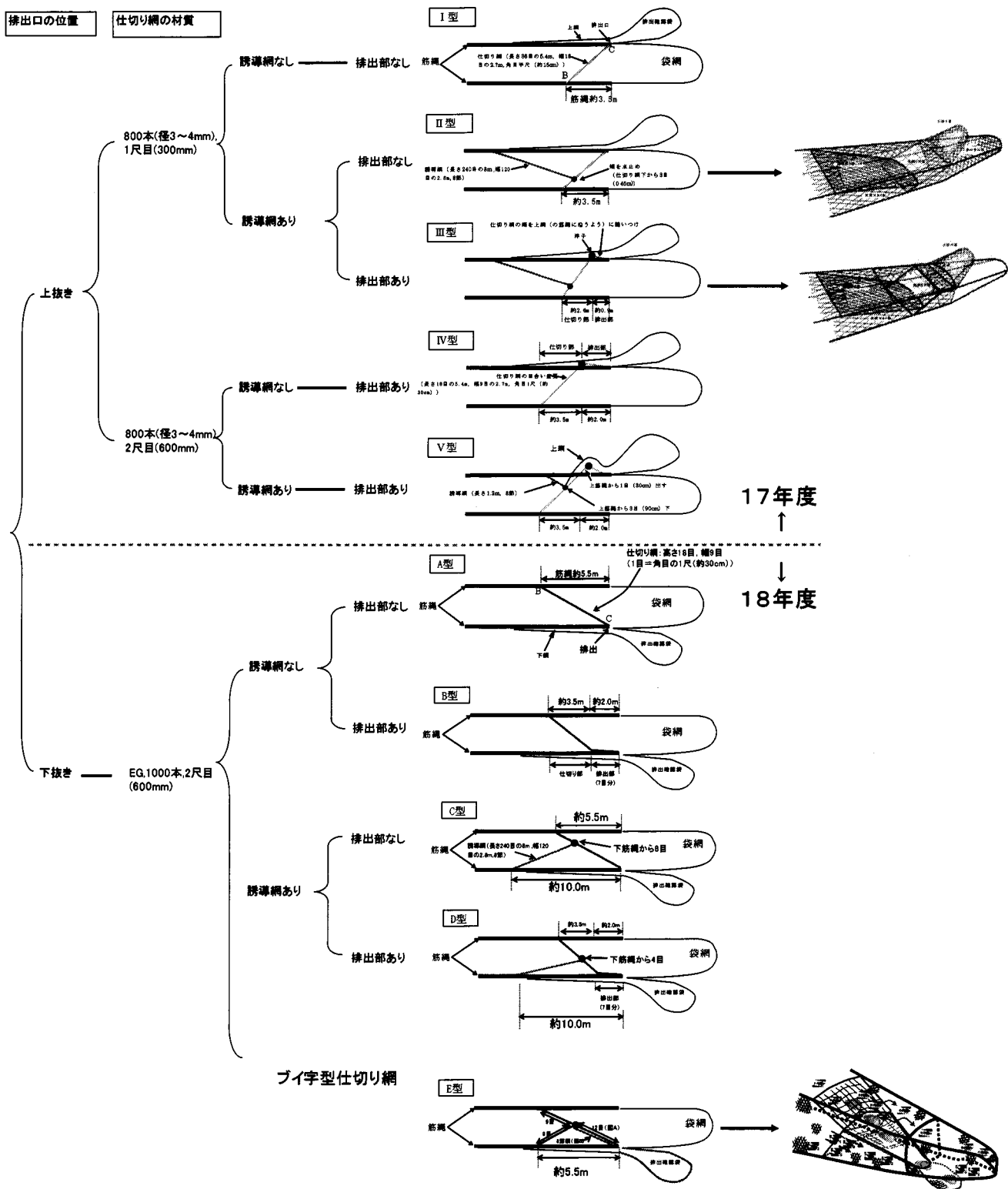


図1 大型クラゲ侵入防除網の略図

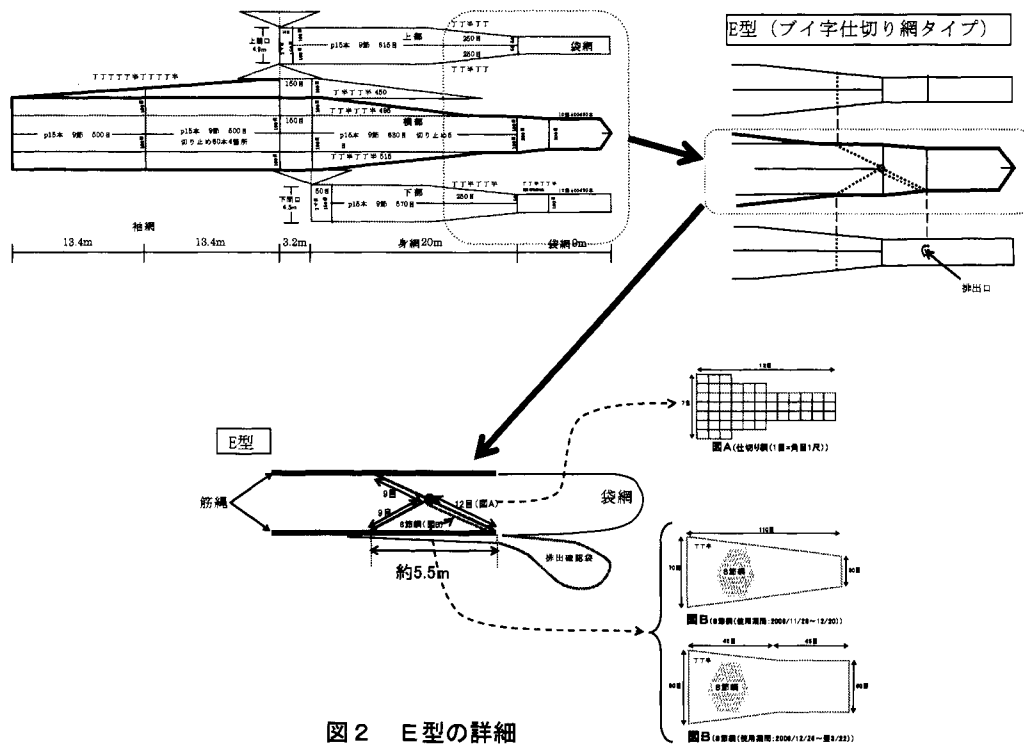


図2 E型の詳細

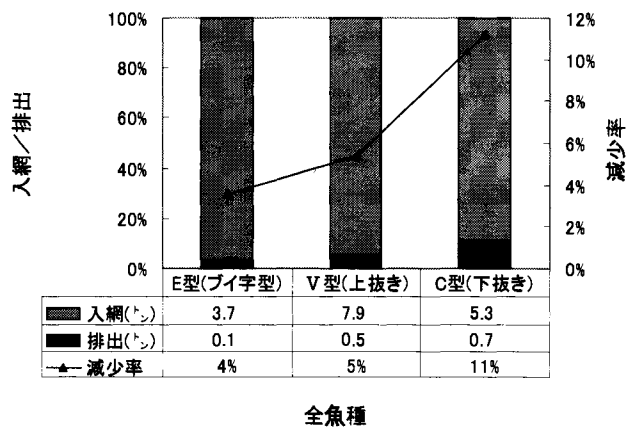


図3-1 漁獲物の減少率(全魚種)

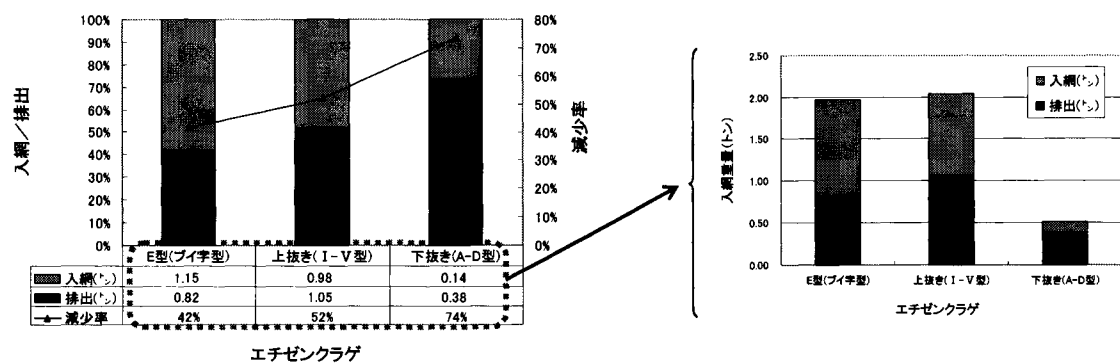


図4 エチゼンクラゲの減少率

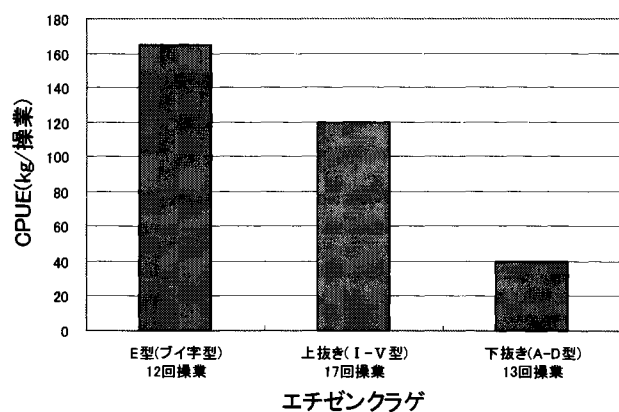


図5 1操業あたりのエチゼンクラゲ入網重量

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

奥 山 忍

【目 的】

全国的な大型クラゲ情報ネットワークの情報源として、出現情報を取得し、(社)漁業情報サービスセンターへ提供するとともに、ホームページ上でも公開する。

【方 法】

1 調査船千秋丸(187t)による目視調査

海洋観測の定点について(図1)、1月を除く2006年9月～翌年3月の毎月1回(月末か月初めに実施;計6回)海洋観測とともに海面付近の大型クラゲを目視確認した。昼間は視界の範囲内、また夜間は観測時の照明(100V, 500W白熱灯3基及び100V, 400W水銀灯6基)が海面を照らす範囲で目視を行った。

2 陸上調査

底びき網及び定置網漁業を対象に標本を抽出し、表1及び表2の様式に従い、操業時の大型クラゲの入網状況をfaxで報告させた。なお、底びき網漁業は6隻(6経営体:北部、船川及び南部の3総括支所所属船2隻ずつ)、定置網漁業は男鹿市五里合沖～にかほ市象潟町沖の28カ統(6経営体)を標本抽出した(図2)。得られた情報は、漁業情報サービスセンターへ報告し、全国的な大型クラゲ出現情報としてホームページ上で公開された。また、県独自でも情報をとりまとめ同様に公開した(計35回の情報発信)。

3 生物精密調査

男鹿市戸賀加茂青砂地先の定置網(2カ統)に入網した大型クラゲの傘の縁辺の一部をコンテナ(W610×L410×H315mm)に入れ、水産振興センターへ持ち帰り、図3に示す感覚器の間隔を測定した。また、1回のサンプル中、傘径の大中小の個体について感覚器周辺を切り取り、70%アルコール中に保存した。データは、「2陸上調査」とともに報告し、サンプルは(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送付した。

【結果及び考察】

1 千秋丸による目視調査

結果を表3に示す。11、12及び3月に合計6個体の大型クラゲと思われるクラゲを確認した。うち、昼間に確認したのは、11月のみであった。

2 陸上調査

旬別の日別の大型クラゲ入網個体数を旬別で平均化したものを定置網について図4、底びき網について図5に示した。なお、元データである日別に入網数は、範

囲で報告されたものは中央を、大量入網で計数不可の場合は、5000個体とした。

(1) 定置網

2006年9月から翌年3月まで延べ819件のデータを取得した。

特にクラゲの入網が多い加茂沖のK網及びL網について述べると、L網で10月中旬から本格的な入網が始まり、10月下旬からK網とともに大量に入網し始め、11月中旬に一旦下がったものの、下旬にはピークを迎えた。昨年度のK網もしくはL網への聞き取り(この時は、K網かL網かをはっきり区別していない)では、10月中旬に1000個体以上入網との情報であり、11月中は5000個体以上入網した日がつづき、12月上旬でも1000個体程度の入網があった。加茂沖の定置網の入網数の年度比較は、今年度は昨年度に比べ大量入網の時期が若干(1週間から半月程度)遅れ、終息は同様に若干早かったと判断された。また、入網数は、年度別で調査方法が違いがあり、また、入網個体数も数が多い場合は誤差が大きいと思われるが、今年度は昨年度と同程度か、若干少ない程度と考えられる。

(2) 底びき網

定置網と同様の期間に延べ1510件のデータを取得した。

定置網とは違って、12月に入ってから急激に増える傾向があった。12月中の操業位置を確認すると、男鹿半島以北からの報告はなく、上旬は県南部(松ヶ崎～金浦)の水深250m前後のハタハタねらいの操業が主であり、他の時期に比べ、漁場が狭い範囲に集中しており、大型クラゲが高密度に分布している海域とタイミング良く重なったのではと推察される。続いて中旬・下旬は、ヒラメ・カレイ類～マダラ・ズワイガニねらいで水深100m未満～350m前後と操業海域も分散したと考えられるが、入網数は高めに推移した。

3 生物精密調査

2006年9月から翌年1月まで計5回のサンプリングを行った。合計サンプル数は28個体であり、感覚器の平均間隔値は25.3cmであった。一覧を表4に示した。

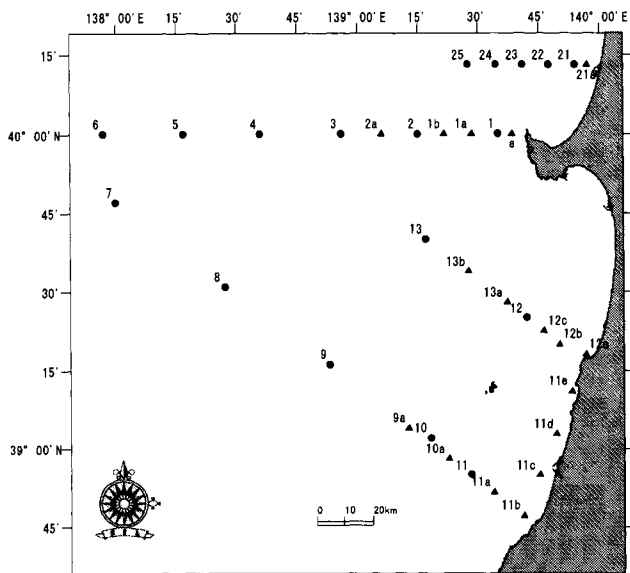


図1 観測定点

表1 報告様式（定置網用）

水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍 あて
電話（ ）

○大型クラゲ目録表

調査時期	調査	入港時期	水深	クラゲ目録表	目録表の備考	調査者の氏名	備考

連絡先
メールアドレス: shinkou@pref.akita.jp
電話番号/FAX: TEL:0186-27-3003 FAX:0186-27-3004

表2 報告様式（底びき網用）

水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍 あて
電話（ ）

○大型クラゲ目録表

調査時期	調査	トラップ設置（バスター）	水深 (m)	目録表	クラゲ目録表	目録表の備考	調査者の氏名	備考

連絡先
メールアドレス: shinkou@pref.akita.jp
電話番号/FAX: TEL:0186-27-3003 FAX:0186-27-3004

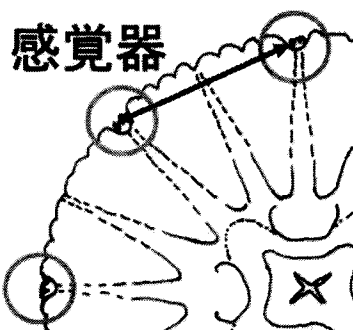


図3 感覚器の間隔

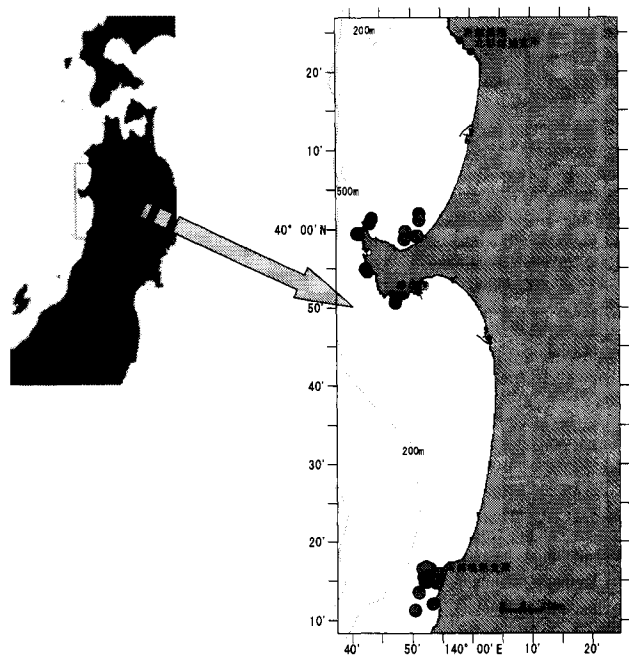


図2 標本定置網位置（赤丸：大型定置，青丸：小型定置）

表3 目視によるエチゼンクラゲ確認個体数

定点名	観測月						総計
	9	10	11	12	2	3	
a						0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1a						0	0
1b						0	0
2	0	0	1	0	0	0	1
2a						0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	0	1	0	0	1
9	0	0	0	1	0	0	1
9a						0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
10a						0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
11a						0	0
11b						0	0
11c						0	0
11d						0	0
11e						0	0
12a	0	0	0	0	0	0	0
12b	0	0	0	0	0	0	0
12c	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13a	0	0	0	0	0	0	0
13b	0	0	1	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0
総計	0	0	2	3	0	1	6

※数字は確認したクラゲの個体数。空欄は、目視を行っていない。

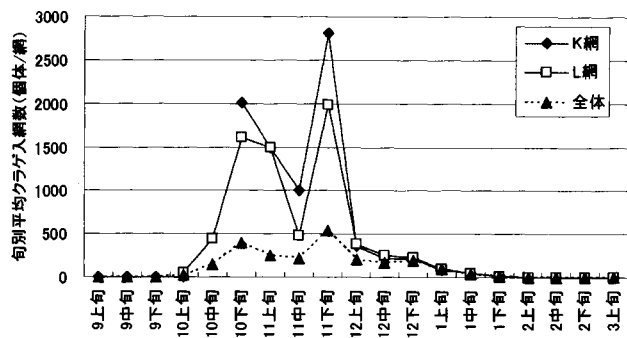


図4 定置網への入網状況の推移

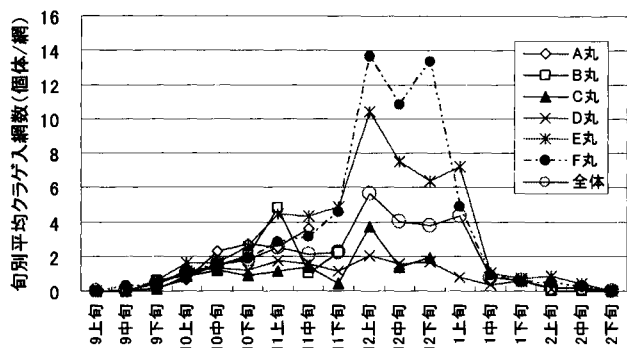


図5 底びき網への入網状況の推移

図5 底びき網への入網状況の推移

年	月	サンプル数	間隔器の間隔 (最大値,cm)	同左(最小値)	同左(平均値)	感覚器サンプル 取得個体数
2006	9	3	28.5	20.0	23.3	3
	10	4	30.0	18.5	22.9	3
	11	12	32.5	16.5	25.7	3
	12	2	33.0	33.0	33.0	1
2007	1	7	30.0	16.0	24.7	3
全体		28	33.0	16.0	25.3	13

種苗生産・放流技術開発事業（餌料培養）

古 仲 博

【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）の生産とワムシ培養に用いるために、ナンクロロプシス（以下ナンクロ）を培養する。

【方 法】

1 ナンクロの生産

ナンクロの培養・生産は、屋外40m³コンクリート水槽（以下 40m³水槽）4面、屋外80m³コンクリート水槽（以下 80m³水槽）4面と簡易円形28m³キャンパス水槽（直径6m 深さ1m）3面の計11面を用いた。有効水深は0.6mとし40m³水槽（5m×6m 深さ1.35m）は約25m³、80m³水槽（5m×12.2m 深さ1.35m）は約50m³を上限とした。注水量はナンクロの密度を極端に低下させないため、使用量の10～20%を毎日約5時間掛けて注水した。

施肥期間は、4～6月、10、11月と翌年3月で、量は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の割合で行った。施肥量の算出は、注水量に保有量の半分を加えたトン数として適次添加した。また、同時にpH（10.0以上）も参考にした。なお、培養期間中に原生動物（以下プロトゾア）をトーマ氏血球算定盤で計数し、プロトゾアの密度が4万cells/ml以上出現した場合は高度サラン粉カルシウム粉末0.6～1.5mg/lを添加して駆除した。ワムシ培養用にはナンクロ11面の水槽でローテーションを組み、順次間引いて用いた。

2 ワムシの生産

ワムシは、独立行政法人水産総合センター能登島栽培漁業センターからL型ワムシ（小浜株）を高密度輸送法で譲り受けて、その後、培養してヒラメ、トラフグ、クロソイ、キツネメバル、ガザミ、モクズガニに用いた。なお、マダイの初期間及びアユには市販から購入したS型ワムシを用いた。

培養水槽は、屋内20m³コンクリート水槽（4.5m×3.8m 深さ1.2m）（以下20m³水槽）7面と二次培養水槽で、屋内5m³コンクリート水槽（2.2m×2.1m 深さ1.1m）（以下5m³水槽）3面を用いた。

培養方法は、ヒラメは植え継ぎ培養（3日間培養し、4日目に植え継ぐ）、ほかの魚種は、ケモスタット式間引き培養で行った。

餌は、植え継ぎ培養は、主体はナンクロで、生クロレラV12（以下V12）とパン酵母を1日に2回給餌する。ケモスタット式間引き培養は、主体はV12でガザミ、アユはスーパー生クロレラV12（以下SV12）とパン酵母を定量ポンプによる連続給餌を行った。

ワムシを魚類（アユを除く）の仔魚に給餌する場合はDHA、EPA強化のため二次培養を5m³水槽で行った。強化剤として、市販の生クロレラω³（以下ω³）を添加した。ガサミ、モクズガニは栄養強化を行わず、培養水槽から濾して給餌した。

【結果及び考察】

1 ナンクロの生産

ワムシ培養及び二次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700.3トンで、主な使用期間は4～6月であった。前年度に比べ使用量は49%と大幅に減少したのは、ワムシ培養はヒラメを除いて他の魚類等は、全てケモスタット式間引き培養で行ったことによるものである。

ナンクロを生産するために用いた肥料は硫酸57.6kg、尿素57.6kg、過リン酸石灰14.4kg、クレワット32 480gであった。ナンクロ同様に肥料も減少した。

2 ワムシの生産

ワムシの生産結果を表2、ワムシ、二次培養への給餌量を表3、魚種別の供給を表4に示した。

ワムシの供給量はS型2,695億個体、L型1,186.4億個体で、魚類仔魚育成用にS型2,695億個体、L型1,031.3億個体、甲殻類育成用にL型155.1億個体を供給した。なお、廃棄個体数はS型491.5億個体、L型343.5億個体であった。

パン酵母の使用量は860.8kg、V12 985.5l、SV12 502lで前年より増加した。また、ワムシの二次培養に用いたω³は110lで前年より減少した。

魚種別のワムシ供給量はアユ50日間でS型2,488億個体、マダイ43日間S型207億個体、L型561.7億個体、ヒラメL型291.6億個体（32日間）、ガザミL型143.8億個体（29日間）、クロソイL型90.1億個体（28日間）、キツネメバルL型48.3億個体（25日間）、トラフグL型39.6億個体（15日間）、モクズガニL型11.3億個体（25日間）であった。また、1日当たりの供給数はアユ2～81億個体、マダイ4～29億個体、ヒラメ0.5～17.5億個体、ガザミ1.6～8.1億個体、クロソイ1.0～7.1億個体、キツネメバル1～2.7億個体、トラフグ0.7～4億個体、モクズガニ0.45億個体であった。ナンクロ、ワムシの培養、供給量は計画どおり達成できたと考えている。

表1 ナンノクロロブシス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 (KL)	施 肥 量			
			硫 安 (g)	尿 素 (g)	過リン酸石灰 (g)	クレアチン32 (g)
H18.	4	284.2	9,600	9,600	2,400	80.0
	5	172.2	12,300	12,300	3,075	102.5
	6	154.0	6,000	6,000	1,500	50.0
	7	16.8	-	-	-	-
	8	0.0	-	-	-	-
	9	0.0	-	-	-	-
	10	26.1	9,900	9,900	2,475	82.5
	11	47.0	10,500	10,500	2,625	87.5
	12	0.0	-	-	-	-
H19.	1	0.0	-	-	-	-
	2	0.0	-	-	-	-
	3	0.0	9,300	9,300	2,325	77.5
計		700.3	57,600	57,600	14,400	480.0
前年度計		1,372.5	155,700	155,700	36,680	1,337.5

表2 ワムシ (S、L型) 生産結果

項 目	年 月	ワムシ供給数 (億個)		魚 種 別 ワムシ 供 給 数 (億個)												廃 棄	
		S型	L型	クロソイ	ヒラメ	トラフグ	マダイ	キツネメバル	ア ヌ	ガザミ	モクズガニ	モクズガニ	モクズガニ	モクズガニ	モクズガニ	S型	L型
H18.	4	-	279.2	2.0	277.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
	5	-	155.5	88.1	14.4	4.7	-	48.3	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0
	6	207.0	249.9	-	-	33.4	207.0	109.5	-	-	103.8	3.2	-	-	-	-	58.5
	7	-	501.8	-	-	1.5	452.2	-	-	-	40.0	8.1	-	-	-	-	115.0
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	722.0	-	-	-	-	-	-	722.0	-	-	-	-	-	-	305.2	-
	11	1766.0	-	-	-	-	-	-	1766.0	-	-	-	-	-	-	186.3	-
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H19.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計		2,695.0	1,186.4	0.0	90.1	0.0	291.6	39.6	207.0	561.7	48.3	2,488.0	0.0	143.8	11.3	491.5	343.5
前年度計		4,200.5	721.2	29.5	16	294.6	0.0	100.3	846.4	515.2	0.0	2,884.0	146.0	72.4	17.3	447.8	60.0

表3 ワムシ、二次培養への給餌量

項 目	年 月	給 餌 量			二次培養 生クロレラ ^ω 3
		パン酵母 (Kg)	V12 (L)	スーパV12 (L)	
H18.	4	108.5	153.5	-	41.8
	5	103.0	168.5	-	18.7
	6	207.0	485.5	-	42.5
	7	42.5	64.5	-	7.0
	8	-	-	-	-
	9	-	-	-	-
	10	182.8	54.5	208.0	-
	11	181.0	-	294.0	-
	12	-	-	-	-
H19.	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	36.0	59.0	-	-
計		860.8	985.5	502.0	110.0
前年度計		621.7	836.6	424.0	135.5

表4 魚種別のワムシ供給一覧

魚種	供給期間	供給日数	min~max/日	備 考
ヒラメ	H18.4/1~5/2	32	0.5~17.5	L型
マダイ	6/7~7/6	30	4.0~28.0	L型
	6/1~13	13	4.0~29.0	S型
トラフグ	5/22~6/29	15	0.7~4.0	L型
クロソイ	4/29~5/26	28	1.0~7.1	L型
モクズガニ	6/24~7/18	25	0.45	L型
ガザミ	6/6~7/13	29	1.6~8.1	L型
キツネメバル	5/2~26	25	1.0~2.7	L型
アユ	10/8~11/26	50	2.0~81.0	S型

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100㎡角形コンクリート水槽（以下「100㎡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160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（1㎡ポリカーボネイト水槽）に翌日採集した後、卵を分離器（50%）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

採卵により得られた分離浮上卵を直接屋内20㎡角形コンクリート水槽（以下「20㎡水槽」という。）3槽と100㎡水槽5槽に収容した。水量は20㎡水槽では12.5㎡、100㎡水槽では35㎡から開始した。両水槽とも卵収容後2日間は止水とし、ふ化後（以下「日齢」という。）3日目から20㎡水槽では20㎡になるまで0.5～1.0㎡/日、100㎡水槽では水量90㎡になるまで3～7㎡/日の注水を行った。各水槽ともに20㎡、90㎡に達した時点で換水を開始した。換水量は20㎡水槽では、1.0㎡/日、100㎡水槽では10.0㎡/日とし各水槽とも徐々に上げ、日齢35日目から取り揚げまでは5.0㎡/日、100㎡水槽では3.0㎡/日とした。

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ブシスを各水槽に、1日当たり1～3㎡添加した。これとは別に20㎡水槽には市販濃縮冷凍ナンノクロロブシス250～500g/日、淡水クロレラ0.5～1l/日も添加した。

稚魚の移動は、2生産回次（以下「回次」という）は、6月23の日齢26日目、3回次は6月25日の日齢25日目、8回次は7月1日の日齢25日目にそれぞれ100㎡水槽に分槽し、5、6回次は6月27日の日齢22日目に20㎡水槽に分槽した。また、7回次は6月27日の日齢25日目に100㎡水槽に移槽した。

なお、1、4回次は稚魚の移動はしなかった。

仔魚の形態異常の発生を防ぐための開鰓対策は、日齢7～14日目まで日中（9:00～17:00）、水槽内の通気を微弱にし、夕方、通常に戻すことを繰り返し行った。また、エアホースは、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ーションにより集め除去する方法を取った。

底掃除は日齢19日目から取り揚げるまで毎日行い、あわせて稚魚の斃死の確認を行った。

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	1～18日目 餌料種類	日 齢 時 間	19～21日目 餌料、飼料種類	日 齢 時 間	21～37日目 餌料、飼料種類	日 齢 時 間	37～42日目 飼料種類	日 齢 時 間	43日目～取り揚げ 飼料種類
1	—	—	—	—	—	—	5:00～	配 合	5:00～	配 合
2	—	—	9:00	配 合	9:00	配 合	9:00	配 合	9:00	配 合
3	—	—	—	—	10:15	配 合	10:15	配 合	10:15	配 合
4	11:00	S、L型ワムシ	11:00	S、L型ワムシ	11:00	S、L型ワムシ	11:00	配 合	—	—
5	—	—	11:15	配 合	11:15	配 合	—	—	11:15	配 合
6	—	—	13:00	配 合	13:00	配 合	13:00	配 合	13:00	配 合
7	—	—	—	—	14:00	配 合	14:00	配 合	14:00	配 合
8	—	—	15:15	配 合	15:15	配 合	15:15	配 合	15:15	配 合
9	—	—	16:00	アルテミア	16:00	アルテミア	16:30	配 合	—	—
10	—	—	17:00	配 合	17:00	配 合	17:00～	配 合	17:00～	配 合
					18:00～	配 合	18:00～	配 合	18:00～	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ω3)		アルテミア		2次培養(スーパーカプセルA1マリングロス)		配合飼料	
	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
	日	億個	日	L	日	億個	日	L	日	Kg
1	2~37	86.7	3~37		20~42	5.10	20~42		19~56	65.57
2	2~37	114.8	3~37		20~38	5.05	20~38		19~56	66.37
	25~37	21.5	25~37		24~38	3.79	24~38		24~56	65.51
3	2~37	107.7	3~37		20~38	5.22	20~38		18~56	68.62
	25~37	16.9	25~37		26~38	3.52	26~38		26~56	70.29
4	1~35	92.2	3~35		19~41	5.45	19~41		19~56	74.00
5	1~32	60.3	3~35		21~40	3.28	21~40		14~52	31.42
6	1~32	59.8	3~32		21~40	3.28	21~40		14~52	31.42
7	1~32	62.9	3~32		21~40	3.66	21~40		14~52	31.50
	23~30	13.5	23~30		24~40	4.09	24~40		24~56	81.46
8	1~30	83.4	3~30		21~38	6.11	21~38		18~55	60.35
	25~30	19.5	3~30		25~38	4.16	25~38		25~55	48.62
計	1~37	739.2	3~37	48.4	19~42	52.71	19~42	17.5	14~56	695.13
前年度計	2~36	1,838.0	3~36	86.7	17~47	64.30	17~47	35.7	17~47	1,317.00

ワムシは20㎡水槽では日齢1日目から32日目まで、100㎡水槽では日齢2~7日目まで1日1回、アルテミアは20㎡水槽では日齢21日目から40日目まで、100㎡水槽では日齢19~42日目までとし、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ω³、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20㎡水槽では日齢14日目から、100㎡水槽では日齢19日目から取り揚げまで給餌した。給餌は30日目までは手撒きで、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。

給餌量はS型と、L型ワムシ739.2億個体、アルテミア52.7億個体、配合飼料695.1kgであった。なお、アルテミアは対前年比81.9%、ワムシは対前年比40.2%、配合飼料は52.8%の給餌量であった。

【結果及び考察】

1 親魚養成

親魚養成水槽の水温はAM9:00の1回計測では、9.1~28.3℃、pHは7.7~8.7の範囲であった。冬期間の水温はおおむね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127.9kg、冷凍イカ612.4kg、冷凍魚肉ミンチ288.9kgで、総給餌量は1,329.2（前年比79.4%）であった。なお、6月上旬の採卵期間中、寄生虫（ベネデニア症）による疾病が発生し、親魚の斃死が増加したため、抗生物質（商品名：ベネサル）を6月5日から5日間魚肉ミンチに混和させ経口投薬を行ったところ斃死は終息した。死亡魚は年間18尾（疾病死亡13尾、自然死亡5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24尾取り上げて廃棄処分し、代替として天然魚6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。

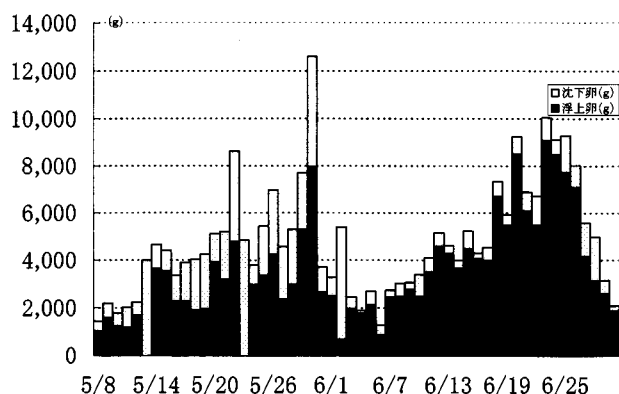


図1 日別の産卵量の推移

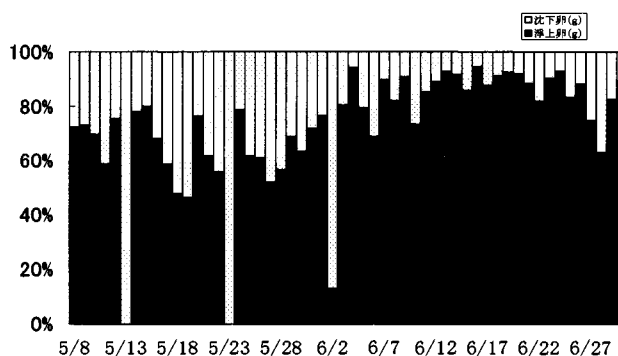


図2 浮上卵と沈下卵の比率

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)
5/8	1,050	400	1,450	6/4	1,800	110	1,910
5/9	1,610	590	2,200	6/5	2,150	550	2,700
5/10	1,250	540	1,790	6/6	890	400	1,290
5/11	1,200	840	2,040	6/7	2,470	280	2,750
5/12	1,700	550	2,250	6/8	2,500	540	3,040
5/13	0	4,000	4,000	6/9	2,800	280	3,080
5/14	3,650	1,020	4,670	6/10	2,500	900	3,400
5/15	3,540	880	4,420	6/11	3,500	600	4,100
5/16	2,300	1,070	3,370	6/12	4,600	560	5,160
5/17	2,290	1,620	3,910	6/13	4,300	330	4,630
5/18	1,930	2,110	4,040	6/14	3,670	330	4,000
5/19	1,970	2,280	4,250	6/15	4,500	740	5,240
5/20	3,920	1,200	5,120	6/16	4,080	240	4,320
5/21	3,210	1,990	5,200	6/17	4,000	550	4,550
5/22	4,800	3,820	8,620	6/18	6,700	640	7,340
5/23	0	4,850	4,850	6/19	5,500	440	5,940
5/24	2,990	810	3,800	6/20	8,500	740	9,240
5/25	3,360	2,080	5,440	6/21	6,100	790	6,890
5/26	4,250	2,720	6,970	6/22	5,500	1,200	6,700
5/27	2,380	2,200	4,580	6/23	9,100	960	10,060
5/28	3,000	2,300	5,300	6/24	8,500	630	9,130
5/29	5,300	2,400	7,700	6/25	7,750	1,540	9,290
5/30	7,980	4,620	12,600	6/26	7,100	940	8,040
5/31	2,670	1,040	3,710	6/27	4,190	1,400	5,590
6/1	2,520	760	3,280	6/28	3,150	1,840	4,990
6/2	700	4,700	5,400	6/29	2,620	550	3,170
6/3	1,990	480	2,470	6/30	1,880	220	2,100
計				191,910	70,170	262,080	

親マダイの産卵状況を把握するため5月8日から始め、6月30日までの54日間で行った。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5月30日12,600gで、以降は減少傾向を示した。期間中の産卵量は、浮上卵が191,910g、沈下卵が70,170gの計262,080gで、対前年比89.2%であった。浮上卵率は73.2%で昨年より2.5%低下した。生産には5月29日、5月30日、6月3日、6月5日の卵を用いた。

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29、30、6月3、5日に8回行い、20m³水槽3面、100m³水槽5面に分離浮上卵を960.0万粒収容し、590.9万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39.2～80.7%で平均61.7%であった。卵収容時の水温は18.2～19.4℃であった。

また、育成環境は、100m³水槽の1回次における飼育期間（6月1日～7月26日）のAM9:00水温は18.8～23.4℃で、ほぼ平年並みであった。pHは7.9～8.3（平均8.3）であった。

回次別開鰾率は、開鰾対策を開始した日齢8日目は60.0～80.0%と差があったが、終了時の日齢16日目頃には89.6～100%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										水の管理
	使用 尾数	年齢	尾丈長	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	
	尾	歳	cm	Kg		m3			%	万粒	m		m ³	万粒/m ³	%	℃	
1	160	4～15	40～62	2～6	不明	100	5/29	5/30	68.8	160.0	角形 11.4×5.0×2.0	1	35.0	4.6	39.2	18.8	止 水、 微 通 気
2							5/29	5/30	68.8	192.0	角形 11.4×5.0×2.0	1	35.0	5.5	80.7	18.2	
3							5/30	6/1	63.3	160.0	角形 11.4×5.0×2.0	1	35.0	4.6	45.6	19.1	
4							5/30	6/1	63.3	160.0	角形 11.4×5.0×2.0	1	35.0	4.6	66.2	18.6	
5							6/3	6/4	80.6	48.0	角形 4.5×3.8×1.5	1	12.5	3.8	64.6	18.9	
6							6/3	6/4	80.6	48.0	角形 4.5×3.8×1.5	1	12.5	3.8	68.7	18.8	
7							6/3	6/4	80.6	64.0	角形 4.5×3.8×1.5	1	12.5	5.1	54.7	18.9	
8							6/5	6/6	79.6	128.0	角形 11.4×5.0×2.0	1	35.0	3.7	74.0	19.4	
合 計	160						5/29～6/5	5/30～6/6	63.3～80.6	960.0	同上	8	212.5	3.8～5.5	39.2～80.7	18.2～19.4	
前 年	236						5/27～6/7	5/28～6/8	80.2～97.0	833.2	同上	9	304.0	1.4～4.3	66.3～88.9	19.4～20.9	同上

生産回次	飼 育 開 始 時					飼 育 中	取 り 上 げ 結 果						備 考
	水槽数	飼育水槽 形状・サイズ	平均収容水量	平均収容密度	収容尾数		取 上 月 日	日 令	平均全長	平均体重	尾 数	生 残 率	
		m	m ³ /槽	万尾/m ³	万尾	℃		日 目	mm	g	万尾	%	
1	魚2	角形 11.4×5.0×2.0m	35.0	1.8	62.7	18.8～23.4	7/26	57	30.9	0.65	11.3	18.0	
2	魚3	角形 11.4×5.0×2.0m	35.0	4.4	155.0	18.2～23.4	7/26	57	34.0	0.78	11.4	13.1	6/23に外1に分槽
	外1	角形 7.0×7.0×2.0m				21.4～24.0	7/28	59	39.7	0.88	8.9		
3	魚4	角形 11.4×5.0×2.0m	35.0	2.1	72.9	19.1～23.4	7/26・27	56・57	39.2	0.85	11.8	25.2	6/25に外2に分槽
	外2	角形 7.0×7.0×2.0m				21.4～24.0	7/28・31	58・61	38.9	0.88	6.6		
4	魚6	角形 11.4×5.0×2.0m	35.0	3.0	106.6	18.6～23.4	7/27	57	36.5	0.65	16.3	15.3	
5	ウー10	角形 4.5×3.8×1.5m	12.5	2.5	31.0	18.9～23.5	7/28	54	37.1	0.74	6.7		6/27にワ12に分槽
6	ウー11	角形 4.5×3.8×1.5m	12.5	2.5	33.0	18.9～23.5	7/28	54	32.6	0.65	8.0		6/27にワ12に分槽
7	ウー12	角形 4.5×3.8×1.5m	12.5	2.8	35.0	18.9～23.5	7/28	54	35.2	0.68	4.7		6/27に外3に移送
	外3	角形 7.0×7.0×2.0m				21.4～25.1	7/31	57	36.5	0.72	15.3	43.7	
8	魚5	角形 11.4×5.0×2.0m	35.0	2.7	94.7	19.4～24.0	8/1	56	42.0	0.91	6.0	15.0	7/1に外3に移送
	外4	角形 7.0×7.0×2.0m				21.4～25.1	8/1	56	38.3	0.75	8.2		
計	12	同 上	212.5	1.8～4.4	590.9	18.2～25.1	7/26～8/1	54～61	30.9～42.0	0.65～0.91	115.2	19.5	
前年	9		354.0	1.0～2.6	621.3	19.4～25.7	6/25～8/9	28～68	34.8～51.1	0.80～2.13	135.1	21.7	

4 取り揚げ

7月26日から稚魚の取り揚げを開始し、8月1日までに平均全長30.9～42.0mm、平均体重0.65～0.91gの稚魚115.2万尾を生産し、（財）秋田県栽培漁業協会へ中間育成用（パイロット事業）種苗として供給した。

生残率は1回次18.0%、2回次13.1%、3回次25.3%、4回次15.3%、5回次15.3%、6回次30.3%、7回次43.7%、8回次15.0%、で平均19.5%で対前年（89.8%）比で10.2%低下した。その要因として取り揚げ予定日の前日にアンドンの目詰まりによる水質悪化により外100㎡水槽3水槽で大量斃死を招いたことと、日齢20日頃にビブリオ菌による疾病が発生したことが生残率の低下となった。

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

今年も無加温による自然産仔手法とした。

4月上旬に養成親魚88尾から腹部の膨満した雌個体6尾を選別し、産仔水槽（FRP1m³）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、1m³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、2回次とも円形10m³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、2回次とも4m³とし、徐々に注水し、5日間で8m³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34日目に2回次は日齢36日目に30m³の水槽にまとめるため移動した。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日目から毎日底掃除を行った。飼育水へのナンノクロロプシスの添加は、仔魚収容時から1回次は27日目、2回次は19日目まで0.2m³～0.5m³とした。餌料は、ワムシを日齢1日目～19日目、アルテミアを4日目～29日目、配合飼料を10日目～取り揚げ時まで、マダイ卵（生）を21日目～65日目まで給餌した。

また、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、1回次で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。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に示した。

無加温による親魚飼育で昨年より5～10日遅い4月29日と5月7日に産仔魚を得た。種苗には、親魚3尾からの産仔魚約600千尾中から150千尾を収容し、育成した。

稚魚の飼育期間は、67日間で平均全長45.7mm、平均体重1.33gの稚魚27千尾と87日間で平均全長50.7mm、平均体重2.00gの稚魚38千尾、計65千尾を生産した。生残率は43.3%であった。

なお、1回次で水槽に収容後の日齢5～10日目（平均全長7mm）2回次では日齢9～18日目（平均全長9mm）にかけて、仔魚が底面に沈み遊泳不良で活力低下の個体が多く、その殆どが底掃除時に吸い込まれるなど、例年に見られない現象で約70千尾（収容尾数の46.6%）が斃死したが親魚の高齢化及びストレスによる早産が要因と推察される。

また、生物餌料の簡素化試験において、ワムシ単一種での種苗生産が可能となった。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20千尾を配布し、45千尾を船川地先及び松ヶ崎地先に放流した。

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
1	1尾	8～9歳	50cm	1.9kg	10m ³	4月29日
2	2	8～9	49～53	1.8～2.1	10	5月7日
合計	3	8～9	49～53	1.8～2.1	10	4月29日 5月7日
前年 度計	2	7～8	50～53	1.9～2.1	10	4月23日 4月26日

表2 仔稚魚飼育

生産 回次	飼 育 開 始						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	取り上げ日	日令	平均全長	平均体重	尾 数	生残率
1	槽		kl／槽	万尾／槽	万尾／kl	万尾	℃	槽						%
	1	円型10kl	8	6.0	0.75	6.0	10.0～24.1	1	7月13日	67日目	45.7 mm	1.33 g	2.7万尾	
2	1	円型10kl	8	9.0	1.12	9.0	10.0～24.1		8月 2日	87日目	50.7 mm	2.00	3.8	43.3
合計	2	円型10kl	16	15.0	0.93	15.0	10.0～24.1	1	7月13日 8月 2日	67 87	45.7 50.7	1.33 2.00	2.7 3.8	43.3
前年 度計	2	円形 4kl 円型10kl	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

表3 給餌結果

生産 回次	ワムシ(SL混)		二次培養(生クロレワ3)		アルテミア		二次培養(スーパーカブセル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	
1	日	億個	日	1	日	億個	日	1	日	kg	日	kg	
	1～18	48.2			—	—	—	—					
2	1～19	41.9	4～18	2.0	4～29	3.9	17～26	1.7	10～87	72.2	21～65	116.0	
合計	1～19	90.1	4～18	2.0	4～29	3.9	17～26	1.7	10～87	72.2	21～65	116.0	
前年 度計	1～20	49.8	4～20	3.0	2～31	7.0	2～31	1.7	6～83	124.1	35～66	157.7	

種苗生産・放流技術開発事業（ヒラメ）

古 仲 博

【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する。

【方 法】

1 親魚養成

親魚は、屋内角型コンクリート50m³（5×5×2m）水槽（以下50m³水槽）2面を使用し、107尾を収容して11月から魚類甲殻類棟で産卵の終了する5月末まで養成し、他魚種の種苗生産に用いるために、6月から巡流水槽棟の八角形20m³水槽2面に移し10月末まで行い、この繰り返しで養成を継続している。なお、11月上旬に魚類甲殻類棟へ移す際に親魚を海水+8%食塩添加海水に5分間塩水浴させて、寄生虫などの駆除を行っている。産卵を促進するために1月中旬から加温（12℃設定）飼育を開始し、徐々に上昇させ2月下旬には14℃に設定、その後維持して、3月下旬には15℃に設定した。また、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回夕方給餌し、翌朝残餌を取り除いている。

2 集卵及び飼育水槽への卵収容

夜間に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、翌日午前中に卵を取り揚げる。この卵を分離器に収容して浮上卵と沈下卵に分離して抜き取り計量して、毎日の産卵量を把握している。種苗生産に用いる場合は、浮上卵を夕方まで1m³円形水槽に収容して再浮上卵を、50m³水槽に収容した。なお、水量は18m³（ナンノクロブシスを0.5～1.0m³添加）として、水温はボイラー加温で15℃に設定した。

3 仔稚魚の飼育

卵収容時の水量18m³を4～5日で45m³まで注水し、日齢6以降からは日中に11～31%の換水を行うとともに、日齢10からは夜間流水（4.3～129.6トン/日）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を同じ方向に回るようにした。排水は水槽中央底に排水用ストレーナー（アンドン）を設置し、サイフォンで行った。通気は、水槽の4隅にユニホースを設置し、始めは微通気とし、成長とともに通気量を増加させた。底掃除はふ化後5日目から毎日午前中に実施した。飼育水には毎日ナンノクロブシスを水槽の底が見えない程度にワムシ給餌終了時まで添加した。

餌料は、L型ワムシ（以下ワムシ）で培養方法は植え継ぎ方式、二次培養の栄養強化は市販の生クロレラ

ω³（以下ω³）で行いワムシを日齢3～28まで、午前、午後1回/日、アルテミアノープリウス（以下アルテミア）を日齢13～51まで夕方1回/日、配合飼料を日齢16～59まで3～6回/日給餌した。なお、日齢25以降は自動給餌器を用いて6:00～8:00、17:30～18:30にも配合飼料を与えた。また、アルテミアは次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウムで脱殻処理を行ったものを使用し、栄養強化は市販のスーパーカプセルA-1（以下A-1）を使用して与えた。仔魚期の計数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。

【結果及び考察】

1 親魚、卵管理を表1、仔稚魚の飼育結果を表2、餌料の給餌結果を3に示した。

卵収容は3月28日～4月4日までの間に、1～3回次生産用に422万粒を収容、収容密度は58～96粒/ℓ、ふ化率は平均48.9%（44.7～52.8%）、ふ化期間中の水温は14.1～15.7℃であった。

飼育はふ化仔魚206.5万尾で開始し、給餌量はワムシ291.6億個体（添加量ω³は41ℓ）、アルテミア72.9億個（添加量A-1は14.9ℓ）、配合飼料260.5kgを取り揚げまでの54～60日間与えて、稚魚1,105千尾を生産した。ヒラメのサイズは平均全長26.7～33.1mm、平均体重0.17～0.38gで、生残率は1回次60.9%、2回次56.3%、3回次43.5%で平均53.5%であった。種苗生産方法は前年度の生産を引き継いだので、前年度生産と対比すると平均生残率はほぼ同様、生産尾数は1.47倍、餌料の供給量はワムシ個体数1.01倍、アルテミア個体数1.92倍、配合飼料は1.18倍であった。アルテミア供給数は約倍近く増加したのは、脱殻処理が順調に行われたことにより、ふ化率の向上が図られたものと考えている。

1～3回次の成長推移を図1に示した。

黒化、体形異常の少ない福井方式の成長の推移を参考に示した。

この結果から、日齢25以降の成長が低く推移しているので、対策としては、現在の生産方法では、1水槽当たりの収容密度が高く、ヒラメ成長速度は遅い（直線的な成長でない）と推定される。収容密度を下げることで、生物餌料や配合飼料の給餌量、系列の検討が必要となる。

中間育成後の放流種苗の体色異常などの出現状況を表4に示した。

平均全長81.7mmサイズの無眼側の正常魚は12.5%、体色異常魚（黒化個体）は87.5%と高かったのは、胸鰭基底部及び尾柄部縁側部の軽度の黒化が大部分であった。縁側部の正常なものが63.7%で前年に比べると

縁側部の黒化出現率は大幅に減少した。この要因としては、アルテミアの給餌量が増大したことによるもの

と推察される。

表1 親魚、卵管理

生産 回次	親 魚 管 理					卵 管 理										水温 ℃	水の 管理
	使用 尾数	年齢	全長	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		
	才		cm	kg		k1			%	万粒			k1	粒/1	%		
1	107	不 明	40～ 80	1.5～ 8.6	♀ 50 ♂ 57	50 (2槽)	3/28～ 29日	3/30～ 31日	41.3	106	角型 5×5×2m	1	18	58	48.0	15.1～ 15.4	止水
2							3/30～ 31日	4/1～ 2日	54.0	174	角型 5×5×2m	1	18	96	52.8	14.1～ 15.3	止水
3							4/3～ 4日	4/5～ 6日	41.7	142	角型 5×5×2m	1	18	78	44.7	14.2～ 15.7	止水
合計	107	不 明	40～ 80	1.5～ 8.6	♀ 50 ♂ 57	50 (2槽)	3/28～ 4/4日	3/30～ 4/6日	46.5	422	角型 5×5×2m	3	54	78	48.9	14.1～ 15.7	止水
前年 度計	118	"	38～ 76	1.0～ 7.6	♀ 55 ♂ 63	50 (2槽)	3/10～ 4/5日	3/12～ 4/7日	38.3	347	角型 5×5×2m	4	72	48	41.1	～15.4	止水

表2 仔稚魚の飼育結果

生産 回次	飼 育 開 始 時					飼育中 取 り 揚 げ 結 果								生残率
	水槽 数	水槽形状 ・サイズ	収容 水量 k1	収容 尾数 万尾	収容 密度 万尾/k1	飼育 水温 ℃	水槽 数	取り 上げ月日	日令	平均 全長 mm	平均 体重 g	尾数 万尾	%	
1	1	角型 5×5×2m	20	50.9	2.5	14.6～ 19.8	1	5/22	54	29.4	0.26	17.5	60.9	
1'	4/20 分槽	角型 5×5×2m	—	—	—	14.5～ 19.5	1	5/24	56	32.6	0.32	13.5		
2	1	角型 5×5×2m	20	92.0	4.6	15.1～ 20.5	1	5/26	56	27.1	0.21	18.5	56.3	
2'	4/22 分槽	角型 5×5×2m	—	—	—	15.4～ 20.4	1	5/25	55	28.7	0.21	16.6		
2''	5/1 分槽	角型 5×5×2m	—	—	—	15.1～ 17.8	1	5/30	60	33.1	0.38	16.7		
3	1	角型 5×5×2m	20	63.6	3.1	14.2～ 20.1	1	5/30	56	26.7	0.17	15.4	43.5	
3'	4/25 分槽	角型 5×5×2m	—	—	—	15.9～ 19.7	1	5/31	57	31.8	0.32	12.3		
合計	3	角型 5×5×2m	60	206.5	3.4	14.2～ 20.5	7	5/22～ 31日	54～ 60	26.7～ 33.1	0.17～ 0.38	110.5	53.5	
前年 度計	4	角型 5×5×2m	80	142.6	1.8	14.4～ 18.3	8	5/11～ 6/2日	50～ 67	26.2～ 35.0	0.22～ 0.34	74.8	52.5	

表3 餌料の給餌結果

生産 回次	ワムシ(L)		二次培養(ω3)		アルテミア		二次培養		配合飼料		備考
	給餌 日令	給餌 量	添加 日令	添加 量	給餌 日令	給餌 量	添加 日令	添加 量	給餌 日令	給餌 量	
		億個		・		億個		・		kg	
1	3～28	70.0	3～28	9.9	13～50	12.2	13～50	2.5	16～53	31.3	
1'	22～28	14.5	22～28	2.0	22～50	8.4	22～50	1.7	23～55	36.9	
2	3～28	86.5	3～28	12.2	13～51	14.1	13～51	2.9	16～55	36.3	
2'	22～28	14.5	22～28	2.0	22～51	8.7	22～51	1.8	23～54	33.4	
2''	—	—	—	—	31～51	5.5	31～51	1.1	31～59	45.6	
3	3～28	84.5	3～28	11.9	13～51	13.7	13～51	2.8	16～55	37.4	
3'	21～28	21.6	21～28	3.0	22～51	10.3	22～51	2.1	23～56	39.6	
合計	3～28	291.6	3～28	41.0	13～51	72.9	13～51	14.9	16～59	260.5	
前年 度計	4～36	287.0	4～36	33.3	12～58	37.8	12～58	5.3	11～67	219.6	

表4 体色異常等出現状況

黒化部位	黒化程度の区分	17年度 出現率 (%)	18年度 出現率 (%)
縁側部	着色全面	0.0	0
	着色50%以上	0.0	0
	着色50%以下	0.0	16.3
	着色25%以下	100.0	20
体中央部	正 常	0.0	63.7
	線 状	3.0	0
頭 胸 部	点 状	10	0.0
	頭 部	0.0	2.5
	胸鰭基底部	0.0	72.5
尾 柄 部	腹鰭基底部	10.1	38.8
	縁側・軽	99.0	71.3
	内 部	2.0	0
	縁側・重	1.0	10
黒 化 率	(%)	100	87.5
白 化 率	(%)	9.1	4.8
異形魚出現率	(%)	7.1	2.4
飼育日齢		80	99
平均全長	(mm)	52.5	81.7
範囲	(min~max)	(68.0~97.0)	
調査個体数	(尾)	99	80

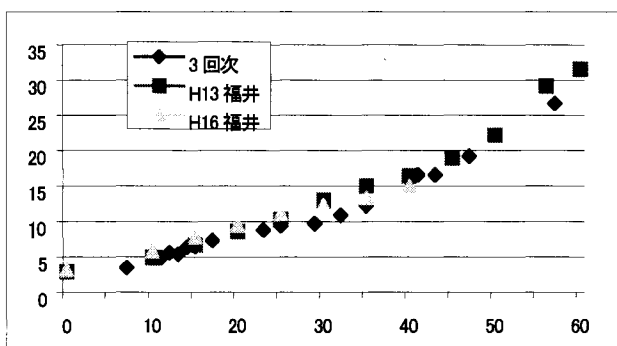
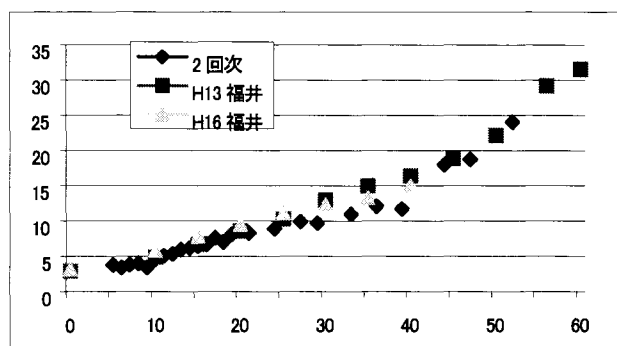
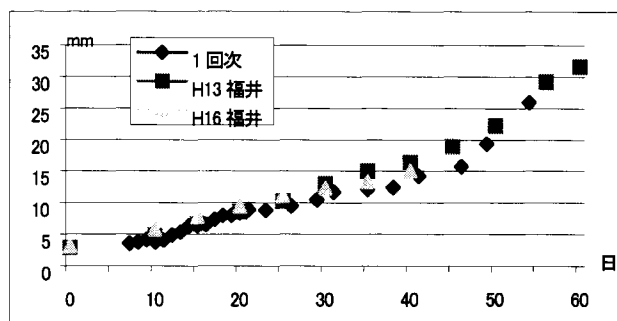


図1 1~3回次 成長の推移

種苗生産・放流技術開発事業（アユ）

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18年9月～平成19年2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）

3 実施方法

（1）親魚及び卵管理

採卵に供した親魚は、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「F₅」という。）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、F₅の雌には同系の雄を使用し、また、F₅の雌に天然の雄（内水面試験池で養成）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100㎡水槽（淡水水量30㎡）、20㎡水槽（淡水水量10㎡）に垂下して微通気で管理した。

（2）飼育管理

100㎡、20㎡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（100㎡水槽では70㎡、20㎡水槽では18㎡）とした。満水となった時点から毎日換水（100㎡水槽で20㎡、20㎡水槽で5㎡）を行い、100㎡水槽ではふ化後10日目、20㎡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、100㎡水槽では生クロレラV12を2ℓ、20㎡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100㎡水槽では、ナンノクロロプシスを1～2㎡/日飼育槽に、20㎡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回から毎日にと頻度を増やした。

卵収容時からボイラーによる加温を実施した。

（3）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脱殻処理を行い、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。

【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、F₅は9月19日～26日の5回実施し、419尾の雌を使用して17,386千粒を採卵した。またF₅と天然雄を使用した系統は、10月2日に1回実施し、28尾の雌を使用して575千粒を採卵した。合わせて17,961千粒を採卵し種苗生産に使用した。

親魚の雌は、平均全長19.9～22.6cm、平均体重116～128g、1尾当たりの採卵数は42千粒（前年34千粒）であった。採卵は、ほぼ同時期に実施でき、これは、継代が重ねられてきたことにより採卵時期の同調化が進んできたと考えられる。

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、ふ化予定日の3～4日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、18.1～51.0%で平均36.0%で前年（22.4%）より13.6%高くなった。その要因として、親魚の熟度の再チェックによる未熟卵の採卵を極力避けたこと、また、卵の運搬用器を透明から光を通さない黒に変更したことや、卵の収容日に当たっては、従来のふ化直前の搬入を2～3日早めに搬入したことがふ化率の向上に繋がったものと推察される。

2 飼育管理

仔稚魚飼育結果を表3に示した。

6,482千尾のふ化仔魚から、計3,157.2千尾（平均全長38.0～49.8mm・平均体重0.15～0.40g）の種苗を生産した。生残率は41.7～89.8%、平均48.7%で前年並みであった。

なお、前年において一部のロットで奇形（腹部膨隆、短軀）が発生して全稚魚数の約5%を占めたが、今年はほとんど見受けられなかった。

6回次生産において、人為的なミスによる水質悪化を招き、約400千尾の大量斃死があり廃棄処分とした。

また、各回次において成長のばらつきが大きく、成長の遅い未成長魚は取り揚げ等でも廃棄処分した。取り揚げに当たっては成長にばらつきが大きいいため、取り揚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

給餌結果は表4に示した。

ワムシは、1～2回／日、日齢1日目から37～43日間、アルテミア幼生は日齢20日目から25～28日間、配合飼料はふ化後18日目から60～130日間、各々継続して投餌した。ワムシ2,150億個体、アルテミア幼生46.8億個体、配合飼料574.5kgであった。

ワムシは給餌初期の培養不調により、前年比75%の給餌量で、アルテミア幼生は前年比86.3%の給餌量であった。また、配合飼料は加温期間の短縮（飼育期間の短縮）による燃油の削減を目的とし、稚魚の成長促進のための給餌量の増加により120.6%となった。

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	9/19	25	26.0	210	15	20.9	116	404	930	阿仁川F ₅
2	9/22	92	25.3	223	32	22.0	126	1,970	4,531	阿仁川F ₅
3	9/24	58	21.3	216	18	22.6	128	1,075	2,472	阿仁川F ₅
4	9/25	157	20.9	188	57	19.9	126	2,480	5,704	阿仁川F ₅
5	9/26	59	21.0	166	13	21.3	119	1,630	3,749	阿仁川F ₅
6	10/2	28	23.8	228	11	21.6	125	250	575	阿仁川F ₅ 雌、天然(雄)
合計	9/19 ～10/2	419	20.4 ～26.0	166 ～228	146	19.9 ～23.0	116 ～128	7,809	17,961	
前年	9/16 ～9/26	484	21.0 ～27.4	107 ～247	186	21.7 ～22.6	58 ～134	9,926	22,830	

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 (%)	備 考
1	9/19	930	18	10/7	378	40.6	
2	9/22	2,314	28	10/10	419	18.1	
3	9/22,24	2,180	28	10/10	1,050	48.1	
4	9/24	2,305	27	10/12	612	26.5	
5	9/25	2,487	26	10/12	693	27.8	
6	9/25,26	2,760	30	10/13	1,139	41.2	
7	9/26	2,610	30	10/13	1,150	44.0	
8	9/26	600	30	10/14	306	51.0	
9	9/26	600	30	10/14	282	47.0	
10	9/26	600	30	10/14	259	43.1	
11	10/2	575	27	10/19	194	33.7	
合計	9/19 ～10/2	17,961	18～30	10/7 ～10/19	6,482 (平均)	36.0	
前年	9/16,18 ～9/26	19,905	25～38	10/4 ～10/14	4,466 (平均)	22.4	

表3 仔稚魚飼育結果

飼育開始時						飼育結果									
生産 回次	ふ化 水槽	水 槽 形 状	収容 水量 (t)	収容 尾数 (千尾)	収容 密度 (千尾/ t)	取り 上げ 水槽	取り上げ 月日	飼育 日数	平均 全長 (mm)	平均 重量 (g)	取り上げ 尾数 (千尾)	生残率 (%)	水 温 範 囲 ($^{\circ}\text{C}$)	備 考	
1	甲12	2×5×5m	20	378	18.9	魚2	12/27,1/10	80	39.4	0.19	868.4	89.8	10.1~19.5	甲6、11より収容	
2	魚8	2×5×10m	30	419	13.9	魚8	12/26	77	38.0	0.15	327.2	48.2	5.6~18.1	甲5より収容	
3	魚7	2×5×10m	30	1,050	35.0	魚7	1/15	96	42.0	0.27	438.5	41.7	9.4~18.2		
4	魚6	2×5×10m	30	612	20.4	魚6	2/20、27	137	49.8	0.40	388.1	63.4	9.2~17.7		
5	魚5	2×5×10m	30	693	23.1	魚5	2/6	115	43.0	0.32	471.7	68.0	9.4~17.6		
6	魚4	2×5×10m	30	1,139	37.9	1/1 大量斃死により廃棄									
7	魚3	2×5×10m	30	1,150	38.3	魚3	2/5	114	43.0	0.32	565.8	49.2	9.4~17.7		
8	甲11	2×5×5m	20	306	15.3	※甲6・11は 魚2に収容し出荷									
9	甲6	2×5×5m	20	282	14.1	※甲5は 魚8に収容し出荷									
10	甲5	2×5×5m	20	259	12.9										
11	甲4	2×5×5m	20	194	9.7	魚4	1/23	81	42.0	0.27	97.5	50.2	9.7~17.5		
合計	11面	—	280	6,482	23.1		12/26 ~2/27	77 ~137	38.0 ~49.8	0.15 ~0.40	3,157.2	48.7	5.6~19.5		
前年	11面	—	230	4,443	19.3		12/21 ~3/30	75 ~172	41.4 ~65.6	0.20 ~1.37	2,176.1	49.0	5.4~20.6		

表4 給餌結果

生産 回次	ワムシ (S型)		アルテミア		2次培養 (スーパ-カブセルA-1)		配合飼料	
	給餌日数 (日)	給餌量 (億個)	給餌日数 (日)	給餌量 (億個)	添加日数 (日)	添加量 (%)	給餌日数 (日)	給餌量 (kg)
1	43	183.0	25	4.8	25	0.9	60	43.0
2	37	268.0	28	5.1	28	0.9	76	30.4
3	37~38	519.0	27~28	12.3	27~28	1.8	130	253.5
4	43	636.0	27	12.3	27	3.6	115	166.0
5	43	417.0	26	8.6	26	1.8	75	62.6
6	37	127.0	25	3.7	25	0.9	76	19.0
合計	37~43	2,150.0	25~28	46.8	25~28	9.9	60~130	574.5
前年 度計	30~43	2,854.0	24~38	54.2	24~38	12.0	56~153	476.0

種苗生産・放流技術開発事業（ガザミ）

甲 本 亮 太

1 種苗生産

【目 的】

本県のガザミ種苗生産における飼育水の管理方法は、ふ化幼生を飼育水槽に収容して2～3日間は全海水を注水して水量を増し、以後は流水かけ流しとバッチ換水を並行して行う。また、飼育期間中はほぼ毎日、水槽の底掃除を行っている。しかし、約10日齢から飼育水が急激に悪化する事例が多く、また稚ガニの取り上げ尾数も安定していないのが現状である。

水質の悪化には、水槽の底に蓄積した配合飼料の腐敗が大きく影響している。そこで、飼育初期の配合飼料の給餌量を削減し、代わりに生物餌料の密度を高く維持する方法を検討した。また、ヨシエビで真菌症の防除効果が示唆された低塩分での幼生飼育¹⁾を試みたので報告する。

【材料と方法】

親ガニは平成18年5～6月に刺し網で漁獲された未抱卵雌および抱卵雌を活魚輸送し、ふ化直前まで給餌飼育した。幼生の収容は、親ガニを網籠に入れて屋内50～100ℓ角形水槽に収容しふ化させ、親ガニは取り上げた。飼育水はふ化直後からZ4～M期まで60～70%海水となるよう海水と淡水を添加し、M期以降は海水のみで流水飼育して取り上げまでに95%～全海水となるようにした。給餌はふ化当日からL型ワムシを、3日齢から配合飼料（協和発酵製N250、400、C700）を、7日齢からアルテミア幼生を与えた（表1）。また、ワムシ給餌期間中は飼育水に濃縮淡水クロレラ（クロレラ工業製生クロレラV12）を1日2回に分けて0.5～1ℓ添加した。止水飼育中は毎朝1回各水槽から採水してワムシとアルテミア幼生の密度を求めた。取り上げは1齢～3齢稚ガニで行い、全量を計量して重量比から取り上げ尾数を推定した。

また、水槽によってはふ化後3日齢から1日1回、サイホ

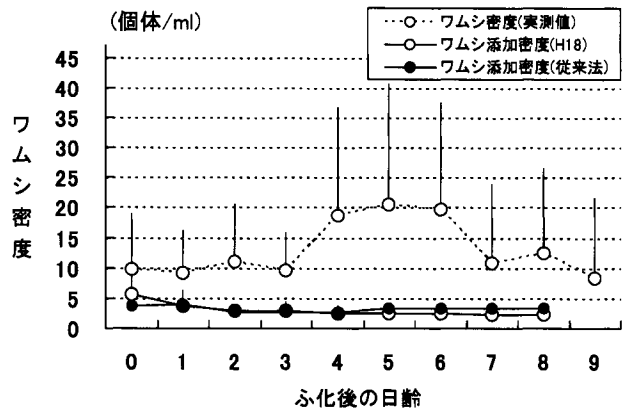


図1 L型ワムシの添加密度と飼育水中の密度

ンにより底掃除を行った。

【結果と考察】

飼育水中のワムシ密度の変化を図1に示した。ワムシ給餌期間中の毎日の添加密度は例年とほぼ同等だったが、飼育水中の密度は10～20個体/mlと添加密度より高く維持される例が多かった。

配合飼料の積算給餌量を図2に示した。飼育初期のワムシ密度が従来法より高く維持できることが期待されたため、10日齢までの配合給餌量を従来の38%まで削減し、その後は徐々に給餌量を増して、水量当たりでは従来量より給餌量を多くした。

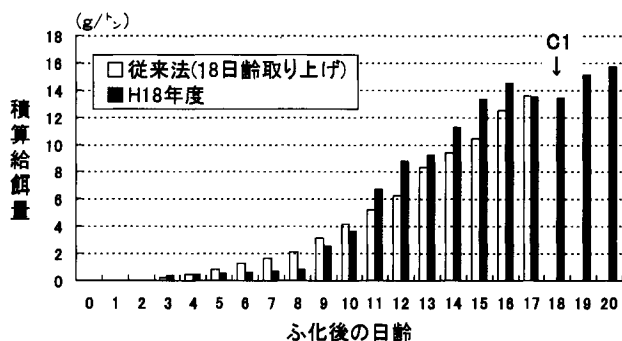


図2 配合飼料の給餌量の比較

表 1 ガザミ種苗生産における餌料系列と1日当たりの散布量

餌料	時期	z1	z2	z3	z4	M	C1
ワムシ(個体/ml)*		3～6	2～2.5	1～2.3			
アルテミア(個体/ml)				0.6～0.8	1～1.3	1.2～1.6	
配合飼料(g/ℓ)		0.35	0.4～1.3	0.4～0.6	3.7～8.7	9.2～14.5	
飼育水量(ℓ)		16～42		40～43			
注水量(ℓ/時)			換水無し			0.2～1.8	

※止水飼育のため、ワムシの平均密度はZ1期で9～11、Z2期で20、Z3期で8～13個体/ml となった。

飼育水の希釈割合を図3に示した。ふ化直後から約12日齢までは換水を行わず、海水と淡水を同時に添加して60～70%海水に維持した。その後は、排水と海水の添加を繰り返した結果、取り上げ直前には概ね95%海水となった。

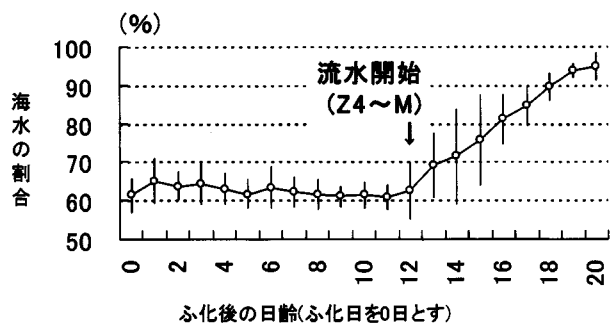


図3 海水の希釈割合

今年度の種苗生産結果を表2に示した。14尾の親ガニから1597万尾の幼生を採苗し、1齢～3齢稚ガニ379万尾を生産した。生産回次14例中12事例で、1齢を11～46万尾/50ℓ水槽(実水量42ℓ)、2齢を12～44万尾/50ℓ(Ⅱ)、3齢を25万尾/100ℓ(Ⅱ60ℓ)を取り上げており、単位生産尾数は0.55万尾/ℓと、本県の結果では高水準であった。100ℓ水槽で3齢稚ガニを取り上げた回次2-1では、1齢稚ガニまでは50ℓ水槽と等しく管理し、1齢以降は海水を毎秒70～150ml注水して配合飼料(協和C-700、1000)を給餌した。この間、付着基材は入れず、また底掃除は1回も行わなかった。

底掃除の回数と取り上げ尾数との関係に一定の傾向は認められず、全く掃除をしなかった事例でも50ℓ水槽で20～40万尾を取り上げた。

真菌症の感染を認めたのは回次1-1のみで、4～5日齢のゾエア体内に菌糸が観察されたが蔓延せず、11.3万尾を取り上げた。また、2-3、2-6回次では取り上げ尾数が7万尾以下と他の回次に比べて少なかったが、その原因は不明であった。真菌症を発症した後に比重を下げて、蔓延を防げず生残率も低かった2)のに対し、幼生収容時から比重を下げることで、真菌症の蔓延を防止できる可能性が示された。

このように、飼育初期には換水を行わずに海水と淡水を同時に注水して相対比重を下げ、飼育後期のみ換水を行う方法(以下、低比重・低換水飼育法と記す)は、疾病防除のための定期的な薬浴や、毎日の底掃除に要する膨大な労力を低減しながら、単位生産尾数を従来と同等以上に維持できる可能性がある。

本方法が従来法に比べ優れている点には、以下のことが挙げられる。1)ワムシやアルテミアなどの生物餌料が換水により失われないため、生物餌料密度を従来法より高く維持でき、配合飼料の給餌量を削減できる、2)飼育初期の相対比重を60～70%と低く保つため、飼育水中でL型ワムシの増殖が期待でき、様々な大きさのワムシが混在する餌料条件となる、3)飼育初期に、換水を行わず配合飼料の給餌量を削減することで、水質を安定化できる可能性がある、4)底掃除の回数を削減(例えば取り上げ前日に1回のみ)でき、飼育に係る労力を著しく軽減でき

表2 種苗生産および中間育成試験結果

回次	水槽 (最大 水量)	飼育期間	飼育 日数※1	収容数 (計数ステージ)	取り上げ尾数	生残率 (計数ス テージか ら)	給餌量			配合飼料		ナシクロ(トシ) 淡クロ(%) 添加量	水温範囲	比重範囲
							ワムシ	アルテミア	冷凍コヘ ホーダ	合計	C1初日 まで			
			日	万尾	万尾	%	億個体	億個体	kg		kg	トシ-%	℃	
1-1	50 (43)	6/8～6/26	18	59.2 (Z2)	11.3 (M<C1)	19.1	4.1	2.2	-	0.72 (0.72)		7.0～11.0	21.5～27.6	13.5～19.0
1-2	50 (42)	6/17～7/5	18	101.5 (Z2)	24.0 (C1)	23.6	12.6	3.6	-	3.31 (3.31)		8.2～4.0	22.3～27.6	13.0～20.5
1-3	50 (44)	6/17～7/5	18	101.4 (Z2)	31.0 (C1)	30.6	9.5	3.6	-	3.28 (3.28)		7.5～3.5	22.2～27.0	14.0～20.5
1-4	50 (41)	6/18～7/5	19	79.8 (Z3)	19.9 (C1)	24.9	7.4	4.1	-	3.38 (3.38)		6.5～4.5	22.3～26.5	14.0～21.5
1-5	50 (40)	6/19～7/10	21	139.4 (Z3)	40.1 (C1)	28.8	11.5	4.3	10.5	5.18 (3.50)		7.0～4.0	23.1～26.9	13.0～21.5
1-6	50 (43)	6/19～7/10	21	144.0 (Z3)	28.5 (C1>C2)	19.8	11.5	4.1	-	5.56 (3.76)		6.5～4.0	22.5～27.2	14.0～21.5
1-7	50 (40)	6/20～7/10	20	84.0 (Z2)	44.4 (C2)	52.9	6.7	3.6	2.0	4.58 (3.98)		6.5～5.0	22.5～27.8	14.0～21.0
2-1	100 (60)	6/23～7/19	26	209.0 (Z1)※2	24.5 (C3)	11.7	12.0	4.2	-	10.51 (4.03)		0～9.5	22.2～27.0	13.5～18.5
2-2	50 (43)	6/25～7/13	18	97.2 (Z3)	46.3 (C1)	47.6	10.0	3.8	-	3.98 (3.98)		3.0～7.0	21.6～26.6	12.5～20.5
2-3	50 (42)	6/26～7/14	18	58.8 (Z3)	2.0 (C1)	3.4	8.0	4.1	-	3.98 (3.98)		1.5～6.0	22.7～25.8	12.5～18.5
2-4	50 (43)	6/26～7/21	25	145.2 (Z3)	43.0 (C2)	29.6	14.5	4.1	-	8.95 (4.63)		2.0～6.0	22.8～27.7	12.5～21.0
2-5	50 (42)	6/27～7/21	24	166.8 (Z2)	12.2 (C2)	7.3	12.5	3.8	-	8.06 (4.46)		1.5～4.0	22.8～26.0	12.5～20.5
2-6	50 (43)	7/6～7/26	20	79.6 (Z1)	7.0 (C1)	8.8	10.5	5.8	-	4.51 (4.51)		0～11.7	22.3～26.2	11.0～18.5
2-7	50 (43)	7/7～7/26	19	131.3 (Z1)	44.8 (C1)	34.1	10.5	5.5	-	3.96 (3.96)		0～11.7	23.0～26.5	12.5～17.0
中間 育成 試験	50 (25)	7/13～7/24	11	10.0 (C1)	3.8 (C3)	38.1	-	9.0	1.0	-	-	0～1.0	22.3～23.3	20.5～22.0
	50 (25)	7/13～7/24	11	10.0 (C1)	3.2 (C3)	32.4	-	-	-	5.51	-	0～1.0	22.7～23.3	20.5～21.5
合 計				1597.2	379.0 ※3		141.3	56.7 ※3		70.0 ※3				

※1 ふ化日(種苗生産)および収容日(中間育成)を0日とした。

※2 親ガニ全甲幅から推定したふ化数

※3 種苗生産での合計

る、5)従来法では 50ℓ水槽で19日間飼育した時の平均使用水量750ℓであるのに対し、本方法では海水116ℓ、淡水15ℓとなり、海水使用量を85%削減できたことから、加温に係る経費が節減できる、などである。

用水量750ℓであるのに対し、本方法では海水116ℓ、淡水15ℓとなり、海水使用量を85%削減できたことから、加温に係る経費が節減できる、などである。

これらの中でも特に重要と考えられる初期餌料条件については、ワムシ密度を高く維持するためにも活力の高いワムシを給餌することが不可欠であろう。

今後は、これらの条件に基づく飼育方法が、1齢稚ガニの安定生産に有効であるかをさらに検討する必要がある。

【参考文献】

1) 泉川晃一・尾田 正・山野井英夫・畑井喜司雄. ヨシエビ幼生から分離した卵菌類の希釈海水中における感染率の低下. 日水誌、65(4)、pp. 661-664(1999)
2) 甲本亮太. 種苗生産・放流技術開発事業(ガザミ). 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、pp. 138-139(2007)

2 放流技術開発

-漂着海藻を利用した輸送時における稚ガニの脚の脱落防止効果-

【目 的】

ガザミの種苗放流において脚の脱落は、放流後の摂餌行動や外敵からの逃避・潜砂行動に直接影響を及ぼすため、健苗性を示す指標となると考えられている³⁾。脚の脱落は主に輸送時に生じることが指摘されており、輸送密度や輸送時間との関係が報告されている⁴⁾。稚ガニの輸送時に付着基材を使用している例は多い⁵⁾が、付着基材が脚の脱落に及ぼす影響を齢期ごとに調べた例はない。ここでは、輸送中の付着基材として、放流時に回収する必要がなく、また放流後も隠れ家としての機能が期待できる海藻とともに稚ガニを輸送し、脚の脱落を抑制できることを明らかにしたので報告する。

【材料と方法】

今年度に種苗生産した1〜3齢稚ガニを用いて試験を行った。輸送にはビニール袋(1300×545mm)を用いた。試験区は、従来法として漂着海藻を入れない区と、漂着海藻(ホンダワラ類を主体とする)を入れる区を設けた。漂着海藻は洗浄して水を切り、海水20Lに対し500gあるいは1000g入れた。脚の脱落は、実体顕微鏡で稚ガニの腹面を鏡し、脚が切断あるいは節から欠落しているものを脱

落とし、切断面に再生芽の隆起が認められる脚は計数しなかった。漂着海藻を入れた区と入れなかった区について、輸送後の脚脱落数の統計的な差を確認した。

ホンダワラ類などの褐藻類はタンニンなどの生理活性物質を溶出することが知られているため⁶⁾、それらが輸送後の稚ガニの生残に及ぼす影響を評価するため以下の試験も行った。付着基材を入れない条件と、人工産卵床1000gあるいは漂着海藻1500gを入れた条件で輸送した直後の2齢稚ガニをそれぞれ水槽に収容して流水で配合飼料を給餌飼育し、3齢に至った時点で、生残率および脚脱落数について調べた。

【結果と考察】

輸送前の稚ガニにおける脚脱落本数別の個体数を表3に示した。1齢では缺脚と遊泳脚を脱落した個体はおらず、歩脚を1本脱落した個体が1尾だった。2齢では缺脚あるいは遊泳脚を1本脱落した個体がそれぞれ1尾と4尾、歩脚を1〜3本脱落した個体が9尾であった。3齢では缺脚あるいは遊泳脚を1本脱落した個体がそれぞれ3尾と1尾、歩脚を1〜2本脱落した個体が3尾だった。

表3 ガザミ稚ガニにおける輸送前の脚別の脱落本数別個体数

齢期	飼育密度 (万尾/kL)	脚	脚脱落本数別の個体数						
			0	1	2	3	4	5	6本
1 齢	1.12	缺脚	12	0	0	—	—	—	—
		歩脚	11	1	0	0	0	0	0
		遊泳脚	12	0	0	—	—	—	—
2 齢	0.31	缺脚	53	1	0	—	—	—	—
		歩脚	45	6	2	1	0	0	0
		遊泳脚	50	4	0	—	—	—	—
3 齢	0.15	缺脚	17	0	0	—	—	—	—
		歩脚	14	3	0	0	0	0	0
		遊泳脚	16	1	0	—	—	—	—
	0.13	缺脚	14	3	0	—	—	—	—
		歩脚	14	2	1	0	0	0	0
		遊泳脚	16	1	0	—	—	—	—

輸送後の脚脱落本数別の個体数を表4に示した。ホンダワラ類を入れない区では、1回目の1齢を除く区で歩脚をすべて脱落した個体が認められるなど脚数が著しく減少し、また、脱落本数は齢期の進行に伴い増加する傾向を示した。

一方、漂着海藻を入れた区では、1回目の1齢の500g区を除き、入れなかった区に比べ脚の脱落数が有意に減少し、その傾向は特に歩脚と遊泳脚で顕著であった。漂着海藻の量については、各齢において500gと1000gとの間で脚脱落数に差は認められなかった。脚脱落数が減少した要因は、漂着海藻を入れた区で多くの稚ガニが藻体に付着して遊泳する稚ガニが著しく減り、稚ガニが挟み合う機会が減少した結果、脚の脱落が抑えられたと考えられた。また、漂着海藻は海水20Lに対し500g以上あれば、脚の脱落を抑える効果は十分であると考えられた。

稚ガニの潜砂行動に重要な脚は歩脚および遊泳脚⁷⁾、3齢稚ガニでは歩脚⁸⁾であることが指摘されており、また、これらの脚は逃避行動などにも重要であると考えられて

表4-1 ガザミ稚ガニの輸送後における脚別の脱落本数別個体数（1回目）

齢期	輸送密度 (尾/L)	試験区	脚	脚脱落本数別の個体数								
				0	1	2	3	4	5	6本		
1 齢	1,250	付着基材なし	缺脚	60	2	0	-	-	-	-		
			歩脚	49	12	1	0	0	0	0		
			遊泳脚	59	3	0	-	-	-	-		
		付着基材あり 500g	缺脚	82	1	0	-	-	-	-		
			歩脚	72	9	1	0	1	0	0		
			遊泳脚	80	3	0	-	-	-	-		
	付着基材あり 1000g	缺脚	75	1	0	-	-	-	-			
		歩脚	71	4	1	0	0	0	0			
		遊泳脚	74	2	0	-	-	-	-			
		2 齢	1,000	付着基材なし	缺脚	68	13	1	-	-	-	-
					歩脚	37	24	8	5	3	2	3
					遊泳脚	60	17	5	-	-	-	-
付着基材あり 500g	缺脚			71	9	0	-	-	-	-		
	歩脚			65	10	4	1	0	0	0		
	遊泳脚			73	6	1	-	-	-	-		
付着基材あり 1000g	缺脚	73	3	0	-	-	-	-				
	歩脚	60	14	2	0	0	0	0				
	遊泳脚	68	8	0	-	-	-	-				
	3 齢	250	付着基材なし	缺脚	66	13	0	-	-	-	-	
				歩脚	2	5	11	17	19	17	8	
				遊泳脚	16	41	22	-	-	-	-	
付着基材あり 500g			缺脚	76	2	0	-	-	-	-		
			歩脚	47	19	7	4	1	0	0		
			遊泳脚	53	23	2	-	-	-	-		
付着基材あり 1000g	缺脚	73	1	0	-	-	-	-				
	歩脚	52	13	7	1	1	0	0				
	遊泳脚	60	14	0	-	-	-	-				

表4-2 ガザミ稚ガニの輸送後における脚別の脱落本数別個体数（2回目）

時期	輸送密度 (尾/L)	試験区	脚	脚脱落本数別の個体数						
				0	1	2	3	4	5	6本
1齢	1,250	付着基材なし	缺脚	87	4	0	-	-	-	-
			歩脚	45	21	10	4	5	3	3
			遊泳脚	73	14	4	-	-	-	-
		付着基材あり 500g	缺脚	79	2	0	-	-	-	-
			歩脚	62	17	1	1	0	0	0
			遊泳脚	77	4	0	-	-	-	-
	1,000g	付着基材あり	缺脚	80	2	0	-	-	-	-
			歩脚	66	15	0	0	1	0	0
			遊泳脚	80	2	0	-	-	-	-
		付着基材なし	缺脚	67	9	1	-	-	-	-
			歩脚	8	21	13	7	7	10	11
			遊泳脚	34	21	22	-	-	-	-
2齢	1,000	付着基材あり 500g	缺脚	67	3	0	-	-	-	-
			歩脚	57	13	0	0	0	0	0
			遊泳脚	66	4	0	-	-	-	-
		付着基材あり 1000g	缺脚	70	4	0	-	-	-	-
			歩脚	63	10	0	1	0	0	0
			遊泳脚	68	6	0	-	-	-	-
	350	付着基材なし	缺脚	60	16	1	-	-	-	-
			歩脚	2	8	15	14	21	9	8
			遊泳脚	26	39	12	-	-	-	-
		付着基材あり 500g	缺脚	70	8	0	-	-	-	-
			歩脚	41	25	11	1	0	0	0
			遊泳脚	63	14	1	-	-	-	-
1000g	付着基材あり	缺脚	64	9	0	-	-	-	-	
		歩脚	44	26	3	0	0	0	0	
		遊泳脚	61	11	1	-	-	-	-	

注)各齢期について、付着基材を入れた場合と入れなかった場合の脱落数を比較した。*: p<0.05, **: p<0.01

いる。今回の結果から、特に2、3齢の稚ガニでは付着基材を入れずに高密度で輸送すると歩脚と遊泳脚の脱落が著しく、漂着海藻を入れることで脱落を大幅に抑えることができたことから、稚ガニの潜砂能力や逃避能力を損なわずに高密度で輸送するには、漂着海藻を付着基材として入れることが有効であると考えられる。

2齢稚ガニを輸送した後の、3齢までの生残率と脚脱落本数別の個体数を表3に示した。生残率は付着基材を入れなかった区で69%、付着基材を入れた場合は人工産卵床で68%、漂着海藻で80%だった。また、脱皮に伴い脚の再生が認められ、脱皮後の脚数には試験区間で有意な差は認められなかった。漂着海藻を入れた区ではいずれも海水が濃い茶褐色を呈するが、輸送時間が2〜3時間であれば、溶出物が輸送後の稚ガニの生残と成長に何らかの影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

以上の結果から、稚ガニを高密度で輸送する際に、ホンダワラ類を主体とする漂着海藻を入れることで、放流直後の稚ガニの潜砂行動や逃避行動を阻害する脚の脱落

表5 輸送試験に用いた2齢期種苗の3齢期までの生残率と脚別の脱落本数別個体数

	収容数 (尾)	生残数 (尾)	生残率 (%)	脚	脚脱落本数別の個体数					
					0	1	2	3	4	5	6本
基材なし	101	70	69.3	缺脚	67	3	0	—	—	—
				歩脚	63	6	1	0	0	0
				遊泳脚	60	10	0	—	—	—
基材あり										
人工産卵床 (1000g)	102	69	67.6	缺脚	66	3	0	—	—	—
				歩脚	58	11	0	0	0	0
				遊泳脚	64	5	0	—	—	—
ホンダワラ類 (1500g)	100	80	80.0	缺脚	67	13	0	—	—	—
				歩脚	69	7	1	2	1	0
				遊泳脚	76	4	0	—	—	—

注1) いずれも飼育水量は10Lとし、人工産卵床450gを入れて5日間飼育した。

を防ぐことができると考えられた。天然海域において流れ藻上には1齢〜3齢のガザミ稚ガニが高密度に分布する例が報告されており、ホンダワラ類の藻体は稚ガニにのつての隠れ場所や摂餌場として好適であると考えられている⁹⁾。したがって、人工産卵床のように放流時に回収する必要がないホンダワラ類の藻体とともに稚ガニを輸送、放流することで、放流直後の稚ガニの生残率を高めることができる可能性もあり、ガザミ類種苗の放流技術への応用も期待できる。

(栽培漁業技術開発研究第35号第1号p. 1〜4より抜粋)

【参考文献】

- 3) 松村靖治(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、pp. 117-119.
- 4) 松村靖治・池田義弘・新山 洋・高木将愛(1996)島原分場、ガザミ種苗量産放流事業。平成7年度長崎県水産試験場事業報告書、pp. 129-131.
- 5) 清田圭一郎(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、pp. 108-111.
- 6) 大石圭一編(1993)海藻の科学。朝倉書店、東京、pp. 160-179.
- 7) 山崎哲男(1974)ガザミのMegalopaおよび稚ガニ初期の趨光性、付着性および潜砂能力について。栽培技研、3(2)、pp. 19-25.
- 8) 原田和弘・山本 強(1998)ガザミ種苗の脚脱落状況。兵庫水試研報、34、pp. 9-16.
- 9) 谷川貴之(2001)燈籠の流れ藻上に出現するガザミ稚ガニ。愛媛水試研報、9、pp. 21-28.

