

平成30年度

秋田県水産振興センター 業務報告書

令和元年12月

秋田県水産振興センター

平成30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及び広報活動	13
・第13回水産振興センター参観デー	20
魚類防疫対策事業	23
公共業務用無線通信業務	26
（2）資源部	
大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業	29
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	33
・藻場調査	53
・定置網の改良	55
・日本海北部系群漁獲実態調査	62
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	64
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）	74
・資源評価調査（ズワイガニ）	84

・ 沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業	86
・ 生物情報収集調査、資源動向調査	104
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	110
・ ワカサギ、シラウオ等資源調査	117
・ シジミ類生態調査	122
・ シジミ類の増殖技術開発	128
・ 十和田湖のヒメマス増殖、管理手法	131
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	141
(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	145
・ ヒラメ親魚管理	147
・ ガザミ種苗生産・中間育成技術開発	149
・ トラフグ種苗生産	152
・ トラフグ放流サイズ別相対生残率	154
・ アユ種苗生産の低コスト化	155
・ 餌料培養	157
・ ワカメの種糸生産	160
我が国周辺水域資源調査	
・ 生物情報収集調査（トラフグ）	163
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	166
・ アユの釣獲状況等調査	171
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	174
・ サクラマス放流用種苗生産技術の確立	179
・ アユ親魚捕獲・養成技術の確立	186
・ アユ効率的放流技術の開発	187
国際漁業資源評価・情報提供事業	
・ サクラマス資源評価調査	190
・ 秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	192

2 再配当予算関連

(1) 総務企画班

水産業改良普及事業	195
-----------	-----

(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	203
--------------	-----

水産資源保護対策事業

・貝毒成分モニタリング事業	204
---------------	-----

資源管理型漁業推進総合対策事業	209
-----------------	-----

有用淡水魚資源保全活用対策事業

・有用淡水魚保全事業（カワウ）	211
-----------------	-----

・有用淡水魚保全事業（外来魚）	216
-----------------	-----

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用	220
----------------------	-----

(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）	221
--------------------------------	-----

・北限のふぐ資源増大対策事業（放流効果調査）	223
------------------------	-----

・キジハタ種苗生産・放流事業	226
----------------	-----

クニマス増殖技術確立事業

・クニマス研究推進事業	228
-------------	-----

・クニマス増殖技術共同開発事業	232
-----------------	-----

第5 学会発表および他誌投稿

(1) 論文（査読あり）	237
--------------	-----

(2) 論文（査読なし）	237
--------------	-----

(3) 学会発表	237
----------	-----

(4) 会議、研究会発表・報告	237
-----------------	-----

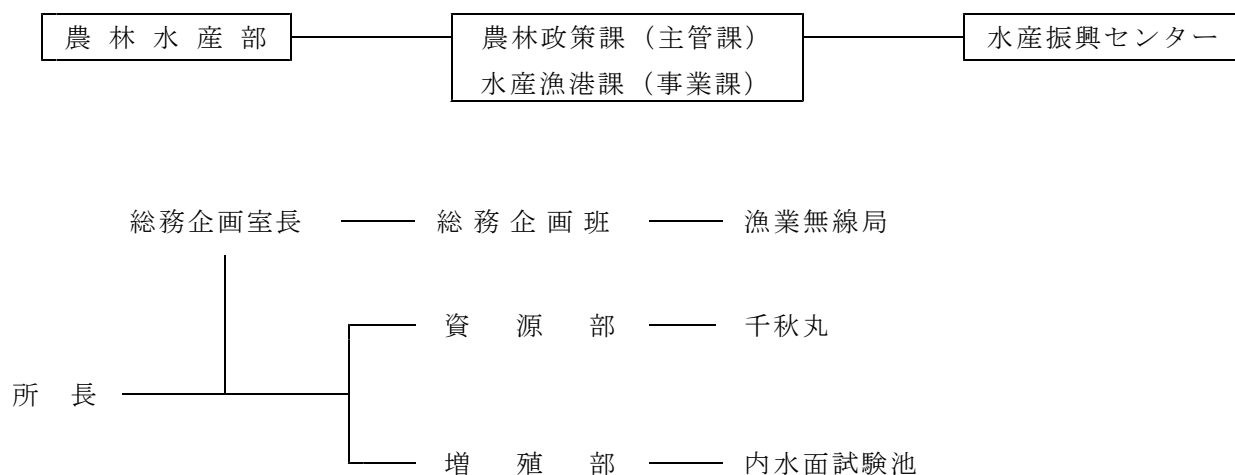
(5) 依頼執筆	238
----------	-----

第 6 資 料

1	2018年度研究課題評価	239
2	水産振興センター研究運営協議会	241
3	秋田県魚種別漁獲量（2008～2018年）	242
4	2018年度日別地先水温測定表	243

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置

2018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
専門員		2					2	2
主査	1	1				1	1	2
主任		2					2	2
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				4			4	4
技師				2			2	2
増殖部			6		1		7	7
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
技師			1				1	1
技能主任					1		1	1
計	3	6	12	8	2	3	28	31

※ (1) は室長兼務で内数

〔職員名簿〕

2018年4月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	千 葉 俊 成	(千秋丸)	
総務企画室		船 機 主 主 主 主 技 技	長 長 任 任 任 任 師 師
総 務 企 画 室 長	水 谷 寿		石 川 肇 佐 藤 正 則 吉 田 正 勝 田 口 重 直 船 木 勝 美 寺 地 努 大 久 保 樹 一 三 浦 真 也
(総務企画班)			
副 主 幹 (兼) 班 長	藤 田 靖 行	増殖部	
専 門 員	伊 藤 保	部 主 任 研 究 員	中 林 信 康
専 門 員	天 野 正 義	専 門 員	藤 田 学
主 査	赤 川 晃	技 師	齋 藤 寿
主 査	土 田 織 恵	技 能 主 任	高 橋 佳 奈
主 任	保 坂 芽 衣	(内水面試験池)	東 海 林 善 幸
主 任	小 笠 原 誠	主 任 研 究 員	
主 事	三 井 悠 貴	研 究 員	佐 藤 正 人
技 能 主 任	秋 山 博		八 木 澤 優
資源部			
室 長 (兼) 部 長	水 谷 寿		
上 席 研 究 員	黒 沢 新		
主 任 研 究 員	高 田 芳 博		
主 任 研 究 員	甲 本 亮 太		
専 門 員	兒 玉 公 成		
研 究 員	福 田 姫 子		

平成30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	58,205	
水産振興センター管理運営費	28,336	県単独
水産振興センター研究施設維持管理費	22,088	〃
水産振興センター魚類防疫対策事業	912	一部国庫
公共業務用無線通信業務費	6,869	県単独
研究推進活動費	3,185	〃
施設・設備整備費	4,735	〃
研究・活動費	39,256	
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	1,470	県単独
ハタハタの資源管理と活用に関する研究	2,679	〃
我が国周辺水域資源調査	9,732	受託事業
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	959	〃
資源・漁獲情報ネットワーク構築事業	4,556	〃
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	780	県単独
増殖部		
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2,976	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	1,239	〃
種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	14,405	〃
国際漁業資源評価調査・情報提供事業(サクラマス資源評価調査)	458	受託事業
その他再配当事業	16,240	
総務企画班		
水産業改良普及活動費	993	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)	536	環境管理課再配当
資源管理型漁業推進総合対策事業	1,646	水産漁港課再配当 (受託事業)
貝毒成分モニタリング事業	229	水産漁港課再配当 (一部国庫)
ハタハタ資源対策強化事業	633	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)	356	高校教育課再配当
増殖部		
キジハタ種苗生産・放流事業	2,267	水産漁港課再配当
北限のふぐ資源増大対策事業	1,233	〃
サケふ化放流体制強化事業	83	〃
クニマス増殖技術確立事業	3,855	〃
有用淡水魚資源保全活用対策事業	213	〃
その他事業	4,197	水産漁港課ほか再配当
総 計	121,620	

※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及び広報活動）

土田織恵・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及び情報提供事業

兒玉公成

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、秋田県内の定置網及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及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前年を上回る量が確認されたものの出現量はかなり少なかった。

p29

水産振興センター研究推進活動（第13回水産振興センター参観デー）

土田織恵

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及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254人であった。

p20

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・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。2018年級群の稚魚密度は男鹿半島北岸、南岸とも調査開始以降最も低かった。2018年級群をもたらす卵塊密度の調査は、悪天候により3定点のみ実施し、うち2地点で前年を上回ったが、漂着卵塊は全体的に少なかった。採泥地点の底質は2016年調査と同様であったが、底生生物は環形動物（多毛類）を主体に種数、分布密度共に大幅に増大した。

p33

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及び飼料、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3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。

p23

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2018年3月の海藻密度は3.0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いた。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。

p53

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船舶4隻、及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。

一年間の取扱通信件数は13,127件であった。

p26

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

壁網の一部を目合8節の網に入れ替えたハタハタ小型定置網4か統を操業し、体長15cm以下の小型魚の混獲回避効果と、8節網への目掛状況を調査した。漁獲物の体長を測定したところ、従来網では混獲率が68～86%だったのに対し、改良網では54～89%となり、昨年度調査に引き続き大きな差は認められなかった。今漁期も昨年漁期同様に小型魚の割合が高く、来遊量がかなり少なかったことが一因と考えられた。8節網への目掛個体は体長14.5cm付近にモードを示し、10節網へのそれより大型であった。

p55

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。11～12月における沿岸漁獲量は本県では減少したものの、青森県で大きく増加した結果、3県全体では前年より増加した。累積漁獲量が1トンを超えた日は青森、秋田両県とも2012年以降で最も遅かった。本県沖合における2019年1～3月の底びき網漁獲量は前年の約3倍に増加しており、本県北部沖漁場での漁獲割合が非常に高かった。

p62

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

前年度の試験で開発した、クモヒトデ類等の混獲物の入網を大幅に削減する改良網を用いて、袋網の目合拡大によるハタハタ小型魚の漁獲特性を調べた。目合7節の袋網に目合10節のカバーネット（外網）を取付けて操業したところ、内網には体長15cm以上の個体の70～90%が漁獲される一方、体長15cm未満の漁獲は20～43%に留まった。袋網の目合拡大によるハタハタ小型魚の混獲回避網の開発には、クモヒトデ類の入網を大幅に減らす吊岩等の構造の導入が重要である。

p64

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（マダラ）

兒玉公成

調査船によるかけ回し式底びき網調査における当歳魚のCPUEは2尾で、2015年以来の低い値となった。

2018年漁期の漁獲量は600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が続いている。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（資源評価調査）（ヒラメ）

福田姫子

2018年の県内のヒラメの総漁獲量は159トンで、月別では5月が36トンと最も多かった。

市場調査では6,722尾のヒラメを調査した。放流個体の割合は2.5%で、前年の1.8%と同程度であった。2018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16.1%で、前年度の17.9%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0.42尾/100㎡で、直近10年間では昨年の0.28尾/100㎡に次いで低かった。

p74

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・水谷 寿・高田芳博・黒沢 新・兒玉公成・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及び関係機関と共に、ズワイガニ簞一斉調査を実施した。戸賀沖定点での漁獲量は約64kg、中の根定点では約49kgと前年より増加した。本系群の資源水準は高位、動向は増加とされた。

p84

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及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。

p86

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）

兒玉公成

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、マイワシ、マサバ、ベニズワイガニ、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等からより詳細な漁獲情報を整理した。2018年の漁獲量が、前年値と平年値の両方を上回ったのは、マサバ、マイワシ、ベニズワイガニの3魚種で、また、低水準で推移していたホッケは、5年ぶりに100トン以上の漁獲量となった。一方、ウマヅラハギ、ブリ、ニギス等が前年から大きく減少し、平年値に対しても半分程度となった。

p104

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、6月に一部の定点でカイアシ類とその幼生が多数出現した。植物プランクトンでは10月に藍藻類のミクロキスティス属が優占的に出現した。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。

p110

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、成長及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、20定点のうち14定点でシラウオ卵が確認された。わかさぎ建網で採捕されたワカサギは夏季に成長が停滞し、その原因として高水温と餌料環境の影響が考えられた。また、しらうお機船船びき網で漁獲されたシラウオは、最近5年間で比較すると中間的な大きさであった。

p117

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）

水谷 寿

2018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662尾で、これまでの調査で採捕尾数の多かった2014、2015年に比較すると半数程度であった。期間を通じた尾叉長のモードは140mm台で、2014～2016年の150mm台と比較してやや小型であった。また、標識放流魚の可能性のある個体を12尾確認したが、いずれについても由来の特定には至らなかった。

p141

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

八郎湖調整池の船越地先と天塩沖で、前年度に実施したセタシジミの親貝移植放流による増殖効果を検討するため、これらの水域で稚貝の発生状況を調べた。船越地先では、少数ではあるが稚貝が確認され、産卵がわずかながらも行われたことが明らかになった。天塩沖では、稚貝の分布状況が親貝放流前と大きな差がなく、放流効果を明確に示すほどではなかった。また、セタシジミの分布調査の結果から、近年稚貝が減少している要因の一つとして、親貝の分布密度の低下が考えられた。

p122

**(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）**

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、親魚管理を行った。集卵は2018年5月16日から6月15日まで行い、産卵不調はなかった。種苗生産には5月22、23、25日の3日間で集卵した受精卵の一部を使用した。

p145

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）

高田芳博

前年度に八郎湖調整池に放流したヤマトシジミの追跡調査を行った。湖底にネットを敷設しなかった対照区では、9月まで生残した個体が見られなかったことから、ネットを敷設することによってコイやモクズガニなどの食害生物による影響を軽減させることができたと考えられた。また、対照区では5～7月にかけて平均殻長の増加が認められず、ある一定サイズまで達した稚貝が食害生物によって選択的に捕食され減耗したことが原因と考えられた。

p128

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

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。集卵は2018年3月28～5月8日まで行い、産卵不調はなかった。種苗生産には、4月16、19、27日に集卵した受精卵の一部を使用した。

p147

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及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月に最も多く出現し、その出現量は2000年以降の最大値を記録した。ヒメマス成魚の胃内容物IRIは8月以降、ハリナガミジンコが非常に高い値を示し、この時期の重要な餌料であった事が示唆された。また、ヒメマスの魚病検査の結果、細菌性腎臓病の陽性個体が稚魚と回帰親魚から高い割合で確認された。

p131

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）

齋藤 寿

種苗生産は6月25日から8月12日まで14水槽で行い、合計1,924万尾の幼生を収容した。中間育成は実施せず、同一水槽で飼育を延長し、C3期稚ガニ53.1万尾を取り揚げて配布し、放流された。Z2期から取り揚げまでの生残率は0.9～13.1%の範囲で、平均は2.8%であった。4水槽で壊死症や幼生の活力低下による大量斃死が見られ、飼育途中で廃棄するロットがあった。

p149

**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

5月7～25日に人工授精して得た受精卵2,020千粒から613千尾のふ化仔魚を得て、35～48日間の飼育を行い、平均全長25.3mmの稚魚48.3千尾を生産した。ふ化仔魚の収容から取り上げまでの平均生残率は9.4%、平均尾鰭正常度は96.8%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。

p152

**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)**

齋藤 寿、高橋佳奈

フリー培養技術の導入による良質なワカメ種系の効率的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、早期養殖試験などを行った。10月19日から11月15日にかけてナンブ系1万6千m、オリジナル系1.3千m余りの種系を配布した。

p160

**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

2018年に潟上市天王沖の小型定置網及び男鹿市船越の地びき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(30mm放流群：一重、50mm放流群：二重)の確認を行った。

採集した幼魚91尾の標識確認を行った結果、50mm放流群23尾、30mm放流群3尾を確認し、放流尾数から求めた50mm放流群を基準とした30mm放流群の相対生残率は3.5%であった。

p154

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及び稚魚の生態調査を行った。

2018年の全県総漁獲量は5,086kgと前年比102.9%となった。稚魚の生態調査では、6月26日から8月27日の間に、比詰川河口では曳き網を9回、船越浜では地びき網を5回それぞれ実施し、合わせて、天然魚10尾、放流魚21尾を採捕した。

p163

**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

2018年9月28日から10月22日までにF₄・F₅混合の親を由来とし、計6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12月20日から翌月25日までに取り上げを行い、総生産数は2,108千尾となった。

p155

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

アユ資源の維持と漁況予報のための基礎資料とすることを目的に、遡上状況と流下仔魚の降下状況を調査した。常盤川での採捕尾数及び阿仁川での魚道通過尾数は、それぞれ平年比44.0%及び0.1%以下であったため、2018年の遡上量は平年よりも「少ない」と推察された。また、2018年秋の流下仔魚の年平均採集数は0.1尾/k ϕ (平年比1.1%)で、調査を開始した2014年以降最も少なく、原因として産卵親魚の少なさが考えられた。

p166

**種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発
(餌料培養)**

高橋佳奈

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2,783億個(前年度比24.7%減)で、総供給数は(前年度からの冷凍保存分を含む)2,965億個であった。今年度は大きな培養不調はなかったが、ワムシ供給期間の長期化等により、生産単価が前年より282円高い800円/億個であった。

また、閉鎖循環飼育システムを用いた結果、培養密度は低密度で推移したが、最長76日間の無給水培養を行うことができた。

p157

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

アユ資源の管理及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、2018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3.6尾/人・日と、調査を開始した1998年以降最低であった。また、釣獲魚の平均体長は、7月中旬では平年(2010～2017年)並みであったものの、9月上旬には平年より1cm大きくなった。

p171

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を確立するため、1歳春スモルトの放流効果調査、成熟雌親魚の放流試験等を行った。スモルトの年別回収率は0～8.90%であった。成熟雌親魚の放流による産着卵の平均発眼率は77.2%で天然魚(95.2%)より低かった。これは供試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た。また、天然雄と継代雌による半天然魚の放流後の生残及びスモルトの回帰に関する調査を行った。

p174

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

サクラマスの低コストな種苗生産技術の開発を目的に、飼育試験を行った。異なる給餌条件により稚魚を飼育したところ、隔日給餌区（月水金曜日飽食給餌）も週5日連続給餌区・週7日連続給餌区と同等の成長を示した。また、低魚粉飼料は、通常飼料に比べ飼料効率は劣るものの、成長に有意差はなかった。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。

p179

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

天然アユ親魚の捕獲・養成技術の低リスク・低コスト化を目的として、電気ショックにより産卵前降河親魚の捕獲可否について検証した。

9月下旬及び10月上旬に各1回ずつ、常磐川の流程300mの区間で調査したが、アユは捕獲できなかった。原因として、2018年は遡上量の少なさに加え、豪雨による増水により、当該河川内に残存するアユの数が少なかったことが推察された。

p186

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

放流によるアユの友釣り漁場造成を目的に、友釣りでの釣獲尾数と放流時期及び放流密度の関係性把握に関する試験を行った。放流時期に関する試験では、日間最低水温8℃未満の時期（5月上旬）と8℃以上の時期（5月下旬）に、放流密度に関する試験では、調査区間の放流密度が1.7尾/m²、2.4尾/m²になるよう、放流を行ったものの、増水により流失したと見られ、検証に必要な個体数を再補することができなかった。

p187

国際漁業資源評価・情報提供事業（サクラマス資源評価調査）

佐藤正人

サクラマス資源を適切に管理するため、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（北水研）及び関係県と連携して、秋田県における沿岸漁獲量と米代川水系阿仁川支流3河川における産卵状況に関する調査を実施した。それらのデータは北水研が取りまとめ、資源状況を評価することになっている。

p190

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・高橋佳奈

ウニの活力と水温との関係について、増加したムラサキウニは、キタムラサキウニより高水温に耐性があり、低水温に耐性がないことが分かった。アカモクの成熟と水温との関係を調べた結果、水温が13℃～18℃の時期が漁獲適期と考えられた。イワガキの生殖巣指数と水温との関係を経年的に調べた結果、水温9℃を超えた日を起算日とした積算水温は、生殖巣指数の発達度合、すなわち漁獲適期を判断する目安になると考えられた。

p192

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及び担い手の育成を図るため、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。

p195

(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及びSS等について、観測及び測定を実施した。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。

p203

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

イガイ毒化の監視及び予測のため、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21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0.16mgOA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。赤潮は男鹿市戸賀港の一部で6月4、5日に発生したが漁業への影響はなかった。

p204

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用

水谷 寿・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海洋科1年生23人、同食品科学科1年生24人、合計47人を対象として、2日間で4航海の体験乗船を実施した。そのほか、県立大のインターンシップの一環としても、同船による底びき網実習を実施した。

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2017年までのハタハタ漁獲量等をもとに、2018年初めの1歳以上の初期資源尾数を推定した。2017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(49.8)に、2016年12月末時点の親魚重量を乗じて算出した。その結果、2018年初めの日本海北部資源尾数及び資源量を、1歳が2,259万尾で902トン、2歳が10,256万尾で6,408トン、3歳が159万尾で140トン、4歳が1万尾で2トンと推定した。これに対し、漁期終了後に再計算したところ、1歳が過小推定だった一方、2歳は過大推定であったと考えられた。

p209

(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、市場で親魚を確保し、種苗生産に供した。

種苗生産したトラフグ稚魚25.2千尾の中間育成を22～90日間行い、22.7千尾の稚魚を取り上げ、うち20.8千尾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率は82.2%であった。

p221

有用淡水魚資源保全活用対策事業（有用淡水魚保全事業）（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。米代川水系では北秋田市北欧の杜公園で営巣が確認され、秋田県内水面漁業協同組合連合会が中心となり、親鳥の捕獲が進められた。また、大館市の釈迦池で新たなコロニーの形成が確認されたが、8月の調査結果から親鳥が繁殖に失敗しコロニーを放棄した可能性が考えられた。

p211

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、2018年のトラフグ漁獲量は2016年以降約5トンで推移し、漁獲物に占める秋田県放流魚の尾数割合は42.4%と、過去2年を下回ったものの高水準であった。

放流後の累積回収率は、2007年放流群(11年間；2008～2018年)で5.92%、2008年放流群(10年間；2009～2018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2%以下であった。

p223

有用淡水魚資源保全活用対策事業（有用淡水魚保全事業）（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1.0尾/回と、2003年以降で最も低い値となった。わかさぎ建網調査ではオオクチバスの入網が2016年から3年連続で全く見られず、生息数はごく少ない状態で推移していると考えられた。

横手市の横手川で前年度に引き続き、ブラウントラウトの駆除に関する指導を行った。

p216

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12回行った。うち11回は初期生残が悪く10日齢までに廃棄した。残る1回では9月7日に52日齢で平均全長42.8mmの稚魚530尾を取り上げた。10日齢で24.6%で過去最高値を得たが、取り上げ時では2.3%となった。その後、中間育成では162日齢までで平均全長82.6mmの稚魚500尾を取り上げた。初期生残率を向上させるための卵質の検討や沈降死対策が課題である。

p226

クニマス増殖技術確立事業（クニマス研究推進事業）

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、2018年春季は13,734尾となり調査を開始した2012年以降最も少なく、秋季も10,079尾と2013年に次いで少なかった。

なお、秋季における解禁直後の釣獲実態現地調査は、台風の影響で実施できなかった。

p228

クニマス増殖技術確立事業（クニマス増殖技術共同開発事業）

八木澤 優

昨年度に引き続き、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預かりを行った。また、ヒメマスの飼育試験を行い、飼育特性の把握を行った。

2013年級ヒメマスは満5歳となったが、飼育数の7割が未成熟であり、未成熟のままへい死した個体のGSIの値も低かった。湧水と河川水を用いてヒメマスの成長を比較したところ、湧水で飼育した方が高成長を示し、河川水と比較して飼育に適していると考えられた。

p232

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及び広報活動)

土田 織恵、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4課題中、2課題がB+評価で、2課題がB評価であった。また、目的設定を行う2課題について意見を聴取した。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2018年4月20、23日に、中間検討会を10月19、22日に、成果検討会を2019年3月13～15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、2018年8月4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254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

2019年1月22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、増殖部が「新しい栽培漁業施設の完成と今後の展開」について報告した。

(3) 刊行物の発行

1) 広報紙「群来」

2019年2月28日に第75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29年度業務報告書

2019年2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対応を行った(表2)。

(6) 新聞への記事掲載

業務に関連する24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。また、「I Love 秋田県産フェア」ではタッチ水槽の設置を行った。

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」9件、ジオガイドスキルアップ講座1件、県内の沿岸6市で子供を対象として開催された「海と日本プロジェクト in秋田県」5件、その他の講師派遣2件の合計17件の講演を行った。

(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

当センターにおける見学者は43件、887人(表9)、内水面試験池は14件、48人(表10)、総見学者は57件、935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	センターの業務及び施設概要	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	毎旬
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及び実績	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、来遊数及び入網状況	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	3		15	1		19
海面漁業の試験研究に関すること		1			2	3
内水面漁業の試験研究に関すること	2					2
新規就業者対策に関すること	1			1		2
漁獲情報に関すること			1			1
珍しい魚の情報に関すること			2			2
その他	1	2	5	1	3	12
合 計（件）	7	3	23	3	5	41

表3 新聞への記事掲載

掲載年月日	見出し	内容	新聞名
'18. 4. 2	「季節ハタハタ漁」過去20年で最低に	資源対策協議会で漁獲枠縮小を提言	水経
'18. 4. 11	ハタハタ漁低迷524トン	漁獲枠の見直しを検討	読売
'18. 4. 13	元気に帰ってきてね	北陽小児童によるサケ稚魚放流（講話）	魁
'18. 4. 22	サケの稚魚放流「戻ってきてね」	象潟小児童によるサケ稚魚放流（講話）	魁
'18. 5. 25	海洋調査に興味津々	男鹿海洋高校生が調査指導船に体験乗船	魁
'18. 8. 1	児童が環境、生物学ぶ	男鹿水族館で開催した環境イベント（講話）	魁
'18.10. 3	ハタハタ漁獲枠800トン	資源対策協議会で漁獲枠決定	魁
'18.10. 6	ハタハタ漁獲枠 資源維持へ検証不可欠	資源対策協議会で決定した漁獲枠への社説	魁
'18.11.23	ハタハタ初漁日来月2日前後か	資源対策協議会で推定初漁日を報告	朝日
'18.11.23	季節ハタハタ初漁2日	資源対策協議会で推定初漁日を報告	魁
'18.11.29	古川に「迷いサケ」 牛島の住宅街	住宅街の河川にサケが遡上（同定）	魁
'18.12.12	ハタハタ漁協活気	ハタハタの漁獲開始（漁況情報）	読売
'18.12.20	季節ハタハタ今期も低調	ハタハタの漁獲状況	魁
'18.12.27	季節ハタハタ高値続く	ハタハタの漁獲状況	魁
'18.12.29	男鹿のカニ 魅力発信	ズワイガニ・ベニズワイガニのブランド化	魁
'19. 1. 4	県魚守り漁業応援	ハタハタの研究員紹介	魁
'19. 1.22	あきた平成写真館 ハタハタに大きな関心	平成4年のハタハタ関係写真	魁
'19. 2. 2	ハタハタ漁獲287トンどまり	ハタハタの漁獲状況	読売
'19. 2. 3	漁獲量減り漁師決断	ハタハタの禁漁の振り返りと現在の資源管理	魁
'19. 2. 5	ハタハタ沿岸漁287トン	ハタハタの漁獲状況	毎日
'19. 2.22	男鹿産養殖ワカメ「早出し」味わって	早出しワカメの出荷開始（取組紹介）	魁
'19. 3.16	「秋田オリジナル」男鹿産ワカメ限定販売	「秋田オリジナル」ワカメの限定販売（育種）	魁
'19. 3.21	解禁後最低 3億3820万円	資源対策協議会で今期の総括	魁
'19. 3.22	小型魚逃がす努力を	資源対策協議会で今後の対策提案	水経

