

平成 29 年度

秋田県水産振興センター
業 務 報 告 書

平成 30 年 12 月

秋田県水産振興センター

平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書

目 次

第1 水産振興センターの組織機構	1
第2 運営・試験研究活動決算状況（人件費を除く）	3
第3 要 旨 編	5
第4 報 告	
1 水産振興センター予算関連	
(1) 総務企画班	
水産振興センター研究推進活動	
・試験研究の企画調整および広報活動	13
・水産振興センター参観デー	22
魚類防疫対策事業	25
公共業務用無線通信業務	29
(2) 資源部	
大型クラゲ出現状況調査および情報提供事業	31
ハタハタの資源管理と活用に関する研究	
・仔稚魚減耗要因調査	35
・藻場調査	55
・定置網の改良	57
・日本海北部系群漁獲実態調査	61
底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発	
・混獲回避網開発試験	63
我が国周辺水域資源調査	
・資源評価調査（マダラ）	68
・資源評価調査（ヒラメ）	78
・資源評価調査（ズワイガニ）	88

・ 沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業	90
・ 生物情報収集調査、資源動向調査	108
シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究	
・ 八郎湖のプランクトン、底生生物調査	116
・ ワカサギ、シラウオ等資源調査	123
・ シジミ類生態調査	130
・ 十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法	139
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	
・ 定置網に入網したサクラマス幼魚の実態調査	149
(3) 増殖部	
種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	
・ マダイ親魚管理	153
・ ヒラメ親魚管理	155
・ ガザミ種苗生産・中間育成技術技術開発	157
・ トラフグ種苗生産	160
・ トラフグ放流サイズ別相対生残率	162
・ アユ種苗生産の低コスト化	163
・ 餌料培養	165
・ ワカメの種糸生産	167
我が国周辺水域資源調査	
・ 生物情報収集調査（トラフグ）	171
シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究	
・ シジミ類の増殖技術開発	174
・ アユの遡上調査	178
・ アユの釣獲状況等調査	184
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	
・ サクラマス放流技術の確立	186
・ サクラマス放流用種苗生産技術の確立	193
・ アユ親魚捕獲・養成技術の確立	203
・ アユ効率的放流技術の開発	206
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	208

2 再配当予算関連

(1) 総務企画班

水産業改良普及事業	211
-----------	-----

(2) 資源部

公共用水域等水質監視事業

・公共用水域水質測定調査	219
--------------	-----

水産資源保護対策事業

・貝毒成分モニタリング事業	220
---------------	-----

資源管理型漁業推進総合対策事業	225
-----------------	-----

ハタハタ資源再生緊急対策事業

・産卵場規模拡大事業	227
------------	-----

クニマス生態調査事業	228
------------	-----

有用淡水魚資源保全活用対策事業

・カワウ	234
------	-----

水産資源に危害を及ぼす生物の被害防除

・外来魚	238
------	-----

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用	241
----------------------	-----

(3) 増殖部

水産資源戦略的増殖推進事業

・北限のふぐ資源増大対策事業（親魚確保、稚魚中間育成・放流）	243
--------------------------------	-----

・北限のふぐ資源増大対策事業（放流効果調査）	245
------------------------	-----

・キジハタ種苗生産・放流事業	249
----------------	-----

クニマス生態調査事業

・クニマス飼育環境整備事業・飼育試験	251
--------------------	-----

有用淡水魚資源活用保全対策事業

・アユ	255
-----	-----

・有用淡水魚発眼卵放流普及実践事業	258
-------------------	-----

地産ニーズに対応した技術移転加速化事業

・ドジョウの人工ふ化技術の実践研究	260
-------------------	-----

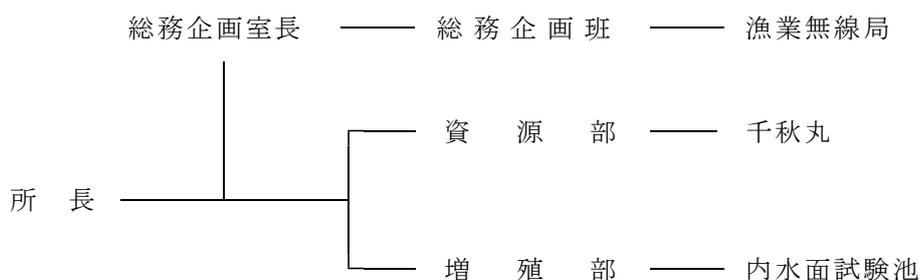
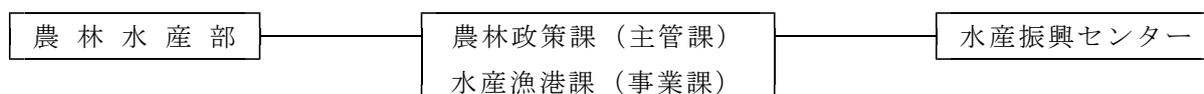
第5 学会発表および他誌投稿	261
(1) 論文（査読あり）	261
(2) 論文（査読なし）	261
(3) 学会発表	261
(4) 会議、研究会発表・報告	261
(5) 講演会	262
(6) 依頼執筆	262

第6 資 料

1 2017年度研究課題評価	263
2 水産振興センター研究運営協議会	265
3 秋田県魚種別漁獲量（2007～2017年）	266
4 2017年度日別地先水温測定表	267

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置

2017年4月1日現在

	行 政 職		研究職	海事職	現業職	事 務	技 術	計
	事 務	技 術						
所 長			1				1	1
総務企画室長		1					1	1
総務企画班	3	5			1	3	6	9
副 主 幹	1					1		1
主 査	1	2				1	2	3
主 任		3					3	3
主 事	1					1		1
技 能 主 任					1		1	1
資 源 部			5	8			13	13
部 長			(1)				(1)	(1)
上 席 研 究 員			1				1	1
主 任 研 究 員			2				2	2
専 門 員			1				1	1
研 究 員			1				1	1
船 長				1			1	1
機 関 長				1			1	1
主 任				2			2	2
技 師				4			4	4
増 殖 部			5		1		6	6
部 長			1				1	1
主 任 研 究 員			2				2	2
専 門 員			1				1	1
研 究 員			1				1	1
技 能 主 任					1		1	1
計	3	6	11	8	2	3	27	30

※ (1) は室長兼務で内数

〔職員名簿〕

2017年4月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	柴 田 理	(千秋丸)	
総務企画室		船 長	石 川 肇
総務企画室長	兒 玉 公 成	機 関 長	佐 藤 正 則
(総務企画班)		主 任	吉 田 正 勝
副主幹(兼)班長	藤 田 靖 行	主 任	田 口 重 直
主 査	伊 藤 保	技 師	船 木 勝 美
主 査	赤 川 晃	技 師	寺 地 努
主 査	土 田 織 恵	技 師	大 久 保 樹 一
主 任	天 野 正 義	技 師	三 浦 真 也
主 任	保 坂 芽 衣		
主 任	小 笠 原 誠	増殖部	
主 事	三 井 悠 貴	部 長	中 林 信 康
技 能 主 任	秋 山 博	主 任 研 究 員	藤 田 学 一
		専 門 員	山 田 潤 幸
資源部		技 能 主 任	東 海 林 善 幸
室 長 (兼) 部 長	兒 玉 公 成	(内水面試験池)	
上 席 研 究 員	黒 沢 新 博	主 任 研 究 員	佐 藤 正 人
主 任 研 究 員	高 田 芳 博	研 究 員	八 木 澤 優
主 任 研 究 員	甲 本 亮 太		
専 門 員	齋 藤 寿		
研 究 員	福 田 姫 子		

平成29年度 主な運営費・試験研究等活動費の決算状況(人件費除く)

名 称 (監査資料)	決算額 (千円)	備 考
管理運営費	80,989	
水産振興センター管理運営費	29,438	県単独
水産振興センター研究施設維持管理費	44,010	〃
水産振興センター魚類防疫対策事業	956	一部国庫
公共業務用無線通信業務費	6,585	県単独
研究推進活動費	2,935	〃
施設・設備整備費	7,555	〃
革新技術による産地化プロジェクト事業費	87	農林政策課再配当
産地ニーズに対応した技術移転加速化事業	113	〃
研究・活動費	36,147	
資源部		
底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発	1,686	県単独
ハタハタの資源管理と活用に関する研究	3,900	〃
我が国周辺水域資源調査	10,150	受託事業
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	932	〃
資源部・増殖部		
シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究	747	県単独
増殖部		
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	3,071	県単独
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	1,340	〃
種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	14,320	〃
その他再配当事業	17,032	
総務企画班		
水産業改良普及活動費	1,049	水産漁港課再配当 (一部国庫)
資源部		
公共用水域水質測定調査(大気汚染・水質汚濁等常時監視事業)	565	環境管理課再配当
資源管理型漁業推進総合対策事業	1,904	水産漁港課再配当 (受託事業)
西湖クニマス生態調査事業	349	水産漁港課再配当
貝毒成分モニタリング事業	252	水産漁港課再配当 (一部国庫)
産卵場規模拡大試験・分布状況調査(ハタハタ資源再生緊急対策事業)	1,912	水産漁港課再配当
学校実習費(男鹿海洋高等学校生徒 千秋丸体験乗船)	434	高校教育課再配当
増殖部		
キジハタ種苗生産・放流事業	2,951	水産漁港課再配当
北限のふぐ資源増大対策事業	1,741	〃
サケふ化放流体制強化事業	22	〃
クニマス飼育環境整備事業	3,820	〃
有用淡水魚資源保全活用対策事業	444	〃
水産振興センター栽培漁業施設整備事業	112	〃
その他事業	1,477	水産漁港課ほか再配当
総 計	144,858	

※千円未満の金額を四捨五入のため、総計の金額が合わない場合がある。

要 旨 編

1 水産振興センター予算関連

(1) 総務企画班

水産振興センター研究推進活動（試験研究の企画調整および広報活動）

小笠原 誠

研究課題評価、広報実績、報告会・会議出席状況、講師派遣、研修受け入れ等の企画調整や広報活動の実施状況について取りまとめた。

p13

(2) 資源部

大型クラゲ出現状況調査および情報提供事業

齋藤 寿

日本海周辺海域で大量に来遊すると多大な漁業被害をもたらす大型クラゲの出現について、漁業調査指導船千秋丸による目視調査等と、秋田県内の定置網および底びき網の標本船による情報収集を行った。大型クラゲは定置網、底びき網いずれの標本船も入網の報告はなく、千秋丸での目視調査および底びき網調査時においても来遊は確認されなかった。全国的な調査でも対馬海峡や山陰沿岸で散発的に確認されたものの出現量は前年よりかなり少なかった。

p31

水産振興センター研究推進活動（第12回水産振興センター参観デー）

小笠原 誠

県民に試験研究の成果や情報を提供し、水産業や試験研究業務を理解してもらうことを目的に、施設を一般公開した。研究成果に関するパネル等の展示およびお魚プールや海藻押し葉づくりなど計19の企画を実施した。来場者数は428人であった。

p22

ハタハタの資源管理と活用に関する研究（仔稚魚減耗要因調査）

甲本亮太・福田姫子・高田芳博・黒沢 新

ハタハタ資源解析のため産卵場での卵塊密度と仔稚魚の分布密度を調査し、また、生息環境を把握するため底質調査を行った。2017年級群の稚魚密度は男鹿北岸では2014年以降で最も高く、男鹿南岸でも高い水準にある。2018年級群をもたらす卵塊の藻場内での密度は前年より大きく低下しており、漂着量も低水準であった。採泥地点の底質は前年と同様の傾向を示し、無機環境に問題は認められなかった。

p35

魚類防疫対策事業

保坂芽衣

養殖水産物の安全性を確保するとともに効率的な養殖生産を推進することを目的として、全国的な技術研修会等に参加したほか、養殖業者への水産用医薬品の適正使用および飼料、資材などの購入・使用記録に関する魚類防疫指導を講習会や巡回等により実施した。養殖業者等からの魚病診断依頼は9件であった。また、放流用種苗の健苗性を確保するため、5種の病原菌保有検査を実施した。

p25

ハタハタの資源管理と活用に関する研究（藻場調査）

甲本亮太・福田姫子

ハタハタ産卵場として重要な男鹿市北浦八斗崎地先に調査区を設け、海藻群落の被度と種組成を調べた。調査区内における2017年3月の海藻密度は2.9であり、ヒバマタ目褐藻を主体とする大型海藻の植生が維持されており大きな年変化が見られない。調査区内の海藻植生は比較的安定した状態にあると考えられる。

p55

公共業務用無線通信業務

伊藤 保・天野正義

本県沿岸における漁船の義務船舶局で、秋田県漁業協同組合からの委託による船舶局と県所属の4隻、および県漁協船川総括支所所属の出力1wの小型船舶局に対して、気象や安全航行に関する情報を提供し、漁船等の航行や操業の安全確保を図ったほか、操業の効率化のための漁業情報を提供した。

また、北朝鮮のミサイル発射による緊急の安否確認などを行った。

一年間の取扱通信件数は12,184件であった。

p29

ハタハタの資源管理と活用に関する研究（定置網の改良）

甲本亮太・吉田正勝

目合10節のナイロン網地で構成されたハタハタ小型定置網の壁網の一部を、目合8節の網に入れ替えた3か統で操業し、体長15cm以下の小型魚の混獲回避効果を調査した。角網部の壁網に占める8節網の割合は25～58%とした。漁獲物の体長を測定したところ、従来網では混獲率が43%、55.6%（平均49.3%）だったのに対し、改良網では37～52%（47.4%）となり、大きな差は認められなかった。今漁期は小型魚の割合が高く、来遊量はかなり少なかった。このような状況では目合拡大による小型魚の逃避効果が低下する可能性がある。

p57

ハタハタの資源管理と活用に関する研究（日本海北部系群漁獲実態調査）

甲本亮太・福田姫子

日本海北部系群の産卵期と産卵直後の分布状況を把握するため、山形、秋田、青森3県の11～12月の沿岸漁獲量と、本県沿岸における1～3月の底びき網漁獲量の推移を比較した。2017年11～12月の沿岸漁は3県とも減少したものの、青森県沿岸での漁獲量が大きく、前年と同様の傾向を示した。本県沖合における1～3月の底びき網でのハタハタ漁獲量は前年に比べて大幅に減少した。

p61

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（ズワイガニ）

甲本亮太・高田芳博・黒沢 新・福田姫子

日本海北部海域のズワイガニ資源量推定に必要な資料を得るため、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所および関係機関と共に、ズワイガニ一斉調査を実施した。戸賀沖定点での漁獲量は30.3kg（前年比36%）、中の根定点では56.7kg（同41%）であった。カニ籠調査では得られない若齢個体を採集する目的で、中の根定点でオッタートロール調査を行ったが、ズワイガニは採集されなかった。資源解析で推定された男鹿南部海区の現存量は雄が972トン、雌が15トンとなり特に雌が前年より大きく減少した。

p88

底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発（混獲回避網開発試験）

甲本亮太・兒玉公成

秋田県北部海域の底びき漁場にて開発を進めている改良型底びき網を参考に、調査指導船千秋丸のかけ廻し網の沈子網を吊岩に改良し、クモヒトデ類を主体とする混獲物の入網状況を従来網と比較した。改良網では混獲物の重量が従来網に比べて8%程度に抑えられる一方で、漁獲対象を含む魚類、甲殻類、頭足類の漁獲量は従来網と大きな差はなかった。吊岩構造は本県沿岸の底びき網漁場において、混獲物の入網を減らすうえで汎用性の高い改良法と考えられた。

p63

我が国周辺水域資源調査（沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業）

福田姫子・黒沢 新

漁業調査指導船千秋丸を使用して海洋観測を実施し、本県沖合海域の漁海況についてとりまとめ、ホームページで公開した。また、秋田県漁協船川総括支所管内の大型定置網およびイカ釣漁業の水揚げ状況を調べ、漁業情報サービスセンターへ報告した。さらに旬1回、県内の漁獲状況について「秋田県漁獲情報」として、またその詳細データを「漁況旬報」としてとりまとめ、ホームページで公開した。

p90

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（マダラ）

齋藤 寿・甲本亮太・福田姫子

調査船によるかけ廻し式底びき網調査における当歳魚のCPUEは203尾で、2006年以降では2011年に次いで高い値であった。

2017年漁期の漁獲量は605トンで、漁獲量が高水準に転じた2006年漁期の6割に留まっている。漁業種類別では例年と同じく底びき網による漁獲量が多いが、近年は釣り・はえ縄による漁獲量の割合が増える傾向にある。支所別には船川総括支所が最も多かったこと、月別には2月が最も多かったことなどは例年と同様であった。

p68

我が国周辺水域資源調査（生物情報収集調査、資源動向調査）

齋藤 寿・福田姫子

資源評価解析に用いる基礎資料の収集を目的として、主要魚種19種の漁獲情報を整理したほか、ウスメバル、マダイ、ヤナギムシガレイについては、県漁協の水揚げ伝票からより詳細な漁獲情報を整理した。

2017年の漁獲量が、前年値と平年値の両方を上回った魚種はウマヅラハギのみで、2016年と同様、ブリは前年値は下回ったものの、ハタハタを抜いて最も漁獲量の多い魚種となった。ウスメバル、ヤナギムシガレイ、マダイについては、減少に転じた時期はそれぞれ違うものの、いずれも減少傾向が続いている。

p108

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（ヒラメ）

福田姫子・黒沢 新

2017年の県内のヒラメの総漁獲量は154トンで、月別では6月が34トンと最も多かった。

市場調査では6,272尾のヒラメを調査した。放流個体の割合は1.8%で、前年の1.7%と同程度であった。2017年度のネオヘテロボツリウムに寄生されたヒラメの出現割合は17.9%で、前年度の20.3%よりやや下降した。

新規加入量調査のヒラメ当歳魚の平均分布密度は0.28尾/100㎡で、直近10年間では最も低かった。

p78

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（八郎湖のプランクトン、底生生物調査）

高田芳博

八郎湖において魚介類の生態や資源動向に影響を及ぼすプランクトン及び底生生物の調査を行った。動物プランクトンでは、8月にフクロワムシ属やミジンコワムシが多数出現した。植物プランクトンでは8月に藍藻類のアナベナ属が優占的に出現し、湖内ではアオコの発生が認められた。底生生物の出現種はイトミミズ類とユスリカ類のみと単純化した生物相であり、その出現数も低水準で推移していることが示唆された。

p116

**シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に
関する研究（ワカサギ、シラウオ等資源調査）**

高田芳博

八郎湖の重要な水産資源であるワカサギ、シラウオについて、産卵場、成長および資源状況に関する調査を行った。八郎湖調整池で実施したシラウオの産卵場調査では、4定点で11~33粒/㎡のシラウオ卵を確認した。わかさぎ建網で採捕されたワカサギは最近5年間では最も大型で、その原因として水温や生息密度との関係が考えられた。また、しらうお機船船びき網で漁獲されたシラウオもワカサギと同様最近5年間では大型で、2014年と同様にワカサギの資源状況が影響した可能性が考えられた。

p123

**シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に
関する研究（シジミ類生態調査）**

高田芳博・黒沢 新

八郎湖調整池でセタシジミの稚貝の分布状況を調査するとともに、調整池の東部水域25定点で底質調査を行い、セタシジミの生息に適した水域を検討した。セタシジミの稚貝の分布密度は、2015年や2016年と比較すると著しく低く、産卵環境が悪く産卵数が少なかったか、もしくは産卵可能な親貝の個体数が減少している可能性が考えられた。また調整池の東部水域において、セタシジミの生息に適した生息環境と判断されたのはわずか1定点に過ぎなかった。

p130

**シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に
関する研究（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）**

高田芳博・八木澤 優・保坂芽衣

青森県との共同研究で、十和田湖においてプランクトン調査、胃内容物調査、ヒメマス放流稚魚への標識装着および魚病対策を行った。ヒメマスの餌料となるハリナガミジンコは8~10月にかけて出現し、その出現量は2014、2015年並みの高い水準であった。ヒメマス成魚の胃内容物IRIは、5~6月には陸生昆虫、8月以降はハリナガミジンコが高い割合を示した。また、ヒメマスの稚魚47千尾に脂鰭切除による標識を施した。

p139

**内水面重要魚種の増殖効果をも高める研究（定置網に入
網したサクラマス幼魚の実態調査）**

福田姫子

2017年春期に男鹿半島南岸に敷設された大型定置網2か統に入網したサクラマス幼魚の数は27尾で、調査対象定置網の操業開始日が近年では遅めであったこともあり、調査を開始した2013年以降最も少なかった。入網個体の平均尾叉長は前年に比べて有意に短かった。標識個体は確認されなかった。

p149

(3)増殖部

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
（マダイ親魚管理）**

東海林善幸

マダイの種苗生産に必要な受精卵を確保するため、マダイの親魚の養成を行った。集卵は2017年5月22日から6月20日まで行い、種苗生産には、5月23~24日の2日間で集卵した受精卵の一部4,600gを使用した。

p153

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
（ヒラメ親魚管理）**

東海林善幸

ヒラメの種苗生産に必要な受精卵を確保するため親魚の養成を行った。2016年に発生した疾病による大量斃死のため尾数が不足し、良質卵の確保が難しいと判断し2017年度は集卵を行わなかった。

p155

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
（ガザミ種苗生産・中間育成技術開発）**

山田潤一

種苗生産は6月5日から7月11日まで8水槽で行い、C1期ガザミ234.8万尾を取り揚げた。生残率は21.9%であった。2水槽で壊死症が発症した。中間育成は延べ13水槽で行い、C3~C5期ガザミ37.3万尾を取り揚げ、36.2万尾を配布・放流した。C1期からの齢期別平均生残率は、C3期までは39.9%、C4期までは16.0% C5期までは5.5%であった。

p157

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
（トラフグ種苗生産）**

藤田 学

5月10~11日に人工授精して得た受精卵789千粒から532千尾のふ化仔魚を得て、40~45日間の飼育を行い、平均全長27.8mmの稚魚77.6千尾を生産した。ふ化仔魚の収容から取り上げまでの平均生残率は14.6%、平均尾鰭正常度87.2%であった。

全ての受精卵には発眼時に ALC 標識を施し、種苗生産終了時には、一部の稚魚に、さらに ALC 標識を施して二重標識とし、中間育成に移行した

p160

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
(トラフグ放流サイズ別相対生残率)**

藤田 学

2017年度に潟上市天王沖の小型定置網及び男鹿市船越の曳網に入網したトラフグ1歳魚を採集し、前年にサイズ別に比較放流したALC標識(35mm放流群:一重、50mm放流群:二重)の確認を行った。

採集した稚魚75尾の標識確認を行った結果、50mm放流群13尾、35mm放流群6尾を確認し、放流尾数から求めた50mm放流群を基準とした35mm放流群の相対生残率は9.0%であった。

p162

我が国周辺水域資源調査(生物情報収集調査)(トラフグ)

藤田 学・福田 姫子

トラフグの資源評価を実施するための基礎資料の収集を目的として漁獲実態調査および稚魚の生態調査を行った。

2017年の漁獲量は4,939kgと前年比96.2%にとどまった。稚魚の生態調査において、7月18日に比詰川河口で放流した平均全長50mmの標識稚魚が、翌日船越浜で採捕され、比詰川河口から船越浜への速やかな移動が確認された。

p171

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
(アユ種苗生産の低コスト化)**

藤田 学

2017年10月6日から18日までに天然及びF₃・F₄混合の親を由来とし、計4回採卵を実施し、その卵を用いて種苗生産を行った。また、淡水馴致は前年と同様、One-step法で行った。2018年1月5日から26日までに取り上げと出荷をした結果、総稚魚数は尾数換算で2,801千尾となった。

p163

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(シジミ類の増殖技術開発)

山田潤一・高田芳博・黒沢 新

八郎湖におけるヤマトシジミの増殖技術の開発を目的として、人工種苗の生産と放流追跡調査を行った。種苗は2017年7月に採卵し、9月まで生産と水槽で育成した約300万個のヤマトシジミ(平均殻長1.4mm)を使用した。これらの種苗を八郎湖の食害防止用として各種ネットを敷設した試験区に9月22日に放流し、12月に採泥器による調査を実施した。種苗の生残率が最も高かったのは、細目のトリカルネット区(目合15mm)の1.8%で、ネットを敷設しない対照区は0.3%であった。

p174

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
(餌料培養)**

東海林善幸

L型ワムシ奄美株の培養を行い、魚類等種苗生産の初期餌料として供給した。

ワムシ総生産数は3,694億個で、総供給数は(前年度からの冷凍保存分含む)3,324億個であった。

今年度は、深刻な培養不調が発生せず順調に供給ができた。なお、生産単価は、518円/億個であった。

p165

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(アユの遡上調査)

佐藤正人・高田芳博

アユ遡上量把握および遡上量の推定精度向上を目的に調査を行った。阿仁川での釣獲尾数との間に正の相関関係が得られている常盤川での調査結果から、2017年の遡上量は「多め」と推察された。また、常盤川および阿仁川の調査結果から、遡上時期については平年より「早め」、遡上魚の体長については「平年並み」または平年より「小さめ」と推察された。

p178

**種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発
(ワカメの種系生産)**

山田潤一

フリー培養技術の導入による良質なワカメ種系の効率かつ安定的な生産技術の確立を目的とし、ナンブ系とオリジナル系ワカメ種系の生産、早期養殖試験、品種改良試験などを行った。10月5日から11月27日にかけてナンブ系1万4千m、オリジナル系1.4千m余りの種系を配布した。9代目オリジナル系のナンブ系に対する相対収量は71.1%であった。

p167

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(アユの釣獲状況等調査)

佐藤正人

アユ資源の管理および資源量推定の資料とするため、本種の釣獲に関する調査を行った。その結果、2017年の阿仁川における遊漁者1人当たりの年平均釣獲尾数は34.8尾/日と、調査を開始した1998年以降最高であった。また、釣獲魚の体長は、7月中旬では平年(2010~2016年)並みであったものの、9月上旬には最小となった。この原因として、大型魚が優先的に釣獲される友釣りによる影響が考えられた。

p184

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究（サクラマス放流技術の確立）

佐藤正人・八木澤 優

より資源増殖効果の高いサクラマス放流技術の確立を目的に、1歳春スマルトの放流効果調査、当歳魚の早期放流試験および成熟雌親魚放流試験等を行った。1998～2016年に標識放流された1歳春スマルトの年別回収率は0～8.90%であった。また、4月に早期放流された当歳魚は、一般的な放流時期である6月に放流された当歳魚に比べて大型に成長する傾向が認められた。成熟雌親魚の放流では、放流魚が産卵した卵の平均発眼率は57.3%で天然魚（96.2%）よりも低かった。

p186

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発

中林信康

増加したムラサキウニの生殖巣の発達過程を調べた結果、成熟期は雌雄で対応していないことが観察された。アカモクの藻体の長さで生殖器床の形成との関係では、先端から4割程度までに、生殖器数の半数が形成されていることが分かり、持続的な漁獲のための基礎資料が得られた。イワガキの生殖巣の発達と水温の変化を経年的に追跡した結果、春季の水温の上昇度合が生殖巣の発達と漁期（6～8月）の商品価値に影響していると考えられた。

p208

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究（サクラマス放流用種苗生産技術の確立）

八木澤 優

給餌条件の違いがサクラマス稚魚の成長・飼料効率に与える影響を調べたところ、週5日連続給餌と月水金飽食給餌は、週7日連続給餌と比較して成長は同程度で、飼料効率は高かった。また、1kℓ水槽あたり2,000尾以下の密度でサクラマス稚魚を飼育した場合には成長に差がない可能性が示唆された。

放流時期の違いによる放流効果を調べるため標識放流を実施したほか、県内におけるサクラマスの種苗生産・放流状況を取りまとめた。

p193

2 再配当予算関連

**(1) 総務企画班
水産業改良普及事業**

土田織恵・保坂芽衣・小笠原 誠

沿岸漁業の生産性の向上と経営の近代化並びに漁業の担い手を育成するため、漁業士や研究グループなどを対象に、技術の改良普及活動を展開し、資源の合理的な利用や新技術の開発・導入、他産業との交流の推進により、漁家経営の向上、漁村の活性化に取り組んだ。

p211

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究（アユ親魚捕獲・養成技術の確立）

八木澤 優・佐藤正人

天然アユを親魚とする種苗生産の低コスト・省力化を目的に、捕獲場所や方法の検討を行った。

秋に河川から民間養魚場導水路へ迷入した雌個体では、排卵が認められたのは40尾中1尾のみであったが、未排卵個体にホルモン剤を投与したところ、一部の個体には人為的に排卵を誘起することができた。

また、10月5日に阿仁川のアユ産卵場で捕獲した産卵直前親魚については、雌21尾のうち20尾が即日採卵可能で、過熟卵を除く16尾を用いて種苗生産を行った。

p203

**(2) 資源部
公共用水域等水質監視事業（公共用水域水質測定調査）**

黒沢 新

秋田県環境管理課からの依頼により、公共用水域の調査定点（海面10定点）において、気象、海象、水温、塩分、pH、D0およびSS等について、観測および測定を実施した。採取した試料の一部は（株）秋田県分析化学センターへ搬送し、同所でCOD、クロロフィルa、有害物質等の項目を分析した。

調査結果は、（株）秋田県分析化学センターが秋田県環境管理課に報告し、その後、秋田県環境白書として公表される予定である。

p219

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究（アユ効率的放流技術の開発）

佐藤正人

これまでの調査では、アユの友釣り漁場を造成するうえで、条件によっては早期放流が有効であることが明らかになった。そこで、本年度は資源添加可能な最低水温の把握を目的に、日間最低水温8℃未満および8℃以上の時期放流された種苗の再補状況を調査した。しかし、豪雨による増水が影響したと考えられ、明瞭な傾向は得られなかった。

p206

水産資源保護対策事業（貝毒成分モニタリング事業）

黒沢 新

イガイ毒化の監視および予測のため、下痢性貝毒の原因プランクトンである渦鞭毛藻類*Dinophysis*属の出現状況と水質について調べた。*D. fortii*は、調査期間を通して警戒値である200cells/ℓに達することはなく、6月30日以降はほとんど出現しなくなった。イガイの貝毒については、検査期間を通して出荷自主規制基準である0.16mg0A当量/kgを上回らなかったことから、出荷の自主規制は行われなかった。赤潮発生の報告はなかった。

p220

資源管理型漁業推進総合対策事業

福田 姫子・甲本 亮太

日本海北部5県(青森～富山)による2016年までのハタハタ漁獲量をもとに、2017年初めの2歳以上の初期資源尾数を推定した。2016年級群の資源尾数は、過去15年間の再生産成功率の中央値(54.1)に、2015年12月末時点の親魚重量を乗じて算出した。その結果、2017年初めの本県の漁獲対象資源量を、1歳が653トン、2歳が574トン、3歳が547トン、4歳が7トン、計1,800トンと推定した。これに対し2017年の本県の漁獲量(補正值)は1歳が943万尾で396トン、2歳が262万尾で165トン、3歳が128万尾で124トン、4歳が1万尾で1トンの計686トンであった。

p225

水産資源に危害を及ぼす生物の被害防除(外来魚)

高田 芳博

八郎湖におけるオオクチバスの生息状況と再放流禁止の遵守状況について調査した。さし網定点調査によるオオクチバスのCPUEは2.3尾/回と、2003年以降では2013年に次いで低い値となった。わかさぎ建網調査ではオオクチバスの入網が2016年に続いて全く見られず、生息数は低水準で推移していると考えられた。

横手市の横手川で、ブラウントラウトの駆除に関する指導を行った。

p238

ハタハタ資源再生緊急対策事業(産卵規模拡大事業)

甲本 亮太・保坂 芽衣・工藤 素

ポリ乳酸系の生分解樹脂製ロープを用いて人工産卵基質を製作し、ポリエチレン漁網製の産卵基質と共に男鹿市脇本の天然産卵場に設置した。ポリエチレン製基質には例年と同様に多数のハタハタ卵塊が産み付けられたが、生分解樹脂製の基質への産卵は非常に少なかった。これは生分解樹脂製の基質の弾性がポリエチレン漁網に比べてかなり低く、かつ比重が高く海水に沈んだため海中で網目状の立体構造を維持できなかったことが要因と考えられた。

p227

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用

兒玉 公成・石川 肇

人材育成の一部を担うことを目的の一つとして設計された漁業調査指導船千秋丸を活用し、県立男鹿海洋高校の1年生、合計62人を対象として、3日間で6航海の体験乗船を実施した。

p241

クニマス生態調査事業

高田 芳博・八木 澤 優

山梨県水産技術センターとの協議により、西湖におけるマス類釣獲状況に関する調査表調査、秋季における解禁直後の釣獲実態調査を行った。

調査表調査の結果から西湖におけるマス類の総釣獲尾数を推定すると、2017年春季は20,932尾となり近年では2014年に次いで少なかったが、秋季は17,944尾と前年同季をやや上回った。

2017年秋季のヒメマス釣り解禁日に遊漁者が釣獲したマス類1,513尾を測定した結果、釣獲魚は全長15～20cmの個体が主体で、全体の半数を占めた。

p228

(3) 増殖部

水産資源戦略的増殖推進事業(北限のふぐ資源増大対策事業)(親魚確保、稚魚中間育成・放流)

藤田 学

トラフグ稚魚を大量に生産して放流するために、市場で排卵魚および放精魚を確保し、種苗生産に供した。

種苗生産したトラフグ稚魚29.0千尾の中間育成を21～33日間行い、全長50mm、外部標識用の種苗合計27.0千尾を取り揚げ、26.7千尾(平均全長51.0、71.9mm)の稚魚を男鹿市船川港地先に放流した。

中間育成期間における生残率は93.1%、取り揚げ時の平均尾鰭正常魚は87.7%であった。

p243

有用淡水魚資源保全活用対策事業(カワウ)

高田 芳博・佐藤 正人

カワウによる被害の軽減策を検討する際の基礎資料とするため、米代川水系を中心としてカワウの生息状況を調査した。米代川水系では5月に北秋田市北欧の杜公園で営巣が確認され、親鳥の捕獲が進められた。また雄物川水系では、秋田市新屋の雄物川下流域のほか、大仙市寺館と湯沢市皆瀬で新たにコロニーの形成が確認された。

p234

水産資源戦略的増殖推進事業(北限のふぐ資源増大対策事業)(放流効果調査)

藤田 学

トラフグ種苗の放流効果を把握するため市場調査を行った結果、2017年のトラフグ漁獲量は2008年以降で最も少なかったが、漁獲物に占める秋田県放流魚の尾数割合は2年連続で5割を上回った。

放流後の累積回収率は、2007年放流群(10年間;2008～2017年)で5.68%、2008年放流群(9年間;2009～2017年)で5.74%であった。一方、集計期間は短いものの、2009年以降の放流群の累積回収率は1.83%以下と非常に低かった。

p245

水産資源戦略的増殖推進事業（キジハタ種苗生産・放流事業）

中林信康

種苗生産試験は計6回行った。うち3回は初期の生残が悪く1～9日齢までに廃棄した。残る3回では9月26日に47～59日齢で取り揚げた。生残率は、10日齢で1.5～3.0%、取り揚げ時で0.1～0.5%と低位に留まった。その後、中間育成に移行し、最終的に118～130日齢において平均全長54.3mmの稚魚を合計466尾生産した。生残率を向上させるには、初期の摂餌率向上のための照度や沈降死対策のための流速確保の方法などを改善する必要がある。

p249

産地ニーズに対応した技術移転加速化事業（ドジョウの人工ふ化技術の実践研究）

山田潤一・八木澤 優

秋田どじょう生産者協会からの要請により、会員を主体にドジョウの人工ふ化技術などに関する指導を11回行った。県北部に位置する大館市の養殖場では7～8月に6回の人工採卵と1回の自然採卵により、全長1cmの稚魚を約2万尾を生産した。県南部に位置するにかほ市の養殖場では5～9月に7回の人工採卵と2回の自然採卵を行い、全長4～5cmの稚魚約4万尾を生産した。採卵適期は県南部では6月、県北部では7月と推察された。

p260

クニマス生態調査事業（クニマス飼育環境整備事業・飼育試験）

八木澤 優

田沢湖クニマス未来館での展示用として山梨県から貸与されたクニマスの一時的預かりを行った。

平成25年級ヒメマスは満4歳を迎えたが、飼育個体のうち半数以上が未成熟であった。また、未成熟のままへい死した個体のGSIをモニタリングしたところ、河川水飼育期間が長い雌個体は、湧水飼育期間が長い雌個体と比べGSIの値が低い傾向が見られた。この要因として、河川水の夏期の高水温（20℃程度）が雌の成熟に悪影響を与えた可能性が考えられた

p251

有用淡水魚資源活用保全対策事業（アユ）

佐藤正人

アユの遡上・産卵可能水域の拡大を目的として、簡易魚道の開発試験および人工産卵場の造成試験を行った。その結果、簡易魚道では、アユの通過が確認されたものの、その後の豪雨による増水で修復不能な状況となったため、流量にあわせた管理が必要と考えられた。人工産卵場の造成試験では、造成直後にアユの産卵が確認されたものの、産着卵数が少ない例が確認された。

p255

有用淡水魚資源活用保全対策事業（有用淡水魚発眼卵放流普及実践事業）

佐藤正人

県内3内水面漁業協同組合に対してサクラマスとイワナの発眼卵埋設放流の技術指導を行った。結果、サクラマスのふ化率は74.3%と90.5%、イワナは82.9%であった。サクラマスでふ化率が74.3%と低かった要因として、埋設放流後の砂の堆積による水回りの悪化（卵の窒息）が考えられた。

p258

1 水産振興センター予算関連

(1) 総務企画班

水産振興センター研究推進活動 (試験研究の企画調整および広報活動)

小笠原 誠

【実施状況】

1 研究課題評価

県予算により行う研究課題を対象に、評価委員による評価を受けた。中間評価5課題および事後評価課題1課題全てがB評価であった。詳細は資料編で報告する。

2 試験研究に関する検討会の開催

円滑な研究の推進を図るため、研究員等が研究計画や成果を報告し、意見交換を行う所内検討会を開催した。

計画検討会を2017年4月26～27日に、中間検討会を10月16日、20日に、成果検討会を2018年2月23日、28日、3月5日に、いずれも水産振興センターで実施した。

3 広報活動等

(1) 水産振興センター参観デーの開催

県民に水産業や試験研究についての理解を深めてもらうため、2017年8月5日に施設の公開と、底びき網の実物展示やタッチ水槽、海藻押し葉づくり等の企画を実施した。来場者は428人であった。詳細については、別項で報告する。

(2) 研究成果の紹介

2018年1月16日に秋田県生涯学習センターで開催された秋田県青年・女性漁業者交流大会において、増殖部から「新しい栽培漁業技術について」と題して報告した。

(3) 刊行物の発行

1) 広報紙「群来」

2018年2月19日に第74号を発行し、関係機関等に配布するとともに、ホームページに掲載した。

2) 平成28年度業務報告書

2017年9月に刊行し、関係機関等に配布するとともに、ホームページに掲載した。

(4) ホームページへの情報掲載

当センターの業務や水産業に関連する情報を掲載した(表1)。

(5) 電話等による対応

当センターに寄せられる漁業関係者や報道機関、一般県民などからの照会等について121件の対応を行った(表2)。

(6) 新聞取材への対応

業務に関連する28件の新聞記事について取材に応じた(表3)。

(7) イベント等への参加

表4に示すとおり秋田県立農業科学館と「地魚フェスティバル」においてパネルを展示し、業務や研究成果の紹介を行った。なお、「地魚フェスティバル」ではタッチ水槽も展示する予定であったが、悪天候のため中止となった。

4 会議等への出席

当センター職員が出席した主な会議等を表5に示す。

5 講師派遣・研修受け入れ等

(1) 講師派遣

研究成果を広く県民に伝える「あきた県庁出前講座」を通じて表6に示す4件の講師依頼があり、各担当が講演を行った。

(2) 委員受嘱等

表7に示す各種委員会の委員委嘱に応じ、会議等に出席した。

(3) 研修生の受入

インターンシップ事業等により研修生を受け入れ、水産業についての講習や施設の案内等を行った(表8)。

6 見学等への対応

(1) 施設見学者数

水産振興センターにおける見学者は28件、618人(表9)、内水面試験池は15件、38人(表10)、総見学者は43件、656人であった(表11)。(参観デー除く)

(2) 展示水槽の充実と研修設備の整備

秋田県漁業協組合船川総括支所から沿岸の魚介類を購入し、来場者に見て触れてもらう「タッチ水槽」に収容し展示・説明を行った。

表1 ホームページへの情報掲載

掲載タイトル	内容	更新頻度
きょうの海水温	センター地先から取水した海水の温度	毎日（休日除く）
業務概要	センターの業務および施設概要	変更の都度
視察研修・施設利用案内	見学・研修の内容、申込方法、申込様式など	変更の都度
試験研究成果	研究報告書、試験研究成果集	変更の都度
ハタハタ関連情報	ハタハタ漁獲量の推移	変更の都度
ハタハタ資源対策協議会	ハタハタの資源解析結果、漁獲に関する協議結果など	開催の都度
海洋観測結果	調査船で観測した本県沖の気象・海水温・塩分など	毎月
漁獲情報、漁況旬報	県内主要漁港の主要魚種別・漁業種別漁獲量	毎月
貝毒プランクトン出現状況	貝毒プランクトンの出現状況、イガイの下痢性貝毒検査結果	随時
調査船 運航計画・実績	調査指導船千秋丸の月別運航予定および実績	毎月
トピックス	センターの行事や旬の話題など	随時
大型クラゲ来遊情報	大型クラゲの確認場所、来遊数および入網状況	随時
珍しい魚など	秋田県内で採捕された珍しい水生生物	随時
栽培漁業施設の工事進捗状況	種苗生産施設のリニューアル工事の進捗状況など	随時
業務報告書	事業報告書（2000～2005年度、2011年度以降は全文、2006～2010年度は要旨のみ）	発行の都度
群来（くき）	広報紙「群来」の公開	発行の都度

表2 電話等による対応

内容	漁業関係者	研究機関	報道関係	一般県民等	その他	合計
ハタハタに関すること	2		14		2	18
海面漁業の試験研究に関すること	3				4	7
内水面漁業の試験研究に関すること	10	3	5	1	3	22
新規就業者対策に関すること	28					28
広報活動に関すること	6		7		13	26
漁獲情報に関すること			5			5
珍しい魚の情報に関すること			2			2
その他	3	1	1		8	13
合計（件）	52	4	34	1	30	121

表3 取材対応した新聞記事

掲載年月日	見出し	内容	新聞名
'17. 4. 8	ハタハタ資源の低迷	新たな漁業管理の必要性について	魁
'17. 4. 17	元気に帰ってね	さけ稚魚放流について	魁
'17. 5. 11	クニマス来月にも仙北市入り	クニマスの里帰りについて	魁
'17. 5. 11	クニマスおかえり	クニマスの里帰りについて	読売
'17. 5. 11	クニマス秋田に「里帰り」	クニマスの里帰りについて	朝日
'17. 5. 26	最新鋭装置に興味津々	千秋丸への体験乗船について	魁
'17. 6. 15	クニマス帰郷	クニマスの里帰りについて	魁
'17. 6. 19	飯島でハモ釣れる	珍しい魚について	魁
'17. 6. 28	シュモクザメに注意	危険生物について	魁
'17. 6. 30	アユ釣り 明日解禁	アユの体長・遡上量予測について	魁
'17. 8. 16	男鹿沖の魚ずらり 研究の成果も紹介	参観デーについて	魁
'17. 9. 9	オレンジ色にびっくり	珍しい魚について	魁
'17. 11. 3	ハタハタ漁獲日数半減検討	第1回ハタハタ資源対策協議会の概要	読売
'17. 11. 3	ハタハタの県漁獲枠720トンに	第1回ハタハタ資源対策協議会の概要	朝日
'17. 11. 23	ハタハタ沿岸漁操業10日間に制限	第2回ハタハタ資源対策協議会の概要	魁
'17. 11. 23	季節ハタハタ初漁1日ごろ	第2回ハタハタ資源対策協議会の概要	魁
'17. 11. 23	今期の季節ハタハタ漁北浦地区は10日間	第2回ハタハタ資源対策協議会の概要	朝日
'17. 12. 5	ハタハタ八峰町初水揚げ	八峰町で季節ハタハタの初水揚げ	魁
'17. 12. 23	季節ハタハタ低調	ハタハタ漁不調について	魁
'17. 12. 28	ハタハタ漁最盛期終了	ハタハタ漁不調について	魁
'17. 12. 30	ハタハタ・キャベツなど高値	ハタハタの値上がりについて	朝日
'18. 1. 5	東北3県ハタハタ不漁	ハタハタ漁不調について	魁
'18. 1. 6	ハタハタ不漁、原因究明し対策強化を	ハタハタ漁不調について	魁
'18. 1. 12	稚アユ 北秋田に里帰り	アユの養殖について	魁
'18. 2. 17	早出しワカメ 味わって	ワカメ養殖について	魁
'18. 2. 20	季節ハタハタ漁獲量低迷	ハタハタ漁不調について	読売
'18. 3. 28	ハタハタ漁獲4割減	ハタハタ漁不調について	朝日
'18. 3. 28	ハタハタ資源対策協議会	ハタハタ漁不調について	魁

※ 新聞名：秋田魁新報（魁）、朝日新聞（朝日）、読売新聞（読売）、

表4 イベント等への参加

開催年月日	イベント等の名称	開催場所	参加内容
'17. 8. 29-10. 15	農業科学館常設展示研究機関等紹介コーナー	農業科学館	パネル展示
'17. 11. 11-12	地魚フェスティバル	秋田駅	パネル展示

表5 会議等への出席

開催年月日	行事・会議	開催場所
'17. 4. 17-18	地域振興局農林部農業振興普及課長等会議	秋田市
'17. 4. 24	農林水産部試験研究機関企画担当者会議	秋田市
'17. 4. 25	第1回秋田地域プロジェクト協議会	秋田市
'17. 5. 8	第1回水産業改良普及事業連絡会議	秋田市
'17. 5. 9	健全な内水面生態系復元等推進事業検討会議	秋田市
'17. 5. 15	男鹿市水産振興会	男鹿市
'17. 5. 16	地域振興局農林部長・地方機関長会議	秋田市
'17. 5. 17	全国養鱒技術協議会運営委員会	東京都
'17. 5. 18	防災気象情報等に関する連絡会	秋田市
'17. 5. 20	第31回海洋生物活性談話会	秋田市
'17. 5. 25	カワウ問題に関する意見交換会	秋田市
'17. 5. 26	FRESCO研修会	東京都
'17. 5. 29	第1回農林水産関係公設試験研究機関場所長会議	秋田市
'17. 5. 31	(公財) 秋田県栽培漁業協会理事会	秋田市
'17. 6. 1	研究課題評価委員会	秋田市
'17. 6. 1	第39回全国豊かな海づくり大会第2回秋田県準備委員会	秋田市
'17. 6. 6	秋田産学官ネットワーク運営会議	秋田市
'17. 6. 6	秋田県立大学との意見交換会	水産振興センター
'17. 6. 6-7	資源管理研修会	神奈川県
'17. 6. 8	第1回漁船等買取価格適正審査委員会	秋田市
'17. 6. 9	科学技術振興方針に関する担当者会議	秋田市
'17. 6. 13	第60回内水面漁業振興大会第1回秋田県実行委員会	秋田市
'17. 6. 15-16	東北・北海道内水面試験研究連絡協議会	青森県
'17. 6. 16	十和田湖ヒメマス稚魚放流式	小坂町
'17. 6. 17	西目漁港祭り	由利本荘市
'17. 6. 20	栽培漁業総合推進対策事業(放流効果実証事業) ヒラメ・マダイ部会	水産振興センター
'17. 6. 20-30	養殖衛生管理技術者養成本科基礎コース研修	東京都
'17. 6. 26	女性研究者支援コンソーシアムあきた連携連絡会議	秋田市
'17. 6. 27	(公財) 秋田県栽培漁業協会評議員会・理事会	秋田市
'17. 6. 27	八郎湖研究会第1回全体会	秋田市
'17. 6. 27-28	魚道ワークショップ	東京都
'17. 7. 1	仙北市田沢湖クニマス未来館竣工式	仙北市
'17. 7. 7	第12回秋田県健康環境センター調査研究発表会	秋田市
'17. 7. 7	第1回あきた総合科学技術会議	秋田市
'17. 7. 7	第42回全国養鱒技術協議会大会	東京都
'17. 7. 11	第39回全国豊かな海づくり大会第3回秋田県準備委員会	秋田市
'17. 7. 14	由利地域中小企業支援フォーラム	由利本荘市
'17. 7. 14	秋田備蓄フォーラム	男鹿市
'17. 7. 14-15	東北北海道ブロック漁業士研修会	山形県
'17. 7. 15	秋田県底曳船長会連合会第54回通常総会	秋田市
'17. 7. 19	北部日本海ブロック水産試験場等連絡協議会	山形県
'17. 7. 25	マダラ日本海系群担当者会議	新潟県
'17. 7. 28	第1回産学官連携コーディネータ会議	秋田市
'17. 7. 31	サケマス関係研究開発等推進会議研究部会サクラマス分科会	北海道
'17. 8. 1-2	サケマス関係研究開発等推進会議研究部会・報告会	北海道
'17. 8. 3	研究評価専門委員会	秋田市

開催年月日	行事・会議	開催場所
'17. 8. 3	ズワイガニ担当者会議	新潟県
'17. 8. 10	秋田県立大学・県農林水産関係公設試験場・総合食品研究センター 研究推進協議会	秋田市
'17. 8. 17	あきた科学技術振興ビジョン推進部会	秋田市
'17. 8. 18	第39回全国豊かな海づくり大会第1回秋田県実行委員会	秋田市
'17. 8. 18	日本海北部海域栽培漁業担当者会議	東京都
'17. 8. 22-23	瀬戸内海ブロック資源評価会議	広島県
'17. 8. 25	開発調査センター報告会	八峰町
'17. 8. 29	秋田県水産振興センター研究運営協議会	水産振興センター
'17. 9. 4- 5	日本海ブロック資源評価会議	新潟県
'17. 9. 7- 8	全国湖沼河川養殖研究会第90回大会	和歌山県
'17. 9. 12	(公財) 秋田県栽培漁業協会放流式	男鹿市
'17. 9. 15	八郎湖研究会第1回特別検討会(生態系)	八郎潟町
'17. 9. 20-21	内水面関係研究開発推進会議	東京都
'17. 9. 21	さけ・ます種苗放流手法改良調査事業第1回秋田県放流手法検討協議会	秋田市
'17. 9. 21	第1回秋田県サケ増殖事業関係者会議	秋田市
'17. 9. 28	第39回全国豊かな海づくり大会幹事会	秋田市
'17. 10. 2	秋田県総合食品研究センター試験研究成果発表会	秋田市
'17. 10. 10	第39回全国海づくり大会秋田県実行委員会第1回専門部会	秋田市
'17. 10. 10	第2回産学官連携コーディネーター会議	秋田市
'17. 10. 11	第2回秋田地域プロジェクト協議会	秋田市
'17. 10. 11-12	東北・北海道ブロック水産業指導員集団研修会	福島県
'17. 10. 11-12	日本海ブロック水産普及指導員研修会	京都府
'17. 10. 12	第60回全国内水面漁業振興大会第2回実行委員会	秋田市
'17. 10. 12	第1回秋田県水産振興協議会	秋田市
'17. 10. 13	第2回あきた総合科学技術会議	秋田市
'17. 10. 13	さけ・ます増殖技術研修会	宮城県
'17. 10. 17	ハタハタ資源対策協議会沿岸漁業検討会(沿岸部会)	秋田市
'17. 10. 18	第60回全国内水面漁業振興大会	秋田市
'17. 10. 25-26	日本海栽培漁業センター所長連絡会議	青森県
'17. 10. 25-26	日本海種苗生産研究会	青森県
'17. 10. 26	健全な内水面生態系復元等推進事業検討会議	北秋田市
'17. 10. 27-29	第37回全国豊かな海づくり大会福岡大会	福岡県
'17. 10. 28	花館サケ祭り	大仙市
'17. 10. 30-31	第62回水族館技術者研究会	秋田市
'17. 11. 1	国内海面サーモン養殖推進会議	東京都
'17. 11. 2	第1回ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'17. 11. 7- 8	全国水産試験場長会全国大会	静岡県
'17. 11. 7	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議日本海漁業資源・海洋環境 研究合同部会	新潟県
'17. 11. 8	東北カワウ連絡協議会準備会(第1回)	宮城県
'17. 11. 8- 9	瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議増養殖部会ガザミ分科会	山口県
'17. 11. 10	第2回農林水産関係公設試験研究機関場所長会議	秋田市
'17. 11. 14	ハタハタ資源対策協議会沿岸漁業検討会(沿岸部会)	秋田市
'17. 11. 14	アカモク研究会	秋田市
'17. 11. 14	米代川水系サクラマス協議会研修会	藤里町

開催年月日	行事・会議	開催場所
'17. 11. 16-17	東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	秋田市
'17. 11. 16-19	水産海洋学会	広島県
'17. 11. 20	東北ブロック水産業研究開発推進会議資源環境部会員毒研究分科会	宮城県
'17. 11. 20	トラフグ資源管理検討会	長崎県
'17. 11. 20	第2回水産業改良普及事業連絡会議	秋田市
'17. 11. 21-22	第36回全国豊かな海づくり大会引き継ぎ	福岡県
'17. 11. 21-22	トラフグ全国協議会	広島県
'17. 11. 22	第2回ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'17. 11. 24	第39回全国豊かな海づくり大会秋田県実行委員会第2回合同専門部会	秋田市、 水産振興センター
'17. 11. 27	第1回しょつつる利用加工協議会	秋田市
'17. 11. 27-28	国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所ズワイガニ会議	新潟県
'17. 11. 28-29	内水面関係研究開発推進会議資源・生態系保全部会、内水面養殖部会	東京都
'17. 11. 29-30	養殖衛生管理技術者養成特別コース研修	東京都
'17. 12. 4	地域適応コンソーシアム内湾養殖ワーキンググループ	岩手県
'17. 12. 6- 7	魚病症例研究会・水産増養殖関係研究開発推進会議「魚病部会」	三重県
'17. 12. 7- 8	全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会	東京都
'17. 12. 7- 8	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議	新潟県
'17. 12. 8	全国水産試験場長会日本海ブロック場所長会	新潟県
'17. 12. 13-14	海洋水産資源事業成果報告会	東京都
'17. 12. 19-21	二枚貝類飼育技術研究会	兵庫県
'17. 12. 22	第39回全国豊かな海づくり大会秋田県実行委員会第3回行事運営・ 広報部会	秋田市
'17. 12. 22	大日本水産会水産功績者表彰受賞記念祝賀会	八峰町
'17. 12. 25	秋田県公共用水域等水質測定計画及びダイオキシン類常時監視計画 作成会議	秋田市
'18. 1. 16	秋田県青年・女性漁業者交流大会	秋田市
'18. 1. 17	「県北にどじょうの産地を!」情報交換会	大館市
'18. 1. 18-19	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議日本海資源生産研究部会 増養殖研究会	兵庫県
'18. 1. 24	第39回全国豊かな海づくり大会秋田県実行委員会合同専門部会	秋田市
'18. 1. 24-26	瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産研究部会 キジハタ分科会	香川県
'18. 1. 25	第13回シジミ資源研究会	秋田市
'18. 1. 25	あきたのギバサ研究会	秋田市
'18. 1. 31	第3回産学官連携コーディネータ会議	秋田市
'18. 2. 1	第3回あきた総合科学技術会議	秋田市
'18. 2. 1- 2	第2回水産業普及指導員研修会	東京都
'18. 2. 7	八郎湖研究会第2回特別検討会（生態系）	秋田市
'18. 2. 8- 9	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会	東京都
'18. 2. 13	あきたのギバサ研究会	秋田市
'18. 2. 14-15	東北カワウ広域連絡協議会準備会（第2回）及び勉強会	宮城県
'18. 2. 14-15	日本海ブロック資源評価担当者会議	新潟県
'18. 2. 15-16	主任無線従事者講習	宮城県
'18. 2. 15	地域適応コンソーシアム内湾養殖ワーキンググループ	宮城県
'18. 2. 16	全国水産関係試験研究機関長会議	東京都

開催年月日	行事・会議	開催場所
'18. 2. 16	水産増養殖関係研究開発推進会議養殖産業部会アワビ研究会	神奈川県
'18. 2. 19	全国養鱒技術協議会第2回運営委員会	東京都
'18. 2. 19	米代川水系サクラマス協議会平成30年通常総会	北秋田市
'18. 2. 20	田沢湖湖底調査事業研究成果報告会	仙北市
'18. 2. 20	大型クラゲ調査推進検討会	東京都
'18. 2. 21	県農林水産業・食品加工業の活性化に向けた研究機関等連携推進研修会	大仙市
'18. 2. 26	第3回水産試験場長会幹事会	東京都
'18. 2. 27	第2回地域水産試験研究振興協議会	東京都
'18. 2. 27	第1回全国水産業関係研究開発推進会議	東京都
'18. 2. 27	雄物川水系サクラマス協議会平成30年度通常総会	大仙市
'18. 2. 28	全国漁業士連絡会	東京都
'18. 3. 1	十和田湖資源対策会議	青森県
'18. 3. 1-2	全国青年・女性漁業者交流大会	東京都
'18. 3. 2	全国水産業改良普及職員協議会通常総会	東京都
'18. 3. 2	十和田湖水質・生態系会議	青森県
'18. 3. 9	第39回全国豊かな海づくり大会合同専門部会	秋田市
'18. 3. 10	秋田県内水面漁業協同組合連合会通常総会	秋田市
'18. 3. 10	健全な内水面生態系復元等推進事業検討会議	秋田市
'18. 3. 13	さけ・ます種苗放流手法改良調査事業第2回秋田県放流方検討協議会	にかほ市
'18. 3. 13	秋田県さけ資源対策合同会議	にかほ市
'18. 3. 15-16	内水面の環境保全と遊漁振興に関する研究成果検討会	東京都
'18. 3. 16	国立研究開発法人水産研究・教育機構漁業調査船みずぼ丸退任式	新潟県
'18. 3. 19	第3回秋田地域プロジェクト協議会	秋田市
'18. 3. 22	秋田県沿岸環境・生態系保全対策地域協議会通常総会	秋田市
'18. 3. 23	水産振興協議会	秋田市
'18. 3. 26	男鹿の地域特産品開発事業成果品発表会	秋田市
'18. 3. 26	農林漁業振興臨時対策基金活用成果品発表会	秋田市
'18. 3. 27	第3回ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'18. 3. 28	第3回農林水産関係公設試験研究機関場所長会議	秋田市

表6 講師派遣（あきた県庁出前講座）

年月日	内容	主催者	講師名
'17. 6. 26	秋田の川や湖と魚介類	北秋田市商工会	佐藤 正人
'17. 7. 22	秋田の海と魚介類	にかほ市	小笠原 誠
'17. 9. 28	秋田の海と魚介類	潟上市	小笠原 誠
'17. 12. 3	秋田の海と魚介類	北秋田市子ども会育成連合会	土田 織恵

表7 委員受嘱等

名称等	役職	職名	氏名
（公財）秋田県栽培漁業協会	監事	所長	柴田 理
秋田県資源管理協議会	副会長	所長	柴田 理
秋田県地域水産業再生委員会	副会長	所長	柴田 理
船川港港湾振興会	参与	所長	柴田 理
秋田県沿岸環境・生態系保全対策地域協議会	会員	所長	柴田 理
ハタハタ資源対策協議会	委員	所長	柴田 理
漁業構造改革総合対策事業 秋田県地域プロジェクト協議会	委員	所長	柴田 理
漁業構造改革総合対策事業 秋田県地域プロジェクト協議会			
定置漁業改革部会	委員	総務企画室長	兒玉 公成
健全な内水面生態系復元等推進事業検討会議	委員	主任研究員	高田 芳博
航空防除推進協議会事故防止対策委員会	委員	主任	保坂 芽衣
（一社）全国漁業無線協会情報通信委員会	委員	主査	伊藤 保

表8 研修生の受入

期間	日数	研修生の所属または研修の名称	人数	内容
'17. 8. 1- 3	3	秋田県立能代高等学校インターンシップ	1	講習、実習（八郎湖調査等）
'17. 8. 3- 5	3	男鹿市立男鹿東中学校職場体験学習	3	実習（魚類採捕、飼育等）
'17. 8. 30- 9. 1	3	石巻専修大学インターンシップ	1	講習、実習（種苗生産作業等）
'17. 9. 13-15	3	秋田県立大学インターンシップ	1	講習、実習（シジミ類調査等）
'17. 10. 25	1	国際協力機構課題別研修（水産資源共同管理）	8	講習、所内見学等
'17. 11. 1	1	山形県立加茂水産高等学校	3	講習（ハタハタ定置網漁等）
'17. 11. 9	1	秋田県立秋田南高等学校	4	講習（魚介類の養殖）

表9 水産振興センター（本場）における年度別見学者数（単位：件、人）

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
就学前 件数	4	1													
人数	134	35													
小学生 件数	13	12	12	14	10	13	16	22	17	14	21	22	13	13	8
人数	491	566	418	496	344	572	488	1,017	757	551	883	944	760	613	447
中学生 件数	11	10	10	2	1	8	2	3	1	1	4	1	2	5	2
人数	58	58	105	36	80	78	18	68	1	3	29	29	135	113	7
小計 件数	25	22	22	16	11	21	18	25	18	15	25	23	15	18	10
人数	584	624	523	532	424	650	506	1,085	758	554	912	973	895	726	454
高校生 件数	4	7	8	1	4	3	3	4	3	1		1	3	4	2
人数	90	56	236	83	130	90	95	135	79	43		52	70	105	5
一般 件数	46	23	35	17	13	14	12	16	17	18	15	13	17	8	16
人数	668	345	440	276	183	286	141	257	348	439	292	155	304	163	159
小計 件数	50	30	43	18	17	17	15	20	20	19	15	14	20	12	18
人数	758	401	676	359	313	376	236	392	427	482	292	207	374	268	164
計 件数	75	52	65	34	28	38	33	45	38	34	40	37	35	30	28
人数	1,342	1,025	1,199	891	737	1,026	742	1,477	1,185	1,036	1,204	1,180	1,269	994	618

表10 内水面試験池における年度別見学者数（単位：件、人）

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
就学前 件数															1
人数															1
小学生 件数									2	1					1
人数									84	70					1
中学生 件数												1			
人数												3			
小計 件数	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0
人数	0	0	0	0	0	0	0	0	84	70	0	3	0	0	2
高校生 件数		1													
人数		3													
一般 件数	5	1	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15
人数	26	1	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36
小計 件数	5	2	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15
人数	26	4	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36
計 件数	5	2	6	2	30	30	61	8	19	20	10	35	5	11	15
人数	26	4	28	13	61	92	100	42	272	101	92	136	33	41	38

* 2017の就学前・小学生の件数は一般の内数。

表11 年度別総見学者数（単位：件、人）

年度	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
中学生 件数	25	22	22	16	11	21	18	25	20	16	25	24	15	18	10
以下 人数	584	624	523	532	424	650	506	1,085	842	624	912	976	895	726	456
高校生 件数	55	32	49	20	47	47	76	28	37	38	25	48	25	23	33
以上 人数	784	405	704	372	374	468	336	434	615	513	384	340	407	309	200
計 件数	80	54	71	36	58	68	94	53	57	54	50	72	40	41	43
人数	1,368	1,029	1,227	904	798	1,118	842	1,519	1,457	1,137	1,296	1,316	1,302	1,035	656

水産振興センター研究推進活動 (第12回水産振興センター参観デー)

小笠原 誠

【目的】

県民に試験研究の成果や情報を提供し、水産業や試験研究業務を理解してもらうことを目的に、水産振興センター参観デーを開催する。

【方法】

1 日時

2017年8月5日(土)10:00~16:00

2 場所

秋田県水産振興センター

3 来場者数

428人

4 天候

晴れ

5 内容

試験研究成果の展示や魚介類に触れる体験により、来場者に、水産業や海面および内水面の生物等について理解してもらうため、次の19の企画を実施した。併せて、来場者に対しアンケート調査を行った。

【屋内企画】

- 1) 試験研究パネル展示
- 2) 記念撮影コーナー
- 3) 調査用具展示
- 4) 各種パンフレット設置
- 5) 試験研究業務の映像上映
- 6) 水棲生物・プランクトン観察
- 7) ミニ水族館
- 8) シジミ水質浄化パワーの観察
- 9) 水質検査体験
- 10) ロープワーク講座
- 11) 海藻押し葉づくり
- 12) 海と八郎湖の魚の試食

【屋外企画】

- 13) 底びき網トンネル
- 14) タッチ水槽(魚に触れる水槽)
- 15) メダカすくい
- 16) 調理しましょー
- 17) お魚プール(魚と一緒に入れるプール)
- 18) お魚風呂(魚と一緒に入れる海水風呂)

【全館企画】

- 19) お魚クイズ・スタンプラリー

【結果および考察】

来場者からのアンケート調査の結果を表1に示した。

参観デーは、広報紙・情報紙が25%、友人・知人の紹介および当センターのホームページが17%、テレビ・ラジオが14%、学校を通じた児童・生徒への周知等により12%と様々な媒体で認知されていた。

初めての来場者は59%であり、複数回来場しているリピーターは41%であった。

来場者の居住地は秋田市が最も多く35%、次いで男鹿市が30%、潟上市が14%であり、その他の県内市町村および県外が22%であった。

滞在時間は30分が14%、1時間が51%、2時間が23%、2時間以上が11%であった。

面白かった企画については、お魚プールと答えた人が46%と最も多かった。次いで、タッチ水槽(43%)、お魚風呂(36%)、海藻押し葉づくり(35%)など実際に魚や海藻に触れる企画の人气が高かった。また、お魚クイズ・スタンプラリーは人員を配置していない企画にもかかわらず30%とかなりの好評価であった。

今後希望する企画等については、今年度は実施しなかった貝殻工作づくりが最も多かった。その他、魚の調理教室や、より多様な魚の試食などの要望が挙げられた。

来場者からの意見としては、貝殻ストラップがなく残念、海藻押し葉をラミネートしてほしい、物販を希望する、暑さ対策をしてほしい、毎年違った企画を入れてほしいなどが挙げられた。

時間別、年代別の来場者数を表2に示した。来場者は開場前の9:30頃から訪れ、開場直後の10:00~11:00がピークであった。また、午後の13:00~14:00にも多くの来場者が訪れた。来場者のほとんどが未就学児または小学生を伴った家族連れであった。

参観デーを開始した2006年からの来場者の推移を表3に示した。2017年の428人は、2015年の550人、2016年の479人に次いで多い来場者数であった。

2013年からの広報媒体を表4に示した。従来から実施している周知方法のほか、2016年と同様県内文化施設や道の駅など観光施設へのチラシ配布やポスター掲示など、多くの人の目に触れる媒体での広報活動を積極的に実施したことが、来場者数の増加につながったと考える。

表1 アンケート回答結果 割合＝選択者数／回答者数（83人）×100

内容	区分	割合(%) ^{*1}	内容	区分	割合(%)
参観デーをどのように知ったか (複数回答)	広報紙・情報紙	25	面白かった企画 ^{*2} (複数回答)	お魚プール	46
	友人・知人	17		タッチ水槽⑦⑧	43
	水産振興センター等のHP	17		お魚風呂⑧	36
	テレビ・ラジオ	14		海藻押し葉づくり⑧	35
	学校	12		ミニ水族館⑧	33
来場回数	海岸で配布したチラシ	7	調理しまショー⑦	31	
	その他	11	お魚クイズ・スタンプラリー	30	
	初めて	59	メダカすくい	24	
	2回目	24	ロープワーク講座⑧	18	
	3回目	7	水質検査体験⑦	17	
来場者居住地	4回目	2	水棲生物・プランクトン観察	16	
	5回以上	7	海と八郎湖の魚の試食	14	
	秋田市	35	底びき網トンネル	13	
	男鹿市	30	各種パンフレット設置	12	
	潟上市	14	試験研究パネル展示⑦	10	
滞在時間	その他県内市町村・県外	22	記念撮影コーナー	8	
	30分	14	シジミ水質浄化パワーの観察	6	
	1時間	51	調査用具展示⑦	2	
	2時間	23			
	2時間以上	11			

*1 四捨五入の関係で合計が100とならない場合がある。

*2 ⑦、⑧はそれぞれお魚クイズラリー、スタンプラリーを設置した企画を示す。

その他意見等 () 内の数字は同様な意見の人数

内容	意見等
今後希望する企画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貝殻工作づくり (9) ・ 魚の調理教室 (2) ・ 釣り堀等の釣り体験 (2) ・ 魚の試食 (2) ・ 刺身の試食 ・ 魚や貝のバーベキュー ・ 漁業体験 ・ クラゲやタコの展示 ・ ラリー数の増加 ・ 魚拓
主な意見	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貝殻ストラップがなく残念 (3) ・ 海藻押し葉をラミネートしてほしかった (2) ・ 屋台や物産販売があればよい(2) ・ 暑さ対策をしてほしい ・ 毎年違った企画を一ついれてほしい
主な感想	<ul style="list-style-type: none"> ・ いろいろな体験ができて楽しかった (12) ・ 子供が楽しんでいた (6) ・ 普段体験できないことを体験でき勉強になった (2) ・ 屋外の休憩テントがよかった

表2 時間別年代別来場者数

時間帯	組数	未就学児		小学生		中学生		大人		小計		合計
		男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	
9:30~10:00	15	8	2	11	11	2	0	18	20	39	33	72
10:00~11:00	31	11	17	15	12	0	0	22	35	48	64	112
11:00~12:00	20	4	5	5	6	0	0	12	16	21	27	48
12:00~13:00	21	4	6	5	8	3	1	7	22	19	37	56
13:00~14:00	26	10	10	15	11	0	0	11	30	36	51	87
14:00~15:00	14	4	7	5	8	0	0	9	10	18	25	43
15:00~16:00	3	2	0	1	2	0	0	2	3	5	5	10
合計	130	43	47	57	58	5	1	81	136	186	242	428

表3 来場者数の推移

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
合計	188	125	244	202	194	245	141	328	298	550	479	428

表4 主な広報媒体

	2013	2014	2015	2016	2017
秋田県広報紙	○	○	—	—	—
秋田県政テレビ	—	—	—	—	○
市町村広報紙（男鹿市、潟上市）	○	○	○	○	○
あきたTOWN WALKマガジン「あっぶる」	○	○	○	○	○
あきたタウン情報「TownJoho」	○	○	○	○	○
秋田の市民新聞「あおぼ」（フリーペーパー）	○	○	○	○	○
月刊「エー・クラス」秋田版	○	○	○	○	○
テレビ・ラジオ	○	○	○	○	○
ホームページ	○	○	○	○	○
新聞（秋田魁新報、日の出新聞等）	—	—	○	○	○
小学校への周知	○	○	—	○	○
県内教育委員会	—	—	○	○	○
県内文化施設、道の駅でのチラシ配布等 （秋田県児童会館、ALVE、男鹿観光案内所、 道の駅あきた港・道の駅てんのうほか）	—	—	○	○	○

魚類防疫対策事業

保坂 芽衣

【目的】

養殖水産物の安全性を確保するとともに効率的な養殖生産を推進することを目的とし、魚病診断や放流用種苗の病原体保有検査などを実施するほか、養殖業者への水産用医薬品の適正使用および飼料、資材などの購入・使用記録に関する魚類防疫指導、養殖衛生管理技術普及を実施する。

なお、本事業は農林水産省の「消費・安全対策交付金」（Ⅲ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）の実施要領に基づいて実施する。

【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

養殖衛生対策を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、全国的な技術研修会に参加するとともに、県内の養殖業者等に対し、適正な養殖衛生管理、水産用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

養殖場の調査および監視のため、養殖業者に対する水産用医薬品の使用状況調査のほか、放流用種苗の病原体保有検査等を実施した。

1) 薬剤耐性菌実態調査

魚病診断の結果、分離された病原細菌の薬剤に対する耐性の有無について調査する。

2) 水産用医薬品残留検査

食用出荷前の生産魚に対して水産用医薬品を使用した事例がある場合に、水産用医薬品の残留検査を実施する。

3) 放流種苗等の病原体保有検査

(公財)秋田県栽培漁業協会で、放流および養殖用種苗として生産したヒラメおよびクルマエビの病原ウイルス保有検査、また、水産振興センターで放流および養殖用種苗として生産したアユについて出荷前の冷水病原菌 (*Flavobacterium psychrophilum*) の保菌検査を実施した。

(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

2) 養殖場の疾病監視

3) 養殖業者等に対する疾病の適切な予防方法およ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・診断および現地指導

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 コイヘルペスウイルス (KHV) 病対策

持続的養殖生産確保法施行規則で指定された特定疾病であるKHV病の県内における被害防止を図るため、ウイルス保有検査、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（農林水産省消費・安全局、2005年10月（2009年6月最終改正））の病勢鑑定指針に示された2法のうち、KHV改良sph-I型のプライマーを用いたPCR法により行った。

また、検査の結果陽性と診断した場合は、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 増養殖研究所に検体を送付し、確定診断を受けた。

3 十和田湖魚病対策

十和田湖の重要な水産資源であるヒメマスについて、放流魚の健病性を確保するため、種苗や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 養殖衛生管理体制の整備

(1) 総合推進会議等への参加

表1に示した全国会議や研修並びに表2に示した地域検討会に出席した。

(2) 養殖衛生管理指導

水産用医薬品等の適正使用および防疫指導実績について表3、4に示した。講習会開催の他、巡回、文書、電話等により県内の全ての経営体に対して指導を実施した。

(3) 養殖場の調査・監視

1) 薬剤耐性菌実態調査

対象となる検体がなかったため実施しなかった。

2) 水産用医薬品残留検査

対象となる検体がなかったため実施しなかった。

3) 放流用種苗等の保菌等検査

(公財)秋田県栽培漁業協会が生産した放流用および養

殖用ヒラメ種苗60個体について、RT-PCR法によるヒラメレオウイルス1型（HReV-1）の保有検査を2017年6月14日に、放流用クルマエビ種苗60個体について、急性ウイルス血症原因ウイルス（PRDV）の保有検査を9月26日に、いずれもPCR法にて実施し、陰性を確認した。

水産振興センターで生産し、県内の中間育成・養殖業者へ出荷したアユ種苗5群について、2018年1月5日から29日にかけて冷水病原菌保有の有無を確認する検査を実施し、全ての群で陰性を確認した。

(4) 養殖衛生管理機器の整備

魚病検査・診断用試薬等の保存のため、冷凍機器を導入した。

(5) 疾病の発生予防・まん延防止

魚病診断の実績を、表5に示した。内水面で9件の診断依頼があり、このうち病名が判明したのは3件であった。

2 コイヘルペスウイルス病対策

コイの異常に関する情報が3件あり、一次診断の結果、2件で陽性が確認され、増養殖研究所の確定診断でも陽性となった。

河川放流種苗として2業者が生産したコイについて、2017年10月2、3日にPCR検査し、いずれも陰性を確認した。検査個体数は1業者当たり30個体で、検査部位は鰓とし、5個体分を1検体として検査に用いた。

3 十和田湖魚病対策

2017年6月6日に放流前の種苗、同年10月19日に回帰親魚、各60個体のヒメマスを対象として、冷水病と細菌性腎臓病原菌の保菌検査を実施した。

検査は腎臓組織を対象として、冷水病原菌は各個体を改変サイトファーガ選択寒天培地への接種およびPCR法、細菌性腎臓病は5個体分を1検体としてPCR法により行った。

冷水病は、放流稚魚ではすべて陰性であったが、回帰親魚では60個体中4個体が陽性であった。細菌性腎臓病については、12検体中放流稚魚で3検体、回帰親魚で4検体陽性であった。

なお、過去の魚病検査の結果等については、「シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）」に記載した。

表1 全国会議等出席実績

実施時期	実施場所	会議名	参集者	内 容	出席者
2017. 6. 20 ~30	東京都	平成29年度養殖衛生管理技術者養成本科基礎コース研修	都道府県の魚病担当者等	養殖衛生管理技術研修	研究員 福田 姫子
2017. 11. 29 ~30	東京都	平成29年度養殖衛生管理技術者養成特別コース研修	都道府県の魚病担当者等	薬剤感受性試験の実施方法	主任 保坂 芽衣
2017. 12. 6 ~7	三重県	平成29年度魚病症例研究会	水産研究・教育機構、農林水産省消費・安全局、都道府県の魚病担当者等	魚病症例報告等	主任 保坂 芽衣
2017. 12. 7	三重県	平成29年度水産増養殖研究開発推進会議「魚病部会」	水産研究・教育機構、農林水産省消費・安全局、増養殖研究所、日本水産資源保護協会、地域合同検討会担当都道府県等	魚病問題及び研究ニーズに関する協議	主任 保坂 芽衣

表2 地域検討会出席実績

実施時期	実施場所	会議名	構成員	内 容	出席者
2017. 11. 16 ~17	秋田市	平成29年度東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	増養殖研究所、日本水産資源保護協会、東北各県及び北海道の魚病担当者等	各道県の魚病発生状況及び研究報告ほか	所長 柴田 理 増殖部長 中林 信康 主任 保坂 芽衣 研究員 八木澤 優

表3 水産用医薬品の適正使用および養殖衛生管理等の指導実績

実施時期	実施場所	対象者	内 容
2017. 5. 1	県内全域	県内養殖業者（40件）	水産用医薬品等の適正使用に関する文書指導
2018. 9. 14	男鹿市	県内養殖業者（11人）	吸水前卵消毒の講習等

表4 魚類防疫指導実績

実施時期	実施場所	対象者	内 容
2017.5.1	県内全域	県内養殖業者（40件）	水産用医薬品等の適正使用に関する文書指導
2017.9.14	男鹿市	県内養殖業者（11人）	魚類防疫講習会（吸水前卵消毒の講習等）

表5 魚病診断状況

【内水面】

年月	魚病名	魚種	サイズ	件数	病魚の特徴	参考となる事項	処置
2017.5	不明	アブラハヤ	体長55 ~77mm	1	体表の退色	天然水域での大量死	
2017.6	IHN せっそう病	ヤマメ	体長55 ~190mm	1	鰓の退色	2017年2月からへい死が継続	隔離飼育、処分
2017.6	不明	ニジマス	体長41 ~42cm	1	体表にミズカビ付着、鰓欠損、鰓退色、肝臓退色	IHN陰性	飼育環境の改善
2017.7	不明	ゲンゴロウフナ	体長165 ~195mm	1	腐敗	天然水域での大量死、アオコ発生	
2017.7	不明	アブラハヤ、ウグイ、ヤマメ、ドジョウ	体長75 ~145mm	1	体表退色、粘液分泌、鰓退色	天然水域での大量死	
2017.8	KHV	ニシキゴイ	体長52 ~57cm	1	鰓損傷	2017年6月に導入	全数処分
2017.8	KHV	ニシキゴイ	体長23 ~32cm	1	鰓損傷、体表発赤	2017年5月に導入	全数処分
2017.8	不明	ニシキゴイ	体長75 ~145mm	1	体表・鰓発赤、粘液分泌	KHV陰性	飼育環境の改善
2018.1	—	ヤマメ	体長2.0 ~3.4cm	1	異常なし	IHN陰性 2017年にIHN発生	経過観察

公共業務用無線通信業務

伊藤 保・天野 正義

【目的】

本県沿岸における漁船の義務船舶局で、県所属の船舶および秋田県漁業協同組合からの委託による船舶、さらに県漁協船川総括支所所属の出力1Wの小型船舶局に対して、気象や安全航行に関する情報を提供し、漁船等の航行や操業の安全確保を図る。また、漁業情報を提供して、操業の効率化に資することを目的とする。

(義務船舶局とは、船舶安全法第4条の規定により無線設備の設置を義務づけられた船舶。)

【体制】

平日の日中08:30～17:15の間は正職員2名による交代、土日・祝日および平日の夜間は非常勤職員3名の交代により、周年運用している。

1 実施期間

2017年4月～2018年3月

2 対象海域

日本海沖合および沿岸海域

3 対象漁船

漁業取締船、漁業調査指導船、実習船、民間漁船等

4 通信設備

表1に示すとおり

5 無線局の業務内容

(1) 公共業務用無線局（漁業指導監督用海岸局）

- 1) 秋田県が免許人である船舶局4隻との免許人専用通信

- 2) 国又は他の都道府県が免許人である船舶との漁業指導監督通信

- 3) 漁船の船舶局（義務船舶局4隻）に対して行われる漁業指導監督通信

(2) 漁業用海岸局

- 1) 漁船の船舶局（義務船舶局4隻、船川地区の任意船舶局30隻）との漁業通信

- 2) 国又は都道府県の依頼を受けて漁船の船舶局に対して行う漁業の指導監督

【実績】

2017年度における所属船を表2に、通信実績を表3に示した。この間、2MHz中波帯では計7,456通、27MHz超短波帯では計4,728通の合計12,184通の通信および各種情報提供を行った。

船舶の安全確保については、8月17日に、プロペラに漂流物が巻き付き航行不能となったというベニズワイ籠漁船からの無線連絡を受け、内容を船主に伝えたほか、気象情報に加え、灯台の消灯に関する情報などを随時提供した。

また、北朝鮮によるミサイル発射に関連する対応が8件発生し、発射後直ちに注意喚起するとともに、対象漁船の安否確認を実施し、速やかに水産庁へ報告した。

なお、安否確認について、船舶から無線応答がない場合は、船主や関係者へ連絡して確認するなど複数の手法を用い、迅速かつ正確な安全確認に努めた。

安全情報などの内容については表4に示すとおりである。

表1 公共業務用無線局及び漁業用海岸局の無線設備

区分	機器名称	数量
送受信機等	SSB中短波送信機（2MHz、出力50W）	2台
	SSB中短波送信機制御装置	2台
	全波受信機（90kHz～29MHz）	3台
	27MHz帯緊急自動受信機（P信号）	1台
	DSB超短波送受信機（27MHz、出力1W）	1台
	DSB超短波送受信機制御装置27MHz帯	1台
	空中線等	自立式三角鉄塔
	送信用空中線	2基
	受信用空中線	2基
	空中線整合器	2基

表2 所属船の内訳

種 類	所属船の通信設備	隻 数
官 庁 船	2MHzSSB	3隻
官 庁 船	27MHzDSB	4隻
民間漁船	2MHzSSB	4隻
民間漁船	27MHzDSB	30隻

実隻数：官庁船4隻、民間漁船34隻

表3 通信実績

通信種類	(通)			
	中短波帯(2MHz)	超短波帯(27MHz)	29年度計	28年度計
指導通信	182	53	235	295
漁業通信	20	31	51	27
気象情報	4,681	4,590	9,271	8,619
安全情報	2,564	44	2,608	2,498
ミサイル情報	9	10	19	-
合 計	7,456	4,728	12,184	11,439

表4 海上安全情報などの内訳

内 容	海域など	放送期間	備 考
救難訓練	男鹿半島付近	周年	自衛隊航空機による洋上救難訓練
射撃訓練	飛島西方	周年	自衛隊航空機による空対空射撃訓練
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	4月5日08時56分	注意喚起、安否確認 (EEZ外に落下)
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	5月14日06時11分	注意喚起、安否確認 (EEZ外に落下)
海洋調査	秋田南西方至る青森北方	5月20日から5月26日	調査船「金星丸」(151トン)による海洋調査
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	5月21日	注意喚起、安否確認 (EEZ外に落下)
射撃訓練	入道崎西方	5月26日から6月1日	海上保安部巡視船による射撃訓練5/31実施
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	5月29日06時11分	注意喚起、安否確認 (EEZ内に落下)
射撃訓練	入道崎西方	6月14日から6月16日	海上保安部巡視船による射撃訓練6/15実施
灯台消灯	青森県深浦町の久六島	6月21日から7月9日	秋田海上保安部 久六島灯台消灯7/9復旧
海洋調査	佐渡島至男鹿半島	7月4日から25日	調査船「みずほ丸」(156トン)による海洋調査
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	7月4日09時53分	注意喚起、安否確認 (EEZ内に落下)
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	7月28日から29日23時	注意喚起、安否確認 (EEZ内に落下)
海洋調査	本州北西岸秋田湾南方	8月1日から22日	調査船「POLARCUS NAILA」(6,667トン) 観測機器曳航4,500m ケーブル4本
曳航	樺港より20マイル付近	8月17日05時53分	ベニズワイ籠漁船航行不能 15時タグボート到着曳航開始
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	8月29日06時06分	注意喚起、安否確認 (EEZ外に落下) 襟裳岬E方
海底地質調査	男鹿半島西方至佐渡島東	9月13日から10月3日	調査船「新日丸」(697トン) 観測機器曳航2,300m
射撃訓練	入道崎西方	11月4日から11月7日	海上保安部巡視船による射撃訓練
海洋調査	龍飛崎西方至酒田港北方	11月22日から12月2日	調査船「北光丸」(902トン) 停船観測機器を垂下
ミサイル発射	北朝鮮ミサイル発射	11月29日03時26分	注意喚起、安否確認 (EEZ内に落下)
灯台消灯	山形県酒田市の飛島	1月14日から17日	酒田市飛島灯台消灯1/17復旧

(2) 資源部

大型クラゲ出現状況調査および情報提供事業

齋藤 寿

【目的】

日本近海に大量に来遊し、大きな漁業被害をもたらしているエチゼンクラゲ(以下、「大型クラゲ」とする。)の、出現情報に関する全国的なネットワークの情報源として、秋田県海域における情報を収集し、漁業関係者等へ提供することを目的とする。

【方法】

1 調査船調査

漁業調査指導船千秋丸(99トン)により、2017年9～11月にかけて、沖合での操業時および定線観測時(観測定点：図1)に大型クラゲの調査を行った。調査に当たっては、航行時に船上から海面を目視して大型クラゲを確認した場合には位置情報を、沖合での底びき網調査時に大型クラゲが入網した場合には、位置情報、個体数、傘径および重量を記録することとした。

2 情報収集調査

定置網漁業および底びき網漁業を対象に、操業時の大型クラゲの入網数および入網位置について情報収集した。定置網漁業については、男鹿市五里合、北浦、戸賀、船川、にかほ市金浦、象潟の各地区から、それぞれ1経営体(網の数は計11箇統)を標本船として選定した(図2)。

底びき網漁業については、秋田県漁業協同組合の北部、船川および南部の3総括支所所属船から2隻ずつ、計6隻を標本船として選定した。情報収集は過去の調査結果に基づき、秋田県海域に出現の可能性がある2017年9～11月にかけて実施した。ここでは、この調査期間を「2017年度来遊期」とした。

入網の情報があった場合は、速やかに一般社団法人漁業情報サービスセンター(以下、「JAFIC」とする。)へ報告し、JAFICが取りまとめている全国の出現状況と合わせて県ホームページ上に公開するとともに、県内の各漁協支所および近隣県等に情報提供した。

【結果および考察】

1 調査船調査

9月に3回、10月に3回、11月に3回の計9回実施した沖合操業調査時と9月25～26日および10月26～27日に実施した定線観測時、9月11日の採泥調査時に目視調査を行ったものの、大型クラゲは確認されなかった。

調査船調査における出現数の経年変化を表1に、定線観測時における定点毎の出現数の経年変化を表2に示し

た。2017年度来遊期は、2014、2015年度と同様に定線観測及び沖合目視調査のどちらでも出現が確認されなかった。

2 情報収集調査

今期は、定置網漁業と底びき網漁業のすべての標本船いずれからも大型クラゲの入網情報はなかった。2006年以降の大型クラゲの入網状況、大型クラゲが初めて入網した月日および海域について表3に示した。入網の確認がなかったのは2014年以来3年ぶりである。

2018年2月20日に開催された「平成29年度有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析および情報提供委託事業調査推進検討会(大型クラゲ)会議」において漁業情報サービスセンター(JAFIC)がまとめたデータによると、今年度の出現量は小規模で日本沿岸では対馬海峡や山陰沿岸域で散発的に大型クラゲが確認されたものの出現量は前年に比べかなり少なかった。

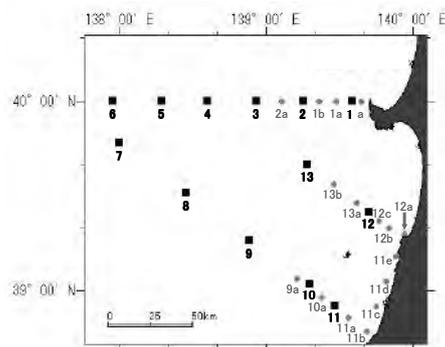


図1 大型クラゲの目視調査定点
(■は定線観測定点、●はその補間点)

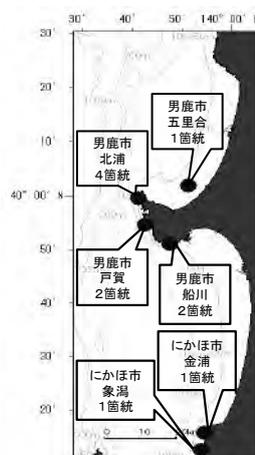


図2 情報収集に選定した定置網の位置

表 1 調査船調査における大型クラゲ出現数 (2006～2017年)

左 : 定線観測目視調査、右 : 沖合目視調査 (2006、2007、2009、2010年度は定線観測目視調査のみ)

月	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
8						0
9	0	0	0	1	0	0
10	0	0	0	46	0	0
11	2	3	0	66	0	0
12	3					0
計	6	3	0※1	113	0	0

月	2012年度			2013年度			2014年度			2015年度			2016年度			2017年度		
8																		
9	0			0	11		0		0		0	0(3) ^{※2}	0	0				
10	1			0	14	0	0	0	0	0	0	1(3)	0	0				
11	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0(2)	0	0				
12		0			0													
1		0																
2	0			0														
3	0			0														
計	1	0		0	25	0	0	0	0	0	1(8)	0	0	0	0			

空欄は調査を実施しなかったことを示す。

※1 調査日は不明だが9月以降7回実施

※2 ()内は底びき網調査時に入網した個体数

表 2 定線観測時における定点毎の大型クラゲ出現数 (2006～2017年)

定点	2006年度							2007年度							2008年度							2009年度							2010年度							
	2006年			2007年				2007年			2008年				2008年			2009年				2009年			2010年				2010年			2011年				
	9月	10月	11月	12月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月
a							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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1a							0						0						0						0											0
1b							0						0						0						0											0
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2a							0						0						0						0											0
2a							0						0						0						0											0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	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	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	27	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9a							0						0						0					0											0	
10	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	0	0	0	0	
10a							0						0						0					0											0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11a							0						0						0					0											0	
11b							0						0						0					0											0	
11c							0						0						0					0											0	
11d							0						0						0					0											0	
11e							0						0						0					0											0	
12a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12b	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	0	0	0	0	0	
12c	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	
12	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	0	0	0	0	
13a	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	
13b	0	0	0	1	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	0	
13	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	0	0	0	0	
計	0	0	2	3	0	1	6	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	1	46	66	0	0	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

空欄は観測地点でないなど調査を実施しなかったことを示す。

表3 情報収集調査における大型クラゲ目撃・入網状況、初入網日および初出現海域（2006～2017年）

(単位:個)

月	2006年度			2007年度			2008年度			2009年度		
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計
9	49	46	95	38	200	238				2,174	379.5	2,553.5
10	34,072	623	34,695	1,649	390	2,039				34,867	1,456.5	36,323.5
11	45,901	642	46,543	23,468	393.5	23,861.5				41,968	2,176	44,144
12	16,128	585	16,713	42,764	1,162.5	43,926.5				26,415	1,730	28,145
1	1,690	173	1,863	12,712	763.5	13,475.5		入網報告無し		557	202.5	759.5
2	51.5	11.5	63	651	144	795				7	2	9
3	1	0	1	10	20.5	30.5						
計	97,892.5	2,080.5	99,972	81,292	3,074	84,336				105,988	5,946.5	111,934.5
初入網日	9/15	9/13		9/19	9/10					9/7	9/3	
初出現海域	加茂	南部		島	南部					島	北部	

月	2010年度			2011年度			2012年度			2013年度		
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計
9	0	0	0	0	0	0	0	6	6	659	356.5	1,015.5
10	1.5	0	1.5	0	0	0	69	77.5	146.5	1,445	309	1,754
11	5	0	5	0	0	0	6	4	10	102	62	164
12	10	1	11	0.5	6	6.5	0	0	0	4	2	6
1	0.5	0	0.5	0	4	4	0	0	0	0	0	0
2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	20	1	21	0.5	10	10.5	75	87.5	162.5	2,210	729.5	2,939.5
初入網日	10/28	12/17		12/22	12/2		10/5	9/20		9/5	9/5	
初出現海域	島	船川		島	南部		船川	北部		島・戸賀	船川	

月	2014年度			2015年度			2016年度			2017年度		
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計
9				0	1	1	7.5	129.5	137			
10				1	0	1	34	278	312			
11				0	0	0		2	2			
12		入網報告無し									入網報告無し	
1												
2												
計				1	1	2	41.5	409.5	451			
初入網日				10/15	9/24		9/11	9/4				
初出現海域				戸賀	北部		北浦	北部				

破片のみが入網した場合は、0.5個体として扱う。
 空欄は調査実施月でなかったことを示す。
 2008年度、2014年度、2017年度は大型クラゲの入網の報告がなかった。
 2009年度3月および2015、2016年度12～2月は、調査を実施しなかった。
 2011年度は全て破片のみで、大型クラゲのものであるかは不明。

別表 大型クワゲ来遊状況報告実績

日	9月												10月												11月																				
	定置網						底ひき網						定置網						底ひき網						定置網						底ひき網														
	男鹿市			にかほ市			北部			船川			南部			男鹿市			にかほ市			北部			船川			南部			男鹿市			にかほ市			北部			船川			南部		
	五里合	北浦	戸賀	戸賀	船川	金浦	象潟	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	五里合	北浦	戸賀	戸賀	船川	金浦	象潟	(A)	(B)	(A)	(B)	五里合	北浦	戸賀	戸賀	船川	金浦	象潟	(A)	(B)	(A)	(B)								
1	○	○	○												○	○				○	○																								
2															○	○																													
3																																													
4	○																																												
5															○	○																													
6	○														○	○																													
7															○	○																													
8	○														○	○																													
9															○	○																													
10															○	○																													
11															○	○																													
12															○	○																													
13															○	○																													
14															○	○																													
15															○	○																													
16															○	○																													
17															○	○																													
18															○	○																													
19	○														○	○																													
20	○														○	○																													
21															○	○																													
22															○	○																													
23															○	○																													
24	○														○	○																													
25	○														○	○																													
26															○	○																													
27	○														○	○																													
28															○	○																													
29															○	○																													
30															○	○																													
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							

※ 定置網・底ひき網とも入網・被害報告はなし

ハタハタの資源管理と活用に関する研究

(仔稚魚減耗要因調査)

甲本 亮太・福田 姫子・高田 芳博・黒沢 新

【目的】

本県沿岸を主な産卵場とするハタハタ日本海北部系群の資源の変動傾向や資源量の予測に必要な基礎的知見を得るため、本県沿岸におけるハタハタ仔稚魚の分布密度と年級群豊度との関係を明らかにするとともに、産卵場における卵塊密度の経年変化や漂着量、生育環境を把握する。

【方法】

1 仔稚魚調査

2017年1～12月に本県沿岸の水深10～300mの砂泥域において、漁業調査指導船千秋丸（99トン）のオッターロール漁具を用いて調査を行った。漁具は船速約1.5～2ktで5～10分間曳網した。コッドエンドは目合2.5mm（水深50m以浅）および5mm（水深51m以深）のモジ網2種を用いた。開口板はNBW型OB（ニチモウ）を使用した。漁具には、袖先と下間口に漁網監視装置（PI50、SIMRAD社）を、ヘッドロープとグランドロープには水温深度計（ヘッドロープ：DEFI-DHG、グランドロープ：ATD-HR、共にJFEアドバンテック社）を取り付けて曳網中の袖間隔、下間口の海底からの高度、水深および水温を求めた。千秋丸漁具（新漁具）は第二千秋丸漁具（旧漁具）に比べて、網高さが高く、曳網船速も速いことから、特に遊泳性の底魚類に対する漁獲効率が高いことが想定された。そこで、ハタハタ当歳魚の分布密度を経年比較する際は、新旧漁具の平均曳網体積（間口幅×網高さ×曳網距離）の比0.46を新漁具での採集密度に乗じて補正した。

2 卵塊密度および海藻被度調査

今年度は県北部、男鹿北部および男鹿南部、県南部で調査を行った。

各調査点には幅2m、長さ50mを基本とするベルトトランセクトを設定し、定点内の卵塊数を計数し卵塊密度を算出した。トランセクトは1m×5mの区画に分割し、各区における海藻の被度をペンフォンドとハワードの方法^{1,2)}に従い評価した。

3 漂着卵塊調査

北浦野村の調査定点（図3）におけるハタハタ卵塊の漂着量を、2017年12月6日と11日に調査した。

4 生育環境調査

2017年4～9月に底質調査を実施した。各調査点で1回ずつ、スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05

m²）により底質を採取し、直ちに棒状水銀温度計で泥温度を計測するとともにその一部を約300m³採取した。分析項目は粒度組成、含水率、IL（強熱減量）、COD、およびH₂Sである。2017年5月には船川沖水深200m付近で底質環境の改善を目的として底びき網漁業者による海底耕耘が実施された（図1）。実施前後の底質の変化を把握するため、表1に示すとおり工区内と工区外において前述の方法で採泥を行った。

表1 2017年度の採泥地点（図1参照）

地点	採泥月日	水深	備考
①	4月17日	50m	
②	4月17日	100m	
③	4月25日	50m	
④	4月25日	100m	
⑤	5月2日	50m	
⑥	5月2日	100m	
⑦-⑫	5月29日	77m	耕耘工区内
⑬-⑭	5月29日	77m	耕耘工区外
⑮-⑰	9月11日	280m	耕耘工区内
⑱-⑳	9月11日	280m	耕耘工区外

5 底生生物調査

前述の底質環境調査に用いた試料の残余の底質を1.0mm目合いのふるいにかけて底質と底生生物とに分離し、ふるい上に残ったすべての生物について種ごとの個体数を計数した。

【結果および考察】

1 仔稚魚調査

オッターロール調査は、2017年1月20日から12月21日にかけて、千秋丸で79回の曳網を行った（付表1）。採集された魚類は116種で、そのうちハタハタの総数は41,219尾であった。男鹿北岸100m以浅における2017年3～5月のハタハタ2017年級群の密度指数（2,500m³あたり：図2上）は94尾であり、2014年以降で最も高かった。男鹿南岸200m以深における密度指数は9尾で、2014年以降高い水準にある（図2下）。

2 卵塊密度および海藻被度調査

調査を継続している調査区における、2003年以降の卵塊密度および2005年以降の海藻被度を表2、3に示した。

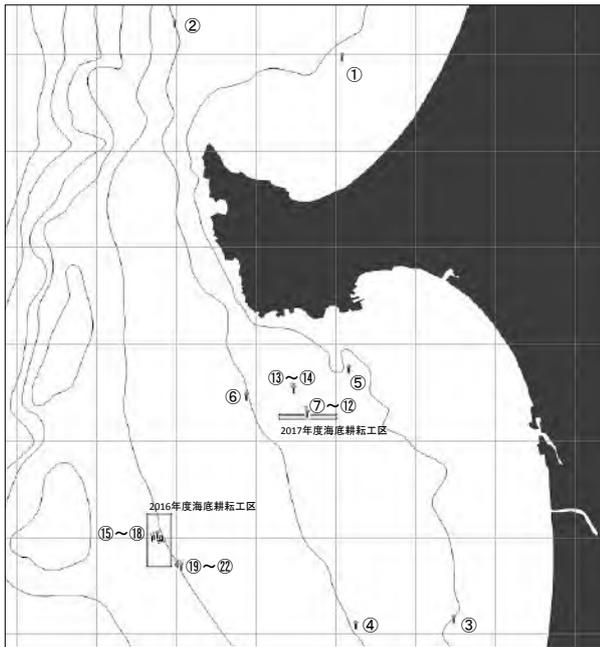


図1 2017年度の採泥調査地点

県北部：八森での1m²あたりの卵塊密度は8.8個と前年より大きく低下した。海藻被度は高い値で推移しており、ホンダワラ類を主体とする極相群落が良好に維持されていた。岩館の卵塊密度は0~0.2個とかなり低く、海藻被度はst.1において減少した。

男鹿北部：八斗崎st.1では0.6個、st.2では0.3個で、st.1では前年よりさらに低下した。湯の尻でも調査区内では卵塊が認められず、その周辺で数個観察されただけであった。海藻被度はいずれの地点も前年より高く、ホンダワラ類を主体とする極相群落が良好に維持されていた。

男鹿南部：船川備蓄st.2では13.4個、st.3では23.3個で、st.3では前年よりも大きく低下した。海藻被度は低下しておらず、両地点ともホンダワラ類やツルアラメからなる極相群落が良好に維持されていた。脇本では海藻被度は前年とほぼ同程度であったが、卵塊密度は大きく低下した。

県南部：平沢st.2の卵塊密度は36.8個と県内で最も高い値を示した一方、象潟は3.2個と低かった。海藻被度は両地点とも前回調査より高かった。

全県的に海藻被度は低下しておらず、比較的良好な状態と判断されるが、卵塊密度は県南部平沢を除き前回調査よりもかなり低下した。

3 漂着卵塊調査

2017年12月には北浦野村の定点で漂着卵は確認されなかった。男鹿半島周辺では北浦相川の砂浜に数十kgの卵塊が漂着したことが確認されているが、全県的にはほと

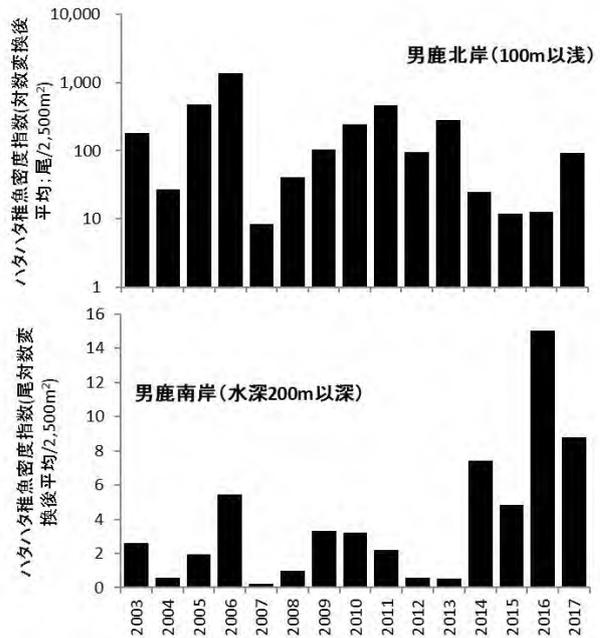


図2 男鹿北岸(3-5月)と南岸(5-7月)におけるハタハタ当歳密度

んど認められなかった。

4 底質環境調査

底質環境の分析結果を表4に示した。いずれの地点も前年調査と比べて大きな変化はなかった。海底耕耘の実施区域では、今年度実施された水深77m地点では工区の内外で底質の大きな変化は認められなかった。耕耘から約1年が経過した水深280m地点では、耕耘直後と比べて大きな違いは認められなかった。

5 底生生物調査

底生生物調査の結果を図4と付表2、3に示した。種数、分布密度、分類群組成ともに前年調査と同様の傾向を示した。

底生生物の種類数は、水深50m帯では船川が28種と最も多く、次いで道川、北浦の順であった。水深100m帯では北浦が6種類と最も多く、次いで船川、道川の順であった。水深50m帯と比較すると100m帯では全体的に種類数が減少した。

底生生物の分布密度は、水深50m帯では船川沖が最も高く、他の2海域の2倍以上の分布密度を示した。いずれの海域においても環形動物と軟体動物が主体で、船川では多毛類のエーレルシスピオやダルマゴカイ、二枚貝類のハナシガイが多く出現した。水深100m帯では50m帯と比較すると分布密度が大きく低下し、特に道川では棘皮動物のスナクモヒトデがごく少数出現しただけであった。

底生生物の分類群組成は、水深50m帯では全海域で環形動物と軟体動物で90%以上を占めた。水深100m帯では北浦と船川で環形動物の出現割合が高かった。

【参考文献】

- 1) Penfound, W. T. and J. A. Howard (1940) A phytosociological analysis of an evergreen oak forest in the vicinity of New Orleans, Louisiana. Amer. Midl. Nat. 23, p.165-174.
- 2) 甲本亮太・高津哲也 (2015) 秋田県沿岸におけるハタハタ親魚の産卵場への来遊特性と卵塊密度の年変動. 秋田県水産振興センター研究報告, 1, p.1-8.

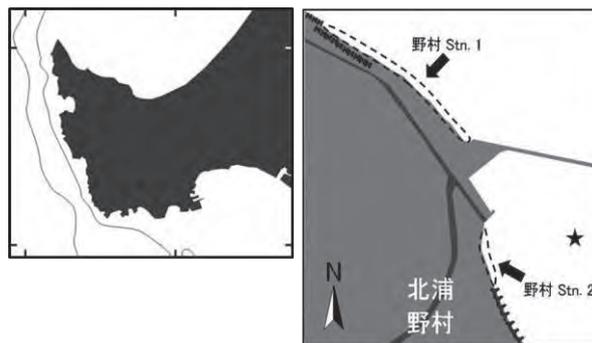


図3 漂着卵塊の調査地点

表2 ハタハタ卵塊密度の推移 (2013年度までに調査を終了した地区の結果は、2014年度の本報告を参照) (個/m²)

地区	定点*	調査年(産卵年の翌年:2006年は3月に、他の年は1~2月に実施)															
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
岩館	小入川 st. 1	173.8	14.7	75.5	14.9	7.2	2.3	1.4	3.0	11.8	10.0	19.5	10.5	26.0	N.D.	N.D.	0.0
	小入川 st. 2	231.8	39.4	6.4	N.D.	27.5	86.9	0.9	2.0	1.1	2.4	2.8	N.D.	2.2	N.D.	N.D.	0.2
八森	漁協脇 st. 3	116.8	25.3	23.0	59.2	67.8	57.7	7.7	85.1	53.5	71.0	250.8	11.7	42.5	66.9	65.4	8.8
北浦	八斗崎 st. 1	19.7	9.9	17.7	2.9	4.5	9.6	189.9	137.1	128.9	91.8	136.6	N.D.	36.0	28.3	2.3	0.6
	八斗崎 st. 2	12.6	70.1	13.3	0.5	0.7	0.1	1.5	1.4	1.0	6.3	2.4	N.D.	0.5	1.5	0.3	0.3
	湯の尻 st. 1	1.9	16.3	1.8	2.1	6.1	2.6	42.1	13.6	14.6	2.5	7.4	N.D.	0.8	0.1	0.0	0.0
	湯の尻 st. 2	4.5	26.2	20.6	10.0	2.9	7.9	11.0	7.0	11.5	5.7	4.7	N.D.	1.1	1.3	0.0	0.0
船川	備蓄 st. 2	3.0	17.7	72.5	61.6	46.6	263.3	271.2	289.6	273.7	253.4	150.4	32.7	46.7	11.0	0.1	13.4
	備蓄 st. 3											154.3	626.8	758.7	187.3	77.7	23.3
脇本	脇本														20.8	24.4	4.1
平沢	鈴分港 st. 2	34.9	69.8	288.7	51.6	102.5	37.5	162.3	34.2	64.2	12.1	68.3	N.D.	344.4	N.D.	N.D.	36.8
象潟	st. 3											45.4	N.D.	75.9	22.1	N.D.	3.2

※ N.D.は悪天候によりデータが得られなかった調査点を示す

表3 卵塊調査区の花マタ目褐藻の平均被度 (ベンフォードとハウードの方法. 2007, 2008年は被度を欠測)

地区	定点	調査年														
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
岩館	小入川 st. 1	1.2	1.0			0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.6	N.D.	N.D.	0.1	
	小入川 st. 2	0.5	N.D.			0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	N.D.	0.1	N.D.	N.D.	0.4	
八森	漁協脇 st. 3	0.8	1.4			0.3	1.1	0.8	1.0	1.5	0.4	0.6	2.6	2.4	2.8	
北浦	八斗崎 st. 1	0.6	0.5			2.1	1.8	1.5	1.4	0.8	N.D.	0.9	1.3	2.1	2.4	
	八斗崎 st. 2	1.8	0.1			0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	N.D.	0.1	0.2	0.3	0.5	
	湯の尻 st. 1	0.4	1.4			2.6	0.6	0.5	0.7	0.4	N.D.	0.7	0.8	1.4	1.8	
	湯の尻 st. 2	1.0	1.6			0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	N.D.	0.5	0.5	0.6	1.1	
船川	備蓄 st. 2	2.0	1.7			2.3	3.0	1.5	1.2	0.6	0.5	0.6	0.7	1.1	1.6	
	備蓄 st. 3									0.8	1.2	1.2	2.1	1.8	1.9	
脇本	脇本													0.3	0.9	1.0
平沢	鈴分港 st. 2	2.0	0.0			0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	N.D.	0.5	N.D.	N.D.	1.1	
象潟	st. 3										0.3	N.D.	0.4	0.3	N.D.	0.8

※ N.D.は悪天候によりデータが得られなかった調査点を示す

表 4 採泥調査結果(2017年)

地点	調査日	海域	水深	含水率 (%)	IL(強熱減量) (%)	COD(O ₂ mg/乾物g)	H ₂ S(mg/乾物g)	粒度組成 (%)						
								>2mm	>1	>0.5	>0.25	>0.125	>0.063	<0.063
①	4/17	北浦沖	50m	25.9	2.6	2.0	<0.02	0.00	0.61	0.69	15.43	62.86	17.88	2.53
②	"	"	100m	45.0	5.2	6.4	<0.02	0.00	7.80	9.75	22.06	17.41	15.86	27.12
③	4/25	道川沖	50m	33.5	3.7	4.5	<0.02	0.00	1.36	0.73	0.79	3.64	64.62	28.85
④	"	"	100m	51.3	7.0	11.8	<0.02	0.00	8.46	9.41	8.96	12.94	10.45	49.78
⑤	5/2	船川沖	50m	25.7	5.9	5.9	<0.02	0.00	1.52	0.87	1.24	30.91	48.17	17.30
⑥	"	"	100m	52.5	7.1	11.7	0.02	0.00	9.66	7.79	10.86	13.14	12.00	46.55
⑦-⑫	5/29	船川沖	77m	46.0	6.1	6.1	<0.02-0.15	0.00	2.17	2.69	3.38	7.98	19.62	64.15
⑬-⑭	"	"	77m	45.7	6.1	5.9	<0.02-0.03	0.00	1.40	2.74	4.63	9.07	14.42	67.74
⑮-⑰	9/11	"	280m	63.3	8.4	16.5	0.09	0.00	7.19	13.21	13.18	8.74	10.36	47.31
⑱-㉓	"	"	280m	62.0	8.2	15.0	0.13	0.00	9.39	14.32	12.09	9.10	12.94	42.17

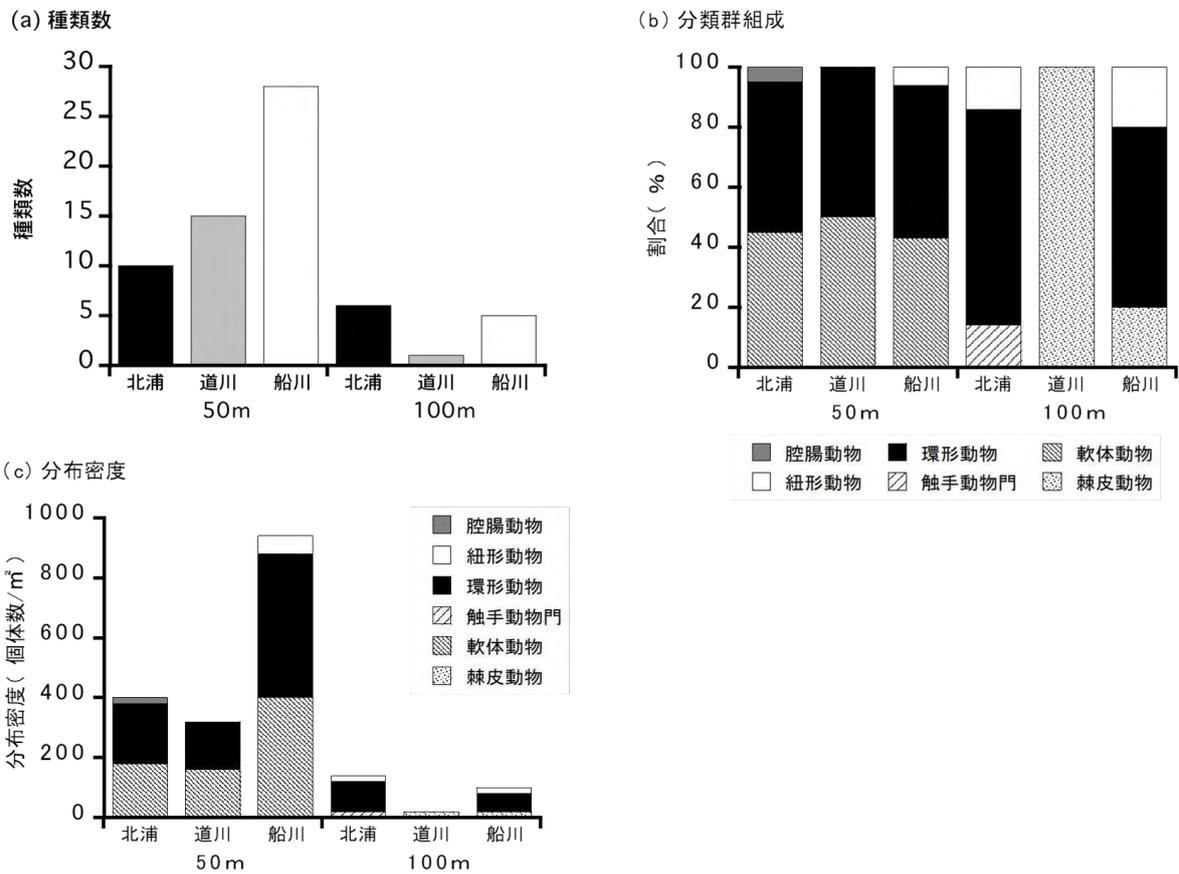


図 4 水深 50m 帯と 100m 帯における底生生物の種類数(a)、分布密度(b)および分類群組成(c)

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (2017年1~12月)

種名 ※2		曳網海域											
		船川100m		船川150m		船川30m		船川10m		雄物川10m		雄物川30m	
		調査月日	漁具※1	調査月日	漁具	調査月日	漁具	調査月日	漁具	調査月日	漁具	調査月日	漁具
		1/20	新漁具	1/20	新漁具	1/20	新漁具	1/20	新漁具	1/25	新漁具	1/25	新漁具
		袋網目合(mm)	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	
		曳網水深(m)	102	51	31	11	11	11	11	25	25	25	
		底層水温(℃)	11.8	11.1	10.8	10.1	10.1	8.2	8.9	8.9	8.9	8.9	
		平均船速(kt)	1.6	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	
		曳網時間(秒)	305	603	604	602	606	185	185	185	185	185	
		曳網面積(平方m)	2102	2239	1653	1925	1390	487	487	487	487	487	
		平均間口(m)	8.3	6.5	5.1	5.1	4.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	
		平均網高(m)	1.1	1.4	1.5	1.5	2.2	-	-	-	-	-	
		最小 - 最大 (mm)											
		水深帯 (m)											
		水温帯 (℃)											
		採捕数 (尾)											
1 アブラツノザメ	TL	308 - 673	150 - 201	4.6 - 13.0	10								
2 ドブカスベ	TL	845 - 845	286 - 286	1.4 - 1.4	1								
3 コモンカスベ	TL	220 - 440	29 - 75	8.7 - 23.3	21								
4 アカエイ	TL	380 - 400	11 - 31	9.5 - 10.1	2					1			
5 ミサキウナギ	TL	260 - 260	101 - 101	9.8 - 9.8	1								
6 カタクチイワシ	BL	25 - 87	10 - 51	8.2 - 23.3	369							34	
7 ニギス	BL	25 - 197	50 - 201	8.0 - 13.9	536					179			
8 ワカサギ	BL	75 - 79	10 - 10	11.1 - 11.1	3								
9 アユ	BL	26 - 55	10 - 31	7.8 - 9.5	1,228								
10 キュウリエン	BL	28 - 57	70 - 299	1.4 - 8.9	135								
11 トカゲエソ	BL	152 - 152	51 - 51	10.0 - 10.0	1								
12 ワニエソ	BL	36 - 330	49 - 102	9.2 - 23.3	39					2	1		
13 マダラ 0歳: <150mm	BL	14 - 140	10 - 300	1.4 - 11.2	6,208								
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL	BL	162 - 220	199 - 298	1.4 - 8.1	7								
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL	BL	260 - 465	248 - 286	1.4 - 3.5	5								
16 トヤマサイウオ	BL	13 - 22	51 - 51	23.3 - 23.3	3								
17 シオイタチウオ	BL	37 - 210	75 - 104	9.8 - 13.9	6								
18 キアンコウ	BL	60 - 700	50 - 150	9.6 - 13.0	5								
19 マトウダイ	BL	25 - 155	31 - 75	10.2 - 13.6	4								
20 ハツメ	BL	35 - 170	201 - 300	1.4 - 4.1	32								
21 オニオコゼ	BL	82 - 190	51 - 75	9.7 - 10.6	3								
22 ハオコゼ	BL	12 - 35	48 - 50	9.8 - 10.6	5								
23 アブオコゼ	BL	12 - 12	50 - 50	10.0 - 10.0	1								
24 ホウボウ	BL	40 - 203	10 - 31	7.8 - 13.6	7								
25 ソコカナガシラ	BL	35 - 130	50 - 102	9.9 - 13.9	127					2	3		
26 オニカナガシラ	BL	60 - 145	49 - 74	10.0 - 11.2	6								
27 カナガシラ	BL	40 - 220	31 - 150	9.2 - 13.9	28								
28 ヨシノゴチ	BL	90 - 90	31 - 150	9.2 - 13.9	1								
29 イネゴチ	BL	75 - 150	51 - 75	11.1 - 13.9	3						2		
30 メゴチ	BL	75 - 160	50 - 75	9.7 - 23.3	27								
31 スズキ	BL	190 - 225	10 - 10	11.1 - 11.1	3								
32 スズキ当歳	BL	12 - 17	10 - 31	9.5 - 9.6	41								
33 ホッケ	BL	292 - 323	201 - 298	1.7 - 4.1	13								
34 ケムシカジカ	BL	29 - 295	21 - 251	4.1 - 10.6	26								
35 カラフトカジカ	BL	40 - 40	101 - 101	10.3 - 10.3	1								
36 アイカジカ	BL	70 - 130	31 - 150	9.7 - 13.0	14						1		
37 マツカジカ	BL	30 - 65	75 - 150	9.2 - 13.0	56								
38 カワリアナハゼ	BL	25 - 26	101 - 101	10.3 - 10.3	6								
39 ノドグロオキカジカ	BL	50 - 55	254 - 300	1.4 - 2.9	14								
40 オキヒメカジカ	BL	19 - 51	102 - 300	1.7 - 12.6	497								
41 ニジカジカ	BL	55 - 210	75 - 201	2.6 - 13.0	42								
42 アナハゼ	BL	20 - 25	31 - 31	9.5 - 9.5	24								
43 ガンコ	BL	47 - 300	202 - 299	1.7 - 8.9	20								
44 ウラナイカジカ	BL	46 - 47	201 - 201	2.6 - 2.6	5								
45 トクビレ	BL	20 - 182	21 - 201	2.6 - 10.0	16								
46 テングトクビレ	BL	120 - 120	248 - 248	3.5 - 3.5	1								
47 ヤギウオ	BL	158 - 160	199 - 201	8.0 - 8.8	2								
48 シロウ	BL	133 - 133	148 - 148	9.7 - 9.7	1								
49 クサウオ	BL	11 - 85	10 - 74	8.2 - 10.1	7							1	
50 ビクニン	BL	32 - 144	11 - 254	2.2 - 10.1	30								
51 アラ	BL	33 - 250	98 - 104	9.2 - 12.6	8					1			
52 アカムツ	BL	226 - 226	199 - 199	8.1 - 8.1	1								
53 テンジクダイ	BL	17 - 63	51 - 75	13.9 - 23.3	28								
54 アカアマダイ	BL	138 - 185	51 - 51	23.3 - 23.3	3								
55 マアジ	BL	60 - 190	31 - 150	9.2 - 23.3	114					2			
56 マダイ	BL	48 - 195	31 - 102	9.2 - 13.9	127					5	21		
57 マダイ 0歳	BL	56 - 63	51 - 51	23.3 - 23.3	2								
58 チダイ	BL	26 - 120	11 - 75	8.3 - 23.3	68								
59 キダイ	BL	55 - 125	75 - 75	9.9 - 13.9	19								
60 シロギス	BL	20 - 141	10 - 51	8.7 - 19.7	18								
61 ヒメジ	BL	52 - 104	10 - 102	9.2 - 23.3	141					2	3		
62 オロチゲンゲ	BL	90 - 470	248 - 299	1.7 - 3.5	53								
63 アゴゲンゲ	BL	80 - 345	254 - 299	1.7 - 2.9	15								
64 サドヒナゲンゲ	BL	-	286 - 286	1.4 - 1.4	3								
65 サラサガジ	BL	90 - 150	100 - 201	8.0 - 10.3	48								
66 アシナガゲンゲ	BL	145 - 145	299 - 299	1.7 - 1.7	1								
67 タナカゲンゲ	BL	66 - 492	286 - 299	1.4 - 1.8	13								
68 ノロゲンゲ	BL	105 - 336	286 - 391	1.3 - 1.8	198								
69 ナガツカ	BL	138 - 138	101 - 101	9.8 - 9.8	1								
70 メダマギンボ	BL	42 - 151	199 - 286	1.4 - 8.1	16								
71 ウナギガジ	BL	18 - 296	10 - 300	1.7 - 10.3	4,045								
72 ギンボ	BL	31 - 240	10 - 75	9.5 - 10.1	69								
73 ハダハダ <100mmBL	BL	13 - 80	10 - 391	1.3 - 11.2	41,220								
74 ハダハダ >=100mmBL	BL	120 - 200	150 - 300	1.4 - 13.0	92								
75 キビレミシマ	BL	37 - 230	49 - 104	9.2 - 19.5	27						1		

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

		曳網海域						採捕数 (尾)
		船川100m	船川150m	船川30m	船川10m	雄物川10m	雄物川30m	
調査月日	漁具※1	1/20	1/20	1/20	1/20	1/25	1/25	
袋網目合(mm)	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	
曳網水深(m)		101.9	50.9	31.4	10.5	10.6	25.2	
底層水温(°C)		11.8	11.1	10.8	10.1	8.2	8.9	
平均船速(kt)		1.6	1.1	1.0	1.2	1.0	0.8	
曳網時間(秒)		305	603	604	602	606	185	
曳網面積(平方m)		2102	2239	1653	1925	1390	487	
平均間口(m)		8.3	6.5	5.1	5.1	4.3	6.2	
平均網高(m)		1.1	1.4	1.5	1.5	2.2	-	
最小 - 最大 (mm)	水深帯 (m)	水温帯 (°C)						
76 アオミシマ	BL	53 - 85	100 - 101	9.7 - 10.1			5	
77 クラカケトラギス	BL	85 - 122	49 - 50	11.2 - 11.9			4	
78 イカナゴ	BL	35 - 58	21 - 75	9.9 - 10.0			19	
79 ヤリヌメリ	BL	70 - 106	31 - 75	10.2 - 13.6			3	
80 ホロヌメリ	BL	45 - 59	74 - 75	9.9 - 10.2			10	
81 ハタタテヌメリ	BL	40 - 80	25 - 104	9.7 - 23.3			18	
82 ネズミゴチ	BL	26 - 110	10 - 51	7.8 - 10.8			42	
83 ヌメリゴチ	BL	18 - 130	31 - 101	9.2 - 13.6			25	
84 トビヌメリ	BL	23 - 125	10 - 31	7.8 - 19.7			304	
85 ネズップルイ	BL	26 - 37	10 - 31	7.8 - 9.9			3	
86 アカウオ	BL	67 - 67	101 - 101	9.8 - 9.8			1	
87 シロウオ	BL	30 - 34	10 - 10	11.1 - 11.1			42	
88 ニクハゼ	BL	34 - 41	10 - 31	7.8 - 9.6			9	
89 サビハゼ	BL	17 - 62	11 - 25	8.2 - 9.9			2	
90 コモチジャコ	BL	11 - 65	48 - 104	9.2 - 23.3			393	
91 アカハゼ	BL	130 - 130	75 - 75	13.9 - 13.9			1	
92 ヤミハゼ	BL	30 - 55	101 - 149	9.2 - 10.3			26	
93 イトヒキハゼ	BL	27 - 70	49 - 51	10.0 - 11.2			3	
94 ヒメハゼ	BL	31 - 31	11 - 11	8.2 - 8.2			1	
95 スジハゼ	BL	13 - 39	21 - 51	9.7 - 23.3			13	
96 アカカマス	BL	210 - 210	51 - 51	23.3 - 23.3			1	
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL	BL	185 - 185	51 - 51	9.7 - 9.7			1	
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL	BL	260 - 262	51 - 51	10.6 - 10.6			2	
99 ヒラメ 2歳: >=300mmBL	BL	348 - 370	25 - 48	9.7 - 10.6			2	
100 アラメガレイ	BL	24 - 57	10 - 21	10.0 - 19.7			25	
101 タマガンゾウヒラメ	BL	26 - 128	48 - 102	9.2 - 23.3			169	
102 メイタガレイ	BL	93 - 93	50 - 50	9.8 - 9.8			1	
103 ババガレイ	BL	370 - 370	51 - 51	10.6 - 10.6			1	
104 ムシガレイ >= 60mmBL	BL	110 - 310	50 - 101	9.7 - 11.9			44	
105 ウロコメガレイ	BL	250 - 345	286 - 286	1.4 - 1.4			5	
106 ソウハチ >= 70mmBL	BL	43 - 292	51 - 299	1.7 - 10.3			103	
107 アカガレイ >= 50mmBL	BL	43 - 382	199 - 300	1.4 - 8.9			178	
108 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL	BL	58 - 240	48 - 202	8.0 - 13.9			86	
109 ヒレダロ >= 50mmBL	BL	40 - 290	100 - 300	1.4 - 10.3			796	
110 アサバガレイ	BL	5 - 205	10 - 202	2.6 - 9.7			9	
111 マガレイ >= 50mmBL	BL	110 - 300	50 - 202	8.0 - 13.9			10	
112 マコガレイ >= 90mmBL	BL	67 - 245	10 - 31	7.8 - 13.6			6	
113 ソウハチ < 70mmBL	BL	25 - 68	25 - 201	2.6 - 10.6			125	
114 アカガレイ < 50mmBL	BL	20 - 47	202 - 254	2.9 - 8.9			12	
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL	BL	23 - 34	75 - 100	10.1 - 10.1			3	
116 ヒレダロ < 50mmBL	BL	40 - 84	149 - 298	1.4 - 9.2			74	
117 マガレイ < 50mmBL	BL	44 - 87	50 - 101	9.8 - 11.9			2	
118 マコガレイ < 90mmBL	BL	15 - 18	21 - 21	10.0 - 10.0			6	
119 ササウシノシタ	BL	23 - 96	10 - 51	9.7 - 13.6			21	
120 シマウシノシタ	BL	60 - 85	10 - 31	9.9 - 19.7			4	
121 クロウシノシタ	BL	100 - 230	10 - 11	8.2 - 11.1			6	
122 ゲンコ	BL	45 - 135	48 - 74	9.2 - 23.3			42	
123 アミメハギ	BL	18 - 18	10 - 10	11.1 - 11.1			1	
124 ウマヅラハギ	BL	164 - 164	75 - 75	9.9 - 9.9			1	
125 マフグ	BL	48 - 253	10 - 139	7.8 - 10.1			46	
126 スワイガニ オス	CW	-	250 - 300	1.7 - 4.1			10	
127 スワイガニ メス	CW	-	250 - 299	1.7 - 2.2			11	
128 ケガニ	CW	-	201 - 250	2.2 - 2.6			6	