ガザミ放流種苗の標識に関する研究

齋 藤 寿

【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状況にある。

そのため、一昨年から甲後背部と甲の第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ている。今年度は小型種苗へ安易に実施可能な甲前縁部切除を主体とした標識の有効性について把握することを目的とした。

【方 法】

- 1 実施期間 2006年7月～2006年10月
- 2 実施場所 水産振興センター
- 3 調査方法

(1) 甲切除がその後の生残に及ぼす影響

2006年6～7月に当センターで生産したC2～C4種苗を陸上水槽に収容し、甲前縁部をハサミで切除し、個別に飼育し、生残状況を把握した。また、それぞれ変態までの日数を記録し、切除による影響の把握に努めた。

試験区は甲を切除せずに無標識群として7月3日からC2種苗と7月11日からC3種苗をそれぞれ100尾、標識群として甲前縁部を切除したC3種苗を7月11日から100尾、7月19日から300尾収容し、飼育を行った。飼育容器は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1基とし、この収容容器を4または5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1回配合飼料を与えた。

(2) 甲切除の標識としての有効性

甲前縁部を切除した稚カニを継続飼育し、再生の状況について把握に努めた。

【結果及び考察】

(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）と甲を切除していない区（以下「無標識区」という）の生残率

の推移を図1に示した。切除区の生残率は、1回目（7月11日収容）の100尾は3日目で80%、5日目で56%、10日目には36%、15日目には28%と減少した。

その後は大きな減少はなかった。

2回目（7月19日収容）の300尾は、10日目で90%、20日目で88%、30日目で86%、60日目で68%、90日目で48%であった。

切除区1回目の結果については、15日目まで屋外の水槽で飼育した影響と切除部位が同じ甲前縁部でもかなり深く切除してしまった影響による斃死と考える。

切除区2回目は当初から屋内水槽に収容しており、飼育環境の違いと切除の程度による差によるものと考えられる。

無標識の生残率はC2で収容した100尾については、10日目で91%であったものの、12日目には52%、15日目には38%と大きく減少した。収容から23日目まで屋外の水槽で飼育しており、遮光ネットは用いたものの飼育環境の影響によるものと考えられる。23日目以降、屋内水槽に移してからの斃死割合は少なくなった。

無標識C3で収容した100尾については、5日目で78%、10日目で53%、15日目で32%と減少、15日目以降、屋内水槽に移槽してからは斃死の割合は減少した。

2) 日間死亡率

切除区と対象区の日間死亡率（当日の斃死数／前日の生残数）×100を図2に示した。

収容当初から屋内水槽で飼育した切除区2回目試験区では最大8.9%であったものと比較して、屋外水槽で飼育した無標識区では7月14日には11.8%、31.6%、7月21日には17.0%、20.6%、7月24日には14.6%、17.4%と高い死亡率となっている。飼育水温の上昇や飼育容器内の水交換の不良がその原因となったと考えられる。

切除区1回目試験区では切除収容後2日目の7月13日には20%、14日には17.5%、7月20日には23.5%、7月24日には8.8%、25日には9.7%と甲切除と飼育環境の悪化の影響によるものと考えられる。

3) 齢期別在齢日数

C4齢期では無標識区が4.4日あるいは4.3日であったのに対し、切除区が4.7日あるいは6.2日を要した。

C5齢期では無標識区が5.6日、6.6日であったのに対し、切除区では6.9日、7.2日を要した。

C6齢期では無標識区が7.2日、9.4日に対し、切除区

では8.5日、8.9日であった。

いずれも無標識区に比べ、切除区は変態により長い日数を必要としており、甲切除による影響と考える。

(2) 甲切除の標識としての有効性

甲棘切除標識では、脱皮を繰り返すことにより、再生することが明らかになっているが、その割合は第9歯を除いて低いことが前年の試験により明らかになっている。本調査では甲前縁部を切除し、その痕跡の再生状況把握を行った。収容後70日以降の脱皮殻あるいはへい死殻から再生状況の観察を行ったところ、70日から80日に確認した29個体については切除したことがわかるような再生個体はいなかった。第9歯の変形（無切除側に比べて短いもの、反り曲がったもの）の割合が48.3%、前縁部乱れ（歯の欠落したもの、滑らかなもの）の割合が51.7%であった。

81日から90日に確認した54個体については、再生個体が4個体(7.4%)。変形残個体が50個体で92.6%を占め、第9歯の変形が62.0%、前縁部乱れが38.0%であった。

91日から100日に確認した35個体については、再生個体が2個体(5.7%)。変形残個体が33個体で94.3%を占め、第9歯の変形が57.6%、前縁部乱れが42.4%であった。

101日から110日に確認した39個体については、再生個体はなく、第9歯の変形が51.3%、前縁部乱れが48.7%、111日以降140日までに確認した22個体でも再生個体が1個体(4.5%)、第9歯の変形が28.6%、前縁部乱れが71.4%となっており、70日以降いずれも90%以上の個体で甲棘を切除した痕跡が残っており、標識として有効と考えられる。

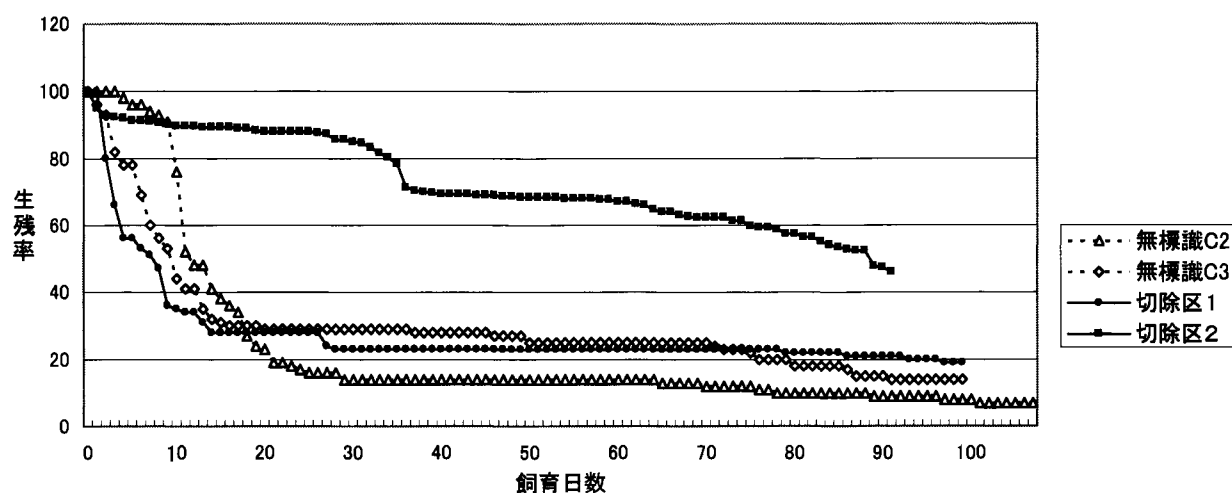


図1 切除区と無標識区の生存率の推移（切除日を0日目とする）

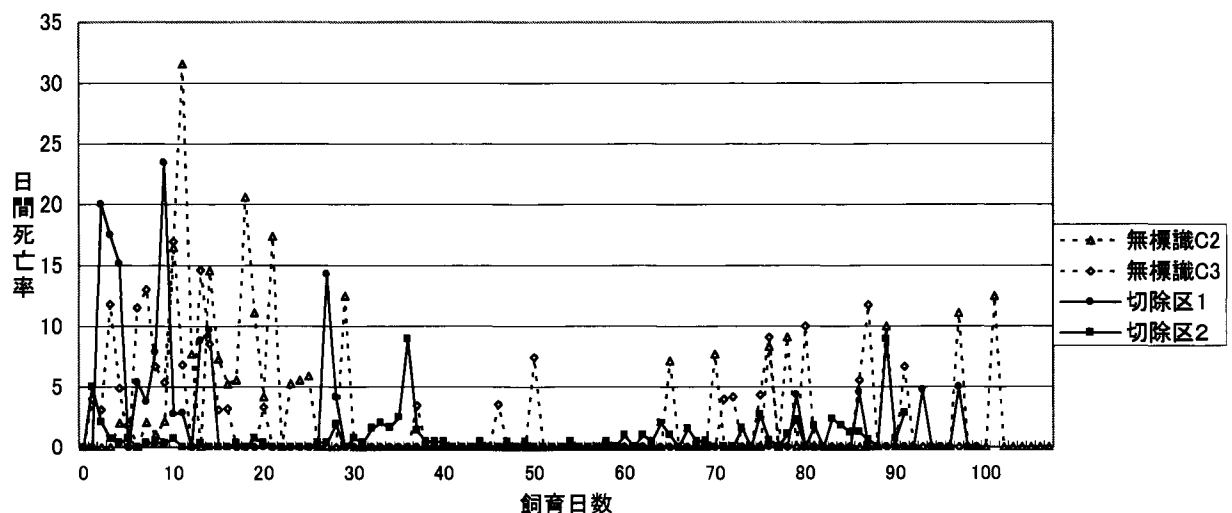


図2 切除区と無標識区の日間死亡率の推移

表 1 齢期別在齢日数

単位：日

	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
無標識C2	5.5	4.4	5.6	7.2	9.1	12.9	20.9	24.7
無標識C3	2.6	4.3	6.6	9.4	9.3	12.6	23.5	23.6
切除区1	2.4	4.7	6.9	8.5	8.4	12.8	23.1	24.2
切除区2	2.3	6.2	7.2	8.9	10.9	17.8	23.0	18.3

表 2 甲切除部位の残存、再生状況

収容後の飼育日数	70～80	81～90	91～100	101～110	111～140
確認個体数	29	54	35	39	22
再生個体数	0	4	2	0	1
(再生率)	0	0.074	0.057	0	0.045
変形残個体数	29	50	33	39	21
(変形残率)	1.000	0.926	0.943	1.000	0.955
第9歯変形(前縁部乱れ含む)	14	31	19	20	6
(発現率)	0.483	0.620	0.576	0.513	0.286
前縁部乱れ	15	19	14	19	15
(発現率)	0.517	0.380	0.424	0.487	0.714

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）

古 仲 博・甲 本 亮 太

1 親魚養成と採卵技術開発

【目 的】

漁獲直後の天然親魚（放流再捕魚含む）からは、良質な卵を安定的に確保することは困難であるため、養成を行い、養成親魚から良質卵を得る。

【材料と方法】

飼育水槽は9月～翌年5月まで屋内20ℓ角型コンクリート水槽（以下は20ℓ水槽）を使用し、採卵後は6月に屋外（遮光ネットで覆う）の10ℓFRP円形水槽2基に移して8月まで管理する。9月には再び20ℓ水槽に戻して養成を行っている。

採卵供試親魚は、天王地先の小型定置網で漁獲された親魚を養成したもので、雌4尾、雄4尾の計8尾を使用した。

水温設定は、4月下旬にホルモン処理、5月上旬に採卵を行う計画をもとに設定した。水温は12月から14℃、1月から12℃、2月から11℃、4月1日から12℃、4月6日から13

℃、4月11日から14℃、4月16日から15℃、4月21日から16℃に達するように設定したが、冬期間は例年にない寒波で水温が設定より下回った。

前年より約1週間遅れた5月7日にカニューレ挿入により卵を採取した結果、4尾とも卵径は1,000μm以上あったことから、翌日に成熟促進ホルモンLHRHa（コレステロールペレット）を体重1kgあたり400μg投与した。投与後、採卵まで1日に2回、9：00時と16：00時に触診により排卵状況を確認した。

このほか、種苗生産に用いるふ化仔魚が不足する状況であったので、県漁業協同組合船川総括支所天王町支所の定置網で漁獲される天然親魚（活魚）からの卵確保に努め、5月19日及び6月1日に雌各1尾から卵を得た。

【結果と考察】

成熟促進ホルモン打注後の採卵、ふ化結果を表1に示した。

表1 成熟促進ホルモン打注後の採卵、ふ化結果

投与 回次	投与 日	LHRHa投与時				採 卵 時				卵 管 理					
		全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	平均卵径(μm) (min~max)	経過 時間	体重 (g)	増加率 (%)	卵重量 (g)	卵数 (%)	卵数 (千粒)	採精 尾数	ふ化数 (千尾)	ふ化率 (%)	備考
1	5/8	—	52.5	5,660	1,105 (1,025~1,200)	89	6,130	108.3	82	1.3	49	3	20	16.8	種苗生産用
						98			114		68	3	0		廃棄
						113			162		97	3	0		※ 廃棄
						120			178		106	2	0		廃棄
1	5/8	52.2	49.0	4,096	1,125 (1,025~1,350)	89	5,800	141.6	116	2.0	70	3			種苗生産用
						98			72		43	3	0		廃棄
						113			134		80	3	0		廃棄
						120			172		103	2	0		廃棄
						137			178		106	2	0		廃棄
1	5/8	—	40.5	2,882	1,078 (1,025~1,150)	168	3,190	110.7	344	10.8	206	3	0	0	廃棄
1	5/8	—	39.4	2,220	1,050 (1,025~1,075)	144	2,160	97.3	少し採取 中止						廃棄
	5/19	59.5	53.0	5,670	天然	—	—	—	572	10.1	343	2	0	0	廃棄
	6/1	54.0	46.0	3,950	天然	—	—	—	177	4.5	106	2	99	93.4	種苗生産用

※ 98時間経過後の翌朝に水槽に1,218g 放卵していた。

5月8日にLHRHaを投与した親魚は、投与後89～168時間経過までに、3尾から数回にわたり卵が得られた。しかし、発眼まで至ったのは、いずれも初回に産出された卵（119千粒）のみで、これからふ化仔魚合計20千尾を得た。ふ化率は16.8%と低かった。その他の卵はすべて未受精卵であった。なお、1尾（体重5,660g）は98時間経過後、水槽に1,218g放卵していたが、これは排卵時期を的確に把握することで予防できると考える。また、天然親

魚から得られた卵の5月19日分はすべて未受精、6月1日分のみふ化率は93.4%と良好で、これからふ化仔魚99千尾を得た。合計119千尾の仔魚を得て、種苗生産に供した。

2 稚魚生産技術開発

【目 的】

稚魚を安定的に生産できる技術を確立する。

【材料と方法】

前年度課題として残された飼育水温（加温が充分にできない）と生物餌料（他魚種と生産時期が重なることでのワムシ不足）の問題点を検討した。その結果、水温については、生産時期を遅らせることにより上昇させることが可能である。L型ワムシ（以下ワムシ）は、粗放連続培養法（条件は水温20℃、60%希釈海水）を導入することにより効率的な増殖を図った。また、平成6年度三重県水産技術センターのトラフグ資源共同管理調査事業結果からトラフグふ化仔稚魚は低塩分に充分耐えられることが示されていることから、ワムシ培養とトラフグふ化仔魚を同じ水槽で飼うことにより、1～3回次の飼育を試みた（以下ワムシ混養型法）。

飼育は水量10ℓ、60%海水（ナンノクロロプシス6.0ℓ、淡水4.0ℓ）で始め、3日間で18ℓまで増やし、1、3回次は日齢20、2回次は日齢10まで止水飼育を行った。その後は各回次とも換水率は11～22%として換水を開始した。飼育水の水質を安定させるため日齢6～24まで、毎日午前、午後に分けて200～260g/日の多孔質剤（貝化石）を飼育水へ散布した。通気は飼育水槽中央部にエアストーンを1個、水槽底の隅4ヵ所にユニホースを設置し、水を一定方向に回した。餌料はワムシ混養型法を取り入れ、ふ化仔魚の収容前日にワムシ1億個を水槽に収容した。ふ化仔魚収容後は、朝にワムシの個数を計数（日齢29まで）し密度を30個/cc以上に維持することに努め、それ以下の時にはワムシを追加した。ワムシは日齢0～23、アルテミアは日齢10～38、配合飼料（自動給餌器2台）は日齢25～取り揚げ前日まで与えた。ワムシは二次培養時の栄養強化剤（市販の生クロレラω3）を用い6時間の強

化を行い、アルテミアは栄養強化剤（市販のスーパーカプセルA-1）を用い7時間の強化を行った。給餌したワムシ及び増殖したワムシが飢餓状態になるのを防止するため、市販のスーパー生クロレラV-12（以下SV12）0.5～1.5リットルを日齢0～28まで毎日3回（午前、昼、午後）に分けて飼育水槽に添加した。底掃除は日齢26～取り揚げまで行った。1、3回次及び2回次の飼育法を図1及び2に示した。

【結果と考察】

生産結果を表2、餌料、配合飼料の給餌結果を表3に示した。

表2 生産結果

生産 回次	飼 育 開 始 時						取 り 揚 げ 結 果						
	収容 月日	水槽 数	水槽形状	収容 水量 ^ℓ	収容密度 千尾	収容尾数 千尾	取り揚 げ月日	飼育 日数	平均 全長mm	平均 体重g	生産尾数 千尾	生残率 %	備考
1	5/20	1	角形20 ^ℓ	10	2.0	20	7/7	48	33.8	1.09	7.8	39.0	飼育水量 18 ^ℓ
2	6/9	1	角形20 ^ℓ	10	4.2	42	7/19	39	31.9	0.91	17.5	41.7	
3	6/9	1	角形20 ^ℓ	10	5.7	57	7/21	41	32.8	0.99	14.0	58.5	〃
3'	7/7分槽	1	角形20 ^ℓ	—	—	—	7/24	44	36.0	1.18	19.3	58.5	〃
計						119					58.6	49.2	

表3 餌料、配合飼料の給餌結果

生産 回次	ワムシ(L) 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A-1)				配 合 飼 料	
	給餌 日齢	給餌量 (億個)	添加 日齢	添加量 (ℓ)	給餌 日齢	給餌量 (億個)	添加 日齢	添加量 (ℓ)	給餌 日齢	給餌量 (kg)
1	0～19	7.5	0～19	0.7	10～41	2.6	10～41	0.6	25～47	4.9
2	0～23	19.1	0～23	2.2	10～38	6.4	10～38	1.5	25～38	4.8
3	0～19	13.0	0～19	1.5	10～38	6.0	10～38	0.7	25～40	5.6
3'	—	—	—	—	28～38	3.1	28～38	1.4	28～43	8.4
計		39.6		4.4		18.1		4.2		23.7

生産は3回次行った。飼育期間は39～48日間で、平均全長31.9～36.0mm、平均体重0.91～1.18gの稚魚58.6千尾を生産した（平均生残率49.2%）。飼育水温は19.0～23.1℃であった。生残率は前年度とほぼ同様であったが、飼育ではワムシ混養型法を導入したことにより、ワムシの給餌個数は1回次7.5億個、2回次19.1億個、3回次13億個の計39.6億個で、通常飼育に比べると約20%と大幅に減少させることが可能となり、課題であったワムシ供給不

足は解消された。この飼育技術を確認することにより、早期採卵も不要で、それに伴い親魚養成の冬季間の加温も最低限にすることが可能となる。また、加温に用いる燃料費の軽減を図ることができる。なお、ワムシ混養型飼育の状況を写真1（日齢4、10、20）に示した。また、日齢26（全長13.3mm）と取り揚げ時（日齢47全長43.1mm）の稚魚を写真2に示した。

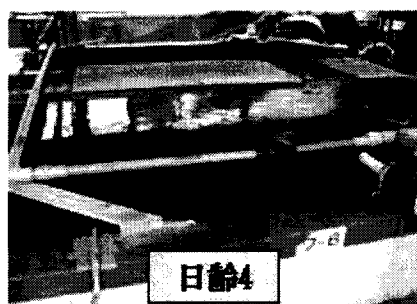


写真1 ワムシ混養型法による飼育状況

水槽の表面に泡が立ち水の色も茶色になり透明度も悪く、飼育中の仔稚魚が見えない状態で担当者としては心配であったが、尾鰭欠損はほとんどなく良好な稚魚を生産できた。

長とともに増加させた。配合飼料の給餌は、自動給餌器を各水槽に2台取り付けてコントローラ（15分単位の調整が可能）と組み合わせて行った。給餌時間は5:00～19:00の間で、始めは45分間隔で15分間の給餌を1日に14回与え、その後は成長に伴い最大で600分/日給餌した。餌は配合飼料と冷凍オキアミを与えた。

放流稚魚への標識は左胸鰭切除して放流した。

なお、平成18年12月15日、水産振興センター沈殿槽からトラフグ幼魚17尾を曳き網で捕獲した（写真3）。幼魚は平均全長129.0mm（110.7～161.0mm）、平均体長107.2mm（91.3～135.6mm）、平均体重36.0g（21.0～65.0g）で、天然魚を指標とした尾鰭欠損率は平均13.7%（5.8～19.8%）であった。この幼魚は、現在、自然水温で飼育中である。幼魚の由来は、7月20日種苗生産終了時に、水槽に取り残された稚魚が排水とともに水路から沈殿槽に流され、その後沈殿槽で成長したものである。

また、前年度生産された稚魚を自然水温で飼育したトラフグ1年魚の成長（体長、体重の推移）を図3、水温の推移を図4に示した。

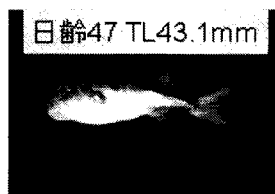
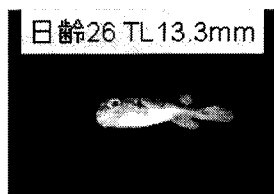


写真2 トラフグ稚魚

3 中間育成技術

【目的】

全長70mm、尾鰭欠損などの少ない稚魚を安定して生産する技術の確立を図る。

【材料と方法】

種苗生産により得られた平均全長33.2～48.8mmの稚魚42,250尾を使用した。水槽は、巡流水槽で容量11.5ℓ（以下巡流11.5ℓ）1面、角形水槽で容量20ℓ（以下角形20ℓ）3面、円形水槽で容量30ℓ（以下円形30ℓ）1面、円形水槽で容量10ℓ（以下円形10ℓ）1面の計6面を使用した。有効水量は、巡流水槽では10ℓ、以下順に角形20ℓでは18ℓ、円形30ℓでは22.5ℓ、円形10ℓでは8ℓであり、収容密度はそれぞれ300、500、700尾/ℓに設定した。注水量は巡流11.5ℓで3～25回転/日、角形20ℓで3～15回転/日、円形30ℓ及び円形10ℓで3～20回転/日で、成

【結果及び考察】

中間育成結果を表4に示した。

表4 中間育成結果

収容 月日	収容 尾数	平均 全長mm	平均 体重g	水槽の 形状	収容密度 尾/ℓ	取り揚げ 月日	育成 日数	平均 全長mm	平均 体長mm	平均 体重g	生産 尾数	生残率 %	配合飼料 (kg)	冷凍アミ (g)
7/18	7,000	47.2	2.82	巡流11ℓ	700	8/25.28	42	85.0	77.3	16.8	5,514	81.0	76.15	12,800
7/20	5,400	35.1	1.11	角形20ℓ	300	8/29	41	89.6	83.0	20.5	3,946	63.6	59.56	3,200
7/22	9,000	33.2	0.99	角形20ℓ	500	8/29	39	85.9	79.6	16.3	6,038	64.9	54.95	4,200
7/22	2,400	33.2	0.99	円形10ℓ	300	8/29	39	98.9	88.0	21.7	1,760	73.3	68.90	4,350
7/20	11,250	35.1	1.11	円形30ℓ	500	8/29	41	84.0	75.9	15.2	5,394	47.7	33.17	3,000
8/1	7,200	48.8	3.07	角形20ℓ	400	8/29	29	88.0	81.6	19.5	4,001	64.5	64.30	9,400
計	42,250										26,653	63.1	357.03	36,950

尾鰭、鼻腔隔皮欠損率を表5、に示した。

表5 尾鰭、鼻腔隔皮欠損率結果

収容 月日	収容 尾数	尾鰭欠損率 %		鼻腔隔皮欠損率 (%)			
		平均	(範囲)	n	右	左	左右 正常
7/18	7,000	66.4	(41.3~100)	102	6.8	11.8	20.6 60.8
7/20	5,400	71.2	(38.3~100)	103	3.9	1.9	1.9 92.3
7/22	9,000	71.3	(36.9~100)	100	0.0	2.0	0.0 98.0
7/22	2,400	52.3	(24.9~100)	102	3.9	2.0	0.0 94.1
7/20	11,250	62.7	(27.9~100)	100	3.0	2.0	0.0 95.0
8/1	7,200	69.7	(36.3~91.0)	103	1.9	3.9	1.0 93.2
計	42,250						

中間育成の期間は29～42日間で、平均全長84.0～98.9mm（平均体長75.9～88.0mm）、平均体重15.2～21.7gの稚魚26,653尾を生産した。この平均生残率は63.2%であった。水槽別に比較すると、収容密度が300尾/ℓ区の場合、円形10ℓで生残率は73.3%、尾鰭欠損率は52.3%、角形20ℓで生残率は63.6%、尾鰭欠損率は71.2%で、それぞれ円形10ℓ区が上回っていた。これは、円形水槽が角形水槽より水回りが良いためと推察される。また、収容密度が500尾/ℓ区では8月13～15日に円形30ℓ区で給餌器の故障があり、配合飼料が3日間給餌されなかったことで、その後に斃死が多く出現したことから、生残率は

47.7%と低い値を示した。なお、角形20ℓで収容密度が300、400、500尾/ℓ区の生残率はそれぞれ63.6%、64.5%、64.9%、尾鰭欠損率も71.2%、69.7%、71.3%で、いずれとも密度による顕著な相違は認められなかった。

鼻腔隔皮欠損率は巡流11.5ℓ区（700尾/ℓ）で39.2%と最も高く、角形20ℓ3区（300～500尾/ℓ）では2.0～7.7%、円形30ℓ区（500尾/ℓ）5.0%、円形10ℓ区（300尾/ℓ）5.9%であった。巡流11.5ℓ区は養成親魚から、他の5区は天然親魚から生産した稚魚であり、同じ人工種苗でも養成親魚由来で鼻腔隔皮欠損率が高かった。

放流稚魚、左胸切除状況の結果を表6に示した。

表6 放流稚魚、左胸切除状況結果

放流 月日	水槽 尾数	測定 尾数	平均全長	平均体長	平均体重	放流 場所	放流 尾数	標識	左胸鰭の状況			
			(範囲) mm	(範囲) mm	(範囲) g				全切除	3/4切除	半切除	鰭あり
8/28	巡流	102	85.0 (65.6~107.2)	77.3 (60.0~98.1)	16.81 (8.15~33.90)	鵜の崎	5,500	左胸鰭 カット	84.3	15.7	0	0
8/31	ワ-4	103	89.6 (73.1~106.2)	83.0 (70.6~95.0)	20.55 (12.49~28.69)	秋田 マリーナ	3,900	左胸鰭 カット	85.4	8.7	4.9	1.0
"	ワ-5	103	88.0 (68.9~109.1)	81.6 (65.5~95.8)	19.58 (9.62~30.86)	秋田 マリーナ	4,000	左胸鰭 カット	75.7	15.5	8.8	0
"	ワ-6	100	85.9 (68.3~97.3)	79.6 (62.0~90.3)	16.34 (8.08~24.30)	秋田 マリーナ	6,000	左胸鰭 カット	85.0	15.0	0	0
9/1	10ℓ	102	98.9 (79.5~112.8)	88.0 (74.1~98.8)	21.79 (13.10~30.66)	鵜の崎	1,800	左胸鰭 カット	63.7	26.5	8.8	1.0
9/1	30ℓ	100	84.0 (64.7~100.6)	75.9 (58.3~90.6)	15.28 (6.07~26.55)	秋田 マリーナ	3,300	左胸鰭 カット	90.0	4.0	5.0	1.0
計							24,500		80.6	14.3	4.6	0.5

標識稚魚は24,500尾で、放流は秋田マリーナ（秋田市地先）及び水産振興センター（男鹿市鵜の崎地先）で行った。標識の有効について精査した結果、全切除魚と3/4切除魚を合わせると94.9%、1/2切除魚4.6%で、切除さ

れていない魚は0.5%であった。

【参考文献】

神谷 直明・河合 博（1994）：トラフグ資源共同管理調査. 平成6年度三重県水産技術センター事業報告。

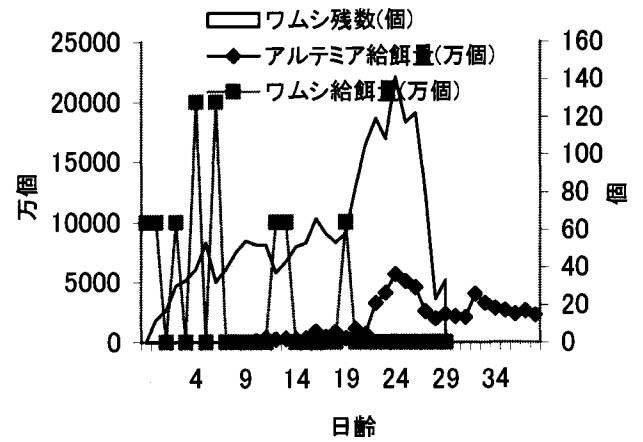
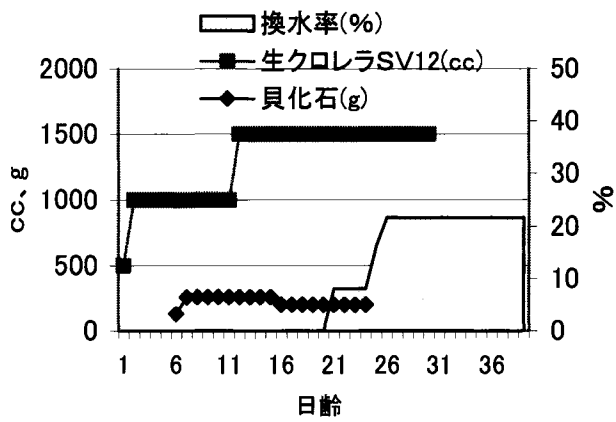


図1 1、3回次 SV12、貝化石、換水率、及びワムシ、アルテミア給餌量、ワムシ残数

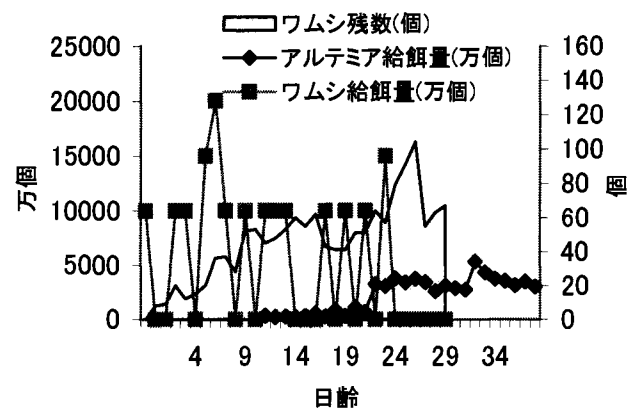
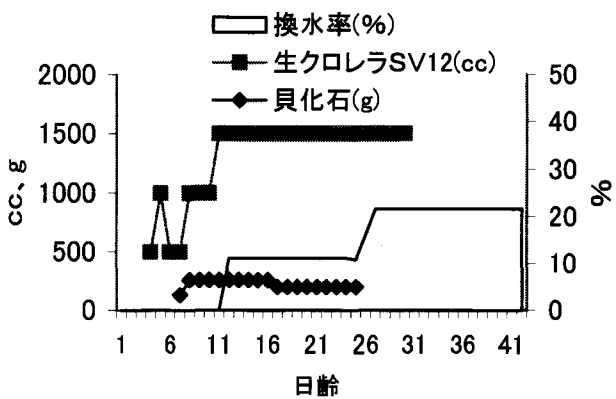


図2 2回次 SV12、貝化石、換水率及びワムシ、アルテミア給餌量、ワムシ残数

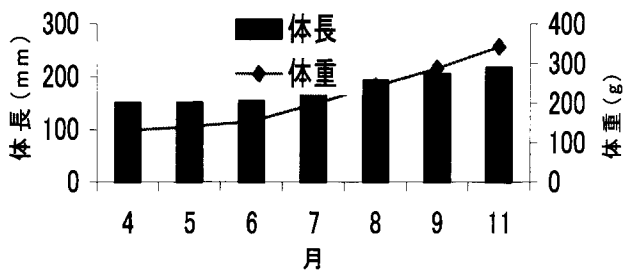


図3 1年魚体長、体重の推移

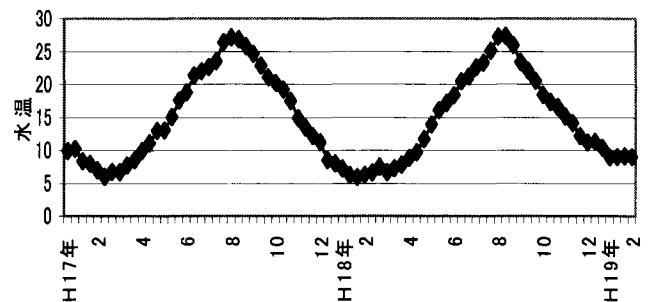


図4 H17年1月～H19年2月までの水温の推移

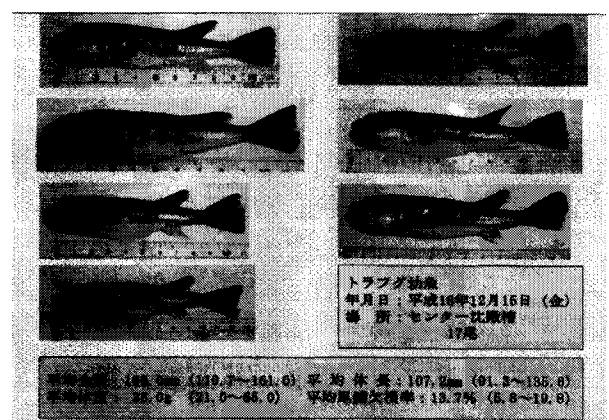
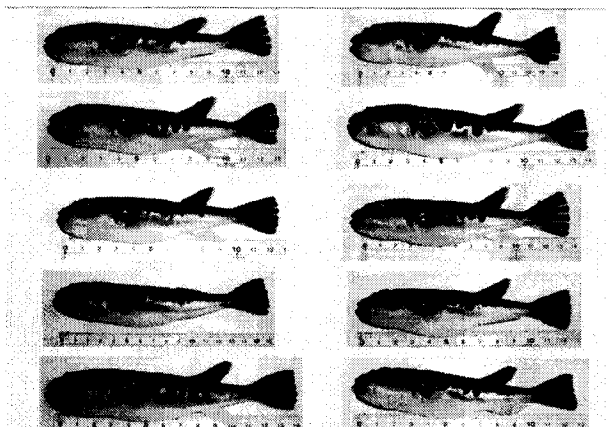


写真 3

4 放流基盤調査(放流効果調査)

【これまでの経緯】

トラフグは、秋田県沿岸においてトラフグ延縄漁が開始された平成4年からまとまって漁獲されるようになった。その漁獲量は平成5年に全県で21トンを記録した後、平成9年まで著しい減少傾向を示し、それ以降は毎年5トン前後で推移している(図1)。トラフグは活魚として高値で取引されることからその資源量に対する漁業者の関心は高く、漁獲された小型個体を自主的に放流するなどの取り組みが行われているほか、種苗放流による資源量の底支えも期待されている。

本県では、平成7年からトラフグの種苗生産と放流技術開発に取り組んでおり、これまでに毎年0.5万～7.4万尾の種苗を放流してきた(図2)。標識についても、スパゲティタグ(H7～H14年)、胸鰭切除(H13～H18年)、ALC耳石標識+胸鰭切除(H17年)を施し、放流後の移動と漁獲に関する情報を収集してきた。スパゲティタグでは、本県産種苗が青森県、千葉県、福島県、徳島県の各沿岸に移動することが明らかになったほか、本県沿岸でも放流から最大623日後に再捕されるなど、放流種苗が本県を含む広い範囲で漁獲に加入することがわかった。

また、本県沿岸でも、瀬戸内海で放流された個体(人工種苗)や、青森での放流魚(天然魚)が漁獲されることが確認されている。従って、本県産放流魚の放流効果については、漁獲物に占める放流魚の由来をより厳密に特定する手法の開発が不可欠である。

【目的】

市場調査により、秋田県沿岸で漁獲されるトラフグの体長組成を把握するとともに、外部標識と耳石標識を確認することで、放流魚の由来の把握に努める。

【材料と方法】

2006年5月20日から7月24日に生産した種苗は、7月18日～8月29日にかけて中間育成した後、左胸鰭を基部から切除し外部標識を施した。同年8月28日と9月1日に男鹿半島南岸(鵜ノ崎地先)に7,300尾(体長77.3～88.0mm)、8月31日と9月1日に秋田市地先(秋田マリーナ)に17,200尾(体長75.9～83.0mm)、合計24,500尾を放流した。

市場調査は2006年6月1日から12月26日まで実施した。調査地点と調査回数は、県央部の天王(秋田県漁協天王町支所)で7回、県北部の岩館(同岩館支所)で3回、八森(同北部総括支所)で3回、合計13回実施した。調査日ごとに漁獲物全数の体長を測定した後、尾鰭や胸鰭の欠落・変形、鼻孔隔皮の有無を記録した。尾鰭や胸鰭が欠落・変形した個体や、鼻孔隔皮が欠損した個体を放流魚として、漁獲物全量に占める放流魚の割合(以下、混獲率と記

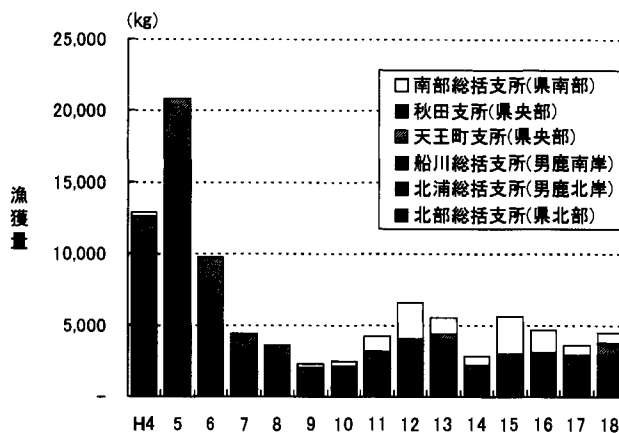


図1 秋田県沿岸におけるトラフグ漁獲量の推移

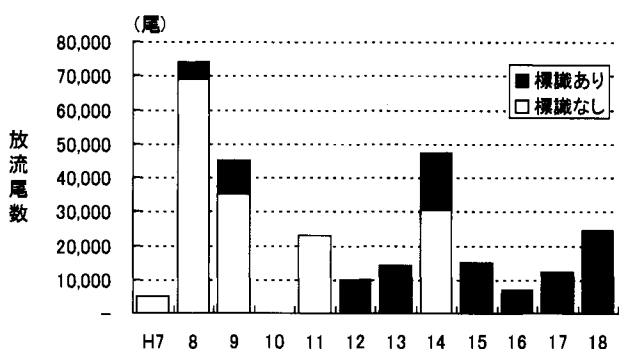


図2 秋田県沿岸におけるトラフグ種苗放流数の推移

す)を求めた。

天王地先の定置網に入網した小型魚(体重300g前後)について、耳石を摘出して蛍光顕微鏡で検鏡し、耳石標識の有無を確認するとともに、他県での標識放流状況と照会した(解析中)。

【結果と考察】

天王地先での調査結果を図3に、県北部での結果を図4に示した。天王は定置網での漁獲物である。体長は210～460mmの範囲で、混獲率は6月に37.5%、9、12月に30.8%だった。また、6月には放卵雌1尾と放精雄8尾を認めた。

県北部は延縄による漁獲物である。12月の漁獲物の体長は260～490mmの範囲で、330～400mmが主体だった。放流魚の混獲率は40%だった。

直近8年間の放流魚の混獲率は、天王地先で春季に40～50%、秋季に50～90%、県北部では15～40%で推移している。本県では放流魚に全て胸鰭切除標識を施しており、胸鰭欠損個体を本県産放流魚と推定してきた。しかし、平成17年度調査で、天王地先において瀬戸内海由来の標識魚(焼印)が漁獲されたことから、今後は胸鰭欠損に加え、耳石標識やエラストマー標識などの検出に努め、放流魚の由来をより厳密に特定する必要がある。

天王地先の定置網で漁獲された小型魚約20尾を、耳石

観察用の標本として収集した。今後は小型魚の耳石の解析を進め、他県の標識放流状況と照会して小型魚の由来の把握に

努める計画である。

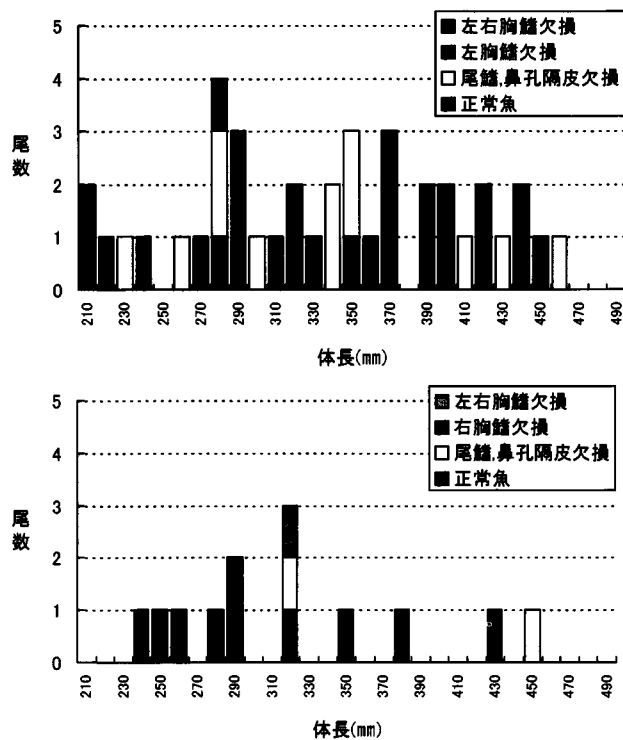


図3 天王での市場調査結果
上: 6月 (N=40)、下: 9, 12月

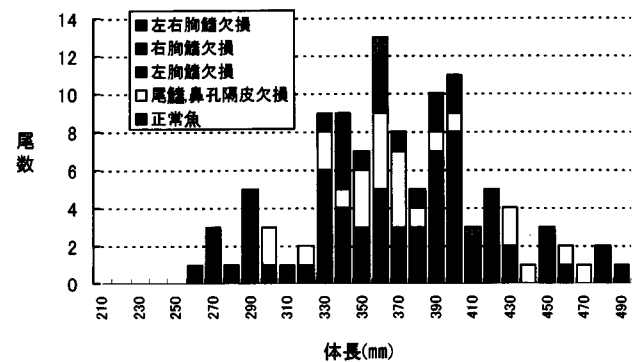


図4 県北部での市場調査結果(12月: N=110)

ハタハタ資源増大技術開発事業

甲 本 亮 太

1 種苗生産技術開発

本文では、親魚からの採卵と媒精、受精卵管理までを「採卵と卵管理」に、網生け簀への発眼卵收容から種苗の全長がおおむね30mmとなるまでを「網生け簀育成技術開発」に含めた。本文中での「種苗生産」期間とは、「網生け簀育成技術開発」の試験終了までとし、その終了時点での取り上げ尾数を種苗生産数とした。

(1) 採卵と卵管理

1) 採卵親魚および漂着卵の概要

平成17年12月12、16、17日に男鹿市北浦地先の定置網で漁獲されたハタハタ(雌2460尾、雄1132尾)を水産振興センターに輸送し、それぞれ13、16、17日に採卵して331万粒を得た。採卵に用いた親魚の体長組成を図1に示した。

また、12月5、6日には男鹿市北浦八斗崎及び野村地先で漂着卵257万粒を採集した。

漂着卵と、貫通卵塊作製器を用いて貫通卵塊とした人工授精卵は、3kgずつナイロン網袋に入れて筒型卵収容器で流水管理した。

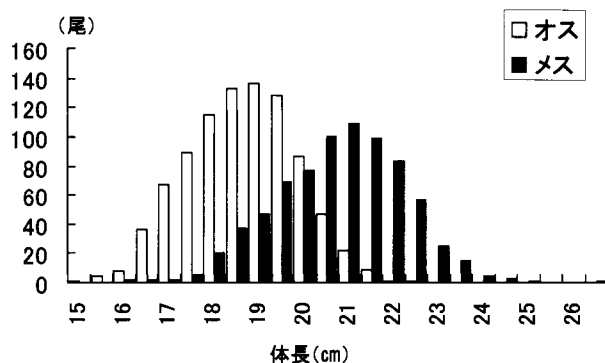


図1 採卵に用いた親魚の体長組成

2) 卵への物理刺激が発眼率に及ぼす影響

【目的】

海岸に漂着した直後の卵を流水で適切に管理すると、死卵はほとんど認められず発眼率はおおむね80%以上の高い値を示す。一方、人工授精卵を貫通卵塊として筒型卵収容器で管理する方法では、卵塊内部に死卵が多数生じて発眼率が40%以下となる場合がある。発眼率が低下する要因としては、卵および精子の質的問題、授精後に貫通卵塊とする際の衝撃、卵管理中の通水量不足(酸欠)等による胚の斃死が考えられる。ハタハタの人工授精と卵管理に関しては

これまでに多くの知見が蓄積されている(たとえば文献1))。しかし、人工授精に用いる精子や卵の質的評価、授精後の経過時間と刺激耐性との関係などは明らかになっておらず、これが発眼率に影響を及ぼしている可能性がある。ここでは、発眼率に関するこれまでの結果を整理し、今後の課題を検討する。

今年度の人工授精卵については、貫通卵塊作製器から卵塊を取り外す物理刺激が発眼率に及ぼす影響を評価するため、授精後一定時間ごとに卵塊を取り外し、同様に流水管理して発眼率を比較した。

【材料と方法】

平成10～17年までの種苗生産に用いた人工授精卵と漁網・海藻付着卵及び漂着卵の発眼率を比較した。今年度人工授精した卵塊については、物理刺激を与える時間を、13日採卵分は24時間後に、17日採卵分は3、6、12、24、48時間後とした。取り外した卵塊は、13日採卵分は卵塊を3kgずつ、それ以外は卵塊を7個ずつ網袋に詰めて筒型卵収容器で流水管理した。発眼率はいずれも、授精からの積算水温が300～330℃に達してから、抽出した卵塊それぞれを約半分に分割し、一方について発眼卵数と未発眼卵数を計数し、以下の式を用いて求めた。

$$\text{平均発眼率(\%)} = \frac{\text{発眼卵数}}{(\text{発眼卵数} + \text{未発眼卵数})} \times 100$$

【結果と考察】

平成10～17年における人工授精卵と漁網・海藻付着卵及び漂着卵の発眼率を図2に示した。人工授精卵の平均発眼率は平成10～16年にかけて82～87%の高い水準を維持していたが、平成17年は74%と低下傾向を示した。これに対し、漁網・海藻付着卵及び漂着卵では平均70～93%であり、漁網付着卵では発眼率が低い傾向にあったが、漂着直後の卵塊を採集し管理するとおおむね80%以上の高い発眼率を示した。

授精後一定時間ごとに取り上げた卵塊の発眼率を図3に示した。発眼率は13日採卵分で15～88%で、卵塊によっては内部に多数の死卵が生じて発眼率に大きな差が生じた。17日採卵分の発眼率は70～99%(平均86～95%)であり、13日採卵分比べて高い傾向を示した。

網袋あたりの卵塊数は、13日採卵分は約100個、17日採卵分は7個、漂着卵は約100個である。13日採卵分と漂着卵では袋あたりの收容卵がほぼ等しいにも

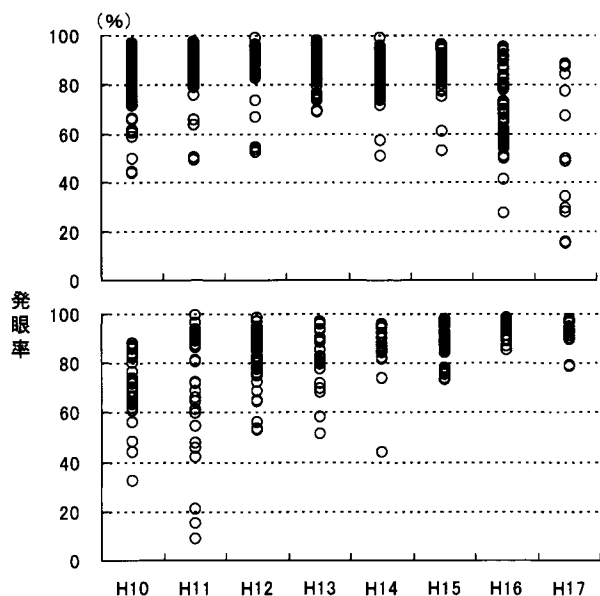


図2 平成10～17年の種苗生産に用いた、人工授精卵(上)と漁網・海藻付着卵および漂着卵(下)の、流水管理後の発眼率

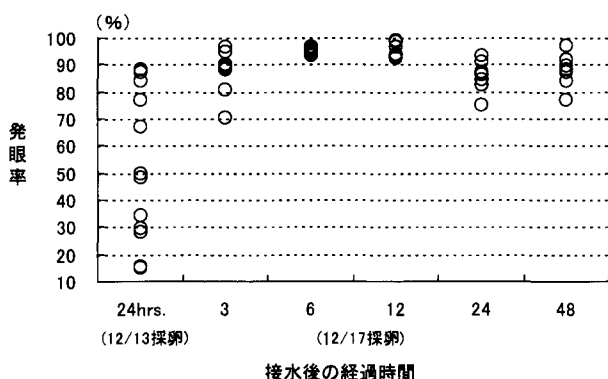


図3 接水後の経過時間と発眼率
(13日人工採卵分のみ3kg詰め)

かわらず、漂着卵では発眼率が高かったことから(図2下、図3)、13日採卵分で発眼率が低かったのは通水量の不足でなく、人工授精の過程に問題がある可能性がある。

今回の結果では、授精後の経過時間ごとの物理刺激と発眼率との関係は明らかにできなかった。授精後3～48時間は、ハタハタ卵では発生初期(～桑実胚期)にあたる¹⁾。卵の物理刺激耐性を発生段階と対応して明らかにする必要がある。

今回の試験方法は採卵日別、卵塊別に発眼率を比較しているため、ここの卵塊の質が発眼率に影響を与えている可能性を排除できず、卵の管理方法が発眼率に及ぼす影響を評価できない。卵質の評価は現在のところ困難であるから、各種試験は卵塊を分離卵として用いる必要がある。その上で、卵の発生速度と水温の関係、卵の発生段階での刺激に対する感受性などを改めて検討する必要がある。

(2) 網生け養育成技術開発

【目的】

昨年の結果では、ふ化後約1ヵ月間の餌料としては、冷凍アルテミアが冷凍コペポダより優れており、以降の成長は、配合飼料+冷凍アルテミア区と配合飼料+冷凍コペポダ区とで差がない可能性が示された³⁾。

今年度は、冷凍コペポダが種苗の成長と生残に与える効果を再検討した。また、配合飼料はその残餌により生け簀内の環境を著しく悪化させるため、従来より給餌量を削減した区を設けて水質の悪化を抑えられるかを検討するとともに、種苗の成長に与える影響を評価した。

種苗の取り上げは、種苗移送ポンプを用いて生け簀から岸壁まで直接移送する新たな手法を検討した。

【材料と方法】

生け簀での飼育には平成17年12月6日に採集した漂着卵と、12月13、17日に人工授精した卵を用いた(付表1、2)。生け簀ごとに授精からの積算水温あるいはふ化の状況からふ化日を定め、成長と斃死数を調べた。生け簀への種苗の収容密度は0.54～0.60万尾/トンであった。

餌飼料には、冷凍アルテミアノープリウス(クロレラ工業製スーパーカプセルA1で栄養強化。以下冷凍アルテミアと記す)、市販の冷凍コペポダ、配合飼料(協和発酵製N400～C700)を用い、異なる給餌系列4区を設けた(図3、付表3)。

また、配合飼料の給餌量を種苗総重量の4%とした生け簀をA、B、D区で各1トン設け、その影響を検討した。

冷凍アルテミアと冷凍コペポダについては、給餌直後の拡散性を比較するため、それぞれ1gを海水2mlに溶解し、1mlメスシリンダー(容量2l;水深49cm)に滴下して生物体の沈降速度を測定した。測定は各10回行った。

成長測定用のサンプルは約2週間に1回、50尾以上を採集し標準体長を測定した。種苗の斃死数は、斃死魚が確認されたらタモで回収して計数した。

餌料区ごとの成長を比較するため、測定日ごとの体長についてone-way ANOVAあるいはKruskal Wallis検定を行い、有意差があればTurkey検定あるいはScheffeの対比較で群間の差を確認した。

飼育期間中の水温は、生け簀近傍に垂下した自記録式水温計(Onset社製HOB0 Water Temp Pro)で測定した海面水温を、平年値には台島の測定値を用いた。また、波高値は船川港での計測データを参照した。

取り上げの際は、生け簀の種苗を種苗移送ポンプ

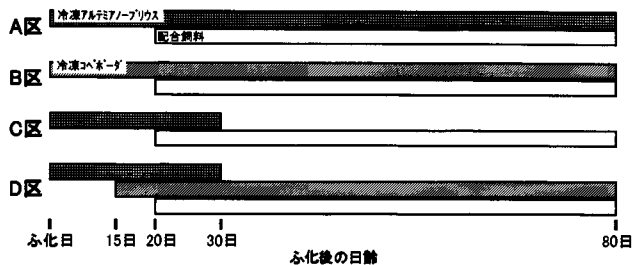


図4 ハタハタ種苗の餌料系列

(ヤンマー製YFP65。内径50mm、長さ50mのカナラインホースを接続)を用いて岸壁上の1トパンライト水槽2基に輸送し、全量を計量した後放流した。

【結果と考察】

1) 海面水温と有義波高の変化

2006年1月10日から4月30日までの海面水温を、過去10年間(1996～2005年)の平均値とあわせて図5に示した。水温は飼育期間中をとおして平年値より低く推移し、1～3月は6～8℃で平年に比べ最低3℃低かったほか、4月は下旬まで10℃以下で推移し、平年に比べ最低で3℃低かった。

次に、船川港における有義波高の変化を図6に示した。昨年、種苗の大量斃死を引き起こした有義波高(日平均)が3m以上の時化は、3月末に一回みられたほかは、大きな時化はなかった。

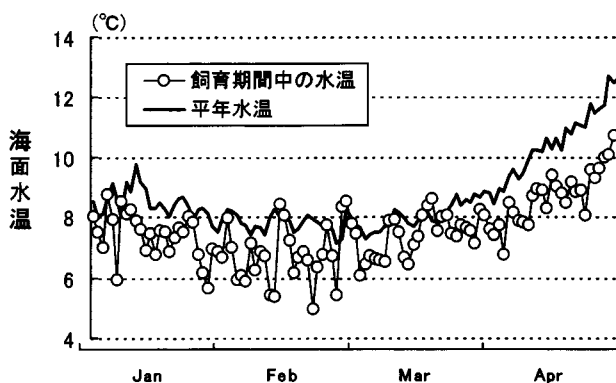


図5 飼育期間中の海面水温と平年値(1996～2005年)

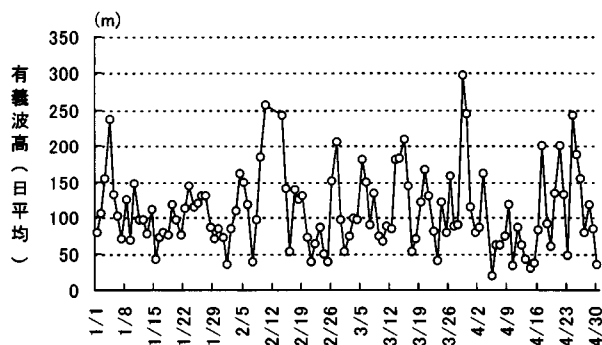


図6 船川港での有義波高(日平均)の変化

2) 餌料系列と種苗の成長

ふ化日を2月9日とする種苗における、餌料系列ごとの平均体長を図7に示した。ふ化直後に13.7mmだった体長は、約16日齢で15～16mmに達した後、約50日齢の18～20mmまで僅かに増加した。その後、B、C、D区では4月中旬には21～26mmに達したほか、A区でも4月下旬には27mmに達した。この傾向は漂着卵由来の種苗(ふ化日；1月26日)でもほぼ同様で、4月中～下旬にはほぼすべての生け簀で平均体長が25mmを超えた。ふ化後15日齢では、A、C、D区がB区より大きく($p < 0.01$)、27日齢ではA区が最も大きく、B区が最も小さかった(いずれも $p < 0.01$)。36日齢ではA、C区がB区より有意に大きかった(A区； $p < 0.01$ 、B区 $p < 0.05$)。47、56日齢ではB区が最も小さく($P < 0.01$)、C区がA区より大きかった($P < 0.05$)。68日齢ではA区が最も小さくなった($P < 0.01$)が、より小型の個体に偏って採集したことによる誤差の可能性が高く、実際には4区で大きな差はないものと考えられた。

すなわち、56日齢(4月5日)までB区は他の区より常に小型であり、4月にはその差が認められなくなったと考えられた。

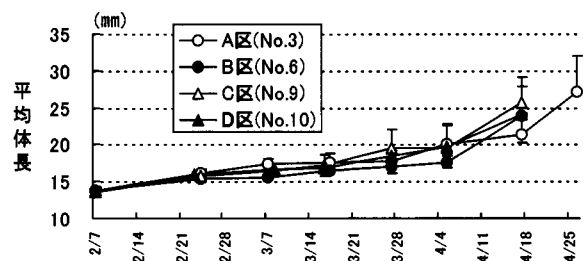


図7 種苗の成長(ふ化日；2月9日)

3) 斃死尾数の推移

2月9日をふ化日とする種苗の斃死尾数の推移を図8に示した。いずれの生け簀でも、ふ化直後に斃死個体あるいは脊索が強く湾曲し正常な遊泳ができない個体が確認され、その総数は生け簀当たり1.3～3.2万尾となった。その後はA、C、D区では35日齢頃までまとまった斃死はみられなかったが、B区では約20日齢から小型個体(体長16mm未満)の斃死数が増加し、35日齢まで0.01～0.4万尾/日が斃死した。約40日齢からは、いずれの区でも斃死数が著しく増加し、増減はあるものの生け簀あたり最高で0.64～1.7万尾/日が斃死した。

20～30日齢に斃死数が増加する傾向は、ふ化日1月26日をふ化日とする種苗でも認められ、この場合はC区でも同様に斃死して最高で1.1～1.8万尾/日となったが、A、D区ではこのような早期の斃死はみられなかった。

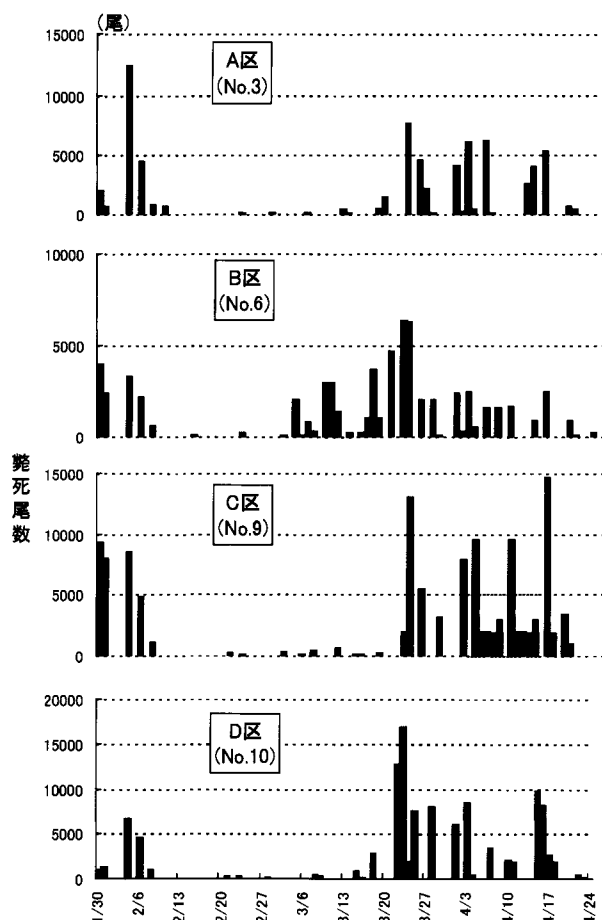


図8 ハタハタ種苗の死尾数の推移
(ふ化日2月9日)

4) 配合飼料の給餌量の検討

配合飼料を従来量与えた区と種苗総重量の4%量を与えた区(以下、4%区)の給餌量の推移を図9に示した。2月下旬～4月上旬に種苗の成長速度が緩やかになる例年の傾向を反映して、4%区でこの期間の給餌量を最大200 g/日削減した結果、80日齢までの総給餌量は従来区の30.3kgに対し4%区で24.1kgとなり、80%に抑えられた。しかし、残餌による生け簀底の汚れは、4%区が従来区よりも著しい例があり、この程度の給餌量の削減が生け簀内の環境悪化抑制に与える効果は認められなかった。

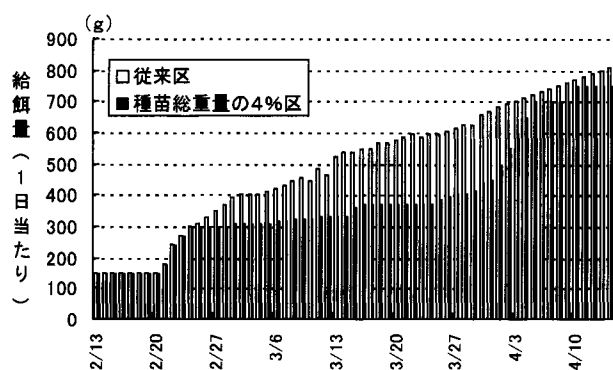


図9 配合飼料の給餌量(20～80日齢)

一方、種苗の成長は、配合飼料の給餌量を抑えた区でも従来量与えた区と同等以上であり(図10)、この範囲では給餌量の削減による成長量の低下は認められず、また死尾数にも給餌量との間に関連は見られなかった。

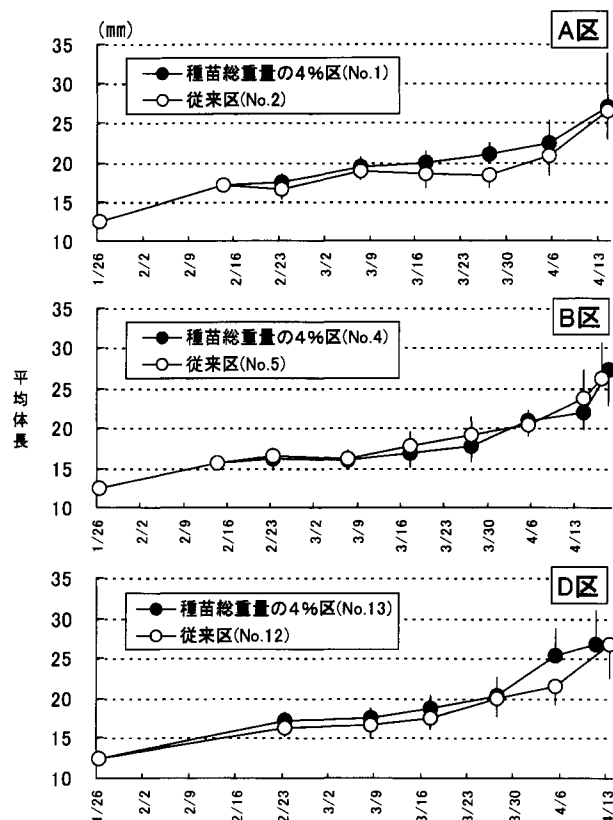


図10 配合飼料の給餌量と平均体長の変化
(ふ化日；1月26日)

5) 生物餌料の特性

給餌した2種の冷凍餌料の大きさと沈降速度を表1に示した。生物体の大きさは冷凍アルテミアではほぼ均一なのに対し、冷凍コペポダでは差が大きかった。

冷凍アルテミアは滴下直後にやや拡散しながら沈降し、粘りはほとんどなかった。冷凍コペポダは互いに粘液で繋がりながら沈降する傾向にあった。

沈降速度は冷凍アルテミアが0.49cm/秒、冷凍コペポダが0.41cm/秒で、冷凍アルテミアがやや速い傾向にあった(t検定：p<0.05)。

表1 冷凍餌料の大きさと沈降速度

	体長(ミクロン)	沈降速度(cm/秒)
冷凍アルテミア ^{※1}	800～850	0.49±0.072
冷凍コペポダ	725～1135	0.41±0.067

※1 ソルトレク産(2日齢：ふ化後に栄養強化)

6) 種苗生産結果

今年度の種苗生産結果を表2及び付表1～4に示した。ふ化から69～85日間で216万尾を生産し、平均生残率は53.5%だった。

昨年の結果では、平均体長約15mmの時期に日平均有義波高が3mを超えた際、多くの種苗の体表に擦れの症状がみられて斃死数が著しく増加した³⁾。今年、有義波高が3m以上となったのは、3月29日のみで、種苗に擦れの症状やそれに伴う斃死数の増加はなかった。従って、平均体長が15mm以上あれば、波浪による擦れとそれに伴う斃死数の増加が生じる可能性は低くなると考えられた。これらのことから、今年の斃死数の推移は、波浪ではなく種苗の栄養条件などの内的要因を反映した結果と考えられた。

以上の結果から、給餌内容が種苗の成長と生残に与えた影響を次のように推察した。

ふ化直後から少なくとも30日齢までアルテミアを給餌したA、C、D区の成長は、この期間にアルテミアを与えなかったB区に比べ、56日齢までの成長が有意に優れていた。また、取り上げまでの生残率では大きな差はなかったが、B区で20～35日齢にみられた大量死が他の区では認められなかったことから、ふ化直後から30日齢までのアルテミアの給餌は、この期間の成長速度と生残数の向上に寄与すると考えられた。

アルテミアの適切な給餌期間については、A、C区の成長を比較すると成長差に一定の傾向はなかった。従って、30日齢以降(ただし体長16mm以上)の成長と生残は、概ねアルテミアよりも配合飼料により維持されると考えられた。

冷凍アルテミアと配合飼料に加えて冷凍コペポダを与える効果については、配合飼料のみのC区の成長と生残は、配合飼料と冷凍コペポダを与えたD区に比べて劣ってはならず、前回³⁾と同様の傾向を示

した。従って、30日齢以降の成長と生残には配合飼料の摂餌が最も重要で、この期間の冷凍コペポダの給餌効果は小さいと考えられた。

観察結果では、これらの冷凍餌料を給餌すると、種苗生産期間中をとおして冷凍アルテミアでコペポダに比べて種苗がよく蠕集し、昨年と同様の傾向だった³⁾。餌飼料の動きが波浪の影響を受ける網生け簀での飼育下では、冷凍コペポダに比べ沈降速度がやや大きい冷凍アルテミアの方が、少なくとも生け簀底層まで速やかに到達し、水平方向の流出も少ないと考えられ、このことが飼育初期のアルテミアの摂餌を促進した結果、初期の成長を促進し減耗を抑えた可能性がある。一方で、いずれの給餌区でも40日齢以降は斃死数が増加しており、給餌内容と成長、生残の関係については、飼育期間中の胃内容物の変化を把握してさらに検討する必要がある。

以上の結果から、海面網生け簀での本種の種苗生産では、ふ化から体長16～18mmに達するまで冷凍アルテミアを主に給餌することで成長速度を高く維持し、斃死数を抑えられることが分かった。また、その期間に配合飼料に餌付けば、以降は配合飼料を摂餌することで成長と生残を維持できる推察された。

一方、いずれの餌料系列でも40日齢からの斃死数が増加した原因は明らかにできなかった。配合飼料のみを給餌する飼育では、生け簀への適性収容密度は天然プランクトンの発生量に大きな影響を受ける⁴⁾とされていることから、本県でも今後、生け簀に蠕集する餌料生物プランクトンの定性、定量調査を経年的に実施し、天然餌料が種苗の成長および生残に及ぼす影響を検討する必要がある。さらには、これまでまったく検討されてこなかった健苗性についての評価も重要な課題である。

7) 種苗の取り上げ

種苗移送ポンプを用いた種苗の取り上げの概略を図11に示した。本方法では、生け簀1面分の種苗を全

表2 ハタハタ種苗生産結果

試験区 (配合給餌量)	仔魚収容数	生産尾数	日齢	生残率
A区 (減量)	307,000	160,000	80	52.1
" (従来量)	307,000	162,000	85	52.8
" (減量)	308,000	172,000	75	55.8
B区 (減量)	307,000	181,000	84	59.0
" (従来量)	307,000	179,000	83	58.3
" (減量)	316,000	160,000	73	50.6
C区 (減量)	327,000	177,000	69	54.1
" (従来量)	307,000	134,000	80	43.6
" (減量)	297,000	160,000	73	53.9
D区 (減量)	314,000	160,000	73	51.0
" (減量)	326,000	177,000	69	54.3
" (従来量)	307,000	176,000	79	57.3
" (減量)	307,000	162,000	77	52.8
合計/平均	4,037,000	2,160,000		53.5

※(減量)は、種苗総重量の4%量を示す。

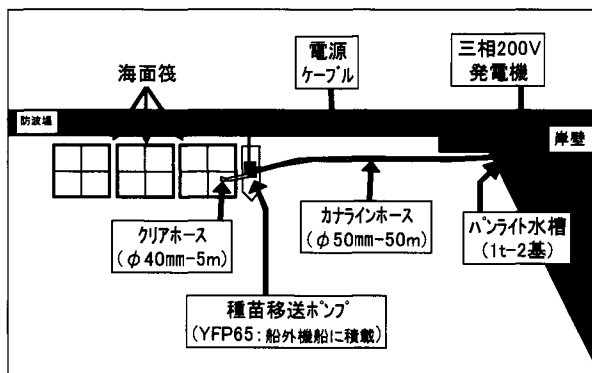


図11 種苗移送ポンプを用いたハタハタの取り上げ概略図

量計量し、活魚車に収容し終わるまで45分～1時間を要し、計量を行わない場合の従来法での所要時間(約40分)と大きな差はなかった。

この方法が種苗の活力に与える影響については、生け簀網を絞り種苗を吸引する工程に時間がかかると、酸欠や擦れなどで種苗が衰弱、斃死することがあり、この時間の短縮が最も重要な課題であった。

2 中間育成技術開発

【目的】

ハタハタ種苗を体長50mmまで網生け簀で育成して放流し、5月下旬に戸賀湾沖を通過すると考えられる天然稚魚の群れに合流させる目的で、戸賀湾で5月に育成試験を行い、期間中の成長と生残について調査した。これまでの結果から、海面水温が13℃以上になると本種の斃死数が著しく増加する傾向が認められたことから⁵⁾、中間育成は水温上昇が緩やかな場所で実施する必要がある。そこで今年度は、椿漁港内および戸賀湾中部3)に網生け簀を設置して育成試験を行い、期間中の斃死数の推移について検討した。

【材料と方法】

各餌料系列から1幼統ずつ計4幼統を選定し、4月25日～5月17、18、19日まで椿漁港内で継続して飼育した。その後、C区については5月19日に放流し、A、B、D区については戸賀湾の生け簀に移送して5月22日まで蓄養した後放流した(付表4)。この間、斃死個体を回収して計数し、収容数との差により放流尾数を推定した。また、放流時には体長を測定した。

期間中の水温は、生け簀近傍に垂下した自記録式水温計の測定値を用いた。

【結果と考察】

期間中の斃死数の推移を図11に示した。A区では、4月24、25日に実施したALC標識作業により25～27日に2万尾が斃死した。その後は、いずれの区でも4月末まで2千尾/日以下で推移した。

5月3日以降は各区で1000～3000尾/日が斃死し、特に戸賀湾に輸送した区では19～22日にかけて4.1万～8.2万尾が斃死した。この結果、中間育成期間中の生残率は、飼育日数25日で62.5%、28日で14.7～40%となり、1面あたり放流尾数は2.4～10万尾、中間育成放流尾数は22.1万尾となった。

斃死、あるいは衰弱した種苗では、外部所見として体下部(尾部寄り)の白濁、鰭末端の欠損や出血、眼球の突出・白濁、鰓蓋の出血、ふらふら遊泳する等の特徴が認められた。衰弱した種苗の体表面を5月12日に検鏡したところ、滑走細菌が高密度で観察され、また腎

臓からはシュードモナス菌も検出された。

放流時の平均体長は19日放流魚が37mm、22日放流魚が39～43mmだった。

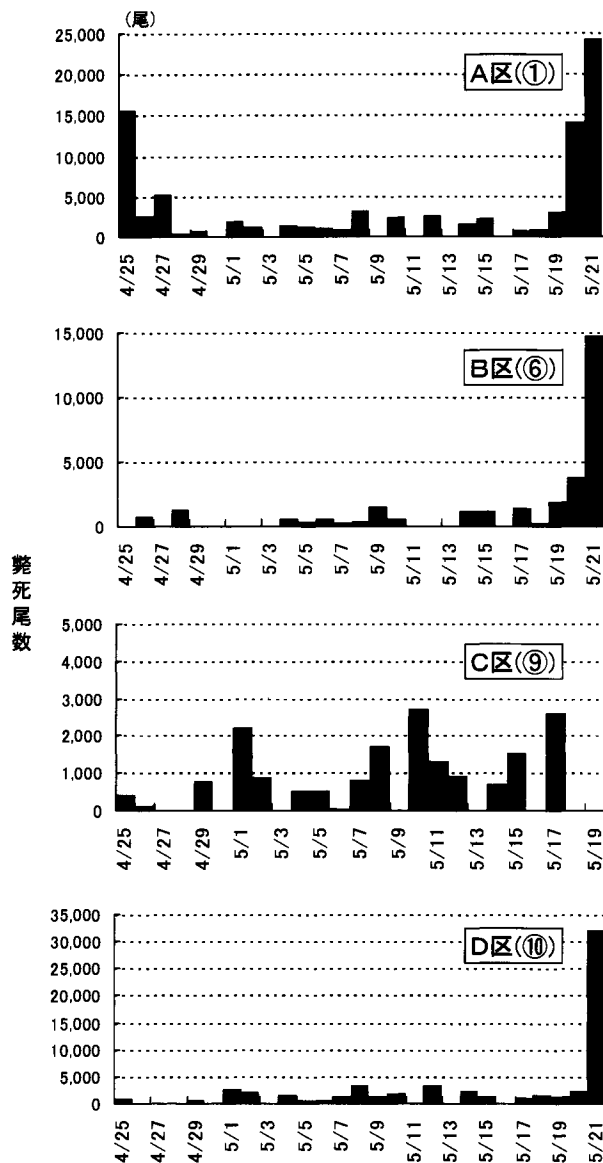


図11 中間育成期間中の斃死数の推移

育成期間中の水温変化を図12に示した。4月中は平年水温に比べてかなり低く推移した水温は、5月3日の10℃から11日の15℃まで急激に上昇した。その後はやや低下傾向にあったが、戸賀湾に輸送後は15～16℃で推移した。

滑走細菌及びシュードモナス菌はともに水中に広く存在する。滑走細菌症はヒラメ稚魚で3～6月(水温14～20℃)、マダイでは高水温期及び11～2月の低水温期にも多く、飼育密度が高い場合や体表にスレが生じた場合に発症するとされ、シュードモナス症はストレスの介在により発症し、暖水環境下で頻発するとされる⁵⁾。

今回、ハタハタ種苗に最初に疾病が発生したのは、4月29日～5月3日に晴天及び波浪の静穏な日が続いて水

温が急激に上昇し12℃に達した期間(図11、12)であった。過去の長期飼育試験⁶⁾では、日中の水温が13℃以上に達する日が続いた結果、生け簀内での稚魚の斃死数が2000尾/日以上に増加し、さらに14℃以上に達する日が続くと8000尾/日まで急増した。この時は疾病検査を実施しなかったが、衰弱した個体では体下部の白濁や鰭の欠損が見られた。従って、この時期の大量斃死は水温上昇が過度のストレスを生体に与えた結果、滑走細菌症その他の疾病を発症して起きると考えられる。ハタハタ稚魚では海底水温が11～12℃に上昇することが深場への移動契機になると指摘されていることから⁷⁾、水温12℃以上の環境は本来ハタハタ稚魚が忌避する水温条件であり、その条件での高密度飼育は生体に過度のストレスを与え疾病が発生しやすい環境であると考えられる。

以上の結果から、本種を4月以降も網生け簀で育成する際、生残率を高く維持するためには水温条件が12℃より低くなくてはならず、それ以上の水温条件下では疾病を主な要因として生残率が著しく低下する可能性が示された。

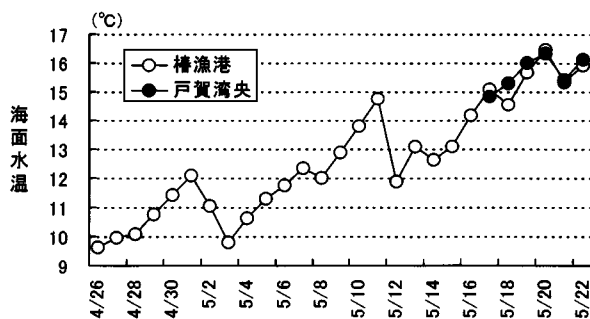


図12 中間育成期間中の水温変化

3 放流技術開発

【目的】

生産したハタハタ種苗に対して、海面キャンパス水槽を用いて高い生残率で明瞭な耳石標識を施す技術を開発する。また、標識種苗の放流後の移動と成長の過程を明らかにし、放流に適した場所と時期を検討する。

【材料と方法】

中間育成を行った4統のうち3統の種苗には、4月24日～5月10日にかけて海面キャンパス水槽(8)でALC耳石標識を施した。この際、各生け簀の種苗を2回に分けて標識し、標識液から取り上げた日を含む以後5日間の斃死数を調べた。5月17、18日には椿漁港から戸賀湾の生け簀に輸送して5月22日まで蓄養した後、その場で放流した。放流後の種苗の行動については、潜水により生け簀直下の海底(水深12m)までの様子を観察した。

発眼卵での標識を施した1統は、5月19日に調査船(千秋丸ト)に積み込み、入道崎沖(40° -04.70' N、139° -39.79' E; 水深101m～40° -06.29' N、139° -40.89' E; 水深93m)の水深5mにカナラインホース(内径50mm)を用いて放流した。また、放流直後の種苗の行動を水中カメラ(ROV)で観察した。

他の種苗はすべて無標識で放流した。

【結果と考察】

耳石標識の結果を表3に示した。いずれの種苗にも、蛍光顕微鏡下で明瞭な標識が認められた。生け簀①で斃死数が多かったのは、種苗を標識液に収容する際、波浪の影響で種苗が擦れたためと考えられた。生け簀⑩では、水温が13～15℃と高かったにもかかわらず93%と高い生残率を示した。前章で述べたように、水温12℃以上では種苗が疾病により斃死する可能性が高いことから、本県では水温12℃(5月上旬)に達するまでが標識適期であると考えられる。

以上の結果から、海面キャンパス水槽を用いて高い生残率で明瞭な稚魚標識を施すには、水温9～13℃の静穏な日にALC濃度40ppm、浸漬時間6時間で標識作業を実施すればよいことがわかった。この際、種苗が小型であるほど収容時の擦れ防止に努めなければならない。

放流結果を表4に示した。無標識魚152万尾、発眼卵標識魚8.2万尾、稚魚標識魚13.9万尾の合計174.1万尾を放流した。

放流日ごとの種苗の平均体長は、4月11～26日の群で

表3 稚魚標識試験の結果(標識液の水量は10ℓ、ALC濃度は40ppm、浸漬時間は6時間)

実施日	生け簀番号	水温(℃)	収容密度(万尾/ト)	pH	D.O.(mg/リットル)	標識直後の斃死数と生残率(実施日から7日間*の合計;尾)
平成18年 4月 24 日	①	9.2～9.7	0.51	6.77～6.81	～15.6	26,000 (83.8 %)
25 日		8.9～9.3	1.09	7.14～6.80	11.5～14.5	
" 27 日	⑥	9.9	0.77	7.20～6.91	9.9～15.3	1,300 (99.2 %)
28 日		10.0～10.3	0.83	7.26～7.20	9.5～13.3	
" 5月 9 日	⑩	12.9～14.0	0.58	7.58～7.06	～17.7	10,000 (93.2 %)
10 日		13.8～14.7	0.88	7.56～7.20	9.6～15.8	

21.2~27.2mm、5月19日の群で36.8mm、22日の群で39.0~42.5mmだった。

5月22日に戸賀湾に放流した種苗は、放流直後にまとまって潜行する行動が認められず、海底でも群れの形成は確認できなかった。

したがって、本県沿岸において活力の高い種苗を放流できる海面水温の上限は12~13℃と考えられ、それまでに耳石標識や輸送による種苗の衰弱を給餌飼育により回復させることが不可欠であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 森岡泰三. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, 28-32 (2002)
- 2) 隆島史夫. 水族育成論. 水産・海洋ライブラリ, 3, 31

-34(2001).