※ 新聞名：秋田魁新報（魁）、朝日新聞（朝日）、読売新聞（読売）、水産経済新聞（水経）

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
'18. 8.28-10.14	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
'18.10.13	I Love 秋田県産フェア	秋田駅前	タッチ水槽設置

表5 会議等への出席

開催年月日	行事・会議	開催場所
'18. 4.10	秋田県ハタハタ加工産業振興協議会定例会	秋田市
'18. 4.16	農林水産部機関長会議	秋田市
'18. 4.17	第1回秋田県広域水産業再生委員会	秋田市
'18. 4.18	地域振興局農林部農業振興普及課長等会議	秋田市
'18. 4.23	第1回農林水産部試験研究機関総務・企画担当者会議	秋田市
'18. 4.25	漁場ネットワーク構築事業計画検討会	横浜市
'18. 4.26	資源管理シンポジウム	千葉県
'18. 4.26	全国豊かな海づくり大会・あきた大会実行委員会	秋田市
'18. 4.27	広域水産業再生委員会担当者会議	秋田市
'18. 4.27	食文化流通消費シンポジウム	東京都
'18. 5.17	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
'18. 5.18	全国養鱒技術協議会運営委員会	東京都
'18. 5.22	あきたのギバサ研究会総会	秋田市

表5 会議等への出席（続き）

開催年月日	行事・会議	開催場所
'18. 5. 23～24	東北・北海道ブロック及び日本海ブロック漁業士研修会	青森県
'18. 5. 24	防災気象情報等に関する連絡会	秋田市
'18. 5. 28	秋田県漁業協同組合製氷施設竣工式	男鹿市
'18. 5. 30～31	全国水産試験場長会幹事会	東京都
'18. 6. 15	十和田湖ヒメマス放流式	小坂町
'18. 6. 20	全国豊かな海づくり大会実行委員第1回専門部会	秋田市
'18. 6. 21～22	東北・北海道内水面試験研究連絡協議会	秋田市
'18. 6. 28～29	北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会	新潟県
'18. 8. 2	マダラ日本海系群資源評価事前検討会	新潟県
'18. 8. 6	サクラマス資源評価調査担当者会議・分科会	北海道
'18. 8. 7	サクラマス研究推進会議	北海道
'18. 8. 17	第2回農林水産部試験研究機関総務・企画担当者会議	秋田市
'18. 8. 21	第1回ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'18. 8. 21～22	瀬戸内海ブロック資源評価会議	広島県
'18. 8. 28	水産振興センター研究運営協議会	水産振興センター
'18. 8. 29	平成30年度さけ・ます種苗放流手法改良調査事業第1回秋田県広域調整会議	秋田市
'18. 8. 29	平成30年度第1回秋田県サケ増殖事業関係会議	秋田市
'18. 9. 4～5	日本海ブロック資源評価会議	新潟県
'18. 9. 7	全国豊かな海づくり大会第2回合同専門部会	秋田市
'18. 9. 11	第27回秋田県栽培漁業協会放流式	にかほ市
'18. 9. 12	内水面関係研究開発推進会議	東京都
'18. 9. 18～19	日本水産学会シンポジウム	広島県
'18. 9. 20～21	全国湖沼河川養殖研究会全国大会	山口県
'18. 9. 25～26	第2回全国水産試験場長会幹事会	東京都
'18. 9. 28	第3回農林水産部試験研究機関総務・企画担当者会議	秋田市
'18. 9. 29～30	全国豊かな海づくり大会・あきた大会プレイベント	秋田市
'18. 10. 2	ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'18. 10. 6	全国豊かな海づくり大会・あきた大会会場歓迎等リハーサル	秋田市
'18. 10. 9	ネットワーク構築事業中間検討会	東京都
'18. 10. 10	秋田県立大学・県農林水産部公設試験場・総合食品研究センター研究推進協議会	秋田市
'18. 10. 20	食と漁の地域活性化シンポジウム	山形県
'18. 10. 23～24	日本海栽培漁業センター所長連絡会議・日本海種苗生産研究会	秋田市
'18. 10. 27～28	全国豊かな海づくり大会 高知家大会	高知県
'18. 11. 1	東北・北海道ブロック及び日本海ブロック合同水産業普及指導員研修会	青森県
'18. 11. 5	全国水産試験場場長会全国大会	山形県
'18. 11. 5～6	東北カワウ広域協議会	秋田市
'18. 11. 6～7	日本海ブロック水産業関係推進会議研究部会	新潟県
'18. 11. 7～8	瀬戸内ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会ガザミ分科会	兵庫県
'18. 11. 8	日本海北部海域広域資源管理検討会議	新潟県
'18. 11. 15～16	東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	青森県
'18. 11. 16～18	水産海洋学会	東京都
'18. 11. 19～20	トラフグ全国会議	広島県
'18. 11. 21	米代川水系サクラマス協議会 平成30年研修会	大館市
'18. 11. 22	ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'18. 11. 26	貝毒研究分科会	宮城県

表5 会議等への出席（続き）

開催年月日	行事・会議	開催場所
'18. 11. 27～28	内水面関係研究開発推進会議 生態系・環境、養殖部会	長野県
'18. 12. 4～5	ワムシ培養技術研修会	京都府
'18. 12. 11～12	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議	新潟県
'18. 12. 18	平成30年度水産増養殖関係研究開発推進会議 養殖産業部会	三重県
'19. 1. 24～25	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議	兵庫県
'19. 1. 25	スマート水産業検討会	東京都
'19. 1. 28～29	瀬戸内海ブロック水産業関係開発推進会議 キジハタ分科会	大阪府
'19. 2. 1	第1回仙北・平鹿圏内河川整備計画検討委員会	大仙市
'19. 2. 5	ネットワーク構築事業報告会	横浜市
'19. 2. 7～8	全国湖沼河川養殖研究会 アユ資源研究部会	東京都
'19. 2. 7	水産増養殖関係研究開発推進会議養殖産業部会第8回アワビ研究会	神奈川県
'19. 2. 7	シジミ資源研究会	広島県
'19. 2. 12	国立研究開発法人水産研究・教育機構成果報告会	東京都
'19. 2. 13～14	日本海ブロック資源評価担当者会議	新潟県
'19. 2. 15	水産関係試験研究機関長会議	東京都
'19. 2. 15	有害生物委託事業検討会	東京都
'19. 2. 19～20	全国養鱒技術協議会運営委員会	東京都
'19. 2. 20	全国水産試験場長会第3回幹事会	東京都
'19. 2. 21	地域水産関係試験研究振興協議会	東京都
'19. 2. 21	全国水産業関係研究開発推進会議	東京都
'19. 2. 22	磯焼け対策全国協議会	東京都
'19. 2. 23	水産多面的機能報告会	東京都
'19. 2. 26	十和田湖資源対策会議	秋田市
'19. 2. 27	十和田湖水質・生態会議	秋田市
'19. 3. 1	養殖衛生管理推進会議	東京都
'19. 3. 5	さけ・ます種苗放流手法改良事業第2回秋田県放流手法検討協議会	にかほ市
'19. 3. 5	さけ資源合同対策会議	にかほ市
'19. 3. 5	北海道音響資源調査研究情報交換会	北海道
'19. 3. 9	秋田県内水面漁業協同組合連合会総会	秋田市
'19. 3. 11	秋田地域プロジェクト協議会	秋田市
'19. 3. 14	内水面の環境保全と遊漁振興に関する研究	東京都
'19. 3. 15	八郎湖研究会第2回全体会	秋田市
'19. 3. 19	秋田県水産振興協議会	秋田市
'19. 3. 19	第2回試験研究機関場所長会	秋田市
'19. 3. 20	ハタハタ資源対策協議会・秋田県資源管理協議会	秋田市
'19. 3. 25	秋田県沿岸環境・生態保全対策地域協議会	秋田市
'19. 3. 26	ハタハタ4県協議会	秋田市
'19. 3. 27	西湖釣獲調査結果報告	山梨県

表6 講師派遣（あきた県庁出前講座等）

年月日	講座名	主催者	講師名
'18. 6. 15	秋田農林水産学	秋田県立大学	水谷寿
'18. 7. 10	秋田の川や湖で生きる魚たち*	十和田高校「かづの学」	佐藤正人
'18. 7. 11	秋田の海と魚介類*	秋田中央高齢者大学	土田織恵
'18. 7. 14	秋田の海と魚介類*	（一社）あきた地球環境会議	土田織恵
'18. 7. 29	秋田の川や湖で生きる魚たち*	北秋田市土地改良区	佐藤正人・八木澤優
'18. 7. 30	峰浜石川地域内の生態系等調査	石川清流の会	高田芳博
'18. 7. 31	「海を守る」ってどういうこと？	海と日本プロジェクトin秋田県実行委員会	甲本亮太・福田姫子
'18. 8. 3	「海を守る」ってどういうこと？	海と日本プロジェクトin秋田県実行委員会	甲本亮太・福田姫子
'18. 8. 7	「海を守る」ってどういうこと？	海と日本プロジェクトin秋田県実行委員会	甲本亮太・福田姫子
'18. 8. 8	秋田の海と魚介類*	大館市立田代公民館	土田織恵
'18. 8. 10	秋田の海と魚介類*	泉地区高齢者学級	土田織恵
'18. 8. 10	秋田の川や湖で生きる魚たち*	北秋田市七日市公民館	佐藤正人
'18. 8. 10	「海を守る」ってどういうこと？	海と日本プロジェクトin秋田県実行委員会	甲本亮太・福田姫子
'18. 8. 17	「海を守る」ってどういうこと？	海と日本プロジェクトin秋田県実行委員会	甲本亮太・福田姫子
'18. 9. 21	秋田の海と魚介類*	保戸野地区高齢者学級	土田織恵
'18. 12. 20	秋田の海と魚介類*	男鹿警察署	土田織恵
'19. 3. 10	ジオガイドスキルアップ講座	鳥海山・飛島ジオパーク推進協議会	福田姫子

* あきた県庁出前講座での講師派遣

表7 委員受嘱等

名称等	役 職	職 名	氏 名
秋田県資源管理協議会	副会長	所 長	千葉 俊成
秋田県地域水産業再生委員会	副会長	所 長	千葉 俊成
船川港港湾振興会	参 与	所 長	千葉 俊成
秋田県沿岸環境・生態系保全対策地域協議会	会 員	所 長	千葉 俊成
ハタハタ資源対策協議会	委 員	所 長	千葉 俊成
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	千葉 俊成
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	水谷 寿
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
仙北・平鹿圏域河川整備計画検討委員会	委 員	主任研究員	高田 芳博
（一社）全国漁業無線協会情報通信委員会	委 員	専 門 員	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
'18. 7. 23	1	男鹿市立男鹿南中学校職場見学	4	講習、所内見学等
'18. 7. 24-25	2	秋田県立能代高校インターンシップ	2	講習、実習（飼育等）
'18. 8. 2- 4	3	男鹿市立男鹿東中学校職場見学	3	講習、実習（活魚採捕等）
'18. 8. 16	1	秋田県立秋田南高等学校フィールドワーク	5	講習（ワカメ養殖等）
'18. 8. 21-22	2	東京海洋大学インターンシップ	1	講習、実習（飼育等）
'18. 8. 28-31	4	東北大学インターンシップ	1	講習、実習（市場調査等）
'18. 9. 12-14	3	秋田県立大学インターンシップ	1	講習、実習（資源調査等）

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	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2108
就学前 件数	1														
人数	35														
小学生 件数	12	12	14	10	13	16	22	17	14	21	22	13	13	9	10
人数	566	418	496	344	572	488	1,017	757	551	883	944	760	613	452	507
中学生 件数	10	10	2	1	8	2	3	1	1	4	1	2	5	2	2
人数	58	105	36	80	78	18	68	1	3	29	29	135	113	7	7
小計 件数	22	22	16	11	21	18	25	18	15	25	23	15	18	11	12
人数	624	523	532	424	650	506	1,085	758	554	912	973	895	726	459	514
高校生 件数	7	8	1	4	3	3	4	3	1		1	3	4	2	5
人数	56	236	83	130	90	95	135	79	43		52	70	105	5	60
一般 件数	23	35	17	13	14	12	16	17	18	15	13	17	8	15	26
人数	345	440	276	183	286	141	257	348	439	292	155	304	163	154	313
小計 件数	30	43	18	17	17	15	20	20	19	15	14	20	12	17	31
人数	401	676	359	313	376	236	392	427	482	292	207	374	268	159	373
計 件数	52	65	34	28	38	33	45	38	34	40	37	35	30	28	43
人数	1,025	1,199	891	737	1,026	742	1,477	1,185	1,036	1,204	1,180	1,269	994	618	887

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	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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	2	1	0	1	0	0	0	0
人数	0	0	0	0	0	0	0	84	70	0	3	0	0	2	0
高校生 件数	1														
人数	3														
一般 件数	1	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14
人数	1	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48
小計 件数	2	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14
人数	4	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48
計 件数	2	6	2	30	30	61	8	19	20	10	35	5	11	15	14
人数	4	28	13	61	92	100	42	272	101	92	136	33	41	38	48

* 2017の就学前・小学生の件数は一般に含む。

表11 年度別総見学者数（単位：件、人）

年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
中学生 件数	22	22	16	11	21	18	25	20	16	25	24	15	18	11	12
以下 人数	624	523	532	424	650	506	1,085	842	624	912	976	895	726	461	514
高校生 件数	32	49	20	47	47	76	28	37	38	25	48	25	23	32	45
以上 人数	405	704	372	374	468	336	434	615	513	384	340	407	309	195	421
計 件数	54	71	36	58	68	94	53	57	54	50	72	40	41	43	57
人数	1,029	1,227	904	798	1,118	842	1,519	1,457	1,137	1,296	1,316	1,302	1,035	656	935

水産振興センター研究推進活動 (第13回水産振興センター参観デー)

土田 織恵

【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

2018年8月4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

254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、水産業や海面及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) 記念撮影コーナー
- 2) 試験研究パネル展示
- 3) 調査用具の展示
- 4) 水中の生き物観察
- 5) ミニ水族館
- 6) 水質検査体験
- 7) 海藻押し葉づくり
- 8) 貝殻細工
- 9) 映像資料上映
- 10) お魚しおり
- 11) 豊かな海づくり大会PR
- 12) お魚釣り

【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) お魚プール（魚と一緒に入れるプール）
- 16) お魚風呂（魚と一緒に入れるお風呂）
- 17) お魚解体ショー
- 18) 栽培施設見学

【全館企画】

- 19) クイズラリー・スタンプラリー

【結果及び考察】

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、ポスター・チラシが22%、テレビ・ラジオが9%、友人・知人からの口コミが15%、水産振興センターのHPが22%、広報誌・情報誌が13%、その他が24%と様々な媒体で認知されていた。

初めての来場者は51%であり、複数回来場しているリピーターは49%と毎年楽しみにしている人も多い。

来場者の居住地は秋田市が最も多く46%、次いで男鹿市が25%、潟上市が6%であり、その他の県内市町村及び県外が24%であった。

滞在時間は30分が10%、1時間が35%、2時間が34%、3時間以上が18%と、昨年と比較して30分及び1時間が減少し、2時間及び3時間以上と長時間滞在する人が増えた。

面白かった企画については、例年同様、お魚プールと答えた人が59%と最も多く、他にも貝殻細工（41%）、タッチ水槽（38%）、海藻押し葉づくり（31%）など体験型の企画の人气が高かった。また、2019年に秋田県で開催される全国豊かな海づくり大会・あきた大会のPR（6%）とその関連企画のお魚釣り（25%）も人气があり、海づくり大会の開催について十分なPR効果があったと考える。

今後実施してほしい企画として、地曳網や釣りの体験、県産魚についての説明などがあげられた。

また、来場者からの意見としては、HPが見つけにくい、楽しく過ごせた、テントにより熱中症対策ができた等があった。HPについては探しやすい方法を次回検討したい。

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がピークであり、来場者の半数以上が午前中に訪れていた。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。2018年の来場者数は直近3年間と比較して少なかったが、これは、本格的な周知開始が7月中旬からと周知期間が短かったことが一因と考えられる。

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、県内スーパーマーケットでのポスター掲示を行った。

表1 アンケート回答結果 割合＝選択者数／回答者数（68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)	ポスター・チラシ	21	面白かった企画 ^{*2} (複数回答)	記念撮影コーナー	6
	テレビ・ラジオ	8		試験研究パネル展示 ㉞	6
	友人・知人	14		調査用具の展示 ㉞	7
	水産振興センター等のHP	21		水中の生き物観察	29
	広報紙・情報紙	13		ミニ水族館 ㉞	28
来場回数	その他	23	お魚しおり	水質検査体験 ㉞	24
	初めて	51		海藻押し葉づくり ㉞	31
	2回目	15		貝殻細工	41
	3回目	18		映像資料上映	0
	4回目	7		豊かな海づくり大会PR ㉞㉞	6
来場者居住地	5回以上	9	お魚釣り	タッチ水槽 ㉞㉞	38
	秋田市	46		お魚プール	59
	男鹿市	25		お魚風呂 ㉞	29
	潟上市	6		お魚解体ショー	24
	その他県内市町村・県外	23		栽培施設見学	21
滞在時間	30分	11	クイズラリー・スタンプラリー		32
	1時間	36			
	2時間	35			
	3時間以上	18			

理由（任意記載）

満足度	大変満足	48%	・家族皆で楽しめた ・お魚プール、タッチ水槽など、センターだけの特別な楽しみがあるため ・外のコーナーに日陰があり過ごしやすかった ・初めての体験ができた
	満足	43%	・内容が豊富。魚やセンターの仕事内容がわかりやすかった ・見るのも聞くのも初めてで楽しかった
	普通	9%	（理由の記載なし）
	やや不満	0%	
	不満	0%	

*1 四捨五入の関係で合計が100%とならない場合がある。

*2 ㉞、㉞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

メニュー提案	・県産の魚の解説と歴史など ・地曳網体験 ・釣りの方法に付いて ・海藻押し葉作りでラミネートをして欲しい ・飲食、屋台ブースがあると良い
意見・感想	・HPからイベントを探しにくい ・毎年楽しみにしている ・対応がよく気持ちよく過ごせた ・試食がおいしかった ・外にテントやイスがあり、熱中症対策ができて良かった ・タッチプールに高級魚がたくさんいて素晴らしい ・ヒラメやタイの稚魚を見られて良かった

表2 時間別年代別来場者数

時間帯	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	2	2	6	12	0	0	7	15	15	29	44
10:00～11:00	2	6	11	12	0	0	15	17	28	35	63
11:00～12:00	5	6	8	6	0	0	9	17	22	29	51
12:00～13:00	2	0	2	6	1	0	4	5	9	11	20
13:00～14:00	2	4	2	6	0	0	10	14	14	24	38
14:00～15:00	2	5	1	2	0	0	10	10	13	17	30
15:00～16:00	1	1	1	2	0	0	0	3	2	6	8
合 計	16	24	31	46	1	0	55	81	103	151	254

表3 来場者数の推移

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
合計	188	125	244	202	194	245	141	328	298	550	479	428	254

表4 主な広報媒体

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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、スーパーでのポスター掲示等	—	—	○	○	○	○
（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及び飼料、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・病虫害の発生予防・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

養殖場の調査及び監視のため、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、放流及び養殖用種苗として生産したヒラメ及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及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及び治療方法などに関する防疫対策指導

4) 疾病被害が懸念される場合、または、他への感染により重大な被害が予想されるような疾病が懸念される場合の疾病検査・診断及び現地指導

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、水産防疫対策要綱（農林水産省、2016年7月）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。

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及び防疫指導実績について表3に示した。巡回の他、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及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）、同じく30個体について、28SrDNA増幅用プライマーによるPCR法により*Kudoa septempunctata*の保有検査を2018年6月28日から7月2日にかけて実施し、陰性を確認した。また、放流用

クルマエビ種苗120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10月9、10日に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12月20日から2019年1月19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・診断のため、電気泳動ゲル撮影装置を導入した。

(5) 疾病の発生予防・まん延防止

魚病診断の実績を表4に示した。内水面で3件の診断依頼があり、このうち病名が判明したのは1件であった。

2018年1月に運用が開始された水産用抗菌剤の使用に関して、水産用抗菌剤使用指導書を県内の養殖業者等に対し2件交付したほか、水産用抗菌剤使用指導書に関する理由書による購入を2件指導した。

2 コイヘルペスウイルス病対策

KHV病が疑われるコイの異常に関する情報はなかった。

河川放流種苗として2業者が生産したコイについて、2018年9月26日から28日かけて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

2018年6月12日に放流前の種苗、同年10月25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及び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15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8検体、回帰親魚で9検体が陽性であった。

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
2018. 8. 21 ～31	東京都	平成30年度養殖衛生管理技術者養成本科実習コース研修	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
2019. 3. 1	東京都	平成30年度養殖衛生管理推進会議	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、全国の魚病担当者等	水産防疫、養殖衛生対策関連事業等	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
2018. 11. 15 ～16	秋田市	平成30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	主任 保坂 芽衣

表3 水産用医薬品の適正使用の指導実績

実施時期	実施場所	対象者	内 容
2018. 4. 5	県内全域	県内養殖業者（37件）	水産用医薬品等の適正使用に関する文書指導

表4 魚病診断状況

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
2018. 4	不明	コイ	BL37～40cm	1	腐敗	公共用水面（ため池）でのへい死事例	
2018. 5	IHN	ヤマメ	BL 6cm	1	鰭基部発赤、鰓、肝臓退色	2017年も同飼育施設にて発生	放流用であったため、陽性が確認された池の飼育魚を処分
2018. 5	不明	ブラックバス	TL30cm	1	腐敗	公共用水面でのへい死事例	

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、県所属の船舶及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・祝日及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

2018年4月～2019年3月

2 対象海域

日本海沖合及び沿岸海域

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28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】

2018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6,937通、27MHz超短波帯では計6,190通の合計13,127通の通信及び各種情報提供を行った。

今年度は北朝鮮によるミサイル発射放送が1件もなかった。2019年3月には水産庁が全国無線協会に委託した漁業安全情報伝達敏速化事業に係る補助金で、27MHz無線設備に緊急メール自動読み上げ装置が装備された。また、27MHz超短波帯による気象情報が2MHz中波帯より放送回数が1,300通ほど多くなったが、これは水産業普及指導員を通じて漁業者から寄せられた要望に応じて、海上保安部で放送を中止した気象通報に代わって、新たに、入道崎灯台、秋田北防波堤灯台、佐渡弾埼灯台の風向と風速をインターネットで入手し、朝5時前から昼まで毎時45分頃に放送したことによる。

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
	電子メール受信装置、I/F装置（自動送信用）	各1台
空中線等	自立式三角鉄塔	3基
	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	24隻

実隻数：官庁船4隻、民間漁船28隻

表3 通信実績

(通)

通 信 種 類	中 短 波 帯 (2MHz)	超 短 波 帯 (27MHz)	30年 度 計	29年 度 計
指 導 通 信	190	60	250	235
漁 業 通 信	14	21	35	51
気 象 情 報	4,729	6,109	10,838	9,271
安 全 情 報	2,004	0	2,004	2,608
ミサイル情報	0	0	0	19
合 計	6,937	6,190	13,127	12,184

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	4月から10月、3月	自衛隊航空機による空対空射撃訓練
射撃訓練	入道崎西方	5月14日から5月18日	海上保安部巡視船による射撃訓練5/17実施
射撃訓練	入道崎西方	5月28日から6月19日	海上保安部巡視船による射撃訓練6/5実施
海洋調査	龍飛崎西方至佐渡島北東方	6月24日から7月1日	調査船「最上丸」(98トン)による海洋調査
海洋調査	佐渡島東方至男鹿半島西方	7月2日から27日	調査船「天鷹丸」(995トン)による海洋調査
射撃訓練	入道崎西方	7月20日から23日	巡視船による射撃訓練7/23中止
漂流物	入道崎南方30km	8月12日から13日	いかだ長さ約5m幅約3mが漂流、注意喚起
射撃訓練	男鹿半島西方	9月10日から12日	海上保安部巡視船による射撃訓練9/12実施

(2) 資 源 部

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

児玉 公成

【目 的】

日本近海に大量に来遊した場合、大きな漁業被害をもたらすことが懸念されるエチゼンクラゲ(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、2018年9～11月にかけて、沖合での操業時及び定線観測時(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、傘径及び重量を記録することとした。

2 情報収集調査

定置網漁業及び底びき網漁業を対象に、操業時の大型クラゲの入網数及び入網位置について情報収集した(付表)。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、船川及び南部の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2018年9～11月にかけて実施した。ここでは、この調査期間を「2018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、県内の各漁協及びその支所及び近隣県等に情報提供した。

【結果及び考察】

1 調査船調査

9月に2回、10月に2回、11月に1回の計5回実施した沖合操業調査時と9月25～26日及び10月24～26日に実施した定線観測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。2018年度来遊期は、2014、2015、2017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及び海域について表3に示した。入網の確認がなかったのは2017年に引き続き2年連続となった。

2019年2月15日に開催された「平成30年度有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及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五島列島北沖から山陰沿岸域で散発的に確認され、出現量は前年を上回ったもののかなり少なかった。

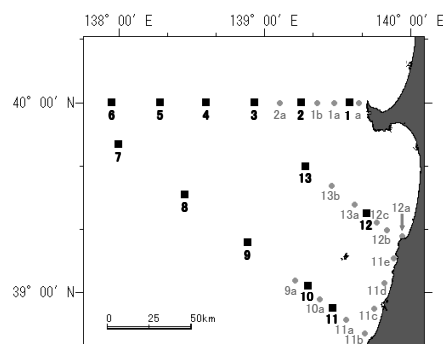


図1 大型クラゲの目視調査定点
(■は定線観測定点、●はその補間点)

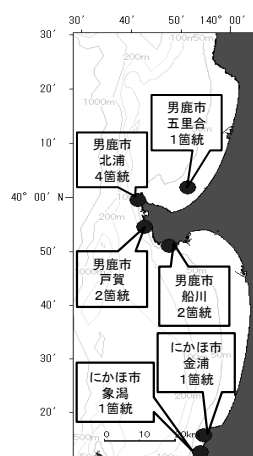


図2 情報収集に選定した定置網の位置

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	2012年度
8						0	
9	0	0	0	1	0	0	0
10	0	0	0	46	0	0	1
11	2	3	0	66	0	0	0
12	3					0	0
1						0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0
計	6	3	0	113	0	0	1

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

[illegible]

- 30 -

表3 情報収集調査における大型クラゲ目撃・入網状況、初入網日及び初出現海域（2006～2018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		畠	南部					畠	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	畠	船川		畠	南部		船川	北部		畠・戸賀	船川	