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

	曳網海域	雄物川50m	船川30m	船川50m	船川10m	船川100m	船川50m	船川30m	船川10m	船川30m	船川10m	船川50m	船川100m	雄物川30m	雄物川50m
調査日	1/25	2/8	2/8	2/8	3/1	3/1	3/1	3/1	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	3/27	3/27
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	3.0	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	3.0
曳網水深(m)	51	31	51	11	101	50	29	10	31	11	51	100	25	50	
底層水温(°C)	9.2	9.9	10.6	9.1	10.2	10.0	8.7	7.8	9.5	8.3	9.7	9.2	9.9	9.8	
平均船速(kt)	1.0	1.0	1.0	1.1	1.4	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.6	1.0	1.2	
曳網時間(秒)	606	604	603	605	204	606	607	606	607	602	607	305	603	603	
曳網面積(平方m)	1303	1853	1598	2148	779	1756	2010	1999	2312	1920	2068	1410	1469	1110	
平均間口(m)	4.1	6.0	5.3	6.1	5.2	4.9	6.0	5.4	6.3	5.6	5.6	5.7	4.6	3.0	
平均網高(m)	-	2.5	2.5	1.4	1.6	2.2	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	1.5	2.3	2.6	
1 アブラツノザメ															
2 ドブカスベ															
3 コモンカスベ							2	1							
4 アカエイ										1					
5 ミサキウナギ															
6 カタクチイワシ															
7 ニギス		1				3						1	40		
8 ワカサギ															
9 アユ					20				1,206	2					
10 キュウリエン															
11 トカゲエン															
12 ワニエン		5													
13 マダラ 0歳: < 150mm											1				
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL															
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL															
16 トヤマサイウオ															
17 シオイタチウオ						1									
18 キアンコウ															
19 マトウダイ															
20 ハツメ															
21 オニオコゼ				1								1			
22 ハオコゼ															1
23 アブオコゼ															
24 ホウボウ									2						
25 ソコカナガシラ				1											
26 オニカナガシラ															
27 カナガシラ		1				1	2					3			
28 ヨシノゴチ															
29 イネゴチ															
30 メゴチ												1			1
31 スズキ															
32 スズキ当歳											1				
33 ホッケ															
34 ケムシカジカ															
35 カラフトカジカ															
36 アイカジカ															
37 マツカジカ															
38 カワリアナハゼ															
39 ノドグロオキカジカ															
40 オキヒメカジカ															
41 ニジカジカ															
42 アナハゼ										24					
43 ガンコ															
44 ウラナイカジカ															
45 トクビレ															
46 テングトクビレ															
47 ヤギウオ															
48 シロウ															
49 クサウオ										1					
50 ビクニン											4	4			1
51 アラ													1		
52 アカムツ															
53 テンジクダイ															
54 アカアマダイ															
55 マアジ						15						50	18		
56 マダイ				6			9					16	2		
57 マダイ 0歳															
58 チダイ											1	11			
59 キダイ															
60 シロギス			2				1	1				1		1	
61 ヒメジ		3													
62 オロチゲンゲ															
63 アゴゲンゲ															
64 サドヒナゲンゲ															
65 サラサガジ						1									
66 アシナガゲンゲ															
67 タナカゲンゲ															
68 ノロゲンゲ															
69 ナガツカ															
70 メダマギンボ															
71 ウナギガジ						14	1			1		120	50		80
72 ギンボ										1					
73 ハダハダ < 100mmBL									598	200				14,800	
74 ハダハダ ≥ 100mmBL															
75 キビレミシマ			2			3							1		2

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	雄物川50m	船川30m	船川50m	船川10m	船川100m	船川50m	船川30m	船川10m	船川30m	船川10m	船川50m	船川100m	雄物川30m	雄物川50m
調査月日	1/25	2/8	2/8	2/8	3/1	3/1	3/1	3/1	3/16	3/16	3/16	3/16	3/27	3/27
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	3.0	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	3.0
曳網水深(m)	51.3	30.8	50.8	10.7	100.9	50.0	29.5	10.2	31.2	10.8	51.0	100.1	25.1	50.4
底層水温(°C)	9.2	9.9	10.6	9.1	10.2	10.0	8.7	7.8	9.5	8.3	9.7	9.2	9.9	9.8
平均船速(kt)	1.0	1.0	1.0	1.1	1.4	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.6	1.0	1.2
曳網時間(秒)	606	604	603	605	204	606	607	606	607	602	607	305	603	603
曳網面積(平方m)	1303	1853	1598	2148	779	1756	2010	1999	2312	1920	2068	1410	1469	1110
平均間口(m)	4.1	6.0	5.3	6.1	5.2	4.9	6.0	5.4	6.3	5.6	5.6	5.7	4.6	3.0
平均網高(m)	-	2.5	2.5	1.4	1.6	2.2	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	1.5	2.3	2.6
76 アオミシマ														
77 クラカケトラギス														
78 イカナゴ														
79 ヤリヌメリ														
80 ホロヌメリ														
81 ハタタテヌメリ														
82 ネズミゴチ							1	9		3	2			4
83 ヌメリゴチ	1					1							2	
84 トビヌメリ				5				79	18					
85 ネズッポリイ								2						
86 アカウオ														
87 シロウオ														
88 ニクハゼ								2	1					
89 サビハゼ													1	
90 コモチジャコ	3					4					2	1		39
91 アカハゼ														
92 ヤミハゼ														
93 イトヒキハゼ						1								
94 ヒメハゼ														
95 スジハゼ												1		
96 アカカマス														
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL												1		
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL			2											
99 ヒラメ 2歳: >=300mmBL														
100 アラメガレイ														
101 タマガンゾウビラメ	2		2		5	5					3	1		10
102 メイタガレイ														1
103 ババガレイ			1											
104 ムシガレイ >= 60mmBL					1									
105 ウロコメガレイ														
106 ソウハチ >= 70mmBL					1								1	
107 アカガレイ >= 50mmBL														
108 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL			2		2	2					2	3		
109 ヒレダロ >= 50mmBL														
110 アサバガレイ														
111 マガレイ >= 50mmBL														1
112 マコガレイ >= 90mmBL								1		3				
113 ソウハチ < 70mmBL														
114 アカガレイ < 50mmBL														
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL														
116 ヒレダロ < 50mmBL														
117 マガレイ < 50mmBL														
118 マコガレイ < 90mmBL														
119 ササウシノシタ												1	1	1
120 シマウシノシタ														
121 クロウシノシタ														
122 ゲンコ	1		4				2				5			3
123 アミメハギ														
124 ウマヅラハギ														
125 マフグ					10				17					
126 ズワイガニ オス														
127 ズワイガニ メス														
128 ケガニ														

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成年以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川50m	船川50m	船川30m	船川30m	船川10m	北浦20m	北浦50m	北浦80m	北浦100m	北浦140m	北浦100m	北浦70m	能代70m	能代100m
調査月日	4/6	4/6	4/6	4/6	4/6	4/17	4/17	4/17	4/17	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具								
袋網目合 (mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	51	50	25	31	10	21	50	75	101	139	101	75	74	100
底層水温(°C)	10.0	10.0	9.7	9.9	9.6	10.0	9.7	9.9	9.8	8.3	9.7	10.2	10.1	10.2
平均船速(kt)	1.1	1.1	1.1	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.4	1.6	1.2	1.1	1.2	1.5
曳網時間(秒)	606	604	604	607	604	552	604	602	303	341	399	419	632	307
曳網面積(平方m)	1684	1633	1435	2781	2128	1965	1707	2675	1604	1653	1370	1119	2858	1336
平均間口(m)	4.9	4.7	4.2	6.5	5.9	6.0	4.9	7.7	7.2	5.8	5.7	4.8	7.7	5.8
平均網高(m)	2.5	2.3	2.4	1.9	1.9	1.8	1.9	1.6	1.4	1.3	1.7	1.4	1.4	1.6
1 アブラツノザメ														
2 ドブカスベ														
3 コモンカスベ									1					1
4 アカエイ														
5 ミサキウナギ										1				
6 カタクチイワシ			1			324								
7 ニギス		1							50	2		1	60	8
8 ワカサギ														4
9 アユ														
10 キュウリエン											20			
11 トカゲエン	1													
12 ワニエン		1												
13 マダラ 0歳: < 150mm			568	4,091	126	637	17	3			6	105	24	2
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL														
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL														
16 トヤマサイウオ														
17 シオイダチウオ										1				
18 キアコウ		1									1			
19 マトウダイ													1	
20 ハツメ														
21 オニオコゼ													1	
22 ハオコゼ		1												
23 アブオコゼ		1												
24 ホウボウ					1	1								
25 ソコカナガシラ								50				42		
26 オニカナガシラ		2												1
27 カナガシラ				3			2							1
28 ヨシノゴチ														
29 イネゴチ														
30 メゴチ														
31 スズキ														
32 スズキ当歳					40									
33 ホッケ														
34 ケムシカジカ			5	3		7		1	1					1
35 カラフトカジカ														
36 アイカジカ								1	1					2
37 マツカジカ								4	1			8		
38 カワリアナハゼ														
39 ノドグロオキカジカ														
40 オキヒメカジカ														
41 ニジカジカ										1	1	1		
42 アナハゼ														
43 ガンコ														
44 ウラナイカジカ														
45 トクビレ						9					1			
46 テングトクビレ														
47 ヤギウオ														
48 シロウ														
49 クサウオ			3		1									1
50 ビクニン		1		1										1
51 アラ														
52 アカムツ														
53 テンジクダイ														
54 アカアマダイ														
55 マアジ		2							13					
56 マダイ		6						1	5			22	2	
57 マダイ 0歳														
58 チダイ		2							38				10	
59 キダイ									4				6	
60 シロギス			1	1		3								
61 ヒメジ														
62 オロチゲンゲ														
63 アゴゲンゲ														
64 サドヒナゲンゲ														
65 サラサガジ											3			1
66 アシナガゲンゲ														
67 タナカゲンゲ														
68 ノロゲンゲ														
69 ナガツカ										1				
70 メダマギンボ														
71 ウナギガジ	9	91	1,237	62	11	934	12		130	24	13	2	6	
72 ギンボ			2		17	40							7	
73 ハダハダ < 100mmBL	15	13	519	1,203	115	268	4,944	171		1	6	3,550	9,999	590
74 ハダハダ ≥ 100mmBL														
75 キビレミシマ													1	

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川50m	船川50m	船川30m	船川30m	船川10m	北浦20m	北浦50m	北浦80m	北浦100m	北浦140m	北浦100m	北浦70m	能代70m	能代100m
調査月日	4/6	4/6	4/6	4/6	4/6	4/17	4/17	4/17	4/17	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具								
袋網目合 (mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	50.7	50.5	25.3	31.0	10.5	20.6	49.8	75.1	101.1	138.7	101.1	74.7	74.5	100.2
底層水温(°C)	10.0	10.0	9.7	9.9	9.6	10.0	9.7	9.9	9.8	8.3	9.7	10.2	10.1	10.2
平均船速(kt)	1.1	1.1	1.1	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.4	1.6	1.2	1.1	1.2	1.5
曳網時間(秒)	606	604	604	607	604	552	604	602	303	341	399	419	632	307
曳網面積(平方m)	1684	1633	1435	2781	2128	1965	1707	2675	1604	1653	1370	1119	2858	1336
平均間口(m)	4.9	4.7	4.2	6.5	5.9	6.0	4.9	7.7	7.2	5.8	5.7	4.8	7.7	5.8
平均網高(m)	2.5	2.3	2.4	1.9	1.9	1.8	1.9	1.6	1.4	1.3	1.7	1.4	1.4	1.6
76 アオミシマ									3		1			
77 クラカケトラギス														
78 イカナゴ						14		5						
79 ヤリヌメリ												2		
80 ホロヌメリ								8				1	1	
81 ハタタテヌメリ			2											
82 ネズミゴチ			1				1							
83 ヌメリゴチ	1			2			1		1			4		
84 トビヌメリ					115	47								
85 ネズッポリイ				1										
86 アカウオ									1					
87 シロウオ														
88 ニクハゼ					6									
89 サビハゼ														
90 コモチジャコ	5	10					3	1	6		5	10	9	
91 アカハゼ														
92 ヤミハゼ														
93 イトヒキハゼ	1													
94 ヒメハゼ														
95 スジハゼ	2		1			1								
96 アカカマス														
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL														
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL														
99 ヒラメ 2歳: ≥300mmBL			1											
100 アラメガレイ						20								
101 タマガンゾウビラメ	5	10						6	4			6	7	
102 メイタガレイ														
103 ババガレイ														
104 ムシガレイ ≥ 60mmBL	2	1					1	10	1		1	6	2	1
105 ウロコメガレイ														
106 ソウハチ ≥ 70mmBL									12	13	5			
107 アカガレイ ≥ 50mmBL														
108 ヤナギムシガレイ ≥ 60mmBL								5	1			11	8	
109 ヒレグロ ≥ 50mmBL									20	15				
110 アサバガレイ			1		1									
111 マガレイ ≥ 50mmBL								1						
112 マコガレイ ≥ 90mmBL			1											
113 ソウハチ < 70mmBL			1											
114 アカガレイ < 50mmBL														
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL														
116 ヒレグロ < 50mmBL														
117 マガレイ < 50mmBL									1					
118 マコガレイ < 90mmBL						6								
119 ササウシノシタ			3			2								
120 シマウシノシタ				1										
121 クロウシノシタ														
122 ゲンコ	3	1												3
123 アミメハギ														
124 ウマゾラハギ								1						
125 マフグ										1				
126 スワイガニ オス														
127 スワイガニ メス														
128 ケガニ														

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成年以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	中層曳き	中層曳き	中層曳き	能代100m	能代70m	能代50m	北浦50m	北浦80m	北浦100m	船川50m	船川150m	船川100m	雄物川50m	船川50m
調査月日	5/1	5/1	5/1	5/2	5/2	5/2	5/2	5/2	5/2	5/10	5/10	5/10	5/10	5/17
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	20.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5
曳網水深(m)	51	69	70	101	75	50	51	75	100	48	149	98	49	50
底層水温(°C)	7.6	4.9	3.7	10.3	10.1	10.3	10.1	10.5	10.1	10.6	9.2	9.6	11.2	11.9
平均船速(kt)	2.0	2.0	2.1	1.6	1.1	1.9	1.5	1.1	1.6	1.2	1.6	1.7	1.4	1.3
曳網時間(秒)	914	920	912	307	314	164	316	309	334	605	306	304	605	606
曳網面積(平方m)	6354	5875	5997	1204	917	989	2832	1661	1212	1566	1772	1317	2120	1954
平均間口(m)	6.6	6.2	6.2	4.8	5.2	6.2	11.3	9.5	4.4	4.1	7.0	4.9	4.9	4.9
平均網高(m)	1.1	1.4	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	-	-	-	-	1.7
1 アブラツノザメ														
2 ドブカスベ														
3 コモンカスベ							2	2	4		1			1
4 アカエイ														
5 ミサキウナギ														
6 カタクチイワシ														
7 ニギス				5	3			121	5		1			
8 ワカサギ														
9 アユ														
10 キュウリエン			1											
11 トカゲエン														
12 ワニエン								1						5
13 マダラ 0歳: < 150mm				27	22		7	192	53			3		3
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL														
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL														
16 トヤマサイウオ														
17 シオイダチウオ														
18 キアンコウ													1	
19 マトウダイ								2						
20 ハツメ														
21 オニオコゼ														
22 ハオコゼ											3			
23 アブオコゼ														
24 ホウボウ														
25 ソコカナガシラ								23						2
26 オニカナガシラ							1						2	
27 カナガシラ				1		2	1							
28 ヨシノゴチ														
29 イネゴチ														
30 メゴチ														
31 スズキ														
32 スズキ当歳														
33 ホッケ														
34 ケムシカジカ				3	1				1	1				
35 カラフトカジカ				1										
36 アイカジカ				3	2	2								
37 マツカジカ				2				1			12			
38 カワリアナハゼ				6										
39 ノドグロオキカジカ														
40 オキヒメカジカ														
41 ニジカジカ				1	1					1		11		
42 アナハゼ														
43 ガンコ														
44 ウラナイカジカ														
45 トクビレ														
46 テングトクビレ														
47 ヤギウオ														
48 シロウ														
49 クサウオ														
50 ビクニン														
51 アラ														
52 アカムツ														
53 テンジクダイ														
54 アカアマダイ														
55 マアジ								3			1			
56 マダイ					4	1		17	1					
57 マダイ 0歳														
58 チダイ													2	1
59 キダイ								8						
60 シロギス														
61 ヒメジ														
62 オロチゲンゲ														
63 アゴゲンゲ														
64 サドヒナゲンゲ														
65 サラサガジ				10							4			
66 アシナガゲンゲ														
67 タナカゲンゲ														
68 ノロゲンゲ														
69 ナガツカ														
70 メダマギンボ														
71 ウナギガジ				6					230			1		
72 ギンボ					2									
73 ハダハダ < 100mmBL				148	22	8	70	262	12	1	1	103	11	
74 ハダハダ >= 100mmBL														
75 キビレミシマ														1

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	中層曳き	中層曳き	中層曳き	能代100m	能代70m	能代50m	北浦50m	北浦80m	北浦100m	船川50m	船川150m	船川100m	雄物川50m	船川150m
調査月日	5/1	5/1	5/1	5/2	5/2	5/2	5/2	5/2	5/2	5/10	5/10	5/10	5/10	5/17
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	20.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	2.5
曳網水深(m)	51.5	68.7	70.1	100.8	74.8	49.9	51.2	75.0	100.4	47.6	149.4	98.4	48.6	50.2
底層水温(°C)	7.6	4.9	3.7	10.3	10.1	10.3	10.1	10.5	10.1	10.6	9.2	9.6	11.2	11.9
平均船速(kt)	2.0	2.0	2.1	1.6	1.1	1.9	1.5	1.1	1.6	1.2	1.6	1.7	1.4	1.3
曳網時間(秒)	914	920	912	307	314	164	316	309	334	605	306	304	605	606
曳網面積(平方m)	6354	5875	5997	1204	917	989	2832	1661	1212	1566	1772	1317	2120	1954
平均間口(m)	6.6	6.2	6.2	4.8	5.2	6.2	11.3	9.5	4.4	4.1	7.0	4.9	4.9	4.9
平均網高(m)	1.1	1.4	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	-	-	-	-	1.7
76 アオミシマ										1				
77 クラカケトラギス														2
78 イカナゴ														2
79 ヤリヌメリ														
80 ホロヌメリ														
81 ハタタテヌメリ							1							
82 ネズミゴチ														
83 ヌメリゴチ						1		1	1	3				2
84 トビヌメリ														
85 ネズッポリイ														
86 アカウオ														
87 シロウオ														
88 ニクハゼ														
89 サビハゼ														
90 コモチジャコ				3	13	2			10	19			1	4
91 アカハゼ														
92 ヤミハゼ				25							1			
93 イトヒキハゼ													1	
94 ヒメハゼ														
95 スジハゼ						1				1				
96 アカカマス														
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL														
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL														
99 ヒラメ 2歳: >=300mmBL											1			
100 アラメガレイ														
101 タマガンゾウビラメ					18	1	5	3		5			10	3
102 メイタガレイ														
103 ババガレイ														
104 ムシガレイ >= 60mmBL				3	2	2		5	3					2
105 ウロコメガレイ														
106 ソウハチ >= 70mmBL					2		1		7					
107 アカガレイ >= 50mmBL														
108 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL				4	5			3	4	1				
109 ヒレグロ >= 50mmBL									4					
110 アサバガレイ														
111 マガレイ >= 50mmBL									2					
112 マコガレイ >= 90mmBL														
113 ソウハチ < 70mmBL										1	1			
114 アカガレイ < 50mmBL														
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL					1				2					
116 ヒレグロ < 50mmBL											3			
117 マガレイ < 50mmBL														1
118 マコガレイ < 90mmBL														
119 ササウシノシタ										1				
120 シマウシノシタ														
121 クロウシノシタ														
122 ゲンコ										1			5	1
123 アミメハギ														
124 ウマヅラハギ														
125 マフグ														
126 スワイガニ オス														
127 スワイガニ メス														
128 ケガニ														

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成年以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川100m	船川100m	船川150m	中の根 390m	中の根 290m	道川200m	道川250m	道川300m	道川300m	道川250m	道川200m	船川200m	船川250m	船川300m
調査月日	5/17	5/17	5/17	6/14	6/14	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/20	6/20	6/20
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	5.0	5.0	20.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	100	98	148	391	286	202	254	301	299	248	199	201	251	299
底層水温(°C)	10.3	10.3	9.7	1.3	1.4	8.9	2.9	1.8	1.8	3.5	8.8	8.0	4.1	1.7
平均船速(kt)	1.7	1.6	1.5	1.8	1.6	1.2	1.1	1.0	1.4	1.6	1.6	1.7	1.6	1.8
曳網時間(秒)	118	76	193	205	501	604	612	612	206	262	323	303	374	344
曳網面積(平方m)	612	414	1052	1056	2831	1386	1649	2057	964	1830	1944	1789	2585	1528
平均間口(m)	5.9	6.5	7.1	5.6	6.9	3.7	4.7	6.4	6.3	8.6	7.5	6.9	8.3	4.8
平均網高(m)	1.4	1.3	1.1	-	-	0.7	0.6	0.5	1.2	1.1	1.3	1.7	1.6	1.6
1 アブラツノザメ												1		
2 ドブカスベ					1									
3 コモンカスベ														
4 アカエイ														
5 ミサキウナギ														
6 カタクチイワシ														
7 ニギス													2	
8 ワカサギ														
9 アユ														
10 キュウリエン						1	1		1	5	8			71
11 トカゲエン														
12 ワニエン														
13 マダラ 0歳: < 150mm		7	2	96			23					23	13	
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL														2
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL						3				1				
16 トヤマサイウオ														
17 シオイダチウオ														
18 キアンコウ				1										
19 マトウダイ														
20 ハツメ										2	1		1	1
21 オニオコゼ														
22 ハオコゼ														
23 アブオコゼ														
24 ホウボウ														
25 ソコカナガシラ														
26 オニカナガシラ														
27 カナガシラ														
28 ヨシノゴチ														
29 イネゴチ														
30 メゴチ														
31 スズキ														
32 スズキ当歳														
33 ホッケ														3
34 ケムシカジカ														1
35 カラフトカジカ														
36 アイカジカ														
37 マツカジカ				2										
38 カワリアナハゼ														
39 ノドグロオキカジカ					11		1							
40 オキヒメカジカ						1	70			54	10	20	150	
41 ニジカジカ											3			
42 アナハゼ														
43 ガンコ						1	1				2		2	10
44 ウラナイカジカ														
45 トクビレ														
46 テングトクビレ											1			
47 ヤギウオ												1	1	
48 シロウ				1										
49 クサウオ														
50 ビクニン								1						
51 アラ				1										
52 アカムツ														
53 テンジクダイ														
54 アカアマダイ														
55 マアジ														
56 マダイ				1										
57 マダイ 0歳														
58 チダイ														
59 キダイ														
60 シロギス														
61 ヒメジ														
62 オロチゲンゲ								30		5	16			1
63 アゴゲンゲ								3		4				6
64 サドヒナゲンゲ									3					
65 サラサガジ				23									1	
66 アシナガゲンゲ														1
67 タナカゲンゲ									4		5			
68 ノロゲンゲ				2	113					32				14
69 ナガツカ														
70 メダマギンボ					1		1				1			2
71 ウナギガジ		40	42	57			167	1			41	650		1
72 ギンボ														
73 ハダハダ < 100mmBL		468	1,830	329	10	2	260	5		55	9	500	60	10
74 ハダハダ ≥ 100mmBL						2								3
75 キビレミシマ				1										

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川100m	船川100m	船川150m	中の根 390m	中の根 290m	道川200m	道川250m	道川300m	道川300m	道川250m	道川200m	船川200m	船川250m	船川300m
調査日	5/17	5/17	5/17	6/14	6/14	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/19	6/20	6/20	6/20
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	旧漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	5.0	5.0	20.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	99.7	98.1	148.5	390.6	285.8	202.2	253.6	301.3	298.8	248.0	199.0	200.5	250.6	298.8
底層水温(°C)	10.3	10.3	9.7	1.3	1.4	8.9	2.9	1.8	1.8	3.5	8.8	8.0	4.1	1.7
平均船速(kt)	1.7	1.6	1.5	1.8	1.6	1.2	1.1	1.0	1.4	1.6	1.6	1.7	1.6	1.8
曳網時間(秒)	118	76	193	205	501	604	612	612	206	262	323	303	374	344
曳網面積(平方m)	612	414	1052	1056	2831	1386	1649	2057	964	1830	1944	1789	2585	1528
平均間口(m)	5.9	6.5	7.1	5.6	6.9	3.7	4.7	6.4	6.3	8.6	7.5	6.9	8.3	4.8
平均網高(m)	1.4	1.3	1.1	-	-	0.7	0.6	0.5	1.2	1.1	1.3	1.7	1.6	1.6
76 アオミシマ														
77 クラカケトラギス														
78 イカナゴ														
79 ヤリヌメリ														
80 ホロヌメリ														
81 ハタタテヌメリ														
82 ネズミゴチ														
83 ヌメリゴチ														
84 トビヌメリ														
85 ネズッポリイ														
86 アカウオ														
87 シロウオ														
88 ニクハゼ														
89 サビハゼ														
90 コモチジャコ		3												
91 アカハゼ														
92 ヤミハゼ														
93 イトヒキハゼ														
94 ヒメハゼ														
95 スジハゼ														
96 アカカマス														
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL														
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL														
99 ヒラメ 2歳: >=300mmBL														
100 アラメガレイ														
101 タマガンゾウビラメ														
102 メイタガレイ														
103 ババガレイ														
104 ムシガレイ >= 60mmBL														
105 ウロコメガレイ					5									
106 ソウハチ >= 70mmBL	2		6				10			4	7	6	1	8
107 アカガレイ >= 50mmBL					38	3	10		2		2	17	2	19
108 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL			1			9					9	2		
109 ヒレダロ >= 50mmBL	2		33			62	42		31	168	117	11	30	20
110 アサバガレイ						3					1	2		
111 マガレイ >= 50mmBL						1					2	1		
112 マコガレイ >= 90mmBL														
113 ソウハチ < 70mmBL														
114 アカガレイ < 50mmBL							1	10			1			
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL														
116 ヒレダロ < 50mmBL						41								
117 マガレイ < 50mmBL														
118 マコガレイ < 90mmBL														
119 ササウシノシタ														
120 シマウシノシタ														
121 クロウシノシタ														
122 ゲンコ														
123 アミメハギ														
124 ウマヅラハギ														
125 マフグ														
126 ズワイガニ オス								1			1			3
127 ズワイガニ メス										2				2
128 ケガニ														

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成年以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川300m	船川250m	船川200m	船川300m	船川200m	船川100m	船川50m	船川300m	船川200m	船川100m	船川50m	船川10m	船川250m	船川150m
調査月日	6/20	6/20	6/20	9/22	9/22	9/22	9/22	10/19	10/19	10/19	10/19	10/19	12/21	12/21
漁具※1	新漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0
曳網水深(m)	298	251	199	300	201	104	51	298	201	102	51	10	250	150
底層水温(°C)	1.7	3.4	8.1	1.7	4.6	12.5	23.3	1.4	2.6	12.6	19.5	19.7	2.2	13.0
平均船速(kt)	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	1.2	1.6	1.5	1.6	1.1	1.2	1.6	1.6
曳網時間(秒)	402	381	367	313	322	329	614	342	457	367	613	614	424	429
曳網面積(平方m)	2113	1024	2381	1383	1857	1673	2456	2502	3536	1765	2630	1920	2710	2871
平均間口(m)	7.1	3.6	9.4	5.6	6.8	5.8	6.7	9.0	9.8	5.8	7.7	5.1	7.8	8.2
平均網高(m)	0.9	0.8	0.7	1.2	1.5	1.3	1.7	0.9	1.0	1.1	1.8	2.1	1.7	1.7
1 アブラツノザメ					4									5
2 ドブカスベ														
3 コモンカスベ							2					3		
4 アカエイ														
5 ミサキウナギ														
6 カタクチイワシ							5							
7 ニギス						13						16		17
8 ワカサギ														
9 アユ														
10 キュウリエン					1			1					25	
11 トカゲエン														
12 ワニエン								12				10		
13 マダラ 0歳: <150mm			48	13	18			20	21				37	
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL			2					1	1				1	
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL														1
16 トヤマサイウオ								3						
17 シオイダチウオ						1					2			
18 キアンコウ														1
19 マトウダイ														
20 ハツメ				2				3	1				21	
21 オニオコゼ														
22 ハオコゼ														
23 アブオコゼ														
24 ホウボウ														
25 ソコカナガシラ														
26 オニカナガシラ														
27 カナガシラ														5
28 ヨシノゴチ														
29 イネゴチ														
30 メゴチ							10					14		
31 スズキ														
32 スズキ当歳														
33 ホッケ	1	2								7				
34 ケムシカジカ					1									
35 カラフトカジカ														
36 アイカジカ														2
37 マツカジカ														26
38 カワリアナハゼ														
39 ノドグロオキカジカ				1				1						
40 オキヒメカジカ		84	14	1	20				70	2			1	
41 ニジカジカ					5				11					6
42 アナハゼ														
43 ガンコ	1	3												
44 ウラナイカジカ										5				
45 トクビレ					3					3				
46 テングトクビレ														
47 ヤギウオ														
48 シロウ														
49 クサウオ														
50 ビクニン										1			16	
51 アラ						2					3			
52 アカムツ			1											
53 テンジクダイ								10				10		
54 アカアマダイ								3						
55 マアジ								1						1
56 マダイ														
57 マダイ 0歳								2						
58 チダイ								1						
59 キダイ														
60 シロギス													6	
61 ヒメジ									50			80	1	
62 オロチゲンゲ	1													
63 アゴゲンゲ	2													
64 サドヒナゲンゲ														
65 サラサガジ			5											
66 アシナガゲンゲ														
67 タナカゲンゲ	1								3					
68 ノロゲンゲ	2			4					31					
69 ナガツカ														
70 メダマギンボ		2	3							5			1	
71 ウナギガジ				5	3					3			1	
72 ギンボ														
73 ハダハダ <100mmBL		6	35											3
74 ハダハダ ≥100mmBL		1		1						51			32	2
75 キビレミシマ							3				5	1		

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッターロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川300m	船川250m	船川200m	船川300m	船川200m	船川100m	船川50m	船川300m	船川200m	船川100m	船川50m	船川10m	船川250m	船川150m
調査月日	6/20	6/20	6/20	9/22	9/22	9/22	9/22	10/19	10/19	10/19	10/19	10/19	12/21	12/21
漁具※1	新漁具	旧漁具	旧漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0
曳網水深(m)	298.1	251.1	198.5	299.6	201.0	103.5	51.2	297.7	201.0	101.8	50.8	10.4	250.4	150.1
底層水温(°C)	1.7	3.4	8.1	1.7	4.6	12.5	23.3	1.4	2.6	12.6	19.5	19.7	2.2	13.0
平均船速(kt)	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	1.2	1.6	1.5	1.6	1.1	1.2	1.6	1.6
曳網時間(秒)	402	381	367	313	322	329	614	342	457	367	613	614	424	429
曳網面積(平方m)	2113	1024	2381	1383	1857	1673	2456	2502	3536	1765	2630	1920	2710	2871
平均間口(m)	7.1	3.6	9.4	5.6	6.8	5.8	6.7	9.0	9.8	5.8	7.7	5.1	7.8	8.2
平均網高(m)	0.9	0.8	0.7	1.2	1.5	1.3	1.7	0.9	1.0	1.1	1.8	2.1	1.7	1.7
76 アオミシマ														
77 クラカケトラギス														
78 イカナゴ														
79 ヤリヌメリ														
80 ホロヌメリ														
81 ハタテヌメリ								4	3			3	5	
82 ネズミゴチ														
83 ヌメリゴチ														
84 トビヌメリ													10	
85 ネズッポリイ														
86 アカウオ														
87 シロウオ														
88 ニクハゼ														
89 サビハゼ														
90 コモチジャコ							27	108				32	50	
91 アカハゼ														
92 ヤミハゼ														
93 イトヒキハゼ														
94 ヒメハゼ														
95 スジハゼ									6					
96 アカカマス									1					
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL														
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL														
99 ヒラメ 2歳: ≥300mmBL														
100 アラメガレイ														3
101 タマガンソウビラメ								21				3	7	
102 メイタガレイ														
103 ババガレイ														
104 ムシガレイ ≥ 60mmBL														
105 ウロコメガレイ														
106 ソウハチ ≥ 70mmBL				7		3					7			
107 アカガレイ ≥ 50mmBL		8	11	22	14	4			6	2				18
108 ヤナギムシガレイ ≥ 60mmBL				1			1							
109 ヒレダロ ≥ 50mmBL		26	33	9	13	24			53	17				66
110 アサバガレイ										1				
111 マガレイ ≥ 50mmBL														
112 マコガレイ ≥ 90mmBL														
113 ソウハチ < 70mmBL						6					116			
114 アカガレイ < 50mmBL														
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL														
116 ヒレダロ < 50mmBL						5			6	19				
117 マガレイ < 50mmBL														
118 マコガレイ < 90mmBL														
119 ササウシノシタ														
120 シマウシノシタ														3
121 クロウシノシタ														
122 ゲンコ								9				2		
123 アミメハギ														
124 ウマヅラハギ														
125 マフグ														
126 ズワイガニ オス			1		1									2
127 ズワイガニ メス		3												4
128 ケガニ										2				4

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成年以上を区別する目安の体長を示した。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川70m	船川30m	船川10m
調査日	12/21	12/21	12/21
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	75	31	10
底層水温(°C)	13.9	13.6	11.1
平均船速(kt)	1.1	1.2	1.1
曳網時間(秒)	613	604	613
曳網面積(平方m)	2435	1564	1517
平均間口(m)	7.3	4.1	4.3
平均網高(m)	1.3	2.1	2.1
1 アブラツノザメ			
2 ドブカスベ			
3 コモンカスベ		1	
4 アカエイ			
5 ミサキウナギ			
6 カタクチイワシ			5
7 ニギス	3		
8 ワカサギ			3
9 アユ			
10 キュウリエソ			
11 トカゲエソ			
12 ワニエソ	2		
13 マダラ 0歳: < 150mm			
14 マダラ 1歳: 150-250mmBL			
15 マダラ 2歳: 250-400mmBL			
16 トヤマサイウオ			
17 シオイダチウオ	1		
18 キアンコウ			
19 マトウダイ		1	
20 ハツメ			
21 オニオコゼ			
22 ハオコゼ			
23 アブオコゼ			
24 ホウボウ		1	2
25 ソコカナガシラ	4		
26 オニカナガシラ			
27 カナガシラ	1	5	
28 ヨシノゴチ			1
29 イネゴチ	1		
30 メゴチ	1		
31 スズキ			3
32 スズキ当歳			
33 ホッケ			
34 ケムシカジカ			
35 カラフトカジカ			
36 アイカジカ			
37 マツカジカ			
38 カワリアナハゼ			
39 ノドグロオキカジカ			
40 オキヒメカジカ			
41 ニジカジカ			
42 アナハゼ			
43 ガンコ			
44 ウラナイカジカ			
45 トクビレ			
46 テングトクビレ			
47 ヤギウオ			
48 シロウ			
49 クサウオ			
50 ビクニン			
51 アラ			
52 アカムツ			
53 テンジクダイ	8		
54 アカアマダイ			
55 マアジ	2	6	
56 マダイ	4	4	
57 マダイ 0歳			
58 チダイ	1	1	
59 キダイ	1		
60 シロギス			1
61 ヒメジ	2		
62 オロチゲンゲ			
63 アゴゲンゲ			
64 サドヒナゲンゲ			
65 サラサガジ			
66 アシナガゲンゲ			
67 タナカゲンゲ			
68 ノロゲンゲ			
69 ナガツカ			
70 メダマギンボ			
71 ウナギガジ			
72 ギンボ			
73 ハダハダ < 100mmBL			
74 ハダハダ ≥ 100mmBL			
75 キビレミシマ	6		

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類および重要甲殻類 (続き)

曳網海域	船川70m	船川30m	船川10m
調査月日	12/21	12/21	12/21
漁具※1	新漁具	新漁具	新漁具
袋網目合 (mm)	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	74.7	30.8	10.0
底層水温(°C)	13.9	13.6	11.1
平均船速(kt)	1.1	1.2	1.1
曳網時間(秒)	613	604	613
曳網面積(平方m)	2435	1564	1517
平均間口(m)	7.3	4.1	4.3
平均網高(m)	1.3	2.1	2.1
76 アオミシマ			
77 クラカケトラギス			
78 イカナゴ			
79 ヤリヌメリ		1	
80 ホロヌメリ			
81 ハタタテヌメリ			
82 ネズミゴチ			
83 ヌメリゴチ		1	
84 トビヌメリ			10
85 ネズッポリイ			
86 アカウオ			
87 シロウオ			42
88 ニクハゼ			
89 サビハゼ			
90 コモチジャコ		23	
91 アカハゼ		1	
92 ヤミハゼ			
93 イトヒキハゼ			
94 ヒメハゼ			
95 スジハゼ			
96 アカカマス			
97 ヒラメ 0歳: <200mmBL			
98 ヒラメ 1歳: 200-300mmBL			
99 ヒラメ 2歳: ≥300mmBL			
100 アラメガレイ			2
101 タマガンゾウビラメ		23	
102 メイタガレイ			
103 ババガレイ			
104 ムシガレイ ≥ 60mmBL			
105 ウロコメガレイ			
106 ソウハチ ≥ 70mmBL			
107 アカガレイ ≥ 50mmBL			
108 ヤナギムシガレイ ≥ 60mmBL		5	
109 ヒレグロ ≥ 50mmBL			
110 アサバガレイ			
111 マガレイ ≥ 50mmBL		1	
112 マコガレイ ≥ 90mmBL			1
113 ソウハチ < 70mmBL			
114 アカガレイ < 50mmBL			
115 ヤナギムシガレイ < 60mmBL			
116 ヒレグロ < 50mmBL			
117 マガレイ < 50mmBL			
118 マコガレイ < 90mmBL			
119 ササウシノシタ		5	7
120 シマウシノシタ			
121 クロウシノシタ			1
122 ゲンコ			
123 アミメハギ			1
124 ウマヅラハギ			
125 マフグ			
126 スワイガニ オス			
127 スワイガニ メス			
128 ケガニ			

※1 平均船速など各測定値の(-)は欠測。網種類の「新漁具」は千秋丸での調査用、「旧漁具」は第二千秋丸と民間漁船での調査用に製作。

※2 体長範囲を示した魚種については、マダラ、ヒラメは年齢別の、その他は当歳と未成魚以上を区別する目安の体長を示した。

付表 2 底生生物の個体数(0.05 m²あたり:2017 年)(個体/0.05m²)

出現動物		4月17日	4月17日	4月25日	4月25日	5月2日	5月2日
		北浦沖	北浦沖	道川沖	道川沖	船川沖	船川沖
		50m	100m	50m	100m	50m	100m
COELENTERATA	腔腸動物門						
<i>Cerianthus</i> sp.	ハナキンチャク科	1					
NEMERTINEA	紐形動物門						
NEMERTINEA	紐形動物門		1			3	1
ANNELIDA	環形動物門						
<i>Phyllodoce</i> sp.	サンバゴカイ科					1	
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モグリオトビメ			1			
<i>Typosyllis</i> sp.	シリス科	4					
<i>Aglaophamus</i> sp.	シロガネコカイ科			1			
<i>Micronephthys sphaerocirrata orientalis</i>	コブシロガネコカイ					1	
<i>Nephtys caeca</i>	ハヤテシロガネコカイ	1					
<i>Glycera</i> sp.	チロリ科					2	
<i>Goniada</i> sp.	ニカイチロリ科	1	1				
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	カキアソコカイ						1
<i>Lumbrineris japonica</i>	キホシイソメ			1			
<i>L.</i> sp.	キホシイソメ科					1	
<i>Leitoscoloplos elongatus</i>	ナガホコムシ			1			
<i>Apistobranchnus</i> sp.	ハグルマコカイ科					1	
<i>Laonice</i> sp.	スピオ科			1			1
<i>Prionospio caspersi</i>	ミスピオ			1			
<i>P. dubia</i>	オカスピオ			1			1
<i>P. ehlersi</i>	エーレルシスピオ					4	
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	ススエラナシスピオ		1				
<i>Pherusa</i> sp.	ハホウキコカイ科					2	
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコカイ					1	
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフェリアコカイ科					1	
<i>Sternaspis scutata</i>	ダルマコカイ					4	
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコカイ科		2				
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	"		1				
Maldanidae	タケフシコカイ科					1	
<i>Praxillella pacifica</i>	ナガオタケフシコカイ					1	
<i>Maldane cristata</i>	ホソタケフシコカイ	1		1			
<i>Melinna</i> sp.	カサリコカイ科	1					
<i>Lysippe</i> sp.	"					1	
<i>Artacama</i> sp.	フサコカイ科					1	
<i>Amaeana</i> sp.	"					1	
<i>Trichobranchnus bibranchiatus</i>	タマガシフサコカイ科					1	
<i>Ditrupa gracillima</i>	ツノガイダマシ	2					
TENTACULATA	触手動物門						
<i>Phoronis</i> sp.	ホウキムシ科		1				
MOLLUSCA	軟体動物門						
<i>Eocylichna braunsi</i>	ツマベニクダタマガイ					1	
Dentaliidae	ツノガイ科					1	
<i>Saccella gordonis</i>	ゴルドンソテガイ					3	
<i>S. sematensis</i>	アラスシソテガイ	7					
Ungulinidae	フタバシラガイ科	1					
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナシガイ					6	
Cypridinidae	ウミホタル科	1					
<i>Campylaspis</i> sp.	ナンナスタスリ科					2	
<i>Dimorphostylis</i> sp.	テイアスティリス科			1			
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトスナホリムシ			1			
Lysianassidae	フヒゲソコエビ科					1	
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビナカスカメ					1	
<i>A. cyclops</i>	ヒツメスカメ			1		1	
<i>Byblis japonicus</i>	ニッホンスカメ			1			
<i>Urothoe</i> spp.	ツノヒゲソコエビ科		2			1	
<i>Bathymedon</i> sp.	クチバシソコエビ科					2	
<i>Synchelidium</i> sp.	"			1			
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアシワレカラ			1			
<i>Callianassa</i> sp.	スナモグリ科					1	
ECHINODERMATA	棘皮動物門						
<i>Amphioplus</i> sp.	スナクモヒトテ科				1		1

付表3 底生生物の重量(0.05 m²あたり:2017年)(g/m²)

出現動物		4月17日	4月17日	4月25日	4月25日	5月2日	5月2日
		北浦沖	北浦沖	道川沖	道川沖	船川沖	船川沖
		50m	100m	50m	100m	50m	100m
COELENTERATA	腔腸動物門						
<i>Cerianthus</i> sp.	ハナキンチャク科	0.05					
NEMERTINEA	紐形動物門						
NEMERTINEA	紐形動物門		+			0.08	0.03
ANNELIDA	環形動物門						
<i>Phylodoce</i> sp.	サンバゴカイ科					+	
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モグリオトヒメ			+			
<i>Typosyllis</i> sp.	シリス科	0.01					
<i>Aglaophamus</i> sp.	シロカネコカイ科			0.02			
<i>Micronephthys 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	0.08					
<i>Glycera</i> sp.	チロリ科					0.03	
<i>Goniada</i> sp.	ニカイチロリ科	0.02	0.01				
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	カキアシコカイ						0.01
<i>Lumbrineris japonica</i>	キホシイソメ			0.04			
<i>L.</i> sp.	キホシイソメ科					0.02	
<i>Leitoscoloplos elongatus</i>	ナガホコムシ			0.01			
<i>Apistobranchus</i> sp.	ハグルマコカイ科						+
<i>Laonice</i> sp.	スピオ科			0.11			0.10
<i>Prionospio caspersi</i>	ミスピオ			+			
<i>P. dubia</i>	オカスピオ			+			0.01
<i>P. ehlersi</i>	エーレルンスピオ					0.01	
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	スズエラナスピオ		+				
<i>Pherusa</i> sp.	ハホウキコカイ科					0.01	
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコカイ						+
<i>Ophelina aulogaster</i>	オフエリアコカイ科					0.01	
<i>Sternaspis scutata</i>	ダルマコカイ					0.02	
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコカイ科		0.03				
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	"		+				
Maldanidae	タケアシコカイ科						+
<i>Praxillella pacifica</i>	ナカオタケアシコカイ					0.02	
<i>Maldane cristata</i>	ホソタケアシコカイ		+	+			
<i>Melinna</i> sp.	カサリコカイ科	0.01					
<i>Lysippe</i> sp.	"						+
<i>Artacama</i> sp.	フサゴカイ科					0.15	
<i>Amaeana</i> sp.	"					0.07	
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマガシフサゴカイ科						+
<i>Ditrupea gracillima</i>	ツノカイダマシ	0.01					
TENTACULATA	触手動物門						
<i>Phoronis</i> sp.	ホウキムシ科		+				
MOLLUSCA	軟体動物門						
<i>Eocylichna braunsi</i>	ツマベニクダタマカイ					0.05	
Dentaliidae	ツノカイ科					0.01	
<i>Saccella gordonis</i>	ゴルドンソテカイ					0.05	
<i>S. sematensis</i>	アラスソテカイ	0.02					
Ungulinidae	フタバシラカイ科		+				
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナシカイ					0.01	
Cypridinidae	ウミホタル科		+				
<i>Campylaspis</i> sp.	ナンナスタスク科						+
<i>Dimorphostylis</i> sp.	デアステリス科			+			
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトスナホリムシ			0.02			
Lysianassidae	フヒゲソコエビ科						+
<i>Ampelisca brevicornis</i>	ケビナカスカメ					0.01	
<i>A. cyclops</i>	ヒトツメスカメ			0.01		0.01	
<i>Byblis japonicus</i>	ニッホンスカメ			0.01			
<i>Urothoe</i> spp.	ツビゲソコエビ科			+			+
<i>Bathymedon</i> sp.	クチハンソコエビ科						+
<i>Synchelidium</i> sp.	"			+			
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアシワレカラ			+			
<i>Callianassa</i> sp.	スナモグリ科						+
ECHINODERMATA	棘皮動物門						
<i>Amphioplus</i> sp.	スナクモヒトテ科					+	0.01

注) +は0.01g未満を示す。

ハタハタの資源管理と活用に関する研究

(藻場調査)

甲本 亮太・福田 姫子

【目的】

ハタハタの大規模な産卵場が形成される男鹿半島北浦沿岸の藻場を継続的にモニタリングし、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ことを目的とする。

【方法】

男鹿市北浦八斗崎地先の100×100mの範囲を調査区とし、その内部を幅50m×沖出し20mの10区画に分け、各区の中心付近における海藻の分布状況を調査した(図1)。調査は2017年3月29日に実施し、各区画の中心付近の海底を船上から箱メガネで観察し海藻密度を求めた。観察地点は付表1のとおりとし、携帯型GPS機器(eTrex 30, Garmin製:測位精度±3m)を用いて位置を確認した。密度の評価基準は、漁場保全対策推進事業調査指針¹⁾に従い、密度を点生から濃密生までの5段階で評価した。なお、評価に際し海藻種組成は考慮しなかった。調査当日には、海藻の種組成や分布状況などを把握するため、各定点において潜水による動画撮影も実施した。

【結果及び考察】

海藻の分布状況を表1に示した。本年度の調査では海藻密度はいずれの区画でも2以上と判断された。全区画の平均値(表2)は2.9であり、大型多年生海藻の生育状況も

昨年度調査²⁾に比べ大きく変化していない(表1)。被度が3以上の区ではこの海域での海藻群落の極相をなすヒバマタ目褐藻が群落を形成しており、海藻植生は比較的安定した状態にあると考えられる。

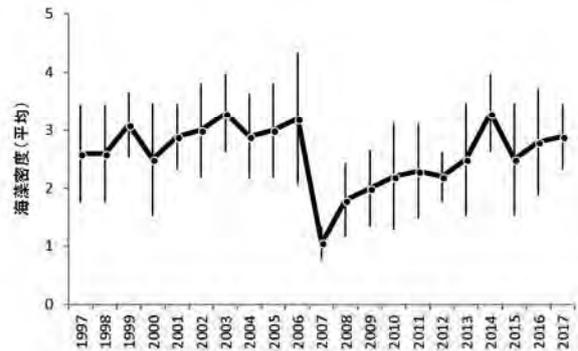


図2 海藻密度の年変化(10区平均値±標準偏差)

【参考文献】

- 1) 水産庁研究部漁場保全課(1997) 漁場保全対策推進事業調査指針, p. 31-40.
- 2) 甲本亮太・小笠原誠(2017). ハタハタ資源の管理と活用に関する研究(藻場調査). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 60-61.

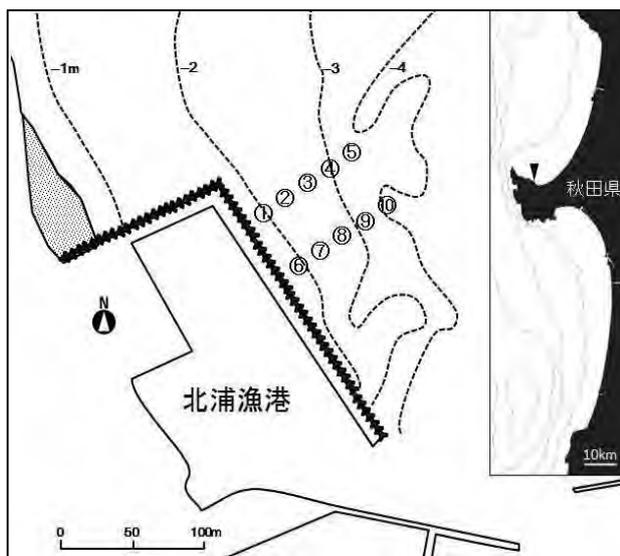


図1 男鹿市北浦八斗崎の藻場調査定点
(①~⑩は調査点)

表 1 男鹿市北浦八斗崎定点における海藻の密度と主な種名

水深(m)	密度	観察された海藻の種類やその概況など	
		大型海藻	小型海藻
①	2	2	ケウルシグサ ハバモドキ、有節サンゴモ
②	2	3	ケウルシグサ、スギモク、ヨレモク、ヤツマタモク 有節サンゴモ、イトグサ類
③	2	3	ヤツマタモク、ヨレモク、スギモク、ケウルシグサ イトグサ類、有節サンゴモ
④	2	3	ケウルシグサ、ヤツマタモク、ヨレモク、スギモク、ジョロモク、 ハバモドキ、有節サンゴモ、イトグサ類
⑤	3	2	ケウルシグサ、ヤツマタモク、スギモク ハバモドキ、イトグサ類
⑥	1	3	スギモク、ヨレモク、ケウルシグサ、フシシジモク ハバモドキ、イトグサ類、有節サンゴモ
⑦	2	3	ケウルシグサ、スギモク、ヨレモク、ヤツマタモク ハバモドキ、イトグサ類、有節サンゴモ、ムカデノリ類、ミル
⑧	3	4	ヤツマタモク、スギモク、ケウルシグサ、ヨレモク ハバモドキ、イトグサ類、有節サンゴモ
⑨	2	3	ヤツマタモク、スギモク、ケウルシグサ、ヨレモク イトグサ類、有節サンゴモ
⑩	4	3	ヤツマタモク、ケウルシグサ、スギモク、マメタワラ ハバモドキ、イトグサ類、ミル、ムカデノリ類、アオノリ類

表 2 男鹿市北浦八斗崎定点における海藻密度の推移(各年 3 月に実施)

調査年	区画										平均
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	
1997	2	4	3	2	3	3	3	2	3	1	2.6
1998	2	4	3	2	3	3	3	2	3	1	2.6
1999	3	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3.1
2000	3	4	2	2	3	4	1	2	2	2	2.5
2001	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2.9
2002	4	3	3	3	2	4	4	3	2	2	3.0
2003	2	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3.3
2004	3	3	2	2	4	4	3	2	3	3	2.9
2005	3	2	3	3	3	4	4	2	4	2	3.0
2006	4	4	3	2	2	4	5	4	2	2	3.2
2007	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.1
2008	1	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1.8
2009	2	2	3	3	1	2	2	2	2	1	2.0
2010	1	3	3	3	2	2	1	3	3	1	2.2
2011	2	3	3	2	1	3	3	3	2	1	2.3
2012	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2.2
2013	3	2	2	1	1	3	3	3	4	3	2.5
2014	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3.3
2015	2	3	3	1	1	3	2	4	3	3	2.5
2016	2	2	3	4	3	2	2	2	4	4	2.8
2017	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2.9

【密度】 1 (点生) : 植生が疎らに点在する
 2 (疎生) : 植生が1/3未満である
 3 (密生) : 植生が1/3以上、1/2未満である
 4 (濃生) : 植生が1/2以上、3/4未満である
 5 (濃密生) : 植生が3/4以上である

付表 1 海藻密度の観察位置

区画	北緯	東経	区画	北緯	東経
①	39°57.930'	139°47.118'	⑥	39°57.907'	139°47.134'
②	39°57.937'	139°47.129'	⑦	39°57.913'	139°47.146'
③	39°57.943'	139°47.140'	⑧	39°57.920'	139°47.156'
④	39°57.950'	139°47.151'	⑨	39°57.926'	139°47.168'
⑤	39°57.956'	139°47.162'	⑩	39°57.933'	139°47.179'

ハタハタの資源管理と活用に関する研究

(定置網の改良)

甲本 亮太・吉田 正勝

【目的】

近年、ハタハタ日本海北部系群の資源水準が低迷している。低水準の資源を回復する上で、小型魚の保護は重要な取り組みである。昨年度の調査では、9-10節網地を用いた従来の定置網の目合10節の網地の一部を8節(糸の太さ12号)に入れ替え、1歳魚の混獲が従来網に比べて軽減されることを確認した¹⁾。今年度はさらに、8節網地を取り付ける部位と面積を変えて、1歳魚の混獲率をより軽減できる方法を検討した。

【方法】

試験は男鹿市船川、脇本の定置網漁場で実施した(図1)。用いた改良網は3か統である(表1、図2~4)。角網部壁網に占める改良部位の面積割合は25~58%とした。

2017年12月7日、11日、12日には従来網と改良網の漁獲物から無選別にそれぞれ24~48kgを抽出し、すべての体長を測定した。従来網および改良網の操業は、秋田県漁協脇本支所に所属する天野長兵衛氏および澤田由勝氏、若美支所に所属する加藤健一氏の多大なる協力により実施した。また萬漁水産株式会社の佐藤政彦社長はじめ社員の皆様には、操業調査の実施にあたり、多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して厚く御礼申し上げる。

【結果および考察】

従来網と改良網で漁獲されたハタハタの概要を表2に、体長組成を図5に示した。体長組成から、今漁期は雌雄とも1,2歳のモードが認められるものの1歳の割合がかなり高かった。漁獲物に占める体長15cm以下の小型魚の割合は、従来網では43.0%、55.6% (平均49%) だったのに対し、改良網では37.3~52.6% (47%) であり、小型魚の割合に差は認められなかった。今漁期の改良網の面積割合は昨年漁期に用いた試験網 (17~26%) よりも拡大したが、来遊群の小型魚の割合 (従来網で平均49%) が昨年漁期 (従来網で18~21%) よりもかなり高く、また資源量の減少により来遊量も少なかったため、目合拡大による小型魚の混獲軽減効果を低下させた可能性がある。

【参考文献】

- 1) 甲本亮太・天野長兵衛・吉田正勝(2016) ハタハタの資源管理と活用に関する研究(定置網の改良)。平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 74-77.

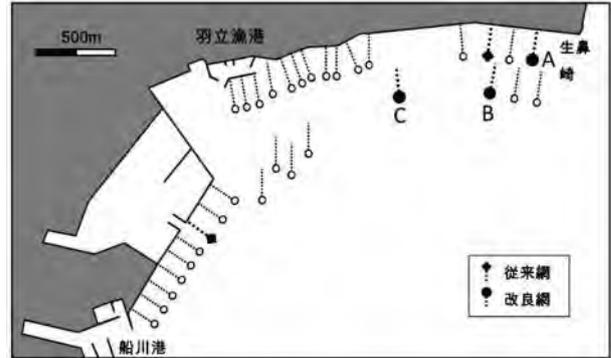


図1 定置網改良試験を行った船川、脇本漁場

表1. 改良網の概要

改良網	仕様	角網の壁網に占める改良網の割合(%)	設置場所
A	<ul style="list-style-type: none"> 基本はテトロンラッセル10節6号網 タテアゲ:テトロンラッセル8節15号(210D-45本) 陸側・沖側壁網:同8節12号(210D-36本) 	48	脇本
B	<ul style="list-style-type: none"> 基本はナイロン結節網10節網 左右のタテアゲ:ポリエチレン8節15号 沖側壁網:テトロンラッセル8節12号(210D-36本) 	58	脇本
C	<ul style="list-style-type: none"> 基本はテトロンラッセル10節6号網 タテアゲ:テトロンラッセル8節15号(210D-45本) 陸側壁網を同8節12号(210D-36本) 	25	羽立

表2. 調査日ごとの漁獲物の概要

調査日	漁具種類	調査尾数	うち15cm以下の尾数	15cm以下の割合
2017/12/8	従来網	872	485	55.6
	改良網A	1201	632	52.6
	改良網B	603	225	37.3
2017/12/15	従来網	256	110	43.0
	改良網A	510	244	47.8
	改良網C	549	286	52.1

- 2) 甲本亮太・吉田正勝(2017) ハタハタの資源管理と活用に関する研究(定置網の改良)。平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 62-65.

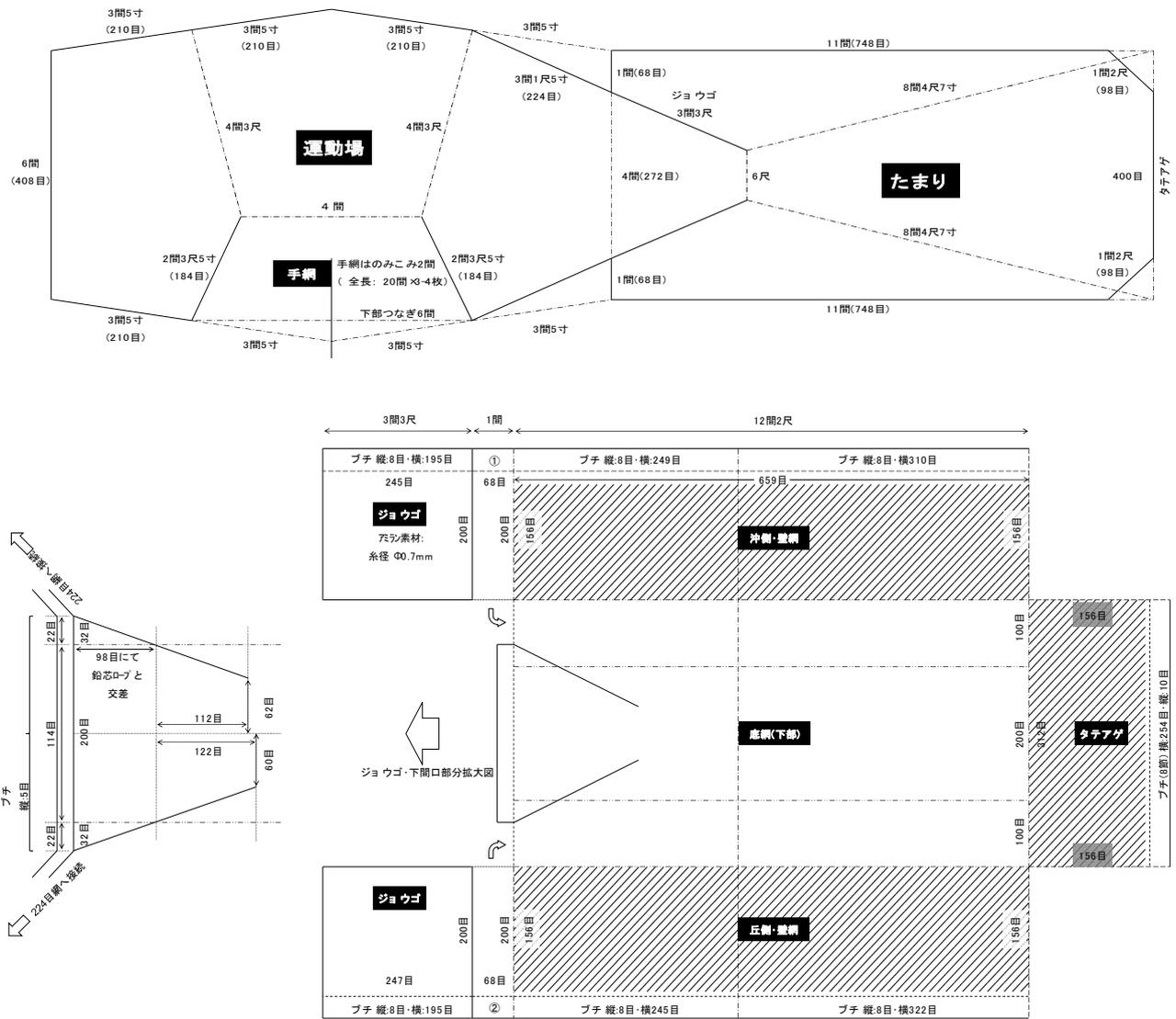


図 2 改良網 A 上面図(上)およびそのたまり部分の展開図(下)

タテアゲはテロンラッセル 8 節 15 号(210D/45 本)、壁網は 8 節 12 号(210D/36 本)、それ以外は 10 節 6 号

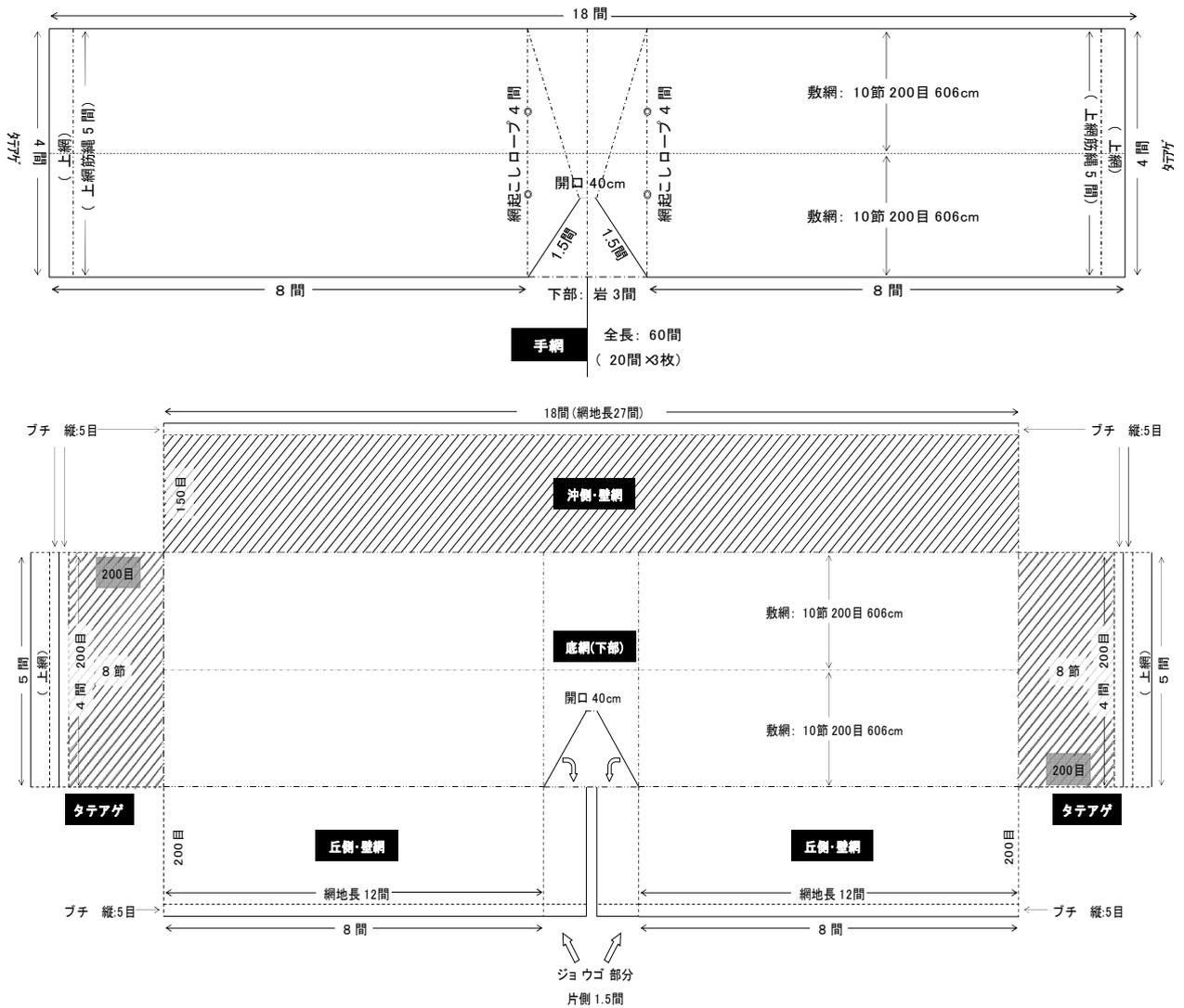


図3 改良網B(両起こしタイプ)の上面図(上)及びその展開図(下)
 タテアゲ: ポリエチレン 8節 12号 (400D/15本)、沖側壁網: テトロンラッセル 8節 12号 (210D/36本)、
 その他部位はテトロンラッセル 10節 6号

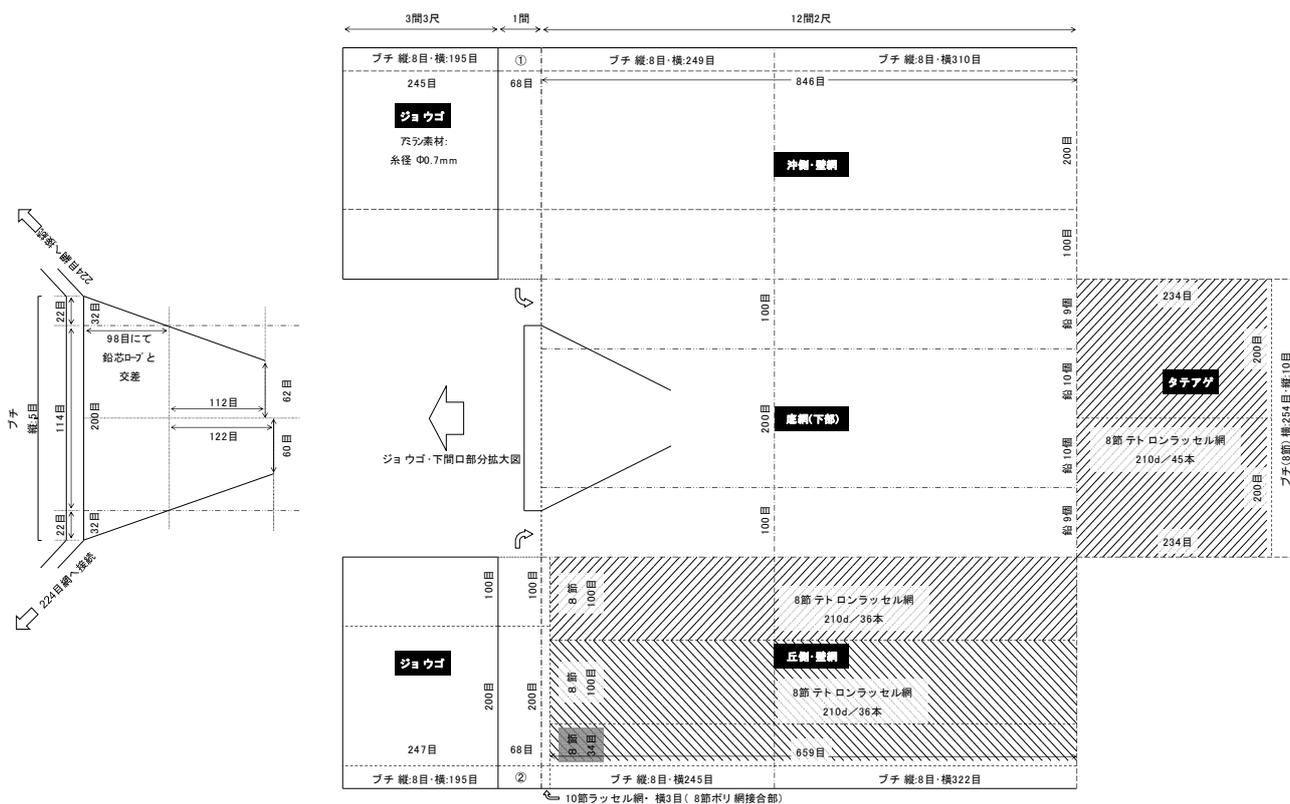


図4 改良網Cの展開図

タテアゲはテトララッセル 8 節 15 号(210D/45 本)、壁網は 8 節 12 号(210D/36 本)、それ以外は 10 節 6 号

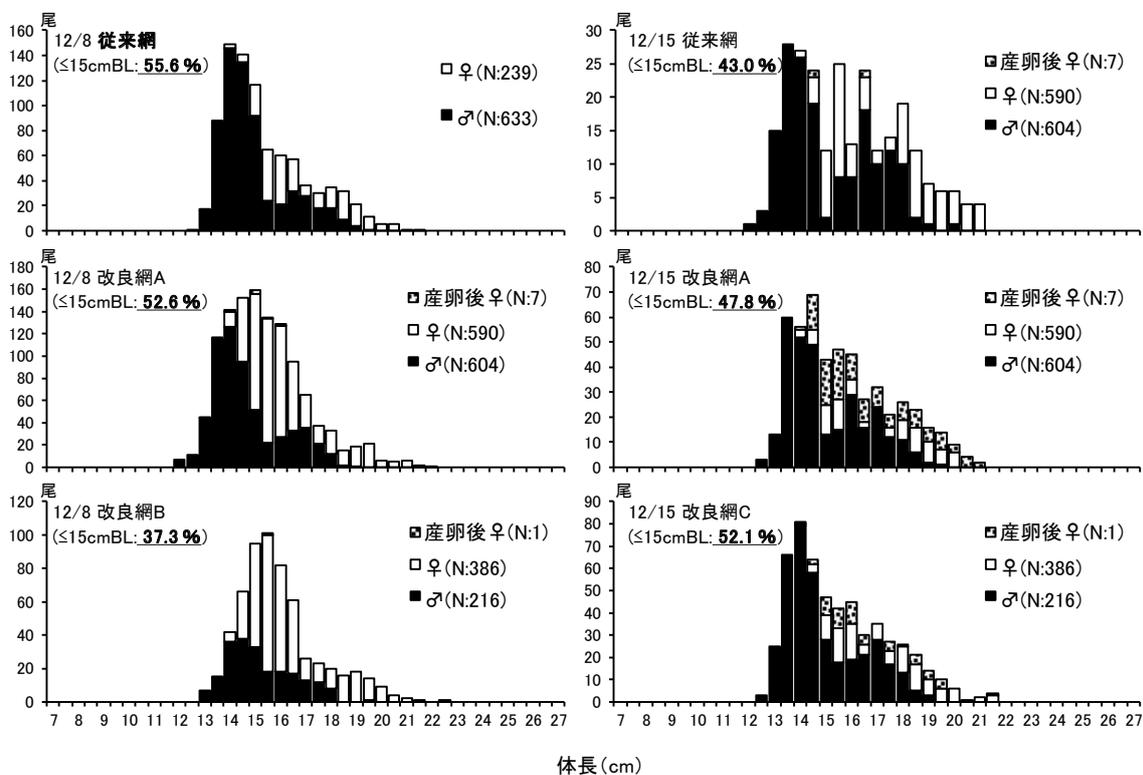


図5. 従来網と改良網で漁獲されたハタハタの体長組成(12月8日、15日)

ハタハタの資源管理と活用に関する研究

(日本海北部系群漁獲実態調査)

甲本 亮太・福田 姫子

【目的】

ハタハタ日本海北部系群の2017年漁獲量は、青森県から富山県沿岸の広い海域において減少傾向を示した。本系群では近年、産卵回遊期の漁場位置に変化が生じている可能性があり^{1,2)}、その実態の解明には主産卵場となっている本県から青森県沿岸における漁場位置と漁獲量の情報を記録する必要がある。ここでは、2017年末における秋田～山形沿岸における定置網・刺網漁獲量の日別推移を整理し、漁場形成の時期や規模について把握する。

【方法】

ハタハタの定置網・刺網漁獲量については、2012年以降の毎年11～12月の青森、秋田、山形3県の日別漁獲データを用い、漁期を11月～翌年1月として集計した。本報告をまとめるにあたり、地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所および山形県水産試験場には各県沿岸のハタハタ漁獲量を提供いただいた。ここに記して深く感謝申し上げる。

【結果と考察】

11月以降の累積漁獲量が1トンを超えた日を2012年以降でみると、山形県は2016年まで12月11～28日の間にあり、2017年は12月21日以降に漁獲があったが1トンに達することなく終漁となった。秋田県は2016年までは11月28～12月3日の間にあったが、2017年は12月7日と遅かった。青森県は11月30～12月8日の間にあり、2017年もそれ以前と比べて特に変化は認められなかった。本県沿岸での漁獲は2013年まで青森県よりも4～5日早く始まっていたのに対し、2014年以降はほぼ同日に始まるようになり、2015年以降では青森県の漁獲割合は本県よりも早期に増大する傾向を示した(図1)。山形～青森沿岸でみた広域的な漁場の偏りと並行して、秋田県沿岸においても男鹿南岸と県南部の漁獲割合が高まっている(図2)。また、近年増大していた北部海域における1月以降の底びき網漁獲量は、2018年1～3月は4.4トン(前年46トン)と非常に少なかった(図3)。

今後はこのような整理を複数年にわたって行い、日本海北部系群の漁場形成の特徴と資源水準、漁況との関係を明らかにする必要がある。

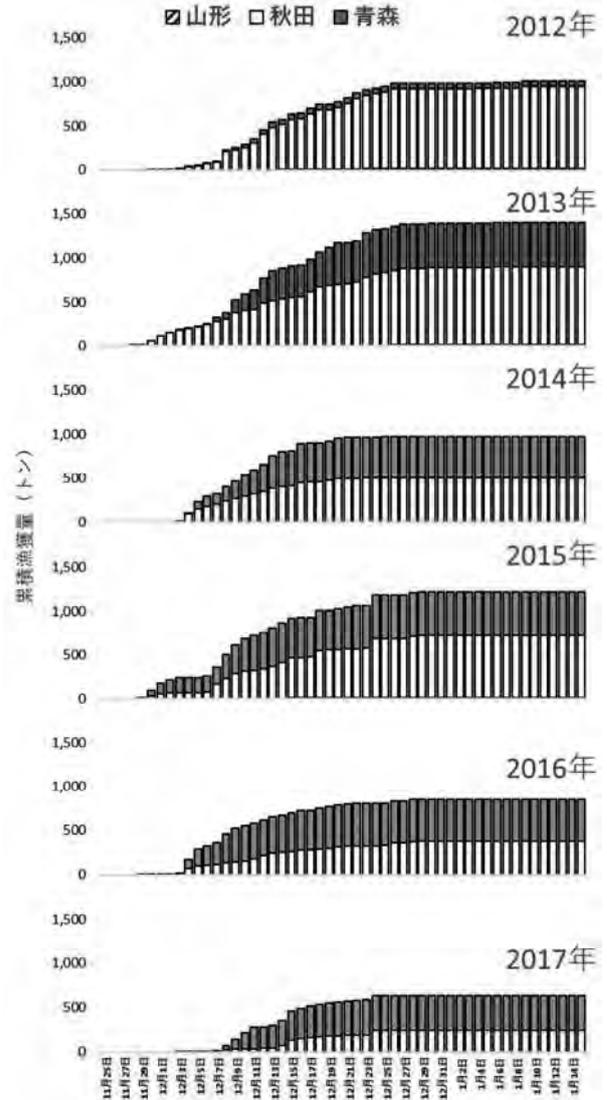


図1 青森、秋田、山形3県における沿岸でのハタハタ漁獲量の日別累積値

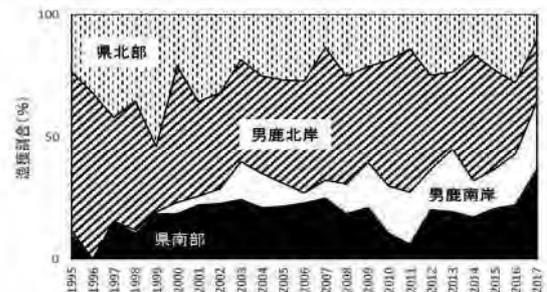


図2 秋田県沿岸における漁獲割合の推移

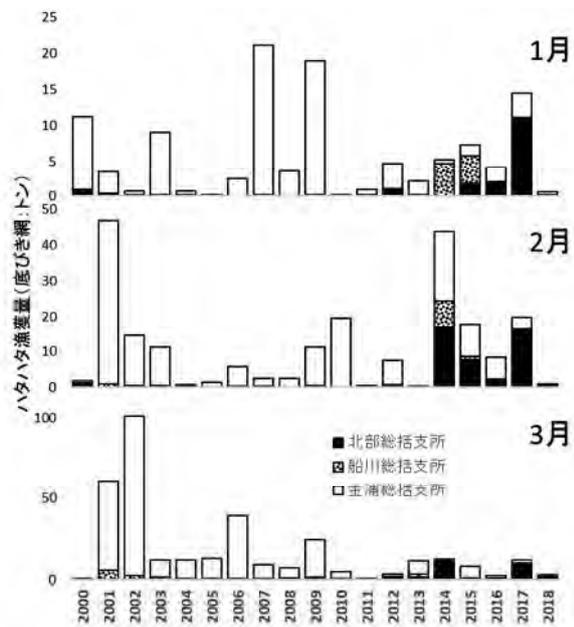


図3 秋田県沖合の底びき網での水揚げ地別
ハタハタ漁獲量

底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発

(混獲回避網開発試験)

甲本 亮太・兒玉 公成

【目的】

2016年度の調査では、千秋丸のかけ廻し網操業において漁網監視装置や漁具深度計を活用し、漁具の前進速度や着底時間等の水中姿勢と挙動を操業ごとに安定させる操業方法を確立した¹⁾。2017年度は国立研究開発法人水産研究・教育機構開発調査センターと連携して実施している本県北部海域の底びき漁具改良調査結果²⁾を参考として、汎用性の高い漁具に改良する技術の開発を試みた。

【方法】

漁業調査指導船千秋丸(99トン)のかけ廻し網の従来網(付図1)と改良網(付図2、3)を用いて試験を行った。改良網は従来網の浮子を60個から58個に、沈子(海っこ80匁)を132個から120個に削減したほか、荒手から間口にかけての沈子網を筋縄と同じ長さの吊り岩(下げ幅1尺)とした。漁具の両手木には漁網監視装置(SIMRAD社PI50)の間隔センサー、下間口中央に高度センサー(SIMRAD社PI50)、上間口と下間口の中央部には深度計(COMPACT-TD、DEFI-2HG、ともにJFEアドバンテック社)を取り付けた。操業方法は前年度に確立した方法¹⁾とし、高度センサーの値で下間口の着底を確認した後に曳網を開始し、間隔センサーが20m台となったら巻上を開始した。調査は従来網で2017年4~6月に、改良網で2017年11月~2018年3月に実施した。

操業ごとに、袋網内の漁獲物の全量について種ごとの重量を測定した。漁獲物を類型化するため、ここでは水産有用種を含む魚類、甲殻類、頭足類と、クモヒトデ類など漁獲非対象となる混獲物に区別し重量を集計した。

【結果および考察】

曳網調査は従来網で8回、改良網で17回行った。クモヒトデ類を主体とする混獲物の重量は漁場によって大きく異なる。そこで、特に分布量の多いキタクシノハクモヒトデの分布水深に含まれる水深193m以深について比較すると、従来網では2.3~728kg(中央値89.5kg)であったのに対して、改良網では0~61kg(中央値0.7kg)と有意に少なかった(図2; Welchのt検定、 $P=0.027$)。改良網での混獲物重量は従来網の8%程度にまで大幅に削減された。従来網ではクモヒトデ類と共に泥も大量に入

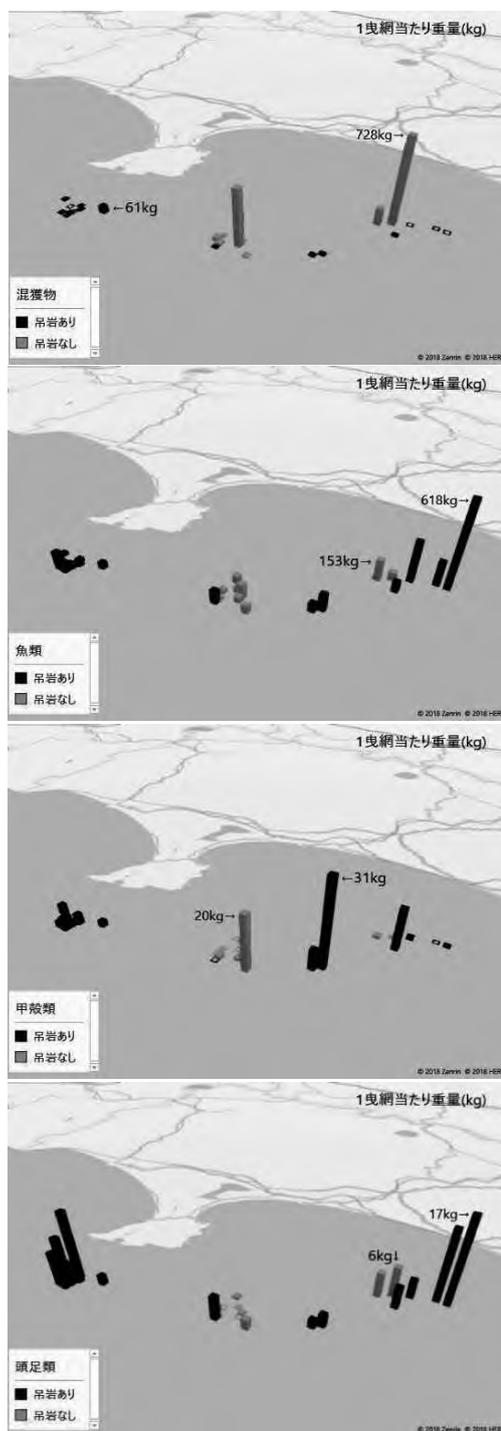


図1 従来網(吊り岩なし)と改良網(吊り岩あり)での漁獲状況

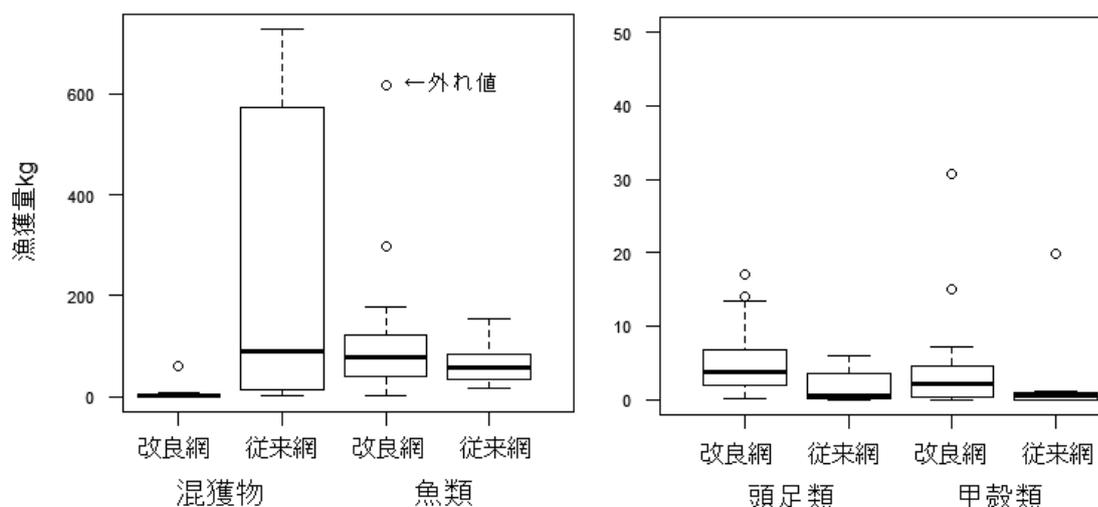


図2 改良網と従来網における漁獲量の比較

網しており、それらの計量できなかった混獲物を含めると、改良網の混獲物削減効果はさらに大きくなると考えられる。

一方、漁獲対象種の漁獲量（中央値）は、改良網と従来網でそれぞれ、魚類で78.8kgと58.7kg（Welchのt検定、 $P=0.11$ ）、甲殻類で2.2kgと0.5kg（ $P=0.297$ ）、頭足類で3.7kgと0.6kg（ $P=0.012$ ）であり、頭足類では改良網がやや多かったものの、いずれの魚種も従来網と大きな差は認められなかった（図2）。また、従来網での漁獲物はほとんどの操業でクモヒトデ類や泥に覆われ、魚体が損傷あるいは汚れており、その選別と洗浄に多大な手間を要していたが、改良網ではそのような作業はほぼ不要であり、漁獲直後の漁獲物の品質は改良網を用いることで大きく改善するものと考えられた。

2016年度調査で漁具に搭載した水中カメラ映像から、従来網では網地に直結された筋縄と沈子網が海底の泥に食い込み、泥と共にクモヒトデ等の混獲物が漁具内に入ることが確認されている。これに対して改良網では、筋縄と沈子網との間に約30cmの空隙があり、沈子網は海底面に接触し泥等を掘り起こすものの、起こされた泥や混獲物はこの空隙の間を通るために漁具内には入らないことが確認された（図3）。吊り下げた沈子網の長さは筋縄と同じ長さにしたところ、着底曳網中の沈子網は筋縄よりも曳網方向前方に張り出して「起こし網」の役割を果たしており、着底性の漁獲対象生物への漁獲効率を高めているものと考えられる。一方、今回の操業試験で漁獲された甲殻類はほとんどがズワイガニであり、トヤマエビやホッコクアカエビ等のエビ類は約26kgと少なかった。今後は両漁具を同時期に操業し、改良漁具の漁獲特性についてさらに調査する必要がある。

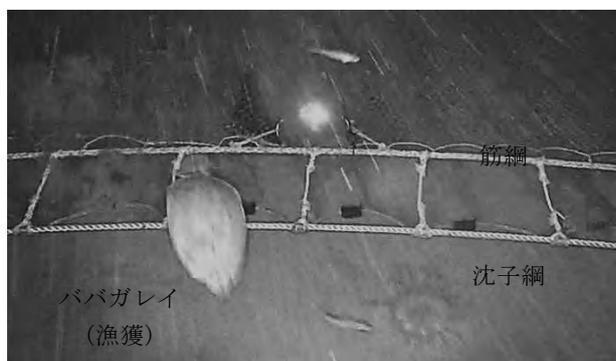
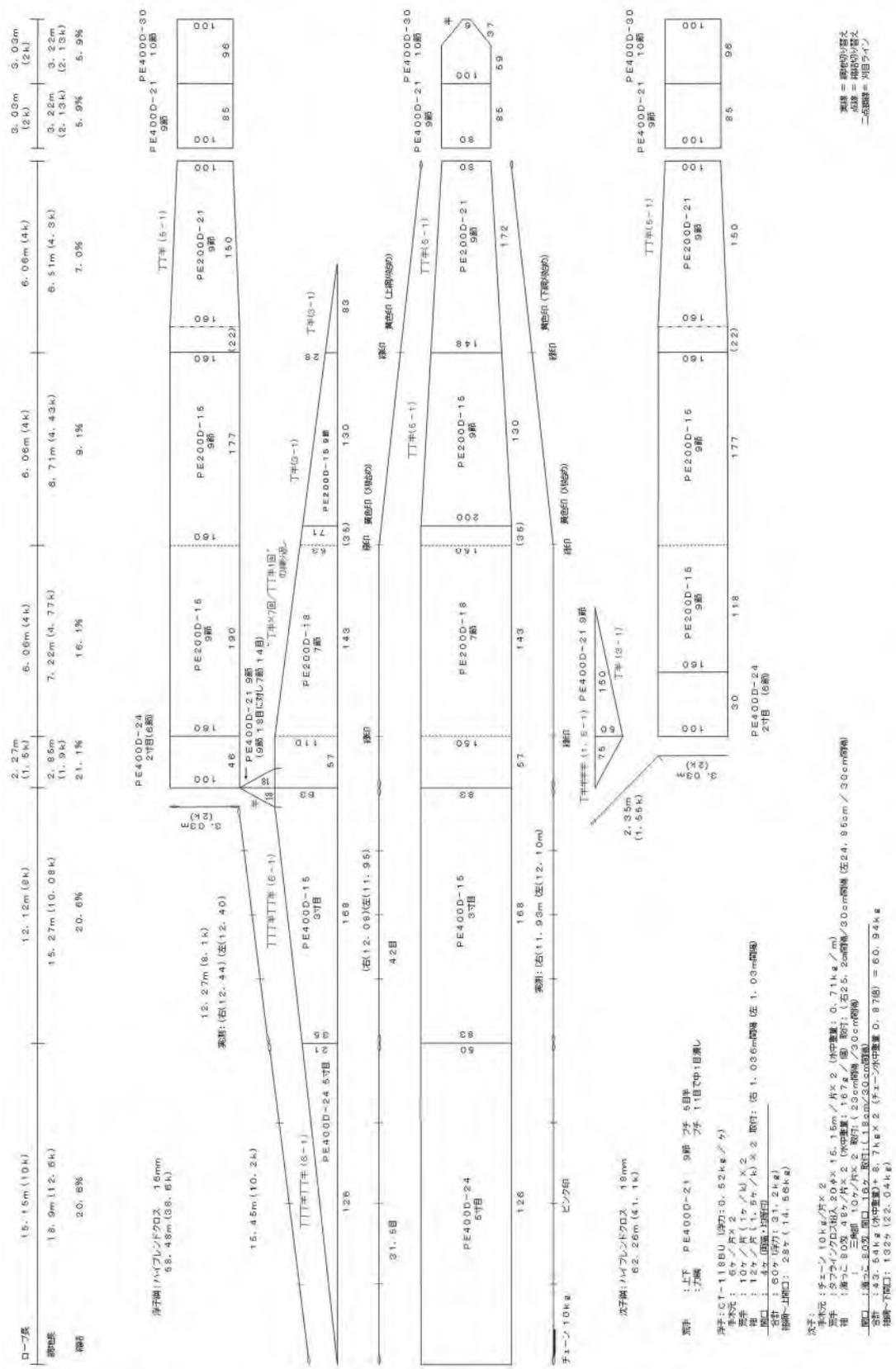


図3 着底操業中の改良網下間口中央付近の状況

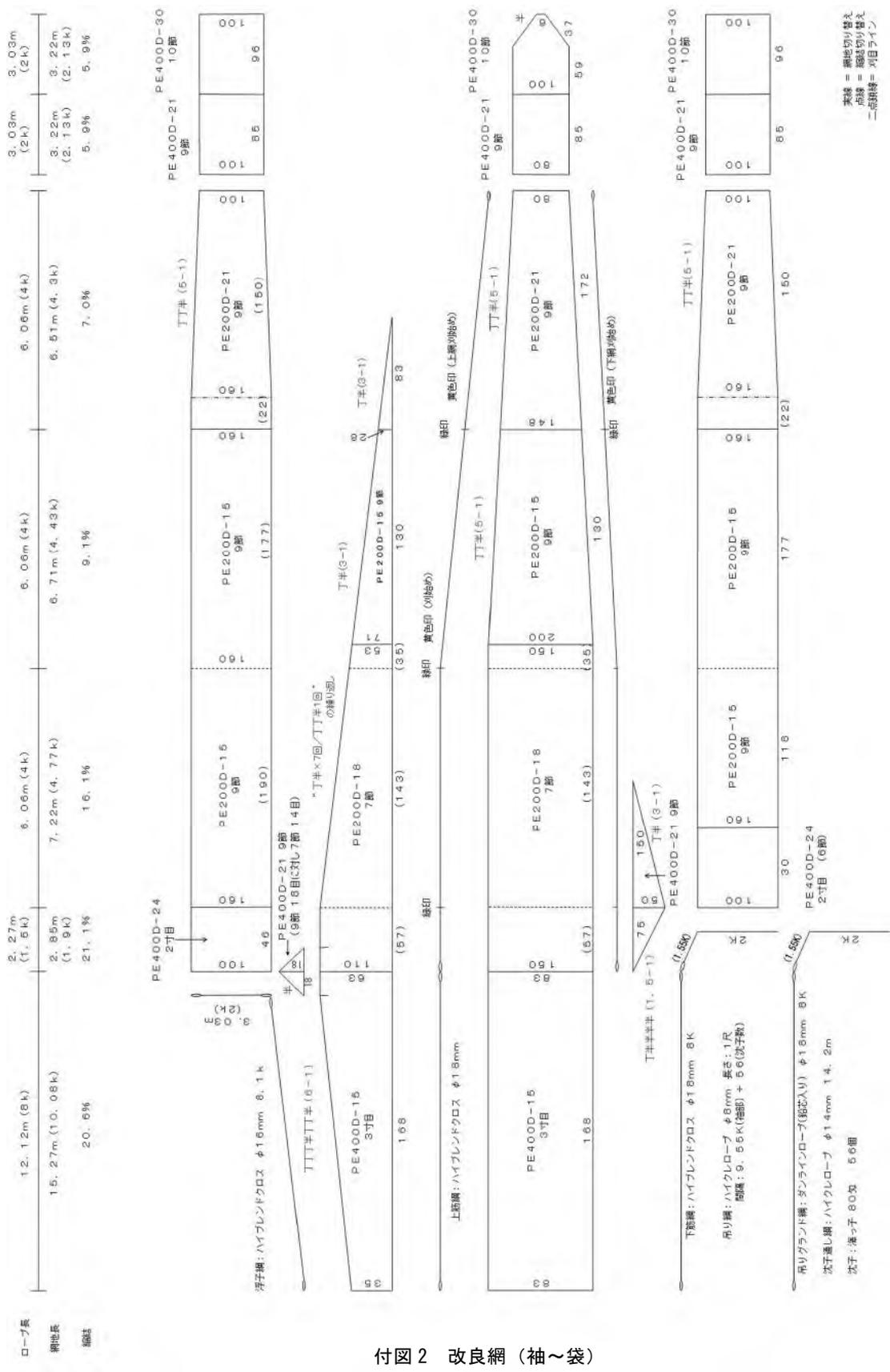
今回の改良は、男鹿半島周辺漁場に比べて海底勾配が急峻な本県北部海域を対象として実施中の底びき網漁具改良事業の結果²⁾を参考にし、その成果の一部を応用した比較的簡便なものである。この事業で開発された漁具構造は、漁場環境が異なる場合においても混獲物を大幅に削減しながら、従来漁具と同等以上の漁獲性能を発揮する可能性が示された。底びき網漁業の省力化と漁獲物の品質向上を図り、収益改善を促進するため、今後も開発調査センターと連携した調査を継続して本県沿岸の広い海域で利用可能な改良漁具の開発を進める。

【参考文献】

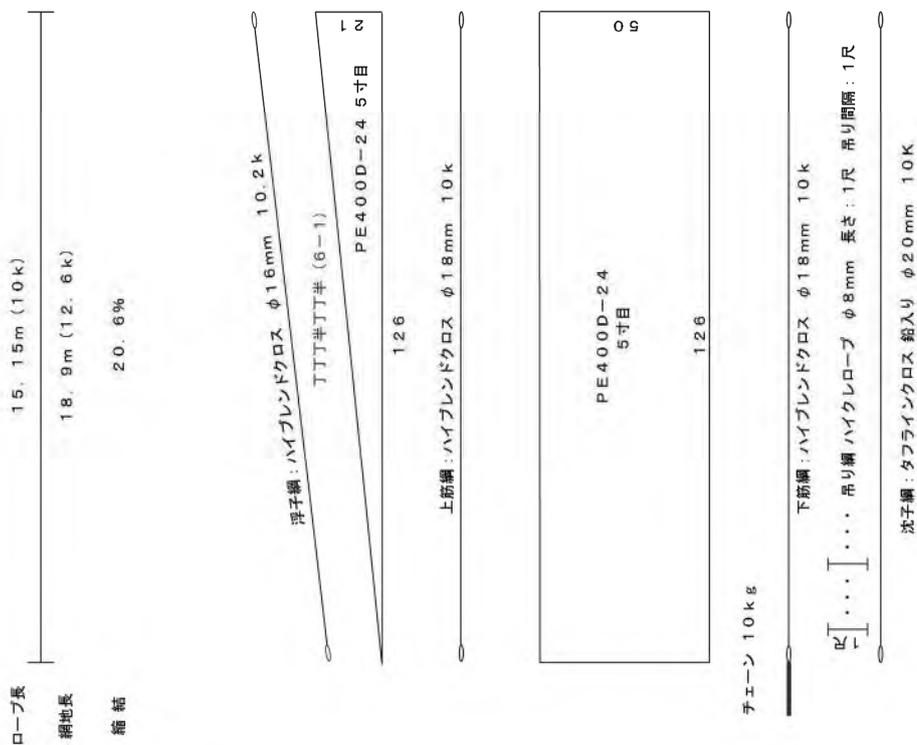
- 1) 甲本亮太・福田姫子（2017）底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発．平成28年度秋田県水産振興センター事業報告書，p.70-71.
- 2) 貞安一廣・土山和彦・高橋晃介・山下秀幸（2017）平成29年度海洋水産資源開発事業報告（速報）．海洋水産資源開発ニュース，461，p.1-33.



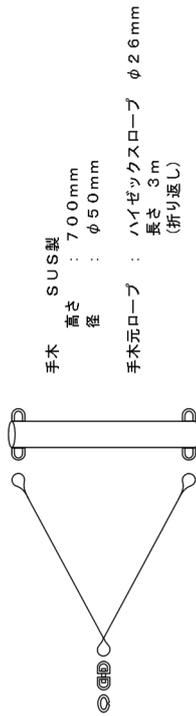
付図1 従来網



付図2 改良網(袖〜袋)



付図3 改良網（荒手、手木と漁具全体の浮沈関係）



手木 SUS製
高さ : 700mm
径 : φ50mm
手木元ロープ : ハイゼックスロープ φ2.6mm
長さ 3m
(折り返し)

荒手フチ(切れ止め) : 上 PE400D-21 9節 フチ 5目半
: 中筋網 PE400D-21 9節 フチ 11目で中1目減し

浮子: CT-118BU (浮力: 0.52kg / ヶ)
手木元 : 5ヶ / 片 × 2
荒手 : 10ヶ / 片 (1ヶ / k) × 2
袖 : 12ヶ / 片 (1.5ヶ / k) × 2 間口 : 4ヶ (両端・均等付)
合計 : 58ヶ (浮力: 30.16kg)
袖網~上間口 : 28ヶ (14.56kg)

沈子:
手木元 : チェーン 10kg / 片 × 2
荒手 : タフラインクロス鉛入 20φ × 15.15m / 片 × 2 (水中重量: 0.71kg / m)
袖 : 海っこ 80φ 56ヶ / 片 × 2 (水中重量: 167g / 個)
間口 : 海っこ 80φ 間口 8ヶ
合計 : 43.54kg (水中重量) + 8.7kg × 2 (チェーン水中重量 0.87倍) = 58.953k
袖網~下間口 : 120ヶ (20.04kg)

我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査) (マダラ)

齋藤 寿・甲本 亮太・福田 姫子

【目的】

マダラは、漁獲物の少ない冬季の対象種として、また、多様な漁業種類により漁獲される魚種として、本県にとって漁獲量、漁獲金額ともに常に上位に位置する重要魚種である。特に底びき網漁業にとっては、近年ではハタハタに次ぐ重要な魚種である。このマダラの資源量は卓越年級群の発生に大きく影響を受けることが知られているが、稚魚の発生を含めた生態については不明な部分が多い。そのため、これらの基礎的知見の把握を目的として、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所（以下、「日水研」とする。）を中心とした関係各県と連携して調査を行った。従って、稚魚の発生状況に関する資料等については、日本海北部海域における資源評価等の資料とするため日水研に報告した。

【方法】

1 底びき網調査

2017年4月から2018年3月まで、漁業調査指導船千秋丸（99ト）の底びき網調査（かけ廻し方式、袋網目合9節、以下同じ）により採集された漁獲物について調査した。

主な調査海域は、北緯39度40分、東経139度40分周辺の水深200～300mの新礁東側水域に設定し、マダラ未成魚の調査は春、秋期の水深200m前後を主体に実施した。

また、2006年以降に千秋丸で採集したマダラのデータから当歳魚と1歳魚の出現状況について整理した。

2 漁獲実態調査

秋田県漁業協同組合（以下「県漁協」とする。）から送付される漁獲データおよび産地市場における荷受伝票から漁業種類別、銘柄別漁獲量を整理した。

なお、年齢の基準日を3月1日と考え、3月から翌年2月を一漁期として、年別の漁獲量についてもその期間の合計値とした。

【結果及び考察】

1 底びき網調査

(1) 調査結果の概要

別表1に示したとおり、水深152～345mの範囲で合計41回の底びき網調査を行った。そのうちマダラは37回で採捕され、マダラの出現した水深は181～345mであった。また、参考として、別表2には投網前に実施した海洋観測結果を、別図1には尾叉長350mm未満の採集個体の尾叉長組成を示した。

(2) 年齢別CPUEの推移

千秋丸の底びき網調査で採集した当歳魚と1歳魚のCPUE（1調査回当たりの採捕尾数）を表1、図1に示す。ここで言う当歳魚とは被鱗体長が概ね150mmまで、1歳魚とは同じく250mmまでの個体を基準とし、被鱗体長の分布を見たときに当歳魚の場合は150mm、1歳魚の場合は250mm未満にモードを持つグループに属すると判断される個体もそれぞれに含めた。なお、ここでは平均値を同一年級群のものとするため、年齢の基準日を4月1日とした。2017年のCPUEは、当歳魚が203尾、1歳魚が54尾であった。

2015年の当歳魚のCPUEも低かったことから、2015年級群の個体数はきわめて少ないと推察された。この海域において2006年以降で最も発生量が多かったと推察されるのは2011年級群である。今期発生した2017年級群は2011年に次ぐ2番目に高いCPUEであった。

表1 マダラ当歳魚および1歳魚の年別・月別CPUE

(当歳魚)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均値
2005														
2006						24	44	53	45	28	102	28		43
2007							1	3	2	65	8	32		13
2008							68	7	156	45	107	48		85
2009				1		78	4	162	125	196	261	39		141
2010							5	108	125	237	348	31		125
2011							1	186	177	220	13	527	529	213
2012							29	66	43	35	146	152	176	68
2013							4	67	6	6	17	13		17
2014				1	205		18	31			501	5	126	114
2015							2		1	3				3
2016								70	20	52	68	795		93
2017							15	20	106	15	352	1143	17	203

(1歳魚)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均値
2006			12	25		49	17	18	9	5	43	1	5	19
2007			35	105		65	109	61	24	163	72	12	3	56
2008				1			23	11	2	6				17
2009					78		155	41	42	250	29	26	1	51
2010				2	217		351	146	114	80	22	33	17	102
2011			55	29	5		7	63	40	14	15	65	50	35
2012			1336	496			53	110	112	19	4	53	64	182
2013			27	497	46	191	31	140	15	18	29	7		64
2014			5	14		52		24	6					19
2015			12	54	20			39	85	14	29		19	37
2016			9				11	1	19	5	6	3	188	25
2017			53	249	6		18	13	79	17	5	1	10	54

※ CPUE: 1曳網当たりの採捕尾数、ただし、入網しなかった回は除外

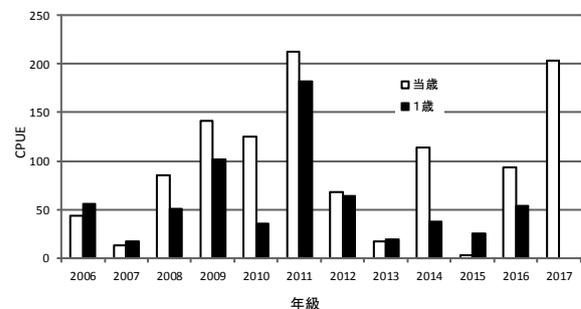


図1 年級群別マダラ当歳魚および1歳魚のCPUE
(白いバーはその年級群発生年のCPUEを
黒いバーは発生年の翌年のCPUEを表す)

2 漁獲実態調査

(1) 日本海北部海域におけるマダラ漁獲量

同じ日本海系群のマダラを漁獲している青森県（日本海）から石川県までの6県における県別漁獲量を図2に示す。2005年以降は全体として3,000トン前後で比較的安定している。最近の漁獲量を県別に見ると、秋田県、新潟県、石川県が増加傾向を示しながら600～1,000トン、青森県、山形県は漸減傾向を示しながら200～400トン、富山県は30トン未満の水準で推移している。

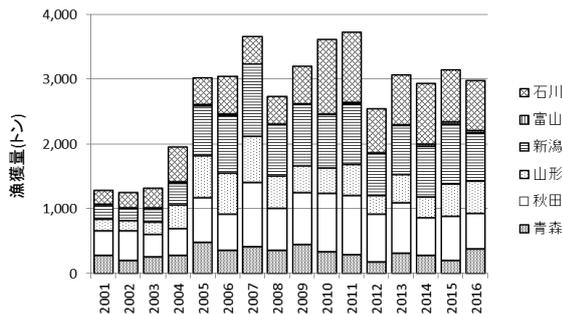


図2 県別・年別漁獲量（マダラ日本海北部海域）

(2) 秋田県におけるマダラの漁獲状況

漁業種類別漁獲量を表2、主要な漁業種類による年別漁獲量を図3に示す。漁獲量自体は2005年までは600トン未

表2 年別・漁業種類別マダラ漁獲量（3～2月）

(単位:トン)						
年	底びき網	釣り・はえ縄	さし網	定置網	その他	合計
1998	453	7	56	33	0	458
1999	280	14	44	13	0	351
2000	222	18	83	36	0	359
2001	345	21	45	35	0	446
2002	245	47	37	22	2	353
2003	259	33	34	23	3	341
2004	415	50	66	42	3	576
2005	376	83	55	12	3	530
2006	741	177	51	37	2	1,007
2007	435	152	74	24	2	687
2008	558	99	72	33	2	764
2009	637	126	101	34	3	900
2010	658	167	117	56	4	1,002
2011	264	143	55	45	4	511
2012	631	160	67	48	5	912
2013	345	130	71	42	3	591
2014	364	129	75	52	7	627
2015	317	179	45	74	4	618
2016	277	139	68	51	6	540
2017	330	132	68	69	7	605

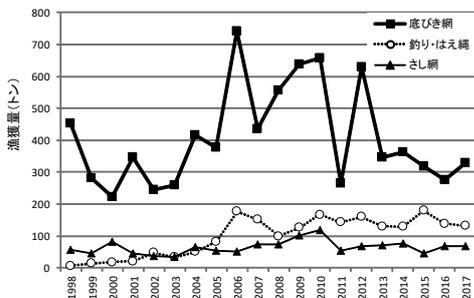


図3 主要漁業種類別年別漁獲量

満で推移していたのに対して、その後2010年までは増加する傾向を示し、2011年以降は500～600トンの比較的安定した漁獲量となっている。

ただし、2006年、2010年には卓越年級群に支えられ、1,000トンを超える漁獲量を記録している。漁業種類別に見ると、毎年底びき網の漁獲量が最も多いが、その占有率は年々低下する傾向にあり、代わって釣り・はえ縄の割合が増してきている。2016年漁期の漁獲量は540トンで高水準の漁獲量に転じた2006年以降では2番目に少なかったが、2017年漁期は605トンと増加に転じた。

秋田県漁協総括支所別年別漁獲量を表3及び図4に、同月別漁獲量を表4に示す。近年、最も漁獲量が多いのは船川総括支所で全県の概ね40～50%を占めている。北部及び南部総括支所は20～30%で推移しており、この3総括支所ではほぼ毎年90%以上の漁獲量を占めている。直近の4年間では、合計が500～600トン台で、各支所の占有割合も安定的に推移している。月別では例年2月が最も多く、年間合計漁獲量の3～4割程度を占める。2018年2月についてみると260トンと前年同期に比べ1.3倍になっており、船川総括支所が135トンと2月全体の52%を占めているが、量では前年並（同期比0.95）であったのに対し、南部総括支所で1.9倍、北浦総括支所で2.1倍、北部総括支所では4.7倍と好調であった。

表3 年別・支所別マダラ漁獲量（3～2月）

(単位:トン)						
年\支所	北部総括	北浦総括	船川総括	秋田	南部総括	合計
1998	280	31	150	0	87	548
1999	141	31	86	0	93	351
2000	80	58	155	0	66	359
2001	109	40	236	0	61	446
2002	82	35	162	0	74	353
2003	88	29	143	0	90	350
2004	137	32	262	5	139	575
2005	136	32	16	6	160	530
2006	307	57	456	11	176	1,007
2007	165	37	350	14	120	686
2008	249	40	313	9	152	764
2009	200	49	524	1	126	900
2010	220	52	539	9	181	1,002
2011	95	34	224	5	153	511
2012	332	43	352	7	178	912
2013	90	50	284	4	163	591
2014	84	56	274	1	212	627
2015	116	83	245	0	173	618
2016	86	56	280	0	118	540
2017	103	84	287	0	131	605

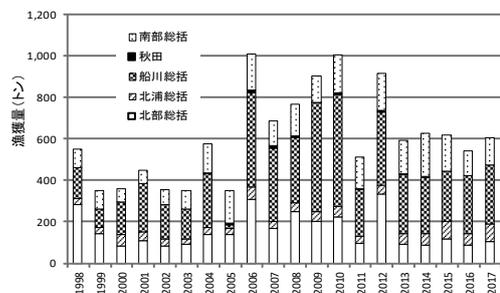


図4 県漁協支所別漁獲量の推移

表4 支所別・月別マダラ漁獲量

支所\月	2017年												2018年		1~12月 合計	3~2月 合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
北部総括	6,644	7,318	13,923	5,015	1,036	5,305			7,813	10,381	2,948	751	21,461	34,687	61,135	103,320
北浦総括	7,982	26,442	17,981	3,381	246	6	1				6	320	6,762	55,220	56,363	83,920
船川総括	29,461	143,138	52,451	4,217	778	738			4,931	14,351	8,256	18,552	47,204	135,479	276,874	286,957
秋田		19	63		90	3			67	33	12			38	287	306
南部総括	17,484	18,474	16,456	6,635	1,142	6,977	210	38	6,067	23,128	10,692	5,592	19,357	34,535	112,896	130,830
合計	61,571	195,391	100,873	19,248	3,292	13,028	211	38	18,878	47,894	21,914	25,216	94,785	259,958	507,553	605,334

表5 主漁期（1、2月）における底びき網による1日1隻当たりの県漁協総括支所別漁獲量

(単位:トン、隻、トン/隻・日)

年	月	北部			船川			南部			合計		
		漁獲量(t)	延隻数	CPUE※									
2004	1	39.7	60	0.662	48.1	54	0.891	31.2	86	0.363	119.0	200	0.595
	2	30.6	80	0.383	31.6	33	0.958	26.3	133	0.198	88.5	246	0.360
	計	70.3	140	0.502	79.7	87	0.916	57.5	219	0.263	207.5	446	0.465
2005	1	53.6	80	0.670	52.6	47	1.119	48.4	130	0.372	154.6	257	0.602
	2	42.7	90	0.474	83.8	40	2.095	40.0	122	0.328	166.5	252	0.661
	計	96.3	170	0.566	136.4	87	1.568	88.4	252	0.351	321.1	509	0.631
2006	1	40.3	90	0.448	18.2	73	0.249	54.4	129	0.422	112.9	292	0.387
	2	36.2	119	0.304	28.5	68	0.419	48.4	160	0.303	113.1	347	0.326
	計	76.5	209	0.366	46.7	141	0.331	102.8	289	0.356	226.0	639	0.354
2007	1	140.4	130	1.080	147.6	74	1.995	65.6	194	0.338	353.6	398	0.888
	2	64.0	90	0.711	128.4	59	2.176	35.8	129	0.278	228.2	278	0.821
	計	204.4	220	0.929	276.0	133	2.075	101.4	323	0.314	581.8	676	0.861
2008	1	53.1	110	0.483	53.6	64	0.838	37.7	149	0.253	144.4	323	0.447
	2	22.6	80	0.283	79.4	51	1.557	37.7	115	0.328	139.7	246	0.568
	計	75.7	190	0.398	133.0	115	1.157	75.4	264	0.286	284.1	569	0.499
2009	1	132.4	130	1.018	56.0	63	0.889	40.1	151	0.266	228.5	344	0.664
	2	46.5	110	0.423	109.3	55	1.987	33.1	183	0.181	188.9	348	0.543
	計	178.9	240	0.745	165.3	118	1.401	73.2	334	0.219	417.4	692	0.603
2010	1	68.5	85	0.806	127.4	55	2.316	44.4	106	0.419	240.3	246	0.977
	2	57.7	130	0.444	176.6	68	2.597	24.8	147	0.169	259.1	345	0.751
	計	126.2	215	0.587	304.0	123	2.472	69.2	253	0.274	499.4	591	0.845
2011	1	46.4	50	0.928	58.7	45	1.304	23.6	76	0.311	128.7	171	0.753
	2	116.5	130	0.896	246.2	93	2.647	69.3	187	0.371	432.0	410	1.054
	計	162.9	180	0.905	304.9	138	2.209	92.9	263	0.353	560.7	581	0.965
2012	1	6.2	60	0.103	25.0	35	0.714	11.7	88	0.133	42.9	183	0.234
	2	52.5	110	0.477	70.9	64	1.108	39.8	126	0.316	163.2	300	0.544
	計	58.7	170	0.345	95.9	99	0.969	51.5	214	0.241	206.1	483	0.427
2013	1	73.2	110	0.665	70.5	60	1.175	25.6	140	0.183	169.3	310	0.546
	2	50.7	80	0.634	110.4	39	2.831	23.6	98	0.241	184.7	217	0.851
	計	123.9	190	0.652	180.9	99	1.827	49.2	238	0.207	354.0	527	0.672
2014	1	4.9	80	0.061	10.4	45	0.231	9.0	98	0.092	24.3	223	0.109
	2	21.8	100	0.218	107.5	65	1.654	22.5	142	0.158	151.8	307	0.494
	計	26.7	180	0.148	117.9	110	1.072	31.5	240	0.131	176.1	530	0.332
2015	1	9.6	88	0.109	57.8	60	0.963	22.2	117	0.190	89.6	265	0.338
	2	27.8	99	0.281	48.2	57	0.846	37.4	107	0.350	113.4	263	0.431
	計	37.4	187	0.200	106.0	117	0.906	59.6	224	0.266	203.0	528	0.384
2016	1	12.0	45	0.267	16.4	33	0.497	5.0	48	0.104	33.4	126	0.265
	2	27.3	63	0.433	59.7	54	1.106	14.0	98	0.143	101.0	215	0.470
	計	39.3	108	0.364	76.1	87	0.875	19.0	146	0.130	134.4	341	0.394
2017	1	6.1	48	0.127	10.3	29	0.355	9.2	66	0.139	25.6	143	0.179
	2	5.8	56	0.104	99.8	37	2.697	8.1	48	0.169	113.7	141	0.806
	計	11.9	104	0.114	110.1	66	1.668	17.3	114	0.152	139.3	284	0.490
2018	1	17.9	63	0.284	13.7	36	0.381	8.4	62	0.135	40.0	161	0.248
	2	31.6	69	0.458	103.9	39	2.664	24.1	72	0.335	159.6	180	0.887
	計	49.5	132	0.375	117.6	75	1.568	32.5	134	0.243	199.6	341	0.585

※ CPUE: 1日1隻当たり漁獲量(トン)

主漁期（1、2月）の底びき網1日1隻当たりの総括支所別CPUEを表5に、主漁期における底びき網による総括支所別CPUEおよび延べ操業隻数を図5に示す。

2018年1、2月の漁獲量は199.6トンで、2016年、2017年を上回ったが、2004年から2017年までの平均漁獲量に比較すると64.8%と少なかった。地区別では船川が117トン（前年比107%）で全体の約59%を占めており、北部が全体の約25%の49.5トン（前年比416%）、南部が全体の約16%の32.5トン（前年比188%）であった。

一方、CPUE(1日・1隻当たり漁獲量)についてみると船川が1.57トン/隻・日、北部が0.38トン/隻・日、南部が0.24トン/隻・日で船川が前年を下回ったものの、北部、南部は前年を上回った。また、2009年以降の南部の延隻数の減少は時化荒天以上に漁船廃業の影響が大きいと考えられる。

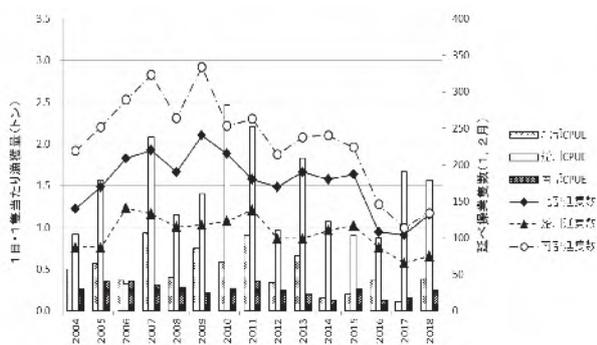


図5 主漁期における底びき網による総括支所別マダラCPUEおよび操業隻数

船川総括支所所属の底びき網漁船2隻の主漁期(1、2月)の旬別・銘柄別漁獲尾数組成を図6および図7に示す。

1月上旬から3月上旬までの調査期間中、2月上旬から下旬で78.2%のマダラを漁獲しており、最も合計尾数が多かった銘柄は「棒ダラ」で全体の54%を占めていた。

「オス」「メス」銘柄については1月下旬から2月上旬にかけて占有率高く、漁期後半に向けてそれらの占有率が低くなり、「棒ダラ」の占有率がそれに変わった。

主漁期の（1、2月）のオスの旬別体重階級別漁獲尾数を図8に、メスの旬別体重階級別漁獲尾数を図9に示す。

この体重は実測値ではなく、船川総括支所所属の底びき網漁船2隻分の箱ごとの合計重量を入り数で除した数値であるが、オスでは1月下旬までは2kg台にモードがあり、2月上旬以降は3kg台のモードが高くなっていった。メスでは調査した7月中旬4旬で3kg台にモードを認め、2月上旬と下旬に4kg台に、最終旬の3月上旬のモードは5kg台であった。

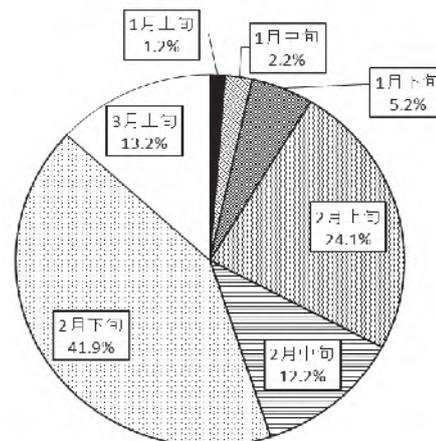


図6 主漁期における底びき網による旬別マダラ漁獲尾数

(県漁協船川総括支所管内の底びき網漁船2隻分)

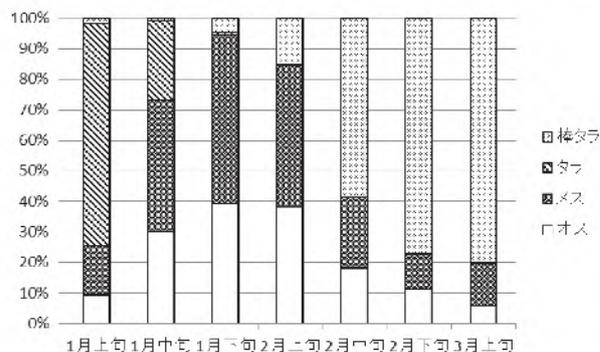


図7 主漁期における旬別銘柄別マダラ漁獲尾数組成
(県漁協船川総括支所管内の底びき網漁船2隻分)

【参考文献】

- 1) 山田潤一・甲本亮太(2015)底魚資源管理手法の確立に関する研究. 平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 88-98
- 2) 山田潤一・甲本亮太・小笠原誠(2016)我が国周辺水域資源調査(資源評価調査、マダラ). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 105-110
- 3) 水谷寿・甲本亮太・福田姫子(2017)我が国周辺水域資源調査(資源評価調査、マダラ). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 72-80

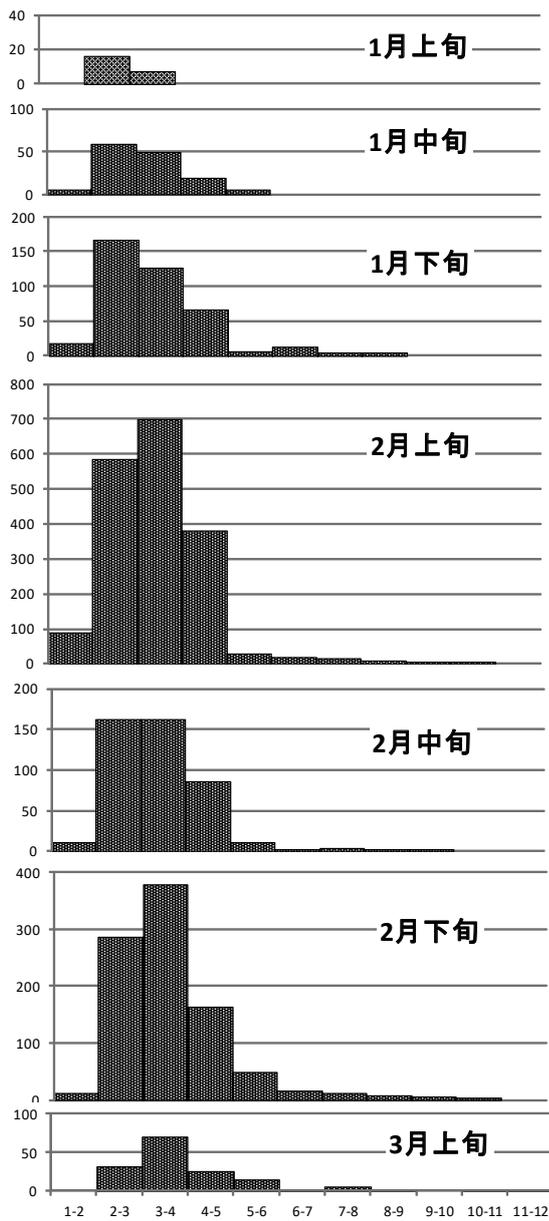


図8 主漁期におけるマダラ（オス）の旬別・体重階級別漁獲尾数
(県漁協船川総括支所管内の底びき網漁船2隻分)