- 3) 秋田県ほか. 平成17年度栽培漁業関係技術開発事業(魚類Aグループ)報告書(2006)
- 4) 長倉義智. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, 56-58(2002)
- 5) 畑井喜司雄・小川和夫監修. 親魚病図鑑. 緑書房(2006)
- 6) 秋田県ほか. 平成16年度栽培漁業関係技術開発事業(魚類Aグループ)報告書(2005)
- 7) 杉山秀樹. ハタハタの産卵および初期生活史を中心とした生態. 日本水産学会東北支部会報, 38, 7-9(1988).
- 8) 友田 努. キャンバスシートを用いた海上でのハタハタ稚魚のALC標識試験. 平成15年度栽培漁業センター技報, 99-101(2003)

(付表1) 平成18年度 ハタハタ種苗生産・放流結果

機関名 秋田県農林水産技術センター水産振興センター

- 1 生産目標
体長27mmサイズの稚魚2,000千尾生産。

2 親魚及び卵管理

育成 回次	親 魚 の 卵 管 理						卵 管 理									
	使用尾数 (尾)	年 齢 (才)	体 長 (mm)	体 重 (g)	雌雄比	飼育水槽 (m ³)	採卵月日	収容卵数 (万粒)	水槽の形状・サイズ	水槽数	収容水量 (・)	収容密度 (粒/・)	水温 (℃)	水の管理 (・/min)	ふ化率 (収容数%)	
1	(天然産出卵を平成17年12月6日に採集し利用)						12月6日	36.7	円筒型卵収容器 (外寸:直径20cm ×高125cm)	収容器 15基	39.2t/基	14.7万~ 16万粒	5.5~ 13.1℃	40~50 (発眼まで)	83.6	
2							卵採集	36.7							83.6	
3	雌1,869 雄600	満3歳	雌 211 (173~ 264) 雄 188 (150~ 221)	—	雌:雄 3.1:1	円形水槽 (雌30 ¹ / ₂ 、 雄10 ¹ / ₂)	12月13日	63.9							48.2	
4	(天然産出卵を平成17年12月6日に採集し利用)						12月6日	36.7							83.6	
5							卵採集	36.7							83.6	
6	(3回次に同じ)						12月13日	63.9						(発眼以降) 50~60	49.4	
7	雌591 雄280	満3歳	雌 211 (173~ 264) 雄 188 (150~ 221)	—	雌:雄 2.1:1	円形水槽 (雌30 ¹ / ₂ 、 雄10 ¹ / ₂)	12月17日	37.8						86.5		
8	(天然産出卵を平成17年12月6日に採集し利用)						12月6日 卵採集	36.7						83.6		
9	(3回次に同じ)						12月13日	63.9						46.5		
10	(3回次に同じ)						12月13日	63.9						49.1		
11	(7回次に同じ)						12月17日	37.8						86.2		
12	(天然産出卵を平成17年12月6日に採集し利用)						12月6日	36.7						83.6		
13							卵採集	36.7						83.6		
計	3,592	満3歳	75~238	—	2.2:1	80	12月13 ~17日	588.1		15		14.7~ 16万	5.5~ 13.1℃	40~ 60		73.2
前年 度計	6,202	満3歳	75~238	—	3.5:1	80	12月10 ~20日	826.6		18		14.7~ 16万	8.3~ 15.9℃	40~ 60		75.5

(付表2) 平成18年度 ハタハタ種苗生産・放流結果

機関名 秋田県農林水産技術センター水産振興センター

3 仔・稚魚飼育

生産 回次	飼 育 開 始 時				飼 育 中 飼育水温の範囲 (℃)	取 り 揚 げ 結 果							
	収容月日	水槽の形状・サイズ	平均収容水量 (m ³)	収容密度 (万尾/m ³)		総収容尾数 (万尾)	水槽数	取り揚げ月日	日齢 (日目)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	1月26日	海面網生け簀 (4.8m×4.55m ×深2.5m)	54.6	0.56	30.7	5.0～9.6	1	4月14日	80	27.0	0.19	16.0	52.1
2	1月26日			0.56	30.7		1	4月19日	85	26.6	0.17	16.2	52.8
3	2月9日			0.56	30.8		1	4月26日	75	27.1	-	17.2	55.8
4	1月26日			0.56	30.7		1	4月18日	84	27.2	0.19	18.1	59.0
5	1月26日			0.56	30.7		1	4月17日	83	26.2	0.17	17.9	58.3
6	2月9日			0.58	31.6		1	4月24日	73	23.8	-	16.0	50.6
7	2月14日			0.60	32.7		1	4月24日	69	27.1	0.20	17.7	54.1
8	1月24日			0.56	30.7		1	4月14日	80	26.9	-	13.4	43.6
9	2月9日			0.54	29.7		1	4月24日	73	25.6	-	16.0	53.9
10	2月9日			0.58	31.4		1	4月24日	73	24.1	-	16.0	51.0
11	2月14日			0.60	32.6		1	4月24日	69	23.5	0.11	17.7	54.3
12	1月24日			0.56	30.7		1	4月13日	79	26.8	-	17.6	57.3
13	1月24日			0.56	30.7		1	4月11日	77	26.8	0.17	16.2	52.8
計	1月24～ 2月14日		54.6	0.41	404.0		13	4月11 ～26日	73～85 ～27.2	23.5 ～0.19		216.0	53.5
前年 度計	1月24 ～30日		54.6	0.64	632.6		18	4月11 ～14日	77～81 ～24.6	18.9 ～0.11		282.1	44.6

(付表3) 平成18年度 ハタハタ生産・放流結果

機関名 秋田県農林水産技術センター水産振興センター

4 給餌結果

生産 回次	ワムシ(L.S.混合)		2次培養(生クロレワ ³)		冷凍アルテミア・ブリス		2次培養(スーパーカプセルA-1)		冷凍コホホダ		配合給餌量	
	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢 (日目)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日目)	添加量 (ml)	給餌日齢 (日目)	給餌量 (kg)	給餌日齢 (日目)	給餌量 (g)
1	-	-	-	-	1～80	18.0	1～80	3,590	-	-	20～80	40,980
2	-	-	-	-	1～85	18.0	1～85	3,590	-	-	20～85	31,320
3	-	-	-	-	1～75	17.0	1～75	3,390	-	-	20～75	20,830
4	-	-	-	-	-	-	-	-	1～84	77.8	20～84	24,430
5	-	-	-	-	-	-	-	-	1～83	77.8	20～83	30,270
6	-	-	-	-	-	-	-	-	1～73	81.0	20～73	23,930
7	-	-	-	-	1～46	7.6	1～46	1,510	-	-	20～69	16,630
8	-	-	-	-	1～30	5.5	1～30	1,100	-	-	20～80	29,460
9	-	-	-	-	1～49	9.4	1～49	1,870	-	-	20～73	24,980
10	-	-	-	-	1～30	6.8	1～30	1,360	15～73	77.1	20～73	25,230
11	-	-	-	-	1～30	5.3	1～30	1,060	15～69	53.6	20～69	16,630
12	-	-	-	-	1～30	5.5	1～30	1,100	15～79	76.5	20～79	30,270
13	-	-	-	-	1～30	5.5	1～30	1,100	15～77	76.5	20～77	21,080
計	-	-	-	-	1～80	98.4	1～80	19,670	1～84	520.3	20～85	336,040
前年 度計	-	-	-	-	1～80	282.7	1～80	28,270	1～80	899.9	19～80	598,980

(付表4) 平成18年度 ハタハタ生産・放流結果

機関名 秋田県農林水産技術センター水産振興センター

5 中間育成結果

生産 回次	収容月日	育成開始時				取り上げ 月日	育成終了時				尾数 (万尾)	生残率 (%)	冷凍コホホダ 給餌量 (g)	配合飼料 給餌量 (g)
		収容尾数 (万尾)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	水槽の形状・サイズ		平均体長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (万尾)	生残率 (%)				
1	4月25日	16.0	27.0	0.19	海面網生け簀 (4.8m×4.55m ×深2.5m)	5月22日	28	42.5	-	3.4	20.9		12,000	23,360
2	4月25日	16.0	23.8	-		5月22日	28	39.0	-	6.4	40.0		-	17,500
3	4月25日	16.0	25.6	-		5月19日	25	36.8	0.62	10.0	62.5		-	14,900
4	4月25日	16.0	24.1	-		5月22日	28	42.2	0.97	2.4	14.7		-	18,300
計/平均		64.0	25.1					40.1		22.1	34.5		12,000	74,060

イワガキ資源の持続的利用に関する研究

齋 藤 寿

【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の把握と資源生態を解明し、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 2006年4月～2007年3月

2 実施場所 脇本（男鹿市）地先海域（図1）

3 調査方法

(1) 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

これまで、脇本地先の投石漁場と象潟地先に設置したコンクリートブロック製の造成漁場において、基質の表面の一部を剥離し、その後のイワガキ着生状況を観察してきている。昨年まで8、9、10月に剥離した場合の着生状況は確認してきており、今年度6月剥離の場合の着生状況を観察することにした。

2) 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

2005年10月6日に脇本地先の投石漁場に小型ブロック（緑着色、39×19×10cm）30枚を投入しており、イワガキ稚貝の付着状況の観察を行った。

3) 稚貝の人為添加による増殖試験

2005年10月、脇本地先にイワガキの人工採苗をしたホタテ殻を貼り付けた小型ブロックを設置しており、成長の観察を行った。

4) 小型カキの人為添加による増殖試験

2005年9月に戸賀地先から採取した全高65～137mm、体重87～336gの小型イワガキを同年10月、小型ブロックに、モルタルで貼り付け投入しており、成長の観察を行った。

【結果及び考察】

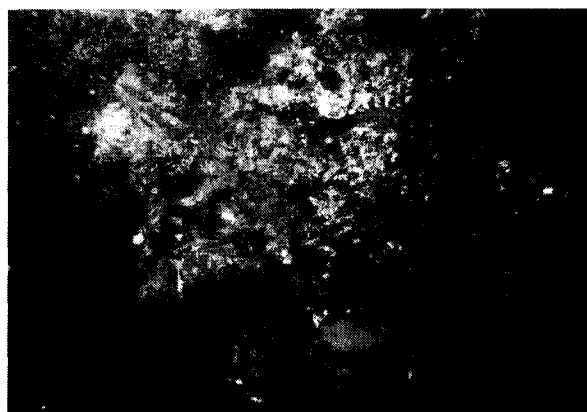
(1) 資源の維持・増大手法の開発

1) 表面剥離による既存基質の再利用に関する試験

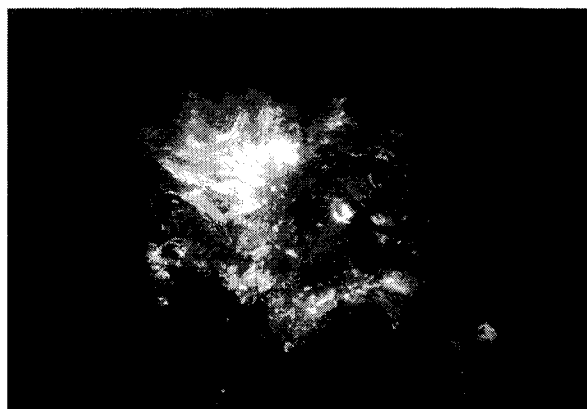
脇本地先の投石による造成漁場において、基質表面の一部（50×50cm）をバールで剥がし、イワガキ

の着生状況の観察を行った。2006年6月30日、スキューバ潜水により2年前に剥離した部位の観察を行うとともに新たに基質表面の一部剥離を行った。2004年9月5日に剥離した部位には、石灰藻、付着珪藻などの海藻類やフジツボ類、ウズマキゴカイなどが付着し、さらに浮泥の堆積が見られた。

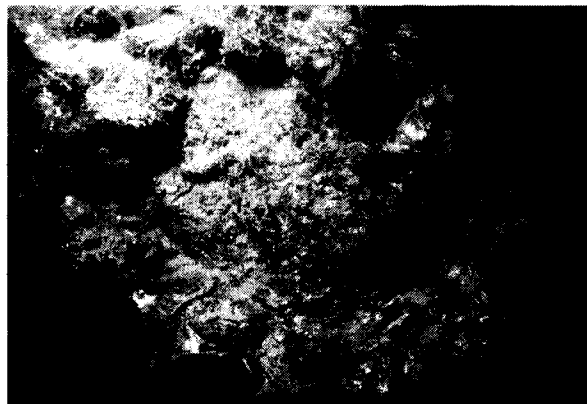
2006年6月30日に基質表面の一部を剥離した部位について9月1日に観察した状況では、表面に浮泥が堆積し、幼生の着生は見られなかった。



2004年9月5日剥離（2006年6月30日撮影）



2006年6月30日剥離（50×50cm）

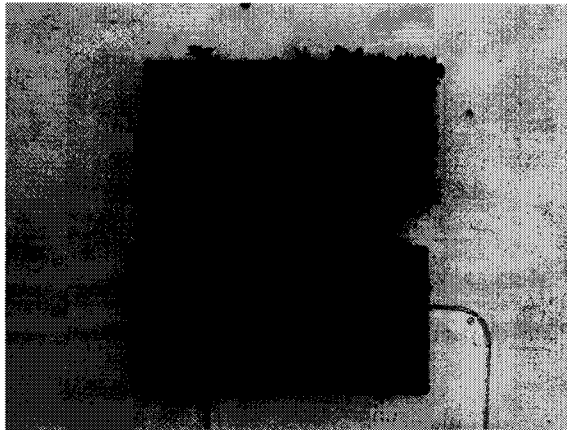


2006年6月30日剥離（2006年9月1日撮影）

2) 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

2005年10月6日投入されたブロックを2006年6月30日観察したところ、高密度に着生し、生育していた。

確認後、再度海中に設置しており、引き続き観察していく予定である。



2005年10月6日投入（2006年6月30日撮影）

3) 稚貝の人為添加による増殖試験

2006年10月27日、採苗したホタテ殻を貼り付けた小型ブロックを投入（表1）しており、その成長を観察することとしていた。

表1 稚貝を貼り付けた投入ブロックの状況

ブロックサイズ	数量	貼り付けたホタテ殻
300×300×35mm	2枚	4～5枚／枚
390×190×10mm	4個	2～4枚／個

2006年6月30日並びに9月1日確認のため、潜水調査を実施したが、ブロックを確認することができなかった。

引き続き調査・確認をしていく予定である。



2005年10月27日投入（同日撮影）

4) 小型カキの人為添加による増殖試験

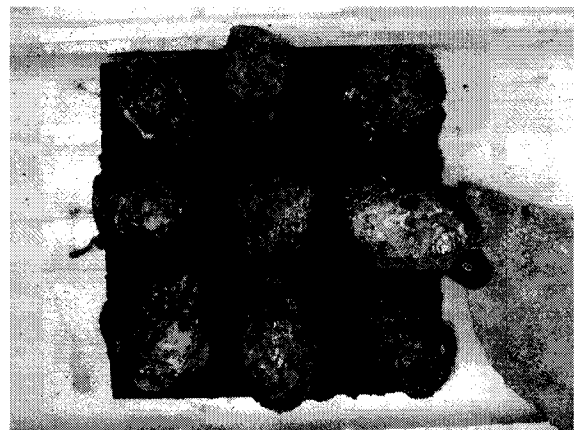
2005年10月27日、全高75～137mmの小型カキをモルタルにて貼り付けた小型ブロックを投入（表2）しており、その成長について観察を行った。

表2 小型カキを貼り付けたブロックの状況

ブロックサイズ	数量	貼り付けた小型カキ
300×300×35mm	2枚	9個／枚
390×190×10mm	3個	12個／個

2006年6月30日の潜水調査ではブロックを確認することができなかったが、9月1日にブロックのうち1枚を確認することができた。当初、小型カキ9個を貼り付けていたが2個剥がれていた。

確認したブロックにおけるカキの成長は投入時全高88～118mmだったものが77～112mmとなっていた。投入時より小さくなったものは衝撃等で破損したためと想定され、その2個を除けば、1.02～1.37（平均1.15）の成長が見られた。



2005年10月27日投入（同日撮影）



2005年10月27日投入（2006年9月1日撮影）

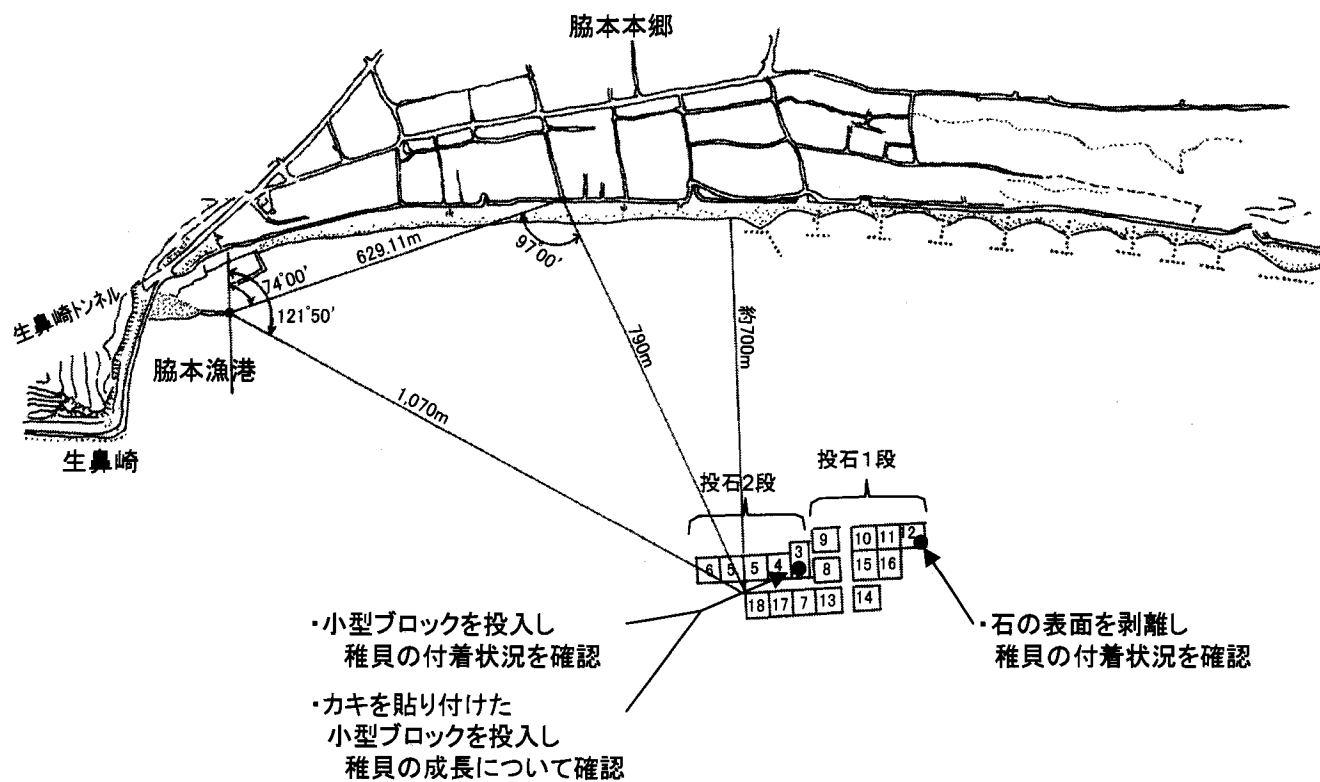


図1 位置図

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】

秋田県沿岸においてヒバマタ目褐藻の生育は3属17種が知られている。その中でスギモク *Coccophora langsdorfii* はハタハタ *Arctoscopus japonicus* の産卵基質として、フシスジモク *Sargassum confusum* はアワビ類の餌料として、ホンダワラ *S. fulvellum* およびアカモク *S. horneri* は食用海藻として、それぞれ重要視されている。これまで、これらヒバマタ目褐藻の増養殖技術開発において、人工種苗の生産とその沖出し・移植あるいは幼胚供給法など多様な手法が試行されてきた。しかし、それら手法の基礎となる1藻体当りの放出卵数については、若狭湾におけるアカモク¹⁾や北海道西南部のフシスジモク²⁾ など一部の種で明らかにされているのみで、本県沿岸においてはまったく調べられていない。そこで、本県での重要種である上記4種のヒバマタ目褐藻について放出卵数の推定を行った。

【方 法】

2006年4月から6月にかけて秋田県沿岸からスギモク、フシスジモク、ホンダワラならびにアカモクを、それぞれ20個体を目安に採集した。採集した藻体は遮光率90%の寒紗で遮光した屋外水槽の流水下で管理し、収容の翌日から5日後にそれぞれ放出卵を得た（表1）。放出卵数は、津田²⁾ に従い、任意の1藻体から選んだ生殖器床1個から50個の生殖器巣を抽出し、生殖器巣毎の放出卵数を計数した。次いで、生殖器床の長径と生殖器巣数との関係を知るため、任意に抽出した60個の生殖器床について長径と生殖器巣数を計測した。さらに、各藻体の上、中、下部から任意にそれぞれ30個ずつ生殖器床を抽出し、それらの平均長径を各藻体の生殖器床長径の代表値とした。その後、各藻体の生殖器床数を計数した。1藻体当りの放出卵数は次式²⁾ により推定した。

1藻体当りの推定放出卵数 = 1生殖器巣からの平均放出卵数 × 1生殖器床当りの推定生殖器巣数 × 1藻体当りの生殖器床数

【結果と考察】

測定に用いた藻体重量は、スギモクで21.2～56.1g、フシスジモクで42.0～292.7g、ホンダワラで33.4～287.9g、アカモクで28.8～912.9gの範囲であった。1生殖器巣当りの放出卵数は、スギモクで25～52個の範囲にあり、平均で35.6±6.2と最も多く、次いで、フシスジ

モクで多く11～21個の範囲、平均15.6±2.7であった。ホンダワラでは7～15個の範囲にあり平均で9.7±1.6、アカモクは7～13個の範囲で平均9.9±1.4にあり、1生殖器巣当りの放出卵数は、多年生の種で多い傾向にあった（図2）。生殖器床の長径と生殖器巣数との間には、図3に示すように、いずれの種とも有意な一次回帰式が得られた（ANOVA、いずれも $P < 0.0001$ ）。生殖器床の長径は、平均でスギモクでは3.9～5.2mm、フシスジモクで2.8～4.6mm、ホンダワラで6.2～10.0mm、アカモクで6.8～16.1mmの範囲にあった。

生殖器床の長径と生殖器巣数との関係式に、それぞれの生殖器床の平均長径を代入した得られた1生殖器床当りの生殖器巣数は、スギモクで150.0～196.6個、フシスジモクで39.5～63.3個、ホンダワラで106.3～153.5個、アカモクでは61.8～139.2個と推定された。また、1藻体当りの生殖器床数は、スギモクで173～691個、フシスジモクで1,349～18,905個、ホンダワラで803～12,396個、アカモクで34～3,569個であった。

これらから、1藻体当りの推定放出卵数は、スギモクで1.326～4.142×10⁶、フシスジモクで9.428×10⁵～1.745×10⁷、ホンダワラで1.040×10⁶～1.621×10⁷、アカモクでは7.901×10⁴～4.065×10⁶と推定された。藻体重量と1藻体当りの放出卵数との間には、いずれの種とも有意な一次回帰式が得られ（ANOVA、いずれも $P < 0.0001$ ）、藻体重量から放出卵数を推定することが可能となった（図4）。

本県沿岸におけるアカモクとフシスジモクの放出卵数は、それぞれ若狭湾における1.0～6.0×10⁶¹⁾、北海道西南部の1.229×10⁶～2.069×10⁷²⁾ に比べ、ほぼ同じかやや少なかった。1藻体当たり放出卵数は、多年生のスギモクやフシスジモクで多く、一年生のアカモクで著しく少なかった。一方、卵の大きさを比較すると、アカモクが平均で長径304.8×短径258.2μmと最も大きく、次いでホンダワラの258.1×203.6μm、フシスジモクの194.7×153.4μmで、スギモクが125.3×108.0μmと最も小さかった。

【参考文献】

- 1) I. Umezaki (1984) How many eggs will be discharged from the plant of *Sargassum horneri* Hydrobiologia, 116/117, 398-402.
- 2) 津田藤典 (2004) フシスジモク雌性体における放出卵数 北水試研報, 67, 105-107.

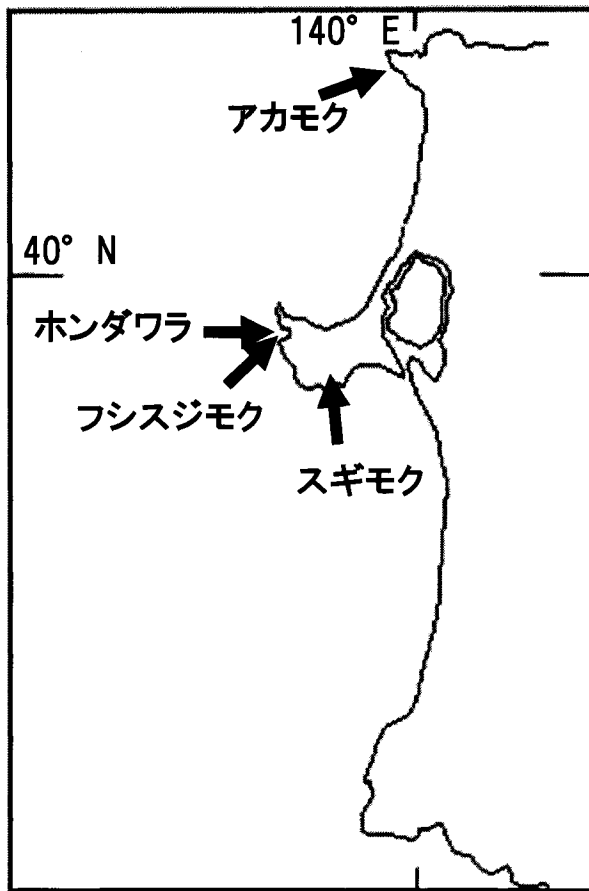


図1 採集海域

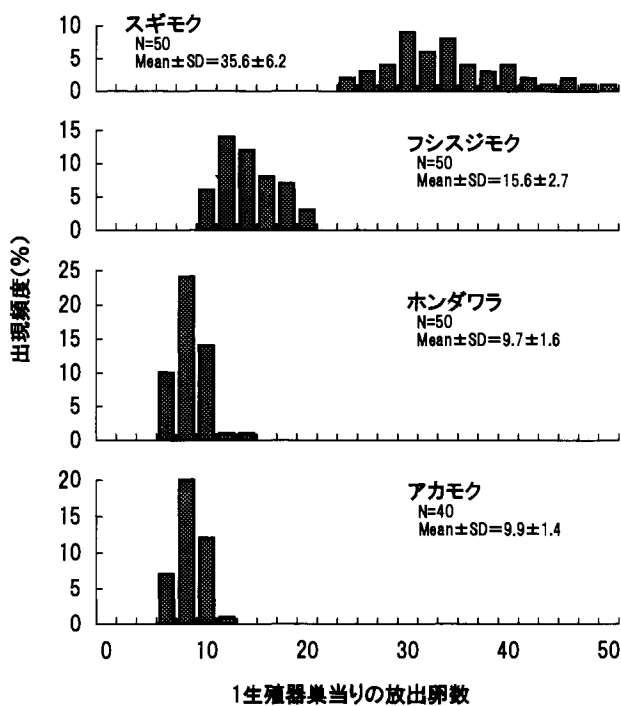


図2 1生殖器巣当たりの放出卵数

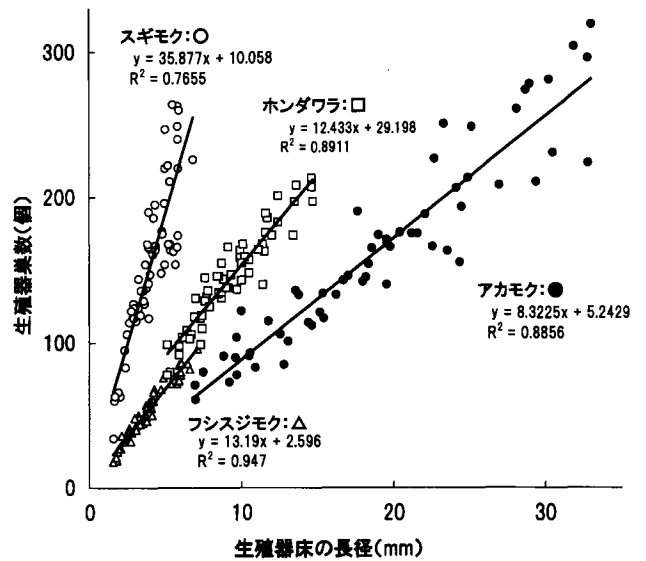


図3 ヒバマタ目褐藻4種における生殖器床長径と生殖器巣数との関係

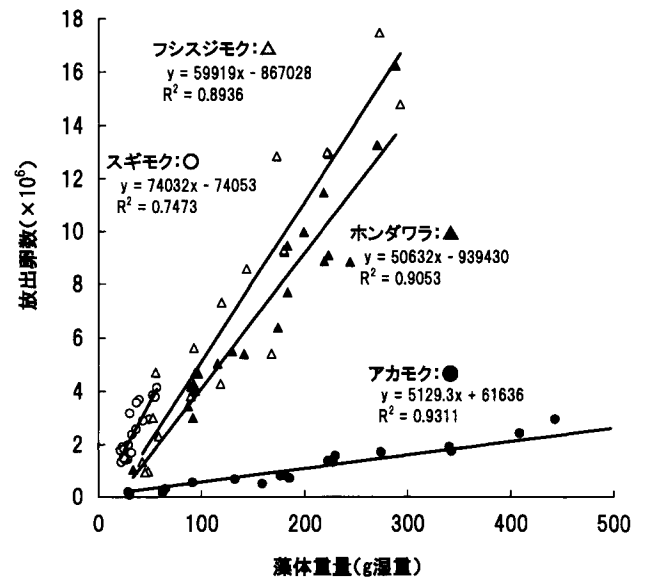


図4 ヒバマタ目褐藻4種における藻体重量と放出卵数との関係

表1 各藻体の採集地、日及び卵放出日

種名	採集地	採集日	卵放出日
スギモク	男鹿市鵜の崎, 水深0.5m	4月4日	4月7日
フシスジモク	男鹿市戸賀湾奥部, 水深2m	5月29日	6月2日
ホンダワラ	男鹿市戸賀湾口部, 水深4m	5月12日	5月13日
アカモク	八峰町岩館, 水深3m	6月5日	6月10日

海の森健全化技術の確立研究（ホンダワラ増養殖技術の開発）

甲 本 亮 太

【目 的】

ホンダワラ (*Sargassum fulvellum*) は男鹿半島沿岸で古くから食用とされてきた水産資源であり、市場価値が高いことから重要な漁獲対象種となっている。その漁獲量は、平成4年の4.5トンから著しく減少して近年は100kg前後で推移しており(図1)、増養殖事業の実施による安定生産が強く要望されている。

本種の種苗生産については、陸上水槽で沖出しに適した大きさの種苗を高密度に育成する技術が開発されており¹⁾、沖出し後の生長と収量に関する知見も蓄積されつつある²⁾。また、沖出したホンダワラが採苗から2年目の春～夏季に成熟したことから、生長した種苗が母藻として機能し、新たなホンダワラ群落の形成に寄与する可能性も示唆された。

本研究では、昨年度に沖出した藻体から放出された卵の発芽後の生長と密度変化について調査を進めており、その経過を報告する。

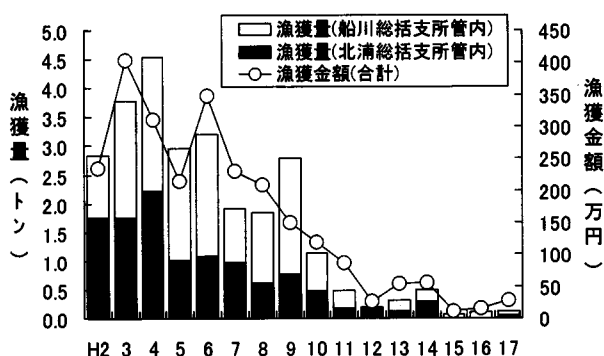


図1 秋田県におけるホンダワラ漁獲量と漁獲金額の推移(各年の値は1～12月の合計値)

【材料と方法】

平成16年5月に採苗した種苗を陸上水槽で育成し、平成17年11月に樺漁港近傍の水深2～2.5mの岩礁に沖出した(図2, 3)。沖出し時には、その周辺(10×10m)に天然のホンダワラは全く確認できなかった。平成18年4～6月には、沖出した藻体に生殖基床が形成された。生殖基床を形成した個体数は、網固定方式では15個体、従来方式では約54個体(平成18年4月でのFRP板枚数6枚×生殖基床を持つ個体数1枚あたり平均9本)だった。これらの個体では、6月には生殖基床を持った主枝がほぼすべて枯死脱落し、個体数も減少したため、翌7月には、沖出した藻体を基材ごとすべて除去した。

平成18年9月には、沖出した地点周辺にホンダワラ類

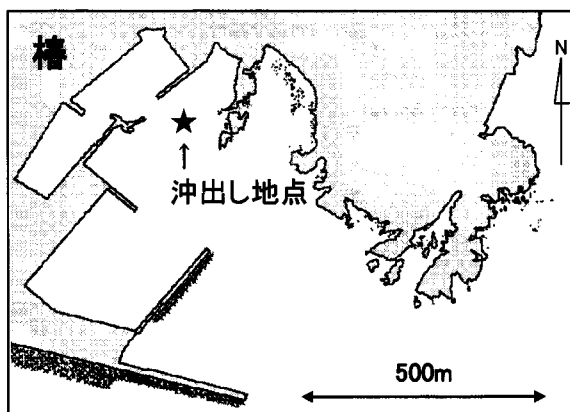


図2 ホンダワラ種苗の沖出し地点

の発芽体を多数確認した。翌10月には、その形態からこれらが主にホンダワラとアカモクであると判断され、その他にもヨレモクとヤツタモクを区別した。10月から沖出し地点の近傍に幅1m長さ13mの永久トランセクトを設定し(図3)、起点から1mごとに50×50cm方形枠を2枠設置して枠内のホンダワラ類の個体数と、各枠内で最も大型の個体5個体の全長を測定した。個体数については、平成19年7月までいずれも仮根を単位として計数し、ヤツタモクでは平成19年8月から茎状部の数を数えた。アカモクでは平成19年7月までに枯死した個体の残存した縁辺から多数の再生芽が生じたため、翌8月から茎状部を単位として計数した。個体密度は2枠の合計値(0.5m²)で、全長は平均値で示した。

調査は平成18年10月から1～3ヵ月に一回、SCUBA潜水で行った。

【結果と考察】

平成18年10月から平成19年8月までの、トランセクト内に確認されたホンダワラ類の個体密度を図4に示した。調査地点にはホンダワラ、アカモク、ヨレモク、ヤツタモク、マメタワラの6種が生育した。

ホンダワラは、調査開始時の平成18年10月に認められた当歳群のほかは、平成19年8月まで新たな発芽が見られなかったことから、生育している個体はすべて平成18年5～6月に発芽した平成18年級群と考えた。アカモクでは、調査開始時に認められた群(平成18年級群とす)は平成19年7月までにすべて枯死流失し、7月には残存した仮根から多数の再生芽(平成19年級群とす)を生じた。その他のホンダワラ類では年級群は明らかではなかった。

ホンダワラは距離1～8m地点に生育しており、個体密度

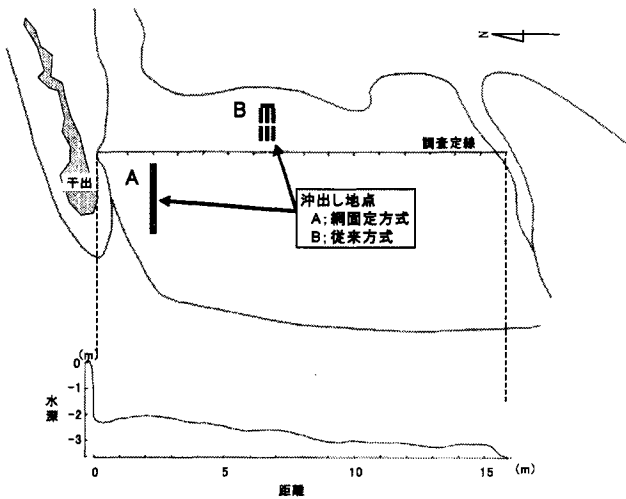


図3 調査区域の平面図(上)と断面図(下)。
永久トランセクトは調査定線の両側0.5mの幅に設定した。

が特に高かったのは、2m地点における62～165個体/0.5㎡、10、12月における6m地点の52、59個体/0.5㎡、12、2月における1m地点の52、46個体/0.5㎡であった。

アカモクは距離1～13mのすべての地点で確認され、平成18年級群が10～2月に20～60個体/0.5㎡と高い密度で生育した。他のホンダワラ類ではヨレモク、ヤツマタモク、マメタワラの順に生育密度が高かった。

次に、ホンダワラとアカモクの全長を図5に示した。

ホンダワラは、発芽から約9ヵ月後の2月に平均全長3～5cmで主枝が形成され始めるものの、約11ヵ月後の4月まで全長3～6cmと個体差が小さかった。しかし、15ヵ月後の8月の平均全長は3～12cmで、大型個体は20cmに達するなど差が生じた。ホンダワラ種苗の陸上水槽での育成結果では、発芽から12ヵ月後の平均全長が大きいもので3～6cm¹⁾、15ヵ月後の8月には大型個体で約20cm²⁾だった。すなわち、先の試験で得られた陸上水槽での種苗の生長速度は、本調査で得られた天然海域での初期生長速度とほぼ同等であった。本種の人工種苗では発芽後、満2年で生殖器床を形成したこと²⁾から、本調査区内のホンダワラも平成20年の春～夏季には成熟が期待できる。

一方、アカモクは10月にはすべての個体が全長5cm以下であったが、その後、気胞を形成して著しく伸長し、12月には40cm、2月には140cmに達した。しかし、同所的に5cm以下の個体も多数生育しており、全長の個体差が著しく大きかった。

ホンダワラは距離1～8mに生育し2mと6m地点で個体密度が高いのに対し、9～13mでは生育は確認できなかった。すなわち、ホンダワラの生育密度は沖出し地点近傍で高く、沖出し地点から3m以上離れると生育が認められなかった。沖出し地点A、B(図3)で母藻の本数を比較すると、A区が15本、B区が54本とB区が多いにもかかわらず、ホンダワラ幼体の生育密度はA区周辺で高い傾向を示した。発

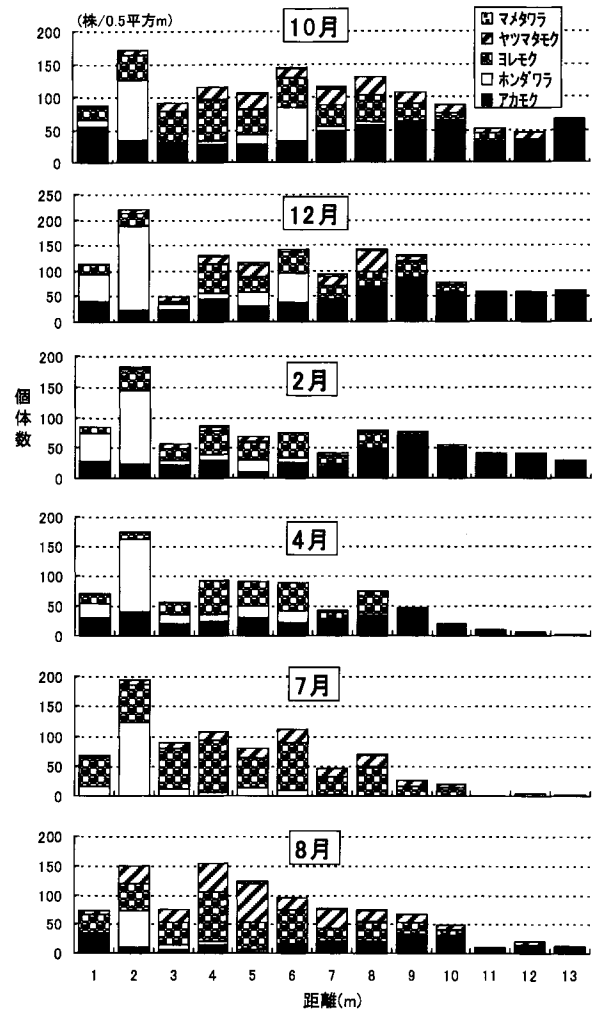


図4 調査区内に生育したホンダワラ類6種の個体数
2007年7月のアカモクは、残存した仮根から再生芽が多数生じており、計数しなかった。ヤツマタモクについては、2007年7月までは仮根数を、8月からは茎状部数を示した。

芽の状況から、ホンダワラの母藻から放出された受精卵は、その大部分が概ね母藻から3mの範囲内に拡散し、それ以上の距離に拡散する例は少ないと考えられた。

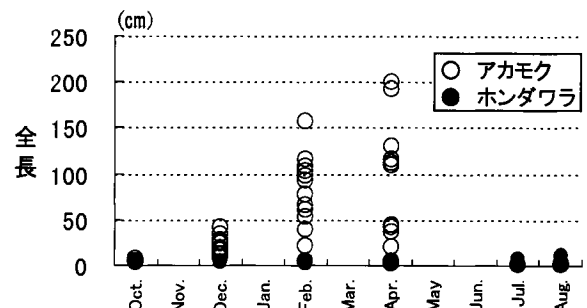


図5 調査区内に生育したアカモクとホンダワラの全長

これに対してアカモクでは、距離1～13mのすべての地点において高い密度で発芽が認められた。ホンダワラとアカモクとの間でこのような発芽範囲の差をもたらした要因としては、アカモクでは母藻が調査区域内に広く生

育していたこと、また、ホンダワラでは母藻の全長が60～80cm²)だったのに対して、アカモクでは同時期に200cmを超えており、受精卵の拡散範囲が広い可能性があることなどが考えられる。

今後は、ホンダワラの生長と密度の変化を継続して調査し、天然域におけるホンダワラの年齢と生長、成熟の関係を明らかにすることで、形成された群落が現存量としてホンダワラ漁場として機能しうるか、また機能を発揮するまでに要する期間などについて検討する必要がある。

【文 献】

- 1) 甲本亮太・中林信康. 海の森健全化技術の確立研究 (ホンダワラ増養殖・エゴノリ養殖技術の開発). 平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書, 186-190 (2006)
- 2) 甲本亮太. 海の森健全化技術の確立研究. 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, 167-170 (2007)

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瀬地先に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2007年2月13日に行った。調査測線は岩館小入川地先ではL1～3の計3本を、横瀬地先では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、測線を中心軸として両側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基の礁上部全面についてBraun-Blanquetの被度階級¹⁾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と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

【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卵塊数は、L1で2,688個、L2で1,193個ならびにL3では503個であり、総計で4,384個であった。調査範囲の面積は計600m²で、卵塊の分布密度は7.3個/m²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102,200個と推定された（表1）。

(2) 横瀬地先

測線の範囲及び範囲外においても卵塊は確認出来なかった。

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のL1及びL2において、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。いずれの測線も2006年に比べてフシスジモクで低下しジョロモクで上昇した。

横瀬地先で、大形ヒバマタ目褐藻の生育は認められず、紅藻ツノマタを主体とする小形多年生海藻が67.5%で優占した。それらは2006年での33%に比べて著しく上昇した。2006年までわずかに生育していたジョロモクなどの大形ヒバマタ目褐藻は、測線の範囲外でも確認することが出来なかった。それらが消失した要因は不明であるが、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、その摂食圧が植生にもたらす影響はほとんどないと考えられる。なお、同測線の範囲において、放流種苗か否かの確認は行わなかったが、アワビ類を32個体（0.2個体/m²）認めた。

【参考文献】

- 1) Braun-Blanquet (1964) : J. Pflanzensozilogie, Springer-Verlag, Wien.

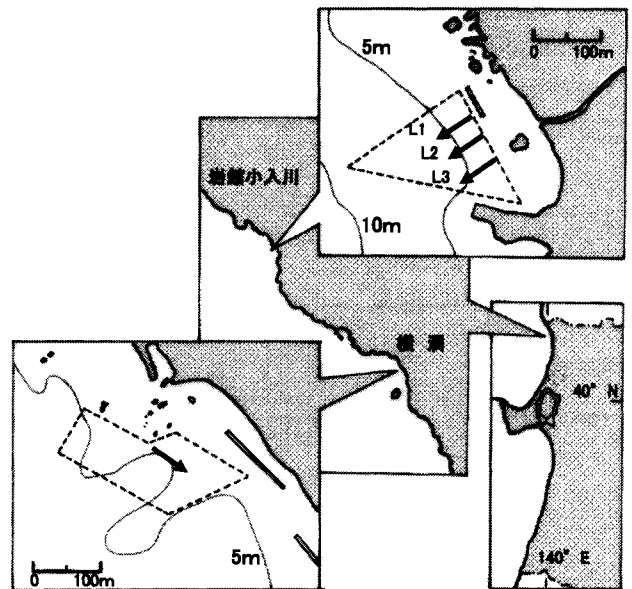


図1 調査位置

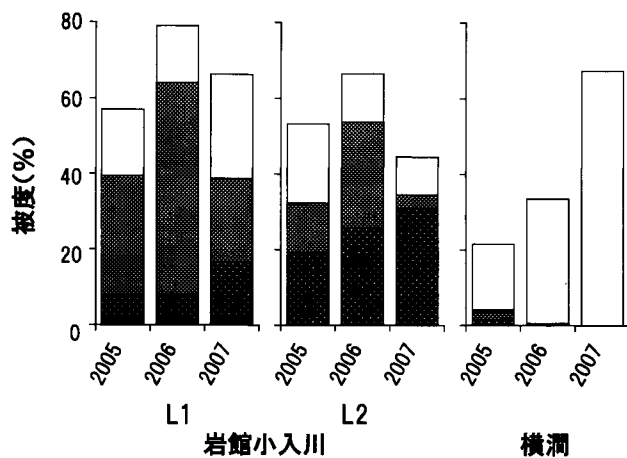


図2 各増殖場上の海藻植生の経年変化

■ スギモク ■ ジョロモク
 ■ フシスジモク □ アカモク
 □ 小形多年生海藻

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		直近天然産卵場における 分布密度(個/m ²)
	推定総卵塊数 (個)	分布密度 (個/m ²)	
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	13.4	14.9
2007年2月	102,200	7.3	7.2

表2 八森横洞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/m ²)
2005年2月	0	0
2006年1月	6,000	0.3
2007年2月	0	0

人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）

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市場で行った。金浦市場では2006年7月10日及び28日に、象潟市場では7月10日、27、28日及び8月23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、人工具とする。）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具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具がすべて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具の出現割合を表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。8月からは入り会い操業となるため、7月での人工具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具の漁獲割合とみなした。次いで、7月の各地区の人工具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具の漁獲割合を求めた。これによれば、人工具の漁獲割合は40.4%と推定された。

南部総括総漁獲量（11,205kg）、平均体重（159g）及び人工具の漁獲割合（40.4%）から、総漁獲個体数と人工具個体数を求めると、それぞれ70,404個体および28,472個体と推定された。これらの人工具が、すべて4年前の2002年に放流されたものとみなせば回収率は5.5%と推定された。総漁獲金額は87,774千円で、うち人工具の漁獲金額は35,461千円と推定され、その値を4年前の放流経費で除して投資効果指数1.29を得た（表3）。

表1 県南部地区における人工具の出現割合

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	162	24.1	75.9	0.0	—	—	—	—
象潟	307	43.3	56.7	0.0	281	21.7	27.0	0.0

表2 県南部地区における漁獲量・額

地区名	7月		8月		合計	
	量	額	量	額	量	額
平沢	45	378	118	930	164	1,308
金浦	897	7,444	613	4,930	1,510	12,374
象潟	4,980	38,442	3,543	27,497	8,523	65,939
上浜	479	3,871	530	4,281	1,009	8,152
合計	6,402	50,135	4,804	37,638	11,205	87,774

表3 県南部地区におけるアワビ漁獲量及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) I	放流経費 (千円) J	回収率 (%) K=G/I	投資効果 指数 L=H/J
	漁獲量 (kg) A	漁獲金額 (千円) B	平均単価 (円/kg) C=B/A	平均重量 (g/個) D	漁獲個数 (個) E=A/D	混獲率 (%) F	漁獲個数 (個) G=E*F	漁獲金額 (千円) H=B*F					
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
2006	11,205	87,774	7,833	159	70,474	40.4	28,472	35,461	2002	515	27,515	5.5	1.29

*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。

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・伊勢谷 修 弘

【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（N X X-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、10%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0.0225㎡）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

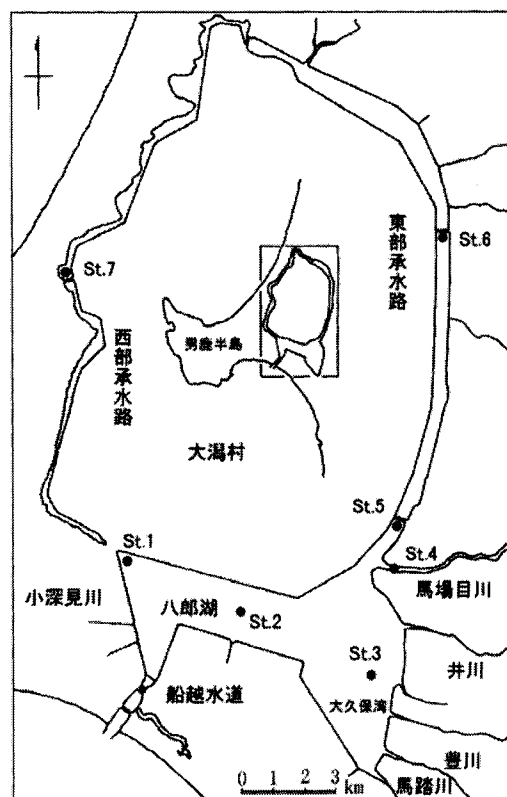


図1 調査定点

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 ソ 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

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5m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18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18年度の調査結果とその特徴を示す。

1 水 質

平成18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1m未満と低く、St. 1で0.4m、St. 6で0.5m、St. 5及びSt. 7で0.6m、St. 2、St. 3が0.8mと低くなっている。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. 4が7.4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. 1を除く全定点でpH9を超えている。

SSは、透明度と逆相関にあり、透明度の低いSt. 1、St. 5、St. 6及びSt. 7で高い値を示している。特に、St. 1が5月に100mg/lを超えており、平均値でも60mg/lを超えている。また、その他の定点でも平均値が12～34mg/lとすべての定点で水産用水基準の3mg/lを超えている。

CODは、全ての定点で水産用水基準の4mg/lを超えている。特にSt. 1、St. 5、St. 6及びSt. 7で高い傾向を示し、平均値で8.0mg/lを超えている。また、St. 4は、アオコが発生した8月に湖水が逆流し17mg/lを記録したが、8月を除く平均では3.3mg/lと水産用水基準（4mg/l）内であった。なお、環境基準の類型（3mg/l）をクリアしているところはなかった。

DOは、7～8月の水温の高い時期に低くなる傾向にあ

るが、8月にSt. 2-5が4.4mg/lと水産用水基準の6mg/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9.0～10.9mg/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、CODと同様、St. 1、St. 5、St. 6及びSt. 7が高く、平均で1.3mg/lを超えている。また、St. 2、St. 2-5、St. 3でも平均1.0mg/lを超えている。なお、すべての定点で平均値が水産用水基準0.6mg/l（ワカサギを対象）を超えている。

T-Pは、St. 1、St. 6が、昨年と同様に農業排水の影響で高くなっている。なお、平均値で水産用水基準0.05mg/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、St. 7は9月に最大値0.41mg/lを記録し、水産用水基準0.19mg/l（水産用水基準がT-NH₃として0.01mg/l以下であるが、pH8、水温25℃の条件下NH₄-Nに換算）を超えている。なお、全体の平均値では検出限界以下で推移している。

NO₂-Nは、8月にアオコが発生した影響でSt. 2-5で0.05mg/lが検出され水産用水基準値の0.03mg/lを超えたが、その他では全て水産用水基準以内であった。

NO₃-Nは、4月と10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. 4、St. 5がアオコの影響で8月に8.4～8.0mg/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2mg/lを超えている。

Clは、St. 1が平均値で81mg/lと最も高く最大で183mg/lであった。次に高いのはSt. 6で、平均値で53mg/lとなっており、St. 3、St. 4を除く定点で平均値が40mg/lを超えている。

SiO₂は、全般的に春先に低く、夏から秋にかけて高い傾向にある。今年度はアオコの発生した8月から高い値となっている。平均値では、St. 1、St. 5、St. 6でやや高くなっている。

クロロフィル-aは、4月にSt. 7が最も高い値を示しているが、アオコが発生した8月にSt. 2-5を除き全ての定点で高い値を記録している。今年は、アオコの影響で平均値が例年より全体的に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。NO₃-Nは水産用水基準値内であったが、DO、T-NH₃、NO₂-Nは最大値が水産用水基準を超えることがあった。また、透明度、pH、SS、COD、T-N及びT-Pでは殆どが水産用水基準を超えている。

表2 平成18年度八郎湖環境調査結果

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	0.6	1.3		1.0	1.8	0.9	0.9	1.3
	最小	0.2	0.5		0.4	0.4	0.4	0.2	0.2
	平均	0.4	0.8		0.8	1.2	0.6	0.5	0.6
水温(℃)	最大	28.8	29.1	26.5	30.0	31.4	31.2	31.5	31.4
	最小	5.0	3.5	4.0	3.2	4.0	2.8	3.0	2.8
	平均	17.7	17.2	16.5	17.2	15.7	17.3	17.4	18.0
p H	最大	7.9	9.6	8.6	9.6	9.4	9.6	9.4	9.6
	最小	7.4	7.6	7.4	7.7	7.1	7.5	7.4	7.6
	平均	7.6	8.0	7.8	8.0	7.4	7.9	7.7	8.0
伝導度(μ S/cm)	最大	1015	318	311	307	185	415	529	360
	最小	246	164	168	162	71	149	164	209
	平均	448	247	247	226	123	250	293	270
S S (mg/l)	最大	136	21	47	26	38	30	96	50
	最小	23	8	6	8	2	11	10	6
	平均	61	14	18	14	12	19	34	28
D O (mg/l)	最大	11	13	12	14	14	16	16	15
	最小	7.6	7.1	4.4	8.3	7.3	8.0	6.9	6.4
	平均	9.1	10.3	9.0	10.8	10.6	10.9	10.2	10.0
D O飽和度(%)	最大	116	169	112	188	202	219	219	208
	最小	82	88	56	97	90	93	80	79
	平均	98	112	94	116	113	119	110	121
B O D (mg/l)	最大	4.0	4.1	1.8	5.2	8.4	8.0	6.8	5.2
	最小	0.8	0.6	0.8	1.0	<0.5	1.3	0.8	1.4
	平均	2.5	1.7	1.3	2.1	1.6	2.5	2.2	3.2
C O D (mg/l)	最大	14	10.0	9.8	11.0	17.0	16.0	17	17
	最小	7.8	3.5	4.8	3.5	1.8	4.0	5.2	5.8
	平均	10.2	6.9	6.6	7.0	4.9	8.2	9.3	10.3
C l (mg/l)	最大	183	53	53	54	24	70	98	67
	最小	44	27	28	26	7	24	27	29
	平均	81	41	41	37	14	41	53	44
S i O ₂ (mg/l)	最大	22	18	19	19	16	18	19	18
	最小	10	7	7	7	7	9	10	<2
	平均	16	12	12	12	11	13	14	12
N H ₄ -N (mg/l)	最大	0.37	0.14	0.13	0.13	<0.05	0.06	0.08	0.41
	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	0.09
N O ₂ -N (mg/l)	最大	0.02	0.01	0.05	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01
	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	0.77	0.40	0.40	0.31	0.36	0.51	0.41	0.40
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	平均	0.22	0.11	0.12	0.10	0.18	0.13	0.15	0.12
T -N (mg/l)	最大	2.64	1.44	1.42	1.57	2.74	2.30	2.48	2.13
	最小	1.37	0.53	0.77	0.59	0.42	0.83	1.02	1.26
	平均	1.94	1.03	1.06	1.08	0.96	1.32	1.52	1.70
P O ₄ -P (mg/l)	最大	0.35	0.11	0.11	0.12	0.01	0.07	0.03	0.01
	最小	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	0.09	0.02	0.03	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01
T -P (mg/l)	最大	0.562	0.197	0.197	0.244	0.146	0.205	0.253	0.173
	最小	0.210	0.037	0.052	0.042	0.019	0.048	0.040	0.034
	平均	0.303	0.084	0.099	0.088	0.047	0.092	0.125	0.101
チロフィド-a (μ g/l)	最大	98	85	80	83	139	157	139	182
	最小	6	11	12	11	1.7	15	14	14
	平均	56	38	32	34	20	51	48	76

表3 淡水域（湖沼）の水産用水基準（2005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	0.01mg/l以下（pH8.0水温25℃の条件下でNH ₄ -Nとして0.19mg/l以下）	
N O ₂ -N	0.03mg/l以下	
N O ₃ -N	9mg/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）

2 プランクトン

調査結果を表4～6に示した。24時間沈澱量は、いずれの定点でも夏季の8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、平成18年度は例年と異なった。

動物プランクトンは、4月に原生動物の*Haemato-cocos lacustiris* がSt. 2で、5、6、7月には*Cryptomonas*がSt. 2、3、5で優先的に出現した。8月は原生動物の*Eudoria elegans* がSt. 3で多数出現したほか、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、*Cryptomonas*属はSt. 2、3の10、12月とSt. 5の11、12月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5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. 2、3で4月から確認され、*Microcystis* 属が優先した。

3 ベントス

調査結果を表7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5月、St. 3の4月の採集を除くといずれも100個体/0.0025㎡未満となっているが、昨年よりも多い傾向がみられた。なお、昨年出現したヤマトシジミは、本年は1個体認められた。

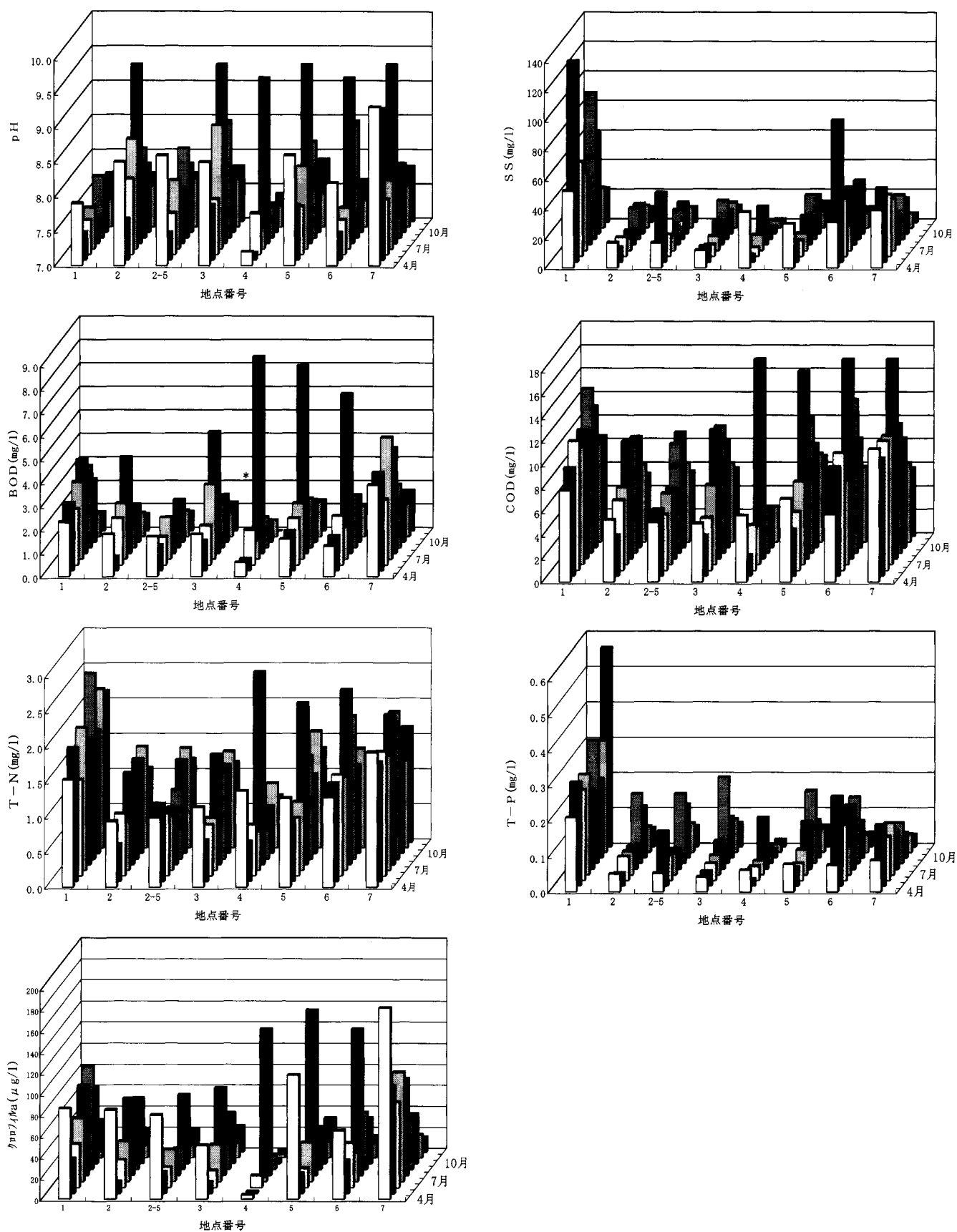


図2 調査地点及び月別変化

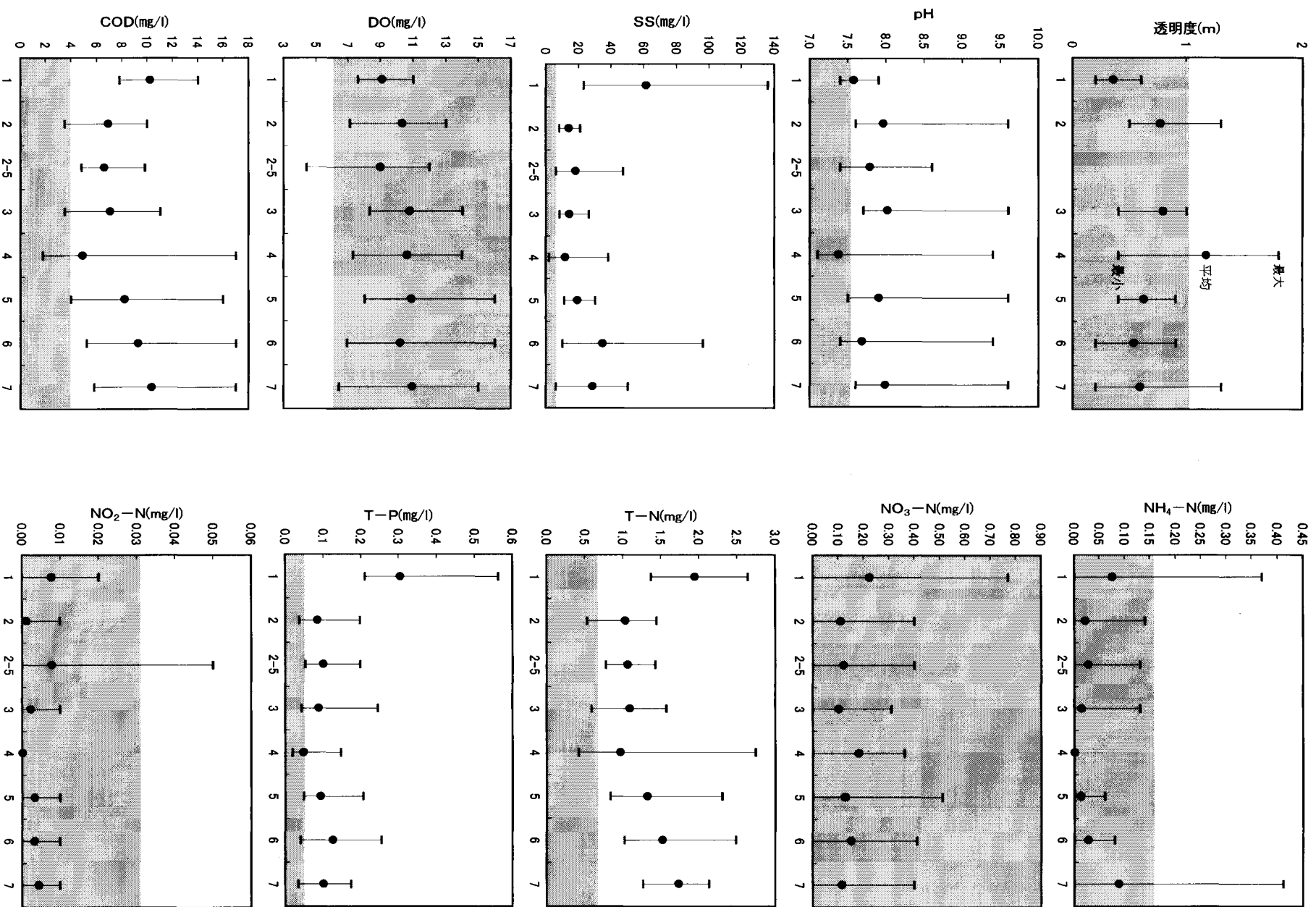


図 3 測定値と水産用水基準との比較

表4 プランクトン調査結果 (St. 2)

		単位：個体／l									
採集月日		4月12日	5月16日	6月13日	7月18日	8月8日	9月11日	10月11日	11月17日	12月12日	
沈殿量 (ml/m ³)		2.17	8.70	7.25	3.62	28.99	7.25	21.74	7.25	1.45	
Zoo Plankton											
PROTOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>	23.19									
	<i>Cryptomonas</i> spp.	69.57	208.70	521.74	281.74			434.79		344.35	
	<i>Haematococcus lacustris</i>	278.26									
	<i>Centropyxis aculeata</i>							2.32			
	<i>Centropyxis</i> sp.			1.16							
	<i>Epistylis</i> sp.			6.67	4.17	59.13					
	<i>Vorticella</i> sp.		11.88						8.12		
	PERITRICHIDA	0.06									
	<i>Tintinnidium</i> sp.	2.55					1.16			0.70	
	<i>Tintinnopsis cratera</i>							1.16			
CILIOPHORA	0.70		1.16								
ROTATORIA	<i>Brachionus angularis</i>				0.70						
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.46		0.58		1.16	8.12	5.80			
	<i>Brachionus forficula</i>				0.70	106.67	2.32		0.58		
	<i>Brachionus urceolaris</i>	0.46						1.16			
	<i>Keratella cochlearis</i>		0.58					3.48			
	<i>Keratella quadrata</i>	0.93									
	<i>Keratella valga</i>	0.06				4.64	20.87	3.48	1.16		
	<i>Notholca acuminata</i>	0.93									
	<i>Schizocerca diversicornis</i>				0.70	9.28	1.16	1.16		0.17	
	<i>Euchlanis dilatata</i>				0.35	76.52	9.28	5.80			
	<i>Diurella similis</i>				0.35	9.28					
	<i>Trichocerca cylindrica</i>					3.48	4.64	3.48			
	<i>Trichocerca</i> sp.				0.35						
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.93	0.58	5.22	1.04			2.32	4.64	4.17	
	<i>Synchaeta</i> spp.	1.16			6.96	3.48		4.64			
	<i>Asplanchna</i> spp.	0.06			1.39	5.80		5.80	0.58		
	<i>Hexarthra mira</i>				4.87	93.91	5.80	9.28	0.58		
	<i>Filinia longiseta</i>	2.09					3.48	1.16	1.16	0.70	
	<i>Conochilus unicornis</i>		33.04			3.48			4.64	0.70	
	NEMATODA	NEMATODA	0.06								
OLIGOCHAETA	OLIGOCHAETA							1.16			
BRANCHIOPODA	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			1.16	8.00	33.62	10.43	2.32			
	<i>Bosmina longirostris</i>	0.46	4.06	16.23		25.51	3.48	34.78	38.84	1.57	
COPEPODA	CALANOIDA	4.17	73.04	5.80	3.48	31.30	0.29	38.26	58.55	4.52	
	HARPACTICOIDA			0.58							
	CYCLOPOIDA	1.62	1.16	1.74	0.70		56.81	11.59	2.90		
	larvae	18.78	27.83	129.86	58.43	40.58	52.17	51.01	26.09	4.52	
Phyto Plankton											
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.	r r	r r	r r	r r	r r	C	r r	r r		
	<i>Aphanocapsa</i> sp.			r r		r r	r r		r r		
	<i>Anabaenopsis arnoldii</i>					r r					
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> v. <i>klebahnii</i>					r r					
	<i>Anabaena</i> spp.				r r r	r	r r	r r	r r		
	<i>Oscillatoria</i> spp.									r r	
	<i>Phormidium</i> spp.	r r	C	+	r	r r	C	r r	r r	r r	
	<i>Melosira</i> spp.	r r	+	r r	CC	CC	r r	CC	C	CC	
	<i>Cyclotella</i> spp.	r r			r r					r r	
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	+	r	CC	+	r r	r r	r r	CC	+	
BACILLARIOPHYTA	<i>Thalassiosiraceae</i>	r r	r r	r r	r r			r r			
	<i>Diatoma tenuis</i>	r r									
	<i>Asterionella formosa</i>	r r								r r	
	<i>Synedra</i> spp.	CC	r r	r r				r r			
	<i>Achnanthes</i> sp.	r r									
	<i>Navicula</i> sp.	r r									
	<i>Nitzschia</i> spp.				r r						
	<i>Surirella</i> sp.	r r									
	CHLOROPHYTA			r							
	<i>Dictyosphaerium</i> sp.										
<i>Chodatella quadriseta</i>								r r	r r		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		C	r r						r r		
<i>Selenastrum minutum</i>									r r		
<i>Chlorella</i> sp.				r r	r r						
<i>Scenedesmus</i> spp.				r r							
<i>Closterium</i> sp.					r r						

C R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 プラクトン調査結果 (St. 3)

単位: 個体/ l

採集月日		4月12日	5月16日	6月13日	7月18日	8月8日	9月11日	10月11日	11月17日	12月12日				
沈殿量 (ml/m ³)		1.45	14.49	5.80	5.07	28.99	21.74	8.70	5.80	1.45				
Zoo Plankton														
PROTOZOA	<i>Peridinium</i> sp.	23.19												
	<i>Ceratium hirundinella</i>					9.86		81.16						
	<i>Cryptomonas</i> spp.	139.13	208.70	156.52	946.09				86.96				114.78	
	<i>Chlamydomonas</i> spp.				177.39								38.26	
	<i>Eudorina elegans</i>				4.93	1391.30								
	<i>Volvox</i> sp.							20.29						
	<i>Vorticella</i> sp.		12.75						6.96	3.48				
	PERITRICHIDA					20.29			23.19					
	<i>Tintinnidium</i> sp.	0.17											0.58	
	<i>Brachionus angularis</i>					11.59			2.32					
ROTATORIA	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.04					6.96	4.64	2.32				0.58	
	<i>Brachionus forficula</i>						34.78	4.64						
	<i>Keratella cochlearis</i>												0.29	
	<i>Keratella quadrata</i>	1.57		0.29			3.48							
	<i>Keratella valga</i>						27.83	25.51	11.59					
	<i>Notholca acuminata</i>	0.17											0.29	
	<i>Schizocerca diversicornis</i>					0.58	34.78		0.29					
	<i>Euchlanis dilatata</i>						55.65	4.64	2.32					
	<i>Diurella similis</i>						17.39		3.48					
	<i>Trichocerca capucina</i>								1.16					
BRANCHIOPODA	<i>Trichocerca cylindrica</i>						6.96	2.32	3.48					
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.52		0.87	9.86	6.96	2.32	3.48	0.87	1.16				
	<i>Synchaeta</i> spp.	0.87			27.25	10.43	27.83	4.64		0.29				
	<i>Asplanchna</i> spp.				2.90	38.26	55.65	6.96						
	<i>Hexarthra mira</i>			0.29	11.59	48.70	13.91	38.26	4.35	0.58				
	<i>Filinia longiseta</i>	0.87		0.29	1.16	3.48		2.32	2.61	0.87				
	<i>Conochilus unicornis</i>		332.75	1.74	2.32	10.43		3.48	6.09	1.16				
	BDELLOIDEA	0.17												
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			1.45	5.22	34.78	27.83	2.32						
	<i>Bosmina longirostris</i>	0.17	2.32	4.64		153.04	9.28	20.87	20.00	1.16				
COPEPODA	CALANOIDA	0.87	192.46	34.78	9.28	31.30	20.87	10.43	65.22	25.80				
	HARPACTICOIDA				0.58									
	CYCLOPOIDA	0.35	1.16	7.54			27.83	11.59	14.78	4.93				
	larvae	9.39	127.54	22.61	45.80	24.35	85.80	51.01	25.22	11.59				
Phyto Plankton														
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.	r r	r r	r r	r r	r r	CC	r r	r r					
	<i>Aphanocapsa</i> sp.		r r	r r			r r	r		r r				
	<i>Anabaena</i> spp.						+	r r	r r					
BACILLARIOPHYTA	<i>Oscillatoria</i> spp.									r r				
	<i>Phormidium</i> spp.	r r	+	r r	r r	r r	+	+	+	r r				
	<i>Lyngbya</i> sp.	r r												
	<i>Melosira</i> spp.	r r	C	CC	CC	CC	r r	CC	CC	CC				
	<i>Cyclotella</i> spp.	r r		r r	r r								r r	
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	+	r r	r r	r r			r	+	+				
	<i>Thalassiosiraceae</i>	r r	r r	r r	r r			r r		r				
	<i>Diatoma tenuis</i>	r r												
	<i>Asterionella formosa</i>	r r	+											
	<i>Synedra</i> spp.	CC	r r	r r			r r						r r	
CHLOROPHYTA	<i>Navicula</i> sp.			r r										
	<i>Cymbella minuta</i>		r r											
	<i>Nitzschia</i> spp.		r r		r r			r r					r r	
	<i>Surirella</i> sp.	r r												
	<i>Dictyosphaerium</i> sp.			r r										
	<i>Dichotomococcus curvatus</i>					r r								
	<i>Tetraedron</i> spp.	r r				r r								
	<i>Treubaria setigerum</i>					r r								
	<i>Chodatella quadriseta</i>				r r								r r	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		r r	r r									r r	
	<i>Selenastrum minutum</i>					r r								
	<i>Chlorella</i> sp.	r r												
	<i>Pediastrum</i> spp.					r r								
	<i>Tetrastrum</i> spp.	r r											r r	
	<i>Scenedesmus</i> spp.		r r										r r	
	<i>Mougeotia</i> sp.	r r												

C R 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6 プランクトン調査結果 (St. 5)

単位: 個体/l

採集月日		4月12日	5月16日	6月13日	7月18日	8月8日	9月11日	10月11日	11月17日	12月12日				
沈殿量 (ml/m ³)				5.07	10.14	3.62	4.35	57.97	19.57	20.29	14.49	2.90		
Zoo Plankton														
PROTOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>							86.96	17.39					
	<i>Cryptomonas</i> spp.			486.96	939.13	118.26					52.17	97.39		
	<i>Eudorina elegans</i>				2.17									
	<i>Vorticella</i> sp.			16.81							11.59			
	PERITRICHIDA							182.61	99.71		14.49			
ROTATORIA	<i>Tintinnidium</i> sp.	1.74				0.29					1.16	1.74		
	<i>Brachionus angularis</i>				0.43	6.09								
	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.87	2.90						4.64					
	<i>Brachionus forficula</i>							34.78	4.64					
	<i>Brachionus urceolaris</i>	3.48												
	<i>Keratella cochlearis</i>	0.87				1.16			2.32	5.22	1.16			
	<i>Keratella quadrata</i>	1.74												
	<i>Keratella valga</i>							40.58	83.48	6.96	0.58			
	<i>Notholca acuminata</i>	11.30												
	<i>Schizocerca diversicornis</i>							11.59	4.64	3.48				
	<i>Euchlanis dilatata</i>							23.19	11.59	1.74				
	<i>Diurella similis</i>					0.87	5.80							
	<i>Trichocerca capucina</i>									1.74				
	<i>Trichocerca cylindrica</i>								2.32					
NEMATODA BRANCHIOPODA	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.87	1.74			1.45				15.65	22.03	13.33		
	<i>Synchaeta</i> spp.	1.74		0.65		16.81	23.19	9.28	17.39					
	<i>Asplanchna</i> spp.					0.58	5.80		3.48					
	<i>Hexarthra mira</i>			0.43		6.96	75.36	44.06						
	<i>Filinia longiseta</i>	6.09	4.06	0.22	1.16	40.58			13.91	1.74	0.29			
	<i>Conochilus unicornis</i>	1.74	38.26						1.74					
	BDELLOIDEA	0.87												
	NEMATODA	0.87												
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		0.58	6.96	6.67	220.29	30.14	5.22						
	<i>Daphnia</i> sp.						6.96							
	<i>Bosmina longirostris</i>	5.22	1.16	5.00		208.70	57.97	59.13	8.12	0.29				
COPEPODA	CALANOIDA	4.35	38.26	3.70	4.06	46.38	20.87	20.87	9.28	1.45				
	CYCLOPOIDA	0.87	2.32	2.39	0.87	17.39	37.10	53.91	0.58					
	larvae	40.00	95.65	31.52	42.32	139.13	122.90	20.87	8.12	3.19				
Phyto Plankton														
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.			rr	rr	rr	+	CC	rr	rr	rr			
	<i>Aphanocapsa</i> sp.			rr	rr		rr	rr	rr					
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> v. <i>klebahnii</i>					rr	rr							
	<i>Anabaena</i> spp.						+	+	rr					
	<i>Oscillatoria</i> spp.					rr					rr	rr		
BACILLARIOPHYTA	<i>Phormidium</i> spp.				+		+	r	r	rr	rr	rr		
	<i>Melosira</i> spp.	rr	CC	+	CC	r	r	CC	CC	CC				
	<i>Cyclotella</i> spp.				rr				rr					
	<i>Stephanodiscus</i> spp.	rr	r	+	CC				rr	CC	rr			
	<i>Thalassiosiraceae</i>	rr	rr	rr	rr							rr		
	<i>Diatoma tenuis</i>	rr												
	<i>Asterionella formosa</i>	rr	rr								rr	rr		
	<i>Synedra</i> spp.	CC	rr	rr				rr		rr	rr	rr		
	<i>Navicula</i> sp.								rr					
	<i>Nitzschia</i> spp.	rr		rr				rr	rr	rr	rr	rr		
	<i>Surirella</i> sp.	rr												
CHLOROPHYTA	<i>Dictyosphaerium</i> sp.				rr									
	<i>Tetraedron</i> spp.				rr									
	<i>Chodatella quadriseta</i>		rr	rr										
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	rr	rr						rr	rr				
	<i>Selenastrum minutum</i>		rr	rr					rr					
	<i>Chlorella</i> sp.			rr										
	<i>Scenedesmus</i> spp.		rr	r							rr			
	<i>Mougeotia</i> sp.	rr												

C R 法の表記基準

cc ; 45%以上

c ; 30%以上~45%未満

+

rr ; 8%未満

表7 ベントス調査結果 (2006)

表 ベントス調査結果 (St. 2)

			調査期日		4/12		5/16		6/13		7/18		8/8		9/11		10/11		11/17		12/12	
No.	和名	学名	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	個体数	湿重量
1	シマミズウドンゲ	<i>Urnatella gracilis</i>	*	+	*	+	*	+					*	+								
2	コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>	1	11																		
3	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	56	52	269	122	12	12	35	56	33	35	12	10	6	2	17	31	13	31		
4	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	7	218	8	233			1	90	2	32			2	22	6	148	8	246		
5	ヒラアシユスリカ属の一種	<i>Clinotanypus</i> sp.			1	6														2	3	
6	カユスリカ属の一種	<i>Procladius</i> sp.	1	+	1	1																
7	アカムシユスリカ	<i>Propsilocerus akamusi</i>	2	45	1	29																
8	カスリモンユスリカ	<i>Tanypus punctipennis</i>			1	2																
合計			67	326	281	393	12	12	36	146	35	67	12	10	8	24	23	179	23	280		
種類数			6		7		2		2		3		1		2		2		3			

単位: 個体, mg/0.0225m²

注1: 個体数の*は群体で出現したことを示す。

注2: 湿重量の+は1mg未満を示す。

表 ベントス調査結果 (St. 3)

No.	和名	学名	調査地点		4/12		5/16		6/13		7/18		8/8		9/11		10/11		11/17		12/12	
			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	個体数	湿重量
1	シマミズウドング	<i>Urnatella gracilis</i>	*	+					*	+			*	1							*	+
2	ヒメタニシ	<i>Sinotaia quadrata histrica</i>							1	1613	1	572									1	3058
3	ヤマトシジミ	<i>Corbicula japonica</i>	1	468																		
4	Laonome属の一種	<i>Laonome sp.</i>	2	12																	7	15
5	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	139	147	7	10	25	20	11	10	23	17	16	15	11	18	5	6	37	16		
6	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	2	34			2	86	1	35			1	8	2	34	3	86				
7	オオミドリユスリカ属の一種	<i>Lipiniella sp.</i>	1	1			1	23														
8	カワリユスリカ属の一種	<i>Paratendipes sp.</i>	1	+																		
9	ハモンユスリカ属の一種	<i>Polypedilum sp.</i>																			1	+
10	カユスリカ属の一種	<i>Procladius sp.</i>	1	+																		
11	カスリモンユスリカ	<i>Tanypus punctipennis</i>					6	36					1	1	1	2			5	47		
合計			147	662	7	10	35	1778	13	617	24	19	18	25	13	52	13	139	46	3089		
種類数			8		1		6		3		3		3		2		3		5			

単位: 個体, mg/0.0225m²

注1: 個体数の*は群体で出現したことを示す。

注2: 湿重量の+は1mg未満を示す。

表 ベントス調査結果 (St. 5)

No.	和名	学名	調査期日		4/12		5/16		6/13		7/18		8/8		9/11		10/11		11/17		12/12	
			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	個体数	湿重量
1	ヒメタニシ	<i>Sinotaia quadrata histrica</i>					2	4430													1	2787
2	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	33	39	9	12	30	33	12	35	12	15	11	8	7	3	36	33	3	9		
3	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	3	99	1	70							3	124			2	30	3	118		
4	ヒラアシユスリカ属の一種	<i>Clinotanypus sp.</i>																	1	2		
5	カユスリカ属の一種	<i>Procladius sp.</i>	1	+																		
6	アカムシユスリカ	<i>Prosilocerus akamusi</i>	1	18																		
合計			38	156	10	82	32	4463	12	35	15	139	11	8	9	33	40	153	4	2796		
種類数			4		2		2		1		2		1		2		3		2			

単位: 個体, mg/0.0225m²

注: 湿重量の+は1mg未満を示す。

別表 1 4月12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	10:16	9:51	9:57	11:14	10:57	10:44	12:45	13:05
天候	曇	曇	曇	晴	晴	晴	曇	曇
透明度 (m)	0.4	0.7	—	0.9	0.4	0.4	0.5	0.5
水温 (°C)	10.5	7.5	8.0	9.7	7.5	9.5	9.4	11.3
pH	7.9	8.5	8.6	8.5	7.2	8.6	8.2	9.3
電気伝導率 (μ S/cm)	246	171	168	162	92	181	164	248
SS (mg/l)	52	17	17	12	38	30	31	39
DO (mg/l)	11	13	12	12	12	12	10	13
DO飽和度 (%)	108	112	112	113	105	112	93	126
BOD (mg/l)	2.3	1.8	1.7	1.8	0.6	1.6	1.3	3.9
COD (mg/l)	7.8	5.3	5.1	5.0	5.7	7.1	5.8	11
Cl (mg/l)	49	28	28	26	11	31	27	42
SiO ₂ (mg/l)	10	9.0	9.0	10	9.4	9.6	14	0
NH ₄ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₂ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₃ -N (mg/l)	0.09	0.14	0.14	0.18	0.34	0.11	0.24	0.30
T-N (mg/l)	1.53	0.94	0.99	1.14	1.37	1.27	1.28	1.92
PO ₄ -P (mg/l)	0.01	0	0	0	0	0	0	0
T-P (mg/l)	0.210	0.050	0.052	0.042	0.062	0.078	0.076	0.089
クロロフィル-a (μ g/l)	86	85	80	51	4.3	118	65	182

別表 2 5月16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	9:57	10:09	10:14	11:00	10:47	10:34	12:40	13:01
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.2	0.6	—	0.7	1.2	0.6	0.2	0.2
水温 (°C)	19.0	19.0	16.0	18.1	11.8	19.0	17.2	21.0
pH	7.4	7.6	7.4	7.8	7.1	7.8	7.4	9.2
電気伝導率 (μ S/cm)	253	164	214	167	71	149	318	310
SS (mg/l)	136	10	47	11	5	15	96	50
DO (mg/l)	9.6	10	10	9.2	11	10	8.3	14
DO飽和度 (%)	107	113	106	100	110	119	88	167
BOD (mg/l)	2.9	0.6	1.1	1.3	0.5	1.7	1.5	4.2
COD (mg/l)	9.2	3.5	5.7	3.5	1.8	4.0	9.3	10
Cl (mg/l)	48	27	38	28	7	24	60	58
SiO ₂ (mg/l)	10	6.8	8.6	7.4	6.6	8.6	12	11
NH ₄ -N (mg/l)	0.05	0	0	0	0	0	0.06	0
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.12	0	0.08	0	0.22	0	0.11	0.05
T-N (mg/l)	1.90	0.53	1.11	0.59	0.57	0.87	1.40	1.70
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0	0.03	0	0.01	0	0.03	0.01
T-P (mg/l)	0.294	0.037	0.155	0.042	0.019	0.054	0.253	0.173
クロロフィル-a (μ g/l)	33	11	20	11	1.7	19	31	102

別表3 6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	9:45	9:58	10:05	10:47	10:33	10:23	11:52	12:15
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.3	0.8	—	1.0	1.1	0.7	0.4	0.3
水温 (°C)	20.9	21.0	20.0	20.3	19.2	20.3	21.0	21.8
pH	7.5	8.1	7.6	7.8	7.6	7.7	7.5	7.8
電気伝導率 (μ S/cm)	384	221	200	167	131	170	406	360
SS (mg/l)	64	13	15	8	6	11	39	42
DO (mg/l)	7.6	9.7	8.1	9.3	9.9	9.3	6.9	7.9
DO飽和度 (%)	88	112	92	107	111	106	80	93
BOD (mg/l)	2.4	2.0	1.2	1.7	1.5	2.0	2.1	2.8
COD (mg/l)	11	6.0	4.8	4.5	3.9	5.0	10	11
Cl (mg/l)	73	37	33	26	19	27	79	67
SiO ₂ (mg/l)	10	7.7	7.4	7.6	8.1	8.5	10	9.3
NH ₄ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₂ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₃ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
T-N (mg/l)	1.37	0.89	0.89	0.73	0.73	0.83	1.44	1.77
PO ₄ -P (mg/l)	0.07	0.02	0.01	0	0	0.04	0.01	0
T-P (mg/l)	0.257	0.068	0.072	0.048	0.040	0.048	0.158	0.124
クロロフィル-a (μ g/l)	41	26	19	16	11	18	42	81

別表4 7月18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	9:32	9:45	9:50	10:46	10:32	10:20	11:51	12:13
天候	曇	曇	曇	晴	曇	晴	晴	曇
透明度 (m)	0.3	1.3	—	1.0	1.0	0.8	0.6	0.4
水温 (°C)	24.6	24.0	23.6	24.0	19.5	24.0	24.5	24.0
pH	7.6	8.6	8.0	8.8	7.3	8.2	7.6	8.0
電気伝導率 (μ S/cm)	424	216	192	182	90	190	204	298
SS (mg/l)	53	8	10	10	11	12	17	35
DO (mg/l)	7.8	9.7	8.0	10	8.9	9.7	7.6	8.1
DO飽和度 (%)	96	119	103	127	100	119	94	100
BOD (mg/l)	3.3	2.4	1.8	3.2	0.8	2.4	1.4	5.2
COD (mg/l)	10	6.6	6.1	6.8	3.3	7.1	7.2	11
Cl (mg/l)	82	34	30	27	8	28	33	50
SiO ₂ (mg/l)	13	8.5	8.5	8.3	10	9.8	11	12
NH ₄ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0.08	0
NO ₂ -N (mg/l)	0.02	0	0	0	0	0.01	0.01	0
NO ₃ -N (mg/l)	0.10	0	0	0	0.15	0.06	0.14	0
T-N (mg/l)	2.03	0.70	0.77	0.75	0.55	0.98	1.32	1.64
PO ₄ -P (mg/l)	0.07	0	0	0	0	0	0.01	0
T-P (mg/l)	0.284	0.067	0.062	0.056	0.040	0.072	0.078	0.146
クロロフィル-a (μ g/l)	60	38	30	35	3.9	37	27	104

別表 5 8月8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	10:00	10:13	10:18	11:06	10:50	10:37	12:19	12:40
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.5	0.8	—	0.8	0.4	0.5	0.4	0.4
水温 (°C)	28.8	29.1	26.5	30.0	31.4	31.2	31.5	31.4
p H	7.4	9.6	7.8	9.6	9.4	9.6	9.4	9.6
電気伝導率 (μ S/cm)	391	264	262	228	185	226	313	287
S S (mg/l)	28	10	6	16	26	20	39	20
D O (mg/l)	8.8	12	4.4	14	14	16	16	15
D O飽和度 (%)	116	169	56	188	202	219	219	208
B O D (mg/l)	4.0	4.1	1.3	5.2	8.4	8.0	6.8	4.5
C O D (mg/l)	11	10	6.0	11	17	16	17	17
C l (mg/l)	71	45	44	37	24	34	56	48
S i O ₂ (mg/l)	18	9.2	9.1	9.4	13	12	14	14
N H ₄ -N (mg/l)	0	0	0.06	0	0	0	0	0
N O ₂ -N (mg/l)	0.01	0	0.05	0	0	0	0	0
N O ₃ -N (mg/l)	0.08	0	0.05	0	0	0	0	0
T - N (mg/l)	1.80	1.31	0.82	1.57	2.74	2.30	2.48	2.13
P O ₄ -P (mg/l)	0.02	0	0.01	0	0	0	0	0
T - P (mg/l)	0.227	0.065	0.058	0.080	0.146	0.134	0.181	0.103
クロロフィル-a (μ g/l)	85	73	18	83	139	157	139	92

別表 6 9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	10:02	10:12	10:16	10:57	10:44	10:34	12:00	12:23
天候	晴	晴	晴	曇	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.2	0.5	—	0.4	1.3	0.4	0.3	0.5
水温 (°C)	24.5	24.6	24.5	25.0	24.6	24.5	25.5	24.3
p H	7.9	8.3	8.3	8.7	7.5	8.4	8.7	7.8
電気伝導率 (μ S/cm)	332	280	278	263	173	223	279	209
S S (mg/l)	99	21	20	26	6	30	31	30
D O (mg/l)	7.6	7.1	6.6	8.3	7.3	8.0	9.3	6.4
D O飽和度 (%)	94	88	82	104	90	99	117	79
B O D (mg/l)	3.5	0.8	0.9	1.9	1.3	2.1	2.2	2.7
C O D (mg/l)	14	9.2	9.3	10.8	3.9	11.5	13.1	11.0
C l (mg/l)	64	48	48	45	18	34	51	32
S i O ₂ (mg/l)	19	18	18	19	15	18	17	18
N H ₄ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0.05	0.41
N O ₂ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0.01
N O ₃ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
T - N (mg/l)	2.64	1.03	0.99	1.21	0.42	1.47	2.03	2.09
P O ₄ -P (mg/l)	0.07	0.11	0.11	0.12	0.01	0.07	0.03	0
T - P (mg/l)	0.349	0.197	0.197	0.244	0.046	0.205	0.187	0.114
クロロフィル-a (μ g/l)	98	15	20	24	14	35	54	42

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	9:50	10:16	10:22	11:22	11:04	10:48	12:28	12:50
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.3	0.6	—	0.7	1.7	0.5	0.6	0.6
水温 (°C)	17.2	17.2	17.5	16.7	15.5	16.5	16.8	17.5
pH	7.7	8.0	8.0	7.9	7.4	7.7	7.7	8.0
電気伝導率 (μ S/cm)	270	301	309	254	122	347	529	224
SS (mg/l)	68	20	21	16	5	26	36	24
DO (mg/l)	9.8	9.4	9.5	10	9.4	9.8	9.5	10
DO飽和度 (%)	105	101	103	106	97	103	101	112
BOD (mg/l)	2.7	1.6	1.8	2.0	0.8	1.8	2.0	2.2
COD (mg/l)	12	9.4	9.8	9.1	3.5	8.8	9.3	9.3
Cl (mg/l)	44	52	53	41	10	63	98	35
SiO ₂ (mg/l)	17	18	19	17	13	16	17	15
NH ₄ -N (mg/l)	0	0	0	0	0	0.05	0.06	0.17
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.17	0.05	0.05	0.14	0.25	0.09	0.13	0.06
T-N (mg/l)	1.76	1.34	1.33	1.26	0.67	1.13	1.26	1.41
PO ₄ -P (mg/l)	0.02	0.04	0.05	0.03	0.01	0.01	0	0
T-P (mg/l)	0.224	0.145	0.151	0.116	0.025	0.107	0.104	0.071
クロロフィル-a (μ g/l)	73	62	65	48	3.0	35	43	47