月	2014年度			2015年度			2016年度			2017～2018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。

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。

付表 大型クラゲ来遊状況報告実績(2018年度来遊期)

日	9月												10月												11月																				
	定置網						底びき網						定置網						底びき網						定置網						底びき網														
	男鹿市			にかほ市			北都			船川			南部			男鹿市			にかほ市			北都			船川			南部			男鹿市			にかほ市			北都			船川			南部		
	五里合	北浦	戸賀	船川	金浦	象潟	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(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・底びき網とも入網・被害報告はなし

ハタハタ資源の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・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成長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

2018年1～10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1.0～1.7ktで4～14分間曳網した。コッドエンドは目合2.5mm（水深50m以浅）及び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、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、水深及び水温を求めた。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 卵塊密度及び海藻被度調査

今年度は県北部、男鹿北部及び男鹿南部、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³⁾におけるハタハタ卵塊の漂着量は2018年12月14日に実施した。12月19日には象潟漁港に漂着した卵塊約10kgを採集した他、比較のため2019年1月30日に男鹿南部卵塊調査定点内のヒバマタ目褐藻上に産み付けられた卵塊約1kgを採集して水産振興センターに持ち帰り、電子天秤で重量を0.1gまで測定した。

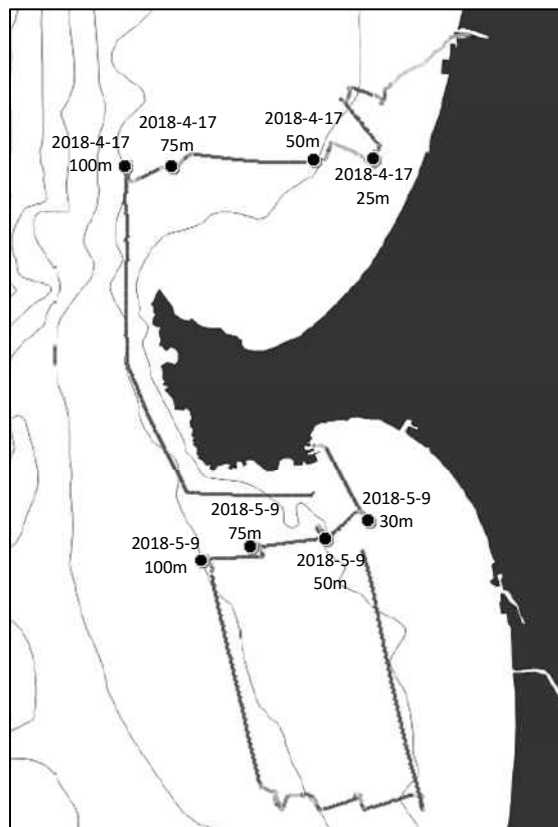


図1 2018年度の採泥地点(●、実線は航跡)
図中の数字は順に調査年月日、水深

4 生育環境調査

2018年4、5月に男鹿半島北部（北浦沖）と南部（船川沖）で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0.05m²）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300ml採取した。分析項目は粒度組成、含水率、IL（強熱減量）、COD、及びH₂Sである。

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。

【結果及び考察】

1 仔稚魚調査

オッタートロール調査は、2018年1月22日から10月10日にかけて、千秋丸で74回の曳網を行った（付表1）。採集された魚類は111種で、そのうちハタハタの総数は403尾と著しく少なかった。男鹿北岸100m以浅における2018年3～5月のハタハタ2018年級群の密度指数（2,500m²あたり）は1.3尾、5～7月の男鹿南岸200m以深ではハタハタ稚魚が採捕されず、いずれも2003年の調査開始以降で最も低い密度であった。

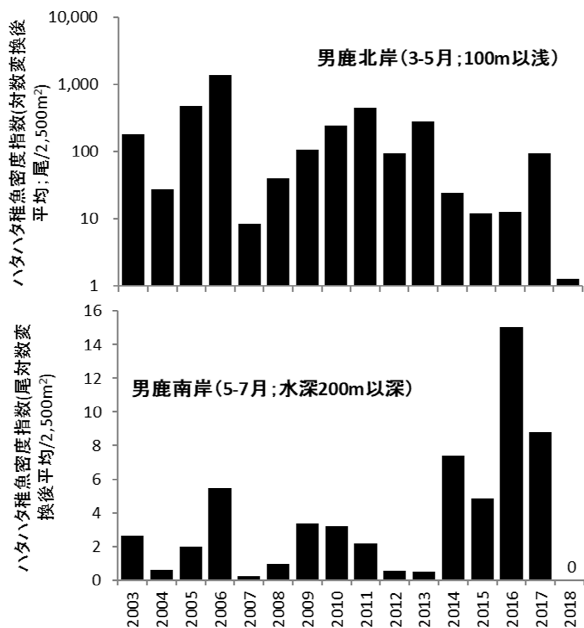


図2 男鹿北岸(3-5月)と南岸(5-7月)におけるハタハタ当歳密度

2 卵塊密度及び海藻被度調査

調査を継続している調査区における、2003年以降の卵塊密度及び2005年以降の海藻被度を表1、2に示した。

北部：八森での1m²あたりの卵塊密度は86個と前年より大きく増加した。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。岩館は悪天候により調査を実施できなかった。

男鹿北部：悪天候により調査を実施できなかった。

男鹿南部：船川備蓄st.2では0.1個、st.3では186.8個で、st.3では前年よりも大きく増加した。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。脇本は悪天候により調査を実施できなかった。

県南部：悪天候により調査を実施できなかった。

3 漂着卵塊調査

北浦野村の定点³⁾において2018年12月には漂着卵は確

認されなかった。象潟漁港の漂着卵塊の重量は6.1～23.5g（平均11.4g）、船川備蓄の海藻上の卵塊は7.3～26.6g（平均12.2g）であり（図3）、調査を開始した2005年以降では2006年級群の1歳時点での卵塊（図3；2007年の左のモード）並みに小さかった。象潟と船川の卵塊重量には有意差はなかったものの（Man-Whitney検定、 $p=0.19$ ）、船川では重量で19g付近にもモードを示した。2018年12月の定置網漁獲物における2歳以上を示す体長18cm以上の個体の割合は、船川では16～22%だったのに対し、象潟では11%と低かったことから、船川で大型の卵塊が多かったのは、象潟に比べて大型の雌親魚の割合が高かったことを反映したと考えられる。

4 底質環境調査

北浦と船川での底質分析結果を表3に示した。両地点とも、2016年以降の調査結果と大きな差はなく、底質環境には大きな変化はないと考えられた。

5 底生生物調査

北浦と船川での底

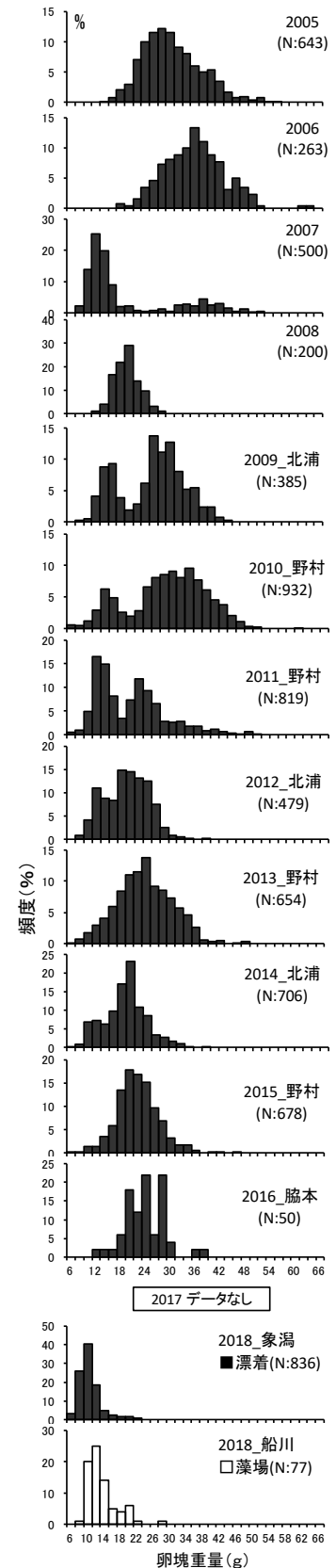


図3 北浦野村定点及びその他の調査点で採集したハタハタ卵塊の重量組成

生生物を図4に示した。北浦では種類数が水深25～75mにかけて増加して100mでは大きく減少すること、分布密度が75mで最大となる傾向は、同地点で実施した前回（2016年4月）調査と同様だった。しかし、種類数は前回の2.2倍（水深75m）～3.1倍（＼25m以浅）と大幅に増加した。分布密度は環形動物門の多毛類を主体に前回の1.5倍（＼75m）～6.8倍（＼25m以浅）と著しく増大した。船川では水深50mで種類数が最多となり、分布密度は30mで最大となる傾向は前回調査と同様だったが、種類数は前回の4倍（＼30m）～5.8倍（50m）と大幅に増加したことに加え、分布密度も環形動物において7.2倍（＼30m）～10.6倍（＼50m）と著しく増大した。

【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.
- 3) 甲本亮太・福田姫子・高田芳博・黒沢新（2017）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）. 平成29年度秋田県水産振興センター事業報告書, p.35-54.
- 4) 甲本亮太・吉田正勝（2019）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30年度秋田県水産振興センター事業報告書, p.55-61.
- 5) 甲本亮太・珍田尚俊・福田姫子（2017）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）. 平成28年度秋田県水産振興センター事業報告書, p.36-59.

表 1 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	2019
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	-	-	0.0	-
	小入川 st. 2	231.8	39.4	6.4	-	27.5	86.9	0.9	2.0	1.1	2.4	2.8	-	2.2	-	-	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	86.0
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	-	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	-	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	-	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	-	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	0.1
	船川 備蓄 st. 3											154.3	626.8	758.7	187.3	77.7	23.3	186.8
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	-	344.4	-	-	36.8	-
象潟	st. 3											45.4	-	75.9	22.1	-	3.2	-

※ (-)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 2 卵塊調査区のヒバマタ目褐藻の平均被度（ペンフォードとハワードの方法. 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	2019
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	-	-	0.1	-
	小入川 st. 2	0.5	-			0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.1	-	-	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	3.4
北浦	八斗崎 st. 1	0.6	0.5			2.1	1.8	1.5	1.4	0.8	-	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	-	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	-	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	-	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	1.4
	船川 備蓄 st. 3									0.8	1.2	1.2	2.1	1.8	1.9	3.0
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	-	0.5	-	-	1.1	-
象潟	st. 3									0.3	-	0.4	0.3	-	0.8	-

※ (-) 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 底質分析結果(2018 年)

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 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
4/17	北浦	25	43.4	1.8	4.3	<0.02	0.08	0.21	0.83	18.44	71.98	6.78	1.69
4/17	北浦	50	28.3	3.5	3.5	<0.02	0.12	0.09	0.12	2.28	59.32	29.66	8.41
4/17	北浦	75	27.3	3.1	3.7	<0.02	4.80	2.09	2.20	16.53	44.20	12.22	17.97
4/17	北浦	100	44.9	5.2	7.7	0.07	2.52	3.51	3.72	14.61	8.72	10.10	56.82
5/9	船川	30	26.7	2.5	1.5	<0.02	0.11	0.17	0.11	1.44	47.01	44.77	6.39
5/9	船川	50	31.1	4.1	3.4	<0.02	0.11	0.11	0.17	1.60	39.69	34.13	24.19
5/9	船川	75	48.0	6.0	5.1	0.039	0.27	0.17	0.20	0.60	3.48	16.78	78.49
5/9	船川	100	51.2	6.6	10.0	0.03	0.31	0.27	0.27	0.62	1.43	5.61	91.49

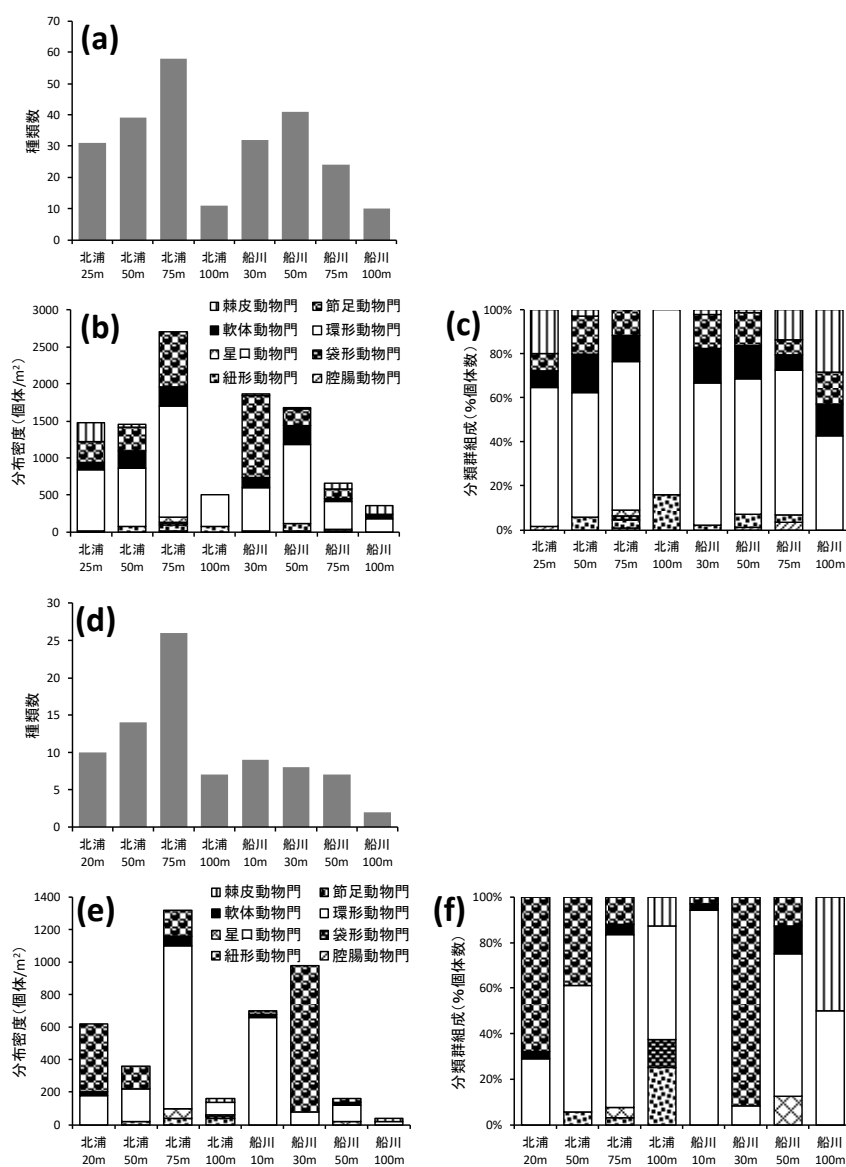


図 4 水深 50m 帯と 100m 帯における底生生物の種類数 (a, d)、分布密度 (b, e) 及び分類群組成 (c, f)
(a)～(c) : 2018 年調査、(d)～(f) : 2016 年調査

付表1 千秋丸のオッタートロール網で採集された魚類(尾)、重要甲殻類(kg) (2018年1～12月)

種名	最小 - 最大 (mm)	水深帯 (m)	水温帯 (℃)	採捕数 魚類：尾 甲殻類：kg	曳網面積(平方m)	平均間口(m)	平均網高(m)	曳網海域	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	船川10m	船川30m
1 アブラツノザメ	TL 240 - 630	200 - 297	2.3 - 7.8	8				曳網海域	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	船川10m	船川30m
2 ドブカスベ	TL 550 - 640	295 - 295	2.49 - 2.5	3				調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
3 コモンカスベ	TL 110 - 415	30 - 76	8.6 - 12.3	25				調査月日	1/22	1/22	1/22	1/22	2/16	2/16
4 ガンギエイ科	TL 130 - 130	100 - 100	10.2 - 10.2	1				漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具	新漁具
5 アカエイ	TL 430 - 430	10 - 10	8.7 - 8.7	1				袋網目合 (mm)	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5
6 カタクチイワシ	TL 32 - 115	10 - 51	8.7 - 22.3	333				曳網水深(m)	11	32	51	102	10	31
7 ニギス	TL 29 - 160	74 - 200	6.8 - 14.4	803				底層水温(℃)	10.9	11.5	11.7	10.5	8.7	8.8
8 ワカサギ	TL 71 - 83	10 - 10	8.7 - 9.7	164				平均船速(kt)	1.2	1.0	1.1	1.1	1.0	1.2
9 キュウリエソ	TL 35 - 58	200 - 300	1.7 - 7.9	141				曳網時間(秒)	604	604	604	211	605	603
10 ヒメ	TL 63 - 145	51 - 100	9.7 - 11.7	6				採捕数	1968	1511	1841	1216	1533	1875
11 トカゲエソ	BL 56 - 73	32 - 51	11.5 - 11.7	11				魚類：尾	5.2	4.7	5.4	10.2	5.0	5.2
12 ワニエソ	BL 30 - 260	11 - 100	9.3 - 22.3	91				平均網高(m)	2.3	2.6	2.6	2.0	2.1	2.0
13 ヒメダラ	BL 100 - 100	199 - 199	6.8 - 6.8	1										
14 マダラ 0歳: <150mm	BL 12 - 88	21 - 202	3.5 - 11.6	57										
15 マダラ 1歳: 150-250mm	BL 120 - 245	199 - 300	1.7 - 7.9	123										
16 マダラ 2歳: 250-400mm	BL 175 - 285	199 - 199	6.8 - 6.8	8										
17 トヤマサイウオ	BL 53 - 63	100 - 101	9.1 - 11.4	4										
18 シオイタチウオ	BL 43 - 215	74 - 151	9.1 - 14.4	25									1	
19 キアンコウ	BL 180 - 500	49 - 101	9.9 - 11.3	2										
20 マトウダイ	BL 90 - 150	51 - 74	9.7 - 11.7	2							1			
21 ヨウジウオ	BL 95 - 95	10 - 10	8.7 - 8.7	1										1
22 タツノオトシゴ	BL 45 - 45	35 - 35	9.1 - 9.1	1										
23 ウツカリカサゴ	BL 45 - 45	100 - 100	11.0 - 11.0	1										
24 ハツメ	BL 48 - 145	199 - 300	1.7 - 7.9	55										
25 ウスメバル	BL 32 - 200	75 - 199	6.8 - 11.2	4										
26 キツネメバル	BL 23 - 23	101 - 101	11.0 - 11.0	1										
27 ハオコゼ	BL 25 - 65	30 - 122	8.9 - 11.4	20										
28 ホウボウ	BL 28 - 230	10 - 30	8.7 - 12.3	5										3
29 ソコカナガシラ	BL 54 - 125	50 - 76	9.7 - 12.3	60										
30 オニカナガシラ	BL 60 - 103	29 - 76	9.4 - 12.3	11										
31 カナガシラ	BL 10 - 215	21 - 112	8.8 - 22.3	80										
32 ヨシノゴチ	BL 67 - 67	10 - 10	8.8 - 8.8	1										
33 イネゴチ	BL 92 - 160	51 - 75	9.6 - 22.3	21										
34 メゴチ	BL 80 - 110	50 - 76	9.4 - 11.7	7							3			
35 ホッケ	BL 210 - 320	31 - 298	2.3 - 9.9	17										
36 アイナメ	BL 35 - 35	10 - 10	8.8 - 8.8	1										
37 カラフトカジカ	BL 115 - 150	177 - 177	7.9 - 7.9	9										
38 アイカジカ	BL 29 - 150	19 - 177	7.9 - 12.3	128										
39 マツカジカ	BL 42 - 62	74 - 177	7.9 - 10.8	29										
40 コオリカジカ	BL 73 - 122	300 - 300	1.7 - 1.7	12										
41 カワリアナハゼ	BL 20 - 32	99 - 151	9.6 - 10.2	46										
42 ノドグロオキカジカ	BL 50 - 50	298 - 298	2.4 - 2.4	1										
43 オキヒメカジカ	BL 25 - 55	199 - 251	3.2 - 7.9	333										
44 ニジカジカ	BL 49 - 208	49 - 211	3.5 - 10.8	104										
45 ガンコ	BL 65 - 295	251 - 300	1.7 - 3.2	14										
46 トクビレ	BL 18 - 335	21 - 211	6.8 - 12.3	21										
47 テングトクビレ	BL 145 - 145	295 - 295	2.5 - 2.5	1										
48 ヤギウオ	BL 142 - 142	202 - 202	3.5 - 3.5	1										
49 シロウ	BL 90 - 190	10 - 202	3.5 - 10.2	4										2
50 ビクニン	BL 100 - 141	31 - 297	2.3 - 9.9	14										4
51 アバチャン	BL 65 - 120	200 - 300	1.7 - 7.9	6										
52 アラ	BL 91 - 152	100 - 102	9.1 - 14.4	13									2	
53 アカムツ	BL 32 - 61	101 - 122	9.9 - 14.4	6										
54 テンジクダイ	BL 12 - 48	11 - 102	8.8 - 22.3	31									1	
55 アカアマダイ	BL 190 - 200	76 - 101	9.3 - 14.4	3										
56 マアジ	BL 43 - 145	50 - 102	8.6 - 22.3	65										
57 カイワリ	BL 68 - 68	51 - 51	18.5 - 18.5	1										
58 ヒイラギ	BL 50 - 55	10 - 10	8.7 - 8.7	2										2
59 マダイ	BL 54 - 203	21 - 102	8.6 - 13.1	87							1	1		1
60 マダイ 0歳	BL 56 - 85	50 - 51	11.5 - 18.5	17										
61 チダイ	BL 15 - 105	51 - 76	9.6 - 22.3	32										
62 キダイ	BL 95 - 165	51 - 100	9.3 - 18.5	7										
63 シログリス	BL 30 - 160	11 - 51	8.6 - 22.1	18							2			4
64 ヒメジ	BL 40 - 96	51 - 112	9.9 - 22.3	29							1			
65 シログチ	BL 22 - 175	51 - 75	10.2 - 22.3	3										
66 スミツキアカタチ	BL 295 - 295	101 - 101	9.9 - 9.9	1										
67 オロチゲング	BL 110 - 310	297 - 298	2.3 - 2.8	52										
68 アゴゲング	BL 65 - 455	297 - 298	2.3 - 2.8	6										
69 サラサガジ	BL 61 - 146	99 - 200	6.8 - 10.2	71										
70 タナカゲング	BL 63 - 195	295 - 300	1.7 - 2.5	12										
71 ノロゲング	BL 95 - 300	295 - 300	1.7 - 2.8	98										
72 メダマギンボ	BL 35 - 135	199 - 251	3.2 - 7.9	41										
73 ウナギガジ	BL 51 - 295	49 - 202	3.5 - 11.6	603										
74 ギンボ	BL 135 - 240	31 - 75	8.6 - 11.8	16										
75 ハタハタ <100mm	BL 12 - 44	10 - 101	8.8 - 11.5	193										