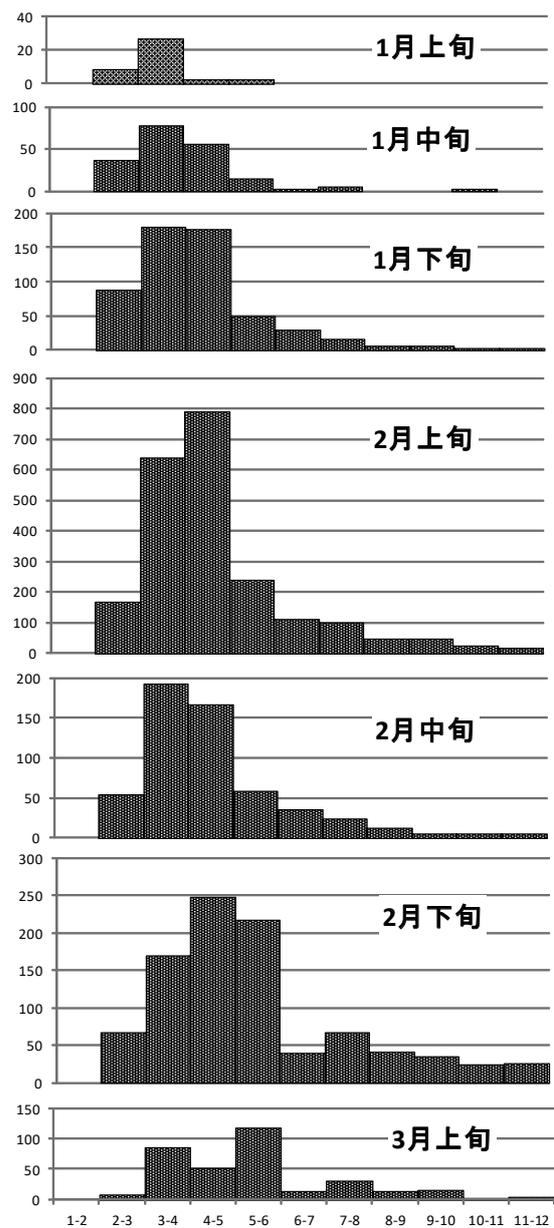
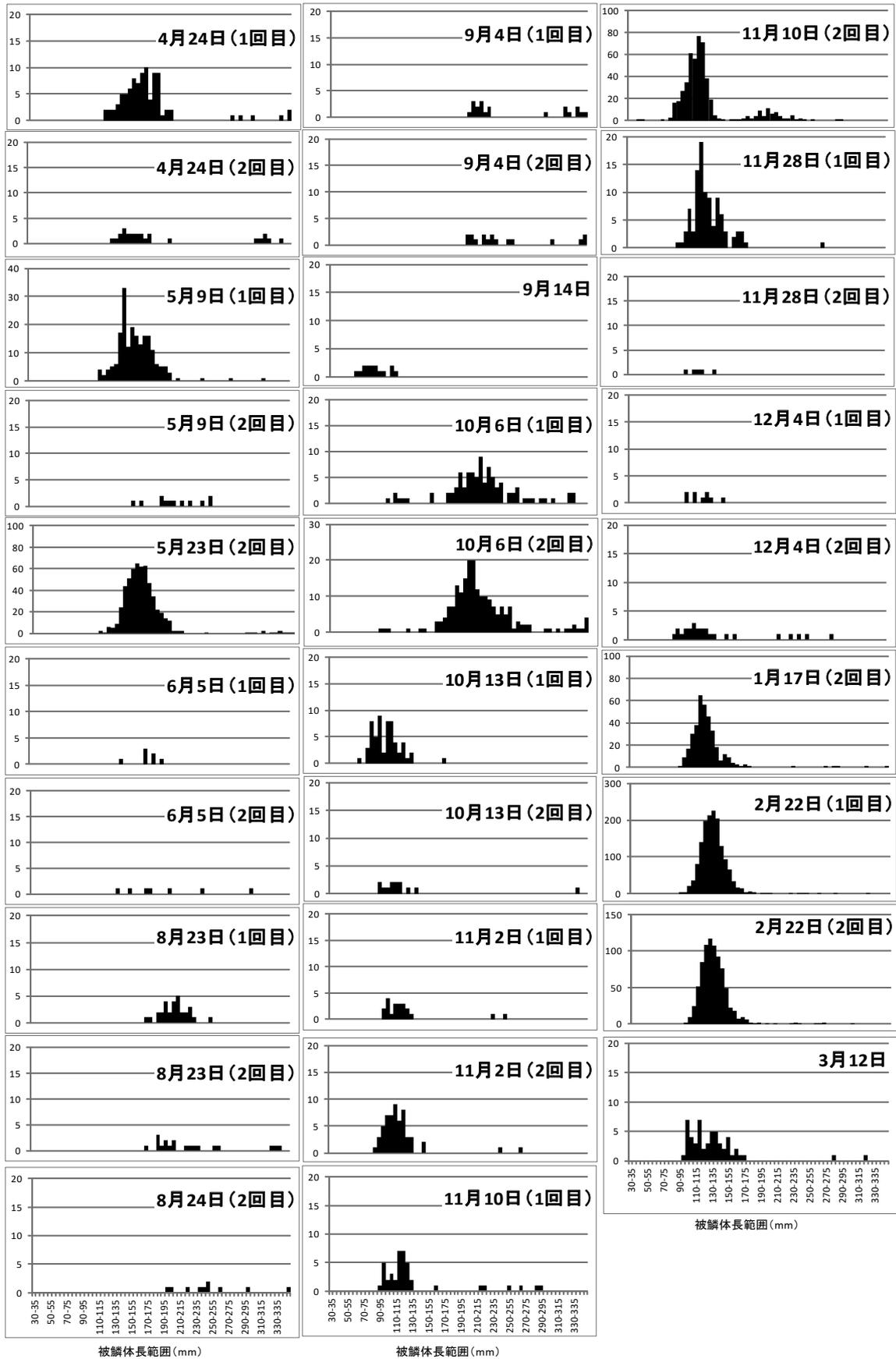


図9 主漁期におけるマダラ（メス）の旬別・体重階級別漁獲尾数
(県漁協船川総括支所管内の底びき網漁船2隻分)



別図1 かけ回し式底びき網で採集されたマダラ小型魚の被鱗体長組成

別表1 千秋丸による底びき網調査結果 (2017～2018年)

年	月	日	回次	緯度		ハタハタ	マダラ	スケトウダラ	アカガレイ	ヒレゴロ	他のカレイ類	マダイ	ヒラメ	他の魚類	スヅキガニ	ホッコクアカヒ	他の甲殻類	頭足類	合計
				緯度	経度														
2017	4	24	1	39°43.74	139°38.76	181	6.5	7.5	0.0	1.9	3.2	4.4	0.1	4.4			0.1	23.6	
			2	39°43.84	139°38.00	201	5.0	3.2	0.0	0.6	2.1	2.0	12.9		12.9			0.8	26.7
			3	39°43.47	139°37.67	219	1.7	13.6		1.3	0.5	0.2	0.3			0.3		1.1	18.6
2017	4	25	1	39°33.80	139°48.70	221	2.8	3.5	2.2	12.0	1.5	40.4		40.4			0.1	62.9	
			2	39°34.79	139°48.08	186	0.2	0.2		0.1	1.8	21.8				21.8		0.4	24.1
2017	5	9	1	39°43.49	139°40.69	152		9.6		4.2	1.4	48.6		48.6			0.6	54.8	
			2	39°42.73	139°39.46	182	11.0	6.0	6.0	6.0	7.0	5.3	14.4		14.4			0.1	53.3
			3	39°42.18	139°38.36	224	10.0	10.9		6.8	1.3	1.2	12.6	0.1		0.1		0.9	43.8
2017	5	23	1	39°41.13	139°37.48	305	0.1	15.0	0.8	2.0	15.5	7.0		18.7	13.2	5.5	1.2	2.1	80.9
			2	39°42.22	139°39.03	201	29.4	35.5	0.8	7.4	6.0	6.5	18.5			18.5		0.2	104.3
2017	6	5	1	39°34.70	139°48.01	193	0.3	0.4		23.7	16.1	2.0		111.3			1.0	4.9	159.6
			2	39°33.74	139°48.72	221	0.0	15.0		0.6	27.0	8.5	0.5		6.8			0.0	6.0
2017	8	23	1	39°41.89	139°36.02	304	7.6	37.4	90.0	2.3	3.7	5.1		23.5	1.6	6.2	0.2	1.4	178.9
			2	39°42.23	139°35.74	300	2.1	21.0	80.0	0.5	11.4		11.4		4.2	4.1	2.8	0.9	0.8
2017	8	24	1	39°42.55	139°38.69	203		7.4		2.2	3.3	2.6		39.9			0.8	3.4	59.5
			2	39°41.97	139°39.07	204		26.4		3.1	3.8	2.8			20.6		2.2	9.7	68.6
2017	9	4	1	39°41.09	139°37.51	303	1.3	138.0	39.5	1.0	3.1	3.4		31.7	7.0	5.0	1.1	231.0	
			2	39°40.63	139°37.98	301	1.5	107.3	76.5	1.5	5.2	2.5			35.0	15.0	7.0	1.5	0.3
2017	9	14	1	39°33.71	139°48.69	224		0.0	0.0	0.2	2.0			3.4			2.7	8.2	
			2	39°34.05	139°48.25	226	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7			1.6	0.1	2.3	3.1	8.7
2017	10	6	1	39°55.51	139°33.85	305	3.8	33.1	3.6	2.7	5.0	2.8		44.2	0.7	0.1	1.1	14.3	111.3
			2	39°54.71	139°33.84	302	0.6	65.0	2.4	2.5	3.2	12.8			25.4	0.2	0.0	4.1	116.2
2017	10	13	1	39°34.09	139°48.22	224	0.1	3.3	0.5	0.8	0.6	2.9		113.3			0.6	2.4	124.2
			2	39°33.37	139°48.99	219	0.2	1.9	0.4		5.8	11.1			80.7		0.6	27.5	128.2
2017	11	2	1	39°33.14	139°47.08	302	7.5	18.9	5.6	2.0	3.5	4.3		36.9	4.3	6.3	4.3	97.8	
			2	39°32.55	139°49.38	224	236.5	3.3		1.0	0.6	2.3			53.9	0.6	0.2	0.2	3.7
2017	11	10	1	39°55.52	139°33.91	299	8.8	18.9	1.0	0.5	3.0	2.6		10.2	1.5	2.0	1.1	9.7	59.2
			2	39°55.14	139°34.85	238	6.4	13.7	0.7	0.3	5.0	6.0			7.7	0.9	3.0	3.4	47.1
2017	11	28	1	39°29.97	139°49.97	232	462.0	36.0	6.0	0.1	0.6	3.5	4.5	104.9	0.4		17.0	635.0	
			2	39°30.77	139°50.07	209	15.0	0.3	1.3	0.4	0.1	4.4	5.1		151.5		14.1	192.1	
2017	12	1	1	39°56.15	139°34.65	240	0.8										0.2	0.2	1.2
			2	39°57.34	139°35.29	231	8.0	0.2	0.6	2.3	4.0	1.6			7.7	3.3	0.4	1.9	29.9
2017	12	4	1	39°53.32	139°35.77	251	18.5	3.2		1.5	6.8	1.0		17.8	0.4		1.9	2.0	52.8
			2	39°55.52	139°35.31	221	2.3			0.0	0.5	1.0			25.3		0.1	13.5	42.7
2018	1	17	1	39°37.34	139°41.64	306	0.1	37.9		2.2	2.0	1.2		17.3	4.2	0.0	3.1	1.6	69.4
			2	39°36.79	139°42.19	303	1.6	64.0	0.5	6.0	0.5	2.0	2.0		46.6	27.0	3.2	2.5	154.4
2018	2	9	1	39°43.51	139°37.15	236		5.5		0.1	0.7	4.2		83.6			4.6	98.7	
			2	39°56.10	139°33.54	310	7.0	94.4		3.5	3.2	5.0			18.3	0.3	0.0	1.7	6.7
2018	3	12	1	39°55.43	139°33.44	345	4.2	53.0		0.5	1.2	12.0		12.3	1.7		3.1	0.9	88.8
			2	39°56.07	139°33.51	318	15.5	65.8	2.0	2.0	0.3	3.1	6.4		6.4	0.2	0.2	1.4	96.9
合計			41			879.5	970.4	312.1	65.9	167.5	168.9	9.6	2.5	1343.5	86.8	35.5	37.1	177.5	4256.7

別表2 千秋丸による海洋観測結果 (2017~2018年) 続き

年	月	日	時刻	緯度	経度	天候	気温 (°C)	気圧 (hPa)	風向	風速 (m/s)	水深 (m)	流向	流速 (knob)	波浪 階級	うねり	項目	表面	-10m	-20m	-30m	-50m	-75m	-100m	-150m	-200m	-250m	-300m			
2018	2	9	11:38	39°42.15	139°35.38	bc	2.4	1023	WINW	2.7	316.3	NNE	0.22	2	2	水温(°C)	10.04	10.08	10.08	10.07	10.08	10.08	10.08	10.10	10.08	9.98	9.82	4.32	2.68	
																塩分	33.97	33.99	33.99	33.99	33.98	34.04	34.08	34.13	34.06	34.04	34.06	34.06	34.04	
																溶解酸素量(mg/L)	8.42	8.37	8.35	8.35	8.33	8.31	8.31	8.34	8.34	8.31	8.31	8.34	8.13	7.58
																蛍光強度(μg/L)	0.09	0.33	0.27	0.30	0.29	0.30	0.49	0.21	0.25	0.07	0.05			
																水温(°C)	10.07	10.04	10.02	10.01	10.02	10.04	10.11	10.09	9.92					
																塩分	33.96	33.98	33.98	33.97	33.98	34.00	34.05	34.07	34.09					
																溶解酸素量(mg/L)	8.49	8.42	8.39	8.39	8.35	8.34	8.31	8.29	8.29					
																蛍光強度(μg/L)	-0.26	0.26	0.31	0.49	0.33	0.36	0.23	0.21	0.19					
																水温(°C)	9.74	9.80	9.79	9.78	9.79	9.98	9.96							
																塩分	34.00	33.97	33.97	33.97	33.97	34.08	34.11							
2018	2	22	10:43	39°56.43	139°32.82	bc	-0.5	1022.1	SSW	3.1	358.9	SE	0.21	2	3	水温(°C)	0.62	9.12	9.13	9.14	9.14	9.14	9.15	9.16	9.17	9.14	7.85	3.13		
																塩分	0.03	34.12	34.13	34.14	34.14	34.14	34.15	34.15	34.15	34.15	34.13	34.04		
																溶解酸素量(mg/L)	14.18	8.62	8.58	8.56	8.55	8.55	8.54	8.54	8.51	8.48	8.36			
																蛍光強度(μg/L)	1.00	0.14	0.18	0.29	0.29	0.31	0.26	0.34	0.23	0.10	0.05			
																水温(°C)	9.20	9.17	9.13	9.12	9.14	9.15	9.16	9.17	9.14	7.84	3.13			
																塩分	34.10	34.12	34.12	34.13	34.14	34.14	34.15	34.15	34.15	34.13	34.06			
																溶解酸素量(mg/L)	8.82	8.70	8.66	8.65	8.59	8.58	8.56	8.53	8.50	8.19				
																蛍光強度(μg/L)	0.09	0.32	0.47	0.55	0.32	0.32	0.31	0.30	0.24	0.13	0.05			
																水温(°C)	8.80	8.79	8.80	8.82	8.79	8.73	8.71	8.68	5.05	2.82	1.71			
																塩分	34.05	34.06	34.06	34.07	34.11	34.10	34.12	34.05	34.01	34.03				
2018	3	12	11:57	39°56.23	139°33.04	bc	2.2	1023.3	W	4.8	324.9	WNW	0.41	3	3	水温(°C)	8.37	8.57	8.58	8.51	8.43	8.57	8.56	8.46	8.27	8.13	7.55			
																塩分	0.19	0.25	0.37	0.55	0.27	0.60	0.47	0.27	0.06	0.02	0.02			
																溶解酸素量(mg/L)														
																蛍光強度(μg/L)														
																水温(°C)														
																塩分														
																溶解酸素量(mg/L)														
																蛍光強度(μg/L)														
																水温(°C)														
																塩分														

我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査) (ヒラメ)

福田 姫子・黒沢 新

【目的】

本県のヒラメは、浅海域における重要魚種であり、底びき網、定置網およびさし網等で漁獲され、また、人工種苗の放流および全長30cm以下の漁獲制限等も実施されている。

このような状況において、水産庁の委託により資源評価の精度向上のための基礎資料を得ることを目的とする。

得られたデータおよび耳石等については、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所(以下、「日水研」とする。)へ送付し、日本海におけるヒラメの資源評価のための基礎資料としている。

【方法】

1 生物情報収集調査

(1) 月別漁業種類別漁獲量調査

当センターの漁獲統計資料により2017年1～12月のヒラメ漁獲量を整理した。

(2) 市場調査

2017年1～12月にかけて、男鹿市を主体としたヒラメの市場調査を行った。調査は公益財団法人秋田県栽培漁業協会(以下、「栽培協会」とする。)と共同で行った。

調査項目は、漁業種類別・箱別入り尾数、箱別重量、全長および無眼側色素異常個体(以下、「黒化魚」とする。)の出現尾数とした。全長組成の整理に当たっては、箱別に入り尾数を記録し、最小全長と最大全長を計測し、その他の個体については、ほぼ均等に出現すると仮定し、処理した。黒化魚は全ての個体について全長を計測した。

(3) 精密測定調査

市場からの購入魚および漁業調査指導船千秋丸(99トン)等で採捕したヒラメについて、全長、体長、体重、内臓除去重量、性別、生殖腺重量を測定し、胃内容調査を行うとともに耳石を採取した。

(4) ネオヘテロボツリウムの寄生状況調査

市場調査および精密測定の際に、ネオヘテロボツリウムの寄生状況を調査した。

2 新規加入量調査

(1) 当歳魚分布密度調査

当歳魚の新規加入量を把握するため、2017年6月21日、8月21日および8月28日に、秋田市沖の水深約10、12.5、15、17.5、20、25m海域において、千秋丸により水工研Ⅱ型桁網(網口幅2m、モジ網目合8.3mm)を用いて、1ノット、15分間曳きの、当歳魚分布密度調査を実施した。

また、他海域での調査の可能性を探るため、8月21日に船川沖の水深10m地点、8月28日に船川沖の水深10m、12.5m地点でも同様の調査を行った。

採捕した当歳魚の尾数と曳網面積(桁網幅×平均速度×時間として算出)から、当歳魚分布密度を算出した。採捕した当歳魚については全長を計測し、黒化魚の出現状況を精査した。

(2) 底質環境調査

2017年6月21日、8月21日の当歳魚分布密度調査時に底質調査を実施した。各水深帯で1回ずつ、小型ミス・マッキンタイヤー型採泥器(採泥面積0.05㎡)を使用して底質を採取し、表層の一部を分析に用いた。分析項目は粒度組成と含水率である。

【結果および考察】

1 生物情報収集調査

(1) 月別漁業種類別漁獲量調査

2017年の月別・漁業種類別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は154トンで、月別では6月が34トンで最も多く、年間漁獲量の22.3%を占めた。漁業種類別では定置網が70トン、さし網が65トン、底びき網が16トンであり、これら3漁業種で全体の約98%を占めた。

(2) 市場調査

2017年の市場調査における全長組成別の出現頻度を図1に示した。最も出現頻度が高かった全長範囲は300～350mmの28%であり、次いで350～400mmの23%、400～450mmの19%であった。

2007年以降の調査尾数および黒化魚出現状況の経年変化を表2に示した。2017年は6,272尾を調査し、そのうち黒化魚は114尾出現し、尾数割合では1.8%であった。

(3) 精密測定調査

2017年度の精密測定調査結果を表3に示した。61尾について精密測定を行い、測定データと採取した耳石は日水研に送付した。

(4) ネオヘテロボツリウムの寄生状況調査

2017年度のネオヘテロボツリウムの月別の寄生状況を、2007年度以降の調査結果とともに表4に示した。2017年度の寄生率は17.9%で、月別では10月から上昇して11月が39.4%と最も高かった。本県では2014年度以降同様の傾向がみられ、青森県の日本海域でも2015年以降は冬季(11～12月)に25%以上のやや高い寄生率を示している¹⁾。寄生率の経年変化を見ると、2007、2008年度に20%

を超える値を示し、その後2010～2013年度には10%以下となったが、2014年度には16.1%へと上昇し、その後は約16～20%の範囲で推移している。

2 新規加入量調査

(1) 当歳魚分布密度調査

当歳魚分布密度調査結果を表5に示した。なお、破網の恐れがあったため、6月21日の水深10m、12.5m、15m、25m地点、8月21日の秋田市沖水深10m地点の調査は曳網時間を短縮した。なお、以下の結果と考察は秋田市沖での調査について記し、船川沖での調査結果は表でのみ示す。

当歳魚が採捕された操業回次(以下、「有採捕回次」とする。)ごとの当歳魚密度の平均から算出した調査日ごとの分布密度は、6月21日が0尾/100㎡、8月21日が0.64尾/100㎡、8月28日が0.16尾/100㎡であった。

2007年以降の当歳魚分布密度の経年変化を表6に示した。2017年の分布密度は0.28尾/100㎡で、近年では最も低い値を示した。青森県および山形県の調査でも2017年の稚魚密度は近年と比較して低いことから¹⁾、新規加入量は低水準であることが考えられる。一方、これまでの資源解析では稚魚密度の高さが翌年の1歳魚漁獲尾数に反映されていないことから¹⁾³⁾、今後の資源動向を注視する必要がある。

栽培協会が実施している2017年に生産した人工種苗の放流状況を表7に、種苗生産時における標識率を表8に示した。2017年の県内における人工種苗の放流数は259,500尾で、種苗生産時における標識率は53～63%であった。これらは調査で入網する可能性があったが、2017年の当歳魚分布密度調査では黒化魚は採捕されなかった。

(2) 底質環境調査

秋田市沖における底質調査の結果を表9に示した。粒度組成はすべての水深帯で極細粒砂～細粒砂(粒径0.063～0.25mm)が優占し、深度の増加に伴って極細粒砂(粒径0.063～0.125mm)の割合が増加した。8月の調査では水深10m、15m、17.5m地点においてシルト・粘土と中粒砂以上の割合が6月調査時よりもやや増加したが、これは前月の大雨による雄物川からの流入量の増加等が影響していると推察される。

【参考文献】

- 1) 青森県, 秋田県, 山形県, 新潟県, 富山県, 日本海区水産研究所 (2018) 日本海北区広域連携ヒラメ調査報告書 (29年度), 30pp.
- 2) 福田姫子, 珍田尚俊 (2017) 我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査) (ヒラメ). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 81-92.
- 3) 水産庁, 水産教育・研究機構 (2017) 平成29 (2017) 年度ヒラメ日本海北・中部系群の資源評価. 平成29年度我が国周辺水域の漁業資源評価, p. 1733-1763.

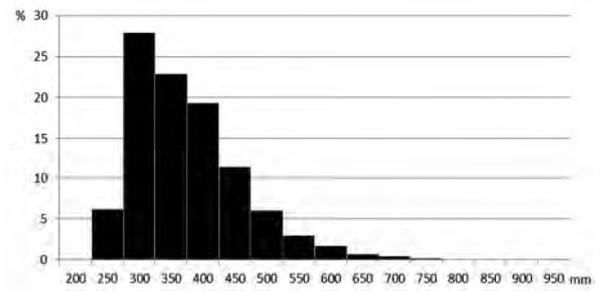


図1 市場調査における全長範囲別出現割合 (2016年)

表1 ヒラメ漁獲量 (2017年) (kg)

漁業種類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	割合(%)
底引き網	306	802	4,323	3,151	566	4,099	0	0	1,765	682	146	517	16,357	10.6
定置網	1,024	828	3,177	9,782	15,749	13,720	3,239	1,461	971	4,085	12,155	3,480	69,671	45.1
さし網	412	2,514	8,426	14,231	14,505	15,756	856	680	2,553	3,521	1,647	322	65,422	42.4
その他	74	47	39	158	300	807	495	188	107	609	145	19	2,988	1.9
合計	1,817	4,191	15,965	27,322	31,121	34,381	4,590	2,330	5,396	8,897	14,093	4,337	154,438	100.0
割合(%)	1.2	2.7	10.3	17.7	20.2	22.3	3.0	1.5	3.5	5.8	9.1	2.8	100.0	

表2 市場調査におけるヒラメ黒化魚の出現状況 (2007～2017年)

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
調査尾数(尾)	5,826	6,462	3,489	9,217	7,458	7,146	6,866	5,125	6,493	6,301	6,272
黒化魚出現数(尾)	53	76	36	85	93	222	189	100	117	104	114
黒化魚出現率(%)	0.9	1.2	1.0	0.9	1.2	3.1	2.8	2.0	1.8	1.7	1.8

※2007年は4～12月、2011年以降は1～12月に調査を実施した

※2012年以降は、栽培協会と共同で実施している

表3 精密測定調査結果 (2017年度)

No.	入手	漁具漁法	入手日	測定日	採捕・購入場所	水深(m)	黒化魚	耳石	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肥満度	内臓除去重量(g)	生殖腺重量(g)	胃内容重量(g)	雌雄	ネオヘテロボツリウム		備考(胃内容物等)
																	寄生の有無	寄生の有無	
																口腔部	咽頭部		
1	千秋丸	板ひき網	4月6日	4月6日	秋田沖	25		採取	412	350	706	0.016	687	6.7	0.0	雌	無	無	
2	千秋丸	板ひき網	5月10日	5月18日	秋田沖	50		採取	433	362	825	0.017	779	5.6	-	雌	無	無	
3	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	475	410	1,205	0.017	1,125	28.0	0.0	雄	無	有	
4	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	465	400	1,056	0.017	988	5.2	0.0	雄	無	有	
5	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	485	415	1,244	0.017	1,115	70.6	0.0	雌	無	有	
6	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	355	305	488	0.017	442	2.5	10.2	雌	無	無	魚類消化物
7	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	395	340	515	0.013	480	5.2	4.0	雄	無	無	魚類消化物
8	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	365	310	664	0.022	634	3.4	0.5	雌	無	無	魚類消化物
9	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	365	315	538	0.017	504	2.4	0.0	雌	無	無	
10	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	375	315	606	0.019	565	8.1	0.0	雄	無	無	
11	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	450	380	938	0.017	851	42.4	8.1	雌	無	無	魚類消化物
12	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	380	330	559	0.016	504	2.1	28.9	雄	無	無	マアジ尾
13	北浦総括	刺網	5月19日	5月19日	北浦沖			採取	395	330	715	0.020	660	12.4	2.6	雄	無	無	魚類消化物
14	第五憲洋丸	底建網	5月22日	5月23日	平沢			採取	415	350	817	0.019	775	9.7	0.0	雄	無	有	
15	第五憲洋丸	底建網	5月22日	5月23日	平沢			採取	452	378	1,080	0.020	992	38.3	8.3	雄	無	有	魚類消化物
16	北浦総括	定置網	5月26日	5月27日	北浦沖			採取	361	301	465	0.017	445	2.2	-	雌	無	無	
17	台島大謀	定置網	6月15日	6月15日	樺			採取	335	280	400	0.018	377	1.3	0.0	雄	無	無	
18	台島大謀	定置網	6月15日	6月15日	樺			採取	335	280	325	0.015	309	1.4	0.0	雌	無	無	
19	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	350	295	479	0.019	446	2.0	11.6	雌	無	無	マアジ尾
20	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	340	285	355	0.015	315	1.8	23.9	雌	無	無	マアジ尾
21	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	355	300	434	0.016	398	2.1	13.8	雌	無	無	マアジ尾
22	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	345	295	411	0.016	375	1.5	13.5	雌	無	無	マアジ尾
23	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	355	300	465	0.017	406	0.0	33.7	-	無	無	マアジ尾
24	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	365	310	536	0.018	484	3.1	20.8	雌	無	無	マアジ尾
25	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	360	295	453	0.018	412	0.0	15.8	雄	無	無	マアジ尾
26	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	370	310	489	0.016	435	0.0	27.3	雄	無	無	マアジ尾
27	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	355	295	481	0.019	434	0.0	22.3	雄	無	無	魚類消化物
28	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	465	395	1,132	0.018	998	16.1	43.7	雌	無	無	マアジ尾
29	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	465	395	1,092	0.018	996	24.7	28.9	雌	無	無	マアジ尾
30	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	495	420	1,265	0.017	1,148	44.3	16.5	雌	無	有	マアジ尾
31	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	470	405	1,020	0.015	966	13.6	0.0	雌	無	有	
32	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	520	445	1,568	0.018	1,489	19.1	0.0	雌	無	無	
33	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	485	415	1,292	0.018	1,138	9.8	90.7	雌	無	無	マアジ尾
34	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	515	445	1,578	0.018	1,464	45.8	18.4	雌	無	無	マアジ尾
35	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	620	530	2,454	0.016	2,304	56.0	0.0	雌	無	無	
36	北浦総括	定置網	6月14日	6月15日	北浦沖			採取	600	520	2,579	0.018	2,255	36.8	203.2	雌	無	無	マアジ尾
37	千秋丸	かけまわし	6月5日	7月6日	道川沖	180		採取	560	480	1,937	0.018	1,803	0.0	17.1	雄	無	無	ウナギガジ尾、魚類消化物
38	千秋丸	かけまわし	6月5日	7月6日	道川沖	200		採取	362	306	474	0.017	458	2.9	0.0	雌	無	無	
39	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	315	260	295	0.017	282	0.0	2.0	-	無	無	魚類消化物
40	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	300	255	242	0.015	232	1.0	0.0	雌	有	有	
41	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	310	255	250	0.015	236	0.5	3.2	雌	有	有	魚類消化物
42	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	320	260	288	0.016	275	1.0	0.7	雌	有	有	
43	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	325	270	307	0.016	284	0.0	9.8	-	有	有	マアジ尾
44	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	335	280	373	0.017	357	0.6	0.0	雌	有	有	
45	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	320	270	315	0.016	300	1.0	0.0	雌	有	有	
46	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	310	255	277	0.017	262	1.0	2.3	雌	無	無	魚類消化物
47	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	305	255	283	0.017	256	0.9	14.9	雌	無	有	マアジ尾
48	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	290	245	235	0.016	215	0.6	10.4	雌	無	有	魚類消化物
49	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	310	260	273	0.016	260	1.1	0.9	雌	無	有	魚類消化物
50	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	325	265	343	0.018	328	0.0	0.0	-	有	有	
51	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	325	270	319	0.016	290	0.0	16.8	-	無	無	魚類消化物2尾
52	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	310	260	283	0.016	262	0.8	6.8	雌	無	無	魚類消化物
53	北浦総括	定置網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	315	265	292	0.016	279	1.4	1.7	雌	有	有	魚類消化物
54	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	425	360	788	0.017	717	4.8	25.4	雌	無	有	マアジ尾、魚類消化物2尾
55	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	445	380	817	0.015	784	6.7	0.0	雌	有	有	
56	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	440	370	819	0.016	732	5.1	54.2	雌	無	有	魚類消化物2尾
57	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	440	380	875	0.016	811	5.8	25.9	雌	無	有	魚類消化物3尾
58	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	400	340	664	0.017	634	0.4	0.0	雄	無	有	
59	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	415	355	752	0.017	702	6.9	12.1	雌	有	有	魚類消化物
60	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	580	490	1,798	0.015	1,704	16.2	0.0	雌	無	無	
61	北浦総括	刺網	10月19日	10月19日	北浦沖			採取	535	455	1,773	0.019	1,591	19.4	100.7	雌	無	無	魚類消化物6尾

※肥満度=体重(g)÷体長(mm)³×1000

表4 ネオヘテロボツリウムの寄生状況 (2007~2017年度)

年度	2007~2016年度寄生率(%)										2017年度寄生状況						
											市場調査		精密測定		合計		寄生率(%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	調査尾数	寄生尾数	調査尾数	寄生尾数	調査尾数	寄生尾数	
4月	10.0	18.2	3.3	10.0	0.0	0.6		2.1	3.3	6.1	134	24	1	0	135	24	17.8
5月	38.3	38.1	8.9	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	1.8	4.3	265	24	15	4	280	28	10.0
6月	72.7	46.7	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	247	11	20	2	267	13	4.9
7月	31.0	66.7	11.8	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	4.5	1.1	119	2	2	0	121	2	1.7
8月	27.9	17.6	20.0	0.0	7.7		0.0	28.6		1.8	47	1	0	0	47	1	2.1
9月	21.7	20.0	10.0	20.0			0.0	10.1	17.7	10.4	15	0	0	0	15	0	0.0
10月	21.7	24.1	22.7	9.1	8.3	0.0		29.6	40.7	32.3	261	63	23	13	284	76	26.8
11月	15.9		15.4			1.1		51.4	50.4	43.0	241	95	0	0	241	95	39.4
12月	16.7	11.8	10.5	0.0			7.4	20.1	44.2	36.2	353	111	0	0	353	111	31.4
1月	8.5	0.0	16.7	12.5	0.0	0.0	11.9	16.7	12.5	19.8	308	41	0	0	308	41	13.3
2月	15.6	33.3	3.1	6.3	0.0	0.0	5.9	17.1	12.8	36.9	243	31	0	0	243	31	12.8
3月	10.5	5.0	5.9			0.0	1.7	7.6	9.6	28.2	219	28	0	0	219	28	12.8
合計	24.1	22.9	10.8	6.4	6.0	0.2	4.3	16.1	16.6	20.3	2,452	431	61	19	2,513	450	17.9

表5 ヒラメ当歳魚分布密度調査結果

2017年8月21日								
調査地点の水深	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	10m		
調査場所	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖		
底層水温(°C)	16.7	16.7	16.8	16.9	17.0	17.2		
底層塩分	33.9	33.8	33.8	33.8	33.7	33.8		
網入れ開始	時刻 10:05 緯度 39° 42.858'5" 経度 140° 1.0494'	時刻 10:34 緯度 39° 43.0049' 経度 140° 1.4848'	時刻 11:12 緯度 39° 42.575' 経度 140° 1.839'	時刻 13:43 緯度 39° 41.0646' 経度 140° 2.1394'	時刻 13:11 緯度 39° 41.069' 経度 140° 2.5136'	時刻 13:11 緯度 39° 41.069' 経度 140° 2.5136'	時刻 14:21 緯度 39° 42.354' 経度 140° 2.6081'	
網入れ終了	時刻 10:08 緯度 39° 42.6856' 経度 140° 1.0481'	時刻 10:37 緯度 39° 42.8652' 経度 140° 1.4866'	時刻 11:14 緯度 39° 42.4479' 経度 140° 1.8112'	時刻 13:44:56 緯度 39° 41.0637' 経度 140° 2.1393'	時刻 13:12 緯度 39° 40.9863' 経度 140° 2.5136'	時刻 13:12 緯度 39° 40.9863' 経度 140° 2.5136'	時刻 14:23 緯度 39° 42.3287' 経度 140° 2.5815'	
曳網開始	時刻 10:09	時刻 10:38	時刻 11:15	時刻 13:45	時刻 13:13	時刻 13:13	時刻 14:23	
曳網終了	時刻 10:16	時刻 10:53	時刻 11:30	時刻 13:50	時刻 13:16	時刻 13:16	時刻 14:25	
曳網時間	分 7	分 15	分 15	分 5	分 2	分 2	分 1	
平均船速	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 0.9	ノット 1.0	ノット 1.0	ノット 1.0	
曳網面積	m ² 494	m ² 1,012	m ² 1,019	m ² 290	m ² 117	m ² 117	m ² 62	
ヒラメ当歳魚	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 0	
ヒラメ当歳魚密度	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	

※水深10m、12.5m、15m、25m地点は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

2017年8月21日									
調査地点の水深	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	10m	10m	10m	
調査場所	秋田沖	船川沖							
底層水温(°C)	23.9	25.1	25.8	25.8	26.0	26.3	26.3	26.8	
底層塩分	34.1	33.7	33.3	33.3	33.1	33.1	33.1	32.4	
網入れ開始	時刻 10:05 緯度 39° 42.9508' 経度 140° 0.9967'	時刻 10:52 緯度 39° 42.6305' 経度 140° 1.5428'	時刻 11:25 緯度 39° 42.6128' 経度 140° 1.841'	時刻 12:46 緯度 39° 42.2173' 経度 140° 2.0973'	時刻 13:20 緯度 39° 42.5022' 経度 140° 2.4753'	時刻 13:20 緯度 39° 42.823' 経度 140° 2.9099'	時刻 14:32 緯度 39° 42.823' 経度 140° 2.9099'	時刻 15:57 緯度 39° 52.1168' 経度 139° 56.4319'	
網入れ終了	時刻 10:07 緯度 39° 42.7772' 経度 140° 0.9988'	時刻 10:54 緯度 39° 42.5162' 経度 140° 1.5498'	時刻 11:26 緯度 39° 42.5231' 経度 140° 1.8374'	時刻 12:48 緯度 39° 42.3079' 経度 140° 2.1061'	時刻 13:21 緯度 39° 42.4688' 経度 140° 2.4591'	時刻 13:21 緯度 39° 42.4688' 経度 140° 2.4591'	時刻 14:33 緯度 39° 42.7828' 経度 140° 2.9102'	時刻 15:58 緯度 39° 52.1347' 経度 139° 56.3821'	
曳網開始	時刻 10:08	時刻 10:55	時刻 11:27	時刻 12:49	時刻 13:22	時刻 13:22	時刻 14:34	時刻 15:59	
曳網終了	時刻 10:23	時刻 11:10	時刻 11:42	時刻 13:04	時刻 13:37	時刻 13:37	時刻 14:40	時刻 16:14	
曳網時間	分 15	分 5	分 15						
平均船速	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.2	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.0	ノット 1.0	ノット 1.1	
曳網面積	m ² 1,031	m ² 1,062	m ² 1,087	m ² 1,006	m ² 1,049	m ² 315	m ² 315	m ² 1,049	
ヒラメ当歳魚	出現尾数 0	出現尾数 2	出現尾数 5	出現尾数 5					
ヒラメ当歳魚密度	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.64	尾/100m ² 0.64	尾/100m ² 0.48					

※秋田沖水深10m地点は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

2017年8月28日										
調査地点の水深	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	10m	10m	10m	12.5m	
調査場所	秋田沖	船川沖	船川沖							
底層水温(°C)	26.2	26.9	26.9	27.0	27.0	27.0	27.1	27.1	27.0	
底層塩分	33.2	32.5	32.4	32.2	32.1	31.9	32.2	31.9	31.9	
網入れ開始	時刻 10:00 緯度 39° 42.9341' 経度 140° 1.0151'	時刻 10:40 緯度 39° 43.0479' 経度 140° 1.4999'	時刻 12:06 緯度 39° 42.2126' 経度 140° 1.8372'	時刻 13:00 緯度 39° 42.0886' 経度 140° 2.0567'	時刻 13:37 緯度 39° 42.4263' 経度 140° 2.4516'	時刻 14:08 緯度 39° 42.7307' 経度 140° 2.8209'	時刻 14:08 緯度 39° 42.7307' 経度 140° 2.8209'	時刻 15:30 緯度 39° 52.0768' 経度 139° 56.5099'	時刻 16:00 緯度 39° 52.0353' 経度 139° 55.7103'	
網入れ終了	時刻 10:02 緯度 39° 42.7507' 経度 140° 1.0102'	時刻 10:42 緯度 39° 42.9029' 経度 140° 1.5061'	時刻 12:07 緯度 39° 42.2276' 経度 140° 1.8378'	時刻 13:01 緯度 39° 42.1337' 経度 140° 2.0682'	時刻 13:38 緯度 39° 42.3809' 経度 140° 2.4496'	時刻 14:09 緯度 39° 42.7714' 経度 140° 2.8227'	時刻 14:09 緯度 39° 42.7714' 経度 140° 2.8227'	時刻 15:32 緯度 39° 52.0962' 経度 139° 56.4582'	時刻 16:01 緯度 39° 52.0074' 経度 139° 55.774'	
曳網開始	時刻 10:04	時刻 10:44	時刻 12:07	時刻 13:02	時刻 13:38	時刻 14:09	時刻 15:32	時刻 16:02		
曳網終了	時刻 10:19	時刻 10:59	時刻 12:22	時刻 13:17	時刻 13:54	時刻 14:25	時刻 15:48	時刻 16:17		
曳網時間	分 15									
平均船速	ノット 1.0	ノット 1.1	ノット 1.2	ノット 1.3						
曳網面積	m ² 932	m ² 1,056	m ² 1,105	m ² 1,080	m ² 1,124	m ² 1,074	m ² 1,099	m ² 1,191		
ヒラメ当歳魚	出現尾数 2	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 1	出現尾数 0	出現尾数 2	出現尾数 5	出現尾数 2		
ヒラメ当歳魚密度	尾/100m ² 0.21	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.09	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.19	尾/100m ² 0.46	尾/100m ² 0.17		

表6 ヒラメ当歳魚の分布密度 (2007~2017年)

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
密度(尾/100m ²)	0.75	2.22	1.08	1.76	3.23	7.34	1.55	1.18	3.43	0.92	0.28

※計算方法を変更したことにより、2015年以前の報告書とは値が異なる

表7 ヒラメ人工種苗の放流状況 (2017年)

配布月日	全長範囲 (mm)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	配布尾数 (尾)	放流場所	事業名	備考
6月17日	60.0	60.0		5,000	西目漁港	放流効果実証事業	全長60mm個体を選別
7月17日	55.0 ~ 100.0	82.5	5.1	2,500	船川港	放流効果実証事業	
7月20日	85.0 ~ 115.0	95.6	7.3	12,200	北浦漁港	放流効果実証事業	全長85mm個体を選別
				6,200	島漁港	放流効果実証事業	
				10,500	沢目浜	放流効果実証事業	
				12,500	八森漁港	放流効果実証事業	
				53,000	県外	一般事業	
	85.5 ~ 115.0	99.3	9.9	10,500	五里合漁港	放流効果実証事業	
				12,200	浅内漁港	放流効果実証事業	
				10,700	若美漁港	放流効果実証事業	
				56,600	岩館漁港	放流効果実証事業	
				20,000	岩館漁港	一般事業(北部総括)	
7月21日	65.0 ~ 105.0	86.0	6.5	5,200	脇本漁港	放流効果実証事業	全長120mm以上の個体を選別 標識付け
				5,800	船越漁港	放流効果実証事業	
				3,500	秋田市	放流効果実証事業	
				21,000	金浦漁港	放流効果実証事業	
				10,600	象潟漁港	放流効果実証事業	
7月21日	65.0 ~ 105.0	86.0	6.5	32,000	道川漁港	資源造成支援事業	
7月29日	85.0	85.0	5.5	7,500	釜谷浜(浜口)	放流効果実証事業	
9月8・11日	120mm以上			8,000	道川漁港	資源造成支援事業	全長100mm以上の個体を選別
9月12日	100mm以上			2,000	北浦漁港	放流式(放流効果)	
9月14日	80.0 ~ 130.0	120.0	10.0	5,000	出戸浜	放流効果実証事業	
				合計	312,500 県外への配布分も含む(山形県、新潟県)		
					259,500 県内配布		

資料:(公財)秋田県栽培漁業協会

表8 種苗生産時における黒化率 (2017年)

年	2017	
生産回次	1	2・3
採卵日	4/5・6	4/10・11
調査日令(日)	107	110
調査尾数(尾)	100	100
黒化率(%)	63.0	53.0

資料:(公財)秋田県栽培漁業協会

表9 秋田市沖における底質分析結果

(1) 6月21日

海域	水深	粒度組成(%)							含水率 (%)
		粒径>2mm 礫	>1 極粗粒砂	>0.5 粗粒砂	>0.25 中粒砂	>0.125 細粒砂	>0.063 極細粒砂	<0.063 シルト・粘土	
秋田市沖	10m	0.13	0.03	0.08	0.72	67.01	31.40	0.64	26.2
	12.5m	0.00	0.13	0.52	1.21	67.72	29.99	0.44	24.6
	15m	0.00	0.14	0.08	0.88	65.57	32.68	0.66	25.1
	17.5m	0.00	0.05	0.03	0.57	55.76	42.33	1.25	28.4
	20m	0.02	0.05	0.00	0.28	58.61	39.89	1.15	27.6
	25m	0.00	0.05	0.10	0.67	44.81	52.15	2.22	27.5

(2) 8月21日

海域	水深	粒度組成(%)							含水率 (%)
		粒径>2mm 礫	>1 極粗粒砂	>0.5 粗粒砂	>0.25 中粒砂	>0.125 細粒砂	>0.063 極細粒砂	<0.063 シルト・粘土	
秋田市沖	10m	0.24	2.38	2.93	2.74	62.04	21.79	7.87	38.9
	12.5m	0.25	2.31	3.98	3.55	55.24	21.19	13.47	38.6
	15m	0.15	0.54	0.84	1.04	59.30	35.40	2.73	27.6
	17.5m	0.29	2.43	2.49	1.88	47.93	37.86	7.12	35.7
	20m	0.13	0.86	0.75	0.72	53.49	42.04	2.01	27.0
	25m	0.11	1.43	0.57	0.65	42.56	52.08	2.61	29.3
船川沖	10m	0.16	0.47	0.65	1.41	48.19	47.95	1.17	27.8

付表1 ヒラメ市場調査結果（月別、サイズ別、漁法別）（2017年）

月	漁法	種類	全長範囲(mm: 以上~未満)																合計	
			200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950		1,000
			250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1,000		
1	底びき網	天然魚				15	10	5	5										35	
		黒化魚																	0	
	定置網	天然魚		10	27	20	4	2	4	1	2						1		71	
		黒化魚																	0	
	さし網	天然魚		1	25	26	40	25	11	1	4			1					134	
		黒化魚			1	1	1	1		1									5	
	その他	天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
	合計	天然魚		11	52	61	54	32	20	2	6			1			1		240	
		黒化魚			1	1	1	1	1		1								5	
	2	底びき網	天然魚																0	
			黒化魚																	0
定置網		天然魚				5	16	15	1	1									38	
		黒化魚					3												3	
さし網		天然魚		6	88	108	115	58	44	22	11						1		453	
		黒化魚			2	2	1	2	2	1									10	
その他		天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
合計		天然魚		6	88	113	131	73	45	23	11						1		491	
		黒化魚			2	2	4	2	2	1									13	
3		底びき網	天然魚		22	48	45	31	9	3	4			1					163	
			黒化魚				1		1											2
	定置網	天然魚			10		4	4		1	1								20	
		黒化魚																	0	
	さし網	天然魚		6	89	123	163	62	50	21	8	6	2				1		531	
		黒化魚				2		2	1		2	1							8	
	その他	天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
	合計	天然魚		28	147	168	198	75	53	26	9	7	2				1		714	
		黒化魚				3		3	1		2	1							10	
	4	底びき網	天然魚																0	
			黒化魚																	0
定置網		天然魚			22	20	41	37	16	8	3	1			1				149	
		黒化魚					2			2	2	1							7	
さし網		天然魚			15	25	46	27	22	10	8	2	1						156	
		黒化魚					1		1										2	
その他		天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
合計		天然魚			37	45	87	64	38	18	11	3	1	1					305	
		黒化魚					3		1	2	2	1							9	
5		底びき網	天然魚																0	
			黒化魚																	0
	定置網	天然魚			9	20	15	26	8	3	5	3	2	1	1	1	1		94	
		黒化魚						1	1			1							3	
	さし網	天然魚			30	166	199	120	62	35	34	12	4			1	2	1	667	
		黒化魚				1	1	1	1	3	3								10	
	その他	天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
	合計	天然魚			39	186	214	146	70	38	39	15	6	1	2	3	1	1	761	
		黒化魚				1	1	2	2	3	3	1							13	
	6	底びき網	天然魚				1	27	24	20	13	4	1	1	2			1	94	
			黒化魚						1		1		1	1			1			5
定置網		天然魚			149	143	88	56	32	14	4	2	3	1	1				493	
		黒化魚			2	2		5	1										10	
さし網		天然魚			6	15	23	43	18	11	3	4	3	2	2				130	
		黒化魚				2	1	2		1	1	2							9	
その他		天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
合計		天然魚			155	159	138	123	70	38	11	7	7	5	3			1	717	
		黒化魚			2	4	1	8	1	2	1	3	1		1				24	
7		底びき網	天然魚																0	
			黒化魚																	0
	定置網	天然魚		1	7	123	77	31	11	5		1							256	
		黒化魚					4	1		1									6	
	さし網	天然魚				5	3	8	6	3	1		1						27	
		黒化魚					1												1	
	その他	天然魚																	0	
		黒化魚																	0	
	合計	天然魚		1	7	123	82	34	19	11	3	2		1					283	
		黒化魚					5	1		1									7	

8	底びき網	天然魚																0	
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚	18	66	37	12	9	1	1	1		1						146	
		黒化魚		1	1	3													5
	さし網	天然魚		30	16	13	1	1											61
		黒化魚			1	1													2
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	18	96	53	25	10	2	1	1		1							207	
	黒化魚		1	2	4													7	
9	底びき網	天然魚																0	
		黒化魚																0	
	定置網	天然魚	117	83	28	26	19	9	4		1							287	
		黒化魚	1		1	1		1											4
	さし網	天然魚	13	12	27	32	10	4											98
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	130	95	55	58	29	13	4		1								385	
	黒化魚	1		1	1		1											4	
10	底びき網	天然魚	1	22	42	10	6	1										82	
		黒化魚			1														1
	定置網	天然魚	118	286	148	96	53	13	6	2	1			1					724
		黒化魚		1				1											2
	さし網	天然魚			5	9	9	5		2									30
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	119	308	195	115	68	19	6	4	1			1					836	
	黒化魚		1	1			1											3	
11	底びき網	天然魚																0	
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚	29	344	190	80	32	13	5	2		3		1					699
		黒化魚		1	1	2													4
	さし網	天然魚					1												1
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	29	344	190	80	33	13	5	2		3		1					700	
	黒化魚		1	1	2													4	
12	底びき網	天然魚																0	
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚	41	256	110	54	25	12	11	1	2	4	2		1				519
		黒化魚		3	1	7	2		1	1									15
	さし網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	41	256	110	54	25	12	11	1	2	4	2		1				519	
	黒化魚		3	1	7	2		1	1									15	
合計	底びき網	天然魚	23	70	103	78	44	29	17	4	2	1	2				1	374	
		黒化魚				2	2		1	1	1	1		1					8
	定置網	天然魚	1	340	1,375	798	467	289	114	55	22	10	13	6	3	3			3,496
		黒化魚		1	8	10	19	8	5	3	3	2							59
	さし網	天然魚	26	295	516	643	364	223	103	71	24	11	3	3	4	1	1		2,288
		黒化魚		3	10	6	8	5	6	6	3								47
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
合計	天然魚	1	389	1,740	1,417	1,188	697	366	175	97	36	25	11	6	7	2	1	6,158	
	%	0.0	6.3	28.3	23.0	19.3	11.3	5.9	2.8	1.6	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	100	
合計	黒化魚		1	11	22	25	18	10	10	9	6	1		1				114	
	%		0.9	9.6	19.3	21.9	15.8	8.8	8.8	7.9	5.3	0.9		0.9				100	

※ 天然魚と黒化魚をあわせた数値が調査尾数（黒化魚は内数ではない）

付表2 ヒラメ市場調査における黒化魚混入率（月別、漁法別）（2017年）

漁業種類	項目/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	35		165			99				83			382
	調査重量（kg）	25.8		104.4			182.5				48.2			360.9
	調査魚平均体重（kg）	0.7		0.6			1.8				0.6			0.9
	統計漁獲量（kg）	306	802	4,323	3,151	566	4,099			1,765	682	146	517	16,357
	調査率（%）	8.4		2.4			4.5				7.1			2.2
	黒化魚尾数（尾）			2			5				1			8
	黒化魚重量（kg）			1.8			19.7				0.5			22.0
	黒化魚平均体重（kg）			0.9			3.9				0.5			2.7
	推定総漁獲尾数（尾）	416		6,832			2,223				1,175			0
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）			83			112				14			0
	推定黒化魚漁獲重量（kg）			73.1			443.2				7.0			0.4
	黒化魚尾数混入率（%）			1.2			5.1				1.2			8.0
	黒化魚重量混入率（%）			1.7			10.8				1.0			22.0
定置網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	71	41	20	156	97	503	262	151	291	726	703	534	3,555
	調査重量（kg）	42.4	37.7	15.2	158.2	137.1	405.9	133.7	85.0	140.0	387.7	400.7	335.4	2,279.0
	調査魚平均体重（kg）	0.6	0.9	0.8	1.0	1.4	0.8	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
	統計漁獲量（kg）	1,024	828	3,177	9,782	15,749	13,720	3,239	1,461	971	4,085	12,155	3,480	69,671
	調査率（%）	4.1	4.6	0.5	1.6	0.9	3.0	4.1	5.8	14.4	9.5	3.3	9.6	3.3
	黒化魚尾数（尾）		3		7	3	10		6	5	4	2	4	15
	黒化魚重量（kg）		2.6		16.3	6.5	9.6		4.5	3.7	3.5	1.8	2.5	14.9
	黒化魚平均体重（kg）		0.9		2.3	2.2	1.0		0.8	0.7	0.9	0.9	0.6	1.0
	推定総漁獲尾数（尾）	1,714	901	4,181	9,646	11,143	17,001	6,346	2,596	2,018	7,650	21,326	5,540	0
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）		66		433	345	338		145	86	28	21	121	156
	推定黒化魚漁獲重量（kg）		56.2		1,007.8	746.1	325.6		109.2	64.2	24.2	19.1	77.2	154.7
	黒化魚尾数混入率（%）		7.3		4.5	3.1	2.0		2.3	3.3	1.4	0.3	0.6	2.8
	黒化魚重量混入率（%）		6.8		10.3	4.7	2.4		4.4	2.5	0.5	0.6	4.4	66.0
さし網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	139	463	539	158	677	139	28	63	98	30	1		2,335
	調査重量（kg）	114.1	410.6	480.7	182.1	791.7	209.6	40.3	30.7	65.9	29.5	1.1		2,356.3
	調査魚平均体重（kg）	0.8	0.9	0.9	1.2	1.2	1.5	1.4	0.5	0.7	1.0	1.1		1.0
	統計漁獲量（kg）	412	2,514	8,426	14,231	14,505	15,756	856	680	2,553	3,521	1,647	322	65,422
	調査率（%）	27.7	16.3	5.7	1.3	5.5	1.3	4.7	4.5	2.6	0.8	0.1		3.6
	黒化魚尾数（尾）	5	10	8	2	10	9		1		2			47
	黒化魚重量（kg）	5.0	11.2	14.6	2.5	19.4	16.8		0.5	1.4				71.4
	黒化魚平均体重（kg）	1.0	1.1	1.8	1.3	1.9	1.9		0.5	0.7				1.5
	推定総漁獲尾数（尾）	502	2,834	9,448	12,348	12,404	10,449	595	1,396	3,797	3,580	1,497		0
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）	18	61	140	156	183	677		21		44			0
	推定黒化魚漁獲重量（kg）	18.1	68.7	255.3	197.6	355.3	1,261.4		11.5	30.8				0.7
	黒化魚尾数混入率（%）	3.6	2.2	1.5	1.3	1.5	6.5		3.6	3.2				47.0
	黒化魚重量混入率（%）	4.4	2.7	3.0	1.4	2.4	8.0		1.3	4.5				71.4
その他	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）													0
	調査重量（kg）													0
	調査魚平均体重（kg）													0
	統計漁獲量（kg）	74	47	39	158	300	807	495	188	107	609	145	19	2,988
	調査率（%）													0
	黒化魚尾数（尾）													0
	黒化魚重量（kg）													0
	黒化魚平均体重（kg）													0
	推定総漁獲尾数（尾）													0
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）													0
	推定黒化魚漁獲重量（kg）													0
	黒化魚尾数混入率（%）													0
	黒化魚重量混入率（%）													0
合計	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	245	504	724	314	774	741	290	214	389	839	704	534	6,272
	調査重量（kg）	182.3	448.3	600.3	340.3	928.8	798.0	174.0	115.7	205.9	465.4	401.8	335.4	4,996.2
	調査魚平均体重（kg）	0.7	0.9	0.8	1.1	1.2	1.1	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8
	統計漁獲量（kg）	1,817	4,191	15,965	27,322	31,121	34,381	4,590	2,330	5,396	8,897	14,093	4,337	154,438
	調査率（%）	10.0	10.7	3.8	1.2	3.0	2.3	3.8	5.0	3.8	5.2	2.9	7.7	3.2
	黒化魚尾数（尾）	5	13	10	9	13	24		7	7	4	3	4	15
	黒化魚重量（kg）	5.0	13.8	16.3	18.8	25.9	46.1		5.1	3.5	2.3	2.5	14.9	159.4
	黒化魚平均体重（kg）	1.0	1.1	1.6	2.1	2.0	1.9		0.7	0.9	0.8	0.6	1.0	1.4
	推定総漁獲尾数（尾）	2,441	4,712	19,255	25,211	25,934	31,925	7,650	4,309	10,194	16,040	24,693	6,905	193,874
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）	50	122	266	723	436	1,034	185	141	105	57	140	194	3,524
	推定黒化魚漁獲重量（kg）	49.9	128.8	434.3	1,511.7	867.4	1,988.2	133.3	103.1	91.5	44.1	89.3	192.7	4,927.5
	黒化魚尾数混入率（%）	2.0	2.6	1.4	2.9	1.7	3.2		2.4	3.3	1.0	0.4	0.6	2.8
	黒化魚重量混入率（%）	2.7	3.1	2.7	5.5	2.8	5.8		2.9	4.4	1.7	0.5	0.6	4.4

※統計漁獲量(kg)は全県漁獲量とした。

※調査率=調査重量(kg)/統計漁獲量(kg)*100

※合計の推定尾数は、合計調査尾数/調査率*100により算出

付表3 ヒラメ当歳魚分布密度調査における全長計測結果 (2017年)

調査日 調査地点水深 T.L(m)×調査場所	6月21日					8月21日					8月28日								
	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	25m	20m	17.5m	15m	12.5m	10m	10m	12.5m	計
	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	秋田沖	計
20-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
50	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
55	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
60	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
65	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	0
80	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	7	7	0
MIN.															51	53	77	74	1
MAX.															82	68	93	74	74
AVE.															67	61	85	74	84
SD															22	6	11	36	10

付表4 ヒラメ当歳魚分布密度調査における魚類等の出現状況

(1)2017年6月21日

調査地点の水深 調査場所 魚種	25m 秋田沖			20m 秋田沖			17.5m 秋田沖			15m 秋田沖			12.5m 秋田沖			10m 秋田沖		
	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大
ヒラメ0+																		
ヒラメ1+以上																		
タマガンゾウビラメ				1	72	72	1	80	80	1	53	53						
テンジクダイ																		
イシモチ																		
ヒメジ																		
ハタテヌメリ				1	73	73	1	75	75									
ネズミゴチ																		
ヌメリゴチ	3	50	72	2	60	70				2	72	73						
トビヌメリ							4	70	80				3	74	76	1	51	51
メゴチ																		
ヒメハゼ																		
サビハゼ																		
アカオビシマハゼ																		
スジハゼ																		
コモチジャコ																		
マハゼ																		
オニオコゼ							3	180	206									
ササウシノシタ	10	40	85	36	51	82	59	45	76	11	38	60	15	40	57	1	47	47
クロウシノシタ																		
ゲンコ																		

(2)2017年8月21日

調査地点の水深 調査場所 魚種	25m 秋田沖			20m 秋田沖			17.5m 秋田沖			15m 秋田沖			12.5m 秋田沖			10m 秋田沖			10m 船川沖		
	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大
ヒラメ0+																2	42	68	5	44	55
ヒラメ1+以上																					
タマガンゾウビラメ	4	37	56	2	50	52	2	48	55	2	53	54				1	60	60	8	35	50
テンジクダイ																					
イシモチ	2	41	65																		
ヒメジ				1	48	48				1	45	45				1	52	52	2	60	61
ハタテヌメリ	19	47	58	8	38	60	1	37	37				6	33	58						
ネズミゴチ										4	36	45									
ヌメリゴチ																			21	32	75
トビヌメリ																					
メゴチ													1	55	55	1	75	75	2	50	51
ヒメハゼ																					
サビハゼ							3	60	75	3	70	80	4	57	64	20	50	75			
アカオビシマハゼ																			1	33	33
スジハゼ				2	70	75															
コモチジャコ										2	54	57									
マハゼ																					
オニオコゼ																					
ササウシノシタ	11	57	74	2	45	58	5	45	51	11	40	53	2	50	52				12	26	80
クロウシノシタ																					
ゲンコ				1	275	275															

(3)2017年8月28日

調査地点の水深 調査場所 魚種	25m 秋田沖			20m 秋田沖			17.5m 秋田沖			15m 秋田沖			12.5m 秋田沖			10m 秋田沖			10m 船川沖			12.5m 船川沖		
	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大	尾数	最小	最大
ヒラメ0+	2	64	79							1	60	60				2	50	91	5	60	80	2	92	95
ヒラメ1+以上																								
タマガンゾウビラメ	10	23	64	3	55	56							1	36	36				10	29	43	20	36	57
テンジクダイ																1	60	60						
イシモチ																								
ヒメジ																						1	53	53
ハタテヌメリ	15	30	53	2	36	40				1	30	30							1	70	70			
ネズミゴチ																			10	55	83			
ヌメリゴチ																						5	42	65
トビヌメリ																								
メゴチ	2	64	65							1	70	70				7	43	62	2	73	80	15	50	60
ヒメハゼ																2	28	44						
サビハゼ																								
アカオビシマハゼ																								
スジハゼ	6	58	78	3	56	75	1	72	72															
コモチジャコ																								
マハゼ										1	67	67												
オニオコゼ																								
ササウシノシタ										1	70	70				17	52	63	10	60	70	13	60	72
クロウシノシタ																2	106	125						
ゲンコ							1	65	65	3	54	70												

※最小、最大はヒラメは全長、その他は体長

我が国周辺水域資源調査

(資源評価調査) (ズワイガニ)

甲本 亮太・高田 芳博・黒沢 新・福田 姫子

【目的】

ズワイガニは本県の底びき網漁業および籠漁業の重要な漁獲対象種である。また、国のTAC対象種であることから、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所（以下、日水研）と共同で実施する一斉調査に参加し、資源量推定のための基礎資料とする。

【方法】

1 定点調査

調査地点は表1に示した戸賀沖と中の根の2地点とし、両定点1回ずつ籠による試験操業を行った。使用した籠は最大径130cm、高さ47cm、目合33mmであり（日水研仕様の調査用籠：県内の民間漁船がずわいがに籠漁業に用いるものとは異なる）、この籠を100m間隔で20個取り付けたものを1連とし、漁業調査指導船千秋丸により試験操業を行った。餌は全長30cm程度の冷凍サバを1籠に5尾ずつ入れ、漁具の浸漬時間（投籠終了時刻から揚籠終了時刻まで）は戸賀沖が24時間、中ノ根が20時間とした。籠の設置は戸賀沖では2017年6月12日に、中の根では6月13日に行った。投籠時の水深は戸賀沖が263～386m、中の根は300～373mで、有効籠数はともに20個であった。

採捕したズワイガニの測定は揚籠直後に船上で行った。雄は全甲幅（以下、甲幅）とかん脚高を測定し、雌は甲幅と成熟状況（腹節の形状から判断）および外卵・内卵を観察し、測定後の個体はすべて船上から放流した。

2 2017年（6～7月）の現存量

試験操業で得られた測定データは、「平成29年度漁場一斉調査指針（日本海ブロック関係）」に従って整理し、日水研に送付した。また、水産庁増殖推進部および日水研から提示された男鹿南部海区における2017年6～7月の現存量¹⁾に基づき、男鹿南部海区の現存量の経年変化を整理した。

3 籠調査とオッタートロール調査との比較

カニ籠調査とオッタートロール調査における、ズワイガニに対する漁獲効率を比較するために、比較操業試験を行った。2017年6月14日に中の根定点のカニ籠を揚収した後に、カニ籠を設置した測線周辺の2地点（籠番号10、20）で、測線と直交するように南北方向にオッタートロール網を曳網した。袋網の目合いは16節（内網7節）を用い、船速1.7ktで3～4分間曳網した。採集物は種ごとの個体数と重量を測定した。

【結果および考察】

1 定点調査

戸賀沖と中の根における籠別雌雄別採捕状況を表1に示した。戸賀沖での採捕重量は雄31kg、雌2.8kgで、前年比はそれぞれ43、24%に減少した。

中の根での採捕重量は雄49kg、雌3.4kgで、前年比は雌では同じであったが雄では37%に減少した。

2 2017年（6～7月）の現存量

水産庁増殖推進部と日水研が推定した2017年6～7月の男鹿南部海域におけるズワイガニ現存量は雄が972トン、雌が15トンとなり、前年に比べてそれぞれ77、34%に減少した。

3 籠調査とオッタートロール調査との比較

オッタートロール調査は、籠番号10近傍では平均曳網水深401m、曳網面積1,056m²、籠番号20近傍では平均水深286m、曳網面積2,831m²であった。今回のオッタートロール調査では、開口幅約5.6～6.9mで直線距離約190～410mを曳網したことになる。籠番号10近傍で採捕されたのは魚類1.7kg（タナカゲンゲ、ノロゲンゲ、ハタハタ当歳）、甲殻類0.5kg（ホッコクアカエビ）でズワイガニは採捕されなかった。籠番号20近傍では魚類14.2kg（ノロゲンゲ、アカガレイなど）、甲殻類0.2kg（ホッコクアカエビ、クロザコエビ）などが採捕され、ズワイガニは採捕されなかった。2か年の結果から、この海域でのズワイガニの分布密度はかなり低いと考えられる。

【参考文献】

- 1) 水産庁増殖推進部, 国立研究開発法人水産総合研究センター(2016). 平成28年度ズワイガニ日本海北部系群B海域の資源評価(案).

表1 千秋丸によるズワイガニ籠調査 (2016年)

調査内容		St. 1(戸賀沖)	St. 2(中の根)	
投籠 開始	時刻	2017/6/12 11:05	2017/6/13 12:31	
	緯度	39°55.6756'	39°46.8259'	
	経度	139°32.8472'	139°31.9055'	
	水深(m)	386	373	
	終了	時刻	11:29	12:58
		緯度	39°55.5639'	39°46.8886'
経度		139°34.2516'	139°33.2924'	
水深(m)		263	300	
揚籠 開始	時刻	2017/6/13 10:22	2017/6/14 10:24	
	緯度	39°56.0552'	39°46.9151'	
	経度	139°32.9086'	139°31.9285'	
	水深(m)	338	357	
	終了	時刻	11:12	11:22
		緯度	39°56.4220'	39°47.1200'
経度		139°33.2033'	139°32.0591'	
水深(m)		313	334	
水温(°C)	海面	17.3	17.3	
	50 m	12.5	11.2	
	100 m	10.5	10.5	
	200 m	9.3	8.7	
	300 m	1.5	1.8	
	400 m	-	-	
漁獲	ズワイ雄 尾数 (kg)	78 28	152 52.8	
		ズワイ雌 尾数 (kg)	16 2.3	20 3.9
	ベニズワイ 尾数 (kg)		0 0	0 0
		有効籠数	20	20

表2 籠一斉調査で推定したB海域男鹿南部におけるズワイガニ現存量(水産庁)

	水深帯(m)						合計	
	200~300		300~400		400~500		雄≥90mm	成熟雌
	雄≥90mm	成熟雌	雄≥90mm	成熟雌	雄≥90mm	成熟雌		
1999	27	4	221	204	127	44	375	252
2000	169	199	148	174	101	11	418	384
2001	8	5	195	15	14	3	217	23
2002	244	149	203	83	61	23	508	255
2003	28	5	170	70	35	150	233	225
2004	0	24	218	43	18	11	236	78
2005	222	185	254	27	34	30	510	242
2006	366	50	72	6	63	42	501	98
2007	167	234	368	14	41	4	576	252
2008	408.7	12	335.4	14	35.5	94	779.6	120
2009	148	0	454	14	34	22	636	36
2010	379	2	811	12	115	16	1305	30
2011	712	164	776	90	202	1	1690	255
2012	248	77	464	1	73	41	785	119
2013	447	189	852	41	186	1	1485	231
2014	211	26	271	14	10	1	492	41
2015	240	23	341	2	32	1	613	26
2016	438	0	787	43	44	1	1269	44
2017	372	3	525	11	75	1	972	15

※雄は甲幅90mm以上、雌は11齢の値を示す。 単位:トン

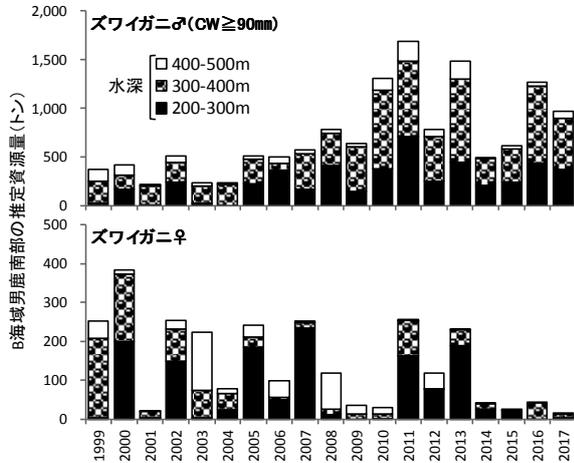


図1 男鹿南部海域のズワイガニ現存量

我が国周辺水域資源調査 (沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業)

福田 姫子・黒沢 新

【目的】

本県沖合海域の海況を明らかにするために定期的な海洋観測を実施し、併せて、水産資源の状況や動向をより適確に把握することにより、その利用や管理に関する施策を実施するための資料とすることを目的とする。

【方法】

1 定線観測

2017年4～6月、9～11月および2018年2～3月に各月1回、図1に示す観測定点(St. 11は9～11月および2月のみ、月によっては補間点もあり)で海洋観測を実施した。観測には漁業調査指導船千秋丸(99トン)を使用し、各定点において気象、海象および水深別の水温と塩分を測定した。水温と塩分の測定にはCTD(Sea-Bird Electronics製、SBE-9PLUS)あるいはSTD(JFEアドバンテック製、ASTD102)を用いた。水深0m(以下、「表面」とする。)については表面の海水を採水し、水温を棒状水銀温度計で、塩分を卓上塩分計(鶴見精機製、DIGI-AUTO MODEL-5)で測定した。

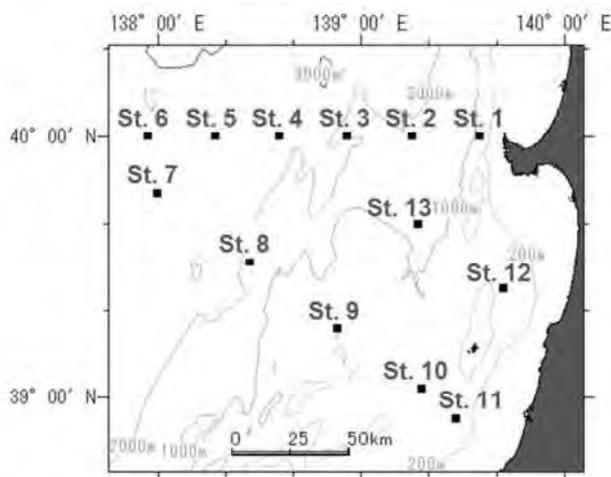


図1 観測定点

表1 水温の評価区分

評価	偏差*	
はなはだ高い	+200以上	(出現確率約20年以上に1回)
かなり高い	+130以上200未満	(出現確率約10年に1回)
やや高い	+60以上130未満	(出現確率約4年に1回)
平年並み	±60未満	(出現確率約2年に1回)
やや低い	-60以上130未満	(出現確率約4年に1回)
かなり低い	-130以上200未満	(出現確率約10年に1回)
はなはだ低い	-200以下	(出現確率約20年以上に1回)

*偏差 = (観測値 - 平年値) / 平年標準偏差 × 100
平年：1981～2010年の30年間

本県沖合海域の水温分布について検討するために、主な水深帯である表面、50m、100m、200mおよび300mの水温を、表1に示す「はなはだ低い」～「はなはだ高い」までの7段階で評価した。

2 卵稚仔調査

2017年4～6月、10～11月および2018年3月の定線観測時に、改良型ノルパックネット(LNPネット：網地NGG52、目合0.335mm)を用いて卵稚仔を採集した。採集した卵稚仔は国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所が分析し、とりまとめを行う。

3 漁業情報サービスセンター事業

2017年5～11月に毎週1回、秋田県漁業協同組合(以下、「県漁協」とする。)船川総括支所管内の、大型定置網(1経営体、2か統を対象)の主要魚種別漁獲量と、外来イカ釣漁業の出漁日数、隻数および銘柄別漁獲量を集計し、一般社団法人漁業情報サービスセンター(以下、「JAFIC」とする。)に送付した。

4 水揚げ状況調査

2017年1～12月に毎月1回、秋田県内で水揚げされる魚種ごとの漁獲量等の情報を、県漁協から電子データ(テキストファイル)により収集した。得られたデータは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。このデータを集計し、漁業種別漁獲量と主要魚種の漁獲状況を取りまとめた。

【結果および考察】

1 定線観測

(1) 2017年度の水温偏差

各観測定点における月ごとの水温偏差を図2に示した。2017年4月は、平年より高めの水温を示し、特に表面、水深50m、100mでは全地点で「平年並み」～「かなり高い」水温であった。

5月は、表面は「やや低い」～「平年並み」の水温を示した。全水深帯で沿岸に近い地点では平年より低い水温を示した一方、沖側の地点では平年より高い水温を示した。

6月は、ほとんどの地点で「平年並み」～「やや高い」水温であった。

9月は、St. 1～7までは平年より低め、St. 8～10までは平年より高めの水温を示した。

10月は、表面で「平年並み」～「かなり高い」水温、水深200mでは広範囲で「やや低い」水温、水深300mでは

「平年並み」の水温であった。

11月は、表面は「平年並み」～「やや高い」水温であった一方、水深50m、100m、200mでは広範囲で平年より低めの水温を示し、特に沿岸に近い地点では「はなはだ低い」水温であった。

2018年2月は、表面、水深50m、100mでは広範囲で「平年並み」であった一方、水深200m、300mでは特に沿岸に近い地点で「かなり高い」～「はなはだ高い」水温が観測された。また、St.5では平年より低めの水温を示した。

3月は、表面は「やや低い」～「平年並み」であった一方、水深200m、300m層の一部では「かなり高い」～「はなはだ高い」水温が観測された。

これらの観測結果については、観測結果一覧および、水温偏差による評価を色で表した水深毎の水温分布図を作成し、関係機関へ送付した。水温分布図についてはホームページでも公開した。

(2) 水温の経年的傾向

St.1～13の観測データを集計し、表面、水深50m、100mおよび200mにおいて、表1による7段階の水温評価がそれぞれ1月から12月にかけての1年間に占める割合について、図3に示した。

2017年の表面水温は、「はなはだ高い」評価はなく、「やや低い」～「やや高い」が全体の9割以上を占めた。水深50mは、「はなはだ高い」評価はなく、「やや低い」～「やや高い」が全体の約9割を占めた。

水深100mでは、「やや低い」～「やや高い」が全体の約7割を占めた。また、「はなはだ低い」評価が例年よりもやや多かった。

水深200mでは、「はなはだ低い」～「やや低い」が全体の約4割を占め、例年より低めの水温であった。

2 漁業情報サービスセンター事業

県漁協船川総括支所管内の大型定置網の、2017年の旬別漁獲量を表2に示した。総漁獲量は404トン、水揚げは5月上旬～11月中旬にかけてあり、漁獲量のピークは5月下旬の162トンであった。水揚げされたおよそ60魚種のうち、ブリ類が212トンと全体の52%を占め、以下、マアジが45トンで11%、マダイが40トンで10%と、3魚種で全体の7割以上の漁獲量を占めた。5月中旬から6月上旬にかけての1ヵ月間の漁獲量は241トンで、全体の60%を占めた。

同定置網の漁獲量の経年変化を表3に示した。今期の漁獲量は前年比59%、平年比94%であった。平年を大きく上回った魚種は、ウマヅラハギ(平年比416%)、マサバ(同154%)、ゴマフグ(同139%)等であった。一方、平年を大きく下回った魚種は、マイワシ(同18%)、サワラ(同35%)、マアジ(同55%)等であった。

なお、太平洋クロマグロの資源管理のため、この定置網においても小型クロマグロの入網時には網を開放して逃がすことにより漁獲制限をしている。2017年において

も網を複数回開放しており、同時に入網したブリ類やマダイ等を逃がしたことも前年より漁獲量が減少した要因と考えられる。

県漁協船川総括支所における外来イカ釣漁業の水揚げは、5月30日～7月6日、10月15日～19日にかけてあり、操業日数が21日、延べ操業隻数が45隻、合計水揚げ量は16.0トンであった。入り数別漁獲量は、20入りが0.7トン、25入りが1.0トン、30入りが1.4トン、バラ入りが13.0トンであった。

とりまとめたデータは、JAFICが発行する「日本海漁況海況速報」の資料として、同センターへ送付した。

3 水揚げ状況調査

(1) 漁獲情報の公開

取得したデータは6漁業種類に分類し、底びき網については22魚種、その他の漁業種類については31魚種について、漁獲量を集計した。とりまとめたデータは旬1回「漁況旬報」および「漁獲情報」として関係機関へ送付し、併せてホームページで公開した。

(2) 漁業種類別漁獲量

2007年以降の1～12月の全県の漁業種類別漁獲量を表4に示した。2017年の漁獲量は合計6,028トンで、前年比88%、平年比65%であった。全漁業種類で平年を下回り、外来イカ釣りが平年比22%、底びき網が同48%、小型定置網が同56%、さし網が同67%、はえなわが同75%、釣りが83%、大型定置網が同92%であった。

漁獲量が平年を下回っている一因として漁業就業者数の減少が考えられ、2013年の本県就業者数は1,011人と10年前の約7割、2017年の本県底びき網の操業隻数は10年前の約6割に減少している。

(3) 魚種別漁獲量

2017年の漁獲量6,028トンのうち、最も多かったのはブリ類の877トンで、次いでベニズワイガニの777トン、ハタハタの527トンの順であった。主な魚種のうち平年を上回ったものは、ウマヅラハギ(平年比617%)、スズキ(同162%)、アカモク(同156%)、ブリ類(同143%)などであった。一方、平年を下回った魚種は、ハタハタ(同32%)、ヤナギムシガレイ(同36%)、マアジ(同42%)などであった。(P.266 秋田県魚種別漁獲量参照)

【参考文献】

- 1) 農林水産省(2015)2013年漁業センサス第2巻海面漁業に関する統計(都道府県編)。

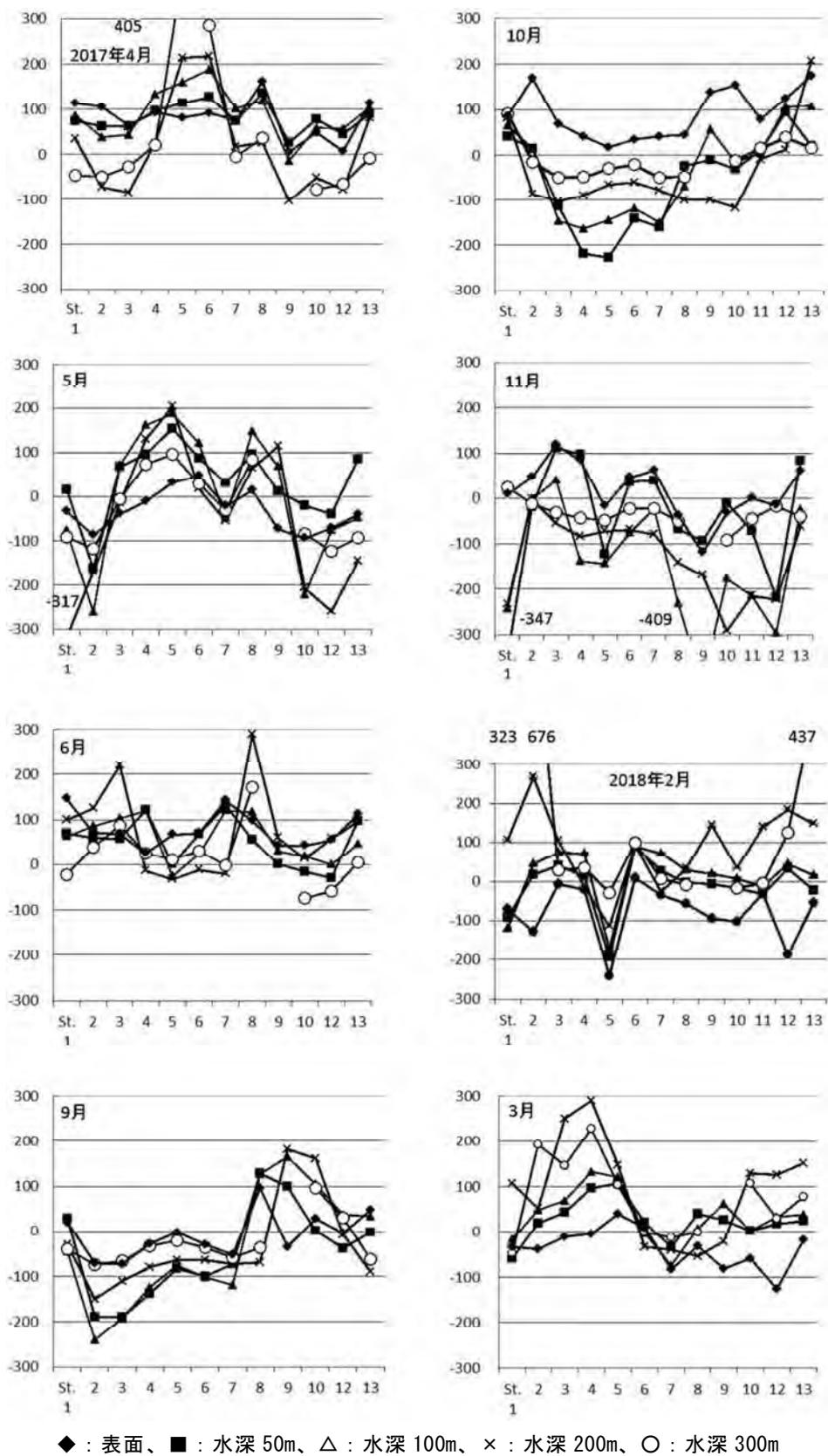


図2 各観測地点における水深別の水温偏差

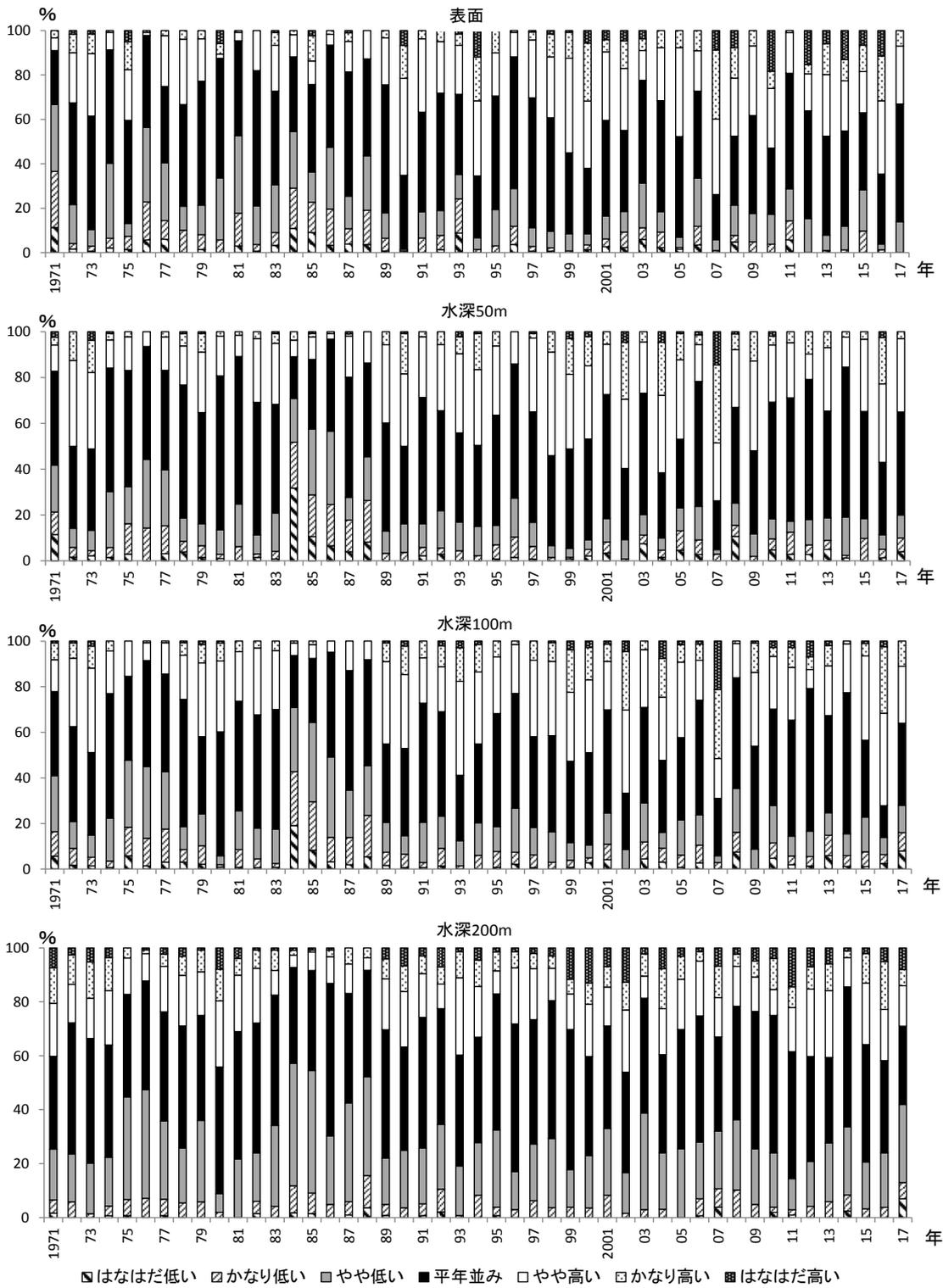


図3 表面、水深50m、100mおよび200mにおける水温評価の割合の推移（1971～2017年）

表2 県漁協船川総括支所管内の大型定置網の旬別漁獲量 (2017年) (トン)

漁種	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬	7月上旬	7月中旬	7月下旬	8月上旬	8月中旬	8月下旬	9月上旬	9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	11月上旬	11月中旬	総計
ブリ類	0.9	22.7	141.5	7.9	8.2	16.9	3.1	0.6	0.1	0.8	1.3	0.4	1.4	1.2	0.4	1.6	2.2	0.0	0.0	0.0	211.5
ブリ	0.4	14.8	40.3	2.1	2.8	5.3	1.4	0.2	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.4
ワラサ	0.2	0.9	0.2	0.1	0.5	0.5	0.1	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
アオ	0.3	7.0	28.7	5.0	3.9	5.9	1.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.0	0.4	0.1	0.2	0.3	1.5	2.2	0.0	0.0	53.1
イナダ			72.4	0.6	1.0	5.2	0.4	0.0	0.0	0.4	0.9	0.4	1.3	1.2	0.3	1.5	2.2	0.0	0.0	0.0	87.9
マアジ	0.0	0.0	0.4	11.0	5.4	3.4	2.0	1.1	1.6	1.8	0.9	0.8	6.5	1.7	0.7	2.3	2.7	1.0	0.8	0.5	44.5
マダイ	1.9	3.3	7.8	9.8	11.1	0.7	0.4	0.9	0.5	0.6	0.2	0.2	0.5	0.1	0.1	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2	39.8
シラ				0.0	0.0	0.0	1.7	12.2	0.3	0.2	4.6	3.3	1.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
ウマヅラハギ	2.1	11.4	8.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	23.9
ゴマフグ	0.0	1.7	2.8	6.4	4.0	1.1	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1	1.1	0.1	0.9	3.0	0.1	0.0	0.0	16.6
マサバ			0.3	0.3	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.1
クロマダコ類			0.3	0.2	0.1	1.0	1.8	4.7	0.2												8.3
クロマダコ			0.3	0.2	0.1	0.7	0.3	0.1													1.5
メジ			0.1	0.0	0.1	0.4	1.5	4.6	0.2												6.8
サワラ	0.1	0.9	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.0	0.3	2.7	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	0.2	0.3	0.1	0.1	6.7
マイワシ				0.1	0.1	0.1	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	2.6
その他	0.6	0.8	0.7	1.1	0.8	0.6	0.4	0.1	1.2	0.6	0.3	0.5	1.1	0.7	0.3	0.8	0.6	0.5	0.4	0.2	12.3
合計	5.7	40.8	162.3	37.5	33.0	24.1	10.6	20.1	4.5	8.3	8.1	5.4	15.5	5.3	1.9	7.0	9.1	2.4	1.5	0.9	403.9

表3 県漁協船川総括支所管内の大型定置網の年別漁獲量 (2006~2016年) (トン)

漁種	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	前年比 ^{※3}	平年比 ^{※4}
ブリ類(※1)	11.4	81.7	234.4	104.0	173.5	175.1	265.8	217.4	378.2	316.2	211.5	67%	108%
ブリ	1.1	24.4	29.2	33.9	23.9	87.7	126.5	53.5	58.1	69.4	67.4	97%	133%
ワラサ	2.0	31.5	69.3	26.3	18.3	28.6	93.1	48.1	25.4	88.1	3.1	3%	7%
アオ		4.2	69.2	18.7	24.8	46.9	34.9	81.0	147.4	98.9	53.1	54%	91%
イナダ	8.3	21.6	66.6	25.0	106.5	11.8	11.3	34.8	147.3	59.8	87.9	147%	178%
マアジ	41.6	59.1	162.0	109.1	94.1	62.4	67.9	19.0	89.0	112.1	44.5	40%	55%
マダイ	5.0	30.4	41.1	56.8	40.4	46.6	55.4	47.5	64.9	74.3	39.8	54%	86%
シラ	2.7	56.1	5.2	25.2	9.6	50.6	19.3	2.0	11.1	37.5	24.8	66%	113%
ウマヅラハギ		1.0	1.2	15.3	7.0	2.8	5.2	5.6	5.4	8.1	23.9	296%	416%
ゴマフグ	2.5	16.5	6.6	8.3	17.6	17.6	14.2	8.1	8.8	18.8	16.6	88%	139%
マサバ	4.4	4.9	3.6	0.7	38.6	8.9	5.3	0.2	12.2	6.2	13.1	211%	154%
クロマダコ類(※2)	1.3	12.3	24.0	5.0	23.0	33.1	1.7	4.8	37.4	7.8	8.3	107%	55%
クロマダコ	0.6	8.0	4.5	4.8	13.4	15.6	1.6	2.5	0.4	3.5	1.5	42%	27%
ゴンタ			0.5	0.1	0.0				35.8			-	-
メジ	0.7	4.3	19.1	0.1	9.6	17.5	0.1	2.3	1.2	4.2	6.8	162%	116%
シビコ								0.0				-	-
サワラ	14.5	19.6	22.4	6.9	2.8	17.5	2.6	2.3	21.3	78.2	6.7	9%	35%
マイワシ	0.1	0.0	1.4	5.7	26.5	66.9	0.4	15.6	12.2	2.6	2.6	21%	18%
その他	6.1	8.1	13.8	18.5	12.3	18.0	16.5	11.7	13.2	15.2	12.3	81%	92%
総計	89.4	289.7	515.7	349.8	424.6	459.2	520.9	319.0	657.0	686.6	403.9	59%	94%

※1 ブリ(4kg以上)、ワラサ(3~4kg)、アオ(1~3kg)、イナダ(1kg以下)。

※2 クロマダコ(20kg以上)、ゴンタマダコ(10~19kg)、メジ(1~9kg)、シビコ(1kg以下)。

※3 2017年を基準とした割合

※4 平年とは2007~2016年の過去10年平均

※5 同定置網は途中漁具の大幅改良を実施(2008年:運動場の容積拡大と箱網から魚が出にくくする工夫、2015年:小型魚混獲回避のため網の目合拡大)

表4 全県の漁業種別漁獲量（1～12月）（トン）（県外船を含む）

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	前年比 ^{※1}	平年比 ^{※1,2}
底びき網	3,749	3,599	3,730	2,668	2,659	2,063	2,222	1,824	1,824	1,471	1,239	84%	48%
大型定置網	845	1,064	1,318	1,138	1,189	993	1,166	847	1,523	1,458	1,061	73%	92%
小型定置網	2,014	3,335	3,358	2,607	2,384	1,733	1,950	1,953	2,008	1,235	1,272	103%	56%
さし網	867	1,013	913	943	907	681	695	668	552	622	530	85%	67%
釣り	323	302	311	343	274	269	295	230	223	196	229	117%	83%
はえなわ	363	305	321	298	295	280	352	318	357	321	242	75%	75%
外来イカ釣り	425	810	564	552	586	1,484	489	350	292	168	124	73%	22%
その他	1,455	1,443	1,326	1,329	1,235	1,507	1,203	1,395	1,406	1,375	1,331	97%	97%
合計	10,041	11,870	11,839	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	88%	65%

※1 2017年を基準とした割合

※2 平年は2007～2016年の過去10年平均

付表 定線観測結果 (2017年4月-1)

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測日時: (西暦 2017年 4月 4日 ~ 4月 5日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位 緯度	40°00.2279'	40°00.1782'	40°00.1813'	40°00.2024'	40°00.2184'	40°00.2930'	40°00.1432'	40°00.1785'	40°00.1536'	40°00.2071'	39°47.2294'	39°31.2174'	39°16.2218'	39°04.2548'	39°02.2898'
位 経度	139°38.2867'	139°34.8182'	139°28.3597'	139°21.4876'	139°15.0352'	139°06.0020'	138°55.9564'	138°35.9574'	138°16.8292'	137°56.8448'	137°59.7883'	138°27.0917'	138°52.6817'	139°12.1914'	139°17.6125'
日時分	4	10:34	4	11:39	4	12:51	4	14:37	4	18:14	4	21:48	5	2:55	5
天候	bc 晴														
気温 (°C)	8.2	8.3	8.6	9.0	9.3	9.3	9.5	9.5	9.3	9.4	9.5	9.8	9.6	9.4	9.5
風向・風速 (m/s)	S 4.2	SSE 4.6	S 3.8	SSW 3.6	SW 3.9	SSW 4.5	S 5.3	SSW 5.1	S 7.9	S 7.1	SSW 6.1	S 6.2	S 5.5	SE 4.2	SE 5.1
流向・流速 10m kt	N 0.67	ESE 0.25	NE 0.68	NNE 1.09	NE 1.54	ENE 0.64	ESE 0.18	SSE 0.67	SSW 0.37	WNW 0.7	WNW 1.41	E 0.81	SE 0.66	NNE 0.23	ENE 0.11
25m	NNW 0.47	ESE 0.22	NE 0.58	NNE 1.12	NE 1.65	ENE 0.48	E 0.11	SSE 0.71	SSW 0.4	WNW 0.68	WNW 1.38	ESE 0.92	SE 0.68	NE 0.16	NE 0.09
50m	E 0.32	NE 0.63	NE 1.11	NE 1.43	NE 1.43	NE 0.45	SE 0.18	SSE 0.64	S 0.53	WNW 0.7	WNW 1.48	ESE 0.98	SE 0.75	NE 0.22	E 0.05
水色	4	4	4	4	4	4	4	4							
透明度 (m)	14.0	15.0	19.0	9.0	16.0	10.0	9.0	9.0							
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	3	2
波採集器具	LNP														
ワイヤー長	125	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	44	19	14	20	18	12	12						17	12	14
灌水計回転数	1,705	1,582	1,555	1,553	1,602	1,602	1,602						1,597	1,555	1,567
0	9.4	10.1	10.2	10.5	10.3	10.0	9.9	10.0	9.8	9.7	9.5	10.6	9.3	9.2	9.8
10	9.24	9.85		9.69	9.69	9.69	9.59	9.92	9.98	9.96	9.72	10.80	9.42		9.90
20	9.59	9.82		9.80	9.80	9.80	9.32	9.62	9.90	9.73	9.70	10.66	9.19		9.91
30	9.88	9.81		9.61	9.61	9.61	9.30	9.77	9.83	9.73	9.65	10.64	9.18		9.93
50	9.87	9.76		9.44	9.44	9.44	9.30	9.77	9.81	9.71	9.66	10.63	9.34		9.95
75	9.86	9.74		9.18	9.18	9.18	8.93	9.72	9.81	9.71	8.98	10.06	9.28		9.88
100	9.74	9.66		8.49	8.49	8.49	8.08	9.37	9.82	9.72	8.55	9.93	8.24		9.69
150		9.28		5.64	5.64	5.64	3.82	6.34	8.48	8.99	5.07	8.78	4.84		8.85
200		7.32		2.68	2.68	2.68	1.83	3.39	6.27	5.92	3.10	4.15	2.87		5.82
250		2.99		1.59	1.59	1.59	1.38	1.80	5.29	4.53	1.71	2.31			2.46
300		1.46		1.21	1.21	1.21	1.09	1.36	3.14	2.45	1.28	1.47			1.52
400		0.94		0.88	0.88	0.88	0.81	0.92	1.24	1.17	0.91	0.95			0.95
500		0.72		0.70	0.70	0.70	0.63	0.73	0.86	0.86	0.71	0.74			0.69
600							0.50	0.60	0.70	0.69	0.57				
700							0.42	0.49	0.57	0.56	0.49				
800							0.36	0.42	0.49	0.45	0.42				
900							0.32	0.36	0.41	0.39	0.36				
1000							0.29	0.32	0.35	0.34	0.32				
基	31.43	34.03	34.03	34.00	34.25	34.15	34.10	34.09	34.19	34.21	34.14	34.28	34.10	33.94	34.01
10	32.257	33.954		34.012	34.012	34.012	33.964	34.004	34.059	34.062	34.035	34.140	33.943		33.871
20	33.460	33.969		34.048	34.048	34.048	33.963	34.016	34.056	34.051	34.075	34.136	33.946		33.887
30	33.920	33.976		34.011	34.011	34.011	33.966	34.066	34.059	34.053	34.070	34.140	33.948		33.938
50	33.939	33.977		34.019	34.019	34.019	33.967	34.068	34.060	34.053	33.972	34.140	34.099		34.020
75	33.940	33.978		34.071	34.071	34.071	34.001	34.068	34.060	34.053	33.991	34.052	34.106		34.015
100	33.979	33.977		34.034	34.034	34.034	34.002	34.084	34.060	34.053	34.009	34.047	34.006		33.999
150		33.977		34.012	34.012	34.012	34.000	34.006	34.035	34.042	33.956	34.089	33.966		34.004
200		34.019		34.022	34.022	34.022	34.016	33.993	34.007	34.010	34.011	33.983	34.009		34.009
250		34.007		34.034	34.034	34.034	34.032	34.006	34.001	34.000	34.015	34.024	34.025		34.025
300		34.031		34.047	34.047	34.047	34.051	34.035	33.995	33.998	34.041	34.039	34.039		34.040
400		34.057		34.061	34.061	34.061	34.063	34.058	34.044	34.040	34.057	34.056	34.056		34.058
500		34.067		34.067	34.067	34.067	34.068	34.066	34.062	34.059	34.067	34.066	34.066		34.067
600							34.071	34.070	34.068	34.068	34.070	34.068	34.068		
700							34.071	34.071	34.070	34.071	34.071	34.071	34.071		
800							34.071	34.072	34.072	34.072	34.072	34.071	34.071		
900							34.070	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071		
1000							34.070	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071		

付表 定線観測結果 (2017年4月-2)

観測日時：(西暦 2017年 4月 4日 ~ 4月 5日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.2348'	39°20.1282'	39°22.7178'	39°25.1888'	39°28.1934'	39°34.1848'	39°40.1320'
置 経度	139°53.1944'	139°49.7796'	139°45.7465'	139°41.8167'	139°36.7882'	139°27.2780'	139°16.9525'
日時分	5 8:06	5 8:36	5 9:06	5 9:39	5 10:18	5 11:17	5 12:22
天候	bc 晴						
気温 (°C)	9.5	9.6	9.8	10.2	10.1	10.4	10.6
風向・風速(m/s)	ENE 1.6	E 1.6	SE 2.3	SSE 2.3	SSE 5.2	SSE 6	SSE 6.8
10m	NNW 0.29	NNE 0.42	S 0.24	NE 0.1	S 0.23	S 0.25	W 0.11
25m		NNE 0.5	S 0.3	ENE 0.12	S 0.18	SSW 0.33	WNW 0.13
50m		NNE 0.39	S 0.22	ESE 0.19	SE 0.18	SSW 0.27	NNE 0.05
水色	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	8.0	13.0	10.0	11.0	12.0	10.0	9
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP						
ワイヤー長	60	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	6	2	9	6	12	32	18
濾水計回転数	605	1,459	1,458	1,456	1,502	1,769	1,700
基	9.0	9.7	9.6	9.6	9.7	10.3	10.6
10	9.67	9.69	9.63	9.45	9.57	10.09	10.23
20	10.02	9.57	9.61	9.39	9.42	9.96	9.74
30	10.09	9.66	9.58	9.43	9.63	9.83	9.74
40	10.09	9.86	9.55	9.59	9.91	9.75	9.73
50	10.09	9.66	9.59	9.55	9.60	9.73	9.74
100		9.60	9.52	9.47	9.57	9.67	9.71
150		9.21	8.55	8.93	9.20	9.27	9.32
200		5.87	7.16	5.45	3.83	7.83	6.89
250			1.92	1.78	1.46	1.84	2.50
300			1.44	1.36	1.08	1.15	1.50
400			1.13	1.11		0.80	0.91
500						0.60	0.67
600							
700							
800							
900							
1000							
基	0	30.30	34.04	33.48	33.56	34.05	34.14
10	32.576	33.596	33.825	33.422	33.580	33.922	33.964
20	33.599	33.675	33.856	33.733	33.668	33.959	33.963
30	33.785	33.809	33.855	33.860	33.835	33.954	33.968
50	33.873	33.933	33.865	33.943	33.993	33.954	33.968
75		33.939	33.957	33.955	33.951	33.952	33.969
100		33.955	33.988	33.970	33.968	33.986	33.969
150		33.991	34.005	34.001	33.995	34.011	33.999
200		34.016	34.010	33.998	34.006	34.010	34.007
250			34.037	34.044	34.044	34.025	34.033
300			34.051	34.052	34.056	34.048	34.043
400			34.057	34.058		34.064	34.059
500						34.069	34.067
600							
700							
800							
900							
1000							
塩分							
基							
10							
20							
30							
50							
75							
100							
150							
200							
250							
300							
400							
500							
600							
700							
800							
900							
1000							

観測定点番号	a		1		1a		1b		2		2a		3		4		5		6		7		8		9		9a		10								
	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度																													
位	40°00.2071'	139°38.3138'	40°00.2448'	139°34.8430'	40°00.2447'	139°28.3312'	40°00.2180'	139°21.3611'	40°00.1817'	139°14.9150'	40°00.1938'	139°05.9020'	40°00.2044'	138°55.8746'	40°00.1989'	138°35.8550'	40°00.1396'	138°16.8608'	40°00.1552'	137°56.7649'	40°00.1552'	137°59.8707'	39°47.2501'	138°26.8294'	39°31.1812'	39°16.2432'	39°04.3002'	39°02.2157'	39°02.2157'								
時分	27	10:35	27	11:01	27	11:46	27	12:24	27	12:59	27	14:03	27	14:59	27	17:07	27	19:24	27	21:35	27	23:20	28	2:09	28	4:29	28	6:16	28	6:48							
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴						
気温(℃)	10.8		10.8		10.5		10.4		10.7		11.0		10.9		10.6		10.5		10.4		10.3		11.1		11.3		11.0		11.1								
風向・風速(m/s)	WSW	8.3	WSW	6.2	WSW	8.2	WSW	7.5	WSW	8.4	SW	5.6	SW	12.1	WSW	10.6	WSW	9.5	SW	6.4	WSW	6.5	WSW	5.6	WSW	5.2	WSW	5.2	WSW	6.6	SW	6.9					
流向・流速	NNW	0.54	NNW	1	NW	1.21	NW	1.19	ESE	0.95	SE	1.44	ESE	0.89	E	0.18	NNW	0.64	NW	1.23	NNW	0.67	N	0.4	W	0.16	W	0.16	WSW	0.6	NW	0.18					
kt	NNW	0.62	NNW	0.9	NW	1.15	NW	1	ESE	0.74	SE	1.34	SE	0.8	E	0.33	NNW	0.49	NNW	1.17	NNW	0.73	NNW	0.47	W	0.26	W	0.26	WSW	0.56	NNW	0.19					
50m	NNW	0.82	NNW	0.82	NNW	0.95	NNW	0.97	SE	0.38	ESE	1.23	E	1.05	ENE	0.48	NNE	0.7	NNW	1.02	NNW	0.72	N	0.66	W	0.22	WSW	0.62	NW	0.18							
水色		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3							
透明度(m)		7.0		7.0		9.0		10.0		10.0		10.0		10.0		9.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		10.0		9.0					
波高階級		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2					
PL採集器具		LNP		LNP		LNP		LNP		LNP		LNP																									
ワイヤー長		120		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150		150			
ワイヤー傾角		18		28		33		37		37		27		27		27		27		27		23		23		23		17		17		17					
瀬水計回転数		1,578		1,869		1,685		1,571		2,204		1,943		1,943		10.9		10.7		10.6		9.8		11.1		10.8		11.0		10.8		10.8		10.8			
基		11.6		11.4		11.2		10.2		10.5		10.8		10.8		10.9		10.7		10.6		9.8		11.1		10.8		11.0		10.8		10.8		10.8			
10		10.92		11.1		11.1		10.2		10.42		10.95		11.31		11.31		11.45		10.65		10.10		11.41		10.92		11.0		10.9		10.9		10.9			
20		10.92		10.83		10.83		10.12		10.12		10.72		11.22		11.45		11.45		10.66		9.13		11.42		10.93		10.93		10.43		10.43		10.43			
30		10.80		10.67		10.67		9.88		9.88		10.67		11.35		10.35		10.35		10.35		8.87		10.77		10.37		10.37		10.18		10.18		10.18			
50		10.56		10.33		10.33		7.85		7.85		10.46		11.17		9.08		11.17		9.08		8.67		10.63		10.18		10.18		10.03		10.03		10.03			
75		10.09		9.62		9.62		5.89		5.89		10.25		10.68		8.59		10.68		8.59		6.92		10.59		10.17		10.17		9.31		9.31		9.31			
100		9.70		9.05		9.05		4.07		4.07		9.43		10.61		6.82		9.96		6.82		4.52		10.46		10.15		10.15		7.38		7.38		7.38			
150		7.21		7.21		7.21		2.07		2.07		5.57		9.51		9.59		9.59		3.97		2.45		9.33		9.48		9.48		4.81		4.81		4.81			
200		2.85		1.71		1.71		1.66		1.66		3.47		5.48		5.10		5.10		1.91		1.61		4.94		8.02		8.02		2.96		2.96		2.96			
250		1.13		1.13		1.13		1.04		1.04		1.36		1.82		2.71		2.61		1.27		1.26		3.63		1.62		1.62		1.62		1.62		1.62			
300		0.86		0.86		0.86		0.83		0.83		0.95		1.10		1.03		1.03		0.80		0.77		2.07		1.30		1.30		1.30		1.30		1.30			
400		0.70		0.70		0.70		0.68		0.68		0.79		0.79		0.67		0.67		0.53		0.51		0.77		0.88		0.88		0.88		0.88		0.88			
500												0.66		0.63		0.63		0.67		0.47		0.44		0.64		0.62		0.62		0.62		0.62		0.62			
600												0.56		0.52		0.55		0.55		0.47		0.44		0.41													
700												0.48		0.46		0.46		0.46		0.41		0.39		0.39													
800												0.42		0.41		0.40		0.40		0.36		0.35		0.35													
900												0.36		0.35		0.36		0.36		0.32		0.31		0.31													
1000												0.36		0.35		0.36		0.36		0.32		0.31		0.31													
塩分		32.05		31.85		33.73		34.1		34.24		34.23		34.24		34.24		34.28		34.13		34.05		34.17		34.13		34.09		34.07		34.07		34.07			
10		32.809		32.078		33.534		34.116		34.116		34.126		34.149		34.143		34.143		34.068		34.014		34.115		34.065		34.065		33.947		33.947		33.947			
20		33.675		33.534		33.534		34.104		34.104		34.113		34.144		34.144		34.144		34.076		34.054		34.114		34.059		34.059		34.006		34.006		34.006		34.006	
30		33.787		33.846		33.846		34.090		34.090		34.111		34.140		34.140		34.140		34.142		34.061		34.108		34.082		34.082		34.005		34.005		34.005		34.005	
50		33.964		33.982		33.982		33.986		33.986		34.099		34.154		34.154		34.178		34.082		34.059		34.110		34.083		34.083		34.012		34.012		34.012		34.012	
75		33.994		34.035		34.035		33.978		33.978		34.099		34.154		34.154		34.120		34.062		34.019		34.105		34.087		34.087		34.031		34.031		34.031		34.031	
100		34.034		34.036		34.036		34.002		34.002		34.051		34.151		34.151		34.060		34.023		33.971		34.099		34.088		34.088		34.026		34.026		34.026		34.026	
150		34.027		34.027		34.027		33.987		33.987		33.998		34.126		34.126		34.057		34.008		34.005		34.076		34.052		34.052		34.005		34.005		34.005		34.005	
200		34.034		34.034		34.034		34.014		34.014		33.986		34.049		34.049		34.010		34.025		34.035		34.035		33.923		33.923		34.030		34.030					

付表 定線観測結果 (2017年5月-2)

観測日時：(西暦 2017年4月27日～4月28日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.1195'	39°20.1812'	39°22.7563'	39°25.1920'	39°28.1411'	39°34.1725'	39°40.1442'
置 経度	139°53.2206'	139°50.0170'	139°45.8765'	139°41.9586'	139°36.8355'	139°27.3660'	139°16.8521'
日時分	28 9:39	28 10:03	28 10:36	28 11:13	28 11:54	28 12:58	28 14:10
天候	bc 晴						
気温(℃)	11.5	11.1	11.1	11.1	11.2	11.4	11.9
風向・風速(m/s)	SSW 8.5	S 8	S 6	SSW 9.6	S 8.2	S 8.8	S 9.9
10m	SSE 0.1	NNW 0.09	NNE 0.31	N 0.64	NE 0.1	ESE 0.58	SE 0.46
25m	W 0.13	W 0.13	NE 0.22	NNW 0.6	N 0.05	ESE 0.61	SE 0.48
50m	WNW 0.1	WNW 0.1	E 0.38	SE 0.45	SE 0.33	ESE 0.89	SE 0.68
水色	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	8.0	8.0	8.0	7	8.0	9.0	10.0
うねり	2	2	2	2	3	3	3
波浪階級	4	4	4	4	4	3	3
PL採集器具	LNP						
ワイヤー長	60	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	42	56	53	37	31	31	25
濾水計回転数	920	2,428	2,152	1,911	1,822	1,713	1,669
基	11.8	11.6	11.4	11.3	11.0	11.1	11.4
10	11.54	11.36	11.16	10.94	10.84	10.85	11.06
20	11.49	11.24	11.02	10.54	10.67	10.60	10.66
30	11.48	11.09	10.77	10.37	10.66	10.56	10.62
40	10.73	10.80	10.40	10.29	10.41	10.46	10.59
50	10.73	10.80	10.40	10.29	10.41	10.46	10.59
75	10.73	10.80	10.40	9.88	10.24	10.23	10.59
100	10.73	10.80	10.40	9.79	10.09	10.04	10.35
150	10.73	10.80	10.40	9.35	9.10	8.15	8.24
200	10.73	10.80	10.40	6.58	6.11	4.58	5.03
250	10.73	10.80	10.40	2.08	3.37	2.19	2.48
300	10.73	10.80	10.40	1.47	1.50	1.86	1.69
400	10.73	10.80	10.40	1.11	1.12	1.00	1.20
500	10.73	10.80	10.40	1.11	1.12	0.76	0.84
600	10.73	10.80	10.40				
700	10.73	10.80	10.40				
800	10.73	10.80	10.40				
900	10.73	10.80	10.40				
1000	10.73	10.80	10.40				
塩	0	31.77	33.71	33.89	34.16	34.18	34.19
10	32.462	33.242	33.662	33.830	34.060	34.080	34.123
20	33.353	33.520	33.840	33.970	34.062	34.080	34.094
30	33.466	33.661	33.893	33.981	34.063	34.083	34.092
50	33.741	33.898	33.984	34.047	34.069	34.079	34.092
75		33.962	34.041	34.030	34.078	34.071	34.162
100		34.027	34.037	34.042	34.070	34.064	34.147
150		34.041	34.034	34.053	34.038	34.044	34.051
200		34.021	34.020	34.015	33.985	33.958	33.998
250		34.035	34.024	34.024	34.024	33.984	33.985
300		34.046	34.047	34.047	34.038	34.028	34.000
400		34.057	34.057	34.057	34.038	34.058	34.046
500						34.066	34.062
600							
700							
800							
900							
1000							
分							

付表 定線観測結果 (2017年6月-1)

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測日時：(西暦 2017年5月30日～5月31日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
緯度	40°00'27.66"	40°00'19.54"	40°00'18.14"	40°00'17.91"	40°00'18.91"	40°00'23.14"	40°00'19.56"	40°00'25.11"	40°00'19.46"	40°00'18.46"	39°47'20.93"	39°31'25.97"	39°16'25.16"	39°04'28.45"	39°02'24.63"
経度	139°38'31.71"	139°34'84.45"	139°28'26.09"	139°21'50.13"	139°14'89.33"	138°55'88.86"	138°35'86.14"	138°16'85.10"	137°56'88.15"	137°59'82.30"	138°26'82.51"	138°52'64.19"	139°12'13.76"	139°12'13.76"	139°17'7.364"
日時	30 10:26	30 10:51	30 11:36	30 12:10	30 12:45	30 13:39	30 14:24	30 16:15	30 18:16	30 20:07	30 21:45	31 0:24	31 2:43	31 4:27	31 5:01
天候	c曇り	bc晴	bc晴	bc晴	bc晴										
気温(℃)	18.2	17.5	17.0	17.1	17.2	17.4	17.2	17.0	17.0	16.8	17.4	17.3	17.2	17.9	18.0
風向・風速(m/s)	SSE 4.9	SSE 6.3	S 5	S 5.6	S 6.5	SSE 2.4	SE 4.7	SSW 4.2	S 5.2	SW 6.7	SW 5.6	S 6.3	SSW 5.2	S 6.9	SSW 6.2
流向・流速	N 0.4	NNE 0.71	N 0.17	NE 0.27	N 0.01	N 0.26	NNE 1.24	NNE 1.24	NE 0.45	NE 0.16	ENE 1.12	E 0.28	SW 0.41	WSW 0.6	WNW 0.35
kt	NNE 0.4	NNE 0.66	E 0.2	ENE 0.4	NE 0.25	NNE 0.31	NNE 1.25	NNE 1.25	NE 0.37	ENE 0.21	ENE 1.07	E 0.28	SW 0.3	W 0.39	NNW 0.26
50m	NNE 0.45	NNE 0.45	E 0.2	ENE 0.35	ESE 0.29	NE 0.22	NE 0.41	NNE 1.26	NNE 0.19	E 0.35	ENE 1.13	NE 0.26	WSW 0.33	NW 0.22	NW 0.33
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	14.0	12.0	14.0	14.0	14.0	13.0	14.0	15.0	16.0	16.0	15.7	16.9	16.4	16.9	16.8
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP														
ワイヤー長	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	43	43	29	15	13	9	15	13	9	15	13	10	16	10	7
灌水計回転数	1,935	1,935	1,632	1,452	1,448	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420	1,520	1,419	1,451
基	17.8	18.2	16.6	17.3	17.0	16.7	16.9	16.2	16.1	15.7	16.9	16.9	16.4	16.9	16.8
10	17.03	17.22	16.4	16.94	16.94	16.48	16.48	16.06	16.18	15.77	17.02	16.89	15.60	16.9	16.13
20	16.60	15.55		16.22	16.22	15.85	13.97	13.97	12.39	11.82	13.72	13.94	11.92		14.77
30	14.48	13.49		12.52	12.52	13.84	12.94	10.41	10.41	10.16	12.51	12.29	11.37		13.44
50	12.93	12.53		11.64	11.64	11.18	11.84	7.75	8.61	8.61	11.67	11.29	10.84		11.27
75	10.81	11.01		10.95	10.95	10.67	11.04	5.62	6.91	6.91	10.86	11.15	10.34		10.55
100	10.60	10.89		10.42	10.42	10.28	8.78	4.02	4.50	4.50	8.34	10.75	9.89		10.30
150	9.93	9.93		9.91	9.91	9.75	4.46	2.34	2.34	2.34	3.51	9.98	9.43		9.22
200	8.55	8.55		7.88	7.88	8.00	2.08	1.46	1.46	1.52	1.91	8.50	6.98		6.86
250	4.30	4.30		4.20	4.20	1.41	1.41	1.16	1.16	1.16	1.31	4.36			3.63
300	1.79	1.79		2.19	2.19	2.07	1.21	0.98	0.98	0.96	1.05	2.43			1.70
400	0.91	0.91		1.22	1.22	1.05	0.86	0.78	0.78	0.74	0.78	1.15			1.09
500	0.64	0.64		0.87	0.87	0.80	0.70	0.63	0.63	0.61	0.64	0.86			0.75
600						0.67	0.58	0.52	0.52	0.50	0.54				
700						0.54	0.49	0.44	0.44	0.43	0.46				
800						0.46	0.42	0.38	0.38	0.38	0.39				
900						0.40	0.37	0.34	0.34	0.32	0.35				
1000						0.34	0.33	0.31	0.31	0.29	0.31				
基	31.56	31.38	33.60	34.22	34.17	34.14	34.09	34.09	34.02	33.96	34.22	34.03	33.62	33.53	33.54
10	32.496	32.568		34.194	34.194	34.107	34.131	34.044	34.044	33.996	34.263	34.053	33.750		33.733
20	32.966	33.655		34.190	34.190	34.200	34.380	33.983	33.967	33.967	34.211	33.929	33.911		34.138
30	33.605	33.660		34.030	34.030	34.442	34.397	34.009	34.038	34.038	34.274	34.007	34.087		34.157
50	33.987	34.001		34.150	34.150	34.143	34.336	34.016	34.016	34.112	34.297	34.097	34.127		34.154
75	33.982	34.016		34.161	34.161	34.125	34.277	33.948	34.004	34.004	34.279	34.182	34.090		34.090
100	34.026	34.132		34.107	34.107	34.095	34.060	33.938	34.003	34.003	34.086	34.144	34.052		34.084
150	34.066	34.066		34.069	34.069	34.064	33.986	34.015	34.015	34.013	33.987	34.065	34.044		34.039
200	34.035	34.035		34.039	34.039	34.047	34.018	34.037	34.037	34.038	34.038	34.030	34.024		34.027
250	34.000	34.024		33.985	33.985	33.996	34.040	34.050	34.049	34.049	34.044	33.981			34.008
300	34.024	34.024		33.982	33.982	34.025	34.048	34.055	34.055	34.057	34.053	34.002			34.037
400	34.060	34.060		34.037	34.037	34.053	34.061	34.066	34.066	34.066	34.065	34.051			34.054
500	34.068	34.068		34.060	34.060	34.064	34.067	34.069	34.070	34.070	34.069	34.061			34.066
600						34.069	34.070	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071			
700						34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071			
800						34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071			
900						34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071			
1000						34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071	34.071			

付表 定線観測結果 (2017年6月-2)

観測日時: (西暦 2017年5月30日 ~ 5月31日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.2488'	39°20.2220'	39°22.6914'	39°25.1830'	39°28.1724'	39°34.2098'	39°40.1906'
置 経度	139°53.3096'	139°49.7727'	139°45.8158'	139°41.8217'	139°36.8393'	139°27.3261'	139°16.8311'
日時分	31 7:57	bc 晴	31 8:51	bc 晴	31 10:06	bc 晴	31 12:14
天候	bc 晴						
気温 (°C)	20.9	20.4	20.0	19.7	19.1	18.1	18.6
風向・風速(m/s)	SSW 5.3	S 7	SSE 5.3	S 4.6	S 5.2	SSE 5.5	S 6.3
10m	NNE 0.8	N 0.3	N 0.3	NE 0.14	ENE 0.43	NE 0.09	ENE 0.09
25m	NNE 0.71	N 0.31	N 0.31	ENE 0.11	ESE 0.4	ENE 0.09	NNE 0.16
kt	NNE 0.45	NE 0.16	ENE 0.19	ESE 0.19	E 0.33	S 0.23	ENE 0.4
50m							
水色	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	9.0	17.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP						
ワイヤー長	60	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	36	15	17	15	33	32	29
濾水計回転数	995	1,680	1,602	1,520	1,928	1,778	1,683
0	18.5	18.0	17.5	17.6	17.2	17.1	17.4
基	10	17.86	16.84	17.12	16.46	16.66	15.90
本	20	16.95	15.10	15.85	14.03	13.36	15.07
水	30	14.16	13.61	12.35	12.66	11.36	13.15
温	50	12.54	11.38	11.01	10.92	10.71	11.62
(°C)	75	10.91	10.57	10.49	10.44	10.41	9.99
100	10.65	10.30	10.24	10.18	10.03	9.88	9.88
150	10.27	9.84	9.75	9.61	9.61	9.72	9.09
200	9.10	8.06	7.91	7.91	7.71	7.89	7.40
250		3.71	3.83	3.47	3.47	4.36	3.44
300		1.65	1.64	1.64	1.80	1.68	1.79
400		1.12	1.21	1.21		0.76	1.06
500						0.50	0.80
600							
700							
800							
900							
1000							
0	29.78	32.57	32.50	32.63	32.84	33.74	33.31
基	10	31.955	33.319	32.782	32.824	32.946	33.637
本	20	33.161	33.610	33.110	33.257	33.640	33.876
塩	30	33.765	33.906	33.873	33.893	34.038	34.084
分	50	33.865	33.925	34.003	34.118	34.066	34.111
水	75		33.976	34.060	34.092	34.082	34.097
100			34.003	34.055	34.081	34.069	34.058
深	150		34.056	34.057	34.057	34.047	34.058
200			34.049	34.043	34.042	34.036	34.029
250			34.021	33.990	34.007	34.000	33.994
(m)	300		34.046	34.041	34.042	34.022	34.005
400			34.057	34.054		34.065	34.046
500						34.070	34.064
600							
700							
800							
900							
1000							

観測定点番号	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12b	12	13b	13
緯度	40°00'20.83"	40°00'30.41"	40°00'25.58"	40°00'19.36"	40°00'21.66"	40°00'29.86"	40°00'22.80"	39°47'19.66"	39°31'17.33"	39°16'21.38"	39°02'19.08"	39°20'22.51"	39°25'22.44"	39°34'24.72"	39°40'18.01"
経度	139°38'32.53"	139°34'7.987"	139°14'8.649"	138°55'8.340"	138°35'9.056"	138°16'8.130"	137°56'8.268"	137°59'7.782"	138°26'8.369"	138°52'7.661"	139°17'7.827"	139°49'7.876"	139°41'8.649"	139°27'3.772"	139°16'8.427"
日時	29 10:41	29 11:03	29 12:48	29 14:21	29 16:11	29 18:01	29 19:59	29 21:35	30 0:11	30 2:26	30 4:36	30 7:35	30 8:24	30 9:51	30 11:02
天候	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴
気温 (°C)	22	22.3	21.6	22.0	22.6	21.7	20.2	20.4	20.8	20.9	21.5	22.1	21.8	21.1	21.0
風向・風速 (m/s)	SW 5.1	WSW 6.7	W 6	WNW 1.8	WSW 3.2	W 7.3	WNW 9.5	NW 8.3	NW 5.5	NW 6.3	NNW 6	WNW 5	WSW 1.8	W 2.6	WNW 1.3
流向・流速 (kt)	WSW 0.5	WSW 0.95	NW 1.08	ENE 0.36	NE 0.65	N 0.21	WNW 0.2	E 0.46	NE 0.93	WNW 0.14	SSW 0.44	N 0.83	ENE 0.18	E 0.52	E 0.96
50 m	W 0.45	NW 1.07	ENE 0.4	NE 0.58	NE 0.2	E 0.08	E 0.08	E 0.33	NE 0.92	NW 0.24	SW 0.37	N 0.73	E 0.31	E 0.47	E 1.02
	NW 1.38	NW 0.7	NNE 0.2	NNE 0.28	N 0.09	N 0.21	N 0.21	E 0.38	NE 0.58	NW 0.23	SW 0.68	NE 0.18	SE 0.29	ESE 0.6	E 0.93
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
透明度 (m)	8.0	9.0	30.0	27.0	27.0	16.0						12	30.0	30	30
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具															
ワイヤー長															
ワイヤー傾角															
瀬水計回転数															
0	25.6	25.8	24.1	24.0	24.1	24.2	23.4	23.4	25.8	24.4	25.7	25.8	25.4	25.5	25.8
10	25.76	26.23	24.91	24.56	24.60	24.57	24.11	24.05	26.43	25.19	25.55	26.94	25.69	25.84	25.69
20	25.84	25.46	24.93	24.56	24.50	24.24	23.94	24.05	26.70	21.98	24.88	26.51	25.69	25.69	25.12
30	22.68	24.95	19.75	16.23	14.71	13.97	12.73	15.34	22.06	20.54	20.61	24.61	21.02	21.42	21.02
本	19.43	19.65	12.14	9.45	8.75	8.57	7.61	10.64	18.42	18.46	18.20	19.33	18.70	18.17	17.10
75	17.04	16.21	7.52	6.01	5.47	5.45	4.77	6.02	16.28	16.88	16.25	16.74	16.55	15.79	15.03
水	15.52	12.98	5.11	4.02	3.47	3.47	3.06	3.69	13.71	15.78	14.83	14.13	14.38	13.44	13.00
150	11.80	2.33	2.07	2.06	2.06	1.86	1.87	2.12	5.55	12.44	11.74	11.65	10.90	9.95	9.30
200	5.90	1.53	1.44	1.42	1.42	1.33	1.33	1.53	2.63	11.00	9.77	8.88	7.08	4.56	3.91
250	2.00	1.13	1.18	1.13	1.07	1.05	1.05	1.14	1.68	3.84	2.08	3.28	3.28	2.49	1.94
300	1.35	0.96	0.96	0.95	0.95	0.91	0.88	0.93	1.30	2.08	2.08	1.66	1.66	1.54	1.31
400	0.87	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.70	0.73	0.87	1.12	1.12	1.14	1.14	1.00	0.90
500	0.69	0.61	0.61	0.57	0.60	0.58	0.57	0.62	0.70	0.81	0.81			0.78	0.70
600				0.48	0.50	0.47	0.48	0.51							
700				0.42	0.44	0.41	0.41	0.44							
800				0.37	0.37	0.36	0.36	0.37							
900				0.33	0.34	0.32	0.32	0.32							
1000				0.30	0.30	0.28	0.29	0.30							
0	32.12	32.11	34.02	34.17	34.13	34.12	34.08	34.12	33.24	33.95	33.65	32.51	33.90	33.69	33.84
10	32.190	32.122	34.016	34.158	34.108	34.088	34.037	34.083	33.185	33.916	33.618	32.930	33.874	33.690	33.876
20	32.252	32.776	34.026	34.160	34.135	34.116	34.073	34.083	33.445	34.380	33.822	33.723	33.940	33.755	33.942
30	33.948	33.589	34.000	33.806	33.723	33.882	33.785	34.142	33.954	34.502	34.440	34.031	34.222	34.214	34.424
50	34.474	34.442	34.047	33.903	33.979	34.069	34.045	34.194	34.437	34.561	34.556	34.489	34.541	34.522	34.596
75	34.536	34.596	34.013	33.973	33.952	33.957	33.988	33.961	34.583	34.620	34.625	34.530	34.591	34.520	34.583
100	34.548	34.391	34.002	33.984	33.976	33.997	33.976	33.952	34.443	34.634	34.605	34.477	34.548	34.433	34.400
150	34.283	34.010	34.010	34.009	34.018	34.019	34.023	34.014	33.996	34.383	34.287	34.273	34.201	34.130	34.111
200	34.014	34.030	34.030	34.028	34.037	34.039	34.045	34.038	33.982	34.206	34.116	34.093	34.028	33.925	33.968
250	34.022	34.045	34.045	34.041	34.049	34.050	34.053	34.048	34.016	33.981	33.981	33.995	33.995	34.012	34.015
300	34.044	34.054	34.054	34.054	34.056	34.057	34.058	34.055	34.039	34.020	34.020	34.038	34.038	34.053	34.042
400	34.061	34.064	34.064	34.064	34.066	34.067	34.065	34.064	34.058	34.050	34.050	34.055	34.055	34.053	34.057
500	34.065	34.067	34.067	34.068	34.068	34.068	34.068	34.067	34.065	34.061	34.061	34.062	34.062	34.062	34.065
600				34.069	34.069	34.068	34.069	34.069	34.069						
700				34.069	34.069	34.068	34.069	34.069	34.069						
800				34.069	34.069	34.068	34.069	34.069	34.069						
900				34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068						
1000				34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068						

付表 定線観測結果 (2017年10月)

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測日時: (西暦 2017年9月25日 ~ 9月26日)