別表 8 11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	9:29	9:42	9:47	10:30	10:18	10:06	11:30	11:50
天候	晴	曇	曇	曇	曇	曇	晴	晴
透明度 (m)	0.4	0.7	—	0.7	1.6	0.8	0.9	1.3
水温 (°C)	8.5	8.5	8.5	8.0	7.6	8.0	7.8	7.5
pH	7.4	7.6	7.7	7.7	7.3	7.5	7.4	7.6
電気伝導率 (μ S/cm)	720	318	311	307	104	351	225	243
SS (mg/l)	27	15	14	17	5	12	10	10
DO (mg/l)	9.4	10	10	11	11	10	11	11
DO飽和度 (%)	82	92	95	97	99	93	99	98
BOD (mg/l)	1.0	1.0	1.1	1.0	0.7	1.5	1.3	1.4
COD (mg/l)	8.4	6.6	6.7	6.7	3.0	7.5	6.4	6.7
Cl (mg/l)	118	53	52	54	11	58	43	29
SiO ₂ (mg/l)	21	14	14	14	12	16	15	13
NH ₄ -N (mg/l)	0.26	0.14	0.13	0.13	0	0.06	0	0.15
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.68	0.39	0.36	0.31	0.36	0.51	0.41	0.23
T-N (mg/l)	2.26	1.44	1.42	1.37	0.92	1.66	1.41	1.26
PO ₄ -P (mg/l)	0.14	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0
T-P (mg/l)	0.317	0.073	0.082	0.094	0.023	0.067	0.050	0.052
クロロフィル-a (μ g/l)	6.0	12	12	14	3.1	15	14	22

別表9 12月12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	9:38	9:49	9:53	10:36	10:23	10:13	11:39	11:57
天候	曇	曇	曇	晴	晴	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.6	0.9	—	0.9	1.8	0.9	0.9	1.1
水温 (°C)	5.0	3.5	4.0	3.2	4.0	2.8	3.0	2.8
p H	7.7	7.7	7.7	7.8	7.4	7.9	7.6	7.8
電気伝導率 (μ S/cm)	1015	286	291	302	143	415	200	254
S S (mg/l)	23	10	10	11	2	14	10	6
D O (mg/l)	10	12	12	13	12	13	13	13
D O飽和度 (%)	85	100	101	101	100	104	103	105
B O D (mg/l)	0.8	0.7	0.8	1.2	0	1.3	0.8	1.7
C O D (mg/l)	8.5	5.3	5.5	5.8	1.8	6.8	5.2	5.8
C l (mg/l)	183	45	47	50	15	70	31	39
S i O ₂ (mg/l)	22	14	15	15	16	18	19	14
NH ₄ -N (mg/l)	0.37	0.05	0.06	0	0	0	0	0.06
N O ₂ -N (mg/l)	0.01	0	0	0	0	0	0	0
N O ₃ -N (mg/l)	0.77	0.40	0.40	0.29	0.30	0.38	0.32	0.40
T - N (mg/l)	2.15	1.06	1.19	1.14	0.67	1.34	1.02	1.64
P O ₄ -P (mg/l)	0.35	0	0	0	0.01	0	0	0
T - P (mg/l)	0.562	0.052	0.058	0.067	0.020	0.059	0.040	0.034
クロロフィル-a (μ g/l)	30	22	21	24	2.1	32	15	14

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査・八郎湖におけるミクロキスティス属とアナベナ属について）

渋谷 和 治

【目 的】

八郎湖において2006年にアオコが大量に発生し、ワカサギやシラウオの有用魚類に異臭が付き、出荷制限、操業時期の延期などが実施されるとともに、馬場目川へのアオコの流入により、水道の給水制限などが実施されるなど湖内におけるアオコ発生による被害は甚大であった。

しかし、八郎湖におけるアオコの発生状況に係る詳細な記録はなく、本報告においては、これまでの資料を整理し、アオコ対策の一助とするため、アオコの原因種であるミクロキスティス属とアナベナ属の種の発生状況についてとりまとめた。

なお、本報告の一部は、八郎湖増殖漁協主催の「八郎湖のアオコ問題を考える意見交換会」において報告したものである。

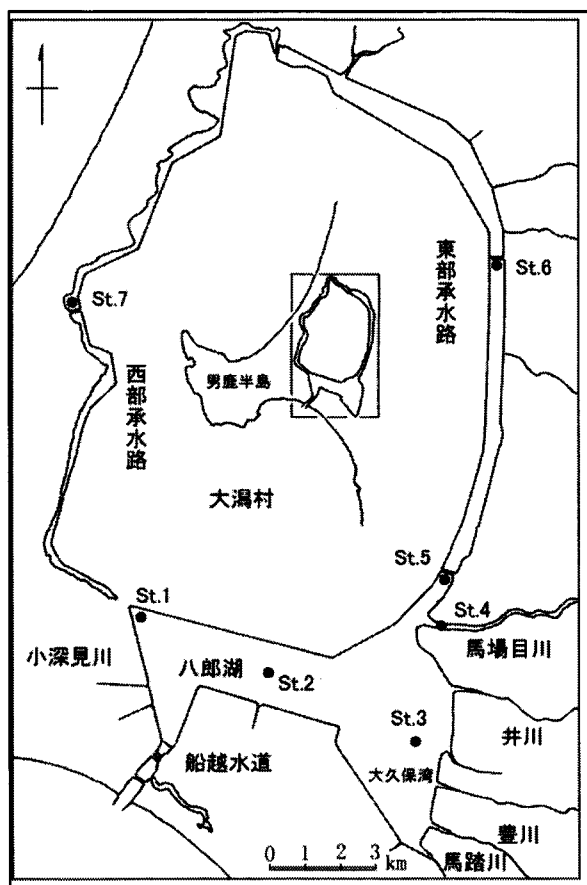


図1 調査定点 (St. 2、3、5)

【方 法】

秋田県農林水産技術センター水産振興センター（旧秋田県内水面水産指導所、秋田県水産振興センター）は、

以前から図1に示す八郎湖の3定点においてプランクトン調査を実施し、沈殿量 (ml/m³) と動物プランクトン (個/l)、植物プランクトン (相対豊度: c r 法) の出現状況について毎年事業報告書に報告している。

報告内容を基に、アオコの原因種である藍藻類のミクロキスティス属とアナベナ属について1979年から2005年までの27年間の出現状況について整理した。

また、参考までに沈殿量の変化についてもとりまとめた。

【結果及び考察】

1 ミクロキスティス属 (表1)

1986年以前は7月から12月に出現し、8月から10月の出現数が多い。

海水が流入した1987年は確認されなかったが、1988年には多く出現し、1989年から1992年までは確認されず、1993年以降、毎年確認されるようになった。

海水流入以前に比較すると、年により変動はあるが、1993年以降出現時期が早く、かつ、遅くまで確認されるようになっている。

2 アナベナ属 (表2)

1986年以前は、主として6月から12月に出現し、7月から9月の出現数が多い。

海水が流入した1987年にわずかに確認され、1988年には比較的多く出現し、1989年から1991年までは確認されなかった。

1992年以降は毎年確認され、4月から確認される年もあり、ミクロキスティスと同様出現時期は早く、かつ、遅くまで確認されるようになっている。

3 沈殿量 (表3)

沈殿量は経年的、経月的に大きく変化しているが、ヤマトシジミの増殖期の沈殿量は少なく、1999年以降多くなったが、例外 (St. 5: 2006年8月等) はあるものの、近年再度少なくなっている。

4 まとめ

八郎湖における主要魚種の漁獲量の変化を表4に示す。前記のとおり、1987年の8月に海水が流入し、1988年3月以降大量のヤマトシジミの着底が確認された。1989年から成長が良好なものから漁獲され、1990年におけるヤマトシジミの漁獲量は10,750トンとピークとなった。

た。

しかし、発生したヤマトシジミは単一年級群であったことから、その後急減し、1994年には281トンとなり、ほとんどのヤマトシジミは漁獲され尽くした。

このような現象とアオコの関係について検討すると、1987年の海水流入以前、アオコの原因種は、若干の変化はあるが、毎年普通に出現し、8月に海水が流入すると、ミクロキスティス、アナベナ属の原因種の発生はほとんどなかった。

翌年の1988年には両属の種ともに全ての定点で出現したが、シジミがある程度成長した1989年から1991年までの3年間原因種は全く確認されず、ヤマトシジミ資

源が少なくなった1994年から普通に出現するようになった。

以上のことから、ヤマトシジミの摂餌生態がSSを低下させ透明度が上昇し、結果として栄養塩を貝自体に吸収させ、漁獲行為により栄養塩が系外に持ち出されたことが、八郎湖の水質浄化に大きく寄与したもののと思われる。

しかし、八郎湖においてアオコが発生しない程度まで、漁業により栄養塩を回収するとすれば、シジミ換算で数千トンレベルの漁獲量が必要となるものと思われる、現状においてその再現はかなり厳しい。

表1 *Microcystis* spp.の変化

cc:5 c:4 +:3 r:2 rr:1

St.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
年 年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1979 54				1	2								1	3	3												
1980 55						5	3							2	4	2						2	4	1			
1981 56				1	2	4	2						1	4	4	2						3	2	2			
1982 57					2	3								2	3								2	2			
1983 58															2												
1984 59							1	2						1	1	1							1	1			
1985 60				1											3								2				
1986 61					5				3						5	3	4						5	3	4		
1987 62	8月に海水流入																										
1988 63			3	4	4	5	5	4					5	3	5	5	5						5	4			3
1989 1																											
1990 2																											
1991 3																											
1992 4																											
1993 5		1				1								1	1	1		1		1		3	1				1
1994 6						5	5	1	1					1	5	1	1					1	5	5	1		1
1995 7		2										2		2	2						3	1			2		
1996 8				1	1	1							1	5	5								1				
1997 9	2				5	1								5							2						
1998 10				1	4	4	2						1	2	4	1						1	1	2			
1999 11					5	3	4							5		4			3			4	5	4	3		
2000 12	2	3	1	3	5	1					1		3	5	1							1	5				
2001 13				3	2	3	2						3	5	4	3	1	1		2			3	2	5	1	1
2002 14				2	4	4	5	1	3		2	2	3	5	4	5						2	2	5	4		5
2003 15				3	3		3	3					3	3		3						3		3			
2004 16				1	1	1	1		1				1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1
2005 17				1	1	1	1		1					5	2	1	1					1	1	1			
2006 18	1	1	1	1	1	4	1	1			1	1	1	1	1	5	1	1		1	1	1	3	5	1	1	

表2 *Anabaena* spp.の変化

cc:5 c:4 +:3 r:2 rr:1

St.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
年 年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1979 54				4	3	1							4	4													
1980 55				1									1	5	3	3						2	1	4			
1981 56				1	5	2	5							5		4						5					
1982 57				3	2	4	1						2	1	4							2	2				
1983 58					5	1			1					5			1				1		3	1			
1984 59						1							1	2			1					4					
1985 60					3									4	2							4	1	1	1		
1986 61					5	4	3							4	4							5	3	3			
1987 62	8月に海水流入																					1					
1988 63			4		4								5	5	4	3					4		4		3		
1989 1																											
1990 2																											
1991 3																											
1992 4				4		2								2		3	3					1					
1993 5						1								1		1											
1994 6				1	5	3	5	5	1				1	5	1	5	5					1	1	5	5	1	1
1995 7						1	1	2						2	1							1					
1996 8	1	2	1	5	5	1	4		1		1	1	1	4	5	1	1			4	1	1	5	5	1		
1997 9	2			5	5	5	1	1	5		1		5	5	5	5	5	3		1		1	5	5	5		1
1998 10				2	2	2	1						3	5	2	3		1					2				
1999 11				5	5								2	5	5	3	3		2	1			5	5	3	3	3
2000 12	2			5	3	1	1						1	5	5	4	1	1				3		5	2	4	
2001 13				3	4	3	2						1	5	4	2	2						2	4	3		1
2002 14			2	4	4	5							4	2	5	2				2		2	3	4	3		
2003 15			3	5	4	5	5	3			2		2	4	1	5	5	5	5	4			5	4		4	3
2004 16				1	5	1	1		1				1	1	1	1	1	1				1	1		1	1	
2005 17				1	3	1								1	2	1							1	4	1		
2006 18			1	2	1	1	1				1	1		1	2					1	1		1	1	1		

調査なし

表3 沈殿量の変化 (ml/m²)

St.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
54 1979年	68.00			2.04	23.43	2.04	2.55	5.09					1.02	31.58	6.11	7.13												
55 1980年	29.34	2.85	0.82	0.31	8.25	6.93	12.02	8.05	11.62	32.00	1.12	0.51	0.20	11.41	9.37	15.08	0.31	6.32			0.82	2.14	5.60	1.12	4.48	1.22	2.14	
56 1981年		16.30	<0.51	3.06	8.15	5.10	1.02	6.11	<0.51		4.08	<0.51	1.02	27.51	4.08	7.13	3.06	<0.51		3.06	23.44	<0.51	1.02	9.17	6.11	1.02	<0.51	
57 1982年	2.00	14.00	<1.0	<1.0	5.00	1.00	3.00	<1.0	<1.0	3.00	20.00	<1.0	<1.0	1.00	4.00	3.00	3.00	<1.0	<1.0	8.00	<1.0	<1.0	5.00	1.00	1.50	1.00	<1.0	
58 1983年	6.20	16.00	<1.0	1.00	65.00	6.00	<1.0	8.00	1.00	1.00	32.00	<1.0	1.50	28.00	6.00	<1.0	6.00	<1.0	3.00	21.00	<1.0	<1.0	15.00	2.00	<1.0	<1.0	<1.0	
59 1984年	<1.0	12.00	<1.0	<1.0	6.00	1.50	7.00	4.00	<1.0	<1.0	8.00	<1.0	<1.0	21.00	2.00	4.00	5.00	<1.0	<1.0	6.00	<1.0	<1.0	23.00	2.50	4.00	<1.0	<1.0	
60 1985年	1.00	25.00	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.00	5.00	<1.0	<1.0	7.00	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.00	<1.0	<1.0	2.00	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
61 1986年	1.02	20.37	9.17	1.02	16.30	10.19	10.19	8.15	5.09	<1.02	20.37	<1.02	1.02	16.30	35.65	27.50	18.34	9.17	<1.02	12.22	3.06	3.06	9.17	19.35	3.06	1.02	2.04	
62 1987年	3.06	28.52	1.02	1.02	1.02	8.15	159.92		19.35	2.04	14.26	1.02	1.02	3.06	12.22	69.30		25.46	2.04	11.20	1.02	1.02	2.04	3.06	28.52	1.02		
63 1988年	2.04	10.19	1.02	1.02	1.02	2.04	63.15	6.11	1.02	1.02	36.67	10.19	2.04	8.15	18.33	24.45	7.13	2.04	1.02	4.07	3.06	2.04	19.35	3.06	3.06	2.04	2.04	
1 1989年	2.04	7.13	2.04	1.02		1.02	3.06	3.06	1.02	3.06	19.35	1.02	1.02		5.09	4.07	2.04	1.02	2.04	10.19	2.04	1.02		4.07	2.04	2.04	1.02	
2 1990年	3.06	1.02	1.02	<1.02	1.02	2.04	2.04	<1.02	<1.02	3.06	1.02	5.09	<1.02	3.06	3.06	4.04	1.02	1.02	3.06	14.26	1.02	1.02	3.06	3.06	4.07	<1.02	1.02	
3 1991年	4.08	16.33	<1.02	<1.02	8.16	3.06	2.04	<1.02	<1.02	3.06	22.44	<1.02	2.04	9.18	8.67	<1.02	<1.02	<1.02	5.10	14.29	<1.02	1.02	2.04	7.14	1.53	<1.02	<1.02	
4 1992年	2.04	3.06		10.20	12.24	2.04	4.08	1.02	<1.02	9.18	2.04		13.26	9.18	8.16	10.20	1.02	1.02	2.04	5.10			6.12	7.14	4.08	9.18	1.02	1.02
5 1993年		13.26	1.02	1.02	2.04	<1.02	3.06	2.04	<1.02		20.40	1.02	1.02	2.04	2.04	7.12	1.02	<1.02		15.30	4.08	3.06	4.08	1.02	1.02	<1.02	<1.02	
6 1994年	<1.02	16.31	<1.02	<1.02	2.04	12.23	4.08	8.15	1.02	<1.02	10.19	<1.02	<1.02	29.55	9.17	<1.02	4.08	<1.02	<1.02	8.15	<1.02	<1.02	27.52	6.11	1.02	1.02	1.02	
7 1995年	<1.02	24.43	2.04	1.02	5.09	6.12	10.18	<1.02	<1.02	<1.02	8.14	1.02	2.04	7.13	15.27	20.36	<1.02	<1.02	<1.02	10.18	4.07	4.07	5.09	3.05	2.04	<1.02	<1.02	
8 1996年	2.04	4.08	1.02	2.04	6.11	4.08	4.08	1.02	1.02	2.04	4.08	1.02	2.04	26.50	8.15	2.04	1.02	1.02	4.08	2.04	1.02	4.08	4.08	2.04	2.04	1.02	1.02	
9 1997年	3.06	10.20	2.04	4.08	12.24	6.12	6.12	2.04	<1.02	6.12	16.32	5.10	4.08	8.16	12.24	4.08	4.08	<1.02	1.02	4.08	<1.02	2.04	6.12	8.16	2.04	<1.02	<1.02	
10 1998年	<2.04	5.09	<2.04	<2.04	<2.04	5.09	5.09	2.04	<2.04	2.04	2.04	3.06	2.04	3.06	3.06	5.09	<2.04	<2.04	<2.04	5.09	<2.04	<2.04	3.06	2.04	<2.04	<2.04	<2.04	
11 1999年	2.52	51.58	2.52	15.10	27.68	17.61	8.81	8.81	11.32	2.52	36.49	5.03	11.32	113.23	2.52	6.29	5.03	7.55	8.81	26.42	3.77	10.07	18.87	17.61	7.55	5.03	7.55	
12 2000年	10.07	69.20	12.58	11.32	22.65	10.07	12.58	13.84	22.65	7.55	27.68	7.55	31.45	20.13	23.91	17.61	11.32	11.32	11.32	28.94	7.55	22.65	8.81	12.58	12.58	17.61	12.58	
13 2001年	12.58	25.16	23.91	28.94	23.91	12.58	21.39	18.87	17.61	15.10	26.42	20.13	27.68	50.33	11.32	15.10	30.20	23.91	13.68	25.16	20.13	25.16	32.71	8.81	15.10	22.65	22.65	
14 2002年	17.61	27.68	17.61	26.42	16.36	22.65	12.58	11.32	16.36	31.45	28.94	21.39	30.20	23.91	27.68	16.36	13.84	10.07	16.36	35.23	23.91	17.61	12.58	25.16	6.29	25.16	26.42	
15 2003年	6.29	98.14	6.29	13.84	17.61	15.10	12.58	6.29	12.58	10.07	52.84	12.58	11.32	3.77	6.29	15.10	7.55	1.26	11.32	30.20	21.39	6.29	6.29	1.26	2.52	2.52	1.26	
16 2004年	1.53	5.92	2.14	3.57	4.08	1.63	1.02	0.51	0.51	1.53	15.31	0.71	3.37	4.39	2.86	0.51	0.82	2.04	2.86	5.41	0.82	1.22	5.31	2.04	0.31	0.61	3.57	
17 2005年	1.22	16.33	0.51	2.04	3.06	2.04	10.20	1.33	1.02	2.55	10.20	0.51	3.06	3.06	9.18	6.12	2.55	0.41	2.04	7.14	1.02	0.82	2.55	3.06	2.55	2.04	0.82	
18 2006年	2.17	8.70	7.25	3.62	28.99	7.25	21.74	7.25	1.45	1.45	14.49	5.80	5.07	28.99	21.74	8.70	5.80	1.45	5.07	10.14	3.62	4.35	57.97	19.57	20.29	14.49	2.90	

表4 八郎湖における主要魚種の漁獲量

単位:トン

年	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H元	H2	H3	H4	H5
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ワカサギ	517	282	398	382	343	314	270	110	83	89	118	182
シラウオ	18	17	13	15	5	7	16	11	24	22	25	16
ハゼ類	103	57	58	47	57	57	66	12	7	8	31	17
シジミ類	143	81	98	108	93	52	47	1,755	10,750	8,260	4,320	1,490
計	889	497	646	648	574	494	461	1,944	10,899	8,419	4,545	1,752

年	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ワカサギ	242	249	319	270	342	273	242	299	334	281	285	300
シラウオ	23	10	9	15	11	10	12	18	11	20	22	26
ハゼ類	30	12	12	20	19	13	6	6	14	8	7	7
シジミ	281	58	19	7	7	4	3	2	1	1	2	1
計	641	374	410	362	419	340	315	364	404	346	347	342

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）

渋谷 和 治

【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トンを超え全国第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、とりわけワカサギについては、2004年の漁獲量が285トンで琵琶湖、小川原湖に次いで多く、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。

本調査では、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6日から5月22日まで旬1回を目処に計6回、船越水道防潮水門下流約100mの右岸側において、地びき網を用いて魚類を採捕した。得られた魚類を水産振興センターに持ち帰り、鮮魚の状態で各魚種ごとに全長（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

(1) 2006年の建網試験

八郎湖増殖漁協組合員に6月28日から11月17日まで毎月1回、潟上市塩口沖にわかさぎ建網の設置を依頼し、魚類を採捕した。得られた漁獲物は、各魚種ごとに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、スズキ及びハゼ類などについて全長（ワカサギとアユは体長）と体重を測定した。

また、わかさぎ建網解禁前の8月17日に東部承水路1ヶ所、調整池3ヶ所において特別採捕で採捕された

ワカサギの魚体を計測し、成長の地域差などについて検討した。

なお、魚体の計測、計量は全て鮮魚標本で行った。

(2) これまでの調査結果のとりまとめ

わかさぎ建網の調査は、1980年から同様の方法により実施しており、2006年までの27年間のうち秋田県内水面水産指導所、秋田県水産振興センター事業報告書に報告されている20年間分について、1袋当たりの種別平均採捕個体数と採捕重量を算出し、主な魚介類の経年変化について検討した。

3 シラウオの成長

八郎湖増殖漁協組合員にしらうお機船船びき網で採捕されたシラウオについて、9月19日から10月30日まで旬1回を目処に凍結保存を依頼し、室温で解凍後全長と体重を測定し、成長の経年変化などについて調査した。

4 船越水道におけるヤマトシジミ生態調査

船越水道右岸（地引き網調査と同一地点）において4月6日から12月25日まで6回、簡易ジョレンでヤマトシジミを採捕し、殻高組成の変化から生息状況と若齢貝の成長などを把握した。なお、計測後のシジミは原則として採捕場所に放流した。

5 ヤマトシジミ放流調査

八郎湖は現在淡水湖となっているため、ヤマトシジミの再生産はないが、八郎湖増殖漁協と秋田県は増殖事業の一環として、これまで毎年シジミ類の放流を行っている（表1）。

表1 シジミの放流状況

事業主体	項目	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6
漁協	種類	セタ	セタ	セタ	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	セタ	セタ	セタ	セタ	セタ	セタ
	産地	琵琶湖	琵琶湖	琵琶湖	宍道湖	宍道湖	宍道湖	宍道湖	琵琶湖	琵琶湖	琵琶湖	琵琶湖	琵琶湖	琵琶湖
	放流量(kg)	3,000	6,000	5,000	5,000	3,260	3,500	3,500	2,491	2,500	1,500	2,500	2,500	1,250
県	種類			ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト						
	産地			小川原湖	小川原湖	八郎湖	小川原湖	十三湖	十三湖	八郎湖	八郎湖	八郎湖		
	放流量(kg)			1,932	2,688	3,493	400	3,000	2,040	5,000	103,000	74,500		

事業主体	項目	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
漁協	種類	セタ								ヤマト	ヤマト		
	産地	琵琶湖								十三湖	小川原湖		
	放流量(kg)	1,240								157	317		
県	種類	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト	ヤマト
	産地	十三湖	十三湖	茨城県	十三湖	十三・小川原湖	宍道湖	十三湖	十三湖	十三湖	小川原湖	小川原湖	十三湖
	放流量(kg)	3,400	1,600	1,250	1,100	2,210	250	140	180	170	133	320	330

2006年においても6月29日に十三湖産ヤマトシジミを南部排水機場沖水深1.3mの地点に330kg放流し、7月21日に追跡調査したところ、ほとんど斃死していた（写真1：八郎湖増殖漁協調査）。

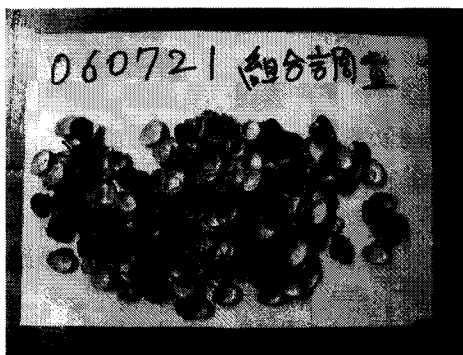


写真1 7月21日の斃死貝（6月29日放流）

八郎湖増殖漁協の要請を受け、斃死原因等を把握するため、2006年7月24日に再度同一地点の浅所に6月29日と同様十三湖産ヤマトシジミ3kgを放流し、翌朝追跡調査した。

なお、7月24日に放流したヤマトシジミの殻高は表2に示すとおりで、一部をセンターに持ち帰り飼育したところ、活力は良好であった。

表2 放流ヤマトシジミの殻高（十三湖産：2006年7月24日放流）

SHmm	14	15	16	17	18	19	N	平均(mm)	STD
n	2	4	10	4	0	1	22	16.5	1.01

6 放流ワカサギの発眼率調査

八郎湖増殖漁協は表3に示すとおり、2006年3月30日から4月5日まで八郎湖産ワカサギの人工授精を行い、22,400千粒採卵するとともに、4月18日と22日に網走湖産ワカサギ授精卵190,000千粒を移入した。

表3 ワカサギ卵の収容状況

由来	区	収容月日	収容水槽	基質	収容卵数 千粒	面積 cm ² /枚	枚数 枚	付着数 個/cm ²
八郎湖	1	3月30日～4月5日	大型水槽	シュロ枠	22,400	659	1,159	29
網走湖	2	4月22日	大型水槽	シュロ枠	110,000	659	3,000	56
網走湖	3	4月18日	卵管理水槽	濾材	70,000	1,280	3,600	15
網走湖	4	4月22日	卵管理水槽	濾材	10,000	1,280	300	26

授精卵についてはシュロ枠と市販の濾材（立体不織布）に付着させ、卵管理水槽（写真2）と大型水槽（写

真3）に収容し、ふ化直前まで管理しており、卵の付着状況や発眼率について調査した。

なお、シュロ枠に付着させた卵については、ふ化直前に運搬し、放流場所に沈設・ふ化放流しており、サラシロックに付着させた卵については、八郎湖増殖漁協のコンクリート製大型水槽に吊り下げふ化放流させている（写真4）。



写真2 ワカサギ卵管理水槽

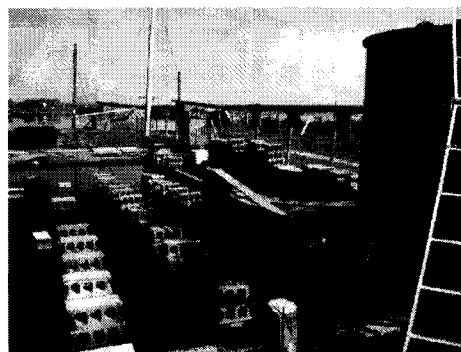


写真3 大型水槽



写真4 大型水槽（ふ化放流直前）

調査は、各区ごとに3部位から3.4〜8.3平方センチメートルの付着基質を切り取り、死卵数と生卵数を計数し、発眼率と卵の残存率などを推定した。

【結果及び考察】

1 船越水道における地びき網調査

船越水道での魚類の採捕状況を表4に示し、魚体の計測結果等を表5に示す。

採捕された魚種は11種で、シラウオやボラなどが多く入網し、ワカサギは4月20日に最も多く、シラウオは4月中旬から5月上旬にかけて多く、ハゼ類については、5月8日以降に採捕された。

表4 船越水道で採捕された魚類

魚種	4/6(2回 6.5℃)	4/20(3回 9.5℃)	4/26(2回 12.0℃)
	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+)	11 52.0 - 67.0 0.7 - 2.3	60 45.0 - 66.0 0.7 - 1.7	38 50.0 - 74.0 0.7 - 2.5
アユ		4 41.0 - 63.0 0.4 - 1.9	8 44.0 - 61.0 0.6 - 1.8
シラウオ♂	2 76.0 - 79.0 1.0 - 1.3	27 62.0 - 79.0 0.3 - 1.2	9 66.0 - 75.0 0.7 - 1.0
シラウオ♀	12 60.0 - 81.0 0.2 - 1.0	113 54.0 - 84.0 0.2 - 1.0	43 55.0 - 76.0 0.2 - 0.8
サケ	1 44.0 0.6	4 39.0 - 45.0 0.5 - 0.7	14 35.0 - 47.0 0.3 - 0.8
ウグイ			
メダカ			
ボラ		20 25.0 - 31.0 0.1 - 0.2	59 23.0 - 32.0 0.1 - 0.3
スズキ			
スマチチブ			
ジュズカケハゼ			
アシシロハゼ			

魚種	5/6(2回 13.9℃)	5/18(3回 18.0℃)	5/22(2回 18.6℃)
	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+)	26 46.6 - 77.0 0.6 - 3.1	2 54.0 - 60.9 1.3 - 2.2	9 44.6 - 66.7 0.6 - 2.2
アユ	30 38.9 - 54.1 0.4 - 1.2	42 50.6 - 63.0 1.2 - 3.0	5 42.3 - 79.3 0.4 - 6.5
シラウオ♂	277 57.9 - 73.8 0.4 - 1.0		1 65.8 0.9
シラウオ♀	95 60.1 - 75.7 0.4 - 0.8		6 66.1 - 76.5 0.6 - 1.0
サケ	37 38.1 - 55.3 0.4 - 1.6	3 50.3 - 54.8 1.1 - 1.5	
ウグイ			1 67.1 2.3
メダカ			1 28.3 0.2
ボラ	32 24.7 - 30.5 0.1 - 0.3	1 27.9 0.3	409 25.7 - 34.5 0.2 - 0.7
スズキ		4 22.1 - 23.4 0.1 - 0.1	1 26.3 0.2
スマチチブ		1 53.0 2.1	
ジュズカケハゼ	1 48.5 1.1		1 57.3 1.5
アシシロハゼ	44 25.6 - 67.9 0.1 - 2.8	86 32.9 - 82.5 0.3 - 9.0	22 32.1 - 64.3 0.3 - 2.5

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5 船越水道における曳き網調査結果 (2006年)

月日	4/6	4/20	4/26	5/8	5/18	5/22	4/6	4/20	4/26	5/8	5/22	4/6	4/20	4/26	5/8	5/22	4/6	4/20	4/26	5/8	5/22	4/6	4/20	4/26	5/8	5/18	
水温℃	6.5	9.5	12.0	13.9	18.0	18.6	6.5	9.5	12.0	13.9	18.6	6.5	9.5	12.0	13.9	18.6	6.5	9.5	12.0	13.9	18.6	6.5	9.5	12.0	13.9	18.0	
回数	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	
魚種	ワカサギ(1+)						シラウオ(♂)						シラウオ(♀)						サケ								
採捕尾数	11	60	38	26	2	9	2	27	9	277	1	12	113	43	95	6	14	140	52	372	7	1	4	14	37	3	
CPUE	5.5	20.0	19.0	13.0	0.7	4.5	1.0	9.0	4.5	138.5	0.5	6.0	37.7	21.5	47.5	3.0	7.0	46.7	26.0	186.0	3.5	0.5	1.3	7.0	18.5	1.0	
BLorTL	N	11	60	38	26	2	9	2	27	9	40	1	12	113	43	46	6	14	140	52	86	7	1	4	14	37	3
MIN.	52.0	45.0	50.0	46.6	54.0	44.6	76.0	62.0	66.0	57.9	65.8	80.0	54.0	55.0	60.1	66.1	80.0	54.0	55.0	57.9	65.8	44.0	39.0	35.0	38.1	50.3	
MAX.	67.0	66.0	74.0	77.0	60.9	66.7	79.0	79.0	75.0	73.8	65.8	81.0	84.0	76.0	75.7	76.5	81.0	84.0	76.0	75.7	76.5	44.0	45.0	47.0	55.3	54.8	
平均	60.91	56.02	58.37	58.44	57.45	57.57	77.50	71.41	69.67	65.22	65.80	69.50	65.61	64.72	68.49	70.02	70.64	66.73	65.58	66.97	69.41	44.00	41.25	39.07	44.86	52.80	
SD	4.25	4.00	5.95	6.92	4.88	6.38	2.12	4.80	2.74	3.99		6.16	6.08	5.13	3.75	3.89	6.39	6.25	5.14	4.18	3.90		2.63	3.85	4.51	2.29	
BW	N	11	60	38	26	2	9	2	27	9	40	1	12	113	43	45	6	14	140	52	85	7	4	4	14	37	3
MIN.	0.7	0.7	0.7	0.6	1.3	0.6	1.0	0.3	0.7	0.4	0.9	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	0.6	0.5	0.3	0.4	1.1	
MAX.	2.3	1.7	2.5	3.1	2.2	2.2	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.2	1.0	0.1	1.0	0.6	0.7	0.8	1.6	1.5	
平均	1.47	1.08	1.18	1.22	1.75	1.34	1.15	0.83	0.82	0.82	0.91	0.45	0.44	0.43	0.54	0.80	0.55	0.52	0.50	0.57	0.81	0.80	0.58	0.47	0.84	1.33	
SD	0.43	0.26	0.31	0.59	0.64	0.46	0.21	0.23	0.10	0.12		0.24	0.19	0.16	0.10	0.14	0.34	0.25	0.21	0.11	0.13		0.10	0.15	0.29	0.21	
BLorTL組成mm	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85													
20																											
25																											
30																											
35																											
40																											
45																											
50																											
55																											
60																											
65																											
70																											
75																											
80																											
85																											

月日	4/20	4/26	5/8	5/18	5/22	4/20	4/26	5/8	5/18	5/22	5/8	5/18	5/22	5/8	5/22	5/18	5/22	5/18	5/22	5/22	※ワカサギとアユはBLを測定 ※サケはFLを測定																			
水温℃	9.5	12.0	13.9	18.0	18.6	9.5	12.0	13.9	18.0	18.6	13.9	18.0	18.6	13.9	18.6	18.0	18.6	18.0	18.6	18.6																				
回数	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2																				
魚種	アユ					ホウ					アシシロヘ					ジズシカケハ					スズキ					ヌマチチブ					ウグイ					メダカ				
採捕尾数	4	8	30	42	5	20	59	32	1	409	44	86	22	1	1	4	1	1	1	1																				
CPUE	1.3	4.0	15.0	14.0	2.5	6.7	29.5	16.0	0.3	204.5	22.0	28.7	11.0	0.5	0.5	1.3	0.5	0.3	0.5	0.5																				
BLorTL	N	4	8	30	42	5	20	59	32	1	48	44	32	22	1	1	4	1	1	1																				
MIN.	41.0	44.0	38.9	50.6	42.3	25.0	23.0	24.7	27.9	25.7	25.6	32.9	32.1	48.5	57.3	22.1	26.3	53.0	67.1	28.3																				
MAX.	63.0	61.0	54.1	63.0	79.3	31.0	32.0	30.5	27.9	34.5	67.9	82.5	64.3	48.5	57.3	23.4	26.3	53.0	67.1	28.3																				
平均	50.25	54.00	46.96	57.54	57.44	27.65	26.58	27.70	27.90	30.56	34.59	73.37	46.81	48.50	57.30	22.53	26.30	53.00	67.10	28.30																				
SD	11.06	6.00	3.68	2.90	13.53	1.42	1.79	1.58	1.88	9.82	9.57	10.44				0.59																								
BW	N	4	8	30	42	5	20	59	32	1	48	44	32	22	1	1	4	1	1	1																				
MIN.	0.4	0.6	0.4	1.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	1.1	1.5	0.1	0.2	2.1	2.3	0.2																				
MAX.	1.9	1.8	1.2	3.0	6.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.7	2.8	9.0	2.5	1.1	1.5	0.1	0.2	2.1	2.3	0.2																				
平均	1.05	1.29	0.78	2.12	2.39	0.19	0.17	0.19	0.30	0.40	0.46	1.53	1.16	1.09	1.49	0.10	0.21	2.10	2.33	0.19																				
SD	0.77	0.44	0.23	0.43	2.37	0.03	0.05	0.03	0.09	0.61	2.40	0.78				0.00																								
BLorTL組成mm	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85																										
20																																								
25																																								
30																																								
35																																								
40																																								
45																																								
50																																								
55																																								
60																																								
65																																								
70																																								
75																																								
80																																								
85																																								

※ ワカサギとアユはBLを測定
※ サケはFLを測定

2 わかさぎ建網試験操業

(1) 2006年の建網試験

1) 入網状況

ワカサギ建網への入網状況を表6、7に示す。

2006年の特徴としてワカサギ0+は、多く出現した2005年よりは少なかったが、1+は昨年の倍程度入網した。主要魚種のうち、2005年より多く入網した魚種はコイ、ゲンゴロウブナ、メナダ、ジュ

ズカケハゼ、ウキゴリ、スジエビで、特に、コイ、ジュズカケハゼ、スジエビが大きく増加した。一方、減少した魚種としてアユとオオクチバスが挙げられる。

なお、2006年はアオコの発生が顕著で、8月から10月まではワカサギなどに異臭が感じられ、一時的に操業と出荷が制限された。

表6 ワカサギ建網による試験操業結果(2006年-1)

魚種	6/28 (2袋)										7/20 (2袋)										8/17 (1袋)									
	重量		割合	個体数	計測数	TL (mm)*		最小	最大		重量		割合	個体数	計測数	TL (mm)*		最小	最大		重量		割合	個体数	計測数	TL (mm)*		最小	最大	
	(g)	(%)		平均 ± SD		(g)	(%)					平均 ± SD	(g)	(%)			平均 ± SD				(g)	(%)		平均 ± SD						
ワカサギ(0歳)	21,470.0	80.7	63,147	63	35.60 ± 3.16	28.6	-	43.7			29,963.0	90.2	62,423	60	38.08 ± 4.89	31.0	-	55.0			9,749.0	66.3	11,429	32	44.44 ± 2.83	38.0	-	51.0		
(1歳以上)	696.0	2.6	132	49	83.33 ± 7.63	66.4	-	108.6			454.0	1.4	74	30	83.85 ± 6.89	71.3	-	93.9			93.4	0.6	18	18	82.00 ± 9.85	64.0	-	96.0		
アユ	203.6	0.8	28	28	84.58 ± 11.92	64.6	-	113.1			27.6	0.1	3	3	95.67 ± 27.06	74.0	-	126.0												
オイカフ											107.1	0.3	30	30	78.41 ± 5.19	69.0	-	93.0			103.5	0.7	15	15	94.73 ± 10.94	81.0	-	112.0		
ウグイ	257.3	1.0	42	2	精密測定なし	76.4	-	170.0			4.1	0.0	2	2	68.50 ± 0.71	68.0	-	69.0												
マルタ											1.5	0.0	2	2	45.50 ± 0.71	45.0	-	46.0			0.5		1	1	37.00					
モツゴ																				1.7	0.0	1	1	61.00						
ビワヒガイ											47.6	0.1	2	2	144.50 ± 9.19	138.0	-	151.0			218.0	1.5	1	1	295.00					
ニゴイ											1,437.0	4.3	61	32	90.19 ± 22.19	44.0	-	190.0			117.6	0.8	3	3	128.33 ± 37.07	86.0	-	155.0		
コイ	3,000.0	11.3	2	2	放流						509.9	1.5	11	11	137.55 ± 18.62	125.0	-	192.0			198.9	1.4	1	1	226.00					
ゲンゴロウブナ											64.3	0.2	3	3	116.33 ± 3.51	113.0	-	120.0			340.2	2.3	4	4	142.50 ± 86.69	68.0	-	261.0		
ギンブナ	1.4	0.0	2	2	36.40 ± 0.71	35.9	-	36.9			75.7	0.2	93	30	40.77 ± 7.07	25.0	-	52.0												
メナダ(0+)											133.3	0.4	3	3	167.67 ± 6.66	162.0	-	175.0												
メナダ(1+)											24.3	0.1	2	2	107.50 ± 4.95	104.0	-	111.0			232.4	1.6	8	8	166.75 ± 10.33	146.0	-	180.0		
スズキ	15.2	0.1	5	5	67.06 ± 7.92	54.9	-	76.0																						
トウヨシノボリ	0.8	0.0	1	1	42.80																									
ヌマチチブ	631.0	2.4	288	34	52.06 ± 9.83	37.4	-	77.4			174.5	0.5	41	30	57.17 ± 9.57	45.0	-	77.0			1,129.7	7.7	1,104	30	42.93 ± 9.98	27.0	-	56.0		
ジュズカケハゼ	198.3	0.7	208	31	44.45 ± 10.96	28.9	-	58.4			27.9	0.1	40	30	45.10 ± 8.73	32.0	-	58.0			1,670.4	11.4	3,737	30	37.83 ± 3.79	32.0	-	51.0		
ウキゴリ	45.8	0.2	80	16	40.48 ± 3.07	31.1	-	43.7			10.8	0.0	11	11	48.91 ± 5.11	39.0	-	57.0			2.7	0.0	2	2	58.00 ± 1.41	57.0	-	59.0		
アジシロハゼ	85.2	0.3	30	16	69.02 ± 5.83	51.8	-	74.7			147.8	0.4	55	30	71.75 ± 6.88	54.0	-	84.0			6.9	0.0	5	5	56.00 ± 1.67	29.0	-	70.0		
オオクチバス											2.3	0.0	1	1	48.00 ±	48.0	-			792.0	5.4	1	1	312.00						
スジエビ	2.5		2								14.2	0.0	11							7.6	0.1	16								
アメリカザリガニ																				36.6	0.2	1								
合計	26,607.1	100.0	63,967								33,226.9	100.0	62,868								14,701.1	100.0	16,347							

*ワカサギとアユはBL、サケはFLを測定、SDは標準偏差

表7 ワカサギ建網による試験操業結果(2006年-2)

魚種	9/13(1袋)										10/20(1袋)										11/17(1袋)									
	重量	重量割合	個体数	計測数	平均±SD	TL(mm)*	最小	最大			重量	重量割合	個体数	計測数	平均±SD	TL(mm)*	最小	最大			重量	重量割合	個体数	計測数	平均±SD	TL(mm)*	最小	最大		
ワカサギ(0歳)	8,463.1	77.9	10,991	30	44.70 ± 3.93	40.0	-	57.0			1,930	47.1	2,345	61	46.98 ± 3.28	40.7	-	57.2			7,666.0	81.0	5,491	45	55.27 ± 4.79	44.0	-	65.0		
(1歳以上)	255.0	2.3	52	30	83.77 ± 7.83	69.0	-	104.0			113.3	2.8	26	26	82.34 ± 7.09	68.5	-	96.5			60.7	0.6	10	10	88.90 ± 6.47	77.0	-	97.0		
アユ																														
オイカフ																														
ウグイ																														
マルタウグイ																														
モツゴ	1.8	0.0	1	1	59.00						6.6	0.2	1	1	94.00						311.0	3.3	29	10	105.60 ± 11.43	81.0	-	122.0		
ビワヒガイ																														
ニゴイ																														
コイ	800.2	7.4	21	21	114.10 ± 42.96	62.0	-	215.0			299.0	7.3	4	4	158.00 ± 51.64	106.0	-	210.0			175.9	1.9	14	14	91.79 ± 25.27	57.0	-	138.0		
ゲンゴロウブナ	757.4	7.0	38	30	82.27 ± 11.49	65.0	-	105.0			65.3	1.6	5	5	97.40 ± 5.65	92.5	-	106.0			4.3	0.0	1	1	72.00 ±					
ギンブナ	32.9	0.3	1	1	133.00						396.8	9.7	5	5	141.30 ± 69.06	62.0	-	231.0			53.0	0.6	5	5	92.60 ± 8.32	87.0	-	107.0		
メナダ											4.1	0.1	2	2	63.25 ± 1.06	62.5	-	64.0			26.4	0.3	7	7	72.77 ± 5.18	64.7	-	78.6		
スズキ																														
トウヨシノボリ																														
ヌマチチブ	222.7	2.1	259	30	40.60 ± 16.18	24.0	-	76.0			620.2	15.1	1,018	71	35.42 ± 9.60	22.0	-	70.6			0.5	0.0	1	1	34.00					
ジュズカケハゼ	201.2	1.9	424	30	38.70 ± 3.24	30.0	-	44.0			130.2	3.2	144	25	48.80 ± 3.43	43.9	-	57.0			322.0	3.4	1,100	40	29.08 ± 4.86	21.0	-	43.0		
ウキゴリ	58.3	0.5	31	31	62.74 ± 5.48	50.0	-	73.0			43.1	1.1	10	10	79.76 ± 8.15	61.5	-	87.5			239.0	2.5	234	20	50.40 ± 4.68	41.0	-	59.0		
アジシロハゼ	2.0	0.0	1	1	74.00						9.6	0.2	10	10	50.69 ± 4.85	41.5	-	57.5			183.0	1.9	46	13	76.38 ± 8.03	69.0	-	92.0		
オオクチバス	18.5	0.2	1	1	111.00																143.0	1.5	132	12	52.08 ± 8.33	36.0	-	63.0		
スジエビ	49.2	0.5	41								479.0	11.7	477								8.6	0.1	1	1	86.00					
アメリカザリガニ																					267.0	2.8	167							
合計	10,862.3	100.0	11,861								4,097.4	100.0	4,047								9,460.4	100.0	7,238							

*ワカサギとアユはBL、サケはFLを測定、SDは標準偏差

2) ワカサギの成長と入網状況

ワカサギの魚体計測結果を表8に示し、8月17日の地域別魚体計測結果を表9に示す。また、0+魚の成長と1袋当たりの入網量の経年変化を図1、2に示す。

0+の成長については、8月17日までかなり高水準であったが、9月13日以降成長は鈍化し、10、11月と低水準となった(図1)。

8月17日の地域別魚体計測結果によると、東部承水路が最も大きく、おおむね、調整池西部ほど小型になる傾向がある(表9)。

入網量は2002年や2005年より少なく、比較的低水準で推移した(図2)。

表8 ワカサギ魚体計測結果(2006年ワカサギ建網)

月日 年齢		6月28日		7月20日		8月17日		9月13日		10月20日		11月17日	
		0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+
BL	N	63	49	60	30	32	18	30	30	61	26	45	10
	MIN	28.6	66.4	31.0	71.3	38.0	64.0	40.0	69.0	40.7	68.5	44.0	7.7
	MAX	43.7	108.6	55.0	93.9	51.0	96.0	57.0	104.0	57.2	96.5	65.0	9.7
	AVE	35.60	83.53	38.08	83.85	44.44	82.00	44.70	83.77	46.98	82.34	55.27	88.90
	SD	3.16	7.63	4.89	6.69	2.83	3.93	2.83	3.28	7.09	4.79	6.47	6.47
BW	N	63	47	59	29	32	18	30	30	61	26	45	10
	MIN	0.2	2.7	0.2	3.0	0.6	2.5	0.5	1.8	0.4	2.1	0.6	3.1
	MAX	0.6	13.7	1.4	8.9	1.4	8.7	1.4	10.7	1.8	7.7	2.2	9.0
	AVE	0.34	6.19	0.48	5.97	0.85	5.19	0.77	5.07	0.82	4.36	1.40	6.07
	SD	0.11	2.16	0.21	1.75	0.20	1.85	0.21	1.75	0.23	1.39	0.35	1.94
BL結成 (mm)													
	25-30	1											
	30	25		10									
	35	33		33		1							
	40	4		11		19		18		16		1	
	45		4			9	19	33		33		3	
	50			1		3		1		11		21	
	55			1				2		1		7	
	60						2					10	
	65		2				1		1		3		
	70		3		3		1		2			3	
	75		11		5		3		6		4		1
	80		9				3		6		10		2
	85		17		6		3		10		6		2
	90		4		7		3		2		2		3
	95		2				2		2		1		2
	100								1				
	105		1										

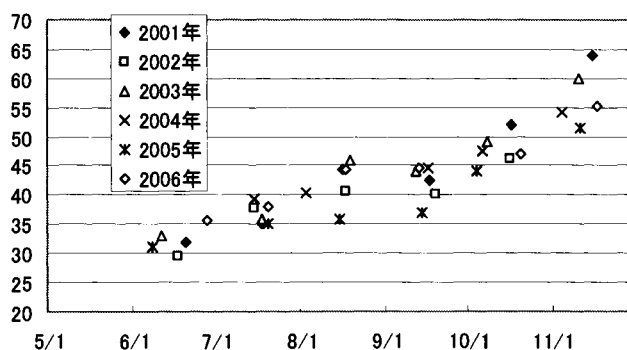


図1 ワカサギ0+の成長 (BL : mm)

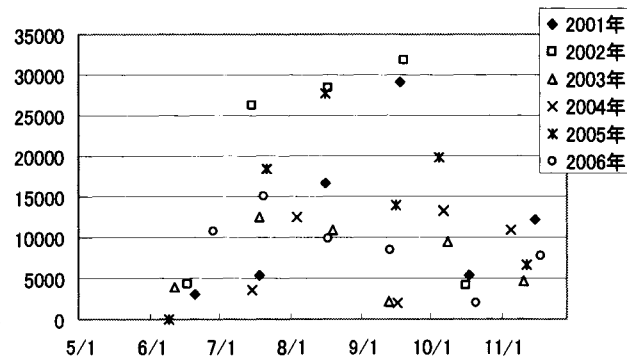


図2 ワカサギ0+の1袋当たり入網量 (g)

3) その他主要魚種の魚体の変化

入網した魚種のうち、アシシロハゼ、アユ、ウキゴリ、スズキ及びヌマチチブの魚体の変化を表10に示す。

表10 ワカサギ建網に入網した主要魚種の体長 (全長 : mm) 組成

魚種	アシシロハゼ(TL)						アユ(BL)	ウキゴリ(TL)						ジュズカケハゼ(TL)						スズキ(TL)			ヌマチチブ(TL)						
月日	6/28	7/20	8/17	9/13	10/20	11/17	6/28	6/28	7/20	8/17	9/13	10/20	11/17	6/28	7/20	8/17	9/13	10/20	11/17	6/28	7/20	8/17	6/28	7/20	8/17	9/13	10/20	11/17	
20 - 25																										2	1	7	
25 - 30			1											4												4	7	19	16
30 - 35										1				7	3	4	4								1	6	8	20	12
35 - 40										4	1			2	11	19	12							7		1	22	4	
40 - 45										11				1			6	14						14		1	2	1	
45 - 50														13	1	1		14	7				2	5	7	2	1		
50 - 55	1	1	1		5	4				3		3		4	13			7	9	1			2	13	12	2			
55 - 60					2	2		1		2	2	3				2			1	3				4	4	1	2	2	
60 - 65	1	5	1					1				13	1									1		2		2	3		
65 - 70	5	5	1					5				9		4								1		1	3	1			
70 - 75	9	6	1	1				5				3	1	2								1		1	4	1	1		
75 - 80		10						2				3	4								1								
80 - 85		3						5				2	1																
85 - 90								4				3																	
90 - 95								1																					
95 - 100								2																					
100 - 105								1														1							
105 - 110								1														1							
110 - 115																													
115 - 120																													
120 - 125																													
125 - 130																													
130 - 135																													
135 - 140																													
140 - 145																													
145 - 150																								1					
150 - 155																													
155 - 160																								1					
160 - 165																													
165 - 170																								1					
170 - 175																								4					
175 - 180																													
180 - 185																													
計	16	30	5	1	10	12	28	16	11	2	31	10	13	31	30	30	30	25	20	5	2	8	34	30	30	30	71	40	

(2) これまでの調査結果のとりまとめ

わかさぎ建網の1袋当たりの採捕個体数と採捕重量の経年変化を表11、12にそれぞれ示し、特徴的なことを以下に列記する。

表9 地区別ワカサギの魚体計測結果 (2006年8月17日)

採捕者	A	B	C	D
場所	調整池 大潟村畜産農協用地沖	調整池 潟上市羽立沖	調整池 井川沖	調整池 東部承水路 新生大橋
BL N	33	32	27	22
mm MIN	36.0	38.0	37.0	40.0
MAX	48.0	51.0	57.0	58.0
AVE	41.67	44.44	44.07	49.77
SD	3.03	2.83	4.28	4.51
BW N	33	32	27	22
g MIN	0.4	0.6	0.5	0.6
MAX	1.1	1.4	1.6	2.1
AVE	0.67	0.85	0.82	1.32
SD	0.16	0.20	0.24	0.39
BL組成				
35-40	8	1	3	
40	18	19	13	2
45	7	9	9	9
50		3	1	8
55			1	3

表11 わかさぎ建網による試験操業結果(1袋当たりの採捕個体数)

単位:尾

年	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006
開始日	S55	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H5	H6	H8	H13	H14	H15	H16	H17	H18
終了日	7/21	7/21	7/30	7/26	8/1	6/10	6/4	6/23	6/26	7/2	6/27	4/20	4/4	5/16	6/19	5/15	6/10	7/14	6/8	6/27
回数	11/1	11/29	10/24	10/27	10/31	12/17	12/17	12/13	7/30	12/25	10/28	10/13	9/13	6/27	11/14	11/28	11/9	11/3	11/10	11/16
袋数	6	4	4	4	4	10	11	9	5	9	7	8	7	2	6	7	6	5	6	6
調査者	杉山秀樹	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	米谷峰夫	佐藤時好	佐藤時好	水谷 寿	杉山秀樹	杉山・佐藤	高田芳博	高田芳博	高田芳博	渋谷和治
魚 種	調査者	杉山秀樹	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	米谷峰夫	佐藤時好	佐藤時好	水谷 寿	杉山秀樹	杉山・佐藤	高田芳博	高田芳博	高田芳博	渋谷和治
ヤツメウナギ科	スナヤツメ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	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
ヤツメウナギ科	カワヤツメ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	10.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ニシン科	コノシロ	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カタクチイワシ科	カタクチイワシ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
キュウリウオ科	ワカサギ(0+)	991.8	1,731.3	1,019.5	1,703.5	2,086.0	21,263.0	3,143.2	19,016.0	8,581.2	13,769.2	6,032.7	4,539.6	8,542.1	3,003.3	15,817.4	22,980.7	12,243.6	10,284.8	21,679.3
	ワカサギ(1+)	4.3	0.0	0.3	1.5	143.5	44.1	9.2	12.1	56.8	14.6	2.4	56.3	121.4	1,423.3	49.4	100.8	20.6	2.3	22.5
	アユ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	4.2	2.7	16.6	1.9	0.1	0.0	1.0	6.7	33.1	38.7	6.6	0.0	45.6
シラウオ科	シラウオ	5.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.4	0.2	132.0	6.7	0.0	2.2	0.0	0.6	0.6	0.0
サケ科	アヘマス	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	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	サクラマス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	サケ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	1.9	0.0	0.0	2.3	0.0
	ベリヤジ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コイ科	オイカワ	0.7	0.5	0.0	0.0	5.0	0.4	7.9	0.1	0.9	1.4	0.1	0.0	0.0	6.7	0.6	4.6	6.1	0.0	0.7
	ウグイ	1.0	8.5	1.8	8.0	6.8	12.9	218.9	4.4	12.0	42.9	7.1	3.6	3.4	3.3	2.4	2.0	24.0	44.9	3.3
	マルタウグイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1
	ハクレン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	モツゴ	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	0.2	3.7	4.0	0.2	0.9	0.7	0.0	0.0	6.7	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5
	ビワヒガイ	18.5	5.8	4.8	1.0	1.0	0.9	1.8	0.2	0.0	0.3	0.5	0.9	0.0	6.7	0.0	0.0	1.1	0.6	4.5
	ニゴイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.3	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.6	2.4
	コイ	0.3	0.3	0.0	0.0	0.5	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	0.3	5.5	0.0	0.0	1.6	0.2	2.9	0.5	3.9
	ゲンゴロウブナ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.2	0.0	0.1	3.2
	ゲンブナ	47.2	26.3	4.8	35.3	108.0	8.4	0.0	41.9	9.5	56.9	51.7	8.6	2.4	23.3	0.9	0.4	2.5	0.9	3.6
	フナ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	タイリクバラタナゴ	0.0	2.0	19.5	15.8	5.8	0.8	3.6	31.0	0.0	4.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
	アカヒレタビラ	0.3	0.0	0.8	2.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ドジョウ科	ドジョウ(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	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	ドジョウ(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	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	ドジョウ	0.8	0.5	0.3	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	2.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ナマズ科	ナマズ	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2
サヨリ科	クルマサヨリ	1.3	0.3	6.3	2.3	0.8	0.0	5.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トゲウオ科	イトヨ	2.7	1.0	0.3	0.3	0.3	635.4	10.2	9.0	49.9	0.2	0.5	0.9	154.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	トミヨ	1.5	16.8	3.0	3.8	2.0	8.1	20.4	25.6	5.1	17.3	2.8	0.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
ボラ科	ボラ	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	0.8	0.4	3.9
	メナダ	2.5	0.3	0.5	1.5	28.0	0.8	22.8	14.1	1.9	19.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	2.8	0.1	3.3
タイワンドジョウ科	カムルチー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
スズキ科	スズキ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.6	0.2	0.9	2.1	0.0	0.0	1.2	35.6	2.3	85.8
	スズキ(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	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	スズキ(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	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
バス科	オオクチバス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	2.6	1.3	3.8
キス科	シロギス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヒイラギ科	ヒイラギ	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
シマイサキ科	シマイサキ	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
タイ科	クロダイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	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
ハゼ科	オオヨシノボリ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	トウヨシノボリ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.8	0.1	0.4	0.3
	ヨシノボリ	5.6	271.8	39.0	0.0	0.5	2.1	27.0	5.6	12.5	10.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ヌマチチブ	4.5	5.5	62.3	15.5	135.0	104.7	54.4	7.5	30.6	9.9	19.4	17.0	3.5	83.3	219.9	89.4	125.3	375.4	476.3
	ジュズカケハゼ	1,254.5	410.0	224.5	210.5	174.0	47.9	231.8	90.7	10.1	12.8	9.5	55.7	9.5	246.7	303.3	199.6	123.9	127.3	90.3
	ウキゴリ	51.8	41.3	113.8	13.0	44.0	3.9	2,828.9	1,025.4	62.5	4.2	15.6	8.1	22.3	3,123.3	0.0	0.3	21.6	11.7	11.5
	マハゼ	1.5	6.0	0.0	0.3	0.0	0.0	13.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	アシシロハゼ	1.7	2.5	4.0	1.8	2.3	0.0	18.3	28.5	0.0	6.3	4.0	1.1	0.0	0.0	13.3	12.7	2.8	17.2	18.4
	アシシロ・マハゼ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コチ科	コチ	0.0	0.0	0.0	0.0	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
カシカ科	カマキリ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カレイ科	ヌマガレイ	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
フグ科	クサフグ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヤマトシジミ科	ヤマトシジミ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
アミ科	アミ類	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	0.0	0.0	0.0
テナガエビ科	スジエビ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	22.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	80.0	17.8	20.2	9.6	2.0	89.3
	エビ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	163.9	0.0	89.4	12.9	8.5	28.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ザリガニ科	アメリカザリガニ	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	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
イワナ科	モクズガニ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.5	0.1	0.0
合 計																				

- 173 -

單位: g

年		1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006
開始日		S55	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H5	H6	H8	H13	H14	H15	H16	H17	H18
終了日		7/21	7/21	7/30	7/26	8/1	6/10	6/4	6/23	6/26	7/2	6/27	4/20	4/4	5/16	6/19	5/15	6/10	7/14	6/8	6/27
回数		11/1	11/29	10/24	10/27	10/31	12/17	12/17	12/13	7/30	12/25	10/28	10/13	9/13	6/27	11/14	11/28	11/9	11/3	11/10	11/16
袋 数		6	4	4	4	4	10	11	9	5	9	7	8	7	2	6	7	6	5	6	6
		6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	14.0	18.0	14.0	10.0	16.0	11.0	16.0	8.0	0.3	8.0	10.0	9.5	9.5	8.8	8.0
魚 種	調査者	杉山秀樹	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	米谷峰夫	佐藤時好	佐藤時好	水谷 寿	杉山秀樹	杉山・佐藤	高田芳博	高田芳博	高田芳博	渋谷和治
ヤツメウナギ科	スナヤツメ	0.0	1.8	0.0	0.0	2.5	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
	カワヤツメ	0.0	53.8	0.0	0.0	0.0	2.9	8.9	0.0	0.0	25.6	21.6	5.3	0.0	109.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ニシン科	コノシロ	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	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
	カタクチイワシ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	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
キュウリウオ科	ワカサギ(0+)	1,034.5	920.5	647.5	1,032.0	1,132.5	9,982.5	1,542.2	5,531.4	2,059.9	2,871.8	2,944.4	2,159.1	3,864.0	750.8	10,005.2	13,491.8	6,328.0	8,149.1	11,506.6	9,905.0
	ワカサギ(1+)	27.0	0.0	2.6	16.2	276.3	253.9	83.3	88.4	289.3	104.1	22.1	303.6	588.6	3,843.0	303.6	121.3	67.4	21.2	118.1	209.1
シラウオ科	アユ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	25.2	34.2	298.3	74.3	1.5	0.0	2.6	27.4	106.4	142.5	30.1	0.0	185.3	25.5
	シラウオ	6.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.2	0.2	122.5	5.3	0.0	2.2	0.0	0.1	0.5	0.0
サケ科	アメマス	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	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	ザクマス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	サケ	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	144.0	0.0	7.6	0.0	0.0	5.5	0.0
	ベリヤジ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コイ科	オイカワ	5.3	1.4	0.0	0.0	40.8	13.6	89.9	1.6	8.6	22.8	0.9	0.0	0.0	68.0	8.4	29.0	72.9	0.0	4.6	3.5
	ウグイ	21.8	279.0	39.0	165.7	81.1	216.4	995.0	89.7	138.3	993.4	240.1	33.3	66.9	6.3	26.3	38.2	322.5	291.3	100.3	
	マルタウグイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	8.8	0.5
	ハクレン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	モツゴ	0.0	0.0	0.0	4.0	3.3	0.4	7.4	19.6	0.4	2.4	1.5	0.0	0.0	10.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.5
	ビワヒガイ	104.8	70.8	67.4	7.6	10.0	7.1	11.6	3.9	0.0	2.6	0.9	1.1	0.0	74.7	0.0	0.0	4.8	9.3	31.1	39.9
	ニゴイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8	90.7	0.7	6.4	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.8	117.8	0.0	60.9	251.8	33.2
	コイ	2.7	2.0	0.0	0.0	27.3	10.7	40.7	5.5	53.8	56.0	3.5	8.7	0.0	0.0	104.0	592.3	736.6	50.8	243.5	728.7
	ゲンゴロウブナ	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0	4.0	0.0	3.1	152.0	192.0
	ギンブナ	425.3	307.9	60.2	361.5	646.4	129.6	0.0	556.1	103.6	411.8	268.8	63.1	6.5	557.7	18.8	0.6	365.0	96.2	239.7	111.1
	フナ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	736.2	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
	タイリクバラタナゴ	0.0	0.9	7.9	13.2	5.2	0.7	5.9	49.1	0.0	3.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
ドジョウ科	アカヒレタビラ	1.0	0.0	2.6	7.9	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ドジョウ(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	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ドジョウ(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	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ドジョウ	1.1	4.0	0.4	0.0	1.7	0.7	0.6	1.4	1.3	3.4	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ナマズ科	ナマズ	28.2	20.8	1.9	0.0	0.0	35.0	47.8	0.1	113.0	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	221.1	0.0	198.3	0.0
サヨリ科	クルマサヨリ	4.8	0.4	17.3	7.7	4.7	0.0	32.3	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トゲウオ科	イトヨ	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	133.0	2.1	1.1	4.6	0.0	0.1	0.4	128.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	トミヨ	1.3	20.8	2.7	1.4	1.7	7.9	16.4	16.9	4.2	10.0	1.3	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ボラ科	ボラ	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	156.4	106.9	197.8	0.0
	メナダ	6.2	5.5	1.6	23.8	57.0	7.7	144.8	164.5	16.5	139.6	0.1	0.0	0.0	0.0	1.4	1.6	24.9	7.1	112.0	29.9
タイワンドジョウ科	カムルチー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	345.0	81.4	0.0	0.0	0.0	0.0
スズキ科	スズキ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	0.7	0.0	8.5	1.7	8.2	34.6	0.0	0.0	14.0	421.9	94.3	2,950.5	34.0
	スズキ(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	122.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	スズキ(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	48.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	オオクチバス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7
バス科	バス	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	0.0	0.0	0.0	0.0
キス科	シロギス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	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
	ヒイラギ	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
シマイサキ科	シマイサキ	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
タイ科	クロダイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	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
	オオヨシノボリ	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	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ハゼ科	トウヨシノボリ	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	15.5	6.0	0.8	0.1	0.2	0.2	0.2
	ヨシノボリ	4.3	94.3	17.7	0.0	0.1	5.6	30.5	8.0	14.2	11.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ヌマチテブ	18.3	21.4	246.5	65.1	299.8	99.4	172.2	54.0	83.9	34.8	39.1	35.1	13.0	434.1	238.0	136.5	212.6	444.3	411.3	397.5
	ジュズカケハゼ	627.2	333.8	117.1	100.5	167.9	39.1	160.0	75.2	7.6	11.0	5.4	63.2	9.8	131.8	163.9	169.4	70.5	70.9	69.8	308.4
	ウキゴリ	151.7	217.8	265.2	53.2	387.0	26.7	2,479.6	510.1	99.8	33.2	19.0	7.8	25.2	1,317.9	0.0	0.3	30.0	15.3	26.8	43.0
	マハゼ	31.0	150.9	0.0	0.1	0.0	0.0	14.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	0.0
	アジシロハゼ	5.5	8.4	14.9	3.8	6.7	0.0	52.7	97.8	0.0	30.6	11.9	0.7	0.0	0.0	35.0	39.8	6.3	33.1	32.6	49.3
	アジシロ・マハゼ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.7	0.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コチ科	コチ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	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
	カジカ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カレイ科	ヌマガレイ	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0
	フグ科	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヤマトシジミ科	ヤマトシジミ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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
アミ科	アミ類	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	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0
テナガエビ科	スジエビ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	69.8	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	96.0	27.3	25.8	12.7	17.1	0.	

1) ワカサギ

1994年以前では1986年が高いレベルで入網したが、それ以外は低水準であった。2001年以降は高水準での入網状況となっている。

2) ビワヒガイ

一時期かなり少なくなっていたが、2005、2006年と多く出現した。

3) コイ

2006年は当歳魚の入網が多かったことから、最近では最高の入網尾数を記録した。

4) フナ類（ギンブナ、ゲンゴロウブナ）

重量としては、変動しているが、2006年は小型個体が多く入網したことから近年では最高の入網尾数となった。しかし、1980年代の値に比較すると、かなり低い値となっている。

5) イトヨ・トミヨ

以前はかなり入網したが、最近はほとんど入らない。

6) オオクチバス

2005年までは増加傾向を示したが、2006年は減少した。

7) ヨシノボリ類

1991年ごろまでは極く普通に入網したが、2001年以降の確認尾数は少ない。

8) ヌマチチブ

1985年ごろをピークに減少していたが、2001年以降高い水準となり、2006年は小型個体が多く、入網尾数は最高値となった。

9) ジュズカケハゼ

ヌマチチブに近い変化をしており、2006年の入網尾数は最高値を記録した。

10) ウキゴリ

1987、1988年とかなり入網した。近年は低い水準にあるものの、増加傾向を示している。

11) スジエビ

1987年と1989年が高い水準で入網し、最近では比較的少なかったが、2006年は急に多く入網した（2005年は全く確認されなかった？）。

3 シラウオの成長

しらうお機船船びき網漁業により漁獲されたシラウオの計測結果を表13に示し、全長の年別変化を図3に示す。

表13 しらうお機船船びき網漁業で採捕されたシラウオ（2006年）

月日	9/19	10/2	10/10	10/20	10/30
TL(mm) N	47	43	42	43	40
MIN	43	46	46	51	53
MAX	58	61	56	64	69
AVE	51.3	51.1	51.8	57.7	61.1
SD	3.4	3.0	2.5	3.2	3.6
BW(g) N	47	43	42	43	40
MIN	0.22	0.20	0.24	0.27	0.35
MAX	0.46	0.43	0.43	0.62	0.71
AVE	0.311	0.302	0.340	0.425	0.520
SD	0.068	0.050	0.048	0.071	0.088
TL組成(mm)					
43-44	1				
44					
45					
46	4	2	1		
47	3	3			
48	2	4	6		
49	4	2	2		
50	3	7	1		
51	6	7	6	1	
52	7	8	11	3	
53	4	2	5	1	1
54	4	5	4	4	
55	4		3	1	1
56	3	1	3	3	3
57	1			4	4
58	1	1		6	
59				10	3
60				2	4
61		1		4	4
62				1	7
63				2	5
64				1	2
65					2
66					1
67					1
68					1
69					1

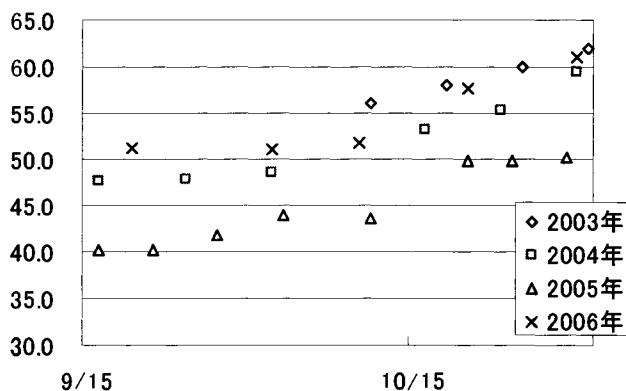


図3 シラウオの全長（mm）の経年変化

9月19日から10月10日までの成長は小さかったが、10月20日以降顕著に成長した。

2003年以降の資料と比較すると、2006年は比較的良好であった。

4 船越水道におけるヤマトシジミ生態調査

ヤマトシジミの計測結果を表14に示す。

サンプル数が少なかったことなどから稚貝の明確な発生状況や成長は把握できなかった。

表14 船越水道におけるヤマトシジミ（2006年）

月日		060406	060426	60518	060724	061117	061225
回数			9.5	10			
SHmm	n	26	68	75	48	64	66
	MIN	5.0	5.3	5.0	5.1	3.9	4.7
	MAX	27.2	34.7	35.1	25.8	22.9	27.4
	AVE	15.22	18.47	18.54	12.64	11.21	11.90
	STD	6.99	6.17	2.87	4.67	3.47	4.52
SLmm	n	26					
	MIN	6.5					
	MAX	30.7					
	AVE	16.78					
	STD	7.41					
BWg	n					63	
	MIN					0.02	
	MAX					6.6	
	AVE					1.11	
	STD					1.14	
SHmm	3					1	
組成	4					2	1
	5	4	4	2	1	5	3
	6	1	2	3		1	3
	7	2	1	1	3	5	4
	8	2	1		7	6	7
	9				5	4	11
	10				5	7	8
	11		1		6	8	
	12	1		1	6	3	4
	13		1		3	7	3
	14		1	2	3	2	7
	15	1	4	2	1	4	4
	16	1	6	5	1	5	3
	17	2	6	6		3	1
	18	2	7	6	1		2
	19	2	7	16	1		2
	20	2	9	16			
	21	2	6	10	1		2
	22	2	4	2	1	1	
	23	1					
	24				1		
	25			2	2	2	
	26			2			
	27	1					1
	28						
	29						
	30			1			
	31			1			
	32						
	33			1			
	34			1			
	35				1		

5 ヤマトシジミ放流調査

放流翌日の7月25日の早朝に調査したところ、写真5に示すとおり、貝殻がバラバラに破壊された状態で、生貝はほとんどなかった。

写真5 7月25日のヤマトシジミ斃死殻
(7月24日放流)

6月26日に放流したヤマトシジミは貝殻の原型を保ち、2枚の貝殻がついた状態のものもあり、放流直後に斃死したものと推察され、放流種苗、運搬時などに問題があったように思える。

また、7月24日に放流した個体については、様相が異なり、おそらく、大型のコイによる食害によるものと思われるが、今後精査する必要がある。

6 放流ワカサギの発眼率調査

ワカサギの発眼状況等を表15に示す。

八郎湖産のワカサギ卵の発眼率は10.3%と低かったが、卵の残存率は42.2%で、順調にふ化したとすれば、最大976千尾の放流となった。

また、網走湖産のワカサギ卵の発眼率は32.0~50.7%で、卵の残存率は30.2~35.9%となり、ふ化尾数は最大23,180千粒と推定された。

付着基質について比較すると、シュロ枠よりも濾材の方が発眼率が高くなったが、それは卵の管理方法による影響と思われる。

表15 ワカサギ卵の発眼状況等

区	精査日	稚算水温 (9:00)℃	発眼卵数 個/cm ²	総発眼卵数 千粒	死卵数 個/cm ²	総死卵数 千粒	総卵数 千粒	発眼率 %	卵残存率 %
1	4月14日	70.5~98.0	1.28	976	11.11	8,481	9,457	10.3	42.2
2	5月2日	109.0	5.38	10,637	11.44	22,613	33,250	32.0	30.2
3	5月2日	132.5	2.34	10,792	2.27	10,476	21,268	50.7	30.4
4	5月2日	97.5	4.56	1,751	4.78	1,835	3,586	48.8	35.9

7 漁業者からの聞き取り等

「2006年はエビ類、ハゼ類が多く漁獲され、しらうお機船船びき網に通常入らないワカサギがかなり入網する（表層をひくとシラウオだけが入網し、ワカサギを漁獲する際は網を若干沈めるが、今年は沈めなくてもワカサギが入る）。通常底層に生息するハゼ類、エビ類、ワカサギが多く漁獲されることから、底層水質の悪化が懸念される」。

アオコ発生が顕著で、ワカサギ、シラウオに異臭が感じられ、操業や出荷がかなり制限された。

内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）

水 谷 寿

【目 的】

アユは秋田県の内水面における漁業及び遊漁の最重要魚種と位置づけられ、古くから種苗放流などの増殖事業が行われている。このアユの由来は、人工種苗による放流アユと、天然遡上アユからなるが、多くの河川では天然アユ資源に対する依存度が極めて高い。そのため、遡上量の大小は、その年の漁獲量や遊漁券販売収入、ひいてはアユを内容魚種とする河川漁協の経営状況にも大きな影響を与えており、関係者にとっては毎年大きな関心事となっている。しかし、その年変動の幅は非常に大きく、事前の予測も困難である。従って、ここでは、アユの生産量を決定する主要要因のひとつである天然稚魚の遡上状況や仔魚の流下量などを調査し、アユ資源の動向に関する基礎資料を得ることを目的とした。

さらに、県内各河川のアユ釣獲状況について整理するため、放流量、河川環境など、関連する基礎的知見の収集・整理を行った。

【方 法】

1 種苗放流状況

秋田県内水面漁業協同組合連合会の資料をもとに、県内における種苗放流状況について整理した。

2 天然稚魚の遡上状況

天然稚魚の遡上状況を確認するため、河口部である船越水道（馬場目川水系）と、大河川下流部に流入する小規模支川である米代川水系常盤川、大河川の比較的上流部に位置しアユの好漁場となっている米代川水系阿仁川（図1）において、調査を実施した。

船越水道では、遡上初期に当たる4～5月に、地びき網を用いて採捕したアユ稚魚の個体数、大きさを確認した。常盤川においては、5～6月に、投網によりアユ稚魚を採捕し、尾数の計数、体長測定を実施した。調査の頻度はいずれも旬1回程度であった。

また、阿仁川においては、米内沢頭首工（通称根小屋頭首工）の左岸にある粗石付扇形斜路式魚道を通してアユを目視により計数した。計数は1時間おきに、原則として5分間実施し、得られた数値を引き延ばすことにより調査期間中の魚道通過尾数を推定した。

3 釣獲・生育等状況調査

アユを内容魚種とする県内の河川漁業協同組合に対し、天然遡上状況、河川の状況、遊漁者数、釣獲状況、

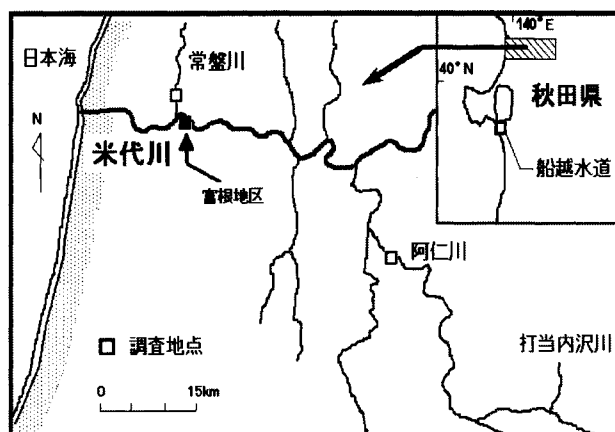


図1 調査定点

魚病発生状況、その他に関するアンケート調査を実施し、この回答をもとにして、遡上状況や釣獲状況について検討した。

さらに、インターネットのホームページ「鮎釣り情報」(<http://www.kumagera.ne.jp/kikuti/turijouhou/>)に掲載された阿仁川の釣果情報をもとに、各月ごとの平均釣獲尾数を算出した。

4 仔魚の流下量

米代川下流左岸（能代市富根地区）において、10月中旬から11月下旬にかけて、旬1回、岸付近と流心部の2点で流下する仔魚の採集を行った。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月中旬と11月上旬に、20時から翌日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

アユの河川内生活期に当たる4月から11月までの期間

を中心に、気温、降水量等の以下の環境条件について検討した。まず、気象条件として、気温、降水量、日照時間を、米代川流域の鷹巣地区における秋田地方気象台観測値をもとに整理した。また、河川流量については、二ツ井地区における国土交通省能代河川国道事務所による観測データを、さらに、河川水温、沿岸水温については、それぞれ水産振興センター内水面試験池による打当内沢川の観測データと、水産振興センターによる男鹿市船川港台島地先における観測データをもとに検討した。

【結果及び考察】

1 種苗放流状況

種苗放流は5月中旬から6月中旬にかけて行われ、全県の合計で9,193kg、米代川水系では2,148kgが放流された(表1)。種苗の由来は、2004年以降は琵琶湖産がなくなり、さらに今年度は宮城県産もなく、すべてが自県産種苗となった。しかし、放流重量は漸減傾向にある。

2 天然稚魚の遡上状況

船越水道における年別旬別平均体長及びCPUE(ひき網1回当たりの採捕尾数)を図2に、常盤川における年別旬別平均体長及びCPUE(投網1回当たりの採捕尾数)を図3に、米内沢頭首工における調査期間中の推定通過尾数及び水温を図4に、それぞれ示す。

船越水道では、4月6日から5月22日にかけて6回の調査を実施し、アユは4月20日以降に確認した。採捕尾数は徐々に増加し、5月18日をピークとして減少した。各

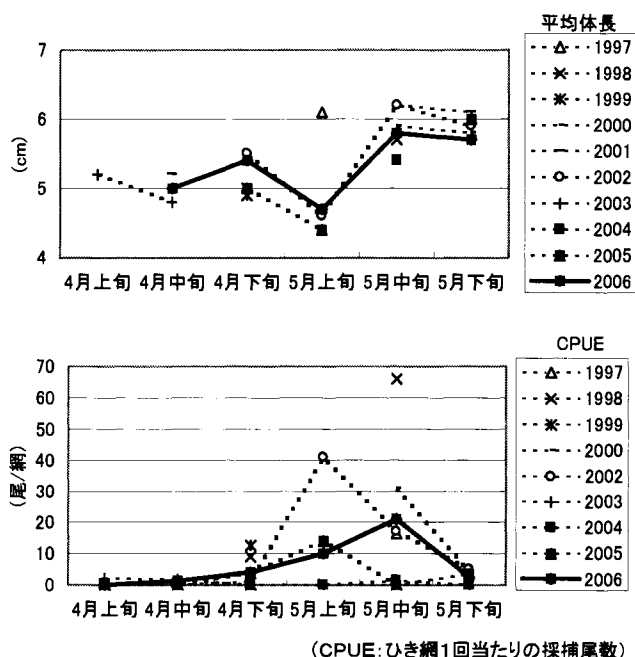


図2 船越水道における年別旬別平均体長及びCPUE

時期における採捕尾数、体サイズは1997年から2005年までの平均値とほぼ一致したが、ピークは2005年に比較すると1旬ほど遅かった。ただし、船越水道では防潮水門の工事に伴い、2001年以降、それまでの防潮水門直下の右岸から、200mほど下流の右岸に、調査地点が変更になっており、体感的には以前に比べて採捕しにくい状況になっている。

常盤川では、5月10日から6月16日にかけて5回の調査を実施し、毎回アユを確認した。

期間中で、最も多くのアユを採捕したのは5月下旬の調査時であったが、6月上旬にいったん減少した後、6月中旬には再び増加した。2006年の調査期間を通じたトータルのCPUEは2.9尾で、1995年から2005年までの平均(3.7尾、範囲は0.1~6.6尾)と比較して少なめであったが、5月下旬のみのCPUEは18.0尾で、1995年以降で最も高い値であった。

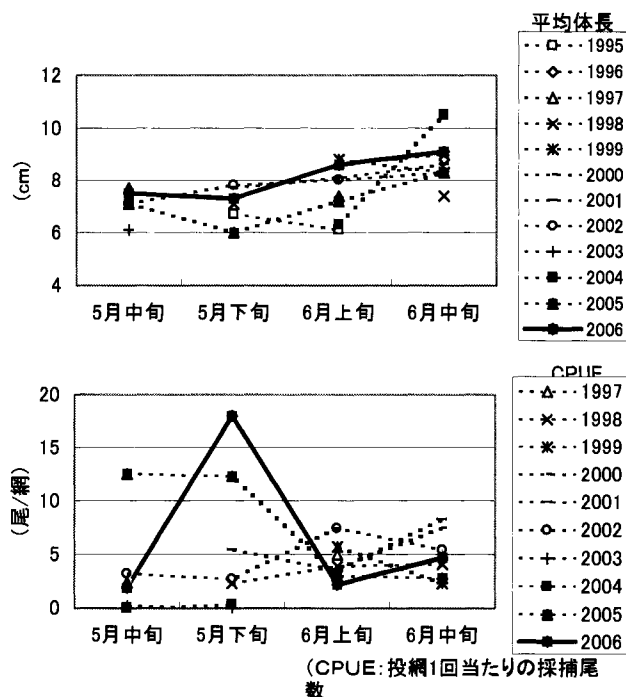


図3 常盤川における年別旬別平均体長及びCPUE

米内沢頭首工では、初めて遡上を確認した6月23日からアユ漁解禁日の前日である6月30日まで、日によっては午後の一部の時間帯だけの場合もあるが、計数は毎日実施した。この計数期間中は毎日遡上を確認したが、日によって尾数は大きく異なっていた。最も多かったのは26日で、遡上開始の翌日、24日から26日の3日間で開催中の合計の8割以上が通過したものと推察された。8日間に通過したアユの尾数は85千尾程度と推定され、これは遡上尾数がかなり多かった2000年の467千尾、2002年の982千尾に比較すると低水準であるが、2005年の3倍程度であり、ここ数年では高水準の遡上量と評価できよう。

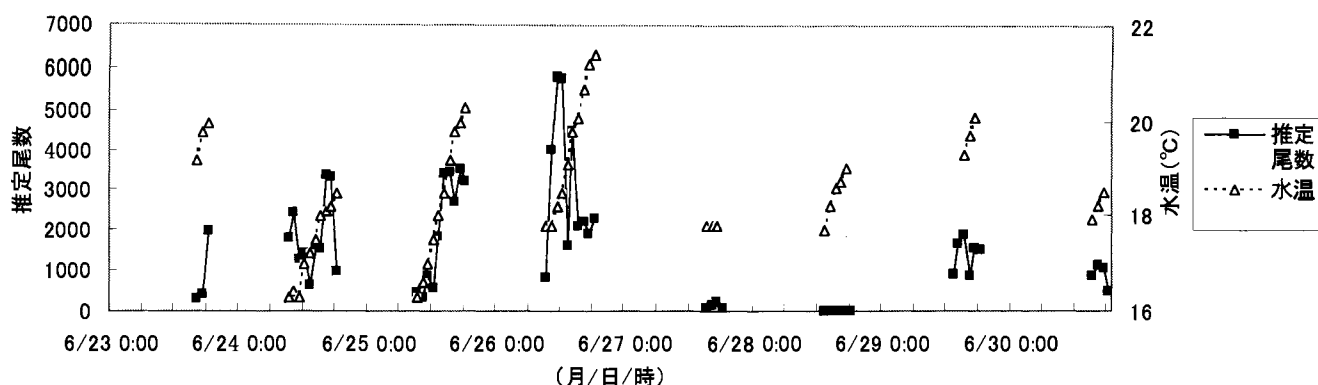


図4 米内沢頭首工を通過したアユの推定尾数と水温

これら3地点における遡上期の調査結果である、CPUEと推定遡上尾数の年変動(図5)を比較してみると、ほぼ同様の傾向で推移しているように見受けられ、特に船越水道と常盤川とは類似した変動傾向を示している。各県の調査結果を比較すると、近県では遡上状況が共通していることが多く、秋田県の場合は、例年、青森県日本海側、山形県、新潟県等の北部日本海各県と同様の傾向になることが知られているが、県内の3地点における調査結果からも、水系が異なっても遡上状況は類似した傾向を示すと考えられる。

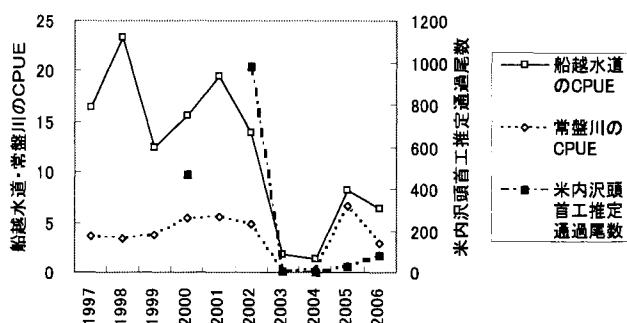


図5 船越水道・常盤川のCPUE及び米内沢頭首工推定通過尾数

3 釣獲・生育等状況調査

インターネットのホームページで紹介された阿仁川における釣獲状況を集計した結果(図6)を見ると、7～9月の1人1日当たりの平均釣獲尾数は、1998年以降では最高水準を示していた。特に、9月は例年に比較して遅くまで釣れ続け、結果的に尾数も例年に比較して多くなった模様である。なお、平均釣獲尾数の推移を、前述の船越水道や常盤川のCPUEの推移と比較してみると、増減の傾向は似ているように見受けられる。

県内各漁協に対するアンケートの集計結果(図7及び付表)によると、遡上量については、「多い」または「非常に多い」と回答した漁協が半数以上で、全県的に遡上量は多めであったと推察された。また、遊漁者数も「多い」、または「非常に多い」という回答が半

数以上で、平均釣獲尾数についても回答のあったすべての漁協が11尾以上の数値を挙げており、過去3年と比較しても好調な釣獲状況がうかがえた。

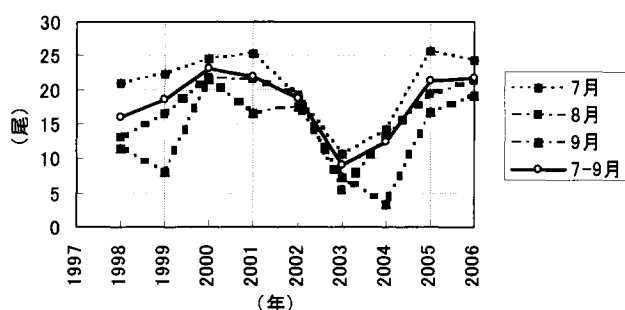


図6 阿仁川におけるアユ平均釣獲尾数(HP「鮎釣り情報」のデータより)