※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10m	船川30m	船川50m	船川100m	船川10m	船川30m
						調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
						調査月日	1/22	1/22	1/22	1/22	2/16	2/16
						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)	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5
						曳網水深(m)	10.6	31.6	50.5	102.3	10.5	31.1
						底層水温(℃)	10.9	11.5	11.7	10.5	8.7	8.8
						平均船速(kt)	1.2	1.0	1.1	1.1	1.0	1.2
						曳網時間(秒)	604	604	604	211	605	603
						曳網面積(平方m)	1968	1511	1841	1216	1533	1875
	最小 - 最大	水深帯	水温帯	魚類：尾	平均間口(m)	平均網高(m)	5.2	4.7	5.4	10.2	5.0	5.2
	(mm)	(m)	(℃)	比 類：kg								
76	ハタハタ	BL 107 - 190	200 - 298	2.3 - 7.9	210							
77	キビレミシマ	BL 45 - 185	50 - 112	8.6 - 22.3	53							
78	アオミシマ	BL 15 - 225	51 - 122	9.9 - 22.3	8							
79	クラカケトラギス	BL 60 - 125	50 - 75	8.8 - 22.3	4							
80	ヤリヌメリ	BL 20 - 105	30 - 51	8.6 - 12.5	44			3	1			
81	ホロヌメリ	BL 45 - 60	74 - 76	8.8 - 10.8	4							
82	ハタタテヌメリ	BL 27 - 105	50 - 101	8.6 - 22.3	36							
83	ネズミゴチ	BL 35 - 120	10 - 50	8.7 - 22.1	43			1			20	3
84	ヌメリゴチ	BL 28 - 140	49 - 112	9.2 - 18.5	28					2		
85	トビヌメリ	BL 30 - 68	10 - 11	8.8 - 10.9	54		50					
86	ネズッポルイ	BL 58 - 58	29 - 29	12.3 - 12.3	1							
87	アカウオ	BL 38 - 90	50 - 76	9.4 - 10.5	7							
88	シロウオ	BL 31 - 45	10 - 11	8.7 - 10.9	56		13				6	
89	ニクハゼ	BL 29 - 50	10 - 11	8.7 - 10.9	58		7				38	
90	サビハゼ	BL 38 - 60	10 - 32	8.8 - 11.5	4			1				1
91	コモチジャコ	BL 20 - 75	49 - 122	8.6 - 22.3	545				20	56		
92	アカハゼ	BL 140 - 140	76 - 76	10.3 - 10.3	1							
93	ヤミハゼ	BL 36 - 62	99 - 100	9.6 - 10.2	61							
94	イトヒキハゼ	BL 56 - 100	50 - 51	9.4 - 11.7	3				2			
95	スジハゼ	BL 25 - 55	21 - 76	9.0 - 22.3	28							
96	ハゼ科当歳	BL 14 - 16	11 - 11	22.1 - 22.1	1							
97	ヒラメ	BL 304 - 490	21 - 31	8.6 - 13.1	2							
98	アラメガレイ	BL 25 - 50	21 - 30	9.0 - 13.1	5							
99	タマガンゾウヒラメ	BL 25 - 245	11 - 122	8.8 - 22.3	209		1		16			
100	メイタガレイ	BL 110 - 170	100 - 101	9.7 - 14.4	2							
101	ババガレイ	BL 285 - 285	74 - 74	11.6 - 11.6	1							
102	ムシガレイ	BL 61 - 310	21 - 112	8.8 - 14.4	64				2			
103	ウロコメガレイ	BL 220 - 350	251 - 298	2.4 - 3.2	5							
104	ソウハチ	BL 45 - 325	50 - 298	2.3 - 11.8	88							
105	アカガレイ	BL 45 - 380	200 - 300	1.7 - 7.9	86							
106	ヤナギムシガレイ	BL 73 - 325	50 - 211	7.0 - 14.4	288				7	3		
107	ヒレグロ	BL 43 - 320	75 - 300	1.7 - 10.5	825							
108	アサバガレイ	BL 255 - 255	199 - 199	6.8 - 6.8	1							
109	マガレイ	BL 118 - 320	49 - 200	7.0 - 11.8	22							
110	マコガレイ	BL 72 - 245	10 - 101	8.7 - 14.4	8						1	
111	アカガレイ < 50mmBL	BL 22 - 48	200 - 251	3.2 - 7.0	10							
112	ヒレグロ < 50mmBL	BL 35 - 46	202 - 202	3.5 - 3.5	2							
113	マガレイ < 50mmBL	BL 19 - 19	76 - 76	10.5 - 10.5	1							
114	マコガレイ < 90mmBL	BL 20 - 20	31 - 31	12.5 - 12.5	1							
115	ササウシノシタ	BL 30 - 115	10 - 51	8.7 - 22.3	32				5		5	6
116	シマウシノシタ	BL 117 - 117	75 - 75	10.2 - 10.2	1							
117	ゲンコ	BL 30 - 113	50 - 76	8.6 - 18.5	36							
118	アミメハギ	BL 18 - 18	11 - 51	22.1 - 22.3	2							
119	ウマヅラハギ	BL 125 - 150	50 - 75	8.8 - 11.2	3							
120	マフグ	BL 100 - 130	10 - 99	8.7 - 10.9	3		1				1	
121	ズワイガニ オス	BL 16 - 33	202 - 300	1.7 - 3.5	23							
122	ズワイガニ メス	BL -	202 - 300	1.7 - 3.5	34							
123	ケガニkg	BL -	202 - 298	2.3 - 3.5	0.48							
124	トゲザコエビkg	BL -	295 - 298	2.3 - 2.8	0.95							
125	クロザコエビkg	BL -	202 - 300	1.7 - 3.5	0.30							
126	ホッコクアカエビkg	BL -	295 - 298	2.3 - 2.8	10							
127	トヤマエビkg	BL -	199 - 298	2.3 - 6.8	0.42							
128	フタトゲエビジャコkg	BL -	199 - 300	1.7 - 6.8	2							
129	モロトゲアカエビkg	BL -	295 - 295	2.5 - 2.5	0.01							
130	シロエビkg	BL -	100 - 100	9.9 - 9.9	0							
131	ヤリイカ	BL 145 - 145	35 - 100	8.9 - 9.6	5							
132	ホタルイカ	BL -	298 - 298	2.3 - 2.3	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50m	船川100m	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	北浦100m	北浦70m	北浦50m	北浦20m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	2/16	2/16	3/7	3/7	3/7	3/7	3/7	3/30	3/30	3/30	3/30	4/17	4/17	4/17	4/17
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	新漁具
袋網目合 (mm)	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5
曳網水深(m)	50	100	10	30	50	100	10	31	50	100	100	100	74	51	19
底層水温(℃)	8.6	9.9	8.8	9.2	9.4	9.3	9.7	8.6	8.9	9.1	9.7	9.7	9.7	9.4	9.3
平均船速(kt)	1.1	1.6	1.1	1.0	1.0	1.5	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.6	1.1	1.2	1.3
曳網時間(秒)	603	309	603	604	604	302	602	602	603	302	432	603	604	816	
曳網面積(平方m)	1713	2683	2006	1393	1487	896	1502	1746	2403	810	3163	2594	1636	1342	
平均間口(m)	4.9	10.8	5.8	4.6	4.7	3.8	4.8	5.1	6.9	4.6	9.1	7.8	4.3	2.5	
平均網高(m)	2.1	1.5	2.1	2.1	2.2	1.4	2.1	2.0	2.1	1.2	1.1	1.5	1.8	1.0	
1 アブラツノザメ															
2 ドブカスベ															
3 コモンカスベ					1	1			1	2			6	1	
4 ガンギエイ科															
5 アカエイ															
6 カタクチイワシ															
7 ニギス												15			
8 ワカサギ								1							
9 キュウリエソ															
10 ヒメ												2			
11 トカゲエソ															
12 ワニエソ							1					1			
13 ヒメダラ															
14 マダラ 0歳: < 150mm									1						
15 マダラ 1歳: 150-250mmBL															
16 マダラ 2歳: 250-400mmBL															
17 トヤマサイウオ											1				
18 シオイタチウオ											1		2		
19 キアンコウ															
20 マトウダイ													1		
21 ヨウジウオ															
22 タツノオトシゴ															
23 ウツカリカサゴ															
24 ハツメ															
25 ウスメバル															
26 キツネメバル															
27 ハオコゼ				2	4	1				1	1				
28 ホウボウ				1											
29 ソコカナガシラ													47		
30 オニカナガシラ														5	
31 カナガシラ			4		2	1									
32 ヨシノゴチ				1											
33 イネゴチ															
34 メゴチ						1									
35 ホッケ			1							1	1	1			
36 アイナメ				1											
37 カラフトカジカ															
38 アイカジカ												1	2	22	5
39 マツカジカ													2		
40 コオリカジカ															
41 カワリアナハゼ															
42 ノドグロオキカジカ															
43 オキヒメカジカ															
44 ニジカジカ												2	1		
45 ガンコ															
46 トクビレ															
47 テングトクビレ															
48 ヤギウオ															
49 シロウ															
50 ビクニン							1		3	1	2				
51 アバチャン															
52 アラ			3				1				1				
53 アカムツ															
54 テンジクダイ															
55 アカアマダイ							1								
56 マアジ		1	21			1	1					1			
57 カイワリ															
58 ヒイラギ															
59 マダイ		12	7			5	1			13	2		11		
60 マダイ 0歳															
61 チダイ													13		
62 キダイ			1				1						1		
63 シログス		1			1	2				1	1				
64 ヒメジ			1												
65 シログチ															
66 スミツキアカタチ															
67 オロチゲンゲ															
68 アゴゲンゲ															
69 サラサガジ															
70 タナカゲンゲ															
71 ノロゲンゲ															
72 メダマギンボ															
73 ウナギガジ			48			2	82			7	29	1		12	
74 ギンボ															
75 ハタハタ < 100mmBL				80						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。

付表1 千秋丸のオッターコン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100m	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	船川10m	船川30m	船川50m	船川100m	北浦100m	北浦70m	北浦50m	北浦20m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	2/16	2/16	3/7	3/7	3/7	3/7	3/30	3/30	3/30	3/30	3/30	4/17	4/17	4/17
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)	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	49.7	100.1	10.2	30.1	49.9	100.1	10.5	31.5	50.4	99.9	99.5	74.1	50.7	18.7
底層水温(℃)	8.6	9.9	8.8	9.2	9.4	9.3	9.7	8.6	8.9	9.1	9.7	9.7	9.4	9.3
平均船速(kt)	1.1	1.6	1.1	1.0	1.0	1.5	1.0	1.1	1.1	1.1	1.6	1.1	1.2	1.3
曳網時間(秒)	603	309	603	604	604	302	602	602	603	302	432	603	604	816
曳網面積(平方m)	1713	2683	2006	1393	1487	896	1502	1746	2403	810	3163	2594	1636	1342
平均間口(m)	4.9	10.8	5.8	4.6	4.7	3.8	4.8	5.1	6.9	4.6	9.1	7.8	4.3	2.5
平均網高(m)	2.1	1.5	2.1	2.1	2.2	1.4	2.1	2.0	2.1	1.2	1.1	1.5	1.8	1.0
76 ハタハタ														
77 キビレシマ	1				1	2			1	1			3	
78 アオシマ														
79 クラカケトラギス					1									
80 ヤリヌメリ				8	4			5	1					
81 ホロヌメリ												1		
82 ハタタテヌメリ	1													2
83 ネズミゴチ				5	3									
84 ヌメリゴチ		4												
85 トビヌメリ			3				1							
86 ネズツポルイ														
87 アカウオ					5									
88 シロウオ			31				6							
89 ニクハゼ			3				10							
90 サビハゼ			1	1										
91 コモチジャコ	2	4			6	5			7	3		11	3	
92 アカハゼ														
93 ヤミハゼ														
94 イトヒキハゼ					1									
95 スジハゼ					6									
96 ハゼ科当歳														
97 ヒラメ								1						
98 アラメガレイ				2										
99 タマガンゾウビラメ		3			8	3			6	1	5	18	3	
100 メイタガレイ											1			
101 ババガレイ														
102 ムシガレイ						1				1	1	4	4	
103 ウロコメガレイ														
104 ソウハチ		4							2	1		1		
105 アカガレイ														
106 ヤナギムシガレイ		5			1	3			1	1	1	24		
107 ヒレグロ														
108 アサバガレイ														
109 マガレイ		1			1									
110 マコガレイ														2
111 アカガレイ < 50mmBL														
112 ヒレグロ < 50mmBL														
113 マガレイ < 50mmBL														
114 マコガレイ < 90mmBL														
115 ササウシノシタ				7	3									1
116 シマウシノシタ														
117 ゲンコ	1				20				4				3	
118 アミメハギ														
119 ウマゾラハギ					1									
120 マフグ														
121 ズワイガニ オス														
122 ズワイガニ メス														
123 ケガニkg														
124 トゲザコエビkg														
125 クロザコエビkg														
126 ホッコクアカエビkg														
127 トヤマエビkg														
128 フタトゲエビジャコkg														
129 モロトゲアカエビkg														
130 シロエビkg														
131 ヤリイカ						2			1					
132 ホタルイカ														

※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	能代南50m	能代南40m	能代北20m	能代北50m	能代北80m	能代北100m	北浦100m	北浦70m	船川30m	船川50m	船川80m	船川100m	道川150m	道川100m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	4/17	4/17	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18	5/9	5/9	5/9	5/9	5/9	5/9
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)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	49	35	21	50	75	100	99	75	31	50	76	101	151	102
底層水温(℃)	9.2	9.1	9.0	8.8	8.8	9.6	9.6	9.6	12.5	11.5	10.5	9.9	9.9	10.1
平均船速(kt)	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.6	1.6	1.2	1.1	1.2	1.0	1.7	1.7	1.6
曳網時間(秒)	604	616	603	603	603	422	423	617	612	611	611	434	431	433
曳網面積(平方m)	2409	2931	2007	1450	2408	2871	2562	2237	1838	2408	2659	1934	1971	1745
平均間口(m)	4.9	6.1	5.6	4.1	7.0	8.2	7.4	6.0	5.2	6.4	8.7	5.1	5.4	4.9
平均網高(m)	1.3	1.0	1.9	2.0	1.5	1.3	1.3	1.8	1.9	2.0	1.2	1.4	1.5	1.3
1 アブラツノザメ														
2 ドブカスベ														
3 コモンカスベ		2	2								3			
4 ガンギエイ科														
5 アカエイ														
6 カタクチイワシ				1										
7 ニギス							14	14						7
8 ワカサギ														
9 キュウリエソ														
10 ヒメ														
11 トカゲエソ														
12 ワニエソ											1	1		
13 ヒメダラ														
14 マダラ 0歳: < 150mm				26	1					3				
15 マダラ 1歳: 150-250mmBL														
16 マダラ 2歳: 250-400mmBL														
17 トヤマサイウオ														
18 シオイタチウオ													1	1
19 キアンコウ												1		
20 マトウダイ														
21 ヨウジウオ														
22 タツノオトシゴ		1												
23 ウツカリカサゴ														
24 ハツメ														
25 ウスメバル														
26 キツネメバル														
27 ハオコゼ								2			2	1		3
28 ホウボウ														
29 ソコカナガシラ											1			
30 オニカナガシラ											1			
31 カナガシラ	5	5	2	4				1	1	1				
32 ヨシノゴチ														
33 イネゴチ								20						
34 メゴチ										1	1			
35 ホッケ													2	
36 アイナメ														
37 カラフトカジカ														
38 アイカジカ	29	1		19	1		2	1			1			
39 マツカジカ						2	20							
40 コオリカジカ														
41 カワリアナハゼ								11					1	
42 ノドグロオキカジカ														
43 オキヒメカジカ														
44 ニジカジカ	1					1						1	1	
45 ガンコ														
46 トクビレ			2											
47 テングトクビレ														
48 ヤギウオ														
49 シロウ														
50 ビクニン							1						1	
51 アバチャン														
52 アラ														1
53 アカムツ														
54 テンジクダイ					3			1		1				
55 アカアマダイ											1			
56 マアジ								1						6
57 カイワリ														
58 ヒイラギ														
59 マダイ					5		1	6			2			1
60 マダイ 0歳										1				
61 チダイ								5						
62 キダイ														
63 シロギス	1													
64 ヒメジ														
65 シログチ														
66 スミツキアカタチ												1		
67 オロチゲンゲ														
68 アゴゲンゲ														
69 サラサガジ						4	8						30	1
70 タナカゲンゲ														
71 ノロゲンゲ														
72 メダマギンボ														
73 ウナギガジ	3			3	2	4					2	63	21	21
74 ギンボ		1		1	4			3		1				
75 ハタハタ < 100mmBL			9							2	3			

※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 千秋丸のオッターコン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	能代南50m	能代南40m	能代北20m	能代北50m	能代北80m	能代北100m	北浦100m	北浦70m	船川30m	船川50m	船川80m	船川100m	道川150m	道川100m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	4/17	4/17	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18	5/9	5/9	5/9	5/9	5/9
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)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	48.8	35.5	21.0	49.9	75.1	99.8	99.0	75.0	31.3	50.4	75.5	101.3	150.8	102.4
底層水温(℃)	9.2	9.1	9.0	8.8	8.8	9.6	9.6	9.6	12.5	11.5	10.5	9.9	9.9	10.1
平均船速(kt)	1.6	1.5	1.2	1.1	1.1	1.6	1.6	1.2	1.1	1.2	1.0	1.7	1.7	1.6
曳網時間(秒)	604	616	603	603	603	422	423	617	612	611	611	434	431	433
曳網面積(平方m)	2409	2931	2007	1450	2408	2871	2562	2237	1838	2408	2659	1934	1971	1745
平均間口(m)	4.9	6.1	5.6	4.1	7.0	8.2	7.4	6.0	5.2	6.4	8.7	5.1	5.4	4.9
平均網高(m)	1.3	1.0	1.9	2.0	1.5	1.3	1.3	1.8	1.9	2.0	1.2	1.4	1.5	1.3
76 ハタハタ														
77 キビレミシマ					1			4			8	2		5
78 アオミシマ														
79 クラカケトラギス					1									
80 ヤリヌメリ				2					10					
81 ホロヌメリ					1									
82 ハタタテヌメリ														
83 ネズミゴチ		1		1					1					
84 スメリゴチ	1													
85 トビヌメリ														
86 ネズッポルイ														
87 アカウオ											1			
88 シロウオ														
89 ニクハゼ														
90 サビハゼ														
91 コモチジャコ	4			1	16	1	6	33		4	5			5
92 アカハゼ														
93 ヤミハゼ						7	4							
94 イトヒキハゼ														
95 スジハゼ			1							2				
96 ハゼ科当歳														
97 ヒラメ														
98 アラメガレイ			1											
99 タマガンゾウビラメ	2			2	14			23		2	12	1		2
100 メイタガレイ														
101 ババガレイ														
102 ムシガレイ					2	2	4			1				
103 ウロコメガレイ														
104 ソウハチ													21	1
105 アカガレイ														
106 ヤナギムシガレイ					22			16		2	26	1	1	1
107 ヒレグロ						4	1					1	43	
108 アサバガレイ														
109 マガレイ	1													
110 マコガレイ	1			1										
111 アカガレイ < 50mmBL														
112 ヒレグロ < 50mmBL														
113 マガレイ < 50mmBL											1			
114 マコガレイ < 90mmBL										1				
115 ササウシノシタ			3											
116 シマウシノシタ														
117 ゲンコ											6			
118 アミメハギ														
119 ウマゾラハギ					1									
120 マフグ							1							
121 ズワイガニ オス														
122 ズワイガニ メス														
123 ケガニkg														
124 トゲザコエビkg														
125 クロザコエビkg														
126 ホッコクアカエビkg														
127 トヤマエビkg														
128 フタトゲエビジャコkg														
129 モロトゲアカエビkg														
130 シロエビkg														
131 ヤリイカ		1						1						
132 ホタルイカ														

※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	道川80m	道川50m	本荘120m	本荘100m	本荘70m	本荘50m	北浦100m	能代南100m	北浦80m	能代南80m	北浦50m	能代南50m	北浦30m	能代南30m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	5/9	5/9	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21
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	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	76	51	122	100	75	49	100	99	76	75	50	51	29	32	
底層水温(℃)	10.3	11.4	9.9	10.0	10.2	11.3	10.5	10.2	10.8	11.2	11.8	11.4	12.3	12.4	
平均船速(kt)	1.1	1.2	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	
曳網時間(秒)	610	611	412	438	442	391	423	433	609	609	615	611	607	611	
曳網面積(平方m)	2881	1745	1952	1809	2951	1508	1943	1898	2021	2552	2280	1985	2156	1879	
平均間口(m)	8.4	4.7	5.9	5.2	8.7	4.7	5.6	5.6	6.1	7.3	6.0	5.2	6.3	5.4	
平均網高(m)	1.3	1.9	0.7	0.7	1.1	1.7	1.1	1.5	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	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 ガンギエイ科															
5 アカエイ															
6 カタクチイワシ															
7 ニギス				1	1						14				
8 ワカサギ															
9 キュウリエソ															
10 ヒメ										2					
11 トカゲエソ															
12 ワニエソ		1	2												
13 ヒメダラ															
14 マダラ 0歳: < 150mm		1						1			8		1		
15 マダラ 1歳: 150-250mmBL															
16 マダラ 2歳: 250-400mmBL															
17 トヤマサイウオ															
18 シオイタチウオ		6				2		2	1						
19 キアンコウ							1								
20 マトウダイ															
21 ヨウジウオ															
22 タツノオトシゴ															
23 ウツカリカサゴ															
24 ハツメ															
25 ウスメバル										1	1				
26 キツネメバル															
27 ハオコゼ				1											
28 ホウボウ														1	
29 ソコカナガシラ										8		2			
30 オニカナガシラ		1									1	2		1	
31 カナガシラ		1	1									2	3		1
32 ヨシノゴチ															
33 イネゴチ															
34 メゴチ			1												
35 ホッケ															
36 アイナメ															
37 カラフトカジカ															
38 アイカジカ								2	5	4	8	2	1		
39 マツカジカ										1					
40 コオリカジカ															
41 カワリアナハゼ				2					6						
42 ノドグロオキカジカ															
43 オキヒメカジカ															
44 ニジカジカ				1				2	2	1					
45 ガンコ															
46 トクビレ															
47 テングトクビレ															
48 ヤギウオ															
49 シロウ															
50 ビクニン															
51 アバチャン															
52 アラ					2										
53 アカムツ				5											
54 テンジクダイ		3								3	1				
55 アカアマダイ															
56 マアジ										25					
57 カイワリ															
58 ヒイラギ															
59 マダイ											7	2	3		
60 マダイ 0歳															
61 チダイ										13					
62 キダイ		1									1				
63 シロギス															
64 ヒメジ															
65 シログチ						1									
66 スミツキアカタチ															
67 オロチゲンゲ															
68 アゴゲンゲ															
69 サラサガジ									16						
70 タナカゲンゲ															
71 ノロゲンゲ															
72 メダマギンボ															
73 ウナギガジ		1		129	49	4		40	2		4				
74 ギンボ											2	1			
75 ハタハタ < 100mmBL						1		3		1	6				

※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	道川80m	道川50m	本荘120m	本荘100m	本荘70m	本荘50m	北浦100m	能代南100m	北浦80m	能代南80m	北浦50m	能代南50m	北浦30m	能代南30m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	5/9	5/9	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21
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	新漁具
袋網目合 (mm)	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	75.7	50.6	121.5	100.5	74.6	49.4	100.3	98.7	76.4	75.2	49.8	50.5	29.3	31.6	
底層水温(°C)	10.3	11.4	9.9	10.0	10.2	11.3	10.5	10.2	10.8	11.2	11.8	11.4	12.3	12.4	
平均船速(kt)	1.1	1.2	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	
曳網時間(秒)	610	611	412	438	442	391	423	433	609	609	615	611	607	611	
曳網面積(平方m)	2881	1745	1952	1809	2951	1508	1943	1898	2021	2552	2280	1985	2156	1879	
平均間口(m)	8.4	4.7	5.9	5.2	8.7	4.7	5.6	5.6	6.1	7.3	6.0	5.2	6.3	5.4	
平均網高(m)	1.3	1.9	0.7	0.7	1.1	1.7	1.1	1.5	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	
76 ハタハタ															
77 キビレミシマ		1			5	1					1				
78 アオミシマ				3	1										
79 クラカケトラギス			1												
80 ヤリヌメリ							2						2		1
81 ホロヌメリ										2					
82 ハタタテヌメリ												12	1		
83 ネズミゴチ															
84 ヌメリゴチ		2								5			1		
85 トビヌメリ															
86 ネズッポルイ														1	
87 アカウオ						1									
88 シロウオ															
89 ニクハゼ															
90 サビハゼ															
91 コモチジャコ		30	7	50	13	10	5	30	5	10	8	7	3		
92 アカハゼ		1													
93 ヤミハゼ									10						
94 イトヒキハゼ															
95 スジハゼ		5				10									
96 ハゼ科当歳															
97 ヒラメ															
98 アラメガレイ															
99 タマガンゾウビラメ		16	1	1		5		3		10	7	7			
100 メイタガレイ															
101 ババガレイ															
102 ムシガレイ		2	1				2		4	3	6	3	1		
103 ウロコメガレイ															
104 ソウハチ			1	2		1						1			
105 アカガレイ															
106 ヤナギムシガレイ		44		1	3	28		1	1	15	16				
107 ヒレグロ				3		2		5	3						
108 アサバガレイ															
109 マガレイ									1			1			
110 マコガレイ															
111 アカガレイ < 50mmBL															
112 ヒレグロ < 50mmBL															
113 マガレイ < 50mmBL															
114 マコガレイ < 90mmBL															
115 ササウシノシタ															
116 シマウシノシタ						1									
117 ゲンコ		1													
118 アミメハギ															
119 ウマゾラハギ											1				
120 マフグ															
121 ズワイガニ オス															
122 ズワイガニ メス															
123 ケガニkg															
124 トゲザコエビkg															
125 クロザコエビkg															
126 ホッコクアカエビkg															
127 トヤマエビkg															
128 フタトゲエビジャコkg															
129 モロトゲアカエビkg															
130 シロエビkg															
131 ヤリイカ															
132 ホタルイカ															

※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	能代北20m	能代北50m	能代北70m	能代北100m	船川100m	船川200m	船川300m	道川300m	道川210m	道川100m	本荘300m	本荘200m	本荘100m	戸賀300m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	5/22	5/22	5/22	5/22	5/22	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/7	6/7	6/7	6/18
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)	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	21	50	74	100	100	200	298	295	211	101	298	200	101	300
底層水温(℃)	13.1	12.3	11.6	10.2	11.0	6.8	2.4	2.5	7.9	11.0	2.8	7.8	11.4	1.7
平均船速(kt)	1.2	1.2	1.1	1.6	1.2	1.3	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6
曳網時間(秒)	602	606	611	437	430	445	438	432	369	432	422	429	430	437
曳網面積(平方m)	1913	1566	2461	1856	1729	2059	3571	2041	2456	1998	2058	2272	1935	2261
平均間口(m)	5.3	4.3	7.1	5.2	6.3	6.8	10.0	6.0	8.5	6.0	5.9	6.7	5.4	6.3
平均網高(m)	1.5	1.6	0.8	0.6	0.5	0.5	0.2	-	0.6	0.6	-	0.3	0.6	0.6
1 アブラツノザメ												1		
2 ドブカスベ								3						
3 コモンカスベ			1											
4 ガンギエイ科					1									
5 アカエイ														
6 カタクチイワシ														
7 ニギス				1	1		1							1
8 ワカサギ														
9 キュウリエソ							30	5	5	11		10	10	8
10 ヒメ					1									
11 トカゲエソ														
12 ワニエソ														
13 ヒメダラ														
14 マダラ 0歳: < 150mm				3	9									
15 マダラ 1歳: 150-250mmBL							12			44			13	1
16 マダラ 2歳: 250-400mmBL														
17 トヤマサイウオ														3
18 シオイタチウオ				1	1					1				3
19 キアンコウ														
20 マトウダイ														
21 ヨウジウオ														
22 タツノオトシゴ														
23 ウツカリカサゴ						1								
24 ハツメ										4		1		1
25 ウスメバル														
26 キツネメバル										1				
27 ハオコゼ						1								1
28 ホウボウ														
29 ソコカナガシラ			1	1										
30 オニカナガシラ														
31 カナガシラ		1	9											
32 ヨシノゴチ														
33 イネゴチ														
34 メゴチ														
35 ホッケ								1		6				
36 アイナメ														
37 カラフトカジカ														
38 アイカジカ			2	8	11									
39 マツカジカ					3									
40 コオリカジカ														12
41 カワリアナハゼ					26									
42 ノドグロオキカジカ								1						
43 オキヒメカジカ							25			15			3	
44 ニジカジカ							2			1				
45 ガンコ								1				5		2
46 トクビレ			1				8			5			2	
47 テングトクビレ									1					
48 ヤギウオ														
49 シロウ					1									
50 ビクニン														
51 アバチャン										1				3
52 アラ						1							1	
53 アカムツ														
54 テンジクダイ														
55 アカアマダイ														
56 マアジ														
57 カイワリ														
58 ヒイラギ														
59 マダイ		1		5										
60 マダイ 0歳														
61 チダイ														
62 キダイ														
63 シロギス														
64 ヒメジ														
65 シログチ														
66 スミツキアカタチ														
67 オロチゲンゲ								7				36		
68 アゴゲンゲ								1				4		
69 サラサガジ					5		2						5	
70 タナカゲンゲ								1	1					6
71 ノロゲンゲ								40	6			9		4
72 メダマギンボ							15			2				
73 ウナギガジ				23	1	2					33		2	3
74 ギンボ				1										
75 ハタハタ < 100mmBL					44					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 千秋丸のオッターコン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	能代北20m	能代北50m	能代北70m	能代北100m	船川100m	船川200m	船川300m	道川300m	道川210m	道川100m	本荘300m	本荘200m	本荘100m	戸賀300m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	5/22	5/22	5/22	5/22	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/7	6/7	6/7	6/18
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)	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	20.8	49.7	73.9	99.5	100.5	200.0	298.4	295.2	210.6	101.4	297.9	200.3	101.2	300.4
底層水温(℃)	13.1	12.3	11.6	10.2	11.0	6.8	2.4	2.5	7.9	11.0	2.8	7.8	11.4	1.7
平均船速(kt)	1.2	1.2	1.1	1.6	1.2	1.3	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6
曳網時間(秒)	602	606	611	437	430	445	438	432	369	432	422	429	430	437
曳網面積(平方m)	1615	1985	2022	2200	1699	2174	2775	2667	2076	2079	2707	2445	2234	2786
平均間口(m)	4.5	5.4	5.8	6.2	6.2	7.2	7.8	7.8	7.2	6.2	7.8	7.2	6.2	7.8
平均網高(m)	1.5	1.6	0.9	0.5	0.4	0.3	0.2	-	0.3	0.5	-	0.2	0.5	0.5
76 ハタハタ						45	2		122			22		
77 キビレミシマ			2		6					2				1
78 アオミシマ				2	1									
79 クラカケトラギス														
80 ヤリヌメリ		5												
81 ホロヌメリ														
82 ハタタテヌメリ														
83 ネズミゴチ														
84 ヌメリゴチ														
85 トビヌメリ														
86 ネズッポルイ														
87 アカウオ														
88 シロウオ														
89 ニクハゼ														
90 サビハゼ														
91 コモチジャコ			2	12						10			40	
92 アカハゼ														
93 ヤミハゼ				40										
94 イトヒキハゼ														
95 スジハゼ	1	1												
96 ハゼ科当歳														
97 ヒラメ	1													
98 アラメガレイ	2													
99 タマガンゾウビラメ			9		1					1				
100 メイタガレイ														
101 ババガレイ			1											
102 ムシガレイ	1		12							1				
103 ウロコメガレイ							3	1						
104 ソウハチ						7			2	1	20	4	1	
105 アカガレイ						10	5	16	2		3	4		2
106 ヤナギムシガレイ			15	7	14				1	10		1	9	
107 ヒレグロ				3		37	94	85	43		113	86		7
108 アサバガレイ														
109 マガレイ										6			2	
110 マコガレイ		1												
111 アカガレイ < 50mmBL						4								
112 ヒレグロ < 50mmBL														
113 マガレイ < 50mmBL														
114 マコガレイ < 90mmBL														
115 ササウシノシタ														
116 シマウシノシタ														
117 ゲンコ														
118 アミメハギ														
119 ウマゾラハギ														
120 マフグ														
121 ズワイガニ オス								2			4			2
122 ズワイガニ メス								2			2			14
123 ケガニkg														
124 トゲザコエビkg							0	0			0			
125 クロザコエビkg														0
126 ホッコクアカエビkg							2	3			2			
127 トヤマエビkg							0	0			0			
128 フタトゲエビジャコkg							1							0
129 モロトゲアカエビkg								0						
130 シロエビkg							0				0			
131 ヤリイカ														
132 ホタルイカ														