観測定点番号	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
緯度	40°00'22.01"	40°00'18.72"	40°00'18.80"	40°00'22.22"	40°00'16.33"	40°00'21.06"	39°47'19.47"	39°31'24.32"	39°16'24.82"	39°02'24.92"	39°02'24.92"	38°55'32.49"	39°20'18.34"	39°25'16.39"	39°34'13.41"	39°40'15.25"
経度	139°38'25.96'	139°34'88.19'	138°55'85.69'	138°35'77.85'	138°17'00.13'	137°56'87.65'	137°59'81.43'	138°26'72.14'	138°52'71.43'	139°17'77.28'	139°17'77.28'	139°27'69.73'	139°49'74.31'	139°41'88.02'	139°27'28.44'	139°16'82.46'
日時	25 10:24	25 10:46	25 12:28	25 16:09	25 17:56	25 19:46	25 21:20	25 23:49	26 2:11	26 4:21	26 4:21	26 5:31	26 8:09	26 8:59	26 10:27	26 11:35
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	21.9	21.9	21.7	22.3	21.6	21.0	21.4	21.5	21.8	22.3	22.3	21.6	22.2	21.9	21.5	21.3
風向・風速(m/s)	WSW 3.9	WSW 2.6	WSW 4.4	SSW 6.2	NW 3.5	N 0.9	WNW 4.3	W 2.7	WNW 2.9	SSW 5.4	SSW 5.4	SSE 4.9	SSW 6.8	SSE 1.9	S 0.6	S 0.3
流向・流速	NNW 0.82	N 1.38	NNE 1.19	N 0.8	ENE 0.36	ENE 0.41	E 0.39	ENE 0.51	NNW 0.73	N 0.3	N 0.3	NNW 0.4	W 0.19	E 0.72	S 0.41	NE 0.14
kt	NNW 0.8	N 1.12	NNE 1.4	NNE 0.61	ENE 0.41	ENE 0.3	ENE 0.36	ENE 0.39	NNW 0.75	NW 0.39	NW 0.39	NNW 0.41	SW 0.25	E 0.48	S 0.51	NE 0.3
50m	N 0.66	NNE 0.92	NE 1.07	E 0.31	E 0.32	NNE 0.18	ENE 0.37	WNW 0.41	N 0.66	NW 0.52	NW 0.52	NNW 0.55	SW 0.39	SSE 0.12	SSW 0.72	NE 0.54
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3
透明度(m)	9.0	10.0	23.0	18	20	18	18	18	18	18.0	18.0	18.0	14.0	14.0	25.0	20.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具	LNP															
ワイヤー長	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	35	38	38	38	38	38	38	38	38	27	26	26	31	33	7	1
灌漑回転数	1,878	1,810	1,810	21.9	21.2	21.0	21.5	22.0	22.9	1,699	1,699	1,768	1,857	1,857	1,495	1,359
0	23.2	23.7	22.4	21.9	21.2	21.0	21.5	22.0	22.9	23.4	23.4	23.2	23.4	23.7	23.6	23.8
10	23.13	23.31	21.86	21.83	21.45	20.97	21.63	22.12	23.21	23.76	23.76	23.42	23.95	23.93	23.18	22.74
20	23.17	23.05	21.59	21.62	20.97	20.79	20.44	21.33	23.21	23.59	23.59	22.97	24.08	23.25	22.81	22.27
30	22.88	22.78	21.19	19.43	12.31	11.24	19.51	19.64	22.09	21.59	22.55	22.55	23.78	23.01	22.01	21.49
50	22.24	20.66	17.78	6.61	4.89	5.27	7.66	15.41	17.99	18.60	18.60	17.02	23.17	21.79	18.77	18.62
75	16.95	17.05	10.12	4.60	3.14	2.97	4.33	11.38	16.55	16.03	16.03	17.02	18.54	17.63	17.31	16.87
100	14.22	14.71	12.43	2.99	2.38	2.03	2.54	8.53	14.28	13.04	13.04	15.88	15.01	15.34	15.19	15.44
150	10.51	5.61	2.34	1.81	1.69	1.58	1.69	3.54	8.79	8.55	8.55	9.55	10.19	11.37	12.81	12.49
200	5.90	2.73	1.59	1.26	1.28	1.26	1.40	2.02	3.04	3.44	3.44	4.69	6.02	5.59	10.94	9.91
250	3.10	1.72	1.27	1.03	1.06	1.07	1.00	1.63	1.19	1.93	1.93	1.35	2.22	2.07	2.57	2.79
300	1.63	1.30	0.97	0.85	0.94	0.94	1.00	0.77	0.87	0.93	0.93	0.98	1.45	1.45	1.73	1.60
400	1.03	0.87	0.77	0.70	0.76	0.74	0.77	0.87	0.77	0.93	0.93	0.98	1.12	1.12	1.00	0.93
500	0.77	0.68	0.65	0.58	0.62	0.63	0.62	0.70	0.62	0.69	0.69	0.98	0.79	0.79	0.79	0.72
600			0.55	0.50	0.50	0.52	0.52	0.52								
700			0.46	0.43	0.43	0.45	0.45	0.45								
800			0.39	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38								
900			0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34								
1000			0.31	0.29	0.30	0.31	0.30	0.30								
0	32.59	32.34	33.63	33.90	33.92	33.90	33.90	33.86	33.64	33.40	33.40	33.61	33.00	33.25	33.68	33.68
10	33.475	33.214	33.667	33.905	33.936	33.871	33.878	33.847	33.621	33.377	33.377	33.699	32.960	33.253	33.649	33.756
20	33.510	33.644	33.754	33.896	33.912	33.872	33.864	33.889	33.622	33.544	33.544	33.844	33.255	33.656	33.769	33.856
30	33.743	33.755	33.086	33.857	33.747	33.627	33.847	33.996	33.985	34.118	33.941	33.941	33.578	33.763	33.986	34.041
50	33.902	34.305	34.539	33.930	33.897	33.891	33.934	34.509	34.533	34.450	34.389	34.389	33.788	34.006	34.542	34.582
75	34.507	34.573	34.570	33.992	33.917	33.940	33.910	34.256	34.595	34.556	34.556	34.542	34.505	34.538	34.607	34.622
100	34.474	34.517	34.345	34.005	33.975	33.973	33.951	34.090	34.506	34.392	34.392	34.466	34.479	34.509	34.593	34.613
150	34.178	33.972	33.985	34.026	34.007	34.009	34.002	33.975	34.123	34.094	34.094	34.145	34.160	34.258	34.465	34.423
200	34.000	33.956	34.026	34.043	34.043	34.033	34.032	33.984	34.006	33.985	33.984	33.984	34.026	34.024	34.215	34.138
250	33.998	34.021	34.043	34.052	34.044	34.043	34.047	34.047	34.029	34.027	34.027	34.021	34.023	34.023	34.015	33.999
300	34.030	34.045	34.052	34.059	34.052	34.056	34.053	34.053	34.043	34.042	34.042	34.043	34.046	34.046	34.033	34.029
400	34.052	34.059	34.062	34.065	34.063	34.063	34.063	34.058	34.057	34.056	34.056	34.057	34.055	34.055	34.054	34.057
500	34.062	34.062	34.066	34.068	34.067	34.067	34.067	34.065	34.065	34.065	34.065	34.065	34.062	34.062	34.062	34.064
600			34.068	34.068	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069
700			34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069
800			34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069	34.069
900			34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068
1000			34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068	34.068

付表 定線観測結果 (2017年11月)

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測日時：(西暦 2017年10月26日～10月27日)

観測定番号	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位 緯度	40°00'1340"	40°00'2218"	40°00'2325"	40°00'1586"	40°00'1925"	40°00'1184"	40°00'2197"	39°47'2161"	39°31'2110"	39°16'2761"	39°02'2318"	38°55'2406"	39°20'1932"	39°25'1144"	39°34'1602"	39°40'1709"
置 経度	139°38'3138"	139°34'8863"	139°14'8998"	138°55'8474"	138°35'8182"	138°17'0469"	137°56'8472"	137°59'8569"	138°26'7758"	138°52'6722"	139°17'7942"	139°27'7988"	139°49'7715"	139°41'7994"	139°27'2590"	139°16'7556"
日時分	26 10:35	26 10:58	26 12:36	26 14:09	26 15:59	26 17:44	26 19:35	26 21:06	26 23:46	27 2:13	27 4:33	27 5:41	27 8:38	27 9:29	27 11:01	27 12:10
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	15.9	15.9	16.1	16.3	16.4	15.4	15.3	15.4	16.2	16.6	16.7	16.0	14.3	14.8	15.6	15.7
風向・風速(m/s)	S 3.7	S 4	WSW 1.7	NW 0.6	NNW 2.5	N 3	NE 2.5	NE 3	NNW 3.3	NNE 3.8	NE 2.9	ENE 2.2	NE 0.8	ENE 3.8	NE 4	ENE 2.2
流向・流速	SE 0.78	SSE 0.61	ESE 0.38	NNE 0.63	NNE 1.14	NE 0.34	SE 1.33	SE 1.21	SSE 0.54	NW 0.93	NNW 0.46	S 0.47	S 0.63	SSE 0.74	SSE 0.85	SE 0.25
kt	SE 0.54	ESE 0.45	ESE 0.45	NNE 0.6	NNE 1.01	ENE 0.31	ESE 1.11	SE 1.23	SSE 0.46	NW 0.96	NNW 0.5	SSW 0.54	SSE 0.62	SSE 0.73	SSE 0.92	SE 0.26
50m	NNW 0.63	NNW 0.34	ESE 0.34	N 0.84	NNE 0.65	N 0.49	ESE 0.98	E 0.65	SSE 0.38	NW 0.95	WNW 0.36	SSW 0.43	S 0.54	SSE 0.64	SSE 0.8	ESE 0.14
透視度(m)	4	4	3	3	3								4	4	4	3
透明度(m)	15.0	19.0	15.0	14.0									13	17	15	16.0
ちねり	5	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	3	3	9i	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP															
ワイヤー長	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	25	25	7							4	21	10	7	7	17	51
濾水計回転数	1,820	1,484								1,450	1,660	1,458	1,440	1,382	1,590	1,397
0	19.0	18.6	18.8	19.3	18.6	16.8	17.8	18.4	17.5	17.1	18.5	19.0	16.6	18.8	19.2	19.2
10	19.30	18.68	19.01	19.43	18.85	17.22	18.47	18.84	17.93	17.37	18.91	19.44	18.86	19.32	19.24	19.50
20	16.11	18.60	18.95	19.34	18.63	16.59	18.25	18.84	17.35	17.36	19.00	19.45	18.57	19.19	19.22	19.48
30	15.51	18.25	18.93	19.34	18.49	16.41	17.53	18.82	16.84	17.33	19.03	19.34	18.11	19.08	19.20	19.46
40	14.22	15.79	17.32	19.30	18.50	10.48	16.15	17.01	16.09	17.02	18.74	18.51	15.96	17.05	19.16	19.19
50	12.97	15.09	14.72	15.27	7.24	5.51	10.62	13.23	9.15	9.75	14.96	15.59	13.14	14.39	15.38	15.97
75	12.06	11.50	12.05	11.80	4.42	3.56	5.69	9.23	4.60	4.79	11.91	12.23	10.90	11.74	13.17	13.74
100	4.96	10.39	4.37	6.40	2.17	1.95	2.53	3.26	1.93	2.17	6.28	5.20	6.91	7.63	8.99	9.20
150	2.34	1.92	2.14	2.41	1.51	1.55	1.64	1.96	1.50	1.20	2.34	2.51	2.13	2.68	2.82	4.05
200	1.44	1.41	1.41	1.55	0.99	1.16	1.02	1.40	1.06	1.15	1.51	1.55	1.68	1.68	1.75	1.97
300	1.20	0.89	0.86	0.86	0.77	0.73	0.82	0.94	0.82	0.77	0.77	0.81	1.17	1.17	0.85	0.87
400	0.87	0.72	0.68	0.57	0.55	0.53	0.60	0.61	0.66	0.57	0.57	0.57	0.60	0.60	0.67	0.67
500																
600																
700																
800																
900																
1000																
0	32.87	33.16	33.23	33.14	33.14	33.34	33.22	33.20	33.24	33.26	33.13	33.15	30.97	33.14	33.17	33.13
10	33.813	33.866	33.896	33.796	33.801	33.984	33.854	33.861	33.894	33.928	33.788	33.810	33.916	33.806	33.840	33.797
20	34.223	33.954	33.901	33.885	33.811	33.975	33.888	33.861	33.954	33.928	33.902	33.810	34.016	33.861	33.840	33.795
30	34.250	33.949	33.905	33.910	33.813	33.960	33.931	33.863	33.971	33.925	33.960	33.856	34.240	33.869	33.844	33.805
50	34.345	34.292	34.524	33.945	33.835	33.871	34.351	34.378	34.056	34.049	34.140	34.319	34.499	34.435	33.859	33.946
75	34.366	34.360	34.509	34.538	33.996	34.008	34.205	34.415	34.101	33.977	34.507	34.536	34.404	34.477	34.545	34.576
100	34.333	34.272	34.321	34.289	33.999	33.992	33.886	34.107	33.897	33.953	34.291	34.333	34.221	34.268	34.413	34.449
150	34.000	34.192	34.321	34.016	34.006	33.994	33.957	33.974	33.984	34.021	34.012	34.012	34.052	34.077	34.106	34.120
200	34.022	33.986	34.011	34.032	34.045	34.029	34.000	33.990	34.020	34.043	34.006	34.016	34.025	34.014	34.017	33.989
250	34.029	34.011	34.032	34.032	34.045	34.045	34.020	34.010	34.031	34.035	34.041	34.041	34.035	34.030	34.017	34.017
300	34.040	34.037	34.037	34.044	34.049	34.054	34.034	34.027	34.042	34.049	34.049	34.051	34.043	34.043	34.042	34.041
400	34.042	34.056	34.056	34.057	34.060	34.062	34.055	34.047	34.058	34.061	34.060	34.061	34.050	34.050	34.058	34.057
500	34.056	34.062	34.062	34.066	34.066	34.066	34.062	34.062	34.064	34.066	34.066	34.066	34.065	34.065	34.065	34.064
600																
700																
800																
900																
1000																

観測定号	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位 緯度	40°00.1371'	40°00.1586'	40°00.1975'	40°00.1946'	40°00.2005'	40°00.0834'	40°00.0744'	39°47.1472'	39°31.2156'	39°16.2373'	39°02.2421'	38°55.1881'	39°20.1496'	39°25.1977'	39°34.2082'	39°40.2154'
置 経度	139°38.3216'	139°34.8249'	139°14.9056'	138°55.9324'	138°35.9324'	138°16.8115'	137°56.7892'	137°59.8276'	138°26.7504'	138°52.7042'	139°17.7822'	139°27.7220'	139°49.6546'	139°41.8478'	139°27.3902'	139°16.8747'
日時分	1 10:38	1 11:00	1 12:35	1 14:10	1 16:05	1 17:59	1 19:52	1 21:28	2 0:10	2 2:37	2 5:35	2 6:53	2 9:51	2 10:43	2 12:16	2 13:36
天候	bc 晴															
気温 (°C)	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-1.0	-0.8	-0.2	1.1	2.3	2.1	1.7	-0.6	0.6	1.3	1.4
風向・風速 (m/s)	NNW 4.1	NNW 5.5	NNW 4.1	NE 4.5	NNE 4	NNE 4	NE 1.3	N 3.9	N 4.5	N 6.4	NNE 5.8	NNW 3.2	NE 5	ENE 4.6	NNE 3.6	N 4
流向・流速 kt	NW 0.56	W 0.38	NNE 0.18	ENE 0.71	ENE 0.98	E 0.36	ENE 0.37	NNW 0.17	NNW 0.24	NNW 0.84	NE 0.43	SSW 0.55	SSE 0.11	SSW 0.22	E 0.76	SSE 1.03
水深 (m)	15.0	12.0	21.0	18.0	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
透明度 (m)	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具																
ワイヤー長																
ワイヤー傾角																
濾水計回転数																
0	9.4	9.4	8.5	9.5	8.7	3.7	8.5	8.6	9.0	8.9	8.8	10.2	6.6	8.2	9.9	9.6
10	10.23	10.01	10.19	10.22	9.35	4.25	9.61	9.66	10.10	10.21	10.09	10.89	8.73	9.98	9.88	9.77
20	10.23	10.00	10.19	10.21	9.34	4.23	9.63	9.67	10.10	10.24	10.10	10.85	8.79	10.70	9.91	9.75
30	10.23	9.85	10.19	10.20	9.31	4.22	9.63	9.45	10.10	10.21	10.10	10.71	8.91	10.62	9.90	9.75
50	10.23	9.53	10.19	10.18	9.31	3.97	9.63	9.35	9.95	10.39	10.10	10.57	10.62	10.69	9.76	9.79
75	10.21	9.17	10.18	10.18	9.31	2.82	9.49	9.26	9.87	10.41	10.10	10.56	10.76	10.74	9.58	9.84
100	9.94	9.19	10.18	10.16	9.31	1.98	7.92	9.24	9.82	10.26	10.11	10.54	10.35	10.79	9.13	9.94
150		9.86	10.16	9.53	6.57	1.42	4.40	5.38	9.23	10.11	10.10	10.53	10.33	10.49	8.79	9.86
200		9.51	10.10	6.00	2.73	1.14	3.13	2.84	5.56	10.11	6.43	9.36	9.22	10.27	6.63	8.88
250		5.68	7.16	2.61	1.77	0.98	1.83	2.00	2.23	2.34	2.34	3.17	1.77	6.34	5.49	5.97
300		3.79	4.41	1.61	1.31	0.91	1.33	1.29	1.59	1.59	1.57	1.60	1.60	1.94	4.15	3.50
400		1.08	1.42	1.00	0.89	0.75	0.82	0.91	0.99	0.99	1.03	0.91	1.03	1.30	0.97	1.38
500		0.67	0.92	0.79	0.72	0.62	0.70	0.74	0.77	0.77	0.73				0.63	0.92
600				0.67	0.60	0.55	0.57	0.60								
700				0.57	0.49	0.48	0.49	0.52								
800				0.47	0.42	0.40	0.44	0.47								
900				0.42	0.37	0.36	0.35	0.40								
1000				0.37	0.32	0.33	0.31	0.35								
0	33.91	33.89	34.14	34.12	34.18	34.07	34.14	34.14	34.13	34.04	34.17	34.09	32.83	33.12	34.09	34.08
10	33.890	33.878	34.147	34.104	34.148	34.063	34.133	34.128	34.115	34.000	34.126	34.094	33.129	33.767	34.092	34.020
20	33.891	33.879	34.150	34.104	34.146	34.062	34.133	34.131	34.116	34.000	34.128	34.097	33.161	33.980	34.108	34.021
30	33.891	33.898	34.150	34.107	34.149	34.063	34.133	34.146	34.127	33.995	34.126	34.103	33.225	33.955	34.108	34.020
50	33.890	33.879	34.152	34.113	34.153	34.051	34.135	34.154	34.135	34.061	34.125	34.113	33.801	33.982	34.106	34.033
75	33.975	33.840	34.154	34.115	34.153	34.006	34.135	34.160	34.135	34.118	34.126	34.116	33.880	34.000	34.133	34.034
100	34.072	33.895	34.155	34.120	34.153	34.004	34.073	34.162	34.138	34.130	34.124	34.114	34.048	34.014	34.135	34.088
150		34.133	34.162	34.126	34.042	34.031	34.054	34.002	34.127	34.144	34.141	34.109	34.133	34.096	34.133	34.156
200		34.109	34.164	34.036	33.996	34.042	34.034	33.985	34.023		34.057	34.143	34.150	34.135	34.106	34.139
250		34.072	34.093	33.994	34.020	34.050	34.023	34.022	34.018		34.019	34.017	34.135	34.085	34.073	34.093
300		34.029	33.998	34.018	34.040	34.052	34.039	34.037	34.032		34.039	34.063	34.048	34.048	34.049	34.058
400		34.048	34.030	34.049	34.053	34.060	34.056	34.053	34.052		34.062	34.064	34.057	34.057	34.058	34.061
500		34.062	34.053	34.058	34.062	34.061	34.062	34.061	34.059		34.068				34.071	34.062
600				34.064	34.065	34.066	34.066	34.065								
700				34.064	34.065	34.067	34.067	34.066								
800				34.066	34.066	34.066	34.066	34.066								
900				34.066	34.066	34.066	34.066	34.066								
1000				34.066	34.066	34.066	34.066	34.066								

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
緯度	40°00.1893'	40°00.2637'	40°00.1574'	40°00.1754'	40°00.1918'	40°00.1738'	40°00.1317'	40°00.0913'	40°00.1827'	40°00.2236'	39°47.2774'	39°31.1682'	39°16.1832'	39°04.2833'	39°02.2363'
経度	139°38.3513'	139°34.8397'	139°28.3513'	139°21.3593'	139°14.8546'	139°05.8440'	138°55.8411'	138°35.8464'	138°16.8818'	137°56.8379'	137°59.8455'	138°26.7500'	138°52.7635'	139°12.2845'	139°17.7159'
日時	26 10:44	26 11:11	26 12:01	26 12:37	26 13:11	26 14:09	26 14:57	26 17:01	26 19:00	26 21:06	26 22:58	27 2:00	27 4:36	27 6:23	27 6:55
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	-0.1	-0.8	-0.8	0.3	1.1	1.5	1.6
風向・風速(m/s)	NW 4.4	W 6.4	WNW 5.3	WNW 5.2	W 5.4	WNW 6.2	NNW 5.9	NNW 7.2	NNW 4	NW 4.9	WNW 4.4	NW 5.1	NNW 4.8	WNW 4.9	NW 2.1
流向・流速	N 0.52	N 0.44	SSW 0.59	SSW 0.45	W 0.24	NNW 0.34	NNE 0.3	ESE 0.51	NNE 0.94	NW 0.48	N 0.37	NW 1.54	NNW 0.68	NW 0.33	SW 0.35
kt	NW 0.53	N 0.32	SSW 0.65	SSW 0.41	WNW 0.22	N 0.37	NNE 0.35	SE 0.64	NNE 0.98	NNW 0.5	N 0.37	NW 1.53	NNW 0.53	NW 0.31	SW 0.37
50m	NNE 0.38	NNE 0.38	SSW 0.52	S 0.33	NW 0.27	N 0.29	N 0.31	ESE 0.61	NNE 1.05	NNW 0.43	N 0.41	NW 1.27	NNW 0.63	N 0.15	SW 0.27
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	20.0	21	23.0	20.0	22.0	23.0	22.0	20.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	19.0	21
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP														
ワイヤー長	130	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	19	16	16	12	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
灌水計回転数	1,352	1,865	1,680	1,521	1,543	1,501	1,501	1,501	1,501	1,501	1,501	1,549	1,549	1,542	1,520
0	7.4	8.5	8.4	8.3	8.4	8.4	8.6	8.4	8.5	7.4	5.9	8.6	8.6	8.4	8.9
10	8.81	9.10	9.09	9.09	9.09	9.09	9.38	9.25	9.19	7.93	6.33	9.42	9.54	9.54	9.60
20	9.69	9.01	9.09	9.09	9.09	9.09	9.38	9.25	9.20	7.66	6.24	9.41	9.54	9.54	9.61
30	9.67	8.99	9.06	9.06	9.06	9.06	9.22	9.27	9.21	7.29	6.24	9.42	9.54	9.54	9.61
50	9.33	9.02	9.06	9.06	9.06	9.06	9.14	9.28	9.07	6.94	6.24	9.35	9.55	9.55	9.59
75	9.44	9.04	9.06	9.06	9.06	9.06	9.10	9.30	9.00	5.96	5.26	8.31	9.55	9.55	9.45
100	9.37	9.04	9.06	9.06	9.06	9.06	9.04	9.30	8.44	4.78	3.80	7.73	9.55	9.55	9.46
150	9.06	9.06	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.27	7.37	2.36	2.40	5.66	8.50	8.50	9.11
200	8.70	8.70	6.75	6.75	6.75	6.75	8.79	7.87	5.04	1.69	1.98	2.73	4.50	4.50	8.21
250	4.11	4.55	4.55	4.55	4.55	4.55	2.40	5.02	2.80	1.20	1.38	1.76	1.76	1.76	4.21
300	1.52	0.97	2.88	3.87	3.87	3.87	2.40	2.30	1.70	1.04	1.07	1.40	1.40	1.40	2.41
400	0.72	0.72	1.48	1.48	1.48	1.48	1.14	1.23	1.06	0.79	0.81	0.95	0.95	0.95	1.15
500	600	700	800	900	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(m)	33.82	34.03	34.15	34.10	34.15	34.16	34.11	34.13	34.17	34.18	34.15	34.13	34.15	34.14	34.12
基	33.798	34.027	34.151	34.102	34.151	34.16	34.102	34.127	34.167	34.183	34.136	34.124	34.137	34.137	34.118
本	34.014	34.048	34.152	34.104	34.152	34.16	34.104	34.133	34.172	34.179	34.128	34.124	34.133	34.133	34.121
分	34.04	34.067	34.149	34.094	34.149	34.16	34.094	34.131	34.199	34.154	34.127	34.126	34.136	34.136	34.121
水	33.978	34.120	34.147	34.147	34.147	34.16	34.111	34.135	34.210	34.161	34.129	34.185	34.139	34.139	34.120
本	34.097	34.135	34.146	34.141	34.146	34.16	34.142	34.141	34.200	34.115	34.106	34.184	34.140	34.140	34.102
分	34.115	34.135	34.148	34.148	34.148	34.16	34.152	34.140	34.181	34.046	34.070	34.162	34.139	34.139	34.106
水	34.145	34.145	34.145	34.145	34.145	34.16	34.150	34.137	34.122	34.018	34.039	34.044	34.114	34.114	34.045
深	34.083	34.142	34.083	34.083	34.083	34.16	34.137	34.126	34.067	34.040	34.033	34.023	34.048	34.048	34.096
分	34.069	34.072	34.069	34.069	34.069	34.16	34.068	34.038	34.019	34.053	34.045	34.035	34.035	34.035	34.033
水	34.056	34.072	34.056	34.056	34.056	34.16	34.045	34.042	34.046	34.068	34.053	34.049	34.049	34.049	34.022
深	34.063	34.047	34.063	34.063	34.063	34.16	34.052	34.057	34.064	34.069	34.064	34.060	34.060	34.060	34.053
分	34.072	34.072	34.072	34.072	34.072	34.16	34.065	34.062	34.068	34.072	34.071	34.069	34.069	34.069	34.066
(m)	600	600	600	600	600	600	34.069	34.072	34.072	34.078	34.074	34.078	34.078	34.078	34.066
700	800	900	900	900	900	900	34.073	34.072	34.073	34.077	34.074	34.077	34.077	34.077	34.066
800	900	1000	1000	1000	1000	1000	34.073	34.072	34.073	34.077	34.074	34.077	34.077	34.077	34.066
900	1000	1000	1000	1000	1000	1000	34.075	34.074	34.075	34.077	34.074	34.077	34.077	34.077	34.066
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	34.075	34.074	34.075	34.077	34.074	34.077	34.077	34.077	34.066

付表 定線観測結果 (2018年3月-2)

観測日時：(西暦 2018年2月26日 ~ 2月27日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.3747'	39°20.1960'	39°22.6974'	39°25.1812'	39°28.1531'	39°34.1546'	39°40.1315'
置 経度	139°53.4726'	139°49.8567'	139°45.8516'	139°41.8460'	139°36.7158'	139°27.2629'	139°16.7222'
日時分	27 9:58	27 10:21	27 10:53	27 11:33	27 12:17	27 13:18	27 14:27
天候	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	bc 晴	bc 晴	c 曇り
気温 (°C)	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
風向・風速(m/s)	WNW 3.7	WNW 2.4	WNW 2.4	NNW 1.2	N 1.5	E 0.6	ESE 1
10m 流	SW 0.17	ENE 0.13	NNE 0.1	SE 0.23	S 0.13	WNW 0.06	WNW 0.21
25m 流	SW 0.19	E 0.2	E 0.12	SE 0.2	S 0.16	N 0.11	WNW 0.18
50m 流	SE 0.23	SE 0.15	NNE 0.15	SE 0.23	SE 0.11	SW 0.05	WNW 0.18
水色	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)	7.0	14.0	20.0	21	20.0	21.0	21.0
うねり	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具	LNP						
ワイヤー長	50	150	150	150	150	150	50
ワイヤー傾角	5	4	8	2	4	2	1
濾水計回転数	502	1,409	1,432	1,441	1,472	1,452	1,453
0	6.6	6.6	8.7	8.5	8.3	9.3	9.1
10	8.49	9.09	9.58	8.91	8.63	9.63	9.57
20	8.72	9.45	9.59	9.55	8.69	9.63	9.54
30	8.68	9.47	9.59	9.56	8.86	9.62	9.52
50	8.97	9.41	9.59	9.55	9.41	9.63	9.53
75		9.49	9.59	9.55	9.41	9.63	9.50
100		9.47	9.59	9.56	9.55	9.63	9.52
150		9.49	9.60	9.60	9.58	9.64	9.34
200		7.08	8.90	9.16	9.31	9.31	8.85
250			3.30	4.23	3.99	4.68	4.03
300			1.98	1.78	1.83	1.80	2.10
400			1.32	1.20		1.03	1.05
500						0.73	0.79
600							
700							
800							
900							
1000							
0	32.76	32.98	34.09	33.89	33.80	34.11	34.11
10	33.549	33.939	34.088	33.917	33.786	34.099	34.081
20	33.664	34.037	34.088	34.079	33.806	34.101	34.081
30	33.665	34.056	34.085	34.081	33.855	34.100	34.079
50	33.792	34.044	34.086	34.077	34.030	34.101	34.080
75		34.060	34.087	34.077	34.027	34.103	34.076
100		34.058	34.087	34.077	34.068	34.106	34.082
150		34.102	34.086	34.086	34.074	34.102	34.069
200		34.092	34.088	34.103	34.102	34.101	34.107
250		34.046	34.046	34.052	34.037	34.041	34.047
300		34.049	34.044	34.049	34.025	34.024	34.003
400		34.055	34.055	34.059	34.058	34.058	34.062
500						34.068	34.068
600							
700							
800							
900							
1000							
水	基	本	本	本	本	本	本
温	水	水	水	水	水	水	水
(°C)	深	深	深	深	深	深	深
(m)							
塩	分	分	分	分	分	分	分

付表 定線観測結果 (2017年12月)
観測機関名 秋田県水産振興センター
観測日時：(西暦 2017年12月7日)

観測定点番号	st1
位 緯度	40°00.1622'
置 経度	139°34.7940'
日時分	7 11:47
天候	f 霧
気温 (°C)	3.3
風向・風速(m/s)	E 5
10m 流	NW 0.64
25m 流	NNW 0.71
50m 流	N 0.36
水色	3
透明度(m)	
うねり	2
波浪階級	2
PL採集器具	
ワイヤー長	
ワイヤー傾角	
濾水計回転数	0 14.2
0	14.2
10	15.09
20	15.11
30	15.11
50	15.09
75	15.19
100	15.11
150	10.59
200	4.90
250	1.99
300	1.55
400	0.91
500	0.64
600	
700	
800	
900	
1000	
0	33.70
10	33.727
20	33.733
30	33.733
50	33.741
75	33.796
100	34.059
150	34.207
200	34.019
250	34.028
300	34.036
400	34.054
500	34.063
600	
700	
800	
900	
1000	
水	基
温	本
(°C)	水
(m)	深
塩	分

我が国周辺水域資源調査 (生物情報収集調査、資源動向調査)

齋藤 寿・福田 姫子

【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 生物情報収集調査

マイワシ、マアジ、マサバ、タチウオ、ウマヅラハギ、ブリ、マダイ、マダラ、スケトウダラ、ニギス、ハタハタ、ホッケ、ヒラメ、マガレイ、アカガレイ、ズワイガニ、ベニズワイガニ、ヤリイカ、ホッコクアカエビの19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

ウスメバル、ヤナギムシガレイおよびマダイについて、秋田県漁業協同組合(以下「県漁協」とする。)の水揚げ伝票を用いて漁業実態を把握した。

【結果および考察】

1 生物情報収集調査

魚種別月別漁業種類別漁獲量を別表1のとおりとりまとめ、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所に報告し、調査の対象となった19種の2006年以降の漁獲量を図1に示した。(これら19種を含む全県の主要魚種別漁獲量は266ページの秋田県魚種別漁獲量を参照のこと。)

前年と比較して増加したのはウマヅラハギ(263%)、ヤリイカ(196%)、ホッコクアカエビ(152%)、ズワイガニ(131%)、アカガレイ(107%)の5種であっ

た。ただし、この中で平年値(2007年から2016年までの漁獲量の平均値)をも上回ったのはウマヅラハギ(222%)だけであった。ブリの漁獲量は877トンで、これまでで最高となった2015年の漁獲量(1,234トン)には及ばないものの、それと2016年(959トン)に次ぐ漁獲量で平年値も上回った(142%)。一方、減少の幅が大きかったのはホッケ(19%)、マイワシ(19%)、スケトウダラ(36%)、マアジ(49%)などであった。これらの魚種は平年値に対しても4~11%と低水準であった。マダイ、ヒラメ、ベニズワイガニの漁獲量は比較的安定傾向にある。

2 沿岸資源動向調査

(1) ウスメバル

1) 漁獲量

県漁協の支所別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は65トンで、そのうち北部総括支所が62%(40トン)を占めた。月別漁獲量を見ると、10トン以上の漁獲量を示したのは5~6月で、この間で年間漁獲量の約5割を漁獲していた。

1986年以降の全県漁獲量の推移を図2に示した。1996年までは60~100トンと以降に比べて低水準で推移していたが、1997年以降は110~160トンと高水準に移行した。

近年では2008年の159トンピークに減少を続けており、2014年には1997年以降で最も少ない68トンとなった。2015年は101トンに増加し、2016年それよりも10トンほど少なくなり、2017年はさらに25トン減少した。

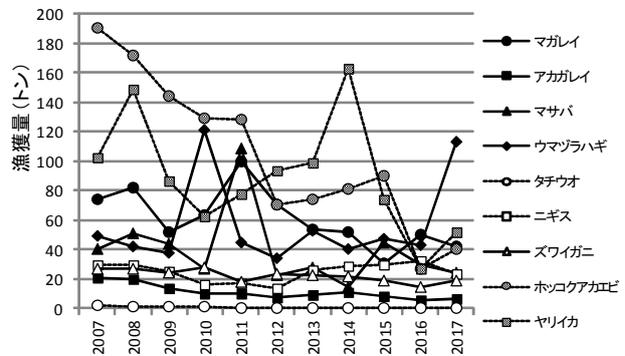
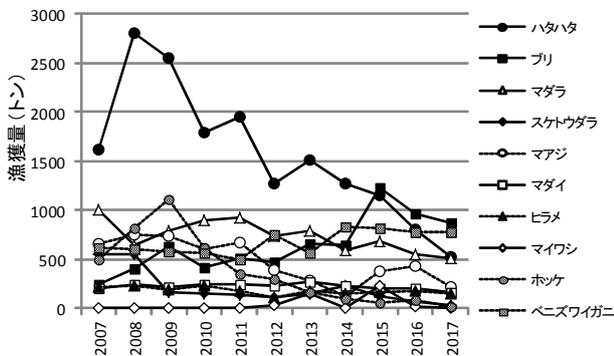


図1 調査対象魚種の年別漁獲量(属地・員外を含む)

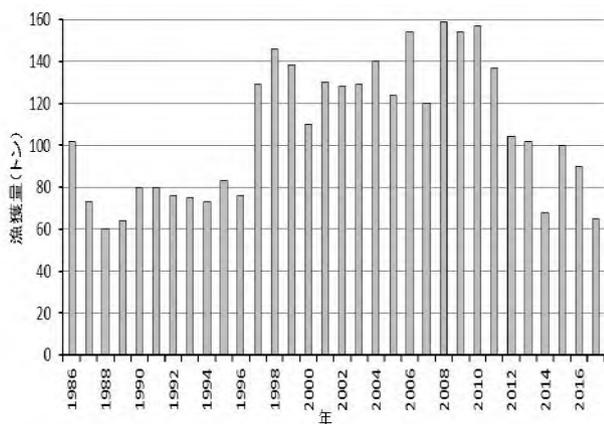


図2 ウスメバル漁獲量の推移

図3に2002年以降の漁業種類別漁獲量の推移を示した。多くの漁法により漁獲されるものの、ほとんどはさし網と釣りによる漁獲で、毎年90%以上がこの2つの漁業種類により漁獲されている。

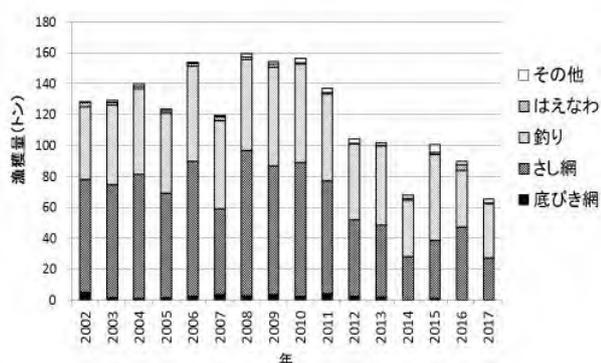


図3 ウスメバルの漁業種類別漁獲量

図4に北部総括支所管内の、さし網と釣り漁業における銘柄別漁獲量割合を示す。さし網では、「中」以上の銘柄の占める割合は98%を超えており、特に「特大」銘柄は42.8%で、2007年以降で最も大きな割合となった。一方、釣りでは「小」銘柄以下の小型魚の漁獲割合が1.8～37.8%で、さし網に比べると小型魚の漁獲が多い傾向にあり、2014、2015年も30%前後と高い割合を示していたが、2016、2017年は約13%で比較的低い割合となった。

表1 ウスメバルの支所別・月別漁獲量(2017年)

支所\月	単位:kg												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
北部総括	825	3,103	4,955	5,000	7,715	13,249	1,493	262	977	2,072	98	718	40,467
北浦総括	6	3	61	275	375	1,037	333	77	160	341	99		2,766
船川総括	14	24	277	462	565	1,058	34	4	501	463		2	3,404
秋田	34		109	190	323	627	620	101	188	162	31		2,386
南部総括	1	166	825	1,495	2,391	3,307	4,227	1,247	1,544	1,052	46	3	16,303
合計	880	3,296	6,227	7,422	11,369	19,277	6,707	1,691	3,370	4,090	274	723	65,326

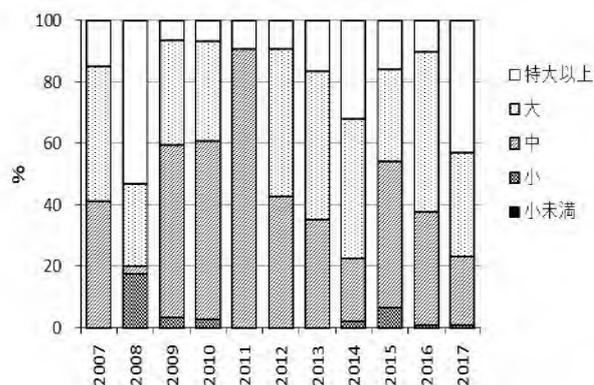


図4-1 秋田県漁協北部総括支所におけるウスメバル銘柄別漁獲量割合(さし網)

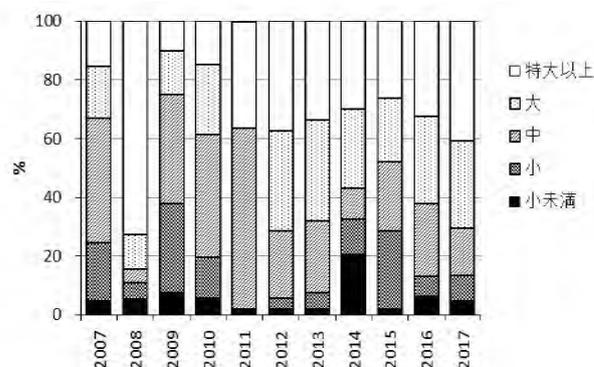


図4-2 秋田県漁協北部総括支所におけるウスメバル銘柄別漁獲量割合(釣り)

(2) ヤナギムシガレイ

1) 漁獲量の推移

支所別月別漁獲量を表2に示した。漁獲量の合計は32トンで、北部総括支所が17トン(53%)、次いで南部総括支所が9トン(28%)であった。

1980年以降の年間漁獲量の推移を図5に示した。1992年までの漁獲量はそれ以降に比べて低水準で50トンを超えることはなかったが、1993年以降増加し、多くの年で100トンを超える水準となった。しかし、2004年以降は減少を続けており、2016年には24年振りに50トンを下回り、2017年はさらに40トンを下回った。

月別では、10月が12トン（37%）と最も多く、次いで9月が11トン（33%）で、この2か月で全体の7割を超えている。

なお、図6に漁業種類別漁獲量を示したが、さし網や小型定置網などでも漁獲されるがごくわずかで、ほとんどは底びき網による漁獲であり、特に1999年以降では9、10月の2か月が主漁期となっている。中でも2000、2001、2006、2017年を除き9月の漁獲量が多かった。

そこで主漁期（9、10月）の底びき網による総括支所別漁獲量と延操業隻数およびCPUE（1日・1隻当たり漁獲量）を表3と図7に示す。

2007年以降の延操業隻数の減少は時化荒天以上に漁船廃業の影響が大きいと考えられるが、CPUEではわずかに増加の傾向が見られる。総漁獲量は2004年以降減少しているものの底びき網のCPUEは上向きに推移しており資源状況については引き続き注意する必要がある。

2) 銘柄別漁獲量の推移

船川総括支所管内の、9月の底びき網漁における銘柄別の漁獲量を図8に示す。漁獲量は2016年の21%に留まった。全体に占める「ピン」および「ピンピン」銘柄の漁獲魚（体重が概ね60g未満の小型魚）の割合は、2007年以降毎年50%を超えており、高い場合は70%前後に達する。2017年は65%であり、小型魚に対する漁獲圧が高い傾向は継続している。

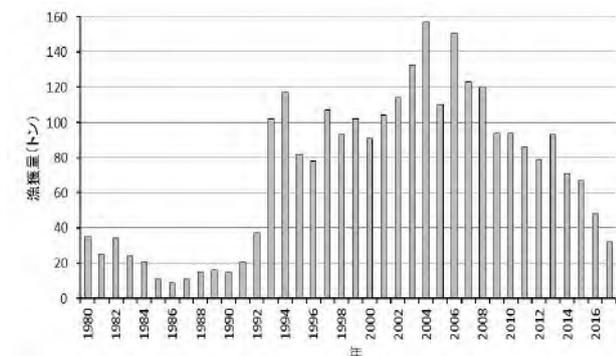


図5 ヤナギムシガレイ漁獲量の推移

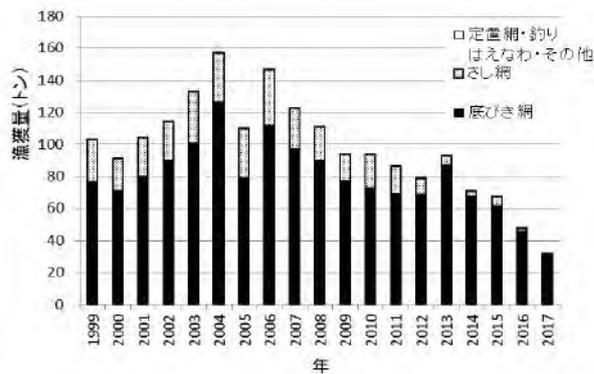


図6 ヤナギムシガレイ漁業種類別漁獲量の推移

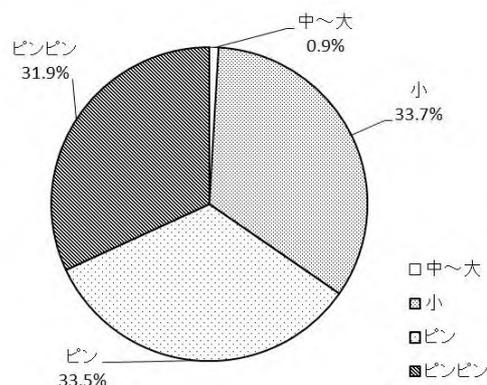


図8 ヤナギムシガレイの銘柄別漁獲量（船川総括、底びき網、9月）

(3) マダイ

1) 漁獲量の推移

支所別漁獲量を表4に示した。全漁獲量は169トンで、船川総括支所が64トン（38%）、次いで北浦総括支所が59トン（35%）であった。月別では6月が37トン（22%）と最も多く、次いで7月が24トン（14%）、5月が24トン（14%）であった。

図9に1985年以降の漁獲量の推移を示した。1985年以降では1988年に30トンと調査期間中の最低値を示した後、増加傾向が継続している。

表2 ヤナギムシガレイの支所別・月別漁獲量（2017年）

支所\月													単位:kg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
北部総括	18	29	240	610	498	2,370			5,577	6,537	749	55	16,683
北浦総括	4	49	35	5	13	184			8	18			316
船川総括	33	12	408	448	130	744			751	2,984	22	71	5,602
南部総括	33	35	736	510	24	1,151			4,190	2,036	12	178	8,905
合計	87	125	1,418	1,573	665	4,449	0	0	10,526	11,574	783	304	31,506

表3 ヤナギムシガレイの主漁期(9, 10月)における底びき網による
1日1隻当たりの県漁協総括支所別漁獲量

(単位:トン、隻、トン/隻・日)

年	月	北部			船川			南部			合計		
		漁獲量(t)	延隻数	CPUE※									
1999	9	13.7	134	0.103	1.3	37	0.035	4.9	214	0.023	19.9	385	0.052
	10	7.2	106	0.068	1.3	54	0.024	4.4	211	0.021	13.0	371	0.035
	計	21.0	240	0.087	2.6	91	0.028	9.3	425	0.022	32.8	756	0.043
2000	9	8.7	118	0.074	0.5	32	0.017	4.7	181	0.026	14.0	331	0.042
	10	11.4	149	0.077	1.9	69	0.028	3.9	193	0.020	17.3	411	0.042
	計	20.1	267	0.075	2.5	101	0.025	8.6	374	0.023	31.2	742	0.042
2001	9	7.5	141	0.053	1.4	52	0.027	5.4	226	0.024	14.3	419	0.034
	10	14.5	167	0.087	1.7	52	0.032	5.7	193	0.030	21.9	412	0.053
	計	22.0	308	0.071	3.1	104	0.030	11.1	419	0.027	36.2	831	0.044
2002	9	11.4	131	0.087	2.4	63	0.038	9.4	237	0.040	23.2	431	0.054
	10	9.0	136	0.066	1.2	49	0.024	5.3	146	0.037	15.5	331	0.047
	計	20.4	267	0.076	3.6	112	0.032	14.7	383	0.038	38.7	762	0.051
2003	9	17.1	162	0.105	3.9	52	0.074	12.8	237	0.054	33.7	451	0.075
	10	7.1	91	0.079	2.0	58	0.035	7.4	170	0.044	16.6	319	0.052
	計	24.2	253	0.096	5.9	110	0.054	20.2	407	0.050	50.3	770	0.065
2004	9	25.7	158	0.162	5.4	75	0.072	14.9	243	0.061	46.0	476	0.097
	10	8.5	136	0.062	4.0	76	0.052	6.3	146	0.043	18.8	358	0.052
	計	34.1	294	0.116	9.4	151	0.062	21.2	389	0.055	64.8	834	0.078
2005	9	7.7	119	0.065	3.3	62	0.053	15.8	236	0.067	26.8	417	0.064
	10	2.9	111	0.026	2.4	82	0.029	9.5	198	0.048	14.8	391	0.038
	計	10.6	230	0.046	5.7	144	0.040	25.3	434	0.058	41.6	808	0.051
2006	9	10.3	128	0.080	3.1	56	0.056	8.5	216	0.039	21.9	400	0.055
	10	8.8	144	0.061	6.0	80	0.075	11.0	197	0.056	25.8	421	0.061
	計	19.1	272	0.070	9.1	136	0.067	19.5	413	0.047	47.8	821	0.058
2007	9	9.3	114	0.082	3.0	49	0.061	8.8	179	0.049	21.1	342	0.062
	10	6.4	77	0.083	4.5	62	0.073	6.7	137	0.049	17.6	276	0.064
	計	15.7	191	0.082	7.6	111	0.068	15.5	316	0.049	38.7	618	0.063
2008	9	4.3	84	0.051	4.4	68	0.065	11.1	165	0.067	19.8	317	0.062
	10	7.1	114	0.063	1.2	48	0.024	5.8	119	0.048	14.1	281	0.050
	計	11.4	198	0.058	5.6	116	0.048	16.8	284	0.059	33.8	598	0.057
2009	9	9.3	131	0.071	4.2	56	0.076	8.9	144	0.061	22.4	331	0.068
	10	6.3	88	0.072	2.0	56	0.036	5.0	97	0.051	13.3	241	0.055
	計	15.6	219	0.071	6.2	112	0.056	13.8	241	0.057	35.7	572	0.062
2010	9	12.7	113	0.112	1.7	33	0.051	4.3	129	0.033	18.6	275	0.068
	10	8.7	92	0.094	2.9	56	0.052	5.4	122	0.044	16.9	270	0.063
	計	21.4	205	0.104	4.6	89	0.052	9.6	251	0.038	35.6	545	0.065
2011	9	14.3	126	0.113	2.6	47	0.055	7.1	135	0.053	24.0	308	0.078
	10	9.3	101	0.092	3.2	61	0.053	5.8	114	0.051	18.3	276	0.066
	計	23.6	227	0.104	5.8	108	0.054	12.9	249	0.052	42.3	584	0.072
2012	9	10.0	104	0.097	2.0	40	0.049	7.5	155	0.048	19.5	299	0.065
	10	5.3	59	0.090	2.8	44	0.064	4.9	109	0.045	13.1	212	0.062
	計	15.4	163	0.094	4.8	84	0.057	12.4	264	0.047	32.6	511	0.064
2013	9	18.5	113	0.164	4.1	36	0.114	10.2	139	0.073	32.8	288	0.114
	10	11.0	79	0.139	1.4	20	0.072	5.3	85	0.063	17.7	184	0.096
	計	29.5	192	0.154	5.5	56	0.099	15.5	224	0.069	50.5	472	0.107
2014	9	10.9	110	0.099	3.7	40	0.094	10.3	116	0.089	24.9	266	0.094
	10	5.9	56	0.105	2.5	40	0.062	4.8	61	0.078	13.1	157	0.084
	計	16.7	166	0.101	6.2	80	0.078	15.1	177	0.085	38.1	423	0.090
2015	9	5.5	89	0.062	4.5	32	0.139	8.8	109	0.081	18.8	230	0.082
	10	1.9	20	0.094	2.3	31	0.074	3.3	39	0.083	7.4	90	0.082
	計	7.4	109	0.068	6.7	63	0.107	12.0	148	0.081	26.2	320	0.082
2016	9	10.3	118	0.087	3.7	41	0.091	9.1	107	0.085	23.1	266	0.087
	10	1.1	24	0.046	0.8	22	0.035	1.1	21	0.054	3.0	67	0.045
	計	11.4	142	0.080	4.5	63	0.071	10.3	128	0.080	26.1	333	0.078
2017	9	5.6	66	0.085	0.8	19	0.040	4.2	55	0.076	10.5	140	0.075
	10	6.5	78	0.084	3.0	31	0.096	2.0	22	0.093	11.6	131	0.088
	計	12.1	144	0.084	3.7	50	0.075	6.2	77	0.081	22.1	271	0.081

※ CPUE: 1日1隻当たり漁獲量(トン)

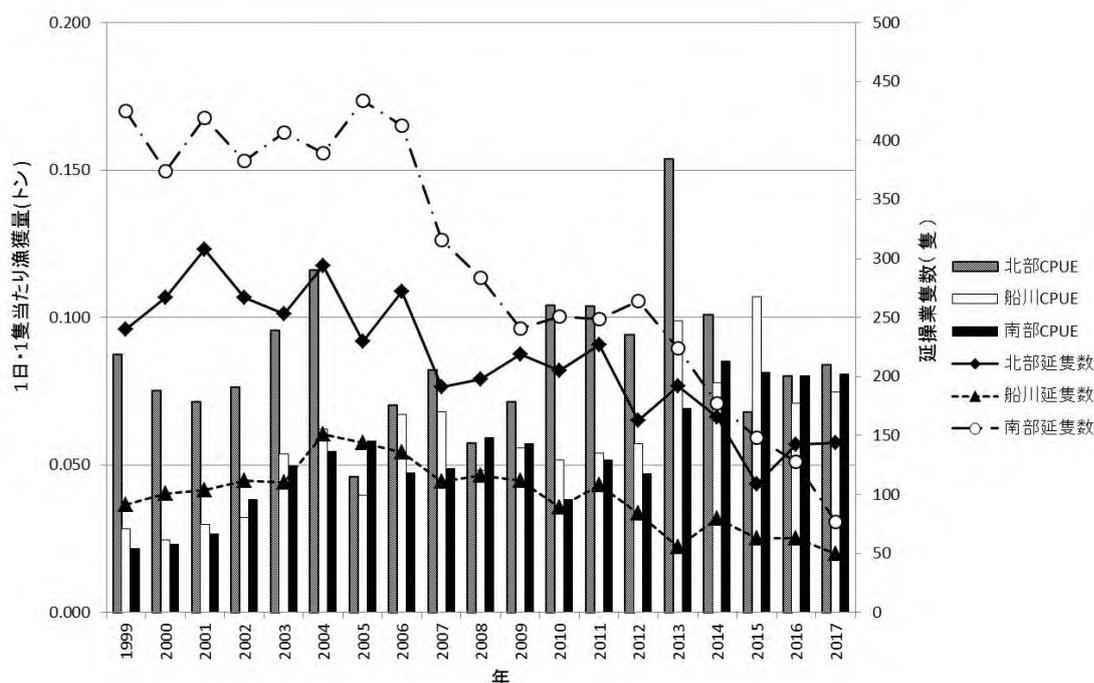


図7 主漁期（9、10月）における底びき網による総括支所別
ヤナギムシガレイのCPUEおよび操業隻数

特に2007年以降は200トンを超える安定的な漁獲量を示しているが、2014年からは連続して前年を下回る状況となっている。

2) 漁獲魚の体サイズ

秋田県漁協椿支所（船川総括支所管内）において例年の盛漁期である5月に大型定置網で漁獲されたマダイの、体重階級別の漁獲尾数を表5に、同じく漁獲尾数割合を図10に示す。調査した大型定置網においては、5月に13,092尾のマダイが漁獲されたが、この尾数は2016年5月の19%に留まっている。

1kg未満のサイズが全体の80%を占める状況は、2014年、2015年と同様であったが、この2年は小型の階級ほど尾数が多かったのに対して、2017年に最も尾数が多かったのは2016年と同様、0.5～1.0kgの階級であった。

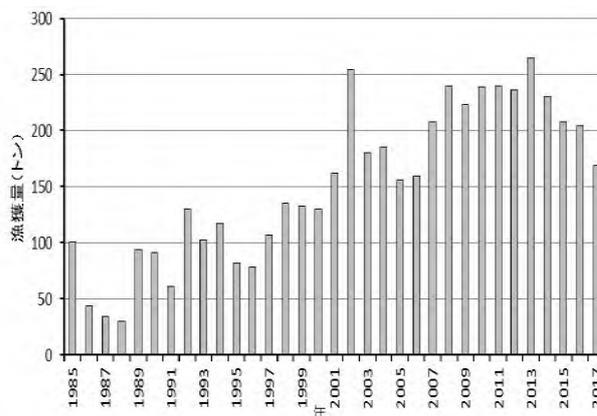


図9 マダイ漁獲量の推移

表4 マダイの支所別・月別漁獲量（2017年）

支所\月	単位:kg												合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
北部総括	106	29	23	180	351	1,662	1,658	561	1,821	2,069	555	4,690	13,701
北浦総括	1,437	388	491	2,378	8,313	6,858	8,887	10,276	4,720	4,764	6,461	3,615	58,586
船川総括	133	18	142	889	14,205	24,118	7,781	4,059	4,255	4,514	2,087	1,404	63,605
秋田	3						15	537	1,558	1,621	1,234	249	5,234
南部総括	91	61	709	981	986	4,409	5,443	5,087	4,367	3,534	803	1,358	27,827
合計	1,768	496	1,364	4,428	23,855	37,060	24,304	21,540	16,783	16,114	10,155	11,085	168,953

表5 マダイの体重階級別漁獲尾数
(秋田県漁協椿支所・5月の大型定置網水揚げ分)

体重(kg)	単位:尾(%)			
	2014年	2015年	2016年	2017年
0.5kg未満	11,654 (51.2)	24,842 (47.7)	25,553 (37.1)	3,186 (24.3)
0.5kg以上1.0kg未満	7,046 (31.0)	19,051 (36.6)	32,364 (47.0)	4,619 (35.3)
1.0kg以上1.5kg未満	1,857 (8.2)	5,179 (9.9)	7,755 (11.3)	3,363 (25.7)
1.5kg以上2.0kg未満	705 (3.1)	1,407 (2.7)	1,626 (2.4)	794 (6.1)
2.0kg以上2.5kg未満	743 (3.3)	926 (1.8)	1,000 (1.5)	721 (5.5)
2.5kg以上3.0kg未満	298 (1.3)	314 (0.6)	209 (0.3)	152 (1.2)
3.0kg以上3.5kg未満	193 (0.8)	198 (0.4)	112 (0.2)	112 (0.9)
3.5kg以上4.0kg未満	104 (0.5)	96 (0.2)	68 (0.1)	60 (0.5)
4.0kg以上4.5kg未満	68 (0.3)	48 (0.1)	60 (0.1)	44 (0.3)
4.5kg以上5.0kg未満	36 (0.2)	23 (0.0)	34 (0.0)	17 (0.1)
5.0kg以上5.5kg未満	26 (0.1)	19 (0.0)	44 (0.1)	13 (0.1)
5.5kg以上6.0kg未満	6 (0.0)	10 (0.0)	23 (0.0)	6 (0.0)
6.0kg以上6.5kg未満	3 (0.0)	6 (0.0)	17 (0.0)	2 (0.0)
6.5kg以上7.0kg未満	6 (0.0)	3 (0.0)	9 (0.0)	3 (0.0)
7.0kg以上7.5kg未満	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (0.0)	0 (0.0)
7.5kg以上8.0kg未満	1 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	0 (0.0)
8.0kg以上	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.0)	0 (0.0)
合計	22,746	52,122	68,889	13,092

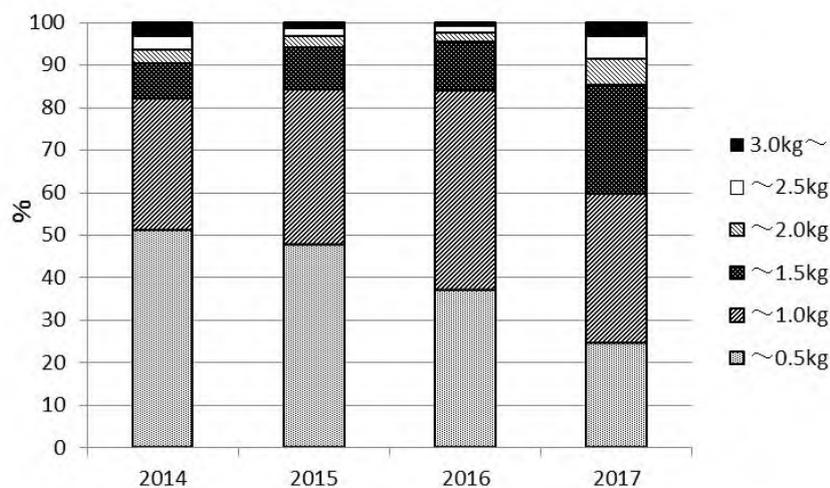


図10 マダイの体重階級別漁獲尾数割合
秋田県漁協椿支所・5月の大型定置網水揚げ分

別表 1 魚種別漁業種類別漁獲量 (2017年)

マイワシ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	350.0	631.0		150.0		2,540.0	5.0	2.2	53.7	28.4	5.0	4.0	3,769.3
小型定置網	64.2			139.0	32.2					32.3			267.7
合計	414.2	631.0		289.0	32.2	2,540.0	5.0	2.2	53.7	60.7	5.0	4.0	4,037.0

マアジ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	3,426.6	544.1	1,575.2	5,498.1	18,107.6	30,548.6	10,977.1	9,755.9	14,547.7	21,314.8	8,258.4	4,169.9	128,724.0
小型定置網	2,065.2	168.4	1,150.3	3,704.7	8,279.1	18,824.3	11,889.1	8,300.3	8,859.2	12,679.4	4,110.3	886.4	80,916.7
底びき網		7.0	487.4	262.1	40.0	184.0			100.6	216.5		26.0	1,323.6
さし網	33.0	5.8	126.7	67.1	44.5	7.4				29.1	7.0	4.5	325.1
釣り	10.8	3.2	4.1	1.0	31.5	18.4	35.6	19.0	43.4	47.2	28.4	119.8	362.4
はえ縄								47.2	132.4				179.6
その他		93.5	3.3	1.7		15.5	66.0	154.2	24.8	79.8	41.3	5.5	485.6
合計	5,535.6	822.0	3,347.0	9,534.7	26,502.7	49,598.2	22,967.8	18,276.6	23,708.1	34,366.8	12,445.4	5,212.1	212,317.0

マサバ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	334.6	1.9	84.7	42.8	399.1	2,209.3	88.7	1,556.6	5,754.4	5,563.5	546.9	836.4	17,418.9
小型定置網	77.7	4.1	50.5	17.1	41.9	71.5	241.7	310.9	1,706.7	746.9	152.3	63.3	3,484.6
底びき網												3.0	3.0
さし網	6.4		45.0	5.9	287.3	610.0			4.0	19.7			978.3
釣り							14.0	37.0	327.2	63.3	4.3		445.8
はえ縄						0.6	16.5	44.7	1,531.8	425.0	22.3		2,040.9
その他		23.5					5.0	9.6	75.9	75.2	2.5		191.7
合計	418.7	29.5	180.2	65.8	728.3	2,891.4	365.9	1,958.8	9,400.0	6,893.6	728.3	902.7	24,563.2

タチウオ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網			0.9										0.9
はえ縄									1.3	0.4	5.4		7.1
合計			0.9						1.3	0.4	5.4		8.0

ウマヅラハギ(カワハギ含む)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	360.3	88.8	11.3	312.5	38,450.8	12,453.7	3,505.5	1,434.6	445.0	1,030.6	998.0	305.2	59,396.3
小型定置網	25.4	38.7	9.5	101.9	25,006.5	17,245.2	1,926.5	564.0	167.3	205.0	101.6	32.8	45,424.4
底びき網	12.3			6.0	3.0				288.4	12.5		240.8	563.0
さし網	113.4	5.6	20.1	377.0	513.1	403.4	36.2	25.0	12.8	137.4	18.7	32.8	1,695.5
その他	1,004.2	346.9		119.1	1,919.4	1,915.7	568.3	270.9	30.4	8.4	109.7		6,293.0
合計	1,515.6	480.0	40.9	916.5	65,892.8	32,018.0	6,036.5	2,294.5	943.9	1,393.9	1,228.0	611.6	113,372.2

ブリ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	2,912.0	759.1	2,982.6	25,533.0	359,602.4	79,060.5	10,789.0	7,655.4	7,382.4	11,116.2	31,921.6	7,342.6	547,056.8
小型定置網	530.2	467.7	1,111.6	13,055.9	200,541.5	54,532.6	6,065.5	1,407.1	8,125.8	7,218.9	10,078.7	2,098.7	305,234.2
底びき網	16.2		51.5	10.9	2.8	4.0							37.3
さし網	183.5	278.2	2,085.9	1,547.7	165.9	20.3			4.0	78.0	7.4	150.6	4,521.5
釣り	25.9	123.6	136.9	1,038.1	277.8	1,493.9	3,172.0	2,227.9	2,338.8	3,645.3	1,874.2	174.4	16,528.8
はえ縄	70.7	31.3			171.2	437.1	217.9	298.0	49.5	365.9	330.3	23.4	1,995.3
その他	5.1	2.6		66.0	318.6	182.2	150.7	131.0		18.2	193.9		1,068.3
合計	3,743.6	1,662.5	6,368.5	41,251.6	561,080.2	135,730.6	20,395.1	11,719.4	17,900.5	22,442.5	44,406.1	9,827.0	876,527.6

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	合計
大型定置網	1,218.2	312.4	8.3	1,715.6	19,117.9	26,660.2	6,201.1	7,195.9	3,236.9	4,273.7	5,676.1	3,216.1	78,832.4
小型定置網	89.1	3.4		238.4	3,288.7	3,703.4	2,501.3	2,725.0	1,170.8	1,757.3	2,116.1	605.1	18,198.6
底びき網	119.6	72.1	730.7	1,269.9	191.3	234.8			2,398.9	572.5	147.4	6,070.3	11,807.5
さし網	294.6	105.7	623.7	1,165.8	1,037.9	1,347.8	433.3	192.3	767.1	1,646.6	978.1	1,023.7	9,616.6
釣り	4.9	2.3	1.2	5.4	26.4	292.9	872.9	370.0	1,269.8	1,696.8	183.6	36.1	4,762.3
はえ縄	20.9			9.5	4.5	1,500.9	5,162.1	3,629.8	2,789.3	2,199.2	320.9	63.7	15,700.8
その他	21.0	0.0	0.0	23.3	188.3	3,320.2	9,133.6	7,427.1	5,150.5	3,968.1	732.5	69.8	30,034.4
合計	1,768.3	495.9	1,363.9	4,427.9	23,855.0	37,060.2	24,304.3	21,540.1	16,783.3	16,114.2	10,154.7	11,084.8	168,952.6

マダラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	6,352.3	15,893.2	6,702.7	1,915.0	162.1	5.7					5.6	253.2	31,289.8
小型定置網	1,375.2	6,249.4	5,105.0	1,796.3	206.1							66.5	14,798.5
底びき網	25,681.1	113,746.8	55,438.9	9,289.1	2,501.6	12,911.2			18,283.9	21,278.3	3,423.6	7,312.5	269,867.0
さし網	1,890.6	42,072.0	26,292.5	3,417.8	138.7	3.4	0.5			9.0			73,824.5
釣り		3.5	12.5	6.4	166.6		7.7	18.4	79.2	144.0	65.3	27.8	531.4
はえ縄	25,830.4	16,314.8	4,252.6	1,822.8	80.5	95.8			407.2	26,429.1	18,377.9	17,555.5	111,166.6
その他	441.8	1,111.2	3,068.6	1,000.8	36.1	11.8	202.7	19.5	108.0	34.0	41.1	0.0	6,075.6
合計	61,571.4	195,390.9	100,872.8	19,248.2	3,291.7	13,027.9	210.9	37.9	18,878.3	47,894.4	21,913.5	25,215.5	507,553.4

スケトウダラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	3,200.0	1,159.0	1,763.0	139.0	6.0	1,349.0			3,676.0	12,685.5	458.8	36.0	24,472.3
はえ縄	39.0	42.0							179.4	405.4	204.5	18.0	888.3
その他									110.0				110.0
合計	3,239.0	1,201.0	1,763.0	139.0	6.0	1,349.0			3,965.4	13,090.9	663.3	54.0	25,470.6

別表1 魚種別漁業種類別漁獲量(2017年、続き)

ニギス													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	288.5	412.9	3,148.9	3,811.5	576.0	3,661.8			4,448.7	6,494.2	158.6	63.9	23,065.0
その他			4.3							1.2			5.5
合計	288.5	412.9	3,153.2	3,811.5	576.0	3,661.8			4,448.7	6,495.4	158.6	63.9	23,070.5
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	合計
小型定置網	22.7											229,390.6	229,413.3
底びき網	14,552.3	19,936.8	11,915.2	180.0	195.4	215.4			113.4	12,391.4	146,467.3	77,266.6	283,233.8
さし網	175.0											13,338.7	13,513.7
釣り												76.5	76.5
その他											513.0	153.0	666.0
合計	14,750.0	19,936.8	11,915.2	180.0	195.4	215.4			113.4	12,391.4	146,980.3	320,225.4	526,903.3
ホッケ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	1.1		27.5	70.0	103.1	6.3							208.0
小型定置網			31.3	133.5	87.7								252.5
底びき網	198.0	571.5	420.0	1,110.0	508.2	3,572.5			3,351.2	3,833.9	349.9	20.0	13,935.2
さし網				15.5	22.8	15.0							53.3
釣り	36.5	22.7	91.3	12.0	192.1	49.1	15.8		8.0	18.0			445.5
はえ縄					45.7	56.7		8.0	12.0	67.3	16.0		205.7
その他											3.2		3.2
合計	235.6	594.2	570.1	1,341.0	959.6	3,699.6	15.8	8.0	3,371.2	3,919.2	369.1	20.0	15,103.4
ヒラメ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網							1.4						1.4
小型定置網										3.5	1.5	3.6	8.6
底びき網			3.4						1.5				4.9
さし網	3.7	6.3	6.0	18.6	8.7	2.5	0.3	1.3		6.5	0.4	1.5	55.8
釣り										0.5			0.5
合計	3.7	6.3	9.4	18.6	8.7	2.5	1.7	1.3	1.5	10.5	1.9	5.1	71.2
マガレイ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	13.6	20.6	26.5	3.4									64.1
小型定置網	167.0	949.9	402.2	42.1	16.0	6.3							1,583.5
底びき網	265.7	10.4	11.4	118.0	59.1	3,132.7			7,272.9	7,428.2	628.7	357.7	19,284.8
さし網	225.4	6,213.9	10,244.1	2,623.8	503.6	1,027.2	24.7	1.3		3.4			20,867.4
その他	12.4	32.8	16.0	2.4								6.0	69.6
合計	684.1	7,227.6	10,700.2	2,789.7	578.7	4,166.2	24.7	1.3	7,272.9	7,431.6	628.7	363.7	41,869.4
アカガレイ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	293.7	266.4	435.0	114.5	190.2	726.6			362.4	655.4	106.4	268.2	3,418.8
さし網		195.2	1,770.9	780.5	223.2	1.5							2,971.3
その他	17.0	2.0	2.5	1.0						2.0		1.5	26.0
合計	310.7	463.6	2,208.4	896.0	413.4	728.1			362.4	657.4	106.4	269.7	6,416.1
ズワイガニ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	1,681.6	2,478.6	2,726.4	836.7						3,316.3	553.8	1,561.0	13,154.4
さし網		120.1	1,195.6	694.9	160.4								2,171.0
その他	1,117.8	696.5	493.9								89.6	1,107.8	3,505.6
合計	2,799.4	3,295.2	4,415.9	1,531.6	160.4					3,316.3	643.4	2,668.8	18,831.0
ベニズワイガニ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
その他			41,755.0	70,760.0	101,075.0	105,250.0	91,420.0	87,320.0	62,950.0	96,230.0	64,045.0	56,050.0	776,855.0
合計			41,755.0	70,760.0	101,075.0	105,250.0	91,420.0	87,320.0	62,950.0	96,230.0	64,045.0	56,050.0	776,855.0
ヤリイカ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
大型定置網	110.1	273.9	346.8	5.7	1.3			0.3					48.7
小型定置網	857.9	1,754.3	1,161.2	127.2	2.4								9.6
底びき網	3536.8	3672.7	27400.7	3115.5	25.2				2656.9	3034.7	317.5	1670	45430
釣り	30	43.7	15.6										89.3
その他	49.7	343.2	1338	182.8	33						17.9	5.3	1,969.9
合計	4584.5	6087.8	30262.3	3431.2	61.9			0.3	2656.9	3034.7	335.4	1733.6	52188.6
ホッコクアカエビ													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	2,753.2	3,567.8	5,248.5	6,274.8	1,538.6	6,146.8			965.1	4,671.9	496.6	2,565.6	34,228.9
その他	3.0	3.0		684.5	567.7	999.3	2,462.3	645.0	178.4	493.9	102.0		6,139.1
合計	2,756.2	3,570.8	5,248.5	6,959.3	2,106.3	7,146.1	2,462.3	645.0	1,143.5	5,165.8	598.6	2,565.6	40,368.0

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (八郎湖のプランクトン、底生生物調査)

高田 芳博

【目的】

八郎湖に生息するワカサギ、シラウオ、フナ類およびセタシジミなどの生態や資源動向に影響を及ぼす生物環境を評価するため、基礎資料を得ることを目的とする。

【方法】

1 プランクトン調査

2017年4、6、8、10月に各月1回、図1に示す5定点でプランクトン調査を行った。各定点において北原式定量プランクトンネット（網地NXX-13、目合0.1mm、口径25cm）を使用し、水深2mから表層までの鉛直びきを行って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時間沈澱量を測定した後、検鏡し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濾水量当たりの出現個体数を求めるとともに、植物プランクトンをC-R法による相対豊度で評価した。C-R法の評価基準は、次のとおりである。

- 10,000cells/m³以上； 「cc」
- 7,500～10,000cells/m³； 「c」
- 5,000～7,500cells/m³； 「+」
- 2,500～5,000cells/m³； 「r」
- 2,500cells/m³未満； 「rr」

2 底生生物調査

2017年6月と10月に各1回、図1に示す5定点で底生生物の調査を行った。底生生物は、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を用いて底質ごと採集した。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%のホルマリン溶液で固定して実験室へ持ち帰り、すべての底生生物を取り上げた。得られた底生生物について、種ごとに個体数と湿重量を計測した。

【結果および考察】

1 プランクトン

調査は2017年4月18日、6月7日、8月2日および10月10日に行った。月ごとの出現状況を以下に記載した。

(1) 4月

調査結果を表1-1に示す。動物プランクトンでは、ワムシ類のハネウデワムシ属がSt.2と5を主体に優占的に出現した。また、カイアシ類のケブカヒゲナガケンミジンコがSt.1と2を中心に多数見られた。植物プランクトン

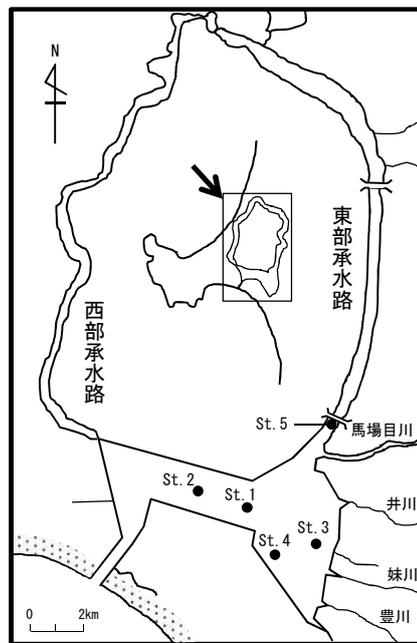


図1 水質の調査定点

ンでは珪藻類のタルケイソウ属、ヌサガタケイソウ属およびハリケイソウ属が優占的に出現し、このうちハリケイソウ属が特にSt.3～5で卓越して多かった。

(2) 6月

調査結果を表1-2に示す。動物プランクトンでは枝角類のオナガミジンコがSt.1と2で、カイアシ類のケブカヒゲナガケンミジンコがSt.1と4で多数見られた。原生動物とワムシ類は、いずれの定点でも全く見られなかった。植物プランクトンでは、すべての定点で珪藻類のタルケイソウ属とハリケイソウ属が優占的に出現した。

(3) 8月

調査結果を表1-3に示す。動物プランクトンではフクロワムシ類がSt.1で、ミジンコワムシがSt.1と2で多数認められた。植物プランクトンでは、全ての定点で藍藻類のアナベナ属と珪藻類のタルケイソウ属が優占的に出現した。アナベナ属の出現に伴い、調査水域周辺ではアオコの発生が認められた。

(4) 10月

調査結果を表1-4に示す。動物プランクトンでは、ワムシ類のフクロワムシ属とハネウデワムシ属がSt.4で、ミジンコワムシがSt.2と4で優占的に出現した。植物プ

ランクトンでは、アオコ発生の原因プランクトンである藍藻類のミクロキスティス属およびアナバネ属が、依然として多数認められた。

2 底生生物

調査結果を表2に示す。6月に出現した底生生物はイトミミズ類とユスリカ類で、St. 2と5ではイトミミズ類の出現数が10個体/0.0225m²を超えてやや多かった。10月の出現種は6月と同様イトミミズ類とユスリカ類であったが、出現数はいずれも5個体未満で少なかった。

底生生物の近年の主な出現種であるイトミミズ類の出現個体数の推移を、図2に示した。このグラフでは、経年的にデータが蓄積されているSt. 2、3、5を対象としている。イトミミズ類の出現数は6月、10月ともに2010年の一時的な増大以降、小さな増減を伴いながら低水準で推移している。

次に、イトミミズ類と同様主な出現種であるユスリカ類の出現個体数の推移を図3に示した。6月は、2011年以降ユスリカ類がほとんど見られない状態が続いていたが、2017年には出現数が若干増加した。一方10月は、2014年と2015年に一部の定点で10個体/0.0225m²を超え比較的多くのユスリカ類が認められたが、これ以降は減少傾向を示している。

現在の八郎湖の底生生物相は、汚染指標種を含むイトミミズ類とユスリカ類が中心の単純化した生物相であり、その出現数さえも小規模な変動は見られるものの、低水準で推移していることが示唆された。

表1-1 プランクトン調査結果 (4月)

(個体/ℓ)

調査定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日
水深(m)	2.3	8.2	3.5	3.4	3.8
沈殿量(mℓ/m ³)	11.21	9.17	8.15	10.19	11.21
動物プランクトン					
原生動物	PROTOZOA				
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>				
ワムシ類	ROTATORIA				
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> spp.				
		1.02			
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca</i> sp.				
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>				
		0.51			
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>				
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>				
	0.51	2.55			
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>				
	0.51	1.02	0.51	1.02	
ツノワムシ属	<i>Schizocerca diversicornis</i>				
				0.51	
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>				
		0.51			
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>				
			0.51		
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>				
	0.51				
ハオリワムシ属	<i>Euchlanis</i> sp.				
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.				
	4.08	18.34	8.15	9.17	13.76
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>				
		5.10	1.53	1.53	2.04
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>				
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>				
カイアシ類	COPEPODA				
ケブカヒゲナガケンミジンコ属	<i>Eurytomora affinis</i>				
	8.15	7.13	1.53	4.59	1.02
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>				
リムノンカエア属	<i>Limnocalanus macrurus</i>				
タイホクケンミジンコ	<i>Taihoecyclops taihokuensis</i>				
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>				
	0.51	2.04	1.02	0.51	0.51
ケンミジンコ目	CYCLOPOIDA				
	1.02		1.02	0.51	
コペポダイト幼生	copepodite larvae				
	15.29	21.40	7.13	15.29	11.72
ノープリウス幼生	nauplius larvae				
	32.10	44.84	4.08	6.62	9.17
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
マイクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.				
			rr		
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.				
			rr	r	
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.				
	cc	cc	cc	cc	cc
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.				
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> sp.				
	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.				
	cc	cc	cc	cc	cc
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> sp.				
	cc	cc	cc	cc	cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.				
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.				
			rr		
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.				
			rr		rr
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.				
ヒゲマワリ属	<i>Pleodorina</i> sp.				
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				
テトラスボラ属	<i>Tetraspora</i> sp.				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.				
			rr		rr
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.				
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.				
		rr	rr	rr	

表1-2 プランクトン調査結果 (6月)

(個体/ℓ)

調査定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日
水深(m)	2.2	10.1	3.4	3.9	3.7
沈殿量(mℓ/m ³)	8.2	3.1	1.0	6.1	1.0
動物プランクトン					
原生動物	PROTOZOA				
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>				
ワムシ類	ROTATORIA				
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> spp.				
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca</i> sp.				
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>				
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>				
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>				
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>				
ツノワムシ属	<i>Schizocerca diversicornis</i>				
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>				
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>				
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>				
ハオリワムシ属	<i>Euchlanis</i> sp.				
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.				
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>				
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>				
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	10.19	14.27	2.55	5.61
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>				5.10
カイアシ類	COPEPODA				
ケブカヒゲナガケンミジンコ属	<i>Eurytomora affinis</i>	6.62	1.53		8.66
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>				
リムノンカエ属	<i>Limnocalanus macrurus</i>				
	<i>Thermocyclops</i>				
タイホクケンミジンコ	<i>taihokuensis</i>				
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>	6.62	0.51		
ケンミジンコ目	CYCLOPOIDA	0.51			
コペポダイト幼生	copepodite larvae	38.22	11.72	1.02	18.34
ノープリウス幼生	nauplius larvae	20.38	43.31	22.93	20.89
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
マイクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.				
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.		rr		rr
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	rr		rr	rr
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.				
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> sp.	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.				
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> sp.	cc	cc	cc	cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.				rr
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.				
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.				
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.			rr	rr
ヒゲマワリ属	<i>Pleodorina</i> sp.				
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				
テトラスポラ属	<i>Tetraspora</i> sp.				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.		rr		
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.				
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.			rr	

表1-3 プランクトン調査結果 (8月)

(個体/ℓ)

調査定点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		8月2日	8月2日	8月2日	8月2日	8月2日
水深(m)		2.3	8.9	3.3	3.5	3.3
沈殿量(mℓ/m ³)		18.3	9.2	9.2	6.1	7.1
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>		0.51			1.02
ワムシ類	ROTATORIA					
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> spp.	52.99	22.42	9.68	10.70	14.78
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca</i> sp.	3.57		5.61		1.53
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>	1.02				1.02
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>					
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	7.13	8.66	7.64	2.04	6.62
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>			1.02		
ツノワムシ属	<i>Schizocerca diversicornis</i>					
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	6.11	3.57	8.66	1.02	2.04
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>					
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>	16.82	42.29	10.70	0.51	4.59
ハオリワムシ属	<i>Euchlanis</i> sp.					
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.	8.66	42.29	5.61	6.11	8.66
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	8.15	6.62	1.02	1.02	1.53
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	69.30	86.11	30.57	6.11	19.36
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	38.73	21.40	27.01	18.85	41.27
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.55	1.02	0.51		
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ属	<i>Eurytomora affinis</i>					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>	0.51			0.51	
リムノンカエ属	<i>Limnocalanus macrurus</i>	0.51				
	<i>Thermocyclops</i>					
タイホクケンミジンコ	<i>taihokuensis</i>					0.51
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>					
ケンミジンコ目	CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	copepodite larvae	47.39	14.27	32.10	9.68	25.48
ノープリウス幼生	nauplius larvae	67.77	58.09	53.50	17.32	17.32
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
マイクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	cc	cc	c	rr	
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.					
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	c	c	cc	c	cc
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> sp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.					
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> sp.			rr		cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.					rr
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.					
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.	r	cc	rr	r	cc
ヒゲマワリ属	<i>Pleodorina</i> sp.		rr			
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				r	
テトラスボラ属	<i>Tetraspora</i> sp.	rr				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.	rr				rr
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.		rr	rr	rr	rr
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.		rr		rr	rr

表1-4 プランクトン調査結果 (10月)

(個体/ℓ)

調査定点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		10月10日	10月10日	10月10日	10月10日	10月10日
水深(m)		2.0	7.7	3.1	3.2	3.0
沈殿量 (mℓ/m ³)		15.3	14.3	14.3	19.4	3.1
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>			0.51		0.51
ワムシ類	ROTATORIA					
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> spp.	0.51	8.66	3.57	29.04	13.76
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca</i> sp.	0.51	4.08	4.08	9.68	1.02
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>				2.55	0.51
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>		0.51		0.51	
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	7.13			1.53	3.57
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>					
ツノワムシ属	<i>Schizocerca diversicornis</i>					
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>		2.04	1.53	2.04	3.57
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>					
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>	7.13	3.06	3.06	1.53	7.64
ハオリワムシ属	<i>Euchlanis</i> sp.	13.76	16.82	1.53	18.34	0.51
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.	10.70	18.85	16.82	24.97	9.17
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	1.53	2.04	3.06	3.57	1.02
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	7.64	37.71	13.25	30.06	9.68
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	1.02	1.02		4.59	
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	9.17	8.15	4.08	21.91	4.59
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ属	<i>Eurytomora affinis</i>					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>		0.51			
リムノンカエア属	<i>Limnocalanus macrurus</i>				0.51	
	<i>Thermocyclops</i>					
タイホクケンミジンコ	<i>taihokuensis</i>					
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>					
ケンミジンコ目	CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	copepodite larvae	19.87	9.68	3.06	16.82	8.66
ノープリウス幼生	nauplius larvae	2.55	12.74	15.29	33.63	7.64
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
マイクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	cc	cc	cc	cc	c
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.					
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	cc	cc	cc	cc	cc
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> sp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.					
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> sp.			cc	cc	cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.			rr		rr
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.					
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.					
ヒゲマワリ属	<i>Pleodorina</i> sp.					
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.			rr	rr	
テトラスボラ属	<i>Tetraspora</i> sp.					
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.		rr	rr		
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.	rr		rr		+
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.		rr	rr		r

表2 ベントス調査結果 (0.0225㎡当たり)

(1) 6月

和名	学名	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
		個体数	湿重量								
イトミミズ科	Tubificidae	2	0.002	16	0.019	2	0.002	6	0.006	12	0.024
ユスリカ亜科	Chironominae	1	0.008	3	0.135	5	0.209	3	0.151	5	0.230
	合計	3	0.008	19	0.154	7	0.211	9	0.157	12	0.254

(2) 10月

和名	学名	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
		個体数	湿重量								
イトミミズ科	Tubificidae	3	0.003	4	0.012	3	0.018	1	0.001		
ユスリカ亜科	Chironominae					2	0.003	3	0.108	3	0.040
	合計	3	0.003	4	0.012	5	0.021	4	0.109	3	0.040

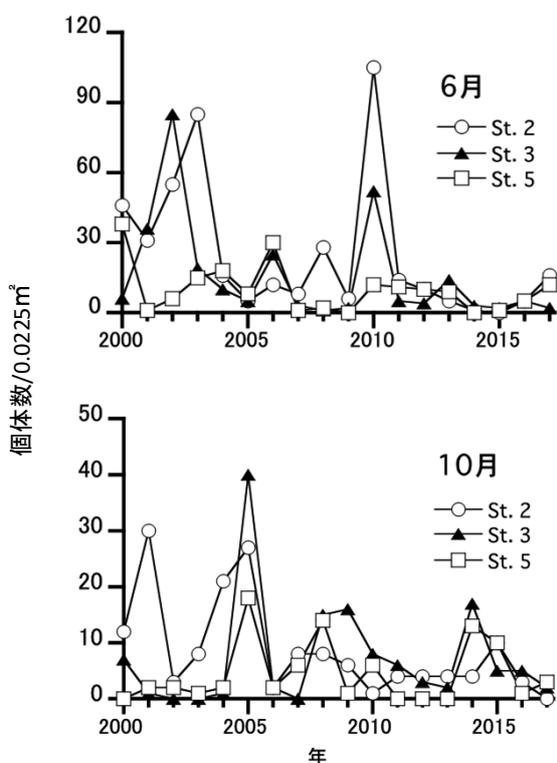


図2 イトミミズ類の出現推移

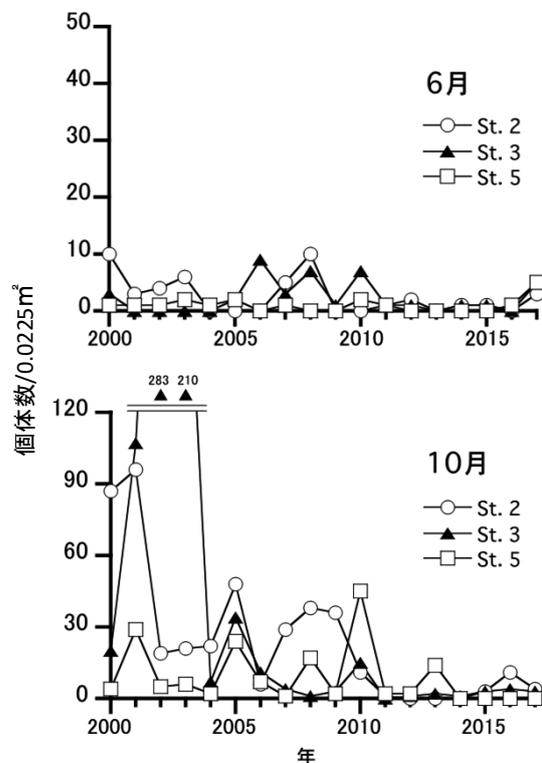


図3 ユスリカ類の出現推移

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (ワカサギ、シラウオ等資源調査)

高田 芳博

【目的】

八郎湖の重要な水産資源であるワカサギ、シラウオについて、資源の維持・増大を図るための基礎的な知見を得ることを目的とする。

【方法】

1 船越水道におけるシラウオの遡上状況

2017年4月上旬から6月上旬まで旬1回、船越水道防湖水門下流約200mの右岸側において、地びき網を用いてシラウオを採捕した。得られたシラウオについて、採捕尾数を数えるとともに全長と体重を測定した。

2 シラウオの産卵場

シラウオの産卵場について、北海道石狩川¹⁾や岡山県高梁川²⁾では河口域、北海道網走湖³⁾や青森県小川原湖⁴⁾では湖岸の浅場にあり、いずれも砂もしくは砂礫の底質上に形成されることが報告されている。八郎湖では1998年⁵⁾と2016年^{6,7)}に、いずれもシジミ類の調査で偶発的にシラウオ卵が採集されているにすぎず、本種の産卵場に関する知見はほとんど得られていない。そこで、八郎湖においても他の水域と同様、砂や砂礫の底質上に産卵場が形成されているものと想定し、湖内で底質の粒度組成が明らかになっている八郎潟調整池で、シラウオ卵の分布状況を調べた。今年度は、湖岸付近で直接立ち入ることが可能な水深の比較的浅い水域を対象として、次のとおり調査を行った。

八郎潟調整池では、底質が砂あるいは砂礫を中心として構成されている水域が西部と中央部南側に広がっている（未調査の東部水域は除く）ことから⁷⁾、この水域の湖岸付近に13点の調査定点を設定した（図1）。八郎湖におけるシラウオの産卵時期は明らかにされていないが、例年4月上旬から中旬にかけて多数のシラウオが船越水道へ遡上してくることから、産卵盛期がこの直後にあるものと想定し、4月下旬に調査を実施した。シラウオ卵を採集するためにエクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を使用し、各定点で4回ずつ、湖内に立ち入って底質を採取した。採取時には水深を測定した後、目視観察により大まかな底質の粒度組成を藤川・片山（2014）の区分方法⁸⁾に従って記録した。採取した底質は10%のホルマリン水溶液で固定した後、ローズベンガル水溶液を加えて卵を染色した。その後、0.5mm目合いの篩で底質をふるい、残存物の中からすべての魚卵を拾い上げた。卵の計数は実体顕微鏡下で行い、卵門から付着紐が放射状に伸びているものをシラウオ卵¹⁾と判断した。

3 わかさぎ建網調査

潟上市塩口沖において2017年6月から11月まで毎月1回、八郎湖増殖漁協組合員に依頼してわかさぎ建網を設置し、魚類を採捕した。得られた漁獲物(2袋分)について、魚種ごとに全長(ワカサギは体長)と体重を測定した。

4 シラウオの成長

2017年10月1日から11月15日まで計4回、しらうお機船

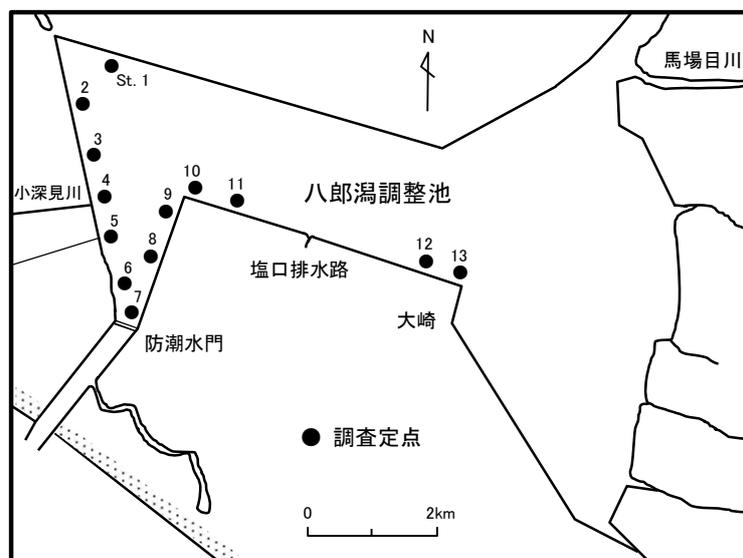


図1 シラウオ産卵場の調査定点

船びき網で漁獲されたシラウオについて、八郎湖増殖漁協組合員にサンプルの採集を依頼した。得られたシラウオは全長と体重を測定し、成長を検討した。

【結果および考察】

1 船越水道におけるシラウオ遡上状況

船越水道におけるシラウオの採捕状況を表1に示した。シラウオは4月上旬から5月下旬にかけて出現し、最も多かった4月中旬には502尾が採捕された。

最近5年間のシラウオの採捕尾数の推移を表2に示した。2017年における1曳網当たりのシラウオの採捕尾数は88尾で前年の57尾を上回り、この5年間では2014年の186尾に次いで多かった。

2 シラウオの産卵場

シラウオの産卵場調査結果を表3および図2に示した。シラウオ卵は調整池西部のSt. 1～3、およびSt. 9で認められ、その分布密度は11～33粒/m²であった。St. 11～13では湖岸に沿って多数の転石（礫径30cm前後）が分布しており、採泥することが出来なかった。

なお、この調査とは別に、本事業のシジミ類生態調査で、セタシジミの稚貝に混じってシラウオ卵が採集された（表4）。採集場所は、八郎湖調整池の大崎沖水深2.3m地点で、卵の分布密度は4月が24粒/m²、5月が144粒/m²と、5月の方が採集されたシラウオ卵は多かった。青森県小川原湖では、水深1mを中心とする浅場にシラウオの産卵場が形成されていたが⁴⁾、北海道網走湖では水深1～3mの範囲内で卵の分布密度と水深との間には有意な関係が認められず、水深3m地点から高い密度でシラウオ卵

が確認されている³⁾。八郎湖調整池の大崎沖におけるシラウオ卵の出現状況は、網走湖と同様やや深い水深帯に卵が高い密度で分布している可能性を示唆しており、今後の調査で明らかにしていく必要がある。

2 わかさぎ建網調査

(1) 入網状況

わかさぎ建網による魚類の採捕結果を表5に示した。6月から11月まで計6回の調査を実施し、16種の魚類とスジエビが認められた。ワカサギ0歳魚の1袋当たりの採捕尾数の推移を図3に示す。2017年の採捕尾数は、7月には40,000尾以上に達し最近5年間では最も多かったが、以後減少し、9月以降は610～2,037尾と非常に低い水準で推移した。

ワカサギ以外の魚類では、例年とは異なり6月の調査でアユとスズキがまとまって採捕された。アユの採捕尾数は1袋当たり74尾、スズキでは200尾以上に達し、いずれも最近10年間では最も多かった（図4）。スズキは7月の調査でも540尾と引き続き多数の入網が認められ、その個体数は最近10年間で特異的に多かった（図5）。また、10月にはコイが重量組成で53%と高い割合を占めたが、これは大型個体（体重4,609g）が入網したことによるものである。

(2) ワカサギの成長

ワカサギ0歳魚の平均体長の推移を図6に示した。2017年の平均体長は6月が38mmと、最近5年間では比較的大型であった。7～8月にかけては成長がやや停滞したものの、9月以降は明瞭な成長が見られ、11月の平均体長69mmは最近5年間で非常に大型であった。

表1 船越水道で採捕されたシラウオの測定結果

採捕 月日	水温 (°C)	曳網 回数	採捕 尾数	TL (mm)			BW (g)			測定数	主な混獲魚
				平均	± SD	最小 - 最大	平均	± SD			
4/6	11.1	2	345	66 ± 5.9	55 - 76	0.77 ± 0.28	50	ワカサギ1尾、シラウオ3尾			
4/14	10.4	2	502	67 ± 6.6	56 - 79	0.75 ± 0.24	50	アユ4尾、サケ1尾			
4/21	11.4	2	312	73 ± 5.4	62 - 83	0.95 ± 0.21	50	ワカサギ6尾、サケ1尾			
5/1	15.0	2	29	69 ± 6.6	60 - 86	0.81 ± 0.21	29	アユ7尾、サケ18尾			
5/19	16.4	2	33	64 ± 5.1	53 - 77	0.66 ± 0.13	33	アユ1尾、ヨウジウオ1尾			
5/24	21.8	2	15	67 ± 6.0	60 - 78	0.66 ± 0.15	15	ワカサギ1尾、アユ16尾			
6/9	18.4	2	0					ワカサギ稚魚とウキゴリ稚魚多数			

表2 船越水道におけるシラウオの採捕尾数の推移

年	曳き網 回数	採捕尾数 (尾)	1曳網当り 採捕尾数
2013	11	158	14
2014	16	2,977	186
2015	13	187	14
2016	14	802	57
2017	14	1,236	88

八郎湖のワカサギの成長に影響を及ぼす要因としては、水温や餌料環境が考えられている⁹⁾。初めに、八郎湖における水温の推移を図7に示す。水温値は、本事業のシジミ類生態調査で観測した湖内5定点の表面水温の平均値である。6～11月にかけて実施したわかさぎ建網調査結果の解析から、水温はワカサギの成長と強い負の相関関係を示すことが報告されている⁹⁾。2017年の八郎湖の水温は、6月と10月に平年値を3℃以上下回り、逆に8月は平年値を約4℃上回っていた。このことから、6月および10月の期間中はワカサギの成長にとって好適な環境であり、8月は不適な環境であったと推察された。

次に、ワカサギの重要な餌料とされているカイアシ類および枝角類¹⁰⁻¹³⁾の出現状況を図8に示した。カイアシ類幼生の出現数は6月と8月に平年値をやや上回ったものの、10月は平年値をやや下回った。また、カイアシ類成体と枝角類は6、8、10月のいずれの月においても平年値を大きく下回った。このように、餌料生物となる動物プランクトンの出現数は、必ずしも例年より多くはなかった。

なおワカサギ0歳魚の採捕尾数を見ると、2017年は9月以降非常に低い値で推移しており（図3）、ワカサギの生息密度は低かった状況がうかがえた。他の湖沼では、ワカサギの成長が密度依存的であることが報告されており^{12, 14-17)}、八郎湖においても生息密度の低さが2017年秋の高成長につながった可能性が考えられる。

3 シラウオの成長

しらうお機船船びき網で漁獲されたシラウオの測定結果を表5に、全長の推移を図9に示した。2017年10月上旬の全長は平均55mmで、最近5年間では成長が良かった2014年と同等の高い値であった。10月中旬以降も2014年とほぼ同じような成長を示し、11月上旬には平均60mmに達した。

シラウオが大型であった2014年は、わかさぎ建網による採捕尾数が9月以降低い値で推移しており、ワカサギの資源水準は低かったと考えられている。このためシラウオの成長に対し、餌料を巡って競合関係にあるワカサギの影響が小さく抑えられた可能性が指摘されている¹⁸⁾。2017年も、わかさぎ建網によるワカサギの入網尾数が9月以降低い水準で推移しており、2014年と同じ状況でシラウオが高成長を示したのではないかと推察される。

【参考文献】

- 1) 山口幹人 (1994) 石狩川水系のシラウオの産卵場を発見。北水試だより, 27, p. 40-42.
- 2) 千田哲資 (1973) 岡山県高梁川におけるシラウオの産卵場。魚類学雑誌, 20, p. 25-28.
- 3) 隼野寛史・田村亮一・小出展久・成基百・工藤秀明・帰山雅秀 (2013) 網走湖におけるシラウオ卵の

分布特性。日本水産学会誌, 79, p. 166-174.

- 4) 榊昌文 (2008) 小川原湖におけるシラウオの産卵場。水産増殖, 56, p. 139-140.
- 5) 佐藤泉・水谷寿 (1998) 八郎湖水産資源調査（その他の調査）。平成10年度秋田県水産振興センター事業報告書, p. 232-234.
- 6) 高田芳博・珍田尚俊 (2015) シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（シジミ類生態調査）。平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 143-152.
- 7) 高田芳博・珍田尚俊 (2016) シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（シジミ類生態調査）。平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 133-139.
- 8) 藤川祐司・片山知史 (2014) 宍道湖、中海におけるワカサギの産卵場と産卵期。水産増殖, 62, p. 375-384.
- 9) 笹尾敬 (2010) 秋田の川と湖を守り豊かにする研究（指定湖沼八郎湖の水族保全：船越水道地びき網調査、ワカサギ建網調査、シラウオ調査）。平成22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, p. 259-262.
- 10) 石田昭夫 (1949) 網走湖に於けるワカサギの食性に関する研究。北海道さけ・ますふ化場研究報告, 15, p. 57-62.
- 11) 長内稔 (1960) 雨龍人工湖におけるワカサギの食性について。北海道立水産孵化場研究報告, 15, p. 57-62.
- 12) 白石芳一 (1961) ワカサギの水産生物学的ならびに資源学的研究。淡水研報, 10(3), p. 1-263.
- 13) 加瀬林成夫・中野勇 (1961) 霞ヶ浦におけるワカサギの漁業生物学的研究VI。茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所調査研究報告, 6, p. 1-64.
- 14) 川島隆寿 (1989) 宍道湖におけるワカサギ及びシラウオ資源の変動。島根県水産試験場研究報告, 6, p. 69-81.
- 15) 鳥澤雅 (1999) 網走湖産ワカサギの生活史多型分岐と資源変動機構。北海道立水産試験場研究報告, 56, p. 1-117.
- 16) 久保田次郎 (2002) 霞ヶ浦北浦におけるワカサギ・シラウオの資源動向について。茨城県内水面水産試験場調査研究報告, 37, p. 1-28.
- 17) 虎尾充 (2013) 網走湖産におけるワカサギ *Hypomesus nipponensis* 仔魚の湖内分布と発育過程。北海道立水産試験場研究報告, 83, p. 27-36.
- 18) 高田芳博・山田潤一 (2014) シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（ワカサギ、シラウオ等資源調査）。平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 167-171.

表3 シラウオの産卵場調査結果

定点	調査月日	水深 (m)	底層水温 (°C)	採集卵数 (採泥4回、粒)	卵の分布 密度(粒/m ³)	底質	備考
St. 1	4月24日	0.8	14.3	3	33	砂	ワカサギ卵3個
St. 2	4月24日	0.8	13.4	3	33	砂泥	ワカサギ卵5個
St. 3	4月24日	0.9		3	33	砂礫	
St. 4	4月24日	1.0	12.9	0	0	礫砂	
St. 5	4月25日	0.9	13.2	0	0	砂	ワカサギ卵5個
St. 6	4月25日	0.8		0	0	砂	ワカサギ卵1個
St. 7	4月25日	0.9	13.1	0	0	砂・小石	
St. 8	4月25日	1.0		0	0	砂・小石	
St. 9	4月25日	1.0		1	11	砂	
St. 10	4月28日	1.1		0	0	小石・礫	シジミ類稚貝(殻長1.0mm)
St. 11	4月28日	1.2		(採泥できず)			転石多い
St. 12	4月28日	1.2		(採泥できず)			転石多い
St. 13	4月28日	1.2		(採泥できず)			転石多い

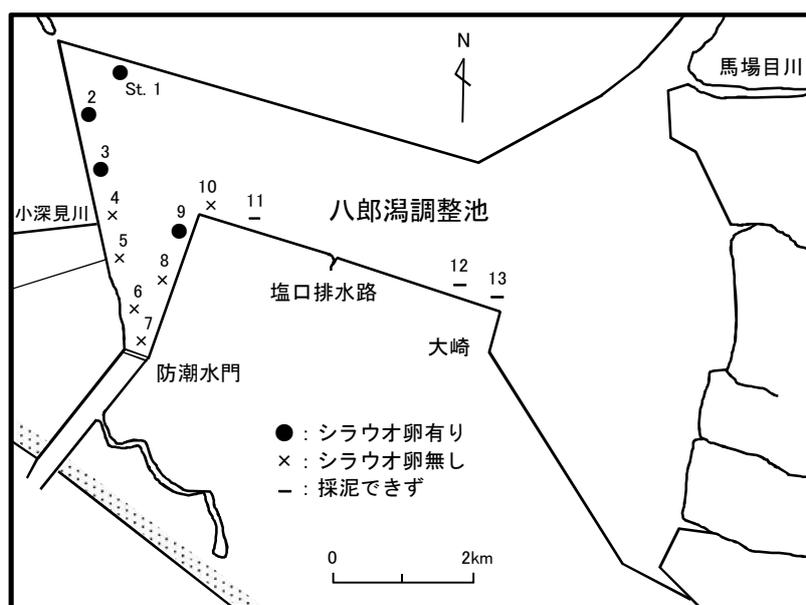


図2 シラウオ産卵場の調査結果

表4 セタシジミの稚貝調査で採集されたシラウオ卵 (八郎潟調整池)

調査場所	調査月日	水深 (m)	底層水温 (°C)	採集卵数 (採泥20回、粒)	卵の分布 密度(粒/m ³)	底質
大崎沖	4月20日	2.3	14.3	11	24	砂
大崎沖	5月18日	-	13.4	65	144	砂

表5 わかさぎ建網による魚類等の採捕結果

魚種名	6/22 (1袋、20.8°C)									7/13 (1袋、27.0°C)										
	重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小 - 最大	平均	最小 - 最大	(g)	(%)	N	平均		最小 - 最大	平均	最小 - 最大				
ワカサギ(0歳)	601.1	6.6	1,275	50	38	30 - 45	0.5	0.2 - 0.8	28,630.0	63.7	40,426	50	42	32 - 56	0.7	0.2 - 1.6				
(1歳以上)	917.8	10.1	154	50	82	74 - 97	6.0	4.5 - 9.1	125.0	0.3	16	8	87	77 - 112	7.8	5.7 - 14.0				
シラウオ																				
アユ	342.4	3.7	74			85 - 104		3.6 - 8.3												
ウグイ									11.6	0.0	2		90		5.8					
ニゴイ																				
コイ	1,546.0	16.9	1			479		1,546.0	930.6	2.1	144	30	73	55 - 97	5.8	2.1 - 15.4				
ゲンゴロウブナ																				
ギンブナ	4,092.0	44.8	16			127 - 337		33.0 - 707.0	1,704.4	3.8	26		150 - 189		60.6 - 122.8					
ドジョウ	1.0	0.0	1			57		1.0												
メナダ																				
スズキ	1,097.0	12.0	207			58 - 89		1.9 - 6.8	11,342.6	25.2	540		76 - 505		6.5 - 1163.5					
ヌマチチブ	330.0	3.6	120			47 - 90		1.4 - 10.1	1,680.4	3.7	456		45 - 82		1.2 - 6.6					
ジュズカケハゼ	105.0	1.1	215			31 - 64		0.9 - 1.2	56.4	0.1	86		37 - 59		1.0 - 1.8					
ウキゴリ	4.6	0.1	1			80		4.6	115.8	0.3	86		49 - 62		0.8 - 2.1					
アシシロハゼ	39.4	0.4	11			59 - 82		1.8 - 4.5	26.2	0.1	8		63 - 85		2.3 - 4.7					
ヌマガレイ									86.2	0.2	1		181		86.2					
スジエビ	56.0	0.6							233.8	0.5	202									
合計	9,132	100.0	2,075						44,943	100.0	41,993									

魚種名	8/18 (1袋、28.3°C)									9/25 (1袋、21.5°C)										
	重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小 - 最大	平均	最小 - 最大	(g)	(%)	N	平均		最小 - 最大	平均	最小 - 最大				
ワカサギ(0歳)	10,956.0	63.8	11,180	50	45	39 - 60	1.0	0.6 - 2.0	3,031.9	87.0	2,021	50	55	47 - 65	1.5	0.9 - 2.4				
(1歳以上)	60.3	0.4	9	50	84	80 - 89	6.0	5.1 - 7.7	62.8	1.8	12	12	82	71 - 94	5.2	3.1 - 7.4				
シラウオ																				
アユ																				
ウグイ	18.2	0.1	2			102 - 105		8.8 - 9.4	16.3	0.5	1		120		16.3					
ニゴイ																				
コイ	1,032.7	6.0	63	50	108	88 - 153	18.5	5.7 - 61.8	228.7	6.6	9		80 - 44		6.4 - 44.3					
ゲンゴロウブナ																				
ギンブナ	2,559.8	14.9	22			124 - 224		100.0 - 183.0	130.9	3.8	1		204		130.9					
ドジョウ																				
メナダ																				
スズキ	2,552.7	14.9	40			180 - 217		156.0 - 189.0	欠測		2		197 - 223		欠測					
ヌマチチブ	2.6	0.0	2			31 - 58		0.3 - 2.3	7.1	0.2	19		36 - 63		0.5 - 2.4					
ジュズカケハゼ									4.1	0.1	5		49 - 51		0.6 - 1.0					
ウキゴリ																				
アシシロハゼ																				
ヌマガレイ																				
スジエビ									4.1	0.1	3									
合計	17,182	100.0	11,318						3,486	100.0	2,073									

魚種名	10/31 (2袋、11.6°C)									11/16 (2袋、9.0°C)										
	重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小 - 最大	平均	最小 - 最大	(g)	(%)	N	平均		最小 - 最大	平均	最小 - 最大				
ワカサギ(0歳)	3,148.0	36.4	1,220	50	65	57 - 80	2.6	1.6 - 4.9	11,163.0	74.5	4,074	50	69	60 - 80	2.7	1.7 - 4.3				
(1歳以上)	78.1	0.9	7	7	119	104 - 131	11.2	6.3 - 17.9	204.0	1.4	20	20	103	86 - 120	10.2	5.4 - 14.7				
シラウオ	5.5	0.1	14			57 - 66		0.3 - 0.7												
アユ																				
ウグイ																				
ニゴイ									1,523.3	10.2	2		276 - 505		207.3 - 1,316.0					
コイ	4,609.0	53.2	15			87 - 648		9.7 - 4,258.0	1,981.7	13.2	72		66 - 191		4.3 - 101.6					
ゲンゴロウブナ									15.3	0.1	1		104		15.3					
ギンブナ	420.3	4.9	9			58 - 175		2.4 - 8.1												
ドジョウ																				
メナダ																				
スズキ	111.8	1.3	2			186 - 187		50.2 - 61.6												
ヌマチチブ									8.0	0.1	11		30 - 59		0.2 - 2.2					
ジュズカケハゼ	195.9	2.3	160			50 - 67		0.9 - 2.0	56.2	0.4	37		50 - 65		0.9 - 1.8					
ウキゴリ																				
アシシロハゼ	12.4	0.1	19			31 - 55		0.3 - 1.2	1.4	0.0	1		57		1.4					
ヌマガレイ																				
スジエビ	77.4	0.9							39.2	0.3	22									
合計	8,658	100.0	1,446						14,992	100.0	4,240									

*ワカサギは標準体長(BL)、モクスガニは甲幅長を測定、Nは測定尾数を表す

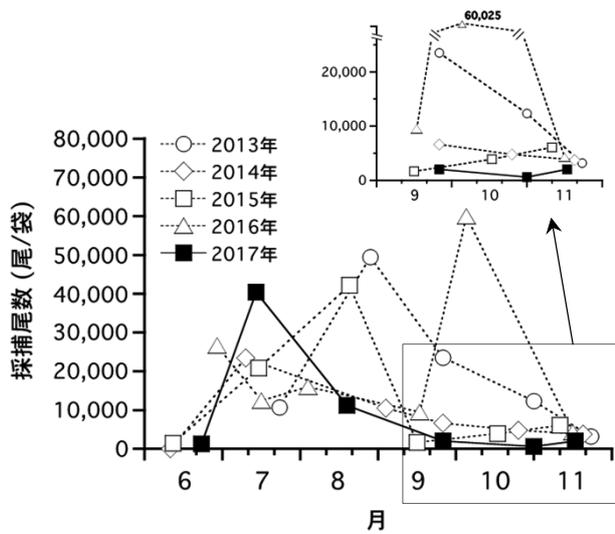


図3 ワカサギ0歳魚の採捕尾数の推移

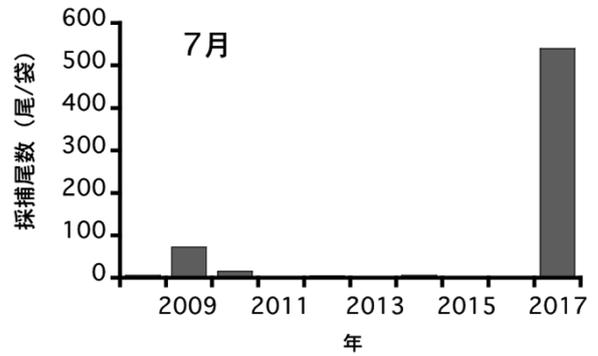


図5 7月のわかさぎ建網調査におけるスズキの採捕尾数の推移

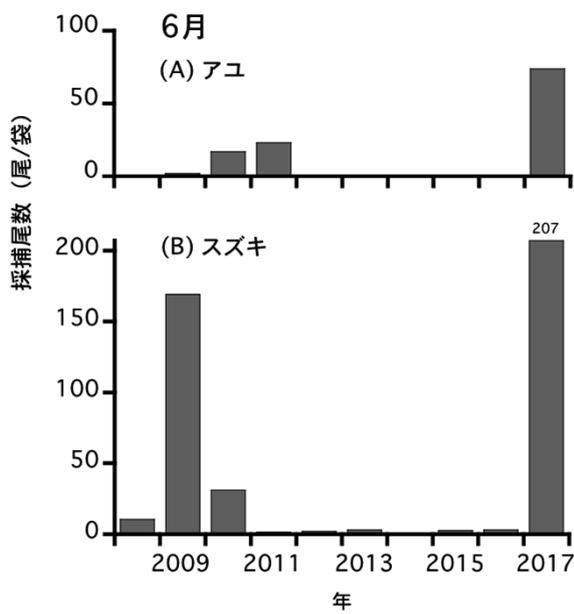


図4 6月のわかさぎ建網調査におけるアユ(A)とスズキ(B)の採捕尾数の推移

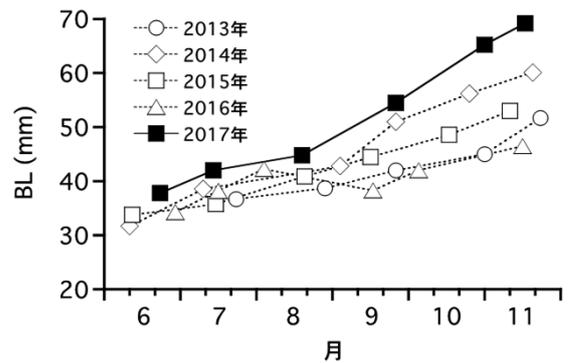


図6 ワカサギ0歳魚の体長推移

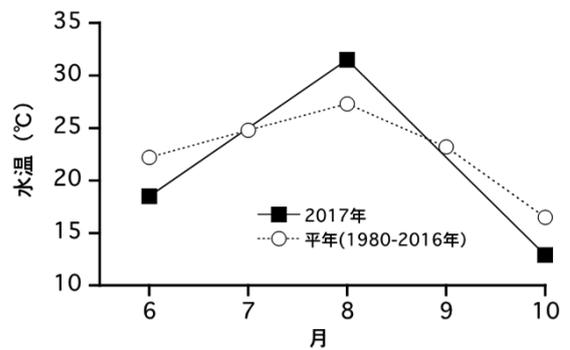


図7 八郎湖の水温

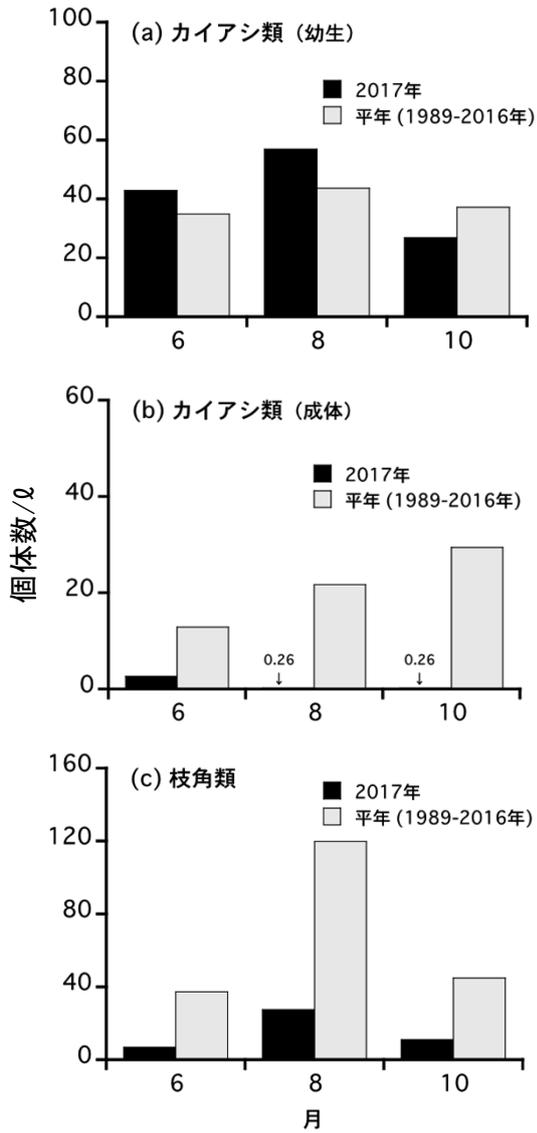


図8 八郎湖におけるカイアシ類の幼生(a)と成体(b)および枝角類(c)の出現状況

表6 シラウオの測定結果

採捕月日	TL (mm)		BW (g)	測定数
	平均 ± SD	範囲	平均 ± SD	
10/4	55 ± 2.7	47 - 60	0.32 ± 0.05	50
10/10	56 ± 2.8	48 - 60	0.33 ± 0.05	50
10/25	59 ± 3.2	52 - 66	0.40 ± 0.07	50
11/2	60 ± 3.3	53 - 67	0.45 ± 0.07	50

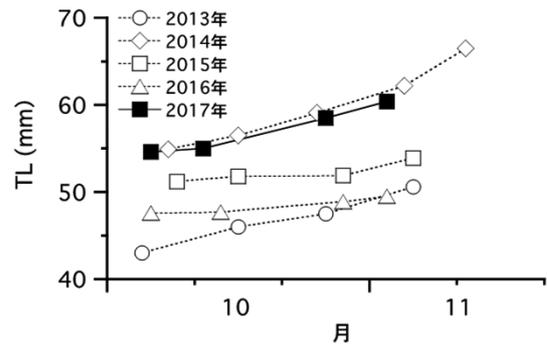


図9 シラウオの全長推移

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (シジミ類生態調査)

高田 芳博・黒沢 新

【目的】

八郎湖では1987年の海水流入に伴い、汽水性のヤマトシジミが大量に発生した。このため、1990年には漁獲量が10,750トンに達し全国1位となった。その後は新たな加入がなかったことから漁獲量は減少したものの、八郎湖が有する潜在的な生産能力は極めて高いと推察される。また、シジミ資源の復活に対する地元漁業者の期待は大きく、資源を回復させることができれば、漁業振興や地域の活性化に大きく貢献できると考えられる。

一方、2007年に湖沼水質保全特別措置法に基づく指定湖沼の指定を受けた八郎湖では、水質改善に向けた様々な取り組みが行われている中で、二枚貝であるシジミ類による水質浄化効果が注目され始めている。本研究はシジミ類資源の回復に向けて、湖内での生息が明らかになったセタシジミ¹⁾の生態について明らかにすることを目的とする。

【方法】

1 生息環境調査

(1) 水質

図1に示す八郎湖の5定点において、2017年4、6、8、10月の隔月1回、表層と底層を対象とし、水温、pH、塩分、DOなど13項目について分析を行った。分析項目および分析方法は、表1に示すとおりである。

(2) 底質

八郎湖の八郎潟調整池に計62定点を設定し、このうちの東部水域に位置するSt. 38～62において2017年7月に底質調査を行った(図2、St. 1～37は昨年度実施)。底質の採取にはエクマンバージ型採泥器を使用し、各定点の粒度組成、含水率、強熱減量および硫化水素濃度を測定した。また、採取時には目視により底質が砂質もしくは泥質であるかを記録した。底質の分析方法は、水質汚濁調査指針底質分析法に従った。

得られた分析結果について、琵琶湖のセタシジミの生息に適した環境基準²⁾(表2)と比較し、八郎湖内でのセタシジミの生息に適した水域を検討した。なお、近縁種のヤマトシジミを含むいくつかの二枚貝類では、この環境基準の他に硫化水素が生息に大きな影響を及ぼすことが知られている^{3,4,5)}。このため、底質環境の評価に硫化水素濃度を検討項目として追加した。硫化水素濃度の基準には、八郎潟調整池でセタシジミの分

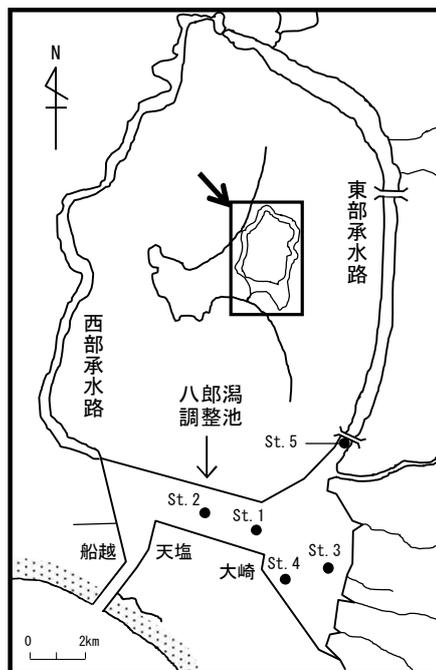


図1 水質の調査定点

表1 分析項目および分析方法

調査・分析項目	調査・分析方法	
透明度	透明度板法	
水温	ベッテンコーヘル水温計	
pH	ガラス電極法	
SS	ガラスフィルターペーパー法	
DO	ウインクラアジ化ナトリウム変法	
水	NH ₄ -N	インドフェノール青吸光度法
	NO ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光度法
	NO 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度法
	T-N	紫外線吸光度法
	PO ₄ -P	モリブデン青吸光度法
T-P	ペルオキシニ硫酸カリウム分解法	
クロロフィル-a	吸光度法	
塩分	卓上塩分計	
含水率	下水試験法	
底質	強熱減量	水質汚濁調査指針底質分析法
	硫化水素濃度	水質汚濁調査指針底質分析法
	粒度組成	水質汚濁調査指針底質分析法

布密度が最も高いSt. 1(図1)の測定値(2014~2015年まで8回の調査で、いずれも0.02mg/乾g未満)^{1,7)}を用いた。

表2 セタシジミの生息に適した環境の評価基準

項目	基準
粒度組成 ^{*1}	粒径0.25mm以下の砂泥が90%以下
含水率 ^{*1}	30%以下
強熱減量 ^{*1}	2.5%以下
硫化水素濃度 ^{*2}	0.02mg/乾物g未満

*1 水谷・橋本(1996)²⁾、*2 高田ら(2014、2015)^{1,7)}

2 セタシジミの親貝放流試験

八郎湖の八郎潟調整池には、セタシジミが広く分布しているものの生息密度は全体的に非常に低く⁶⁾、実際に漁場として利用されている水域は、比較的生息密度が高い大崎沖(図1のSt. 1)が主体となっている。しかし2016年に行った底質調査によると、大崎沖のほかにも調整池西部など一部の水域で、セタシジミの生息に適した底質環境が存在していることが明らかになった⁸⁾。そこで、このような水域を活用した資源増大の可能性を探るため、八郎潟調整池の船越地先と天塩沖の2カ所にセタシジミの親貝を放流し、放流後の再生産状況を調査した。

(1) 船越地先

セタシジミの親貝の放流効果を検証するには、放流を行う周辺水域の再生産状況を事前に確認しておく必要がある。そこで2017年5月16日に、船越地先の放流地点を中心とした湖岸沿い約10mの範囲内で(図3)、親貝放流前の稚貝の分布状況を調べた。稚貝の採集にはエクマンバー型採泥器(採泥面積0.0225m²)を使用し、任意の20地点で底質採取を行った。得られた底質を0.5mm目合の篩にかけた後、篩上の残存物を実体顕微鏡で観察してセタシジミの稚貝を計数し、分布密度を求めた。なお、ここで扱う稚貝とは、前年生まれの2016年級群を対象としたものである。

放流用のセタシジミの親貝は、6月23日に八郎潟調整池の大崎沖で、貝けた網(けた幅80cm、袋の目合10篩、2袋)により採集した。

(2) 天塩沖

セタシジミの親貝放流に伴う調査のために、天塩沖の放流場所を中心にA~Cまでの調査ラインを設け、各ライン上に1~3まで3点、計9点の調査定点を設定した(図4)。親貝放流前の稚貝の分布状況を調べるため、2017年5月18日に放流地点(St. B-2)とその周囲4定点(St. A-2、B-1、B-3、C-2)において4回ずつ、船越地先と同様に底質採取を行って稚貝の出現数を計数し分布密度を求めた。

放流用のセタシジミの親貝は、6月23日に八郎潟調整池の天塩沖で、貝けた網により採集した。

なお、親貝放流の効果に関する調査は、船越地先、天

王沖ともに、発生した稚貝の観察が容易となる2018年5月以降に実施する予定である。

3 セタシジミの稚貝調査

八郎湖の八郎潟調整池でセタシジミの稚貝の分布密度が最も高い大崎沖⁶⁾(図1のSt. 1)において、稚貝の分布量と生残状況を調べた。稚貝の採集にはエクマンバー型採泥器を用い、2017年4~9月まで毎月1回、大崎沖の任意の20点で底質採取を行った。得られた底質を0.5mm目合の篩にかけた後、篩上の残存物を実体顕微鏡で観察してセタシジミの稚貝を選別し、各個体の殻長を0.1mm単位で測定した。なお、ここで扱う稚貝は前年生まれの2016年級群を対象としたものである。

【結果および考察】

1 生息環境調査

(1) 水質

水質の測定結果を表3~6に示した。セタシジミの分布域(St. 1)と非分布域(St. 4)では、D0を始め、NおよびPの栄養塩濃度等、各測定項目で明確な違いは認められなかった。

(2) 底質

底質の分析結果を表7に、底質の粒度組成を図5に示した。目視観察では多くの定点で底質が泥質と判断されていたが、粒度組成の分析結果では、St. 38を除く全ての定点がセタシジミの生息に適した環境の評価基準(表2)を満たしていた。これは八郎潟調整池の東部水域全域にわたり、底質のごく表層部分が外見上泥質であっても、それより下層では砂を含んだ、いわゆる砂泥の底質となっていたことによるものと推測された。

底質の分析結果を環境の評価基準(表2)と比較して各定点がセタシジミの生息に適した環境であるかどうかを評価し、図6に示した。図6では、4項目の基準をすべて満たした定点をセタシジミの生息に適した底質環境として●、一項目だけ基準外であった定点を生息の可能性のある底質環境として△、2項目以上が基準から外れた定点については、生息に不適な底質環境と判断して×印で表した。2017年は、八郎潟調整池に設定した計62定点のうち、東部水域の25定点で調査を行ったが、セタシジミの生息に適した底質環境と判断されたのはSt. 47の1定点のみであり、2016年に調査した調整池西部~中央部の結果(37定点のうち17定点が生息に適した底質環境、図6)と比較すると、著しく少なかった。また、一項目だけが基準から外れ、セタシジミの生息の可能性のある底質環境と判断された定点も、St. 49の1カ所だけに過ぎなかった。

2016~2017年にかけて八郎潟調整池で行ったこれらの底質環境の評価から、セタシジミの生息に適した水域は、主に調整池西部と中央部の南側であると判断さ

れた。

2 セタシジミの親貝放流試験

(1) 船越地先

船越地先で親貝の放流前に行った稚貝の分布調査の結果、セタシジミの稚貝は全く認められず(表8)、放流を予定している周辺水域では、稚貝はほぼ分布していないものと推定された。

セタシジミの親貝の放流結果を表9に示す。八郎潟調整池の大崎沖で採集したセタシジミ40個体を、6月30日に船越地先の1地点にまとめて放流した(図3、■の地点)。親貝の大きさは殻長29~43mmであったが、琵琶湖では十分な成熟サイズでかつ漁獲対象となっているセタシジミは殻長18mm以上⁹⁾と報告されており、放流した全ての親貝が繁殖能力を持っていると考えられた。放流後は、親貝の逸散と産卵によって発生した稚貝に対する捕食を防ぐため、放流地点周辺の湖底を市販の防風ネット(2m×5m、目合4mm)で覆った。

(2) 天塩沖

天塩沖で親貝の放流前に行った稚貝の分布調査結果を表8に示す。調査した5定点のうち、St. A-2とB-3の2定点でセタシジミの稚貝が確認され、放流を予定していた周辺水域の稚貝の分布密度は、平均13.3個体/m²と推定された。

セタシジミの親貝の放流結果を表9に示す。天塩沖では当初、この周辺水域から親貝を集めて1カ所にまとめて放流し、産卵を促す予定であった。しかし、天塩沖で採集することが出来たセタシジミの親貝が14個体と少なかったため、これに大崎沖で採集した70個体を加え、計84個体の親貝をSt. B-2(図4)に放流した。放流した親貝のサイズは殻長35~52mmで、いずれの個体も、琵琶湖では十分な成熟サイズでかつ漁獲対象となっているセタシジミの殻長(18mm以上)⁹⁾を大きく超えており、繁殖能力を持っていると考えられた。なお、天塩沖の放流場所については、今後の追跡調査のためGPS受信機で位置情報を確認し記録した。

3 セタシジミの稚貝調査

セタシジミ稚貝の採集結果を表10に示した。稚貝は5~8月にかけて確認されたが、20回の底質採取による稚貝の採集個体数は、いずれの月も10個体に満たなかった。稚貝の分布密度は、6月と7月に17.8個体/m²と最大値を示したが、最大値が100個体/m²を超えた2015年や2016年と比較すると、2017年は著しく低い値であった(図7)。この原因の一つとして、2016年産卵期の環境条件が悪く産卵量が少なかったことが挙げられる。近縁種のヤマトシジミの場合、水温条件によっては産卵が効率的に行われない年があることが報告されている¹⁰⁾。八郎湖のセタシジミの産卵期に当たる8月の水質測定結果を見ると(表11)、2016年は2014、2015年に比べて底層の水温、

pHおよびSSが高かった傾向が見られることから、これらの要因がセタシジミの産卵に影響を及ぼした可能性がある。

なお、2017年6月に親貝放流試験用のセタシジミを大崎沖で採集した際、けた網を曳く場所によってはセタシジミがほとんど入網しなかったケースが複数回認められた。セタシジミの分布密度の低下を示す具体的なデータはないが、この大崎沖で毎年セタシジミを漁獲している漁業者への聞き取りによれば、この事業を開始した2014年と比べて年々セタシジミが少なくなっているとの事であり、産卵可能な親貝が減少している可能性も考えられた。

【参考文献】

- 1) 高田芳博・黒沢新(2014)シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(シジミ類生態調査).平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.172-180.
- 2) 水谷英志・橋本佳樹(1996)セタシジミ生息環境調査. 滋賀県水産試験場研究報告, 45, p.30-32.
- 3) 中村幹生・品川明・戸田顕史・中尾繁(1997)ヤマトシジミの硫化水素耐性. 水産増殖, 45, p.17-24.
- 4) 中村幹生・品川明・戸田顕史・中尾繁(1997)宍道湖および中海産二枚貝4種の環境耐性. 水産増殖, 45, p.179-185.
- 5) 菅原庄吾・鈴木舞・山室真澄・勢村均・神谷宏・千賀有希子・野田賢剛・江川美千子・清家泰(2017)ヤマトシジミの殻長別硫化水素耐性. 水産増殖, 64, p.205-208.
- 6) 高田芳博・黒沢新(2014)シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(シジミ類生態調査).平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.172-180.
- 7) 高田芳博・珍田尚俊(2015)シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(シジミ類生態調査).平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.153-161.
- 8) 高田芳博・珍田尚俊(2016)シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(シジミ類生態調査).平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.133-139.
- 9) 石崎大介・幡野真隆・井戸本純一・久米弘人・亀甲武志(2015)琵琶湖固有種セタシジミにおける産卵期の肥満度と採苗漁の関係. 日本水産学会誌, 81, p.998-1000.
- 10) 丸邦義・中井純子(2006)石狩川産ヤマトシジミの産卵期の年変動. 水産増殖, 54, p.313-318.