4 仔魚の流下量

10月13日から11月20日にかけて計4回、そのうちの10月13～14日、11月10～11日にかけては、午前2時までの採集とした。

20時の採集尾数が最も多かったのは、10月27日で、この頃が流下量のピークと考えられ、これは平成2003、2004年とは同時期であったが、2005年に比べると1旬以上遅めであった。

2006年10～11月の推定総流下尾数は17.8億尾で、平成8～17年の平均値である51.3億尾の3分の1程度で、1996年以降では3番目に少ない尾数であった。

なお、対になるデータの数が少ないため相関の有無を統計学的に議論することは困難であるが、1996年以降の仔魚推定流下尾数(表7)と、その翌年の米内沢頭首工推定通過尾数(図5)とを比較してみると、両者の間に強い関係性は見受けられない。そもそもこの項目は、流下仔魚の調査で初期資源量を把握し、翌年に河川内に加入してくるアユの資源量を予測することを目的としており、これまでの結果からこの目的の達成は困難と判断されたため、流下仔魚調査については本年度をもって終了することとした。

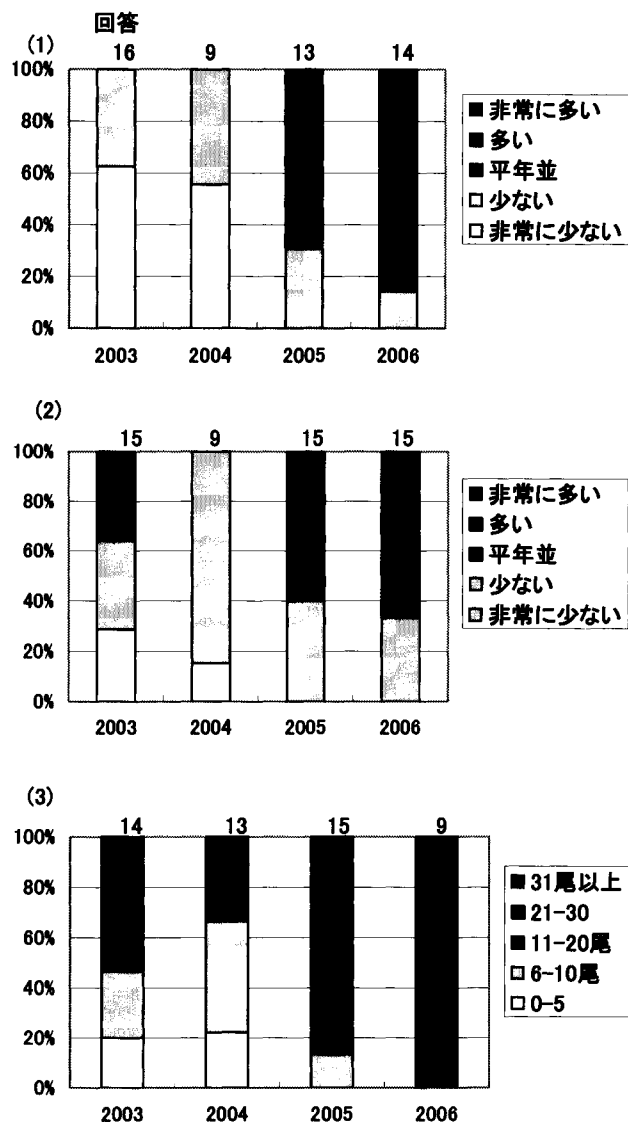


図7 アンケート調査結果
(1)天然アユ遡上量、(2)遊漁者数
(3)釣獲尾数

5 環境調査

鷹巣地区における気象状況について図8に、二ツ井地区における河川流量について図9に、打当内沢川における河川水温について図10に、台島地先における海水温について図11に、それぞれ示す。

鷹巣地区の気温は、平年値に比較して、1℃以上低かったのが4月だけで、8、10、11月は1℃以上高く、それ以外の月はほぼ平年並みであった。降水量は、1～4月が平年並みか多め、5月以降は11月を除いて平年並みかかなり少なめで、特に9月はかなり少なめであった。日照時間も4月までは短めで、それ以降は平年並みか長めであったが、7月だけは平年よりも20%（30時間）以上短かった。

河川流量は、1月がかなり少なめ、2～4月は多め、5月はかなり多めであったのに対し、8、9月はかなり少なめ、それ以外の月は平年並みであった。

河川水温は、4月～7月が低めで、8月にはかなり高めとなり、それ以降は平年並みかやや高めであった。

2005年から'06年にかけての冬は記録的な豪雪であったため、春季の河川水量は多く、河川水温も低めとなった。その影響で、アユの遡上が遅くなったものと推察される。それに対し、8、9月は日照時間が長く、降水量及び河川流量はかなり少なめとなったため、アユの成長と釣りには好条件となった。このことが釣行機会の増加につながるとともに、アユ釣りそのものの好況につながったものと推察される。さらに、アユの降下が遅めとなり、比較的遅くまで友釣りをできる状況となっていたことも、好況の一因と考えられる。

一方、2006年にふ化したアユの海洋生活期に当たる'06年10月から翌年3月までの沿岸の海水温は、12月下旬まではやや低め、それ以降は高めではあるが、規格化偏差は概ね±100%以内で、ほぼ平年並みであった。ただし、2月上旬から3月上旬にかけては、かなり高めの値を示した。

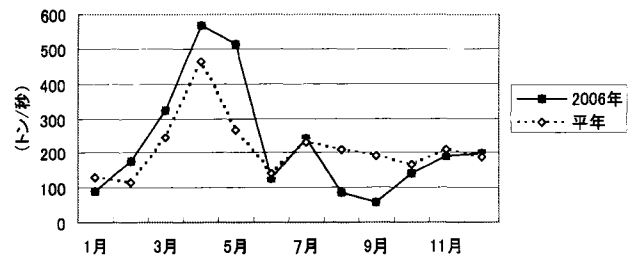
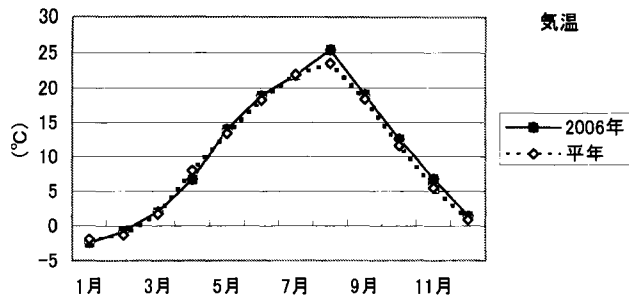


図9 米代川ニツ井地区における流量の推移

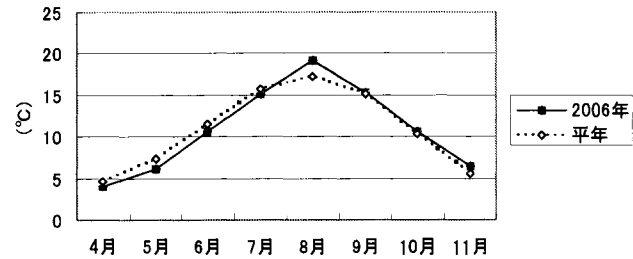
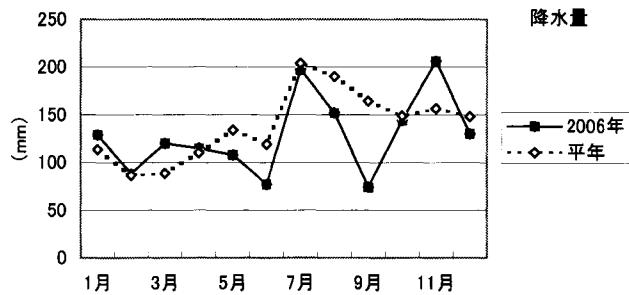


図10 打当内沢川における水温の推移

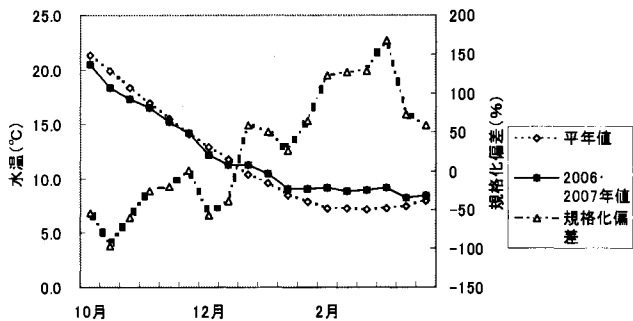
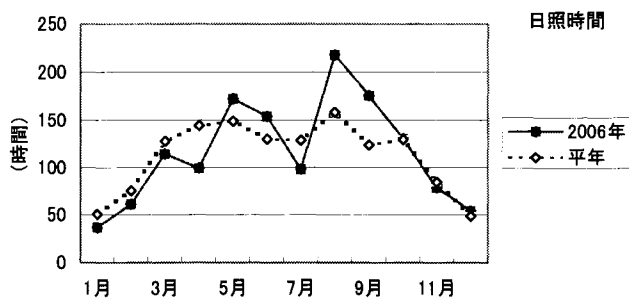


図8 鷹巣地区における気象状況（秋田地方気象台観測値）

図11 男鹿半島台島地先における海水温の旬別平均値及び規格化偏差

表1 アユの種苗放流実績（秋田県内水面漁連資料）

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	
1999年	(米代川水系)	0	0	400	2,050	2,450	70	2,520
	(米代川水系以外)	2,760	1,200	1,212	1,874	7,046	980	8,026
	合計	2,760	1,200	1,612	3,924	9,496	1,050	10,546
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
	米代川水系以外計	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
	米代川水系以外計	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	(米代川水系計)	0	0	0	1,950	1,950	252	2,202
	米代川水系以外計	0	880	300	5,009	6,189	1,128	7,317
	合計	0	880	300	6,959	8,139	1,380	9,519
2006年	鹿角市河川漁協	0	0	100	100	200	30	230
	比内町漁協	0	0	100	100	200	30	230
	阿仁川漁協	0	0	400	400	800	55	855
	鷹巣町漁協	0	0	100	100	200	25	225
	大館市漁協	0	0	100	100	200	15	215
	田代町漁協	0	0	300	300	600	40	640
	粕毛漁協	0	0	400	400	800	55	855
	能代市常盤川漁協	0	0	50	50	100	10	110
	上小阿仁村	0	0	70	70	140	10	150
	能代市	0	0	58	58	116	10	126
	藤里町	0	0	150	150	300	30	330
	鷹巣町	0	0	100	100	200	30	230
	(米代川水系計)	0	0	0	1,928	1,928	220	2,148
	米代川水系以外計	0	0	0	6,215	6,215	830	7,045
	合計	0	0	0	8,143	8,143	1,050	9,193

表2 船越水道で採捕されたアユの測定結果

年	月日	体長(mm)			採捕尾数	ひき網回数
		平均	±	標準偏差 範囲		
1997	4月23日				0	2
	5月12日	61	± 5	50-76	82	5
	6月5日				0	
1998	4月21日	50	± 3	44-57	27	3
	5月11日	57	± 4	45-63	66	1
1999	4月21日	49	± 6	39-59	50	4
2000	5月18日	59	± 5	47-70	93	3
	5月22日	58	± 3	51-62	16	4
2001	4月17日	52	± 4	45-64	35	
	5月15日	62	± 5	49-81	117	
	5月23日	61	± 7	53-70	7	
	5月30日	56	± 1	55-57	3	
2002	4月10日				0	
	4月22日	55	± 7	47-60	3	3
	5月1日	46	± 4	36-61	41	1
	5月10日	56	± 5	41-64	31	1
	5月17日	62	± 4	54-68	17	1
	5月27日	59	± 5	55-65	5	1
2003	4月4日	52	± 3	49-54	4	2
	4月17日	48	± 1	46-49	5	3
	4月23日				0	3
	5月8日				0	2
	5月15日				0	2
	5月21日				0	2
	6月1日				0	2
2004	4月5日				0	2
	4月12日				0	3
	4月23日				0	3
	5月6日				0	3
	5月14日	54	± 6	47-60	4	3
	5月24日				0	2
2005	4月6日				0	3
	4月18日				0	3
	4月25日	50	± 6	43-65	11	3
	5月6日	44	± 3	39-56	56	4
	5月18日				0	2
	5月26日	60	± 4	57-75	7	2
2006	4月6日				0	2
	4月20日	50	±	11 41-63	4	3
	4月26日	54	±	6 44-61	8	2
	5月8日	47	±	4 39-54	20	2
	5月18日	58	±	3 51-63	42	2
	5月22日	57	±	14 42-79	5	2

表3 常盤川におけるアユの測定結果

年	月日	採捕尾数	体長(mm)			水温 (°C)	CPUE
			平均	±	SD (範囲)		
1995	5月25日	46	67	± 8	51-90	-	-
	6月8日	20	61	± 9	48-83	-	-
	6月23日	19	76	± 20	51-117	-	-
1996	5月30日	0					0
	6月13日	13	88	± 10	72-107	-	-
1997	5月20日	17	77	± 8	66-90		2.4
	6月3日	30	74	± 11	62-99		5.0
1998	5月29日	21	71	± 19	55-113		2.3
	6月11日	31	74	± 20	53-121		3.9
	6月16日	37	75	± 20	54-120		4.1
1999	6月7日	40	88	± 19	51-127		5.7
	6月13日	21	83	± 12	53-105		2.3
2000	6月6日	22	86	± 18	54-124		3.7
	6月16日	37	90	± 21	58-141		7.4
2001	5月29日	43	77	± 15	52-107	21.6	5.4
	6月4日	21	81	± 13	61-106	17.4	3.5
2002	6月14日	41	86	± 17	53-123		8.2
	5月14日	16	71	± 18	56-100		3.2
2003	5月21日	13	75	± 14	58-100		2.6
	5月28日	14	81	± 22	50-119		2.8
	6月6日	38	82	± 11	61-106		7.6
2004	6月10日	36	79	± 13	53-106		7.2
	6月15日	27	83	± 17	57-126		5.4
	5月14日	1	61				0.2
2005	5月28日	0					0.0
	5月20日	0				15.4	0.0
	6月1日	4	63	± 5	58-69		14.4
2006	6月10日	2	105	± 12	97-114		16.7
	5月16日	50	71	± 6	61-83	11.0	12.5
	5月24日	49	60	± 5	53-78	12.4	12.3
2007	6月3日	18	72	± 13	56-94		18.2
	6月13日	14	83	± 10	64-98		16.0
	5月10日	0				10.7	0.0
2008	5月19日	19	75	± 6	66-86	14.6	1.9
	5月23日	36	73	± 6	66-86	14.0	18.0
	6月6日	22	86	± 12	60-103	19.6	2.2
2009	6月16日	33	91	± 17	56-119	16.8	4.7

CPUE: 投網1回当たりの採捕尾数

表4 阿仁川米内沢頭首工を通過するアユの計数結果

	6月23日	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日	6月28日	6月29日	6月30日
9:00 台		150	38	69				
10:00 台		202	29	332				
11:00 台		106	71	480				
12:00 台		118	47	477				
13:00 台		54	152	134				
14:00 台		126	282	373		0		
15:00 台		127	285	173	6	0	155	72
16:00 台	25	278	224	183	12	1	71	92
17:00 台	34	276	292	157	19	1	128	87
18:00 台	165	82	266	189				

※5分間の計数結果

表5 阿仁川米内沢頭首工を遡上した
アユの推定尾数及び時期

年	推定遡上尾数(千尾)	遡上ピーク
2000	467	6月19日
2001	(データなし)	6月10日以前
2002	982	6月1日
2003	(極端に少)	なし
2004	(極端に少)	なし
2005	28	6月25日
2006	85	6月26日

表6 流下仔魚調査結果

月日	採集時刻	水温 (°C)	流速(m/S)		ろ水量(m ³ /5min.)		採集尾数(尾)		流下尾数(尾/m ³)		
			岸	中央	岸	中央	岸	中央	岸	中央	平均
10月13日	20:00	13.0	0.339	0.346	12.8	13.0	245	16	19.2	1.2	10.2
10月13日	22:00	12.6	0.359	0.470	13.5	17.7	416	14	30.7	0.8	15.8
10月14日	0:00	12.1	0.336	0.394	12.7	14.9	88	7	6.9	0.5	3.7
10月14日	2:00	12.0	0.198	0.351	7.5	13.2	45	1	6.0	0.1	3.1
10月27日	20:00	12.0	0.241	0.058	9.1	2.2	328	7	36.1	3.2	19.7
11月10日	20:00	11.7	0.673	0.644	25.4	24.3	141	81	5.6	3.3	4.4
11月10日	22:00	11.6	0.547	0.376	20.6	14.2	42	20	2.0	1.4	1.7
11月11日	0:00	11.6	0.481	0.391	18.1	14.7	22	4	1.2	0.3	0.7
11月11日	2:00	11.4	0.595	0.265	22.4	10.0	16	3	0.7	0.3	0.5
11月20日	20:00	7.0	0.146	0.101	5.5	3.8	48	21	8.7	5.5	7.1

表7 米代川における推定総流下仔魚数

	推定尾数(億尾)	出現のピーク	河川水温(°C)	沿岸水温(°C)※
1996年	9.8			
1997年	80.9	10月上旬～中旬	16.0～12.0	21.1～19.1
1998年	63.8	10月中旬	14.3	22.2
1999年	128.3	10月中旬	14.9	20.0
2000年	34.5	10月上旬～中旬	16.2～12.5	22.4～20.6
2001年	59.1	10月下旬	13.0	18.2
2002年	51.1	11月上旬	7.9	15.4
2003年	40.7	10月下旬	10.6	17.3
2004年	5.4	10月下旬	10.0	17.2
2005年	39.4	10月中旬	14.5	20.2
2006年	17.8	10月下旬	12.0	17.4
平均('96-'05年)	51.3			

※台島の旬別平均水温

付表 アンケート集計結果

水系名	漁協名	天然遡上の状況	河川の状況	遡上者数	釣獲状況	魚病発生状況	その他
米代川水系	鹿角市河川	6月中・下旬で遅め、量は多いときの半分位。	7月は水量多。8月は水量少なく水温高。	合計4,150枚、(例年の?)倍位。	前半10～20尾、後半20～30尾で20～25cm。数は少ないが型は良し。	下流ほど多。20～30尾に1～2尾病気のアユあり。	アユの大量死あり。
	阿 仁 川	雪代水が異常に長引き、例年より遡上がかなり遅れた。量は年並み、型はやや大。	大きな増水もなく比較的安定した状況。9月は少雨で上流域でも9月一杯釣れ続いた。	日釣券5,800件、年券320件。	7月後半まではよく釣れた(15～20cmが20～30尾/人)、8月からは10～15尾/人程度だが18～25cmと型は良かった。	なし。	上流域の阿仁地区で2～3年前からウグイが極端に少なくなった。中流域の合川・米内沢付近ではヤツメが減ってきている。
	鹿 川	5月下旬ごろ比較的大型の遡上があった。その後、6月中旬ごろ小型が大量に群れて遡上。10cm前後、量は前年の数倍。	シーズンを過ぎ水温状況が続き、多少の降雨もほとんど影響を与えなかった。高水温期にはコケ腐れが目立ち、アユにとって厳しい環境であったと考えられる。	解禁からコンスタントに遡上者が入川、例年よりやや多。	8月上旬までは100尾以上釣る人が複数あり、数釣りを楽しむ人々の状況。最高は170尾/人を記録。型は15～23cmだが小型が目立った。	冷水病と思われるアユの出現はなし。	サクラマスは遡上は例年よりも多。以前はあまりいなかったニゴイがアユ釣りの外道で多くかき、最近大増殖しているように思う。
	大 館 市	6月上旬、6～8cmが遡上。量は多い方とされているが解禁時の釣果は少なかった。	水量は少。下流側は例年並みかやや良であったが、上流側はコケの腐った場所も見えた。水温は7月16℃～、8月以降は20～25℃。	日釣券716件、年券18件。平日は20名、土日は50名位。8月中旬以降は上流側で多。	7月は20～30尾/人、15～17cm(上流は18～20cm)。8月以降は30～70尾/人、17～20cm(上流は25～27cm)。	8月に病気のアユが多少散見。8月中旬には弱って流れてくるアユ(22～24cm)あり。9月15日アユの大量死あり。	サクラマス釣りの人が多い割に釣果がなく、解禁時期の検討が必要と思う。流水量によって釣りは悪化するが、釣り場が失われないように、玉石を入れたり攪り起こしたりして造成に努めている。
	鮎 毛	遡上は良好、量は前年の2倍位、大きさは10cm以下。	夏場の降水量が極端に少なく、極端な水量不足。ダムに水量に関係なく素波里ダムが発電を行うため、鮎毛川ではシーズン中肥水の放流が続き、アユ漁は皆無であった。	ほぼ前年並みの2,550人。(鮎毛川の状況が良くなかったため)水量の少ない藤等川に遡上者が集中。	平均30尾/人位、型は15cm前後と小型。		素波里ダムの放流による影響が特に大きい。ある程度の浄水を放流してほしい。
雄物川水系	能代市常盤川	6月下旬。昨年より少し多い。8～10cmと少し小型。	7月頃から水量が少なく、少雨のため10～11月頃まで少なかった。アユは10月下旬ごろまで川にいたが小型であった。水温は少し高めと思う。		8月は15～18cmと昨年より小型、9～10月は小型が多。	なし。	昨年に比べサケ、マスは少なめ。サクラマス(?)は多かったと思う。
	岩 見 川	6月中旬下流で見られたが水量不足のため中・上流は少。	6月の放流時は水量、水温(13～16℃)とも年並み。7月以降は雨がほとんどなく、水量は少なめ、水温は高め、8～9月は餌の状況が良くなかった。	7月10日から10月30日まで435枚。(イワナ、ヤマメは323枚。)	7月中は10～20尾/人。8月以降は平均10尾/人前後。	7月末ごろ10尾中2尾、8～9月は10尾中2～3尾(病気のアユが見られた)。10月9日の雨で仁井田堤頭首工から雄物川間で約5万尾の死魚回収、未回収魚も5万尾以上。(センターの検査で冷水病と診断。)	豪雪で春の水量が多かったためサクラマスが年並み。大沢頭首工の全面魚道化により、サクラマスの遡上が増加。ブラックバスが中・下流域で多く見られるようになった。
	角 館	松倉頭首工での確認は6月5日とやや遅め。体長5～6cm。量は前年よりもやや多め。	7月は水量多。8月は水量少なく水温高。天候不順により増水等があり低水温。8月は雨量少なく、コケの状況も良くなかったが、下旬ごろから回復。9月はまあまあ状況。	遡上者数は、解禁当初は例年並、徐々に減少し、8月中旬ごろまで極端に少ない日もあり。日釣券は3,700枚で昨年よりも900枚減。	前半は平均15尾/人ほどで小型(天然魚の15cm以下)が多、放流水はどこへとの声を聞く。中盤からはやや持ち直し、20～30尾/人で20cm以上も出るようになるが、場所、時間帯等による釣果の波が荒く、全般的には小型主体で終結。	7月20日頃から死んで川底に沈んでいるアユが見え、釣れたアユの中にも冷水病らしきものがいた。数はまとまっていなかったが全域で確認されている。	河川工事等により河床の平準化が進み、大石が埋まり小石が多くなって、アユの餌場が減少している。松木内川と玉川の合流点の、松木内川側の砂利堆積による河床の上昇が目立つようになり、今後さらに進むと天然遡上等に影響が出るのではと危惧される。
	田 沢 湖 町	(天然遡上なし)	水量は少なめで水温も低かったが、玉川の水量は安定しコケの生育も良い状態であった。	豪雪のため融雪が遅れ解禁当初は遡上者も少なかった。遡上券販売枚数1枚(?)。	平均20尾/人ほど、型は20cm前後で昨年よりも大型。	なし。鳥(サギ)に取られたアユが多かった。	豪雪のため沢に何か所かの土砂崩れが見られた。
	仙 北 中 央	玉川は6～7月、10～13cm位、数は前年と同程度。神宮寺周辺の雄物川は10cm位で数は少なめ。	水量、水温、川底の状況等は良好。だが、なぜか魚体が小型。	893人と前年の1,000人弱に比べて少し少なめ。	個人差はあるが20～30尾/人ほど。型は、玉川は22～25cm位だが、雄物川は15～20cmと小型。	放流後、放流場所付近で5～6尾ほどふらふら泳いでいるものはあるが、病気の発生はなかったと思う。	雄物川と玉川でのサクラマスの捕獲ではかなりの数の遡上があったように思える。今年はスズキが玉川横近くまで遡上していて、雄物川のアユのげんしう(減少?現象?)はスズキも関係しているかも知れない。カワウが飛来したとの報告も受けている。
雄物川水系	横 手 川	5月上旬、8cmくらい、量は普通で、天然遡上は良好。	水温、水量、川底の状況とも普通。	800人、遡上券販売枚数750枚。8月に多。	平均20尾/人、20～28cmで、釣獲状況は良。	一切見当たらない。	サクラマスほかの魚種は例年よりも少なかった。1か所、大戸川の魚道が不備のため、上・下流
	栗 南	最盛期は6月中旬頃、例年より少し遅めであったが、量は前年の3～4倍程度。大きさは10～15cmで年並より小型。	7～8月は天気が良く、台風や大雨もなかったことから、水量も適量で水温も適当。8月下旬から9月にかけて水量が多くなり、アユはほとんどいなくなった。	解禁当初から、県内外(特に岩手)から多く訪れた。特に土日が多。遡上券販売枚数は400枚位だが、年券の割合が3割程度と高く、金銭的には前年の1.5倍程度。	7～8月を通して平均30～40尾/人ほどで比較的数量が多かったが15cm前後と前年よりも小型。後半も数量的には同様で、大きさは若干大きくなった。	ほとんど見られなかった。	ヤツメ、ウグイは年並み。コイはH16、17年と放流しなかったため少なくなったように思われた。今年はコイ稚魚を600kg放流したので来年に期待したい。
	成 瀬 川	6月中旬といつもより遅れたが、数量は前年の2倍ほど、大きさは10～15cm。	水温、川底の状況などは良好。遡上の最盛期に魚道の水が10日間ほど止まった。	484枚。解禁当初は少なく、8月に入り増加。	前半は10～20尾/人、15～18cm、7月下旬からは20尾/人前後で、23～25cmと良型になった。	病気のアユ、死んだアユはなし。	遡上の最盛期に成瀬頭首工の10日位止まり、下流では遡上途中のアユがササの餌になっていた。成瀬ダムの工事が本格的になり、7月下旬から8月上旬にかけて、雨が降らないのに川が濁り、釣りにならない日が7日ほどあった。
	雄 勝	7月下旬、泉沢橋上下流で10cm位のアユを確認。数は少なく、時期も例年よりも遅い。	豪雪の影響で5月下旬まで水量は多。アユの放流時(5月29、30日)には15℃と水温は年並みになった。6月は降雨が少なく、7～8月は好天続きで、今までにないくらいの高水温が続いた。そのため水温が上昇しコケが腐り、深みでの遊びアユが目立った。	前年よりも日釣り券が少なく、年券が増えた。	解禁当初は好天の影響で20cmクラスが平均30尾/人前後釣れたが、7月下旬には人によりかきつきのあった。8月中旬は25cm以上が多かったが、数は多くなかった。	毎年、役内川と雄物川の合流点下流で9月下旬から10月中旬頃、産卵し終えたアユが数尾死んでいるのが見られる。	雄物川源流から8km付近の堰で、8月20日のアユ網解禁日に62cm、2.4kg、メスのサクラマスが確認された。雄物川本流の樽野井天、湯沢、山田頭首工の早期改修工事実現を望む。
	皆 瀬 川 筋	最盛期は5月下旬から6月上旬、H15～17年は量が少なかったのに対し、今年は前年の10倍と大変多かった。大きさは8～10cm位。	9月下旬までは雨が少なく、ダムの影響で水量が安定していったため、釣りに是最高に恵まれた。水温も良かった。	遡上者数は、約10,000人と、漁協始まって以来の多さであった。遡上券販売枚数は年券150枚、日釣り券5,000枚。7月下旬から9月までが多かった。	平均30～40尾/人。7月下旬は15～20cmと小さめだったが、最高で120尾。8月中・下旬頃は25cm前後。10月中旬頃まで釣れ、大きいものは26～30cmであったが、小さいものも多かった。	戸波下流で、7月、10月頃、200尾程度、冷水病のアユが見られた。	サクラマスの遡上が多かった。全般的に魚道の改修が遅れているので、予算的に多くしていただきたい。
子吉川水系	子 吉 川 水 系	良好。	良好。	前年に比べ多かった。	平均20尾/人。前年に比べ、約20cm程度と小振り。	冷水病アユが若干見られた。	サクラマスの遡上が多く、釣り客が多かった。

内水面水産資源調査（外来魚対策調査）

渋谷 和 治・佐藤 正 人

【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。

このため、主としてオオクチバスなどの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3年間と2006年4月からの1年間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、委員会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。本報告においては、県の外来魚被害緊急対策事業などにより実施した外来魚の駆除を主体に水産振興センター職員が現地で確認した内容について報告する。

外来魚の捕獲は、溜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などを使用し、河川においては、さし網などを用い駆除したものである。

捕獲したオオクチバスは、現地で体長を測定するとともに、一部については、体重、生殖腺重量及び胃内容物重量の測定を行った。

2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

(1) 定点漁獲調査

八郎湖東部承水路大潟橋周辺（馬場目川対岸）で、5月から12月まで雑さし網（目合い3寸5分の3枚さし網で、1ヵ統当たり30mで1回当たり4ヵ統使用）による試験漁獲を延べ8回行った。雑さし網による定点漁獲調査は、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実施した。採捕魚はセンターに持ち帰り、鮮魚の状態（一部凍結）で精密測定を行った。

また、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¹⁾。

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、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。

なお、定点調査は2003年度から同一の場所、方法で実施しており、調査回次ごとの採捕状況とCPUEの経年変化などについてもとりまとめた。

(2) わかさぎ建網調査のとりまとめ

八郎湖のオオクチバスの相対資源量や主要魚種の変化などを把握するため、八郎湖水産資源調査により塩口沖の調整池で実施しているわかさぎ建網調査の資料を用い、年別1袋当たりの入網尾数と重量を算出し検討した。

なお、資料のとりまとめは、1980年から2006年までの間で、調査が実施されている19年間分について行い、年間の調査回数が少ない1996年の資料については除外した。

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等について検討した。

【結果及び考察】

1 外来魚駆除調査

今年度実施した、外来魚駆除の実施状況を表1に、採捕されたオオクチバスの体長組成等を表2に示す。

主な調査地点別の状況等については以下のとおりである。

表1 平成18年度外来魚駆除の実施

市町村	実施域名称等	実施日	駆除尾数	状況	漁法	実施主体	備考
大仙市	雄物川(ワンド)	5月27日	8	一部駆除	刺し網、地引網	県(仙北漁協に駆除作業委託)	
男鹿市	一ノ目潟	8月25日	44	一部駆除	刺し網	男鹿市北浦一ノ目潟土地改良区	
湯沢市	貝沼	8月26日	3	一部駆除	刺し網	県(貝沼部落に駆除作業委託)	サンプル確認
秋田市	岩見川	9月3日	0	サンプル確認	刺し網	県(岩見川漁協漁協に駆除作業委託)	
潟上市	大堤	9月9日	1,100	ほぼ完全駆除	梁、タモ網	県(飯田川土地改良区に駆除作業委託)	
大仙市	高城沼	9月12日	102	完全駆除	梁、タモ網	県(仙北西部漁協に駆除作業委託)	
北秋田市	阿仁川	9月24日	10	一部駆除	刺し網	県(阿仁川漁協に駆除作業委託)	写真確認
湯沢市	貝沼	9月27日	7	一部駆除	刺し網	県(貝沼部落に駆除作業委託)	
秋田市	左出子上野第1溜め池	10月22日	93	ほぼ完全駆除	梁、タモ網、曳き網	県(左出子土地改良区)	
由利本荘市	曲沢溜め池	10月29日	662	ほぼ完全駆除	梁、タモ網	県(滝沢堰土地改良区に駆除作業委託)	
鹿角市	黒森山	12月15日	612	ほぼ完全駆除		県(鹿角市河川漁協に駆除作業委託)	
大潟村	中央幹線排水路	3月19日	30	一部駆除	定置網、刺し網	県(大潟土地改良区に駆除作業委託)	
大潟村	中央幹線排水路	3月22日	10	一部駆除	定置網、刺し網	県(大潟土地改良区に駆除作業委託)	
			2,681				

表2 オオクチバスの駆除と体長

該当市 場所 年月日	大仙市 雄物川(ワンド) 060527	男鹿市 一ノ目潟 060825	湯沢市 貝沼 060826	秋田市 岩見川 060903	潟上市 飯田川大堤 060909	大仙市 高城沼 060912	北秋田市 阿仁川 060924	湯沢市 貝沼 060927	秋田市 左出子上野第1 061022	由利本荘市 曲沢溜め池 061029	鹿角市 黒森山 061215	大仙市 雄物川 070311	大潟村 中央幹線 07319	大潟村 中央幹線 07322	計
実施主体	県	土地改良区	県	県	県	県	県	県	県	県	県	県	県	県	
調査者	杉山・渋谷・佐藤	杉山・渋谷	渋谷	渋谷	杉山・渋谷	渋谷・佐藤	渋谷	杉山・渋谷・水谷	杉山・渋谷	渋谷	佐藤	渋谷	杉山・渋谷・水谷	渋谷・伊藤等・水谷	
受託者	漁協	北浦一ノ目潟	部落	漁協	土地改良区	漁協	漁協	部落	土地改良区	土地改良区	漁協	漁協	土地改良区	土地改良区	
漁法	さし網他	さし網	さし網	さし網・追い込み	干出・梁等	干出・タモ	さし網	さし網	干出・曳き網	干出・タモ	干出・タモ	さし網・追い込み	定置・刺し網	定置・さし網	
駆除尾数	8	44	3	0	1,100	102	10	7	93	662	612	0	30	10	2,681
計測尾数	8	44	3	0	343	102	0	7	90	562	102	—	30	10	
BL(計測) cm	3	4								8	30				0
4	5				3				52	30					38
5	6				5				276	3					85
6	7				17				16	6					284
7	8				16				12	2					39
8	9				6	6			4						31
9	10	2			2	39			1	5					17
10	11					14			2	16	6				49
11	12					2			1	21	6				38
12	13					4			5	14	4				30
13	14				3	1			3	15	1				27
14	15	1			8	5			1	1					23
15	16	2	1		32	10			2	4			1		19
16	17		1	1	59	8		2	1	1					52
17	18				43	4			6						73
18	19				14				5	9	1				53
19	20		5		9	4			8	10	1				29
20	21	1	13		9				6	16					37
21	22		14		18				8	29					45
22	23		6		18				2	8	2				69
23	24		3		13				7	4			1		36
24	25				17				9	4			1		28
25	26				7				6	2					31
26	27				7				7		1				15
27	28				6				9	1					15
28	29				8				2	1			1		16
29	30	1			3				4				3		12
30	31				8				1		2		2		11
31	32			1	3					4	1		6		13
32	33			2	2	1				6	1		4	1	15
33	34				2				1	5			7	2	17
34	35		1		4	1			1	5			2	2	17
35	36	1			1	3		1	5				1	3	16
36	37								4						15
37	38												1	1	4
42	43													1	2
															1

(1) 雄物川(ワンド) (5月27日)

さし網、9カ統、定置網1カ統で採捕したもので、オオクチバスは8尾採捕され、その他、イwana、サクラマス(ヤマメ)、ニジマス、オイカワ、ウグイ、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、ナマズ、ギンブナ、ジュズカケハゼが採捕された。

(2) 一ノ目潟 (8月25日)

2002年から継続して実施しており、刺し網2ヶ統によりオオクチバスが44尾、ギンブナが8尾採捕され、

オオクチバスの胃内容物としてヌマチチブの稚魚が大量に出現した例もあった。

採捕されたギンブナはいずれも大型で(BL21.7~35cm、最大: TL41.5cm、1,330g)、小型個体は採捕されなかった。

(3) 岩見川 (9月3日)

岩見川の本流2カ所ではさし網を河川に横断するよう設置し、魚類を上流から追い込み、支流の神内川では前日に3カ所小型のさし網を設置して捕獲を試みたものである。

本流ではサクラマス、ヤマメ、アユ、ウグイが採捕され、支流においては、ヤマメとウグイが採捕されたが、オオクチバスは採捕されなかった。なお、前日に組合員が投網で採捕したオオクチバス3尾のうち1尾の魚体を確認した。

(4) 飯田川大堤 (9月9日)

9月9日に駆除し、計測したオオクチバスは343尾(推定重量84kg)で、前日には583尾(推定重量143kg)駆除し、当日溜池底面に約100尾程度斃死しており、未計測の分を加えると、駆除総尾数は1,100尾程度と思われ、体長組成から判断すると、当歳魚の出現数が少なかった。

その他出現した魚種等はゲンゴロウブナ、ギンブナ、モツゴ、カムルチー、アメリカザリガニで、モツゴとアメリカザリガニを除くと、すべて大型個体で、生物相は単純であった。

コイとフナ類などについては別の溜池に放流した。

(5) 高城沼 (9月12日)

オオクチバスの総採捕尾数は102尾で、体長30cmを超える大型個体は5尾と少なく、残りの97尾は体長20cm以下であることから、再生産は、採捕された大型個体5尾(全て雌で、雄は釣獲等により減耗した可能性強い)に由来するものと思われる。

オオクチバス以外で採捕された魚種はギンブナ、ゲンゴロウブナ、コイの3種で、魚類相は非常に単調であった。

なお、駆除は西仙北西中学校生徒の総合的な学習時間の一環として共同で実施したものである。

(6) 貝沼 (9月27日)

オオクチバスはセンターの刺し網3ヵ統で1尾、受託者の刺し網5ヶ統で7尾採捕され、その他の魚種としてゲンゴロウブナが6尾、ギンブナ5尾採捕された。

また、8月26日に採捕した3尾のオオクチバスが送付され、体長は16.2、31.5、32.0cmであった。

なお、貝沼にはコクチバスが生息するという情報があったが、誤認の可能性が高い。

(7) 左出子上野第1溜池 (10月22日)

平成17年にも66尾駆除しており、今回も完全に水を抜くことができなかった。地曳き網などによりオオクチバス89尾を採捕したが、当歳魚と思われる個体は少なかった。その他の魚種として大型なソウギョ(3~10kg程度)が約15尾、ナマズが約10尾採捕され、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、ニゴイ(10~25cm程度)が大量に採捕され、オイカワも1尾出現した。

フナ類などは別の溜池に放流した。

なお、駆除日においては、広範囲の水域部分が残ри、相当量の取り残しがあったものと思われる。

(8) 曲沢溜池 (10月29日)

タモ網などにより562尾採捕され、体長組成から判断すると、体長32cm以上の個体が最初に放流され、成長したものと推察され、数十尾の単位で放流されたものと思われる。

採捕されたその他の魚種としてはギンブナが非常に多く、コイ、ソウギョも若干採捕され、その他の魚種は確認されず、魚類相は極めて貧弱であった。

(9) 黒森山溜池

採捕して測定したオオクチバスは102尾で、ポンプ排水により吸い上げられ斃死した個体などが510尾で、計612尾駆除して、ほぼ完全に駆除することができた。

オオクチバス以外の魚種としてフナ類(ゲンゴロウブナ主体)とコイが採捕されたが、いずれも大型個体であった。

(10) 中央幹線排水路

2007年3月19日と22日に1級幹線排水路との合流点から南西側に100mほど移動した中央幹線排水路で雑建網2ヵ統、わかさぎ建網1ヵ統、南部排水機場近くの中央幹線排水路で刺し網1ヵ統により魚類の採捕を行い、その採捕結果を表3、4、5に示す。

オオクチバスは合計40尾、40.9kg採捕され、その平均体重は1.023kgと大型で、小型個体は採捕されなかった。

また、重量で最も多く漁獲された魚種はメナダで、360.4kg、次いで、ゲンゴロウブナ(305.8kg)、ソウギョ(95.3kg)、カムルチー(79.9kg)、コイ(77.8kg)、ギンブナ(73.7kg)が多く採捕された。1回目に採捕された総重量は717.1kgで、2回目は329.5kgと半減したが、合計1,046.6kg採捕され、多くは秋田地域振興局の「魚粉肥料を活用した環境保全型農業」に活用された。

表3 外来魚調査結果（平成19年3月19日：大湯村中央幹線排水路）

	さし網			延縄網1			延縄網2			わかさぎ延縄			計		
	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)
ワカサギ										1,021	1.3	1	1,021	1.3	1
モツゴ										1	0.0	1	1	0.0	1
オイカワ															
ニゴイ				2	1.5	750	2	2.3	1,150				4	3.8	950
コイ	1	1.0	1,000	13	27.4	2,108	7	8.6	1,229	6	10.5	1,750	27	47.5	1,759
ゲンゴロウブナ	1	0.3	300	68	41.1	604	185	103.3	558	88	52.5	597	342	197.2	576
ギンブナ	4	0.8	200	65	12.5	192	134	22.3	166	80	12.5	156	283	48.1	170
ソウギョ				3	32.0	10,667	3	34.8	11,600				6	66.8	11,133
ナマズ				1	1.8	1,800							1	1.8	1,800
メナダ				82	111.4	1,358	125	114.3	914	61	56.5	926	271	285.8	1,055
ボラ															
カムルチー	1	2.0	2,000	6	13.0	2,167	8	14.7	1,838	5	7.5	1,500	20	37.2	1,860
オオクチバス	1	1.3	1,300	4	3.9	968	19	16.1	845	6	6.3	1,050	30	27.5	917
ジュズカケハゼ										47	0.0	1	47	0.0	1
ウキゴリ															
スジエビ															
計	11	9.1		244	244.5		483	316.3		1,326	147.2		2,064	717.1	

表4 外来魚調査結果（平成19年3月22日：大湯村中央幹線排水路）

	さし網(漁獲なし)			延縄網1			延縄網2			わかさぎ延縄			計		
	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)
ワカサギ										1,527	2.5	2	1,527	2.5	2
モツゴ										46	0.2	4	46	0.2	4
オイカワ										1	0.0	10	1	0.0	10
ニゴイ							3	1.5	500	1	0.3	300	4	1.8	450
コイ				9	18.2	2,022	7	12.1	1,729				16	30.3	1,894
ゲンゴロウブナ				23	13.7	596	90	60.9	677	61	34.0	557	174	108.6	624
ギンブナ				38	7.5	197	65	11.6	178	55	6.5	118	158	25.6	162
ソウギョ				1	14.0	14,000	1	8.0	8,000	1	6.5	6,500	3	28.5	9,500
ナマズ															
メナダ				17	16.3	959	42	42.7	1,017	13	15.6	1,200	72	74.6	1,036
ボラ							1	1.1	1,100				1	1.1	1,100
カムルチー				7	15.0	2,143	14	24.2	1,729	2	3.5	1,750	23	42.7	1,857
オオクチバス				3	4.6	1,533	4	4.7	1,175	3	4.1	1,367	10	13.4	1,340
ジュズカケハゼ										78	0.1	1	78	0.1	1
ウキゴリ										16	0.1	5	16	0.1	5
スジエビ										15	0.0	2	15	0.0	2
計	0	0.0		98	89.3		227	166.8		1,819	73.4		2,144	329.5	

表5 外来魚調査結果（平成19年3月19, 22日：大湯村中央幹線排水路）

	さし網(漁獲なし)			延縄網1			延縄網2			わかさぎ延縄			計		
	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)	尾数(尾)	重量(kg)	平均体重(g)
ワカサギ										2,548	3.9	2	2,548	3.9	2
モツゴ										47	0.2	3	47	0.2	3
オイカワ										1	0.0	10	1	0.0	10
ニゴイ				2	1.5	750	5	3.8	760	1	0.3	300	8	5.6	700
コイ	1	1.0	1,000	22	45.6	2,073	14	20.7	1,479	6	10.5	1,750	43	77.8	1,809
ゲンゴロウブナ	1	0.3	300	91	54.8	602	275	164.2	597	149	86.5	581	516	305.8	593
ギンブナ	4	0.8	200	103	20.0	194	199	33.9	170	135	19.0	141	441	73.7	167
ソウギョ				4	46.0	11,500	4	42.8	10,700	1	6.5	6,500	9	95.3	10,589
ナマズ				1	1.8	1,800							1	1.8	1,800
メナダ				99	127.7	1,289	167	157.0	940	74	72.1	974	343	360.4	1,051
ボラ							1	1.1	1,100				1	1.1	1,100
カムルチー	1	2.0	2,000	13	28.0	2,154	22	38.9	1,768	7	11.0	1,571	43	79.9	1,858
オオクチバス	1	1.3	1,300	7	8.5	1,210	23	20.8	902	9	10.4	1,156	40	40.9	1,023
ジュズカケハゼ										125	0.1	1	125	0.1	1
ウキゴリ										16	0.1	5	16	0.1	5
スジエビ										26	0.0	1	26	0.0	1
計	11	9.1		342	333.8		710	483.1		3,145	220.6		4,208	1,046.6	

2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

(1) 定点漁獲調査

定点漁獲調査による採捕状況、魚体計測結果などを表6に示す。また、2003年以降の採捕状況の変化を図1に、年別の平均採捕数の変化を図2に、有傷率の年変化を図3に示す。

1) 採捕状況

2006年には延べ8回の調査により、雄個体が55尾、雌個体が50尾、計105尾採捕され、CPUEは13.1尾/回となり、見かけ上は年々減少傾向を示し、2003年以来最低値となった（表6、図1）。

表6 平成18年度オオクチバス定点調査結果

月日	5/15			5/29			6/26			7/31			8/26			9/25			11/2			12/6			合計			
	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	
BL (cm)	N	20	11	31	5	7	12	1	2	3	2	2	2	1	3	1	2	3	22	20	42	2	7	9	55	50	105	
MIN		24.7	22.3	22.3	25.6	22.7	22.7	31.5	26.8	26.8	24.5	24.5	29.8	21.4	21.4	27.4	24.0	24.0	15.0	23.2	15.0	27.3	24.2	24.2				
MAX		31.7	32.1	32.1	33.5	29.5	33.5	31.5	26.8	31.5	25.8	25.8	32.3	21.4	32.3	27.4	24.7	27.4	28.7	31.0	31.0	32.1	29.3	32.1				
AVE		28.2	28.2	28.0	28.7	27.4	27.9	31.5	26.8	28.4	25.2	25.2	31.1	21.4	27.8	27.4	24.4	25.4	23.8	25.8	24.7	29.7	25.5	26.4				
SD		2.1	2.7	2.3	3.0	2.4	2.6		0.0	2.7	0.9	0.9	1.8		5.7		0.5	1.8	2.6	2.5	2.7	3.4	1.7	2.7				
BW (g)	N	20	11	31	5	7	12	1	2	3	2	2	2	1	3	1	2	3	22	20	42	2	7	9	55	50	105	
MIN		384.0	333.0	333.0	405.0	315.0	315.0	765.0	490.0	490.0	419.0	419.0	550.0	269.0	269.0	566.0	376.0	376.0	86.0	354.0	86.0	545.0	409.0	409.0				
MAX		885.0	940.0	940.0	926.0	723.0	926.0	765.0	516.0	765.0	472.0	472.0	765.0	269.0	765.0	566.0	399.0	566.0	643.0	863.0	863.0	945.0	800.0	945.0				
AVE		604.6	609.4	599.8	598.0	541.3	564.9	765.0	503.0	590.3	445.5	445.5	657.5	269.0	528.0	566.0	387.5	447.0	396.3	494.9	443.3	745.0	493.7	549.6				
SD		143.0	169.7	150.3	200.7	143.6	163.5		18.4	151.8	37.5	37.5	152.0		248.7		16.3	103.7	105.2	142.0	132.2	282.8	137.4	190.9				
GI	N	20	11	31	5	7	12	1	2	3	2	2	2	1	3	1	2	3	22	20	42	2	7	9	55	50	105	
MIN		0.4	5.3	0.4	0.5	3.3	0.5	0.4	4.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.4	0.5	0.4	0.1	1.0	0.1	0.5	1.2	0.5				
MAX		1.0	10.4	10.4	1.3	10.1	10.1	0.4	4.2	4.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5	2.4	2.4	0.5	2.9	2.9				
AVE		0.6	2.6	3.3	0.9	7.6	4.8	0.4	4.2	2.9	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.5	0.5	0.4	1.8	1.0	0.5	1.9	1.6				
SD		0.1	1.5	3.8	0.3	2.6	4.0		0.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.2		0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.7	0.0	0.6	0.8				
BL (cm) 組成																												
15-16																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												
21																												
22		1			1																							
23																												
24		1									1			1			2			2								
25		2			2			4			1			1														
26		5			1			6																				
27		1			2			3			1			1			2											
28		1			2			3			1			2			3											
29		3			1			6			1			2			3											
30		5			1			4																				
31		2			1			2																				
32					1			1																				
33					1			1																				
傷個体		5			3			8			0			2			2			0			0			0		
有傷率		0.250			0.273			0.258			0.000			0.286			0.167			0.000			0.000			0.000		
採餌個体数		4			4			8			2			0			2			0			0			0		
採餌個体出現率		0.200			0.364			0.258			0.400			0.000			0.167			0.000			1.000			0.667		
備考		コイ:1尾、カムルチー:2尾									パスポートのスクリュにより4枚中1枚が切れ、3枚についても機能は不十分									ギンナ:5尾						コイ:3尾、カムルチー:1尾、ギンナ:3尾		

(2) わかさぎ建網調査のとりまとめ

主要魚種のかかさぎ建網の年間平均1袋当たり入網個体数を表7に、採捕重量を表8に示す。

オオクチバスが最初に入網したのは1987年で、その後1993年までは出現しなかったが、1994年に入網し、6年間データはなくなるが、2001年以降増加しながら毎年確認され、2005年には個体数で最も多くな

り、2006年は減少した。

なお、わかさぎ建網調査では1993年以前にはオオクチバスがほとんど出現していないが、バスの漁獲量と連動していない面があるが、調査場所は沖合にあり、本来バスの生息が少ない所であることが影響しているものとする。

表7 わかさぎ建網による試験操業結果(1袋当たりの採捕個体数)

単位:尾

	1980 S55	1982 S57	1983 S58	1984 S59	1985 S60	1986 S61	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1993 H5	1994 H6	2001 H13	2002 H14	2003 H15	2004 H16	2005 H17	2006 H18
ワカサギ(0+)	991.8	1,731.3	1,019.5	1,703.5	2,086.0	2,126.0	3,143.2	19,016.0	8,581.2	13,769.2	6,032.7	4,539.6	8,542.1	15,817.4	22,980.7	12,243.6	10,284.8	21,679.3	17,266.5
ワカサギ(1+)	4.3	0.0	0.3	1.5	143.5	44.1	9.2	12.1	56.8	14.6	2.4	56.3	121.4	49.4	100.8	20.6	2.3	22.5	39.0
アユ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	4.2	2.7	16.6	1.9	0.1	0.0	0.0	33.1	38.7	6.6	0.0	45.6	3.5
オイカワ	0.7	0.5	0.0	0.0	5.0	0.4	7.9	0.1	0.9	1.4	0.1	0.0	0.0	0.6	4.6	6.1	0.0	0.7	0.4
ウグイ	1.0	8.5	1.8	8.0	6.8	12.9	218.9	4.4	12.0	42.9	7.1	3.6	3.4	2.4	2.0	24.0	44.9	3.3	10.9
モツゴ	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	0.2	3.7	4.0	0.2	0.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.5
ビワヒガイ	18.5	5.8	4.8	1.0	1.0	0.9	1.8	0.2	0.0	0.3	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.6	4.5	3.9
コイ	0.3	0.3	0.0	0.0	0.5	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	0.3	5.5	0.0	1.6	0.2	2.9	0.5	3.9	13.1
ゲンゴロウブナ	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	3.2	7.0
ギンブナ	47.2	26.3	4.8	35.3	108.0	8.4	0.0	41.9	9.5	56.9	51.7	8.6	2.4	0.9	0.4	2.5	0.9	3.6	2.5
フナ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
タイリクバラタナゴ	0.0	2.0	19.5	15.8	5.8	0.8	3.6	31.0	0.0	4.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
アカヒレタビラ	0.3	0.0	0.8	2.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
イトヨ	2.7	1.0	0.3	0.3	0.3	635.4	10.2	9.0	49.9	0.2	0.5	0.9	154.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トミヨ	1.5	16.8	3.0	3.8	2.0	8.1	20.4	25.6	5.1	17.3	2.8	0.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
メナダ	2.5	0.3	0.5	1.5	28.0	0.8	22.8	14.1	1.9	19.9	0.1	0.0	0.0	0.3	0.3	2.8	0.1	3.3	13.1
オオクチバス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	2.6	1.3	3.8	0.5
トウヨシノボリ	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	0.8	0.1	0.4	0.3	0.3
ヨシノボリ	5.6	271.8	39.0	0.0	0.5	2.1	27.0	5.6	12.5	10.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヌマチチブ	4.5	5.5	62.3	15.5	135.0	104.7	54.4	7.5	30.6	9.9	19.4	17.0	3.5	219.9	89.4	125.3	375.4	228.2	476.3
ジュズカケハゼ	1,254.5	410.0	224.5	210.5	174.0	47.9	231.8	90.7	10.1	12.8	9.5	55.7	9.5	303.3	199.6	123.9	127.3	90.3	598.4
ウキゴリ	51.8	41.3	113.8	13.0	44.0	3.9	2,828.9	1,025.4	62.5	4.2	15.6	8.1	22.3	0.0	0.3	21.6	11.7	11.5	22.5
マハゼ	1.5	6.0	0.0	0.3	0.0	0.0	13.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
アジシロハゼ	1.7	2.5	4.0	1.8	2.3	0.0	18.3	28.5	0.0	6.3	4.0	1.1	0.0	13.3	12.7	2.8	17.2	18.4	29.1
アジシロ・マハゼ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
スジエビ・エビ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	163.9	22.3	89.4	12.9	9.0	28.3	0.5	17.8	20.2	9.6	2.0	0.0	89.3
総重量	2,399.1	2,532.0	1,506.0	2,017.3	2,745.8	22,164.8	6,889.6	20,350.6	8,946.9	13,996.7	6,162.0	4,728.0	8,995.0	16,467.5	23,457.4	12,633.7	10,874.1	22,218.3	18,579.3

表8 わかさぎ建網による試験操業結果(1袋当たりの採捕重量)

単位:g

	1980 S55	1982 S57	1983 S58	1984 S59	1985 S60	1986 S61	1987 S62	1988 S63	1989 H1	1990 H2	1991 H3	1993 H5	1994 H6	2001 H13	2002 H14	2003 H15	2004 H16	2005 H17	2006 H18
ワカサギ(0+)	1,034.5	920.5	647.5	1,032.0	1,132.5	9,982.5	1,542.2	5,531.4	2,059.9	2,871.8	2,944.4	2,159.1	3,864.0	10,005.2	13,491.8	6,328.0	8,149.1	11,506.6	8,843.5
ワカサギ(1+)	27.0	0.0	2.6	16.2	276.3	253.9	83.3	88.4	289.3	104.1	22.1	303.6	588.6	303.6	121.3	67.4	21.2	118.1	209.1
アユ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	25.2	34.2	298.3	74.3	1.5	0.0	2.6	106.4	142.5	30.1	0.0	185.3	25.5
オイカワ	5.3	1.4	0.0	0.0	40.8	13.6	89.9	1.6	8.6	22.8	0.9	0.0	0.0	8.4	29.0	72.9	0.0	4.6	3.5
ウグイ	21.8	279.0	39.0	165.7	81.1	216.4	995.0	89.7	138.3	993.4	240.1	33.3	66.9	26.3	38.2	322.5	291.3	100.3	58.5
モツゴ	0.0	0.0	0.0	4.0	3.3	0.4	7.4	19.6	0.4	2.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.5
ビワヒガイ	104.8	70.8	67.4	7.6	10.0	7.1	11.6	3.9	0.0	2.6	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	4.8	9.3	31.1	39.9
コイ	2.7	2.0	0.0	0.0	27.3	10.7	40.7	5.5	53.8	56.0	3.5	8.7	0.0	104.0	592.3	736.6	50.8	243.5	728.7
ゲンゴロウブナ	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	3.1	152.0	192.0
ギンブナ	425.3	307.9	60.2	361.5	646.4	129.6	0.0	556.1	103.6	411.8	268.8	63.1	6.5	18.8	0.6	365.0	96.2	239.7	111.1
フナ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	736.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
タイリクバラタナゴ	0.0	0.9	7.9	13.2	5.2	0.7	5.9	49.1	0.0	3.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0
アカヒレタビラ	1.0	0.0	2.6	7.9	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
イトヨ	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	133.0	2.1	1.1	4.6	0.0	0.1	0.4	128.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トミヨ	1.3	20.8	2.7	1.4	1.7	7.9	16.4	16.9	4.2	10.0	1.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
メナダ	6.2	5.5	1.6	23.8	57.0	7.7	144.8	164.5	16.5	139.6	0.1	0.0	0.0	1.4	1.6	24.9	7.1	112.0	29.9
オオクチバス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7
トウヨシノボリ	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	0.8	0.1	0.2	0.2	0.2
ヨシノボリ	4.3	94.3	17.7	0.0	0.1	5.6	30.5	8.0	14.2	11.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヌマチチブ	18.3	21.4	246.5	65.1	299.8	99.4	172.2	54.0	83.9	34.8	39.1	35.1	13.0	238.0	136.5	212.6	444.3	411.3	387.5
ジュズカケハゼ	627.2	333.8	117.1	100.5	167.9	39.1	160.0	75.2	7.6	11.0	5.4	63.2	9.8	163.9	169.4	70.5	70.9	69.8	308.4
ウキゴリ	151.7	217.8	265.2	53.2	387.0	26.7	2,479.6	510.1	99.8	33.2	19.0	7.8	25.2	0.0	0.3	30.0	15.3	26.8	43.0
マハゼ	31.0	150.9	0.0	0.1	0.0	0.0	14.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	0.0
アジシロハゼ	5.5	8.4	14.9	3.8	6.7	0.0	52.7	97.8	0.0	30.6	11.9	0.7	0.0	35.0	39.8	6.3	33.1	32.6	49.3
アジシロ・マハゼ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.7	0.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
スジエビ・エビ類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	109.4	69.8	92.3	17.8	10.2	34.6	1.1	27.3	25.8	12.7	17.1	0.0	102.4
総重量	2,516.2	2,517.4	1,513.3	1,863.8	3,151.9	11,081.3	7,022.6	7,439.5	3,439.5	4,948.3	3,613.5	2,724.5	4,863.5	11,869.6	15,617.1	9,542.3	9,733.8	17,261.9	11,307.8

(3) まとめ

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、2005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²⁾。

このような状況において定点漁獲調査では、オオクチバスのCPUEは減少傾向にあり、わかさぎ建網調査の資料をとりまとめた2006年に減少している。また、複数の漁業者が「近年オオクチバスは減少しており、2006年はそれほど入らなかった」と話しており、積極的な漁獲がなくなってもオオクチバスは見かけ上増加していない。

このことは、湖岸における水生植物の減少やアオコ的大量発生により生息域が異なり、漁獲されないだけで、資源量は減ってない可能性もあり、今後とも引き続き注視する必要がある。

【参考文献】

- 1) 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.
- 2) 杉山秀樹. 2007. 外来魚駆除調査. 平成17年度秋田県水産振興センター事業報告書, 288－291.

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おり、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、渓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て、平成14～17年度まで調査を実施し、その結果を取りまとめた。

【方 法】

1 調査河川

調査河川は、他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峰町真瀬川支流（禁漁区）とした。

調査河川については、溪畔林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1～2、表1）。

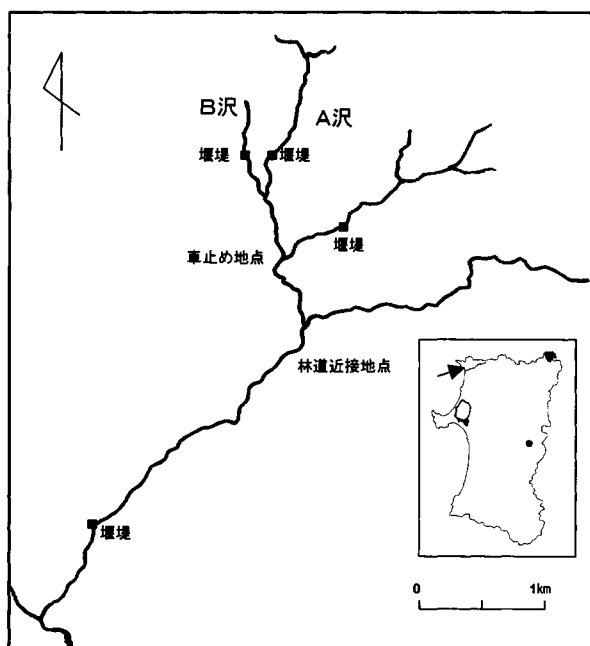


図1 調査河川

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	

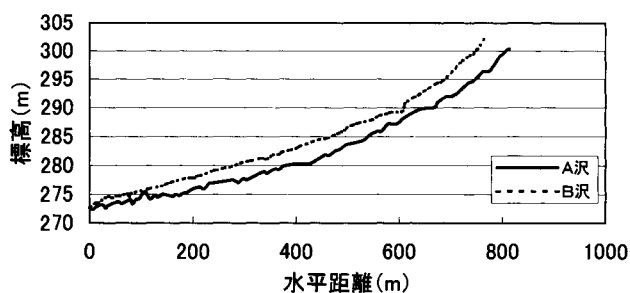


図2 調査区間の標高

2 生態調査

(1) 年齢別の生息場所

A沢において、平成17年5月、8月、11月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の目視観察により、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、体長組成に関する調査結果から5月は5cm未満の個体を0歳魚、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。観察後は、生息場所の水深、表面流速、底質、形成要因などについて調査した。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）の定義を一部改変し、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下流側に形成
- 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、上流側の河床を潜堀し形成
- 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、河床を潜堀し形成(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

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態顕微鏡下で分類し、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。

$\%F = \text{ある生物を補食していた尾数} /$

$\text{摂餌尾数} \times 100$

$\%N = \text{ある生物の胃内における個体数} /$

$\text{被食生物の総個体数} \times 100$

$\%W = \text{ある生物の胃内での重量} /$

$\text{胃内容物重量} \times 100$

$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$

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沢において平成17年5月～11月の月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箇所でも、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。確認された底生生物と、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沢において平成17年5月～11月の月1回15時に(1)の底生生物の採取地点と同地点で（図3）、口径25×25cmのサーバネットの20分間設置により流下生物を採取した。5月には川岸の緩流域1箇所でも並行して採取し、先述の結果と比較した。採取した生物は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。

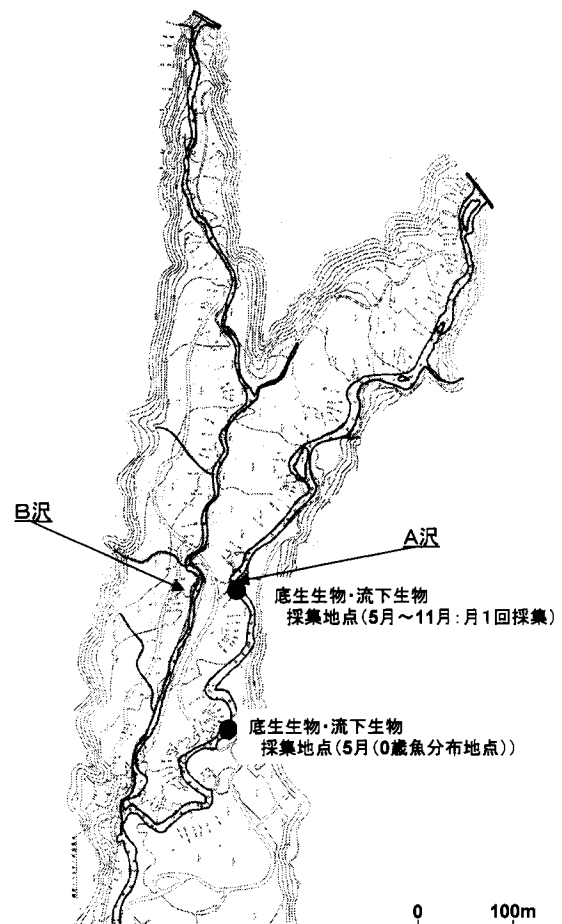


図3 底生生物の調査定点

4 産卵場調査

イワナの産卵状況を把握するため、平成14～16年10月下旬～11月中旬にA沢及びB沢で調査した。発見した産卵床は図4のとおり大きさ（ R_w ：産卵床全幅、 R_l ：産卵床全長、 P_l ：窪み全長）流速及び水深（ P_f ：産卵床先端、 P_b ：産卵床窪み、 T_c ：塚、 R_{tc} ：産卵床後端）を測定するとともに、産卵床を構成する礫の大きさや高さ1m未満のカバーについて調査した。

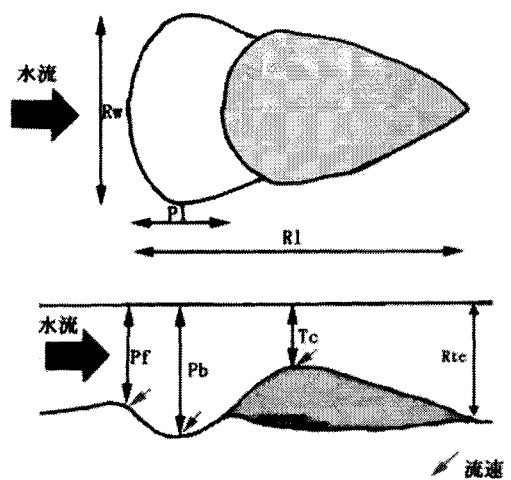


図4 産卵床の測定箇所

5 その他

(1) 倒流木により形成された淵の大きさ

平成15年7月にB沢において、イワナの主な生息場所である淵の大きさを計測した。淵は最深部30cm以上のものを対象に、倒流木によって形成されたもの、河川の蛇行や岩などにより形成されたもの（その他の淵）の2種類に分け、その面積を求めた。

【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、底質を図5～7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。

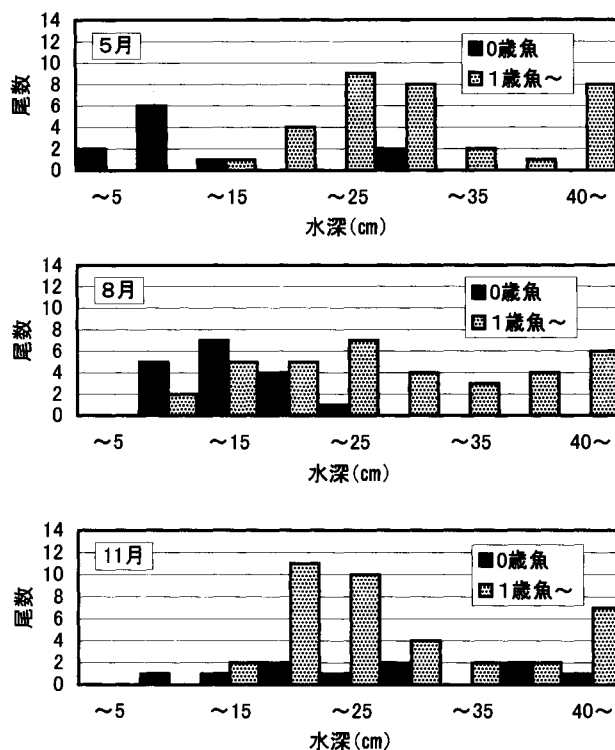


図5 生息場所の水深（A沢）

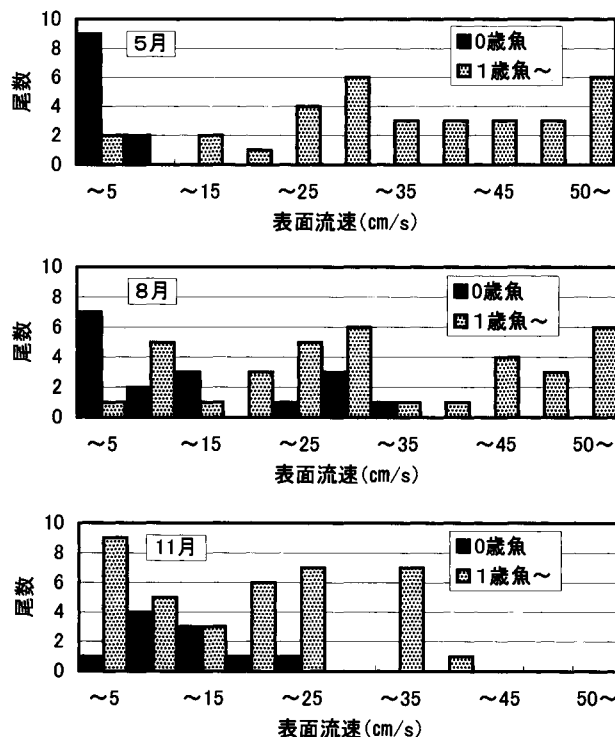


図6 生息場所の表面流速（A沢）

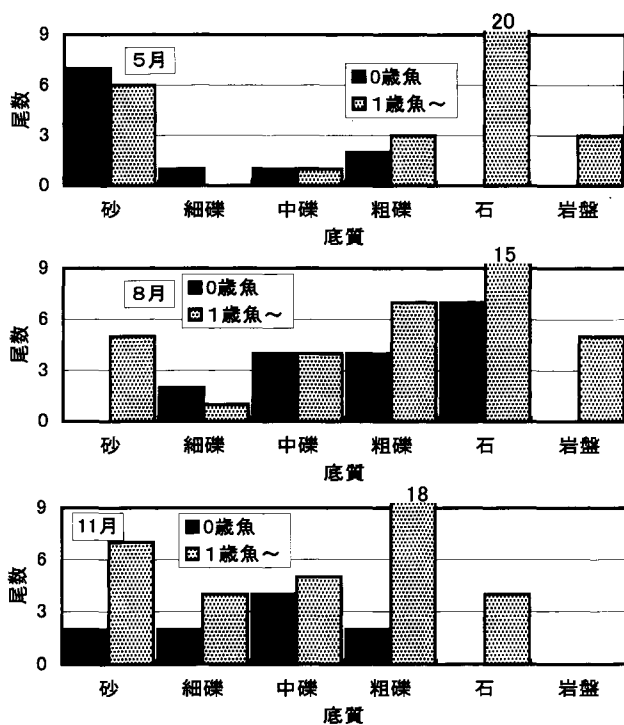


図7 生息場所の底質 (A沢)

0歳魚及び1歳魚以上の主な生息場所となった淵、緩流域の形成要因について、図8～9に示した。

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。また、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。

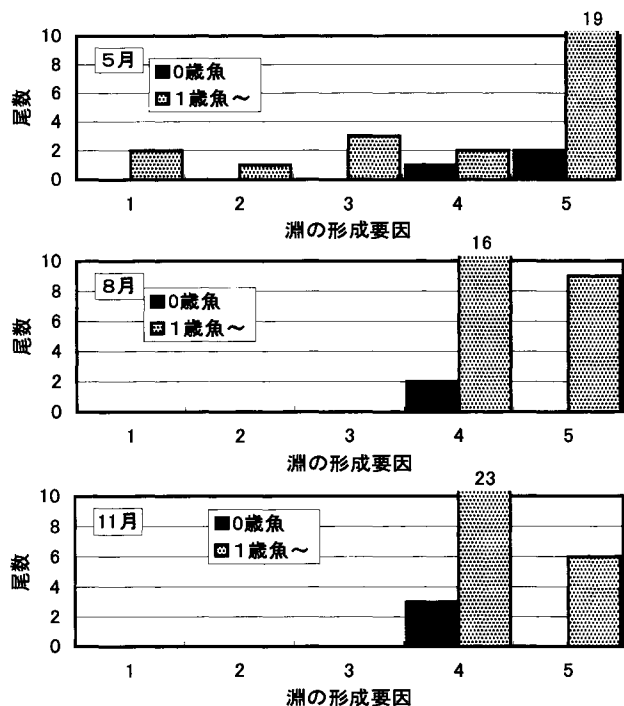


図8 イワナが生息した淵の形成要因 (A沢)

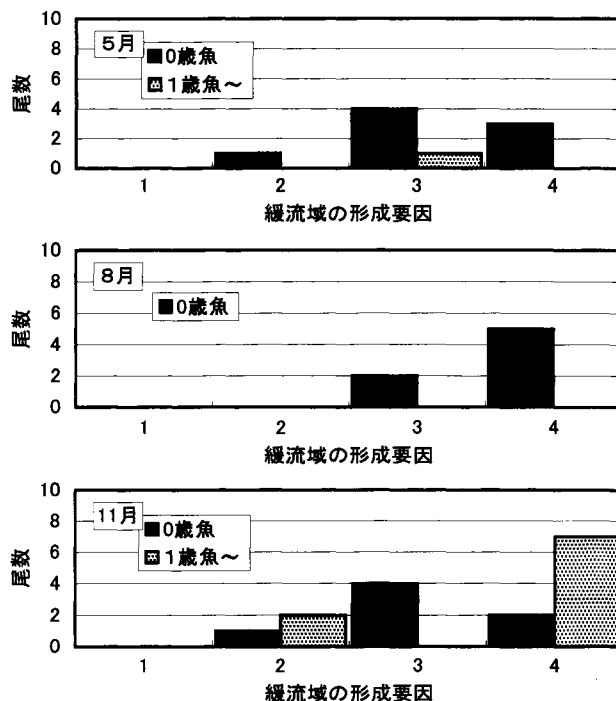


図9 イワナが生息した緩流域の形成要因 (A沢)

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3.7℃と低かったことから、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地点について、石や樹木の根などの障害物による分類を行い、図10に示した。

0歳魚は、5月、8月には石や川岸の樹木の根の陰で採捕された。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月は石、川岸の樹木の根、倒流木の陰で、8月、11月は石、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。

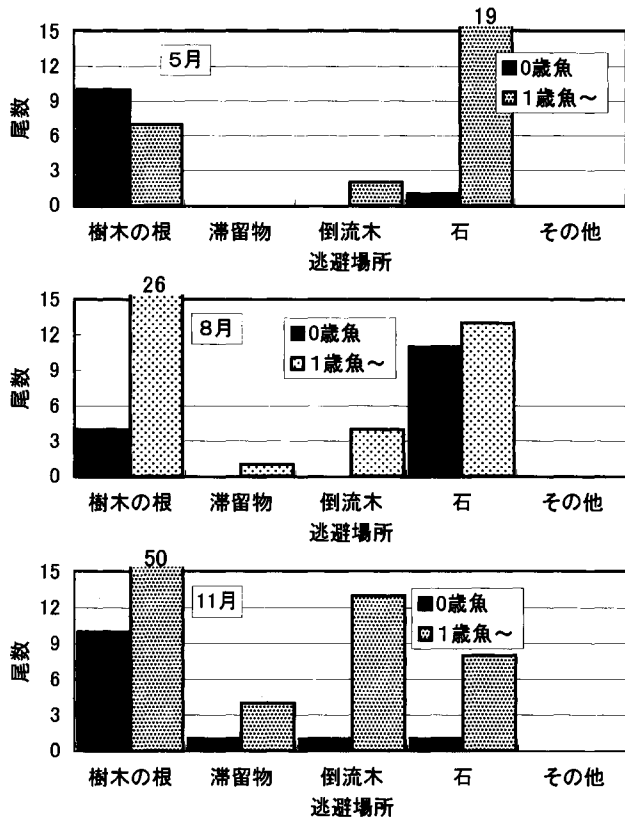


図10 逃避場所の選択 (A沢)

(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11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歳魚以上はトビケラ目幼虫、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、0歳魚はチョウ目幼虫が、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、カゲロウ目幼虫、トビケラ目幼虫が、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、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。

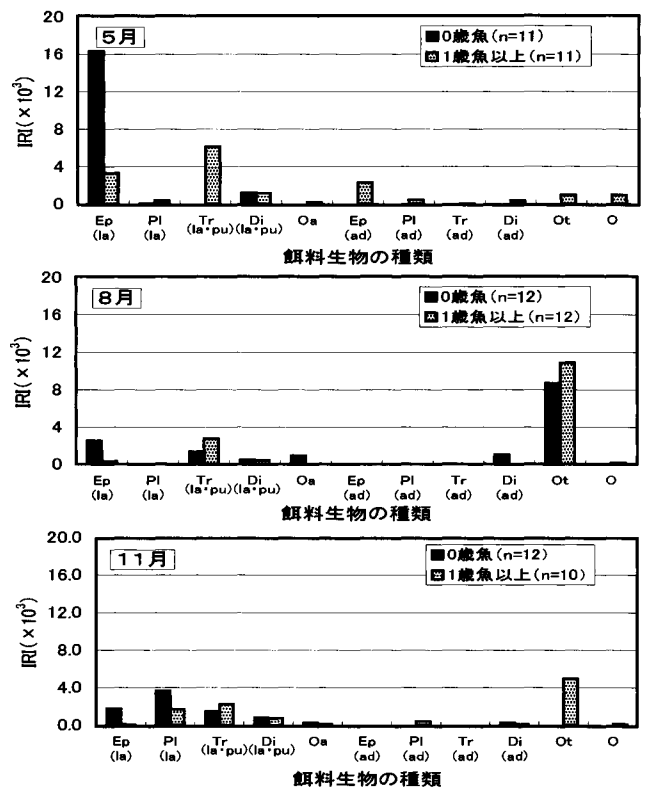


図11 イワナ幼魚の胃内容物組成 (A沢: IRI)

(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:カゲロウ目(成虫)、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)

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12に示した。

5月～11月のすべての月において、1歳魚以上が0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。

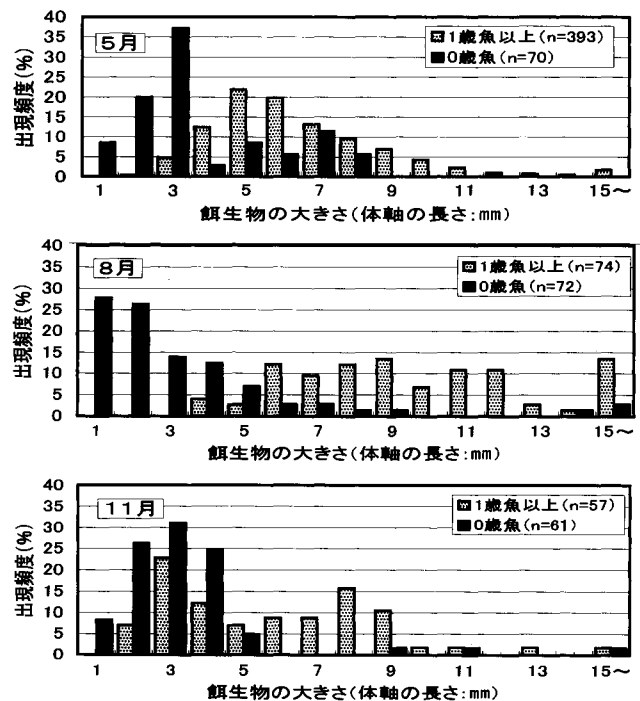


図12 イワナが捕食している餌生物の大きさ (A沢)

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及び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。

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、について図13～14に示した。

湿重量は、0.3～4.7g/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。

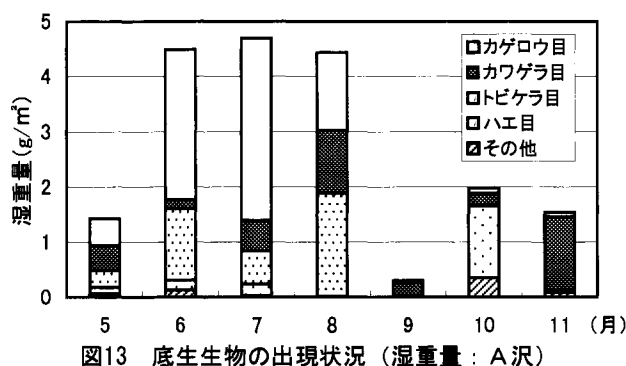


図13 底生生物の出現状況（湿重量：A沢）

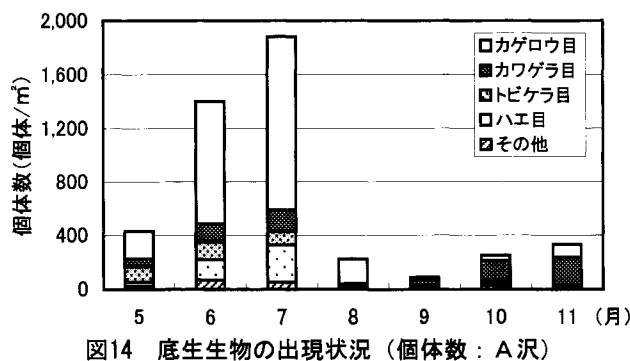


図14 底生生物の出現状況（個体数：A沢）

5月に川岸の緩流域で採取された底生生物の湿重量、個体数について、淵尻の流心部の結果と比較したものを図15～16に示した。

湿重量は川岸4.5g/m²、流心1.4g/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。

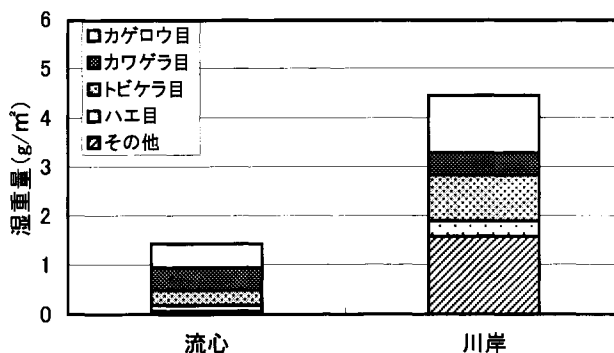


図15 底生生物の出現状況（湿重量：A沢、5月）

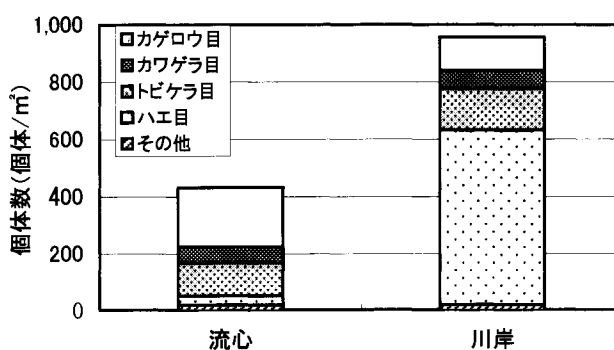


図16 底生生物の出現状況（個体数：A沢、5月）

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2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、これら生物の流下が容易であるか否か（利用容易性）に起因したものであると考えられる。

表2 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(pi)		胃内容物(ri)		Ivlev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	ヒメフタオカゲロウ科		0.039				
	コカゲロウ科	0.259	0.063	0.199	0.465	-0.130	0.760
	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			
	カスミ・キカミトビケラ科	0.074		0.022		-0.539	
ハエ目	カガンホ・ヒカガンホ科	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	—	—

(2) 流下生物の出現状況

5月～11月の生物の流下状況を図17、脱皮殻の流下状況を図18に示した。

流下生物出現個体数は0.9～3.1個体/㎡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/㎡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と考えられる。

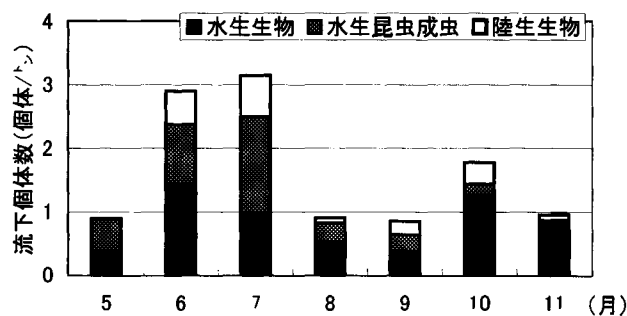


図17 流下生物の推移 (A沢: 5～11月 15:00調査)

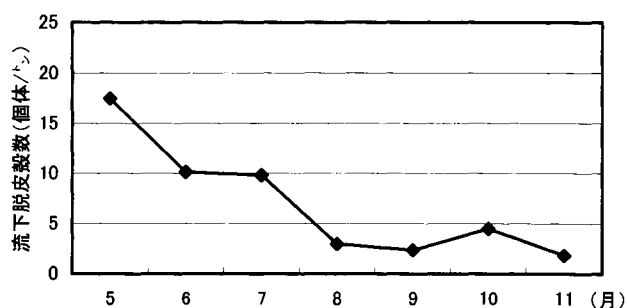
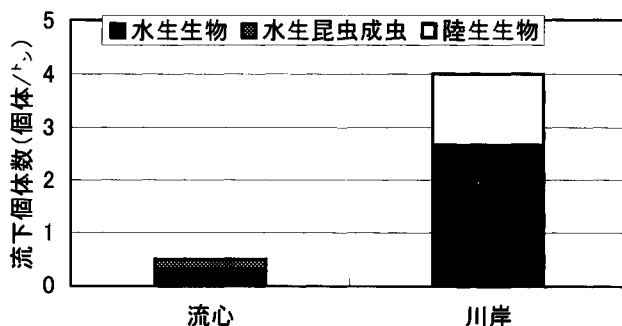
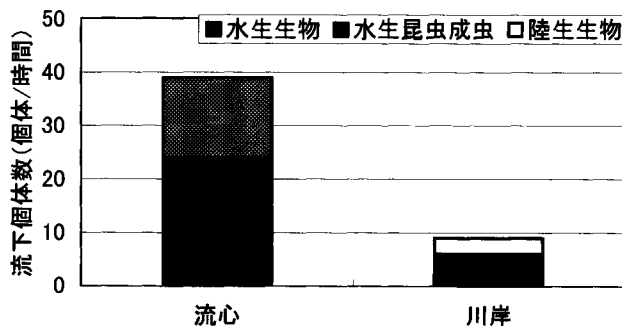


図18 流下脱皮殻の推移 (A沢: 5～11月 15:00調査)

5月に川岸で採取し、流心と比較した結果を図19～20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/トン、川岸4.0個体/トン、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くなったと考えられる。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と考えられる。しかし、河川の流心部は遊泳に係るエネルギーが最も多く消費されることが考えられるため、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、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と考えられる。

図19 流下生物の出現状況
(濾水量あたり個体数 (A沢): 5月 6:00)図20 流下生物の出現状況
(時間あたり個体数 (A沢): 5月 6:00)

4 産卵場調査

平成14～16年度調査で確認された産卵床の位置を図

21、産卵床の大きさ、水深、流速を図22～24、礫径を図25、カバーの利用状況及び種類を図26に示した。

平成14～16年度調査で39カ所の産卵床を確認した。産卵床は淵の中下流部及び瀬の緩流域、小支流で確認され、A沢及びB沢本流では、流心から離れた場所で認められた。

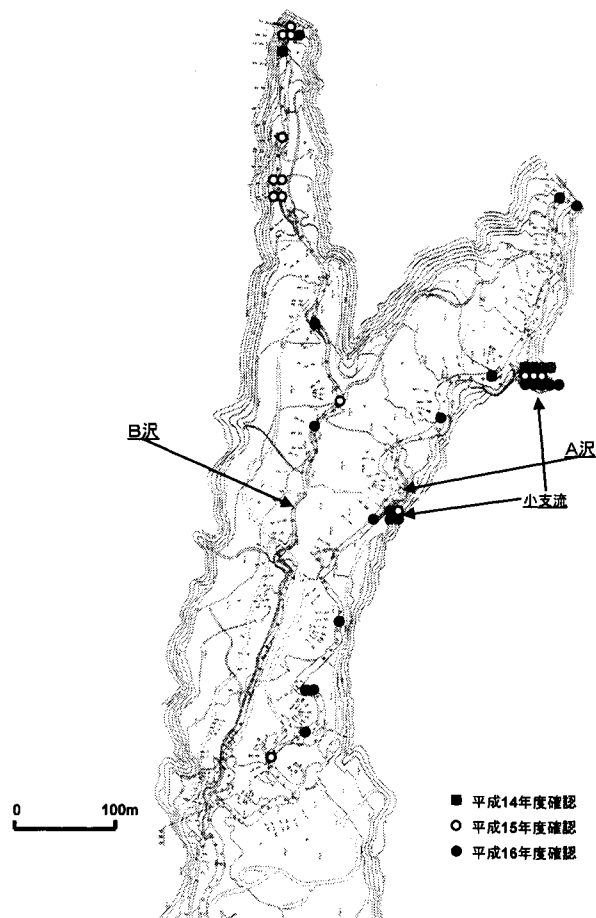


図21 A沢・B沢におけるイワナ産卵床の分布 (n=39)

産卵床は、長軸が上流下流方向ではなく、流れの方向に一致した長円形で、先端部から末端部にかけて浅くなるものと、深くなるものの2種類が確認された。各産卵床の平均は長さ40cm(うち窪みの長さ17cm)、幅20cm程度、水深15cm、流速7cm/s程度で、底質が長径10～40mmの礫であるとともに、産卵床内の水温は河川水温と一致していたことから、イワナは流れの方向、流速や底質などを選択し産卵していると考えられる。また、産卵床の約半数が、草木の幹や枝、樹木の根などの溪畔由来のカバーで覆われていた。樹木の根や倒流木などのカバーが水没している場合は、周辺部が他と比較して流速が遅くなっていたこと、産卵床を構成する礫とほぼ同径の礫が多く堆積していた。このことから、これらカバーには水制効果、礫の流出を防ぐ効果があるものと考えられる。

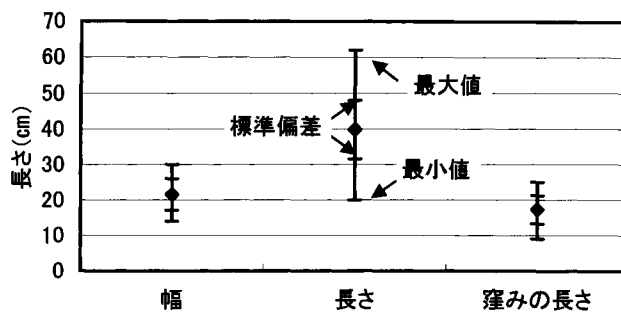


図22 産卵床の大きさ (n=31)

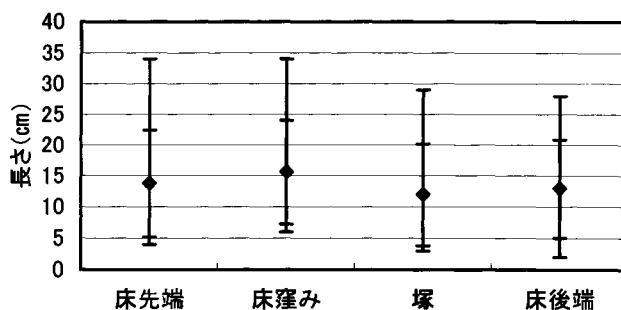


図23 産卵床の水深 (n=31)

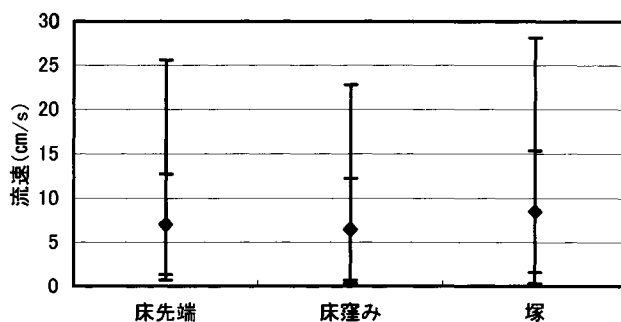


図24 産卵床の流速 (n=31)

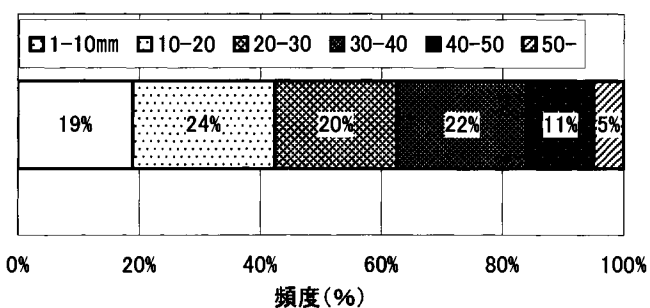


図25 産卵床の礫径 (長径 : n=31)

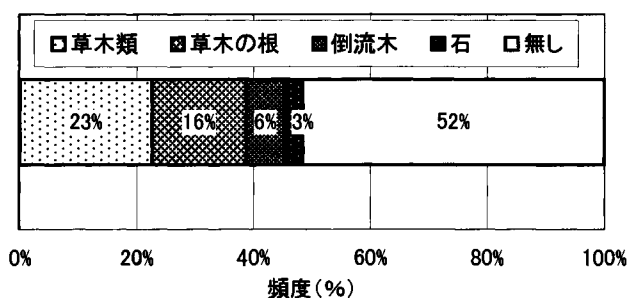


図26 カバーの利用状況及び種類 (n=31)

5 その他

(1) 倒流木により形成された淵の大きさ

イワナの主な生息場所である淵は、倒流木によって形成されたものが6ヵ所、その他の淵が7箇所の計13ヵ所確認された。その面積は、倒流木によって形成された淵の平均面積は6.15㎡、その他の淵で4.28㎡となり、前者は後者と比較し、1.4倍程度大きい結果となった。このことから、溪畔林から供給される倒流木は、イワナの生息場所の提供に大きく貢献していると考えられる（表3）。

表3 倒流木によって形成された淵の大きさ

淵の種類	箇所数	水深(m)	面積(㎡)
倒流木由来	6	0.39	6.15
その他	7	0.36	4.28

6 溪畔林の管理の必要性

以上のことから、溪畔林はイワナの生息場所、産卵場の形成だけでなく、逃避場所の提供及び餌料供給に大きく貢献していると考えられる。そのため、イワナの増殖にあたっては、生息環境となる河川内の管理だけでなく、溪畔林を含めた渓流域全体の管理が必要であるものと考えられる。

【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お食の季節变化。東北水研研報, (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, 米子, 261.