※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	戸賀200m	船川200m	船川250m	船川300m	船川300m	船川180m	船川100m	船川50m	船川200m	船川110m	船川50m	船川10m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	6/18	6/25	6/25	6/25	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11	10/10	10/10	10/10	10/10
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)	5.0	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)	199	200	251	297	298	177	101	51	202	112	51	11	
底層水温(℃)	6.8	7.0	3.2	2.3	2.3	7.9	14.4	18.5	3.5	14.3	22.3	22.1	
平均船速(kt)	1.6	1.5	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7	1.4	1.5	1.5	1.2	1.2	
曳網時間(秒)	435	427	442	430	432	433	430	626	428	297	604	602	
曳網面積(平方m)	2434	2880	3103	3219	3812	3124	3148	3385	2632	1222	2742	1687	
平均間口(m)	6.9	8.5	8.6	9.2	10.2	8.6	8.5	7.5	7.9	5.2	7.2	4.6	
平均網高(m)	0.7	0.4	0.2	0.3	0.4	0.9	1.2	1.7	0.9	0.9	1.4	1.8	
1 アブラツノザメ			5	1	1								
2 ドブカスベ													
3 コモンカスベ													
4 ガンギエイ科													
5 アカエイ													
6 カタクチイワシ												1	
7 ニギス								730			3		
8 ワカサギ													
9 キュウリエソ			50	10	1					1			
10 ヒメ													
11 トカゲエソ													
12 ワニエソ									33			45	6
13 ヒメダラ		1											
14 マダラ 0歳: < 150mm										3			
15 マダラ 1歳: 150-250mmBL		5	21	17		6				4			
16 マダラ 2歳: 250-400mmBL		8											
17 トヤマサイウオ													
18 シオイタチウオ								1			1		
19 キアンコウ													
20 マトウダイ													
21 ヲウジウオ													
22 タツノオトシゴ													
23 ウツカリカサゴ													
24 ハツメ		20	3	5	1	19				1			
25 ウスメバル		2											
26 キツネメバル													
27 ハオコゼ													
28 ホウボウ													
29 ソコカナガシラ													
30 オニカナガシラ													
31 カナガシラ								27			8	1	
32 ヨシノゴチ													
33 イネゴチ												1	
34 メゴチ													
35 ホッケ			1			2				1			
36 アイナメ													
37 カラフトカジカ							9						
38 アイカジカ							1						
39 マツカジカ							1						
40 コオリカジカ													
41 カワリアナハゼ													
42 ノドグロオキカジカ													
43 オキヒメカジカ		5	70	190						25			
44 ニジカジカ		2	4				81			1			
45 ガンコ				4	2								
46 トクビレ		2	1										
47 テングトクビレ													
48 ヤギウオ										1			
49 シロウ										1			
50 ビクニン					1								
51 アバチャン			1			1							
52 アラ									1				
53 アカムツ									1				
54 テンジクダイ												17	1
55 アカアマダイ									1				
56 マアジ									3			5	
57 カイワリ										1			
58 ヒイラギ													
59 マダイ													
60 マダイ 0歳									16				
61 チダイ												1	
62 キダイ									2				
63 シロギス													5
64 ヒメジ									7		1	19	
65 シログチ												2	
66 スミツキアカタチ													
67 オロチゲンゲ					9								
68 アゴゲンゲ					1								
69 サラサガジ													
70 タナカゲンゲ					3	1							
71 ノロゲンゲ					36	3							
72 メダマギンボ		1	20	3									
73 ウナギガジ		3	2							5			
74 ギンボ													
75 ハタハタ < 100mmBL													

※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	戸賀200m	船川200m	船川250m	船川300m	船川300m	船川180m	船川100m	船川50m	船川200m	船川110m	船川50m	船川10m
調査船	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸	千秋丸
調査月日	6/18	6/25	6/25	6/25	9/11	9/11	9/11	9/11	10/10	10/10	10/10	10/10
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)	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)	199.1	200.3	250.8	297.4	297.8	176.6	101.0	50.6	202.4	112.2	50.5	10.7
底層水温(°C)	6.8	7.0	3.2	2.3	2.3	7.9	14.4	18.5	3.5	14.3	22.3	22.1
平均船速(kt)	1.6	1.5	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7	1.4	1.5	1.5	1.2	1.2
曳網時間(秒)	435	427	442	430	432	433	430	626	428	297	604	602
曳網面積(平方m)	2508	2434	2709	2741	2910	2539	2288	2450	2408	1471	2045	1424
平均間口(m)	7.1	7.2	7.5	7.8	7.8	7.0	6.2	5.4	7.2	6.3	5.4	3.9
平均網高(m)	0.6	0.2	0.1	0.2	0.4	0.9	1.2	1.7	0.9	0.9	1.4	1.8
76 ハタハタ			18		1							
77 キビレミシマ							1			3	1	
78 アオミシマ											1	
79 クラカケトラギス											1	
80 ヤリヌメリ												
81 ホロヌメリ												
82 ハタタテヌメリ							10	8			2	
83 ネズミゴチ												8
84 ヌメリゴチ							3	5		5		
85 トビヌメリ												
86 ネズッポルイ												
87 アカウオ												
88 シロウオ												
89 ニクハゼ												
90 サビハゼ												
91 コモチジャコ							15			93	3	
92 アカハゼ												
93 ヤミハゼ												
94 イトヒキハゼ												
95 スジハゼ								1			1	
96 ハゼ科当歳												1
97 ヒラメ												
98 アラメガレイ												
99 タマガンゾウビラメ							1	10			13	2
100 メイタガレイ							1					
101 ババガレイ												
102 ムシガレイ							1			5		
103 ウロコメガレイ			1									
104 ソウハチ		4	6	1		5			2			
105 アカガレイ		5	17	14	8							
106 ヤナギムシガレイ		2					1			4		
107 ヒレグロ	15	45	60	93	34	35			13			
108 アサバガレイ	1											
109 マガレイ		3				6						
110 マコガレイ							2					
111 アカガレイ < 50mmBL		1	5									
112 ヒレグロ < 50mmBL									2			
113 マガレイ < 50mmBL												
114 マコガレイ < 90mmBL												
115 ササウシノシタ											1	1
116 シマウシノシタ												
117 ゲンコ								1				
118 アミメハギ											1	1
119 ウマゾラハギ												
120 マフグ												
121 ズワイガニ オス				9					6			
122 ズワイガニ メス				12	1				3			
123 ケガニkg					0				0			
124 トゲザコエビkg				0	0							
125 クロザコエビkg			0						0			
126 ホッコクアカエビkg				1	3							
127 トヤマエビkg	0			0								
128 フタトゲエビジャコkg	0			1	0							
129 モロトゲアカエビkg												
130 シロエビkg												
131 ヤリイカ												
132 ホタルイカ					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 2 底生生物の個体数 (0.05 m²あたり:2018 年)

出 現 動 物	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日
	北浦 25m 個体数	北浦 50m 個体数	北浦 75m 個体数	北浦 100m 個体数	船川 30m 個体数	船川 50m 個体数	船川 75m 個体数	船川 100m 個体数
COELENTERATA	腔腸動物門							
Virgulariidae	ヤギノウミエダ科							
ACTINIARIA	イギンチャク目							
NEMERTINEA	紐形動物門							
NEMERTINEA	紐形動物門							
HETERONEMERTINI	異紐虫目							
ASCHELMINTHES	袋形動物門							
Priapulid sp.	ユビキムシ科							
SIPUNCULOIDEA	星口動物門							
Sipunculida	ホシムシ目							
Apionoma sp.	サマハダホシムシ科							
ANNELIDA	環形動物門							
Acoetes sp.	ホコタケコムシ科							
Ehlersileanira sp.	ナリウコムシ科							
Pholoe sp.	ナリウコムシ科							
Sthenelais sp.	ナリウコムシ科							
Eulepethus sp.	ニロウコムシ科							
Phyllodoceidae	ザンバコカイ科							
Phyllodoce sp.	ザンバコカイ科							
Hesionidae	オヒビロカイ科							
Ophiodromus angustifrons	モクノオヒビロ							
Syllinae	シリシ科							
Nereidae	コカイ科							
Aglaophamus sinensis	トウヨウシロカネコカイ							
A. sp.	シロカネコカイ科							
Dentinephtys glabra	クシノシロカネコカイ							
Nephtys oligobranchia	コノシロカネコカイ							
Glycera sp.	チロリ科							
Glycinde sp.	ニカイチロリ科							
Goniada sp.	ニカイチロリ科							
Paralacydonia paradoxa	カキアシコカイ							
Onuphis sp.	ナナテイルメ科							
Paradiopatra spp.	ナナテイルメ科							
Lumbrinerides sp.	ギボシイソメ科							
Lumbrineris sp.	ギボシイソメ科							
Ninno japonica	ニホエギボシイソメ							
Schistomerings sp.	ナリイソメ科							
Leitoscoloplos elongatus	ナカホムシ							
Phylo nudus	ホサギコカイ科							
Scoloplos sp.	ホサギコカイ科							
Aricidea simplex	ボウスヒメエダコカイ							
Laonice sp.	スビオ科							
Polydora sp.	スビオ科							
Prionospio dubia	オカスビオ							
P. elegantula	ナカエラスビオ							
P. ehlersi	エーレルスビオ							
P. paradisea	マクスビオ							
P. sp.	スビオ科							
Scolecopsis sp.	スビオ科							
Spiophanes kroeyeri	ススエナシスビオ							
S. japonicum	ニホエナシスビオ							
Magelona japonica	モロテコカイ							
M. sp.	モロテコカイ科							
Chaetozone sp.	ミスヒキコカイ科							
Tharyx sp.	ミスヒキコカイ科							
Cossura sp.	ヒトエダコカイ科							
Diplocirrus sp.	ハダウキコカイ科							
Pherusa sp.	ハダウキコカイ科							
Scalibregma inflatum	トノサマコカイ							
Sternaspis scutata	ダノマコカイ							
Capitellidae	イトコカイ科							
Leiochirides sp.	イトコカイ科							
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	イトコカイ科							
Notomastus sp.	イトコカイ科							
Maldanidae	タケフシコカイ科							
Praxillella gracilis	ナカハタケフシコカイ							
P. pacifica	ナカオタケフシコカイ							
Maldane cristata	ホリタケフシコカイ							
Travisia sp.	オフェリアコカイ科							
Melinna sp.	カサリコカイ科							
Ampharete sp.	カサリコカイ科							
Anobothrus sp.	カサリコカイ科							
Auchenoplax crinita	カサリコカイ科							

付表 2 底生生物の個体数(続き)

出 現 動 物		4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日
		北浦 25m 個体数	北浦 50m 個体数	北浦 75m 個体数	北浦 100m 個体数	船川 30m 個体数	船川 50m 個体数	船川 75m 個体数	船川 100m 個体数
ANNELIDA (続き)	環形動物門								
<i>Lysippe</i> sp.	カサリコカイ科						2		
Terebellidae	フサコカイ科		2	1	1				
<i>Nicolea</i> sp.	フサコカイ科						1		
<i>Pista</i> sp.	フサコカイ科	3	1						
<i>Amaeana</i> sp.	フサコカイ科	2							
<i>Terebellides kobei</i>	ニセタマガシフサコカイ								1
<i>T.</i> sp.	タマガシフサコカイ科			2					
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマガシフサコカイ科			3					
Sabellidae	ケヤリ科			1					
<i>Chone</i> sp.	ケヤリ科			2		1			
<i>Euchone</i> sp.	ケヤリ科	2	1						
MOLLUSCA	軟体動物門								
Chaetodermatidae	ケハダウミモ科			1		1	2	1	
Scaphanderidae	スイカガイ科						2		
<i>Philina argentata</i>	キセリカガイ		1						
<i>Leionucula</i> sp.	クルミカガイ科		9	3			2		
<i>Acila mirabilis</i>	ホシキリカガイ			3					
<i>Saccella sematensis</i>	アラスジウデガイ	1	1			5	3		
<i>Crenella yokoyamai</i>	チコキセミカガイ		1						
Ungulinidae	フタバシラカガイ科	3				1			
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハシカガイ						2	1	3
Montacutidae	ブソバケヤトリカガイ科	1							
<i>Nitidotellina nitidula</i>	キクラカガイ						2		
<i>Macoma calcaria</i>	クショウシトラカガイ			6					
ARTHROPODA	節足動物門								
Cypridinidae	ウミタケ科		2					1	
<i>Philomedes japonica</i>	ウミタケモドキ			2		43			
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハエビ					1			
Mysidae	アミ科							1	
<i>Bodotria</i> sp.	ホドトリア科	1							
<i>Cyclaspis</i> sp.	ホドトリア科					1			
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホリギキクマ		1			2			
<i>Symphodoma diomedea</i>	シモツマノサクラマ		1						
<i>Eudorella</i> sp.	レウコン科							1	
<i>Pseudoleucon</i> sp.	シロケマ科		1						
<i>Campylaspis</i> sp.	ナンオスダシ科		2						
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニギキクマ					1			
<i>Diastylis</i> sp.	デイアステリス科	1							
<i>Dimorphostylis</i> sp.	デイアステリス科	1		2					
<i>Apseudes</i> sp.	アプセウデス科						1		
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトスホリムシ						2		
Lysianassidae	フトヒゲソコエビ科	3							
<i>Orchomene</i> sp.	フトヒゲソコエビ科	1							
<i>Ampelisca cyclops</i>	ヒトウミスダメ					1			
<i>A. misakiensis</i>	ミサキスダメ	1	1	6					
<i>A. naikaiensis</i>	ナカイスダメ	2		4		1			
<i>Byblis japonicus</i>	ニツボシスダメ			9			2		
<i>Urothoe</i> spp.	ウロヒゲソコエビ科		1	1		2	2		
<i>Harpinopsis</i> sp.	ヒサシソコエビ科			1			1		
<i>Liljeborgia</i> sp.	トゲソコエビ科		1						
<i>Bathymedon</i> sp.	クチバシソコエビ科			1			1	2	
<i>Monoculodes</i> sp.	クチバシソコエビ科	1				1			
<i>Synchelidium</i> spp.	クチバシソコエビ科	1	1			1			
<i>Gammaropsis</i> sp.	イシソコエビ科			4					
<i>Photis</i> sp.	イシソコエビ科	1		1					
<i>Corophium crassicornis</i>	トゲトゲロカダムシ		1						
<i>C. kitamorii</i>	タケノトゲロカダムシ		3						
<i>Caprella</i> sp.	ウレカテ科			1					
<i>Leptochela sydnensis</i>	マユソコエビ	1							
<i>Alpheus</i> sp.	テッポウエビ科			2					
<i>Nihonotrypaea</i> sp.	ササモグリ科		1	1			2	1	
<i>Charybdis</i> sp.	カサミ科			1					
<i>Carcinoplax</i> sp.	エンコウカニ科			1					
<i>Xenophthalmodes morsei</i>	モルサカニ					1			
ECHINODERMATA	棘皮動物門								
<i>Amphioplus</i> sp.	スナクモヒトデ科							4	6
<i>Amphiura</i> sp.	スナクモヒトデ科	11							
<i>Astropecten scoparius</i>	モミジガイ		1						
<i>Fibularia japonica</i>	ニホノマユ	1							
<i>Schizaster lacunosus</i>	ブソバクチヤカマ						1		
Synaptidae	イカリナマコ科	1							
Molgulidae	フクロホヤ科		1			1			
合計	個体数	74	73	135	25	93	84	33	18

付表 3 底生生物の湿重量 (0.05 m²あたり: 2018 年)

出 現 動 物		4月17日 北浦 25m 個体数	4月17日 北浦 50m 個体数	4月17日 北浦 75m 個体数	4月17日 北浦 100m 個体数	5月9日 船川 30m 個体数	5月9日 船川 50m 個体数	5月9日 船川 75m 個体数	5月9日 船川 100m 個体数
COELENTERATA	腔腸動物門								
Virgulariidae	ヤナギウミエダ科	+					+	0.18	
ACTINIARIA	イナギンチャク目			0.07					
NEMERTINEA	紐形動物門								
NEMERTINEA	紐形動物門		0	0.01	0	+	0		
HETERONEMERTINI	異紐虫目		0	0.03			0.02	+	
ASCHELMINTHES	袋形動物門								
Priapulid sp.	エラヒキムシ科			0.01					
SIPUNCULOIDEA	星口動物門								
Sipunculida	ホシムシ目			+					
Apionsoma sp.	サメハタホシムシ科			+					
ANNELIDA	環形動物門								
Acoetes sp.	ホホタケワコムシ科			0.02					
Ehlersileanira sp.	ノリワコムシ科							1.6	0.17
Pholoe sp.	ノリワコムシ科		+						+
Sthenelais sp.	ノリワコムシ科						0		
Eulepethus sp.	ニイロワコムシ科						0		
Phyllodoceidae	サシハゴカイ科	+							
Phyllodoce sp.	サシハゴカイ科						0	+	
Hesionidae	オトヒメカイ科			+					
Ophiodromus angustifrons	モクサリオトヒメ		0				0		
Syllinae	シリシ科	+		+					
Nereidae	ゴカイ科			+		+			
Aglaphomus sinensis	トウヨウシロカネコカイ	0.27	0			0.09			
A. sp.	シロカネコカイ科			0.01					
Dentinephtys glabra	クサハシロカネコカイ				0				
Nephtys oligobranchia	コハシロカネコカイ			+	0			+	
Glycera sp.	チロリ科	0.01		0.03			0		
Glycine sp.	ニカイヤロリ科			0.01					
Goniada sp.	ニカイヤロリ科	0.15	0	0.02		0.02	+	0.01	
Paralacydonia paradoxa	カギアシコカイ			+				0.01	0.01
Onuphis sp.	ナナテイツメ科			0.13					
Paradiopatra spp.	ナナテイツメ科							0.04	0.02
Lumbrinerides sp.	ギホシイソメ科	0.02				+			
Lumbrineris sp.	ギホシイソメ科			0.09					
Ninno japonica	ニホンエナギホシイソメ		0	0.1	0	0.02			0.01
Schistomerings sp.	リコイソメ科			+					
Leitoscoloplos elongatus	ナカホコムシ	0.02	0			0.21			
Phylo nudus	ホコサキコカイ科			0.03					
Scoloplos sp.	ホコサキコカイ科			0.3					
Aricidea simplex	ホウズヒメエラコカイ		0	0.03		0.01	0		
Laonice sp.	スビオ科			0.03			0		
Polydora sp.	スビオ科					0.01			
Prionospio dubia	オカスビオ			0.02			0	0.01	+
P. elegantula	ナカエラスビオ				+				
P. ehlersi	エーレルンスビオ						0	+	
P. paradisea	マウスビオ						0		
P. sp.	スビオ科					+	+		
Scolecopsis sp.	スビオ科		+						
Spiophanes kroeyeri	スズエナシスビオ					0.01			
S. japonicum	ニホンエナシスビオ			0.01					
Magelona japonica	モロテコカイ					0.03	+		
M. sp.	モロテコカイ科						0		
Chaetozone sp.	ミスヒキコカイ科	+	+	0.01		0.01	+	+	
Tharyx sp.	ミスヒキコカイ科					0.01		0.18	
Cossura sp.	ヒトエラコカイ科				+				
Diplocirrus sp.	ハホウキコカイ科						+		
Pherusa sp.	ハホウキコカイ科		+				0		
Scalibregma inflatum	トノサマコカイ		0	0.05			0		
Sternaspis scutata	ダムマコカイ						0		+
Capitellidae	イトコカイ科			0.04					
Leiochirides sp.	イトコカイ科		0		0		0		
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	イトコカイ科				0			+	
Notomastus sp.	イトコカイ科	0.09	0		0		0		
Maldanidae	タケフシコカイ科	+		0.02	0	+		+	
Praxillella gracilis	ナカハナタケフシコカイ		0						
P. pacifica	ナカオタケフシコカイ						0	+	
Maldane cristata	ホリタケフシコカイ	0				0.02			
Travisia sp.	オフエリアコカイ科			0.53					
Melinna sp.	カサリコカイ科							0.01	
Ampharete sp.	カサリコカイ科		0	+					
Anobothrus sp.	カサリコカイ科			0.01					
Auchenoplax crinita	カサリコカイ科			0.02					

付表 3 底生生物の湿重量(続き)

出 現 動 物		4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	5月9日	5月9日	5月9日	5月9日
		北浦 25m 個体数	北浦 50m 個体数	北浦 75m 個体数	北浦 100m 個体数	船川 30m 個体数	船川 50m 個体数	船川 75m 個体数	船川 100m 個体数
ANNELIDA (続き)	環形動物門								
<i>Lysippe sp.</i>	カサリコカイ科						0		
Terebellidae	フサコカイ科		0	+	+				
<i>Nicolea sp.</i>	フサコカイ科						0		
<i>Pista sp.</i>	フサコカイ科	0.01	0						
<i>Amaeana sp.</i>	フサコカイ科	0.04							
<i>Terebellides kobei</i>	ニセタマガシフサコカイ								0.03
<i>T. sp.</i>	タマガシフサコカイ科			0.18					
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマガシフサコカイ科			0.06					
Sabellidae	ケヤリ科			+					
<i>Chone sp.</i>	ケヤリ科			0.02		0.01			
<i>Euchone sp.</i>	ケヤリ科	+	0						
MOLLUSCA	軟体動物門								
Chaetodermatidae	ケハダウミモ科			+		+	0	+	
Scaphanderidae	スイカノイ科						+		
<i>Philina argentata</i>	キセリガノイ		+						
<i>Leionucula sp.</i>	クルマシノイ科		0	0.01			0		
<i>Acila mirabilis</i>	オオキテラノイ			2.02					
<i>Saccella sematensis</i>	アラスシノデノイ	0.02	0			0.08	0		
<i>Crenella yokoyamai</i>	チコキミシノイ		+						
Ungulinidae	フタバシノイ科	0.01				0.12			
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナシノイ						+	+	0.01
Montacutidae	ブンブクヤトリガノイ科	+							
<i>Nitidotellina nitidula</i>	サクラノイ						0		
<i>Macoma calcareea</i>	ケンシヨシノトリガノイ			0.91					
ARTHROPODA	節足動物門								
Cypridinidae	ウミホタル科		0						+
<i>Philomedes japonica</i>	ウミホタルモドキ			+		0.08			
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハビ					+			
Mysidae	アミ科								+
<i>Bodotria sp.</i>	ボトトリア科	+							
<i>Cyclaspis sp.</i>	ボトトリア科					+			
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホリナギサケマ		+			0.01			
<i>Sympodoma diomedeeae</i>	シモアリマルオケマ		0						
<i>Eudorella sp.</i>	レウコン科								+
<i>Pseudoleucon sp.</i>	シロケマ科		+						
<i>Campylaspis sp.</i>	ナンナスク科		+						
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシケマ					+			
<i>Diastylis sp.</i>	デアステイルス科	0.04							
<i>Dimorphostylis sp.</i>	デアステイルス科	+		+					
<i>Apseudes sp.</i>	アプセウデス科							+	
<i>Cirolana japonensis</i>	ヤマトサナホリムシ						0		
Lysianassidae	フヒケソコエビ科	0.01							
<i>Orchomene sp.</i>	フヒケソコエビ科	+							
<i>Ampelisca cyclops</i>	ヒツメムシメ					+			
<i>A. misakiensis</i>	ミサキガメ	0.01	+	0.01					
<i>A. naikaiensis</i>	ナカイガメ	0.01		0.01		0.01			
<i>Byblis japonicus</i>	ニッポンスガメ			0.09			0		
<i>Urothoe spp.</i>	ウロホソコエビ科		+	+		+	+		
<i>Harpiniopsis sp.</i>	ヒサシソコエビ科			+			+		
<i>Liljeborgia sp.</i>	トリソコエビ科		+						
Bathymedon sp.	カチハシソコエビ科			+			+	+	
<i>Monoculodes sp.</i>	カチハシソコエビ科	+				+			
<i>Synchelidium spp.</i>	カチハシソコエビ科	+	+			+			
<i>Gammaropsis sp.</i>	イシクソコエビ科			0.01					
<i>Photis sp.</i>	イシクソコエビ科	+		+					
<i>Corophium crassicorne</i>	トゲドロクガムシ		+						
<i>C. kitamorii</i>	タイガートロクガムシ		0						
<i>Caprella sp.</i>	ワレカガ科			+					
<i>Leptochela sydniensis</i>	マノソシラエビ	0.11							
<i>Alpheus sp.</i>	テッポウエビ科			0.04					
<i>Nihonotrypaea sp.</i>	スサモガリ科		0	0.01			0	0.01	
<i>Charybdis sp.</i>	ガサミ科			0.15					
<i>Carcinoplax sp.</i>	エノコガニ科			0.86					
<i>Xenophthalmodes morsei</i>	モールズガニ					0.43			
ECHINODERMATA	棘皮動物門								
<i>Amphiplus sp.</i>	スナクモヒトデ科							0.07	0.24
<i>Amphiura sp.</i>	スナクモヒトデ科	0.59							
<i>Astropecten scoparius</i>	モミシガノイ		0						
<i>Fibularia japonica</i>	ニホノマダリ	0.02							
<i>Schizaster lacunosus</i>	ブソフクチャガマ						14		
Synaptidae	イカリナマコ科	0.01							
Molgulidae	フクロボヤ科		0			0.06			
合計	総重量 (g)	1.44	0.87	6.01	0.41	1.24	14.74	2.12	0.49

ハタハタ資源の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2018年3月28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。本年度の調査では最も岸寄りの1区画を除き、海藻密度は2以上となった。沖側の区画では大型多年生海藻の生育が良好であり、海藻密

度を濃生(4)と判断した区画が昨年²⁾に比べて増えたことから、平均値は3.0とやや高くなった(図2、表2)。この海域における海藻植生は比較的安定した状態にあると考えられる。

【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・福田姫子(2018) ハタハタの資源管理と活用に関する研究, 平成29年度秋田県水産振興センター事業報告書, p. 55-56.