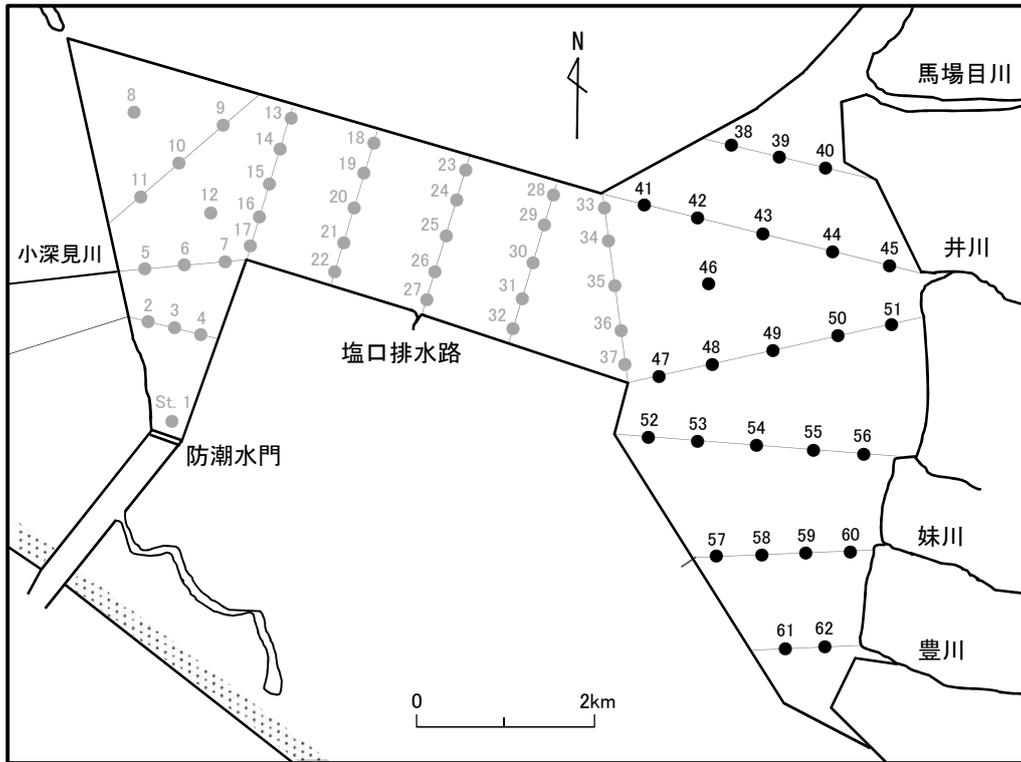


図2 底質調査の定点(黒数字のSt. 38~62が2017年の実施定点)

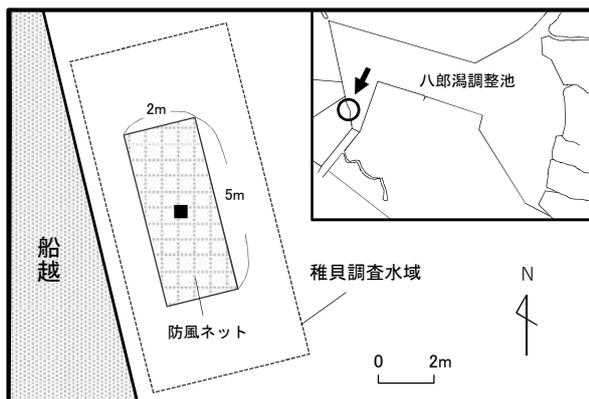


図3 船越地先におけるセタシジミ親貝の放流地点(■)と調査水域(点線で囲った部分)

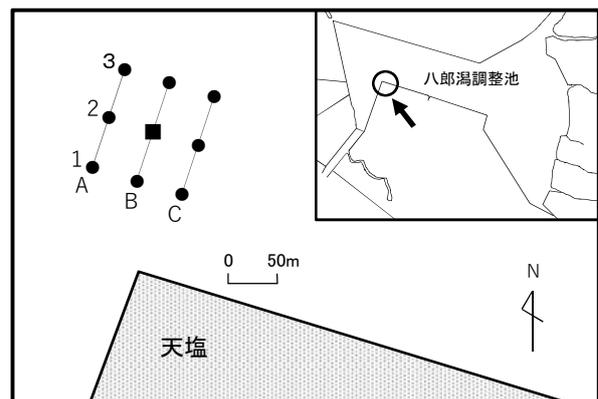


図4 天塩沖におけるセタシジミ親貝の放流地点(■)と調査定点(●)

表3 4月20日水質測定結果

	St.1-0	St.1-B	St.2-0	St.2-B	St.3-0	St.3-B	St.4-0	St.4-B	St.5-0	St.5-B
採水時刻	10:32	10:34	11:17	11:19	10:15	10:18	10:32	10:39	9:49	9:55
天候	c	—	c	—	c	—	c	—	c	—
水深(m)	2.3	—	8.2	—	3.5	—	3.4	—	3.8	—
透明度(m)	0.4	—	0.6	—	0.4	—	0.5	—	0.4	—
水温(°C)	10.0	10.5	10.0	10.0	10.0	9.6	10.0	10.1	9.8	9.9
pH	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1
SS(ppm)	25	33	19	21	72	80	43	47	40	41
DO(ppm)	12	11	11	11	10	9.8	9.5	11	11	11
DO飽和度(%)	109	108	106	101	97	88	86	103	100	100
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	0.05	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.11	0.08
NO ₂ -N(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(ppm)	0.08	0.08	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.11	0.11
T-N(ppm)	0.98	0.93	0.45	0.31	1.33	0.92	0.96	0.96	0.92	1.04
PO ₄ -P(ppm)	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
T-P(ppm)	0.10	0.09	0.08	0.09	0.16	0.15	0.12	0.11	0.10	0.11
クロロフィルa(ppb)	42	48	47	48	62	60	53	60	49	52
塩分	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07

* St.番号に続く-0は表層、-Bは底層を示す

表4 6月7日水質測定結果

	St.1-0	St.1-B	St.2-0	St.2-B	St.3-0	St.3-B	St.4-0	St.4-B	St.5-0	St.5-B
採水時刻	10:53	10:55	11:43	11:46	10:16	10:20	10:39	10:45	9:49	9:55
天候	c	—	c	—	c	—	c	—	c	—
水深(m)	2.2	—	10.1	—	3.4	—	3.9	—	3.8	—
透明度(m)	0.6	—	0.7	—	0.6	—	0.7	—	0.5	—
水温(°C)	18.4	18.1	17.7	15.6	18.7	17.1	18.3	18.2	19.3	17.2
pH	7.5	7.4	7.2	7.5	7.3	7.1	7.2	7.1	7.7	7.2
SS(ppm)	19	21	13	23	21	17	17	18	22	45
DO(ppm)	11	10	10	9.0	11	8.9	11	10	13	11
DO飽和度(%)	120	109	108	93	121	95	120	109	145	117
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(ppm)	0.02	0.04	0.01	<0.01	0.05	<0.01	0.02	0.03	0.02	0.07
NO ₃ -N(ppm)	0.12	0.39	0.36	0.13	0.22	0.11	0.14	0.42	0.06	0.55
T-N(ppm)	1.47	1.61	0.71	0.72	0.68	0.79	0.59	0.60	0.76	0.83
PO ₄ -P(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P(ppm)	0.08	0.07	0.05	0.08	0.06	0.08	0.06	0.07	0.04	0.07
クロロフィルa(ppb)	34	40	29	24	25	28	34	33	47	51
塩分	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.12

* St.番号に続く-0は表層、-Bは底層を示す

表5 8月2日水質測定結果

	St.1-0	St.1-B	St.2-0	St.2-B	St.3-0	St.3-B	St.4-0	St.4-B	St.5-0	St.5-B
採水時刻	10:41	10:45	11:43	11:46	10:14	10:20	10:27	10:32	9:50	9:55
天候	b	—	b	—	b	—	b	—	b	—
水深(m)	2.3	—	10.1	—	3.3	—	3.5	—	3.3	—
透明度(m)	0.6	—	0.6	—	0.5	—	0.5	—	0.7	—
水温(°C)	29.4	27.3	25.5	24.2	28.7	27.2	29.0	27.0	29.0	26.9
pH	7.3	7.3	8.9	7.1	7.1	7.4	7.0	7.2	7.4	7.1
SS(ppm)	17	14	22	10	24	20	20	7	15	14
DO(ppm)	12	9.6	12	5.6	9.2	11	11	9.1	9.6	9.7
DO飽和度(%)	159	123	150	68	121	141	145	116	126	124
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(ppm)	1.45	0.10	1.24	1.06	1.27	1.09	1.37	1.02	1.36	0.98
PO ₄ -P(ppm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
T-P(ppm)	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05
クロロフィルa(ppb)	128	98	77	27	90	72	102	74	83	48
塩分	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04

* St.番号に続く-0は表層、-Bは底層を示す

表6 10月10日水質測定結果

	St.1-0	St.1-B	St.2-0	St.2-B	St.3-0	St.3-B	St.4-0	St.4-B	St.5-0	St.5-B
採水時刻	11:30	11:34	11:45	11:48	10:48	10:51	11:10	11:14	10:29	10:33
天候	r	—	r	—	r	—	r	—	r	—
水深(m)	2.0	—	7.7	—	3.1	—	3.2	—	0.6	—
透明度(m)	0.8	—	0.5	—	0.8	—	0.7	—	0.6	—
水温(°C)	17.3	17.2	17.1	16.6	17.4	17.4	17.4	17.2	17.3	16.8
pH	7.4	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6	7.4	7.3	7.4	7.1
SS(ppm)	19	22	14	17	18	22	16	17	23	47
DO(ppm)	10	9.5	10	9.0	10	10	10	10	10	8.9
DO飽和度(%)	107	101	106	95	107	107	107	107	107	94
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	0.08
NO ₂ -N(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(ppm)	<0.05	0.05	0.07	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(ppm)	0.75	0.86	0.78	0.84	0.69	0.76	0.72	0.79	0.94	1.01
PO ₄ -P(ppm)	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
T-P(ppm)	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.10
クロロフィルa(ppb)	79	83	57	50	61	60	61	63	82	63
塩分	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

* St.番号に続く-0は表層、-Bは底層を示す

表7 底質分析結果および環境基準の評価

St.	粒度組成 (%)							含水率 (%)	強熱減量 (%) (mg/乾g)	硫化水素 (mg)	水深 (m)	環境の評価基準*			備考	
	粒径 (mm)											粒度組成	含水率	強熱減量		硫化水素
	≥2 礫	~1 極粗砂	~0.5 粗砂	~0.25 中砂	~0.125 細砂	~0.063 極細砂	<0.063 シルト・粘土									
調整池東部	St.38	0.0	2.0	2.4	3.9	24.2	45.2	22.4	47.7	7.4	0.18	2.9	×	×	砂質 (砂泥)	
	St.39	0.0	3.3	6.0	8.8	8.9	14.9	58.1	68.0	10.7	0.05	2.8	×	×	泥質	
	St.40	0.0	0.4	2.8	31.5	62.1	2.6	0.6	29.2	2.6	<0.02	2.5		×	砂質	
	St.41	0.0	8.0	10.0	35.6	35.8	3.8	6.7	49.1	4.1	0.06	5.0	×	×	泥質 (砂泥)	
	St.42	0.0	2.1	10.5	18.9	13.7	11.4	43.4	74.3	10.5	0.24	4.5	×	×	泥質	
	St.43	0.0	4.1	11.0	14.8	11.5	14.5	44.2	72.4	9.6	<0.02	5.1	×	×	泥質	
	St.44	0.0	1.2	3.9	7.2	9.9	35.8	41.9	59.0	6.7	0.03	3.4	×	×	泥質	
	St.45	0.0	1.1	3.8	9.3	16.7	40.6	28.5	60.8	7.0	<0.02	3.0	×	×	泥質	
	St.46	0.0	1.8	8.0	17.5	20.0	22.7	30.1	58.7	6.3	0.06	4.6	×	×	泥質	
	St.47	0.0	0.2	2.5	60.1	36.5	0.6	0.1	24.2	0.6	<0.02	1.7			砂質	
	St.48	0.0	6.3	15.8	16.7	13.5	18.3	29.4	71.3	7.7	0.16	4.1	×	×	泥質	
	St.49	0.0	0.8	11.1	18.8	13.5	14.6	41.3	24.2	0.7	0.03	4.9		×	泥質	
	St.50	0.0	5.8	11.9	12.9	9.9	15.6	43.8	65.7	8.1	0.11	5.2	×	×	泥質	
	St.51	0.0	1.4	2.6	6.5	11.2	37.4	40.9	55.1	6.5	0.02	5.1	×	×	泥質	
	St.52	0.0	3.9	9.9	13.6	14.6	17.3	40.8	73.6	9.9	0.04	3.3	×	×	泥質	
	St.53	0.0	4.8	9.4	12.7	15.9	24.4	32.9	65.2	8.2	0.03	3.6	×	×	泥質	
	St.54	0.0	2.6	11.7	18.8	12.8	13.5	40.5	72.9	9.7	0.09	4.0	×	×	泥質	
	St.55	0.0	1.3	5.1	17.0	20.8	15.7	40.1	64.4	7.4	<0.02	3.5	×	×	泥質	
	St.56	0.0	0.9	5.6	49.1	37.1	3.0	4.4	33.9	2.6	0.07	3.3	×	×	砂質 (砂泥)	
	St.57	0.0	3.8	12.2	22.0	15.2	13.4	33.4	72.4	8.9	0.02	3.2	×	×	泥質	
	St.58	0.0	3.0	11.6	19.1	14.3	17.8	34.2	72.8	11.5	0.04	3.4	×	×	泥質	
	St.59	0.0	2.5	9.2	17.2	13.5	15.1	42.5	70.5	8.9	<0.02	3.4	×	×	泥質	
	St.60	0.0	4.4	9.2	15.3	14.3	18.9	37.9	67.1	9.1	0.15	3.1	×	×	泥質	
	St.61	0.0	5.6	13.2	15.7	12.6	13.6	39.3	66.6	11.4	0.03	2.6	×	×	泥質	
	St.62	0.0	2.8	8.9	33.0	26.1	11.2	18.0	58.2	6.7	0.08	2.7	×	×	泥質	

* 評価基準(表2)を満たしていない項目に×を記した

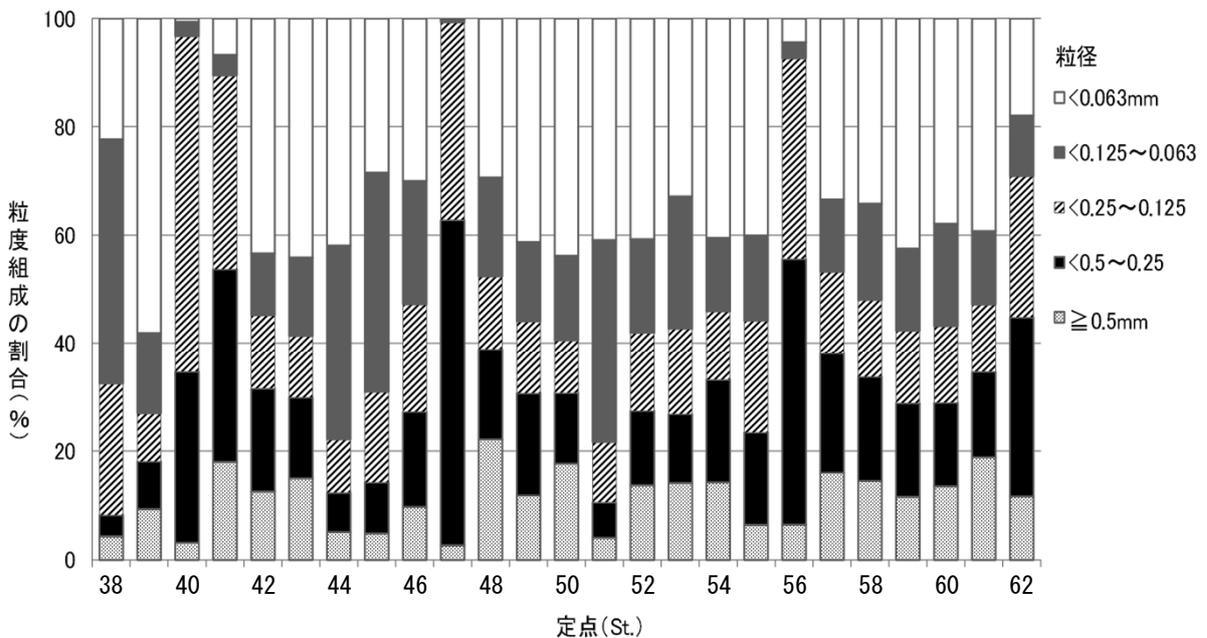


図5 各調査定点の粒度組成

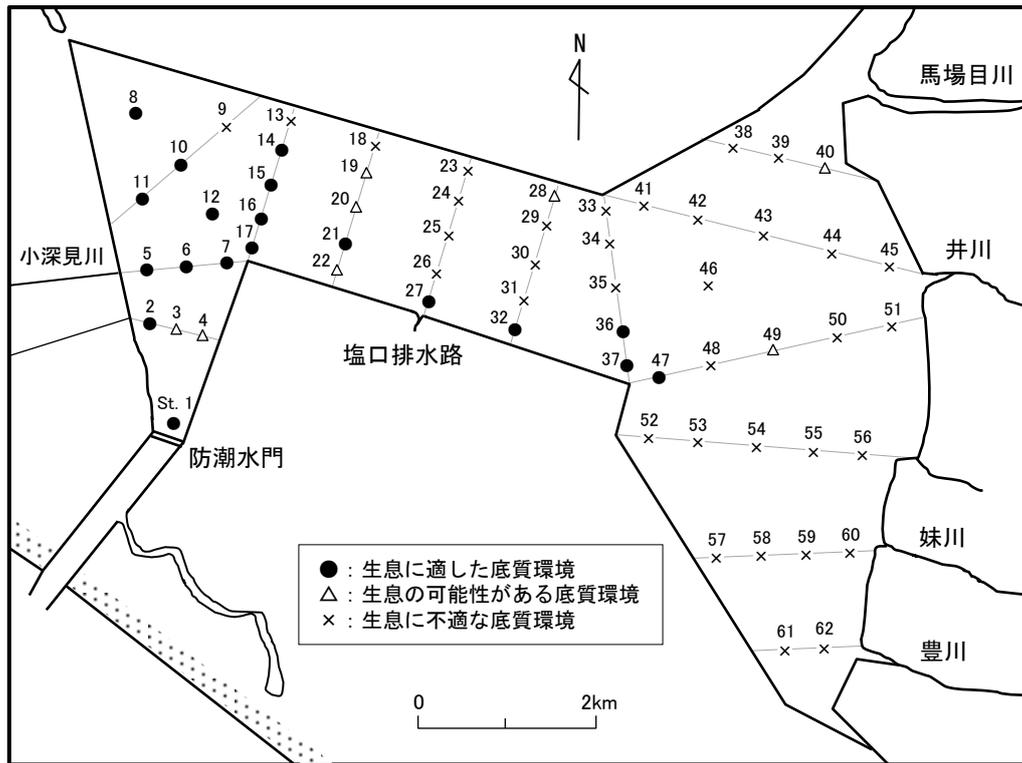


図6 底質分析結果に基づく各定点のセタジミの生息環境評価 (St. 1~37は2016年に、St. 38~62は2017年に実施)

表8 親貝放流前のセタジミ稚貝調査結果

(1) 船越地先

調査月日	採泥回数	採集個体数	分布密度 (個体/m ²)	備考
5/16	20	0	0.0	ワカサギ卵1個

(2) 天塩沖

調査月日	St.	採泥回数	採集個体数	分布密度 (個体/m ²)	殻長(mm)		備考
					最小	最大	
5/18	A-2	4	4	44.4	1.7	2.4	
	B-1	4	0	0.0			
	B-2	4	0	0.0			
	B-3	4	2	22.2	1.3	2.2	
	C-2	4	0	0.0			シラウオ卵3個
	全体	20	6	13.3	1.3	2.4	

表9 セタシジミ親貝の放流結果

(1) 船越地先

放流月日	放流場所	放流個体数	放流サイズ
6月30日	八郎潟調整池、船越地先	40	殻長29-43mm

(2) 天塩沖

放流月日	放流場所	放流個体数	放流サイズ
6月23日	八郎潟調整池、天塩沖	86*	殻長35-52mm

* 天塩沖で16個体、大崎沖で70個体を採集した

表10 セタシジミ稚貝の採集結果

調査月日	採泥回数	採集個体数	分布密度 (個体/m ²)	殻長(mm)			備考
				平均 ± SD	最小 - 最大		
4/20	20	0	0.0				イシガイ稚貝9個体(殻長1.7-2.6mm)、シラウオ卵11個
5/18	20	5	11.1	2.4 ± 1.5	0.8 - 4.9		イシガイ稚貝3個体(殻長3.4-3.7mm)、カラスガイ1個体(殻長50mm)、シラウオ卵59個
6/7	20	8	17.8	2.2 ± 0.7	1.3 - 3.7		イシガイ稚貝5個体(殻長4.4-6.5mm)
7/5	20	8	17.8	3.8 ± 1.8	2.1 - 6.4		
8/2	20	2	4.4	8.3 ± 0.4	8.0 - 8.5		
9/7	20	0	0.0				

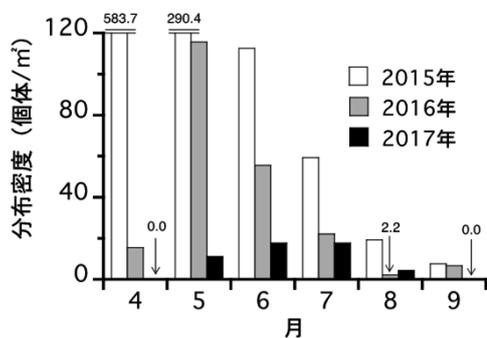


図7 セタシジミ稚貝の分布密度の推移

表11 八郎潟調整池大崎沖 (St. 1) における8月の底層の水質

	調査年		
	2014	2015	2016
水温 (°C)	24.3	28.5	30.0
pH	7.9	8.8	9.2
SS (ppm)	16	16	20
DO (ppm)	8.8	8.8	10.0

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法)

高田 芳博・八木澤 優・保坂 芽衣

【目的】

十和田湖ではヒメマスが重要な観光資源となっており、資源の維持・増大に向けて、青森県と共同で調査を実施している。秋田県では次の4項目の調査を実施し、餌料環境や資源動向を把握するとともに魚病対策を講じるための基礎資料とすることを目的とする。

- 1 餌料生物調査
- 2 胃内容物調査
- 3 放流魚への標識装着
- 4 魚病対策

なお、青森県ではヒメマス、ワカサギの漁獲動向や年齢組成、ヒメマスの採卵状況などを調査している。

1 餌料生物調査（プランクトン調査）

【目的】

ヒメマスおよびワカサギの主要餌料は動物プランクトンであり、特に大型の甲殻類プランクトンの消長は、ヒメマスの成長およ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生息密度を調査し、湖内の生産力判断およ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する。

【方法】

動物プランクトンの季節的な出現状況を把握するため、春季の調査を2017年6月28日、夏季の調査を8月23～24日、秋季の調査を10月17日にそれぞれ行った(表1)。図1に示す10定点で表面水温と透明度を観測した後、表層水を採取してクロロフィルa量を吸光光度法により測定した。また、北原式定量プランクトンネット(網地NXX-13、目合0.1mm)を用いて水深16mから湖面までの鉛直びきを行い、プランクトンを採集した。得られたプランクトンは、採集後速やかに5%程度のホルマリン水溶液で固定した。各定点の試料は24時間沈澱量を測定した後、適度に希釈して動物プランクトンを観察した。動物プランクトンは、「日本淡水動物プランクトン検索図説(東海大学出版会1991)」に従って分類し、種ごとに個体数を計数した。動物プランクトンのろ水量当たりの出現数は、ろ過係数を1.0として算出した。また、秋田県健康環境センターが湖心部のSt.5付近で4月24日、6月20日および8月29日に、水深16mからの鉛直びきにより採集したプランクトンについても同様に

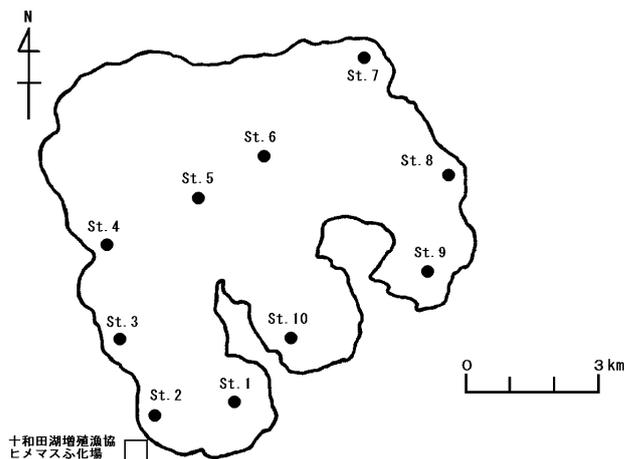


図1 調査定点

表1 プランクトン調査の実施状況

採集機関	方法	定点	調査月日
秋田県水産振興センター	16m曳き	St. 1~10	6/28、8/23~24、10/17
秋田県健康環境センター	16m曳き	湖心部(St.5)	4/24、6/20、8/29

観察し、時期別の出現状況について検討した。

十和田湖で見られる主要な動物プランクトンの出現数について、次式により年間偏差を算出して標準化し、出現量を評価した。

年間偏差 = (2016年観察値 - 年間値) / 標準偏差 × 100
ここで、年間値は1981～2010年まで30年間の出現数の平均値である。ただし、出現が確認されてからの年数が短い種(例えばイケヅノオビムシは1996年から出現)の年間値については、出現が確認された年から2010年までの平均値を使用した。年間偏差による評価基準は、以下のとおりである。

- 0～± 60 : 年間並み
- ± 61～±130 : やや多い、または少ない
- ±131～±200 : かなり多い、または少ない
- ±201以上 : はなはだ多い、または少ない

【結果および考察】

各月のプランクトン調査結果を表2に、動物プランクトン出現数の年間偏差を表3に示した。主要な動物プランクトンの出現状況について、以下に記載する。

表 2-1 プランクトン調査結果 (2017 年 6 月)

St.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	平均	
調査月日	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28	6/28		
時刻	14:56	14:33	14:21	14:12	14:03	13:51	13:36	13:24	13:10	15:12		
水温(°C)	17.7	20.5	20.0	20.2	17.9	19.6	20.0	19.9	19.0	21.5	19.6	
透明度(m)	12.0	14.0	13.0	13.0	14.0	14.0	14.0	12.0	11.0	14.0	13.1	
クロロフィルa (mg/m ³)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
ネットの口径(cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0		
採集層沈澱量(mL)	1.9	2.6	1.7	1.3	1.1	1.5	1.0	0.7	0.7	1.3	1.4	
濾水量(m ³)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79		
沈澱量(mL/m ³)	2.4	3.3	2.2	1.7	1.4	1.9	1.3	1.1	1.1	1.7	1.8	
動物プランクトン(個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	0.19	0.19	0.06	0.32	0.32	0.19	0.76	0.51	0.96	0.25	0.38
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>											
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.06				0.06	0.13	0.06		0.06	0.04	
スジトゲワムシ	<i>Notholca acuminata</i>											
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>											
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.06	0.38	0.25	0.57	0.06	0.45		0.32	0.19	0.32	0.26
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>				0.06							0.01
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>		0.06	0.13		0.06	0.06	0.13				0.04
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	19.49	26.56	14.84	11.72	14.59	28.22	17.07	14.39	7.20	15.73	16.98
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>					0.13	0.06		0.06			0.03
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>			0.06			0.06					0.01
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.06				0.13	0.06	0.06			0.06	0.04
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.25	0.13	0.13	0.06	0.19	0.19	0.06			0.25	0.13

表 2-2 プランクトン調査結果 (2017 年 8 月)

St.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	平均	
調査月日	8/24	8/24	8/24	8/24	8/24	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23		
時刻	9:13	9:05	8:57	8:50	8:35	13:21	13:10	13:00	13:44	13:32		
水温(°C)	20.8	20.1	20.5	20.9	21.1	21.3	21.3	21.3	21.5	21.2	21.0	
透明度(m)	9.0	7.0	8.0	10.0	11.0	12.5	9.3	11.0	10.8	11.0	10.0	
クロロフィルa (mg/m ³)	欠測	1.3	欠測	0.6	1.1	<0.5	1.3	1.3	1.3	0.9		
ネットの口径(cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0		
採集層沈澱量(mL)	3.6	1.8	1.7	2.4	3.8	3.5	1.9	1.4	1.3	4.3	2.6	
濾水量(m ³)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79		
沈澱量(mL/m ³)	4.6	2.3	2.2	3.1	4.8	4.5	2.4	1.8	1.7	5.5	3.3	
動物プランクトン(個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	4.52	3.63	8.66	2.42	6.88	5.41	8.60	4.59	14.39	3.95	6.31
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>		0.06									0.01
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>					0.06	0.06		0.06			0.02
スジトゲワムシ	<i>Notholca acuminata</i>											
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	0.06		0.06								0.01
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	2.55	1.72	3.57	3.69	0.19	0.70	0.45	0.19	0.70	1.34	1.51
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>											
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	4.84	5.41	2.74	7.90	9.49	7.39	5.03	2.93	1.72	13.25	6.07
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	21.66	13.63	10.25	9.55	25.16	9.43	12.36	7.96	8.22	17.64	13.59
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>		0.06					0.06				0.01
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>				0.13	0.06					0.25	0.04
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.13	0.51	0.57	1.02	0.45	0.38	0.25	0.25	0.13	0.32	0.40
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.38	0.70	0.83	0.32	0.19	1.34	0.45	0.13	0.25	0.38	0.50

表 2-3 プランクトン調査結果 (2017 年 10 月)

St.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	平均	
調査月日	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17	10/17		
時刻	15:20	15:30	14:55	15:02	15:08	13:53	13:25	13:15	14:02	13:44		
水温(°C)	14.6	14.7	14.6	14.6	14.7	14.5	14.5	14.5	14.7	14.5	14.6	
透明度(m)	10.8	10.6	11.2	11.5	12.1	12.6	11.5	12.5	12.5	11.9	11.7	
クロロフィルa (mg/m ³)	1.7	2.0	1.3	1.1	1.7	1.3	1.3	1.3	1.1	1.5		
ネットの口径(cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0		
採集層沈澱量(mL)	2.8	1.5	2.4	2.2	3.6	4.5	3.9	2.7	4.3	4.5	3.2	
濾水量(m ³)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79		
沈澱量(mL/m ³)	3.6	1.9	3.1	2.8	4.6	5.7	5.0	3.4	5.5	5.7	4.1	
動物プランクトン(個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	6.24	3.18	3.44	1.02	4.90	4.52	3.57	4.33	4.20	2.29	3.77
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>					0.13		0.19	0.13	0.06		0.05
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>											
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>											
スジトゲワムシ	<i>Notholca acuminata</i>			0.06								0.01
ヘリクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	21.72	21.72	23.63	24.14	21.66	16.62	13.31	9.55	16.82	22.23	19.14
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>			0.06								0.01
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.13	0.19						0.06			0.04
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.13	0.06	3.18	2.68	10.76	10.89	12.48	6.62	10.25	8.73	6.58
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	6.11	0.89	6.94	7.13	8.41	5.16	3.31	1.72	7.20	9.04	5.59
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>			0.06								0.01
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>			0.06	0.13	0.06	0.32	0.19	0.06	0.13	0.45	0.14
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.19	0.19	0.70	0.89	0.51	0.96	0.45	0.51	0.89	0.70	0.60
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.70	0.64	1.59	0.45	1.53	0.76	1.08	0.57	1.21	1.08	0.96

表 2-4 プランクトン調査結果 (St. 5)

St.	St. 5						
調査月日	4/24*	6/20*	6/28	8/24	8/29*	10/17	
ネットの口径(cm)	22.5	22.5	25.0	25.0	22.5	25.0	
採集層沈澱量	0.2	0.8	1.1	3.8	1.8	3.6	
濾水量(m ³)	0.64	0.64	0.79	0.79	0.64	0.79	
沈澱量(mL/m ³)	0.3	1.3	1.4	4.8	2.8	4.6	
動物プランクトン(個体/ℓ)	Zooplankton						
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA						
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	0.24	0.32	6.88	0.94	4.90	
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>						
ワムシ綱	EUROTATOREA						
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>						
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>			0.06			
スジトゲワムシ	<i>Notholca acuminata</i>						
ヘリクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>					21.66	
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.24	0.16	0.06	0.19	0.08	
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>						
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA						
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>		0.08	0.06	9.49	8.41	10.76
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>		21.86	14.59	25.16	13.21	8.41
カイアシ亜綱	COPEPODA						
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>			0.13			
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>		0.08		0.06	0.16	0.06
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.08	0.13	0.45	0.71	0.51
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.08	0.08	0.19	0.19	0.16	1.53

* 秋田県健康環境センター採集分

表3 動物プランクトン出現数の平年偏差

項目	平年値の使用データ	6月	8月	10月
イケツノオビムシ	1996-2010年	-40	-40	-66
コシトカメノウムシ	1981-2010年	-65	-66	-54
ハリナガミジンコ類	1981-2010年	-24	89	91
ゾウミジンコ	1985-2010年	215	-48	-43
ケンミジンコ属	1986-2010年	-36	-46	10
カイアシ類幼生	1981-2010年	-59	-43	35
沈殿量	1981-2010年	29	170	171

(1) 植物性鞭毛虫綱 PHYTOMASTIGOPHORA

イケツノオビムシ *Ceratium hirundinella* は1996年に初めて確認され、2000年代前半から数多く出現するようになったプランクトンである。近年では2014~2016年にかけて、8月を中心に極めて多数の出現が見られたが、2017年はいずれの月も10個体/ℓを下回る低い値で推移した(図2)。

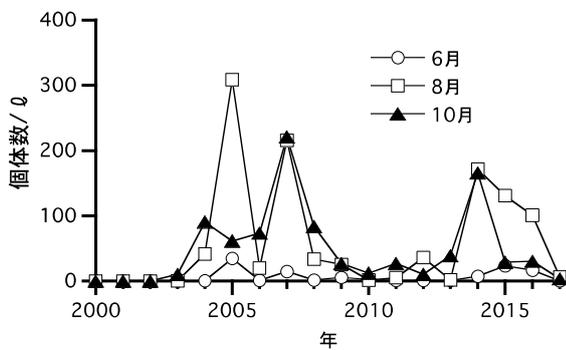


図2 イケツノオビムシの個体数の推移

(2) ワムシ綱 EUROTATOREA

フクロワムシ類は従来その出現量が極めて少なく、2014年まではその他ワムシ類、もしくは被甲を持たないワムシ類としてまとめて扱われていた。ところが、2015年に多数のフクロワムシ類が出現し、その構成種がヘリックフクロワムシ *Asplanchna herricki* であることが明らかになった。本種は2017年にも継続して出現し、最も多かった10月には2015年と同様19個体/ℓを超える高い値を示し、この月に出現した動物プランクトンの優占種となった(図3、表2-3)。

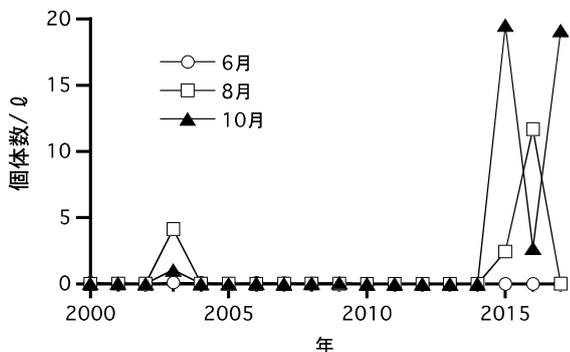


図3 フクロワムシ類の個体数の推移

(3) ミジンコ綱 (鰓脚綱) BRANCHIOPODA

ハリナガミジンコ類はヒメマスの重要な餌料プランクトンとして知られ、主に *Daphnia longispina*、年によっては *D. galeata* が確認されている(以下、両種をまとめてハリナガミジンコという)。近年では、2013~2015年にかけて10月を中心に、このハリナガミジンコが高い水準で出現していた。これを反映して、2016年にはヒメマスの漁獲量も23トンと過去10年間で最高となった。ハリナガミジンコは2016年に一旦減少したものの、2017年は8~10月にかけて2014、2015年並みの高い水準で出現し、「やや多い」出現量であった(表3、図4)。

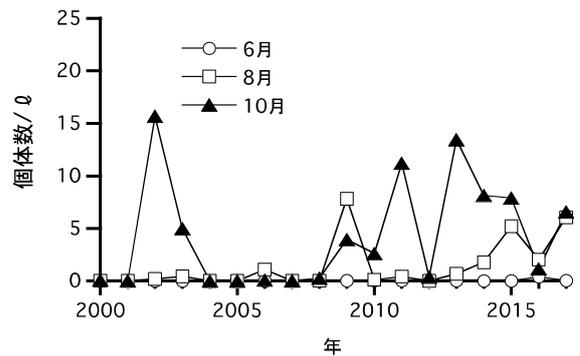


図4 ハリナガミジンコ類の個体数の推移

湖内10定点におけるハリナガミジンコの出現状況を図5に示した。8月は湖南部のSt. 10で出現量が最も多く、次いで湖心部のSt. 5、西部のSt. 4の順であった。10月は湖北東部のSt. 7で最も多く、次いで湖心部周辺のSt. 6、湖心部のSt. 5の順であった。8月、10月を通じて、湖心部周辺のSt. 5、6および湖南部のSt. 10では、ハリナガミジンコの出現量が多かった。2016年にハリナガミジンコが最も多く出現した定点は、8月がSt. 5、10月がSt. 6といずれも湖心部周辺であり、この水域でハリナガミジンコが多い傾向は、2017年も同様であった。

ゾウミジンコ *Bosmina longirostris* は、十和田湖でしばしば優占的に出現する動物プランクトンである。従来は8

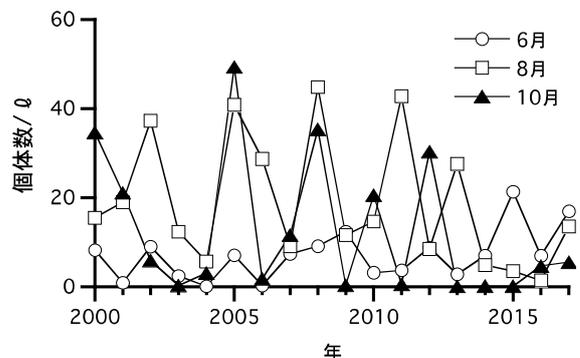


図6 ゾウミジンコの個体数の推移

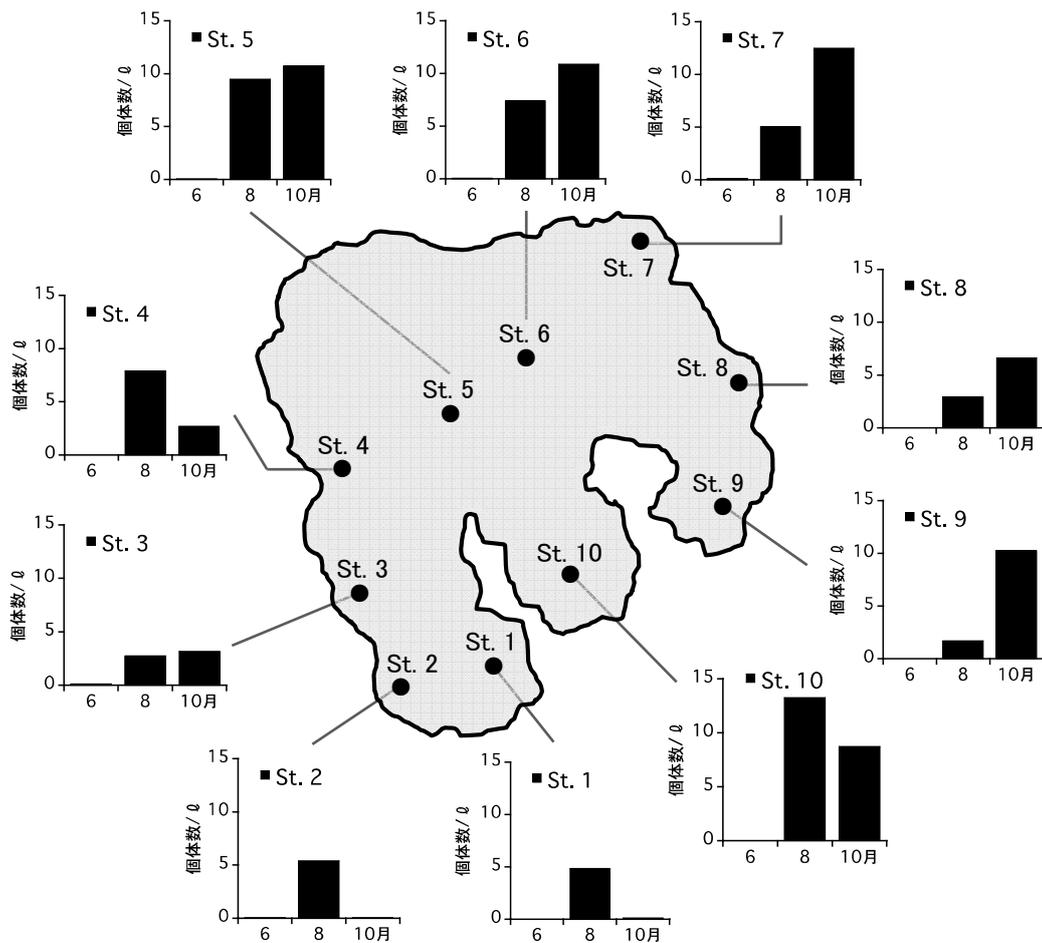


図5 湖内10定点におけるハリナガミジンコの出現状況

月もしくは10月に高い出現数を示すことが多かったが、2014年以降はこの傾向が不明瞭となっている。2017年は6～10月にかけて出現したが、最も多く出現したのは6月で、この時期としては「はなはだ多い」出現量を示した(図6、表3)。

(4) カイアシ亜綱 COPEPODA

ケンミジンコ属(主に *Cyclopus vicinus*、年によって *C. strenuus* を含む)の出現量は、2007年以降1個体/ℓ未満の

低水準で推移していたが、2016年6月に一時的な増加が認められた。2017年は6～10月にかけて出現したが、いずれの月も出現数は非常に少なかった。

一方、1980年代にはハリナガミジンコと並んでヒメマスの重要な餌料であったヤマヒゲナガケンミジンコ *Acanthodiantomus pacificus* は、2000年以降、散発的に出現が認められる程度となっており、特に2008年以降はほぼ出現しない状況が続いていた。2016年には若干数ながら6

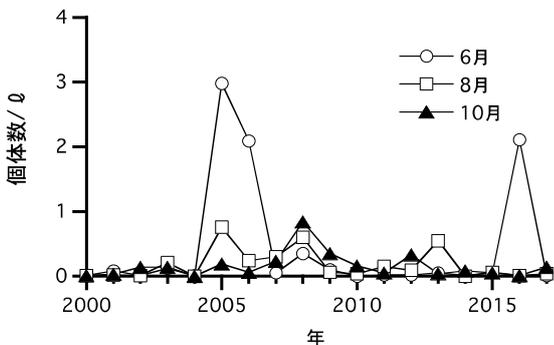


図7 ケンミジンコ属の個体数の推移

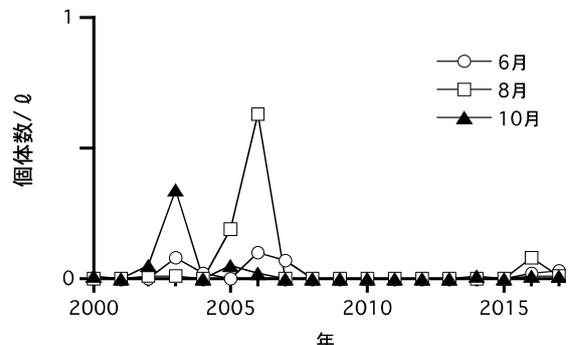


図8 ヤマヒゲナガケンミジンコの個体数の推移

～10月まで継続して出現し回復の兆しが見られたが、2017年は一部の定点でごく少数が出現したにとどまった（図8、表2）。

カイアシ類幼生は、ケンミジンコ属が多数出現した2016年6月に一時的に増加したが、2017年はいずれの月も「平常並み」の出現量であった（図9、表3）。なお、2016年にはケンミジンコ属の幼生に混じてヤマヒゲナガケンミジンコの幼生がややまとまって見られたが、2017年はヤマヒゲナガケンミジンコの幼生はほとんど認められなかった。

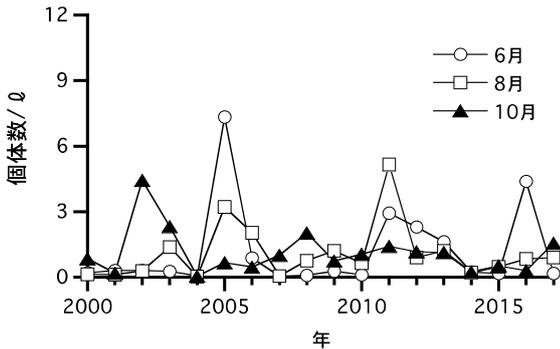


図9 カイアシ類幼生の個体数の推移

(5) プランクトンの沈殿量

プランクトンの沈殿量は8～10月にかけて高い値を示し、「かなり多い」評価であった（表3、図10）。8月はゾウミジンコとハリナガミジンコが、10月にはヘリックフクロワムシとハリナガミジンコが多数出現しており（図3、4、6）、これが沈殿量に反映したと考えられる。

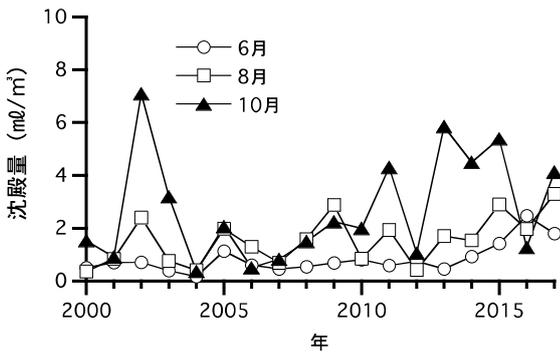


図10 プランクトン沈殿量の推移

(6) 湖心部における主要動物プランクトンの出現状況

湖心部（St. 5）における主要動物プランクトンの出現状況を図11に示す。イケツノオビムシは6月以降に出現し、8～10月にかけて多かったが、2016年のように100個体/ℓを超える高密度の出現ではなかった。なお、8月の急激な値の減少は出現数が一時的に急減したのではなく、イケツノオビムシがこの定点周辺で必ずしも均一には分布していな

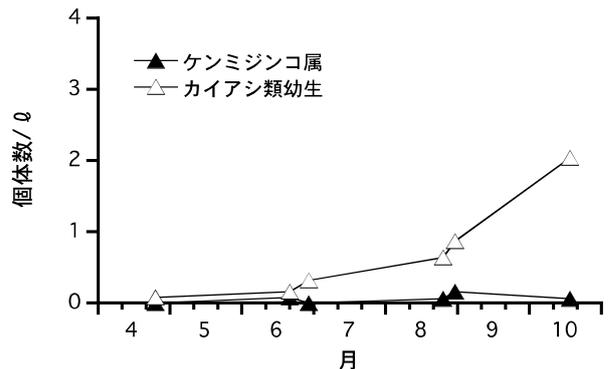
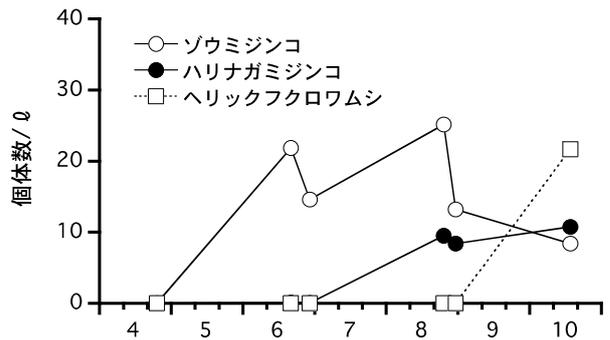
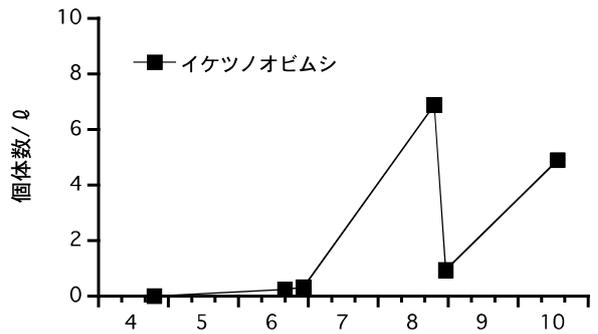


図11 St. 5における主要動物プランクトンの個体数の推移

かった状況を反映した結果と考えられた。ゾウミジンコは6～8月にかけて20個体/ℓ前後の高い値で出現し、この期間の動物プランクトンの優占種となった。ヘリックフクロワムシは10月に限って出現したが、その出現数は20個体/ℓを超え、この月の動物プランクトンの優占種となった。ハリナガミジンコは主に8月以降、10個体/ℓ前後の比較的高い値で出現した。ケンミジンコ属は6～10月にかけて出現したが、その出現数はいずれの月も非常に少なかった。カイアシ類幼生は6月以降増加傾向を示し、10月に最大となった。

このように、湖心部では6～8月にゾウミジンコ、10月にヘリックフクロワムシが優占種として見られ、8～10月にかけてはハリナガミジンコも比較的多く出現した。

以上から、2017年における動物プランクトンの出現状況をまとめると、ヘリックフクロワムシが2015年と同様に多数出現したことで、ハリナガミジンコが2014、2015年並みの高い水準まで回復したことが挙げられる。

2 胃内容物調査

【目的】

十和田湖におけるヒメマス、ワカサギの胃内容物を調査し、摂餌生態や餌料環境について把握する。

【方法】

2017年5月11日から10月26日にかけて、(地独)青森県産業技術センター内水面研究所(以下、青森内水研)が実施した出荷場調査等で得たヒメマス、ワカサギについて、70%エチルアルコールで固定した消化管(胃部)を試料とし、内容物の湿重量と出現種について調査した。調査総個体数は、ヒメマス成魚が123尾、ワカサギが29尾で、空胃個体を除いた摂餌個体数はそれぞれ79尾、17尾であった(表4)。

表4 胃内容物調査個体

調査月	ヒメマス			ワカサギ		
	空胃個体	摂餌個体	計	空胃個体	摂餌個体	計
5月	6	13	19	12	7	19
6月	1	21	22	0	10	10
7月	18	7	25	—	—	—
8月	2	12	14	—	—	—
9月	10	18	28	—	—	—
10月	7	8	15	—	—	—
計	44	79	123	12	17	29

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、個体ごとの胃内容物重量を調査月ごとに算出した。さらに、餌料重要度指数(index of relative importance: IRI)を算出し、IRIを摂餌傾向の指標として用いることで食性を検討した。

なお、IRIは木曾ら¹⁾が用いているPinkas et al.²⁾の方法を一部変更した次式により算出した。

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\%N = (\text{ある生物の胃中における個体数} / \text{被食生物の総個体数}) \times 10^2$$

$$\%W = (\text{ある生物の胃中における重量} / \text{胃内容物総重量}) \times 10^2$$

$$\%F = (\text{ある生物を捕食していた個体数} / (\text{総個体数} - \text{空胃個体数})) \times 10^2$$

【結果および考察】

(1) ヒメマスの摂餌傾向

ヒメマスの解析は、5~10月の各月に十和田湖増殖漁業協同組合が運営する出荷場でサンプリングした個体を用いて行った。調査魚の魚体計測結果および胃内容物調査結果を表5に、調査月別の胃内容物IRI組成を図12に示した。

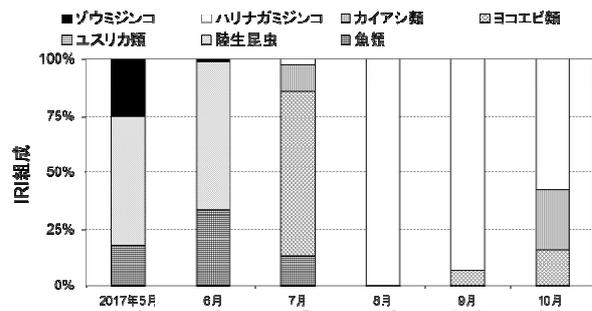


図12 ヒメマス胃内容物の月別IRI組成

月別摂餌個体出現率は28.0~95.5%で、7月が最も低かった。7月以外の調査月では、調査個体の半数以上が摂餌個体であった。調査した全摂餌個体の尾又長は232±19mm(平均±標準偏差)、体重は141.1±46.2gとなり、昨年の調査個体よりも尾又長・体重ともに小型であった。

胃内容物の出現状況については、昨年の調査で12月以外年間を通して多く出現したヨコエビ類の出現は少なく、その一方で5~7月に魚類の出現割合が高かった。

陸生昆虫は5・6月のみ胃内容物として出現し、両月の摂餌個体に占める出現割合は50%以上となった。カイアシ類は7月以降出現し、10月に最も多く出現した。

各月の餌生物におけるIRI組成の季節的変化に関しては、5・6月は陸生昆虫が50%以上と過半数を占めたほか、ゾウミジンコが5月には25%と高かった。昨年は10月にも陸生昆虫が胃内容物として出現したが、本年は出現が認められなかった。

8~10月のIRI組成はハリナガミジンコがそれぞれ97%、93%、58%と過半数を占めた。また、ヨコエビ類は主に7・9・10月に出現し、7月のIRI組成は72%と非常に高かった。特に、7月にヨコエビが出現した個体は、体重200g以上の大型個体であった。

魚類は主に5~7月に出現し、IRI組成はそれぞれ18%、33%、13%であった。昨年の魚類のIRI組成は1%以下であり、昨年とは大きく異なる結果となった。なお、胃内容物として出現した魚類は、外部形態から多くがワカサギ成魚と思われた。

表5 ヒメマスの胃内容物調査結果(2017年)

調査月日	5月11日	6月6日	7月26日	8月22日	9月14日	10月26日	
調査尾数	19	22	25	14	28	15	
空胃個体数	6	1	18	2	10	7	
空胃個体出現率(%)	31.6	4.5	72.0	14.3	35.7	46.7	
尾叉長(mm)	228±14	231	230±14	233±22	222±12	230±17	
(Min ~ Max)	(215~251)	-	(213~262)	(217~248)	(212~250)	(216~255)	
体重(g)	127.3±22.5	124.0	130.3±27.6	144.1±42.9	130.4±24.5	135.8±30.5	
(Min ~ Max)	(108.9~165.9)	-	(103.3~201.4)	(104.4~150.9)	(100.6~169.4)	(109.6~195.8)	
摂餌個体数	13	21	7	12	18	8	
摂餌個体出現率(%)	68.4	95.5	28.0	85.7	64.3	53.3	
尾叉長(mm)	232±10	228±18	256±28	241±15	225±16	224±20	
(Min ~ Max)	(215~247)	(209~296)	(225~297)	(224~269)	(208~260)	(190~262)	
体重(g)	134.3±20.7	116.9±39.4	176.9±70.6	137.9±26.3	133.2±35.4	131.8±42.0	
(Min ~ Max)	(102.3~166.9)	(68.2~277.6)	(108.8~285.9)	(110.2~188.5)	(102.2~219.2)	(72.3~220.5)	
胃内容重量(g)	0.17±0.24	0.41±0.49	1.65±1.63	0.44±0.38	0.79±1.42	0.75±1.85	
(Min ~ Max)	(0.003~0.75)	(0.01~2.15)	(0.03~4.04)	(0.09~1.23)	(0.06~6.35)	(0.02~5.32)	
摂餌率	0.13±0.17	0.29±0.24	0.72±0.72	0.27±0.24	0.52±0.64	0.37±0.83	
(Min ~ Max)	(0.003~0.52)	(0.01~0.79)	(0.02~1.80)	(0.07~0.85)	(0.05~2.90)	(0.02~2.41)	
ゾウミジンコ	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	0.13 4 5.9 1353	0.08 1 0.9 91				
ハリナガミジンコ	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI			0.03 1 0.2 112	4.90 11 92.5 16277	4.81 17 40.9 10785	0.36 6 6.0 3234
カイアシ類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	0.004 1 0.2 7		0.11 1 1.0 505	0.005 1 0.1 2	0.02 1 0.2 3	0.30 3 5.0 1493
ヨコエビ類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI		0.07 1 0.9 4	7.90 3 68.5 3158		6.53 3 55.5 769	5.32 1 88.9 889
陸生昆虫	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	0.56 13 25.3 3074	2.48 12 28.9 5245				
魚類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	1.48 3 67.5 959	5.91 9 68.9 2687	3.19 2 27.7 581	0.39 1 7.4 57		
石・草木片	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	0.03 1 1.1 -		0.30 3 2.6 -		0.41 1 3.5 -	
不明消化	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI		0.04 1 0.4 -				

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

表6 2017年5~10月の摂餌個体のIRIおよびIRI組成

胃内容物	%N	%W	%F	IRI	IRI組成	IRI順位
ハリナガミジンコ	90.8	26.4	34.7	4061.3	81.4	1
魚類	0.1	22.9	14.9	342.5	6.9	2
ヨコエビ類	1.2	41.4	7.9	337.2	6.8	3
陸生昆虫	2.3	6.3	24.8	214.8	4.3	4
ケンミジンコ	3.6	0.9	5.9	26.8	0.5	5
ゾウミジンコ	1.5	0.4	5.0	9.4	0.2	6

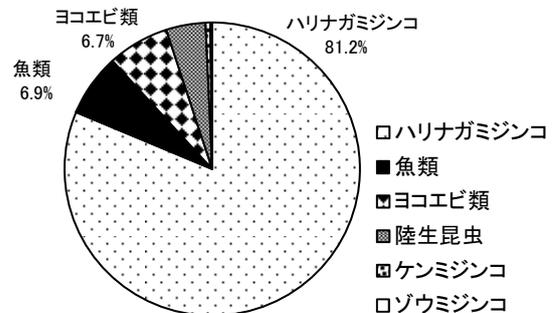


図13 摂餌個体のIRI組成(2017年摂餌個体)

カイアシ類は7～10月に出現し、10月のIRI組成は27%と同月のハリナガミジンコに次いで多かった。

次に、解析に供した79個体の胃内容物をまとめ、算出したIRIおよびIRI組成を表6、図13に示した。月別の調査個体数が異なるため、あくまで参考値扱いであるが、IRIを算出した結果、2017年度に漁獲されたヒメマスにとっての餌重要度の上位3位は、ハリナガミジンコ、魚類、ヨコエビ類の順であった。

ハリナガミジンコおよびヨコエビ類については、昨年の餌重要度がそれぞれ2位および1位で、上位3位に入っていたものの、魚類は6位で、IRI組成は0.03%と非常に低かった。

ヨコエビ類は、ヒメマスの大型個体の胃内容として出現する傾向があることが報告されており³⁾、昨年・一昨年の調査でも漁獲サイズのヒメマスの胃内容に占めるヨコエビ類の割合は高かった⁴⁾⁵⁾。今年の調査個体は昨年の調査個体と比較して体サイズが小型であったため、ヨコエビ類の出現率が低かった可能性が考えられる。また、8月以降はハリナガミジンコが非常に重要な餌料となっており、ハリナガミジンコなどの大型動物プランクトンがまだ少なかった5、6月には、代わりに魚類や陸生昆虫を餌料として利用していたものと考えられた。

(2) ワカサギの摂餌傾向

ワカサギは、5、6月にさし網で捕獲された個体について解析を行った。6月の調査個体については、摂餌割合は100%であった。

調査魚の魚体計測結果および胃内容物調査結果を表7に、調査月別胃内容物IRI組成を図14に示す。

両月とも、ゾウミジンコがIRI組成の75%以上を占め、同種が餌料として重要であったと考えられた。5月については、同種のヒメマスにおけるIRI組成も25%で、ヒメマス・ワカサギともにゾウミジンコが餌料として重要であった可能性が考えられた。

5月にはカイアシ類が、6月にはユスリカ類がそれぞれ1個体で出現したが、IRI組成は1%以下と非常に低い値であった。陸生昆虫は6月に多く出現し、IRI組成は20%であった。

3 放流魚への標識装着

【目的】

十和田湖における漁獲ヒメマスの年齢を正確に把握し、資源評価、成長などの検討資料とすることを目的に、放流稚魚の一部に標識を施す。

なお、稚魚の放流および追跡調査は、青森内水研が担当する。

表7 ワカサギの胃内容物調査結果(2017年)

調査月日	5月11日	6月6日
調査尾数	19	10
空胃個体数	12	0
空胃個体出現率(%)	63.2	0.0
尾叉長(mm)	107±8	—
(Min~Max)	(97~120)	—
体重(g)	8.4±2.1	—
(Min~Max)	(6.4~12.1)	—
摂餌個体数	7	10
摂餌個体出現率(%)	36.8	100.0
尾叉長(mm)	102±6	90±11
(Min~Max)	(92~109)	(70~103)
体重(g)	7.3±1.5	4.6±1.4
(Min~Max)	(5.1~10.0)	(2.2~6.3)
胃内容重量(g)	0.006±0.004	0.015±0.007
(Min~Max)	(0.001~0.012)	(0.007~0.028)
摂餌率	0.09±0.06	0.35±0.18
(Min~Max)	(0.01~0.16)	(0.14~0.64)
ゾウミジンコ		
重量(g)	0.04	0.07
摂餌個体数	6	6
重量(%)	88.1	57.9
IRI	12314	7398
カイアシ類		
重量(g)	0.0003	
摂餌個体数	1	
重量(%)	0.7	
IRI	17	
ユスリカ類(幼虫)		
重量(g)		0.005
摂餌個体数		1
重量(%)		3.9
IRI		50
陸生昆虫		
重量(g)	0.005	
摂餌個体数	2	
重量(%)	11.2	
IRI	305	

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

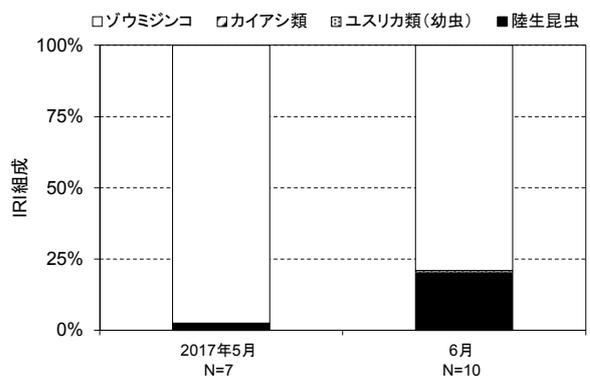


図14 ワカサギ摂餌個体の月別IRI組成

【内容】

十和田湖増殖漁業協同組合が生産したヒメマス稚魚の標識として脂鱗を切除した。標識作業は、2017年6月5～9日に延べ20人により行った。標識尾数は計46,764尾で、稚魚の平均体重は4.9g±1.1であった。標識を施したヒメマス稚魚は、2017年6月16日に放流された。

4 魚病対策（冷水病、細菌性腎臓病（BKD））

【目的】

十和田湖のヒメマスについて、これまでに発症が確認されている冷水病、細菌性腎臓病を含む様々な疾病に対する監視およびまん延防止を図ることを目的とする。

【方法】

ヒメマスの放流種苗と回帰親魚を対象として、冷水病と細菌性腎臓病の保菌検査を行った。放流種苗は2017年6月5日に採取した60個体を、回帰親魚は10月18日に採取した60個体を検査に用いた。冷水病の検査は改変サイトファーガ選択寒天培地への接種およびPCR法により行った。また、細菌性腎臓病の検査はヒメマス5尾をまとめて1検体とし、計12検体についてPCR法により行った。

【結果】

魚病検査の結果を表8に示した。冷水病は、放流種苗はすべて陰性であったが、回帰親魚では60個体中4個体が陽性であった。細菌性腎臓病については、検査した12検体の内、放流種苗では3検体、回帰親魚では4検体が陽性と診断された。

最近10年間の魚病検査結果を表9に示す。冷水病は回帰親魚を中心に陽性個体が確認されており、その割合は最大で50%以上に達しているが、2017年は7%と低かった。細菌性腎臓病については、2005年以来12年ぶりに陽

性個体が確認された。ただし、回帰親魚から採卵し飼育中のヒメマス稚魚に関しては、採卵後の徹底した卵消毒により発症はなかった。

【参考文献】

- 1) 木曾克裕・熊谷五典（1989）三陸地方南部大川水系における河川生活期サクラマスの食物の季節変化。東北海区水産研究所研究報告，51，p. 117-133.
- 2) Pinkas L., Oliphant M. S., and I. L. K. Iverson（1971）Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bull*, 152, p. 1-105.
- 3) 水谷寿（1999）十和田湖の生態系および資源対策調査結果。国立環境研究所研究報告，146，p. 137-150.
- 4) 高田芳博・八木澤優・保坂芽依（2015）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）。平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 173-182.
- 5) 高田芳博・八木澤優・保坂芽依（2016）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）。平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 142-151.

表 8 ヒメマスの魚病検査結果

病名	検査魚	採取月日	尾数	BL (mm)*	BW (g)*	結果
冷水病	放流種苗	6月28日	60	71.4±5.3	4.9±1.1	陰性
	回帰親魚	10月18日	60	220.9±17.1	190.6±51.8	4尾陽性
細菌性腎臓病 (BKD)	放流種苗	冷水病と同じ		冷水病と同じ		3検体陽性**
	回帰親魚	冷水病と同じ		冷水病と同じ		4検体陽性**

*平均±標準偏差 **5尾をまとめて1検体とし、計12検体を検査

表 9 ヒメマスの魚病検査における近年の陽性個体の出現割合

年		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
冷水病	放流種苗	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	回帰親魚	0	58	53	0	48	17	37	38	13	7
細菌性腎臓病 (BKD)	放流種苗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
	回帰親魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究 (定置網に入網したサクラマス幼魚の実態調査)

福田 姫子

【目的】

サクラマスは、本県のみならず北日本の各道県における重要な水産資源であるとともに、遊漁対象種である。しかし、その漁獲量は減少傾向が継続している。この有用な資源を増やすために、本種を利用する各道県では、調査研究のほか、種苗生産、放流を始めとして、産卵場造成や漁獲規制による資源保護などの様々な対策を講じてきた。これらの結果、ふ化から降下まで及び遡上後の河川生活期については多くの知見が得られてきたものの、海洋生活期の行動様式については不明なことが多い。そこで、男鹿半島南岸に敷設されている大型定置網に入網したサクラマス幼魚について調査することにより、海洋生活期、特に降下直後の行動様式に関する知見を集積することを目的とした。なお、本調査は予備調査を含め、2013年から継続して実施している。

【方法】

図1に示す位置に敷設された大型定置網に入網したサクラマス幼魚（以下サクラマス）を入手し、標識の確認と体サイズの測定を行った。

入網したサクラマスは、日別、沖網・陸網別に分別して冷凍保管されたもので、後日実験室で解凍し測定に供した。水温については、当センサーが地先海域の水深5m地点から、種苗生産等に供するために取水している海水を観測したデータを用いた。

なお、対象とした大型定置網は沖網と陸網の隣接した2か統からなり、設置場所の水深は沖網が35～53m、陸網が20～35mである。

【結果及び考察】

2017年は対象の大型定置網が操業を開始した5月1日に

27尾が入網したが、その後は入網が確認されなかった。入網したのは全て陸網であり、沖網では採捕されなかった。

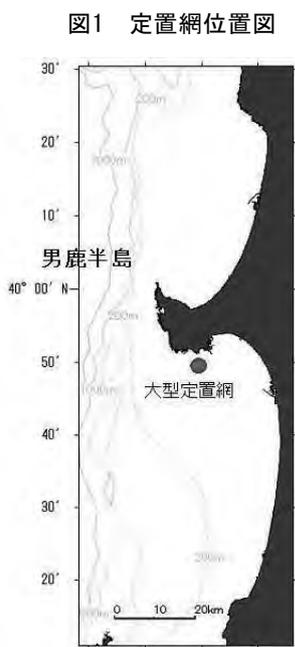
本調査を開始した2013年以降の、日別入網尾数を表1及び図2に、同じく沿岸水温の推移を図3に示す。いずれの年も操業開始日から入網しているため、この漁場におけるそれ以前の通過状況については不明である。

2017年の合計入網尾数は、2016年までと比較して非常に少なかった。本年は操業開始日が5月1日と近年では遅く、入網も初回の操業日のみであったことから、通過の盛期を捕捉していたとは考えにくく、網入れの前に通過してしまった個体は多かったと推察される。

表1 年別・日別サクラマス幼魚入網尾数

月日\年	2013	2014	2015	2016	2017
4月8日			1		
4月9日					
4月10日			6		
4月11日					
4月12日			17		
4月13日			10	3	
4月14日					
4月15日			26		
4月16日			2		
4月17日			121	10	
4月18日					
4月19日			182		
4月20日			59	76	
4月21日				5	
4月22日			6	161	
4月23日			236		
4月24日		18	123		
4月25日		54		133	
4月26日			291		
4月27日		374	120	2	
4月28日					
4月29日		320			
4月30日		63	34		
5月1日		45	30		27
5月2日					
5月3日					
5月4日				10	
5月5日					
5月6日					
5月7日		125	17		
5月8日		66			
5月9日					
5月10日					
5月11日		4			
5月12日		12			
5月13日		148			
5月14日		73			
5月15日		81			
5月16日					
5月17日					
5月18日					
5月19日					
5月20日					
5月21日					
5月22日					
5月23日		13			
合計	315	1081	1281	400	27

※網掛け部分は操業開始日



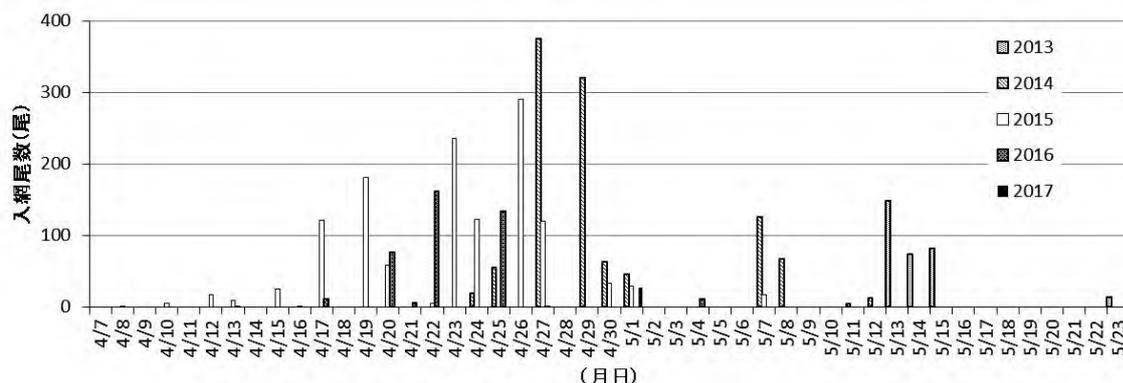


図2 年別・日別サクラマス幼魚入網尾数

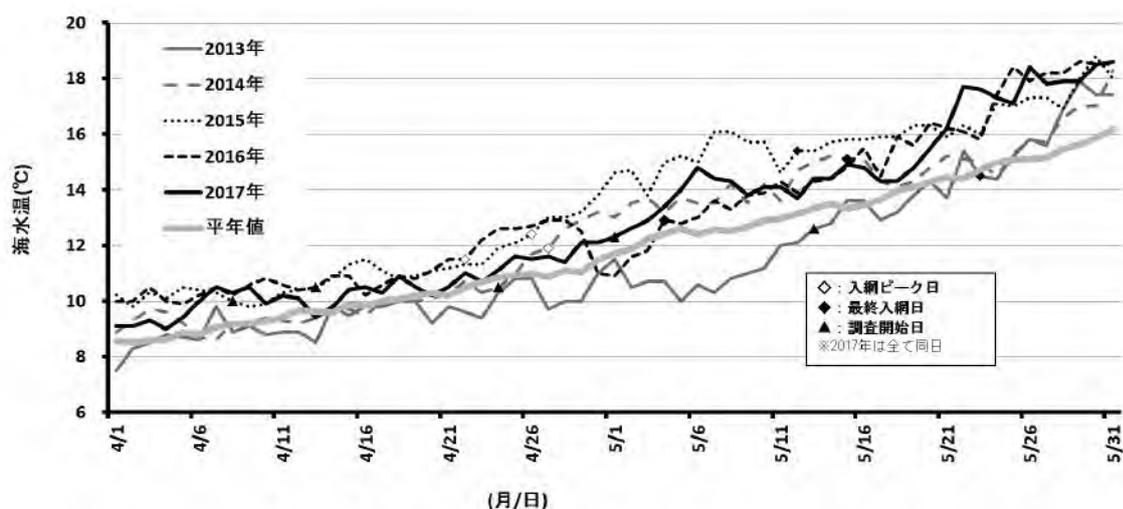


図3 海水温の推移（水産振興センター調べ）

4月から5月の水温の推移を見ると、4月は概ね平年値（1981年から2010年までの平均値）と同程度であったが、5月は平年より高めの水温で推移した。入網があった5月1日の水温は12.3℃、過去3か年の入網ピーク時の平均水温が11.9℃であることから、本年は操業開始前に通過の盛期を迎えていた可能性があるかと推察される。また、入網最終日は年々早まっているが（表1）、その水温は12.3～16.1℃と年によって差があることから（図3）、水温の高低に関わらず本県沖を通過する時期が早まっている可能性がある。

年別調査期間中のサクラマス幼魚の尾又長組成を図4に示す。2017年に入網した全個体の平均尾又長は137mmで、2016年の163mmと比較して有意に短かった（t-検定、 $p < 0.05$ ）。尾又長組成を見ると、モードは130mm台と、昨年までのモードである150mm台よりも小さかった。2016年の調査では、入網日が遅くなるにつれて平均尾

又長が小さくなる傾向があることから（図5）、2017年の調査個体が通過の終期に入網した個体であることが、平均尾又長が前年よりも有意に短かった一因と推察される。なお、当該定置網は2015年以降一部の網の目合いを拡大しているが、2014年と2015年とでは平均尾又長に有意差は認められなかった。

外部標識を確認した個体及び一部の鰭の形状から標識個体の可能性があるかと判断した個体はなかった。

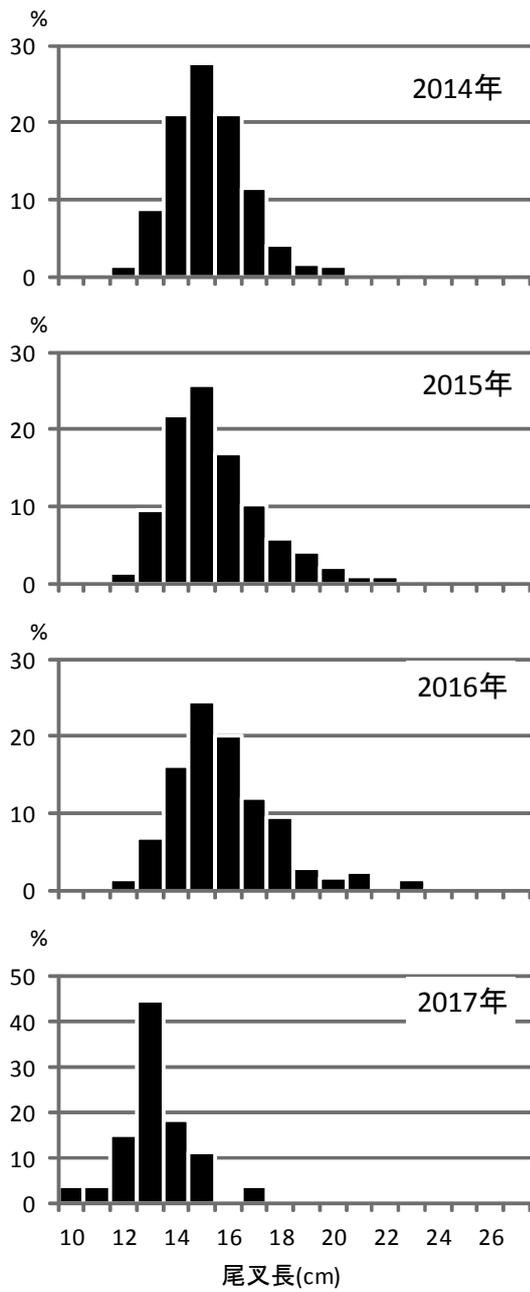


図4 サクラマス幼魚の年別尾叉長組成

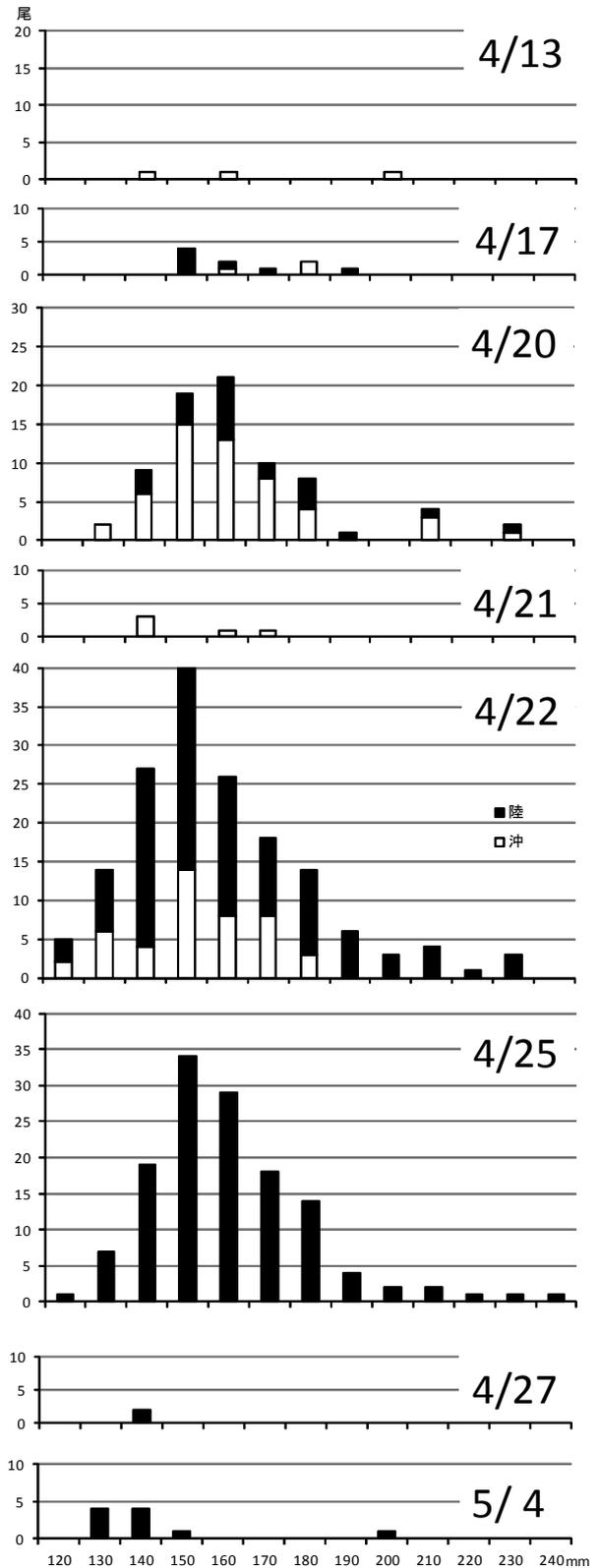


図5 2016年入網日別サクラマス幼魚の尾叉長組成
■：陸網、□：沖網

(3) 增 殖 部

種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発 (マダイ親魚管理)

東海林 善幸

【目的】

マダイの種苗生産に必要な受精卵を確保するため親魚を養成する。

【方法】

親魚は、2017年4～9月まではこれまでと同様に屋内の100kℓ角型コンクリート水槽1面に、10月～3月までは、新たに整備された50kℓ八角コンクリート水槽2面に収容し養成した。飼育は、5月中旬から12月中旬までは掛け流し（自然水温）で、それ以外は10～12℃の範囲内で加温し、閉鎖循環飼育とした。なお、掛け流しでの注水量は、3～6回転/日とした。

閉鎖循環飼育では、水質維持のため、給餌は週3回（月、水、金曜日）行い、摂餌の状況をみながら、冷凍イカ2～4kg/回、冷凍魚肉ミンチ2～3kg/回、配合飼料0.5～1kg/回を与えた。10月からは、冷凍イカ、配合飼料のみを与えた。なお、餌料には、重量に対して5～6月は20%、それ以外の月は10%の栄養剤（ヘルシーミックス2）を添加した。

集卵は、2017年5月22日から6月20日までの30日間行った。

また、寄生虫の駆除を目的として、10月3日に100kℓ水槽から50kℓ水槽2面に移動する際、パンライト水槽に

500ℓの海水を注水し、過酸化水素製剤（マリンサワーS P30）を500ml入れて混合し、3分間の薬浴を行った。

【結果および考察】

親魚の管理状況を表1、親魚飼育尾数を表2、月別平均水温を表3、月別給餌量を表4、2010年からの親魚飼育尾数、給餌量、集卵期間と量、月別平均水温の範囲を表5に示した。また、飼育期間中の月平均水温は、11.2～26.4℃範囲で推移した。

また、親魚は、4～8月にへい死した3尾のほか、50kℓ水槽2面への移動時に遊泳の緩慢な2尾を処分したが、今年度は疾病の発生はなかった。

また、12月に新たに体長15～20cmのマダイ30尾を薬浴後、補充した。

総給餌量は、冷凍イカ366kg、冷凍魚肉ミンチ180kg、配合飼料74kgで、総給餌量は620kgであった。

また、集卵で得られた浮上卵、沈下卵量を表6に示した。期間中の産卵量は、浮上卵85,375g、沈下卵36,460gの計121,835gであった。日別の浮上卵率は、20～92%であった。期間中の産卵量は5月25日にもっとも多く7,350gで、1日当たりの平均産卵量は4,061gであった。種苗生産には、5月23日と24日の2日間で集卵した卵の一部4,600gを使用した。

表1 マダイ親魚管理

魚種	由来	年齢(歳)	飼育尾数(尾)	飼育水槽の材質と形状サイズ	栄養剤の添加(ヘルシーミックス2)
マダイ	天然	1～24	73～103尾	コンクリート製100kℓ角形水槽 (11×5×2.3m)有効水深1.9m 1基	5～6月は餌料1kg対して20g添加
				コンクリート製50kℓ角形水槽 (5.2×5.2×2.8m)有効水深2.25m 2基	7～翌年度4月は餌料1kg対して10g添加

表2 親魚飼育尾数

月	単位：尾											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
No.1水槽（月初め）	78	77	76	76	76	75	75	38	38	38	38	38
No.2水槽								35	35	35	35	35
へい死（取り揚げ）尾数	1	1			1		2					
親魚候補補充数									30			

表3 月別平均水温

単位：℃

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
マダイ水槽No.1	(11.8)	15.3	18.5	24.4	26.4	24.7	19.6	14.0	(11.2)	(11.5)	(11.6)	(11.2)
マダイ水槽No.2							18.9	14.4	(11.7)	(12.1)	(12.1)	(11.7)
生海水	10.4	15.4	18.4	24.5	26.0	23.5	19.0	14.5	10.7	8.2	6.8	7.8

() は加温 2017年10月13日から2水槽に分けて飼育

表4 月別給餌表

単位：kg

給餌種類	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
冷凍イカ	34	45	33	33	26	26	10	26	31	27	36	39	366
魚肉ミンチ	33	45	28	22	26	26	-	-	-	-	-	-	180
配合飼料	6	12	5.5	6	6.5	6.5	0.5	5.0	6.0	6	8	6.5	74.0
計	73	102	66.5	61	59	59	11	31	37	33	44	46	620.0

表5 マダイ親魚過去データのとりまとめ

年度	飼育親魚数(尾)						給餌量(kg)	月平均飼育水温の範囲(℃)	集卵期間	浮上卵(g)	沈下卵(g)	集卵数(g)
	期首	期中	期末	取上げ	補充	増減						
2010	100	80	80	20	0	-20	1,271.0	10.3~27.5	5/21~6/10	67,600	33,468	101,068
2011	81	76	76	5	0	-5	1,036.9	9.8~26.4	5/16~6/20	131,155	73,260	204,415
2012	76	76	76	0	0	0	1,014.3	9.9~27.1	5/15~6/26	178,080	88,185	266,265
2013	76	68	103	8	35	27	984.6	9.7~26.8	5/19~6/30	169,240	63,390	232,630
2014	103	91	90	13	0	-13	897.6	10.7~26.0	5/20~6/24	149,305	32,610	181,915
2015	90	88	95	7	12	5	843.3	9.8~26.0	5/21~6/20	99,350	25,750	125,100
2016	95	78	78	12	0	-17	802.4	9.8~26.4	5/19~6/12	64,580	49,640	114,220
2017	78	75	103	5	30	25	530.5	11.2~26.4	5/22~6/20	85,375	36,460	121,835

2010~2013年1~12月集計(期首1月、期中4~9月、期末12月) 2014~2015年4~3月集計(期首4月、期中6~12月、期末3月)

表6 日別の浮上、沈下別集卵量

月日	浮上卵(g)	沈下卵(g)	全量(g)	月日	浮上卵(g)	沈下卵(g)	全量(g)
5月22日	3,750	640	4,390	6月6日	3,000	260	3,260
5月23日	4,130	1,270	5,400	6月7日	3,060	245	3,305
5月24日	4,570	2,235	6,805	6月8日	1,500	2,400	3,900
5月25日	4,735	2,615	7,350	6月9日	2,580	1,380	3,960
5月26日	5,280	1,870	7,150	6月10日	2,460	470	2,930
5月27日	5,155	1,295	6,450	6月11日	2,590	560	3,150
5月28日	2,420	1,970	4,390	6月12日	3,740	880	4,620
5月29日	2,030	990	3,020	6月13日	2,850	275	3,125
5月30日	-	275	275	6月14日	2,710	1,105	3,815
5月31日	5,610	1,120	6,730	6月15日	710	1,650	2,360
6月1日	2,200	1,335	3,535	6月16日	1,930	1,795	3,725
6月2日	2,910	2,220	5,130	6月17日	1,190	850	2,040
6月3日	2,110	1,150	3,260	6月18日	2,600	280	2,880
6月4日	5,995	830	6,825	6月19日	1,960	1,145	3,105
6月5日	500	1,940	2,440	6月20日	1,100	1,410	2,510
				計	85,375	36,460	121,835

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (ヒラメ親魚管理)

東海林 善幸

【目的】

ヒラメの種苗生産に必要な受精卵を確保するため親魚を養成する。

【方法】

親魚は、2017年4月までは、これまでと同様に屋内100kℓ角型コンクリート水槽で飼育をした。5月からは新たに整備された屋内50kℓ八角コンクリート水槽に移し飼育を継続した。11月には、5月に購入しFRP円形10kℓ水槽で飼育していた31尾を新たに整備された別の屋内50kℓ八角コンクリート水槽に収容、危険分散のため2水槽で飼育を行った。飼育方法は、5～11月は、掛け流し式で行い水位を約40kℓ、注水量を3～5回転/日とし、特に水温の高い7～8月は水位を30kℓまで落とし、注水量を増やし飼育を行った。また2017年12月から翌年3月までは、閉鎖循環飼育に切り替え、水位を50kℓとして、水温が約10～15℃になるように設定して飼育を行った。

給餌は、週3回（月、水、金曜日）行ない、9月までは冷凍イカナゴ（約10cm）を1～2kg/回、10月からは通常使用しているサイズのイカナゴが不漁により購入できなく

なったため、冷凍アジに変更し2～3kg/回与えた。なお、餌料の重量に対して10%の栄養剤（ヘルシーミックス2）を添加した。

寄生虫の予防と駆除を目的として年に2回、5月と11月に塩水浴を行った。塩水浴は、パンライト水槽に入れた500ℓの海水に粉碎塩40kg（水量の8%）を加え、4分間行った。なお、12月に行った塩水浴では、擦れ傷が目立つ個体が2尾確認されたため処分した。

【結果および考察】

親魚の管理状況を表1、飼育尾数を表2、月別平均水温を表3、月別給餌量を表4に示した。2010年からの親魚飼育尾数、給餌量、集卵期間と量、月別平均水温の範囲を表5に示した。飼育期間中の月平均水温は、10.4～26.2℃の範囲で推移した。

総給餌量は300kgであった。

また、2016年には、スクーチカ症により大量斃死があり、親魚の尾数が少なくなることから、良質卵の確保が難しいと判断し今年度の集卵は行わなかった。

表1 ヒラメ親魚管理

魚種	由来	年齢	飼育尾数	飼育水槽の材質と形状サイズ	栄養剤の添加(ヘルシーミックス2)
ヒラメ	天然	4歳～	56～28尾	コンクリート製50kℓ角形水槽 (5×5×2m 1基) コンクリート製20kℓ八角水槽 (深さ1.2m、有効水深0.8m 1基)	餌料1kgに対して10g添加

表2 ヒラメ親魚飼育数(魚類棟 100 kℓコンクリート水槽→親魚棟 50 kℓコンクリート水槽)

月	単位:尾											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
No.1水槽(月初め)	32	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
No.2水槽									31	29	29	29
へい死(取り揚げ)尾数	3	1							2			
親魚候補補充数										31		

表3 月別飼育平均水温

月	単位:℃											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
No.1水槽	10.7	15.7	19.1	23.0	26.2	23.8	19.6	14.8	11.1	10.4	11.1	11.1
No.2水槽									11.6	11.0	11.7	11.7
原海水	11.1	15.2	19.1	23.3	26.5	24.6	19.6	14.0	11.0	8.8	6.8	7.8

表4 月別給餌量

給餌種類	単位:kg												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
冷凍イカナゴ	24	24	21	13	13	12							107
冷凍アジ							13	13	30	39	46	52	193
残餌量	0.1												0.1

表5 ヒラメ親魚過去データのとりまとめ

年度	飼育親魚数(尾)						給餌量(kg)	月平均飼育水温の範囲(°C)	集卵期間	浮上卵(g)	沈下卵(g)	集卵数(g)
	期首	期中	期末	取上げ	補充	増減						
2010	98	31	52	67	21	-46	354.2	9.3~27.5	3/15~4/23	4,649	11,237	15,886
2011	52	22	52	30	30	0	297.8	10.0~26.3	3/28~5/16	14,470	23,053	37,523
2012	52	23	52	64	64	0	240.1	10.4~27.3	3/27~5/27	11,424	23,803	35,227
2013	52	39	60	16	24	8	302.2	10.0~27.1	4/2~5/21	4,889	5,836	10,725
2014	59	56	56	3	0	-3	473.8	10.8~26.1	3/20~5/16	58,875	43,184	102,059
2015	56	70	28	79	51	-28	463.3	10.3~25.4	3/16~4/30	37,596	46,522	84,118
2016	28	34	32	16	20	4	256.4	8.3~27.1	—	—	—	—
2017	32	28	57	6	31	25	202.0	10.4~26.2	—	—	—	—

2010~2013年1~12月集計(期首1月、期中4~9月、期末12月)

2014~2015年4~3月集計(期首4月、期中6~12月、期末3月)

種苗生産の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発 (ガザミ種苗生産・中間育成技術開発)

山田 潤一

【目的】

2011～2014年度に行った「種苗生産の高度化に関する研究」では、種苗生産および中間育成における生残率の向上を目的として、親ガニ養成技術開発・真菌症対策等を主体に取り組んできた。しかし、ガザミ種苗生産は依然として生残率が不安定であること、また、放流効果の向上のためには、大型種苗の効率的な量産技術を確立する必要があることから、これらの技術開発を行う。

【方法】

1 親ガニ養成

5月8日から5月22日にかけてのうち4日間で、男鹿市若美地先のさし網あるいは定置網で漁獲された未抱卵の雌計13尾を親ガニとして入手した。親ガニは海水で濡らしたタオルを敷いたコンテナに収容し、約60分かけて水産振興センターに輸送し、産卵までは屋内3kℓ円形FRP水槽1基と屋外5kℓ円形FRP水槽2基（いずれも砂を10cm程度の厚さに敷いた二重底：図1）を用いて流水で飼育した。

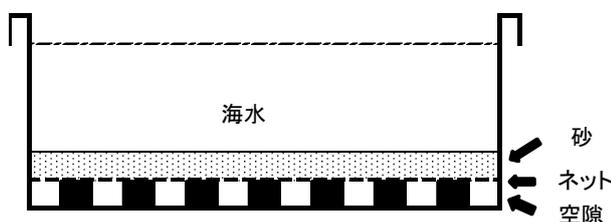


図1 親ガニ飼育水槽模式断面図

飼育期間中は、活ムラサキイガイと冷凍イカナゴを餌料として適宜投与した。

産卵した親ガニは、容量72ℓのコンテナ（57×39×34cm）にプラスチック籠（52×35×27cm）を入れ、その中に1尾ずつの親ガニを収容し、流水（ボイラー加温で22℃まで昇温）で飼育した。餌料として活ムラサキイガイ、冷凍イカナゴを適宜投与した。

2 幼生の収容

卵の発生状況から当日夜にふ化すると予想した親ガニを、ろ過海水約0.5kℓと自家培養した濃度200～300万 cells/mlのナンノクロロブシス（以下、「ナンノ」という。）を1～5ℓ入れた容量0.6kℓのパンライト水槽に収容した。翌日ふ化していた場合、親ガニを取り揚げ、水面に蟻集した活力の高いゾエア幼生（以下「Z」と略し、脱皮による齢期進行に従いZ1、Z2・・・とする。）のみをサイフォンで飼育水槽へ収容した。なお、収容した幼生数はZ2

期に柱状サンプリング法で推計した。

3 種苗生産

種苗生産は延べ8水槽で行った。飼育水槽はすべて50kℓ角形水槽を用い、飼育開始時の水量は15kℓで、Z2期までに45kℓとなるよう段階的に注水した。ふ化後11日目から夜間微流水（100～400ml/秒）とした。底掃除はZ3期に1回、取り揚げの直前に1～2回行った。

使用したワムシはL型奄美株（以下、「ワムシ」という。）で、イーストと淡水クロレラで培養したものを、Z1～Z3期まで1日1回給餌した。アルテミアは脱殻処理後にふ化させた栄養無強化のものを使用した。配合飼料は、（株）ヒガシマル社製クルマエビ餌料（S2～4）を使用し、Z1期後半から幼生の成長に合わせて粒径と量を調整しながら、1日4～5回手撒きで給餌した。

4 中間育成

中間育成は、屋内50kℓ方形水槽（飼育水量18kℓ）とビニールハウス内25kℓ角形水槽（飼育水量12kℓ）で13回行った。稚ガニ（以下「C」と略し、脱皮による齢期進行と共にC1、C2・・・とする。）の収容密度は、それぞれの水槽の底面積に対してC1期6,000尾/m²を目安とした。飼育水は自然水温18.4～25.2℃からボイラーで徐々に加温し26℃とし、注水量は0.5回転/日とした。各水槽には共食い防止用シェルターとして海苔網（1.6m×18m、20～24枚/槽）を垂下した。餌料は脱殻処理後にふ化させた栄養無強化のアルテミアをC1・C2期に1日1回、1～5個体/mℓを目安として給餌した。配合飼料は、（株）ヒガシマル製クルマエビ餌料（S4）を、1日6～7回、手撒きで給餌した。

【結果および考察】

1 親ガニ養成

親ガニの養成結果を表1に示した。入手した未抱卵の親ガニ13尾のうち8尾（表1のNo.に※を付した個体）を種苗生産に用いた。産卵した親ガニは全て個別飼育し、水槽底から採取した脱落卵を検鏡したが真菌の発生は認めなかった。親ガニは、5月21日から5月30日に10尾産卵したが、3尾は産卵しなかった。産卵後はボイラー加温水温の調整により、ふ化日をコントロールした。

表1 親ガニ養成結果

No.	採捕日	採捕場所	搬入時			産卵日	ふ化日	ふ化前重量 (g)	ふ化後重量 (g)	卵塊重量 (g)
			全甲幅 (cm)	重量 (g)	養成期間 (日)					
1※	5/8	若美地先	23.2	719	16	5/24	6/14	950	749	201
2※			21.2	548	16	5/24	6/14	750	555	195
3※			21.5	557	16	5/24	6/7	—	558	—
4	5/14	若美地先	23.8	805	78	—	—	—	—	—
5			22.5	613	14	—	—	—	—	—
6※	5/15	若美	20.1	407	9	5/24	6/18	—	420	—
7※			24.5	814	10	5/25	6/21	—	—	—
8※			19.8	413	9	5/24	6/5	—	—	—
9※			23.0	688	6	5/21	6/6	897	699	198
10			25.0	880	77	—	—	—	—	—
11			25.8	928	—	5/27	6/22	—	—	—
12※	5/22	若美地先	19.1	432	2	5/24	6/22	588	441	147
13			20.6	450	—	5/30	—	—	—	—

※種苗生産に用いた個体

2 幼生の収容

ふ化したのは、6月5日～22日で、活力の良好なふ化幼生を飼育水槽に収容した。

3 種苗生産

種苗生産結果を別表1に示した。

種苗生産は6月5日～7月11日までに8水槽で行った。合計1,070万尾の幼生を収容し、C1期稚ガニ234.8万尾を取り揚げた。Z2期から取揚げまでの生残率は0.5～44.5%の範囲で、平均は21.9%であった。しかし、4、5回次は使用した親ガニが人為的トラブル(注水口バルブを閉じた)により酸素欠乏に陥ったことが原因と推察される収容後の幼生の活力低下があり飼育途中で廃棄した。また、6、8回次は壊死症が発症したため、生残率がそれぞれ7.0、0.5%と低かった。

4 中間育成

(1) 中間育成

中間育成結果を別表2に示した。

飼育期間は6月23日～7月19日までで、屋内50kℓ水槽(飼育水量18kℓ)で10回、ビニールハウス内25kℓ水槽(飼育水量12kℓ)で3回の計13回行った。飼養した稚ガニは、C1期234.8万尾で、飼育の結果、C3からC5期の稚ガニ計37.3万尾を生産した。齢期別生産数は、C3期・7.8万尾、

C4期・28.7万尾、C5期・0.8万尾であった。中間育成期間中(8～16日間)の生残率は0.3～53.8%の範囲で、平均生残率は15.9%であった。3-2回次で生残率が0.3%と低かったが、これは植物プランクトンの大量発生に伴う酸素欠乏によるものと推察された。

生残率が他の生産回次に比べて著しく低かった3-2回次とC3とC4が混在した6回次を除いて齢期別の生産数とC1期からの平均生残率を算出して表2に示した。C1期からの平均生残率は、C3期まで39.9%、C4期まで16.0%、C5期まで5.5%であった。

表2 中間育成したガザミの齢期別生残率

齢期	平均生残率	生残率の範囲	生産回数
C3	39.9 %	21.8～53.8 %	3
C4	16.0 %	5.9～31.1 %	7
C5	5.5 %	5.5 %	1

5 種苗出荷・センター放流実績

種苗出荷・放流実績について別表3に示した。

ガザミ種苗の出荷・放流数は、C3期7.5万尾、C4期28.2万尾、C5期0.5万尾の計36.2万尾であった。

【参考文献】

- 1) 松山大志郎 (2016) 種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発(ガザミ種苗生産). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 193-195.
- 2) 松山大志郎 (2016) 種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発(ガザミ中間育成技術開発). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 196-197.
- 3) 山田潤一 (2017) 種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発(ガザミ種苗生産・中間育成技術開発). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 159-163.

表3 ガザミ種苗出荷・放流実績

単位：万尾

月日	北浦総括支所		船川総括支所		天王支所			秋田支所		南部総括支所		合計		
	C3	C4	C3	C4	C3	C4	C5	C3	C4	C3	C4	C3	C4	C5
7月5日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	6.5	0.0	13.8	0.0
7月6日	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	0.0
7月7日	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0
7月10日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5
7月18日	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0
7月19日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.0
合計	0.0	6.9	0.0	1.9	7.5	5.6	0.5	0.0	7.3	0.0	6.5	7.5	28.2	0.5

別表1 種苗生産結果

生産 回次	水槽 (最大水量) kℓ	飼育期間	飼育 日数 日	初 期 収容数 (計数ステージ:Z2) 万尾	取り揚げ尾数		生残率 %	給餌量			ナシクロ添 加量 kℓ	水温	備考
					万尾(取り上げステージ)			ワムシ(L型)	アルテミア	配合飼料			
					万尾	(C1)		億個	億個	kg			
1	50(45)	6/5~6/23	19	181.6	76.3	(C1)	42.0	39.5	4.5	2.7	16	21.9 ~ 24.6	
2	50(45)	6/6~6/24	19	115.1	46.2	(C1)	40.1	39.0	3.3	2.6	14	22.7 ~ 24.8	
3	50(45)	6/7~6/25	19	188.9	84.1	(C1)	44.5	40.5	2.7	2.6	16	22.8 ~ 25.0	
4	50(45)	6/14~6/16	3	24.6	—	—	—	—	—	—	—	—	活力低下に伴い廃棄
5	50(45)	6/14~6/19	6	104.0	—	—	—	—	—	—	—	—	活力低下に伴い廃棄
6	50(45)	6/18~7/6	19	186.7	13.1	(C1)	7.0	38.5	2.5	2.6	12	22.6 ~ 24.0	壊死症発症
7	50(45)	6/21~7/10	20	85.7	14.1	(C1)	16.5	40.0	3.9	3.2	16	22.6 ~ 24.0	
8	50(45)	6/22~7/11	20	183.5	1.0	(C1)	0.5	43.0	4.4	2.6	16	22.4 ~ 24.2	壊死症発症
計		6/5~7/11	125	1,070.1	234.8	(C1)	21.9	240.5	21.3	16.3	90	21.9 ~ 25.0	
前年計		5/17~7/25	171	811.0	159.9	(C1)	19.7	281.0	36.2	33.5	81	20.8 ~ 27.4	

別表2 中間育成結果

生産 回次	水槽 (最大水量) kℓ	飼育期間	飼育 日数	開始時 収容数 万尾	取り上げ尾数		生残率 %	給餌量		ナシクロ 添加量(kL) kℓ	水温	備考
					万尾			アルテミア	配合飼料			
					万尾	(C3~C4)		億個	kg			
1-1	50(16)	6/23~7/5	13	25.0	6.5	(C4)	26.0	1.5	11.3	3	27.0~27.8	
1-2	50(16)	6/23~7/5	13	23.5	7.3	(C4)	31.1	1.5	14.0	3	27.3~27.5	
1-3	50(16)	6/23~7/6	14	27.8	6.9	(C4)	24.8	1.5	13.8	3	25.8~26.8	
2-1	50(16)	6/24~7/6	13	22.9	1.9	(C4)	8.3	1.6	4.1	2	26.6~26.8	
2-2	50(16)	6/24~7/6	13	23.3	1.9	(C4)	8.2	1.6	3.9	2	25.8~26.3	
3-1	50(16)	6/25~7/7	13	34.1	2.0	(C4)	5.9	2.3	5.3	1	26.6~26.7	
3-2	25(10)	6/25~7/10	16	18.9	0.1	(C5)	0.3	1.2	2.2	1	23.6~25.5	酸欠により大量斃死
3-3	25(10)	6/25~7/10	16	18.3	1.4	(C4)	7.7	1.2	7.1	1	23.2~25.7	
3-4	25(10)	6/25~7/10	16	12.8	0.7	(C5)	5.5	1.2	6.7	1	24.1~25.7	
6	50(16)	7/6~7/19	14	13.1	1.4	(C3~C4)	10.7	1.7	4.8	1	25.0~27.0	
7-1	50(16)	7/11~7/18	8	5.9	2.6	(C3)	44.1	1.1	3.9	1	27.0~28.2	
7-2	50(16)	7/11~7/18	8	8.2	4.4	(C3)	53.8	1.2	3.9	1	27.2~28.5	
8	50(16)	7/11~7/18	8	1.0	0.2	(C3)	21.8	0.6	2.1	1	27.9~28.4	
計		6/23~7/19	165	234.8	37.3	(C3~C5)	15.9	18.2	83.1	21	23.2~28.5	
前年計		6/4~8/1	136	159.9	91.2	(C2~C3)	57.0	32.5	31.1	6	27.0~27.8	

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (トラフグ種苗生産)

藤田 学

【目的】

秋田県のトラフグ漁獲量は、トラフグはえ縄漁法を導入した1992年から増加し、1993年には21トン、1.1億円の水揚げを記録したが、その後、漁獲量は減少し、2005～2007年は4トンまで落ち込んだ。近年は6～7トン前後で推移しているが、ピーク時の約1/3の漁獲量となっている。

本研究では、トラフグ稚魚の放流による資源増大を図るための本県に適した種苗生産技術を確立することを目的とする。

【方法】

種苗生産に用いた親魚は、2017年5月に潟上市潟上漁港（秋田県漁協天王支所）に水揚げされた成熟魚を用いた。採卵および採精は、漁協荷捌き所で行い、それらを水産振興センターに運搬した後、海水を添加し受精させ、受精卵を得た。なお、授精に用いた精子は、同日採精したものに加え、事前に採精し冷凍保存しておいたものも併用した。

人工授精で得た受精卵は、ふ化までの約1週間、ハッチングジャー（容量20ℓ）で管理した。ふ化仔魚は、容積法で計数した後、20kℓ角型水槽（最大使用水量18kℓ）6面および、100kℓ角型水槽（最大使用水量90kℓ）1面に収容し種苗生産を開始した。

給餌は、日齢0～25日にスーパー生クロレラV12（クロレラ工業(株)製、以下「SV12」という。）で栄養強化したL型ワムシ奄美株を、日齢16日以降は配合飼料を与えた。また、ワムシ給餌期間は、SV12を、水色を見ながら毎日滴下し、飼育水槽内でワムシの増殖を図った。

飼育期間中は底掃除をせず、代わりに貝化石（ロイヤルスーパーグリーン；(株)グリーンカルチャ製）を20kℓ角型水槽には200g、100kℓ角型水槽には500gを毎日散布し、飼育環境の維持に努めた。また、稚魚の噛み合い防止のため、日齢16日を目処に、寒冷紗で水槽を覆い、水面直上の照度が50Lux以下になるようにした。

なお、適正放流サイズ把握試験に供するため、発眼が確認された時点で全ての受精卵にALC標識（20ppm・20～24時間浸漬）を施し、一部の稚魚については、中間育成移行時にさらにALC標識を施して二重標識とした。

【結果および考察】

トラフグの採卵・ふ化結果を表1に示した。5月10～11日にトラフグ雌4尾から合計789千粒(1,315g)を採卵し、

人工授精を行った。この受精卵全量をハッチングジャーに収容し、ふ化した532千尾を飼育水槽に収容して種苗生産を開始した。

表2に飼育結果を示した。ふ化後40～45日間の飼育で、平均全長27.8mm（23.6～29.8mm）の種苗77.6千尾を生産し、平均生残率は14.6%（10.3～20.4%）、平均尾鰭正常度87.2%（80.3～98.6%）であった。

種苗生産したトラフグは、48.5千尾を直接放流し、29.1千尾を中間育成した。なお、中間育成移行前には、一部のトラフグにALC標識を施し、ALC二重標識とした。中間育成は21～33日間行い、27.0千尾（平均生残率93.1%、平均全長61.8mm、平均体重5.9g、平均尾鰭正常度87.7%）を取り上げた。さらに、一部のトラフグについては、外部標識を施し、数日間飼育を行ってから放流した（中間育成、放流の詳細については、「水産資源戦略的増殖推進事業（北限のふぐ資源増大対策事業）（親魚確保、稚魚の中間育成・放流）」参照）。

表1 トラフグの採卵・ふ化結果

採卵 回次	採 卵										ふ化及び仔魚収容				備 考		
	採卵日	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	採卵重量 (g)	採卵重量/ 体重(%)	採卵数 ^{※1} (千粒)	うち収容卵 重量(g)	うち収容数 ^{※1} (千粒)	発眼卵率 (%)	生卵数 ^{※1} (千粒)	ふ化日 (設定日)	仔魚数 (千尾)	ふ化率A ^{※2} (%)		ふ化率B ^{※3} (%)	仔魚収容 数(千尾)
1	5/10	465	395	2,110	190	9.0	114	190	114	83.9	237	5/17	236	83.7	99.7	236	ワ5,6,11,12:各59千尾
		515	430	3,030	280	9.2	168	280	168								
2	5/11	500	420	2,790	520	18.6	312	520	312	76.5	388	5/18	273	58.4	76.3	296	ワ4,10:60千尾、魚7:153千尾
		490	400	2,270	325	14.3	195	325	195			5/19	23				
合計	5/10 ~11	465 ~515	395 ~430	10,200	1,315	12.9	789	1,315	789	79.1	624	5/17 ~19	532	67.4	85.2	532	

※1 採卵数、収容数、生卵数は、600粒/gとして算出。 ※2 仔魚数/収容卵数 ※3 仔魚数/発眼卵数

表2 飼育結果（種苗生産）

水槽	飼育 水温 (°C)	平均※ 照度 (Lux)	ふ化仔魚収容時				取り上げ時							備 考 (収容先等)		
			収容日	収容数 (千尾)	水槽容量 (kℓ)	飼育密度 (尾/kℓ)	取上日	日齢	全長 (mm)	推定体重 (g/尾)	生残数 (千尾)	生残率 (%)	飼育密度 (尾/kℓ)		飼育密度 (g/kℓ)	尾鰭正常度 (%)
ワ-4	22.0 (21.0-22.7)	22	5/18	60.0	18	3,333	6/27	40	24.4	0.3	6.7	11.2	372	112	98.6	魚6(ALC処理後)
ワ-5	22.1 (21.2-22.8)	18	5/17,19	60.0	18	3,333	6/27	41	24.8	0.3	6.2	10.3	344	109	95.0	ワ6
ワ-6	22.1 (20.6-22.7)	13	5/17,19	60.0	18	3,333	6/27	41	23.6	0.3	6.7	11.2	372	101	98.1	魚6(ALC処理後)
ワ-10	22.1 (21.3-23.3)	19	5/18	60.0	18	3,333	6/28	41	25.0	0.3	7.2	12.0	400	130	97.5	ワ4,5
ワ-11	22.4 (21.6-23.1)	17	5/17,19	60.0	18	3,333	6/27	41	29.3	0.5	6.7	11.2	372	198	85.6	全量直接放流
ワ-12	22.1 (21.0-22.7)	15	5/17,19	60.0	18	3,333	6/28	41	29.0	0.5	9.0	15.0	500	257	84.8	ワ4、一部直接放流 (6.7千尾)
小計 (平均)	22.1 (20.6-23.3)	17	5/17 ~19	360.0	108	3,333	6/27,28	40~41	26.2	0.4	42.5	11.8	394	147	92.8	
魚-7	22.2 (19.9-22.8)	24	5/18,19	172.0	90	1,911	7/3	45	29.8	0.6	35.1	20.4	390	218	80.3	全量直接放流
合計 (平均)	22.1 (19.9-23.3)	18	5/17 ~19	532.0	198	2,687	6/27 ~7/3	40~45	27.8	0.5	77.6	14.6	392	177	87.2	

※ 寒冷紗による遮光後の照度

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (トラフグ放流サイズ別相対生残率)

藤田 学

【目的】

男鹿市船川港沿岸河口域のトラフグ稚魚保育場における種苗放流について、最も高い放流効果を得る適正放流サイズを検討する。

【方法】

サイズ別に異なる標識を装着し保育場（男鹿市船川港沿岸河口域）に放流したトラフグについて、放流翌年春期（約1歳時）に、潟上市天王沖の小型定置網および男鹿市船越の地曳網への入網魚を対象に調査した。

今年度は、2016年度に比較放流した35mm放流群（ALC一重）と50mm放流群（ALC二重）の稚魚について標識確認を行い相対生残率を求めた。また、合わせて放流効果調査用として放流した外部標識魚（胸鰭切除+焼印）についても同様に相対生残率を求めた。

【結果および考察】

サイズ別トラフグ放流数と約1年後の相対生残率等を表1に示した。採集した稚魚75尾（平均全長194.9mm、平均体長161.0mm、平均体重161.4g）について、標識確認

を行った結果、50mm放流群13尾（占有率17.3%）、35mm放流群6尾（同8.0%）、外部標識魚7尾（同9.3%）、合計26尾（同34.6%）が本県で放流された標識魚であった。

この結果、放流1年後の生残数が、50mmサイズと同数になる35mmサイズの必要放流数は、50mmサイズの放流数の11.1倍と試算された。

一方、外部標識魚（放流サイズ約70mm）については、2012年以降、標識を装着して数日間休養させた後に放流したことで標識魚の生残および相対生残率が向上していたが、昨年度放流群の相対生残率は60.8%に止まった。今年度は調査魚の採集時期が遅れた結果盛漁期を過ぎ、さらに調査魚数も前年の1/4程度に留まったことから、正確に実態を把握できなかった可能性がある。

表1 サイズ別放流数と約1年後の相対生残率等（2016年放流、2017年採捕）

放流群名	標識	放流サイズ (mm)	放流尾数 (尾) a	標識 補正率 (%) b	有効放流 尾数 (尾) c=a×b%	調査 採捕数 (尾) d	占有率 (%) e	採捕率 (%) f=d/c%	相対生残率等 (%) g=f/(50mm放流群採捕率)	50mm放流群と同一の 生残尾数を得るための 相対放流数 h=1/g
50mm放流群	ALC二重 (発眼卵+TL25mm)	53.4	15,600	100.0	15,600	13	17.3	0.08333	100.0	1.00
35mm放流群	ALC一重 (発眼卵)	33.5~37.8	79,200	100.0	79,200	6	8.0	0.00757	9.0	11.11
外部標識魚	右胸切除+焼印縦二 +ALC一重(発眼卵)	71.5~76.1	14,700	93.9	13,803	7	9.3	0.05071	60.8	1.64
放流魚計	秋田県放流魚	-	-	-	-	26	34.6	-	-	-
天然魚・由来不明魚	標識なし	-	-	-	-	49	65.4	-	-	-
合計		-	109,500	-	108,603	75	100.0	-	-	-

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (アユ種苗生産の低コスト化)

藤田 学

【目的】

河川への放流および養殖向けに、アユ種苗を安定的に供給するため、飼育期間や飼育水加温などの見直しにより低コストな種苗生産技術を開発する。

【方法】

1 親魚・卵管理

採卵用親魚は、北秋田市森吉の(株)阿仁川あゆセンターが養成した阿仁川由来のF₃およびF₄と、阿仁川で採捕した天然魚を使用した。F₃およびF₄は同センターで、天然魚は水産振興センター内水面試験池(同市阿仁)で、それぞれ採卵(搾出法)、人工授精(乾導法)を行った。受精卵は陶土により粘着性を除去し、吸水させた後、男鹿市にある県水産振興センターまでビニール袋に収容して輸送し、筒型ふ化器またはハッチングジャーで管理した。卵管理はチオ硫酸ナトリウム(ハイポ)で塩素を中和した水道水を使用し、ふ化直前までは1日1回換水の循環で、ふ化後は流水で管理した。また、ふ化直前まではプロノポール製剤(パイセス)により卵消毒を行った。

ふ化仔魚は、排水とともに500ℓアルテミアふ化器へ誘導し、容積法で計数した後、20kℓ角型水槽(最大容量18kℓ)または50kℓ角型水槽(同45kℓ)の飼育水槽へ収容した。初期の飼育用水は、それぞれ4kℓまたは10kℓの塩素中和済の水道水を使用した。

2 飼育管理

ふ化仔魚を飼育水槽に収容した翌日(1日齢)から、海水を注水し、10日齢までに満水(飼育水槽それぞれ18kℓ、45kℓ)とした。11日齢から40日齢までは毎日、満水量の19~38%を連続注水し、41日齢以降は、毎朝10~20%の水量を排水するとともに95~288%の水量を連続注水した。飼育水の最低水温は、40日齢までは17℃、41~55日齢は16℃、56~70日齢は15℃、71日齢以降は14℃を基準として管理した。給餌は、L型生ワムシを1日齢から40日齢まで与えた。またロットによって最短で16日齢から最長41日齢までの期間、L型冷凍ワムシも給餌した。

3 淡水馴致・出荷

淡水馴致はOne-step法¹⁾を参考とし、塩素中和処理した水道水と海水により調整した30%希釈海水を用い、水産振興センターから中間育成業者まで稚魚の輸送に要する時間を馴致期間とし、馴致と出荷を並行して行った。

【結果および考察】

1 親魚・卵管理

採卵結果を表1に、卵管理結果を表2に示した。親魚の成熟が遅れたことから採卵は昨年よりも半月遅く開始し、10月6日から10月18日までの期間で計4回実施した。親魚の由来別には、F₃・F₄混合は、10月10、13、18日の3日間で雌265尾、雄160尾から8,345g(19,390千粒換算)、天然は10月6日に雌16尾、雄11尾から87g(2,000千粒)の受精卵を得た。発眼率は、F₃・F₄混合は43.2%(39.6~49.1%)、天然は93.1%であった。ふ化率は、発眼率が低くふ化前に処分したふ化器の卵を除けば、F₃・F₄混合は30.7(30.4~31.3%)、天然は83.0%であった。F₃・F₄混合、天然を含めた発眼率およびふ化率はそれぞれ43.7%、31.6%であったが、ふ化率は過去5か年平均(32.2%)と同程度であった。

2 飼育管理

仔稚魚の飼育結果を表3に示した。2018年1月5日から26日にかけての22日間で取り上げを行い計1,569kgの稚魚を生産した。昨年と同様、淡水馴致のストレスを考慮して、出荷サイズの大型化を図ったため、平均全長は54.2mm(49.4~63.8)となった。

3 淡水馴致・出荷

今年度出荷分はすべてOne-step法による馴致を実施し、販売した業者が飼育水の塩分濃度を1%に調整した水槽に収容された。

販売した業者のうち1社から、出荷1週間後までの斃死数を聞き取りした結果、出荷時の計量作業で水切りを強く実施したものの、輸送時の機器トラブルによる酸欠や生育不良のロットを除けば、平均生残率は出荷翌日が95%、7日後が93%であった。出荷時の全長は50mm前後、60mm、64mmであったが、出荷翌日の生残率はいずれも93%を上回り、全長約50mm以上で同手法による安定的な出荷が実施できた。

【参考文献】

- 1) 戒田典久(2011)海水種苗生産アユの淡水馴致について.平成23年度アユ種苗生産技術連絡会議資料.
- 2) 中林信康(2017)種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発(アユ種苗生産の低コスト化).平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書,p.174~175.