内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）

水 谷 寿

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】

放流用に十和田湖増殖漁業協同組合が生産したヒメマス稚魚に、脂鰭及び左腹鰭を切除する標識を施した。標識作業は2006年6月13～17日に行い、6月21日に約42,000尾の標識魚を含む約223,000尾を放流した。2006年放流群の標識率は約18.8%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、2006年6月20日を春季、8月24日を夏季、10月18日を秋季として計3回実施し、併せて表面水温と透明度（セッキ板使用）の観測も実施した。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、沈殿管に入れて24時間沈殿量を測定後、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、秋田県健康環境センターがSt. 5において4月26日、5月16日、6月13日、7月18日、8月8日、9月12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）、「日本淡水藻類

図鑑」（内田老鶴園新社、1977）並びに「小林弘珪藻図鑑第1巻」（内田老鶴園、2006）に従った。

単位ろ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、ろ過係数を1.0として算出した。

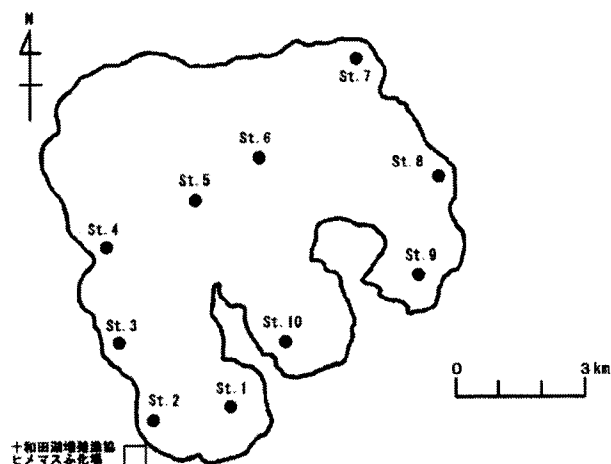


図1 調査定点図

【結果及び考察】

プランクトンの調査結果を表1に、主要プランクトン出現個体数の推移を図2～8にそれぞれ示す。また、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)

十和田湖では例年最も多く確認されるワムシ類であるが、1980年以前は近年ほど個体数の多い種類ではなかった。年により大幅な増減は認められるものの、季節では主として春季または夏季に年間の極大値を示す場合が多い。特に1980年代後半から'90年代前半は高水準の出現状況が続いた。それ以降の出現個体数は減少する傾向が認められるとともに、秋季に年間の極大値を示すことが多くなっている。'06年も春季及び夏季には平年値を大きく下回る個体数であったが、秋季には平年値の3倍近い出現量を確認した。

なお、十和田湖には本種と同属のカメノコウワムシ *K. cochlearis* も生息し、'06年はごく少数を確認しただけであるが、'03年夏・秋季、'04年春季及び秋季には、本種よりも多い個体数が確認されている。

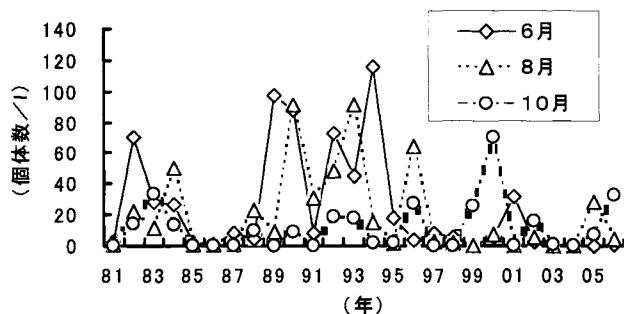


図2 コシブトカメノウワムシ出現個体数の推移

(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年以降もごく少数を確認するにとどまっている。

これらの他には、ハネウデワムシ *Polyarthra vulgaris*、ツキガタワムシ属の1種 *Lecane* sp. 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。

(3) ゾウミジンコ

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。'90年をピークに増減を繰り返しているが、年間の合計値としては他の種ほど大きな振幅は認められない。'86年の急増後、ほとんどの年では夏季に卓越してみられるが、'98年以降は秋季に最も多く出現するという年が多くなっている。'05年も秋に年間の極大値があり、その出現量は同季としてはこれまでの最高値を示した。しかし、'06年は夏季に平年値を上回る個体数を確認したものの、春季、秋季は低水準の出現にとどまった。

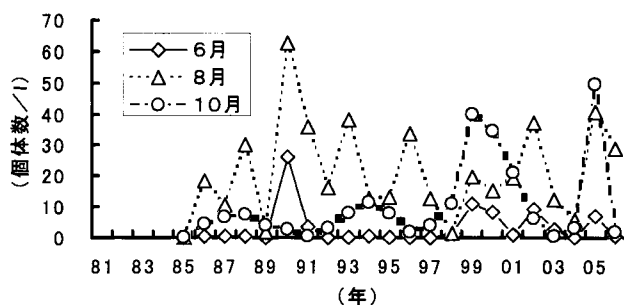


図3 ゾウミジンコ出現個体数の推移

(4) ハリナガミジンコ

Daphnia longispina (図4)

本種は、前述のゾウミジンコと同様に枝角類に分類される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た後、増減を繰り返す不安定な出現状況を示しているが、年によってはまったく確認できないこともあるなど、総じて低水準で推移している。

最近では、'96年と'97年の秋季に、湖内全域で比較的高い水準で出現が確認され、'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。しかし、'04年、'05年は全季、全定点を通じてまったく確認できず、'06年も夏季の6定点、秋季の4定点で確認したが、出現水準は低かった。

なお、'06年8月の全定点、10月の3定点で、ハリナガミジンコと同属のカブトミジンコ *D. galeata* がハリナガミジンコと同程度または3倍以上の密度で出現しているのを確認したが、この種は、これまで少なくとも本調査においては確認されていなかった。このカブトミジンコは、ハリナガミジンコの亜種として取り扱われていた種で、大きさ、形態ともにハリナガミジンコとほとんど違いがない。また、両種は主に頭部の形態で分類されるが、今回の調査においては、中間的な形態の個体も認められた。これらのことから、カブトミジンコも、ハリナガミジンコと同様にヒメマスの餌料として好適な生物と考えられるが、カブトミジンコが出現し始めた経緯、両種の関係性等については今のところ不明である。

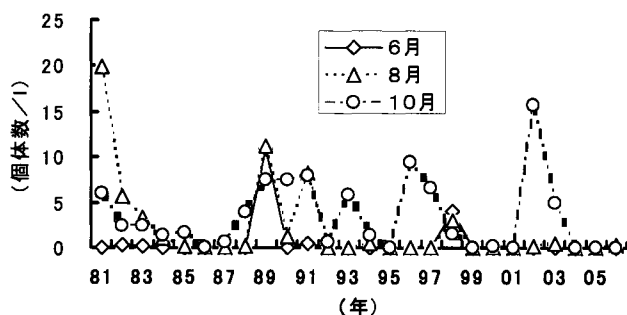


図4 ハリナガミジンコ出現個体数の推移

(5) ヤマヒゲナガケンミジンコ

Acanthodiptomus pacificus (図5)

ケンミジンコ類(カイアシ類)の1種で、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

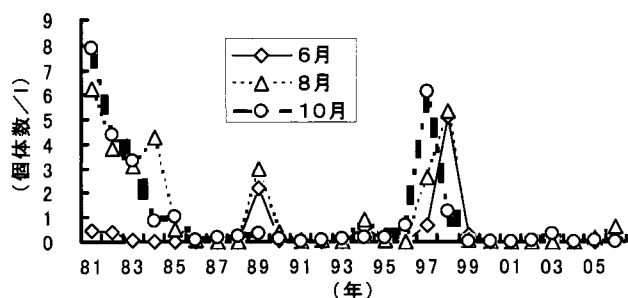


図5 ヤマヒゲナガケンミジンコ出現個体数の推移

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、秋季には再び平常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。'06年も、春季、夏季のほぼ全定点、秋季の3定点で確認したものの、その個体数は平常値の20%から50%程度であった。

(6) ケンミジンコ属 *Cyclops* spp. (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、全季で平常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、本属としては大量の個体数を確認した。さらに、'06年春季も、前年の水準には及ばないものの引き続き大量に出現しているのを確認した。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

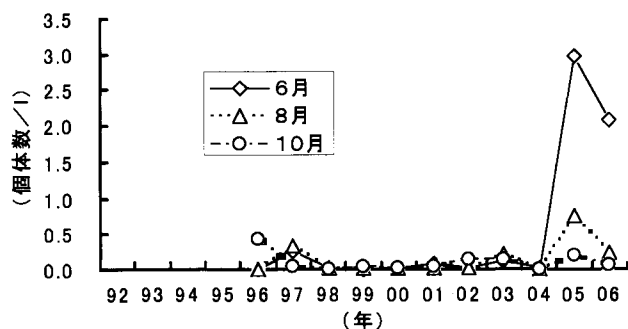


図6 ケンミジンコ属出現個体数の推移

ンミジンコ *C. vicinus* と同定されていたが、少なくとも'05年以降はケンミジンコ *C. strenuus* とされる個体も確認している。この大量発生がケンミジンコの増加という新たな種の増殖に起因すると仮定すれば説明は容易であるが、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ことから、これまでもケンミジンコは出現していたが、2種を区別できずにオナガケンミジンコ1種として取り扱ってしまっていた可能性も否定できない。

(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常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常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と考えられていたが、'05年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られた。'06年は、夏季に平常値をやや下回る出現量を確認したものの、春季、秋季の出現水準は低かった。

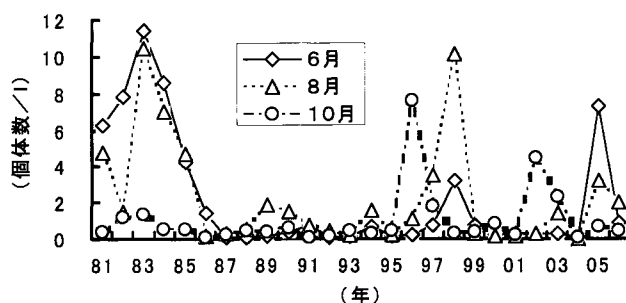


図7 カイアシ類幼生出現個体数の推移

(8) 24時間沈殿量 (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、沈殿量の極大値は春季に示され、沈殿量の絶対量も多い傾向にあった。'98年には再び春季に沈殿量が極大値を示し、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. とさ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

の沈殿量が多かった。

’04年は全季を通じ動物・植物プランクトンとも少なく、沈殿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殿量となったが、その要因は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。’06年は近年には珍しく夏季に年間の極大値を記録したが、その主な要因もゾウミジンコの大量発生と考えられる。

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。今期も’05年には及ばないものの高水準の出現を確認した。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/lを超えたのは’98年夏季（79.22個体/l）、’03年秋季（10.24個体/l）のみで、まったく確認されないか確認されても0.1個体/l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。

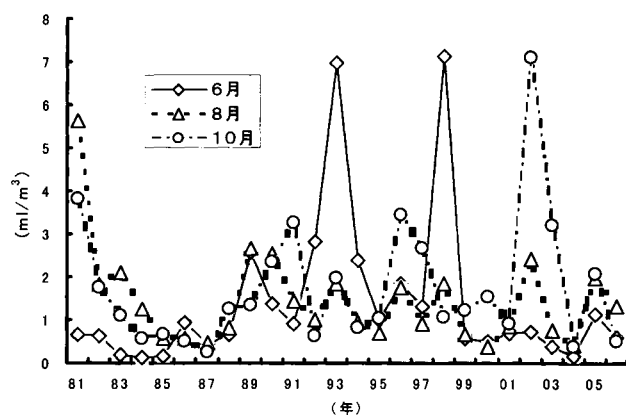


図8 沈殿量の推移

(9) その他

植物プランクトンについては、’96年以降、春季に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、’05年は、夏季、秋季は言うに及ばず、春季にもそれら珪藻類が、出現はしていたものの量は極めて少なかった。また、’06年は、例年春季に多く見られる珪藻類が秋季にも比較的多く出現していた。

季別、定点別の透明度の平均値は、期間を通じて9 m前後で、近年としては比較的高い数値で終始した。

(10) 月別主要プランクトン出現状況

秋田県健康環境センターが、St. 5付近において本調査と同様の方法で採集した4～9月のプランクトン及び前述の調査のうちSt. 5の結果を合わせて分析した主要プランクトンの出現状況について、図9に示す。

前述のように8月24日に高水準の出現を確認したゾウミジンコは、少なくとも7月中旬から同程度の個体数で推移していたと見られ、その卵及び仔虫の数は7月にのみ高い数値を示していることから、増殖は夏季の短期間に集中していた様子がうかがえる。ちなみに、’04年も卵及び仔虫の数が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、’05年は11月まで大きく減少しておらず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など、年により個体数の推移状況は大きく異なる。

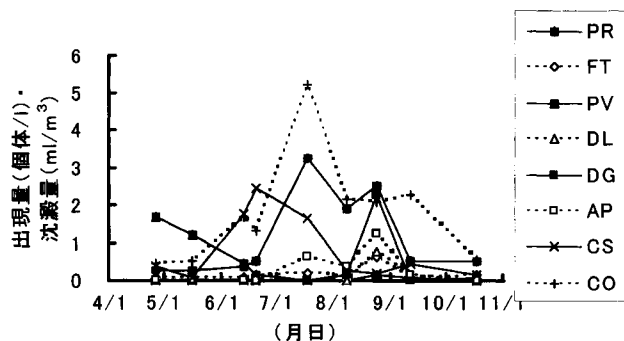
ハリナガミジンコ、カブトミジンコ、ヤマヒゲナガケンミジンコの3種は、8月24日の個体数が最も多く、その前後には少数しか確認できないという状況であり、ゾウミジンコ以上に出現期間は短かかったと推察された。

6、8、10月の調査ではケンミジンコ属の出現は春季に集中しているように見受けられたが、この結果からは、比較的高密度に出現していた期間が、6月中旬から7月中旬にかけての少なくともほぼ1か月間は続いていたものと推察された。

カイアシ類の幼生は、6月から9月まで春季、夏季における平年値程度という比較的高水準の個体数で推移し、特に7月には多い値を示した。しかし、このピークの時期はケンミジンコ属、ヤマヒゲナガケンミジンコのいずれのカイアシ類の出現ピークとも一致しておらず、これらがどの種の幼生であるか不明であるが、例えばワカサギ稚魚による捕食など、成体になる前にいなくなってしまう可能性が高い。

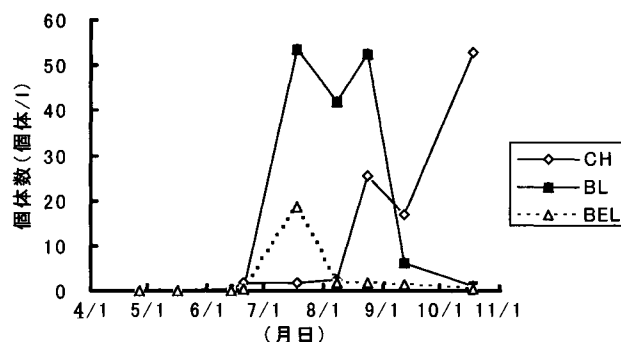
イケツノオビムシは、8月下旬以降急激に増加し、最も多くの個体数を確認したのは10月中旬であったが、これは’04年の出現パターンとよく似ていた。一方、今期及び’04年に比較しても極めて大量に本種が発生した’05年は、ピークが8月上旬であり、前後2年とは傾向が異なっていた。

また、春季または夏季にピークを示すことが多いコシブトカメノコウワムシも、8月下旬以降増加していた。



PR:沈殿量、FT:ミツウデワムシ、PV:ハネウデワムシ、DL:ハリナガミジンコ、DG:カブトミジンコ、CS:ケンミジンコ属、CO:カイアシ類幼生

図9-1 St.5における動物プランクトンの出現個体数



CH:イセウオビムシ、BL:ザウミジンコ、BEL:ザウミジンコの卵・仔虫

図9-2 St.5における動物プランクトンの出現個体数

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、投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（一部、アルコール固定標本も使用）した消化管（主に胃部）を試料とし、内容物の重量と出現種について調べた。試料は、2006年4月から'06年10月までの期間に採集されたものである。さらに、十和田湖増殖漁業協同組合の相川氏、吉田氏らが'06年2月から'06年11月にさし網で漁獲したヒメマス等（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。

た。

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\%N = (\text{ある生物の胃中における個体数} / \text{被食生物の総個体数}) \times 102$$

$$\%W = (\text{ある生物の胃中における重量} / \text{胃内容物総重量}) \times 102$$

$$\%F = (\text{ある生物を捕食していた個体数} / (\text{総個体数} - \text{空胃個体数})) \times 102$$

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。また、形態的な差がほとんどなく、分類、計数が困難なことから、オナガケンミジンコとケンミジンコの2種はケンミジンコ属、ハリナガミジンコとカブトミジンコの2種はミジンコ属として、それぞれまとめて集計した。

【結果】

(1) ヒメマス

表2-1～2-6に各体重区分ごとの胃内容物調査結果を、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>

'06年5月から11月にかけて、流入河川において投網で採捕した3尾、漁獲魚1尾を含む5調査回分、合計8尾の試料を得た。

5月の漁獲魚、10月、11月の試料は、それぞれ1尾ずつだけであったが、すべて空胃であった。

7月の2回分の試料のうち、流入河川において投網で採捕した3尾については、陸生昆虫と水生昆虫が優占し、個体によってはユスリカの幼虫やヨコエビ類が混じるといった状況であった。一方、試験さし網で採捕した2尾については、1尾がケンミジンコ属を主体としたプランクトンを、もう1尾はヤマヒゲナガケンミジンコと陸生昆虫をそれぞれ捕食しており、プランクトンの割合が高かった。これらの2例は、ほぼ同時期に採捕された試料であるが、採捕場所の違いにより、胃内容物組成も明確に異なっていた。さらに、わずかな試料数ながら、湖内に比べて河川内では摂餌率にばらつきがあった。

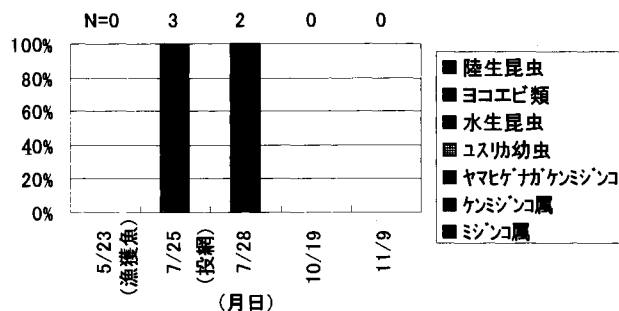


図10-1-1 ヒメマスの胃内容物組成(15g未満)

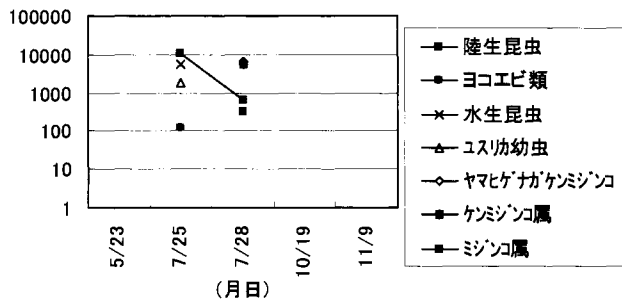


図10-1-2 ヒメマスのIRI値(15g未満)

<体重15g以上30g未満>

’06年5月から10月までの10調査回分、合計30尾の試料を得たが、そのうちの21個体は漁獲魚で、2個体は投網による採捕魚であった。

1調査回当たりの試料数が1~4尾と少数である場合がほとんどであったため、この結果が群全体の傾向を反映しているかどうか判断が難しいところではあるが、概ね、季節によって異なる摂餌傾向のように見受けられた。即ち、5~6月はケンミジンコ属、7月はワカサギの稚魚、9月はミジンコ属、10月もワカサギの稚魚が主餌料で、それぞれの移行期である6月下旬、8月下旬には陸生昆虫やヨコエビ類を摂餌する個体が現れていた。

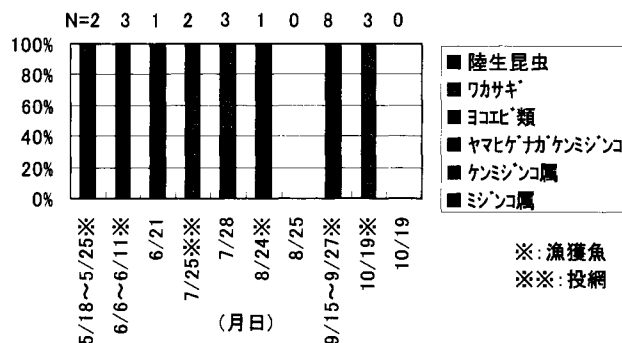


図10-2-1 ヒメマスの胃内容物組成(15g以上30g未満)

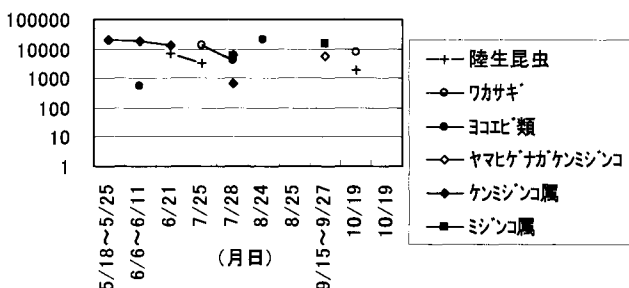


図10-2-2 ヒメマスのIRI値(15g以上30g未満)

<体重30g以上60g未満>

’06年5月から11月にかけての10調査回分、計62尾の試料を得て、そのうちの半数にあたる5調査回分、31尾の試料が漁獲魚であった。

この体重区分では、調査期間を通じて、優占する餌料生物がヨコエビ類またはワカサギの稚魚に限られていた。これらのうちのいずれかとともに、春季

にはケンミジンコ属やユスリカ類のさなぎが混じり、夏季以降はミジンコ属、ヤマヒゲナガケンミジンコ、陸生昆虫等が混じる状態であった。

また、同じ頃に採捕された、試験さし網による採捕魚と漁獲魚を比較してみると、9月、10月の2例とも、漁獲魚の方はプランクトンを摂餌している個体が複数存在するのに対して、試験さし網の採捕魚の消化管からプランクトンは認められず、ワカサギまたはヨコエビ類といった1種類が独占する状態であった。

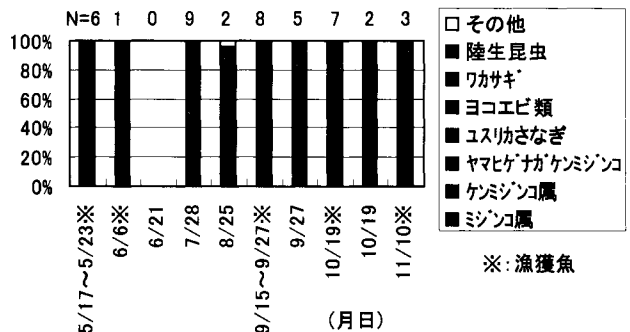


図10-3-1 ヒメマスの胃内容物組成(30g以上60g未満)

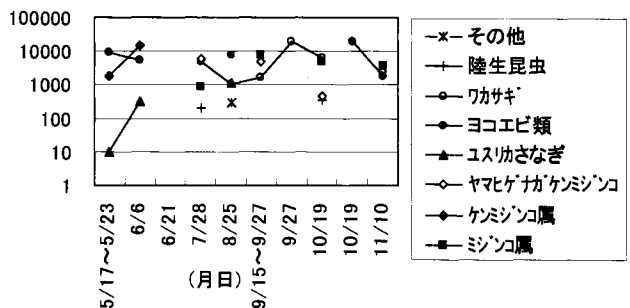


図10-3-2 ヒメマスのIRI値(30g以上60g未満)

<体重60g以上150g未満>

メインとなるヒメマスの漁獲対象資源(体重約100g前後)はこの体重区分に属し、2月の2尾の漁獲魚を含み、’06年2月から10月までの7調査回分、計45尾の試料を得た。

この体重区分も30g以上60g未満の体重区分と同様に、2月と5月は調査個体数は少ないがケンミジンコ属が優占し、6月以降はヨコエビ類またはワカサギの稚魚が主体となっていた。ただし、6月の試料では、3尾がそれぞれ傾向の異なる摂餌内容となっていた。また、この体重区分に関しては、空胃率が100%の調査回はなく、50%を超えたのは75%の8月のみであった。

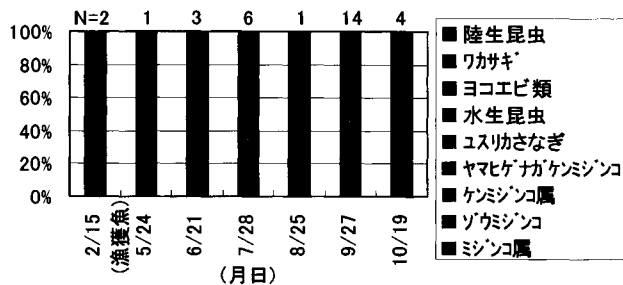


図10-4-1 ヒメマスの胃内容物組成 (60 g 以上150 g 未満)

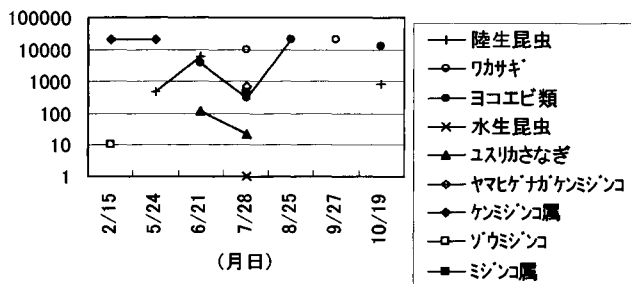


図10-4-2 ヒメマスの I R I 値 (60 g 以上150 g 未満)

<150 g 以上300 g 未満>

2月の漁獲魚2尾を含む、2月から10月まで、6調査回、計17尾の試料を得た。

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。

9月の計9個体を除き、1調査回当たりの試料数は1～3尾と少なかったが、この体重区分でも、これらよりも小型のヒメマスと類似した摂餌傾向が認められた。即ち、2月はケンミジンコ属、それ以外はヨコエビ類またはワカサギで、他の体重区分と異なるのは、6、7月に捕食されていたワカサギが成魚であったことだけであった。また、これも空胃率が100%の調査回はなかった。

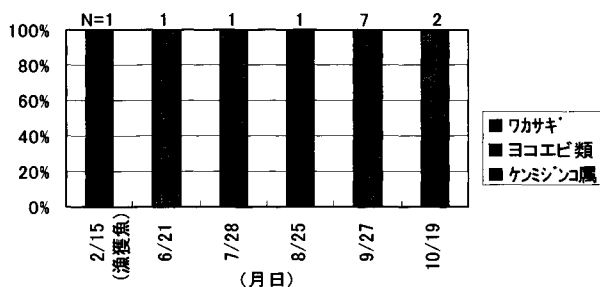


図10-5-1 ヒメマスの胃内容物組成 (150 g 以上300 g 未満)

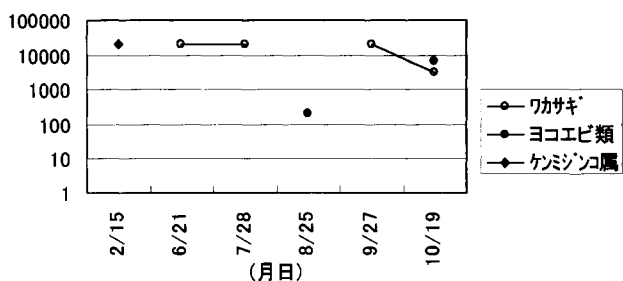


図10-5-2 ヒメマスの I R I 値 (150 g 以上300 g 未満)

<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8月の1尾、9月の2尾のみで、前者はウキゴリまたはジュズカケハゼと思われるハゼ科魚類の稚魚を主体にユスリカ類などを、後者は、1尾が空胃、1尾がワカサギの稚魚を専食している状況であった。

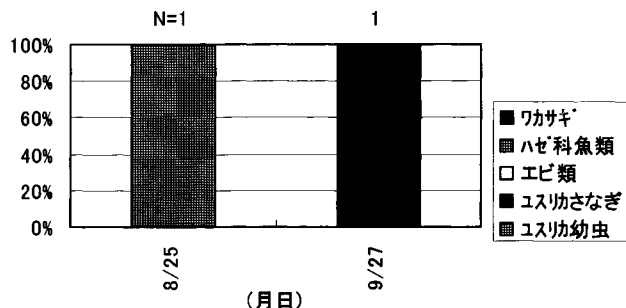


図10-6-1 ヒメマスの胃内容物組成 (300 g 以上)

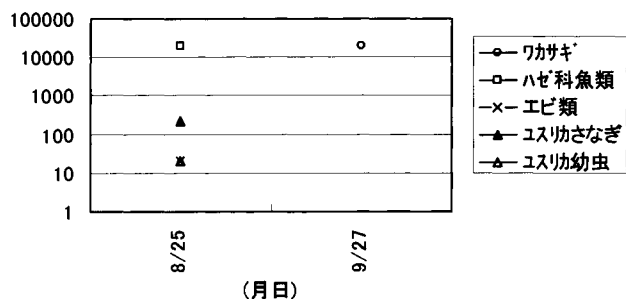


図10-6-2 ヒメマスの I R I 値 (300 g 以上)

(2) ワカサギ

表3-1～3-2に胃内容物調査計結果を、図11-1～12-2に胃内容物組成と I R I 値の推移を示す。

2月の漁獲魚を含む2月から10月にさし網で採捕された個体が計96尾、5月から7月に流入河川内で投網により採捕された個体が計54尾の、合計150尾の試料を得た。以下に、さし網による採捕魚、投網による採捕魚のそれぞれの調査結果を分けて記述する。

<さし網による採捕魚>

2月から5月にかけては、摂餌個体のすべてがケンミジンコ属のみを捕食していた。ただし、この期間では5月のみ空胃個体が認められた。

7月はゾウミジンコを主体としたプランクトンの占有率が高く、8月は空胃率が高かったが、摂餌個体はゾウミジンコまたは陸生昆虫を摂餌していた。

10月は再びケンミジンコ属を主体としたプランクトンが主餌料となった。

なお、6月、9月はすべて空胃であった。

<投網による採捕魚>

5月、6月並びに7月25日は、コカゲロウ類、マダラ

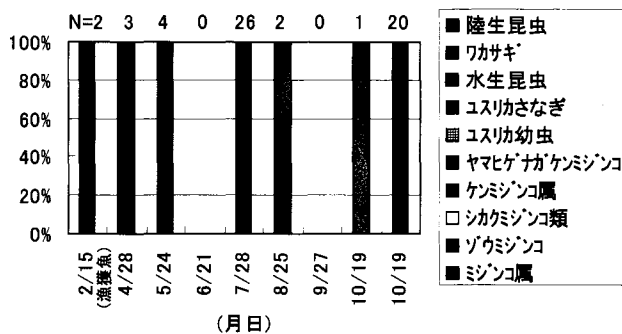


図11-1-1 ワカサギの胃内容物組成(さし網採捕分)

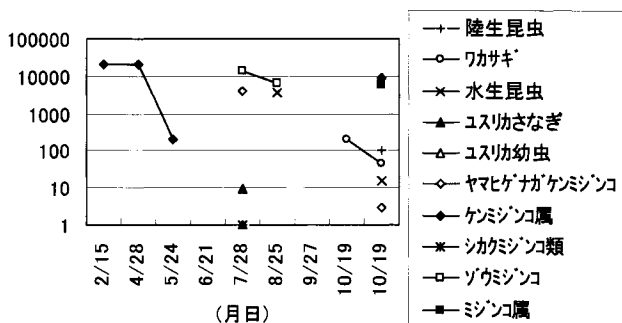


図11-1-2 ワカサギのIRI値(さし網採捕分)

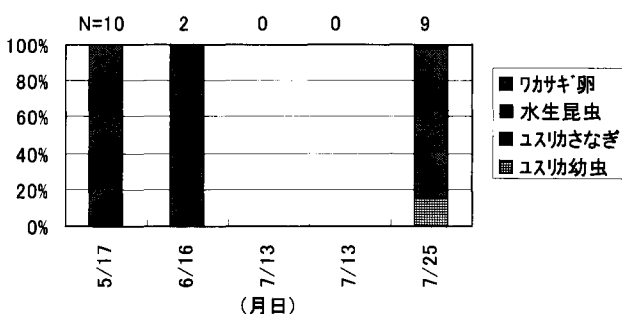


図11-2-1 ワカサギの胃内容物組成(投網採捕分)

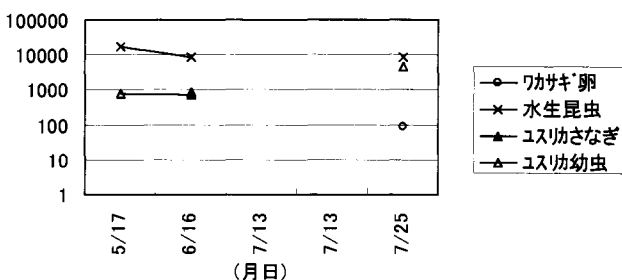


図11-2-2 ワカサギのIRI値(投網採捕分)

カゲロウ類などの水生昆虫を主体としてユスリカ類の幼虫やさなぎなどが認められたが、6月は空胃率が高かった。一方、7月13日は、2か所で採捕されたワカサギのすべてが空胃個体であった。

(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。

7月に流入河川内で投網により採捕された計6尾、9月に試験さし網で採捕された3尾の合計9尾の試料を

得たが、すべて、当歳魚または1歳魚と思われる小型個体であった。

7月の試料では、陸生昆虫を主体としてユスリカ類、水生昆虫、ワカサギ稚魚等を捕食しており、9月はすべての個体がワカサギの稚魚を捕食していた。

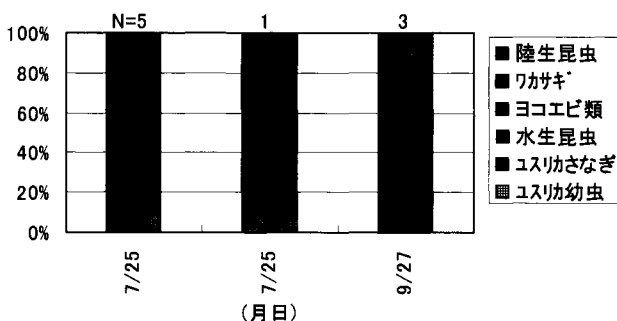


図12-1 サクラマスの胃内容物組成

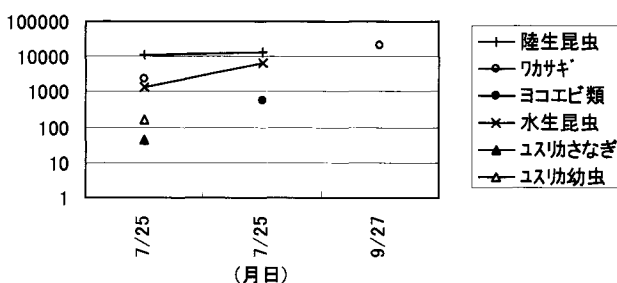


図12-2 サクラマスのIRI値

4 魚病対策

魚病対策として、ヒメマスの放流種苗・回帰親魚及びワカサギ等の、病原体保有検査等を実施したが、その内容については「魚類防疫対策事業」の項で報告する。

5 総合考察

ここ数年の十和田湖における調査結果を振り返ると、'03年は小型動物プランクトンの出現が低水準、'04年は小型から大型にいたるあらゆる動物プランクトンの出現量が低水準になる一方で、イケツノオビムシが大量に出現、'05年はイケツノオビムシがさらに大量に出現するようになるとともに、ゾウミジンコが最高水準の出現量を示し、さらに新たな種であるケンミジンコの確認とこれを含むケンミジンコ属の大量出現、というように、これまでには見られなかった非常に特異な現象が続いたことが特筆される。また、漁獲状況を見ても、ワカサギ漁獲量が激減するなど、極めて特異な状況が認められた。今期に入っても、それらの現象は、程度の違いこそあれ継続していたほか、カプトミジンコと思われる枝角類が確認されるという、さらに新たな現象まで追加されることとなった。

このうち、ケンミジンコ属とカプトミジンコの新たな出現については、ヒメマスの胃内容物としても確認

されるため、これまで重要と考えられてきたヤマヒゲナガケンミジンコやハリナガミジンコと同様に餌料として有用である可能性もあり、必ずしもヒメマス資源にとって好ましくない状況とは言い切れない。今期のヤマヒゲナガケンミジンコとハリナガミジンコの出現状況は、短期間で少量ではあったが最低水準ではなかった。しかし、これらの種が十分に増殖せずに、新たな種がそれらを上回って出現するためには、何らかの特殊な原因があるはずである。このような特異な現象が、湖内で起こっているこれまでとは違う何かに起因し、しかも、ちょうど今が大きな変動期にあたるのだとしたら、何が原因で、今後どのようなになるのか、まったく予断を許さない状況と言えよう。

胃内容物調査結果を総合的に見ると、魚のサイズに関わりなく認められるいくつかの傾向がある。即ち、時系列で見た場合、2月にケンミジンコ属が捕食されており、それ以降6月頃まではそれが認められること、6月下旬には共通した傾向が認められないこと、8月には空胃個体が増えるとともにヨコエビ類が優占するが、その前後はワカサギの稚魚が非常に多いことなどのほか、例えば30 g 以上60 g 未満の体重区分の9月や10月のように漁獲魚と試験さし網による採捕魚とは摂餌内容に違いが見られ、プランクトンを確認できる例は漁獲魚に多いことも特徴と言える。これらのことから、ケンミジンコ属は2月から出現していたこと、6月下旬と8月下旬に一時的に（あるいはこの時の試料は試験さし網による採捕魚のみであったため、局所的に）餌料生物が少なくなった可能性があること、ワカサギの稚魚が長期間（あるいは断続的に）豊富であったことが推察される。さらに、漁獲魚と試験さし網による採捕魚の摂餌傾向の違いから、特にプランクトンの発生量が場所によって違っていた可能性が示唆された。このことは、プランクトン調査結果からも推察でき、定点ごとに見た場合には、St. 1～3における大型動物プランクトン発生量は他の定点に比較して少ない場合が多い。試験さし網はSt2のややSt. 1寄りに設置されることから、漁獲魚に比べてプランクトンに対する摂餌機会が少なかった可能性がある。なお、イケツノオビムシは湖岸付近の定点に多く、湖心部では少ない傾向がうかがえるが、その原因は栄養塩類の分布など水質環境の違いによると推察される。

表1-1 プランクトン調査結果 (2006年6月20日採集分)

		16m										平均	70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10		St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:25	13:17	14:52	14:45	14:33	14:17	14:08	13:58	13:52	13:35					
水温(°C)	water temperature	11.2	11.0	12.1	13.1	12.8	13.0	13.5	13.2	13.4	13.2	12.7				
透明度(m)	transparency	8.0	8.5	8.0	9.0	9.0	9.5	10.0	9.5	10.0	9.0	9.1				
沈澱量(ml/m ³)		0.25	0.50	1.00	0.75	0.50	0.75	0.50	0.50	0.25	1.00	0.60	0.17	0.29	0.23	0.23
動物プランクトン(個体数/l)	Zooplankton(inds./l)															
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	0.31	1.63	1.38	1.19	1.75	1.13	0.81	1.56	1.56	0.56	1.19	0.40	0.87	0.43	0.57
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer	0.75	0.06									0.08	0.19	0.26	0.47	0.31
コシブトカメノウムシ	<i>Keratella quadrata</i>	1.13	1.06	2.81	1.75	0.69	1.00	1.19	0.88	1.06	0.69	1.23	0.28	0.59	0.54	0.47
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.25			0.25	0.13	0.19				0.13	0.10	0.03	0.07	0.03	0.04
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	1.63	1.56	0.19	0.13	0.13	0.13		0.19	0.06	0.19	0.42	0.74	0.84	1.66	1.08
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	0.13	0.06	0.63	0.31	0.19	0.44	0.38	0.31	0.81	0.06	0.33	0.20	0.07	0.07	0.11
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	0.06		0.50	0.19	0.31	0.88	0.19	0.38	1.06	0.19	0.38	0.09	0.31	0.13	0.18
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>	0.06	0.13	0.13			0.06	0.06	0.13	0.19	0.19	0.10		0.06	0.01	0.02
ケンミジンコ属※	<i>Cyclops</i> spp.	1.38	0.19	3.38	4.25	2.44	2.00	2.75	1.25	1.31	1.94	2.09	0.34	0.62	0.54	0.50
カイアシ類幼生	cope larvae	0.50	0.13	1.19	1.19	1.31	1.06	0.63	0.81	0.88	1.06	0.88	0.30	0.59	0.36	0.42
カイアシ類卵	cope eggs											-			0.19	0.06
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
	<i>Anabaena</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.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
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>Fragillaria</i> spp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
ハリケイソウ属	<i>Ulnaria</i> spp.		○													
アクナンテス属	<i>Achnanthes</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.														○	
ロパロディア属	<i>Rhopalodia</i> sp.		○													
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
アクティナスツルム属	<i>Actinasturum</i> sp.		○													
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.															
ヒビミドロ属	<i>Ulothrix</i> sp.			○						○	○					
ミカヅキモ属	<i>Glosterium</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 (2006年8月24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	13:15	13:08	13:00	14:35	14:20	14:08	13:58	13:50	13:42	13:25					
水温 (°C)	water temperature	25.8	25.5	25.5	25.6	25.3	25.3	25.5	25.3	25.5	25.5	25.5				
透明度 (m)	transparency	9.0	8.0	7.5	7.5	9.0	9.5	9.0	9.0	10.0	10.0	8.9				
沈澱量 (ml/m ³)		0.25	0.50	1.25	1.50	2.50	2.00	0.75	1.00	1.50	1.75	1.30	1.03	1.09	0.80	0.97
動物プランクトン (個体数/l)	Zooplankton (inds./l)															
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	14.00	13.19	21.44	20.31	25.25	27.69	4.88	26.44	13.00	36.38	20.26	11.91	13.29	4.90	10.03
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer												0.43	0.51	0.34	0.43
コシフトカメコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	2.31	2.06	4.88	4.94	5.25	4.94	1.81	7.13	4.88	4.19	4.24	1.46	0.69	0.51	0.89
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.38	0.44	0.38	0.31	0.63	0.75	0.13	0.81	0.81	0.56	0.52	0.29	0.06	0.06	0.14
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>			0.06	0.06	0.13	0.06	0.06			0.06	0.04	0.03	0.09	0.19	0.10
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>					0.75	0.63	0.06	0.06	0.56	0.31	0.24	0.26	0.31	0.16	0.24
カフトミジンコ	<i>Daphnia galeata</i>	0.06	0.13	1.19	1.50	2.25	1.31	0.13	0.50	0.56	0.88	0.85	0.37	0.17	0.09	0.21
ミジンコ属 卵及び仔虫	<i>Daphnia</i> eggs and larvae				1.06	0.31	0.38	0.13	0.81	2.06	0.44	0.52	0.31	0.17	0.19	0.22
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	4.56	8.38	35.56	29.38	52.38	47.38	12.94	21.25	41.44	34.31	28.76	12.49	12.91	3.27	9.56
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	1.00	1.25	2.06	1.13	1.81	2.00	1.06	2.56	7.81	2.25	2.29	0.83	1.06	0.30	0.73
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>		0.31	0.38	0.94	1.25	0.44	0.19	0.44	1.19	1.19	0.63	0.29	0.11	0.04	0.15
同 卵	eggs				1.88		1.00	1.00		1.19		0.51	0.17			0.06
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.		0.25	0.25	0.19	0.19	0.37	0.13	0.19	0.31	0.50	0.24	0.83	0.34	0.20	0.46
カイアシ類幼生	cope larvae	1.00	1.50	1.88	2.00	2.06	2.81	1.00	2.06	3.19	2.81	2.03	1.40	1.00	0.50	0.97
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.				○									○		
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>Ulnaria</i> spp.						○	○	○		○		○			
アクナンテス属	<i>Achnanthes</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.	○									○					
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
ヒビミドロ属	<i>Ulothrix</i> sp.			○	○	○	○	○	○	○				○		
ミカヅキモ属	<i>Glosterium</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 プランクトン調査結果 (2006年10月18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	13:15	13:08	14:47	14:40	14:27	14:15	14:06	13:58	13:50	13:28					
水温 (°C)	water temperature	14.5	15.3	14.7	14.5	14.2	14.2	15.5	14.7	14.5	14.7	14.7				
透明度 (m)	transparency	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0				
沈澱量 (ml/m ³)		0.50	0.75	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.29	0.29	0.31
動物プランクトン(個体数/l) Zooplankton(inds./l)																
トゲセツボカミ	<i>Centropyxis aculeata</i>											-				-
イヅナオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	174.50	190.50	46.25	52.06	52.69	54.44	29.69	27.94	30.31	78.75	73.71	17.31	24.70	49.01	30.34
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer	0.13		0.06		0.06	0.06	0.06				0.04	0.33	0.11	0.26	0.23
	<i>Euchlanis dilatata</i>									0.06		0.01				
コシブツカメノコウムシ	<i>Keratella quadrata</i>	35.13	58.38	42.00	40.19	20.50	28.44	17.19	21.50	14.44	44.88	32.27	18.91	16.61	18.01	17.84
カメノコウムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.13	0.13			0.06						0.03		0.01	0.04	0.03
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.75	1.38	0.88		0.13		0.06		0.06	0.06	0.33	0.69	0.27	0.17	0.38
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	1.69	3.00	0.19	0.06						0.19	0.51	0.13	0.11	0.50	0.25
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>			0.13	0.06		0.13				0.19	0.05	0.34	0.47	0.30	
カブトミジンコ	<i>Daphnia galeata</i>					0.06	0.19	0.13				0.04	0.07	0.16	0.03	
ミジンコ属 卵及び仔虫	<i>Daphnia</i> eggs and larvae										0.06	0.01	0.17	0.11	0.06	
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.88	1.88	2.06	2.56	0.88	0.94	0.56	2.06	1.25	3.56	1.86	0.37	0.29	0.97	0.54
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	0.56	0.94	1.38	1.31	0.38	0.44	0.81	0.81	0.56	1.63	0.88	0.17	0.11	0.46	0.25
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>	0.06		0.06	0.06							0.02	0.01	0.01		0.01
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.		0.19	0.19	0.06	0.13						0.06	0.71	0.49	0.37	0.52
カイアシ類幼生	cope larvae		1.13	1.13	0.69	0.56	0.19		0.19	0.25	0.56	0.47	0.59	0.57	0.61	0.59
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.		○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	
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>Ulnaria</i> spp.	○			○	○			○	○						
クノジケイソウ属	<i>Hannaea</i> sp.	○														
アクナンテス属	<i>Achnanthes</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															
ヒビミドロ属	<i>Ulothrix</i> sp.							○	○				○	○		
スティゲオクロニウム属	<i>Stigeoclonium</i> sp.									○						
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.										○					
サヤミドロ属	<i>Oedogonium</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 (採集水深-16m→0m)

採集月日		※ 4月26日	※ 5月16日	※ 6月13日	※ 6月20日	※ 7月18日	※ 8月8日	※ 8月24日	※ 9月12日	※ 10月18日
沈澱量		0.25	0.25	0.38	0.50	3.25	1.88	2.50	0.50	0.50
動物プランクトン(個体数/l)										
イケツノオビムシ	<i>Ceratum hirundinella</i>			0.50	1.75	1.56	2.44	25.25	16.69	52.69
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer	0.13	0.19	0.06			0.06		0.13	0.06
コシブトカメコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	3.13	1.56	0.75	0.69	1.38	1.44	5.25	14.06	20.50
カメコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>									0.06
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.06	0.06	0.06	0.13	0.19	0.13	0.63	0.06	0.13
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	1.69	1.19	0.44	0.13			0.13	0.06	
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>							0.75	0.13	
カフトミジンコ	<i>Daphnia galeata</i>						0.13	2.25		0.06
ミジンコ属 卵及び仔虫	<i>Daphnia</i> eggs and larvae							0.31	0.06	
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>				0.19	53.56	41.81	52.38	6.06	0.88
同 卵及び仔虫	eggs and larvae			0.06	0.31	18.50	1.88	1.81	1.31	0.38
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>					0.63	0.38	1.25	0.13	
ケンミジンコ属**	<i>Cyclops</i> spp.	0.38	0.06	1.75	2.44	1.63	0.25	0.19	0.44	0.13
同 卵	eggs					2.19	0.81			
カイアシ類幼生	cope larvae	0.44	0.50	1.69	1.31	5.20	2.13	2.06	2.25	0.56

※健康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)

**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2-1 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15g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)、IRI※(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナガケ ンミジンコ	ユスリカ幼虫	水生昆虫	ヨコエビ類	陸生昆虫	
2006年5月23日 漁獲魚	摂餌個体	0															
	空胃個体	1	100.0	104		14.0											
2006年7月25日 投網 (銀山川)	摂餌個体	3		81 ± 2 79 ~ 83	7.1 ± 0.9 6.1 ~ 7.7	88 ± 80 17 ~ 175	1.187 ± 1.048 0.279 ~ 2.333							1.6 1,848	28.6 5,850	1.9 126	67.9 11,000
	空胃個体	0	0.0											2	3	1	3
2006年7月28日 試験さし網	摂餌個体	2		107 ± 2 105 ~ 108	13.4 ± 1.8 12.1 ~ 14.6	87 ± 23 70 ~ 103	0.642 ± 0.090 0.579 ~ 0.705				3.0 319	53.6 5,747	30.7 6,592				12.7 638
	空胃個体	0	0.0								1	1	2				1
2006年10月19日 試験さし網	摂餌個体	0															
	空胃個体	1	100.0	105		13.6											
2006年11月9日 試験さし網	摂餌個体	0															
	空胃個体	1	100.0	102		13.6											

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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2-2 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15g以上30g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)、IRI*(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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		ミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナガケ ンミジンコ	ヨコエビ類	ワカサギ	陸生昆虫
2006年5月18日	漁獲魚	摂餌個体	2	120 ± 8 114 ~ 125	23.3 ± 1.8 22.0 ~ 24.6	177 ± 13 167 ~ 186	0.758 ± 0.020 0.756 ~ 0.759				100.0 20,000					
2006年5月25日		空胃個体	0	0.0							2					
2006年6月6日	漁獲魚	摂餌個体	3	108 ± 3 105 ~ 110	16.6 ± 0.6 15.8 ~ 17.3	159 ± 67 118 ~ 236	0.970 ± 0.453 0.707 ~ 1.494				83.4 18,340			16.6 553		
2006年6月11日		空胃個体	1	25.0	113 17.3						3			1		
2006年6月21日	試験さし網	摂餌個体	1	122	20.8	54	0.260				31.5 13,071					68.5 6,929
		空胃個体	0	0.0							1					1
2006年7月25日	投網 (銀山川)	摂餌個体	2	127 ± 1 126 ~ 127	22.0 ± 2.4 20.3 ~ 23.7	450 ± 45 418 ~ 481	2.067 ± 0.428 1.764 ~ 2.369								69.2 13,095	30.8 3,452
		空胃個体	0	0.0											2	1
2006年7月28日	試験さし網	摂餌個体	3	132 ± 5 128 ~ 138	25.7 ± 1.9 24.0 ~ 27.8	346 ± 249 64 ~ 536	1.355 ± 1.010 0.252 ~ 2.233				17.7 5,859	5.9 651	19.2 6,357		57.2 3,888	
		空胃個体	1	25.0	134 28.4						3	1	3		2	
2006年8月24日	漁獲魚	摂餌個体	1	12.2	27.8	243	0.874							100.0 20,000		
		空胃個体	0	0.0										1		
2006年8月25日	試験さし網	摂餌個体	0													
		空胃個体	1	100.0	130 25.7											
2006年9月15日	漁獲魚	摂餌個体	8	120 ± 7 106 ~ 126	24.2 ± 4.5 16.9 ~ 28.1	248 ± 183 20 ~ 596	1.049 ± 0.727 0.071 ~ 2.319				72.8 14,567		27.2 5,433			
2006年9月27日		空胃個体	2	20.0	123 ± 4 120 ~ 126	26.9 ± 3.6 24.3 ~ 29.4					8		7			
2006年10月19日	漁獲魚	摂餌個体	3	121 ± 7 113 ~ 125	26.0 ± 4.4 21.1 ~ 29.5	428 ± 344 32 ~ 657	1.774 ± 1.457 0.108 ~ 2.815								97.5 8,095	2.5 1,905
		空胃個体	1	25.0	125 29.2										2	1
2006年10月19日	試験さし網	摂餌個体	0													
		空胃個体	1	100.0	123 22.4											

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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)、IRI [※] (中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマビゲナガ ンミジンコ	ユスリカさなぎ	ヨコエビ類	ワカサギ	陸生昆虫	その他	
2006年5月17日	漁獲魚	摂餌個体	6		151 ± 11 139 ~ 164	41.9 ± 8.7 32.4 ~ 51.4	366 ± 212 141 ~ 707	0.881 ± 0.495 0.435 ~ 1.574				7.6		0.5	91.9			
2006年5月23日		空胃個体	0	0.0								1,747		10	9,456			
2006年6月6日	漁獲魚	摂餌個体	1		148	46.0	286	1.423				43.4		2.4	54.2			
		空胃個体	0	0.0								14,248		304	5,448			
2006年6月21日	試験さし網	摂餌個体	0									1		1	1			
		空胃個体	1	100.0	152	41.6												
2006年7月28日	試験さし網	摂餌個体	9		154 ± 11 141 ~ 172	41.7 ± 9.3 30.9 ~ 59.6	374 ± 185 63 ~ 665	0.916 ± 0.455 0.150 ~ 1.718		6.6		27.6	0.0		59.6	6.2		
		空胃個体	1	10.0	151 ± 37.9 ±					851	5,947		0		4,756	208		
2006年8月25日	試験さし網	摂餌個体	2		149 ± 9 142 ~ 155	42.8 ± 6.4 38.2 ~ 47.3	337 ± 315 114 ~ 559	0.852 ± 0.864 0.241 ~ 1.463		3	5		1.3	78.4	16.9		3.4	
		空胃個体	7	77.8	152 ± 11 136 ~ 166	41.7 ± 9.2 30.9 ~ 53.2							1,135	7,492	1,084		289	
2006年9月15日	漁獲魚	摂餌個体	8		146 ± 9 132 ~ 158	43.7 ± 8.1 31.7 ~ 56.7	338 ± 159 88 ~ 474	0.765 ± 0.355 0.278 ~ 1.209		39.5		27.1			33.4			
2006年9月27日		空胃個体	2	20.0	147 ± 1 146 ~ 147	42.0 ± 0.2 41.8 ~ 42.1				7,422	5,075			1,669				
2006年9月27日	試験さし網	摂餌個体	5		161 ± 5 154 ~ 167	56.5 ± 3.3 52.3 ~ 59.7	565 ± 381 46 ~ 1023	1.031 ± 0.730 0.077 ~ 1.956							100.0			
		空胃個体	3	37.5	155 ± 10 143 ~ 163	48.9 ± 7.6 40.2 ~ 53.8								20,000	5			
2006年10月19日	漁獲魚	摂餌個体	7		138 ± 7 130 ~ 149	39.9 ± 6.1 34.0 ~ 49.1	406 ± 393 78 ~ 1172	1.062 ± 1.093 0.159 ~ 3.256		10.2		1.1			76.7	12.0		
		空胃個体	2	22.2	140 ± 12 131 ~ 148	40.4 ± 9.1 34.0 ~ 46.8				4,728	469			6,590	353			
2006年10月19日	試験さし網	摂餌個体	2		151 ± 13 142 ~ 160	48.4 ± 12.2 39.8 ~ 57.0	628 ± 127 538 ~ 718	1.306 ± 0.065 1.260 ~ 1.352						100.0				
		空胃個体	1	33.3	138	32.2								20,000	2.0			
2006年11月10日	漁獲魚	摂餌個体	3		146 ± 4 141 ~ 149	42.4 ± 7.3 36.1 ~ 50.4	919 ± 677 148 ~ 1419	2.052 ± 1.423 0.410 ~ 2.931		13.5				51.5	35.0			
		空胃個体	2	40.0	147 ± 10 140 ~ 154	39.6 ± 9.9 32.6 ~ 46.6				3,744				1,743	2,350			

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²

%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

%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 2-4 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)、IR [※] (中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナガケ ンミジンコ	ゾウミジンコ	ユスリカさなぎ	水生昆虫	ヨコエビ類	ワカサギ	陸生昆虫	
2006年2月15日 漁獲魚	摂餌個体	2		209 ± 9 202 ~ 215	113.0 ± 13.6 103.4 ~ 122.6	507 ± 202 364 ~ 649	0.462 ± 0.234 0.297 ~ 0.628					99.9 19.981			0.1 10				
	空胃個体	0	0.0									2 19.498			1				
2006年5月24日 試験さし網	摂餌個体	1		187	71.0	163	0.230					95.0 19.498							5.0 502
	空胃個体	0	0.0									1							1
2006年6月21日 試験さし網	摂餌個体	3		204 ± 19 183 ~ 221	99.5 ± 30.6 65.2 ~ 123.9	1323 ± 920 516 ~ 2264	1.144 ± 0.592 0.791 ~ 1.827								0.2 121		61.5 3,661		38.3 5,764
	空胃個体	1	25.0	220	144.9										1		1		2
2006年7月28日 試験さし網	摂餌個体	6		186 ± 13 170 ~ 208	77.6 ± 11.8 66.1 ~ 99.3	1362 ± 544 781 ~ 2111	1.810 ± 0.819 1.020 ~ 2.870				0.6 438		1.0 721		0.1 21	0.0 1	17.1 313	81.2 9,269	
	空胃個体	4	40.0	193 ± 18 175 ~ 209	86.3 ± 22.6 65.5 ~ 110.8						1		1		3	1	1	5	
2006年8月25日 試験さし網	摂餌個体	1		178	70.6	1096	1.522										100.0 20,000		
	空胃個体	3	75.0	170 ± 7 165 ~ 178	64.9 ± 2.5 62.8 ~ 67.7												1		
2006年9月27日 試験さし網	摂餌個体	14		189 ± 12 170 ~ 205	95.1 ± 17.7 67.8 ~ 119.6	1238 ± 19 869 ~ 2768	1.329 ± 0.896 0.016 ~ 2.656											100.0 20,000	
	空胃個体	6	30.0	197 ± 10 183 ~ 208	101.5 ± 16.0 79.5 ~ 119.9													14	
2006年10月19日 試験さし網	摂餌個体	4		188 ± 13 173 ~ 199	90.1 ± 17.3 74.0 ~ 107.0	923 ± 208 208 ~ 2555	0.951 ± 1.031 0.272 ~ 2.485										86.2 12,450		13.8 850
	空胃個体	0	33.3														3		

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²

%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

%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2-4 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)、IR [※] (中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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		ミジンコ属	ケンミジンコ属	ヤマヒゲナカケ ンミジンコ	ゾウミジンコ	ユスリカさなぎ	水生昆虫	ヨコエビ類	ワカサキ	陸生昆虫
2006年2月15日 漁獲魚	摂餌個体	2		209 ± 9 202 ~ 215	113.0 ± 13.6 103.4 ~ 122.6	507 ± 202 364 ~ 649	0.462 ± 0.234 0.297 ~ 0.628				99.9 19,981		0.1 10						
	空胃個体	0	0.0								2 19,498		1						
2006年5月24日 試験さし網	摂餌個体	1		187	71.0	163	0.230				95.0 19,498								5.0 502
	空胃個体	0	0.0								1								1
2006年6月21日 試験さし網	摂餌個体	3		204 ± 19 183 ~ 221	99.5 ± 65.2 ~ 123.9	30.6 ± 516 ~ 2264	1.144 ± 0.791 ~ 1.827	0.592						0.2 121		61.5 3,661		38.3 5,764	
	空胃個体	1	25.0	220	144.9									1		1		2	
2006年7月28日 試験さし網	摂餌個体	6		186 ± 13 170 ~ 208	77.6 ± 66.1 ~ 99.3	1362 ± 781 ~ 2111	1.810 ± 1.020 ~ 2.870	0.819	0.6 438		1.0 721		0.1 21	0.0 1	17.1 313	81.2 9,269			
	空胃個体	4	40.0	193 ± 18 175 ~ 209	86.3 ± 65.5 ~ 110.8				1		1		3	1	1	5			
2006年8月25日 試験さし網	摂餌個体	1		178	70.6	1096	1.522									100.0 20,000			
	空胃個体	3	75.0	170 ± 7 165 ~ 178	64.9 ± 62.8 ~ 67.7	2.5										1			
2006年9月27日 試験さし網	摂餌個体	14		189 ± 12 170 ~ 205	95.1 ± 67.8 ~ 119.6	1238 ± 19 ~ 2768	1.329 ± 0.016 ~ 2.656	0.896									100.0 20,000		
	空胃個体	6	30.0	197 ± 10 183 ~ 208	101.5 ± 16.0 ~ 119.9												14		
2006年10月19日 試験さし網	摂餌個体	4		188 ± 13 173 ~ 199	90.1 ± 74.0 ~ 107.0	923 ± 208 ~ 2555	0.951 ± 0.272 ~ 2.485	1.031								86.2 12,450		13.8 850	
	空胃個体	0	33.3													3			

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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2-6 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)、IRI※(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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		ユスリカ幼虫	ユスリカさなぎ	ハゼ科魚類	ワカサキ	エビ類
2006年8月25日 試験さし網	摂餌個体	1		298	443.1	4130	0.932				0.1 20	0.4 225	99.4 19,735		0.1 20
	空胃個体	0	0.0								1	1	1		1
2006年9月27日 試験さし網	摂餌個体	1		277	333.9	7961	2.384							100.0 20,000	
	空胃個体	1	50.0	281	373.5									1	

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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3-1 ワカサギの胃内容物調査結果(さし網による採捕個体)

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)、IRI*(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ミジンコ属	ゾウミジンコ	シカケミジンコ類	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	ユスリカ幼虫	水生昆虫	ワカサギ	陸生昆虫
2006年2月15日	漁獲魚	摂餌個体	2	83 ± 13 74 ~ 92	5.1 ± 1.7 3.9 ~ 6.3	17 ± 1 16 ~ 18	0.358 ± 0.147 0.254 ~ 0.462							100.0 20,000					
		空胃個体	0	0.0										2					
2006年4月28日	試験さし網	摂餌個体	3	90 ± 14 74 ~ 102	7.4 ± 3.7 3.9 ~ 10.7	11 ± 5 6 ~ 17	0.166 ± 0.080 0.056 ~ 0.239							100.0 20,000					
		空胃個体	0	0.0										3					
2006年5月24日	試験さし網	摂餌個体	4	90 ± 14 74 ~ 102	7.4 ± 3.7 3.9 ~ 10.7	11 ± 5 6 ~ 17	0.166 ± 0.080 0.056 ~ 0.239							100.0 20,000					
		空胃個体	7	63.6	89 ± 14 73 ~ 105	7.3 ± 3.5 3.2 ~ 11.3								4					
2006年6月21日	試験さし網	摂餌個体	0																
		空胃個体	5	100.0	75 ± 4 72 ~ 81	4.2 ± 0.3 3.9 ~ 4.6													
2006年7月28日	試験さし網	摂餌個体	26	81 ± 11 65 ~ 100	5.1 ± 1.5 2.9 ~ 7.9	86 ± 56 10 ~ 236	1.712 ± 0.992 0.213 ~ 3.667				73.1 14,191	0.1 0		25.0 4,068	0.7 9	0.2 0			0.9 0
		空胃個体	2	7.1	92 ± 12 80 ~ 103	7.1 ± 2.3 4.8 ~ 9.4					25	1		21	3	1			1
2006年8月25日	試験さし網	摂餌個体	2	89 ± 17 77 ~ 101	6.8 ± 3.0 4.7 ~ 8.9	27 ± 17 15 ~ 39	0.379 ± 0.084 0.319 ~ 0.438				27.8 6,382						72.2 3,618		
		空胃個体	9	81.8	83 ± 7 75 ~ 94	5.4 ± 1.1 4.2 ~ 7.1					1						1		
2006年9月27日	試験さし網 アルコール固定	摂餌個体	0																
		空胃個体	12	100.0	103 ± 5 97 ~ 116	8.6 ± 2.1 4.9 ~ 11.6													
2006年10月19日	試験さし網 (目合23mm)	摂餌個体	1		108	13.7	165	1.204										100.0 20,000	
		空胃個体	1	50.0	80	5.5												1	
2006年10月19日	試験さし網 (目合16mm) アルコール固定	摂餌個体	20	80 ± 9 70 ~ 96	5.1 ± 1.7 3.2 ~ 8.5	45 ± 35 1 ~ 155	0.938 ± 0.700 0.015 ~ 2.672			33.7 6,232			51.1 8,890	0.3 3			1.5 15	9.3 46	4.1 105
		空胃個体	2	9.1	96 ± 8 90 ~ 101	8.3 ± 2.1 6.8 ~ 9.7				17			16	1			2	1	5

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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3-2 ワカサギの胃内容物調査結果(投網による採捕個体)

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)、IRI※(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ユスリカ幼虫		ユスリカさなぎ	水生昆虫	ワカサギ卵	
2006年5月17日	投網 (深沢川)	摂餌個体	10	103 ± 7 95 ~ 121	10.4 ± 2.8 6.5 ~ 15.7	262 ± 71 157 ~ 357	2.687 ± 0.985 1.323 ~ 4.200	1.4	98.6						
		空胃個体	1	9.1	89	5.5		826	17,245						
2006年6月16日	投網 (深沢川)	摂餌個体	2	100 ± 6 96 ~ 104	7.4 ± 0.8 6.8 ~ 8.0	14 ± 18 1 ~ 27	0.205 ± 0.272 0.013 ~ 0.397	0.9	96.4			2.7			
		空胃個体	18	90.0	92 ± 10 70 ~ 107	5.8 ± 1.7 2.1 ~ 8.4		759	8,393			1	1		
2006年7月13日	投網 (銀山川)	摂餌個体	0												
		空胃個体	4	100.0	69 ± 3 65 ~ 72	2.8 ± 0.4 2.3 ~ 3.1									
2006年7月13日	投網 (大川川)	摂餌個体	0												
		空胃個体	7	100.0	71 ± 4 64 ~ 77	2.9 ± 0.5 2.4 ~ 3.8									
2006年7月25日	投網 (大川川)	摂餌個体	9	69 ± 11 61 ~ 95	3.0 ± 1.4 2.1 ~ 5.8	8 ± 7 2 ~ 22	0.258 ± 0.108 0.095 ~ 0.449	15.8	81.8						
		空胃個体	3	25.0	69 ± 21 56 ~ 93	2.9 ± 2.0 1.8 ~ 5.2		4,746	8,310			5	7		

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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4 サクラマス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)、IRI※(中段)、摂餌していた調査魚の個体数(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	ユスリカ幼虫		ユスリカさなぎ	水生昆虫	ヨコエビ類	ワカサギ	陸生昆虫
2006年7月25日	投網 (銀山川)	摂餌個体	5	87 ± 10 74 ~ 99	11.1 ± 3.4 7.1 ~ 14.4	380 ± 155 185 ~ 575	3.378 ± 0.763 2.372 ~ 4.127	0.1	0.1			8.4			28.9	62.5
		空胃個体	0	0.0				42	164			1,312			2,307	11,530
2006年7月25日	投網 (大川川)	摂餌個体	1	120	25.3	291	1.150	2	2				27.1	2.1		70.8
		空胃個体	0	0.0									6,377	543		13,080
2006年9月27日	試験さし網	摂餌個体	3	195 ± 11 182 ~ 203	115.3 ± 24.1 87.6 ~ 131.7	1125 ± 869 432 ~ 2100	0.931 ± 0.635 0.493 ~ 1.659						1	1	100.0	
		空胃個体	0	0.0											20,000	3

※IRI=(%W+%N)×%F

%W=(ある生物の胃中における重量/胃内容物総重量)×10²%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%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（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、秋田県農林水産技術センター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・親魚養成を実施した。

1 仔稚魚養成

(1) 養成対象魚

2005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、2006年5月25日に増収型アトキンス式ふ化槽(1間槽)に収容した平均体重0.15gのF₃稚魚7,842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。

【結果と考察】

1 仔稚魚養成

(1) 成長と歩留まり

2006年5月25日に平均体重0.15gであったF₃仔魚7,842尾は、12月15日の計数時に平均体重5.17gに成長し、1,241尾生残していた。生残率は15.8%となった（表1）。

ふ化仔魚の餌付けは、昨年と同様で、例年より約1ヵ月遅く開始した。

表1 イワナ仔稚魚飼育結果(2006)

月日	飼育水槽	容量・形状・材質	収容尾数	生残率(%)	平均体重(g)
5/25	K-3内	増ア式ふ化槽	7,842	100.0	0.15
6/24	同上	同上	7,087	90.4	0.26
7/15	同上	同上	5,653	72.1	0.52
8/23	同上	同上	5,346	68.2	0.85
12/15	1-5	1トン円形FRP	1,241	15.8	5.17

例年、ふ化仔魚は融雪水の流入が終了する6月ころから成長が進むが、本年は8月下旬に入っても平均体重は1g未満であり、成長は極めて遅く推移した。8月以降は順調に成長したものと考えられ、12月には平均体重が5gを越えた。

(2) 飼育状況

8月から9月にかけて原因不明の大量へい死による減耗が続き、12月計数時の生残率は15.8%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。今年度は、4月以降7月までは平年を1～2℃下回る水温が継続した。8月以降は平年を上回る水温となり、特に8月から9月にかけては、2～3℃上回った。その後もやや高め的水温で推移した。

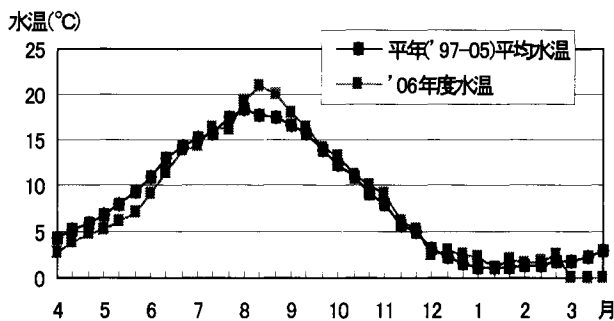


図1 内水面試験池における河川水温の推移

2 親魚養成

(1) 飼育状況

2007年3月現在の飼育状況は表2のとおりである。

表2 イワナ養成親魚・未成魚の飼育状況(2006)

測定月日	年級・継代	収容水槽	容量・形状・材質	収容尾数	平均体重(g)
3/30	00・01F ₂	3-10	3トン円形FRP	32	678.1
"	02F ₂	10-3	10トン円形FRP	173	477.4
"	03F ₃	1-18	1トン円形FRP	79	162.4
"	04F ₂ ・F ₃	1-3	同上	304	26.3
"	04F ₃	K-2	角形1トンFRP	102	26.7
"	05F ₃	1-5	1トン円形FRP	1,240	5.2
"	05F ₃	1-14	1トン円形FRP	41	9.2

注1) 年級・継代欄の「00F₂」は「2000年秋採卵第2代の群」

注2) F₂は天然親魚から採卵し、その稚魚を養成した第2代

前年度に1999年級群親魚が斃死し、本試験開始後初めて採卵育成されたF₁群は消滅しており、現在保有する親魚群はすべてF₂又はF₃である。

これらの内訳は、親魚が2000年級群F₂、2001年級群F₂の合わせて2年級群2飼育群、未成魚が2002年級

F₂、2003年級群F₃、2004年級群F₂・F₃、2005年級群F₃の合わせて4年級群5飼育群で、全体では6年級群7飼育群となっている。

採卵可能な群は、00・01F₂と02F₂であったが、隔年採卵の可能性を考慮し、今年度は採卵を行わなかった。

(2) 採卵方法の検討

本試験の開始当初は、増殖用親魚用の成魚又は未成魚を河川で採捕しており、採卵が可能になるまでの一定期間、養成する必要があった。しかし、自然産卵が行われる期間に合わせて、河川内で産卵行動に参加する親魚を捕獲して車両で活魚輸送し、一定期間収容後に採卵できることが確認された（2005. 未発表）。

このことから、今後、河川ごとの資源造成を図る際に、水系ごとのイワナ資源を増殖するにあたっては、イワナ親魚の採捕・採卵の方策を検討し、また、種苗生産養殖業者や河川漁業協同組合など関係者と協議を進めていく必要がある。

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・天然アユの親魚養成と採卵）

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

北秋田市森吉字根小屋地先の米内沢頭首工直下(米代川河口から約50km)の阿仁川において、投網で遡上アユを採捕し、秋田県農林水産技術センター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

10トン及び3トンFRP製円形水槽に收容し、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、生残状況などを把握した。

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

2006年度の阿仁川(米内沢頭首工)における遡上アユの採捕状況を表1に示した。

頭首工での遡上は、今年度は6月下旬から確認されている。ここ数年の頭首工における遡上アユの確認は、2002年は5月下旬、2003年は6月下旬、2004年と2005年は7月中旬からであり、特異的な傾向はなかった。

遡上魚の採捕は6月28日及び29日の2日間で、合計695尾を採捕した。

採捕時の平均体重は30gを越え、前年採捕時(7月19、20日及び8月9日)の平均約21gを上回ったが、2003年、2004年の50～80gと比べてかなり小型であった。

搬入時のへい死魚の平均体重は26.1gで、生残魚よりやや小さかった。斃死尾数は18尾で、総採捕尾数に占める割合は約2.6%であった。ここ数年の採捕・搬入直後の斃死割合は、2002年が25.3%、2003年が0.5%、2004年が0%、2005年が0.5%であるが、本年度は比較的斃死割合が少なかった。

2 親魚養成

月別飼育状況を表2に示した。

(1) 搬入後の状況

本年度は、採捕・搬入時の斃死は少なかったものの、養成飼育水槽収容後に斃死が始まり、6月末までに83尾が斃死した。これらの平均体重は、21.6g/尾と採捕直後の斃死魚より小さく、活力が劣っていたものと考えられる。

(2) 成長・生残

飼育水槽に収容後の成長は、6月の83尾の斃死に続き、7月は64尾、8月は16尾、9月は3尾、10月は64尾が斃死した。これら斃死魚の月別の平均体重は、9月が最大で105.0g/尾となっており、飼育群全体としては、順調に生育が進んだものと考えられる。

内水面試験池の飼育用水(河川水)の水温(午前10時観測)を図1に示した。

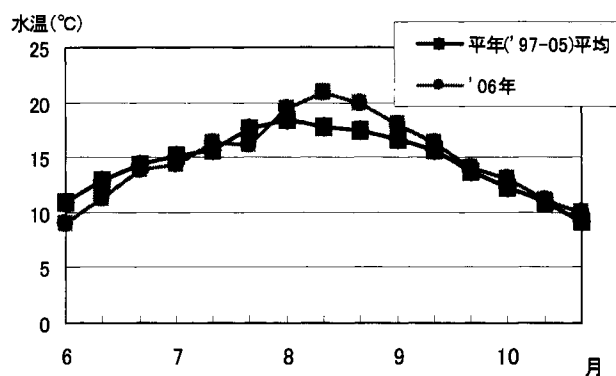


図1 内水面試験池における河川水温の推移

旬別平均水温を見ると、本年度は6～7月は平年よりやや低めに推移し、8月以降は平年より高めに推移した。飼育期間内の最高水温は8月の23.0°Cで、9月も20.7°Cを記録した。

表1 阿仁川(根小屋頭首工)におけるアユ採捕・收容状況(2006)

採捕年月日	総採捕数(尾)	総採捕重量(g)	総平均体重(g/尾)	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)
6/28	364	11,580	31.8	346	11,110	32.1	18	470	26.1
6/29	331	10,010	30.2	331	10,010	30.2	0	0	-
計	695	21,590	31.1	677	21,120	31.2	18	470	26.1

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(℃)	給餌量 (g)	月間へい 死数 (尾)	同へい死 魚体重 (g)	同へい死 魚平均体 重(g/尾)
6	10-3	14.6	13.0	16	0	83	1,795	21.6
7	"	16.2	13.1	18.5	17,630	64	2,225	34.8
8	"	19.9	16.3	23.0	28,126	16	885	55.3
9	"	14.1	12.1	20.7	9,785	3	315	105.0
10	"	10.0	8.2	15.8	0	64	5,180	80.9
計		15.4	8.2	23.0	55,541	147	8,605	58.5

3 採卵

9月4日から成熟促進のため、飼育水槽(10トン円形水槽)に蓋掛けし、暗黒下で成熟促進を行った。なお、給餌時間内は蓋掛けを一部はずした。

9月28日に熟度鑑別を行ったが、雌雄とも未熟であり、飼育水槽を3トン円形水槽に替え、生残魚雌131尾、雄181尾を収容した。

10月2日に熟度鑑別を行ったところ雄28尾が成熟しており、これらをあゆセンターに搬入し、採卵時の媒精用に供した。また、10月4日にも同様に熟度鑑別を行い、雄21尾をあゆセンターに搬入し、採卵時の媒精用に供した。これら2回の熟度鑑別時には雌は成熟が認められなかった。

この後雌については、10月11日、16日にも熟度鑑別を行ったが、成熟が明確ではなく、雄との採卵-媒精時期が同調しないことから、採卵には供さなかった。なお、飼育期間は10月16日までとした。

今年度は、アユの遡上時期が6月に確認され、また、親魚養成用の種苗も平均体重が30gを越え、成長も順調に進んだが、雌雄の成熟時期が同調せず、採卵ができなかった。

成熟時期が同調しなかった原因は不明であるが、親魚候補の飼育水槽収容時の遮光方法や遮光時期、飼育条件等について引き続き検討する必要がある。

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・旭川）

水 谷 寿

【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、その増殖のため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使用されて、友釣りの対象魚としては評価も高かったが、冷水病菌の保菌割合が高い、再生産に寄与しない、在来個体群とは遺伝的に異なっているなどといった問題から、最近では県内産のアユ種苗の割合が増加し、今では県内産種苗のみが放流されるに至った。

ところで、アユは種苗生産のために限られた親魚数から継代数を重ねた場合、家魚化が進行し飼育しやすくなる反面、縄張りを持つ性質が弱くなり、友釣りの対象としては有効ではなくなるとされる。また、冷水病に対する抗病性が低下するという指摘もある。しかし、県内産のアユに関し、継代数の増加に伴って種苗性がどのように変化するのか、その詳細については不明の部分が多い。そこで、放流効果を最大限に発揮させるために、種苗の適正な評価が必要と考えられる。

この試験では、河川横断工作物によって天然魚の遡上が不可能な河川区域に、継代数の異なる県内産の人工種苗生産アユを放流し、その釣獲状況から、放流効果の違いについて検討することを目的とした。

【方 法】

1 調査河川

調査河川とした旭川は、秋田市東部の馬場目岳南麓を水源として南西に流れ、秋田市街で太平川と合流して雄物川に注ぐ、漁業権の設定されていない、流程21.8kmの小規模河川である。この旭川には、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れより上流には遡上できない。従ってこれより上流では、放流アユしか存在しないことになるが、旭川を釣り場として利用する有志の愛好家で組織される「旭川清流友の会」が、自主的にアユを放流しており、この会の会員を中心にアユ釣りが盛んに行われている。この流程の中の、魚類の移動が可能な区間、松原頭首工と藤倉水源池の堤体との間、約3.0kmを、図1に示したように、6区に分けて調査区間とした。

2 放 流

「旭川清流友の会」は、阿仁川産のF₅アユ（以下F₅）14,500尾を図1に示す5か所に分散して、6月4日に放

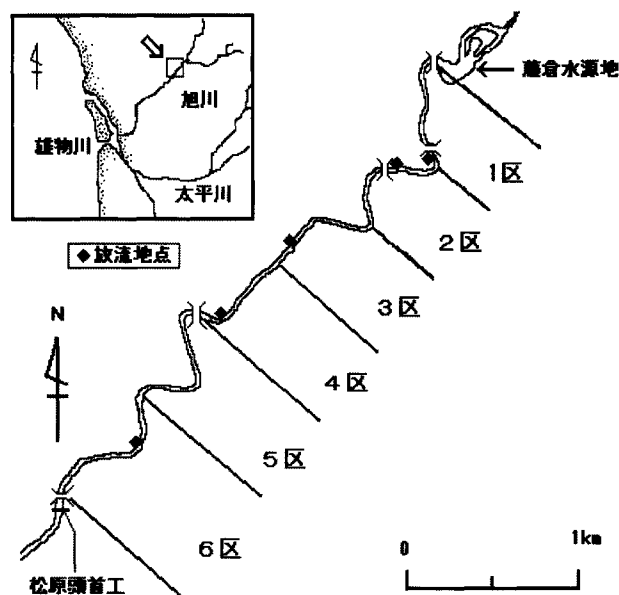


図1 調査河川

流した。この種苗は潟上市の石川養魚場で中間育成されたもので、放流時のサイズは平均体長・標準偏差が $81 \pm 7\text{mm}$ （62～96mm）、体重は同じく $6.9 \pm 1.8\text{g}$ （3.0～10.8g）であった。

これと比較するために、県では試験用としてF₇アユ雌に天然遡上アユの雄を掛け合わせて生産した種苗（以下F₇×P₁）11,400尾を、F₅と同じ5か所に、ほぼ同じ割合で、6月12日に放流した。この種苗は、放流前に選別を行って大小2群に分け、平均体長・標準偏差が $96 \pm 8\text{mm}$ （77～120mm）、同じく体重が $12.8 \pm 3.3\text{g}$ （7.3～20.9mm）の大型魚（以下「大型」）を4,700尾、体長 $74 \pm 7\text{mm}$ （60～88mm）、体重 $4.8 \pm 1.3\text{g}$ （2.6～9.1g）の小型魚（以下「小型」）を約6,700尾の2群とし、それぞれに左腹鰭切除、脂鰭切除により標識を施した。