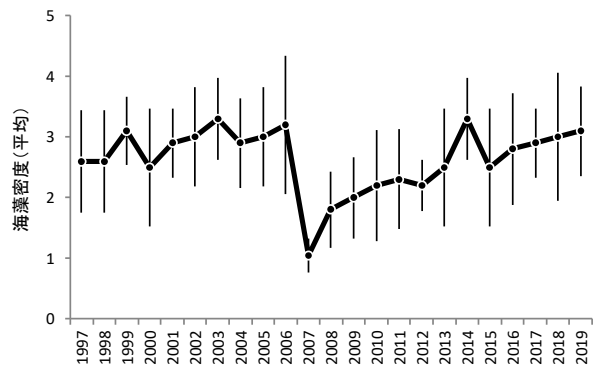


図2 海藻密度の年変化(10区平均値±標準偏差)

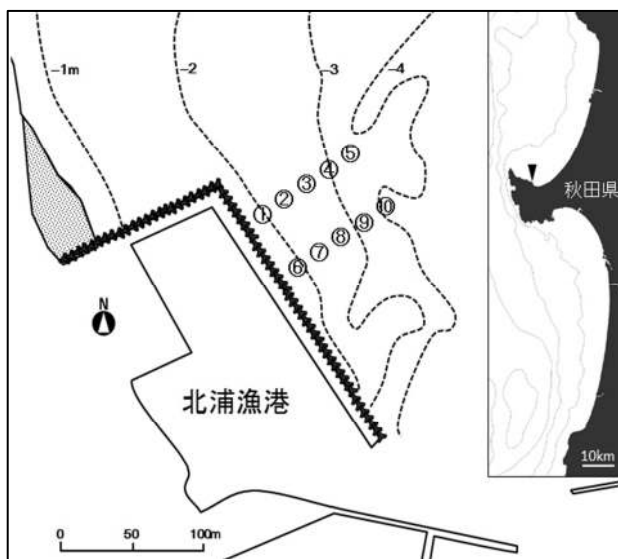


図1 男鹿市北浦八斗崎の藻場調査定点
(①～⑩は調査点)

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	1.5	1	スギモク、ケウルシグサ	イトグサ類、有節サンゴモ
②	2.1	2	ヨレモク、スギモク、ケウルシグサ、ヤツマタモク	有節サンゴモ、イトグサ類
③	2.0	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	3	ケウルシグサ、ヤツマタモク、ヨレモク、スギモク	有節サンゴモ、イトグサ類
⑤	3.6	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、ツノマタ類
⑥	1.1	4	ヨレモク、スギモク、ケウルシグサ	ハバモドキ、イトグサ類、有節サンゴモ
⑦	2.0	3	ケウルシグサ、スギモク、ヨレモク、ヤツマタモク、ミヤベモク	ハバモドキ、イトグサ類、有節サンゴモ
⑧	2.1	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	2.4	4	ヤツマタモク、ケウルシグサ、ヨレモク	イトグサ類、有節サンゴモ
⑩	2.9	4	ヤツマタモク、ケウルシグサ	ハバモドキ、イトグサ類、ムカデノリ類

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
2018	1	2	3	3	2	4	3	4	4	4	3.0

【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。これまでの調査で、主に10節網地で構成される従来の定置網の、網地の一部を8節（糸の太さ12号）に入れ替えることで、1歳魚の混獲を従来網に比べて軽減できるものの^{1,2)}、1歳魚の割合が高い場合にはその効果を実感しにくい可能性が考えられた³⁾。今年度も形状の異なる小型定置網を対象に、構造の一部に8節網地（糸の太さ15号）を取り付けて1歳魚の混獲軽減効果を検討するとともに、目掛の状況についても調査した。

【方法】

主に10節網地からなるハタハタ小型定置網の構造の一部にテトロンラッセル8節15号を取り付け、通常の手法で操業を行った。実操業試験は男鹿市北浦（改良網A；付図1）、脇本（B；付図2）、船川（C；付図3）、にかほ市平沢（D；付図4）の定置網漁場（図1）で実施した。並行して、主に10節網地からなる従来網の調査を、北浦及び船川では改良網の近傍で、県南部はにかほ市象潟漁港で操業した定置網を対象に実施した。

2018年12月11日、22日に各漁場の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、雄、雌、産卵後雌に選別した後、それぞれの体長をパンチング用紙に5mm単位で記録した。8節網へのハタハタの目掛について調べるため、D網で12月12日に目掛個体を全数回収し、前述のとおり体長を測定した。

【結果及び考察】

従来網と改良網で漁獲されたハタハタの概要を表1に、体長組成を図2～4に示した。体長組成では雌雄とも1、2歳のモードが認められるものの、今漁期は昨年漁期よりも1歳の割合が高かった。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67.7～86.2%だったのに対し、改良網では54.4～89.0%であった。特に脇本の改良網では、敷網と手網を除くすべての網地を8節とし、漁具全体に占める面積割合を昨年漁期よりも拡大したが（付図2）、小型魚の漁獲割合は従来網と同程度であった。来遊群における体長15cm以下の小型魚の割合は、2016年漁期（従来網で18～21%）、2017年漁期（B 43～56%）、さらに今漁期（C 68～86%）と著しく高まっている。このような状況では小型定置網の目掛拡大による小型魚の混

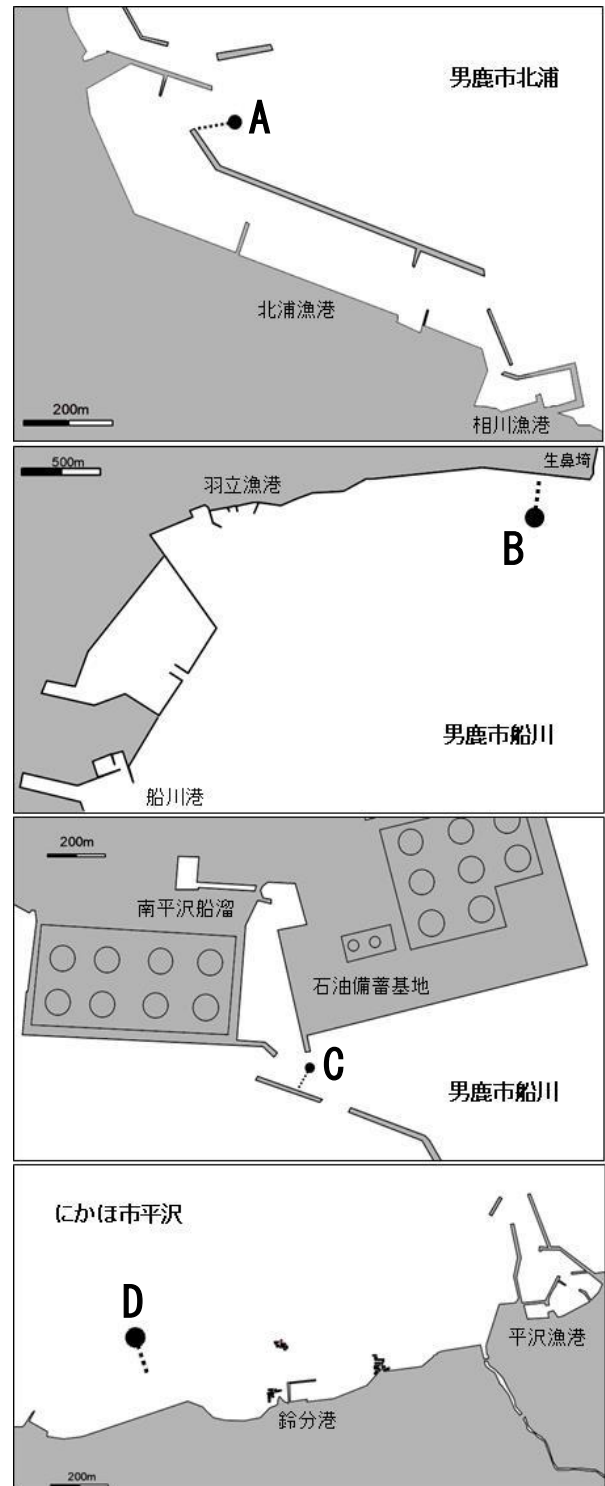


図1 改良定置網の操業地点(A～D)

表 1 調査日ごとの漁獲物の概要

調査日	漁場	漁具種類	調査尾数	うち15cm以下の尾数	15cm以下の割合
2018/12/11	北浦	従来網	688	563	81.8
		改良網	548	426	77.7
2018/12/11	脇本	従来網(脇本)	499	338	67.7
	船川	改良網(脇本)	619	405	65.4
		改良網(船川)	478	260	54.4
2018/12/11	にかほ市	従来網(象潟)	774	667	86.2
		改良網(平沢)	575	512	89.0
2018/12/22	北浦	従来網	594	502	84.5
		改良網	701	570	81.3

獲軽減効果は一層実感しにくくなるものと考えられる。

8節網地に目掛した個体は雄の割合が非常に高く、その大きさは体長14.5cm付近に単峰のモードを示した。平沢では12月11-12日に今漁期初めてまとまった漁獲があり、目掛したのはその際の群由来のものであり、10節網地に目掛する個体（モードは体長約13cm^{4,5)}よりは大型である。8節網を用いた水槽試験¹⁾では、網目を通過したのは体長13.5~14cmにモードを示す個体群であり、体長15cm以下の漁獲率は42~61%に抑えられた一方、8節網への目掛個体は少なく、試験終了までに網目から自力で外れた

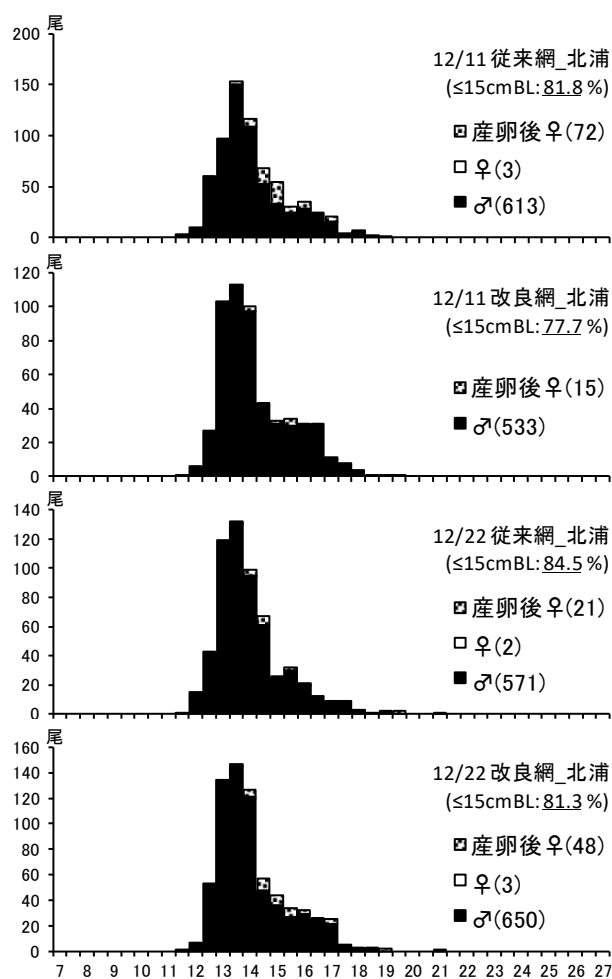


図 2 小型定置網で漁獲されたハタハタの体長組成 (男鹿市北浦)

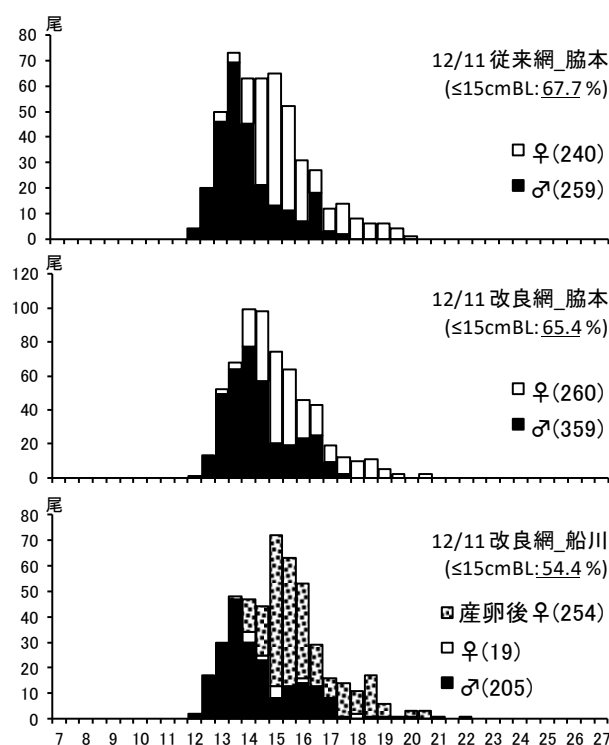


図 3 小型定置網で漁獲されたハタハタの体長組成 (男鹿市脇本・船川)

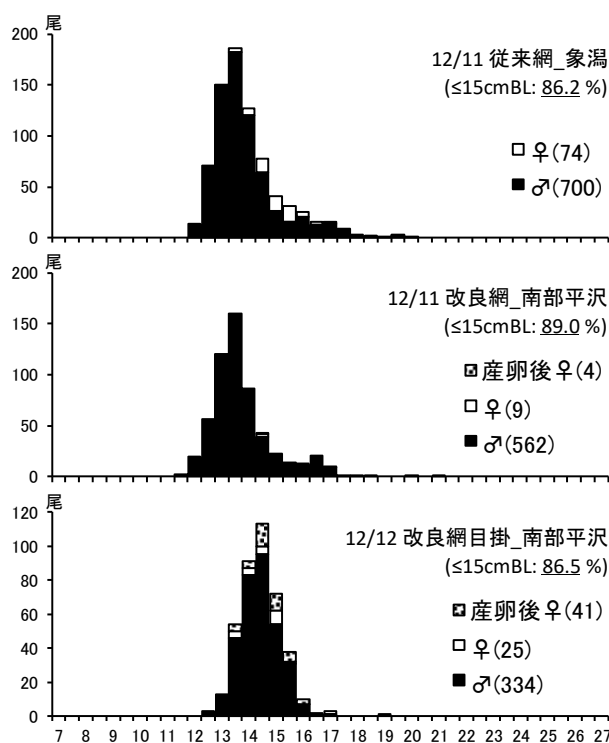


図 4 小型定置網で漁獲されたハタハタと8節網地に目掛した個体の体長組成(にかほ市象潟・平沢)

ため、実作業時の目掛に関し不明な点が残されていた。今回得られた結果から、8節網への目掛は10節網よりはる

型化するものの体長15cm以下の個体が中心となることがうかがえた。一方で、今漁期の資源は2歳魚以上の割合が低いことから、8節網に対する2歳魚以上の中型も含めた目掛の実態解明に向けて、改良網での操業試験を継続する必要がある。

【謝辞】

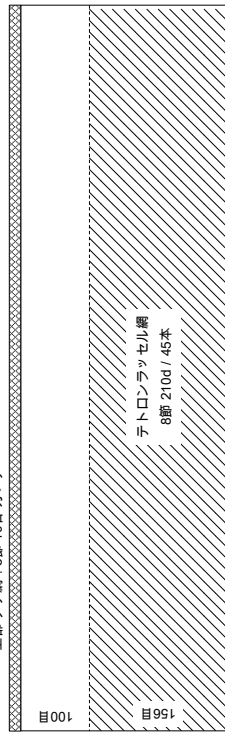
改良網の操業試験及び従来網の調査に多大なご協力を頂いた澤田由勝氏（秋田県漁協協本支所）、佐藤富二雄氏（〃船川総括支所）、秋田則一氏及び小杉一政氏（〃平沢支所）を始めとする漁業者各位に、厚くお礼申し上げる。

【参考文献】

- 1) 甲本亮太・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.
- 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.
- 3) 甲本亮太・吉田正勝（2019）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29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 57-60.
- 4) 甲本亮太・天野長兵衛・山田潤一（2015）ハタハタ資源の管理と活用に関する研究（漁獲物の活用：定置網の改良）. 平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 55-58.
- 5) 甲本亮太・天野長兵衛・吉田正勝（2016）小型定置網でのハタハタ目掛実態. 日本海ブロック資源評価担当者会議報告, p. 13-14.

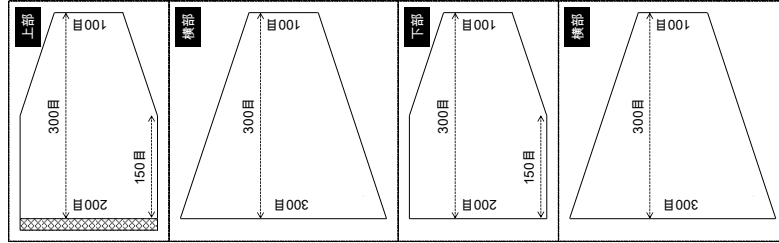
上部ブチ網：8節 10目 カッチ

▽ 網



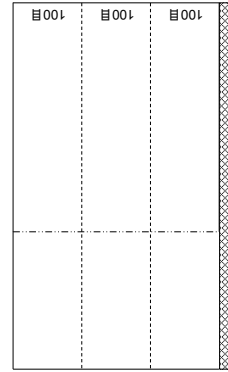
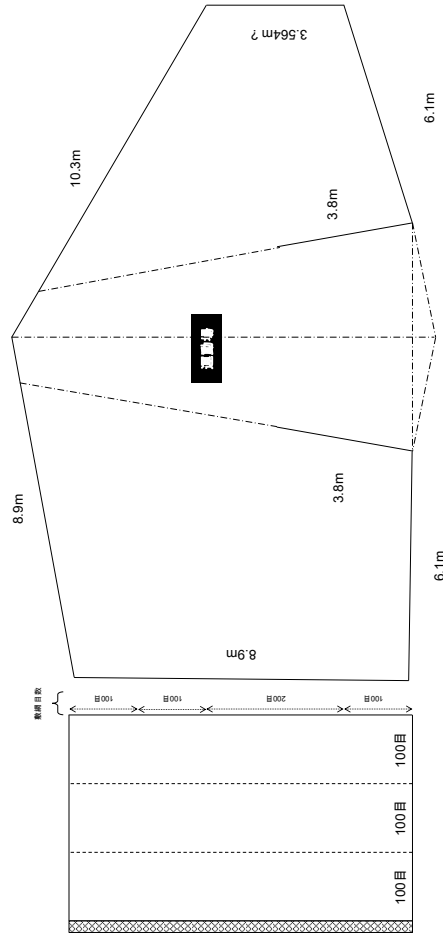
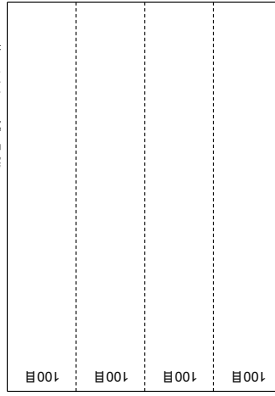
とくち

各部・刈藩としては“丁半”

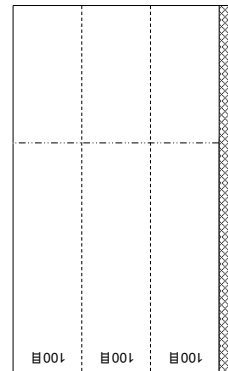


袋網

網地4枚にて太めに作る

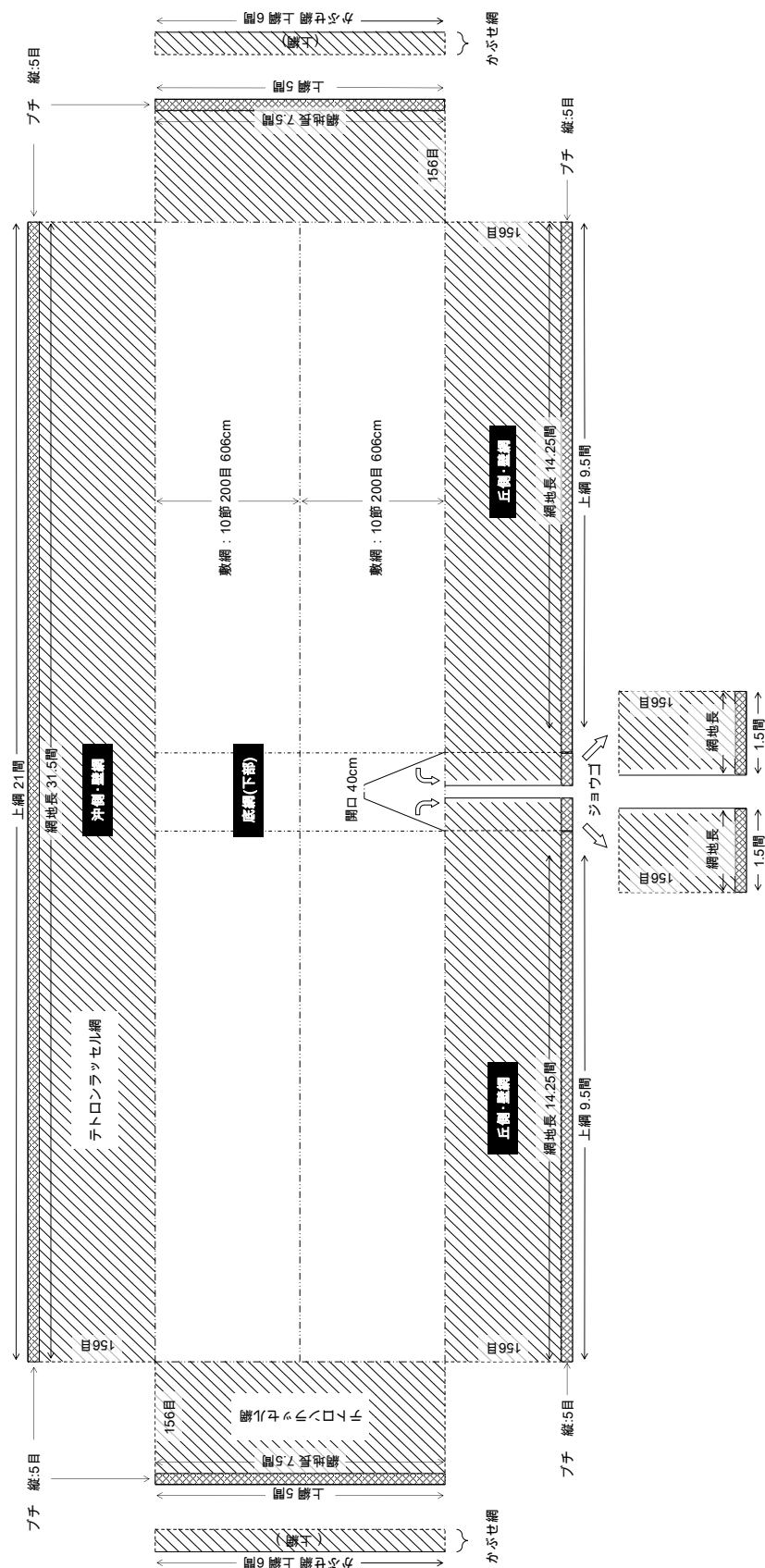


上部ブチ網：8節 10目 カッチ色

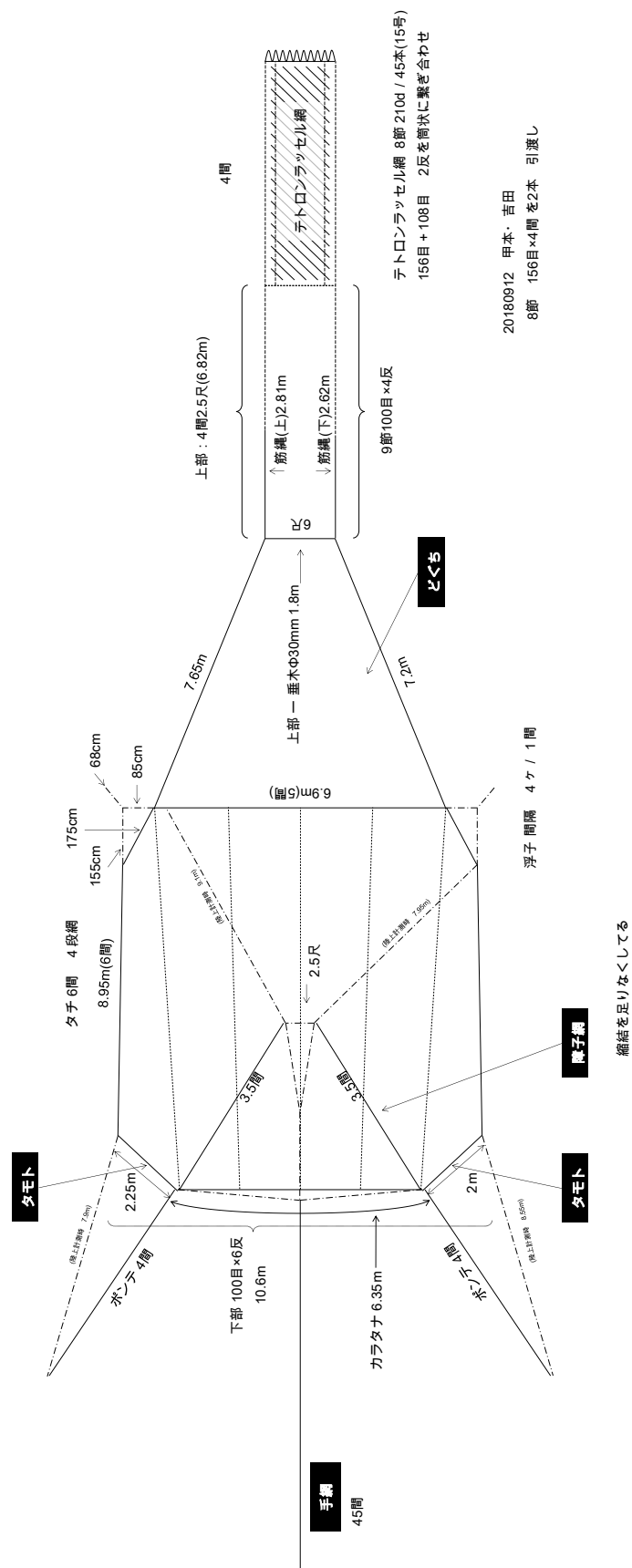


上部ブチ網：8節 10目 カッチ色

付図 1 改良網 A (男鹿市北浦漁場)



付図2 改良網B (男鹿市脇本漁場)



付図3 改良網C (男鹿市船川漁場)