表1 親魚の由来と採卵

採卵 回次	月 日	雌					雄					由 来				
		使用数 (尾)	全長(mm)		体重(g)		使用数 (尾)	全長(mm)		体重(g)						
			平均	±	SD	平均		±	SD	平均	±		SD			
1	10月6日	16	161	±	21	32	±	13	11	203	±	11	63	±	9	天然
2	10月10日	104	250	±	16	162	±	37	52	258	±	16	188	±	41	F ₃ ・F ₄ 混合
3	10月13日	95	248	±	20	169	±	36	78	264	±	12	211	±	29	F ₃ ・F ₄ 混合
4	10月18日	66	253	±	31	171	±	32	30	271	±	11	225	±	27	F ₃ ・F ₄ 混合
合 計		281						171								

表2 卵管理の状況

採卵 回次	採 卵 月 日	採 卵		発 眼		ふ 化		収 容		由 来
		重量(g)	卵数(千粒)	発眼率(%)	開始日	管理水温	ふ化率(%)※	収容数(千尾)	収 容 水 槽	
1	10月6日	87	200	93.1	10月15日	17.9 ~ 21.2	83.0	140	ワ10	天然
2	10月10日	3,135	7,209	49.1	10月21日	15.9 ~ 20.5	30.4	2,258	ワ4~6,11,12,甲6~10	F ₃ ・F ₄ 混合
3	10月13日	3,170	7,290	39.8	10月26日	14.6 ~ 19.5	31.3	1,592	甲1~5	F ₃ ・F ₄ 混合
4	10月18日	2,040	4,691	39.6	10月27日	15.5 ~ 18.2	-	0	全量廃棄	F ₃ ・F ₄ 混合
合 計		8,432	19,390	43.7			31.6	3,990		

※ ふ化率が低く処分したロット含まず

表3 仔稚魚の飼育と取り上げ

水槽 番号	水 槽 実容量 (kℓ)	水 槽 由来	収 容			取 り 揚 げ								
			収容 月 日	収容数 (千尾)	飼育密度 (千尾/kℓ)	出荷 月 日	飼育 日数	全長 (mm)		換算体重 (g/尾)	取り揚げ重量 (kg)	密度 (千尾/kℓ)	生残率 (%)	
甲1	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月27日	350	7.8	1月19日	84	53.3	±	5.5	0.52	137	5.8	74.9
甲2	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月27日	350	7.8	1月22日	87	64.0	±	7.3	0.80	153	4.3	54.9
甲3	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月26日	300	6.7	1月12日	78	53.0	±	4.3	0.51	88	3.8	57.3
甲4	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月26日	300	6.7	1月12日	78	56.6	±	4.3	0.64	92	3.2	47.3
甲5	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月26日	300	6.7	1月22日	88	55.3	±	6.8	0.61	152	5.5	83.0
甲6	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月23日	329	7.3	1月17日	86	50.2	±	8.2	0.61	138	5.0	69.0
甲7	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	341	7.6	1月5日	75	55.0	±	4.7	0.58	60	2.3	30.2
甲8	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	341	7.6	1月15日	85	50.1	±	7.2	0.39	157	9.0	118.5
甲9	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	361	8.0	1月11日	81	49.4	±	6.2	0.40	127	7.0	87.8
甲10	45	F ₃ ・F ₄ 混合	10月21日	215	4.8	1月5日	76	55.6	±	5.6	0.60	60	2.2	46.5
ワ4	18	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	135	7.5	1月26日	96	58.1	±	7.1	0.71	69	5.3	71.1
ワ5	18	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	135	7.5	1月26日	96	63.8	±	6.3	1.00	64	3.6	47.4
ワ6	18	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	135	7.5	1月26日	96	55.6	±	6.3	0.53	113	11.8	157.0
ワ10	18	天然	10月15日	140	7.8	1月17日	94	54.4	±	5.4	0.56	37	3.6	46.4
ワ11	18	F ₃ ・F ₄ 混合	10月21日	122	6.8	1月11日	82	56.1	±	6.5	0.63	54	4.7	69.7
ワ12	18	F ₃ ・F ₄ 混合	10月22日	144	8.0	1月19日	89	56.3	±	8.5	0.60	69	6.4	79.9
合計		558		3,998	7.2		1,371	54.2			0.56	1,569	6.0	70.2

種苗生産技術の低コスト化と効果をも高める放流の技術開発 (餌料培養)

東海林 善幸

【目的】

魚類・甲殻類の初期餌料であるワムシを安定的に培養・供給する。

【方法】

元種は、2011年3月に旧(独)水産総合研究センター能登島栽培漁業センターから譲り受けたL型ワムシ奄美株(以下「ワムシ」という)を保存・継続培養したものを用いた。

培養は、管理の容易さとワムシ生産量の安定性及び低コスト化の観点から、淡水クロレラに加えてイーストを用いてケモスタット式粗放連続培養で行った(図1)。また、対象魚種別のワムシ培養方法を表1に示した。

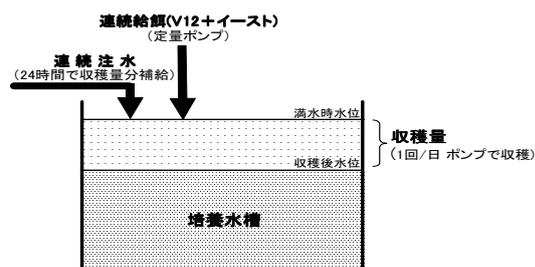


図1 ケモスタット式粗放連続培養概略図

表1 対象魚種別培養方法

(L型ワムシ奄美株収穫槽無し粗放連続培養)

魚種	培養海水	培養餌料	栄養強化	備考
ヒラメ	60%海水	V12+イースト	SV12+タウリン	短期 ^{※1} (最長10日間)
トラフグ マダイ クロソイ	60%海水	V12+イースト	SV12+タウリン	
ガザミ	60%~80%海水	V12+イースト	-	
アユ	80%海水	HGV12+イースト	-	

※1ヒラメ腸管白濁症発生対策として短期培養とした。

淡水クロレラは、生クロレラV12またはHG生クロレラV12(株クロレラ工業;以下「V12」又は、「HGV12」)を用い、半分量のイースト(中越酵母工業株)を1:0.5の割合で混合し、定量ポンプで連続給餌した。また、栄養強化する場合は、スーパー生クロレラV12(株クロレラ工業、以下「SV12」)とタウリン(アクアプラスET;株クロレラ工業)を使用した。

培養水槽は20kℓ角型水槽を最大で5面使用し、自然

水温が22℃以下の場合は水温22℃となるよう加温した。培養には、60~80%希釈海水を使用した。収穫は注水分の水量(毎日5kℓ分のワムシを収穫し5kℓ/日の連続注水を基本とした。栄養強化する場合は、角型5kℓ水槽を用いて80%海水で行った。

【結果及び考察】

ヒラメの種苗生産開始に合わせ2017年3月中旬に種培養から拡大培養に移行し、3月下旬から供給を開始した。春期、秋~冬期の培養期間には、水槽に多少色素生産菌が付着することもあったが、深刻な培養不調はなくヒラメ、トラフグ、マダイ、クロソイ、ガザミ、アユへ必要量のワムシをほぼ供給することができた。月別ワムシ生産数および餌料等使用量を表2に、魚種別ワムシ供給結果を表3に示した。今年度の生産数は3,694億個で、前年度の3,487億個に対し約6%増加した。このうち2,804億個を直接魚類等に給餌、890億個を冷凍保存とした。冷凍ワムシは、前年度繰り越し分253億個を含め、623億個をトラフグ及びアユに給餌し、残り520億個を次年度用として保存した。魚類等への総供給数(冷凍ワムシの給餌含む)は3,324億個で、前年度3,389億個より約2%減少した。

過去6年間のワムシ生産における餌料・栄養強化剤経費を表4に示した。今年度の生産単価は、前年度より31円低い518円/億個であった。

また、来年度から新施設での閉鎖循環式培養が始まるため、今年度は、新施設で配管の調整、生物濾過槽濾材設置等を行い閉鎖循環式培養の試運転に着手した。

表2 月別ワムシ生産量及び餌料等使用料（2017年3月～2018年2月）

月	ワムシ生産数(億個)				培養餌料・栄養強化剤使用量					
	直接給餌	冷凍保存	試験・廃棄	合計	V12(ℓ)	SV12(ℓ)	HGV12(ℓ)	イースト(kg)	タウリン(kg)	
2017年	3				46			4		
	4	361	107	468	279	39		111	3.0	
	5	294	17	311	248	31		90	1.9	
	6	958	37	995	448	82		203	4.5	
	7	101	28	129	109			29		
	8				54					
	9				45					
	10	169	45	214	26		217	103		
	11	858	104	962			432			
	12	63	552	615	98		152	101		
2018年	1				48					
	2				42					
合計		2,804	890	0	3,694	1,443	152	801	641	9
2016年度		2,808	671	0	3,487	1,407	167	886	509	10
2015年度		1,665	974	0	2,639	1,310	144	542	529	15
2014年度		2,628	756	12	3,396	1,145	127	1,237	816	9
2013年度		3,702	1,217	6	4,925	1,382	153	1,438	1,062	10
2012年度		3,088	1,290		4,378	1,004	179	1,436	869	8
2011年度		3,307			5,145	1,475	186	1,295	1,065	13

四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

表3 魚類別ワムシ供給量

月	生ワムシ供給先及び供給量(億個)						冷凍ワムシ供給先及び供給量(億個)						総ワムシ供給先及び供給量(億個)									
	ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合計	ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合計	ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合計	
2017年	3						0							0								0
	4	361					361							0	361							361
	5	39	21	168		66	294							0	39	21	168		66			294
	6		12	122	235	589	958			103				103		12	122	235	589			958
	7				33	68	101							0				33	68			101
	8						0							0								0
	9						0							0								0
	10					169	169							0								169
	11					858	858						423	423								1281
	12					63	63						97	97								160
2018年	1						0							0								0
	2						0							0								0
合計		400	33	290	277	723	1,090	2,804	0	0	103	0	0	520	623	400	33	290	268	723	1,610	3,324
2016年度		524	38	290	277	526	1,155	2,808			104			477	581	524	38	350	227	468	1,631	3,389
2015年度		307	0	199	209	460	489	1,665			271			629	900	307	0	470	209	460	1,118	2,564
2014年度		345	41	224	103	533	1,382	2,628			307			516	823	345	41	531	103	533	1,898	3,451
2013年度		487	51	259	130	692	2,085	3,702			198			1,098	1,296	487	51	457	130	692	3,183	5,000
2012年度		369	52	228	148	596	1,695	3,088			45			1,230	1,275	369	52	273	148	596	2,925	4,363

表4 ワムシ生産における年度別餌料・栄養強化剤経費（L型ワムシ）（集計：3月～翌年2月まで）

年度	餌料・栄養強化剤使用量					金額(円)	ワムシ生産数(億個)	生産単価(円/億個)	培養不調の有無等(発生時期に考えられた原因)
	V12(ℓ)	HGV12(ℓ)	SV12(ℓ)	イースト(kg)	タウリン(kg)				
2011	1,475	1,295	186	1,065	13	2,367,097	5,145	460	無
2012	1,004	1,436	179	869	8	2,073,445	4,358	476	有：秋期(色素生産菌)
2013	1,382	1,438	153	1,062	10	2,357,570	4,925	479	無、試験併用培養
2014	1,145	1,237	127	816	9	1,963,200	3,396	578	無、色素生産菌多発生
2015	1,316	542	144	529	15	1,628,667	2,639	617	有：夏～秋期(色素生産菌)
2016	1,407	886	167	509	10	1,914,678	3,487	549	有：秋期(色素生産菌)
2017	1,443	801	152	641	9	1,913,514	3,694	518	無：色素生産菌
平均	1,310	1,091	158	784	11	2,050,776	3,949	526	

(前年に冷凍保存したワムシの生産分の経費は除く)

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (ワカメの種系生産)

山田 潤一

【目的】

ワカメ養殖は、本県の冬～春期における重要な漁業である。このため、フリー培養技術の導入により、良質種系を効率的かつ安定的に生産するための技術の確立を目的とする。併せて、養殖開始時期の早期化などによる収穫期間の多様化や本県独自のワカメの作出に取り組む。

【方法】

1 ワカメ種系生産、配布

本県で養殖されたワカメ（ナンブ系）のメカブから2017年3月27日、4月5日、4月10日に遊走子を得て、人工気象器内で配偶体のフリー培養を行った。照度は2,000～3,000luxとし、換水は2～3週間毎に行い、栄養塩はPESIを使用した。8～10月に海藻種系巻付器の種系に配偶体を吸着させ、照明付きの屋内1kℓ水槽（5基）で管理した。培養海水は、ろ過性能1μmおよび0.5μmの糸巻きフィルターで2段階ろ過し、クーラーで20℃を維持した。照度は3,000～6,000luxとし、換水は初期には5～10日毎、後期には毎日行った。換水量は水槽容量の2割程度とし、栄養塩としてノリ糸状体培養用（商品名ポルフィラン・コンコ）を換水の都度加えた（10～15cc/200ℓ）。また、5日に1回程度、海藻種系巻付器の天地換えを行い、照度の違いによる成長差の解消に努めた。

2 ワカメ早期養殖試験

従来のワカメ種系生産よりも約1か月早く海藻種系巻付け器に配偶体を吹き付けて種系生産を行い、それに合わせ養殖も早期に開始し、従来との収穫期の違いについて比較し、早期養殖の可能性について検討した。

3 オリジナルワカメの大型化

本県沿岸に自生する天然ワカメ（ボタメ系）の大型個体のかけ合わせで得られたワカメ（以下、「オリジナル系」という。）と従来からの養殖対象であるナンブ系の養殖を同時に開始し、ナンブ系の収量を基準としたオリジナル系の収量（相対収量）を算出し評価した。なお、オリジナル系は、2009年から選抜を重ね、2017年で9代目となっている。

4 養殖ワカメの成長比較

ナンブ系のワカメ種系を椿漁港内の筏に設置した幹縄に巻き付け、沖出し時期別の生長を把握した。生長は無作為に選んだ幹縄1mの範囲に生育するワカメの最大全長を毎週1回測定し、収穫時には幹縄1m内の茎数、平均全長と全重量を把握した。

5 ナンブとオリジナルのかけ合わせ試験

本県で養殖されたナンブ系とオリジナル系（8代目）のメカブから遊走子を得て、人工気象器内で雌雄別に配偶体の単離培養を行った。照度は2,000～3,000luxとし、換水は2～3週間毎に行い、栄養塩はPESIを使用した。9月29日にナンブ系とオリジナル系の雌雄の配偶体をミキサーで細粉し、各々掛け合わせた配偶体を種系に吸着させ、人工気象器内で培養した。培養水温は初期は20℃、後期は19℃とし、照度は3,000～4,000luxとした。約1月経過した10月26日に、4種の種系を椿漁港内の筏に設置した幹縄に各々巻き付けて沖出しし、生長を把握した。生長は幹縄1mに生育したワカメのうち最大全長を毎週1回測定し、収穫時に平均全長とメカブ・茎部・葉部別の重量を把握した。

6 養殖ワカメ収穫期の作柄調査

3月下旬時点における養殖ワカメの作柄について、現地調査や聞き取りを行い状況を把握した。

【結果および考察】

1 ワカメ種系生産、配布

(1) 採苗、配偶体管理

本県で養殖されたワカメのメカブから2017年3月27日、4月5日、4月10日にナンブ系11株とオリジナル系19株の遊走子を得て、3台の人工気象器内でフリー培養を行った（表1）。

表1 ワカメの採苗状況

採苗月日	ナンブ系	オリジナル系
2017年3月27日	-	6株(女川産5、戸賀産1)
4月5日	11株(戸賀産3、女川産8)	1株(戸賀産)
4月10日	-	12株(女川産)
合計	11株	19株

(2) 種系管理

表2に示したとおり、8月23日～9月26日に海藻種系巻付器の種系に配偶体を吸着させ、照明付きの屋内1kℓ水槽（5基）で培養した。

9月末（約5週目）には、大きいもので葉長が2mmを超えた。地先水温が20℃を下回った10月5日から種系の配布を開始した。

表2 ワカメ種系の培養状況

水槽	由来	培養開始日	配布開始日	芽サイズ(mm)	種系延長別海藻種系巻き付け器の本数				備考
					100m(本)	110m(本)	60m(本)	40m(本)	
	ナンブ系	8月23日	10月5日	1~3	4	5	4		早出し用
	"	8月26日	10月10日	1~2	4		1		"
A	"	8月30日	"	1~2	10		16		"
	"	9月7日	"	1~2	12		18		
	"	9月12日	"	1~2	6				
B	"	9月12日	10月19日	1~3	72				戸賀用
C	"	9月13日	10月20日	1~1.6	19		72		臨本用
D	"	9月26日	11月2日	1~2		40		20	予備用
	オリジナル系	9月6日	10月17日	2~3	12	12			
E	"	9月13日	"	1.5~2.5	12	12			
	"	9月26日	"	1~2		6			
合計(本)					151	75	111	20	

(3) 種系配布

ワカメ種系の配布状況を表3に示した。10月5日から11月27日までに、ナンブ系14,100m、オリジナル系1,430mの合計15,530mを配布した。

表3 ワカメ種系の配布状況

配布先 (漁協支所)	ナンブ系				オリジナル系			配布月日	水温 ℃
	Aタイプ	Bタイプ	種系長	種系長	Aタイプ	種系長	種系長		
	太筒・太糸(早出し)	太筒・太糸	小計	小計	太筒・細糸	小計	合計		
地区	100m/本	100m/本	60m/本	m	110m/本	m	m		
北部 岩城	1	0	100	0	0	100	11/13	15.0	
八森	2	0	200	0	0	200	11/13	15.0	
北浦 西黒沢	0	1	0	100	0	0	100	10/5 ※	19.5 ※
"	4	0	0	400	2	220	620	10/19 ~ 10/20	18.8 ~ 18.6
島	1	0	100	0	0	100	10/25	17.8	
戸賀	0	3	0	300	0	0	300	10/5 ※	19.5 ※
"	52	0	0	5,200	3	330	5,530	10/17 ~ 10/24	18.9 ~ 17.8
船川 小浜	2	0	200	0	0	200	10/10 ~ 11/13	20.8 ~ 15.0	
双六	0	14	840	3	330	1,170	10/25 ~ 11/10	17.8 ~ 15.6	
樽	0	4	240	0	0	240	10/26	17.4	
台島	14	7	1,820	0	0	1,820	10/16 ~ 10/28	19.2 ~ 17.2	
女川	2	1	260	2	220	480	10/20 ~ 11/15	18.6 ~ 15.6	
増川	0	2	120	0	0	120	10/20	18.6	
南平沢	3	2	420	0	0	420	11/10 ~ 11/27	15.8 ~ 12.2	
船泉	2	1	260	0	0	260	10/28	17.2	
羽立	5	4	740	0	0	740	10/25 ~ 11/2	17.8 ~ 16.1	
臨本	0	24	1,440	1	110	1,550	11/2 ~ 11/17	16.1 ~ 13.3	
天王	2	0	200	2	220	420	11/2 ~ 11/3	16.1 ~ 15.7	
南部 岩城	4	0	400	0	0	400	11/2	16.1	
金浦	3	1	360	0	0	360	11/2	16.1	
象洞	4	0	400	0	0	400	11/2	16.1	
計	101	4	60	14,100	13	1,430	15,530	10/10 ~ 11/17	20.8 ~ 13.3

※早出し種苗の配布月日と水温(水温は水産振興センターの取水水温)

2 ワカメ早期養殖試験

8月23日に海藻種系巻き付け器にナンブ系の配偶体を吸着させて種系生産を行い、10月5日に男鹿市戸賀湾で早期養殖試験を開始した。

2018年2月7日における早期養殖ワカメと、同じ水域での通常養殖ワカメの単位重量(幹縄1m当りに生育した重量)および平均全長(幹縄1m中の上位3本の平均の長さ)を測定し表4に示した。早期養殖の単位重量は2.7kg/m、平均全長は2.01mで、重量は通常養殖の29~51%と少なかった。これは、2月7日時点で通常養殖と比べて

平均全長に差がなかったうえ、茎数が11本/mと少なかったためと推察される。

表4 ワカメ養殖開始時期別収量等の比較(2018年2月7日)

種類	養殖開始時		単位総重量(kg/m)				平均全長 ^{※2} (m)	茎数 (本/m)
	葉長	沖だし水温 ^{※1}	葉部	茎部	メカブ	計		
早期養殖ワカメ (2017. 10. 5開始)	約2mm	19.5℃	2.2	0.3	0.2	2.7	2.01	11
通常養殖ワカメ (2017. 10. 19開始)	約2mm	18.8℃	3.9	1.3	0.1	5.3	2.02	38
	約2mm	18.8℃	6.2	2.9	0.8	9.9	2.18	109

※1 水温は水産振興センター取水水温(男鹿市船川港鵜ノ崎沖)

※2 平均全長=幹縄1m中における上位3本の全長の平均

3 オリジナルワカメの大型化

2017年11月14日に男鹿市船川港台島地先でオリジナル系とナンブ系ワカメの養殖を開始し、2018年3月19日に刈り取りを行い収量を比較した。

図1にワカメ部位別収量を、図2に相対収量を示した。オリジナル系は、商品価値の高い葉部やメカブのワカメ収量全体に占める割合がナンブ系よりも高いため、全収量の相対比較では59.8%であったものの、茎部を除いた葉部とメカブでの比較では71.1%となった。

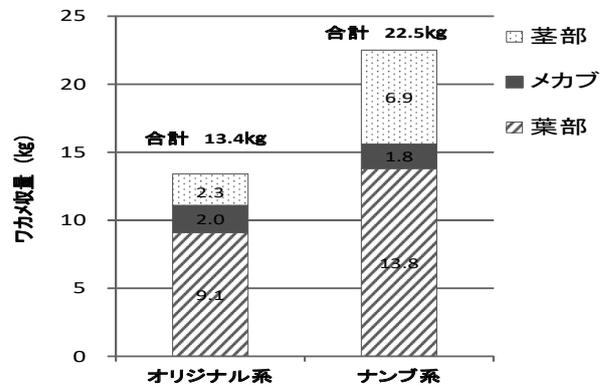


図1 ワカメ部位別収量(幹縄1m当たり)

(測定日: 2018年2月19日)

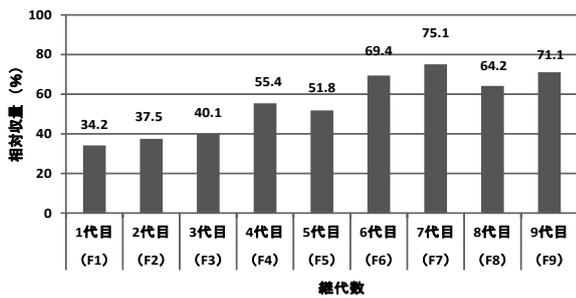


図2 ナンブ系の収量を100とした場合のオリジナル系の相対収量 (茎部を除く)

4 養殖ワカメの成長試験

椿漁港内の筏で行ったナンブ系の種系の沖出し日別の成長を表5、図3に示した。成長が最も良かったのは早期の10月5日に沖出ししたもので、1月上旬には全長が2mを超えた個体が出現した。しかし、茎数18本/mで最も少なく、収量も2.7kg/mと少なかった。

表5 ワカメ種系の沖出し日別の生育状況

沖出し日	養殖		取り上げ時(2018年3月22・23日)		
	水温 ^{※1}	ワカメ全長(μm)	単位重量(kg/m)	平均全長 ^{※2}	茎数(本/m)
10月5日	19.5℃	50~3,000	2.7	206	18
10月12日	20.3℃	300~5,000	2.6	156	25
10月25日	17.2℃	300~1,500	6.2	176	44

※1: 水温は水産振興センター取水水温(男鹿市船川港台島宇鶴/崎沖)

※2: 平均全長=幹縄1m中における上位3本の全長の平均

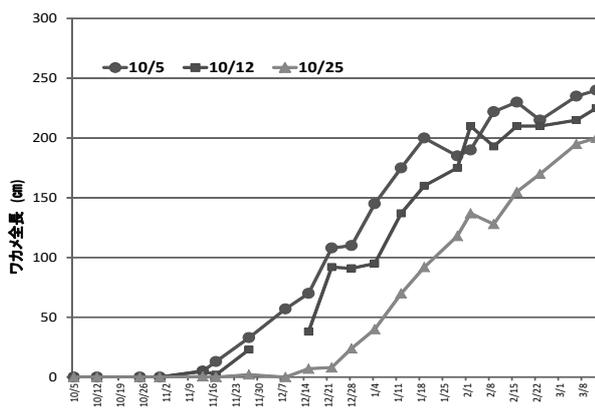


図3 養殖ワカメの最大全長の推移

5 ナンブとオリジナルのかけ合わせ試験

2017年10月26日に椿漁港でナンブ系とオリジナル系を交配した4種類の種系の成長の状況を図4に、3月16日に行った生育調査結果を表6に示した。

生長はナンブ系♀とオリジナル系♂を交配したものが良い傾向を示し、2月下旬には全長180cmとなった。収量が最も多かったのは、オリジナル系♀とナンブ系♂を交配したもので重量は7,198 g/mであった。次がナンブ系♀とオリジナル系♂を交配したもので重量が4,817 g/mであった。最も収量が少なかったのは♂♀ともオリジナル系のもので、茎部のほとんどないワカメが半数以上(20本/m)を占めた。

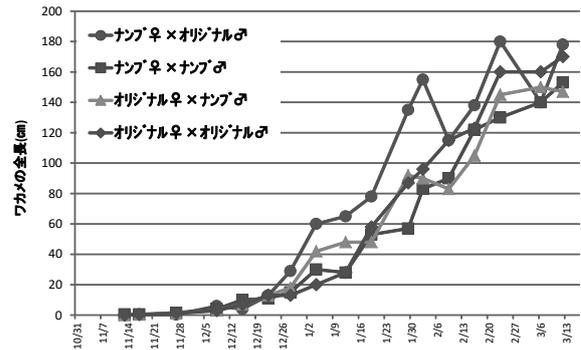


図4 養殖ワカメの全長推移

表6 ワカメ種類別の生育状況 (2018/3/16)

試験区	養殖開始時	収穫時			平均全長 ^{※1}	茎数
		全長	単位重量(g/m)	計		
配偶体♀ × 配偶体♂						
ナンブ系 × オリジナル系	配偶体~約2mm	340	1,098	3,379	4,817	174
		7%	23%	70%		42
ナンブ系 × ナンブ系	配偶体~約2mm	48	305	1,380	1,733	119
		3%	18%	80%		28
オリジナル系 × ナンブ系	配偶体~約2mm	230	2,348	4,620	7,198	172
		3%	33%	64%		70
オリジナル系 × オリジナル系	配偶体~約4mm	438	423	2,540	3,401	144
		13%	12%	75%		13
						(20) ^{※2}

※1平均全長=幹縄1m中における上位3本の全長の平均

※2茎のないワカメの個体数

6 養殖ワカメ収穫期の作柄調査

2018年3月下旬までの作柄状況について、現地調査や聞き取りを行った結果を表7に示した。

男鹿半島の南岸に位置する船川の双六、台島、女川などでは、生育が良好な傾向がみられたのに対し、戸賀湾では不安定、岩館、天王では不作で、地区により差が認められた。

表7 養殖ワカメ収穫期の作柄

配布先	種糸長 m	配布月日	水温 ^{※1} °C	収穫時の評価 ^{※2}			備考	
				成長	芽数	収量		
北部	岩館	100	11/13	15.0	×	×	×	セイヨウハヅリ密生
	八森	200	11/13	15.0				
北浦	西黒沢	100	10/5	19.5	△	△	△	早出し
		620	10/19 ~ 10/20	18.8 ~ 18.6	○	○	○	
	晶	100	10/25	17.8				
	戸賀	300	10/5	19.5	△	△	△	早出し
	戸賀	5,530	10/17 ~ 10/24	18.9 ~ 17.8	○	○	○	
船川	小浜	200	10/10 ~ 11/13	20.8 ~ 15.0	◎	◎	◎	
	双六	1,170	10/25 ~ 11/10	17.8 ~ 15.6	◎	◎	◎	
	椿	240	10/26	17.4				
	台島	1,820	10/16 ~ 10/28	19.2 ~ 17.2	◎	◎	◎	
	女川	480	10/20 ~ 11/15	18.6 ~ 15.6	◎	◎	◎	
	増川	120	10/20	18.6				
	南平沢	420	11/10 ~ 11/27	15.8 ~ 12.2				
	船泉	260	10/28	17.2				
	羽立	740	10/25 ~ 11/2	17.8 ~ 16.1	◎	◎	◎	
	脇本	1,550	11/2 ~ 11/17	16.1 ~ 13.3	○	○	○	成長遅い
	天王	420	11/2 ~ 11/3	16.1 ~ 15.7	×	×	×	ほとんど無し
	南部	岩城	400	11/2	16.1	○	○	○
金浦		360	11/2	16.1	◎	◎	◎	
象潟		400	11/2	16.1	○	○	○	

※1水温は水産振興センターの取水水温

※2評価は、平年に比べ、◎良好、○：並、△：やや不良、×不良

【参考文献】

- 1) 竹内健 (1968)ワカメ養殖試験. 昭和41年度秋田県水産試験場事業報告書, p. 313-319.
- 2) 斎藤和敬 (2017)秋田オリジナルワカメ拡大事業、ワカメの選抜育種・種糸生産. 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 275-276.

我が国周辺水域資源調査 (生物情報収集調査) (トラフグ)

藤田 学・福田 姫子

【目的】

我が国周辺水域におけるトラフグ資源の回復とその持続的利用の科学的根拠となる漁獲実態や生態に関する基礎資料を収集する。

【方法】

1 トラフグ漁獲実態調査

本県におけるトラフグの漁獲実態を把握するため、漁獲量調査を行うとともに、市場に水揚げされたトラフグを測定し、漁獲サイズを把握した。

2 トラフグ稚魚の生態調査

トラフグ天然稚魚の生態を把握するため、トラフグ保育場とされる男鹿市船川港沿岸の比詰川河口で曳き網を、また、同市船越浜で曳網による採捕を行い、稚魚(天然・放流)の出現状況とサイズを把握した。なお、当県で放流している全てのトラフグ稚魚には、耳石にALC標識を施しており、その標識が無いものを天然魚とした。

【結果および考察】

1 トラフグ漁獲実態調査

2005年以降の年別漁業種別トラフグ漁獲量を表1に、また、定置網(大型・小型)、はえ縄、その他(定置網、延縄以外)の3種類に大別して集計したグラフを図1に示した。

2012年以降、トラフグ漁獲量は6トン台で推移していたが、2017年は4,939kgと前年比96.2%にとどまった。トラフグは、主に、定置網とはえ縄によって漁獲され、その割合は9割以上となっているが、延縄が前年比117.3

%、定置網が同90%となった。

2017年における月別漁業種別漁獲量を表2に示した。本県トラフグの漁獲は、4~6月の産卵期に集中し、この期間の漁獲量は年間漁獲量の85.4%を占めていた。

4~6月に潟上市潟上漁港に水揚げされたトラフグのうち調査した598尾の全長および体重の組成を図2、3に示した。全長では450mm以上475mm未満が最も多く全体の19.3%、体重では1.5kg以上2.0kg未満が最も多く全体の24.0%を占めていた。

また、漁獲されたトラフグの全長と体長の関係を図4、全長と体重の関係を図5に示した。全長と体長の関係および、全長と体重の関係は次の式で表された。

$$BL = 0.8368 \times TL - 2.8542 \quad (R^2 = 0.94)$$

$$Wt = 1.6956 \times 10^{-8} \times TL^{3.031130} \quad (R^2 = 0.91)$$

ただし、TL：全長(mm)、BL：体長(mm)、Wt：体重(g)

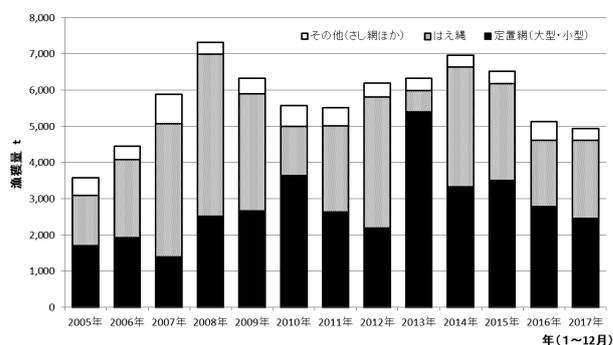


図1 年別漁業種別トラフグ漁獲量

表1 年別漁業種別漁獲量

漁業種類		年間漁獲量(1~12月計)											単位:kg		
大区分	小区分	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	前年比 (17/16)
定置網	大型定置網	289.0	362.0	265.0	578.0	902.0	927.0	835.0	647.0	1,973.0	1,260.0	1,577.0	885.0	798.2	90.2
	小型定置網	1,423.0	1,571.0	1,129.0	1,940.0	1,775.0	2,718.0	1,801.0	1,548.0	3,429.0	2,072.0	1,941.0	1,900.0	1,665.2	87.6
	小計	1,712.0	1,933.0	1,394.0	2,518.0	2,677.0	3,645.0	2,636.0	2,195.0	5,402.0	3,332.0	3,518.0	2,785.0	2,463.4	88.5
はえ縄	はえ縄	1,391.0	2,151.0	3,693.0	4,484.0	3,236.0	1,360.0	2,386.0	3,625.0	597.0	3,309.0	2,666.0	1,835.0	2,152.0	117.3
	その他	133.0	147.0	157.0	95.0	229.0	367.0	269.0	182.0	164.0	147.0	186.0	337.0	81.5	24.2
その他	底びき網	133.0	147.0	157.0	95.0	229.0	367.0	269.0	182.0	164.0	147.0	186.0	337.0	81.5	24.2
	さし網	220.0	216.0	246.0	152.0	136.0	182.0	135.0	157.0	122.0	109.0	122.0	130.0	226.6	174.3
	釣り	112.0	5.0	89.0	32.0	42.0	7.0	13.0	5.0	15.0	58.0	20.0	10.0	13.9	139.0
	その他・員外	15.0	10.0	312.0	44.0	23.0	18.0	83.0	36.0	34.0	12.0	21.0	38.0	2.2	5.8
小計		480.0	378.0	804.0	323.0	430.0	574.0	500.0	380.0	335.0	326.0	349.0	515.0	324.2	63.0
合計		3,583.0	4,462.0	5,891.0	7,325.0	6,343.0	5,579.0	5,522.0	6,200.0	6,334.0	6,967.0	6,533.0	5,135.0	4,939.6	96.2
定置網・はえ縄割合(%)		86.6	91.5	86.4	95.6	93.2	89.7	90.9	93.9	94.7	95.3	94.7	90.0	93.4	

表2 月別漁業種類別漁獲量 (2017年)

単位: kg

漁業種類		月 別 漁 獲 量												合計
大区分	小区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
定置網	大型定置網	1.2		1.1	69.7	507.6	136.7	55.5	0.7	0.2	4.0	8.6	12.9	798.2
	小型定置網	1.0	1.0	2.2	263.3	1,243.4	95.8	10.1	2.0	6.4	21.4	14.1	4.5	1,665.2
	小 計	2.2	1.0	3.3	333.0	1,751.0	232.5	65.6	2.7	6.6	25.4	22.7	17.4	2,463.4
はえ縄	はえ縄	23.6	148.8	79.3	441.0	792.2	445.6			110.5	73.9	5.9	31.2	2,152.0
その他	底びき網	3.0	1.1	16.2	52.3					3.0			5.9	81.5
	さし網	0.3	18.3	31.3	37.5	127.6	4.2	1.1	0.5	1.7	4.1			226.6
	釣り							2.7		8.7	2.0	0.5		13.9
	その他・員外					0.5	1.3		0.4					2.2
	小 計	3.3	19.4	47.5	89.8	128.1	5.5	3.8	0.9	13.4	6.1	0.5	5.9	324.2
合 計		29.1	169.2	130.1	863.8	2,671.3	683.6	69.4	3.6	130.5	105.4	29.1	54.5	4,939.6
定置網・はえ縄割合 (%)		88.7	88.5	63.5	89.6	95.2	99.2	94.5	75.0	89.7	94.2	98.3	89.2	93.4

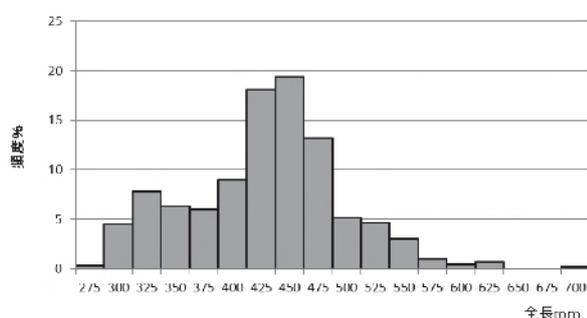


図2 漁獲されたトラフグの全長組成

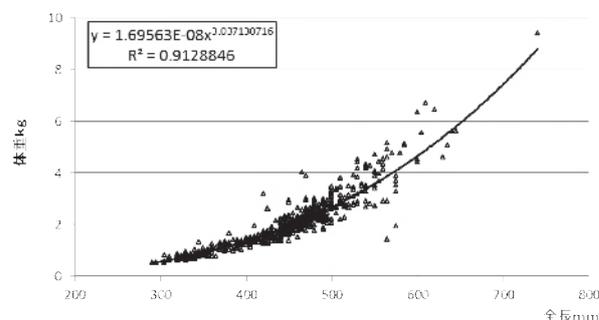


図5 トラフグの全長と体重の関係

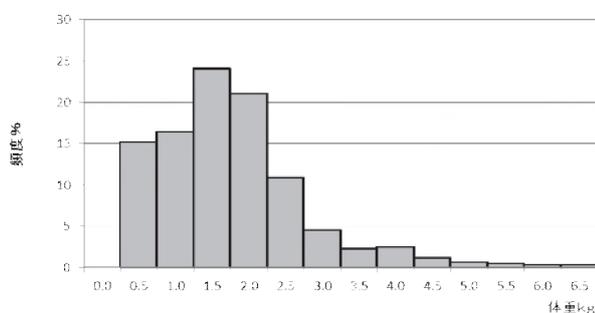


図3 漁獲されたトラフグの体重組成

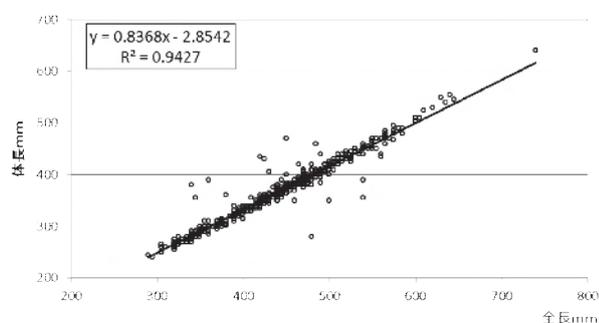


図4 トラフグの全長と体長の関係

2 トラフグ稚魚の生態調査

比詰川河口での曳き網調査は6月25日～8月28日の間に12回実施し、7月7日～8月9日の間に天然魚6尾、放流魚16尾を採捕した。天然魚は、7月10日～8月28日の間に採捕し、全長は34.5～66.6mm、放流魚は7月7日～8月28日の間に採捕し、全長は30.2～78.5mmであった。

船越浜での地曳網調査は、当センターが実施した3回のほか、漁業者が実施した1回にも同行して、合計4回稚魚の採捕を行った。7月19日～8月31日の間に天然魚25尾、放流魚27尾を採捕した。天然魚は、7月19日～8月26日の間に採捕され、全長は31.6～102.0mm、放流魚は7月19日～8月31日の間に採捕し、全長は39.0～93.3mmであった。

比詰川に放流された稚魚は、河口周辺で全長約40mmになるまで生育した後、東方面に広がる砂浜域へ移動分散し、船越浜においては約50mm以上のサイズで出現するが、2017年は7月18日に同河口に50mmサイズで放流した稚魚が、翌日6.5km離れた船越浜で採捕されたことから、移動可能サイズで放流した場合は、放流地点から速やかに移動していると推察された。

曳き網および地曳網調査で採捕したトラフグ稚魚の採捕日と全長、および直線式での日間成長量を図6に示し

た。天然魚の日間成長量は0.81mm/日、放流魚は1.11mm/日で天然魚は放流魚より成長が遅い傾向が見られた。

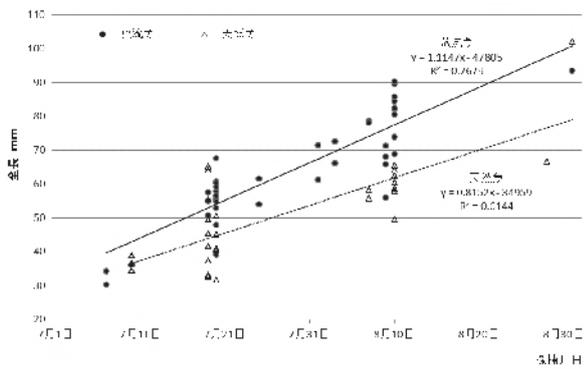


図6 トラフグ稚魚の採捕日と全長

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (シジミ類の増殖技術開発)

山田 潤一・高田 芳博・黒沢 新

【目的】

近年、八郎湖において漁業振興と水質浄化の観点からシジミ類の増殖への期待が高まっている。このため、シジミ類の増殖技術を検討する。

【方法】

1 ヤマトシジミ種苗生産

(1)人工採苗

親貝として、前年に購入し八朗湖で飼育（底籠）していた青森県（小川原湖、十三湖）産のヤマトシジミ約10kgを使用し、2017年7月15日から7月22日までに4回の人工採苗を実施した。飼育水は1/5海水（海水1：淡水4）とし、淡水は水道水を使用した。

(2)水槽飼育

人工採卵で得られたふ化幼生（約3,600万個体）を、パンライト水槽（1kℓ）6基に収容し、7月下旬の採卵日から9月22日までの約2か月飼育を行った。稚貝の餌料として、市販の珪藻（キートセロス・グラシリス）を元種としてパンライト水槽（1kℓ）4基で培養したものを直接投与した。珪藻の培養水は1/5海水（海水1：淡水4）とし、淡水は水道水を使用した。週1回を目処にシジミの殻長を測定した。

2 放流場所の環境調査

シジミ稚貝の放流場所である八朗湖St.1（図1）の環境を把握するため、2017年9月22日に水質、底質、食害生物、底生生物、プランクトンの各調査を行った。

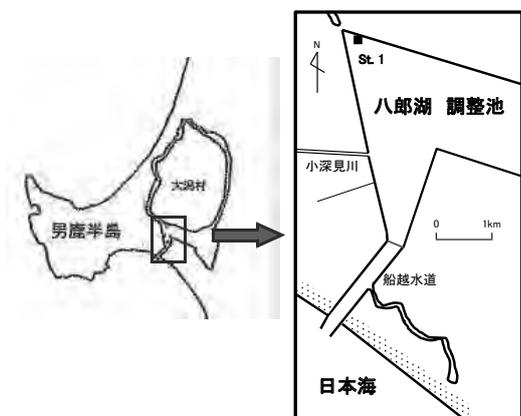


図1 放流場所位置図

(1) 水質調査

放流場所で採水し、pH、SS、NH₄-N、塩分、クロロフィルaなど10項目について分析を行った。分析項目および分析方法は表1に示すとおりである。

表1 水質分析項目および分析方法

分析項目	分析方法
pH	ガラス電極法
SS	ガラスフィルターペーパー法
PO ₄ -P	モリブデン青吸光度法
T-P	ペルオキシニ硫酸カリウム分解法
NO ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光度法
NO 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度法
NH ₄ -N	インドフェノール青吸光度法
T-N	紫外線吸光度法
塩分	卓上塩分計
クロロフィル-a	吸光度法

(2) 底質調査

底質の採取には、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を使用し、放流場所の粒度組成、含水率、強熱減量を測定した。

(3) 食害生物調査

放流場所で、2017年9月22日の放流当日に投網（網目21節）を用いて生息生物を採捕し食害の検討資料とした。

(4) 底生生物調査

エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225m²）を用いて、底生生物を採集した。

(5) プランクトン調査

北原式定量プランクトンネットを使用し水深0.6mの湖底から表層までの鉛直びきを行いプランクトンを採集した。なお、試料は現場で10%のホルマリン溶液で固定し、24時間沈澱量を測定した後、検鏡し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ろ水量当たりの出現個体数を求め、植物プランクトンについてはC-R法により相対豊度で（C-R法）評価した。

3 ヤマトシジミ人工種苗放流調査

(1) 人工種苗放流

9月22日に飼育水槽から取りあげた約300万個（殻長0.5~4.3mm）の稚貝を、食害防止を目的として八朗湖St.1に設定した防風ネット（5mm目）敷設区（岸側、中側、沖側の3区）、トリカルネット敷設区（目合10、15、20mm目の3区）、対照区の計7か所へ放流した。放流直前に各

試験区の湖底に口径59mmのプラスチック容器を各2~3個設置し、放流直後に回収したこの容器内の稚貝を計数することで初期密度を把握した。

(2) 放流種苗の追跡調査

放流から71日経過した12月1日および12月4日に、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225㎡）を用いて各3~6回採泥を行い、850μmの篩上に残った稚貝の殻長を測定するとともに、試験区毎の生息密度を推計した。

【結果および考察】

1 ヤマトシジミ種苗生産

(1) 人工採苗

ヤマトシジミの人工採苗結果を表2に示した。人工採苗は7月15日から7月22日までに4回、延べ10基の水槽（容量600ℓ）で行い、約3,600万個のふ化幼生を得た。

表2 ヤマトシジミの人工採苗結果

回次	採苗月日	水槽 (基)	使用水	ふ化幼生数 (万個)	親貝由来
1	7月15日	4	1/5海水	1,200	八郎湖で飼育(十三湖産・小川原湖産)
2	7月18日	2	1/5海水	2,400	八郎湖で飼育(十三湖産・小川原湖産)
3	7月19日	1	1/5海水	0	前日使用した親貝、十三湖産
4	7月22日	3	1/5海水	0	小川原湖産
合計				3,600	

(2) 水槽飼育

7月18日に採卵した稚貝（殻長0.16mm）の殻長の推移について表3、図2に示した。採卵から36日経過した8月23日には平均殻長1.1mm（範囲0.4~2.2mm）、63日経過した9月19日の平均殻長

は1.5mm（範囲0.6~4.2mm）であった。飼育日数の経過に伴い殻長のバラツキが大きくなるとともに、極度に成長の良いトビ個体が出現した。

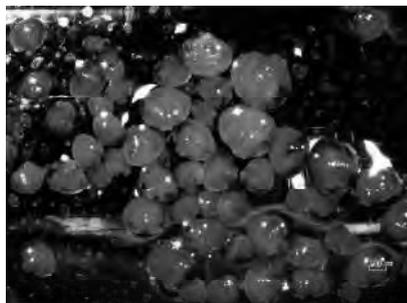


写真1 飼育中のヤマトシジミ稚貝

表3 人工採苗したヤマトシジミ殻長の推移

(単位：個体)

殻長 (mm)	8月23日 36日経過	8月31日 44日経過	9月6日 50日経過	9月11日 55日経過	9月19日 63日経過
0.1					
0.2			0		
0.3		0	0	1	
0.4	4	3	0		
0.5	4	2	2		0
0.6	7	7	2	0	1
0.7	10	9	4	1	4
0.8	19	6	6	9	4
0.9	6	4	7	15	11
1.0	6	13	4	9	3
1.1	5	3	10	11	7
1.2	15	10	9	15	10
1.3	3	8	6	8	6
1.4	5	5	7	5	5
1.5	7	14	6	8	10
1.6	4	1	2	5	6
1.7	2	1	0	2	4
1.8	2	5	1	3	5
1.9	2	0	1	0	1
2.0	2	3	0	1	2
2.1	1	0	4	0	4
2.2	1	1	3	1	4
2.3	0	1	1	1	2
2.4		0	0	2	2
2.5		2	0	2	1
2.6		0	3	1	0
2.7		0	0	0	0
2.8		0	3	1	0
2.9		0	0	0	0
3.0		0	0	0	2
3.1		0	2	0	0
3.2		0	0	1	1
3.3		0	0	0	1
3.4		1	0	0	0
3.5		1	0	0	0
3.6		0	0	0	0
3.7		0	0	0	0
3.8		0	0	0	0
3.9		0	1	0	0
4.0		0	0	0	0
4.1		0	0	1	0
4.2		0	0	0	1
4.3		0	0	0	0
4.4		0	0	0	0
4.5		0	0	0	0
合計(個体)	105	100	85	102	97
平均(mm)	1.1	1.2	1.4	1.3	1.5
S D (mm)	0.4	0.6	0.7	0.6	1.5
最大(mm)	2.2	3.5	3.9	4.1	4.2
最小(mm)	0.4	0.4	0.3	0.7	0.6

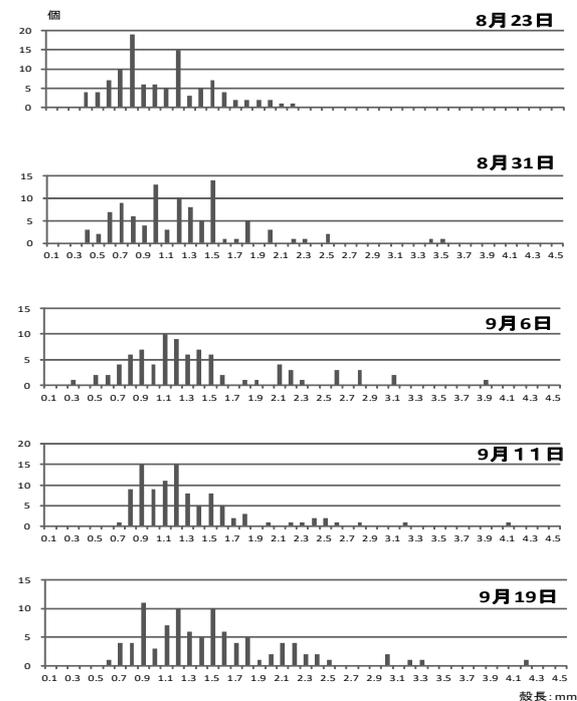


図2 ヤマトシジミの殻長の推移
(7月18日人工採苗)

2 放流場所の環境調査

(1) 水質調査

水質調査結果を表4に示した。2015年に実施した値²⁾と比べると、pHと塩分がやや低下しているものの、これらの数値は、これまでに調査した八朗湖における他の地点の数値と差はなかった。

(2) 底質調査

底質の粒度組成および強熱減量 (IR) を表5、6に示した。底質は粒径125~500 μm の細砂が主体で、強熱減量 (IR) は1.3%であった。ヤマトシジミの生息に好適な底質として、中村⁴⁾は、細砂が望ましいとし、強熱減量については5%以下が好適と報告していることから、底質については特に問題ないものと推察された。

(3) 食害生物調査

投網で採捕した生息生物の採集結果を表7に示したが、採捕されたのはオオクチバス2尾とワカサギ1尾であった。ヤマトシジミの食害種として報告されているコイ²⁾、モクズガニ²⁾ などについては出現しなかった。

(4) 底生生物調査

調査結果を表8に示したが、イトミミズ科が2個体出現したのみで、底生生物はごく少なかった。

(5) プランクトン調査

プランクトン調査の結果を表9に示した。

1) 動物プランクトン

枝角類のゾウミジンコが16.82個体/ℓと多く出現し、以下カイアシ類の幼生が6.12個体/ℓ、ワムシ類が4種で4.08個体/ℓ出現した。これらはいずれも八朗湖内でごく普通に見られる種類であった。

2) 植物プランクトン

藍藻類のマイクロキスティス属、サヤユレモ属、アナベナ属と珪藻類のタルケイソウ属が非常に多く出現した。これらはいずれも八朗湖内でごく普通に見られる種類であった。

表9 プランクトン調査結果

(単位：動物プランクトン=個体/ℓ)

調査地点	南部排水機場前	
調査月日	9月22日	
水深(m)	0.6	
沈殿量(mℓ/m ³)	6.1	
動物プランクトン	Zooplankton	
ワムシ類	ROTATORIA	
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> spp.	1.02
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>	0.51
ハオリワムシ属	<i>Euchlanis</i> sp.	1.53
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	1.02
枝角類	BRANCHIOPODA	
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	16.82
カイアシ類	COPEPODA	
コペポダイト幼生	copepodite larvae	3.06
ノープリウス幼生	nauplius larvae	3.06
植物プランクトン	Phytoplankton	
藍藻類	CYANOPHYTA	
マイクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	cc
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	cc
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA	
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> sp.	cc
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> sp.	rr
コバンケイソウ属	<i>Surirella robusta</i>	rr
緑藻類	CHLOROPHYTA	
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.	rr
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.	rr
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.	rr

表4 水質検査結果

項目	単位	値
pH		7.16
SS	mg/ℓ	22
PO ₄ -P	mg/ℓ	0.016
T-P	mg/ℓ	0.108
NH ₃ -N	mg/ℓ	0.016
NH ₃ -N	mg/ℓ	0.420
NH ₄ -N	mg/ℓ	0.190
T-N	mg/ℓ	1.17
塩分	psu	0.032
クロロフィル-a	mg/ℓ	63

表5 底質の粒度組成

粒径(μm)	粒度組成(%)
>2000	1.72
1000~	0.64
500~	2.30
250~	40.70
125~	53.66
63~	0.85
<63	0.13
計	100

表6 底質の分析結果

項目	単位	値
含水率	%	26.5
強熱減量	%	1.3
硫化水素	mg/乾物g	<0.02

表7 生息生物調査

方法	回数	種類	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)
投網	8	オオクチバス	114	95	18.6
		"	126	104	26.7
		ワカサギ	50	-	0.9

表8 底生生物調査結果 (0.045m²当たり)

和名	個体数	湿重量
イトミミズ科の一種	2	+

※ 湿重量の+は0.001g未満を示

3 ヤマトシジミ人工種苗放流調査

(1) 人工種苗放流

人工種苗の放流は、9月22日に、図1に示した八朗湖のSt.1（水深51cm、表面水温22.8℃、底水温21.7℃）で行った。殻長組成を図3に示したが、放流数は合計300万個で、殻長は平均1.4mm、標準偏差0.7mmで、0.5～5.0mmの範囲であった。

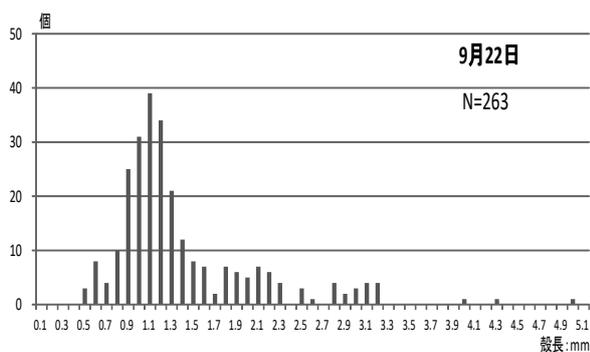


図3 放流時のヤマトシジミ稚貝の殻長

試験区別の稚貝の初期密度と殻長について表10に示した。生息密度の範囲は3.2～8.0個/cm²、平均殻長の範囲は1.5～2.4mmであった。

表10 人工種苗の試験区ごとの放流状況（9月22日放流）

試験区	目合い mm	密度 個/cm ²	面積 m ²	殻長(mm)		最小~最大 mm	測定数 個
				平均	標準偏差		
防風ネット・岸側	5×5	8.0	5.6	2.0 ± 0.7		1.4~6.0	42
防風ネット・中側	5×5	4.1	8.0	2.0 ± 0.5		1.3~2.9	15
防風ネット・沖側	5×5	5.8	7.6	2.0 ± 0.5		1.3~2.9	15
トリカルネット・粗目	20×30	4.7	2.0	2.4 ± 0.6		1.2~4.8	103
トリカルネット・中目	15×15	3.5	5.3	2.1 ± 0.7		1.2~4.1	19
トリカルネット・細目	10×12	5.5	2.7	2.3 ± 0.4		0.9~4.0	137
対照区	-	3.2	7.5	1.5 ± 0.2		1.5~2.2	13

(2) 人工種苗放流の放流追跡調査

放流から76日経過した12月1日とその3日後の12月4日に、各試験区で行った放流種苗の追跡調査経過を表11に示した。

試験区別の生残率は0.1～1.8%の範囲であった。最も高かったのは細目（目合10mm）トリカルネット区の1.8%で、次いで粗目（目合20mm）トリカルネット区が1.6%、防風ネット岸側が0.6%、中目（目合15mm）トリカルネット区が0.4%、対照区が0.3%の順で、防風ネット沖側が0.1%で最も低かった。防風ネットの生残率が低い傾向が窺われたが、これは、ネットの裏側に泥などの沈殿物が多く認められたことから、水質の悪化を招いたことが原因と考えられた。

平均殻長は1.7～2.4mmの範囲であり、放流時と比べるとほとんど変わらなかった。この成長の停滞については、10月以降の水温の低下³⁾の影響が考えられる。

表11 放流種苗の追跡調査結果（2017年12月1、4日）

試験区	網目合い	初期密度	採泥回数	稚貝数	個/回	密度	生残率	殻長(mm)		備考
								個/cm ²	%	
防風ネット・岸側	5×5	8.0	3	30	10.0	0.04	0.6	2.1 ± 0.8		1.4~6.0
防風ネット・中側	5×5	4.1	-	-	-	-	-	±		~
防風ネット・沖側	5×5	5.8	3	5	1.7	0.01	0.1	2.1 ± 0.8		1.4~2.9
トリカルネット・粗目	20×30	4.7	6	103	17.2	0.08	1.6	2.4 ± 0.6		1.2~4.8
トリカルネット・中目	15×15	3.5	6	19	3.2	0.01	0.4	2.0 ± 0.7		1.2~4.1
トリカルネット・細目	10×12	5.5	6	137	22.8	0.10	1.8	2.1 ± 0.5		0.9~4.0
対照区	-	3.2	6	13	2.2	0.01	0.3	1.7 ± 0.2		1.5~2.2 ほぼ1個体

【参考文献】

- 1) 山田潤一・高田芳博・渋谷和治・黒沢新（2015）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究。平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 181-187.
- 2) 山田潤一・高田芳博・珍田尚俊（2016）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究。平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 162-167.
- 3) 山田潤一（2017）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究。平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 194-198.
- 4) 中村幹雄（2000）日本のシジミ漁業。その現状と問題点。たたら書房，米子市。

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (アユの遡上調査)

佐藤 正人・高田 芳博

【目的】

アユは県内河川における漁業、遊漁の重要魚種である。本種の友釣りは非常に人気が高く、解禁とともに県内外から多くの遊漁者が県内河川を訪れ、宿泊施設や飲食店等を利用する。また、観光資源としても活用されており、地域経済や活性化のための素材として重要視されている。

本研究ではアユの遡上と放流状況を把握するとともに、遡上量の推定精度向上に関する研究を行った。

【方法】

1 種苗放流

秋田県内水面漁業協同組合連合会と県内各河川を管轄する内水面漁業協同組合（以下、「河川漁協」とする）の資料から県内の放流状況について整理した。

2 遡上状況

(1) 遡上量調査

調査は船越水道（馬場目川）、米代川水系常盤川、種梅川、内川および阿仁川の5河川で行った（図1、表1）。調査河川の概要、調査方法は次のとおりである。

1) 船越水道

調査場所は感潮域であり、0.1km上流に防潮水門が設置されている。また、防潮水門の左岸端と右岸端には階

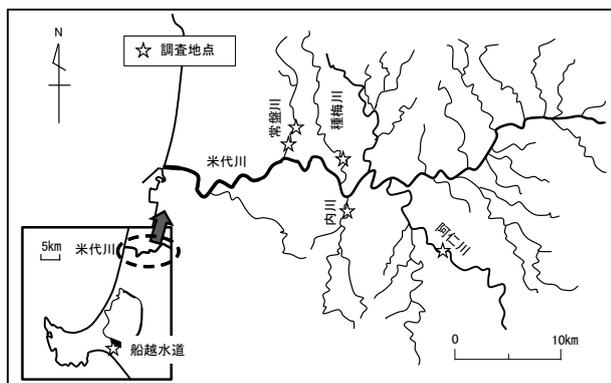


図1 調査位置図

表1 船越水道、常盤川、種梅川、内川および阿仁川の河川環境

河川名	河口からの距離 (km)	流れ幅 (m)	流量 (kl/s)	底質	備考
船越水道(馬場目川)	1.5	約300	—	砂泥	防潮水門下流で調査
常盤川(上流)	21.8	4.4 ~ 5.2	0.1 ~	中~大礫、岩盤	床固工直下流で調査
常盤川(下流)	17.9	4.8 ~ 7.2	0.2 ~	小~中礫	
種梅川	26.4	4.8 ~ 7.8	0.2 ~	小~中礫	
内川	26.2	5.6 ~ 12.8	0.3 ~	小~中礫	
阿仁川	54.2	50.0 ~ 80.0	—	大礫~石	米内沢頭首工斜路式魚道で調査 アユ漁場内に位置

段式魚道が設置されており、アユが遡上できるようになっている。調査は2017年4月6日~6月9日にかけての旬1回、河口から1.5km上流（右岸側）で地びき網（目合い3mm、網の長さ4m、高さ1.4m、袋網の長さ2m）により行った。調査1回当たりの曳網の回数は2回、距離は50mとした。採捕魚は体長を測定し、採捕尾数と曳網回数から旬別CPUE（曳網1回当たり採捕尾数）を算出した。また、年間を通じた合計採捕尾数と、採捕が認められた旬の合計曳網回数から年平均CPUEを算出し、1997~2016年の調査結果と比較した。

2) 常盤川

調査は4月24日~6月19日にかけての旬1回、上流側（米代川河口から21.8km上流）および下流側（同17.9km上流）の2定点で投網（目合い18節、1200目、重量5.7kg）により行った。1定点当たりの投網回数は10回とした。採捕魚は定点別に体長を測定し、旬別CPUE（投網1回当たり採捕尾数）を算出した。また、調査期間を通じた採捕尾数を比較するため、年平均CPUEを算出した。

年平均CPUEの算出にあたって、阿仁川での釣獲尾数との間に正の相関が認められたのは、年間の合計採捕尾数と採捕が認められた旬の合計投網回数から算出した値では無く、調査期間を通じた合計投網回数から算出した値であったため¹⁾、本年から調査手法を調査期間を通じた合計投網回数に変更した。また、比較年についても同様に調査が行われた2010~2016年データを使用した。

3) 種梅川・内川

4月24日~6月19日にかけての旬1回、常盤川と同様の方法で調査を行い、2014~2016年の調査結果と比較した。

4) 阿仁川

米内沢頭首工左岸端に設置されている扇形斜路式魚道（以下、「斜路式魚道」とする）の通過尾数を計数した。米内沢頭首工の幅、落差はそれぞれ174m、2.2mで、右岸端には取水用ゲートが設置されている。また、斜路式魚道の他に、右岸端から約30m左岸側に階段式魚道が設置されている。

通過魚の計数について、アユの通過が認められた5月29日～6月30日の毎日15～18時に1日1回、10分間の目視により行った。計数データは時間当たりへ換算し、表2から1日の通過尾数を推定したうえで、2000～2016年の調査結果と比較した。

表2 時刻毎の魚道通過尾数の割合

時刻	通過割合(%)
9	3.0
10	3.6
11	5.1
12	3.3
13	6.8
14	7.9
15	12.0
16	14.8
17	25.0
18	18.6

・2010～2015年の調査データを基に算出した。
 ・0～8時、19～23時には通過が認められていないため、本表に記載しなかった。

(2) 船越水道の調査手法再検討に関する研究

先行研究では、従来法により算出した年平均CPUE（年間の採捕尾数/採捕が認められた旬の合計曳網回数）と阿仁川での釣獲尾数に相関関係は認められなかった²⁾。

そこで、本研究では4月上旬～5月下旬または4月中旬～5月下旬に旬1回ずつ調査が行われている年を抽出し、年平均CPUEの算出に使用する曳網回数をシーズン全体の曳網回数に変更したうえで、阿仁川での釣獲尾数との相関関係を分析した。

3 仔魚の流下状況

調査は、9月26日～11月28日（水温範囲：6.1～17.6℃）に旬1回、20時に能代市富根地区の米代川（河口から19.1km上流）において行った（図2）。

仔魚の採集は、開口部の直径40cm、長さ230cm、目合い0.3mmの北原式プランクトンネットを開口部の最下部

が河床と接するように5分間設置して行った。採集場所は調査河川の左岸端から10～20m、21～30mおよび31～40mの範囲の3地点とし、採集回数は各範囲で1回とした。同時に調査地点の水深とネット開口部中心でプロペラ式流速計（VR-201、(株)ケネック）により流速を測定した。

採集された仔魚は5%ホルマリン水溶液で固定後、調査日・地点別に採集尾数を計数した。さらに、ネット開口部の面積と流速から、濾水量1kℓ当たりの採集尾数を算出したうえで、2014～2016年の調査結果と比較した。

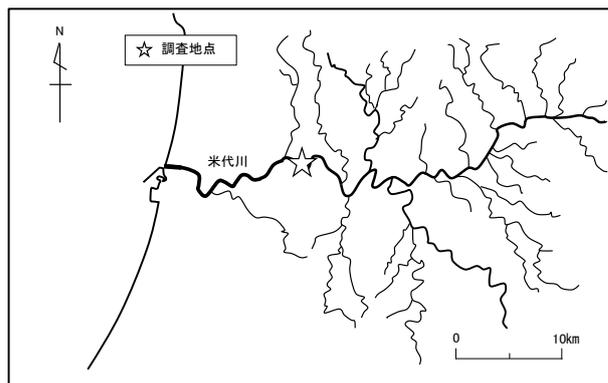


図2 調査位置図

【結果および考察】

1 種苗放流

1973年以降のアユ種苗の放流重量を図3に、2006年以降の由来別の放流重量を表3に示す。

2017年の放流重量は6,450kgで前年(6,290kg)比102.5%、ピーク時(2001年；10,899kg)の59.2%であった。河川別では米代川水系で1,340kg、雄物川水系で3,360kg、子吉川水系で850kg、その他河川で190kgであった。由来は水産振興センター産種苗で全体の89.0%(5,740kg)を、宮城県中新田産種苗で7.1%(460kg)、琵琶湖産種苗で

表3 由来別のアユの種苗放流重量

年	自主放流			計	県費放流	合計	
	琵琶湖産	中新田産	県内産		県内産		
2006	0	0	8,243	8,243	1,050	9,293	
2007	0	0	8,340	8,340	665	9,005	
2008	350	0	7,980	8,330	27	8,360	
2009	350	0	7,180	7,530	26	7,560	
2010	350	0	7,312	7,662	30	7,692	
2011	250	0	7,427	7,677	0	7,677	
2012	250	0	7,509	7,759	0	7,759	
2013	400	0	6,839	7,239	0	7,239	
2014	250	0	6,260	6,510	0	6,510	
2015	250	0	6,923	7,173	0	7,173	
2016	250	0	6,040	6,290	0	6,290	
2017 合計	250	460	5,740	6,450	0	6,450	
2017 内訳	米代川水系		1,340	3,360			
	雄物川水系	250	460				
	子吉川水系				850		
	その他（単独河川等）				190		

秋田県内水面漁連資料等をもとにした水産振興センター調べ

3.9% (250kg) を占めた (表3)。

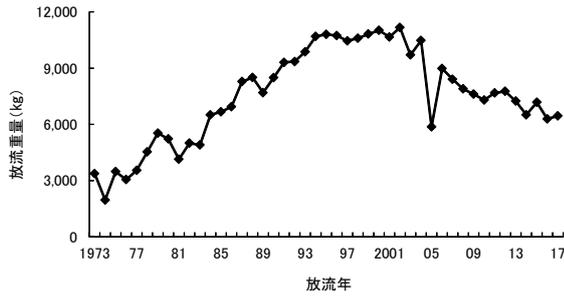


図3 秋田県におけるアユ種苗の放流重量

2 遡上状況

(1) 解禁前の遡上量

1) 船越水道 (図4)

遡上魚は4月中旬以降に採捕された。調査期間を通じた採捕尾数は28尾であり、その平均体長は5.4±0.6cmと平年(1997~2015年平均値: 5.3cm)並みであった。旬別CPUEは0~3.5尾/回で、平年より1~2旬遅い、5月下旬にピークが認められた。

2017年の年平均CPUEは3.5尾/回で、前年(2.3尾/回)比150.0%、平年(8.5尾/回)比41.2%であった。

2) 常盤川 (図5)

遡上魚は、上流側定点では平年(2010~2016年平均値)より1旬早い5月下旬に、下流側定点で平年より3旬早い4月下旬に採捕された。

調査期間を通じた採捕尾数は上流側定点で83尾、下流側定点で109尾であった。平均体長は上流側定点で6.8±

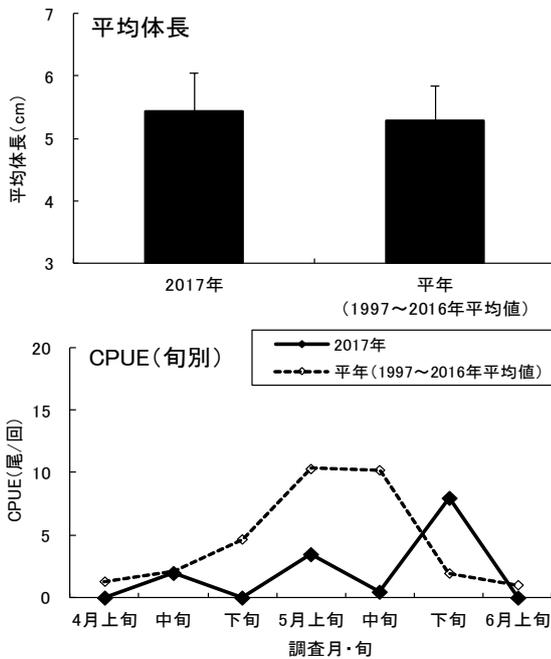


図4-1 船越水道での調査結果

1.5cm、下流側定点で7.6±1.2cmであり、平年より上流側定点では2.1cm小さかったが、下流側定点では0.6cm大きかった。旬別CPUEは上流側定点で0~3.1尾/回、下流側定点で1.1~2.1尾/回であり、調査期間を通じて両定点ともに明瞭なピークは認められなかった。

2017年の年平均CPUEは1.6尾/回で、前年(0.7尾/回)比231.3%、平年(0.6尾/回)比266.7%であった。

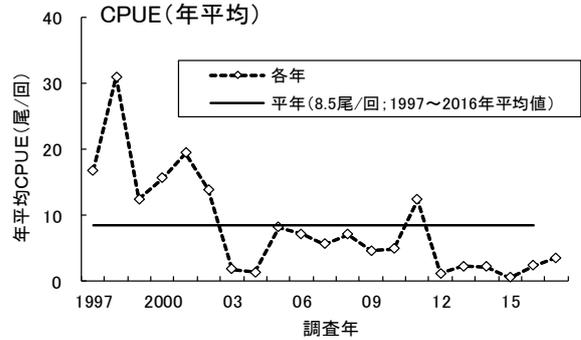


図4-2 船越水道での調査結果

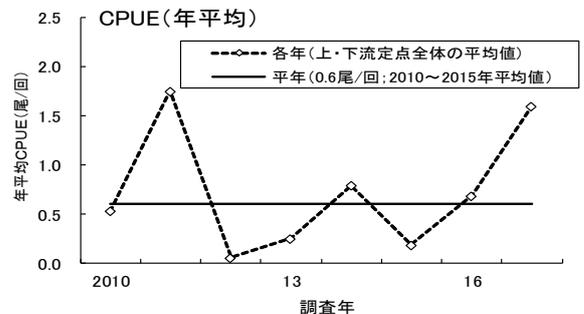
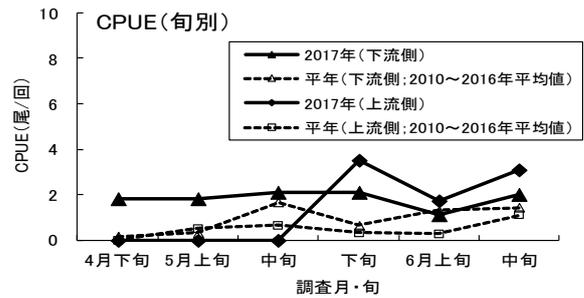
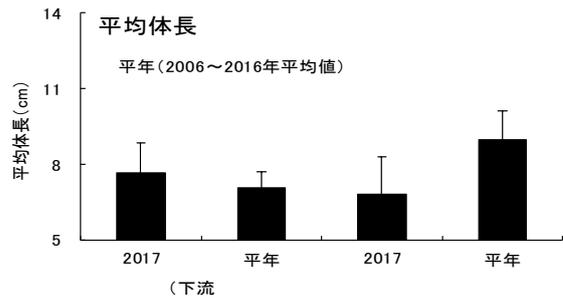


図5 常盤川での調査結果

3) 種梅川 (図6)・内川 (図7)

遡上魚は種梅川、内川とも5月上旬以降に採捕された。調査期間を通じた採捕尾数は種梅川で51尾、内川で153尾であった。平均体長は種梅川で 8.0 ± 1.6 cmと平年(2014~2016年平均値)より0.8cm小さく、内川では 6.7 ± 1.2 cmと平年(2014~2016年平均値)より0.9cm小さかった。旬別CPUEは種梅川で0.0~2.0尾/回、内川で0~6.6尾/回であった。採捕のピークは種梅川では5月下旬に、内川では5月上旬に認められた。

2017年の年平均CPUEは種梅川で0.9尾/回、内川で2.6尾/回で、それぞれ前年(0.2尾/回)比392.3%と(1.9尾/回)133.0%、平年(0.4尾/回)比212.5%と(1.5尾/回)167.8%であった。

4) 阿仁川

調査は5月29日から開始し、遡上魚の初確認日は5月31日と平年(2000~2016年までの月日の平均値)より15日早かった(図8)。6月末時点の斜路式魚道を通じたアユの推定通過尾数は合計380千尾で2000年以降、3番目の

多さであった(表4)。

しかし、平均体長は 9.6 ± 1.3 cmと2010年以降最小であった(図9)。

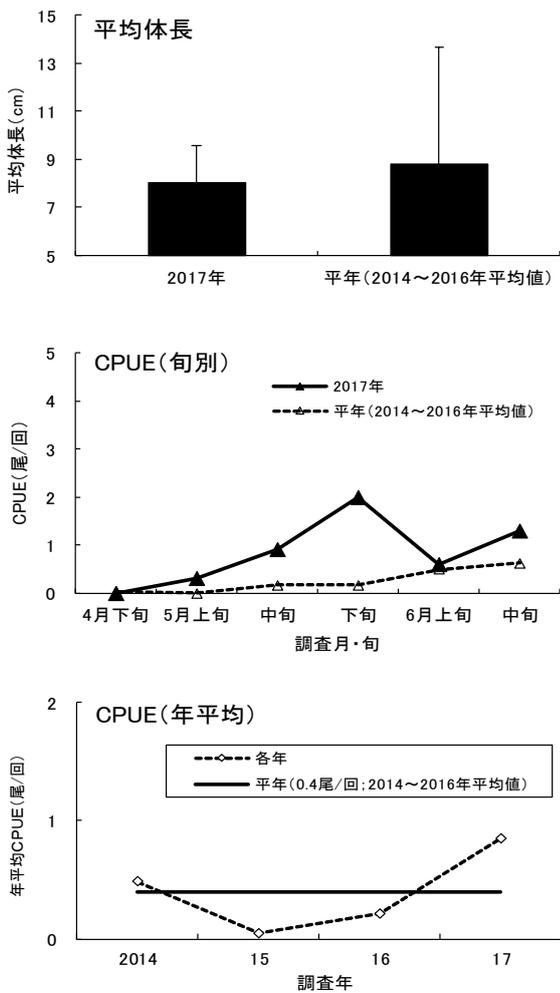


図6 種梅川での調査結果

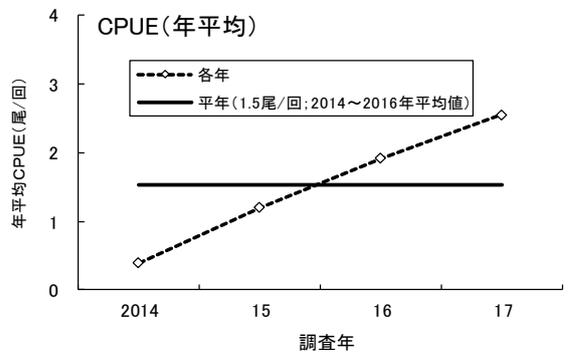
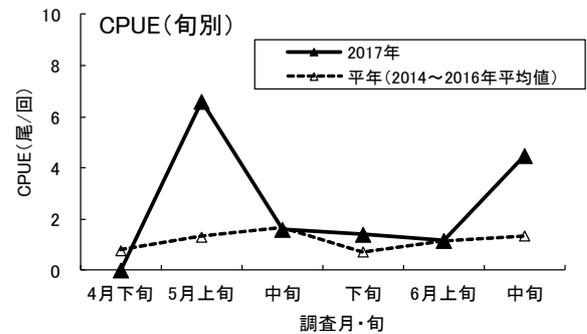
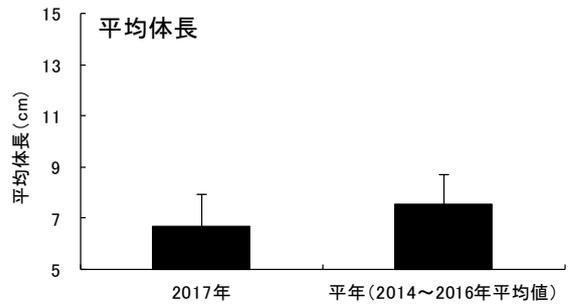


図7 内川での調査結果

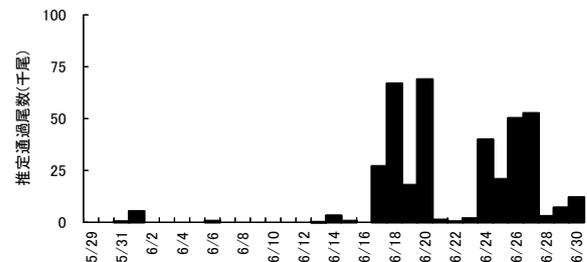


図8 日別のアユの推定通過尾数

表4 6月末までのアユの推定通過尾数

年	推定通過尾数(千尾)	通過初確認日
2000	467	6月17日
2001	(データなし)	未確認
2002	982	5月29日
2003	通過なし	未確認
2004	通過なし	未確認
2005	28	6月18日
2006	85	6月23日
2007	11	6月24日
2008	83	6月9日
2009	94	6月13日
2010	132	6月17日
2011	18	6月16日
2012	29	6月12日
2013	17	6月13日
2014	309	6月21日
2015	40	6月13日
2016	88	6月15日
2017	380	5月31日

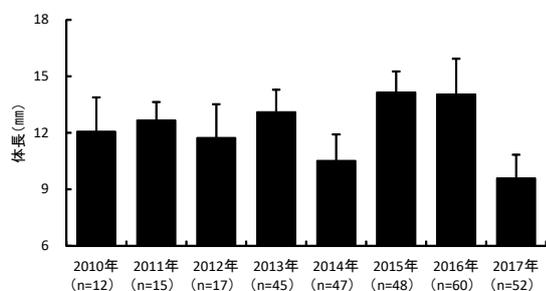


図9 通過魚（遡上初期）の体長

5) まとめ

(a) 遡上時期・体長

遡上魚の初確認時期について、常盤川および阿仁川ともに平年より1旬以上早かったため、2017年の遡上時期は平年より「早め」と推察された。

体長について、常盤川の下流側定点では平年並み、同川の上流側定点および阿仁川では平年より小さかったことから、2017年における遡上魚の体長は「平年並み」または平年より「小さめ」と推察された。

(b) 遡上量

遡上量の推定には調査手法、分析手法の改良により阿仁川での平均釣獲尾数と正の相関が認められるようになった常盤川のデータ¹⁾を用いた。

常盤川の年平均CPUEは平年比266.7%であり、別項で調査した阿仁川における平均釣獲尾数も平年比191.2%と多かったため³⁾、2017年の遡上量は平年より「多め」と推察された。

(2) 船越水道の調査手法再検討に関する研究

従来法により算出した船越水道における年平均CPUEと阿仁川における1人、1日当たりの平均釣獲尾数との間に相関は認められなかった。また、旬1回の調査が行われ

ており、かつ、年平均CPUEの算出方法を年間の採捕尾数とシーズン全体の曳網回数之比に変更した4月上旬～5月下旬、4月中旬～5月下旬のデータとの間にも相関は認められなかった（図10）。

いずれの方法でも相関関係が得られなかった要因として、船越水道では年によって遡上経路が異なり¹⁾、川幅も約300mと広いため、遡上魚を上手く採捕できてなかった可能性が考えられた。

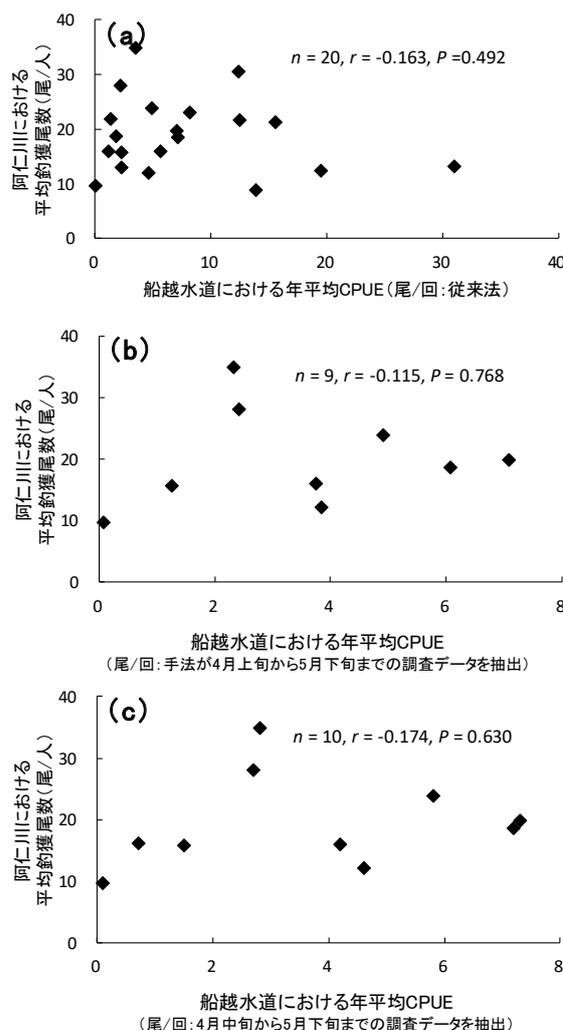


図10 船越水道における年平均CPUEと阿仁川における平均釣獲尾数の関係
 [(a)従来法、(b)4月上旬～5月下旬のデータを抽出したうえで、年平均CPUEの算出方法を変更、(c)4月上旬～5月下旬のデータを抽出したうえで、年平均CPUEの算出方法を変更]

3 仔魚の流下状況に関する調査

仔魚の採集数は0.2～10.1尾/kℓで、流下のピークは2014年、2015年よりも2旬、2016年よりも3旬早い、10月上旬（水温：15.1℃）に認められた（図11）。

年平均採集数は3.8尾/kℓで前年（15.1尾/kℓ）比0.25倍、

平年（8.8尾/kℓ：2014～2016年平均値）比0.43倍であった（図12）。

しかし、現状ではデータ数が4年分と少なく、遡上量との相関関係を分析できる水準では無いため、さらに数年間の調査を継続したうえで分析することとしたい。

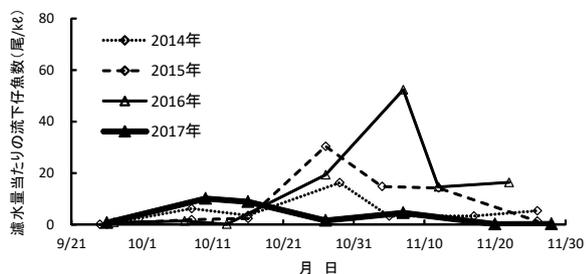


図 1 1 仔魚の採集尾数（調査日別）

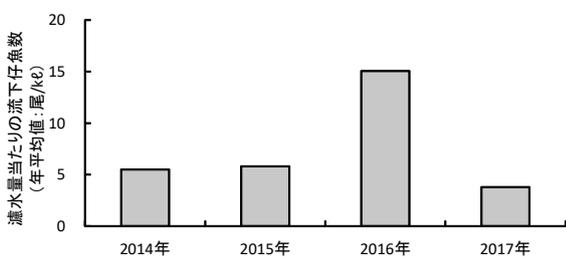


図 1 2 仔魚の採集尾数（年平均値）

【参考文献】

- 1) 佐藤正人（2017）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（アユの遡上調査）．平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 199-204.
- 2) 佐藤正人（2015）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（アユの釣獲状況等調査）．平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 304-307.
- 3) 佐藤正人（2018）：シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（アユの釣獲状況等調査）．平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 184-185.

シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究 (アユの釣獲状況等調査)

佐藤 正人

【目的】

アユは県内河川における漁業、遊漁の重要魚種である。本種の友釣りは非常に人気が高く、解禁日には県内外から多くの遊漁者が県内河川を訪れ、民宿や飲食店等を利用するため、観光資源としても重要視されている。

そこで、本研究ではアユ資源維持のための基礎資料とすることを目的に、釣獲状況および遡上量把握に関する調査を行った。

【方法】

1 釣獲状況調査

(1) 阿仁川の釣獲状況

釣獲されたアユの体サイズ等の情報を得るために、7月中旬、8月上旬、9月上旬に北秋田市米内沢～阿仁銀山地区を主とする米代川水系阿仁川本支流で、遊漁者が友釣りで釣獲したアユ279尾（7月中旬：80尾、8月上旬：144尾、9月上旬：55尾）の体長および肥満度（体重(g)/体長³(cm)×1,000）を測定し、過去のデータと比較した。

また、釣獲状況を把握するため、「あきた阿仁川・鮎釣り情報」(<http://www.kumagera.ne.jp/kikuti/>)の掲載記事から遊漁者1人、1日当たりの釣獲尾数を算出し、旬別、年別に整理したうえで過去のデータと比較した。

(2) 河川漁協に対するアンケート調査

アユを漁業権内容魚種とする22河川漁協を対象に、遡上量、遊漁者数および釣獲尾数について、「非常に少ない」、「少ない」、「年並み」、「多い」、「非常に多い」の5段階評価によるアンケート調査を行った。アンケートのデータは5段階の順序変数に変換し（非常に少ない→1、非常に多い→5）、平均値から2017年の遡上量、遊漁者数および釣獲尾数を推定した。

【結果および考察】

1 釣獲状況調査

(1) 阿仁川の釣獲状況

7月中旬、8月上旬および9月上旬に釣獲されたアユの平均体長は、それぞれ15.6cm、14.3cm、13.6cmであり、過去（2010～2016年測定値）と比較して、7月中旬は年並み（15.5cm）であったものの、8月上旬および9月上旬は最小であった（図1）。

7月中旬、8月上旬および9月上旬の平均肥満度は14.4、12.7および12.2であり、体長と同様、解禁日から日数経過とともに低下した。肥満度を他の調査年（2012～2016年測定値）と比較した結果、7月中旬は2013年に次ぐ低

さ、8月上旬および9月上旬は最低であった（図2）。

遊漁者1人当たりの旬平均釣獲尾数は12～46尾/日で、7月中旬以降、旬の経過とともに減少する傾向が認められた。平年値（2008～2016年平均値）と比較した結果、7月下旬を除き、平年よりも6～26尾/日多かった（図3）。

遊漁者1人当たりの年平均釣獲尾数は、年による変動が大きい傾向が認められた。2017年は34.8尾/日と1998年以降で最大の釣獲尾数であった（図4）。

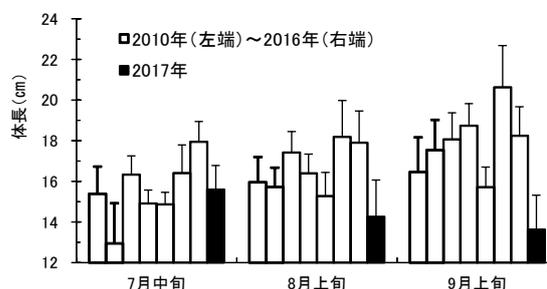


図1 米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの体長（縦棒は標準偏差を示す）

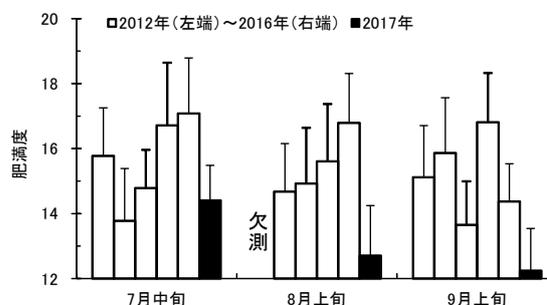


図2 米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの肥満度（縦棒は標準偏差を示す）

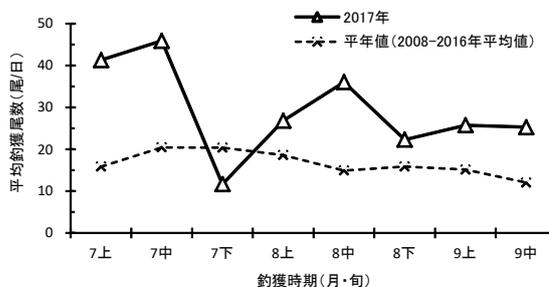


図3 阿仁川における旬平均釣獲尾数（ホームページデータを抜粋）

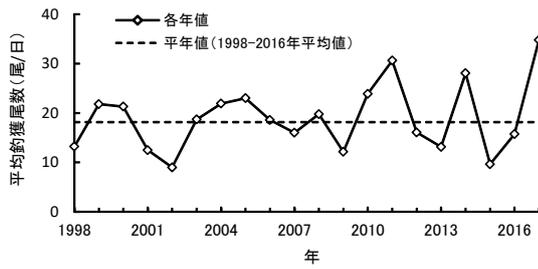


図4 阿仁川における年平均釣獲尾数
(ホームページデータを抜粋)

2017年の釣獲尾数が多かった要因として、別項の遡上調査¹⁾から遡上量の多さが考えられた。釣獲魚の体サイズについては、解禁後の日数経過とともに釣獲魚の平均体長が小型になった。小型化の要因として、友釣りでは大型魚ほど釣られやすく²⁾、釣獲尾数が多い年ほど8月上旬、9月上旬に釣獲されるアユの体サイズが小さくなる傾向が認められているため³⁾、友釣りによる大型魚の選択的釣獲による影響が考えられた。

(2) 河川漁協に対するアンケート調査

アンケートの回答率は100%であった。遡上量、遊漁者数および釣獲尾数について、2017年の状況を分析した(平年並みを「3.0」として分析した)結果、遡上量は「多め(平均値:3.7)」、遊漁者数は「少なめ(2.1)」、釣獲尾数は「平年並み(2.7)」と推定された(図5-1、5-2)。遡上量が多いにも関わらず、遊漁者数が少なめとなった要因については、7月22日、23日の豪雨による影響(増水、濁り)が考えられた。

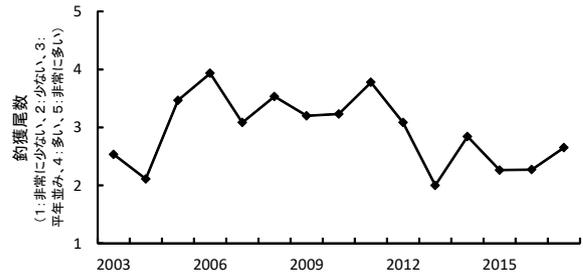


図5-2 河川漁協へのアンケート調査結果(釣獲尾数)

【参考文献】

- 1) 佐藤正人・高田芳博(2018) シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(アユの遡上調査). 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書. p. 178-183.
- 2) 坪井潤一・芦澤晃彦・岡崎 巧(2014) 当所産アユの継代数の違いによる釣られやすさの比較-III. 山梨県水産技術センター事業報告, 41, 42-45.
- 3) 佐藤正人・高田芳博(2016) シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究(アユの遡上調査). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書. p. 243-246.

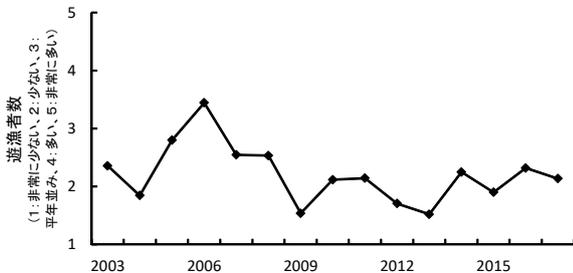
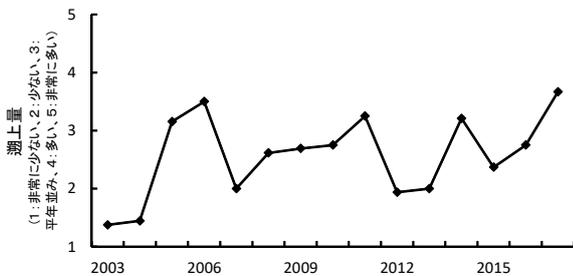


図5-1 河川漁協へのアンケート調査結果
(遡上量:上段、遊漁者数:下段)

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究 (サクラマス放流技術の確立)

佐藤 正人・八木澤 優

【目的】

秋田県において、サクラマスは海面、内水面ともに重要な漁業対象種である。また、内水面では遊漁対象としても人気が高く、県内外から多くの遊漁者が県内河川を訪れ、飲食店や宿泊施設を利用するため、地域経済にとっても重要である。

しかし、その資源量は減少しており、2015年のサクラマスが大半を占めるマス類沿岸漁獲量は31tと、ピークである1977年(366t)の8.5%となっている。

そこで、本研究ではサクラマスの増殖技術確立のため、稚魚や産卵前の雌親魚およびスマルトの放流効果把握に関する調査を行う。

【方法】

1 1歳春スマルトの放流効果把握

1歳春スマルト放流の資源添加効果を把握するため、1998～2016年の3～4月に米代川本支流から放流されたスマルト(1歳魚)の一部にリボンタグを装着(以下、「1歳春スマルト標識魚」とする)し、翌年の市場調査結果から放流年別の回収率を算出した。

調査は、サクラマスの漁期である1～6月に旬1回の割合で秋田県漁業協同組合の能代、北浦総括、船川総括、天王および象潟の各支所で行い、水揚魚に占める1歳春スマルト標識魚の再捕尾数を計数した。調査員について、象潟支所は漁協職員に依頼し、それ以外は水産振興センター職員が行った。1歳春スマルト標識魚の回収率について、これまでの調査結果から、降河したスマルトは翌年春に母川帰帰することが報告されているため^{1,2)}、放流翌年にはすべての個体が漁獲対象になるとみなし、次式により算出した。

- (1) 有効標識魚数 = 標識放流数 × 標識率
- (2) 推定再捕尾数 = 再捕尾数 / 標識率
- (3) 混獲率 = 推定再捕尾数 / 調査尾数
- (4) 漁獲尾数 = 漁獲量 / 漁獲魚の平均体重
- (5) 推定回収尾数 = 漁獲尾数 × 混獲率
- (6) 回収率 = 推定回収尾数 / 有効標識魚数

このうち標識率には、2003～2006年にかけて阿仁川において親魚として再捕されたリボンタグ装着魚とリボンタグが脱落したとみなされた魚の合計に占めるリボンタグ装着魚の割合(31.5%)を用いた。

また、2016～2017年に放流された1歳春スマルト標識

魚の分布状況を把握するため、県内外の漁業者から寄せられた再捕報告を整理した。

2 背鰭切除および臀鰭切除による標識手法の開発

放流効果把握のための標識として、リボンタグやイラストマーによる標識装着があるが、それらは脱落や経費面から大量装着が困難である。そのため、安価で、かつ標識魚の検出率が高く、他機関との重複も少ない鰭切除による標識手法の開発を目的に試験を行った。

供試魚は阿仁川産F₂の1歳魚を使用した。標識は背鰭と臀鰭の後半部切除(以下、「背鰭切除群」および「臀鰭切除群」とする)とした。標識尾数は両群100尾とし、標識作業は2016年3月29日に行った。尾叉長は背鰭切除群で15.1 ± 1.3cm(平均値 ± 標準偏差)、臀鰭切除群で15.3 ± 1.2cmであり、群による有意差は認められなかった(*t*検定、*P* > 0.05)。

供試魚は、2017年4月12日までの379日間、1kℓ FRP円形水槽1面に両群を集約して育成した。餌料として配合飼料をライトリッツ給餌率表の8割量を目安に、1日1～3回与えた。なお、収容時には、切除した鰭が再生した場合でも両群が区別ができるよう、背鰭切除群については脂鰭も切除した。

標識の明瞭度の観察は試験終了時に行い、目視により「明瞭」、「不明瞭」、「識別不能」の3段階に分類し、測定尾数全体に占める明瞭・不明瞭尾数の割合から標識率を算出した。「明瞭」、「不明瞭」、「識別不能」の区分について、「明瞭」は鰭の形状が切除直後とほぼ同じもの、「不明瞭」は鰭の切除部位の一部が再生しているもの、または完全に再生しているものの、鰭条の変形によって判別可能なもの、「識別不能」は、鰭条の変形も無く完全に再生しており、未切除魚と区別がつかないものとした。

3 当歳魚早期放流の有効性検討

早期放流の有効性を検討するため、米代川水系阿仁川支流小様川(北秋田市阿仁小様地区: 図1)において、一般的なサクラマスの放流時期である6月(以下、「6月放流群」とする)、および2か月早い4月(以下、「4月放流群」とする)に放流された当歳魚の放流後の分散、成長および生残状況を調査した。

調査区間は阿仁川合流点から上流2,850mの床固工までの区間とした。調査河川の水面幅は8.7 ± 2.1mで、Aa型の河川形態を呈していた。

供試魚は阿仁川産F₂とし、4月放流群は2017年4月20日に、6月放流群は6月28日に放流した(表1)。放流時における4月放流群の尾叉長は4.7±0.5cmであり、6月放流群の7.0±0.7cmよりも有意に小さかった(*t*検定、*P*<0.001)。同様に、肥満度((体重(g)/尾叉長³(cm))×1,000)は8.5±1.3であり、6月放流群の9.9±0.9よりも有意に低かった(*t*検定、*P*<0.001)。放流尾数は4月放流群で10,393尾、6月放流群で5,306尾であり、同様に放流重量はそれぞれ9.8kgと18.7kgであった(表1)。また、両群を識別するため、4月放流群は脂鱗を切除し、6月放流群には脂鱗切除と左側の眼窩基底部に黄色イラストマーを装着した(表1)。

放流魚の再捕は、2017年7月から11月にかけて各月の下旬に1回、放流場所から150m上流に設けた1定点(St. 1: 遡上不能な床固工直下)と、放流場所から阿仁川合流点まで200~400m間隔で設けた8定点(St. 2~9: St. 2~8までは400m、St. 8~9は200m間隔)の計9定点において投網により行った。再捕に使用した投網は目合い18節、1200目、錘の重さ5.7kgとし、投網回数は各定点当たり8回とした。再捕魚は実験室に持ち帰り、4月放流群、6月放流群および天然魚に分別し、個体数を計数するとともに尾叉長、肥満度、雄の割合を測定し、定点別、月別、放流群別に整理した。また、試験終了時の生残を把握するため、再捕尾数と放流尾数の比率から再捕率を算出し、放流群別に整理した。

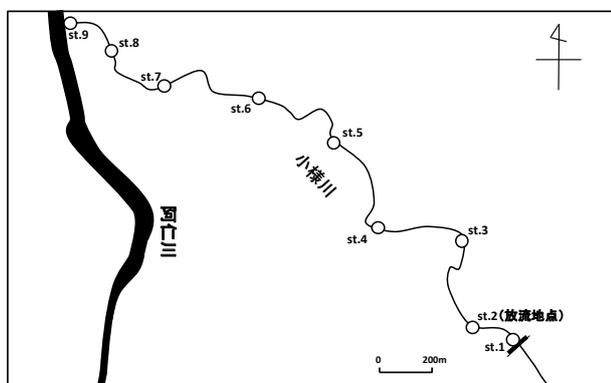


図1 調査地点(小様川)

る)55尾とした。供試魚の尾叉長は35.6±2.2cmであり、すべての個体で熟度鑑別により排卵を確認した(表2)。供試魚の放流は2017年10月4日に小阿仁川合流点から上流2,760mの地点で行った。供試魚は、天然魚と区別するため、背鱗基底部に赤色スパゲティタグを装着した。

放流翌日の10月4日に供試魚の移動状況と産卵状況を調査した。調査は放流地点から上下流1.5km区間の踏査により行った(図2)。調査時に遊泳中および産卵行動中の個体を発見した場合は、個体から2~8m程度離れて数分間、その状況を観察した。そのうえで、標識の有無およびペア雄とスニーカー雄の生活史型、ならびにペア雄とスニーカー雄の合計尾数を目視計数した。また、天然魚の雌が確認された場合は、その全長を目視により5cm単位で記録した。さらに産卵床内に釣り用の錘と幅15mm、長さ1mのピンク色のビニールテープで作成した目印を埋設した。目印は、埋設後に産卵床の位置が容易に確認できるよう、ビニールテープが河床から80cm以上露出するように埋設した。

目印の埋設期間は産着卵が発眼する産卵後29~37日までとした。その後、親魚放流魚および天然魚別に産卵場所の水深、流速、礫径(無作為に選んだ礫10個の長径)を測定するとともに、産卵床を掘り返し、産着卵数を計数し発眼率を算出した。

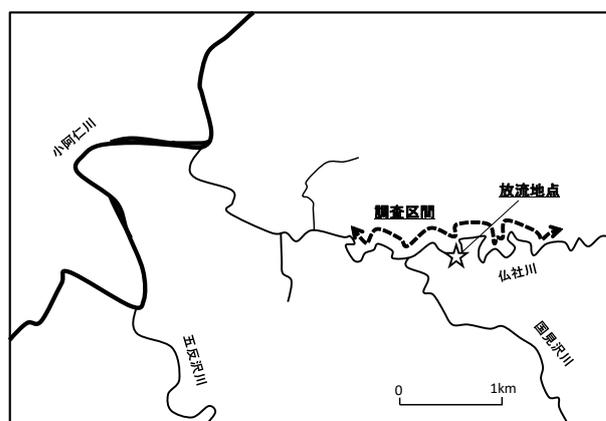


図2 調査地点(仏社川)

4 雌成熟親魚放流の有効性検討

雌成熟親魚放流の有効性を検討するため、米代川水系小阿仁川支流仏社川(北秋田郡上小阿仁村上仏社地区: 図2)において放流試験を行った。仏社川の流路幅は5.4±1.3mで、Aa型の河川形態を呈していた。供試魚は阿仁川産F₂の雌成熟親魚(2歳魚、以下、「親魚放流魚」とす

表2 雌成熟親魚の放流尾数、尾叉長および継代数

放流個体数	55
尾叉長(cm)	35.6 ± 2.2 (最小 31.3 - 最大 42.0)
天然魚からの継代数	2

表1 放流魚の測定結果

放流群	放流年月日	放流尾数(尾)	放流重量(kg)	尾叉長(cm)	肥満度	標識
4月放流群	2017/4/20	10,393	9.8	4.7 ± 0.5	8.5 ± 1.3	脂鱗切除
6月放流群	2017/6/28	5,306	18.7	7.0 ± 0.7	9.9 ± 0.9	脂鱗切除+イラストマー(黄色)

5 回帰魚の摂餌状況

サクラマス増殖に必要な生活史を知る基礎資料にするため、回帰魚の摂餌状況を調査した。調査は2001～2017年にかけて能代市富根地区～北秋田市糠沢地区の米代川（米代川河口から18.0km～48.0km）および能代市麻生地区～北秋田市阿仁幸屋渡地区の阿仁川本支流（米代川河口から33.0km～80.6km）で釣り、投網、さし網および徒手により採捕されたサクラマス合計97尾（平均尾又長：51.2±5.5cm、雌の割合：91.8%）を対象に摂餌状況を解析した。調査魚の体重、胃内容物の有無、種類および重量を測定後、空胃率（%；空胃尾数/測定尾数×100）、摂餌量指数（%；胃内容物重量（g）/体重（g）×100）および餌生物の出現率（%；ある生物を摂餌していた尾数/（測定尾数－空胃尾数）×100）を算出し、月別に整理した。

6 1歳春スモルト放流魚の回帰状況

サクラマスの持つ強い母川回帰性を利用して、再捕の容易な水域に回帰させて、種苗生産に用いる親魚を効率的に確保する手法を検討するため、滝により遡上可能区間が300mと短くなっている阿仁川支流下滝ノ沢川（北秋

田市阿仁前田地区）へ放流された1歳春スモルト標識魚（脂鰭切除）7,843尾の回帰状況を調査した（表3）。調査は、2017年9月11日から11月1日にかけて遡上可能区間全域を踏査し、回帰親魚を発見した場合は、1～5mの距離からの目視により標識の有無を確認した。

【結果および考察】

1 1歳春スモルトの放流効果把握

市場調査結果から2016年に放流された1歳春スモルト標識魚の回収率は0%となった（表4）。また、1998年から2016年にかけて、放流された1歳春スモルト標識魚の回収率を放流年別に整理したところ、0～8.90%（平均1.61%）と年によって大きく異なる結果となった（表4）。2014年以降は回収率0%が継続しており、この要因については、今後検討を要すると考えられる。

2017年に県内外から再捕報告があったリボンタグ標識魚の尾数は合計4尾であり、いずれも海域からの再捕であった（表5）。放流魚の由来は2016年3月に放流した遡上系F₂あるいはF₃であった。

また、海域別には宮城県沿岸で1尾（4月）、青森県津軽海峡沿岸で1尾（3月）、秋田県沿岸で2尾（4月、5月）であ

表3 2016年1歳春スモルト放流状況

放流年月日	放流魚の由来	年級	放流地区	放流河川	放流尾数(尾)	放流魚のサイズ(平均値)		標識	
						尾又長(cm)	体重(g)	脂鰭切除標識	リボンタグ標識
2016/3/30	遡上系F ₂	2014	北秋田市阿仁前田	阿仁川支流 下滝ノ沢川	3,758	14.7	33.2	脂鰭切除	青
	4,085				14.8	34.1	黄		
標識放流魚合計					7,843				

表4 1998～2016年1歳春スモルト標識魚の回収率

放 流			再 捕						推 定			調 査 率		回 収 率	
放流年	放流数	標識率(%)	調査年	調査尾数	再捕尾数	再捕率	標識放流魚	混獲率	漁獲量(kg)	漁獲物の平均体重(kg)	漁獲尾数	推定回収尾数	調査率(%)	回収率(%)	
a	b	c=a*b	d	e	f=e/d	g=e/b	h=g/d	i	j	k=l/j	l=k*h	m=d/k*100	n=l/c*100	o=l/c*100	
1998	20,540		1999	1,105	26	8	0.0072	25	0.0226	29,476.5	1.16	25,455	576	4.3	8.90
1999	32,322		2000	1,636	19	2	0.0012	6	0.0037	26,916.0	1.26	21,362	78	7.7	0.77
2000	32,635		2001	1,388	16	1	0.0007	3	0.0022	28,730.2	1.09	26,358	57	5.3	0.55
2001	32,757		2002	1,775	82	4	0.0023	13	0.0073	39,731.0	0.85	46,742	342	3.8	3.32
2002	37,155		2003	2,209	80	7	0.0032	22	0.0100	41,016.1	1.40	29,381	293	7.5	2.50
2003	22,264		2004	4,145	113	8	0.0019	25	0.0060	48,025.7	1.33	36,203	218	11.4	3.11
2004	22,478		2005	3,752	108	3	0.0008	10	0.0027	37,869.1	1.38	27,441	73	13.7	1.03
2005	27,378		2006	4,103	87	5	0.0012	16	0.0039	51,324.2	1.04	49,350	192	8.3	2.23
2006	19,466		2007	7,480	139	3	0.0004	10	0.0013	46,475.5	1.09	42,638	57	17.5	0.93
2007	14,025	31.5	2008	10,756	83	2	0.0002	6	0.0006	39,023.3	1.11	35,156	20	30.6	0.44
2008	22,326		2009	4,961	78	0	0.0000	0	0.0000	20,805.6	1.31	15,882	0	31.2	0.00
2009	7,667		2010	401	44	0	0.0000	0	0.0000	54,662.9	0.83	65,859	0	0.6	0.00
2010	14,614		2011	9,544	47	5	0.0005	16	0.0017	51,669.7	1.13	45,725	77	20.9	1.67
2011	16,336		2012	5,266	28	3	0.0006	10	0.0019	21,775.6	0.89	24,467	46	21.5	0.90
2012	11,803		2013	2,787	20	0	0.0000	0	0.0000	17,120.4	1.01	16,951	0	16.4	0.00
2013	7,015		2014	8,218	21	4	0.0005	13	0.0016	49,788.7	0.86	57,894	92	14.2	4.14
2014	6,913		2015	6,803	20	0	0.0000	0	0.0000	39,571.0	0.78	50,409	0	13.5	0.00
2015	8,321		2016	6,475	12	0	0.0000	0	0.0000	42,168.3	1.01	41,927	0	15.4	0.00
2016	9,623		2017	2,434	6	0	0.0000	0	0.0000	9,690.9	1.11	8,715	0	27.9	0.00

* 秋田県リボンタグ標識魚再捕尾数

～2001年：水産振興センターによる調査結果、2002年～：水産振興センターによる調査結果＋秋田県漁協象潟支所による調査結果

標識率：2003～2007年に親魚として河川内で再捕されたリボンタグ装着魚尾数（リボンタグ装着魚尾数＋リボンタグ脱落魚尾数）

漁獲量：水産振興センター調べ

表5 1歳春スモルト標識魚の再捕状況

再捕時の状況						放流時の状況						
再捕年月日	再捕場所	海域・河川名	漁法	尾又長(cm)	体重(g)	放流年月日	年級群	由来	尾又長(cm)	体重(g)	放流尾数	標識部位
2017/4/1	秋田県男鹿市船川港船川沖	日本海	刺し網	43.5	1,000			遡上系F ₂	14.7	33.2	3,758	脂鰭切除、青色リボンタグ装着
2017/3/9	青森県下北郡大畑町沖	津軽海峡	釣り	45.0	1,220	2016/3/30	2014	遡上系F ₃	14.8	34.1	4,085	脂鰭切除、黄色リボンタグ装着
2017/4/20	宮城県牡鹿郡牡鹿町小函崎沖	太平洋	定置網	55.0	2,900							
2017/5/17	秋田県山本郡八峰町樺沖	日本海	刺し網	47.4	1,600							

り、佐藤・渋谷²⁾が報告した3~5月の分布の範囲内であった。

2 背鰭切除および臀鰭切除による標識手法の検討

試験終了時(379日後)の生残率は背鰭切除群で37.0%、臀鰭切除群で35.0%であり、群による有意差は認められなかった(表6: χ^2 検定、 $P > 0.05$)。また、標識魚の収容から120日目までは、両群を合計した収容尾数の38.5%が切除部位からの水生菌繁殖により、標識後180~210日には15.0%がせつそう病により減耗した(図3)。

試験終了時の尾又長は背鰭切除群で23.4±2.8cm、臀鰭切除群で23.8±3.2cmであり、群による有意差は認められなかった(表6: t 検定、 $P > 0.05$)。また、臀鰭切除群で「不明瞭」が多く出現したものの、標識率は両群ともに100%であった(表6)。

以上の結果から、背鰭後半部および臀鰭後半部の切除標識は視認性に優れ、標識率の高い標識手法として少なくとも尾又長25cm程度までは有効と考えられる。また、作業も容易であるほか、イラストマーやリボンタグに比べ経費が掛からない利点がある。しかし、切除部位からの水生菌繁殖による減耗が多かったため、その対策が必要と考えられた。

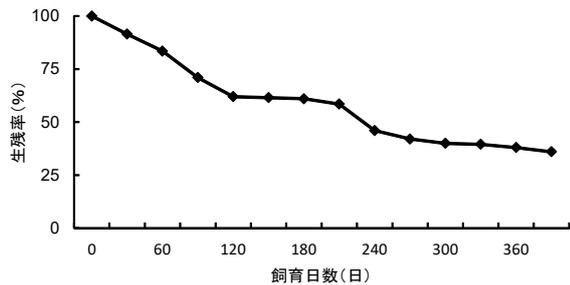


図3 鰭切除標識魚の生残率
(背鰭切除群と臀鰭切除群を合計した生残率)

3 当歳魚早期放流の有効性検討

月別のCPUE(投網1回当たりの再捕尾数)について、4月放流群は0.2~0.7尾/回、6月放流群は0.1~0.5尾/回、天然魚は0.5~2.9尾/回で推移し、両群とも放流後の月数経過とともに減少する傾向が認められた。また、4月放流群は6月放流群よりもCPUEが高い傾向が認められた(図4)。地点別にCPUEをみると、6月放流群は7~9月にかけて放流場所であるSt.2およびSt.3を中心に分布して

いたものの、それ以降は明瞭な傾向が認められなかった(図5)。また、両群とも最下流部であるSt.9において少

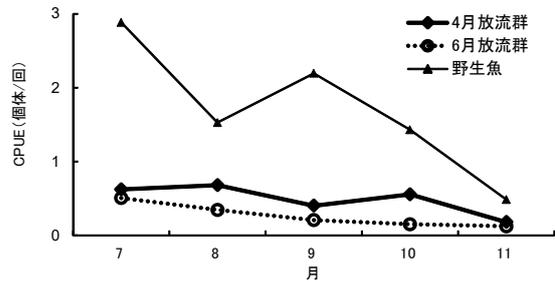


図4 放流群別のCPUEの推移

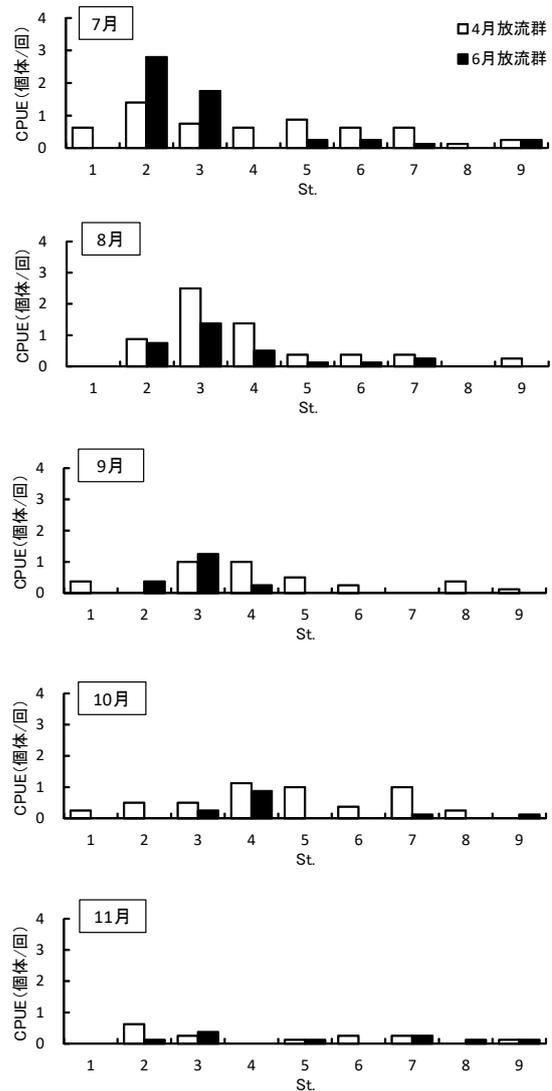


図5 地点別のCPUE(放流地点:St.2)

表6 背鰭切除群および臀鰭切除群の標識率

群	測定年月日	飼育日数	生残尾数(尾)	尾又長(cm)	標識の識別性(%)			標識率(%)*
					明瞭	不明瞭	識別不能	
背鰭切除群	2017/4/12	379	37	23.4 ± 2.8	91.2	8.8	0.0	100
臀鰭切除群			35	23.8 ± 3.2	57.1	42.9	0.0	100

※標識日時:2016年3月29日

※標識率:(明瞭・不明瞭の尾数)/標識尾数×100

切除部位の一部が再生しているもの、および完全に再生しているものの、鰭条が変形しており、判別可能なものを不明瞭とした。

数確認されたため、調査区間より下流にも放流魚が分散していると推察された。

月別の尾叉長について、4月放流群は8.5~11.7cm、6月放流群は7.8~9.0cm、天然魚は7.8~12.6cmで推移した(図6)。また、2015年、2016年の結果と同様、4月放流群は6月放流群よりも常に尾叉長が大きい傾向が認められた。

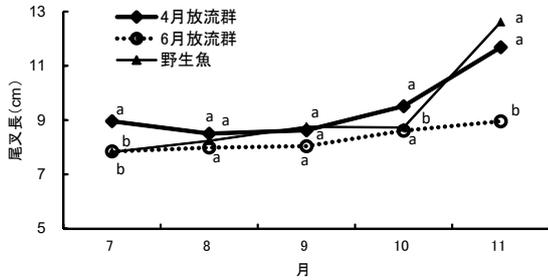


図6 尾叉長の推移

(それぞれの月の異なるアルファベット記号間にはSchefféの多重比較法による有意差($P<0.05$)があることを示す)

月別の肥満度について、4月放流群は11.5~13.9、6月放流群は11.3~12.7、天然魚は12.6~14.4で推移し、7~8月において4月放流群は6月放流群よりも肥満度が高かった(図7)。また、すべての月において天然魚は4月放流群、6月放流群よりも肥満度が高かった。

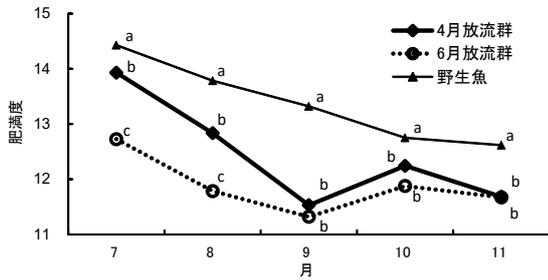


図7 肥満度の推移

(それぞれの月の異なるアルファベット記号間にはSteel-Dwassの多重比較法による有意差($P<0.05$)があることを示す)

成熟雄の出現割合について、4月放流群は雄全体の23.5%、6月放流群は7.1%、天然魚は30.0%であり、4月放流群は6月放流群に比べて成熟雄の出現割合が高かった(図8)。また、天然魚は4月放流群、6月放流群よりも成熟雄の出現割合が高かった。この要因として、サクラマスの雄では当歳の夏までの成長速度が速い個体ほど、同年齢で成熟しやすいことが報告されており¹⁾、本研究においても、7月における4月放流群の尾叉長は天然魚、6月放流群よりも大きかったことが考えられる。しかし、肥満度については野生魚、4月放流群、6月放流群の順で高かったことから、成熟雄の出現には成長速度の速さだけでなく、栄養状態によっても影響すると推察される。

試験終了時(11月)の再捕率について、2017年は2016

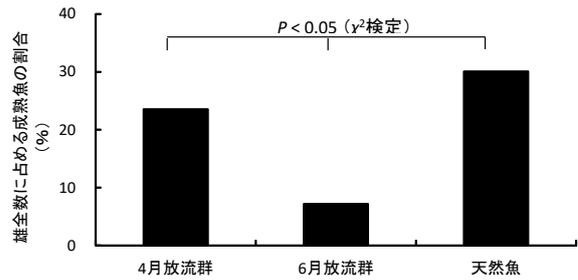


図8 成熟雄の出現割合

年と同様、群間で差は認められなかった(表7)。すなわち、再捕率は小型・多量の4月放流群と大型・少量の6月放流群とで相違は無いことから、再現性の検討と放流量の調達コストを比較することで、より安価な放流手法が見出せる可能性がある。なお、放流の方法は、2015年の4月放流群では、水面までの高低差6mの行程を内径50mmのホースで行ったのに対して、その他の群では20Lバケツに移し換え、水面との高低差も無い状態で行った。このことが、2015年の4月放流群の再捕率を低下させた可能性がある。

表7 放流群別の再捕率(試験終了時(11月):%)

放流年	4月放流群	6月放流群	χ^2	p
2015	0.06 (6/9,827尾)	0.52 (26/5,043尾)	31.877	<0.001
2016	0.66 (82/12,387尾)	0.79 (41/5,169尾)	0.889	0.346
2017	0.13 (13/10,393尾)	0.17 (9/5,306尾)	0.496	0.481

統計は χ^2 検定による

4 雌成熟親魚放流の有効性検討

放流翌日の踏査により、親魚放流魚の63.6%(放流55尾中確認35尾)が確認され、このうち40.0%(確認35尾中産卵行動14尾)が産卵行動中であつた(図9)。また、55尾中25尾(45.5%)と半数近くが放流地点から上下流400m以内の地点で確認された(図9)。ペア雄はすべてが目視全長10~20cmの残留型であり、スニーカーを含む雄の合計尾数は4.9±1.6尾であつた。親魚放流魚の産卵を

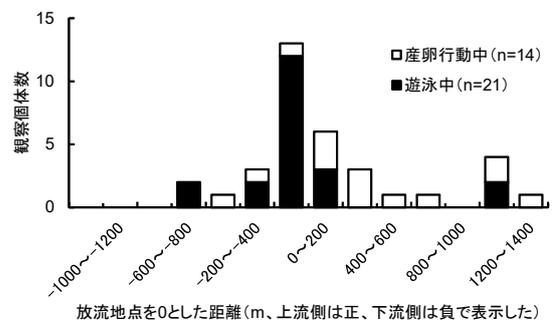


図9 放流翌日の親魚放流魚の分布状況

観察したところ、天然魚が産卵しない砂地の箇所や礫径が10cm以上の箇所でも産卵が認められた。なお、天然魚については降海型雌（目視全長：45～55cm）による産卵が5例確認された。

産卵後29～37日に親魚放流魚と天然魚により形成された産卵床の水深、流速および礫径を比較した結果、親魚放流魚が形成した産卵床は、天然魚に比べて流速が遅く、礫径は小さかった（表8）。また、放流魚の産着卵数は天然魚に比べて少なく、発眼率も低かった（表9）。

以上の結果から、親魚放流魚の産着卵数が天然魚に比べて少なかったのは、体サイズの違いによると考えられる。また、親魚放流魚の移動距離は放流場所から400m以内が主体であるため、放流尾数が多いと重複産卵する可能性が考えられた。さらに、親魚放流魚の発眼率が低かった要因について、親魚放流魚が産卵直前の排卵個体であり、好適な産卵場所を選択する時間がなかったためと推察されることから、放流魚の成熟度と放流時期および地点については、さらに検討が必要と考えられる。

5 回帰魚の摂餌状況

2001年からのデータを含めて、4～10月の回帰魚のうち、摂餌が認められたのは5月までに採捕された個体のみで、4月および5月の摂餌率はそれぞれ25.0%、23.8%であった（図10）。4月および5月の摂餌量指数（平均値（最小～最大範囲））は0.10%（0.04～0.17%）、0.95%（0.04～5.54%）であり、5月の1尾を除き、すべてが0.2%未満であった。餌生物の種類は、水生昆虫幼虫とクモ類、アユおよびカジカ卵であった（表10）。胃内

表8 親魚放流魚と天然魚の産卵場所の水深および流速

	親魚放流魚 (n=14)	天然魚 (n=5) ¹	Z ²	p
水深 (cm)	22.8 ± 6.9 (12 - 33)	15.6 ± 6.0 (7 - 23)	1.900	0.057
流速 (cm/s)	23.5 ± 11.4 (8.1 - 48.7)	43.8 ± 9.3 (37.0 - 60.1)	2.592	0.010
礫径 (長径; cm/s)	5.8 ± 2.1 (2.8 - 10.7)	6.0 ± 0.9 (5.4 - 7.5)	3.162	0.002

¹; すべて降海型 (目視全長: 45 - 55cm)

²; ZはMann-WhitneyのU検定 (正規化検定) による統計量

表9 親魚放流魚と天然魚の産着卵数および発眼率

	親魚放流魚 (n=14)	天然魚 (n=5) ¹	Z ²	p
産着卵数 (粒)	228.7 ± 238.1 (0 - 866)	507.6 ± 159.8 (266 - 650)	2.223	0.026
発眼率 (%)	57.3 ± 45.9 (0 - 98.9)	96.2 ± 3.2 (91.4 - 99.5)	2.056	0.040

¹; すべて降海型 (目視全長: 45 - 55cm)

²; ZはMann-WhitneyのU検定 (正規化検定) による統計量

表10 餌生物の出現率

	4月	5月	4・5月合計
測定尾数	8	21	29
摂餌尾数	2	6	8
出現率 (%)			
トビケラ目幼虫	50.0	50.0	66.7
カワゲラ目幼虫	0.0	50.0	50.0
クモ目	0.0	16.7	16.7
アユ	0.0	16.7	16.7
カジカ卵	100.0	0.0	33.3

容量が5.54%と高かった5月の1個体については、体長7.1～8.5cmのアユを21個体摂餌していた。

これらの結果から、5月頃までの回帰魚の一部においては摂餌していることが明らかとなった。また、6月以降には摂餌個体が認められなくなったことから、遡上後の日数経過とともに摂餌しなくなると考えられた。

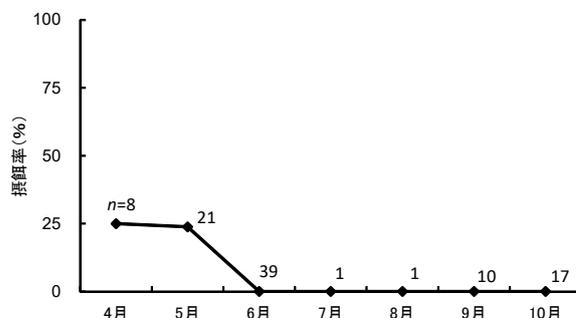


図10 回帰魚の摂餌率

6 1歳春スマルト放流魚の回帰状況

9月1日～11月1日に4尾（目視全長：40～60cm）の親魚を目視確認したものの、標識魚を確認することはできなかった。

【参考文献】

- 1) 眞山紘 (1992) サクラマス*Oncorhynchus masou* (Brevoort)の淡水域の生活および資源培養に関する研究. 北海道さけ・ますふ化場研報, 46, p. 1-156.
- 2) 佐藤正人・渋谷和治 (2015) 米代川から放流されたサクラマスの回遊経路の推定, 成長速度および回帰魚の母川選択率. 水産増殖, 63, p. 263-290.