放流時における各群の魚体測定結果を表1に、各群の体長組成を図2に示す。

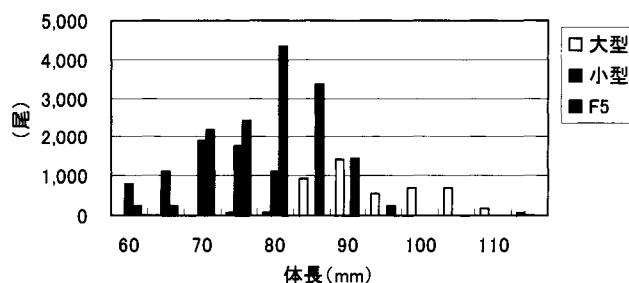


図2 測定結果に基づく各群の体長組成

3 釣獲状況調査

7月16日に開催された「旭川清流友の会」の釣り大会において釣獲されたアユの体長、体重を測定すると共に、釣獲された調査区、標識の有無について確認した。

また、同会員全員に、釣獲月日ごとの、調査区別・群別釣獲尾数に関するアンケート用紙を配布し、釣りシーズン終了後に回収して、集計した。

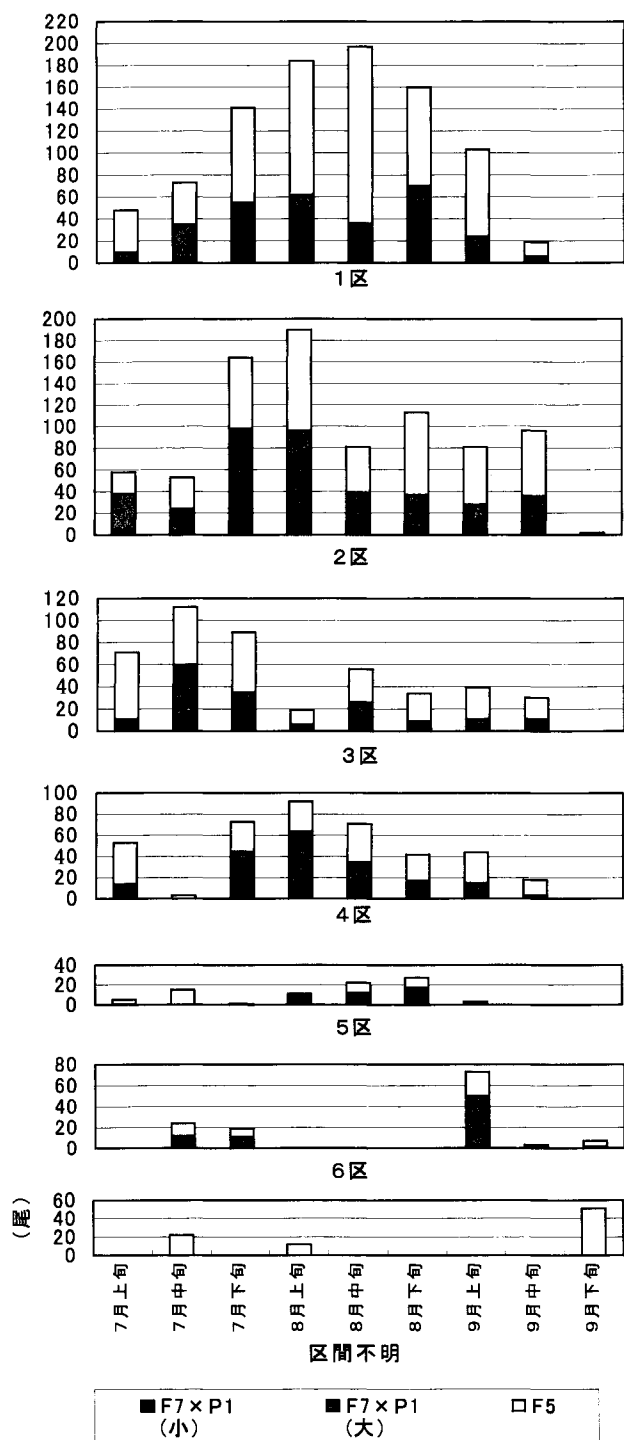


図3 区別・旬別釣獲尾数

【結果】

1 釣り大会における測定結果

釣り大会では、1区、3区、6区から13人で合計136尾のアユが釣獲され、区別で最も多く釣れたのは最上流の1区で、次いで最下流の6区であった。群別では、尾数が多かったのはF5の94尾、次いで大型の37尾で、小型の釣獲尾数は5尾にとどまった。これを回収率（釣獲尾数／放流尾数×100）で見ると、大型が0.787%で、わずかだがF5の0.648%を上回っていた。各区、各群の平均体長を見ると、これもわずかな差ではあるが、1区が最も大きく、次いで6区となっていた。また、大型は1区で他の区間の2倍以上の尾数が釣られているのに対して、F5は区間ごとの差がそれほど大きくはない上に、最も多く釣られたのは6区と、群により区別釣獲尾数に違いが見られた。なお、平均体長については、F5も大型も、ほとんど差がなかった。

2 アンケート調査結果

合計20人から回答があり、その合計釣獲尾数は3,992尾であった。20人の平均釣行日数は15日、合計釣獲尾数の平均は200尾、1日当たりの平均釣獲尾数は13尾であった。また、最高記録は、釣行日数が45日、合計釣獲尾数が928尾、1日当たりの平均釣獲尾数が24尾で、1日で最も多く釣った尾数は48尾であった。

群（標識の有無と部位）について明確に分類されていた16人分、2,904尾を、群別、区別に集計した結果を表3に示す。区別に見ると、やはり最も多くのアユが釣り上げられていたのは最上流の1区で、次いで2区、3区と、上流側の区間で多くのアユが釣り上げられていた。また、群別では、最も多くの尾数が釣獲された

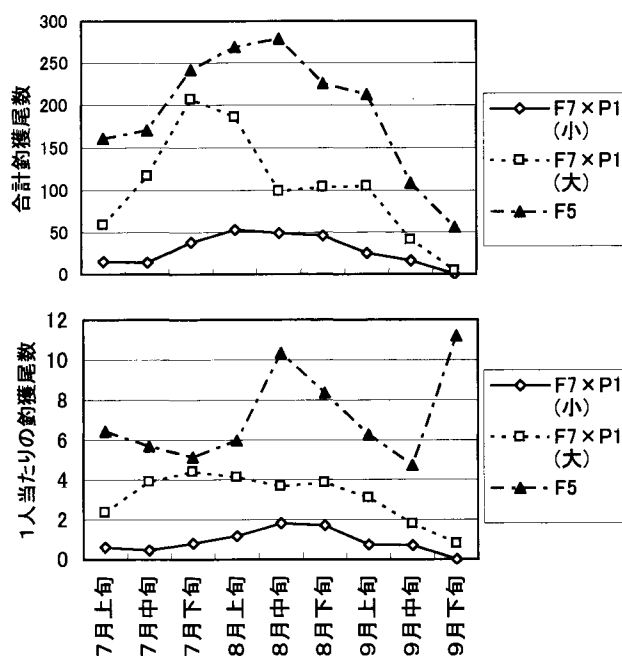


図4 旬別・由来別釣獲尾数

のはF5だったが、回収率は大型が明らかに高く、この16人分だけでも、放流した大型群の2割近くを回収している。しかし、小型の回収率は、そのわずか5分の1程度の約4%と低いものであった。

旬別・群別釣獲尾数(図4)を見ると、合計・1人当たり釣獲尾数ともに、シーズン中常に多く釣獲されたのはF5のアユであった。しかし、回収率及び釣獲率(図5、釣獲率=1人1日当たり釣獲尾数/放流尾数×100)で比較すると、ほぼ全シーズンを通じて大型の方が高くなっていた。さらに、7月中旬から9月上旬まで、比較的長期にわたって高めの釣獲率が維持されていた様子がうかがえた。

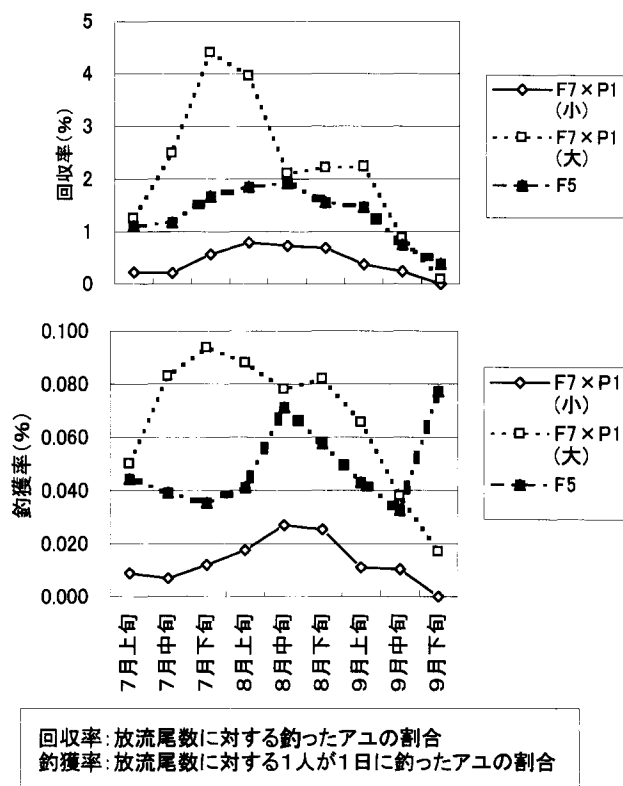


図5 旬別・由来別回収率及び釣獲率

【考察】

この調査を実施するにあたり、例年問題となっていることは、放流各群の継代数以外の条件をできる限り統一するという基本的なことである。即ち、放流場所、放流時期、放流尾数、健苗性、体サイズなどを同じにしなければ、継代数以外の条件によって、種苗の優劣が決定される可能性があり、評価が困難になる。実際、図6に示すように、これまでの調査によって放流時の種苗の大きさは、最も釣獲率を左右するファクターとなっている可能性が高いことがわかっている。ただし、絶対的なサイズは小さくても釣獲率が比較的高い群もあるが、こうした例は同時に放流された他の群がさらに小さい場合に多い。

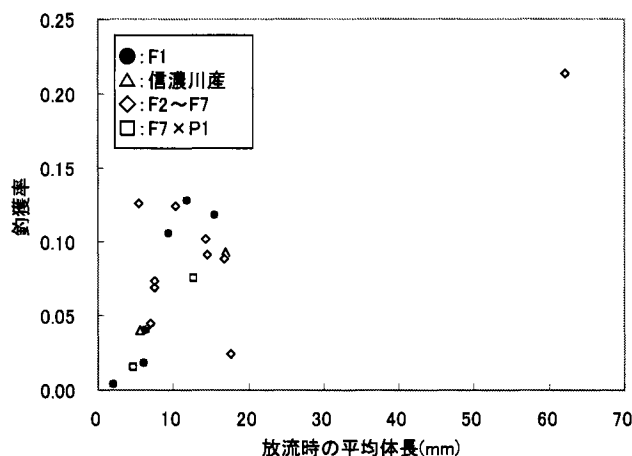


図6 放流時の体長と釣獲率

そこで、今年度の調査においては、できる限り条件を統一することを念頭に試験を計画した。まず、例年よりも標識放流魚を増やし、ほぼ同程度の放流規模(F5:大型+小型が、重量で1:0.9、尾数で1:0.8)とした。さらに、放流直前のF5の体重が10g程度という事前情報であったため、選別により抽出した大型魚に小型魚とは別の標識を施し、F5と同じサイズで放流した場合の釣獲率の比較を試みた。ところが、実際の放流種苗の測定結果では、F5は想定していたよりも小さく、むしろ、F7xP1(小型群)に近いサイズであった。従って、今回も継代数の違いによる放流種苗としての優劣を、純粹に比較できる設定にはなっていないと言わざるを得ない。

さて、このようなことを考慮しつつ調査結果について検討してみると、やはりサイズの大きい群が最も釣られやすいという結論に至ってしまう。しかし、例えば、旬別の釣獲率を見れば、小型はシーズンを通じて低いのに対し、F5では、7月上旬、8月中旬、9月下旬のように、大型と同等以上に高い場合があり、必ず大型が優位というわけでもなさそうに思われる。

一方、7月中旬に行われた釣り大会においては、釣獲された個体を見る限りF5と大型の大きさにはほとんど差がない。この理由として考えられることは、「F5群の中でも大型の個体が早めに釣られた」か、「6月4日から6月11日までの、川にF5群しか存在していない期間に良好な成長を示した」といったことであろう。仮に、F5群もF7xP1と同様に選別をしたとすると、大型のサイズに相当する体長85mm以上の個体は60尾中21尾となっており、この結果を単純に引き延ばせば約4,800尾程度のF5大型群がいた計算になり、F7xP1大型群とほぼ同じ尾数となる。従って、ほぼ同じ尾数の、比較的大型の、同サイズの個体の中でも、若干ではあるがF7xP1大型が釣られやすかったと言えよう。このことは、F7xP1大型の回収率、釣獲率が、ほぼ常に高めであることから示唆されているものと考えられる。ただし、実際にはF5の回収率、釣獲率には、小型魚が釣獲された分も含

まれているわけであるから、大型魚の結果だけを分けた場合には逆転する可能性もあり、必ずしも天然魚の血が混じっていた方が優位とは、やはり言い切れない。

なお、選別により分けてはいるが、大型と小型は本来同一群であることを考えた場合、今回の結果は、同じ群の中でも大型の個体ほど釣られやすいことを示唆してい

るとも考えられる。さらには、今回の場合は、小型の個体に限って言えば、放流効果がほとんどなかったと推察され、種苗の大きさによっては、今回の放流尾数をかなり下回る尾数を放流しても、同等の釣獲尾数を得られた可能性もあると考えられた。

表 1 放流時のアユ種苗測定結果

由来	放流月日	放流尾数	放流時 水温(℃)	測定結果				標識
				体長(mm)		体重(g)		
				平均	最小～最大	平均	最小～最大	
①阿仁川産F ₅	6月4日	14,500	14.1	81	62～96	6.9	3.0～10.3	なし
②阿仁川産F ₇ ×P ₁ (大型群)	6月12日	4,700	14.0	96	77～120	12.8	7.3～20.9	左腹鰭切除
③阿仁川産F ₇ ×P ₁ (小型群)	6月12日	6,700	14.0	74	60～88	4.8	2.6～9.1	脂鰭切除

表 2 釣り大会における由来(群)別釣獲尾数

	阿仁川産F ₅		阿仁川産F ₇ ×P ₁ (大型群)		阿仁川産F ₇ ×P ₁ (小型群)		合計
	尾数	平均体長 (mm)	尾数	平均体長 (mm)	尾数	平均体長 (mm)	
1区	30	126	20	129	3	106	53
3区	26	119	9	124	1	121	36
6区	38	124	8	128	1	111	47
合計	94	124	37	128	5	110	136
回収率※	0.648		0.787		0.074		0.525

※;回収率=(釣獲尾数)/(放流尾数)×100

表 3 アンケート集計結果

	F ₅		F ₇ ×P ₁ (大)		F ₇ ×P ₁ (小)		合計
	釣獲尾数	回収率(%)	釣獲尾数	回収率(%)	釣獲尾数	回収率(%)	
1区	627	4.3	214	3.2	84	1.3	925
2区	440	3.0	308	4.6	90	1.3	838
3区	281	1.9	126	1.9	43	0.6	450
4区	203	1.4	164	2.4	29	0.4	396
5区	40	0.3	42	0.6	2	0.0	84
6区	50	0.3	68	1.0	8	0.1	126
区間不明	85	0.6	0	0.0	0	0.0	85
合計	1,726	11.9	922	19.6	256	3.8	2,904

付表1 アンケート集計結果(区別・旬別釣獲尾数及び釣獲率)

尾数	1区				2区				3区				4区				5区				6区				区間不明				合計				釣獲尾数/釣行人数				釣獲率(合計尾数/放流数 ×100)				釣獲率(1人1日当り釣獲尾数/放 流数かける100)			
	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	合計	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	合計	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅					
7月上旬	4	6	38	9	4	34	20	5	5	6	60	5	2	12	39	5	0	1	4	1	0	0	0	0	0	15	59	161	235	25	0.6	2.4	6.4	9.4	0.224	1.255	1.110	0.009	0.050	0.044				
7月中旬	2	33	38	10	2	22	29	5	4	56	52	10	0	0	3	1	0	0	15	1	6	6	12	2	0	0	22	1	14	117	171	302	30	0.5	3.9	5.7	10.1	0.209	2.489	1.179	0.007	0.083	0.039	
7月下旬	5	50	86	16	24	74	66	13	7	28	54	9	2	43	28	5	0	1	0	1	0	11	8	3	0	0	0	38	207	242	487	47	0.8	4.4	5.1	10.4	0.567	4.404	1.669	0.012	0.094	0.036		
小計	11	89	162	35	30	130	115	23	16	90	166	24	4	55	70	11	0	2	19	3	6	17	20	5	0	0	22	1	67	383	574	1024	102	0.7	3.8	5.6	10.0	1.000	8.149	3.959	0.010	0.080	0.039	
8月上旬	20	42	122	16	23	73	94	18	2	4	13	3	8	56	28	6	0	11	0	1	0	0	0	0	0	12	1	53	186	269	508	45	1.2	4.1	6.0	11.3	0.791	3.957	1.855	0.018	0.088	0.041		
8月中旬	14	22	161	10	14	25	42	6	13	13	30	6	8	27	36	3	0	12	10	2	0	0	0	0	0	49	99	279	427	27	1.8	3.7	10.3	15.8	0.731	2.106	1.924	0.027	0.078	0.071				
8月下旬	29	41	90	14	6	31	76	6	5	4	25	3	4	13	25	3	2	15	10	1	0	0	0	0	0	46	104	226	376	27	1.7	3.9	8.4	13.9	0.687	2.213	1.559	0.025	0.082	0.058				
小計	63	105	373	40	43	129	212	30	20	21	68	12	20	96	89	12	2	38	20	4	0	0	0	0	0	12	1	148	389	774	1311	99	1.5	3.9	7.8	13.2	2.209	8.277	5.338	0.022	0.084	0.054		
9月上旬	9	15	79	11	7	21	53	12	4	7	28	3	3	12	29	3	0	2	1	0	2	48	23	5	0	0	0	25	105	213	343	34	0.7	3.1	6.3	10.1	0.373	2.234	1.469	0.011	0.066	0.043		
9月中旬	1	5	13	3	10	26	60	10	3	8	19	6	2	1	15	3	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	16	41	109	166	23	0.7	1.8	4.7	7.2	0.239	0.872	0.752	0.010	0.038	0.033		
9月下旬	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	0	51	3	0	4	56	60	5	0.0	0.8	11.2	12.0	0.000	0.085	0.386	0.000	0.017	0.077		
小計	10	20	92	14	17	49	113	23	7	15	47	9	5	13	44	6	0	2	1	0	2	51	30	7	0	0	51	3	41	150	378	569	62	0.7	2.4	6.1	9.2	0.612	3.191	2.607	0.010	0.051	0.042	
合計	84	214	627	89	90	308	440	76	43	126	281	45	29	164	203	29	2	42	40	7	8	68	50	12	0	0	85	5	256	922	1726	2904	263	1.0	3.5	6.6	11.0	3.821	19.617	11.903	0.015	0.075	0.045	

尾数	1区				2区				3区				4区				5区				6区				区間不明				合計				釣獲尾数/釣行人数				釣獲率(合計尾数/放流数 ×100)				釣獲率(1人1日当り釣獲尾数/放 流数かける100)			
	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	合計	釣行人数	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	合計	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅	F ₂ ×P ₁ (小)	F ₂ ×P ₁ (大)	F ₅					
7月上旬	0.007	0.014	0.029	9	0.012	0.145	0.028	5	0.015	0.026	0.083	5	0.006	0.051	0.054	5	0.000	0.021	0.028	1					0	0.000	0.000	0.000	0	0.009	0.050	0.044	0.065	25	0.6	2.4	6.4	9.4	0.224	1.255	1.110	0.009	0.050	0.044
7月中旬	0.003	0.070	0.026	10	0.006	0.094	0.040	5	0.006	0.119	0.036	10	0.000	0.000	0.021	1	0.000	0.000	0.103	1	0.045	0.064	0.041	2	0.000	0.000	0.152	1	0.007	0.083	0.039	0.069	30	0.5	3.9	5.7	10.1	0.209	2.489	1.179	0.007	0.083	0.039	
7月下旬	0.005	0.066	0.037	16	0.028	0.121	0.035	13	0.012	0.066	0.041	9	0.006	0.183	0.039	5	0.000	0.000	0.000	1					3	0.000	0.000	0.000	0	0.012	0.094	0.036	0.071	47	0.8	4.4	5.1	10.4	0.567	4.404	1.669	0.012	0.094	0.036
小計	0.014	0.151	0.092	35	0.045	0.359	0.103	23	0.033	0.211	0.160	24	0.012	0.234	0.113	11	0.000	0.021	0.131	3	0.045	0.064	0.041	5	0.000	0.000	0.152	1	0.028	0.227	0.119	0.206	102	0.7	3.8	5.6	10.0	1.000	8.149	3.959	0.010	0.080	0.039	
8月上旬	0.019	0.056	0.053	16	0.019	0.086	0.036	18	0.010	0.028	0.030	3	0.020	0.199	0.032	6	0.000	0.000	0.000	1					0	0.000	0.000	0.083	1	0.018	0.088	0.041	0.078	45	1.2	4.1	6.0	11.3	0.791	3.957	1.855	0.018	0.088	0.041
8月中旬	0.021	0.047	0.111	10	0.035	0.089	0.048	6	0.032	0.046	0.034	6	0.040	0.191	0.083	3	0.000	0.000	0.000	2	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0.027	0.078	0.071	0.109	27	1.8	3.7	10.3	15.8	0.731	2.106	1.924	0.027	0.078	0.071	
8月下旬	0.031	0.062	0.044	14	0.015	0.110	0.087	6	0.025	0.028	0.057	3	0.020	0.092	0.057	3	0.000	0.000	0.000	1					0	0.000	0.000	0.000	0	0.025	0.082	0.058	0.096	27	1.7	3.9	8.4	13.9	0.687	2.213	1.559	0.025	0.082	0.058
小計	0.070	0.165	0.208	40	0.069	0.285	0.172	30	0.067	0.103	0.122	12	0.080	0.482	0.172	12	0.000	0.000	0.000	4	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.083	1	0.070	0.248	0.170	0.283	99	1.5	3.9	7.8	13.2	2.209	8.277	5.338	0.022	0.084	0.054	
9月上旬	0.012	0.029	0.050	11	0.009	0.037	0.030	12	0.020	0.050	0.064	3	0.015	0.085	0.067	3	0.000	0.000	0.000	0					5	0.000	0.000	0.000	0	0.011	0.066	0.043	0.070	34	0.7	3.1	6.3	10.1	0.373	2.234	1.469	0.011	0.066	0.043
9月中旬	0.005	0.035	0.030	3	0.015	0.055	0.041	10	0.007	0.028	0.022	6	0.010	0.007	0.034	3	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0.010	0.038	0.033	0.050	23	0.7	1.8	4.7	7.2	0.239	0.872	0.752	0.010	0.038	0.033	
9月下旬	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.043	0.000	1	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0					1	0.000	0.000	0.117	3	0.000	0.017	0.077	0.083	5	0.0	0.8	11.2	12.0	0.000	0.085	0.386	0.000	0.017	0.077
小計	0.017	0.064	0.079	14	0.024	0.135	0.072	23	0.027	0.078	0.086	9	0.025	0.092	0.101	6	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.117	3	0.021	0.121	0.153	0.202	62	0.7	2.4	6.1	9.2	0.612	3.191	2.607	0.010	0.051	0.042	
合計	0.102	0.380	0.380	89	0.138	0.779	0.346	76	0.127	0.392	0.368	45	0.116	0.809	0.387	29	0.000	0.021	0.131	7	0.045	0.064	0.041	12	0.000	0.000	0.352	5	0.119	0.595	0.443	0.691	263	1.0	3.5	6.6	11.0	3.821	19.617	11.903	0.015	0.075	0.045	

付表2-1 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 人工 (大型)	秋田県産 人工 (小型)	計	群馬県産 人工 (流連馴致)	群馬県産 人工	計	秋田県産 人工	八郎湖産 天然	計
放流月日	5月16日	5月16日		5月22日	5月22日		5月29日	6月2日	
放流尾数	4,694	5,322	10,016	10,050	30,708	40,758	10,200	5,100	15,300
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			76	76	76	152	152	152
総釣獲尾数				472	854	1,326	578	771	1,349
1人1日当たり釣獲尾数				6.2	11.2	17.4	3.8	5.1	8.9
釣獲率*				0.062	0.037	0.043	0.037	0.099	0.058
種苗の由来	1985年			1986年			1987年		
	宮崎県産 人工 (陸封養成)	宮崎県産 人工 (陸封養成)	計	琵琶湖産	琵琶湖産	計	宮崎県産 人工 (小型)	宮崎県産 人工 (大型)	琵琶湖産
放流月日	5月22日	5月20日		6月15日			5月26日	5月26日	6月8日
放流数	43,250	7,871	31,909	24,038			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	5.0
釣獲状況									
延べ釣獲日数	359	247	247	247			225	225	225
総釣獲尾数	5,030	250	3,444	3,194			505	2,202	1,971
1人1日当たり釣獲尾数	14.0	1.0	13.9	12.9			2.2	9.8	8.8
釣獲率*	0.032	0.013	0.044	0.054			0.026	0.046	0.063
種苗の由来	1998年			1999年			2000年		
	阿仁川産 F ₁	信濃川産 人工種苗	計	阿仁川産 F ₂	信濃川産 人工種苗	計	阿仁川産 F ₁	阿仁川産 F ₂	計
放流月日	5月20日	5月25日		5月24日	5月28日		5月23日	5月26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	94	153	153	153	144		
総釣獲尾数	399	517	916	540	1,130	1,670	528	1,344	1,872
1人1日当たり釣獲尾数	4.2	5.5	9.6	3.5	7.4	10.9	3.7	9.3	13.0
釣獲率*	0.118	0.093	0.103	0.102	0.040	0.050	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 2-2 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 F ₁	阿仁川産 F ₃	計	阿仁川産 F ₁	阿仁川産 F ₄	計	阿仁川産 F ₁	阿仁川産 F ₅	計	阿仁川産 F ₁	阿仁川産 F ₅	計
放流月日	5月31日	5月25日		5月30日	5月18日		5月29日	5月23日		5月25日	5月21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	23	140	140	140	86	86	86	205	205	205
総釣獲尾数	3	533	536	368	1,350	1,718	49	1,034	1,083	279	1,616	1,895
1人1日当たり釣獲尾数	0.1	23.2	23.3	2.6	9.6	12.3	0.6	12.0	12.6	1.4	7.9	9
釣獲率*	0.004	0.126	0.108	0.105	0.073	0.078	0.018	0.124	0.098	0.040	0.088	0.075

種苗の由来	2005年			計	2006年			計
	阿仁川産 F ₇	阿仁川産 F ₇	阿仁川産 F ₇		阿仁川産 F ₇ ×P ₁	阿仁川産 F ₇ ×P ₁	阿仁川産 F ₅	
放流月日	6月9日	6月9日	5月27日		6月11日	6月11日	6月3日	
放流尾数	254	665	8,965	9,884	4,700	6,700	14,500	25,900
平均体長 (cm)	15.5	9.8	10.1		9.6	7.4	8.1	
平均体重 (g)	62.1	17.7	14.5		12.8	4.8	6.9	
釣獲状況								
延べ釣獲日数	83	83	83	83	263	263	263	263
総釣獲尾数	45	13	674	732	922	256	1726	2,904
1人1日当たり釣獲尾数	0.5	0.2	8.1	8.8	3.5	1.0	6.6	11.0
釣獲率*	0.213	0.024	0.091	0.089	0.075	0.015	0.045	0.043

* 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（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。本県では河川漁協において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、種苗生産試験及び産卵場調査を実施した。

【方 法】

1 種苗生産試験

(1) 採卵試験

平成17年度と同様、小型水槽（長さ48cm×幅31cm）の底面積を1/2（744cm²）としたものに、雄1尾に雌1尾収容し、自然産卵により採卵した。用水には河川水を使用し、水槽内の水深が10cm程度になるよう設定した。産卵基質には、一般鋼材のL鋼（長さ18.0cm×幅9.0cm×高さ4.5cm）の片側を塞いだものを用い、水流と直角方向になるよう、各試験区内に1個ずつ設置した（表1）。採卵後の卵は、卵管理水槽（幅10cm×高さ15cm程度）に収容し、発眼まで120/minの湧水をかけ流し管理した。

表1 採卵試験の概要

試験回数	128回
試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）
底面積 （長さ×幅）	744cm ² （24.0×31.0cm）
水槽内の流速	5cm/s
産卵基質	一般鋼材のL鋼（長さ18.0×幅9.0×高さ4.5cm） の片側を塞いだもの
収容尾数	雄1尾、雌1尾
雄親魚の由来	養成親魚
雄親魚の体長	11.6±1.1cm
雄親魚の体重	42.3±10.0g
雌親魚の由来	養成親魚
雌親魚の体長	9.5±1.0cm
雌親魚の体重	23.7±6.7g

※体長（平均体長±標準偏差）

(2) 銅ファイバーを用いた水カビ防除

マラカイトグリーンの代替として、銅ファイバー

（日本スチールウール：1kgあたりの表面積65cm²）

を卵管理水槽上流部に浸漬し、そこから溶出した銅イオンによる、水カビ病を防除する手法について検討を行った。試験は最上流部に銅ファイバー100g、200g、300gを浸漬した区と対照区（0g）の4区とし、発眼率を比較した（表2）。銅ファイバーは3週間ごとに交換した。銅イオン濃度は、簡易水質測定器（バックテスト（0.5～10以上mg/Cu/L（ppm））：（株）共立理化学研究所）を用い、すべての区で24時間後測定し、その後、1週間ごとに測定した。

表2 銅ファイバー浸漬による水カビ防除試験の概要

試験区	0g区	100g区	200g区	300g区
収容卵数	3,718粒	25,963粒	30,784粒	2,270粒
試験水槽	卵管理水槽（幅10cm×高さ15cm程度）			
流量	12L/min			

(3) 繁殖形質

産卵2回目の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。

(4) ふ化水槽と生残率

平成16年度及び平成17年度と同様、ふ化仔魚及び稚魚の流下防止、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200/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るように、容器下からエアレーションを施した区を設定した。

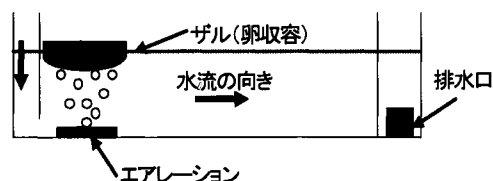


図1 試験水槽

表3 水槽別ふ化試験の概要

試験区	a区	b区	c区	d区
試験水槽	増収型(3間槽)	増収型(2間槽)		
水深	15cm			
流量	20L/min			
収容粒数	4,795粒 (0.54粒/cm ²)	4,937粒 (0.83粒/cm ²)	5,426粒 (0.91粒/cm ²)	5,553粒 (0.93粒/cm ²)

試験区	e区
試験水槽	増収型(1間槽)
水深	15cm
流量	20L/min
収容粒数	3,929粒 (1.32粒/cm ²)

定し、ふ化完了10日後の生残率を比較した（図1、表3）。
 収容卵数は3,929～5,553粒としたほか、用水としては湧水を使用し、餌には冷凍ミジンコをふ化開始3日以内に飽食量与えた。

2 中間育成試験

適正飼育密度を把握するため、ふ化完了10日後の生残率を計数後、増収型ふ化水槽の水深を15cm、流量を20ℓ/min、飼育密度を0.48尾/cm²、0.76尾/cm²、0.60尾/cm²、0.61尾/cm²、0.91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、餌は冷凍ミジンコを飽食量与えた。

3 親魚養成

養成親魚の生残・成長状況を把握するため、1m³FRP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10月まで測定した。

4 産卵場調査

北秋田市五味堀地区の阿仁川、小様川において、5月16日から5月26日にかけて、産卵環境の調査を行った。産卵床の確認には小型の手鏡（長さ12cm×幅8cm）を用い探索するとともに河床の状態を崩さないよう、手でゆっくりと河床の石を持ち上げ、卵塊の有無を確認した。産卵が確認された場合は石の大きさ、隙間の有無及び方向、石の上流・下流側の水深・流速、石の下の礫径などを測定した。

【結果及び考察】

1 種苗生産試験

(1) 採卵試験

128回採卵した結果、卵塊回収率（受精卵塊数/雌親魚数×100）は85.2%（109卵塊）となり、56,038粒の卵を得ることができた。

(2) 銅ファイバーを用いた水カビ防除

対照区の発眼率は19.0%、100g区、200g区、300g区の発眼率はそれぞれ36.2%、46.3%、62.1%と300g区gが最も高い結果となった（表4）。銅イオン濃度は、すべての区、検査日において、0.5ppm以下であったことから、マラカイトグリーンの代替として、銅ファイバーが有効であるものと考えられる。

表4 銅ファイバー浸漬卵管理水槽の発眼率

試験区	収容卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
0g区(対照区)	3,718	706	19.0
100g区	25,963	9,399	36.2
200g区	30,784	14,252	46.3
300g区	2,270	1,410	62.1

(3) 繁殖形質

産卵2回目の成熟卵について、体長7.8～11.2cmの個体31尾を測定した結果、卵径は2.5～3.3mm（図2）、卵重は、9.7～21.0mgとなり（図3）、体長との間に正の相関が認められた。

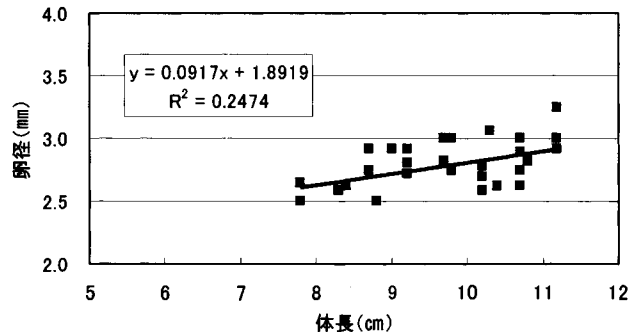


図2 体長と卵径（2回目産卵時：n=31）

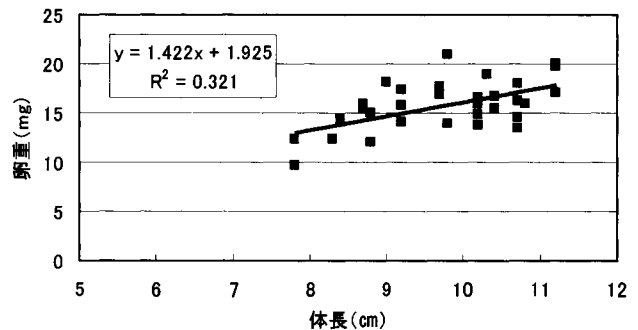


図3 体長と卵重（2回目産卵時：n=31）

(4) ふ化水槽と生残率

ふ化完了10日後の生残率は、a区89.6%、b区91.3%、c区66.1%、d区65.0%、e区69.0%とすべての区において、60%以上の結果となり、総生残尾数は18,712尾となった（表5）。

表5 ふ化槽ごとの生残率

試験区	収容卵数 (粒)	生残尾数 (粒)	生残率 (%)
a区	4,795	4,295	89.6
b区	4,937	4,506	91.3
c区	5,426	3,589	66.1
d区	5,553	3,610	65.0
e区	3,929	2,712	69.0
合計	24,640	18,712	76.2

2 中間育成試験

シュードモナス症が発生し、対策として、注水量の増加、1%食塩1時間浴を行ったものの、50日までにすべての区で全滅した（図4）。

3 親魚養成

成長については、ふ化後1年で2.9±0.4cm、2年で5.9±1.2cm、3年で雄は9.1±1.2cm、雌は6.5±0.8cm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ヵ月、雌で4年以上を要する結果となった（図5～6）。

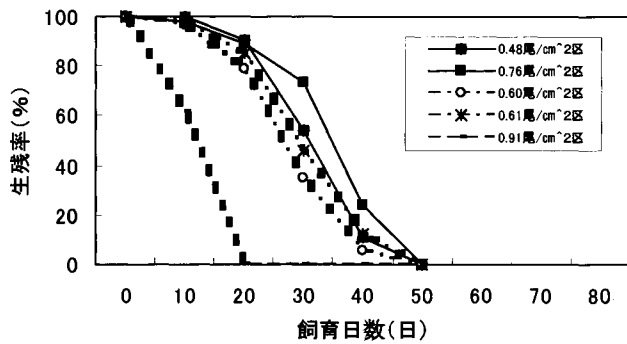


図4 試験区毎の生残率の推移

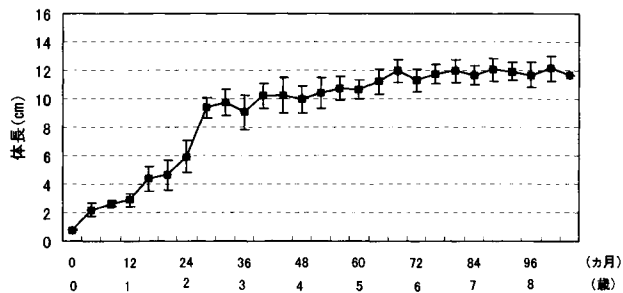


図5 カジカ雄の成長（縦棒は標準偏差を示す）

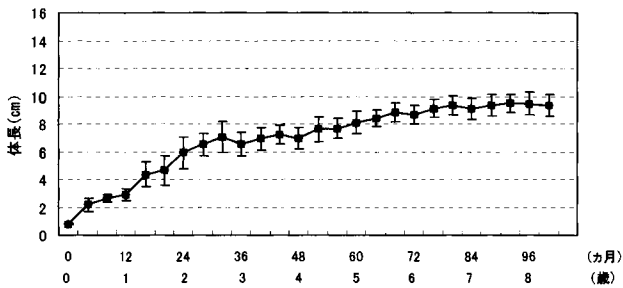


図6 カジカ雌の成長（縦棒は標準偏差を示す）

4 産卵場調査

本調査で15ヵ所の産卵が確認された。卵塊は平瀬に多く、産卵に使われた石は長径 35.1 ± 5.2 cm、短径 30.3 ± 5.8 cm、高さ 15.5 ± 5.7 cm（図7）で、一部埋没し、開口部が下流側に1ヵ所の洞窟様であった。産卵床の水深は石の上流側で 57.9 ± 20.7 cm、下流側で 56.8 ± 20.6 cmとほぼ同じであった（図8）。流速は石の上流側で 15.6 ± 7.8 cm/s、下流側で 1.5 ± 3.4 cm/sであった（図9）。石の下の底質は砂または小礫であった（図10）。付着卵塊数は2～12卵塊で基質の奥に生み付けられていた。このことから、カジカは産卵基質として、開口部が下流側であり、一部が埋まった沈み石を選択し産卵しており、増殖にあたっては、河床環境の保全が必要であると考えられる。

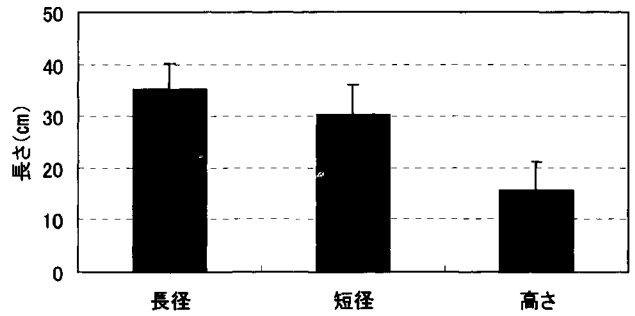


図7 産卵が確認された石の大きさ
(n=15: 縦棒は標準偏差を示す)

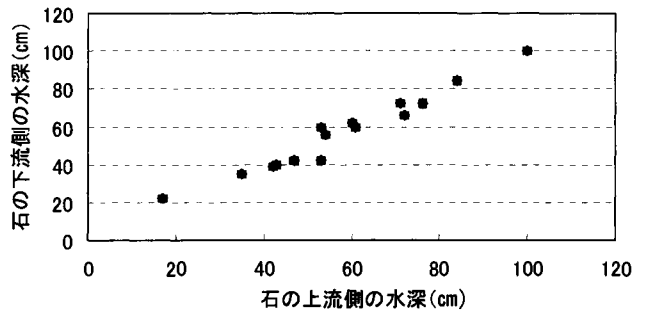


図8 産卵が確認された石の水深 (n=15)

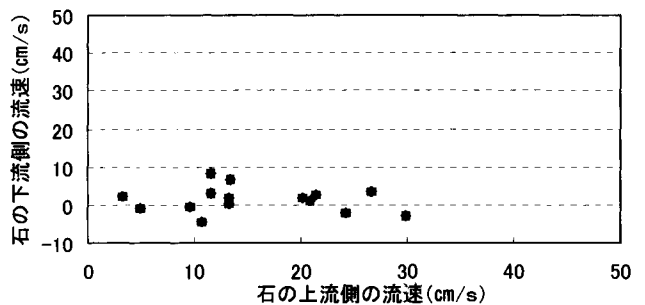


図9 産卵が確認された石の流速 (n=15)

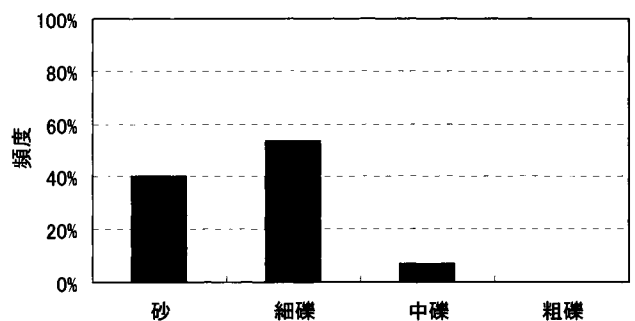


図10 産卵が確認された石の下の底質 (n=15)

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・中間育成・生態調査)

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、2000年から2006年まで、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、これらの結果についてとりまとめた。

【方 法】

1 漁獲実態調査

(1) 全県の漁獲状況(1983年～2005年)

東北農政局秋田農政事務所から出版されている「秋田県漁業の動き」から抜粋し、とりまとめた。

(2) 米代川河口域の漁獲状況(1999年)

モクズガニの主要産地である能代市館内の秋田県北部漁業協同組合能代支所（現在の秋田県漁業協同組合北部総括支所能代支所、以下能代支所とする）において、荷受け伝票の整理及び漁業者からの聞き取りにより調査した。

(3) 増川の漁獲調査

男鹿市船川港増川地内の増川（図1）においてカニ簗による調査を試みた。

2 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容

1) 米代川（河川産）由来の親ガニ(2000年)

能代支所所属の漁業者に依頼し、確保した親ガニ（未抱卵個体）を、5月25日に水産振興センターに搬入して飼育し、その内の抱卵個体1尾を6月2日に親ガニ飼育水槽に分槽し、ふ化まで継続飼育した。

2) 増川地先（海面産）由来の親ガニ(2000年～2006年、2002年を除く)

男鹿市管内の船川港漁業協同組合（現在の秋田県漁業協同組合船川総括支所）所属の漁業者に依頼し、5月初・中旬に男鹿市船川港増川地先海面で採捕され、水産振興センターに搬送された抱卵個体をいったん0.5トンまたは1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、抱卵個体を選別し、別の0.5トンまたは1トン円形水槽に収容し、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。

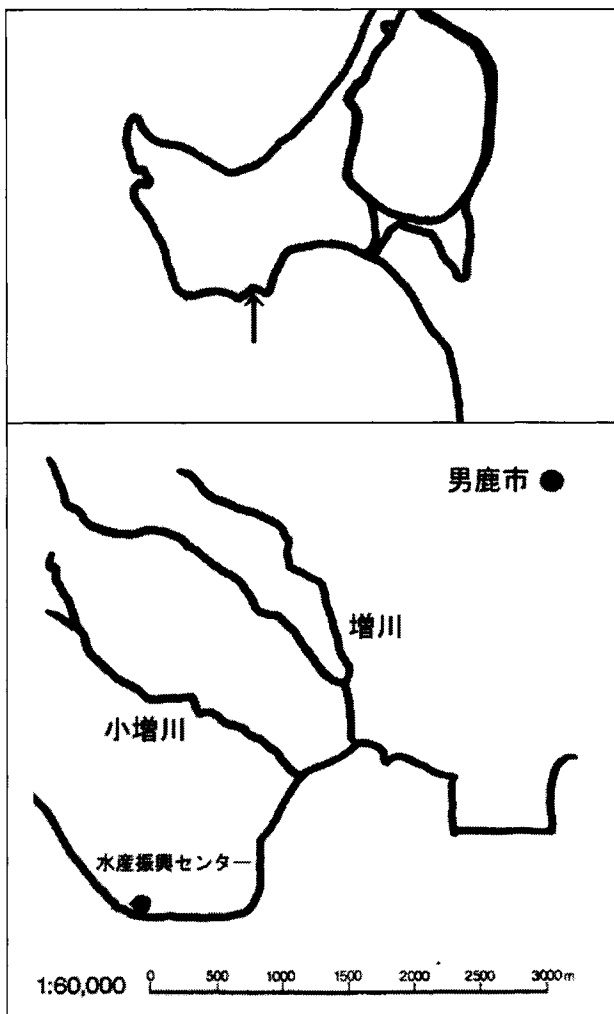


図1 調査位置図

(2) ふ化

抱卵個体を収容した水槽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(2000年～2006年、2002年を除く)

ふ化した幼生は1トン円形青色水槽3基と10トン円形FRP水槽1基の一部を収容し、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、メガロバ期から水槽の3/4容量で2/3換水を目安とした(2000年～2006年、2002年を除く)。飼育水は終了時まで全海水・止水で通気し、ワムシ投与

時はナンノクロブロシスは無添加または添加した。

餌料はワムシ、アルテミア、配合飼料を与えた。

3 中間育成試験

幼生飼育試験で生産した稚ガニは、1トン円形青色水槽3基またはこれに10トンFRP水槽を1基を加え、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、その後終了時までには水槽の1/3～3/5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1水槽にキンラン2～4本を設置し生残率の向上を図った。

4 生態調査

(1) 稚ガニの標識放流・追跡調査(2005年)

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(2005年)

増川及び小増川に遡上綱(遡上魚を採捕する綱)と降下綱を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、3～4人で河口から約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 漁獲実態調査

(1) 全県の漁獲状況

結果を表1に示した。1983年～1991年までは最大91トンで、44トン以上を維持していたが、その後は急激に減少し、2005年は4トンとなっている。

1999年は全県で10トン漁獲されているが、その内米代川河口域では2,069Kg漁獲され、雌1,325Kg(64%)、雄は744kg(36%)であった。

2 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容

1) 米代川(河川産)由来の親ガニ(2000年)

2000年5月25日に漁獲された親ガニの銘柄は雌大で、甲幅72.3±2.7mm、体重167.0±20.5gであった。

2) 増川地先(海面)由来の親ガニ(2000年～2006年、2002年を除く)

2006年に搬入した親ガニの測定結果を表3に示し

表1 秋田県におけるその他の水産動物(モクズガニ)漁

年	計	河川計	米代川	雄物川	子吉川	その他の河川	その他
1983	72	72	—	32	40	—	0
1984	44	44	0	33	11	—	0
1985	66	64	9	38	17	0	2
1986	64	61	6	38	17	0	3
1987	72	71	13	41	17	—	1
1988	91	91	13	63	15	—	0
1989	81	81	11	54	16	—	0
1990	83	83	14	53	16	—	0
1991	74	74	14	44	16	—	0
1992	17	17	9	8	0	—	0
1993	14	14	7	7	—	—	0
1994	12	10	5	5	0	—	2
1995	9	8	4	4	0	—	1
1996	10	9	4	4	0	—	1
1997	8	7	4	3	—	—	1
1998	11	10	5	2	1	1	1
1999	10	9	4	3	2	—	0
2000	9	9	4	3	1	—	0
2001	...	...	5	4	...	...	0
2002	...	...	4	2	...	...	0
2003	3	3	1	2	—	—	0
2004	5	4	...	4	...	...	0
2005	4	4	...	4	...	...	1

た。

搬入した親ガニは2000年では甲幅63.9±8.9mm、体重124.0±50.4gであったが、2006年には甲幅52.2mm、体重78.4±23.6gと小型になった。

(2) ふ化

ふ化したゾエア期幼生及び年毎の種苗生産・中間育成結果を表4に示した。

2006年は6月24日のふ化で得られた合計63,800尾のふ化幼生の内、120,000尾を飼育した。親ガニ収容時からふ化までの飼育水温は、12.7～19.9℃であった。

2000年～2006年では0～1,632,000尾のふ化幼生から、0～262,000尾の幼生を飼育した。

(3) 幼生飼育(2000年～2006年、2002年を除く)

年毎の幼生飼育試験における各試験区の経過及び餌料系列の結果を、年度別種苗生産・中間育成結果として表4に示した。

2006年は、6月24日から120,000尾の幼生を飼育したが、稚ガニを生産するには至らなかった。飼育期間中では特にメガロバ期以降の急激な減耗が目立ち、7月21日にはほぼ全滅が確認されたため、生産を中止した。この原因としては、流水飼育による注排水・投餌の調和がとれないための水質悪化が推察された。

年別で最も取り揚げ尾数が多かった年は2000年で、16,435尾取り揚げ、この年の最大生残率は19.6%、この時の収容密度は7,500尾/㎡であった。次いで多かった年は2005年で、5,815尾取り揚げ、最大生残率は7.3%、収容密度は同じであった。2004年に最大生

表2 米代川河口域の月別銘柄別モクズガニ漁獲状況

年月	雌計	雄計	合計	雌大	雌中	雌小	雌ピン	雄大	雄中	雄小	雄ピン
99.3	48	28	76	6	18	24	—	8	8	10	2
99.4	406	170	576	106	134	138	28	60	56	36	18
99.5	672	444	1116	178	256	168	70	198	166	66	14
99.6	137	64	201	48	50	31	8	30	24	10	—
99.7	62	38	100	—	—	—	62	—	4	2	32
99計	1,325	744	2,069	338	458	361	168	296	258	124	66
00.3	7	8	15	0	3	3	1	0	3	5	0
00.4	325	224	549	32	68	155	70	28	48	78	70
00.5	638	438	1,076	84	174	268	112	96	124	162	56
00.6	34	6	40	8	8	12	6	2	4	0	0
00計	1,004	676	1,680	124	253	438	189	126	179	245	126
01.3	30	26	56	2	8	14	6	2	8	6	10
01.4	664	128	792	82	188	306	88	40	40	26	22
01.5	890	412	1,302	142	288	342	118	138	178	80	16
01.6	14	0	14	4	4	4	2	0	0	0	0
01.11	40	42	82	8	10	18	4	10	14	12	6
01計	1,638	608	2,246	238	498	684	218	190	240	124	54

表3 親ガニの測定結果（2006年5月12日）

増川地先M-1	100.9	55.5	♀	抱卵個体
増川地先M-2	87.6	54.9	♀	抱卵個体
増川地先M-3	66.7	49.2	♀	抱卵個体
増川地先M-4	46.7	45.3	♀	抱卵個体
増川地先M-5	112.1	61.7	♀	抱卵個体
増川地先M-6	78.0	52.6	♀	抱卵個体
増川地先M-7	56.9	46.8	♀	抱卵個体
増川地先O-1	178.1	67.2	♂	
増川地先O-2	126.4	58.9	♂	
増川地先O-3	108.8	55.1	♂	
増川地先O-4	74.0	48.4	♂	
増川地先O-5	137.0	55.7	♂	
増川地先O-6	84.5	49.1	♂	
増川地先O-7	58.8	44.8	♂	

残率が8.1%であったが、取り揚げ尾数は2,877尾（最大生残率収容密度3,333尾）と少なかったことから、2000～2006年までの試験では、収容密度7,500尾/m²が最大取り揚げ尾数を得られるという結果となった。

2000年のみアサリミンチを使用し16,435尾取り揚げているが、2002年はアサリミンチ以外は同様の餌料系列でありながら4,288尾のみの取り揚げとなっており、アサリミンチの有効性が発現した結果となったが、現在は種苗生産時には使用されていないこと、水質悪化防止のため、残餌を毎日取り除く必要があるなど使用しない方向で実践されている。

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、他の種苗生産が終了してアルテミアの入手がしづらいこと、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。

2005年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前年の1.5%よりは良好な生残率7.3%が得られたが、逆に1トン水槽では0.4～1.0%と、前年の0.3～8.1%より低い生残率となり、小型水槽での培養ナンノクロロプシス添加では生産が不調であった。

なお、市販の冷凍ナンノクロロプシスは培養の手間がかからないこと、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、濃度を一定に保ち易いことなどの利点があるが、2006年は添加したが生産できなかったことから有効性が確認できなかった。

平成13年度の山形県水産試験場の種苗生産結果では、稚ガニまでの残率が0.00～63.8%、平均で12.3

%となっていて本県の結果より高い生残率を示していた。

3 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。

生産尾数が最も多かった年は2002年で、8月9日に6,302尾のC1・C2を333尾/㎡の密度で収容し、11月10日に3,086尾取り揚げ、最大生残率は78.2%、平均生残率は49.0%であった。次いで2000年で、7月27日に同16,000尾を666尾/㎡で収容し、10月2日に3,083尾取り揚げ、平均生残率は19.3%であった。

最大生残率が最も良好だったのは2002年の78.2%、次いで2001年の49.6%であった。

平均生残率が最も良好だったのは、C1・C2からの中間育成では2002年の49.0%、次いで2001年の43.8%であった。

育成時の成長が最も良好だったのは2004年で、6月30日に平均甲幅2.6～2.7mmだった個体が、11月8日には11.8～15.5mmに成長した。次いで2005年で、7月6日に平均甲幅3.2～3.3mmであったが、11月10日には10.9～14.6mmに成長した。

4 生態調査

(1) 稚ガニの標識放流・追跡調査

放流稚ガニは翌日の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%）のみ確認され、その後は大量の積雪と水門の閉鎖で川の水位が上昇し、調査が不可能となった。

放流点付近の天然資源尾数を検討したところ、比較的分散した状態の放流2日後のデータを使用し、1,920尾が放流地点付近の天然の資源量と推定された。

放流点付近は壁面がコンクリート製で、河床は浮き石で構成されていて、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・歩留まりの変化を表5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修復されていたり、水生菌が付着していたが、斃死個体では患部が修復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36.0%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溶出することが原因と推察された。

表5 標識ガニの成長と生残

年月日	平均甲幅 (mm)	生残尾数 (尾)	生残率 (%)	標識率 (%)	N (尾)
17.11.10		1,828	100		
17.12.19		1,398	76.5		
17.12.20	12.42	278	76.5	100	
18.1.20	11.56	210	57.8	93.3	30
18.2.20	11.43	173	36.0	90.0	30

(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6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った。しかし、10月21日には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、遡上綱では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。

2) たも網・弓網による採捕

3～4人による河口から約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、この頃から河川への遡上・定着が明らかになった。

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は少なく、秋季までに急速に消滅している状況が伺える。特に2005年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などから、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けはできなかった。

表4 年度別種苗生産・中間育成結果

項目1	項目2	2000年	2000年	2001年	2002年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
親ガニ	漁獲日	5.25	6.14	5.18	—	—	5.13	5.10	5.6	5.10
	漁獲場所	米代川	増川地先(海面)	増川地先(海面)	八郎湖	増川地先(海面)	八郎湖	増川地先(海面)	←	←
	尾数(尾)	雌16	雄・雌で7	雌5	雌1	雌3	雌7	雌3	雌10	雌10
	使用親ガニ	雌1	雌1	雌1	雌1	雌1	抱卵せず	雌2	雌2	雌1
	飼育水温(℃)	16.3~21.4	16.3~21.4	14.5~18.1	—	16.3~21.4	—	13.1~21.4	12.4~22.8	12.7~19.9
	ふ化日	6.25	6.23	5.27	5.14	7.1	—	5.21 6.9 7.12	5.25 7.15	6.24
	ふ化尾数(尾)	420,000	180,000	426,000	160,000	286,000	—	1,632,000	536,000	638,000
	幼生飼育尾数(尾)	0	120,000	100,000	122,500?	130,000	—	262,000(3回分)	120,000(2回分)	120,000
	幼生飼育期間	—	6.23~7.26	5.27~7.4	5.14~5.17	7.10~8.7	—	5.21~8.8	5.25~8.1	6.24~7.21
	幼生飼育回数(回)	—	1	1	1	2	—	3	2	1
種苗生産	試験区数	—	4	4	4	8	—	6	5	4
	試験区別収容尾数(尾)	—	7,500×3+75,000×1	←	7,500~100,000	5,000~100,000	—	5,000~150,000	7,500~91,000	7,500~75,000
	試験区別収容密度(尾/㎡)	—	5,000、10,000、 15,000、7,500(10ト)	10,000	5,000~15,000	3,000~10,000	—	3,333~20,000	5,000~15,000	5,000~15,000
	収容水槽	—	1トン3基、10トン1基	←	←	1トン延べ6基、10トン延べ2基	—	0.5トン1基、1トン3基、10トン延べ2基	0.5トン3基、10トン延べ2基	0.5トン3基、10トン1基
	取り揚げ尾数(尾)	—	16,435	1,752	0	4,288	—	2,877	5,815	0
	令期	—	C1・2	C1・2	—	C1・2	—	C1・2	C1・2	—
	最大生残率(%)	—	19.6	1.8	—	4.3	—	8.1	7.3	—
	最小生残率(%)	—	2.4	0	—	0	—	0.3	0.0	—
	平均生残率(%)	—	13.7	—	—	—	—	1.1	2.8	—
	最大生残率収容密度(尾/㎡)	—	7,500	10,000	—	10,000	—	3,333	7,500	—
中間育成	ワムシ(個/ml)	—	5(Z1~Z3)、10(Z4~C1)	←	5(Z1)	5(Z1~Z3)、10(Z4~C1)	—	5(Z1~C1)	5~22(Z1~Z5)	7~5(Z1~Z5)
	アルデミア(個/ml)	—	0.5(Z4~Z5)、1(Mega~C2)	←	—	0.5(Z4~5)、1(Mega~C2)	—	2~1.3(Z1~C2)	1~2(Z5~C2)	1~2(Z3~Mega)
	配合飼料(g/kl)	—	0.5(Z2~Z3)、1~3(Z4~C2)	←	—	0.5(Z2)、1(Z3~4)、2(Z5)、3(Mega~C2)	—	0.5(Z1~2)、1(Z3~4)、2(Z5)、 3(Mega~C2)	1(Z5~C2)	1~2(Z3~Mega)
	アサリミンチ(g/kl)	—	5(Mega~C2)	—	—	—	—	—	—	—
	ふ化後経過日数(日) Z1	—	1~5	1~6	—	1~6	—	1~9	1~5	1~3
	ふ化後経過日数(日) Z2	—	6~7	7~12	—	7~9	—	10~12	6~14	4~6
	ふ化後経過日数(日) Z3	—	8~10	13~16	—	10~11	—	13~14	15~	7~8
	ふ化後経過日数(日) Z4	—	11~13	17~22	—	12~13	—	15~17	—	9~11
	ふ化後経過日数(日) Z5	—	14~16	23~26	—	14~15	—	18~23	—	12~15
	ふ化後経過日数(日) Mega	—	17~27	27~38	—	16~22	—	24~33	23~29	16~
備考	ふ化後経過日数(日) C1	—	28~	39~	—	23~	—	34~	30~	—
	飼育水温(℃)	—	19.7~26.2	15.1~21.8	—	21.0~26.2	—	14.8~27.8	14.7~24.1	19.0~21.8
	備考	—	—	—	—	—	—	餌料系列・ふ化後日数は1回次のもの	←培養シノブス使用	←冷凍シノブス使用
	期間	—	7.27~10.2	7.5~11.29	—	8.9~11.10	15.8.5~16.5.19	6.30~11.8	7.6~11.10	17.12.19~18.12.4
	収容尾数(尾)	—	16,000	1,750	—	6,302	805	1,784	5,815	200
	開始サイズ(mm)	—	2.27~2.39	3.17~3.21	—	3.07	9.3~14.5	2.6~2.7	3.2	12.4
	取り上げ尾数(尾)	—	3,083	767	—	3,086	515	778	1,828	30
	中間育成後の平均甲幅(mm)	—	7.16~7.85	8.37~11.18	—	8.06~11.08	13.7~16.5	11.8~15.5	10.9~14.6	27.5
	最大生残率(%)	—	29.6	49.6	—	78.2	70.2	47.2	38.0	15.0
	最小生残率(%)	—	17.3	40.4	—	41.8	48.5	41.4	23.1	—
備考	平均生残率(%)	—	19.3	43.8	—	49.0	64.0	43.6	31.4	—
	最大生残率収容密度(尾/㎡)	—	666	167	—	333	338	189	1,696	133
	アルデミア(個/ml)	—	1(C1・C2···)	1(C1・C2···)	—	1(C1・C2···)	—	0.8(C1・C2···)	1.0(C1・C2···)	—
	配合飼料(g/kl)	—	2.0(C1)、3.0~4.0(C2···)	2.0(C1···)	—	2.0(C1)、3.0~4.0(C2···)	—	2.0(C1)、3.0~4.0(C2···)	3.1(C1···)	適量
	ふ化後経過日数(日) C1	—	27	27	—	23	—	34	41	—
	飼育水温(℃)	—	20.3~27.7	20.3~27.7	—	25.7~11.9	—	20.3~27.7	19.6~14.1	0.1~27.1
	備考	—	—	他に延べ7回ふ化	—	—	中間育成は2002年産	—	—	—

表6 小増川における降下網で採捕されたモクズガニー一覧

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 49 58	39.7	59 64 54 47	♂ ♂	51 49	31		42 ♂	56 50 73 50 45 63 52 50 49 44 53 52 56 42 18 23

小増川における遡上網で採捕されたモクズガニー一覧

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 ♀ 47 ♀ ♀	56 ♂ 51 ♂ 56 ♂	51 ♀ 45 49	52		♂ 56	

増川における降下網で採捕されたモクズガニー一覧

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 55	40 ♂ 48 ♂ 56 ♀ 56 ♀ 55 ♀ 55 ♀ 64 50	56 55 60 67 48 48		♀ 55		37	

増川における遡上網で採捕されたモクズガニー一覧

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 62		♀	58

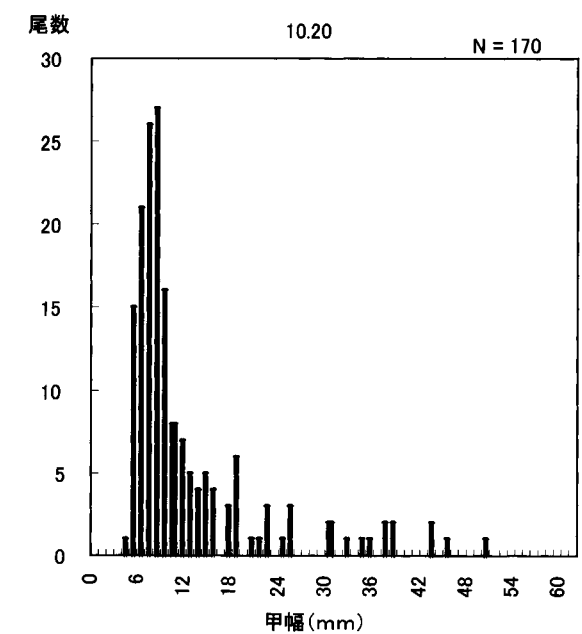
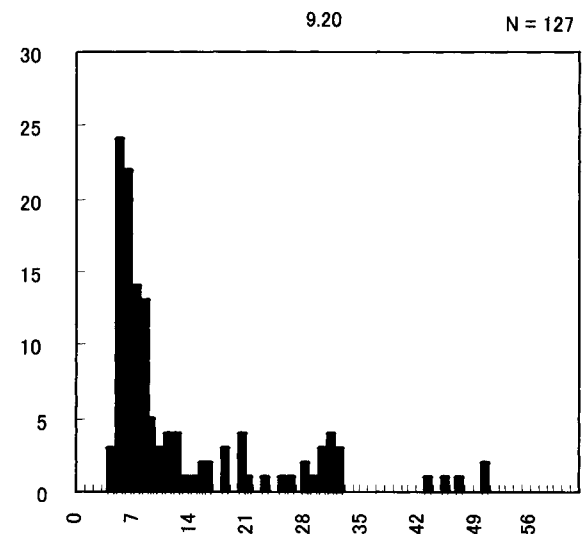
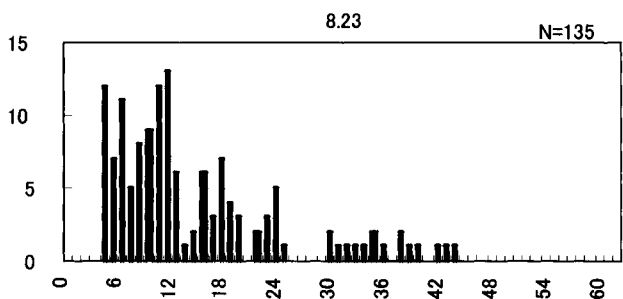
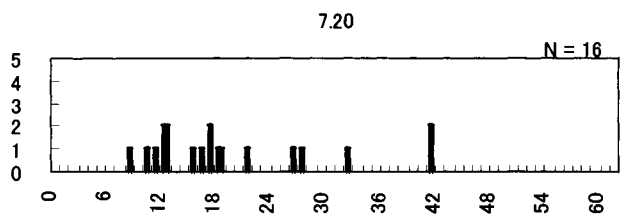
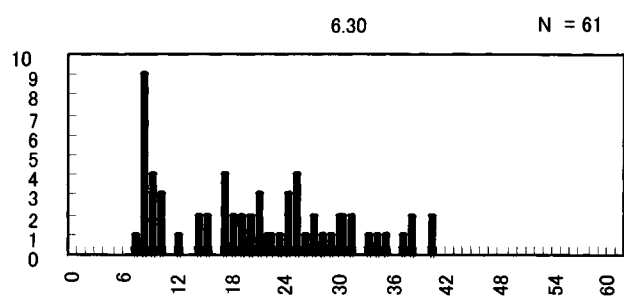
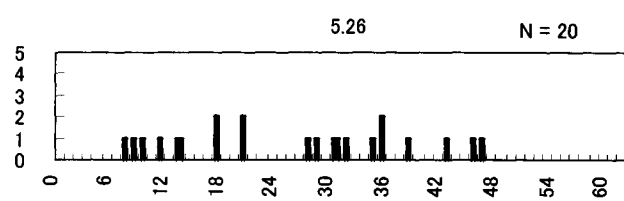
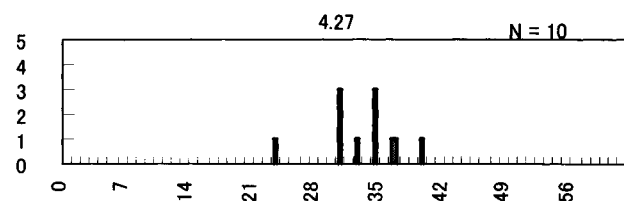
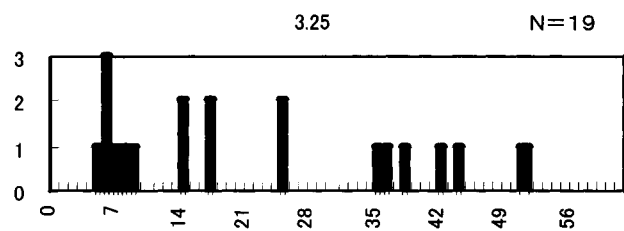
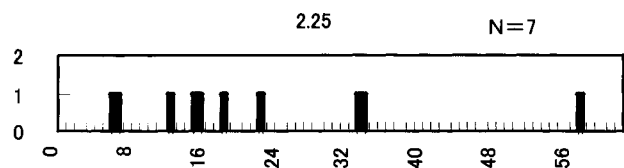
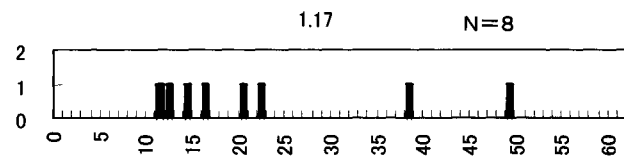
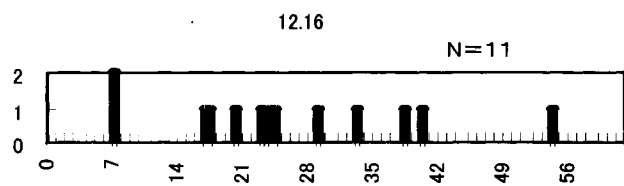


図4 小増川で採捕されたモクズガニの甲幅組成

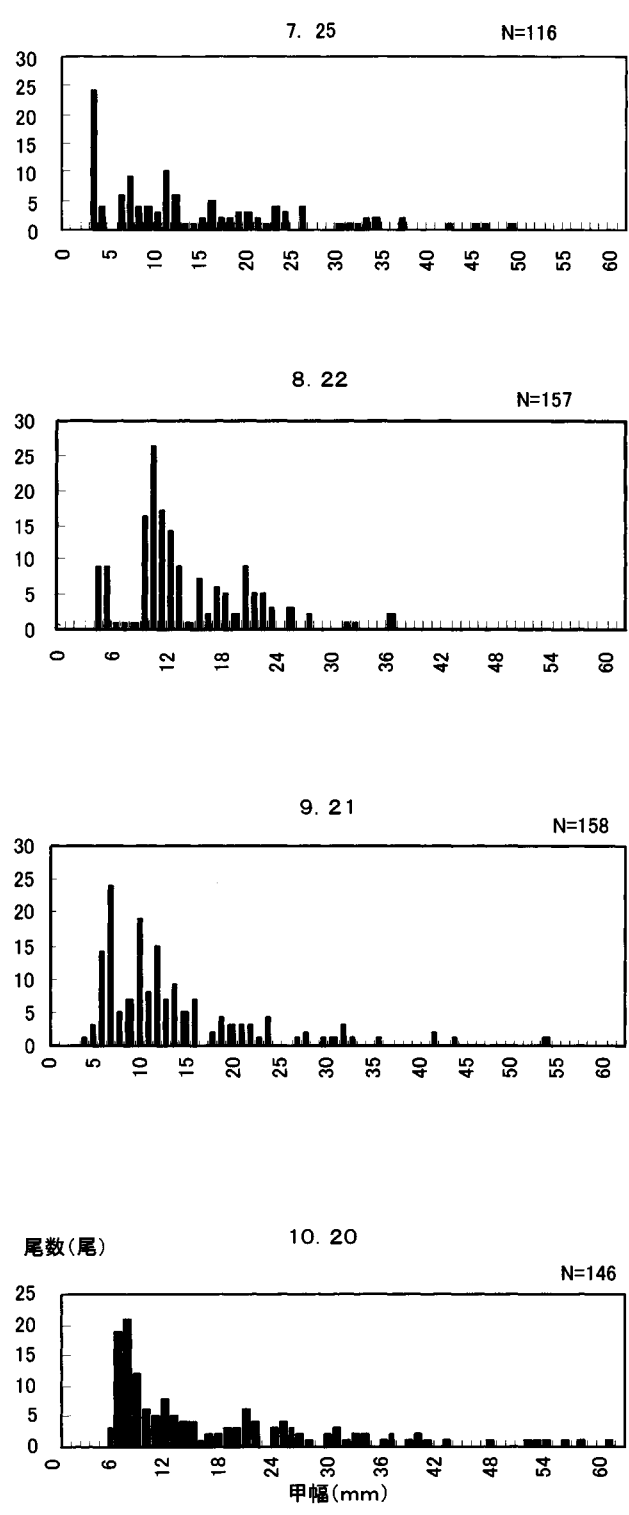
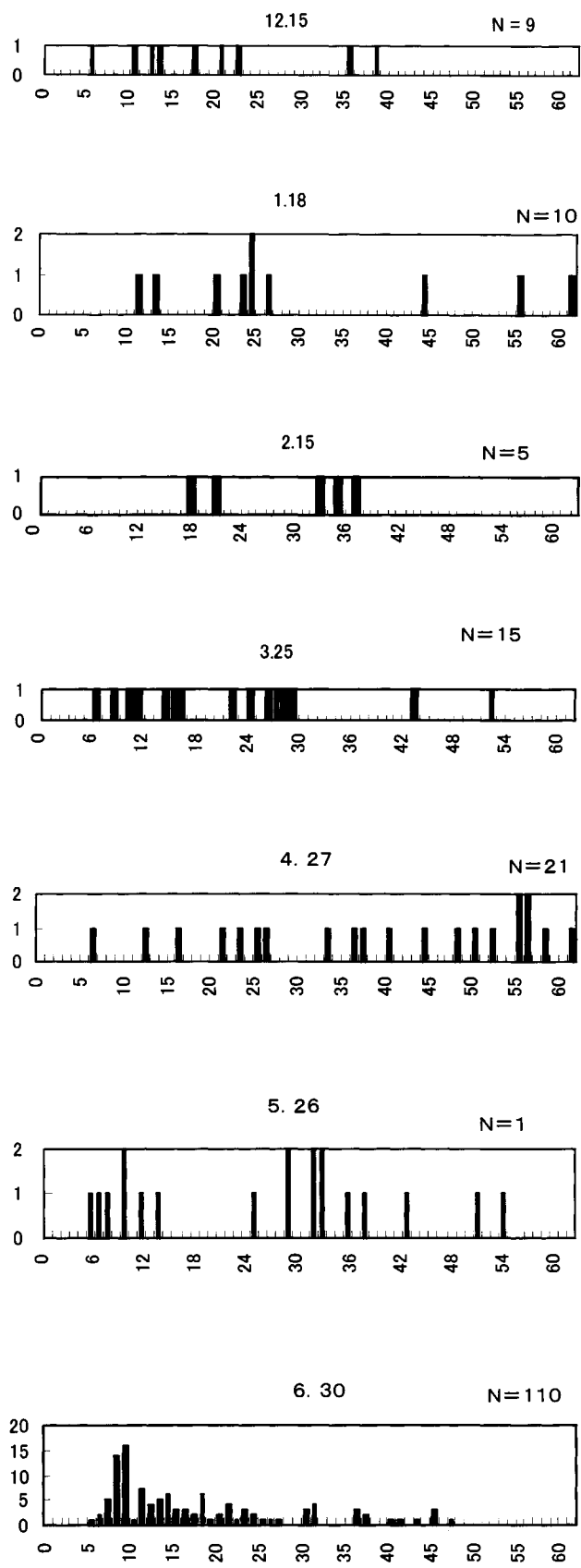


図5 増川で採捕されたモクズガニの甲幅組成

水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業・内水面）

泰 良 幸 男・伊勢谷 修 弘

【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：ペ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 D0：ウィンクラーアジ化ナトリウム変法

(2) 調査定点

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18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18年6月13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0.0225㎡）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0.2～1.3mの範囲となっている。特にSt.1では、ほとんどの月が0.2～0.3mとかなり低くなっており、最高値でも0.6mで年平均値が0.4mとなっている。

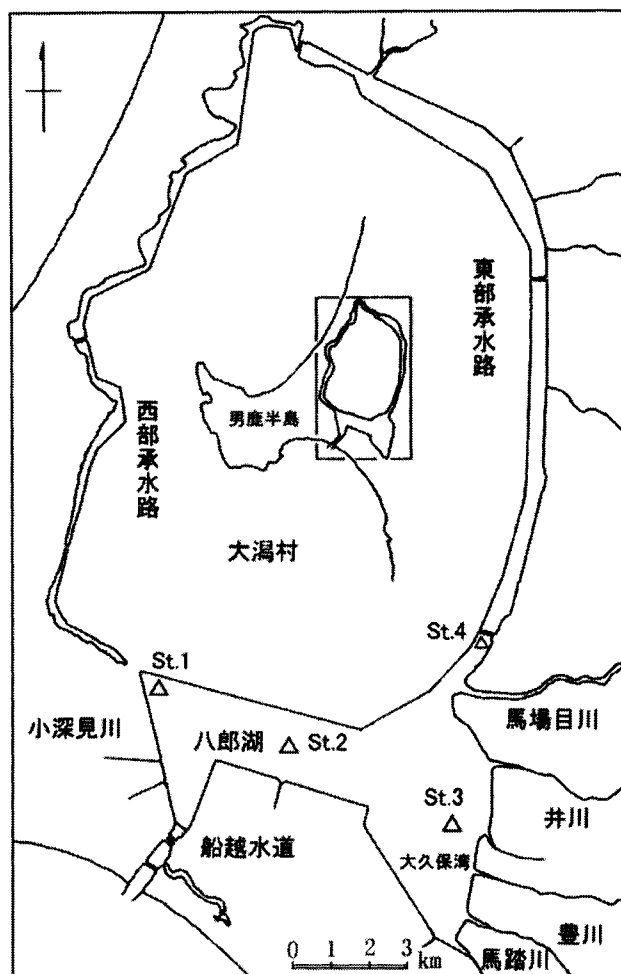


図1 調査定点

また、5月は他の定点も低くなっており、採水が水田の代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、今年は8月上旬に湖内全面にアオコの発生がみられ、その影響で8月から10月にかけて透明度の低下がみられた。

(2) 水温(図2～5)

湖内全体では2.8～31.2℃の範囲となっている。特に8月は、気温の上昇に伴い全調査定点で25℃を超えており、St.2とSt.4で表面とB-1で3.5～4.1℃の差がみられた。

(3) pH(図6～10)

湖内全体では7.3～9.6の範囲となっている。9.0以上と高くなったのはSt.、St.3、St.4が共に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. 4で、その差は1.6～2.1であった。

(4) D0(図11～15)

湖内全体では2.0～16.1mg/lの範囲となっている。
水深によるD0は、アオコの発生がみられた8月の表面とB-1で、St. 2で2.0～12.8mg/l、St. 4で4.5～16.1mg/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) D0飽和度(図16～20)

D0飽和度は、25～219%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219%、次いで、St. 3の188%、St. 2が169%であった。逆に、8月のSt. 2のB-1が25.%で最も低く、次いで、8月のSt. 4のB-1が58%となっている。

2 生物モニタリング調査

調査結果を表5、6に示した。例年と同様にほぼ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

も出現した。イトミミズ類の出現は、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、ヒメタニシがSt. 3、4で各1、2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8月に入ると30℃を超える日が続いたため、水温が25℃を超えて、30℃を記録した定点もあった。

この影響により湖内全体でアオコの発生が確認され、その後も天候が安定していたこともあり、10月過ぎまでアオコの影響が続いた。このため、漁業等でアオコの異臭による影響が一部でみられた。

【発 表】

調査結果は、平成18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18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 12日 10:16	5月 16日 9:57	6月 13日 9:45	7月 18日 9:32	8月 8日 10:00	9月 11日 10:02	10月 11日 9:50	11月 17日 9:29	12月 12日 9:38
天候	C	F	C	C	F	F	C	F	C
気温(°C)	15.2	21.5	20.0	25.2	31.2	25.0	20.2	8.8	2.0
風向	SSE	SE	SW	SSW	SW	N	S	WNW	E
風速(m/s)	3	2	3	3	1	3	5	3	2
水深(m)	1.9	2.2	1.9	2.3	1.8	1.8	2.2	2.1	2.0
透明度(m)	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.4	0.6
水温(°C) 0 m(表面)	10.5	19.0	20.9	24.6	28.8	24.5	17.2	8.5	5.0
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	10.6	17.0	20.8	24.5	28.0	24.5	17.2	8.9	5.0
DO 0 m(表面)	11.8	9.6	7.6	7.8	8.8	7.6	9.8	9.4	10.5
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	11.8	9.6	7.4	7.6	8.1	7.9	9.8	9.3	10.5
pH 0 m(表面)	7.9	7.4	7.5	7.6	7.4	7.9	7.7	7.4	7.7
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	7.9	7.5	7.5	7.6	7.3	7.9	7.7	7.4	7.7

表2 平成18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 12日 9:51	5月 16日 10:09	6月 13日 9:58	7月 18日 9:45	8月 8日 10:13	9月 11日 10:12	10月 11日 10:16	11月 17日 9:42	12月 12日 9:49
天候	C	F	C	C	F	F	C	C	C
気温(°C)	14.8	20.5	20.0	27.5	31.3	25.5	18.8	10.0	1.0
風向	SSE	SE	SW	SSW	SW	N	S	WNW	E
風速(m/s)	3	2	3	3	1	3	5	3	2
水深(m)	8.4	8.3	8.7	8.5	8.3	8.1	8.3	8.5	8.8
透明度(m)	0.7	0.6	0.8	1.3	0.8	0.5	0.6	0.7	0.9
水温(°C) 0 m(表面)	7.5	19.0	21.0	24.0	29.1	24.6	17.2	8.5	3.5
2.5	7.7	16.1	20.0	24.0	27.6	24.5	17.5	8.5	3.8
5	8.0	16.0	20.0	23.6	26.5	24.5	17.5	8.5	4.0
B-1	8.0	15.6	20.0	23.0	25.0	24.3	17.3	8.5	3.6
DO 0 m(表面)	13.1	10.1	9.7	9.7	12.8	7.1	9.4	10.5	12.9
(mg/l) 2.5	13.3	9.3	9.0	9.3	8.3	6.7	9.4	10.6	12.8
5	12.9	10.2	8.1	8.0	4.4	6.6	9.5	10.8	12.8
B-1	13.1	8.9	8.1	7.0	2.0	5.7	9.5	10.7	12.5
pH 0 m(表面)	8.5	7.6	8.1	8.6	9.6	8.3	8.0	7.6	7.7
2.5	8.5	7.4	7.8	8.3	9.1	8.3	8.0	7.6	7.7
5	8.6	7.4	7.6	8.0	7.8	8.3	8.0	7.7	7.7
B-1	8.6	7.4	7.5	7.5	7.5	8.0	7.9	7.7	7.7

表3 平成18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 12日 11:14	5月 16日 11:00	6月 13日 10:47	7月 18日 10:46	8月 8日 11:06	9月 11日 10:57	10月 11日 11:22	11月 17日 10:30	12月 12日 10:36
天候	F	F	C	F	F	C	C	C	F
気温(°C)	21.0	20.0	19.0	26.2	32.0	25.8	22.0	8.0	2.5
風向	SSE	SW	SW	WNW	NW	N	S	WNW	SE
風速(m/s)	4	2	2	1	1	2	4	3	1
水深(m)	2.5	3.3	3.3	2.6	3.0	2.8	2.9	3.1	2.6
透明度(m)	0.9	0.7	1.0	1.0	0.8	0.4	0.7	0.7	0.9
水温(°C) 0 m(表面)	9.7	18.1	20.3	24.0	30.0	25.0	16.7	8.0	3.2
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	10.0	16.0	20.0	24.0	28.5	24.8	17.2	8.0	3.2
DO 0 m(表面) (mg/l)	12.5	9.2	9.3	10.0	14.1	8.3	10.0	11.2	13.1
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	12.7	9.5	8.8	10.0	11.9	7.9	9.8	10.8	13.3
pH 0 m(表面)	8.5	7.8	7.8	8.8	9.6	8.7	7.9	7.7	7.8
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	8.6	7.5	7.6	8.8	9.5	8.6	7.9	7.7	7.8

表4 平成18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 12日 10:44	5月 16日 10:34	6月 13日 10:23	7月 18日 10:20	8月 8日 10:37	9月 11日 10:34	10月 11日 10:48	11月 17日 10:06	12月 12日 10:13
天候	F	F	C	F	F	F	C	C	C
気温(°C)	18.0	21.0	20.0	28.0	33.5	26.0	21.0	8.0	4.0
風向	SSE	SE	SW	SSW	NW	N	S	WNW	E
風速(m/s)	4	2	3	3	1	3	4	3	2
水深(m)	3.6	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.1	3.8	3.1
透明度(m)	0.4	0.6	0.7	0.8	0.5	0.4	0.5	0.8	0.9
水温(°C) 0 m(表面)	9.5	19.0	20.3	24.0	31.2	24.5	16.5	8.0	2.8
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	9.5	16.0	19.8	23.0	27.7	24.1	16.5	7.8	2.8
DO 0 m(表面) (mg/l)	12.4	10.7	9.3	9.7	16.1	8.0	9.8	10.7	13.6
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	12.6	10.5	8.7	8.8	4.5	6.2	9.3	10.8	14.1
pH 0 m(表面)	8.6	7.8	7.7	8.2	9.6	8.4	7.7	7.5	7.9
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	8.6	7.6	7.5	7.6	8.0	7.8	7.7	7.5	7.9

表5 底生生物調査結果 (6月)

観測年月		都道府県名		特定地点名及び調査対象水域名				調査担当者名(所属・氏名)					
18年 6月		秋田県		八 郎 湖				秋田県農林水産技術センター水産振興センター 内水面利用部 伊勢谷 修弘					
定点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4					
観測月日		6月13日		6月13日		6月13日		6月13日					
観測時刻		9:45		10:10		10:52		10:23					
天候		C		C		C		C					
気温(℃)		20.0		20.0		20.0		20.0					
風向(NNE等)		SW		SW		SW		SW					
風速(m/s)		3		3		2		3					
水深(m)		1.9		8.7		3.3		3.4					
表面水温(℃)		20.9		21.0		20.3		20.3					
選択項目													
COD(mg/l)													
表面流速(cm/s)													
表面流向													
...													
底質	粒度	木くず状		砂		粘土		砂と貝殻					
	臭い	無臭		無臭		無臭		無臭					
	色	黒っぽい		やや黒い部分あり		灰色		灰色					
								合 計		平 均			
ベントス現存量		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)	個体数	湿重量	個体数	湿重量
扁形動物 プラナリア類													
環形動物 トミミス類		9	0.05	12	0.01	25	0.02	30	0.03	76	0.11	19.0	0.03
ゴカイ類													
貝類	二枚貝類												
	巻貝類					1	1.61	2	4.43	3	6.04	0.8	1.51
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	2	0.01	0	0.00	9	0.15	0	0.00	11	0.16	2.8	0.04
	その他												
その他	ケヤリ科 等脚類												
備 考													
環境観測機器名・規格 水温: その他				特記事項									
気象観測高度(水面からの高さ): m													
気象観測機器名・規格													
温度計:													
風向風速計:													
秋田県気象月報大湯地域気象 観測所の記録より抜粋													

注1: 種同定を行った観測点番号に○を付す。

注2: 湿重量の単位はg。少数第2位(0.01g)まで記入。0.001-0.004gは+で示す。

注3: 観測機器名等は、水質調査と同じであれば記入する必要なし。

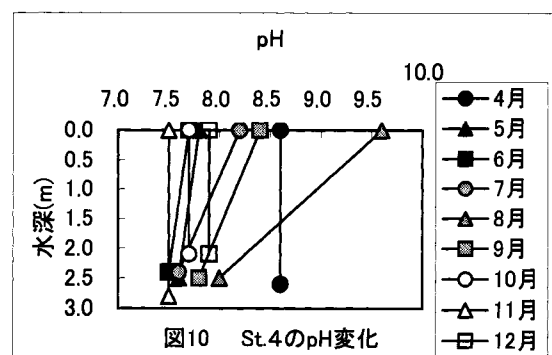
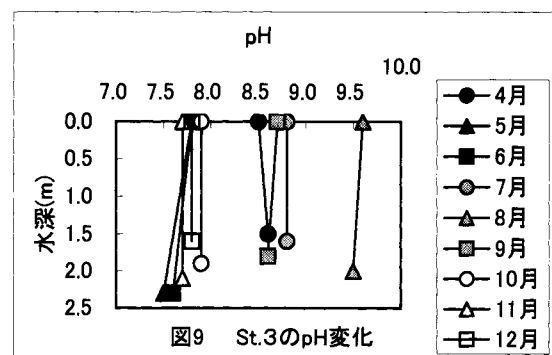
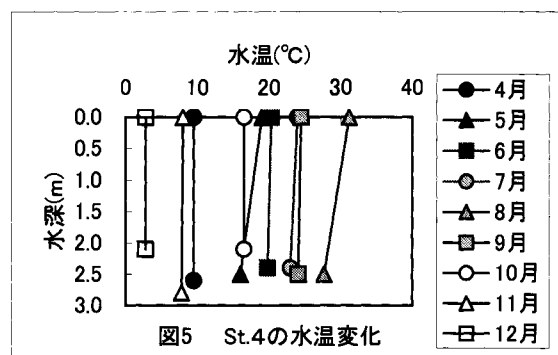
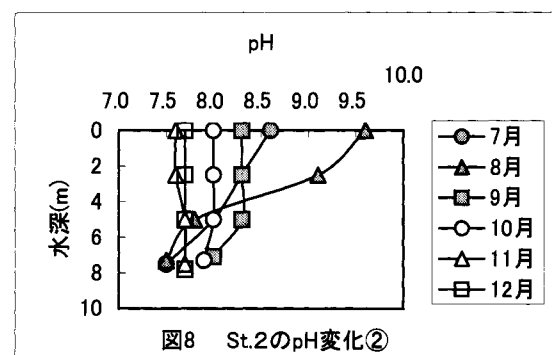
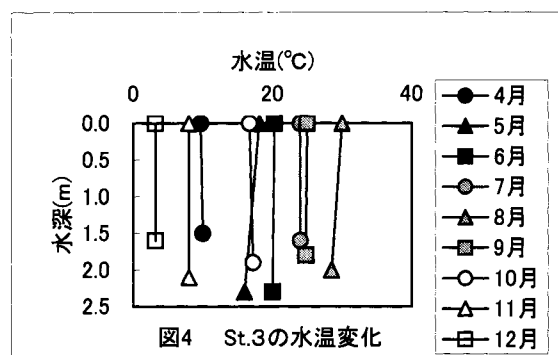
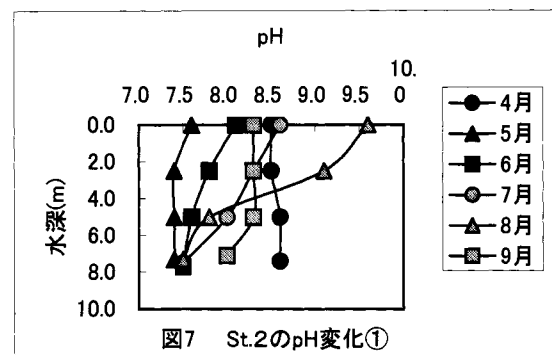
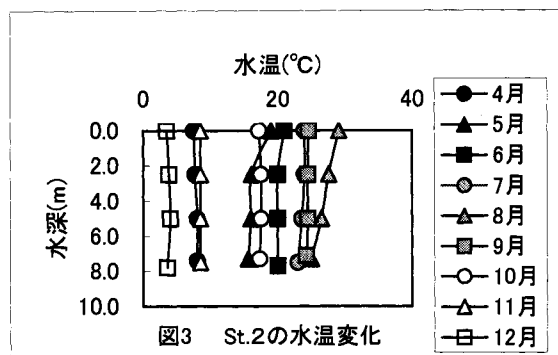
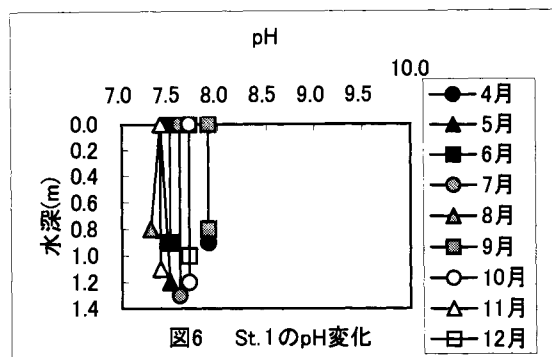
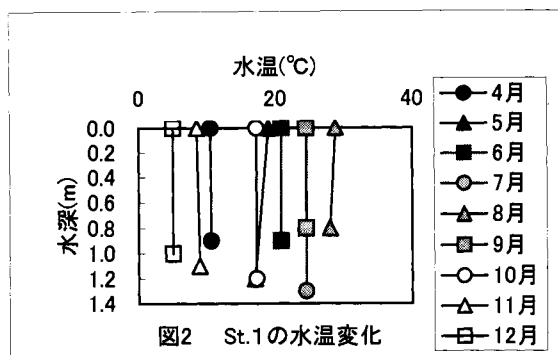
表6 底生生物調査結果 (10月)