ハタハタ資源の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】

日本海北部海域におけるハタハタ漁場については、特に 2013 年漁期から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⁾、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し解析する必要がある。ここでは、2018 年末の産卵期における秋田～山形沿岸における定置網・刺網漁獲量の日別推移、及び産卵直後の魚群を漁獲する底びき網漁況に基づき、漁場形成の時期や規模について検討した。

【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ます。

【結果及び考察】

2012 年以降の青森～山形 3 県の沿岸漁場におけるハタハタの日別累積漁獲量を図 1 に示した。2018 年漁期の 11 月以降の累積漁獲量が 1 トンを超えた日は、山形県では 2017 年までは 12 月 11 日～12 月 28 日の間にあり、2018 年は 12 月 21 日であった。本県では 2017 年までは 11 月 28 日～12 月 7 日の間にあり、2018 年は 12 月 9 日と 2012 年以降では最も遅かった。青森県は 2017 年までは 11 月 30 日～12 月 8 日の間にあったが、2018 年は 12 月 10 日で 2012 年以降では最も遅くなった。

2012 年以降の沿岸ハタハタ漁期 (11 月 30 日～翌年 1 月 15 日) における 3 県の累積漁獲量は、山形では 0.24～16 トン、本県では 933 トンから減少が続き 2018 年には 287 トン、青森県では 66 トンから 2015 年の 714 トンまで増大した後、2017 年には 392 トンに減少したが、2018 年は 530 トンに増大した。3 県の各沿岸漁場の緯度を各漁場の漁獲量で重み付けした平均緯度は、青森県における漁獲量の増大傾向を反映して 2013 年から 2017 年にかけて北上しており¹⁾、2018 年にはさらに北上していた。

本県沿岸において初漁日から累積漁獲量が 1 トンを超

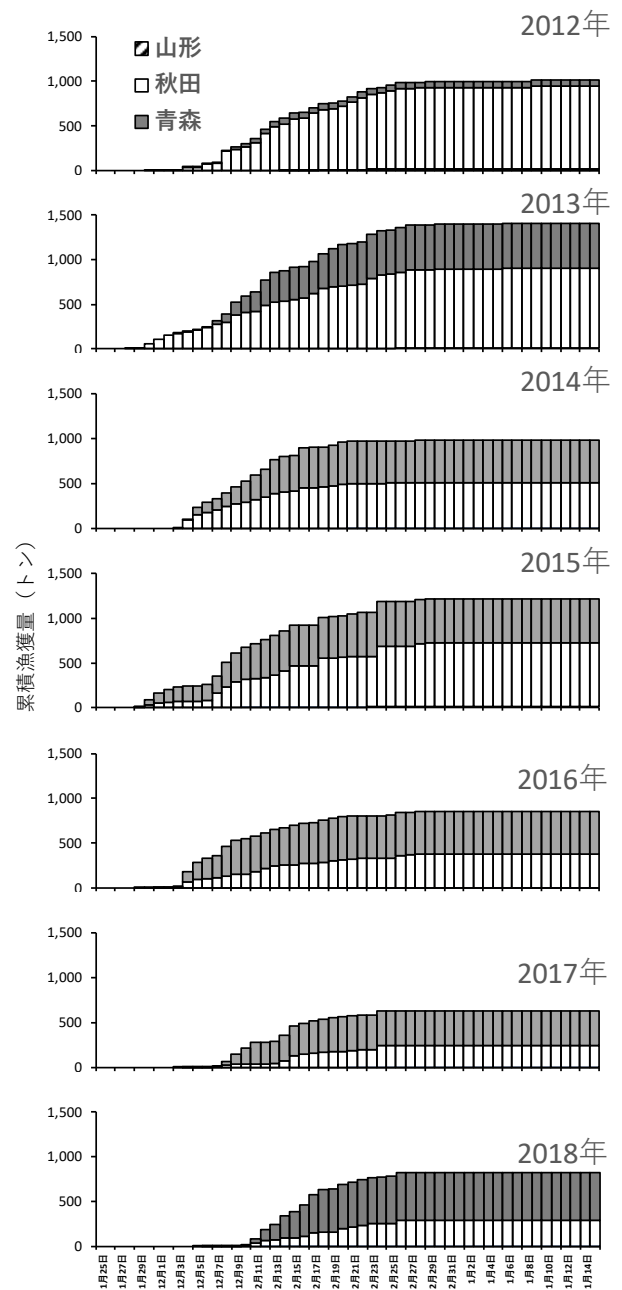


図 1 青森、秋田、山形 3 県における沿岸漁場での
ハタハタ漁獲量の日別累積値

えるまでの日数は、2015 年までは初漁日に 1 トンを超えて

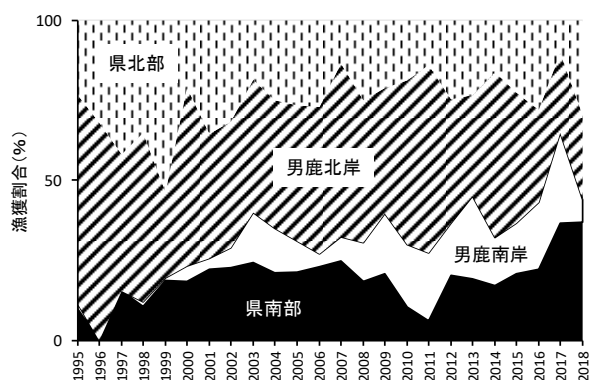


図2 秋田県沿岸における漁場別漁獲割合の推移

いたのに対し、2016年は3日後、2017年は4日後、2018年には5日後と、徐々に延びている。この傾向は3県沿岸での総漁獲量の減少(2016年以降の総漁獲量は1千トン未満)と同期しており、沿岸への来遊量(群の大きさ)の減少を反映している可能性がある。

一方で、本県沿岸における漁場別漁獲割合は(図2)、2013年以降では2017年にかけて県南部と男鹿南部の割合が高く、県北部ではやや低下傾向にあるなど、漁場の北上傾向は認め難い。2018年漁期には県北部の割合の上昇に伴い男鹿南部の割合が低下しており、今後の動向に注目する必要がある。

沿岸漁場に来遊し産卵した群は、翌年1~3月にその沖合で底びき網漁によって漁獲される。本県沖合における2019年1~3月の漁獲量は前年同期の約3倍に増加しており、県北部海域の漁獲量(図3)は1~2月も比較的多い状況にあった。この時期に北部海域に分布するハタハタの由来は明らかではないが、近年、漁獲量が高水準で維持されている青森県日本海沿岸と、秋田県北部沿岸で産卵した群の可能性が高い。このように、産卵直後の春先の漁獲動向も、日本海北部海域における近年の沿岸漁場の変化を反映している可能性が高い。

今後も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。

【参考文献】

- 1) 甲本亮太・三浦太智・高木牧子(2018)日本海北部海域におけるハタハタ漁場と漁獲量の変動. 平成29年度日本海ブロック資源評価担当者会議報告, p. 23-24.

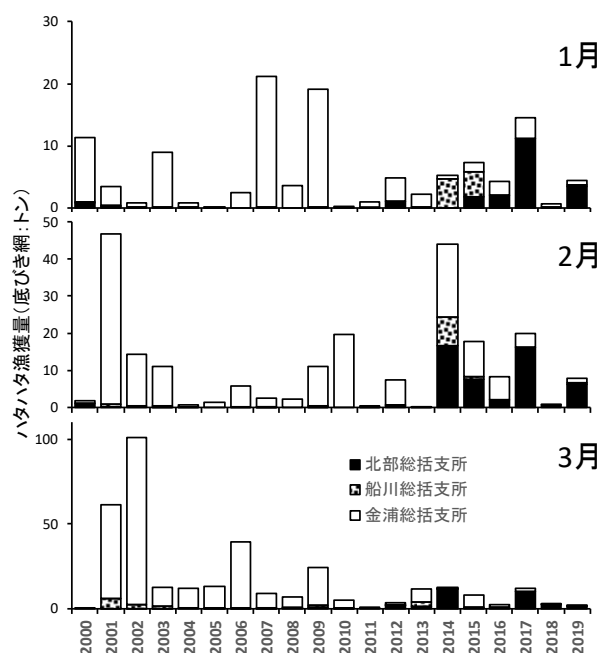


図3 秋田県沖合の底びき網での水揚げ地別ハタハタ漁獲量

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】

2017 年度の調査では、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¹⁾を参考に、千秋丸漁具の改良を行い、男鹿半島周辺漁場でもクモヒトデ類や泥について高い混獲回避機能を有する漁具を作成した。今年度はこの漁具を用いてハタハタ小型魚の混獲軽減効果を確認した。

【方 法】

調査は 2018 年 9～12 月に、漁業調査指導船千秋丸 (99 トン) の改良網を用いて行った。改良網は袖網から間口までの間を吊岩としたもので、フィッシングライン (網が付く綱) とグラウンドロープ (沈子が付く綱) の間隔を約 30 cm、グラウンドロープに沈子を付ける際の下げを約 10 cm とした。袋網の目合拡大の効果を確認する際は、袋網 (内網) の外側に目合の小さなカバーネット (外網) を取り付け、内網と外網の漁獲物とを比較した。内網目合は体長 15cm 未満のハタハタの漁獲を最も抑えつつ、より大型の個体を最も漁獲できる目合である 7 節^{2,3)}とし、外網には 10 節を使用した。それぞれの網目内径の平均は、操業直後の網地が濡れた状態でデジタルノギスを用いて測定した結果、7 節 (ポリエチレン 400D-60 本) が 43.4mm、10 節 (ポリエチレン 400D-30 本) が 28.7mm であった。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) を取り付け付けた。操業方法は 2017 年度に確立した方法⁴⁾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、間隔センサーが約 25m となったら巻上を開始した。

漁獲したハタハタは船上で内網と外網を区別し、それぞれパンチング用紙に 5mm 単位で体長を記録した。

【結果及び考察】

ハタハタ漁獲量が多かった 4 曳網 (漁獲量 42～213kg) についてみると、内網には体長 15cm 以上の個体のうち 70～90% が漁獲される一方で、体長 15cm 未満の個体の漁獲は 20～43% に留めることができた (図 1)。吊岩の無い従来網はクモヒトデ類が大量入網し易いため、袋網の目合を最大で 6 節 (網目内径 57mm) とした場合でもクモヒトデ類で袋網が目詰まりし、小型魚を袋網から逃避させる機能が著しく低かった⁴⁾。袋網の目合拡大によりハタハタ小型魚を海底で網外に逃避させる混獲回避網の開発には、クモヒトデ類等の入網を大幅に減らす吊岩等の構造の導入が非常に重要である。

【参考文献】

- 1) 貞安一廣・土山和彦・高橋晃介・山下秀幸 (2019) 平成 29 年度海洋水産資源開発事業報告書 (底びき網 (かけまわし) <日本海北部海域>), pp. 216.

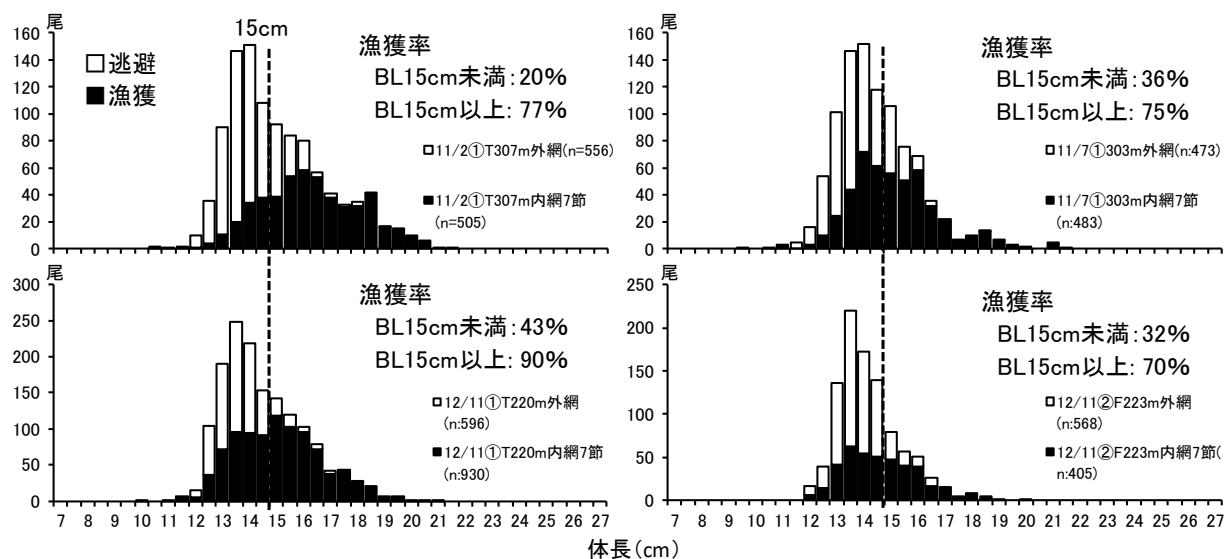
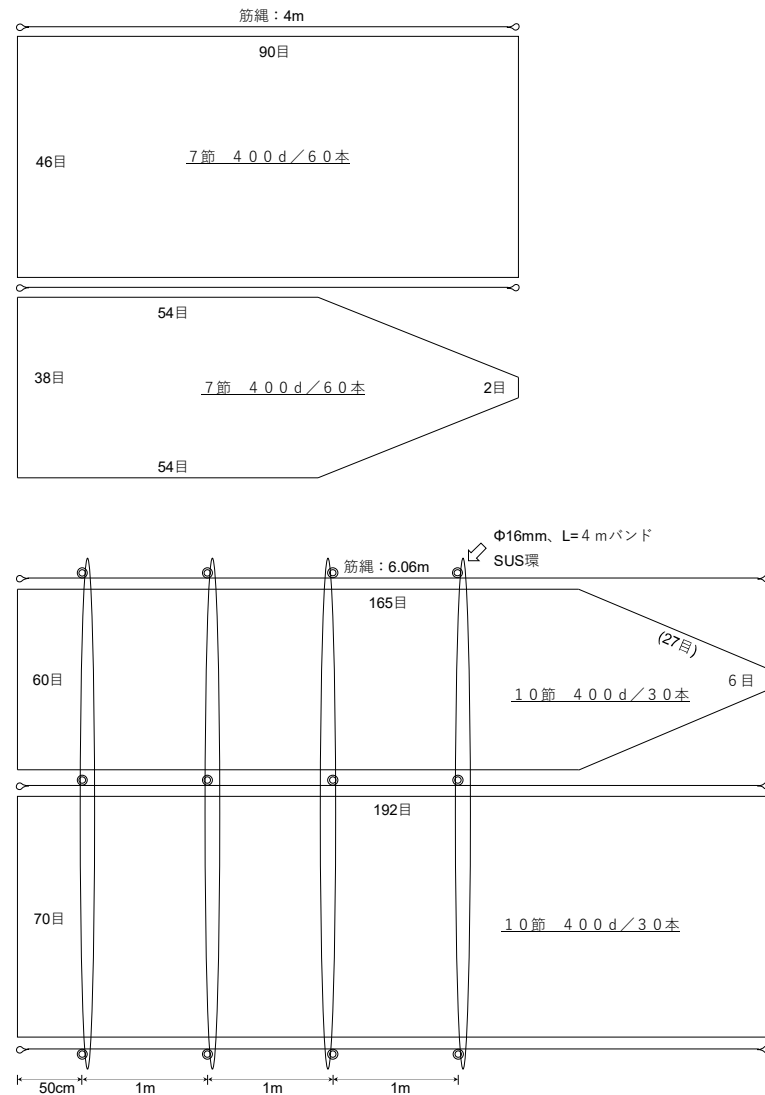
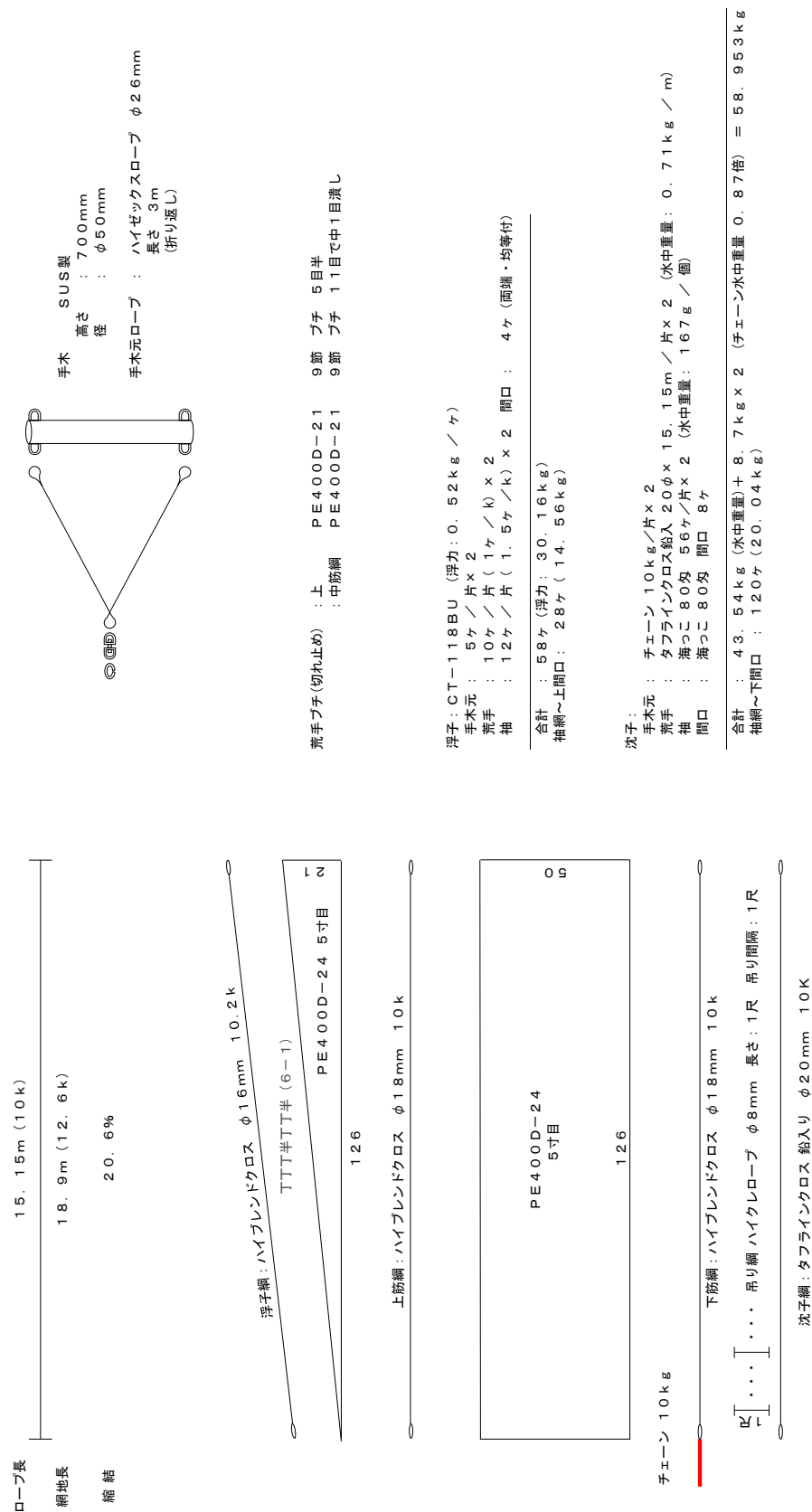


図 1 内網 (目合 7 節) と外網 (10 節) カバーネットで漁獲されたハタハタの体長組成

- 2) 宮嶋俊明・柳下直己・山崎 淳・東海 正 (2012)
ハタハタに対する駆け廻し式底曳網の網目選択性.
Nippon Suisan Gakkaishi, 78, 27-36.
- 3) 楠元彩香・藤森康澄・倉長亮二・志村 健 (2015)
鳥取県沖合底曳き網(かけまわし)のハタハタに対する
選択性マスターカーブの推定. 北大水産彙報, 65,
39-45.
- 4) 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.



付図1 調査に用いた袋網の内網(7節)と外網(10節)



付図3 改良網（荒手、手木と漁具全体の浮沈関係）

我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査)(マダラ)

児玉 公成

【目 的】

マダラは、多様な漁業種類により漁獲される魚種として、また、漁獲物の少ない冬季の主要な漁獲物として、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いで漁獲金額の多い重要な魚種である。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

2018年4月から2019年2月まで、漁業調査指導船千秋丸（99トン）の底びき網調査（かけ廻し方式、袋網目合内網6～7節外網10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37分～39度58分、東経139度33分～139度40分にかけての水深200～400mの新礁東側水域から戸賀湾西沖のタラ場周辺に設定し、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。

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及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

付表1に示したとおり、水深183～405mの範囲で合計12航海22回の底びき網調査を行い、マダラはうち全てで採捕された。

付表1には曳網毎の漁獲調査結果を、付図1には尾又長350mm未満の採集個体の尾又長組成を示した。

(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。2018年のCPUEは、当歳魚が2尾、1歳魚が161尾であった。

マダラの成熟年齢を4歳以上と想定した場合、今期発生の子卵年級は発生量が低水準で推移した2014年以降の年級群となることから、2018年級群のCPUEが極めて低い水準となったものと推定される。

表1 マダラ当歳魚及び1歳魚の年別・月別CPUE

(当歳魚)														平均値
年\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		
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		5	17	
2014			1	205	18	31			501	5	126	114		
2015						2		1	3		7		3	
2016						70	20	52	68	795	93			
2017						15	20	106	15	352	1143	17	203	
2018								2					2	

(1歳魚)														平均値
年\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		
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	2	6		53	17	
2009			78		155	41	42	250	29	26	1	5	51	
2010		2	217		351	146	114	80	22	33	17	3	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		3	64	
2014	5	14		52		24	6						19	
2015	12	54	20			39	85	14	29		19	33	37	
2016	9				11	1	19	5	6	3		188	25	
2017	53	249	6		18	13	79	17	5	1	10		54	
2018	709	551				196	90	28					161	

※ 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

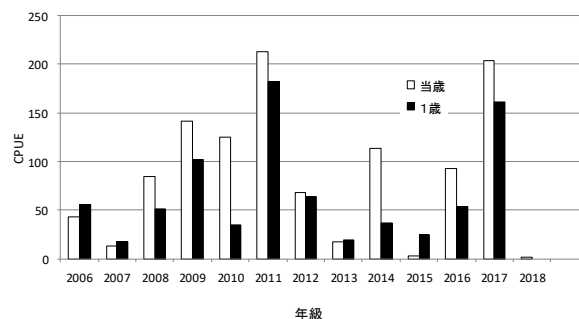


図1 年級群別マダラ当歳魚及び1歳魚のCPUE
(白いバーはその年級群発生年のCPUEを
黒いバーは発生年の翌年のCPUEを表す)

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トン前後で比較的稳定している。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。

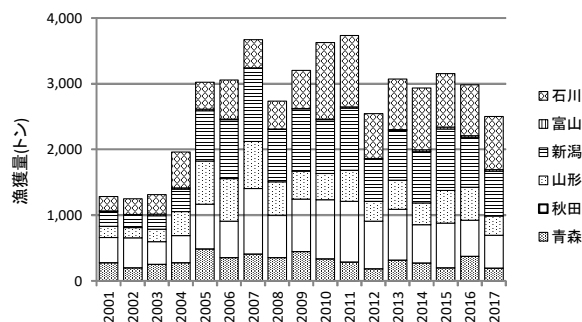


図2 県別・年別漁獲量（マダラ日本海北部海域）

(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に、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

表2 年別・漁業種類別マダラ漁獲量（3～2月）

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
2018	310	134	91	59	6	600

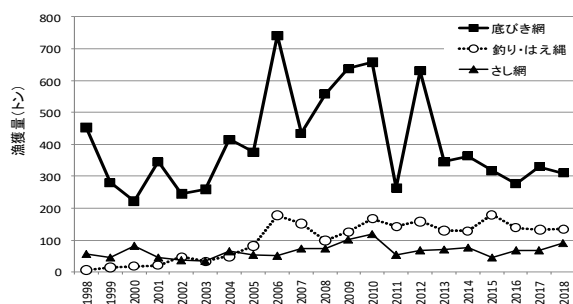


図3 主要漁業種類別年別漁獲量

未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トンの比較的稳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。2018年漁期の漁獲量は600トンで、ほぼ前年並みの値となった。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概ね全県の1/2程度を、北部総括支所と南部総括支所がそれぞれ20～30%で推移しており、3総括支所ではほぼ毎年90%以上の漁獲量を占めている。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。2019年2月についてみると260トンと前年同期の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）

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
2018	93	59	303	0	145	600

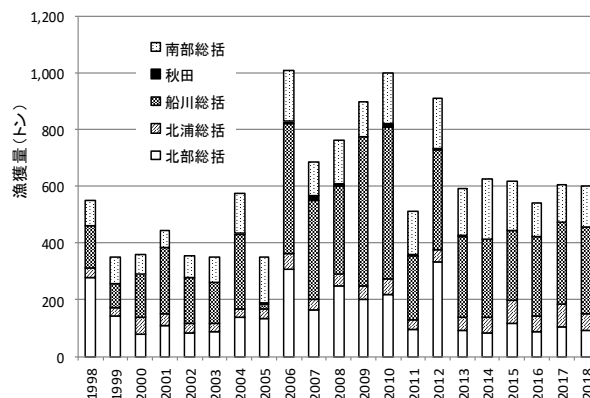


図4 県漁協支所別漁獲量の推移

表 4 支所別・月別マダラ漁獲量

支所\月	2018年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2019年 1月	2月	1～12月 合計	3～2月 合計
北部総括	21,461	34,687	34,223	8,669	1,456	6,332	92		4,961	7,895	2,535	324	9,598	16,366	122,635	92,450
北浦総括	6,762	55,220	20,595	2,712	171	25					96	258	8,410	26,624	85,838	58,890
船川総括	47,204	135,479	41,283	6,468	4,764	873			1,424	12,495	14,780	14,805	42,980	163,162	279,573	303,031
秋田		38													38	0
南部総括	19,357	34,535	29,901	9,614	3,298	6,562	136	35	3,734	20,805	17,261	11,251	16,117	26,640	156,488	145,353
合計	94,784	259,959	126,001	27,463	9,689	13,791	228	35	10,119	41,194	34,672	26,638	77,104	232,791	644,571	599,724

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※	漁獲量(t)	延隻数	CPUE※	漁獲量(t)	延隻数	CPUE※	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
2019	1	15.2	36	0.422	14.9	27	0.552	5.0	47	0.106	35.1	110	0.319
	2	8.1	70	0.116	107.4	42	2.557	16.9	71	0.238	132.4	183	0.723
	計	23.3	106	0.220	122.3	69	1.772	21.9	118	0.186	167.5	293	0.572

※ 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及び延べ操業隻数を図5に示す。

地区別では船川が122トン（前年比104%）で全体の約73%を占めており、北部が全体の約14%の23.3トン（前年比47%）、南部が全体の約13%の21.9トン（前年比67%）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1.77トン／隻・日、北部が0.22トン／隻・日、南部が0.19トン／隻・日で船川が前年を上回ったものの、北部、南部は前年を下回った。また、2009年以降の各総括支所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。