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究 (サクラマス放流用種苗生産技術の確立)

八木澤 優

【目的】

秋田県では米代川、雄物川、子吉川の3大水系でサクラマス稚魚の放流が行われている。放流用の稚魚の種苗生産は、それぞれの水系に所属する漁協あるいは民間養殖業者が行っているが、いずれも生産コストの低減が課題となっているほか、効果の高い放流手法が求められている。

そこで、本研究では飼育試験・放流試験により、低コストかつ放流効果の高い種苗生産技術を開発することを目的とする。

【方法】

1 飼育条件の比較

(1) 給餌条件の比較

種苗生産における飼料費の削減を目的に、給餌条件の違いがサクラマス稚魚の成長や生残に与える影響を把握するため、給餌試験を行った。

試験区は、次の5区を設定した。

- 1) 毎日区 (週7日連続給餌)
- 2) 平日区① (週5日連続給餌、2日連続無給餌、河川水)
- 3) 平日区② (週5日連続給餌、2日連続無給餌、湧水)
- 4) 月水金飽食区 (月、水、金曜日飽食給餌)
- 5) 隔日給餌区 (1日おきに給餌)

試験期間は、2017年6月6日から2018年1月29日までの237日間とし、屋内1kℓFRP円形水槽で行った。供試魚は内水面試験池で養成した池産系サクラマス (F_4) を用い、飼育水は、平日区②は湧水、それ以外の試験区は河川水とした。水深は約56cm、換水率は試験池での取水能力の関係から平日区②は0.7~0.9回転/時、河川水使用区は1.5~2回転/時とした。それぞれの試験区には、体重および尾叉長が同程度となるよう目視により選別した母集団約2,500尾の供試魚から各500尾を無作為に選別し収容した。給餌はマス類配合飼料を用い、月水金飽食給餌区以外の4区ではライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を上記の条件で1日2~4回、手撒きで与えた。月水金飽食区では、1日3回の飽食給餌とした。なお、降雨により飼育水に濁りが生じた場合には無給餌とした。試験開始23日目、42日目、62日目、83日目、106日目、169日目ならびに237日目の計7回、無作為に選んだ50尾の尾叉長と体重を計測した。169日目以外では全数を取り上げて総重量を計測し、計測時の総魚体重と給餌量の関係から飼料効率を算出した。なお、飼料効率を含む飼育特性

の評価には、次式により算出した値を用いたほか、「給餌量(g)/補正増重量(g)」により増肉計数を算出した。

$$\text{肥満度} = \frac{W}{FL^3} \times 10^6$$

$$\text{日間給餌率} = \frac{F \times 100}{\{(W_0 + W_1)/2\} \times \{(N_0 + N_1)/2\} \times d}$$

$$\text{日間増重率} = \frac{(W_1 - W_0) \times 100}{\{(W_0 + W_1)/2\} \times d}$$

$$\text{補正増重量} = (TW_1 - TW_0) + DW_0$$

$$\text{補正飼料効率} = \frac{F}{\text{補正増重量}} \times 100$$

- W : 平均体重 (g)
FL : 尾叉長 (mm)
F : 期間中の給餌量 (g)
d : 期間の日数 (日)
W₀ : 期間初めの平均体重 (g)
W₁ : 期間終わりの平均体重 (g)
N₀ : 期間初めの飼育数 (尾)
N₁ : 期間終わりの飼育数 (尾)
TW₀ : 期間初めの総重量 (g)
TW₁ : 期間終わりの総重量 (g)
DW₀ : 期間中のへい死重量 (g)

(2) 飼育密度の比較

飼育密度がサクラマス稚魚の成長や生残、スモルト化率に与える影響の把握を目的に試験を行った。

試験期間は2017年6月20日から2018年1月30日までの223日間とした。供試魚の由来および試験水槽の大きさ等は給餌試験と同じとした。試験区は、1,000尾区と2,000尾区の2区を設定した。

給餌はマス類配合飼料をライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を1日2~4回、週5日手撒きで与えた。試験開始22日目、40日目、82日目、112日目、152日目ならびに223日目の計6回、無作為に選んだ50尾の尾叉長と体重を計測した。また、試験終了時にデジタルバックテスト (株式会社共立科学研究所、DPM-NH4-N) によりアンモニア態窒素濃度の計測を行った。降雨時の対応および飼料効率等の算出方法は、給餌試験と同じとした。また、2018年4月に両試験区とも無作為に100尾を選別し、久保の基準¹⁾に従ってスモルト出現状況を調べた。

2 低魚粉飼料給餌試験

近年、配合飼料価格の高騰により種苗生産・親魚養成コストが上昇している。このような中、飼料メーカーから価格高騰の原因である魚粉含量を少なくした低魚粉飼料が製造・販売されている。

そこで、低魚粉飼料を給餌した場合のサクラマス成長・飼料効率を通常飼料と比較した。

試験期間は2017年6月30日から2018年1月30日までの214日間とした。水深を40cmに設定した幅80cm×長さ220cm×深さ60cmのFRP製角型水槽を用い、河川水を1～1.5回転/時となるよう注水した。供試魚には、平成27年級の池産系サクラマス(F₂)を用いた。母集団から体サイズが同程度の個体60尾を選別して2群に分け、通常飼料区および低魚粉飼料区とした。

供試飼料は、通常飼料として魚粉含量60%のEP3号飼料を、低魚粉飼料として魚粉含量30%のEP3号飼料を用いた(表1)。給餌はマス類配合飼料をライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を1日2～3回、週5日手撒きで与えた。試験開始20日目、39日目、61日目、91日目、164日目、214日目の計6回、全個体の体長と体重を計測した。なお、降雨時の対応および飼料効率等の算出方法は、給餌試験と同じとした。また、低魚粉飼料区の増肉計数に対する通常飼料区の増肉計数の比率に価格費(表1)を乗じて、「(低魚粉飼料区の増肉計数×86.1)/通常飼料の増肉計数」によりコスト指数を算出した。

表1 試験に用いた飼料の成分比と価格比

	低魚粉飼料	通常飼料
魚粉含量(%)	30	60
粗タンパク質率	44.0%以上	46.0%以上
価格比	86.1	100

3 池産系サクラマスの飼育および種苗生産

各試験・親魚養成に供するため、2014年級群の池産系養成親魚を用いて種苗生産を行い、親魚の抱卵数や採卵数、受精卵の発眼率やふ上率を把握した。

4 標識放流試験

放流サイズ・時期の違いによる放流効果を把握するため、2016年級0歳魚および当歳魚の標識放流を行った。放流魚は全て米代川水系由来のものを用いた。

(1) 0歳魚4月(早期群:稚魚)放流と6月(通常群:幼魚)放流

試験池で養成し、鰭切除標識を施したF₂を、4月下旬に阿仁川支流小様川へ放流した。

また、早期群と同じロットで脂鰭切除と左眼孔基部へのイラストマー(黄)標識を併用したF₂を、6月下旬に小様川へ放流した。

(2) 1歳魚春スモルト放流

試験池で養成し、脂鰭切除と尻鰭後部切除を併用したF₃、脂鰭切除と背鰭後部切除を併用したF₂を、2018年3月に阿仁川支流下滝ノ沢川に放流した。また、同年4月に脂鰭後部を切除したF₂を、米代川の河口付近に放流した。

なお、放流前に各標識魚とも100尾ずつ無作為に選別し、スモルト出現状況を把握した。

5 県内における増殖実態調査

2017年8～11月に米代川水系(阿仁川、常盤川)、雄物川水系(丸子川、岩見川)へ遡上した親魚の捕獲数および採卵状況について、生産団体及び漁協に対し聞き取り調査を実施した。また、2017年3～6月に藤里白神養殖場(以下「藤里養殖場」という。)、阿仁川漁協、石川商事(以下「仁別養殖場」という。)、雄物川鮭増殖漁業生産組合(以下「大仙ふ化場」という。)、秋ノ宮イワナ養殖組合(以下「秋ノ宮養殖場」という。)が生産・放流した稚魚の放流時期、場所、数量等の聞き取り調査を実施した。

【結果および考察】

1 飼育条件の比較

(1) 給餌条件の比較

試験中の水温は、河川水が0.3～20.8℃、平日区②に使用した湧水は6.7～14.3℃の範囲で推移した(図1)。試験終了(開始後237日目)までの生残率は、疾病が発生し57.8%を示した平日区②を除いて比較すると、毎日区、平日区①および月水金飽食区ではいずれも95%台を示したのに対して、隔日給餌区で88.8%とやや低い結果となった(表2)。

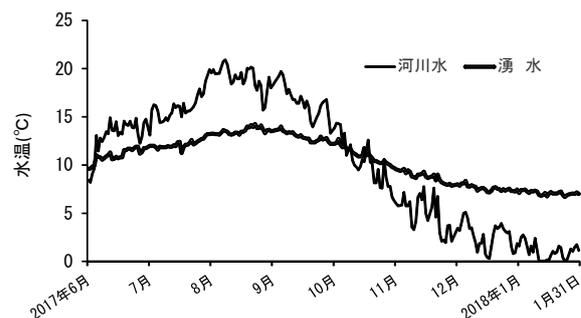


図1 試験中の水温の推移

各計測時点での尾叉長は、毎日区が他の4区よりも大きい傾向が見られたものの、試験終了時点では毎日区・平日区①・平日区②・月水金飽食区の4区間で差がなかった(図2: Tukeyの多重比較検定、 $P > 0.01$)。肥満度については、試験開始62、169、237日目の各計測時点で試験区間に有意差はなかった(図3: Tukeyの多重比較検定、 $P > 0.01$)ことから、今回試験を行った給餌日数や飼育条件の下では、肥満度は同程度で推移すると考えられた。

日間増重率は、試験終了までの全計測時点で隔日給餌区が他の4区よりも小さい値を示し、特に試験開始直後の差は顕著であった。日間給餌率は、昨年同様水温の低下とともに5区とも低下し、水温3.0℃以下の試験終了時には毎日区と月水金飽食区以外は1%以下となった(図4)。

試験開始直後は、全試験区で飼料効率は100%以上で、中でも毎日区の飼料効率が低い傾向にあったが、飼育237日目時点での飼料効率は44.8%と試験区中最も低かった(図4、表2)。

毎日区の飼料効率を100とした場合の平日区①および月水金飽食区の飼料効率はそれぞれ150.5、152.9となった。

飼育成績から、毎日給餌と平日給餌、月水金飽食給餌

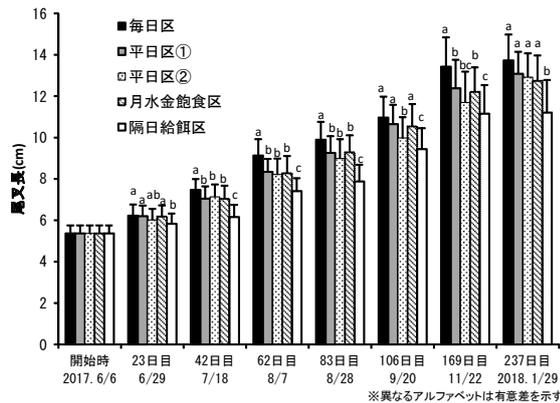


図2 尾叉長の推移

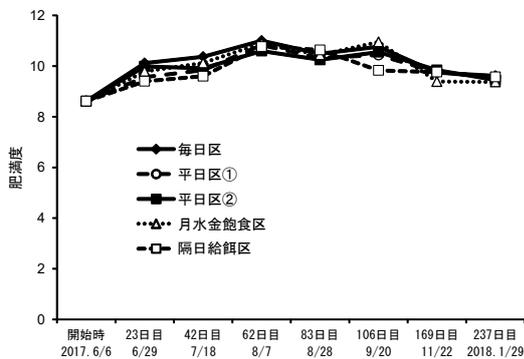


図3 肥満度の推移

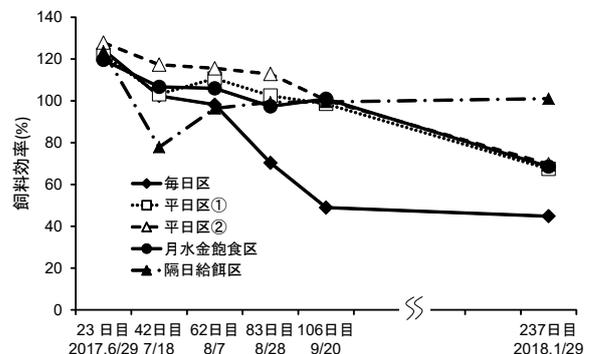
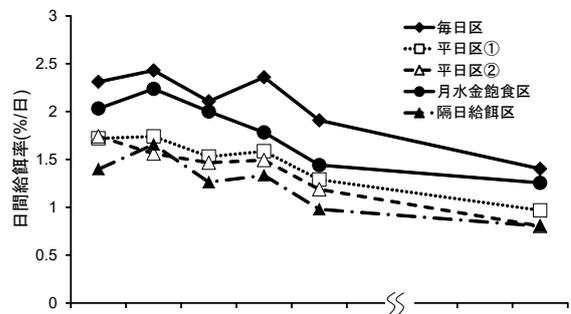
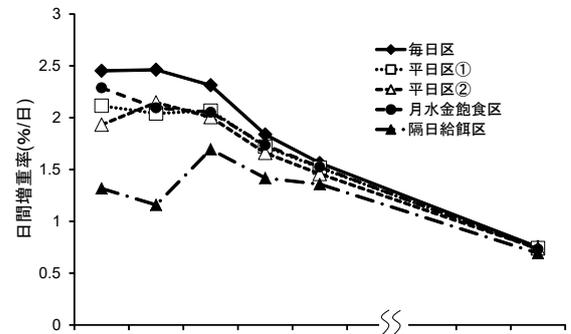


図4 給餌試験における日間増重率、日間給餌率および飼料効率の推移

表2 給餌試験の飼育成績

	毎日区	平日区①	平日区②	月水金飽食区	隔日給餌区
開始時 (2017/6/6)					
收容尾数(尾)	500	500	500	500	500
尾叉長(mm)	53.7 ± 3.9	53.7 ± 3.9	53.7 ± 3.9	53.7 ± 3.9	53.7 ± 3.9
体重(g)	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3
肥満度	8.6 ± 0.8	8.6 ± 0.8	8.6 ± 0.8	8.6 ± 0.8	8.6 ± 0.8
総重量(g)	701	679	677	703	693
收容密度(kg/m ³)	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9
237日後 (2018/1/29)					
收容尾数	475	479	289	475	444
尾叉長(mm)	133.9 ± 14.7	130.8 ± 10.6	129.2 ± 11.5	127.5 ± 19.7	112.0 ± 15.8
体重(g)	23.8 ± 7.2	21.8 ± 5.0	20.9 ± 5.7	19.7 ± 5.1	14.2 ± 5.4
肥満度	9.6 ± 0.6	9.6 ± 0.4	9.4 ± 0.5	9.4 ± 0.8	9.6 ± 0.5
総重量(g)	9,840	9,300	4,640	9,140	7,088
收容密度(kg/m ³)	12.3	11.6	5.8	11.4	8.9
生残率(%)	95.0	95.8	57.8	95.0	88.8
増重量(g)	9,139	8,621	3,963	8,437	6,396
補正増重量(g)	9,321	8,782	5,837	8,580	6,649
給餌量(g)	20,805	13,027	8,376	12,526	6,579
補正給餌効率(%)	44.8	67.4	69.7	68.5	101.1
飼料効率指数	100	150.5	155.5	152.9	225.6
増肉係数	2.23	1.48	1.44	1.46	0.99
増肉係数指数	100	66.5	64.3	65.4	44.3

※飼料効率指数及び増肉係数指数は、毎日区を100とした場合の数値を示す
 ※±標記のあるものは、平均±標準偏差を示す

ではサクラマス稚魚は同程度の成長を示し、飼料効率については、平日給餌および月水金飽食給餌は毎日給餌より1.5倍以上良好であることから、毎日給餌よりも飼料経費を抑えられると考えられた。また、給餌作業に費やす時間も短縮されるため、労力削減にもなると考えられた。

(2) 飼育密度の比較

試験開始223日目までの生残率は、1,000尾区91.3%、2,000尾区85.4%で、1,000尾区の方がやや高かった(表3)。飼料効率は、試験開始直後は両試験区とも80%以上であったが、飼育223日目では1,000尾区69.9%、2,000尾区65.6%となった(図7、表3)。飼育223日目における尾又長および体重には差はなく(図5、図6: t 検定、尾又長: $P > 0.05$ 、体重: $P > 0.05$)、昨年試験の結果と同様、成長に密度依存的な傾向は見られなかった。飼育223日目時点での収容密度は1,000尾区、2,000尾区でそれぞれ19.1、35.2 kg/m^2 であった。アンモニア態窒素濃度は2区とも装置の検出限界である0.2 mg/L 以下であった。

表3 密度試験の飼育成績

	1,000尾区	2,000尾区
収容尾数(尾)	1,000	2,000
開始時 (2017/6/21)		
尾又長(mm)	63.6 ± 4.0	62.4 ± 4.4
体重(g)	2.3 ± 0.5	2.1 ± 0.5
肥満度	8.9 ± 0.5	8.6 ± 0.6
総重量(g)	2,500	5,010
収容密度(kg/m^2)	3.1	6.3
223日目 (2018/1/30)		
収容尾数	913	1,707
尾又長(mm)	122.1 ± 12.7	121.0 ± 10.7
体重(g)	18.4 ± 5.9	18.2 ± 4.7
肥満度	9.8 ± 0.5	10.0 ± 0.9
総重量(g)	15,390	28,110
収容密度(kg/m^2)	19.2	35.1
生残率(%)	91.3	85.4
増重量(g)	12,890	23,100
補正増重量(g)	13,281	24,553
給餌量(g)	19,010	37,407
補正給餌効率(%)	69.9	65.6

※±標記のあるものは、平均±標準偏差を示す

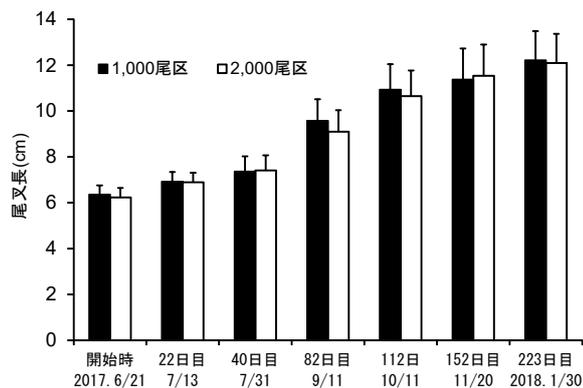


図5 尾又長の推移

表4 密度試験における供試魚のスモルト度

試験区	尾 又 長 (cm)		体 重 (g)		スモルト度					スモルト率 (%)
	平均 (最小 ~ 最大)	平均 (最小 ~ 最大)	平均 (最小 ~ 最大)	平均 (最小 ~ 最大)	5	4	3	2	1	
1,000尾区	12.9 (9.5 ~ 16.0)	22.7 (9.1 ~ 44.1)	0	40	40	20	0	0	0	80
2,000尾区	13.0 (9.8 ~ 15.6)	23.5 (10.3 ~ 43.5)	0	44	32	24	0	0	0	76

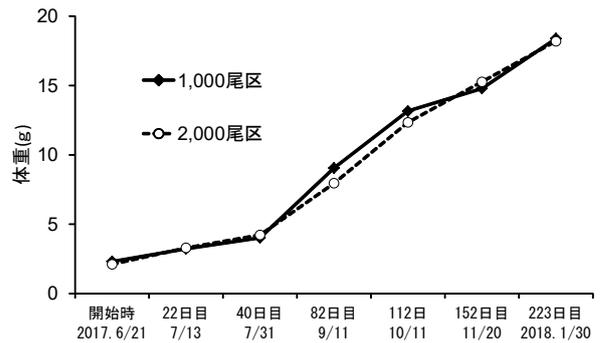


図6 体重の推移

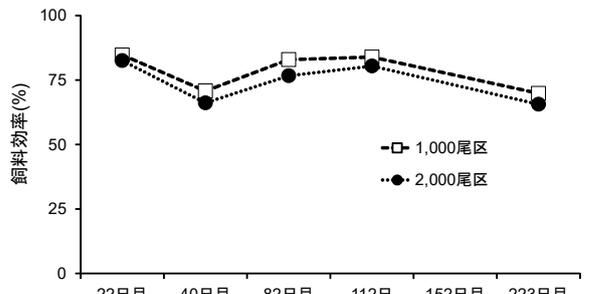
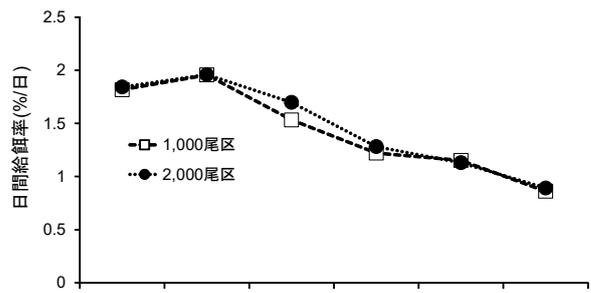
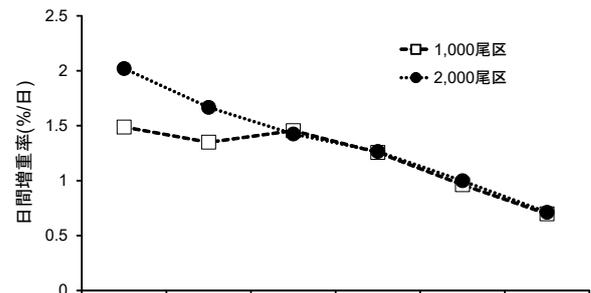


図7 密度試験における日間増重率、日間給餌率および飼料効率

今回試験を行った2区間では成長に差はなかったが、2,000尾区では擦れによると思われる供試魚の尾鰭の欠損度合いがより目立った。2018年4月6日時点でのスモルトの出現状況は、1,000尾区80%、2,000尾区76%となり、両区で同程度であった。

2 低魚粉飼料給餌試験

飼育水温の変動範囲は、0.3~20.8℃であった(図1)。試験開始91日目(9月29日)までは、両区とも同等の成長を示し、164日目(12月11日)および214日目(平成30年1月30日)では、通常飼料区の方が低魚粉飼料区よりもやや成長が高い結果となったものの、両区間で体長・体重ともに有意差はなかった(図8、9: t 検定、 $P > 0.05$)。

飼料効率は、飼育91日時点では両区とも60%台で推移したが、飼育164日目、214日目ともに通常飼料区の方が低魚粉飼料区よりも10%程度高い結果となった(図10、表5)。コスト指数も9月29日までは82.0~89.8%であったが、164日目以降は100%を超える結果となった(図11)。これは、低魚粉飼料区では水温が6℃以下となった11月以降に摂餌活性が下がったことが一因と考えられる。従って、低魚粉飼料を給餌する場合、水温による影響を受ける可能性も考えられた。今回の試験で低継代サクラマス成魚において低魚粉飼料は通常飼料と同等の成長も示す可能性が示唆されたことから、飼育環境によっては、飼育コストを10%程度抑えられる可能性もあると考えられた。今後も引き続き低魚粉飼料の効果について検証を行ってきたい。

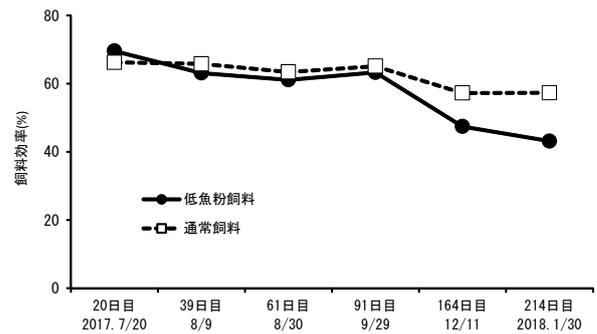


図10 飼料効率の推移

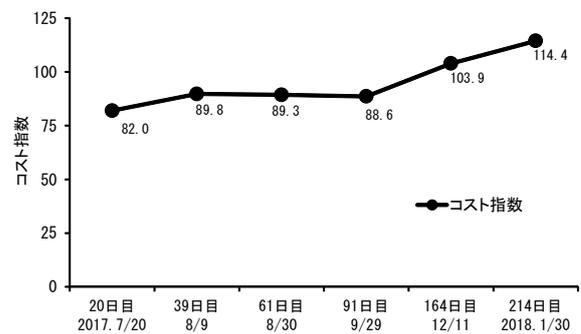


図11 コスト指数の推移

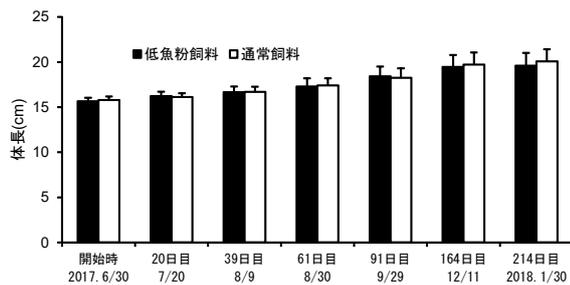


図8 体長の推移

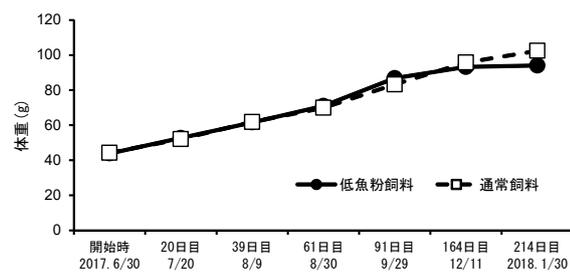


図9 体重の推移

表5 低魚粉飼料給餌試験の飼育成績

	91日目 (2017.9/29)		214日目 (2018.1/29)	
	低魚粉飼料区 (魚粉30%)	通常飼料区 (魚粉60%)	低魚粉飼料区 (魚粉30%)	通常飼料区 (魚粉60%)
開始時 (2017/6/30)				
収容尾数(尾)	30	30	30	30
尾叉長(mm)	156.5 ± 4.0	158.0 ± 3.9	156.5 ± 4.0	158.0 ± 3.9
体重(g)	43.9 ± 1.9	44.3 ± 2.2	43.9 ± 1.9	44.3 ± 2.2
肥満度	11.5 ± 0.8	11.3 ± 1.0	11.5 ± 0.8	11.3 ± 1.0
総重量(g)	1,317	1,328	1,317	1,328
計測時				
収容尾数	27	29	26	29
尾叉長(mm)	184.2 ± 10.7	182.6 ± 10.4	196.1 ± 14.1	200.7 ± 13.4
体重(g)	86.8 ± 16.9	83.3 ± 17.3	94.0 ± 22.0	102.4 ± 23.3
肥満度	13.7 ± 0.9	13.5 ± 0.9	12.3 ± 0.8	12.5 ± 0.7
総重量(g)	2,345	2,415	2,445	2,970
生残率(%)	90.0	96.7	86.7	96.7
増重量(g)	1,028	1,087	1,128	1,642
補正増重量(g)	1,149	1,131	1,331	1,686
給餌量(g)	1,815	1,737	3,086	2,941
補正給餌効率(%)	63.3	65.1	43.1	57.3
増肉係数	1.58	1.54	2.32	1.74
コスト指数	89	100	114	100

※コスト指数は、通常飼料区を100とした場合の数値を示す
 ※±標記のあるものは、平均±標準偏差を示す

3 池産系サクラマス^①の飼育および種苗生産

採卵は、2017年9月25日から10月17日にかけて行い、米代川水系由来208.3千粒、雄物川水系由来10.6千粒、子吉川水系由来5.7千粒を採卵し、発眼率は78.5～96.9%、浮上率は78.4～96.5%であった（表6・7、別表1～7）。生産した種苗は、各種試験および親魚養成用として飼育した。

4 標識放流試験

(1) 0歳魚4月（早期群：稚魚）放流と6月（通常群：幼魚）放流

4月20日に10,393尾、6月28日に5,306尾の標識魚をそれぞれ小様川へ放流し（表8）、放流後の成長および河川内での分散状況を調査した。

(2) 1歳魚春スマルト放流

3月29・30日に11,235尾の標識魚を下滝ノ沢川へ、4月3日に2,591尾の標識魚を米代川河口域へそれぞれ放流した（表10）。今後、回帰状況を調査予定である。

表6 親魚計測結果

由来水系	継代数	♀			♂		
		尾数	尾叉長(mm) (最小 - 最大)	体重(g) (最小 - 最大)	尾数	尾叉長(mm) (最小 - 最大)	体重(g) (最小 - 最大)
米代川	F ₁	55	337 (243 - 405)	489.7 (160.0 - 944.0)	22	292 (210 - 383)	320.1 (105.5 - 687.5)
	F ₂	44	371 (320 - 420)	643.9 (403.4 - 869.9)	17	383 (344 - 430)	692.9 (525.5 - 988.7)
	F ₃	48	326 (300 - 380)	437.8 (333.5 - 648.6)	22	349.2 (320 - 397)	528.8 (413.4 - 699.8)
	F ₄	23	304 (270 - 334)	375.4 (250.6 - 503.7)	6	321 (300 - 343)	387 (323.7 - 482.5)
	F ₇	20	326 (288 - 371)	413.6 (289.1 - 614.2)	7	314.2 (245 - 432)	383.4 (200.0 - 658.4)
雄物川	F ₃	18	281 (260 - 305)	276.8 (226.5 - 358.6)	12	285 (260 - 310)	269.7 (218.3 - 304.1)
子吉川	F ₃	6	334 (310 - 358)	458.5 (372.2 - 522.1)	9	381 (363 - 400)	608.8 (518.9 - 738.6)

※計測は採卵・採精前に実施

表7 種苗生産状況

由来水系	親魚継代数	年齢	採卵数	発眼卵数	発眼率	破棄	收容数	浮上数	浮上率
			(粒) A	(粒) B	(%) B/A	(粒) C	(粒) D : B-C	(尾) E	(%) (E+C) / A
米代川	F ₁	2+	69,037	64,516	93.5	24,516	40,000	39,515	92.7
	F ₂	2+	65,662	53,355	81.3	23,355	30,000	29,934	81.2
	F ₃	2+	46,408	42,395	91.4	32,395	10,000	9,901	91.1
	F ₄	2+	20,024	19,412	96.9	14,412	5,000	4,903	96.5
	F ₇	2+	7,142	6,540	91.6	0	6,540	6,522	91.3
雄物川	F ₃	2+	10,563	8,296	78.5	3,296	5,000	4,982	78.4
子吉川	F ₃	2+	5,735	5,359	93.4	0	5,359	5,320	92.8

表8 0歳魚標識放流結果

放流月日	由来		標識	尾数	放流場所	尾叉長(cm)			体重(g)		
	河川	継代数				平均	(最小 ~ 最大)	平均	(最小 ~ 最大)		
2017/4/20	阿仁	F ₂	脂鳍切除	10,393	小様川	4.8	(3.9 ~ 5.5)	0.9	(0.3 ~ 1.5)		
2017/6/28	阿仁	F ₂	脂鳍切除+黄色イラストマー	5,306	小様川	7.0	(5.3 ~ 9.7)	3.5	(1.6 ~ 9.7)		

表9 1歳魚スマルト標識放流結果

放流月日	由来		標識	尾数	放流場所	尾叉長(cm)		体重(g)		スマルト度					スマルト率 (%)
	河川	継代数				平均	(最小 ~ 最大)	平均	(最小 ~ 最大)	1	2	3	4	5	
2018/3/29	阿仁	F ₃	脂鳍切除+尻鳍後部切除	6,218	下滝ノ沢川	12.5	(10.9 ~ 14.4)	17.7	(13.0 ~ 27.3)	0	18	60	22	0	82
2018/3/29	阿仁	F ₅	脂鳍切除+背鳍後部切除	5,017	下滝ノ沢川	13.6	(11.8 ~ 16.0)	23.3	(13.8 ~ 38.8)	0	14	44	42	0	86
2018/4/3	阿仁	F ₂	脂鳍後部切除	2,591	米代川河口	13.7	(11.3 ~ 16.0)	23.3	(11.9 ~ 38.6)	0	18	30	52	0	82

5 県内における増殖実態調査

(1) 遡上親魚の捕獲および採卵

県内4河川における2017年のサクラマス親魚捕獲尾数は8尾（雌7尾、雄1尾）で、前年比11.6%であった。採卵数は5.6千粒で前年比6.6%であった（表10、別表8）。

阿仁川では、阿仁川漁協がさし網で捕獲した雌1尾を同漁協が運営するふ化場に搬入したが、蓄養中にへい死したため、採卵できなかった。常盤川では、米代川水系サクラマス協議会が捕獲した雌1尾を藤里養殖場に搬入し、2千粒を採卵し種苗生産を行った。丸子川では、大仙ふ化場が捕獲した雌2尾を同ふ化場に搬入したが、畜養中にへい死したため採卵できなかった。岩見川では岩見川漁協が捕獲した雄1尾雌3尾の計4尾を秋ノ宮養殖場へ搬入し、うち雌2尾から3.6千粒を採卵し種苗生産を行った。

(2) 放流状況調査

2017年の本県におけるサクラマス稚魚の放流尾数は、2016年級0歳魚のみで250,600尾となり、前年比148%であった（表11、別表10～14）。

藤里養殖場では、継代F₂から採卵し、稚魚73千尾（平均体重3.9g）を生産して、7月7日～9月22日にかけて米代川水系6漁協の管内へ放流した。

阿仁川漁協では、米代川水系由来の継代F₁、F₂から採卵し、稚魚40千尾（平均体重4.4g）を生産して、5月2日～7月19日に米代川水系3漁協の管内へ放流した。

仁別養殖場では、子吉川水系由来継代F₂から採卵し、稚魚20千尾（平均体重4.5g）を生産して、5月5日に子吉川水系漁協管内7地区へ放流した。

大仙ふ化場では、捕獲した遡上親魚から採卵し、稚魚1.7千尾（平均体重2.3g）を生産して、3月14日に仙北西部漁協管内に放流した。

秋ノ宮養殖場では、継代F₁、F₂から採卵し、稚魚100千尾（平均体重2.1g）を生産して、5月29日～6月22日に雄物川水系11漁協の管内へ放流した。

【参考文献】

- 久保達郎（1974）サクラマス幼魚の相分化と変態の様相。北海道さけ・ますふ化場研究報告，28，p.9-26.

表10 河川別親魚捕獲・採卵数

月 旬	阿仁川（米代川水系）			常盤川（米代川水系）			丸子川（雄物川水系）			岩見川（雄物川水系）											
	捕獲数（尾）			採卵尾数			採卵数			採獲数（尾）			採卵尾数			採卵数					
	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	（千粒）	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	（千粒）	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	（千粒）			
8月 上旬	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9月 下旬	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	3	4	-	-	-	-		
上旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.6	-	-		
10月 中旬	-	-	-	-	-	-	1	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
合計	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	0	2	2	0	0	1	3	4	2	3.6

表11 生産場所別の種苗放流状況

生産施設	親魚由来	放流期間	放流水系	放流数(尾)	放流魚体重(g)
藤里養殖場	米代川水系池F ₂	2017/7/7～9/22	米代川	73,000	3.3～11.3
阿仁川漁協	米代川水系池F ₁ 、F ₂	2017/5/2～7/19	米代川	40,000	3.2～5.5
仁別養殖場	子吉池F ₂	2017/5/5	子吉川	20,000	4.5
大山ふ化場	雄物川水系P	2017/3/14	雄物川	17,600	2.3
秋ノ宮養殖場	雄物川水系池F ₂	2017/5/29～6/22	雄物川	100,000	1.8～2.5
合計				250,600	

別表1 採卵結果（米代川水系2+ 2014年級群F₁）

採卵 月日	由来		採 卵						検 卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/25	阿仁	F ₂	34	10	4,308.7	0.095	45,355	1,334	10/23, 24	41,781	92.1
10/3	阿仁	F ₂	14	6	1,926.6	0.098	19,587	1,399	11/13	19,013	97.1
10/17	阿仁	F ₂	7	6	273.0	0.067	4,095	585	11/21	3,722	90.9
合計			55	22	6,508.3	0.094	69,037	1,255	—	64,516	91.5

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表2 採卵結果（米代川水系2+ 2014年級群F₂）

採卵 月日	由来		採 卵						検 卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/27	阿仁	F ₃	23	10	3,469.7	0.097	35,770	1,555	10/26	32,052	89.6
10/4	阿仁	F ₃	21	7	2,989.2	0.100	29,892	1,423	10/31	21,303	71.3
合計			44	17	6,458.9	0.098	65,662	1,492	—	53,355	81.3

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表3 採卵結果（米代川水系2+ 2014年級群F₃）

採卵 月日	由来		採 卵						検 卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/27	阿仁	F ₄	20	12	1946.4	0.093	20,929	1,046	10/31	19,949	95.3
10/5	阿仁	F ₄	6	13	1532.4	0.117	13,135	2,189	11/10	12,206	92.9
10/16	阿仁	F ₄	14	4	1319.5	0.107	12,344	882	11/10	10,240	83.0
合計			40	29	4798.3	0.103	46,408	1,160	—	42,395	91.4

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表4 採卵結果（米代川水系2+ 2014年級群F₄）

採卵 月日	由来		採 卵						検 卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/26	阿仁	F ₅	23	6	1,902.3	0.095	20,024	871	10/23	19,412	96.9

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表5 採卵結果（米代川水系2+ 2014年級群F₇）

採卵 月日	由来		採 卵						検 卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/28	阿仁	F ₈	3	11	285.0	0.086	3,315	1,105	11/6	2,935	88.5
10/24	阿仁	F ₈	4	9	240.4	0.063	3,827	957	11/24	3,605	94.2
合計			7	20	525.4	0.074	7,142	1,020	—	6,540	91.6

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表6 採卵結果（雄物川水系2+ 2014年級群F₃）

採卵 月日	由来		採卵						検卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/29	雄物	F ₄	18	12	1,036.0	0.098	10,563	587	11/6	8,296	78.5

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表7 採卵結果（子吉川水系2+ 2014年級群F₃）

採卵 月日	由来		採卵						検卵		
	河川	継代数	♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	月日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
9/29	石沢	F ₄	6	9	493.2	0.086	5,735	956	11/6	5,359	93.4

※発眼卵数および発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表8 河川別の親魚捕獲・採卵数

河川名	2016年				2017年				2017年/2016年	
	捕獲数(尾)			採卵数 (千粒)	捕獲数(尾)			採卵数 (千粒)	捕獲数 (%)	採卵数 (%)
	雄	雌	計		雄	雌	計			
阿仁川	6	32	38	16.4	—	1	1	0	2.6	—
岩瀬川	—	1	1	3.0	—	—	—	—	—	—
常盤川	—	—	—	—	—	1	1	2.0	—	—
早口川	—	2	2	3.0	—	—	—	—	—	—
玉川	4	14	18	32.2	—	—	—	—	—	—
丸子川	—	—	—	—	0	2	2	0	—	—
岩見川	—	9	9	29.0	1	3	4	3.6	44.4	12.4
石沢川	—	1	1	1.2	—	—	—	—	—	—
計	10	59	69	84.8	1	7	8	5.6	11.6	6.6

別表9 生産場所別の種苗放流状況

生産場所	放流水系	放流尾数(尾)	
		2016年	2017年
藤里養殖場	米代川	20,000	73,000
阿仁川漁協	米代川	86,000	40,000
大仙ふ化場	雄物川	3,000	17,600
秋ノ宮養殖場	雄物川	50,000	100,000
仁別養殖場	子吉川	10,000	20,000
計		169,000	250,600

別表10 藤里養殖場における放流実績

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
7月7日	比内町漁協管内	米代川水系池F ₂	13,000	3.3
7月8日	大館市漁協管内	米代川水系池F ₂	13,000	3.5
7月14日	粕毛漁協管内	米代川水系池F ₂	20,000	3.6
7月19日	田代漁協管内	米代川水系池F ₂	10,000	4.0
7月22日	鹿角市漁協管内	米代川水系池F ₂	15,000	4.0
9月22日	粕毛漁協管内	米代川水系池F ₂	2,000	11.3
合計			73,000	—

別表11 阿仁川漁協における放流実績

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	平均体重 (g)
5月2日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	3,000	3.2
5月25日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	7,000	3.5
5月30日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	8,000	3.5
5月31日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	2,000	3.5
6月23日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	2,000	4.5
7月13日	鷹巣漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	13,000	5.5
7月19日	田代漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	5,000	5.5
合計			40,000	—

別表12 仁別養殖場における放流実績

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
5月5日	鳥海地区	子吉池F ₂	5,000	4.5
5月5日	矢島地区	子吉池F ₂	4,000	4.5
5月5日	由利地区	子吉池F ₂	3,000	4.5
5月5日	鮎川地区	子吉池F ₂	2,000	4.5
5月5日	子吉地区	子吉池F ₂	2,000	4.5
5月5日	高瀬川地区	子吉池F ₂	2,000	4.5
5月5日	石沢地区	子吉池F ₂	2,000	4.5
合計			20,000	—

別表13 大仙ふ化場における放流実績

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
3月14日	仙北中央漁協管内	雄物川水系P	17,600	2.3

別表14 秋ノ宮養殖場における放流実績

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
5月29日	皆瀬川筋漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	1.8
6月6日	雄物川上流漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	1.8
6月7日	角館漁協管内	雄物川水系池F ₂	15,000	1.8
6月7日	田沢湖漁協管内	雄物川水系池F ₂	5,000	1.8
6月8日	成瀬川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	1.8
6月11日	横手川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.2
6月15日	県南漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	2.2
6月16日	仙北西部漁協管内	雄物川水系池F ₂	15,000	2.2
6月16日	仙北漁協管内	雄物川水系池F ₂	7,000	2.2
6月18日	岩見川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.2
6月22日	雄勝漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.5
合計			100,000	—

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究 (アユ親魚捕獲・養成技術の確立)

八木澤 優・佐藤 正人

【目的】

低継代アユの種苗生産を目的として、天然アユを親魚として用いる場合、これまでは未成熟個体を捕獲・養成して親魚に仕立てていたが²⁾、飼料代などの経費を要するほか、取水トラブルなどの養成中の事故や疾病の発生リスクがあった。このため、養成費用が抑えられ、リスクの少ない、天然アユ親魚の捕獲・養成技術を開発する。

【方法】

1 養魚場迷入親魚の捕獲と養成

阿仁川から導水している民間養魚場の阿仁川あゆセンター（以下、「あゆセンター」という。）の導水路に迷入する天然アユ親魚を生け簀に誘導し、10月1日から13日にかけて雌計40尾を捕獲した。10月13日の熟度鑑別で排卵は1尾のみであったことから、捕獲個体を10月17日に水産振興センター内水面試験池（以下、「試験池」という。）に搬入し、ホルモン投与による排卵同調のための養成試験を行った。

10月17日に試験池に搬入した捕獲個体のうち、体サイズが同程度の雌20尾を選別し、うち10尾を試験区、残りを対照区とした（表1）。ホルモンは、ゴナトロピン5000（あすか製薬株式会社）を用いた。投与は伊藤らの方法¹⁾を参考とし、投与量は300unit/個体とし、昨年度の120～250unit/個体より多くした。

FA100で麻酔後、生理食塩水に溶解したゴナトロピンを1mlシリンジおよび25G注射針により腹腔内へ注射投与した。同時に、個体識別ができるよう背鰭基部へアンカータグを装着した。ホルモン投与後は、対照区と合わせて屋内に設置した1kℓFRP製円形水槽1基に收容し、河川水を用いた掛け流し飼育を行った。なお、飼料はマス類の配合飼料を適量給餌した。以降、1～3日に1回の頻度で熟度鑑別を実施し、排卵状況を確認した。

10月26日までに排卵が認められなかった投与区 No. 1・2・9の3個体（表1）については、同日に1回目と同じ方法、投与量でホルモンを投与し排卵状況を継続して把握した。また、対照区（1回投与区）として、非投与個体3尾にもホルモン投与を行い（表2）、両区合わせて水深を40cmに設定した幅80cm×長さ220cm×深さ60cmのFRP製角型水槽1基に收容した。なお、飼育水には河川水を用い、約2.5ℓ/分の微注水を行いながら、水温18℃に設定したヒーターによる加温無給餌飼育を行った。

2 産卵場蝸集親魚の捕獲と種苗生産への利用

これまでも投網や定置網で親魚を捕獲したが、捕獲に伴う魚体の損傷やストレス、排卵までの飼育を要していたこと、まとまった尾数の確保が困難であるといった課題があった²⁾³⁾。そこで、今年度は、産卵場へ蝸集し、産卵行動に入る間際の天然アユ親魚を確保するため、夜間に投網による捕獲を実施した。捕獲は、10月5日に阿仁川（下田平地区）のアユ産卵場で投網（目合18節、1200目）により行った。捕獲個体は一旦アユ釣り用ひき舟に收容し、一定数集まったところで容量18ℓのオトリ缶にまとめた。捕獲したアユは当日中に活魚車で試験池に搬入し、屋外に設置した1kℓFRP製円形水槽に收容して翌日まで河川水を用いた掛け流し管理を行った。

翌6日に計測および熟度鑑別を行い、人工授精を行った。授精は乾導法で行い、受精および吸水には水温18℃に加温した河川水を用いた。なお、受精卵は吸水させてからハッチングジャーで3時間循環管理した（写真1）後、水産振興センター（男鹿市）へ運搬し、以降は同センターで管理を行った。



写真1 アユ卵の加温管理

表1 ホルモン投与試験に用いた供試魚

タグ No.	追加投与	試験区			対照区			
		体長 (cm)	全長 (cm)	体重 (g)	タグ No.	体長 (cm)	全長 (cm)	体重 (g)
1	●	19.2	21.5	78.5	11	16.2	18.9	51.5
2	●	15.4	17.6	63.2	12	19.1	22.0	84.6
3		19.6	22.1	111.6	13	14.9	17.1	45.2
4		19.0	21.6	101.4	14	16.1	18.9	54.2
5		17.8	20.3	79.4	15	20.0	22.7	102.8
6		14.1	16.4	38.1	16	15.7	18.2	47.6
7		14.0	15.9	32.9	17	17.6	20.0	74.0
8		15.6	17.9	47.9	18	17.4	20.1	70.0
9	●	15.7	18.0	53.5	19	14.8	17.5	45.8
10		15.5	17.9	48.6	20	16.0	18.4	51.7

表2 追加投与試験に用いた供試魚（対照区）

追加投与対照区（1回投与）		
体長 (cm)	全長 (cm)	体重 (g)
19.0	20.5	78.3
15.5	18.0	45.4
13.0	14.6	29.3

【結果および考察】

1 養魚場迷入親魚の捕獲と養成

捕獲した雌個体の大きさは、全長17.7±2.4cm、体重52.1±22.4g(平均±標準偏差)で、2015、2016年に同様の方法で捕獲した個体²⁾³⁾と比較して小型であった(表3)。計測時に熟度鑑別を実施したが、排卵は1尾のみであった。

ホルモンを投与した個体の養成(1回目)は10月17～26日に実施した。ホルモンを投与した10尾は、全長18.9±2.3cm、体重65.5±26.5gであった(表4)。投与後2日目に1尾がへい死し、投与後6日目の10月23日に3尾が排卵した。以降10月26日まで飼育したが、計4尾がへい死した(表5)。対照区では、10月23日に1尾、25日に3尾、26日に2尾の計5尾がへい死し、10月26日までに排卵個体は出現しなかった

このため、排卵はホルモン投与により誘起されたと考えられた。なお、期間中の飼育水温は7.8～11.9℃の範囲で推移した。

2回目のホルモン投与試験は10月26日から全個体がへい死した11月1日まで行ったが、排卵個体は出現しなかった。なお、期間中の水温は12.2～20.7℃の範囲で推移した。

微注水のため、水質の悪化が著しく、この水質悪化が供試魚のへい死要因になったと考えられる。今回の試験では、ホルモンの追加投与による排卵誘起の効果を確認

表4 ホルモン投与試験の供試魚

供試数(尾)	体長(cm) (min-max)	全長(cm) (min-max)	体重(g) (min-max)	肥満度 (min-max)
試験区 10	16.6 ± 2.1 (14.0-19.6)	18.9 ± 2.3 (15.9-22.1)	65.5 ± 26.5 (32.9-111.6)	9.2 ± 1.2 (7.9-11.6)
対照区 10	16.8 ± 1.7 (14.8-20.0)	19.4 ± 1.8 (17.1-22.7)	62.7 ± 19.5 (45.2-102.8)	8.4 ± 0.5 (7.6-9.3)

表5 ホルモン投与試験区の排卵・へい死個体

タグ No.	体重(g)	採卵重量(g)	生殖腺重量(g)	GSI	排卵日・へい死日
排卵個体 5	79.4	17.8	-	-	10月23日
8	47.9	13.3	-	-	"
10	48.6	13.2	-	-	"
へい死個体 3	111.6	-	17.0	15.2	10月25日
4	101.4	-	19.8	19.5	10月26日
6	38.1	-	11.2	29.4	10月19日
7	32.9	-	12.5	38.0	10月23日

表3 あゆセンターで捕獲したアユ(雌)

計測日	計測時水温(°C) (計測時間)	計測数(尾)	体長(cm) (min-max)	全長(cm) (min-max)	体重(g) (min-max)	肥満度 (min-max)
H29.10.13	11.5 (14:00)	40	15.6 ± 2.1 (11.8-20.0)	17.7 ± 2.4 (13.5-22.5)	52.1 ± 22.4 (20.0-114.0)	8.9 ± 0.9 (6.5-10.7)

※±のある数値は、平均±標準偏差を示す

表8 阿仁川捕獲アユ採卵結果

月日	尾数	♀			♂			採卵		
		全長(cm) (min-max)	体重(g) (min-max)	肥満度 (min-max)	尾数	全長(cm) (min-max)	体重(g) (min-max)	肥満度 (min-max)	採卵重量(g) 粒数	抱卵重量(g)
10/6	16	16.1 ± 2.4 (13.0-20.5)	32.9 ± 13.4 (13.1-64.2)	7.7 ± 1.6 (4.8-10.4)	11	20.4 ± 1.1 (18.8-22.0)	63.0 ± 9.2 (49.7-78.4)	7.5 ± 1.1 (5.9-9.3)	87.1 200,330	5.4

※±のある数値は、平均±標準偏差を示す

することはできなかった(表6)。

表6 ホルモン追加投与試験へい死魚計測結果

	タグ No.	体重(g)	生殖腺重量(g)	GSI	へい死日
試験区 (2回投与)	1	78.5	20.5	26.2	11月1日
	2	66.8	21.5	32.2	10月30日
	9	118.0	17.0	14.4	10月25日
対照区 (1回投与)	-	78.3	17.5	22.4	10月28日
	-	45.4	12.8	28.1	10月28日
	-	29.3	9.8	33.4	11月1日

2 産卵場蜻集親魚の捕獲と種苗生産への利用

阿仁川での天然アユ親魚の捕獲は10月5日の19～21時に行い、雄18尾、雌21尾の計39尾を捕獲し、試験池へ搬入・収容した。収容個体のサイズは、雌が全長16.0±2.4cm、体重32.4±13.2g、雄が19.1±2.2cm、32.4±13.2gで、雌の方が小型であった(表7)。捕獲翌日の6日に熟度鑑別を実施したところ、捕獲した雌21尾のうち20尾で排卵が認められた。排卵個体のうち、過熟卵を除く16個体から採卵し、人工授精を行った。採卵重量は87.1g、約200千粒であった(表8)。得られた卵は、水産振興センターで種苗生産に供した。

なお、採卵に供した雌の全長および体重は、それぞれ16.1±2.4cm、32.9±13.4gであった。

表7 阿仁川捕獲アユ計測結果

捕獲月日	♂♀	捕獲数(尾)	全長(cm) (min-max)	体重(g) (min-max)	肥満度 (min-max)
10/5	♂	18	19.1 ± 2.2 (15.2-22.0)	51.3 ± 16.9 (27.9-78.4)	7.2 ± 1.2 (4.8-9.3)
	♀	21	16.0 ± 2.4 (12.5-20.5)	32.4 ± 13.2 (13.0-64.2)	7.7 ± 1.5 (4.8-10.4)

※±のある数値は、平均±標準偏差を示す

3 まとめ

あゆセンター導水路での天然アユ親魚の捕獲は、これまでの結果²⁾³⁾と今年度の結果から、40尾程度の雌親魚を確保可能であると考えられた。しかし、いずれの年も即日採卵に供することのできるまとまった数の排卵個体を得るには至っておらず、自然状態での採卵は難しいと考えられた。

2015年は、今年度同様10月にあゆセンターへの迷入個

体を試験池に搬入し、ホルモン投与試験を実施したが、排卵個体は得られなかった³⁾。2016年は、あゆセンターへ迷入した15尾に対しホルモンを投与し、同センター内で管理したところ、うち7尾が投与後4日目までに排卵した²⁾。今年度の試験結果から、あゆセンターで捕獲した天然アユ親魚を試験池に搬入しても、ホルモン投与により排卵を誘起可能であることが示唆された。今年度は、一昨年よりも投与するホルモン濃度を高くしたことが、排卵個体を得られた要因と考えられる。しかし、ホルモンの投与から排卵まで6日を要したこと、投与しても7割の個体が排卵しなかったことから、ホルモン濃度よりも水温が排卵誘起に影響する可能性が考えられた。

阿仁川での産卵直前天然アユ親魚の捕獲および採卵結果から、産卵場付近で即日採卵可能な一定程度の親魚を確保可能であることがわかった。しかし、この方法は捕獲作業を産卵行動が行われる夜間に実施せざるを得ず、作業員には危険が伴うため、今後他の安全な捕獲場所・方法の検討も行う必要があると考えられた。

【参考文献】

- 1) 伊藤文成・山口元吉(1999)アユ *Plecoglossus*の最終成熟および産卵に及ぼす酸性環境の影響. 中央水産研究所研究報告, 13, p. 71-78.
- 2) 八木澤優・佐藤正人(2017)内水面重要魚種の増殖効果を高める研究(アユ親魚捕獲・養成技術の確立). 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 222-223.
- 3) 八木澤優・佐藤正人(2016)内水面重要魚種の増殖効果を高める研究(アユ親魚捕獲・養成技術の確立). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 260-263.

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究 (アユ効率的放流技術の開発)

佐藤 正人

【目的】

アユは河川漁業の重要魚種であるとともに、本種の縄張り習性を利用した友釣りには非常に人気が高い。漁業協同組合では資源増殖を目的に種苗放流を行っており、遊漁料収入と放流経費の確保のため、友釣りで良く釣れる放流手法の開発が求められている。

一般的に種苗放流では、放流時期が早いほど、飼育期間は短く、放流時の体サイズは小型に留まるが、放流時期が遅く、飼育期間が長い場合に比べて単位当たり重量における放流尾数は多くなる。また、サケ科魚類では、飼育日数の増加とともに自然河川への順応力が低下することが知られている¹⁾。アユにおいても同様の傾向を示すとすれば、放流後の生残率によっては、早期放流により野性味の強い、すなわち友釣りで良く釣れる資源を多く造成できる可能性がある。

現在、アユの種苗放流は、1990年代以降に全国的に蔓延した冷水病防除のため「アユ疾病に関する防疫指針」²⁾に基づき、日間最低水温が13℃以上の時期に行われている。1990年代以前には日間最低水温13℃未満の時期にも放流が行われていたことからすれば、同病の発病履歴の無い環境では早期放流が可能と考えられる。

そこで、阿仁川支流小様川において日間最低水温13℃未満の時期に早期放流を行い、放流魚の再捕率から、その有効性を検証した。

【方法】

2015～2016年に行った試験では、放流日の日間最低水温が8.3～12.3℃の時期に放流された群は、13.0～13.4

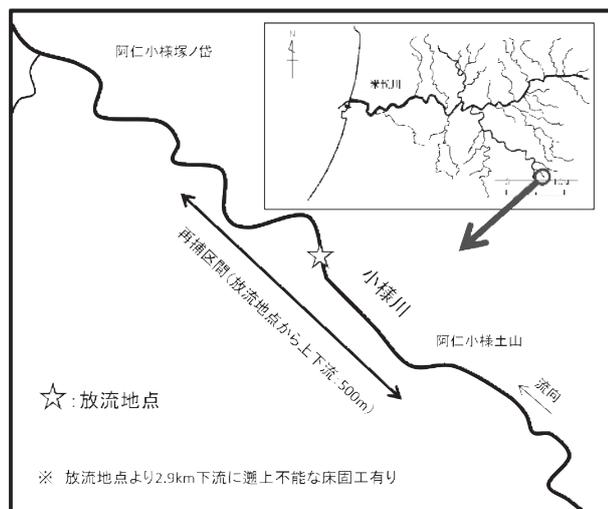


図1 放流地点および再捕区間(小様川)

℃の時期に放流された群よりも友釣りで良く釣れた³⁾。しかし、放流時期をどの程度まで早めることが可能か、すなわち、放流効果が発現する日間最低水温については把握することはできなかった。そこで、本年度は日間最低水温8℃未満および8℃以上13℃未満の時期に放流された種苗の再捕状況を比較した。

1 調査河川

試験は米代川水系阿仁川支流小様川で行った。調査河川10地点の平均流路幅および放流地点の河川流量は、それぞれ7.1m、270ℓ/s (2015年6月10日観測値)であり、河川形態はAa型であった。阿仁川合流点から上流2.9kmには、落差1.6mの床固工が設置されており、調査地点を含む、その上流へはアユは遡上できない。また、小様川においては、アユの種苗放流は行われていない。

2 種苗放流

供試魚の放流は5月12日、5月22日に行った(以下、「5月中旬群」、「5月下旬群」とする)。放流日における日間最低水温は5月中旬群で7.5℃、5月下旬群で9.2℃であった。放流場所は、両群とも阿仁川合流点から4.9km上流とした(図1)。

供試魚には阿仁川産F₁を使用した。種苗の生産期間中には冷水病の発症は認められなかった。放流重量は5月中旬群で6.1kg、5月下旬群で5.7kgであった(表1)。5月中旬群の平均体長は、5月下旬群に比べて有意に小さかったため、放流尾数は多くなった(対5月下旬群比117.0%)。再捕時には放流群が区別できるよう、5月下旬群の脂鱗を切除した。

さらに、5月中旬群の放流日から再捕終了時(9月3日)までの水温変化を把握するため、放流地点に自記録式水温計(TidbiT v2, Onset社製)を設置し、1時間間隔で水温を測定した。

3 再捕調査

放流魚の再捕は、9月1日および3日に友釣りにより行った。再捕区間は放流地点を基点として上下流方向にそれぞれ500m(計1,000m)の範囲とした(図1)。釣獲時間は11～17時とし、オトリは始めに阿仁川産継代魚2個体(体長; 112mm、132mm)を使用し、釣獲魚が得られてからは釣獲個体を使用した。

表1 放流群毎の放流年月日、放流尾数、放流重量および体長(小様川)

放流群	放流年月日	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
5月中旬	2017/5/12	1,129	6,100	6.9 ± 1.2 ^a
5月下旬	2017/5/22	965	5,721	7.9 ± 1.2 ^b

異なるアルファベットは、放流群間で有意差があることを示す(t検定、P<0.001)。

再捕されたアユは放流群毎に釣獲尾数を計数し、放流尾数に対する友釣りでの再捕尾数の割合から再捕率を算出した。

【結果および考察】

5月中旬群の放流日(5月12日)から試験終了時(9月3日)までの日間最低水温は6.9~18.5℃で推移した(図2)。試験終了時までにおいて、各放流群が日間最低水温8℃未満を経験した日数は、5月中旬群で9日、5月下旬群で0日であった。なお、放流時および再捕時に冷水病の症状を呈する個体や斃死魚は認められなかった。

再捕尾数は、5月中旬群で2尾(うち9月3日;0尾)、5月下旬群で7尾(うち9月3日;1尾)と少なかったため、再捕率も5月下旬群で0.007、5月中旬群で0.002と低かった(表2)。この主な原因として、7月16日、7月22~23日の豪雨に伴う増水による減耗あるいは調査区域外への流下が考えられた。しかし、仮に、これら両群に対するこの増水の影響が同程度であったとすれば、増水前の個体数も5月下旬群が多かったと考えられるため、今期の場合には5月中旬群よりも5月下旬群の方が放流適期の条件に近かったと推察される。

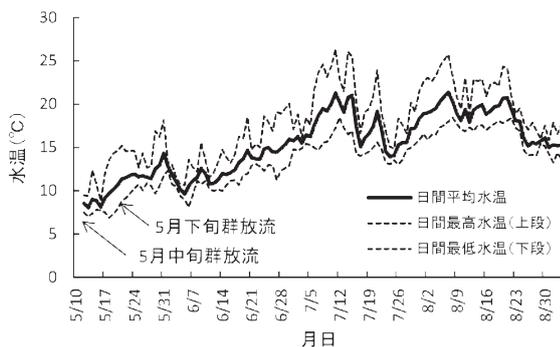


図2 水温の推移

表2 放流群毎の再捕率

	放流群	
	5月中旬	5月下旬
再捕率*1	0.002	0.007
再捕尾数/放流尾数	2 / 1,129	7 / 965

*1 再捕率 = 友釣りでの再捕尾数/放流尾数

【参考文献】

- 1) Fleming, I. A., A. Lamberg, and B. Jonsson, (1996) Effects of early experience on the reproductive performance of Atlantic salmon. *Behav. Ecol.*, 8, 470-480.
- 2) アユ疾病対策協議会 (2011)3. 河川放流時の防疫措置. アユ疾病に関する防疫指針. p.8-9.
- 3) 佐藤正人・坪井潤一 (2018) アユ友釣り漁場管理における早期小型放流の有用性. 水産増殖, 66, p.

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発

中林 信康

【目的】

近年個体数の増加が認められ、浅海域の藻場ならびにハタハタ、アワビ等に大きな影響を与えると懸念される植食動物ムラサキウニの実態把握と被害を軽減する技術の開発、アカモクの収穫管理技術を開発する。また、イワガキの大規模漁場再生及び水温変動に起因すると想定される成熟不調に対応しながら収益を得る漁業管理技術を開発し、秋田ブランド魚種の生産安定に資する。

【方法】

1 ムラサキウニ

東北大学と共同で、男鹿市の戸賀湾からウニを原則毎月1回採集し、生殖巣指数、生殖巣の発達過程を調べた。

2 アカモク

2017年5月17日に、男鹿市の戸賀湾に設置された藻場造成基質の天板部（水深約3m）から、アカモクの雌個体を9個体採取し、基部から20cm毎に形成されている生殖器床を計数した。

3 イワガキ

2017年3月28日から8月18日まで、にかほ市金浦地先水深約5m地点において、原則として毎月1回の割合で、30個体を目安にスキューバ潜水によりイワガキを採取し、個体毎に生殖巣指数＝軟体部長径／（軟体部長径－消化盲囊長径）×100を求めた。また、男鹿市にある水産振興センター取水水温と生殖巣指数の季節的变化との対応を検討した。

【結果および考察】

1 ムラサキウニ

生殖巣指数は夏季に最大となるが、成熟期が雌雄で対応せずに、再生産が順調に進まないと推定された。詳細は次年度データも加えて別途報告する。

2 アカモク

採取したアカモクの長さで生殖器床の形成との関係を図1に示した。

戸賀湾のアカモク雌個体の生殖器床は、全長240cmとして合計で2,188個形成されており、おおむね藻体の先端から4割程度までに、その半数の生殖器床が形成されていた。1/2の生殖器床を残すとすれば、先端から4割までを漁獲すれば良いと考えられた。

3 イワガキ

2014～2017年におけるイワガキの生殖巣指数の季節的变化を図2に示した。水温が9℃を越えてから6月1日までの積算水温と比較すると、生殖巣指数の最大期が9月まで遅延した2014年は他の年に比べ2月から5月にかけての水温が低く経過した。一方で、5月から生殖巣指数が高く推移した2015年は同期間の水温は高く経過した。5月から6月に2015年に比べ低く経過した2016年では生殖巣指数は8月までにゆるやかに上昇した。2017年では2016年に比べてやや低めで推移した。生殖巣指数が漁期内に上昇しないことは商品価値の低下をもたらす、その結果、出荷が制限されることがある。南部地区における2014年の水揚量は45.8t、2015年は61.2t、2016年は53.7t、2017年48.6tで、6月までの積算水温が低いと水揚量も低下している、以上のことから、春季の水温の上昇度合がイワガキの生殖巣の発達に関係していると考えられた。

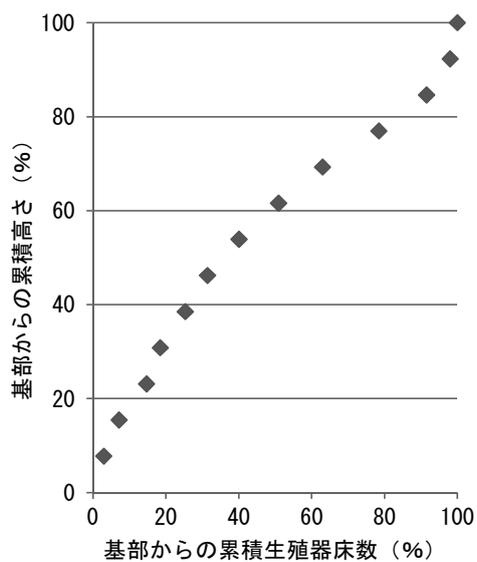


図1 アカモクの高さと生殖器数との関係

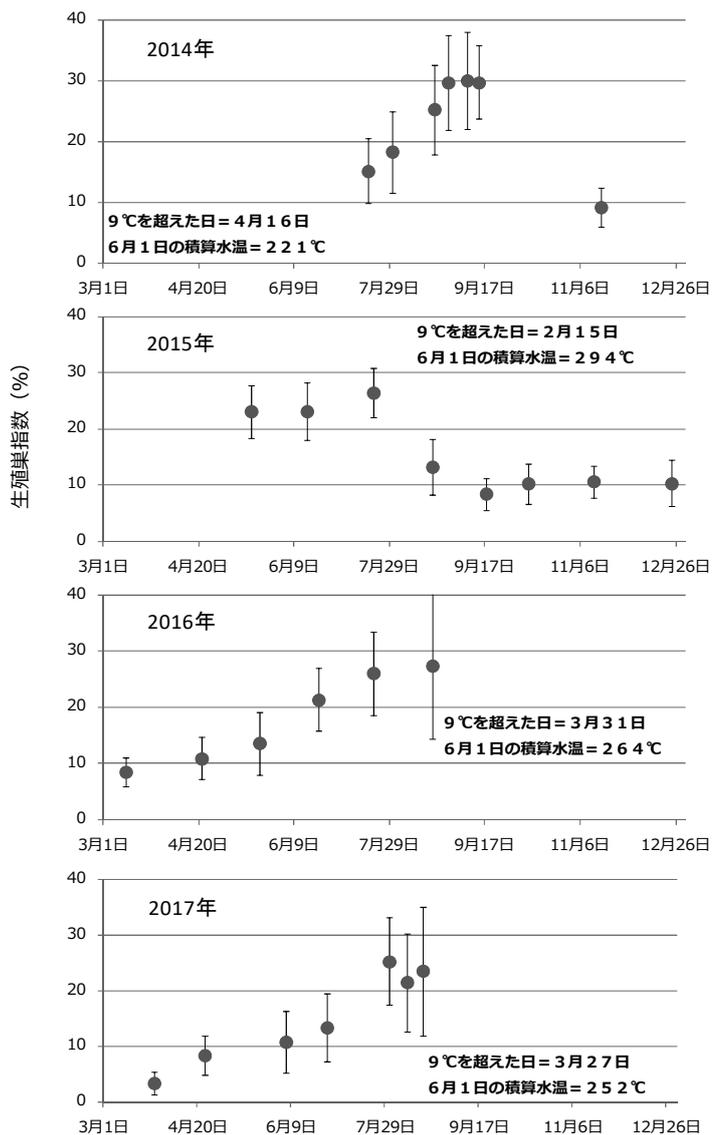


図2 金浦地先水深5地点のイワガキの生殖巣指数

2 再配当予算関連

(1) 総務企画班

水産業改良普及事業

土田 織恵・保坂 芽衣・小笠原 誠

【目的】

沿岸漁業の生産性の向上と経営の近代化並びに漁業の担い手を育成するため、漁業士や研究グループを中心とした漁業者に技術および知識の普及教育を行い、漁家経営の安定と漁村の活性化を図る。

【実施状況】

1 普及体制

3名の水産業普及指導員がそれぞれの地区を所管して普及指導を行っている。

表1 普及指導員の担当割当て

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		研究グループ	
				正	准	青年	女性
総務企画室総務企画班 （水産業普及指導員室）	土田 織恵	県北地区	県漁協北部総括支所	146	76	13団体 (230名)	1団体 (18名)
			八峰町峰浜漁協	26	-	-	-
			能代市浅内漁協	33	16	-	-
			三種町八竜漁協	48	26	-	-
			小計	253	118	13団体 (230名)	1団体 (18名)
保坂 芽衣	県央地区	県漁協北浦総括支所	236	52	11団体 (186名)	1団体 (42名)	
		県漁協船川総括支所	238	74	1団体 (10名)	1団体 (16名)	
		県漁協天王支所	45	18	3団体 (33名)	-	
		小計	519	144	15団体 (229名)	2団体 (58名)	
小笠原 誠	県南地区	県漁協秋田支所	64	42	-	-	
		県漁協南部総括支所	240	60	12団体 (378名)	1団体 (9名)	
		小計	304	102	12団体 (378名)	1団体 (9名)	
合計	3			1,076	364	40団体 (837名)	4団体 (85名)

【結果】

1 改良普及活動事業

普及職員の資質の向上のため、次の研修会に参加し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。

(1) 平成29年度日本海ブロック水産業普及指導員研修会

開催月日 2017年10月11～12日

開催場所 京都府宮津市、舞鶴市

内容 話題提供：「海の民学舎について」、「アカガレイのブランド化について」

共通課題討論：「担い手対策について」、「魚価対策について」

視 察：舞鶴市場

(2) 平成29年度東北・北海道ブロック水産業普及指導員集団研修会

開催月日 2017年10月11～12日

開催場所 福島県相馬市

内 容 話 題 提 供：「生産段階から流通段階における衛生管理と鮮度保持の取組」、
「全国の水産物産地市場における高度衛生管理の取組事例と今後の動向」、
「生産者による新たな高付加価値化の取組」

共通課題討論：「産地における水産物の鮮度保持、高付加価値化の取組について」

(3) 平成29年度水産業普及指導員研修会（第2回）

開催月日 2018年2月1～2日

開催場所 農林水産省

内 容 講 義：「水産物の認証制度について」、「漁業人材育成総合支援事業について」
「『浜の道具箱』を用いた浜活プランの自己評価・改善について」 他

グループ討論：「水産物の認証制度について」

2 沿岸漁業担い手活動促進事業

沿岸漁業の担い手の育成と活動の高度化を図るため、次の活動を実施した。

(1) 秋田県青年・女性漁業者交流大会の開催

主 催 秋田県、秋田県漁業協同組合

開催月日 2018年1月16日(火)

開催場所 秋田県生涯学習センター講堂

参加者 129名（漁業者31名、漁協職員15名、県職員48名、関係団体・市町村職員等35名）

内 容 表2のとおり

表2 秋田県青年・女性漁業者交流大会発表内容

題 名	発 表 者	内 容
研究活動発表		
漁獲物の品質向上への取り組み	秋田県漁業協同組合 北部総括支所 菊地 博之	漁獲物の品質向上のため、北部総括支所で漁業者や漁協職員、仲買人が参加して行った活締め研修で得た知識の紹介と、今後の展望や仲買人も含めた地区全体での意識向上が見られたことについて発表した。
双六の早採れ昆布収穫祭 ーコンブ養殖を通じた交流 人口の増加に向けてー	秋田県漁業協同組合 船川総括支所 双六コンブ養殖会 三浦 幹夫	双六地区のコンブ養殖の状況や、平成28・29年に行った収穫祭で男鹿市内外から多数の来客やボランティアが訪れ、地域に活気が生まれたこと、また、コンブの水揚げの様子を間近に見てもらうことで、漁業への理解につながったことについて発表した。
秋田ではゼロから漁業者になれます	秋田県漁業協同組合 南部総括支所 藤岡 亜津史	県の担い手育成事業を利用し、漁業に縁のない自分がどのようにして漁業者になったのかなど、漁業研修の様子と地域の先輩漁業者との交流などについて発表した。
視察研修報告		
東日本大震災からの復興状況の視察研修	秋田県漁業協同組合 北浦総括支所 青年部 杉本 悟	同青年部が東日本大震災の復興支援を行った岩手県陸前高田市を中心に、復興と漁業現場の状況について報告した。

特別報告

ハタハタ雌・雄選別機の製作	秋田県立男鹿海洋高等学校 海洋科3年 松田 彩菜 熊谷 友明 金子 竜也	季節ハタハタをサイズ毎に選別する機器製作の取組と、海水の塩分濃度を高めることで卵（ブリコ）を持った雌が水面に浮くことに着眼して、冷凍ハタハタを対象とした雌・雄選別試験の結果について報告した。
---------------	--	---

漁業士会活動報告

平成29年度秋田県漁業士会活動報告	秋田県漁業士会会長 佐々木 昭	平成29年度の漁業士会の活動実績と平成30年度の事業計画について報告した。
-------------------	--------------------	---------------------------------------

水産振興センター研究報告

新しい栽培漁業技術について	秋田県水産振興センター 増殖部 部長 中林 信康	2016～2018年度の3か年計画で行われている、水産振興センター栽培漁業施設のリニューアルと閉鎖循環飼育システムの概要を報告した。
---------------	------------------------------------	--

講演

漁業の現場が流通とつながるための新しいデザイン?? —ICTなど情報技術の活用と付加価値の向上—	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 開発調査センター 資源管理開発調査グループ グループリーダー 廣田 将仁	漁業の現場から流通へICT（情報通信技術）を活用して生産管理に関する情報（漁獲量・時間・品質）をどのように提供し、水産物の付加価値を高めるか、定置網漁業などを例に講演した。
---	--	--

(2) 第23回全国青年・女性漁業者交流大会への参加

開催月日 2018年3月1～2日
開催場所 東京都千代田区隼町「グランドアーク半蔵門」
参加者 全国漁業関係者 43グループ
本県からの参加 漁業者（発表者）1名、秋田県漁協1名、水産振興センター1名
本県の発表者 秋田県漁業協同組合南部総括支所 藤岡 亜津史
発表内容 「秋田ではゼロから漁業者になれます」
県の担い手育成事業を利用し、漁業に縁のない自分がどのようにして漁業者になったのかなど、漁業研修の様子と地域の先輩漁業者との交流などについて。

(3) 新技術定着試験の指導

対象団体名 秋田県漁業協同組合脇本支所
実施時期 2017年12月～2018年1月
実施場所 脇本地先
試験項目 ハタハタ増殖試験
概要 ハタハタ漂着卵および漁網付着卵のシャワー式管理指導

(4) 視察研修への同行

- 1) 実施団体名 秋田県漁業協同組合北浦総括支所青年部
研修月日 2017年8月21～22日
参加者 漁業者9名、秋田県漁協1名、水産振興センター1名
相手先 岩手県広田湾漁業協同組合他
概要 東日本大震災被災地の復興後の漁業について
- 2) 実施団体名 秋田県漁業協同組合南部総括支所
研修月日 2017年10月16～17日
参加者 漁業者18名、秋田県漁協5名、水産振興センター1名
相手先 石川県漁業協同組合かなざわ総合市場
概要 ブワイガニのブランド化について

(5) 漁業者実践活動の支援・指導

- 1) 対象団体名 秋田県漁業協同組合北部総括支所

- 研修月日 2017年11月4日
 場 所 北部総括支所
 概 要 活け締め講習会開催の支援
 2) 対象団体名 秋田県漁業協同組合天王支所 天王の風
 実施月日 2017年5～12月
 場 所 天王地先
 概 要 サラガイ放流（100kg）指導

3 漁業士育成事業

優れた青年漁業者および漁村青少年育成に指導的な役割を果たしている漁業者を漁業士に認定するとともに、漁業士の資質向上を図り、地域漁業の振興を促進するため、次の事業を実施した。

(1) 漁業士養成・認定事業

- 1) 青年漁業士養成講座開催
 開催月日 2017年11月14日
 開催場所 水産振興センター
 対 象 青年漁業士候補者 2名
 講 師 農業経済課 1名、水産漁港課 2名、水産振興センター 2名
 講義内容 水産増殖論、水産資源管理論、水産業協同組合論、水産政策論、漁業管理論
- 2) 漁業士認定委員会開催
 開催月日 2017年11月14日
 開催場所 水産振興センター
 対 象 青年漁業士候補者 2名、指導漁業士候補者 3名
 委 員 県立男鹿海洋高等学校長、県漁協代表理事組合長、県漁業士会会長、水産漁港課長、水産振興センター所長
 内 容 漁業士認定候補者の適格性の審査

(2) 漁業士活動支援事業

- 1) 漁業士育成研修会および総会への参加
 開催月日 2018年1月16日
 開催場所 秋田市「アルバートホテル秋田」
 主 催 秋田県漁業士会（事務局 秋田県漁業協同組合）
 参加者 漁業士11名、県漁協1名、開発調査センター3名、水産振興センター6名
 内 容 「漁業の現場が流通とつながるための新しいデザイン??
 –ICTなど情報技術の活用と付加価値の向上–」
 講師 国立研究開発法人水産研究・教育機構 開発調査センター
 資源管理開発調査グループ グループリーダー 廣田将仁
- 2) 東北・北海道ブロック漁業士研修会への同行
 開催月日 2017年7月14～15日
 開催場所 山形県酒田市
 主 催 山形県漁業士会
 参加者 本県からの参加 漁業士1名、秋田県漁協1名、水産振興センター1名
 内 容 講 演：「漁業の成長産業化（水産基本計画）、沿岸漁業と沖合漁業との調整」
 講師 水産庁漁政部水産経営課 課長補佐 加越幸二
 話題提供：「最近の流通事情について」
 講師 築地魚市場株式会社 営業本部 本部長付 大三川和義
 意見交換：「各府県漁業士会の活動報告」
 現地視察：善宝寺、クラゲドリーム館

4 担い手育成事業

漁業就業者の確保・育成を図るため、水産振興センターと水産漁港課に漁業就業等相談窓口を設置し、漁業に関する相談への対応や情報提供を行った。また、就業希望者が地域の漁業者（研修指導者）から直接漁業技術等を学ぶための研修を行うに当たり、研修指導者の紹介や研修中の活動支援などを行った。

表3 担い手育成事業の概要

事業名	秋田の漁業担い手育成支援事業 (入門研修コース)	秋田の漁業担い手育成支援事業 (実践研修コース)	移住就業トライアル研修事業 (中期研修)
対象者	漁業未経験者	漁業に就業又は独立自営で 漁業を行う意思のある者	県外在住で、本県に移住し 漁業就業を希望する者
研修期間	10日以内	2年以内	2カ月
研修内容	漁業未経験者向けの漁労 体験研修 (漁労作業、操船技術、 機関・機器の使用方法和 保守管理、漁具補修、漁 獲物処理、漁業に関する 基礎的知識)	漁業就業に向けた専門技術 の実践的研修 (漁労作業、操船技術、機 関・機器の使用方法和保守 管理、漁具補修、漁獲物処 理、観天望気等)	同左

表4 担い手育成事業の利用実績

研修者 年齢	研修者 出身地	研修地区	内容				研修漁業	備考
			相談 ¹⁾	入門 ²⁾	実践 ³⁾	中期 ⁴⁾		
19歳	秋田市	船川			○		かご（ずわいがに・えびつぶ）	2016年度から継続
24歳	美郷町	金浦			○		底びき網、潜水	2016年度から継続
23歳	にかほ市	象潟			○		底建網、小型定置網	2016年度から継続
53歳	秋田市	道川			○		小型定置網、釣り、さし網	2016年度入門受講
27歳	男鹿市	北浦			○		延縄、刺網	2016年度入門受講
18歳	潟上市	船川			○		かご（ずわいがに・えびつぶ）	2016年度入門受講 途中辞退
60歳	八峰町	岩館			○		釣り	
22歳	横手市	平沢	○	○	○		底建網、釣り、潜水	
45歳	由利本荘市	象潟	○	○	○		底びき網	途中辞退
22歳	埼玉県	八森	○			○	底びき網	途中辞退
25歳	にかほ市	金浦	○	○	○		底びき網	
47歳	秋田市	平沢	○	○	○		底びき網	途中辞退
合計人数			5名	4名	11名	1名		

*1 相談：漁業就業等相談窓口にご相談

*2 入門：秋田の漁業担い手育成支援事業（入門研修コース）受講

*3 実践：〃（実践研修コース）受講

*4 中期：移住就業トライアル研修事業（中期研修）受講

5 沿岸漁業改善資金貸付事業

沿岸漁業従事者等の自主的な経営・生活改善を支援する無利子資金について、表5のとおり3件の活用申請があったことから、申請書類等の作成支援や実施状況確認を行った。

表5 沿岸漁業改善資金貸付事業の貸し付け内容

地区	漁業種類	導入機器	貸付金額
天王	さし網、延縄	レーダー、サテライトコンパス、GPSプロッター魚探	2,084千円
象潟	一本釣り、延縄	サイドスラスター	2,420千円
象潟	小型定置網	油圧装置、漁船用環境高度対応機関	11,686千円

6 サケふ化場技術指導

(1) 飼育管理指導

県内の6サケふ化場を対象に卵管理、稚魚飼育管理、疾病対策および放流などに関する技術指導を国立研究開発法人水産研究・教育機構 日本海区水産研究所および東北区水産研究所と合同で3回、延べ7日間実施した。

表6 サケふ化場技術指導状況

実施月日	ふ化場名	内 容
2017年 12月6～7日	川袋、大仙、関、象潟	卵管理、稚魚飼育等について
2018年 1月23～24日	川袋、大仙、野村、関、 象潟	飼育密度、調整放流等について
2018年 2月26～28日	川袋、大仙、野村、関、 象潟、阿仁	飼育管理・種苗放流等について

7 講師派遣

小学生を対象とした少年水産教室（サケ稚魚放流体験）や漁業体験教室において講師として水産業に関する講話を行った。

(1) サケ稚魚放流

表7 県内のサケ稚魚放流実施状況

(単位：名)

実施月日	実施場所	主 催	参 加 者		内 容	
2017年						
4月10日	真瀬川	八峰町	八森小学校	4年生	16名	○講 話 ・サケの生態、放流について
			峰浜小学校	4年生	14名	
4月10日	川袋川	にかほ市	上浜小学校	全学年	64名	○体験学習 ・サケ稚魚の放流
4月11日	奈曾川	にかほ市	上郷小学校	2年生	14名	
4月12日	玉 川	大仙市	花館小学校	3年生	67名	※玉川は水産漁港課職員が対応
			四ツ屋小学校	2年生	31名	
			内小友小学校	2年生	22名	
			神岡小学校	3年生	36名	
4月13日	野村川	男鹿市	北陽小学校	5年生	9名	
4月14日	川袋川	にかほ市	平沢小学校	3年生	39名	
4月14日	川袋川	にかほ市	金浦小学校	3年生	30名	
4月18日	川袋川	にかほ市	院内小学校	3年生	28名	
4月18日	川袋川	にかほ市	象潟小学校	3年生	42名	
合 計	5河川	4市町	13校		412名	

(2) 水産少年教室

- 1) 開催月日 2017年6月2日
開催場所 八峰町水沢川（水沢橋）
主 催 岩子桜の里
参加者 峰浜小学校5年生26名
内 容 アユの生態・放流についての講話、アユ稚魚放流
- 2) 開催月日 2017年8月2日
開催場所 男鹿市鶴ノ崎海岸
主 催 男鹿市校長会研修部理科部会
参加者 海岸観察学校 参加者27名
内 容 海の生き物観察指導

(3) 漁業体験教室

- 開催月日 2017年7月12日
開催場所 男鹿市五里合海水浴場
主 催 男鹿市
参加者 払戸小学校 65名、男鹿市職員3名
内 容 五里合地先で獲れる魚介類についての講話

(2) 資源部

公共用水域等水質監視事業

(公共用水域水質測定調査)

黒沢 新

【目的】

この調査は、水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）第15条第1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、秋田県環境管理課から依頼を受け、海域の水質を測定する。

【方法】

2017年4月から2018年3月に、図1に示す定点で観測および採水を行った。各調査定点の詳細を表1に示す。

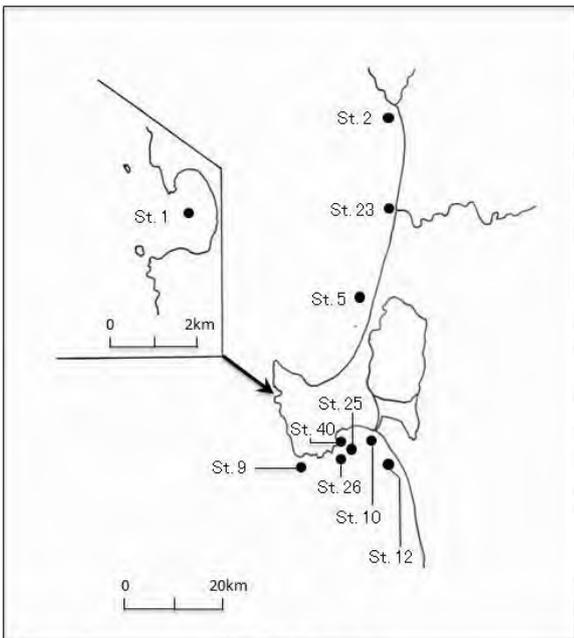


図1 調査定点

これらの定点のうち、戸賀避難港1定点、北部海域2定点および能代港1定点の4定点については民間船により、その他の定点については漁業調査指導船千秋丸により調

査を行った。観測項目のうち、水温は棒状水銀水温計、透明度はセッキ板、水色はフォーレル水色計でそれぞれ計測した。採水した検体について、その一部を当センターへ持ち帰りpH、D0、SSおよび塩分を分析し、残りの検体を（株）秋田県分析化学センターへ搬送して、COD、クロロフィルaおよび有害物質等の項目を分析した。

当センターが担当した分析項目およびその測定方法を以下に示す。

pH：ガラス電極法

D0：ウインクラー法

SS：メンブランフィルター重量法

塩分：卓上塩分計（サリノメーター）

【結果】

2017年4月から2018年3月に採水した検体について、当センターで分析した結果、pHは7.6～8.2で環境基準値の7.8を下回った八森沖2kmの7月以外の定点は基準値内であった。D0は6.6～12mg/ℓで水温の高い7～8月等に環境基準値7.5mg/ℓを下回っている定点はみられるが、例年どおりの濃度レベルであった。また、SSは6mg/ℓ以下、塩分は12.7～33.6の範囲で、八森沖2km以外は例年と比べても大きな環境変化はみられなかった。

当センターが実施した観測および分析結果を（株）秋田県分析化学センターへ送付した。この調査結果については、（株）秋田県分析化学センターから県環境管理課へ報告後、秋田県環境白書として公表される予定である。

表1 採水定点一覧

St.	水域名	地点名	測定月	地点統一番号	北緯	東経	水深	採水水深
1	戸賀避難港	戸賀湾中央	4-10月	60101	39° 57.00'	139° 43.00'	15m	0、3m
2	北部海域	八森沖 2km	4-10月	60801	40° 22.00'	139° 59.40'	16m	0、3m
5		釜谷沖 2km		60802	40° 06.00'	139° 56.30'	20m	0、3m
9	男鹿海域	塩瀬崎沖 2km	4-3月	60902	39° 50.07'	139° 45.35'	70m	0、3m
10	秋田湾海域	船越水道沖 2km	12-3月	61001	39° 51.74'	139° 54.95'	16m	0、3m
12		出戸沖 2km		61002	39° 49.59'	139° 56.31'	22m	0、3m
23	能代港	能代港内	4-10月	61301	40° 12.38'	139° 59.45'	9m	0、3m
25	船川港	船川生鼻崎沖	12-3月	61501	39° 52.42'	139° 53.44'	11m	0、3m
26		船川沖 2km		61502	39° 51.11'	139° 52.10'	17m	0、3m
40		船川港内		61801	39° 52.20'	139° 51.50'	6m	0、3m

水産資源保護対策事業

(貝毒成分モニタリング事業)

黒沢 新

【目的】

イガイ *Mytilus coruscus* は、北海道から九州にかけての潮間帯から水深 20m の岩礁域に生息している二枚貝である¹⁾。秋田県では男鹿半島周辺海域を中心として漁獲されているが、貝毒成分を有するプランクトンを摂取することで、季節的に下痢性貝毒を持つことが知られている。その下痢性貝毒の主な原因種は、*Dinophysis fortii* および *Dinophysis acuminata* であり²⁾、特に秋田県では *D. fortii* の出現数の多い時期に貝毒の発生が確認されている^{3,4)}。

本事業では、イガイの毒化および *Dinophysis* 属の出現状況と出現時の水質等についてモニタリングし、下痢性貝毒（以下、「貝毒」とする。）の発生予測のための基礎的資料とすることを目的とする。

【方法】

1 貝毒検査

検体のイガイについては、県水産漁港課が男鹿市戸賀湾の定点(図1)で、2017年6~8月まで計8回採集した。検体は一般財団法人日本冷凍食品検査協会仙台検査所に搬送し、同所で機器分析法により毒量成分を検査した。検査結果は下記の貝毒原因プランクトン調査の結果とともに、県内各漁協等に速報として提供した。

2 貝毒原因プランクトン調査

男鹿市戸賀湾の定点(図1)で、2017年4~8月まで毎月2~3回、計12回、5m、10m、20mの各水深帯で、60バンドーン採水器を用いて海水を採取し、プランクトンを採集した。得られた海水を当センターへ持ち帰り、海水1ℓを10μm目合のふるいでろ過して5~10mlに濃縮し、3%グルタルアルデヒド水溶液で固定した。この試料の一部を検鏡して *Dinophysis* 属の出現量を計数し、1ℓ中の細胞密度を求めた。得られた結果を貝毒量検査の結果とともに時系列にとりまとめ、県ホームページ上に公開した。

3 気象、海象および水質分析

プランクトン採集時に、気温を水銀棒状温度計で、透明度をセッキ板で、水色を水色計でそれぞれ計測した。採水した海水の水温を、水銀棒状温度計で測定し、当センターへ持ち帰った海水1.5ℓを用いて、塩分、pH、クロロフィルa（以下、chl-a）を分析した。分析方法は次のとおりである。

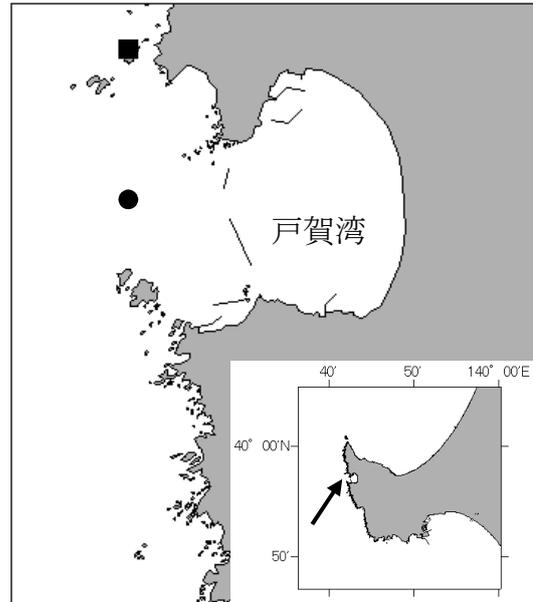


図1 調査地点

■はイガイ、●はプランクトン
採集地点を示す。

塩分 : サリノメーター

pH : ガラス電極法

Chl-a : 90%アセトン抽出法

4 赤潮の発生状況

赤潮発生の報告があった場合は、出現状況の聞き取り調査等を行うとともに、試料を採集して原因プランクトンを同定し細胞密度を求め、その状況について県水産漁港課を通じて水産庁へ報告する。

【結果および考察】

1 貝毒検査

貝毒の検査結果を表1に示した。出荷自主規制基準である0.16mgOA当量/kgを上回る貝毒は検出されず、出荷の自主規制は行われなかった。

2 貝毒原因プランクトンの出現状況

下痢性貝毒の原因種とされる *Dinophysis fortii* の出現数の推移を表1および図2に示す。*D. fortii* は調査を開始した4月10日から僅かに観測され、5月23日に最大20cells/ℓとなり、6月30日以降はほとんど出現しな

かった。今期は警戒値である 200cells/ℓ を上回る出現は認められず、例年よりも低水準の出現であった。

その他の *Dinophysis* 属の出現数の推移を図 2 及び表 2 に示す。*D. acuminata*、*D. rotundata*、*D. mitra*、*D. rudgei* の 4 種が出現した。4 種とも *D. fortii* よりも出現数は少なく、*D. mitra* を除いて 20cells/ℓ 以下であった。*D. mitra* は例年通り夏場に出現し、最も多かったのは 7 月 25 日 5m 層の 30cells/ℓ であった。

水温、塩分、pH および chl-a の測定結果を表 1 および図 3 に示す。水温は 10～26℃ の範囲で推移したが、*D. fortii* の出現が見られたのは、概ね 10～20℃ の時であった。塩分については 31～35 psu の範囲であり、春から夏にかけて徐々に上昇する傾向がみられた。pH は、7.9～8.2 の範囲でほとんど変化はなかった。chl-a については 0.5 未満～2.7 μg/ℓ の範囲であり、*D. fortii* 出現数との相関は確認されなかった。

3 赤潮の発生

赤潮発生の報告はなかった。

【参考文献】

- 1) 黒住耐二 (2000) 日本近海産貝類図鑑 (奥谷喬司編). 東京, 東海大学出版, p. 863.
- 2) 今井一郎、福代康夫、広石伸互編 (2007) 貝毒研究の最先端-現状と展望. 4. 有毒プランクトンの分類と顕微鏡を用いたモニタリング. 東京, 恒星社厚生閣, p. 44-45.
- 3) 高田芳博、黒沢新、甲本亮太 (2012) 水産資源保護対策事業 (貝毒成分等モニタリング事業). 平成 23 年度秋田県水産振興センター業務報告書, p136-143.
- 4) 小笠原誠、黒沢新 (2014) 漁場保全対策事業 (貝毒モニタリング). 平成 25 年度秋田県水産振興センター業務報告書, p326-334.
- 5) 安元健 (1998) 貝毒に関する最近の動向. 調理科学, 26(2), p. 67-71.

表1 平成29年度の貝毒プランクトン調査および下痢性貝毒検査結果

貝毒プランクトン(<i>D. fortii</i>) 及び 水質調査結果									イガイの下痢性貝毒検査結果 (県水産漁港課調べ)			
調査 月日	風力 (m/s)	透明度 (m)	水深	水温 (°C)	塩分 (psu)	クロロフィルa (µg/L)	pH	出現数 (cells/L)	採捕 月日	毒量 (mgOA当量/kg)	結果 判明日	備考
① 4/10	2	5	5m	10.5	31.9	0.8	8.0	5				
			10m	10.4	32.1	1.3	8.1	5				
			20m	10.3	32.5	1.0	8.1	5				
② 4/25	2	10	5m	12.0	32.1	1.1	7.9	10				
			10m	12.0	32.1	1.3	8.1					
			20m	11.5	33.2	1.5	8.0					
③ 5/11	2	10	5m	12.0	31.1	0.6	8.2	10				
			10m	12.1	31.2	0.6	8.2	5				
			20m	12.3	33.0	0.6	8.2	5				
④ 5/23	6	12	5m	16.4	31.8	0.6	8.1	20				
			10m	15.8	32.3	<0.5	8.1	5				
			20m	14.9	33.6	0.6	8.1	5				
⑤ 5/30	7	7	5m	17.5	31.9	<0.5	8.1	5				
			10m	17.3	32.0	0.6	8.1					
			20m	15.0	33.2	0.6	8.1					
⑥ 6/13	1	6	5m	17.0	33.5	0.6	8.2	5				
			10m	16.9	33.8	<0.5	8.2	5				
			20m	16.5	33.9	0.6	8.2	5				
⑦ 6/23	4	7	5m	19.2	33.1	<0.5	8.2	10				
			10m	19.1	33.1	<0.5	8.1	5				
			20m	18.7	33.5	0.6	8.1	5				
⑧ 6/30	4	10	5m	20.6	33.4	<0.5	8.2	5	① 6/28	0.01	6/30	
			10m	20.0	33.5	<0.5	8.2					
			20m	18.5	33.9	<0.5	8.1	5				
⑨ 7/4	3	8	5m	20.4	32.9	1.8	8.1					
			10m	19.5	33.2	1.3	8.1					
			20m	19.5	32.9	1.1	8.1					
⑩ 7/25	2	2	5m	25.3	30.9	2.7	8.2					
			10m	25.1	33.2	1.1	8.1					
			20m	23.0	34.1	0.6	8.1					
⑪ 8/1	5	8	5m	26.0	33.1	<0.5	8.1					
			10m	25.3	34.3	<0.5	8.1					
			20m	23.2	34.2	0.6	8.1					
⑫ 8/10	4	13	5m	26.0	33.4	<0.5	8.1	15	② 7/5	0.01	7/7	
			10m	26.0	33.4	<0.5	8.1					
			20m	25.8	33.6	<0.5	8.1					
									③ 7/13	0.01	7/18	
									④ 7/19	検出せず	7/21	
									⑤ 7/26	検出せず	7/28	
									⑥ 8/2	検出せず	8/4	
									⑦ 8/8	検出せず	8/10	
									⑧ 8/16	検出せず	8/18	

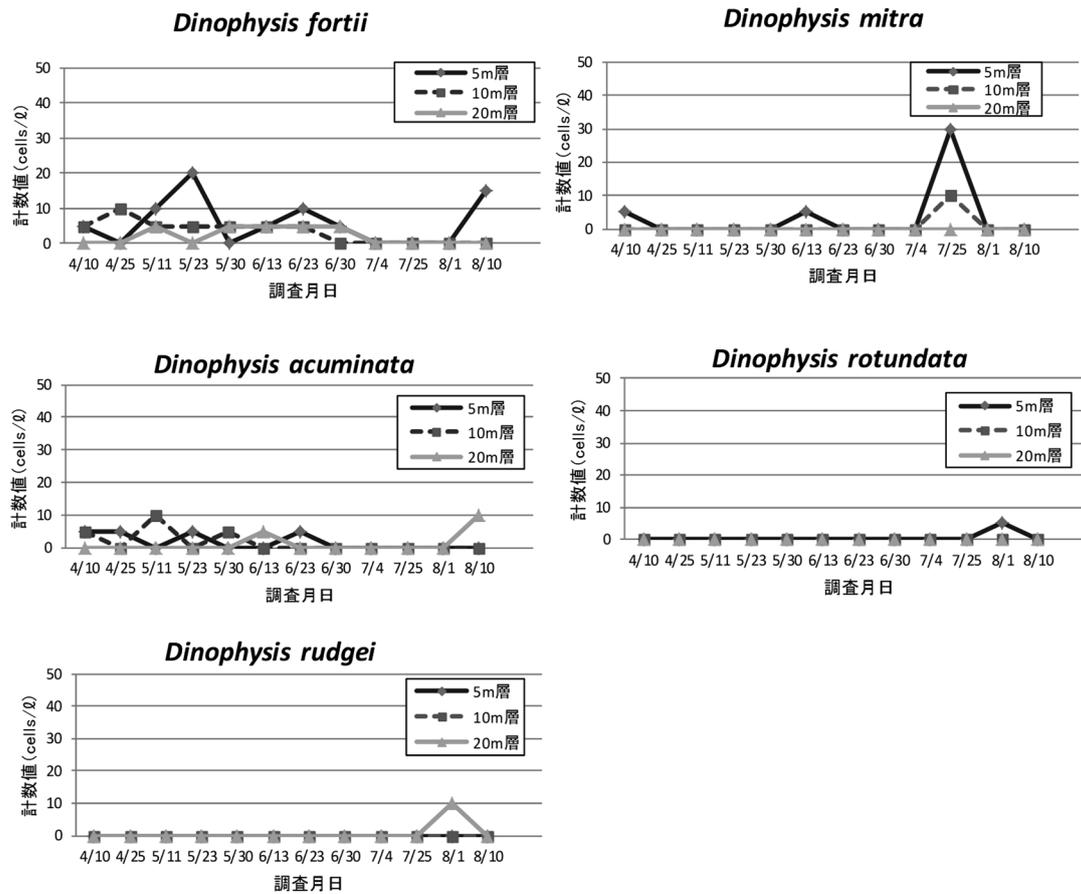


図2 貝毒原因プランクトンおよび同属プランクトンの出現数

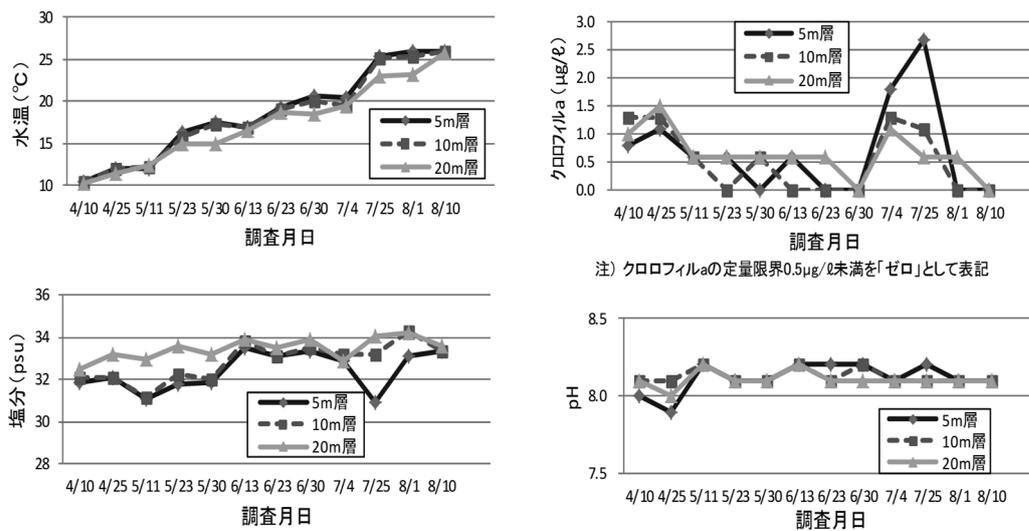


図3 水温および水質分析結果

表 2 平成 29 年度の *Dinophysis* 属の出現量

調査	<i>fortii</i>			<i>acuminata</i>			<i>rotundata</i>			<i>rudgei</i>			<i>mitra</i>		
	5m層	10m層	20m層	5m層	10m層	20m層	5m層	10m層	20m層	5m層	10m層	20m層	5m層	10m層	20m層
4/10	5	5	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
4/25	0	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/11	10	5	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/23	20	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/30	0	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/13	5	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0
6/23	10	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/30	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7/25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	10	0
8/1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	0	0	0
8/10	15	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

単位 : cells/l

資源管理型漁業推進総合対策事業

福田 姫子・甲本 亮太

【目的】

本県では、過去に大きな変動を繰り返してきたハタハタ資源を持続的に利用するために、毎年の資源量推定に基づく漁獲可能量を設定して操業している。ここでは、2017年の初期資源量を推定するほか、当年漁獲量の速報値と比較して、資源量推定結果の妥当性を評価する。

【方法】

1 資源尾数の推定

2017年の初期資源尾数は、2016年までの年齢別漁獲尾数に基づいてコホート解析（VPA¹⁾）により推定した。年齢は1歳から4歳まで識別した。漁獲量は下記2の方法により推定および収集した数値を用いた。

本県でハタハタを漁獲する底びき網漁業の漁船隻数および定置網・刺網の設置統数は近年減少傾向にあることから、2017年の漁獲係数 F について、漁船隻数および設置統数の減少を考慮して算出した。2012～2015年にハタハタ漁に従事した底びき網漁船隻数および定置網・刺網の設置統数の平均値と、2016年従事隻数および設置統数の比を削減係数(0.88)とし、 F に乗じてチューニングした。

前年の漁獲情報がない1歳資源尾数(2016年級)は、2001～2015年までの再生産成功率（RPS）を用いて算出した。2001～2015年の15年間について、毎年12月31日を産卵日とした親魚重量とVPAで推定した1歳初期資源尾数との比の中央値（54.1）に、2015年12月31日時点の親魚重量を乗じて初期資源尾数を求めた。

初期資源尾数のうち、本県沿岸に来遊する資源尾数は、青森～富山5県の漁獲量に占める本県漁獲量の割合の直近4年の平均値（0.56）を用いて算出した。

2 漁獲量と漁獲尾数の推定

秋田県沿岸に来遊するハタハタは本県沿岸を主な産卵場とする系群であり²⁾³⁾、本県以外では富山、新潟、山形、青森県がこの日本海北部系群を漁獲対象としている。そのため、日本海北部系群の漁獲量には本県を含む日本海北部5県の暦年漁獲量（2016年まで農林水産統計、2017年は日水研調べ、秋田県は秋田県調べ）を用いた。

これまでの資源解析では、漁獲量は農林水産統計および水産研究・教育機構日本海区水産研究所（以下、「日水研」とする。）調べを用いてきた⁴⁾。一方、本県においては、小型魚などが漁獲量に含まれない傾向があるため、資源量を過小評価してきた⁵⁾。そのため、これらを考慮するために本来の漁獲量（以下、「補正漁獲量」とする。）を次の方法で推定し、本県の漁獲量として扱った。

底びき網漁については、無選別の漁獲物パンチング調

査と出荷された各銘柄（ハタハタ大、中、小。雌雄選別無し）のパンチング調査から双方の体長組成を比較し、本来の数量を推定した。定置網漁については、抱卵雌は全量出荷されていると仮定し、無選別の漁獲物パンチング調査結果（雌は抱卵と産後を区別）と日別雌雄別水揚量の雌雄組成の差を基に推定した。刺網漁については漁獲物が全量出荷されているとみなした。

2017年の本県での年齢別漁獲尾数は、11月に民間船の底びき網で漁獲されたハタハタ雄1,531尾、雌847尾の体長組成に1～4歳の平均体長をあてはめて正規分解したものを基に推定した。同年における日本海北部系群の年齢別漁獲尾数は、本県沖合での年齢別漁獲尾数を青森～富山5県の総漁獲量に引き延ばして推定した。

なお、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所資源管理部沿岸資源グループ長の藤原邦浩博士には、資源解析にあたり貴重なご助言を頂いた。また、地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所の三浦太智研究員には青森県沿岸の漁獲情報を提供頂いた。ここに記して深く感謝申し上げる。

【結果および考察】

1 資源尾数の推定

日本海北部における2017年初めの年齢別資源尾数は、1歳が9,129万尾、2歳が1,638万尾、3歳が1,094万尾、4歳が10万尾と推定した。

1歳の平均利用度 Q (=0.33) と雌雄混み推定体重（1歳39g、2歳63g、3歳88g、4歳129g）、5県漁獲量に占める本県の割合（0.56）から、2017年1月1日における本県の漁獲対象資源量を、1歳が1,664万尾で653トン、2歳が910万尾で574トン、3歳が608万尾で547トン、4歳が6万尾で7トン、合計3,200万尾で1,800トンと推定し公表した⁶⁾。

2 漁獲量と漁獲尾数の推定

2017年の本県暦年漁獲量は524トン（秋田県調べ）であったが、無選別の漁獲物測定データ等に基づいて推定した小型魚などを含む補正漁獲量は686トンであり、日本海北部5県の合計漁獲量である約1,700トン（本県以外は日水研調べ）に占める本県の漁獲割合は約40%と推定された。

2017年漁期の雌雄混み平均体重（1歳42g、2歳63g、3歳97g、4歳133g）から、2017年の本県における年齢別漁獲尾数と漁獲量は、1歳が943万尾で396トン、2歳が262万尾で165トン、3歳が128万尾で124トン、4歳が1万尾で1トンと推定された。

2017年漁期は昨年と同様に漁場形成において例年と異

なる傾向が認められた。沖合漁は漁場が狭く、沿岸漁では初めて1トン以上の漁獲があったのが12月7日と例年より遅かった。また、沿岸漁の漁獲量は県北部～男鹿半島北岸では昨年を下回り低調に推移した一方、男鹿半島南岸～県南部では昨年並みであり、沿岸でも漁場の偏りが確認された。

【参考文献】

- 1) 平松一彦 (2001) VPA (Virtual Population Analysis). 平成12年度資源評価体制確立推進事業報告書, p.104-128.
- 2) Watanabe, K., Sugiyama, H., Sugishita, S., Suzuki, N. and Sakuramoto, K. (2004) Estimation of distribution boundary between two sandfish *Arctoscopus japonicus* stocks in the Sea of Japan off Honshu, Japan using density indices. Bull. Jpn. Soc. Fish. Oceanogr. 68, p.27-35.
- 3) Shirai, S., Kuranaga, R., Sugiyama, H. and Higuchi, M. (2006) Population structure of the sailfin sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Trichodontidae), in the Sea of Japan. Ichthyol. Res., 53, p.357-368.
- 4) 甲本亮太, 福田姫子 (2017) 資源管理型漁業推進総合対策事業. 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.249-250.
- 5) 秋田県 (2017) 今後の漁業管理について. 平成29年度第3回ハタハタ資源対策協議会資料, p.7.
- 6) 秋田県 (2017) H29年漁期のハタハタ漁獲対象資源量. 平成29年度第1回ハタハタ資源対策協議会資料, p.6.

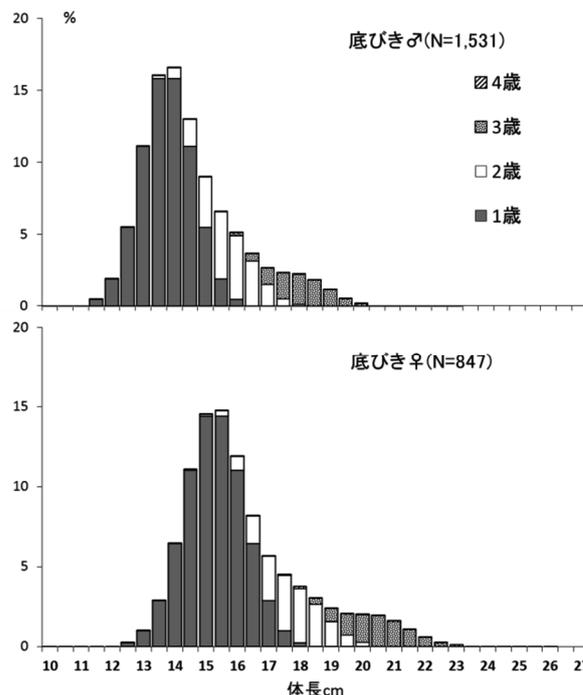


図2 2017年11月における底びき網での漁獲物の年齢別体長組成

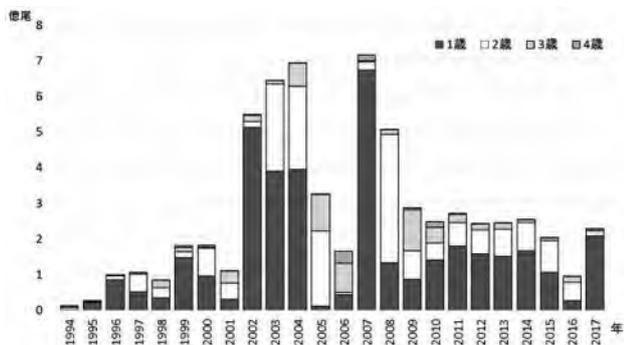


図1 VPAで推定した日本海北部海域におけるハタハタの年齢別資源尾数(青森～富山)

ハタハタ資源再生緊急対策事業

(産卵規模拡大事業)

甲本 亮太・保坂 芽衣・工藤 素*

【目的】

ハタハタ日本海北部系群の国内最大の産卵場が形成される本県沿岸では、産卵基質となるホンダワラ類藻場の維持が重要な課題である。本県沿岸を含むハタハタ産卵場周辺では、漁網などの人工海藻を設置し産卵させる取り組みが行われている¹⁾。本県沿岸では人工海藻として以前からポリエチレン製の漁網が多く使われている。これは流失した際に海面を漂流し船舶スクルーに巻き込まれるなど船舶の航行を妨げる恐れがあるほか、プラスチック製であるため廃棄方法などに課題が多い。そこで、ハタハタの産卵基質として高い機能を有し、廃棄時にも環境負荷が低い生分解性素材を用いた人工海藻の開発を目指す。

【方法】

産卵基質（試験区）の素材はコーンロープF（ハヤセ株式会社製）の直径3mm（F1000）と5mm（F4000）の2種類とした。コーンロープはポリ乳酸樹脂を原料とした生分解性繊維である。2種類について、目合を約30cmとして2目×9目から2目×15目の大きさの網を各6個作成した。一方、従来から用いられる産卵基質（従来区）として、ポリエチレン網（400D-24本、目合1尺）を4目×10目程度に切断し基部を束ねたものを用いた。直径10mmの底縄50mの両端のそれぞれに、試験区6本を従来区と交互に取り付けた（図1）。これを2017年12月15日に男鹿市脇本地先の水深2m付近に設置した。産卵状況の確認は2017年12月20日と2018年1月18日に行った。

【結果および考察】

試験区に産み付けられた卵塊数は0-6個（12本の平均0.8個）と非常に少なかったのに対し、従来区には70-200個（試験区と隣接する6本の平均130個）と2016年12月と同様¹⁾に多くの卵塊が産み付けられた。

試験区の海中での姿勢は、海中に立ち上がることなくボール状にまとまって海底に沈んだのに対し、従来区は海中に立ち上がり立体的な形状を維持した。試験区に用いた生分解性素材の比重は海水よりも大きく、かつ弾性が低くポリエチレン網に比べてかなり柔軟であったため、海中姿勢が従来区と大きく異なると考えられる。ハタハタが産卵基質として選ぶホンダワラ類は、比較的弾性の高い莖状部が海中で直立し、莖状部の分枝や葉状部によって複雑な立体構造を示す。従来区であるポリエチレ



図1. 人工海藻の設置状況

ン網の海中姿勢はホンダワラ類のそれに類似するため産卵基質として選択されやすかったのに対し、試験区は特に立体構造を示さなかったこと等から選択されにくかったと考えられる。海中で立体構造を示すとしても、弾性をかなり高めた基質（ポリ乳酸系樹脂を直径3mmの棒状に射出成型）は耐波性が低く、産卵数も非常に少なかった¹⁾。これらのことから、新たなハタハタの人工産卵基質の素材には以下の条件が必要であると考えられた。

- ・海中である程度直立し、複雑な立体構造を維持できる弾性を示すこと
- ・柔軟性に富み、波浪などに強いこと（参考素材：ポリエチレン網400D-24本）
- ・比重は海水と同程度かそれよりも大きく、生分解性であること

【参考文献】

- 1) 甲本亮太・工藤 素・小松國夫（2017）ハタハタ資源再生緊急対策事業。平成28年度秋田県水産振興センター事業報告書，p. 251-252.

*秋田県産業技術センター

クニマス生態調査事業

高田 芳博・八木澤 優

【目的】

山梨県西湖で生息が確認されたクニマス¹⁾は、かつて田沢湖の固有種とされていた魚類であったことから、県内での生息の可能性を探るため、山梨県の調査に協力し、知見の乏しい生態を把握することを目的とする。

【方法】

西湖における釣獲調査の対象魚種はヒメマスとクニマスであるが、外見から両種を識別することが困難であるため、以下の調査では両種を合わせて「マス類」と表現する。

1 マス類の釣獲実態に関する調査表調査

西湖のヒメマス釣獲期間である2017年春季（3月20日から5月31日まで）、秋季（10月1日から12月31日まで）および2018年春季（3月20日から5月31日まで）について、ヒメマス遊漁券販売者全8者のうち協力が得られた6者に調査表を配布し、日別の遊漁者数と個人別の釣獲尾数について記載を依頼した。調査表に記入された個人別の釣獲尾数から日別平均釣獲尾数を求め、それに日別遊漁者数を乗じて日別釣獲尾数等を算出し、西湖におけるマス類の釣獲状況を把握した。

なお、2018年春季の結果については、次年度報告する。

2 解禁直後のマス類釣獲実態現地調査

2017年秋季のヒメマス釣り解禁日（10月1日）に西湖において、山梨県水産技術センターと協力し、釣獲されたマス類の全長を遊漁者別に測定（パンチング）した。また、釣獲時間を把握するために、各遊漁者から出船および帰船時刻の聞き取りを行った。調査は、秋田県水産振興センター職員2名、山梨県水産技術センター職員2名の計4名で行い、主としてヒメマス遊漁券販売者CおよびFの各船着き場、計2箇所で行った。

【結果】

1 マス類の釣獲状況に関する調査表調査

(1) 2017年春季

1) 遊漁者数

春季の月別釣獲状況を表1に示す。遊漁者数は、6販売者の合計で3月が225人、4月が493人、5月が459人で、この期間中の合計は1,177人であった。日別の遊漁者数を見ると（図1）、最も多かったのは解禁日である3月20日の75人で、昨年解禁日の114人を下回った。その後は、10人から40人前後で推移した。5月は連休以降、遊漁者数がやや減少し、おおむね20人未満で推移した。

遊漁券販売者6者の遊漁者数を8者全体に引き延ばして換算すると、2017年春季における総遊漁者数は1,569人と推定され、2016年春季の1,688人を下回った（表2）。

2) 釣獲尾数

釣獲尾数は、遊漁券販売者6者の合計で3月が2,298尾、4月が7,744尾、5月が5,662尾で、この期間中の合計は15,699尾であった（表1）。販売者6者による1日当たりの釣獲尾数は、解禁日の3月20日が718尾と最も多く、次いで4月21日の667尾であった。5月の連休以降は、釣獲尾数が400尾を超えるような高い値を示す日が見られなくなった（図2）。

遊漁券販売者6者の釣獲尾数を8者全体に引き延ばして試算すると、2017年春季におけるマス類の総釣獲尾数は20,932尾と推定され、2012年以降、春季としては2014年の15,103尾に次いで少なかった（表2）。

3) 平均釣獲尾数

1人1日当たりの釣獲尾数は、3月が10.3尾、4月が15.8尾、5月が12.5尾で（表1）、4月が最も高い値を示した。期間全体の平均釣獲尾数は13.5尾で、2012年以降、春季としては2014年の12.7尾に次いで低い値となった（表2）。

1人1日当たりの釣獲尾数の推移を図3に示す。解禁日の3月20日以降4月上旬までと、5月の連休から中旬にかけては、釣獲尾数が10尾以下の低い値を示す日がしばしば見られた。

(2) 2017年秋季

1) 遊漁者数

秋季の月別釣獲状況を表3に示す。遊漁者数は、6販売者の合計で10月が424人、11月が276人、12月が213人で、この期間中の合計は913人であった。日別の遊漁者数を見ると（図4）、解禁日である10月1日が日曜日に当たっていたこともあって116人と最も多く、次いで次の日曜日に当たる8日の48人であった。10月中旬～下旬にかけては、天候不順等による影響で遊漁者数が10人にも満たない日が続く、秋季の中では特に少ない傾向が見られた。

遊漁券販売者6者の遊漁者数を8者全体に引き延ばして試算すると、2017年秋季における総遊漁者数は1,217人と推定され、前年秋季並みの人数であった（表2）。

2) 釣獲尾数

釣獲尾数は、遊漁券販売者6者の合計で10月が7,286尾、11月が3,510尾、12月が2,663尾で、この期間中の合計は13,458尾であった（表3）。販売者6者による1日当

表1 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果 (2017年春季)

項目	単位	販売者A	B	C	D	E	F	計	総計*
3月 遊漁券販売日数	日	3	8	9	4	4	9	37	49
遊漁者数	人	3	71	62	15	26	48	225	300
調査人数	人	3	71	62	15	21	47	219	292
調査率	%	100.0	100.0	100.0	100.0	80.8	97.9	97.3	97.3
平均釣獲尾数	尾/人・日	7.7	8.3	16.9	12.1	6.2	6.1	10.3	10.3
釣獲尾数	尾	23	590	1,050	181	162	292	2,298	3,064
4月 遊漁券販売日数	日	6	18	24	14	19	26	107	143
遊漁者数	人	11	171	140	30	56	85	493	657
調査人数	人	11	171	132	28	49	84	475	633
調査率	%	100.0	100.0	94.3	93.3	87.5	98.8	96.3	96.3
平均釣獲尾数	尾/人・日	20.6	17.3	15.4	20.7	6.5	16.7	15.8	15.8
釣獲尾数	尾	227	2,957	2,151	621	366	1,422	7,744	10,325
5月 遊漁券販売日数	日	16	14	24	18	19	28	119	159
遊漁者数	人	39	74	150	35	76	85	459	612
調査人数	人	39	74	145	34	60	82	434	579
調査率	%	100.0	100.0	96.7	97.1	78.9	96.5	94.6	94.6
平均釣獲尾数	尾/人・日	19.1	12.6	11.8	16.0	7.6	12.7	12.5	12.5
釣獲尾数	尾	746	933	1,772	560	574	1,077	5,662	7,549
合計 遊漁券販売日数	日	25	40	57	36	42	63	263	351
遊漁者数	人	53	316	352	80	158	218	1,177	1,569
調査人数	人	53	316	339	77	130	213	1,128	1,504
調査率	%	100.0	100.0	96.3	96.3	82.3	97.7	95.8	95.8
平均釣獲尾数	尾/人・日	18.8	14.2	14.1	16.9	7.0	12.8	13.5	13.5
釣獲尾数	尾	996	4,480	4,975	1,356	1,099	2,794	15,699	20,932

※ 総計:6販売者の合計値を8者全体に引き延ばした推定値

表2 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果 (2012~2017年)

	2012年		2013年		2014年		2015年		2016年		2017年	
	春季*	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季
6販売者の合計												
遊漁券販売者調査数	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
延べ遊漁券販売総日数	318	329	300	281	230	259	262	342	267	282	263	352
遊漁者数(人)	1,491	1,467	1,400	1,011	891	806	1,105	1,436	1,266	973	1,177	913
調査人数(人)	—	1,368	1,247	952	835	773	1,099	1,354	1,143	910	1,128	856
調査率	—	93.3	89.1	94.2	93.7	95.9	99.5	94.3	90.3	93.5	95.8	93.8
釣獲尾数(尾)	21,335	20,180	21,512	7,204	11,327	8,759	16,719	22,696	21,101	11,143	15,699	13,458
平均釣獲尾数(尾/人・日)	14.3	13.8	15.4	7.1	12.7	10.9	15.1	15.8	16.6	11.4	13.5	14.8
全8販売者の推定値**												
総遊漁券販売者数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
推定遊漁券販売総日数	361	439	400	375	307	345	349	456	356	375	351	469
推定総遊漁者数(人)	1,704	1,956	1,867	1,348	1,188	1,075	1,473	1,915	1,688	1,295	1,569	1,217
推定総釣獲尾数(尾)	24,383	26,907	28,683	9,605	15,103	11,679	22,292	30,262	28,135	14,834	20,932	17,944

※ 2012年春季と2012年秋季以降の調査方法は異なっている

※※ 調査した6販売者の値を全販売者8者に引き延ばした推定値

たりの釣獲尾数は解禁日の10月1日が2,992尾と最も多く、次いでその翌日の787尾であった(図5)。10月8日には699尾と一時的に高い値を示したが、その後はおおむね200尾以下で推移した。

遊漁券販売者6者の釣獲尾数を8者全体に引き延ばして試算すると、2017年秋季におけるマス類の総釣獲尾数は17,944尾と推定され、前年秋季の14,834尾をやや上回った(表2)。

3) 平均釣獲尾数

1人1日当たりの釣獲尾数は10月が17.2尾で最も多く、

11月と12月はそれぞれ12.7尾、12.5尾と大きな差はなかった(表3)。期間全体の平均釣獲尾数は14.8尾で、前年秋季の11.4尾を大きく上回った(表2)。

1人1日当たりの平均釣獲尾数の推移を図6に示す。平均釣獲尾数は、10月上旬～中旬にかけて10～20尾程度で推移したが、下旬には10尾に満たない低い値を示す日が多かった。しかし11月以降は再び10～20尾程度で推移し、12月以降は20尾を超える日も数日見られた。

2 解禁直後のマス類釣獲実態現地調査

解禁日の10月1日に、56人の遊漁者を対象として釣獲

状況を調査した。以下にその概況を記載する。

(1) 帰船時刻と釣獲時間

出船から帰船までの時間を釣獲時間とし、その集計結果を表4に示した。帰船の最終時刻は従来17:00であったが、2017年から15:00に変更となり、約半数の遊漁者が14:00～15:00までの時間帯に帰船した。帰船の最終時刻がこれまでよりも2時間早まったにもかかわらず、平均釣獲時間は7.6時間と、前年の7.3時間と大きな差はなかった(表5)。

(2) 釣獲尾数

1人1日当たりの釣獲尾数は、20尾を超える遊漁者が7割以上に達した(表6)。また、1人1時間当たりの釣獲尾数は、2～4尾が遊漁者の約4割を占めて最も多く、次いで4～6尾であった(表7)。1人1時間当たりの釣獲尾数の平均値3.4尾は、調査を開始した2011年以降では2015年に次いで高い値で(表5)、2017年解禁日の釣獲状況が良好であった傾向がうかがえた。

(3) 釣獲サイズ

調査したマス類は合計1,513尾で、最大個体は全長28cmであった。最も多く釣獲されたサイズ群は、2015年や2016年と同様に全長15～20cmの群で、全体の約半数を占めた。一方、全長25cm以上の大型個体は全体の1%にも満たず、非常に少なかった(表8)。

【参考文献】

- 1) Nakabo, T., K. Nakayama, N. muto, M. Miyazawa (2011) *Oncorhynchus kawamurae* "Kunimasu," a deepwater trout, discovered in Lake Saiko, 70 years after extinction in the original habitat Lake Tazawa, Japan. *Ichthyol Res*, 58, p.180-183.