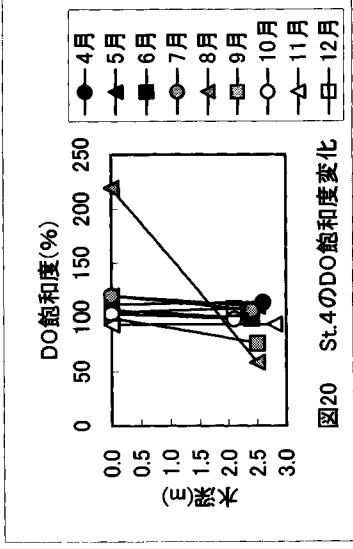
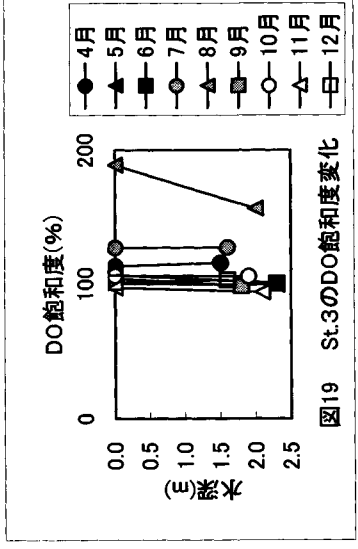
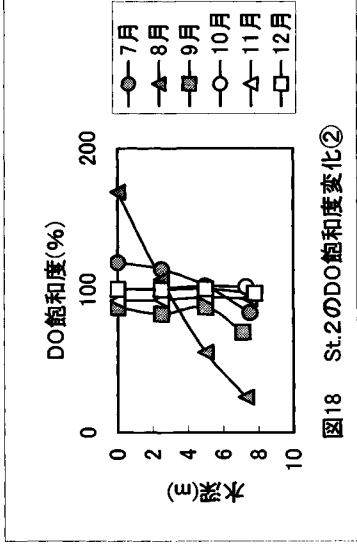
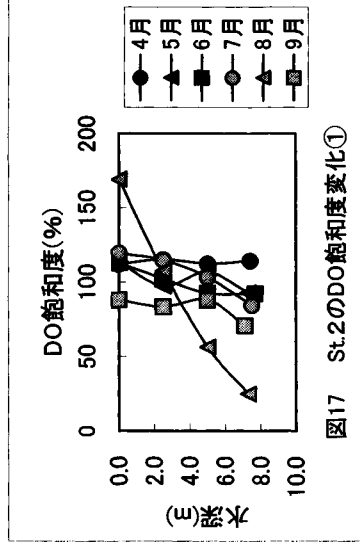
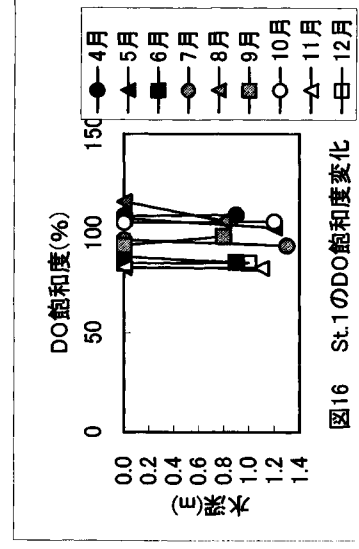
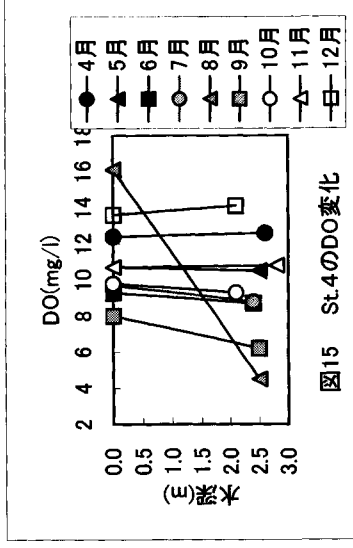
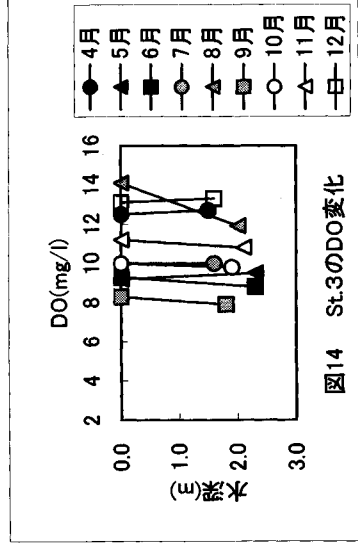
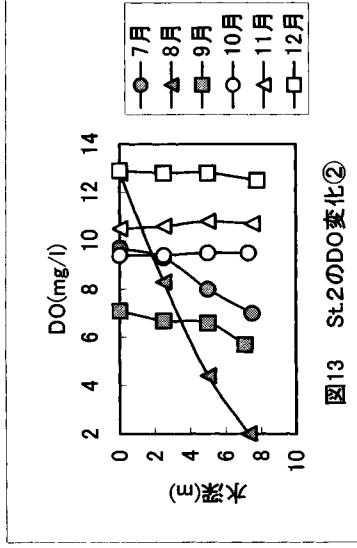
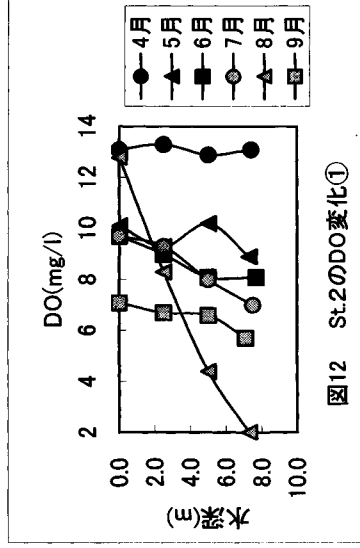
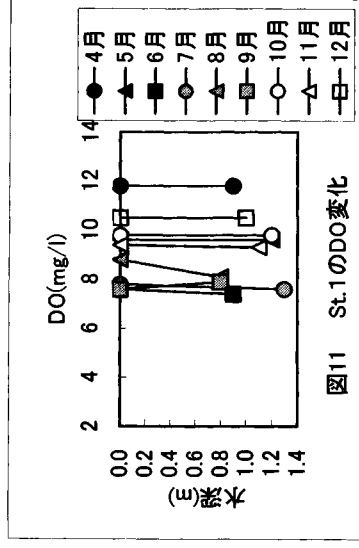
観測年月 18年 10月	都道府県名 秋田県	特定地点名及び調査対象水域名 八 郎 湖		調査担当者名(所属・氏名) 秋田県農林水産技術センター水産振興センター 内水面利用部 伊勢谷 修弘									
定 点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4									
観測月日	10月11日	10月11日	10月11日	10月11日									
観測時刻	9:50	10:16	11:22	10:48									
天 候	C	C	C	C									
気温(°C)	20.2	18.8	22.0	21.0									
風向(NNE等)	S	S	S	S									
風速(m/s)	5	5	4	4									
水深(m)	2.2	8.3	2.9	3.1									
表面水温(°C)	17.2	17.2	16.7	16.5									
選択項目													
COD(mg/l)													
表面流速(cm/s)													
表面流向													
...													
底質	粒度	粘土木くず混じり	粘土	粘土	細かい泥								
	臭い	無臭	無臭	無臭	無臭								
	色	灰色	灰色	灰色	灰色								
		合 計		平 均									
ベントス現存量	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)	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
扁形動物 プラナリア類													
環形動物 トミミズ類	1	+	6	+	11	0.02	7	+	25	0.02	6.3	0.00	
ヒル類													
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	2	+	2	0.02	2	0.03	2	0.03	8	0.08	2.0	0.02
	その他												
その他	ケヤリ科												
	等脚類												
備 考													
環境観測機器名・規格		特記事項											
水温:													
その他													
気象観測高度(水面からの高さ): m													
気象観測機器名・規格													
温度計:													
風向風速計:													
秋田県気象月報大潟地域気象 観測所の記録より抜粋													

注1: 種同定を行った観測点番号に○を付す。

注2: 湿重量の単位はg。少数第2位(0.01g)まで記入。0.001-0.004gは+で示す。

注3: 観測機器名等は、水質調査と同じであれば記入する必要なし。





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）

佐藤 正人・鷲尾 達

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18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193,184尾で、前年比83%と下回った。河川での捕獲尾数は81,169尾で、1976年以降、2004年に次いで2番目に高い値となった。河川別の採捕尾数は川袋川が最も多く38,996尾、次いで石沢川が14,589尾、奈曽川が13,235尾、玉川が4,693尾、真瀬川が2,928尾、野村川が2,893尾となった。

(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6歳魚まで認められ、4歳魚が56%と最も高い割合を占めた。

各年齢群が占める割合から年齢別の遡上尾数を求めると、河川全体で2歳魚が274尾、3歳魚が19,565尾、4歳魚が45,060尾、5歳魚が15,734尾、6歳魚が536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採捕状況を調べた。来遊の主群となった2002年級群（4歳魚）の再捕率をみると、4月上旬放流群の回帰率は0.520%で、3月中旬放流群の0.155%、3月下旬放流群の0.149%を3倍以上上回った。また、1998年～2002年級群についてみると、各年級群とも放流サイズ、放流時期よりも標識部位で回帰率が異なる傾向が認められ、特に脂鰭を切除した放流群の回帰率が高い傾向を示した。

(4) 沿岸環境調査

2006年9月～12月までの沿岸水温について、当センターが観測している男鹿市台島地先の観測結果を整理したところ、10月中旬から10月下旬は1℃程度低め、12月下旬は1℃高めで推移したほかは、おおむね平年並みで推移した。

2 増殖実態調査

県内における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。

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に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・生産）

鷲 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）が放流したサクラマスの放流時期、場所、方法、数量等内容を把握した。

(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）

(a) 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) 秋田県農林水産技術センター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。）において生産された稚魚

(b) 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。

2) スモルトへの移行実態調査

内水面試験池の飼育魚のスモルト出現実態を把握した。

3) 親魚養成

(a) 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。

(b) 池産親魚（F₁F₂）

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) 2003年級群F₃親魚

b) 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、以下順にF₃と呼称した。

【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

(a) 阿仁川漁協放流

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。

小様川は、これまでの産卵場調査で産卵床が複数確認されており、ふ化後の仔・稚魚の生育に適した場所であると判断して放流された。

放流当日は、降雨により水位は15cmほど上昇していたが、放流稚魚は緩流域で滞泳しており、放流は適正に行われたものと考えられる。

表1 阿仁川漁協サクラマス生産状況（2006）

用途	月日	出荷先	放流河川	放流場所	由来	尾数	BW(g)
放流	4/20		阿仁川	小様川	F ₁	2,628	1.10
				小様川	F ₂	21,195	1.53
	小計					23,823	
出荷	4/19	内水面試験池		F ₁ 41,616	F ₁ 大	16,144	4.57
					F ₁ 中	12,839	2.48
					F ₁ 小	12,633	1.52
	4/19	内水面試験池		F ₂ 39,557	F ₂ 大	37,364	3.80
					F ₂ 中	2,193	1.93
	小計					81,173	

(b) 秋田県放流（標識放流）

秋田県による放流は、夏放流、秋放流及び3月春放流の3回を予定していた。しかし、6月及び7月に内水面試験池でIHN（伝染性造血器壊死症）が発生し、F₂稚魚の全部とF₁稚魚の大半を殺処分した。また、生残したF₁稚魚が原因不明の斃死で減耗した。

このため、夏放流、秋放流及び春放流はいずれも実施しなかった。

(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

(a) 稚魚・幼魚の育成

阿仁川漁協が生産した遡上親魚由来2005年級群F₁稚魚及びF₂稚魚を内水面試験池に搬入した（表2及び表3）。このF₂稚魚は、内水面試験池で生産した2005年級群F₂発眼卵を阿仁川漁協さけますふ化場に移入し、ふ化させたものである。

阿仁川漁協さけます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4に示し

表2 遡上系第1代稚魚(F₁)の収容(060419)

サイズ	尾数(尾)	平均体重(g)	総重量(kg)	収容水槽	備考
大	16,144	4.57	73.78	30-6	河川水
中	12,839	2.48	31.84	10-6	河川水
小	12,633	1.52	19.20	10-7	河川水
合計	41,616	3.00	124.82		

表3 遡上系第2代稚魚(F₂)の収容(060419)

サイズ	尾数(尾)	平均体重(g)	総重量(kg)	収容水槽	備考
大	37,364	3.80	141.98	30-3	河川水
中	2,193	1.93	4.23	10-6	河川水
合計	39,557	3.70	146.22		

た。

遡上系第1代稚魚(F₁)では、F₁中飼育群及びF₁小飼育群の2群は、6～7月にIHNによる斃死が発生したため、すべて殺処分した。また、F₁大の群はIHNによる斃死はなく継続飼育したが、8月に原因不明の大量斃死が発生し、越冬前の生残尾数は約2,600尾である。

表4 搬入したサクラマス成長・生残(2006)

由来	搬入時	夏期	越冬前	越冬後
	060419	060731	061129	070330
F ₁	平均体重(g)	3.00	12.90	30.75
	生残尾数(尾)	41,616	15,394	2,640
	総重量(kg)	124.82	198.58	81.18
	生残率(%)	100.0	37.0	6.3
F ₂	平均体重(g)	3.70	-	-
	生残尾数(尾)	39,557	0	0
	総重量(kg)	146.22	0.00	0.00
	生残率(%)	100.0	0.0	0.0
計	生残尾数(尾)	81,173	15,394	2,640
	総重量(kg)	271.04	198.58	81.18
	生残率(%)	100.0	19.0	3.3

遡上系第2代稚魚(F₂)では、F₁と同様に7月にIHNが発生したため、F₂大及びF₂中の2群すべてを殺処分した。

F₁及びF₂稚魚は、毎年内水面試験池で飼育し、夏、秋の稚魚放流又は翌春の1+スモルト放流に供しているが、今年度は生残尾数が少ないため、夏、秋及び春の放流は実施せず、すべて親魚養成用として継続飼育することとした。

(b) 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(表2及び表3参照)。

2) スモルトへの移行実態調査

スモルト魚の出現状況を表5に示した。調査対象は、阿仁川漁協が生産し内水面試験池に搬入、継続飼育しているF₁群(小)及びF₂群(中)の稚魚である。

スモルト率は、11月のF₁群が0%、F₂群は0.6%

であった。3月は、F₁群が8.7%に、F₂群では2.0%にそれぞれ上昇していた。また、体重は、11月には両群とも20g未満であったが、越冬後の3月には20gを越え、ほぼ前年と同様の成長を示した。

表5 スモルト魚の出現状況

由来	6/11		11/13		3/29	
	スモルト率(%)	体重(g)	スモルト率(%)	体重(g)	スモルト率(%)	体重(g)
F ₁	0.0	1.9	0.0	15.2	8.7	20.9
F ₂	0.0	3.3	0.6	19.6	2.0	27.9

表6 遡上親魚の採捕・畜養状況(2006)

	雌	雄	計
採捕尾数(5～7月)	13	6	19
"(9月)	11	3	14
"(10月)	20	5	25
採捕計	44	14	58
斃死計	16	4	20
採卵(9～10月)	28	10	38

3) 親魚養成

①遡上親魚

阿仁川漁協では平成18年5～7月に19尾の親魚を採捕し、すべて畜養した。また、今年度は9月及び10月にも合わせて39尾の親魚を採捕し、全期間内の採捕尾数は雌44尾、雄14尾の計58尾となった。

9月以降、雌16尾、雄4尾の合計20尾が斃死した。採卵は9月25日から10月16日まで計10回行った。採卵終了時までの生残率は65.5%であった(表6)。

採捕尾数に占める雌の割合は75.9%で前年より高くほぼ例年に近い値であった。

総採卵数は約93千粒、1尾当たり平均採卵数は3,336粒、平均卵単重は0.094～0.173g/粒、平均卵径は0.46～0.60cm/粒であった。

(b) 池産親魚

内水面試験池の2006年秋期の親魚の熟度選別結果を表7に示した。

表7 養成親魚の選別結果(2006)

選別月日	9/29-10/30			
選別水槽名	3-1・7・8、10-5			
年級群	2003年級群F ₃			
	雌	未熟	計	雄
尾数(尾)	155	35	190	151
割合(%)	81.6	18.4	100.0	
総重量(kg)	31.24			25.44
平均体重(g)	202			168
再収容水槽		3-7		
		3-1		

選別月日	10/6-10/30			
選別水槽名	30-2、J-2			
年級群	2003年級群F ₁			
	雌	未熟	計	雄
尾数(尾)	694	169	863	211
割合(%)	80.4	19.6	100.0	
総重量(kg)	130.14			32.13
平均体重(g)	188			152
再収容水槽		3-8		
		3-1・9		

今年度は、F₁親魚の他、F₃親魚からの採卵も併せて実施した。採卵状況は表8に示すとおりである。

養成親魚の主群である2003年級群F₁は、10月4日から熟度鑑別と選別を行い、10月6日から10月30日までの間に計18回採卵を行った。

また、2003年級群F₃は9月29日から熟度鑑別と選別を行い、同日から10月30日までの間に計7回採卵を行った。

採卵時期、採卵盛期は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29日から10月30日まで延べ25回にわたり、F₁及びF₃合計で849尾の親魚から約465千粒を採卵した。1尾当たりの採卵数は548粒で、ほぼ例年同様であった。

平均卵単重は0.100g/粒(0.074～0.116g/粒)、平均卵径は0.54cm/粒(0.47～0.57cm/粒)であった。

採卵は、麻酔後撲殺して行った。また、卵消毒は採卵後、検卵後及び卵移出時に行った。

今年度は約359千粒の発眼卵が得られ、発眼率は77.3%であった。内訳は、F₂発眼卵が合計約283千粒、F₄発眼卵が合計約76千粒であった。

F₂発眼卵は、その後の移植前の再検卵で死卵を除去し、移植合計数は258千粒となった。

このうち111千粒は阿仁川ふ化場に移植した。この他、140千粒を米代川水系管内の3箇所の養魚場及び1箇所のさけますふ化場に移植した。残りの7千粒は内水面試験池で継続管理した。

(3) IHNの発生によるサクラマス稚魚大量斃死について

1) IHNが発生したサクラマス稚魚飼育群

内水面試験池においてIHNが発生したサクラマス稚魚飼育群の由来は表9に示すとおりである。

表9 IHNが発生したサクラマス稚魚飼育群の由来

稚魚由来	収容水槽	尾数	平均体重	飼育開始
H17F ₂ 大	30-3	37,364	3.80g	4月19日
H17F ₁ 中・F ₂ 中	10-6,1	15,032	2.40g	4月19日
H17F ₁ 小	10-7	12,633	1.52g	4月19日
雄H17F ₁	10-3	7,299	1.55g	4月18日
注)「雄」とあるのは、大仙市営水産ふ化場で採卵育成された稚魚。それ以外は阿仁川由来。				

阿仁川由来のH17F₁稚魚及びH17F₂稚魚は、4月19日に水産振興センター配置の車両にFRP水槽4基、

内水面試験池配置の車両にキャンバス水槽1基をそれぞれ積載し、活魚輸送により阿仁川漁協さけますふ化場から内水面試験池に搬入した。

また、雄物H17F₁稚魚は、4月18日に内水面試験池配置の車両にキャンバス水槽1基を積載し、活魚輸送により大仙市営水産ふ化場から内水面試験池に搬入した。

内水面試験池配置の車両に積載したキャンバス水槽は、4月18日及び4月19日の両日に渡り連続して使用した。

水産振興センター配置の車両に積載したFRP製の水槽は、4月19日のみ使用した。

2) IHNの発生状況

サクラマス稚魚の飼育開始後、各飼育水槽とも斃死が継続した。表10に各飼育群のIHN発生状況を示した。

表10 サクラマス稚魚の由来とIHNの発生状況

稚魚由来	IHN確定	殺処分	平均体重	累積斃死率
H17F ₂	6月25日	6月26日	4.63g	7.3%
H17F ₁ ・F ₂	7月14日	7月19日	5.86g	24.1%
H17F ₁	7月18日	7月19日	5.74g	20.0%
雄H17F ₁	7月4日	7月10日	6.16g	31.7%

また、飼育開始時から飼育魚処分時までの日別累積斃死率の推移を図1に示した。

阿仁川系H17F₂群では、累積斃死率は飼育当初は比較的小さかったが、6月中旬以降は急激に大きくなり、殺処分直前には7.3%となった。

阿仁川系H17F₁・F₂群では、累積斃死率は5月上旬から徐々に大きくなり、6月下旬に入って10%を越え、殺処分前には24.1%となった。

阿仁川系H17F₁群では、飼育当初から累積斃死率が高く、5月上旬には5%を、また、6月下旬には10%を越えた。それ以降は徐々に大きくなり、殺処分直前には20%となった。

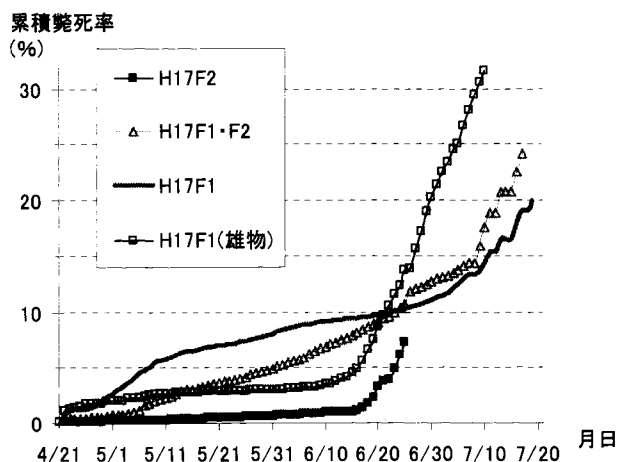


図1 由来別稚魚累積斃死率

雄物川系H17F₁群は、飼育当初から累積斃死率が1%を越えたものの、その後はあまり変化がなかったが、6月中旬以降は急激に大きくなって10%を越え、殺処分直前には31.7%となった。

阿仁川系のサクラマスについては、H17F₂大、H17F₁中・F₂中及びH17F₁小の3つの飼育群のほかに、同時にH17F₁大の飼育群も阿仁川漁協さけますふ化場から内水面試験池に搬入しているが、IHNは全く発生しなかった。

3) IHNの発生原因

内水面試験池の飼育用水は阿仁川水系打当内沢川から取水した河川水及び湧水の2系統であるが、IHNが発生した飼育水槽以外では全く発生がないことから、飼育用水から感染した可能性はないものと考えられた。

他の感染源としては、大曲市営水産ふ化場又は阿仁川漁協さけますふ化場から搬入したサクラマス稚魚が考えられるが、いずれも、採卵時の卵消毒はヨード剤を使用して実施されており、IHNウイルスに感染している可能性は低いものと考えられた。また、阿仁川漁協さけますふ化場の場合、同時に搬入した別のサクラマス稚魚(H17F₁大の群)では、IHNによる斃死が全くないことからウイルスに感染している可能性はほとんどないものと考えられた。

このほか、別途実施した「県内産ヤマメのスマルト発現飼育試験」に供した3箇所の養魚場で生産されたヤマメについては、試験開始後、急激な斃死率の増加が認められないことから、IHNウイルスに感染している可能性はほとんどないものと考えられた。

今回の飼育魚の斃死原因はIHNウイルスによるものであるが、ウイルスの感染経路の特定はできなかった。

表8 内水面試験池におけるサラス採卵状況(2006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 重 量 (g)	雌平均 体 重 (g)	使用雄 尾 数	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 総重量 (g)	吸水後 平 均 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(℃)	完 眼 卵 数 (粒)	完眼 率 (%)	完眼卵 累 計 (粒)	検卵後 死卵数 (粒)	完眼卵 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	完眼卵 出荷日	出荷時 積 算 水温 (℃)	備考	
①	9/29	3-1-8	H15F3	18	18	4,595	255.3	10	1,740	174	H15F3	3-2	1,183	0.091	12,995	12,995	722	0.54	11/2	380.9	11,172	86.0	11,172	152		11,020		切開	5	サ-1				
②	10/2	3-1-8	H15F3	18	18	4,270	237.2	20	2,980	149	H15F3	3-2	1,069	0.082	12,969	25,964	721	0.51	11/3	354.8	10,459	80.6	21,631	75		10,384		切開	5	サ-1				
ア	10/6	3-8 (30-2)	H15F1	25	25	7,500	300.0	5	1,130	226	H15F1	1-13 (30-2)	1,945	0.111	17,519	43,483	701	0.55	11/6	337.2	16,746	95.6	38,377	116	16,630		16,630	切開	8	サ-1	11/17	447.8		
イ	10/6	3-9 (J-2)	H15F1	25	25	5,770	230.8	9	1,480	164	H15F1	1-14 (J-2)	1,450	0.111	13,037	56,520	521	0.53	〃	337.2	12,556	96.3	50,933	148	12,408		29,038	切開	6	サ-1	〃	〃		
ウ	10/6	3-9 (J-2)	H15F1	30	30	6,390	213.0	15	2,360	157	H15F1	1-14 (J-2)	1,600	0.116	13,800	70,320	460	0.55	11/7	347.5	13,057	94.6	63,990	218	12,839		41,877	切開	7	サ-1	〃	〃		
エ	10/10	3-8 (30-2)	H15F1	41	41	10,915	266.2	11	1,480	135	H15F1	1-13 (30-2)	2,755	0.108	25,534	95,854	623	0.57	11/8	311.3	20,999	82.2	84,989	736	20,263		62,140	切開	10	サ-5	11/22	446.6		
オ	10/10	〃	H15F1	40	40	11,260	281.5	9	1,320	147	〃	〃	2,960	0.109	27,173	123,027	679	0.57	11/8	311.3	22,602	83.2	107,591	779	21,823		83,963	切開	11	サ-2	〃	〃		
カ	10/10	〃	H15F1	42	42	11,783	280.5	11	2,010	183	〃	〃	3,067	0.100	30,670	153,697	730	0.56	11/7	300.8	28,772	93.8	136,363	320	28,452		112,415	切開	12	サ-3	〃	〃		
キ	10/10	〃	H15F1	14	14	3,927	280.5	4	670	168	〃	〃	1,023	0.100	10,230	163,927	731	0.56	11/6	290.5	7,900	77.2	144,263	655		7,245	切開	4	サ-4					
③	10/11	3-7 (3-1-8)	H15F3	7	7	1,315	187.9	2	200	100	H15F3	3-2 (3-1-8)	265	0.075	3,550	167,477	507	0.50	11/9	310.2	2,407	67.8	146,670	1,143		1,264	切開	1	サ-2					
ク	10/13	3-1-9 (J-2)	H15F1	59	59	9,090	154.1	28	4,580	164	H15F1	3-3	2,570	0.103	24,972	192,449	423	0.54	11/13	328.4	19,644	78.7	166,314	1,162	18,482		130,897	切開	10	サ-1	11/24	430.8		
ケ	10/16	3-6 (30-2)	H15F1	123	59	10,270	175.6	17	2,560	151	H15F1	1-13 (30-2)	3,250	0.096	33,938	226,387	580	0.55	11/15	315.0	25,246	74.4	191,560	0	25,246		156,143	切開	13	サ-2	〃	397.6		
コ	10/16	〃	H15F1	0	59	10,270	175.6	0	0	0	〃	〃	3,250	0.096	33,938	260,325	580	0.55	11/16	324.3	22,927	67.6	214,487	0	22,927		179,070	切開	13	サ-2	〃	〃		
④	10/17	3-1 (10-5)	H15F3	50	51	9,540	185.3	49	8,630	176	H15F3	3-2(3-1- 8,10-5)	3,445	0.106	32,552	292,877	632	0.56	11/17	322.7	24,401	75.0	238,888	0		24,401	切開	13	サ-1	11/28	421.3			
⑤	10/17	〃	H15F3	50	48	9,350	196.8	49	8,630	176	H15F3	3-2(3-1- 8,10-5)	3,180	0.106	30,048	322,925	632	0.56	11/20	359.0	22,184	73.8	261,072	0		22,184	切開	12	サ-1	〃	〃			
サ	10/20	3-8 (J-2)	H15F1	62	60	8,659	144.3	18	2,687	149	H15F1	3-3	2,747	0.103	26,795	349,720	447	0.56	11/21	326.2	20,836	77.8	281,908	0	20,836		199,906	切開	10	サ-5	11/24	353.7		
シ	10/20	〃	〃	42	42	6,061	144.3	10	1,493	149	〃	〃	1,923	0.103	18,756	368,476	447	0.56	11/21	326.2	9,084	48.4	290,992	0	9,084		208,990	切開	7	サ-4	〃	〃		
ス	10/20	3-9 (30-2)	H15F1	41	41	6,620	161.5	10	1,433	143	H15F1	3-3	2,155	0.097	22,326	390,802	545	0.55	11/21	326.2	15,595	69.9	306,587	0	15,595		224,585	切開	9	サ-5	〃	〃		
⑥	10/20	3-1 (10-5)	H15F3	11	11	1,790	162.7	18	2,829	157	H15F3	3-2	595	0.076	7,800	398,602	709	0.50	11/22	335.4	5,326	68.3	311,913	0		5,326	切開	3	サ-2					
セ	10/23	3-8 (30-2)	H15F1	24	24	3,590	149.6	10	1,527	153	H15F1	3-3	930	0.085	10,975	409,577	457	0.50	11/22	302.8	7,032	64.1	318,945	101	6,931		231,516	切開	4	サ-2	11/30	373.7		
ソ	10/24	3-8 (J-2)	H15F1	69	64	8,846	138.2	13	1,926	148	H15F1	3-3	2,643	0.100	26,433	436,010	413	0.55	11/24	310.4	21,716	82.2	340,661	385	21,331		252,847	切開	10	サ-2	〃	363.0		
タ	10/24	〃	〃	32	32	4,423	138.2	7	1,037	148	〃	〃	1,322	0.100	13,216	449,226	413	0.55	11/24	310.4	9,376	70.9	350,037	114	9,262		262,109	切開	5	サ-2	〃	〃		
⑦	10/30	3-1 (10-5)	H15F3	3	2	360	180.0	3	435	145	H15F3	3-1	85	0.074	1,149	450,375	575	0.48	12/4	341.3	474	41.3	350,511	0		474	切開	1	サ-5					
チ	10/30	3-9 (30-2)	H15F1	10	8	1,031	128.9	7	994	142	H15F1	3-3	190	0.068	2,778	453,153	347	0.47	12/1	286.6	683	24.6	351,194	75	608		262,717	切開	1	サ-1	12/8	365.8		
ツ	10/30	3-8 (J-2)	H15F1	35	30	3,737	124.6	27	3,438	127	H15F1	3-3	1,045	0.088	11,813	464,966	394	0.53	12/1	286.6	8,105	68.6	359,299	3,845	4,260		266,977	切開	4	サ-1	〃	〃		
		合計		871	849	161,362	190.1	362	57,570	159.0			46,647	0.100	464,966		548	0.54			359,299	77.3		10,024	266,977	82,298			184					

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・調査

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生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、増殖手法や資源管理に関する調査・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。

【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) 天然産卵生態の把握

サクラマス資源の減少の一因として、治山ダム・砂防ダムの設置等による河川環境の荒廃が指摘され、保全策を検討する産卵生態等に関する知見が非常に少ない。サクラマスの天然再生産を利用した増殖技術の開発や、再生産環境の保全・復元、遺伝的多様性の確保・保全などの基礎データにすることを目的とし、産卵実態のほか、河川工作物設置や放流などの人間活動がサクラマス資源に与える影響などについて調査した。

調査場所は北秋田市米内沢から阿仁にかけての阿仁川本支流とし、平成18年9～11月に調査した。調査は、産卵床の分布、構造等を把握したうえで、河川工作物などの設置がサクラマスの産卵環境に与える影響や、ヤマメを始めとした種苗放流の影響についても検討した。得られた結果については、平成15・16・17年度の調査結果にあわせて検討した。

(2) サクラマス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、平成18

年12月13日～平成19年1月5日まで北秋田市阿仁戸島内の戸島内沢川の淵27ヵ所を対象に調査を実施した。調査は、潜水により5分程度の観察により、尾数を計測後、淵の底面積、容積、水深、底質及びカバー率を測定し、サクラマス幼魚が確認された淵と確認されなかった淵を比較した。

(3) 残留型の性比

平成18年5月16日～9月6日まで北秋田市阿仁戸島内から阿仁打当の打当川で釣りにより採捕された残留型の性比・成熟状況について調査した。

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(4～7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17・18年度放流群(平成15・16年級群)リボンタグ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18年2月6日～5月25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、ほとんどの個体が河川で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)を対象に、平成18年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。

(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。

【結果及び考察】

(1) 天然産卵生態の把握

平成15年19カ所、平成16年38カ所、平成17年124カ所、平成18年94カ所の計275カ所の産卵床を確認した(図1)。

産卵は9月中旬から10月中旬にかけて認められ(図2～3)、産卵床は上流部、支流域に多く確認された(表1～表2)。また、川幅10m以上の河川では水深が深く容積の大きい淵の淵尻で、川幅10m未満の河川では水面の上方が樹冠で覆われ見えにくくなっている淵尻で多く確認された(図4～7)。以上のことから、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、支流への連続性の確保が必要であると考えられた。

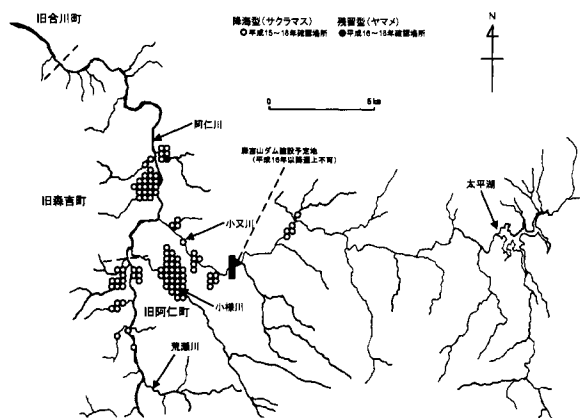


図1-1 産卵床の確認場所

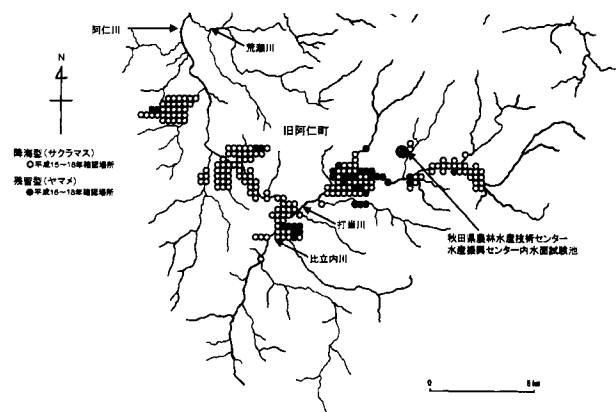


図1-2 産卵床の確認場所

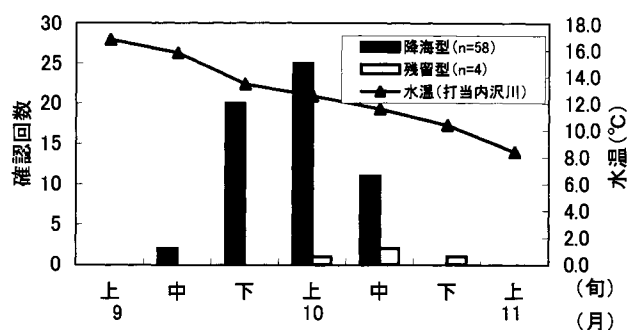


図2 産卵親魚の確認回数(平成17年)

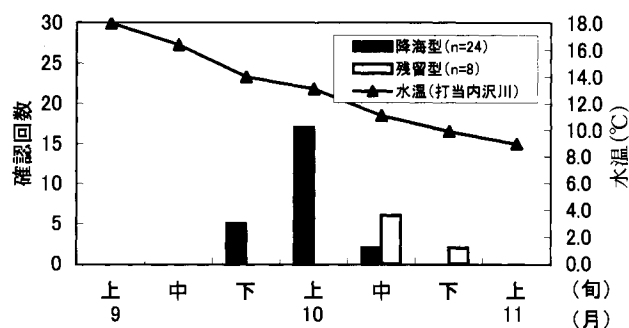


図3 産卵親魚の確認回数(平成18年)

表1 調査距離当たりの産卵床数(降海型: 期間H17/9/20~10/10)

No.	区間	河川	区分	調査区間の 距離(m)	日本海から の距離(km)	川幅 ±	偏差	産卵 床数	密度 (カ所/ha)	備考
1	北秋田市阿仁打当	打当川	(上流→下流) 本流	2,300	90.8~93.1	17.4 ± 3.8	3.8	3	0.8	頭首工(2m)上流
2	北秋田市阿仁中村~戸島内	打当川		2,050	86.3~88.4	19.1 ± 3.3	3.3	12	3.1	頭首工(2m)下流
3	北秋田市阿仁幸屋渡	阿仁川		1,000	80.2~81.2	31.7 ± 2.5	2.5	3	0.9	
4	北秋田市阿仁銀山~湯口内	阿仁川		2,800	66.9~69.7	56.4 ± 21.6	21.6	1	0.1	
5	北秋田市阿仁吉田	阿仁川		1,600	63.0~64.6	50.7 ± 3.1	3.1	4	0.5	
6	北秋田市阿仁前田	阿仁川		1,200	59.6~60.8	87.0 ± 7.4	7.4	0	0.0	
7	北秋田市桂瀬	阿仁川		1,700	55.0~56.7	94.3 ± 6.3	6.3	0	0.0	
8	北秋田市米内沢	阿仁川		1,300	48.9~50.2	105.8 ± 10.7	10.7	0	0.0	
9	北秋田市阿仁打当	岩井ノ又沢	(上流側→下流側) 支流	200	92.9~93.1	6.5 ± 1.7	1.7	1	7.7	打当川合流点~堰堤
10	北秋田市阿仁打当	袖ノ子沢		400	90.2~90.6	3.6 ± 1.7	1.7	0	0.0	打当川合流点~堰堤
11	北秋田市阿仁幸屋渡	太平川		300	78.4~78.7	3.5 ± 1.6	1.6	6	56.8	阿仁川合流点~堰堤
12	北秋田市阿仁幸屋渡	岩ノ目沢		300	78.1~78.4	3.0 ± 0.5	0.5	6	66.9	阿仁川合流点~滝
13	北秋田市阿仁根子	根子川		600	74.5~75.1	5.4 ± 1.2	1.2	11	34.0	阿仁川合流点0.8km合流点~滝
14	北秋田市阿仁小様	小様川		400	64.9~65.3	9.0 ± 2.7	2.7	17	47.1	阿仁川合流点2.7km~堰堤
15	北秋田市阿仁前田	下滝沢		500	58.7~59.2	3.0 ± 1.1	1.1	11	74.1	阿仁川合流点~滝
16	北秋田市桂瀬	大滝沢		450	56.9~57.4	3.6 ± 0.6	0.6	5	31.1	阿仁川合流点~滝

表2 調査距離当たりの産卵床数（降海型：期間H18/9/2～10/13）

No.	区間	河川	区分	調査区間の 距離(m)	日本海から の距離(km)	川幅	±	偏差	産卵 床数	密度 (か所/ha)	備考
1	北秋田市阿仁打当	打当川	(上流→下流) 本流	1,300	93.1～94.4	8.4	±	1.5	9	8.2	
2	北秋田市阿仁打当	打当川		2,300	90.8～93.1	17.4	±	3.8	6	1.5	頭首工(2m)上流
3	北秋田市阿仁中村～戸島内	打当川		2,050	86.3～88.4	19.1	±	3.3	6	1.5	頭首工(2m)下流
4	北秋田市阿仁幸屋渡	阿仁川		1,000	80.2～81.2	31.7	±	2.5	3	0.9	
5	北秋田市阿仁銀山～湯口内	阿仁川		2,800	66.9～69.7	56.4	±	21.6	0	0.0	
6	北秋田市阿仁吉田	阿仁川		1,600	63.0～64.6	50.7	±	3.1	0	0.0	
7	北秋田市阿仁前田	阿仁川		1,200	59.6～60.8	87.0	±	7.4	0	0.0	
8	北秋田市桂瀬	阿仁川		1,700	55.0～56.7	94.3	±	6.3	0	0.0	
9	北秋田市米内沢	阿仁川		1,300	48.9～50.2	105.8	±	10.7	0	0.0	
10	北秋田市阿仁打当	岩井ノ又沢	(上流側→下流側) 支流	200	92.9～93.1	6.5			0	0.0	打当川合流点～堰堤
11	北秋田市阿仁打当	袖ノ子沢		400	90.2～90.6	3.6	±	1.7	2	14.0	打当川合流点～堰堤
12	北秋田市阿仁幸屋渡	岩ノ目沢		300	78.4～78.7	3.0	±	0.5	3	33.4	阿仁川合流点～堰堤
13	北秋田市阿仁幸屋渡	太平川		300	78.1～78.4	3.5	±	1.6	6	56.8	阿仁川合流点～滝
14	北秋田市阿仁根子	根子川		600	74.5～75.1	5.4	±	1.2	12	37.1	阿仁川合流点0.8km合流点～滝
15	北秋田市阿仁小椋	小椋川		400	64.9～65.3	9.0	±	2.7	14	38.8	阿仁川合流点2.7km～堰堤
16	北秋田市阿仁前田	下滝沢		500	58.7～59.2	3.0	±	1.1	9	60.6	阿仁川合流点～滝
17	北秋田市桂瀬	大滝沢		450	56.9～57.4	3.6	±	0.6	1	6.2	阿仁川合流点～滝 (H18.9)に下流部に工作物設置)

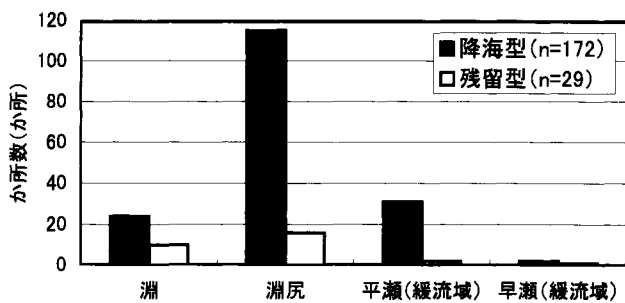


図4 産卵床が確認された場所

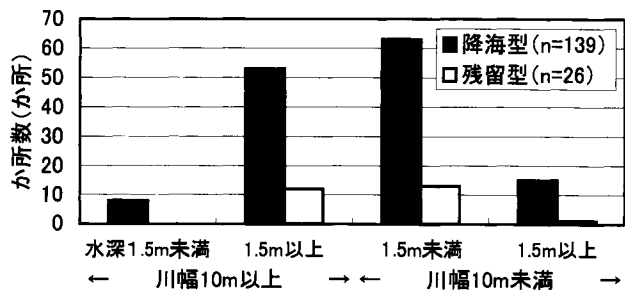


図5 産卵床が確認された淵の水深

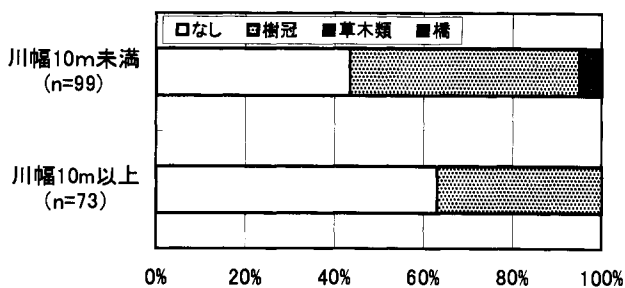


図6 産卵床上の遮へい物（降海型：高さ1.5m以上）

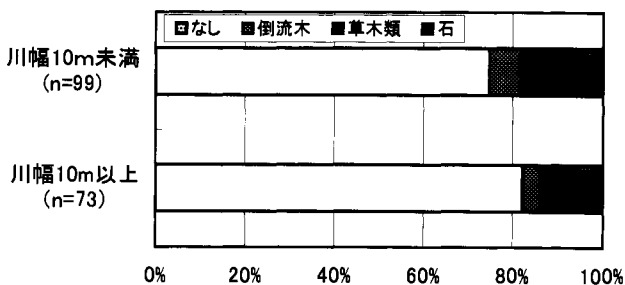


図7 産卵床上の遮へい物（降海型：高さ1.5m未満）

産卵床の大きさは、幅は 62.9 ± 15.0 cm、長さは 140.9 ± 29.5 cmであった（図8）。産卵が確認された淵尻の礫径は細小石（16～32mm）主体で（図9）、卵は礫下に埋まっている床内の長径20cm程度の石の下で認められた（図10）。産卵床内の卵数は1か所につき 727.4 ± 195.1 粒であった。産卵床上流端の水深は 27.2 ± 14.2 cm、流速は 25.5 ± 16.0 cm/sであった（図11～12）。産卵床内の水温がすべて河川水温と一致していたほか、産卵床が上流方向から下流方向へ向かい水深が浅くなっていた。このことから、産卵場所については、底質や水深だけの条件でなく、河川水が浸透し易く、かつ卵が流出しにくい場所を選択しているものと考えられた。

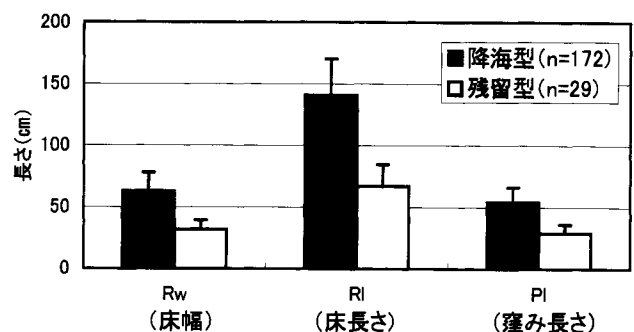


図8 産卵床の大きさ（縦棒は標準偏差を示す）

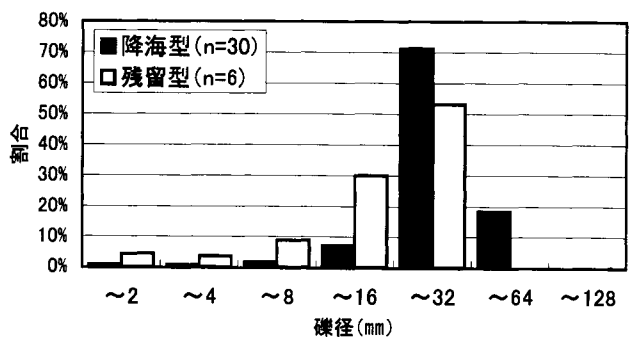


図9 産卵床の礫径

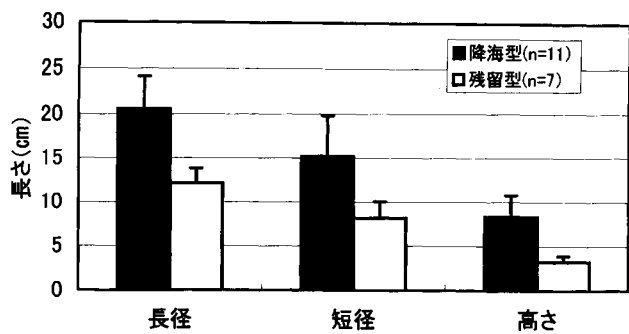


図10 卵が埋まっていた石の大きさ
(縦棒は標準偏差を示す)

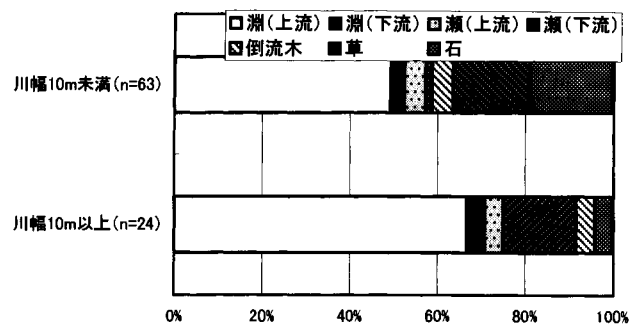


図13 川幅による逃避場所の選択 (降海型)

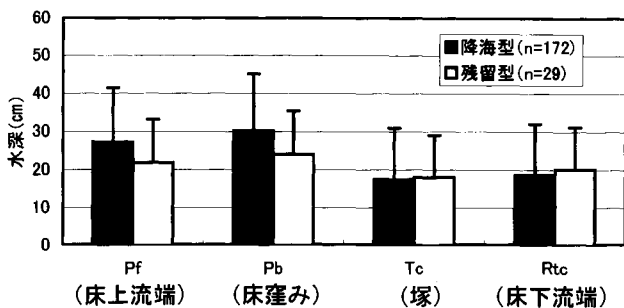


図11 産卵床の水深 (縦棒は標準偏差を示す)

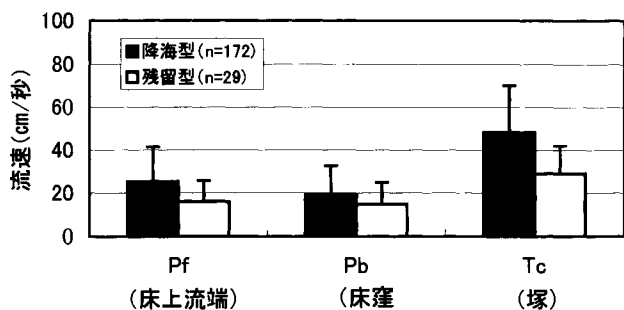


図12 産卵床の流速 (縦棒は標準偏差を示す)

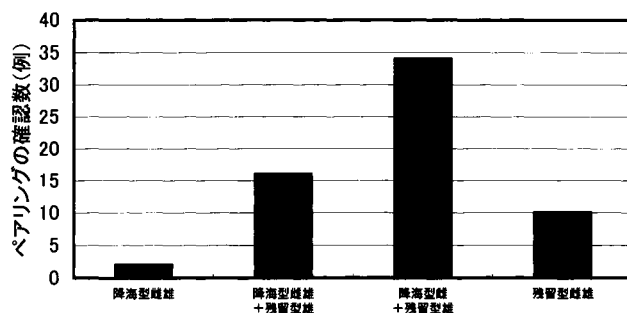


図14 産卵親魚のペアリング (n=62)

産卵行動中の親魚の逃避場所は、川幅10m未満では淵（上流側）の深み及び草、石などの遮へい物、川幅10m以上では淵（上流側）の深み、瀬（下流側）の白泡の陰であった（図13）。

調査した多くの支流（16/22支流）には、本流合流点から上流5km未満の位置に治山・砂防ダム等の遡上不可能な横断物が設置されており、遡上可能区間が流程全体の9%程度まで減少していることが明らかとなった（表3）。

表3 支流ごとの遡上可能区間

No.	地域	水域名	支流含む水域 全体の流程(m)	遡上可能区間		障害物 (河川工作物等)	備考
				距離(m)	割合(%)		
1	北秋田市	岩井ノ又沢川	10,000	200	2.0	堰堤	
2	(旧阿仁町)	袖ノ子沢川	4,200	400	9.5	頭首工	
3		打当内沢川	7,200	1,100	15.3	頭首工	
4		戸島内沢川	9,600	1,600	16.7	堰堤	
5		早瀬沢川	12,600	400	3.2	堰堤	
6		志瀬内沢川	4,300	600	14.0	堰堤	
7		比立内沢川	37,600	2,200	5.9	堰堤・滝	
8		繁沢川	11,600	1,400	12.1	滝	
9		太平川	1,300	300	23.1	堰堤	
10		岩ノ目沢川	2,700	300	11.1	滝	
11		鳥坂川	17,300	1,200	6.9	堰堤	
12		根子川	10,300	600	5.8	堰堤・滝	
13		荒瀬川	29,500	2,800	9.5	堰堤	鮎毒水により遡上不能
14		三箇川	1,800	100	5.6	落基工	
15		不明	1,800	0	0.0	落基工	
16		溝口内沢川	3,100	300	9.7	頭首工	
17		比内沢川	2,600	1,000	38.5	滝	
18		十二ノ沢川	8,500	500	5.9	落基工・堰堤	
19		小椋川	24,200	2,600	10.7	落基工	
20	(旧森吉町)	小又川	189,400	4,700	2.5	ダム・落基工	
21		滝ノ沢川	3,900	500	12.8	滝	
22		大滝沢川	5,000	500	10.0	滝	
堰堤・頭首工等の河川工作物による遡上可能区間				17区間	8.6		

ダム上流部では土砂の埋積が認められ、下流部への礫の流出が抑えられていたほか、一部の河川では直線化と護岸により底質の単調化や瀬・淵構造の消失が生じるとともに、産卵時のカバーとなる河畔林も伐採されていた。さらに、河川と道路の交差部では橋の代用としたボックスカルバートの設置により、水深が浅くなり、遡上が著しく妨げられていた。

以上のことから、河川工作物設置や河畔林伐採等の人間活動がサクラマス資源に大きく影響しているものと考えられ、本種の増殖にあたっては、河川内の連続性の確保のほか、瀬・淵構造や河畔林をはじめとする河川環境の保全、放流種苗の評価を含む総合的な配慮が必要となる。このため、今後、サクラマス資源の増大を図るためには、内水面漁業だけでなく、土木・林業・農業など流域を利用する多くの関係者の理解と協力が必要と考えられる。

(2) サクラマス幼魚の越冬場所の把握

北秋田市阿仁戸島内の戸島内沢川の淵27か所を対象に調査を実施した。

サクラマス幼魚の越冬場所が確認された淵は、確認されなかった淵に比べ、底面積及び容積が大きく、水深が深く、かつ流速の遅い淵であった（表4）。また、淵の容積が大きいほど多くの幼魚が確認された（図15）。平成17年の生態調査の結果では、最深部の水深が1m以上、流速が10cm/s程度の淵において幼魚の生息が多く確認されたことから、越冬場所の確保のためにも、容積が大きく、水深が深い淵の保全が必要と考えられる。

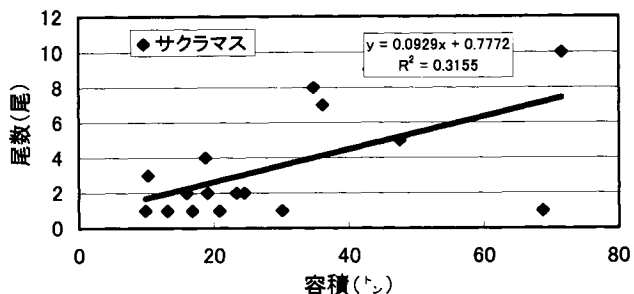


図15 淵の容積と生息尾数

(3) 残留型の性比

尾叉長15cm以上の個体16尾（ 18.9 ± 3.1 cm）を調査した結果、雌の割合が18.8%と降海型とは反対に雄に偏る結果となった。昨年と同様、雌のうち生殖腺指数が1%を超えるものが1尾存在したことから、残留型にも雌が2割程度存在し、そのうちの一部がその年の秋に産卵するものと考えられる。

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18年1～12月の調査により、南下回遊群が2尾、にかほ市象潟沖で再捕された。再捕された放流魚はすべてが平成16年度放流群で、由来別には遡上系F1が1尾、F3が1尾で、尾叉長はそれぞれ50cm（放流時14.2cm）、48cm（放流時12.2cm）であった。再捕漁具については定置網であった。

(2) 放流効果調査

平成18年2月6日～5月25日にかけて延べ43回調査した結果、調査個体6,262尾のうち41尾の鰭切除標識

表4 越冬期にサクラマス幼魚が生息する淵と生息しない淵の調査結果

	底面積(m²)	容積(m³)	水深(cm)	流速(cm/s)	底質	カバー率(%)
確認された淵(n=17)	55.8±38.1	29.6±18.8	55.3±22.4	12.4±3.1	3.1±1.3	8.8±12.3
確認されなかった淵(n=10)	32.7±18.4	11.5±5.6	36.8±8.3	21.7±4.7	3.7±1.5	10.6±8.9
有意差	p<0.05	p<0.01	p<0.05	p<0.01	n.s	n.s

※マンホイットニーのU検定による。

淵の長径・短径に5本トランセクトを引き、中央部の3本(計9点)の流速、水深、底質を測定容積は $1/3 \times \text{長さ} \times \text{幅} \times \text{最大水深}$ で計算
底質は0:岩盤、1:砂、2:小礫、3:中礫、4:大礫、5:巨礫、6:石とした

表5 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	放流数	再	再	再	再	再	再	再	再	再
放流	放流数	回帰年	調査尾数	標識魚	混獲率	漁獲量	漁獲物の	漁獲尾数	推定回収	捕
年度				尾数		(kg)	平均重量		尾数	回収率
	a		b	c	d=c/b	e	f	g=e/f	h=g*d	i=h/a*100
H7	31,910	H9	2,911	30	0.010	36,959	1.35	27,377	282	0.88
H8	77,400	H10	5,377	24	0.004	69,731	0.88	79,692	356	0.46
H9	109,192	H11	1,105	26	0.024	29,477	1.16	25,455	599	0.55
H10	56,219	H12	1,636	19	0.012	26,916	1.26	21,362	248	0.44
H11	90,803	H13	1,388	16	0.012	28,730	1.09	26,358	304	0.33
H12	115,012	H14	1,775	23	0.013	39,718	0.85	46,727	605	0.53
H13	90,284	H15	2,209	35	0.016	41,016	1.40	29,381	466	0.52
H14	75,503	H16	4,145	69	0.017	48,026	1.33	36,203	603	0.80
H15	62,434	H17	3,752	59	0.016	37,869	1.38	27,420	431	0.69
H16	60,778	H18	6,262	25	0.004	51,324	1.04	49,235	197	0.32

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25尾で、その数値から回収尾数、回収率を推定した結果、平成16年度放流魚の回収尾数は197尾、回収率は0.32%と最も低い結果となった。

(表5)。

(3) 北上回遊魚の出現状況及び摂餌生態の把握

本調査で52尾を採捕した。北上回遊魚の出現は4月下旬から5月上旬かけて多く確認され、16℃に達した6月上旬以降は確認されなかった(図16)。尾叉長は14~25cmで、旬ごとの採捕尾数が少なかったため、明確なモードは認められなかった(図17)。性比については、雌の割合が82.7%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。

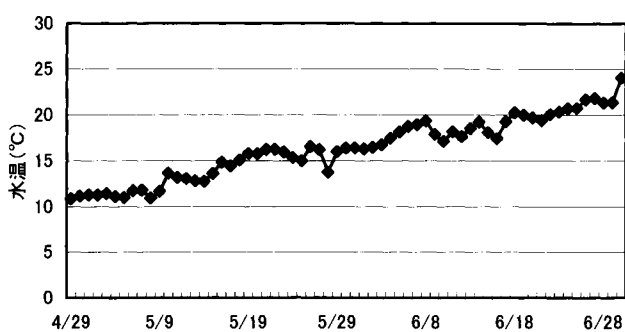


図16 男鹿市五里合地区の海水温

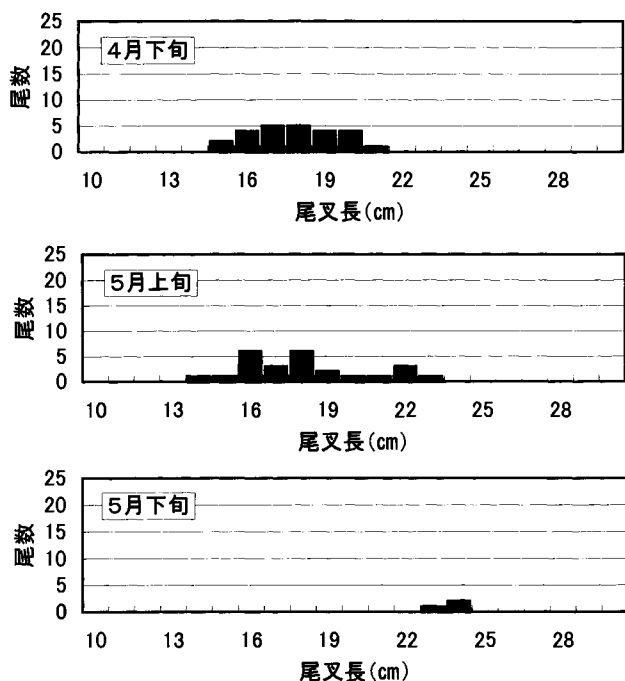


図17 サクラマス幼魚の尾叉長組成の推移

(4) 資源状況調査

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17年(2005年)の漁獲量は39トンと、昭和52年(1977: 366トン)の11%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18)。

平成18年(2006年)の回帰親魚尾数は、前年比0.95倍の59尾と、ピークであった昭和61年(1986年: 582尾)の10%となっている(図19)。

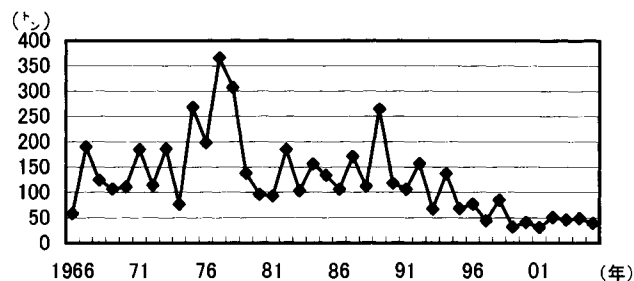


図18 マス類沿岸漁獲量の推移(農林統計: 属人)

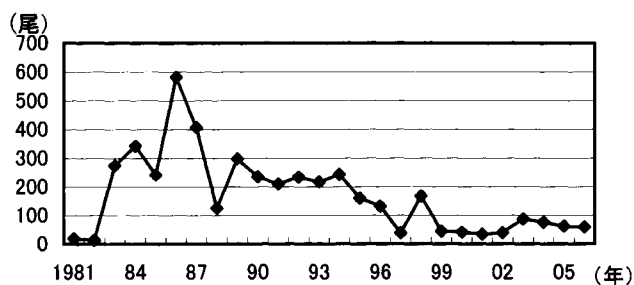


図19 阿仁川におけるサクラマス採捕尾数の推移

県内産ヤマメのスマルト発現飼育試験

鷲 尾 達

【目 的】

本県河川では、主に第5種共同漁業権漁場においてヤマメ（いわゆる「関東系」）の放流が行われている。これらは春期の5～6月に放流され、遊漁者が主に釣りの対象としている。

ヤマメは、通常は放流後河川内で生活して成熟し、一生を終えるものと考えられている。

しかし、その一部はスマルト化して降海し、海洋で生活した後、サクラマスとして河川回帰する可能性があることから、その検証のため飼育試験を実施する。

【方 法】

1 試験期間：平成18年6月～19年3月

表1 県内産ヤマメのスマルト発現飼育試験(2006)

区	魚種	養魚場名	収容 水槽	収容時 体重	収容日
I	ヤマメ	H(北秋田市)	1-7	2.85g	6月5日
II	ヤマメ	A(北秋田市)	1-8	2.05g	6月5日
III	ヤマメ	I(湯上市)	1-9	2.40g	6月5日
IV	サクラマスF ₂	I(湯上市)	1-10	3.25g	6月5日
V	サクラマスF ₁	漁協(北秋田市)	1-12	1.85g	6月5日

2 試験区：表1に示す5試験区

3 飼育条件

- (1) 飼育開始時収容尾数：各区とも200尾
- (2) 飼育水槽：内水面試験池試験棟内1トン円形水槽
水深33cm、注水量25-30ℓ/分、
飼育水量0.5m³、底面積1.53m²
- (3) 飼育用水：河川水
- (4) 餌の種類：マス類配合飼料（全農製）
EPC餌付け用、EPC1、2、3、4号
マス類育成用ネッカ2EP、3EP
- (5) 給餌方法：ライトリッツ給餌率表('98大渡一部改変)
による

4 試験・調査項目

- (1) 成長
- (2) スマルト魚の出現状況

【結果及び考察】

1 飼育魚の成長

飼育魚の成長を表2及び図1に示した。I～III区のマメでは8月の測定以降サクラマスのIV区及びV区に比べて急激な成長が見られ、サクラマスの約2倍以上に成

表2 飼育魚の成長・生残(単位：g)

区	6/5 開始時	6/20	7/13	8/29	11/13	3/29 終了時		
	尾数					尾数	生残率	
I	2.85 200	3.84	10.80	15.06	55.40	88.75	171	85.5
II	2.05 200	2.50	6.78	9.43	31.56	49.96	182	91.0
III	2.40 200	3.64	8.74	12.22	45.26	73.41	173	86.5
IV	3.25 200	4.00	11.71	16.36	19.60	27.91	195	97.5
V	1.85 200	2.80	4.35	6.66	15.20	20.92	152	76.0

長していた。一方、サクラマスのIV区及びV区では、8月以降の成長がヤマメの区に比べて鈍く、越年後の3月下旬でも30gに満たなかった。4区のサクラマスF₂は、飼育試験開始以降、8月までは比較的成長が良かったが、それ以降は成長があまり進まず、ヤマメの区と比較するとかなり成長が遅くなり、V区のサクラマスF₁をやや上回る成長であった。

これは、ヤマメが養殖用として継代飼育を繰り返し、成長の良い群が固定化されてきたものであるのに対し、一方のサクラマスでは、より天然魚に近いという性質を反映したため、成長に差が現れたものと推察される。

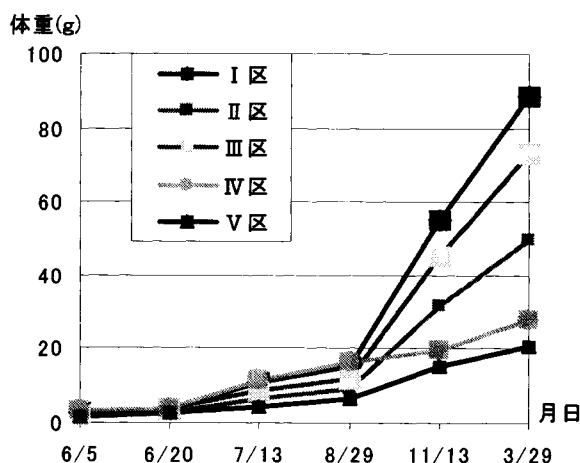


図1 飼育魚の成長

また、各区の生残率は表2に示すとおり、サクラマスF₁が76%、ヤマメの区は85～91%、サクラマスF₂では98.5%を示していた。

2 スマルト魚の出現状況

各区のスマルト魚の出現状況を表3に示した。スマルト魚は、スマルト度が4以上のものとした。11月にはヤマメの区であるI区、II区及びIII区でスマルト魚が出現したが、越年後の3月にはいずれもスマルト率が低下していた。一方、サクラマスの区では、スマルト率がやや大きくなっていた。

表3 スモルト魚の出現状況

試験区	6/5	11/13	3/29
I	0.0	16.6%	2.9%
II	0.0	3.4%	0.0%
III	0.0	13.7%	0.0%
IV	0.0	0.6%	2.0%
V	0.0	0.0%	8.7%

ヤマメの区で秋季に比べ春季のスモルト率が低下しており、通常サクラマスが降海する1+春季スモルトと同様にヤマメがスモルト化し降海する可能性は、小さいものと推察される。

魚類防疫対策事業

水 谷 寿・伊勢谷 修 弘

【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 養殖衛生管理体制の整備

(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) 養殖場の調査及び監視

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) 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) 養殖衛生管理機器の整備

養殖衛生管理に必要な機器の整備を実施した。

(5) 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、主としてKHV改良sp h-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等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、農林水産省消費・安全局が作成した「水産用医薬品の使用について（第20報）」を配布し、関連する全業者に対して、医薬品の使用に関する指導を実施した。

(3) 養殖場の調査・監視

表4に示したとおり、イワナ及びサクラマスから分離されたせつそう病原菌 *Aeromonas salmonicida* は、いずれもスルファモノメトキシ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) 養殖衛生管理機器の整備

ガラス・金属製検査器具等の乾燥や滅菌に使用する、送風恒温乾燥器を整備した。

(5) 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52件の検査依頼があった。このうち病名が判明したのは32件であった。今年度の特徴としては、河川湖沼など天然水域等において大量斃死した各種魚類の検査が8件と多かったこと、サケ科魚類のウイルス性疾病であるIHN、IPNが、それぞれ4年振り、6年振りに、比較的広範囲で確認されたこと、アユ冷水病、イワナのせつそう病など、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。

放流前のアユ種苗（H17年度生産種苗）10群、水産振興センターから中間育成・養殖業者へ出荷するアユ種苗（H18年度生産種苗）9群について、冷水病原菌保有の有無を確認する検査を実施した。このうち平成17年に採卵した群の種苗3ロットから出荷時に冷水病原菌が分離されていたが、出荷先である中間育成業者で飼育中の当該群について追跡調査を行った結果、2月の調査においては3群中2群で菌を確認したが、3月の調査では菌は確認されなくなっており、5月下旬の放流前においても菌は分離されなかった。また、1月23日、24日に中間育成・養殖業者へ出荷した群から、それぞれ1ロット（1群から60尾採取し、5尾分の魚体全部を磨砕して1ロットとした）、2ロットで冷水病原菌を確認したが、遺伝子型について精査した結果、アユには病原性を示さないB型であり、この型の菌はアユの魚体内から分離されることはほとんどないことから、飼育水等に入って水槽内に進入した菌がたまたまアユの魚体表面に付着していたものと推察され、アユに対する危険性は極めて低いものと思われる。

2 KHV病対策

H16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件は旧雄勝町の同一地区内における事例であった。H17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。今年度は6月から8月にかけて、12件、28検体のコイを検査し、そのうち6、7月の3件で陽性を確認した。この3件はいずれも愛好家に飼育されているニシキゴイでの発病例

で、水槽、池など閉鎖された設備での飼育であったため、当事者が斃死魚、生残魚を処分し飼育器具等の消毒を指導した。なお、感染源については、特定には至らなかったが、聞き取り情報から、業者から直接、あるいは通信販売などでH17年冬からH18年春にかけて購入したニシキゴイの一部にウイルスを保有したコイが混じっていたものと推察された。

H16年に水路を通じて地区内に感染が広がり、約100件の発病が認められた旧雄勝地区において、その後のウイルスの動態を確認するため、地区内での試験飼育を実施した。試験は県内の種苗生産業者が生産したウイルスフリーのマゴイ当歳魚を用いて、7月21日に開始し、地区内の5か所に各20尾を収容、池の所有者に対し給餌、水温観測、斃死魚の保存、観察を依頼して、9月26日に回収、PCR検査に供した。また、この試験とは無関係に既に地区内で飼育されていたコイのうち、斃死魚1尾、瀕死魚1尾（いずれもニシキゴイ）も検査に供した。回収した試験飼育魚のうち、斃死魚全数、生残魚の一部をPCR検査したところ、2か所のコイが陽性であることを確認した。また、同時に検査したニシキゴイも2尾とも陽性であった。

この地区ではH16年のKHV病発生時、ほとんどのコイの処分と施設の消毒を終えていたが、一部のコイが処分できずに残されていた。そのため、地区外への持ち出しの自粛を解除できない、県内で唯一の地区となっていた。試験を計画した当初の目的は、移動自粛解除を検討するにあたり、感染耐過魚が新たに導入されるコイに対しKHV病の感染源になるか否かを確認することであった。しかし、この試験が始まる前に、地区内には既に多くのコイが導入されていた。そのため、H16年からの生残魚が存在する場所、水系、今回発病した場所としなかった場所のそれぞれの位置関係や、斃死次期等から、感染源を推定することはできなかった。ただし、感染耐過魚が存在する池よりも下流で飼育されてもほとんど斃死がなく、PCR検査結果も陰性であった例が認められたため、発病条件下にあっても、必ず感染耐過魚が感染源とはならない可能性が示唆された。

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イルスをRTG-2細胞への接種、冷水病原菌を改変サイトファーグ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。

また、ワカサギ他に関する冷水病原菌保菌検査についても、ふくべ網（小型の定置網の1種）で漁獲さ

れた個体を検体として、12月1日に実施した。検査に供した魚類はワカサギ10尾、イトヨ2尾、ヌマチチブ4尾、ウキゴリ3尾で、すべてのワカサギと1尾のヌマチチブには、発赤、潰瘍など冷水病の症状に類似した病変部が観察された。

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、8尾から冷水病原菌が分離され、ロタマーゼ遺伝子検出PCRによる検査と、制限酵素（Hinf-I）で分割したDNA断片長によりその遺伝子型を確認したところ、すべてサケ科魚類、コイ科魚類等に病原性を示すB型に分類された（表6）。

ワカサギほか3種については、腎臓、鰓、生殖腺、患部から釣菌を試み、分離した菌はヒメマスと同様の手法で冷水病原菌であることの確認と、遺伝子型の分類を行った。その結果、すべての魚種、すべての部位から冷水病原菌が分離され、それらのうちの一部について精査した結果では、遺伝子型はヒメマスと同様にB型であった。

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
H18.10.20	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	水産振興センター（水谷）	H18年度第1回全国養殖衛生管理推進会議
H18.12.7 ～12.8	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
H19.1.17	東京都	水産資源保護協会、都道府県魚病担当者他	新KHV診断法の研修	水産振興センター（資料のみ入手）	H18年度養殖衛生管理技術者等育成研修「特別コース」
H19.1.18 ～1.19	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（伊勢谷）	養殖衛生管理技術開発研究評価検討会
H19.3.8	東京都	農水省、水研センター、都道府県魚病担当者、水産資源保護協会他	アユ冷水病対策について	水産振興センター（水谷）	H18年度アユ冷水病対策協議会全体会議
H19.3.9	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、関連法令、国の関連事業について	水産振興センター（水谷）	H18年度第2回全国養殖衛生管理推進会議

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
H18.11.16 ～11.17	宮城県仙台市	農水省、養殖研、保護協、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
H19.2.1	富山県滑川市	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（甲本）	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
H18.10.21 ～H19.3.	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
H18.5.16	秋田市	県内マス類養殖業者、県内水面漁連(14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
H18.10.10	秋田市	県内コイ養殖業者、県内水面漁連(3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 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	その他	
1	H18年6月	せつそう病	イワナ	34.9g	—	+++	+	++		
2	H18年7月	せつそう病	サクラマス	28.2g	—	+++	+	—		

- 267 -

No.	検査日	魚種	サイズ	魚病名	診断手法	主な症状	処置	備考
1	18.4.3	サケマス	平均132 g	不明	菌分離、CPE観察	体表所々に水生菌、臓器萎縮		抜本的な対策必要
2	18.4.17	ギンブナ他	不明	ガス病	鰓・鰭の検鏡	鰓に気泡、各鰭鰭膜に気泡、眼球突出	導水管に空気が入らないよう。曝気。	
3	18.4.21	イナ	平均0.2 g	ガス病	腹部ガスの検鏡	腹部にガス	生残魚をふ化室から外池に移動	60万尾ふ化、生残10万尾弱
4	18.4.24	アユ	平均8.2 g	冷水病	菌分離	頭部・尾柄部出血・水生菌	イソゾナーダ投与	アタック投与で有効
5	18.5.10	マダイ	4,140 g	ペリニオ症	寄生虫の検鏡、菌分離	体表の出血、脱鱗	ブラダクタール経口投与、50トにして注水増加	体表の出血、脱鱗はある
6	18.5.12	ハナハ	平均0.6 g	滑走細菌症・シュートマス病	患部検鏡、菌分離	鰭基部出血、顎内出血	1イクスでOTC投与試験	
7	18.5.29	クロソイ	平均TL120mm	ミクロレ症	寄生虫の検鏡	鰓の白化	記載なし	
8	18.5.29	カハチ	3,000 g	エロマス病、キッド初症	菌分離、検鏡	鰓の欠損・粘液過多	斃死魚の回収	
	18.5.29	ゲンゴロウブナ	209 g	エロマス病	菌分離、検鏡	左腹鰭欠損、鰓蓋外側出血	斃死魚の回収	5.27採集
	18.5.29	ゲンゴロウブナ	586 g	シュートマス病	菌分離、検鏡	腹部一帯内出血	斃死魚の回収	5.31採集
	18.6.1	ギンブナ	477 g	鰓病(白化・長桿菌・水生菌)	菌分離、検鏡	吻出血、鰓が腫	斃死魚の回収	5.29～冷蔵
	18.6.1	ゲンゴロウブナ	382.8 g	シュートマス病(1尾)	菌分離	目が窪む	斃死魚の回収	
9	18.6.14	錦鯉	1,175 g	不明	菌分離	鰓の退色・粘液異常分泌	斃死魚の回収	
10	18.6.15	ヒラメ	平均1.8 g	シュートマス病	菌分離、検鏡	鰓の退色、肝うっ血、腸管出血	斃死魚の回収	
11	18.6.20	ニシキゴイ	TL197cm	KHV	PCR	特になし	全魚の処分	
12	18.6.22	サケマス	平均5.6 g	IHN、冷水病	菌分離、CPE観察、中和試験	鰓・肝臓の退色、筋肉出血斑、歯門垂出血	6.26発病群を塩素剤で殺処分・廃棄	カチに斃死状況記載
13	18.6.27	サケマス	平均6.1 g	IHN、冷水病	菌分離、CPE観察	鰓・肝臓の退色、腹筋内出血、腹腔内出血	発病群を塩素剤で殺処分・廃棄	
14	18.6.30	イナ	平均43 g	セウカ病、IPN、トリコデラ、イナナククレムシ、ヘキサミタ症	検鏡、菌分離、CPE観察	尾鰭すれ・胸鰭欠損、腹水・出血	出荷を急ぐよう勧める	300kgで約30尾/日斃死
15	18.6.30	マゴイ	1,437.5 g	不明	PCR	眼球陥没、腹部内出血、鰓腐れ等	経過観察	
16	18.6.30	ニシキゴイ	1,778 g	KHV	PCR	眼球陥没、腹部内出血、鰓腐れ等	全魚の処分	
17	18.7.4	ニシキゴイ	平均TL625mm	不明	PCR	脱鱗等	経過観察	
18	18.7.4	ニシキゴイ	平均70 g	KHV	PCR	特になし	全魚の処分	
19	18.7.6	サケマス	平均19.5 g	セウカ病	菌分離、CPE観察	鰓の退色、腹腔内出血	6.21～25までアタック投与	
20	18.7.6	ヤマ	平均6.9 g	IPN	菌分離、CPE観察	腹部膨満、胃に多量の餌、鰓の退色、腹腔内出血	通知と説明のみ	カチに斃死状況記載
21	18.7.6	錦鯉	平均141 g	記載なし	PCR	目が窪む、体表白色粘液		
22	18.7.6	錦鯉	平均86.3 g	記載なし	PCR	腹部一帯内出血等		
23	18.7.10	サケマス	平均6.1 g	IHN	菌分離、CPE観察、中和試験	鰓の退色、歯門垂発赤、腸管出血、腹水、腹腔内出血、内臓の貧血等	塩素で殺処分後焼却場に輸送	
	18.7.12	サケマス	平均1.8 g	IHN	菌分離、CPE観察	鰓の退色・うっ血、腸管が薄く透明、腹腔内出血	塩素で殺処分後焼却場に輸送	
24	18.7.13	ヤマ	平均11.8 g	IPN陽性(3/11尾)	CPE観察		通知と説明のみ	出荷後の残りを飼育
25	18.7.13	ニシキゴイ	平均1,474 g	不明	PCR	鰭、体側内出血	経過観察	
26	18.7.24	キヌヘバシ	平均1.3 g	シュートマス症	菌分離	尾鰭欠損		
27	18.7.25	ヤマ	平均6.4 g	IHN	菌分離、CPE観察	尾鰭欠損、鰓の退色、眼球突出・出血、胃に水溶液、腸管出血、腎臓暗赤色・硬化	塩素で殺処分後焼却場に輸送	
28	18.7.26	カシ	平均0.009 g	飼育環境悪化	菌分離、CPE観察		1%食塩浴、換水増加	ウイルス陰性

29	18.8.3	イナ	平均2.9 g	不明	菌分離、CPE観察	鰓の退色、鰓粘液異常分泌、眼球突出・出血 腸管出血、腹腔内出血	環境改善に努める	上流池のドブ等が入る
30	18.8.7	ニシキイ・マコイ	平均3,783 g	不明	PCR	鰓、体側内出血	経過観察	
31	18.8.8	キンナ	平均BL160mm	魚病以外の要因と推察された	菌分離	鰓褐色・粘液異常分泌、腹腔内筋肉内出血		
	18.8.8	ウグイ	平均BL61mm					
	18.8.8	アブラハヤ	平均BL56mm					
	18.8.8	トシヨウ	BL84mm					
32	18.8.14	オイワ	平均8.4 g	魚病以外の要因と推察された	菌分離	鰓の退色		当面、水温・水質の監視続ける
	18.8.14	ウグイ	平均12.7 g		菌分離	鰓の退色		当面、水温・水質の監視続ける
	18.8.14	トシヨウ	6.8 g		菌分離	鰓の退色		当面、水温・水質の監視続ける
	18.8.14	フナ	平均26.2 g		菌分離	鰓の退色		当面、水温・水質の監視続ける
33	18.8.19	ヤマ	平均18.5 g	IPN、キト病	鰓検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色・粘液異常分泌、腹腔内・内臓出血	水深を浅くして換水率を上げる	
34	18.8.22	ニシマス	平均312mm	白点病、IPN	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色・粘液異常分泌、腸管出血	斃死魚の取り上げ	ひどい濁りの後斃死
35	18.8.22	オシマス	平均285mm	白点病	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色・粘液異常分泌、腹腔内出血	斃死魚の取り上げ	ひどい濁りの後斃死
36	18.8.22	イナ	平均377.9 g	ミズカビ病、イナガキ病	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色、腸管の出血	斃死魚の取り上げ	
37	18.8.22	オシマス	平均29.5 g	白点病、IPN	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色・粘液異常分泌、腹腔内・腸管出血	斃死魚の取り上げ	ひどい濁りの後斃死
38	18.8.22	ヤマ	平均11.1 g	白点病	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色・粘液異常分泌、体表に白点多数	斃死魚の取り上げ	ひどい濁りの後斃死
39	18.8.22	オシマス	平均14.8 g	キト病	検査、菌分離、CPE観察	鰓の退色、腹腔内出血	1%食塩浴 1 時間	
40	18.8.22	マコイ	平均1,025 g	不明	PCR	鰓、体側内出血	経過観察	
41	18.8.30	錦鯉	118 g	KHV	PCR	セコ		
42	18.8.30	錦鯉	平均1,163 g	KHV	PCR			
43	18.8.31	ゲンコ・ウグイ	平均BL220mm	酸欠と推察された	検査、菌分離		斃死魚の回収	
44	18.9.1	クルマエビ	P20ステージ	真菌症	検査	生存個体の体内に真菌が観察される	飼育水に淡水を添加	
45	18.9.12	コイ、ヒコイ	972 g	寄生虫症(タチノ、チウ、トリコデ付)	検査	右目に皮膚有り	斃死はなし	体表が白いとのことで持ち込み
46	18.9.15	フナ	平均71 g	不明	検査、菌分離	10~20mmほどの体表穴あき、内臓の消失	斃死魚の回収	
47	18.9.15	イナ	平均30 g	IPN	CPE観察			保有状況調査
48	18.9.20	イナ	平均86.6 g	IPN	検査、菌分離、CPE観察	左体側に傷、肝臓や腎臓、腸管・腹腔内出血	発病魚の取り上げ、池の塩素消毒	
49	18.9.29	ゲンコ・ウグイ	平均376 g	運動性エロシ症、シュートエロシ症	検査、菌分離	頭部内出血、腹部出血	斃死魚の回収	
50	18.10.10	フナ	平均28.6 g	冷水病	菌分離	鰓の欠損、鰓の退色、体表の潰瘍	斃死魚の回収	
51	18.10.12	イナ	平均5.0 g	セコ病・IPN	菌分離、CPE観察	鰓の退色、胸鰭欠損、腸管出血、体後半筋肉出血	アタフン投与	

表6 十和田湖の魚類の冷水病原菌検査結果

	体長 ^{※1} (mm)	体重(g)	腎 臓				鰓		生 殖 腺				患 部			
	平均±標準偏差(範囲)	平均±標準偏差(範囲)	検体数 ^{※2}	陽性検体数 ^{※3}	型確認数 ^{※4}	遺伝子型	検体数 ^{※2}	陽性検体数 ^{※3}	検体数 ^{※2}	陽性検体数 ^{※3}	型確認数 ^{※4}	遺伝子型	検体数 ^{※2}	陽性検体数 ^{※3}	型確認数 ^{※4}	遺伝子型
ワカサギ	89±14(62～117)	7.0±3.8(1.8～15.6)	10	9	5	B	10	10	10	10	3	B	4	4	4	B
ヌマチチブ	66±12(54～ 82)	3.9±2.1(1.9～ 6.7)	4	2	1	B	4	3					1	0		
イトヨ	74±19(54～ 92)	4.9±3.4(1.7～ 8.5)	3	1	1	B	3	2								
ウキゴリ	104±18(93～124)	13.6±9.0(7.7～23.9)	3	3	1	B	3	3					1	1		
ヒメマス(♀)	253±31(192～305)	215±76(86～340)	60	8	8	B										
(♂)	270±32(195～317)	333±113(121～592)														

※1:ヌマチチブ、イトヨ、ウキゴリは全長
※2:菌分離を試みた検体数
※3:※2のうち、陽性のコロニーを確認した検体数
※4:※3のうち、遺伝子型の確認を試みた検体数

**平成18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**

発行年月 平成20年 3 月

発 行 秋田県農林水産技術センター水産振興センター
男鹿市船川港台島字鵜ノ崎 8 番地の 4

T E L (0185) 27-3003(代)

F A X (0185) 27-3004

印 刷 (有) 工藤平版印刷

秋田市雄和芝野新田字寺沢38-1

T E L (018) 886-2665