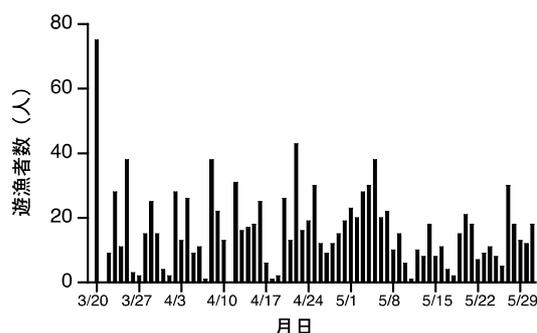


図1 遊漁者数の推移 (6販売者の合計値、2017年春季)

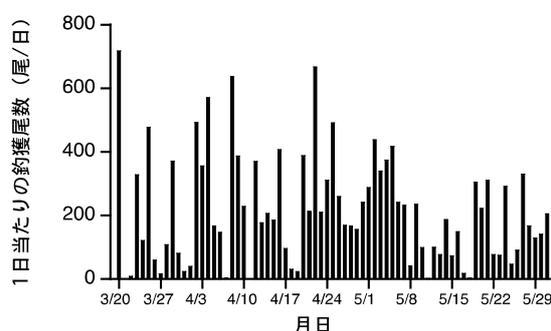


図2 マス類の1日当たりの釣獲尾数 (6販売者の合計値、2017年春季)

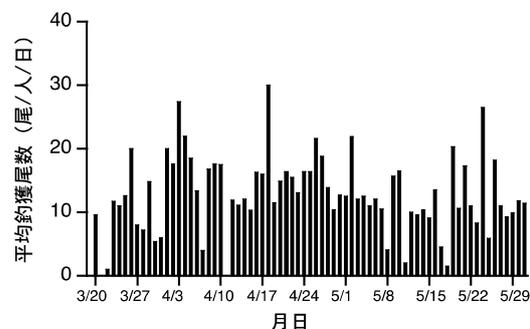


図3 マス類の平均釣獲尾数の推移 (2017年春季)

表3 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2017年秋季）

項目		単位	販売者A	B	C	D	E	F	計	総計*
10月	遊漁券販売日数	日	5	31	22	10	20	31	119	159
	遊漁者数	人	14	69	131	25	96	89	424	565
	調査人数	人	14	67	123	25	90	84	403	537
	調査率	%	100.0	97.1	93.9	100.0	93.8	94.4	95.0	95.0
	平均釣獲尾数	尾/人・日	15.9	21.6	15.3	22.8	12.5	20.0	17.2	17.2
	釣獲尾数	尾	222	1,488	2,010	569	1,201	1,776	7,286	9,714
11月	遊漁券販売日数	日	4	30	24	13	14	30	115	153
	遊漁者数	人	4	51	99	23	44	55	276	368
	調査人数	人	4	49	93	23	34	54	257	343
	調査率	%	100.0	96.1	93.9	100.0	77.3	98.2	93.1	93.1
	平均釣獲尾数	尾/人・日	21.5	12.8	13.7	17.8	9.4	10.3	12.7	12.7
	釣獲尾数	尾	86	651	1,355	409	413	566	3,510	4,679
12月	遊漁券販売日数	日	5	31	23	12	16	31	118	157
	遊漁者数	人	7	30	79	21	34	42	213	284
	調査人数	人	7	29	72	21	26	41	196	261
	調査率	%	100.0	96.7	91.1	100.0	76.5	97.6	92.0	92.0
	平均釣獲尾数	尾/人・日	13.3	10.1	14.3	15.4	10.1	11.0	12.5	12.5
	釣獲尾数	尾	0	303	1,128	324	343	461	2,663	3,550
合計	遊漁券販売日数	日	14	92	69	35	50	92	352	469
	遊漁者数	人	25	150	309	69	174	186	913	1,217
	調査人数	人	25	145	288	69	150	179	856	1,141
	調査率	%	100.0	96.7	93.2	100.0	86.2	96.2	93.8	93.8
	平均釣獲尾数	尾/人・日	16.0	16.3	14.5	18.9	11.4	15.0	14.8	14.8
	釣獲尾数	尾	308	2,442	4,493	1,302	1,957	2,803	13,458	17,944

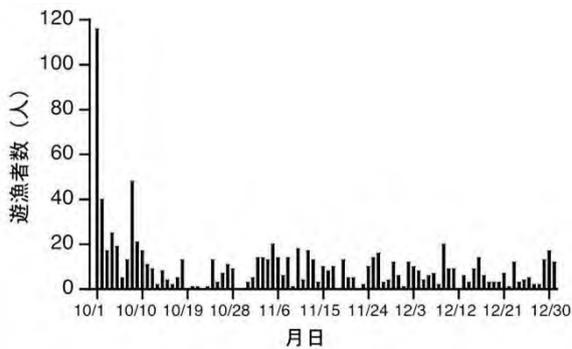


図4 遊漁者数の推移（6販売者の合計値、2017年秋季）

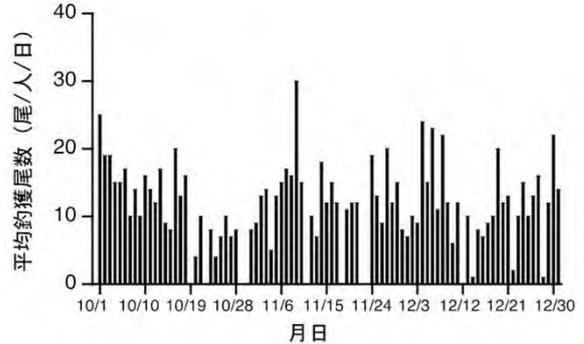


図6 マス類の平均釣獲尾数の推移（2017年秋季）

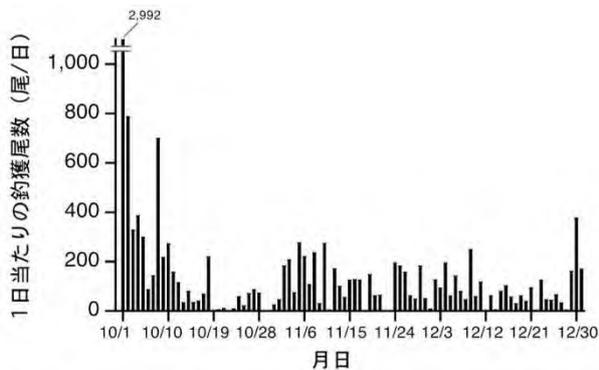


図5 マス類の1日当たりの釣獲尾数（6販売者の合計値、2017年秋季）

表4 西湖におけるマス釣りの帰船時間帯毎の遊漁者数と釣獲時間*1

調査 月日	遊漁券 販売者	帰船時間帯毎の遊漁者数(人)						釣獲時間*1				
		9:00-	10:00-	11:00-	12:00-	13:00-	14:00-*2	計	AVE	MIN	MAX	SD
10月1日	C			5	5	11	10	31	7.4	5.5	8.8	1.1
10月1日	F			1	3	5	16	25	7.9	5.4	9.0	1.0
	計	0	0	6	8	16	26	56	7.6	5.4	9.0	1.1
	割合(%)	0.0	0.0	10.7	14.3	28.6	46.4	100.0				

※1 釣獲時間: 出航時刻から帰船時刻までの時間

※2 帰船の最終時刻は、2017年から15:00に変更

表5 解禁直後における現地釣獲実態調査結果 (2011~2017年)

年	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017
月日	10/1、2	3/20、21	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1
調査遊漁者数(人)	65	65	40	81	71	24	62	56
総調査尾数(尾)	796	938	1,090	349	1,291	981	954	1,513
平均釣獲時間(H)	7.1	7.0	8.2	7.8	8.0	7.4	7.3	7.6
平均釣獲尾数(尾/人・H)	2.0	1.7	3.4	0.6	2.4	5.3	2.3	3.4
平均釣獲尾数(尾/人・日)	12.2	14.4	27.3	4.3	18.2	34.0	15.4	27.0
釣獲魚の全長範囲(cm)								
MIN	7.8	8.2	10.3	9.8	10.7	10.6	10.7	10.2
MAX	37.3	26.9	27.3	29.6	33.1	37.7	31.1	28.3
全長ごとの釣獲尾数								
<15cm	438	500	95	32	213	68	137	640
15~20cm	228	338	835	17	1,024	824	701	764
20~25cm	98	88	150	259	32	76	96	102
25~30cm	29	12	10	41	16	12	19	7
30~35cm	2				6		1	
35~40cm	1					1		

表6 西湖におけるマス釣りCPUE (1人1日当たりの釣獲尾数) 毎の遊漁者数

調査 月日	遊漁券 販売者	CPUE(尾/人・日)毎の遊漁者数(人)							計
		0-5尾	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31≤	
10月1日	C		1	4	3	4	9	10	31
10月1日	F		4		4	5	3	9	25
	計	0	5	4	7	9	12	19	56
	割合(%)	0.0	8.9	7.1	12.5	16.1	21.4	33.9	100.0

表7 西湖におけるマス釣りCPUE（1人1時間当たりの釣獲尾数）毎の遊漁者数

調査 月日	遊漁券 販売者	CPUE(尾/人・H)毎の遊漁者数(人)					CPUE(尾/人・H)			
		0-2尾	2-4	4-6	6-8	計	AVE	MIN	MAX	SD
10月1日	C	4	12	11	4	31	3.9	1.1	6.7	1.6
10月1日	F	4	12	8	1	25	3.3	0.5	6.2	1.7
	計	8	24	19	5	56	3.4	0.5	6.7	1.6
	割合(%)	14.3	42.9	33.9	8.9	100.0				

表8 マス釣り解禁日におけるサイズ群毎のマス類の釣獲尾数

調査 月日	遊漁券 販売者	調査 人数	サイズ群					備考
			全長<15cm	15~20	20~25	25~30	30cm≤	
10月1日	C	31	371	442	43	1	857	最大28cm
10月1日	F	25	269	322	59	6	656	
	計		640	764	102	7	0	1,513
	割合(%)		42.3	50.5	6.7	0.5	0.0	100.0

有用淡水魚資源保全活用対策事業 (カワウ)

高田 芳博・佐藤 正人

【目的】

カワウは、全国各地の内水面域で魚類捕食や糞による被害が大きな問題となっている鳥類である。秋田県でも2008年頃からまとまった数の飛来が確認されるようになり、2009年度からねぐらの形成場所や河川における飛来状況を調査してきた。2017年度は、米代川水系で過去にねぐらが形成されたことがある場所を中心にカワウの飛来状況を調査し、水産資源に対するカワウの被害防除策を検討するための基礎資料とすることを目的とした。

【方法】

米代川水系周辺でカワウのねぐらが形成されたことがある場所（図1、表1）を主体として、2017年4月から12

月まで、カワウの飛来状況を観察した。また、米代川水系からの飛来と考えられている男鹿市船川港地区についても、2017年12月に同様に観察した。さらに、県内での新たなねぐらやコロニーの形成について、秋田県内水面漁業協同組合連合会（以下、内水面漁連）や漁業協同組合から情報を収集した。

なお、カワウとウミウの判別は難しく、ほとんどがカワウと思われる場合は「カワウ」と、多くのウミウが混在する可能性のある場合は「鵜類」と表現した。

【結果および考察】

1 米代川水系

米代川水系における調査結果を表2および図2に示した。

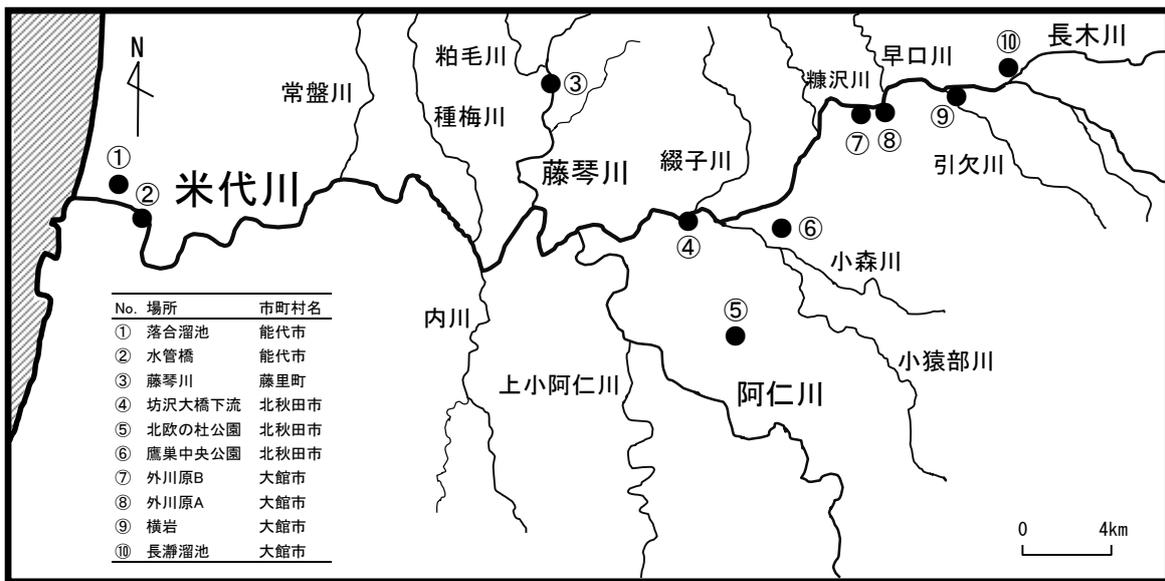


図1 米代川水系周辺におけるカワウのねぐら形成場所

表1 米代川水系周辺で発見されたカワウのねぐら

発見年度	2009	2009	2011	2011	2011	2012	2013	2013	2013	2015	2015
所在地	大館市 沼館	北秋田市 坊沢	大館市 横岩	能代市 松原	能代市 落合	北秋田市 脇神	大館市 外川原A	大館市 外川原B	男鹿市 船川港	藤里町 粕毛	北秋田市 上杉
場所	長瀬溜池	坊沢大橋 下流左岸	米代川 左岸	水管橋	落合溜池	鷹巣中央 公園	米代川 左岸	米代川 左岸	船川港 船川	藤琴川 中州	北欧の杜 公園(池)
時期	夏	秋	夏～秋	秋と春	秋～冬	秋	秋	秋	冬	秋	秋
最多確認数	170	500	400	900	645	200	387	369	455	200	450
備考	2010年まで 形成され、 2011年以降 は形成され ず	2013年まで 継続して形成 2013年10月に テープを張り 追い払い	2013年まで 継続して形成 2015年まで 継続して 形成	2015年まで 継続して 形成	2015年まで 継続して 形成	2013年も 形成	時々近接 の横岩と 外川原の ねぐらに 移動		接岸ハタ ハタを求 めて飛来	藤里町 粕毛字 春日野	2016年に コロニー 形成

月ごとの状況は次のとおりである。

(1) 2017年4月

北秋田市増沢、川井の阿仁川流域で、2～11羽のカワウが観察された。

(2) 5月

内水面漁連が4日に調査を行った結果、北秋田市の北欧の杜公園で73羽のカワウと36巣の営巣が確認され、カ

ワウのコロニーが形成されていた事が判明した。その後12日には、鷹巣漁業協同組合が北欧の杜公園でドローンを使用した観察を行い、84巣の営巣が確認された。また、同日夕方の観察では、92羽の親鳥が観察された。これに伴い、内水面漁連が25日に県自然保護課、水産漁港課、水産振興センター及びカワウの専門家（国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所）との間で意見

表2 カワウ調査結果

(1) 米代川水系

年	月日	時刻	場所	カワウの 確認数(羽)	飛来方向やねぐらの状況等	確認者*
2017	4/15	6:00	北秋田市増沢、阿仁川、高長橋	2	北秋田市大野尻から阿仁川上流方向へ	
	4/30	6:00	北秋田市川井、阿仁川	11	阿仁川下流から上流方向へ	
	5/4	12:20	北秋田市上杉、北欧の杜公園の池	73	コロニー形成、営巣数36。成鳥67羽、若鳥6羽	内水面漁連
	5/5	13:30	大館市商人留、釈迦池	13	成鳥2羽、若鳥11羽	内水面漁連
	5/5	6:00	大館市沼館、長瀬溜池	0	ねぐらの形成はなし	内水面漁連
	5/5	4:30	大館市岩瀬、山瀬ダム	1	ブイで休息中の成鳥1羽	内水面漁連
	5/12	6:20	北秋田市上杉、北欧の杜公園の池	-	営巣数84、抱卵中	鷹巣漁協、 ドローンにより調査
	5/12	17:00	北秋田市上杉、北欧の杜公園の池	92		
	5/17	14:00	北秋田市道城、阿仁川	5	阿仁川下流から北欧の杜公園方向へ	
	5/25	7:00	北秋田市川井、阿仁川	3	阿仁川上流から下流方向へ	
	6/5	12:20	大館市商人留、釈迦池	14	止まり木(柳)の一部が糞により白化	
	6/7	17:00	北秋田市米内沢、米内沢頭首工	4	阿仁川上流から北欧の杜公園方向へ	
	6/11	7:10	北秋田市道城、阿仁川	7	阿仁川上流から下流方向へ	
	6/24	15:40	北秋田市上杉桃栄	約100	うち、約30羽が大館市方向へ飛翔	
	6/29	11:00	大館市沼館、長瀬溜池	0	ねぐらの形成跡はなし	
	6/29	11:50	北秋田市脇神、鷹巣中央公園	0	ねぐらの形成跡はなし	
	6/30	17:00-18:20	北秋田市米内沢、米内沢頭首工	3	阿仁川上流から下流方向へ	
	7/25	13:30	北秋田市上杉、北欧の杜公園の池	約300		
	8/23	15:40	大館市商人留、釈迦池	0		
	9/5	12:30	能代市松原、水管橋	150		
	9/14	-	大館市横岩、米代川左岸	-	昨年に続き、ねぐらは形成されなかった	田代漁協組合員
	9/19	14:45	能代市松原、水管橋	350		
			北秋田市、北欧の杜公園	0		
	9/24	17:00	能代市松原、水管橋	970		
			能代市二ツ井町町館、藤琴川合流点	15	藤琴川上流方向へ	
	10/13	13:00	能代市松原、水管橋	150		
			能代市二ツ井町富根、米代川	23	米代川上流から下流へ	
10/18	13:15	能代市二ツ井町下田平、阿仁川	0			
		能代市二ツ井町種、二ツ井大橋	0			
		能代市常盤、米代川	149			
		能代市松原、水管橋	540			
11/15	11:00	南秋田郡大湯村大湯、八郎湖	4	西部承水路南側から能代市浅内方向へ		
11/28	16:00	能代市落合、落合溜池	約250	この時間帯にカワウが数羽～20羽単位でねぐらに戻ってくる		
		16:10	能代市松原、水管橋	0		
12/21	15:33～16:31	能代市落合、落合溜池	337	15:50頃から数羽単位で、海方向からねぐらへ戻ってくる		
		16:40	能代市松原、水管橋	0		
2018	2/16	12:00	南秋田郡大湯村方上、八郎湖	12	中央幹線排水路御幸橋で若鳥3羽、成鳥9羽	

(2) 男鹿市周辺

年	月日	時刻	場所	鶺鴒の 確認数(羽)	飛来方向等	確認者*
2017	12/5	15:48	男鹿市船川港、秋田ブライウッド裏	352		
	12/15	15:50	男鹿市船川港、秋田ブライウッド裏	491		

(3) 雄物川水系

年	月日	時刻	場所	カワウの 確認数(羽)	飛来方向等	確認者*
2017	5/3	10:30	湯沢市皆瀬小貝淵、板戸ダム	33	コロニー形成、営巣数18以上、成鳥28羽、若鳥5羽	内水面漁連
	5/3	16:30	大仙市寺館、刈和野橋～強首橋、雄物川左岸	40-50	コロニー形成、営巣数10以上、成鳥30-40羽、若鳥10羽	内水面漁連
	5/4	7:00	秋田市新屋、臨海大橋、旧雄物川	25	コロニー形成、営巣数25以上。成鳥18羽、若鳥7羽、採食行動のためか空の巣もあり	内水面漁連

* 水産振興センター以外の確認である場合に、その情報提供者を記載した

交換会を行い、秋田県内のカワウの生息数を減らす方向で合意が得られた。これを受けて、米代川水系サクラマス協議会は、北欧の杜公園で学術調査を目的とした親鳥の捕獲を行った。さらに鷹巣漁業協同組合では、北欧の杜公園と北秋田市の米代川周辺で、有害駆除を目的とした親鳥の捕獲を行った（表3）。

なお、北欧の杜公園以外では、内水面漁連の調査により5日に大館市商人留の釈迦池で13羽、大館市岩瀬の山瀬ダムで1羽のカワウが確認された。これらの場所では、いずれも今回が初めてのカワウの確認となる。

(3) 6月

5日に、大館市の釈迦池で14羽のカワウが確認された。24日は北秋田市上杉で約100羽のカワウの飛来が確認され、そのうちの約30羽が大館市方向へ移動する様子が観察された。29日には、過去にねぐらが形成されたことがある大館市の長瀬溜池と北秋田市の鷹巣中央公園を観察したが、カワウおよびねぐらの形跡は認められなかった。

(4) 7月

25日に北秋田市の北欧の杜公園で、約300羽のカワウが確認された。

(5) 8月

5月と6月の調査で十数羽のカワウが確認されている大館市の釈迦池で23日に観察を行ったが、カワウは全く認められなかった。

(6) 9月

例年、秋以降にねぐらが形成される能代市松原の水管橋では、5日に150羽、19日の夕方には970羽のカワウが確認された。同じ日の夕方の観察では、北秋田市の北欧の杜公園でカワウが全く認められなかったことから、ねぐらをすでに能代市松原の水管橋へと移動させていたものと考えられた。24日には、藤琴川と米代川の合流点付近で15羽のカワウが確認されているが、カワウは藤琴川上流方向へ移動しており、藤琴川上流域にねぐらが形成されていた可能性がある。

なお、過去にねぐらが形成されたことがある大館市横岩（米代川左岸）では直接確認することが出来なかったが、14日の田代漁業協同組合員への聞き取りから、昨年引き続き、ねぐらは形成されなかったと思われる。

(7) 10月

13日に能代市松原の水管橋で150羽、その上流部に位

置する二ツ井町富根の米代川流域で23羽のカワウが確認された。18日の観察では、阿仁川と米代川の合流点付近でカワウは見られず、下流側の能代市常盤周辺で149羽、能代市松原の水管橋で540羽のカワウが確認された。

(8) 11月

15日に大潟村で、4羽のカワウが八郎湖西部承水路から能代市浅内方向へ移動する様子が観察された。28日には、能代市落合の溜池で約250羽のカワウが観察された。しかし、近隣にある松原の水管橋ではカワウは全く見られず、例年同様、ねぐらを能代市の水管橋から落合溜池へ移動させていたものと考えられた。

(9) 12月

11月の調査でねぐらとなっていた能代市落合の溜池で、21日の夕方にかけて調査を行った結果、337羽のカワウが確認され、そのほとんどは海の方からの飛来であった。なお、能代市水管橋では11月と同様カワウは確認されなかった。

(10) 2018年2月

18日に八郎湖の中央幹線排水路で、若鳥3羽を含む12羽のカワウが確認された。

2 男鹿市船川港

船川港への鶺鴒の飛来数は12月に最多となるが、2017年の12月上旬と中旬に実施した2回の調査では、352～491羽の鶺鴒が観察された（表2）。最大確認数は、2016年に初めて500羽を超え増加傾向が見られたが、2017年は前年を若干下回った（図3）。

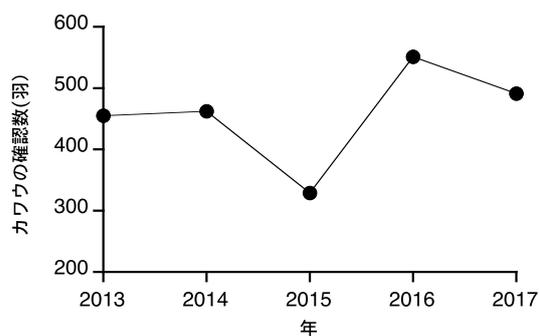


図3 男鹿市船川港におけるカワウの最大確認数

表3 学術調査および有害駆除を目的としたカワウの捕獲実績（米代川水系）

実施年月	実施団体	捕獲目的	捕獲数(羽)	備考
2017年6月	米代川水系サクラマス協議会	学術調査	16	北欧の杜公園で16羽を捕獲
7月			4	北欧の杜公園で4羽を捕獲
8月	鷹巣漁業協同組合	有害捕獲	18	北欧の杜公園で18羽を捕獲
9月			19	北欧の杜公園で9羽、米代川周辺で10羽を捕獲
10月			1	米代川周辺で1羽を捕獲
計			58	

3 雄物川水系

内水面漁連が調査を行い、秋田市新屋、大仙市協和及び湯沢市皆瀬の3か所でコロニーの形成を確認した（表2）。雄物川水系のコロニーは、これまで秋田市新屋の1か所に限られていたが、今年度はさらに湯沢市皆瀬と大仙市寺館の計2か所にコロニーが形成され、繁殖地の拡

大が明らかになった。このため湯沢市のコロニーでは、2017年7月に雄物川水系サクラマス協議会が学術調査を目的とした親鳥の捕獲を試みたが、捕獲には至らなかった。また大仙市のコロニーでは、2017年7～8月に大仙市が有害駆除を目的として計22羽のカワウを捕獲した。

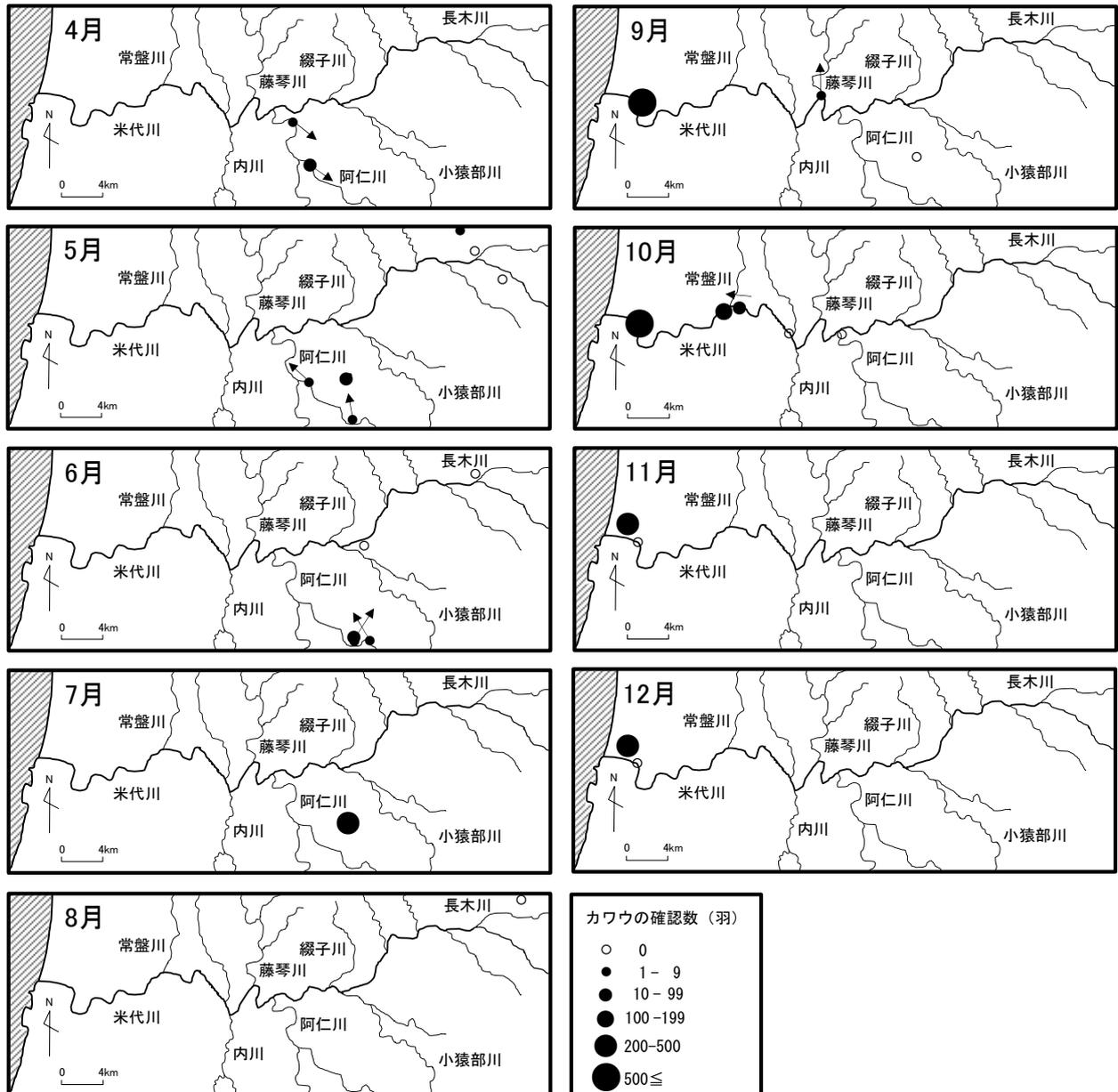


図2 米代川水系におけるカワウの月別確認数（図中の矢印はカワウの飛来方向を示す）

水産資源に危害を及ぼす生物の被害防除 (外来魚)

高田 芳博

【目的】

特定外来生物であるオオクチバスの八郎湖における生息状況と、秋田県内水面漁場管理委員会指示による再放流禁止の遵守状況を把握するとともに、県内の外来魚駆除に関する指導等を行うことを目的とする。

【方法】

1 さし網定点調査

八郎湖東部承水路の定点で、2017年5～10月に計4回、雑さし網によりオオクチバスを採捕した。採捕場所は、5～6月が大潟橋北100m、8月以降は馬場目川河口対岸（大潟村側）である。使用した漁具は、目合い30cmの外網と目合い10.5cmの中網で構成される三枚さし網（長さ30m、高さ1.2m）4枚である。調査は、八郎湖増殖漁協所属の同一の組合員に依頼して実施した。採捕したオオクチバスは体長、体重を測定するとともに、遊漁によって再放流された個体であるかどうかを確認するために、口部周辺の傷の有無を調べた。

2 わかさぎ建網への入網状況

「シジミなど湖沼河川資源の維持、管理と活用に関する研究」で実施している、わかさぎ建網調査で漁獲されたオオクチバスについて、1袋当たりの入網尾数と重量を調査した。

3 外来魚駆除の指導

横手川漁業協同組合からの依頼により、横手川のブラウントラウト駆除に県水産漁港課とともに立ち会い、指導を行った。

【結果および考察】

1 さし網定点調査

さし網定点調査で採捕されたオオクチバスの測定結

果を表1に、そのCPUEの経年変化を図1、表2に示した。採捕されたオオクチバスは計9尾で、体長は19.4～40.8cmであった。2017年のCPUEは2.3尾/回で、この調査を開始した2003年以降では、2013年に次いで低い値となった。なお、オオクチバス以外の魚種では、コイおよびフナ類が採捕された（付表2）。

口部周辺に傷があるオオクチバスの出現割合（有傷率）を図2、表2に示した。2017年の有傷率は22.2%と、2010年以来7年ぶりに20%を越える値を示した。有傷率は、2012年以降上昇傾向にあるようにも見えるが、2017年は採捕尾数が9尾と非常に少ないため実際の割合を正確には反映していない可能性もあり、今後の動向を注視していく必要がある。

2 わかさぎ建網への入網状況

わかさぎ建網によるオオクチバスが入網状況を図3、表3に示す。2017年は2016年に続き、わかさぎ建網へのオオクチバスが入網は全く見られなかった。さし網定点調査によるCPUEも、2009年以降はおおむね5尾/回を下回る低い値で推移しており、八郎湖におけるオオクチバスの生息数は、近年低水準で推移していると考えられる。

3 外来魚駆除の指導

ブラウントラウトの駆除は横手市山内平野沢地区の横手川支流流域で、2017年11月12～13日に実施した。駆除にはさし網と電気ショッカーを使用し、2日間で計38個体を採捕した（表4）。採捕したブラウントラウトは全長9～65cm、体重0.3～2.2kgであった。今回の駆除では抱卵中の雌6個体を含んでおり、一定の効果はあったと思われるが、すでに産卵を終えた雌も混じっていたことから、駆除を実施する時期についてはもう少し早める必要があると考えられた。

表1 さし網で採捕されたオオクチバスの測定結果

採捕月日	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	性別 (♂:1, ♀:2)	口部周辺の 傷(有り:○)	胃内容物
5月31日	47.5	40.8	1,426	1		空胃
	39.8	32.3	1,086	2		エビ類2個体
	35.2	30.2	754	2		エビ類2個体
6月27日	30.5	26.2	498	1		エビ類1個体
	23.0	19.4	173	2		魚類消化物
9月26日	(採捕なし)					
10月12日	42.0	35.6	1,283	1		魚類1個体、エビ類1個体
	45.5	37.5	830	1	○	
	42.5	35.6	954	1	○	
	33.0	27.9	573	2		エビ類1個体

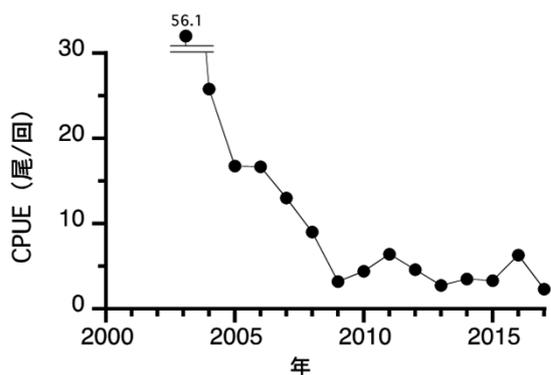


図1 さし網で採捕されたオオクチバスのCPUE

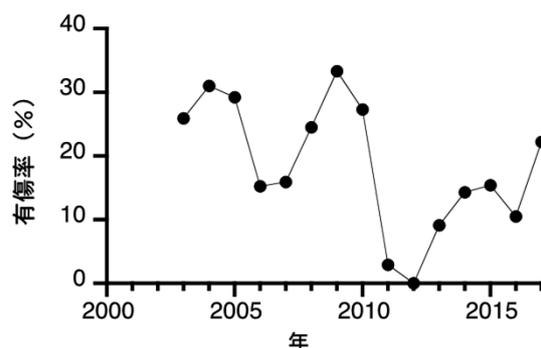


図2 さし網で採捕されたオオクチバスの有傷率

表2 さし網定点調査によるオオクチバスの採捕状況と有傷個体の出現状況

年*	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
調査回数	12	11	10	8	7	7	7	7	7	7	6	4	4	6	4
採捕尾数	673	258	154	105	69	53	21	26	34	23	11	14	13	38	9
CPUE(尾/回)	56.1	23.5	15.4	13.1	9.9	7.6	3.0	3.7	4.9	3.3	1.8	3.5	3.3	6.3	2.3
有傷個体数	166	80	45	16	11	13	7	6	1	0	1	2	2	4	2
有傷率(%)	25.9	31.0	29.2	15.2	15.9	24.5	33.3	23.1	2.9	0.0	9.1	14.3	15.4	10.5	22.2

* 2003年から調査を実施

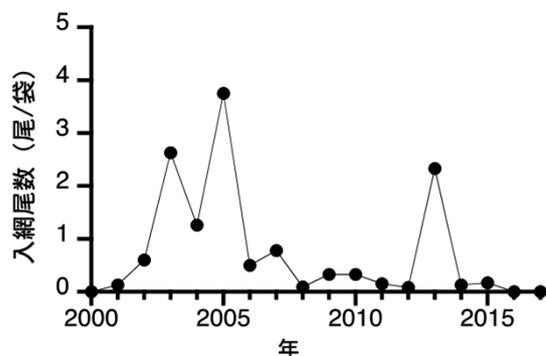


図3 オオクチバスのわかさぎ建網1袋当たりの入網尾数

表3 わかさぎ建網調査によるオオクチバスの1袋当たりの入網状況

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
採捕尾数(尾/袋)	-	0.13	0.60	2.63	1.26	3.75	0.50	0.78	0.09	0.33	0.33
採捕重量(g)	-	55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7	247.4	0.5	104.6	15.4

年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
採捕尾数(尾/袋)	0.15	0.08	2.33	0.13	0.17	0.00	0.00
採捕重量(g)	10.0	6.5	121.3	164.2	137.2	0.0	0.0

※1 2000年は調査を実施していない

表4 横手川におけるブラントラウトの駆除状況

実施月日	駆除個体数	全長範囲 (cm)	体重範囲 (kg)	雌の卵の状況	備考
11月12日	8	31-65	0.3-2.2	抱卵2尾、産卵後2尾	胃内容物としてネズミ1個体
11月13日	30	9-56	0.1-1.8	抱卵4尾、産卵後1尾	

付表1 さし網定点調査によるオオクチバスの月別採捕尾数

(尾/回)

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
3月		18													
4月	37	24	5												
5月*	60	41	6	31	15	16	6	11	6	6	7	2	3	8	3
	86		28	12											
	42														
6月*	104	53	24	3	16	5	2	6	5	1	1	0	3	8	2
	59	29	25												
7月	28	21	12	2	3	3	0	4	1	0	0			1	
8月	30	5	8	3	1	5	5	0	1	0	1			2	
9月	38	9	11	3	3	12	0	0	4	0	1	3	3	2	0
10月	81	27	14		11	7	3	1	11	2	1	9	4	17	4
11月	62	17	21	42	20	5	3	10	6	14					
12月	46	14		9											

* 調査を複数回実施した月については調査ごとに尾数を記載、空欄となっている月は調査を実施していない

付表2 さし網定点調査で採捕された混獲魚

採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)	採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)	
5月31日	ゲンゴロウブナ	45.6	1,700	10月12日	コイ	46.1	1,140	
		38.4	965			51.0	1,590	
		43.2	137			49.0	1,286	
		38.2	873			27.5	297	
		34.5	594			ゲンゴロウブナ	41.0	1,176
		35.2	636			34.5	741	
6月27日	ギンブナ	31.7	522	ギンブナ	34.3	783		
		ゲンゴロウブナ	37.8		827	33.5	648	
9月26日	ギンブナ	36.2	743	31.0	543			
		33.4	611	36.0	644			
		32.3	588	29.3	360			
		30.5	437					
		ゲンゴロウブナ	43.5	1,463				

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用

兒玉 公成・石川 肇

【目的】

漁業調査指導船千秋丸（総トン数99トン）は、当初より海洋高校生等の人材育成の一部を担うことも目的の一つとして設計されている。このため、研修や体験乗船など、水産関係の人材育成を目的として千秋丸を活用する。

【内容】

1 県立男鹿海洋高等学校体験乗船実習

(1) 年間計画

県立男鹿海洋高校の担当教諭と協議した結果、体験乗船の計画は5月に3日間の6航海とした。

(2) 体験乗船の状況

5月19日と5月25・26日の3日間、延べ6回の体験乗船を

実施した。班の編成は、海洋科1年が3班、食品科学科1年が3班であった。体験乗船の状況を表1にまとめたが、実乗船者数は、生徒が延べ62名、教員が延べ12名で、当センターの研究・行政職員延べ13名と船員8名が指導に当たった。

実習の内容は、船内設備およびCTDなど観測機器の見学、人工魚礁での釣り調査、採水や透明度測定等の海洋観測実習とした。

2 漁業調査指導船千秋丸運航状況

運航状況を表2に示す。2017年4月から2018年3月まで1年間の千秋丸の運航日数は68日であった。

表1 県立男鹿海洋高港体験乗船実績

月日	対象	乗船人数(人)			合計	出入港時刻		実習内容
		生徒	教員	その他*		出港	着岸	
5月19日	海洋科1年	11	2		13	9:15	11:45	船内設備見学、釣り調査体験
	海洋科1年	12	2		14	12:55	15:05	船内設備見学、釣り調査体験
5月25日	食品科学科1年	9	2	1	12	9:20	11:10	船内設備見学、海洋観測実習
	食品科学科1年	9	2		11	13:00	14:50	船内設備見学、海洋観測実習
5月26日	海洋科1年	9	2		11	9:10	11:20	船内設備見学、海洋観測実習
	食品科学科1年	12	2		14	12:45	14:50	船内設備見学、海洋観測実習

* 報道機関記者

表2 千秋丸の運行日数

年	2017年												合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
運行日数	6	12	8	-	7	6	6	4	5	3	7	4	68

6～8月は定期検査ドックの回航各1日を含む。

(3) 增 殖 部

水産資源戦略的増殖推進事業（北限のふぐ資源増大対策事業） （親魚確保、稚魚中間育成・放流）

藤田 学

【目的】

種苗生産に用いるトラフグ親魚を確保するとともに、生産した稚魚を中間育成して大量放流を行うことを目的とする。

【方法】

1 親魚確保

トラフグ稚魚を大量に生産し放流するために、採卵・採精用親魚を確保した。

2 稚魚中間育成・放流

「種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発（トラフグ種苗生産）」により種苗生産したトラフグ稚魚を中間育成し放流した。また、放流効果を把握するため、一部の稚魚に外部標識を装着して放流した。さらに、外部標識を装着した稚魚の一部を飼育し、装着後の生存状況や標識の再生状況を把握した。

【結果および考察】

1 親魚確保

潟上市潟上漁港で行った市場調査時に確認できた成熟魚（頭を上にして持ち上げただけで総排出腔から卵が放出される雌および腹部を軽く押した時に精子が放出される雄）を親魚として、漁協荷捌き所で採卵・採精を行った。それらを水産振興センターに運搬した後、事前に採精し冷蔵保存していた精子も併用して人工授精を行い受精卵を得た。

2017年4～6月には、調査魚598尾中、7尾の成熟雌と11尾の成熟雄を確認し、このうち状態の良い排卵魚4尾から採卵を行った（採卵・ふ化結果の詳細は、「種苗生産

の低コスト化と効果を高める放流の技術開発（トラフグ種苗生産）」参照）。

2 稚魚中間育成・放流

中間育成の結果を表1、放流結果を表2に示した。

全長50mm種苗は、13.4千尾（日齢40日、全長24.0mm）を収容し21日間育成した結果、13.1千尾（全長51.0mm、平均生残率97.8%、尾鰭正常度（目視による尾鰭の残存割合）94.0%）を取り揚げた。

外部標識用種苗は、15.6千尾（日齢41～42日、平均全長25.0mm）を収容し28～33日間育成した結果、13.9千尾（日齢70～74日、全長71.9mm、平均生残率89.3%、平均尾鰭正常度81.7%）を取り揚げた。外部標識は他県の放流群と区別するため、2007年から胸鰭切除と焼印による二重標識を実施し、その組み合わせで放流年を判別しており、今年度は右胸鰭切除と背部に横に2か所の焼印（焼印横二）とした。

外部標識装着後のへい死は、装着後1か月までの期間ではなかった。また、12月6日時点の外部標識の残存率は95.6%であった。取り上げ時（7月26～31日）の標識残存率が96.4%であったことから、外部標識種苗の有効標識率は92.2%と試算された。

種苗生産及び中間育成で生産した稚魚75.2千尾（全長29.0～78.4mm）は、6月27日～7月31日の間に天然稚魚の保育場として確認している男鹿市船川港地先（比詰川河口）に集中放流した。

表1 飼育結果（中間育成）

水槽No.	飼育水温 (°C)	平均照度 (Lux)	収 容 時							取 り 上 げ 時 [※]							放流サイズ・標識等		
			収容月日	日 齢	尾 数 (千尾)	収容密度 (尾/ℓ)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	尾 鰭 正常度	取上月日	日 齢	中間育成 日数	生残数 (千尾)	放流数 (千尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)		尾 鰭 正常度	収容以降 の生残率 (%)
ワ-4	24.2 (21.5-26.3)	15	6/28	41	3.4	189	27.6	0.4	89.0	7/31	74	33	3.2	2.9	78.4	11.2	83.0	94.1	標識付け(右胸鰭切除+焼印横二) 7/31放流
ワ-5	24.0 (21.5-26.3)	15	6/28	42	6.0	333	25.0	0.3	97.5	7/26	70	28	5.0	5.0	72.1	8.7	84.4	83.3	標識付け(右胸鰭切除+焼印横二) 7/26放流
ワ-6	23.8 (20.7-26.3)	11	6/27	41	6.2	344	23.6	0.3	95.0	7/26	70	29	5.7	5.7	68.1	7.3	78.6	91.9	標識付け(右胸鰭切除+焼印横二) 7/26放流
小計 (平均)	24.0 (20.7-26.3)	14	6/27 -28	41~42	15.6	289	25.0	0.3	94.7	7/26~31	70~74	28~33	13.9	13.6	71.9	8.7	81.7	89.3	
魚-6	23.0 (21.2-25.3)	23	6/27	40	13.4	149	24.0	0.3	98.3	7/18	61	21	13.1	13.1	51.0	3.0	94.0	97.8	放流通正サイズ把握試験用 50mm放流群(ALC2重)
合計 (平均)	23.7 (20.7-26.3)	16	6/27 -28	40~42	29.0	201	24.5	0.3	96.3	7/18~31	61~74	21~33	27.0	26.7	61.8	5.9	87.7	93.1	

※ 外部標識魚は、標識後数日間再飼育を行っているため、取り上げ時と放流時のサイズおよび尾鰭正常度が異なる。

表2 トラフグ種苗放流結果

放流 月日	放流場所	尾数 (千尾)	平均全長 (mm)	推定体長 (mm)	推定体重 (g)	尾鰭正常度 (%)	標 識		由来 水槽
							ALC	外部標識※	
6/27	比詰川河口	6.7	29.3	22.9	0.5	85.6	一重	—	ワ11
6/28	比詰川河口	6.7	29.0	22.6	0.5	84.8	一重	—	ワ12
7/3	比詰川河口	35.1	29.8	23.3	0.6	80.3	一重	—	魚7
7/18	比詰川河口	13.1	51.0	41.2	3.0	94.0	二重	—	魚6(ワ4,6)
7/26	比詰川河口	5.0	72.1	58.9	8.7	84.4	一重	○	ワ5(ワ10)
7/26	比詰川河口	5.7	68.1	55.6	7.3	78.6	一重	○	ワ6(ワ5)
7/31	比詰川河口	2.9	78.4	64.2	11.2	83.0	一重	○	ワ4(ワ10,12)
	適正放流サイズ把握調査用 (30mm放流群)	48.5	29.6	23.1	0.5	81.7	一重	—	
小計	適正放流サイズ把握調査用 (50mm放流群)	13.1	51.0	41.2	3.0	94.0	二重	—	
	放流効果把握調査用	13.6	71.8	58.7	8.6	81.7	一重	○	
	合 計	75.2	41.0	32.7	2.4	83.8			

※ 外部標識欄の○は右胸鰭切除+焼印横二の標識を施した

水産資源戦略的増殖推進事業（北限のふぐ資源増大対策事業） （放流効果調査）

藤田 学

【目的】

市場に水揚げされたトラフグの人工放流魚の混入状況から回収率を推定し、放流効果を把握する。

【方法】

2017年4～6月に潟上市潟上漁港で市場調査を行いトラフグの全長、体長、体重を測定するとともに、外部標識から放流魚を識別し、それらのデータと過去の放流実績を基に放流種苗の回収率を推定した。

なお、当県では、他県の放流群と外見で確実に区別出来るように、2007年から胸鰭切除と焼印を組み合わせた二重標識を施し、それらの組み合わせで放流年が分かるようにしている。

【結果および考察】

市場調査結果を表1に示した。近年の種苗生産技術の向上により、天然魚と放流魚の外見上の区別が困難となってきたことから、当県で装着した外部標識（二重標識）を確認できる人工放流魚以外は、「天然魚・由来不明魚」として集計した。また、2006年以前に標識放流（胸鰭切除のみ）したものは、他県放流魚と標識が重複し確実に当県放流魚と断定できなかったことから、これらも、「天然魚・由来不明魚」とした。

598尾のトラフグを調べた結果、確実に秋田県で放流

したと判断される胸鰭切除および焼印を施した標識魚を55尾確認した。一方、秋田県では、放流魚全てに外部標識を施していないため、天然魚・由来不明魚の中には、標識を装着していない秋田県放流魚も含まれていると考えられることから、各年の放流時の標識率で補正した結果、313尾が秋田県放流魚と推定され、その割合は52.3%であった。

図1に秋田県のトラフグ漁獲量と秋田県放流魚の割合を示した。2008年以降では、2017年が最も漁獲量が少なかった。放流魚の割合は年々上昇する傾向にあり、2017年も前年に続いて5割を超え、漁獲量に換算すれば2トン前後で推移しているが、天然・由来不明魚は割合、漁獲量ともに減少している。

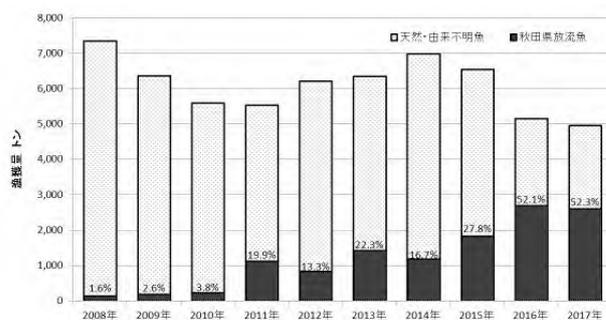


図1 秋田県のトラフグ漁獲量と秋田県放流魚の割合

表1 2017年トラフグ市場調査結果

由	来	標識種類 (胸鰭切除+焼印)	確認尾数(尾)	放流時標識率(%)	推定尾数(尾)	割合(%)
			a	b	c=a/b×100	d=c/合計×100
秋田県	2007年放流群 (10歳)	左+横二	0	100.0	0	0.0
放流魚	2008年放流群 (9歳)	左+縦二	0	16.7	0	0.0
	2009年放流群 (8歳)	左+紋間	1	94.4	1	0.2
	2010年放流群 (7歳)	右+縦二	0	22.9	0	0.0
	2011年放流群 (6歳)	右+横二	0	18.2	0	0.0
	2012年放流群 (5歳)	右+紋間	8	19.4	41	6.9
	2013年放流群 (4歳)	左+横二	27	14.5	186	31.1
	2014年放流群 (3歳)	左+縦二	7	17.2	40	6.7
	2015年放流群 (2歳)	左+紋間	12	26.5	45	7.5
	2016年放流群 (1歳)	右+横二	0	16.7	0	0.0
計			55	-	313	52.3
天然魚・由来不明魚		標識なし等	543	-	285	47.7
合計			598	-	598	100.0

全国的に天然トラフグ資源が減少傾向にある中で、漁獲に占める放流種苗由来魚の割合は2011年以降増加し、また、放流種苗由来魚の漁獲量が一定量維持されており、人工種苗の添加が本県の漁獲資源の維持に貢献していると推察された。

表2に2007年以降の秋田県におけるトラフグ標識放流数と標識率で補正した有効標識放流数を示した。また、表3に全県のトラフグ漁獲量、平均体重、推定漁獲尾数を示した。推定漁獲尾数は、全県の漁獲量を市場調査による平均体重で除した値とした。

これらのデータと過去の市場調査結果を表4-1～4に示した。累積回収率（表4-4）については、2007年放流群、2008年放流群はともに5%を超えているが、集計期間は短いものの2009年以降の放流群の累積回収率は0.24～1.83%と非常に低いことから、市場調査を実施し回帰状況の把握を継続する。

2008～2017年に行った市場調査、適正放流サイズ把握調査等で確認した秋田県放流魚のうち、4～6月に採捕した797尾の年齢別平均全長および平均体重を表5に、また、そのグラフを図2、3に示した。成長は3～4歳を境に停滞する傾向が見られた。

市場調査時、持ち上げただけで放卵・放精が確認され、かつ、年齢が判る秋田県放流魚（外部標識魚）のデータから、本県におけるトラフグの生物学的最小形を推定した（表6）。

瀬戸内海や東シナ海におけるトラフグの生物学的最小形（雄で2歳、雌で3歳）と比較すると、秋田県の場合、雄で3歳（最小全長395mm、最小体重1,110g）、雌で4歳（最小全長495mm、最小体重2,260g）と、雌雄とも1年遅かった。

表2 トラフグ標識放流数と標識補正率で補正した有効放流数

放流年	種苗放流数（尾）				有効放流数（尾）		標識の種類 胸鰭切除+焼印
	標識魚	非標識魚	合計	標識率(%)	標識補正率(%) [*]	有効標識放流数	
	a	b	c = a + b	d	e	f = a × e %	
2007	4,180	0	4,180	100.0	97.9	4,092	左+横二
2008	4,958	24,739	29,697	16.7	97.9	4,853	左+縦二
2009	27,000	1,600	28,600	94.4	70.7	19,089	左+紋間
2010	20,500	69,000	89,500	22.9	79.3	16,256	右+縦二
2011	16,000	72,000	88,000	18.2	86.7	13,872	右+横二
2012	19,000	79,000	98,000	19.4	92.9	17,651	右+紋間
2013	15,800	93,500	109,300	14.5	95.4	15,073	左+横二
2014	15,100	72,900	88,000	17.2	91.5	13,816	左+縦二
2015	21,300	59,200	80,500	26.5	95.9	20,426	左+紋間
2016	14,700	94,800	109,500	13.4	93.9	13,803	右+縦二
2017	13,841	61,887	75,728	18.2	92.2	12,761	右+横二

※ 標識補正率：一部標識魚を継続飼育し、標識装着作業の影響による斃死割合及び標識の残存割合から算出。

2008年は継続飼育を行わなかったため、2007年の値を用いた。

表3 年別トラフグ漁獲量・平均体重・推定漁獲尾数（全県）

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	備 考
漁獲量(kg)	7,376	6,343	5,578	5,521	6,201	6,334	6,970	6,532	5,135	4,939	漁協データによる
平均体重(g/尾)	1,748	1,456	1,780	1,994	1,393	1,970	1,900	1,828	1,951	2,034	市場調査による平均値
推定漁獲尾数(尾)	4,220	4,356	3,134	2,769	4,452	3,215	3,668	3,574	2,632	2,428	

表4-1 トラフグ市場調査結果（調査年別放流群別放流魚確認尾数）

放流群	調査年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
	調査尾数	511	704	446	267	520	373	858	799	666	598
2007年群		8	6	7	4	2	1	1	1	1	0
2008年群		-	12	6	7	7	3	0	0	1	0
2009年群		-	-	4	7	8	17	4	2	1	1
2010年群		-	-	-	0	4	3	3	4	1	0
2011年群		-	-	-	-	0	6	3	9	1	0
2012年群		-	-	-	-	-	0	21	18	30	8
2013年群		-	-	-	-	-	-	0	10	21	27
2014年群		-	-	-	-	-	-	-	0	5	7
2015年群		-	-	-	-	-	-	-	-	0	12
2016年群		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

表4-2 トラフグ市場調査結果（調査年別放流群別放流魚混入率）

放流群	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
2007年群	1.57	0.85	1.57	1.50	0.38	0.27	0.12	0.13	0.15	0.00
2008年群	-	1.70	1.35	2.62	1.35	0.80	0.00	0.00	0.15	0.00
2009年群	-	-	0.90	2.62	1.54	4.56	0.47	0.25	0.15	0.17
2010年群	-	-	-	0.00	0.77	0.80	0.35	0.50	0.15	0.00
2011年群	-	-	-	-	0.00	1.61	0.35	1.13	0.15	0.00
2012年群	-	-	-	-	-	0.00	2.45	2.25	4.50	1.34
2013年群	-	-	-	-	-	-	0.00	1.25	3.15	4.52
2014年群	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.75	1.17
2015年群	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	2.01
2016年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00

表4-3 トラフグ市場調査結果（調査年別放流群別放流魚の推定漁獲数）

放流群	調査年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	合計
	漁獲尾数	4,220	4,356	3,134	2,769	4,452	3,215	3,668	3,574	2,632	2,428	
2007年群		66	37	49	41	17	9	4	4	4	0	232
2008年群		-	74	42	73	60	26	0	0	4	0	279
2009年群		-	-	28	73	68	147	17	9	4	4	350
2010年群		-	-	-	0	34	26	13	18	4	0	95
2011年群		-	-	-	-	0	52	13	40	4	0	109
2012年群		-	-	-	-	-	0	90	81	119	32	321
2013年群		-	-	-	-	-	-	0	45	83	110	237
2014年群		-	-	-	-	-	-	-	0	20	28	48
2015年群		-	-	-	-	-	-	-	-	0	49	49
2016年群		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

表4-4 トラフグ市場調査結果（調査年別放流群別放流魚の推定回収率）

放流群	有効放流数 (尾)	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	累積回収率
2007年群	4,092	1.61	0.91	1.20	1.01	0.47	0.21	0.10	0.11	0.10	0.00	5.68
2008年群	4,854	-	1.53	0.87	1.50	1.23	0.53	0.00	0.00	0.45	0.00	5.74
2009年群	19,089	-	-	0.15	0.38	0.36	0.77	0.09	0.05	0.02	0.02	1.83
2010年群	16,257	-	-	-	0.00	0.21	0.16	0.08	0.11	0.02	0.00	0.58
2011年群	13,872	-	-	-	-	0.00	0.37	0.09	0.29	0.93	0.00	0.78
2012年群	17,651	-	-	-	-	-	0.00	0.51	0.46	0.67	0.15	1.82
2013年群	15,073	-	-	-	-	-	-	0.00	0.30	0.55	0.73	1.57
2014年群	13,817	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.14	0.21	0.35
2015年群	20,427	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.24	0.24
2016年群	13,803	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00

1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

表5 トラフグの年齢別平均全長および平均体重

年齢	サンプル数	全長(mm)	体重(g)
1	517	187 ± 21	145 ± 49
2	79	338 ± 25	814 ± 204
3	72	418 ± 26	1,542 ± 331
4	97	453 ± 27	1,982 ± 393
5	22	465 ± 25	2,312 ± 526
6	4	486 ± 25	2,378 ± 343
7	2	495 ± 64	3,055 ± 1,322
8	3	493 ± 32	2,673 ± 1,142
9	1	550	4,280
計	797		

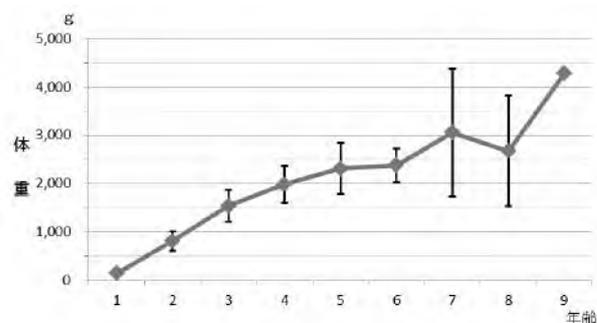


図3 秋田県におけるトラフグの成長（体重）
（2007～2016年放流魚の4～6月の平均値）

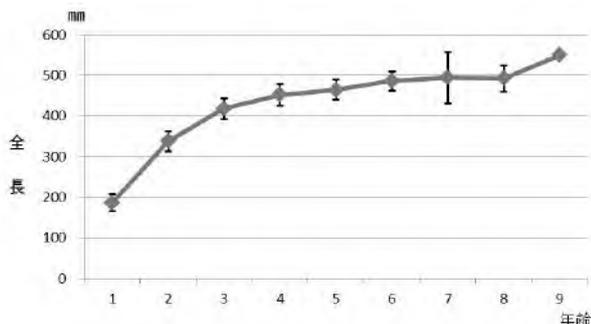


図2 秋田県におけるトラフグの成長（全長）
（2007～2016年放流魚の4～6月の平均値）

表6 秋田県におけるトラフグの生物学的最小形

雌雄	確認数	生物学的最小形		
		年齢	全長(mm)	体重(g)
♂	23	3	395	1,110
♀	2	4	495	2,260

※ 市場調査時、持ち上げただけで放卵・放精を確認した秋田県放流魚

水産資源戦略的増殖推進事業

(キジハタ種苗生産・放流事業)

中林 信康

【目的】

漁業者から資源増大の要望が強く、第7次栽培漁業基本計画に栽培漁業対象種として追加されたキジハタについて種苗生産技術の開発を行う。

【方法】

1 親魚養成と採卵

2015年7月から9月にかけて潟上市沿岸で漁獲されたキジハタ計39尾を親魚とした。2017年5月までは50 t 角型水槽で、その後は水深2.5mの50 t 変形8角形水槽で養成した。

給餌は配合餌料 (EP-10) に栄養強化剤 (パラミックスTU) を添加し、月、水、金の週3日飽食量を与えた。なお11月下旬～3月上旬の冬期間は無給餌とした。採卵は、2017年7月25日から行い、オーバーフローさせた排水を目高300 μ mのゴースネット (約50×50×50cm) に集卵した。得られた卵は1000アルテミアふ化器に收容し、浮上卵と沈下卵に分離した後、沈下卵は湿重量から1粒当り0.0003g換算で、浮上卵は容積法で個数をそれぞれ推定した。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、2017年7月28日から8月21日までの期間に、計6回実施した。水槽は円形でFRP製の有効水量4 t と0.8 t を使用した。それぞれ、仔魚の沈降死を防止するため、0日齢から水中ポンプと直径13mmの塩ビ管 (水が噴出する小孔をあけてある) を用いて水槽底部に流れを作った。飼育には砂ろ過海水をUV処理した海水を使用した。また、酸素発生装置により溶存酸素を確保した。2日齢から10日齢までは、60WLED灯を用いて水面照度10,000luxを確保した。その後、20日齢までは同様に3,000luxを確保した。生物餌料については、2日齢からSS型ワムシを、その後35日齢までS型ワムシを、飼育水槽内で20個体/ml以上を基準に給餌した。アルテミアは21日齢から49日齢まで、配合餌料は19日齢以降アンブローズ200・400、リッチB・Cを給餌した。また、1日齢から40日齢まで飼育水には、朝と晩の2回

に分けてSV12を90～300mlの範囲で滴下した。なお、ワムシはSV12で16時間、アルテミアはスーパーカプセルパウダーで3時間の栄養強化を行った後、給餌に供した。

3 中間育成試験

中間育成試験は、計6回の種苗生産試験のうち3回で得られた稚魚を、それぞれ有効水量0.8 t の円形水槽 (計3基) に收容して実施した。照度調整は行わず、配合餌料 (リッチD、E、おとひめEP2号) を自動給餌機で1日6～10回、飽食量与えた。

【結果および考察】

1 親魚養成と採卵

卵は2017年7月26日から確認され、集卵は8月20日まで毎日行った。同期間の水温は25.2℃～27.1℃の範囲にあった。日別の採卵量を図1に示した。浮上卵率は2.5～40.0%の範囲にあった。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、表1に示す計6回行った。そのうち2、5、6回次については、初期の生残が悪く1日齢～9日齢までに廃棄した。なお、2回次では水中ポンプの故障により8日齢の夜間に沈降死が発生した。残る1、3、4回次での10日齢生残率は1.5～3.0%と低位に留まった。それらは9月26日に47～59日齢で取り上げたが、卵からの生残率は0.1～0.5%であった。

3 中間育成試験

中間育成試験は、種苗生産試験で生残の良かった計3回の47～59日齢の平均全長22.1mmの稚魚を使用し、日齢118～130日齢で取り上げた (表2)。最終的に合わせて平均全長54.3mmの稚魚を合計465尾生産した。收容した稚魚から取り上げまでの生残率は89.2%であった。

事業レベルで成立する種苗生産での生残率は、10日齢で

40%、40日齢生残率が10%以上とされているが、それには及ばなかった。そのうち特に低かった10日齢までの生残率を向上させるには、初期の摂餌率向上のための照度確保と沈降死対策のための流速確保の方法などの工程を見直し改善する必要がある。

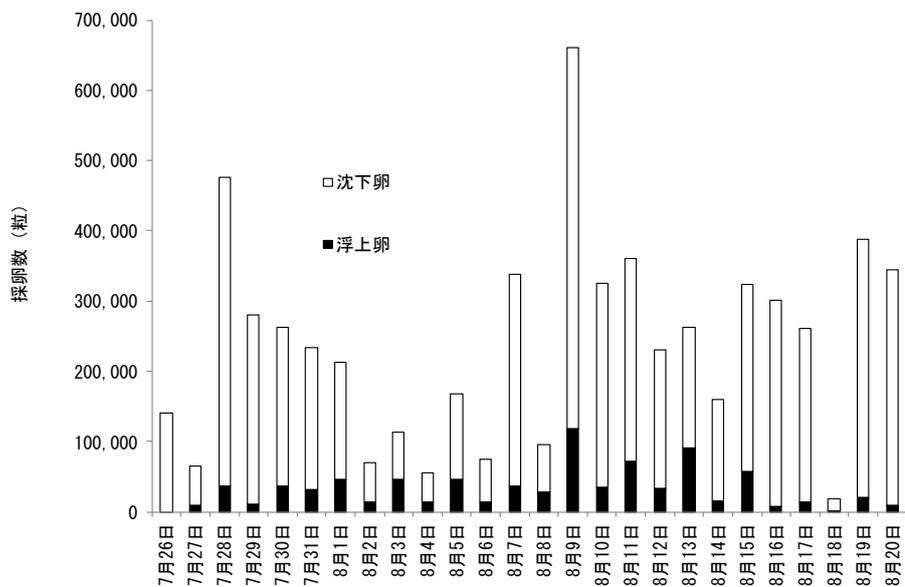


図1 日別採卵数

表1 種苗生産試験結果

回次	有効水量 (kl)	受精卵収容			ふ化仔魚収容		10日齢生残率 (%)	取り揚げ							
		月日	数 (万粒)	密度 (粒/kl)	孵化率 (%)	尾数 (千尾)		密度 (尾/kl)	月日	日齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範囲 (mm)	生残率 (%)
1	0.8	7/28	3.7	45,833	81.8	30.0	37,500	2.0	9/26	59	0.12	148	28.1	24~33	0.4
2	4	7/31	7.6	19,098	89.0	68.0	17,000	5.2*	-	-	-	-	-	-	-
3	4	8/3	10.1	25,333	46.9	47.6	11,893	1.5	9/26	53	0.22	56	20.7	17~22	0.5
4	4	8/9	13.0	32,450	69.9	90.7	22,667	3.0	9/26	47	0.13	33	17.5	13~21	0.1
5	0.8	8/19	2.0	25,000	15.0	3.0	3,750	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0.8	8/21	3.3	41,250	106.6	35.2	43,973	-	-	-	-	-	-	-	-
合計・平均			39.7			274.4		2.2			0.5	79			0.3

※10日齢生残率：2回回は8日齢での生残率

表2 中間育成試験結果

水槽	有効水量 (kl)	面数	収容					取り揚げ					
			日齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範囲	日齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範囲	生残率 (%)
1t円形FRP	0.8	3	47-59	0.5	197	22.1	13~33	118-130	0.5	193	54.3	38~75	89.2

クニマス生態調査事業 (クニマス飼育環境整備事業・飼育試験)

八木澤 優

【目的】

田沢湖クニマス未来館（以下、「未来館」という。）での展示用として山梨県から貸与されたクニマスの、リスク分散のための飼育を行う。また、クニマス飼育の参考とするため、近縁種であるヒメマスを用いた飼育試験を行い、飼育の基礎的情報を収集する。

【方法】

1 山梨県から貸与されたクニマスの飼育

未来館での展示用として、山梨県から2017年5月にクニマス10尾（おおよそ全長15～25cm、体重50～100g）が貸与された。貸与されたのは、西湖で捕獲した天然親魚由来で、平成27年2月に山梨県水産技術センター忍野支所（以下、「忍野支所」という。）で人工ふ化したF1であった。これらについては、未来館オープンまで内水面試験池（以下、「試験池」という。）で飼育し、オープンに合わせて5尾を移送した。残り5尾は、リスク分散のため試験池で継続飼育した。

飼育水には湧水を使用し、閉鎖循環装置（写真1、図1）で他水槽とは隔離された室内で飼育した。飼育槽は1k0FRP製円形水槽、濾過槽は容量2000lのFRP製の角型水槽で、濾過槽には粗種ネットに入れた長径5～10mm程度の砂利を濾材として敷き詰めた。飼育水は紫外線殺菌を施した湧水を用い、循環量は1～1.5回転/時間とした。また、吐出量30l/minのブロワによるエアレーションも実施した。

給餌は、餌付いてからは原則週5日、マス類の配合飼料を適量給餌した。

水温は、クニマスの飼育・展示を行っている西湖クニマス展示館や忍野支所での飼育水温を参考に、10～12℃の範囲とした。

溶存酸素量の計測はポータブルマルチメータ（HACH、HQ30d）、溶存アンモニア態窒素の計測はデジタルバックテスト（株式会社共立科学研究所、DPM-NH4-N）により行い、溶存酸素量は8.0mg/lを下回らないように、溶存アンモニア態窒素濃度は検出限界の0.2mg/lを上回らないように監視した。蒸発により水位が低下した際には、適宜濾過水槽へ湧水を給水した。

2 ヒメマスの飼育およびへい死個体成熟生態の把握

クニマス飼育に応用する基礎資料とするため、山梨県水産技術センターから2015年9月に発眼卵で提供された忍野支所産ヒメマス（2015年及群）の飼育を行った。飼



写真1 閉鎖循環装置

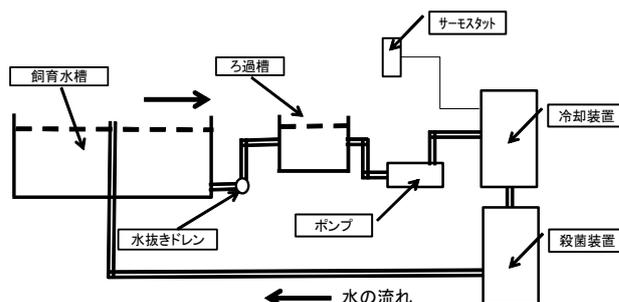


図1 閉鎖循環装置の概略図

育水槽は容量3k0（屋内に設置）、30k0（屋外に設置）の各FRP製円形水槽を用いた。換水率は1.5回転/時程度とし、飼育水には、それぞれ湧水と河川水を単独ないし混合して使用した。給餌にはマス類配合飼料を用い、ライトリッツの給餌率表に従い算出した量の8割を、1日2～3回毎日手撒きで与えた。

満3歳以降にへい死した未成熟個体については、生殖腺重量を計測し、GSIを算出して雌雄別の生殖腺の発達状況をモニタリングしたほか、尾叉長と体重の関係から、体サイズ組成を把握した。さらに、一部排卵個体が出現したため、採卵・人工授精を行い、受精卵の生残状況を把握した。得られた稚魚は、各種試験、親魚養成に供した。

【結果および考察】

1 山梨県から貸与されたクニマスの飼育

クニマスは平成29年5月9日午後に忍野支所から搬出され、翌10日の午前に試験池に到着した。

なお、個体毎に酸素と共に袋詰し、容量61.40の発泡スチロール箱に保冷剤とともに梱包した状態で搬出され、運搬は常温で行った。

試験池到着後、到着時の水温に合わせて、装置側を7℃に設定した後、調温作業を行った。5～10分の調温作業後、1袋ずつ開封し、収容開始30分後までには10尾すべてを水槽内へ収容した（写真2）。



写真2 水槽内を遊泳するクニマス

給餌は収容後2日目から行った。2、3、4EP飼料を等量で配合したものを適量給餌したが、摂餌行動がほとんど確認されなかった。収容後5日目からは、より嗜好性の高いウナギ用餌料や海産魚用の2EP飼料も併用して給餌したほか、クランブル3、4号飼料も給餌した。

ウナギ用飼料を摂餌する傾向が見られたが、残餌による水質の悪化が懸念されたことに加え、徐々にクランブル飼料およびEP飼料に餌付いたため、収容10日目以降はクランブル飼料とEP飼料のみを適量給餌した。

搬入したうちの5尾を6月14日に未来館へ移送した。搬出及び搬入後の水槽への収容は、試験池搬入時と同じ方法で行った。

10月19日および11月2日に1尾ずつ、未来館で飼育中の個体がへい死し、試験池で飼育中の個体1尾が11月29日にへい死した（表1）。へい死個体は冷凍保管し、山梨県へ返却した。へい死時に飼育水の溶存酸素量およびアンモニア態窒素濃度に問題は認められず、飼育環境要因がへい死の原因である可能性は低いと考えられた。

10月19日にへい死した個体は回収の際排卵が認められたため、死因は成熟に伴う寿命と考えられたが、それ以外の2個体については、成熟に伴う変化や、体表・鰭・鰓に病徴は認められなかった。これらのことから、へい死の原因は環境要因や疾病によるものではなく、生理障害によるものと推察された。

12月14日に、試験池で飼育していたクニマス2尾を未来館へ移送した。搬出および収容方法は前回同様とした。

表1 クニマスへい死魚計測結果

	へい死日	全長 (mm)	体重 (g)
未来館	10月19日	240	114.0
	11月2日	301	336.0
試験池	11月29日	321	350.1

2 ヒメマスの飼育およびへい死個体成熟生態の把握

発眼卵を2013年9月に試験池へ搬入してから2017年9月に至るまで、ヒメマスの飼育には試験池での取水能力の関係から河川水もしくは湧水を単独ないし混合で用いた（表2）。2016年9月～2017年9月の水温の変動範囲は、河川水0～20.6℃、湧水5.8～14.3℃であった（図2）。

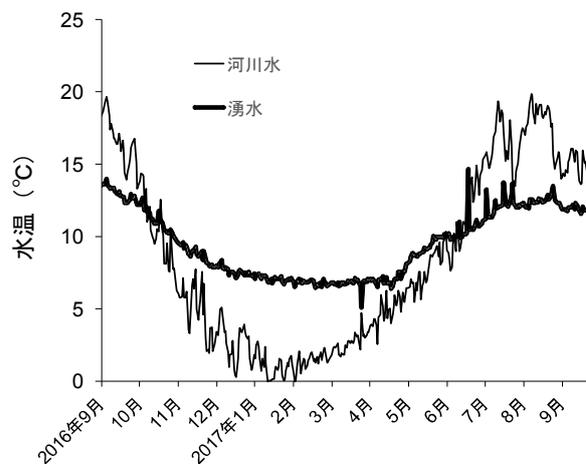


図2 飼育水温

ヒメマス4歳魚の1回目の鑑別は、8月31日に実施した。河川水飼育履歴の長い30kℓ水槽区192尾のうち、成熟雄43尾、成熟雌4尾、未成熟個体145尾で、飼育数の75.7%が未成熟個体であった。昨年同ロットの個体で9月上旬に鑑別作業を行ったが、その際の未成熟個体の割合は84%で、比較すると10%程度低い結果となったが、依然として多くの個体が未成熟であった。

一方、湧水での飼育期間が長い3kℓ水槽区では、8月31日時点で飼育していた23尾のうち、成熟雄8尾、成熟雌5尾、未成熟個体10尾で、30kℓ水槽で飼育していた集団よりも成熟個体の割合が高かった。11月下旬時点で生残していた2個体は、背鰭基部にアンカータグを装着し、30kℓ水槽区へ混合した。

2015年1月7日から9月17日までにへい死した未成熟雌個体69尾の体サイズ組成は、尾叉長・体重ともに3kℓ水槽区の方が大型で、体重は有意に大きかった（図3：t検定、 $P < 0.01$ ）。GSIは湧水で飼育していた3kℓ水槽区で高い傾向が見られた。特に、3kℓ水槽区における6月以降のへい死個体のGSIは1%以上で、8月以降にへい死した4尾については4.7～13.3%と高い値を示した（図4）。

表2 飼育水の変遷

年月	年齢	3kℓ水槽	30kℓ水槽
2013年8月	0+	湧水	湧水
9月		湧水	湧水
10月		湧水	湧水
11月		湧水	湧水
12月		湧水	湧水
2014年1月		湧水	湧水
2月		湧水	湧水
3月		湧水	湧水
4月	1+	湧水	湧水
5月		湧水	湧水
6月		湧水	湧水
7月		湧水	湧水
8月		湧水	湧水
9月		湧水	湧水
10月		湧水	湧水
11月		湧水	混合
12月	2+	湧水	湧水
2015年1月		湧水	湧水
2月		湧水	湧水
3月		河川水	河川水
4月		河川水	河川水
5月		河川水	河川水
6月		河川水	河川水
7月		湧水	湧水
8月	3+	湧水	湧水
9月		湧水	湧水
10月		湧水	湧水
11月		湧水	湧水
12月		湧水	湧水
2016年1月		湧水	湧水
2月		湧水	湧水
3月		湧水	湧水
4月	4+	湧水	湧水
5月		湧水	湧水
6月		湧水	湧水
7月		湧水	湧水
8月		湧水	湧水
9月		湧水	湧水
10月		湧水	湧水
11月		湧水	湧水
12月	湧水	湧水	
2017年1月	湧水	湧水	
2月	湧水	湧水	
3月	湧水	湧水	
2018年1月	湧水	湧水	
2月	湧水	湧水	
3月	湧水	湧水	

※「混合」は、湧水と河川水をおおよそ1:1で混ぜて注水した

2016年10月5日から2017年11月2日までにへい死した未成熟雄120個体については、湧水での飼育履歴の長い3kℓ水槽区の方が尾叉長・体重ともに有意に大型であった (図5: *t*検定、*P* < 0.01)。GSIについては、30kℓ水槽区でも2%以上となる個体が多く、両飼育区間で同様の傾向を示した (図6)。

30kℓ水槽区のへい死個体の卵巣は、多くの個体で卵細胞が白濁しており、細胞数も少なく、細胞径のバラツキ

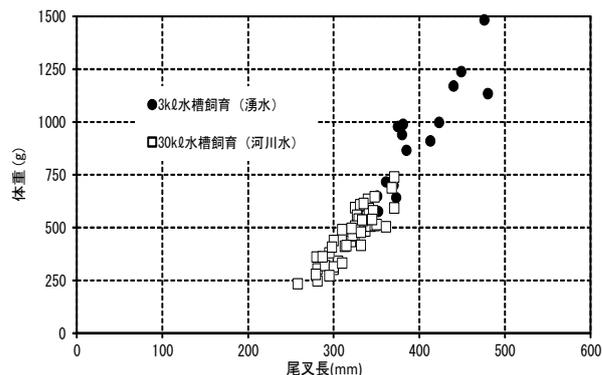


図3 ヒメマス未成熟雌へい死個体の体サイズ組成

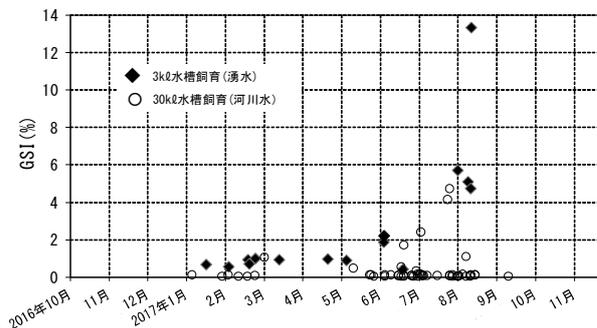


図4 ヒメマス未成熟雌へい死個体のGSI

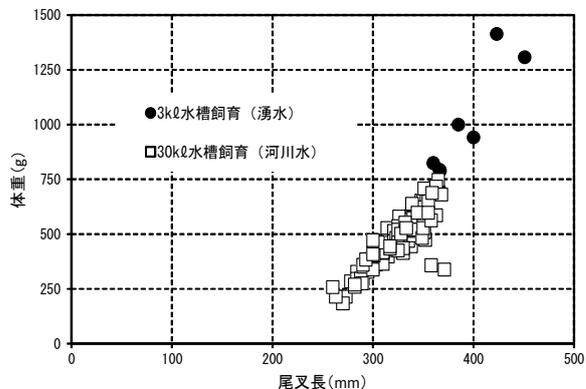


図5 ヒメマス未成熟雄へい死個体の体サイズ組成

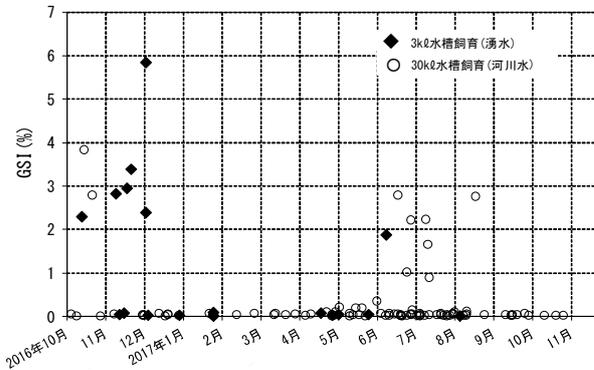


図6 ヒメマス未成熟雄へい死個体のGSI

が大きかった（写真3）。

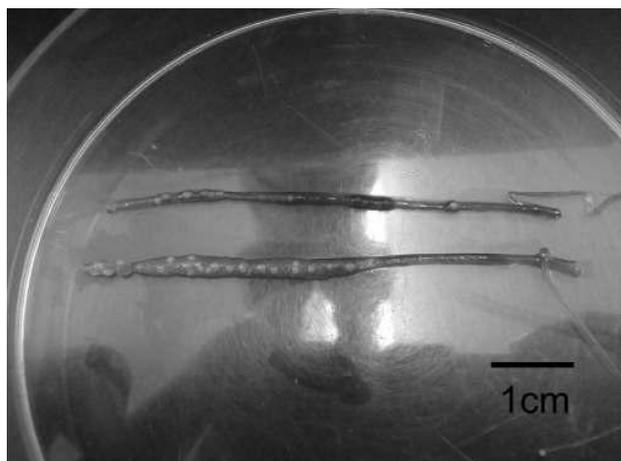


写真3 30kℓ水槽区でへい死した未成熟雌個体の卵巣

これらのことから、雌個体で成熟不調が起こっていたと考えられた。一方、3kℓ水槽のへい死個体では、そのような卵巣は観察されなかった。

採卵は、9月5日から11日にかけて3回実施した（表3）。30kℓ水槽飼育個体からは、9月5・6日に3尾（うち1尾はへい死個体）を用いて約3,800粒を採卵した。へい死個体由来卵を用いた9月5日受精分は、卵質も悪く発眼率は59.2%であったが、9月6日採卵分は83.4%であった。9月6日採卵分は、ふ化率も82%と良好であった。

3kℓ水槽で飼育していた個体からは、9月11日に約4,100粒を採卵した。こちらは発眼率91.7%、ふ化率91.2%と高い値であった。3kℓ水槽飼育個体は30kℓ水槽飼育個体よりも大型で、平均抱卵数も1.3～2倍であった。また、卵質も良好であった。上記以外にも、3kℓ水槽区では2尾の排卵個体が出現したが、成熟雄個体が全てへい死しており、精液が確保できなかったため、授精は行わなかった。

ヒメマスの棲息適水温は8～13℃とされているが¹⁾、高水温でヒメマス飼育すると、成熟不調が起こる可能性があることが報告されている²⁾。また、ヒメマスの提供元である忍野支所におけるヒメマスの飼育水温は、周年12℃程度である。

表3 ヒメマス人工授精結果

	採卵日	尾叉長 (mm)	体重 (g)	肥満度	採卵重量 (g)	卵重量 (g/粒)	採卵数 (粒)	交配した 雄個体数	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	ふ化尾数	ふ化率 (%)
1	2017/9/5	385	899.6	15.8	156.5	0.102	1,535	3	909	59.2	507	33.0
2	2017/9/6	360	553.0	11.9	187.6	0.082	2,289	3	1,909	83.4	1,877	82.0
3	"	383	769.9	13.7								
4	2017/9/11	496	1661.2	13.6	505.1	0.121	4,180	3	3,835	91.7	3,814	91.2
5	"	490	1734.5	14.7								

これらのことから、30kℓ水槽飼育雌個体で多く観察された成熟不調の原因としては、満1歳に達した3月から河川水で飼育しており、特に夏期の高水温が成熟に悪影響を与え、結果として卵成熟が誘起されなかった可能性が考えられた。

その一方で、ごくわずかであったが、30kℓ水槽飼育で満4歳で成熟した雌個体も出現し、河川水飼育履歴が長く、夏場の高水温を経験しても正常に成熟し、排卵する個体がいることも明らかとなった。また、これらから採卵・人工授精を行っても、受精卵は正常に発生した。

しかし、湧水飼育履歴の長い個体と比較すると、成熟状況、体サイズ、卵の生残や発生は全てにおいて劣る結果であり、試験池でのヒメマス飼育には湧水が適していると考えられた。その一方で、満4歳で未成熟の状態へい死した個体もいたことから、湧水でも14℃程度という夏期の水温はヒメマス雌個体の成熟にとっては高い可能性も考えられた。

今後も飼育を継続し、満5歳での成熟状況を調査する予定である。また満4歳で成熟した個体の次世代が、何年で成熟するのか、河川水飼育で成熟した個体の次世代が河川水飼育で成熟するのか（性質が次世代に引き継がれるのか）も検証していきたい。

【参考文献】

- 1) 隆島史夫（2005）水産増養殖システム「淡水魚」．恒星社厚生閣．p. 77-82.
- 2) 阿久津正浩、沢田守伸（2006）地域特産マス類養殖技術開発試験．栃木県水産試験場研究報告，第49号，p. 64-67.

有用淡水魚資源活用保全対策事業 (アユ)

佐藤 正人

【目的】

アユ資源の減少要因の一つとして、河川工作物の設置や河川改修などによる、遡上可能水域や産卵可能水域の減少が指摘されている^{1,2)}。

本事業では、アユの遡上および産卵可能水域の拡大を目的として、試験区域を管理する漁業協同組合と共同で簡易魚道の開発試験、人工産卵場の造成試験を行うほか、現況を把握するため天然産卵場の分布調査を行った。

【方法】

1 簡易魚道の開発試験

簡易魚道は、2017年7月20日に湯沢市下院内地区の雄物川水系役内川の床固工1か所に水産振興センター職員と雄勝漁業協同組合員の合計4人で設置した。床固工の幅は40.0m、落差は1.5m、水叩きの長さは11.0mであった。水叩きの水深は堤体直下部分が落水による潜堀で30～100cmになっていたのを除けば、10～15cmであった。簡易魚道の設置期間は、7月26日までの7日間とした。試験期間中における1時間毎の水温は15.1～25.0℃の範囲であった。

簡易魚道の構造は、幅0.5m、長さ2.0m、高さ0.5mのポリエチレン製U字溝2個を繋げ、流向と直角に勾配0.33（高さ1.5m/幅4.6m）のスロープになるよう、単管パイプで固定したものとした（写真1～2、付図1）。設置位置は床固工の左岸端から5～10m（魚道出口～入口）とした。魚道内の流量を維持するため、魚道出口の両端から両岸に向けて、それぞれ60°方向に長さ2mになるよう、1列に土のうを配置した。また、堤体からの落水水が魚道に接触しないよう、魚道出口から左岸に向けて土のうを1列に配置した。さらに、魚道内での進入魚の遊泳を可能にするため、水深が30cmになるよう杉板を用いて50～60cm間隔に隔壁を作成した（写真2）。なお、7月21日14時の目視観察ではアユが魚道へ進入せずに入口脇を通過していったため、同日14時30分に魚道入口の直下流に土のうで長さ1m、幅1.4mの淀みを増設した（写真1～2、付図1）。

通過魚の確認は7月21日の13～18時に、魚道出口（流水部）において1時間毎に10分間の目視観察を行い、通過尾数を計数したほか、目視により全長（5cm間隔）を確認した。

2 人工産卵場の造成試験

試験は、2017年10月10日に米代川合流点より0.3kmおよび0.5km上流の米代川水系常盤川（能代市常盤地区）

の瀬において行った（以下、それぞれを「上流側」および「下流側」試験区とする）。各試験区で産卵の有無を確認し、産卵が認められない範囲を「造成区」として、造成試験を行った。産卵が認められた範囲は「既産卵場区」とし、造成区の評価の参考とした。試験を行った瀬の環境は表1に示すとおりであった。また、造成場所の河川形態はBb型であった。

人工産卵場の造成は、水産振興センター職員2人で行い、造成方法は鋼製レーキによる河床耕耘とし、耕耘深度は河床から約10cmとした。

産卵状況の調査は、造成2日後の10月12日に行い、両区とも1辺13cmのコドラート1か所の礫を深さ5cmの層から採取し、付着卵数を計数した。

3 天然産卵場の分布調査

天然産卵場の分布調査は、2017年10月27日に雄物川水系玉川合流点から0.2km上流の桧木内川（1か所）と、雄物川合流点から上流の玉川（8か所）で踏査により行った。産着卵が確認された場合には、瀬の幅と長さ、面積を携帯用GPS（Garmin社製、etrex venture HC）と計測



写真1 簡易魚道(側面)



写真2 簡易魚道(上面)

ソフト（Garmin社製、MapSource V6.12R）を用いて測定した。産卵場となった瀬の位置および面積は2015年および2016年の調査結果と比較した。

表1 人工産卵場を造成した瀬の環境

米代川合流点0.5km上流の瀬(上流側)			
	造成区	既産卵場区	
川幅(m)		8.2	
瀬の面積(m ²)		28.0	
水深(cm)	15.4±5.0	21.2±4.1	
流速(cm/s)	48.1±6.9	62.0±9.4	
河床の貫入度(cm)	9.8±0.9(4.0±1.4)	5.6±1.8	
50%中央粒径値(cm)		27.3	
礫1g当たりの強熱減量(mg/g)	0.003(0.009)	0.008	
米代川合流点0.3km上流の瀬(下流側)			
	造成区	既産卵場区	
川幅(m)		8.0	
瀬の面積(m ²)		80.0	
水深(cm)	21.4±4.6	20.2±4.6	
流速(cm/s)	63.4±8.3	63.7±8.5	
河床の貫入度(cm)	3.8±1.5(1.8±0.8)	3.2±0.4	
50%中央粒径値(cm)		31.5	
礫1g当たりの強熱減量(mg/g)	0.005(0.007)	0.006	
水深、流速、貫入度は5か所の平均値			
貫入深度は貫入試験器を用い、5kgの落錘を50cmの高さから1回自由落下させた時の貫入深度とした			
括弧内の数値は造成前を示す			

【結果および考察】

1 簡易魚道

簡易魚道の設置時間は3時間30分、設置経費（人件費および占用料を含む）は128千円であった（表2）。

簡易魚道は7月22日、23日の豪雨による増水でU字溝の接合部が破損し、その部分からの漏水により、入口まで

表2 簡易魚道の設置経費

品名	単価	×	数量	×	消費税	=	金額	備考
①消耗品費								
ポリエチレン製U字溝	18,200 円	×	2 個	×	1.08	=	39,312 円	
単管パイプ 5.4m	3,000 円	×	9 本	×	1.08	=	29,160 円	
クランプ(直交:兼用)	350 円	×	30 個	×	1.08	=	11,340 円	
クランプ(自在:兼用)	350 円	×	5 個	×	1.08	=	1,890 円	
土のう袋(200枚入)	8,000 円	×	1 袋	×	1.08	=	8,640 円	
コンパネ(180×90×1.2cm)	1,500 円	×	2 枚	×	1.08	=	3,240 円	
杉板(180×24×4cm)	1,500 円	×	2 枚	×	1.08	=	3,240 円	
杉板(180×12×1cm)	500 円	×	2 枚	×	1.08	=	1,080 円	
釘類・針金等	1,500 円	×	1 式	×	1.08	=	1,620 円	
	小		計				99,522 円	
②役務費								
	6,580 円	×	4 人	×	1	=	26,320 円	6時間
③占用料								
占用料※	90 円	×	18 m ²	×	1	=	1,620 円	
	合		計				127,462 円	

※工作物のあるものは90円/m²、無いものは50円/m²。

表3 アユの通過尾数および全長

調査時刻	水温(°C)	通過尾数(尾)	目視全長(cm)
13:00 ~ 13:10	24.8	0	—
14:00 ~ 14:10	25.1	0	—
15:00 ~ 15:10	25.0	5	20
16:00 ~ 16:10	24.8	3	20
17:00 ~ 17:10	24.4	0	—
18:00 ~ 18:10	24.4	0	—

水が流れない状況になった。

7月21日の13～18時の時刻毎に目視調査を行った結果、アユの通過は魚道入口直下流に淀みを増設した15時以降に確認された。合計通過尾数は8尾、目視全長はいずれも約20cmであった（表3）。しかし、堤体直下の淀みには、目視全長が約15～20cmのアユが数千尾滞留していた。

これらのことから、本研究で使用した簡易魚道を設置することで、全長20cm程度のアユが堤体上流へ通過できることが明らかになった。しかし、通過尾数が少なかったため、魚道内へアユを誘引するための対策が必要と考えられた。また、魚道は増水により破損し、修復困難となったため、河川流量にあわせた撤去などの対策が必要と考えられた。

2 人工産卵場の造成試験

人工産卵場の造成時間は上流側で20分、下流側で10分であった。造成時の水温はいずれも14.8°Cであった。河床の貫入度は、造成の際の河床耕耘により2cm以上増加した（表1）。

アユの産卵は造成直後から観察された。10月12日における産着卵数は、上流側で398粒、下流側では233粒であり、上流側では既産卵場区に比べて多かった（表4）。

以上のことから、昨年同様、河床耕耘により礫内の通水性が高まり、産卵に適した環境になったため、アユが

産卵したと考えられ、鋼製レーキによる河床耕耘でも人工的に産卵場を造成できることが明らかになった。

表4 造成区および既産卵場区の産着卵数(粒)

	造成区	既産卵場区
上流側	398	261
下流側	223	713

3 天然産卵場の分布調査

調査の結果、桧木内川では親魚も産着卵も確認されなかったが、雄物川合流点より1km上流の玉川では産卵親魚が、同合流点より1kmおよび4km上流の玉川では産着卵が確認された(表5)。さらに2015~2016年の結果と比較したところ、以前には産卵場が確認されたものの、2017年には消失していた地点、および以前は確認されなかったものの、2017年に出現した地点が認められた(表5)。

本研究の結果から、玉川においてアユの産卵場は雄物川合流点より4km以内を主体に形成されると考えられた。

表5 産卵場調査結果

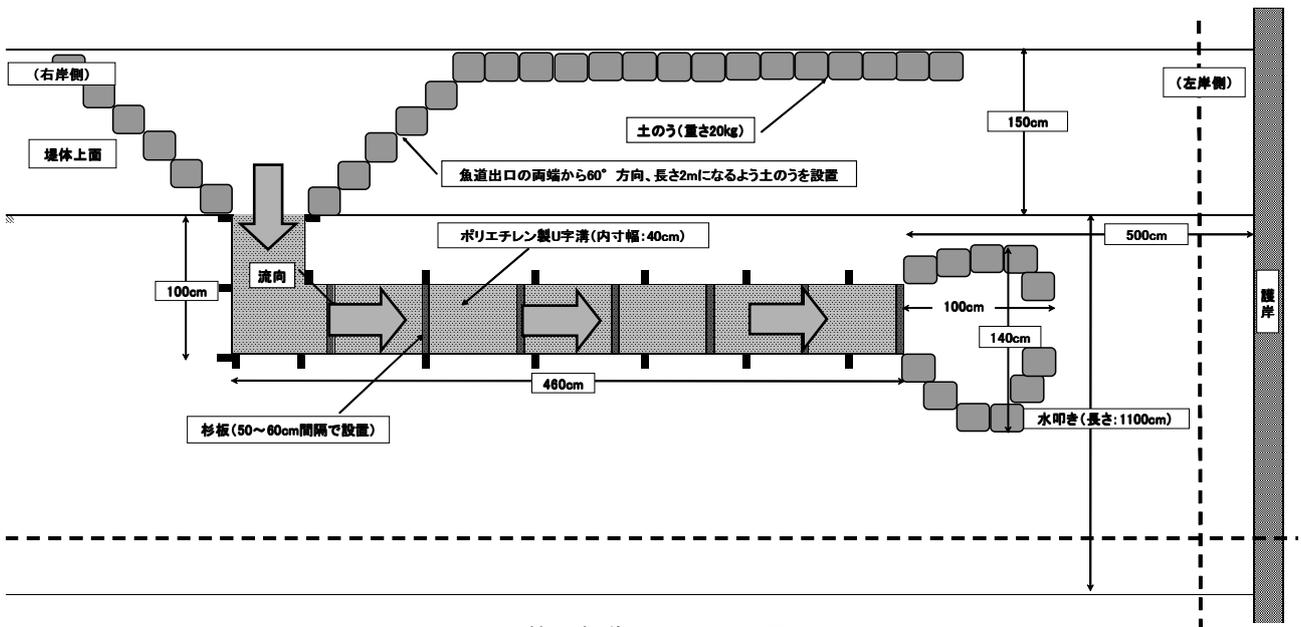
河川名	地区名	瀬の位置	雄物川河口からの距離(km)	雄物川合流点からの距離(km)	親魚の有無			産卵場の面積(m ²)*		
					2015年	2016年	2017年	2015年	2016年	2017年
桧木内川	大仙市下鶯野	玉川合流点200m上流	81.8	17.8	×	×	×	—	—	—
玉川	大仙市角館町下延	下延橋下流100m	78.0	14.1	×	×	×	—	—	—
	大仙市長野	齊内川合流点	73.5	9.6	×	×	×	—	—	—
	大仙市松倉	松倉橋下流600m	71.0	7.1	×	×	×	—	—	—
	大仙市新谷地	勝田橋上流100m	67.9	4.0	○	○	×	—	—	2,530
	大仙市四ツ屋	勝田橋上流1.6km	67.1	3.2	○	○	×	504	—	—
	大仙市四ツ屋	勝田橋上流1.8km	66.9	3.0	○	○	×	—	—	—
	大仙市花館	玉川橋下流170m	64.9	1.0	○	○	○	615	5,515	3,023
	大仙市花館	玉川橋下流370m	64.7	0.8	○	×	×	806	—	—

* 産着卵の確認後に計測した。

また、産卵場が消失したり、新たに出現したりする原因については、米代川において産卵場が出現した年は、消失した年に比べて、河床の硬さが柔らかく、礫上の有機物の付着量も少なかったことが確認されていることから³⁾、玉川においても河床環境の変化によって、産卵場の位置が変化していると推察された。

【参考文献】

- 1) 玉置泰司(2010)第5章内水面漁業の多面的機能の評価.「アユを育てる川仕事」(古川彰、高橋勇夫編), 築地書館, 東京. p. 27-33.
- 2) 高橋勇夫(2010)第16章産卵場造成の実際.「アユを育てる川仕事」(古川彰、高橋勇夫編), 築地書館, 東京. p. 116-123.
- 3) 佐藤正人(2013)秋田の川と湖を守り豊にする研究(三大河川最重要魚種アユの増大).平成24年度秋田県水産振興センター業務報告書. p. 245-257.



付図1 簡易魚道の設置図(上面図)

有用淡水魚資源活用保全対策事業 (有用淡水魚発眼卵放流普及実践事業)

佐藤 正人

【目的】

サケ・マス類の増殖手法について、従来法である幼魚放流に比べて輸送が容易で費用対効果が高いほか、野生魚に近い姿をした魚を増やすことができる発眼卵埋設放流に対する関心が高まっている^{1,2)}。イワナ、ヤマメ、アマゴの放流手法については、水産庁・独立行政法人水産総合研究センター（現・国立研究開発法人水産研究・教育機構）中央水産研究所より発行のパンフレット²⁾により普及が図られている。サクラマスの発眼卵の埋設放流適地については、流速75.8cm/s以下であれば、埋設場所の流速が速いほど、また、50%中央粒径値が天然産卵床の最大値である50mmに近いほど、ふ化率が高くなる傾向が認められている³⁾。

そこで、本事業ではサクラマス、イワナについて先述した知見を基に発眼卵埋設放流を行う漁業協同組合（以下、「漁協」とする）に対して、技術指導を行った。

【方法】

1 サクラマス

発眼卵埋設の技術指導は2河川漁業協同組合に対して、11月12日に2河川で行った（表1）。発眼卵は、水産振興センター内水面試験池の継代魚（F₃）から採卵し、積算水温が300~350℃となったものを水で濡らした晒布で包み込み、蓋付きバケツに收容して現場まで輸送した。輸送後、発眼卵1,000粒を目合い幅3mmのプラスチック製虫かご（縦10cm×横20cm×高さ10cm）1個に收容し、河床から25cm程度の深さに埋設した。埋設は漁業協同組合担当者が事前に産卵適地として選定した淵尻および平瀬において行った。埋設作業は2人で行った。埋設場所の環境は表1のとおりであった。

埋設した容器は20日後に取り揚げ、收容卵数と容器内に残存している死卵数から、ふ化率を算出した。

$$\text{ふ化率}(\%) = (\text{收容発眼卵数} - \text{容器内に残存している死卵数}) / \text{收容発眼卵数} \times 100$$

2 イワナ

技術指導は1河川漁業協同組合に対して、12月1日に1河川で行った（表1）。発眼卵は水産振興センター内水面試験池の継代魚（F₄）から採卵し、積算水温が300~350℃になったものを使用した。埋設日は、埋設場所は淵尻とした。発眼卵の輸送、埋設およびふ化率の算出方法については、サクラマスと同じ方法とした。埋設場所の環境は表1のとおりであった。

【結果および考察】

埋設場所の水深、流速は両種とも天然の産卵床（サクラマス：水深7~28cm、流速76cm/s以下（佐藤、未発表）、イワナ：水深4~34cm、流速1~26cm/s⁴⁾）の範囲内であった。ふ化率は、サクラマスで74.3%と90.5%、イワナで82.9%であった（表2）。サクラマスの1例でふ化率が74.3%と低かった要因として、取り上げ時に虫かご内部に砂が多く堆積していたため、水回りの悪化（卵の窒息）が考えられた。この対策として、サクラマスでは埋設場所の50%中央粒径値が天然産卵床の最大値である50mmより小さいほど、虫かご内部の砂の体積割合が多くなり、ふ化率が低くなる傾向が認められているため³⁾、この数値を基準とした指導が必要と考えられた。

また、今回指導したすべての漁協から「輸送が容易であり、放流も簡単にできるため、漁協独自でも実施したい」との感想が得られたことから、技術指導の継続により本技術が定着する可能性は大きいと考えられた。

【参考文献】

- 1) 中村智幸(2013)内水面漁協第14回 放流の費用対効果. ぜんない, 38, p.24.
- 2) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所(2008)溪流魚の発眼卵埋設放流の方法. 5pp.

表1 発眼卵の埋設河川および埋設場所の環境

埋設年月日	魚種	実施漁協	埋設河川	埋設位置及び埋設場所の状況					
				水温 (°C)	流れ幅 (m)	川岸からの 位置(%) ^{*1}	水深 (cm)	流速 (cm/s)	礫径 ^{*2} (cm)
2017/11/12	サクラマス	田代漁協	米代川水系仮戸ノ沢川	6.4	2.8	10.8	18	25.5	29.3
		比内漁協	米代川水系犀川	7.2	22.6	10.2	23	30.1	31.7
2017/12/1	イワナ	八峰町真瀬川漁協	真瀬川水系八代沢川	4.9	3.0	7.5	10	16.4	26.6

虫かご1個に1,000粒收容した

※¹ 川岸からの位置: 川岸から産卵床までの距離をcm単位で測定し、川岸から河川中央までの距離で除した値をパーセンテージで示す

※² 埋設場所を中心とする縦1m×横1mの範囲内で50%以上の被覆率を占める礫15個の短径の平均値を示す

- 3)佐藤正人（2017）有用淡水魚資源活用保全対策事業（有用淡水魚発眼卵放流普及実践事業）.平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 290-291.
- 4)佐藤正人（2008）内水面水産資源調査（渓流域の増

殖と溪畔林の機能に関する研究）.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, p. 191-199.

表2 取り上げ時の状況

取り上げ年月日	魚種	実施漁協	埋設河川	死卵 (粒)	発眼率 (%)	備考
2017/12/12	サクラマス	田代漁協	米代川水系仮戸ノ沢川	95	90.5	
		比内漁協	米代川水系犀川	257	74.3	砂の堆積多い
2017/12/21	イワナ	八峰町真瀬川漁協	真瀬川水系八代沢川	171	82.9	砂の堆積多い

産地ニーズに対応した技術移転加速化事業 (ドジョウの人工ふ化技術の実践研究)

山田 潤一・八木澤 優

【目的】

秋田どじょう生産者協会からの要請により、ドジョウの人工ふ化技術等に関する指導を行う。

【方法】

1 現地指導

秋田どじょう生産者協会会員に対して、ドジョウの、採卵・ふ化技術、飼育技術、疾病対策等について指導を行った。

【結果】

表1に示したとおり、ドジョウの採卵・ふ化や飼育などに関する現地指導を11回行った。

県北部に位置する大館市の養殖場（A養殖場）では表2に示したとおり2017年7～8月に6回の人工採卵と1回の自然採卵により4.2万尾のふ化仔魚を得て、全長1cmの稚魚2.2万尾を生産した。

県南部に位置するにかほ市の養殖場（B養殖場）は表3に示したとおり5～9月に6回の人工採卵と2回の自然採卵により、得られた27.5万尾のふ化仔魚から、全長4～5cmの稚魚約4万尾を生産した。ふ化率やその後の生育状況から採卵適期は県南部では6月、県北部では7月と推察された。

表1 現地指導の実施状況

年月日	指導場所	対象者	指導内容	対応者
2017/4/18	A	1名	ドジョウ人工ふ化・飼育・餌料培養指導	山田
" 4/19	B	2名	ドジョウ人工ふ化・飼育・餌料培養指導	山田
" 6/ 1	A	1名	ドジョウ人工ふ化・飼育・餌料培養指導	山田
" 6/ 2	B	3名	ドジョウ人工ふ化・飼育・餌料培養指導	山田・八木澤
" 7/14	B	1名	ドジョウ人工ふ化・飼育指導	山田
" 7/24	A	2名	ドジョウ人工ふ化・飼育指導	八木澤
" 7/26	B	1名	ドジョウ人工ふ化・飼育指導	山田
" 11/28	B	1名	ドジョウ飼育指導	山田・八木澤
" 11/29	A	1名	ドジョウ飼育指導	山田・八木澤
2018/3/12	A	2名	ドジョウ飼育指導	山田
" 3/13	B	1名	ドジョウ飼育指導	山田

表2 ドジョウ稚魚生産（A養殖場）

採卵月日	親魚池水温(℃)	採卵方法	親魚使用尾数		採卵数(千尾)	ふ化尾数(千尾)	ふ化率(%)	生育状況
			雄(♂)	雌(♀)				
7月1日	24	人工採卵	10	5	2	2	100.0	全長1cmで約1千尾取り上げ
7月7日	20	"	30	15	20	20	100.0	" 約7千尾取り上げ
7月17日	24	"	30	15	14	10	71.4	" 約5千尾取り上げ
" 月 日	24	自然採卵	不明	27	不明	不明	不明	" 約7千尾取り上げ
8月4日	26	人工採卵	40	20	33	10	30.3	" 約2千尾取り上げ
8月9日	28	"	40	20	42	0	0.0	
8月11日	23	"	20	10	14	0	0.0	
			170	112	125	42	33.6	全長1cmで約22千尾取り上げ

表3 ドジョウ稚魚生産状況（B養殖場）

採卵月日	親魚池水温(℃)	採卵方法	親魚使用尾数		採卵尾数(千尾)	ふ化尾数(千尾)	ふ化率(%)	生育状況
			雄(♂)	雌(♀)				
5月27日		自然採卵	30	10	推定40	推定28	約70	全長4～5cmで約1万尾取り上げ(生残率約35%)
5月28日		"	30	10	推定40	推定28	"	全長4～5cmで約1万尾取り上げ(生残率約35%)
6月2日		人工採卵	20～30	10～15	40	28	"	ふ化後の生残率は低い
6月8日		"	20～30	10～15	40	28	"	ふ化後の生残率は低い
6月21日		"	20～30	10～15	40	28	"	全長4～5cmで約2万尾取り上げ(生残率約70%)
7月4日		"	20～30	10～15	40	28	"	ふ化後の生残率は低い
7月22日		"	20～30	10～15	120	82	"	ふ化後2～3日で全滅
9月8日		"	20～30	10～15	36	25	"	ふ化後2～3日で全滅
合計			約200	約100	316	275		全長4～5cmで約4万尾取り上げ

また、表4に示したとおり、依頼のあった県内のドジョウ養殖関係者に対し、人工ふ化、飼育、疾病対策等に関する指導および情報交換を行った。

表4 その他の指導及び情報交換

年月日	相手先	場所	対象者	内容	対応者
2017/6/26	目時企画	小坂町	1名	ドジョウ飼育指導	八木澤
" 8/31	大潟村泥鰌養殖研究会	所内	2名	ドジョウ飼育指導 水質検査	山田ほか
" 9/26	八幡平大沼地区	鹿角市	2名	ドジョウ飼育指導	八木澤
2018/1/17	北秋田地域振興局ほか	大館市	25名	ドジョウ種苗生産 飼育指導	山田 八木澤

学会発表および他紙投稿
資 料

学会発表および他誌投稿

(1) 論文 (査読あり)
該当なし

(2) 論文 (査読なし)

氏名	発表題名	誌名	掲載年月日・号数・ページ
甲本 亮太 三浦 太智 高木 牧子	2017年の日本海北部海域におけるハタハタ漁獲量の減少	平成29年度日本海ブロック資源評価担当者会議報告	2018年内予定

(3) 学会発表

氏名	発表題名	大会名	開催年月日	開催場所
甲本 亮太	飼育ハタハタの成長と生残	2017年度水産海洋学会研究発表大会	2017. 11. 16～19	広島市 広島市西区民文化センター
須藤 洋介 板本 健児 甲本 亮太	日本海北部におけるズワイガニ漁業の現状と課題	水産海洋学会地域研究集会第7回日本海研究集会	2017. 11. 28	新潟市 新潟市万代市民会館

(4) 会議、研究会発表・報告

氏名	発表題名	会議、研究会名	開催年月日	開催場所
甲本 亮太	ハタハタの産卵行動	第31回海洋生物活性談話会	2017. 5. 20	秋田市 秋田温泉さとみ
佐藤 正人	米代川から放流されたサクラマス ¹ の回遊経路の推定および成長速度	第31回海洋生物活性談話会	2017. 5. 20	秋田市 秋田温泉さとみ
佐藤 正人	米代川水系に早期放流されたアユの定着率と釣れ具合	東北・北海道内水面試験研究連絡協議会	2017. 6. 15～16	青森市 ウェディングプラザアラスカ
佐藤 正人	サクラマス再生産実態調査(産卵床調査)の結果概要	平成29年度さけます関係研究開発推進会議さけます研究部会サクラマス分科会	2017. 7. 31	札幌市 国立研究開発法人水産研究・教育機構北海道区水産研究所
佐藤 正人	阿仁川支流から稚魚及び幼魚で放流されたサクラマスの成長と定着	平成29年度さけます関係研究開発推進会議さけます研究部会サクラマス分科会	2017. 7. 31	札幌市 国立研究開発法人水産研究・教育機構北海道区水産研究所
佐藤 正人	米代川水系に早期放流されたアユの定着率と釣れ具合	全国湖沼河川養殖研究会第90回大会	2017. 9. 7～8	和歌山市 ダイワロイネットホテル和歌山
飯田 新二 田口 清太郎 青山 晃大 甲本 亮太 宇井 賢二郎	飼育下におけるハタハタの生殖腺の発達と寿命	第62回水族館技術者研究会	2017. 10. 30～31	秋田市 秋田キャッスルホテル
福田 姫子	平成29年漁期のハタハタ資源量について	平成29年度第1回ハタハタ資源対策協議会	2017. 11. 2	秋田市 ホテル大和
八木澤 優	秋田県におけるマス類の吸水前受精卵消毒法の普及	平成29年度東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	2017. 11. 16～17	秋田市 カレッジプラザ
福田 姫子	平成29年度季節ハタハタ漁況予報	平成29年度第2回ハタハタ資源対策協議会	2017. 11. 22	秋田市 ホテル大和
佐藤 正人	米代川水系におけるサクラマス・アユ遊漁の現状と増殖の必要性に関する調査結果	平成29年度全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会	2017. 12. 7～8	東京都港区 東京海洋大学
中林 信康	新しい栽培漁業技術について	平成29年度秋田県青年・女性漁業者交流大会	2018. 1. 16	秋田市 秋田県生涯学習センター

高田 芳博	底質環境から推定した八郎湖のセタシジミの生息適地	第13回シジミ資源研究会	2018. 1. 25	秋田市 カレッジプラザ
佐藤 正人	アユの流下仔魚数増大を目的とした試験研究の結果	平成29年度全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会報告会	2018. 2. 8～9	東京都港区 東京都島しょ農林水産総合センター
甲本 亮太 三浦 太智 高木真紀子	2017年の日本海北部海域におけるハタハタ漁獲量の減少	平成29年度日本海ブロック資源評価担当者会議	2018. 2. 14～15	新潟市 コープシティ花園ガレソンホール
高田 芳博 八木澤 優	2017年度十和田湖資源対策調査結果報告	平成29年度十和田湖資源対策会議	2018. 3. 1	青森市 青森県庁
福田 姫子	平成29年漁期のハタハタ漁獲状況について	平成29年度第3回ハタハタ資源対策協議会	2018. 3. 27	秋田市 ホテル大和

(5) 講演会

氏名	演題	依頼元(主催)	開催年月日	開催場所
兒玉 公成	水産資源管理の現状と問題点	秋田県立大学 (秋田農林水産学講座)	2017. 6. 16	秋田市 秋田県立大学
高田 芳博	八峰町峰浜地区石川地区内の生態系等調査	石川清流の会	2017. 7. 27	八峰町 石川地区内水路
土田 織恵	鵜ノ崎海岸付近の海の生物等について	男鹿市校長会研修部理科部会 (海岸観察学校)	2017. 8. 2	男鹿市 鵜ノ崎海岸
佐藤 正人 八木澤 優	綴子川に生息する水生生物について	北秋田市土地改良区	2017. 8. 6	北秋田市 綴子川
佐藤 正人	小猿部川から放流されたサケ、どこへ行く	北秋田市立七日市公民館	2017. 8. 10	北秋田市 北秋田市立七日市公民館
八木澤 優	受精卵の吸水前イソジン消毒について	秋田県水産振興センター (平成29年度魚類防疫講習会)	2017. 9. 14	男鹿市 秋田県水産振興センター
兒玉 公成	フグの衛生と鑑別について	(公社) 秋田県食品衛生協会 (フグ取扱者講習会)	2017. 9. 27	秋田市 (公財) 秋田県学校給食総合センター
土田 織恵	秋田県の漁業について	男鹿市校長会進路指導部会	2017. 11. 15	男鹿市 秋田県水産振興センター
八木澤 優	ドジョウ養殖における歩留りに関して	北秋田地域振興局農林部	2018. 1. 17	大館市 北秋くらぶ
福田 姫子	今期のハタハタ漁と新たな管理への第一歩	男鹿北部定置協会	2018. 1. 30	男鹿市 セイコーグランドホテル
佐藤 正人	阿仁川支流から稚魚、幼魚放流されたサクラマス成長と生残	米代川水系サクラマス協議会 平成30年通常総会	2018. 2. 19	北秋田市 菅原館
佐藤 正人	アユ産卵量(流下仔魚数)増大のための試験研究結果の概要	雄物川水系サクラマス協議会 平成30年通常総会	2018. 2. 27	大仙市 かみおか温泉「嶽の湯」

(6) 依頼執筆

氏名	題名	会誌又は雑誌名	掲載号数	発行元
佐藤 正人	サクラマス生息数回復のために	Gijie サクラマス 2018	2018. 1	芸文社(東京都)

2017年度 研究課題評価

1 評価の方法

研究課題評価は「秋田県政策等の評価に関する条例」に定められた実施計画の「研究予算等の効率的な配分」、「柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の実現」および「県民に対する説明責任を果たし理解と支持を得る」という考え方にに基づき、県費を投じて行う研究課題を対象に行われている。

2017年度は2016年度に実施した研究課題を対象に、表1の内部評価委員3名より研究課題評価調書および一部ヒアリングに基づき評価を受けた。

研究課題評価に係る総合評価の目安は表2に示すとおり

りである。評価対象は表3に示す6課題で、このうちヒアリングの対象は中間評価3課題（No. 3～5）および事後評価1課題であった。評価結果については、全ての課題でB評価となった。

なお、2018年度に開始予定の課題および2014年度の事後評価において追跡評価が必要とされた課題はなかったことから、事前評価および追跡評価は行わなかった。

詳細な評価結果については「秋田県公式Webサイト美の国あきたネット」上で、企画振興部総合政策課により公表されている。

表1 研究課題評価委員

	所 属	職 名	氏 名	備考
内部評価委員	農林水産部農林政策課	農林政策課長	山本 拓樹	
	農林水産部水産漁港課	農林水産部参事 (兼)水産漁港課長	千葉 俊成	
	水産振興センター	所長	柴田 理	

表2-1 研究課題評価に係る総合評価の目安（中間評価）

評価符号	評価の目安
A	各評価項目※ が全てA評価である課題 (当初計画より大きな成果が期待できる)
B+	各評価項目※ がB評価以上で、かつA評価が2つ以上あり、A評価に該当しない課題 (当初計画より成果が期待できる)
B	各評価項目※ がB評価以上であり、A・B+評価に該当しない課題 (当初計画どおりの成果が期待できる)
C	いずれかの評価項目※ でC評価があり、D評価に該当しない課題 (さらなる努力が必要である)
D	いずれかの評価項目※ でD評価があり、評価要因が改善不可能で、研究継続が困難と認められる課題 (継続する意義は低い)

※ ニーズ等の状況変化（必要性）、研究開発効果（有効性）、進捗状況および目標達成阻害要因の状況（目標達成可能性）の3項目

表2-2 研究課題評価に係る総合評価の目安（事後評価）

評価符号	評価の目安
S	2つの評価項目*がともにA評価の課題のうち、特に優れる課題。 (当初見込みを上回る成果)
A	2つの評価項目*がともにA評価で、S評価に該当しない課題 (当初見込みをやや上回る成果)
B	2つの評価項目*が共にB評価以上で、S・A評価に該当しない課題、もしくは、2つの評価項目がAとCの課題。 (当初見込みどおりの成果)
C	2つの評価項目*がともに、もしくは、いずれかがC以下の課題でB・D評価に該当しない課題 (当初見込みをやや下回る成果)
D	2つの評価項目*がCとDの課題 (当初見込みを下回る成果)

※ 最終到達目標の達成度（目標達成）、研究成果の効果（有効性）の2項目

表3 2017年度研究課題の事前評価、中間評価および事後評価の概要*1

項目	No.	課題名	事業年度	評価結果
中間評価*1	1	ハタハタの資源管理と活用に関する研究	2014～2018	B
	2	シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究	2014～2018	B
	3	底魚資源の持続的利用と操業の効率化に関する技術開発	2015～2019	B
	4	種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	2015～2019	B
	5	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2015～2019	B
事後評価*2	6	藻場と磯根資源の維持・増大及び活用に関する技術開発	2012～2016	B

※1 2016年度以前に研究に着手し、2017年度に予算計上している課題および研究期間を延長しようとする課題が対象。なお、2017年度が研究最終年度で2018年度に予算計上しない課題は除く。

※2 2016年度に終了した課題が対象。

水産振興センター研究運営協議会

1 目的

関係機関及び関係業界から意見を収集し、今後の水産振興センターの試験研究の円滑な運営を図るため研究運営協議会を開催する。

2 内容

(1) 開催日時 平成29年8月29日（火）13：30～16：00

(2) 場 所 水産振興センター講堂

(3) 議事次第

1) 開 会

2) あいさつ 水産振興センター所長

3) 委員紹介 （表1）

4) 議 題

(a) 水産振興センターの試験研究の基本方針と平成29年度試験研究課題の概要

(b) 最近の主な研究・活動内容

a) 今後のハタハタ資源管理手法に関する提案

b) 底びき網漁業における混獲回避網開発試験

c) キジハタ種苗生産技術開発

d) 八郎湖調整池における底質環境

e) アユの漁場拡大を目的とした簡易魚道の開発

(c) 試験研究への要望事項とその検討状況

a) 十和田湖のヒメマスを高水準で安定的に漁獲できるような具体的資源対策方法について

b) 浅海域の漁業生産の増大について

c) 水産物品質向上対策普及のための研修・指導強化について

(d) 意見交換・その他

(4) 概 要

(a)～(c)の項目について事務局が説明を行い、質疑応答および意見交換が行われた。

主な意見は次のとおり。

(b) 最近の主な研究・活動内容

- ・ ハタハタの資源管理について、生産者が納得できる今後の方針を検討していく必要がある。

- ・ 底びき網漁業者も、独自に網の改良を重ねている。センターでの調査結果を随時情報提供してほしい。

- ・ キジハタの漁獲が増えているように実感するが、県内では認知度が低いため、他県に比べて価値も低く扱われている。種苗放流により増やすだけでなく、消費者へのPRも必要。

- ・ 八郎湖内でのセタシジミの移植放流による増殖の可能性も検討してほしい。

- ・ 簡易魚道は安価に設置ができ、魚も通過することがわかったが、増水時の耐久性や撤去の課題がある。数年単位の長期間に渡り、魚道を設置した試験もしてほしい。

(d) 意見交換・その他

- ・ サケの稚魚放流が今後も安定的に行われるよう、県の支援を継続してほしい。

- ・ 魚価向上に向け、漁業者だけでなく、流通業者や消費者とも連携した取組ができればよい。

- ・ 本協議会に流通関係者も招聘し、流通の視点を取り入れた協議ができることを望む。

- ・ クルマエビの漁獲が好調であり、種苗放流の効果と実感している。

- ・ 平成31年度に秋田県で全国豊かな海づくり大会が開催される。一過性のイベントにするのではなく、水産業の振興のための取組につなげていきたい。

表1 水産振興センター研究運営協議会委員

順不同、敬称略

氏 名	所 属 等	備 考
岡 野 桂 樹	秋田県立大学生物資源科学部 教授	出席
石 川 世英子	クッキングスタジオフォーザ 代表	〃
藤 田 博 英	秋田県漁業協同組合 代表理事組合長	〃
佐々木 昭	秋田県漁業士会 会長	〃
工 藤 昭 人	秋田県漁業士会 副会長	欠席
伊 藤 貴 洋	秋田県漁業士会 副会長	出席
杉 本 悟	秋田県漁業士会 理事	〃
菊 地 勇	秋田県内水面漁業協同組合連合会 副会長	〃
小 林 金 一	八郎湖増殖漁業協同組合 代表理事組合長	代理：副組合長 嶋崎 勉
真 壁 義 男	秋田県あきた未来創造部あきた未来戦略課 課長	代理：産学官連携コーディネータ 昌子 智由
山 本 拓 樹	秋田県農林水産部農林政策課 課長	代理：上席主幹（兼）班長 佐藤 雄幸
千 葉 俊 成	秋田県農林水産部参事（兼）水産漁港課長	代理：主幹（兼）班長 石山 正喜

秋田県魚種別漁獲量(2007~2017年)

(単位:トン)

魚種 ^{※1} /年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	前年比 ^{※3}	平年比 ^{※3,4}
ブリ類 ^{※2}	246	374	626	423	507	465	655	643	1,234	959	877	91%	143%
ブリ	89	107	181	155	121	186	278	171	139	151	188	124%	119%
ワラサ	17	97	149	98	73	136	118	144	331	499	256	51%	154%
アオ	0	67	133	71	161	105	183	195	376	214	312	146%	207%
イナダ	140	103	163	98	151	38	76	133	387	94	120	127%	87%
ベニズワイガニ	614	607	575	559	501	756	569	837	822	784	777	99%	117%
ハタハタ	1,619	2,804	2,554	1,790	1,576	1,277	1,509	1,260	1,148	803	527	66%	32%
マダラ	999	639	795	900	928	738	792	585	687	549	508	92%	67%
タコ類	458	392	341	430	306	287	319	277	229	230	311	135%	95%
スルメイカ	507	866	612	581	666	1,537	533	431	350	219	216	99%	34%
マアジ	664	719	740	609	673	388	287	130	374	434	212	49%	42%
サケ	634	799	1,180	789	798	405	603	623	688	328	379	116%	55%
マダイ	208	237	223	239	240	236	265	230	208	204	169	83%	74%
ヒラメ	215	221	193	231	183	109	173	155	161	179	154	86%	85%
イワガキ	302	327	343	336	294	347	232	141	192	164	118	72%	44%
ウマヅラハギ	0	10	7	30	17	10	15	12	44	39	113	292%	617%
サザエ	64	79	76	94	73	50	65	62	69	91	102	112%	141%
スズキ	34	42	45	59	59	69	71	97	68	68	99	146%	162%
フグ類	25	17	17	16	23	10	11	14	14	45	92	206%	483%
ムシガレイ	53	73	78	69	78	93	82	62	55	72	91	127%	128%
アンコウ	174	168	128	129	152	104	77	96	78	77	68	89%	58%
ウスメバル	120	153	154	157	137	104	102	68	100	90	65	73%	55%
アブラツノザメ	83	92	101	67	100	79	105	90	136	63	64	102%	70%
ゴマフグ	57	35	42	34	50	50	43	30	25	50	58	115%	139%
ヤリイカ	103	148	87	62	78	94	99	163	74	27	52	196%	56%
アカモク	33	55	11	9	30	25	31	35	38	50	49	98%	156%
ネカブ	3	3	2	2	10	33	30	41	13	16	48	300%	318%
クロマグロ	38	42	77	19	67	101	105	90	94	49	44	90%	64%
クロメバル	42	36	41	40	43	50	49	41	43	36	42	118%	101%
マガレイ	74	76	52	64	100	70	54	52	30	50	42	84%	67%
ホッコクアカエビ	190	171	145	129	128	70	74	81	90	66	40	61%	35%
バイツブ	19	15	24	22	28	28	27	30	39	31	38	121%	143%
アマダイ	35	33	35	34	30	43	46	43	35	35	34	96%	91%
サワラ	74	85	109	62	16	30	36	25	72	148	33	22%	50%
ヤナギムシガレイ	123	111	94	94	86	79	93	71	67	48	32	66%	36%
ナマコ	114	87	36	46	55	60	44	54	47	43	31	71%	52%
ババガレイ	34	51	49	49	63	64	67	77	32	38	30	80%	58%
シイラ	7	61	7	28	10	56	23	4	12	41	27	66%	109%
スケトウダラ	548	527	168	150	141	117	151	234	120	70	25	36%	11%
マサバ	40	49	44	27	109	23	28	15	45	30	25	82%	60%
ニギス	29	27	25	16	17	14	26	29	29	32	23	71%	94%
クロソイ	30	32	29	33	25	13	24	23	23	22	20	92%	81%
ズワイガニ	27	27	24	27	18	23	23	22	19	14	19	131%	84%
アワビ	14	19	18	13	15	14	12	20	25	23	17	74%	98%
ソウハチ	5	10	12	10	16	20	17	19	24	23	16	71%	105%
トヤマエビ	10	12	10	9	12	9	13	16	20	17	16	91%	124%
ホッケ	496	774	1,106	620	349	296	159	90	52	81	15	19%	4%
マイワシ	1	1	2	1	6	28	150	6	23	21	4	19%	17%
アカガレイ	21	19	14	10	10	8	9	11	8	6	6	107%	55%
タチウオ	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	110%	1%
その他	853	745		757	705	532	473	450	425	381	299	78%	50%
合計	10,041	11,870	11,839	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	88%	65%

秋田県水産振興センター調べ

※1 2017年の漁獲量が多い順番

※2 各銘柄(ブリ、ワラサ、アオ、イナダ)の合計値

※3 2017年を基準とした割合

※4 平年は2007~2016年の過去10年平均

2017年度 日別地先水温測定表

水温は、水産振興センター地先(男鹿市船川港台島字鶴ノ崎)からの取水水温を毎日9:00に測定した。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1	9.1	12.3	18.4	21.0	26.4	24.5
2	9.1	12.6	19.1	20.8	26.0	24.7
3	9.3	12.9	17.3	20.9	26.0	24.0
4	9.0	13.4	17.0	20.8	25.8	24.7
5	9.4	14.0	16.7	21.1	25.9	25.4
6	10.0	14.8	16.7	21.4	26.3	24.6
7	10.5	14.4	16.8	22.2	26.6	24.7
8	10.3	14.3	17.6	22.5	27.3	24.3
9	10.5	13.8	17.4	23.8	26.2	24.9
10	9.9	14.1	17.7	23.6	25.1	24.5
平均	9.7	13.7	17.5	21.8	26.2	24.6
11	10.2	14.1	17.7	24.4	25.5	24.4
12	10.1	13.7	17.3	25.8	25.6	23.8
13	9.4	14.4	17.7	23.7	25.6	24.6
14	9.8	14.4	17.9	25.0	25.1	24.0
15	10.4	14.9	18.3	26.2	25.9	21.9
16	10.5	14.8	18.3	26.0	25.8	23.7
17	10.3	14.3	18.6	25.4	25.8	22.7
18	10.9	14.3	18.8	25.6	26.0	22.5
19	10.5	14.8	19.3	25.3	26.3	22.5
20	10.2	15.5	19.5	25.7	26.2	22.8
平均	10.2	14.5	18.3	25.3	25.8	23.3
21	10.5	16.2	19.8	26.2	26.1	23.0
22	11.0	17.7	19.4	26.9	26.4	22.4
23	10.7	17.6	18.4	26.4	26.3	22.5
24	11.1	17.3	20.1	25.9	26.6	23.0
25	11.6	17.1	20.4	25.8	26.4	23.0
26	11.5	18.4	19.5	26.0	25.9	23.2
27	11.6	17.8	18.7	25.3	26.2	23.0
28	11.4	17.9	18.9	26.0	26.1	23.2
29	12.1	17.9	18.5	26.0	26.4	20.9
30	12.1	18.5	19.8	26.4	25.0	21.0
31		18.6		26.6	25.0	
平均	11.4	17.7	19.4	26.1	26.0	22.5
月平均	10.4	15.4	18.4	24.5	26.0	23.5

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	20.0	14.8	11.1	9.8	6.6	6.6
2	21.6	16.1	11.4	9.5	7.7	6.3
3	22.0	15.7	13.2	9.2	8.4	6.7
4	20.1	15.7	12.4	9.0	8.1	7.2
5	19.5	14.8	11.7	8.6	6.9	6.9
6	20.1	16.0	11.3	8.0	6.7	6.9
7	19.4	17.2	11.6	7.8	7.1	7.5
8	20.1	16.7	12.2	8.9	6.4	7.9
9	20.2	15.8	10.0	10.7	5.7	7.9
10	20.8	15.6	10.3	10.0	8.0	7.9
平均	20.4	15.8	11.5	9.2	7.2	7.2
11	20.5	15.8	11.9	9.5	7.5	8.5
12	20.3	15.7	10.9	8.0	6.8	7.1
13	20.1	15.0	10.5	7.0	6.9	7.3
14	19.7	16.6	10.6	7.5	6.1	7.8
15	19.9	15.6	10.4	8.7	7.7	7.9
16	19.2	14.2	10.9	8.2	6.6	7.9
17	18.9	13.3	11.4	8.2	6.7	7.9
18	17.5	14.6	9.7	7.8	5.9	7.8
19	18.8	14.2	11.5	8.2	6.8	7.8
20	18.6	12.6	10.0	8.0	6.6	7.4
平均	19.4	14.8	10.8	8.1	6.8	7.7
21	18.3	12.9	10.3	7.5	6.3	7.3
22	18.9	12.8	9.9	7.8	6.1	7.9
23	18.7	13.7	9.8	8.4	7.2	7.2
24	18.2	13.1	9.8	7.5	7.0	7.8
25	17.8	14.0	10.0	7.2	6.8	8.1
26	17.4	12.2	9.8	6.8	6.7	8.6
27	17.1	12.2	9.3	8.1	6.0	8.9
28	17.2	12.5	9.8	7.8	6.3	8.9
29	16.8	12.6	10.0	8.2		9.5
30	17.2	11.6	10.5	7.1		9.1
31	15.1		10.3	6.5		9.5
平均	17.5	12.8	10.0	7.5	6.6	8.4
月平均	19.0	14.5	10.7	8.2	6.8	7.8

平成29年度 秋田県水産振興センター業務報告書

発行年月 平成30年12月

発行 秋田県水産振興センター

男鹿市船川港台島字鶴ノ崎8番地の4

TEL (0185) 27-3003 (代)

FAX (0185) 27-3004

印刷所 株式会社 三森印刷