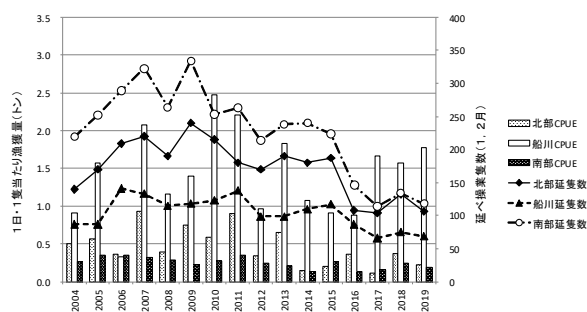
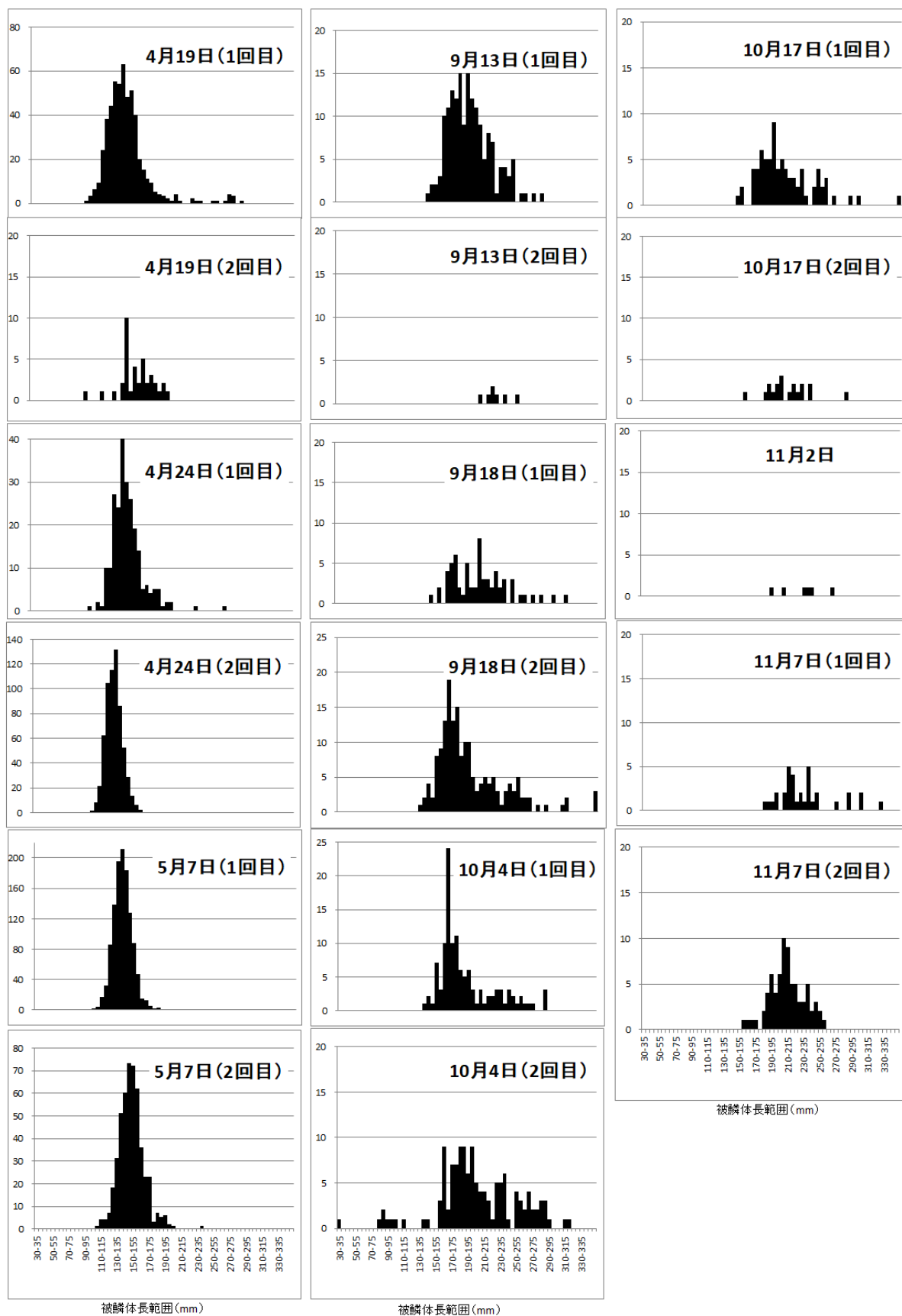


図5 主漁期における底びき網による総括支所別マダラCPUE及び操業隻数

【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.
- 4) 齋藤寿・甲本亮太・福田姫子(2018)我が国周辺水域資源調査(資源評価調査、マダラ)．平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 68-77.



付図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

付表 1 千秋丸による底びき網調査結果 (2018～2019年)

年	月	日	回次	投網開始時		ハタハタ	マダラ	スケトウダラ	アカレイ	ヒレゴロ	他のカレイ類	マダイ	ヒラメ	他の魚類	スヅキニ	ホッコウアカヒ	他の甲殻類	頭足類	合計
				緯度	経度	(m)													
2018	4	19	1	39°43.39	139°37.64	221	0.2	11.3	2.1	0.6	0.6	0.6		16.1			0.4		31.2
			2	39°42.76	139°36.82	262	3.1	15.9	5.0	4.0	0.5			0.3	0.1		0.1	0.5	29.5
2018	4	24	1	39°50.58	139°36.98	207	0.2	5.8	3.0	3.0	1.2			26.9			0.5	19.0	59.6
			2	39°44.35	139°38.39	183		4.0		0.4	0.9			44.4					49.8
2018	5	7	1	39°42.71	139°39.41	183		14.0		0.5	2.8			82.9			0.0	100.2	
			2	39°42.10	139°38.19	231	4.0	11.5	4.0	0.7	0.4			14.9			0.1	35.6	
2018	9	13	1	39°37.71	139°38.65	356	0.2	30.8	8.0	1.6	1.5			18.0	1.8	3.0	0.1	0.5	66.1
			2	39°40.56	139°40.99	183		1.0		0.1	1.5			3817.2			12.3	3832.0	
2018	9	18	1	39°55.52	139°33.41	346	1.0	36.0	3.2	1.5	4.0			104.8	2.2		0.9	5.0	158.6
			2	39°56.02	139°33.68	300	0.8	37.0	3.2	1.1	0.9			299.2	0.2		6.0	350.3	
2018	10	4	1	39°55.53	139°33.90	299	2.0	29.2	1.3	0.9	2.7			48.2	0.5		1.7	4.1	92.1
			2	39°55.52	139°35.35	220		26.5		0.5	1.2			126.6			0.1	5.6	162.9
2018	10	17	1	39°39.39	139°35.35	311	1.1	7.7	4.5	0.6	1.0			2.5	3.0	1.2	0.1	0.7	22.4
			2	39°38.39	139°36.09	405		7.7	0.5	0.3	1.5			5.2		0.3	0.2	0.9	16.5
2018	11	2	1	39°58.05	139°33.61	307	36.2	25.4	1.1	0.4	0.7			22.3	1.2		0.4	2.0	90.6
			2	39°42.28	139°35.48	303	0.7	1.7		0.5						2.0	0.0	0.2	5.2
2018	11	7	1	39°40.57	139°37.96	303	24.5	4.9	3.0	0.5	0.5			8.5	3.0	1.8	3.0	8.8	60.3
			2	39°40.48	139°40.47	200	0.1	1.0		2.0	7.7			18.7	0.3		1.0	30.7	
2018	12	11	1	39°56.75	139°35.23	220	113.5	19.5		5.1	9.5			86.2			9.0	242.8	
			2	39°42.92	139°37.83	223	172.0	5.1		0.8	1.1			78.5	0.5		10.3	268.2	
2019	1	23	1	39°40.40	139°37.71	322		16.6		1.3	0.0			4.0	3.0			24.9	
2019	2	15	1	39°43.24	139°37.27	238		88.7		3.5	0.2			78.0	0.6		2.7	173.7	
合計		22				359.5	401.2	24.7	23.3	31.1	39.2			4903.2	16.4	8.3	10.4	85.8	5903.2

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査) (ヒラメ)

福田 姫子

【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、定置網及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2018年1～12月のヒラメ漁獲量を整理した。

(2) 市場調査

2018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

当歳魚の新規加入量を把握するため、2018年7月2日、8月27日および9月3日に、秋田沖および船川沖の水深約8、10、12.5mの海域において、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。なお、昨年までは秋田市沖の水深10～25m地点を調査定点とし

ていたが、浅海域での調査を充実させるために、昨年の船川沖での予備調査結果等を踏まえて、今年度から調査定点を変更している。

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。

【結果及び考察】

1 生物情報収集調査

(1) 月別漁業種類別漁獲量調査

2018年の月別・漁業種類別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は159トンで、月別では5月が36トンで最も多く、年間漁獲量の22.5%を占めた。漁業種類別ではさし網が78トン、定置網が49トン、底びき網が30トンであり、これら3漁業種類で全体の約98%を占めた。

(2) 市場調査

2018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23%であり、次いで350～400mmの22%、400～450mmの17%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。2018年は6,722尾を調査し、そのうち黒化魚は165尾出現し、尾数割合では2.5%であった。

(3) 精密測定調査

2018年度の精密測定調査結果を表3に示した。27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

2018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。2018年度の寄生率は16.1%で、9月以前は0～3%台と低いものの、10月以降は上昇し、3月の35.1%が最も高かった。近年は11月に最も高い寄生率を示し、その後は横ばい～低下で推移したが、2018年度は10月から3月にかけて徐々に寄生率が高まった。なお、寄生されている個体では鰓葉が退色し貧血症状を呈する個体がまれに見られたが、明らかに痩せている個体はほとんどなく、外見上は健常個体と変わらなかった。

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、7月2日の秋田沖水深8m、10m地点、8月27日の秋田沖水深12.5m地点、9月3日の秋田沖水深8m、12.5m地点の調査は曳網時間を短縮した。

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、7月2日が0.39尾/100m²、8月27日が0.60尾/100m²、9月3日が0.27尾/100m²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。2018年の分布密度は0.42尾/100m²で、直近10年では昨年の0.28尾/100m²に次いで低かった。また、青森県、山形県および新潟県の調査でも2018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ものの、これまでの資源解析では稚魚密度の高さが翌年の1歳魚加入尾数に反映されていないという報告もあることから^{1) 2)}、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2018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。2018年の県内における人工種苗の放流数は240,800尾で、種苗生産時における標識率は55～62%であった。これらは調査で入網する可能性があったが、2018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。

【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(2019)日本海北区広域連携ヒラメ調査報告書(平成30年度), 29pp.
- 2) 水産庁, 水産教育・研究機構(2019)平成30(2018)年度ヒラメ日本海北・中部系群の資源評価. 平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価, p. 1831-1862.

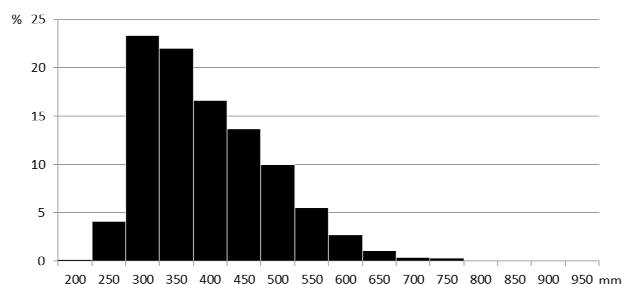


図1 市場調査における全長範囲別出現割合(2018年)

表1 ヒラメ漁獲量(2018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(%)
底びき網	1,619	3,577	5,196	2,924	561	1,259	0	0	8,625	5,359	154	426	29,701	18.7
定置網	1,735	691	1,567	5,676	15,566	10,777	3,706	1,603	574	1,510	3,199	2,070	48,673	30.6
さし網	631	4,997	7,647	19,311	19,206	18,899	971	490	2,114	1,755	1,576	294	77,891	49.0
その他	57	17	25	116	409	687	555	265	113	109	277	6	2,635	1.7
合計	4,042	9,282	14,434	28,027	35,741	31,621	5,232	2,358	11,426	8,732	5,207	2,797	158,899	100.0
割合(%)	2.5	5.8	9.1	17.6	22.5	19.9	3.3	1.5	7.2	5.5	3.3	1.8	100.0	

表2 市場調査におけるヒラメ黒化魚の出現状況(2007～2018年)

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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	6,722
黒化魚出現数(尾)	53	76	36	85	93	222	189	100	117	104	114	165
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	2.5

※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（2018年度）

No.	入手	漁具漁法	入手日	測定日	採捕・購入場所	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 寄生の有無		備考(胃内容物等)
																口腔部	咽頭部	
1	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	600	530	2,642	0.0177	2,392	102.9	0	雌	無	無	
2	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	610	520	2,823	0.0201	2,532	136.7	16.8	雌	無	無	
3	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	520	450	1,783	0.0196	1,664	63.1	0	雄	無	無	
4	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	595	525	2,618	0.0181	2,362	112.2	0	雌	無	無	
5	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	550	480	1,695	0.0153	1,600	29.5	2.1	雄	無	無	
6	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	515	440	1,474	0.0173	1,395	27.9	0	雄	無	無	
7	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	540	460	1,684	0.0173	1,585	31.4	0	雄	無	無	
8	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	350	285	413	0.0178	399	1.1	0	雄	無	無	
9	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	370	320	509	0.0155	443	3.2	32.4	雌	無	無	アジ1尾
10	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	390	340	627	0.0160	592	4.9	0	雌	無	無	
11	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	370	310	444	0.0149	424	2.4	0	雌	無	無	
12	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	400	340	609	0.0155	578	2.7	0	雌	無	無	
13	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	375	320	516	0.0157	493	1.8	1.2	雄	無	無	
14	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	390	320	522	0.0159	498	6.2	0	雄	無	無	
15	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	385	325	576	0.0168	552	4.4	0	雄	無	無	
16	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	350	300	441	0.0163	422	2.2	0	雌	無	無	
17	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	340	295	371	0.0145	355	2.1	0	雄	無	無	
18	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	340	295	419	0.0163	398	2.2	0	雌	無	無	
19	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	340	290	376	0.0154	357	0	0	雄	無	無	
20	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	330	275	330	0.0159	316	1.9	0	雄	有	無	
21	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	345	290	355	0.0146	340	1.0	0	雄	無	無	
22	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	330	280	355	0.0162	341	1.8	0	雄	無	無	
23	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	330	280	351	0.0160	338	0.8	0	雄	無	無	
24	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	340	290	328	0.0134	315	0.5	0	雄	無	無	
25	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	340	290	394	0.0162	377	1.7	0	雌	無	無	
26	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖		採取	310	270	300	0.0152	286	1.8	0	雄	無	有	
27	北浦総括	刺網	5月16日	5月16日	北浦沖	○	採取	340	290	379	0.0155	347	2.3	14.7	雄	無	無	アジ1尾、黒化パターン:f

表4 ネオヘテロボツリウムの寄生状況（2007～2018年度）

2007～2017年度寄生率(%)													2018年度寄生状況					
													市場調査		精密測定		合計	
年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		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	17.8		288	5	0	0	288	5
5月	38.3	38.1	8.9	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	1.8	4.3	10.0		101	2	27	2	128	4
6月	72.7	46.7	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.9		0	0	0	0	0	0
7月	31.0	66.7	11.8	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	4.5	1.1	1.7		139	0	0	0	139	0
8月	27.9	17.6	20.0	0.0	7.7		0.0	28.6		1.8	2.1		0	0	0	0	0	0
9月	21.7	20.0	10.0	20.0			0.0	10.1	17.7	10.4	0.0		9	0	0	0	9	0
10月	21.7	24.1	22.7	9.1	8.3	0.0		29.6	40.7	32.3	26.8		57	11	0	0	57	11
11月	15.9		15.4			1.1		51.4	50.4	43.0	39.4		403	79	0	0	403	79
12月	16.7	11.8	10.5	0.0			7.4	20.1	44.2	36.2	31.4		134	29	0	0	134	29
1月	8.5	0.0	16.7	12.5	0.0	0.0	11.9	16.7	12.5	19.8	13.3		25	7	0	0	25	7
2月	15.6	33.3	3.1	6.3	0.0	0.0	5.9	17.1	12.8	36.9	12.8		172	51	0	0	172	51
3月	10.5	5.0	5.9			0.0	1.7	7.6	9.6	28.2	12.8		168	59	0	0	168	59
合計	24.1	22.9	10.8	6.4	6.0	0.2	4.3	16.1	16.6	20.3	17.9		1,496	243	27	2	1,523	245

※空欄は調査を実施しなかったことを示す

表5 ヒラメ当歳魚分布密度調査結果

2018年7月2日							
調査地点の水深		12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m
調査場所		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖
底層水温(°C)		20.1	20.4	20.7	20.4	20.5	20.7
底層塩分		33.2	32.8	32.6	32.9	32.9	32.6
網入れ開始	時刻	11:00	11:55	12:27	13:55	14:34	15:04
	緯度	39° 43.0500'	39° 43.1190'	39° 42.4404'	39° 51.7752'	39° 52.0241'	39° 52.4444'
	経度	140° 02.4260'	140° 02.8040'	140° 03.0795'	139° 56.1589'	139° 56.5501'	139° 56.6280'
	水深(m)	12.7	10.2	8.3	12.7	10.6	8.3
	透明度(m)	5		6	3	3	3
網入れ終了	時刻	11:02	11:56	12:27	13:57:00	14:36:00	15:05
	緯度	39° 42.9480'	39° 43.0736'	39° 42.4562'	39° 51.8184'	39° 52.0314'	39° 52.4571'
	経度	140° 02.4282'	140° 02.8082'	140° 03.0814'	139° 56.0945'	139° 56.5037'	139° 56.5968'
	水深(m)	12.6	10.2	8.3	12.6	10.6	8.4
	透明度(m)						
曳網開始		時刻 11:02	時刻 11:56	時刻 12:27	時刻 13:57	時刻 14:36	時刻 15:06
曳網終了		時刻 11:17	時刻 12:02	時刻 12:35	時刻 14:12	時刻 14:52	時刻 15:21
	緯度	39° 42.6584'	39° 42.9680'	39° 42.6381'	39° 52.0084'	39° 52.1386'	39° 52.5724'
	経度	140° 02.4589'	140° 02.8143'	140° 03.0857'	139° 55.8056'	139° 56.1712'	139° 56.2486'
	水深(m)	12.5	10.2	8.3	12.3	10.7	8.3
	曳網時間	分 15	分 5	分 7	分 15	分 15	分 15
	平均船速	ノット 1.06	ノット 1.1	ノット 1.2	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.1
曳網面積		m ² 982	m ² 327	m ² 537	m ² 1,019	m ² 1,025	m ² 1,031
ヒラメ当歳魚		出現尾数 1	出現尾数 1	出現尾数 3	出現尾数 0	出現尾数 0	出現尾数 6
ヒラメ当歳魚密度		尾/100m ² 0.10	尾/100m ² 0.31	尾/100m ² 0.56	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.58

※秋田沖水深8m、10m地点は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

2018年8月27日							
調査地点の水深		12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m
調査場所		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖
底層水温(°C)		25.8	25.9	26	25.8	25.8	25.8
底層塩分		32.9	32.9	32.9	33.2	33	33.1
網入れ開始	時刻	10:09	10:39	11:32	13:00	13:31	14:02
	緯度	39° 43.1294'	39° 43.2376'	39° 42.5331'	39° 51.7846'	39° 52.0764'	39° 52.4555'
	経度	140° 02.4243'	140° 02.8822'	140° 03.1134'	139° 56.1400'	139° 56.5097'	139° 56.7240'
	水深(m)	12.7	9.8	8.2	12.7	10.4	8.3
	透明度(m)	3	3	2	5	5	3
網入れ終了	時刻	10:10	10:40	11:34	13:01	13:32	14:03
	緯度	39° 43.0494'	39° 43.1958'	39° 42.5919'	39° 51.8144'	39° 52.0979'	39° 52.4697'
	経度	140° 02.4261'	140° 02.8837'	140° 03.1195'	139° 56.0919'	139° 56.4544'	139° 56.6809'
	水深(m)	12.6	9.7	8.1	12.6	10.5	8.1
	透明度(m)						
曳網開始		時刻 10:12	時刻 10:41	時刻 11:35	時刻 13:02	時刻 13:33	時刻 14:03
曳網終了		時刻 10:18	時刻 10:56	時刻 11:50	時刻 13:17	時刻 13:48	時刻 14:18
	緯度	39° 42.9000'	39° 42.8962'	39° 42.9089'	39° 51.9964'	39° 52.2404'	39° 52.5802'
	経度	140° 02.4426'	140° 02.8830'	140° 03.1348'	139° 55.8026'	139° 56.1041'	139° 56.3440'
	水深(m)	12.6	9.9	7.8	12.5	10.4	8.3
	曳網時間	分 6	分 15	分 15	分 15	分 15	分 15
	平均船速	ノット 1.0	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.1	ノット 1.1
曳網面積		m ² 377	m ² 1,025	m ² 1,056	m ² 1,019	m ² 1,056	m ² 1,019
ヒラメ当歳魚		出現尾数 4	出現尾数 0	出現尾数 5	出現尾数 2	出現尾数 3	出現尾数 10
ヒラメ当歳魚密度		尾/100m ² 1.06	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.47	尾/100m ² 0.20	尾/100m ² 0.28	尾/100m ² 0.98

※秋田沖水深12.5m地点は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

2018年9月3日							
調査地点の水深		12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m
調査場所		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖
底層水温(°C)		25.6	25	25.4	25.4	25.4	25.3
底層塩分		30.5	30.1	31	31.4	31.3	31.2
網入れ開始	時刻	13:18	12:46	12:15	10:48	10:03	15:41
	緯度	39° 43.2442'	39° 43.2901'	39° 42.4830'	39° 51.8079'	39° 52.1243'	39° 52.6592'
	経度	140° 02.4178'	140° 02.8155'	140° 03.1347'	139° 56.1912'	139° 56.4563'	139° 55.9027'
	水深(m)	12.6	10.2	7.8	12.4	10.3	8.5
	透明度(m)	6	4	4	6	6	6
網入れ終了	時刻	13:19	12:47	12:17	10:49	10:06	15:42
	緯度	39° 43.1902'	39° 43.2509'	39° 42.5340'	39° 51.8079'	39° 52.1725'	39° 52.6393'
	経度	140° 02.4178'	140° 02.8179'	140° 03.1304'	139° 56.1350'	139° 56.3336'	139° 55.9632'
	水深(m)	12.6	10.1	7.9	12.4	10.2	8.5
	透明度(m)						
曳網開始		時刻 13:19	時刻 12:47	時刻 12:18	時刻 10:49	時刻 10:07	時刻 15:43
曳網終了		時刻 13:33	時刻 13:02	時刻 12:26	時刻 11:04	時刻 10:22	時刻 15:58
	緯度	39° 42.9675'	39° 42.9852'	39° 42.6760'	39° 52.0580'	39° 52.3470'	39° 52.5347'
	経度	140° 02.4239'	140° 02.8147'	140° 03.1203'	139° 55.7619'	139° 56.9401'	139° 56.3358'
	水深(m)	12.7	10.2	8.1	12.1	10	8.5
	曳網時間	分 13	分 15	分 8	分 15	分 15	分 15
	平均船速	ノット 1.0	ノット 1.1	ノット 1.0	ノット 1.4	ノット 1.3	ノット 1.2
曳網面積		m ² 827	m ² 1,000	m ² 494	m ² 1,259	m ² 1,216	m ² 1,074
ヒラメ当歳魚		出現尾数 4	出現尾数 2	出現尾数 1	出現尾数 0	出現尾数 2	出現尾数 3
ヒラメ当歳魚密度		尾/100m ² 0.48	尾/100m ² 0.20	尾/100m ² 0.20	尾/100m ² 0.00	尾/100m ² 0.16	尾/100m ² 0.28

※秋田沖水深8m、12.5m地点は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

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	2018
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	0.42

※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（2018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)	放流地先	事業名	備考
7月16日		60.0		60.0		2,500 船川港沖	放流効果実証事業	全長60mm個体を選別
7月31日	85.0	～	115.0	92.0	6.6	2,500 釜谷浜(浜口)	放流効果実証事業	
						5,300 沢目浜	放流効果実証事業	
						9,200 浅内漁港	放流効果実証事業	
						7,000 畠漁港	放流効果実証事業	
						11,200 北浦漁港	放流効果実証事業	
						45,100 岩館漁港	放流効果実証事業	
	80.0	～	105.0	91.0	6.1	28,000 八森漁港	放流効果実証事業	
						8,400 岩館漁港	放流効果実証事業	
						9,700 若美漁港	放流効果実証事業	
						9,700 五里合漁港	放流効果実証事業	
						20,000 岩館漁港	一般事業(北部総括)	
8月1日	75.0	～	120.0	92.0	6.7	3,700 金浦漁港	放流効果実証事業	
						3,500 象潟漁港	放流効果実証事業	
						32,000 道川漁港	資源造成支援事業	
9月11日		100mm以上				3,000 台島漁港	放流効果実証事業	
						2,000 金浦漁港	放流効果実証事業(放流式)	
9月12日		120mm以上				8,200 道川漁港	資源造成支援事業	標識付け
9月25日		80mm以上				9,500 椿漁港	放流効果実証事業	
						10,500 女川漁港	放流効果実証事業	
						9,800 戸賀漁港	放流効果実証事業	
合計					240,800			

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（2018年）

年	2018	
生産回次	1	2
採卵日	4/26	4/28
調査日令(日)	99～107	101
調査尾数(尾)	100	100
黒化率(%)	55.0	62.0

資料: (公財)秋田県栽培漁業協会

付表1 ヒラメ市場調査結果（月別、サイズ別、漁法別）（2018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	
			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			11	8	9	4	4		1								37
		黒化魚					1												1
	定置網	天然魚		15	99	37	42	20	29	22	6	2		3	1				276
		黒化魚			1		1				1	1							4
	さし網	天然魚				29	3	2											34
		黒化魚				2													2
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		15	110	74	54	26	33	22	7	2		3	1				347
		黒化魚			1	2	2				1	1							7
2	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		13	7	10	24	23	22	14	7	1	1						122
		黒化魚			1	1	1	3											6
	さし網	天然魚		4	41	45	110	103	61	31	16	2	1	1			2		417
		黒化魚					2	3	1	1	1	1							9
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		17	48	55	134	126	83	45	23	3	2	1			2		539
		黒化魚			1	1	3	6	1	1	1	1							15
3	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		1	12	8	4	10	2		3	1							41
		黒化魚																	0
	さし網	天然魚		28	109	52	62	65	34	35	11	4	1		1				402
		黒化魚		2	3		4		2	1									12
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		29	121	60	66	75	36	35	14	5	1		1				443
		黒化魚		2	3		4		2	1									12
4	底びき網	天然魚		8	10				1										19
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		16	104	113	109	139	98	47	15	11	5	1					658
		黒化魚			2	1	6	2	3	1	1								16
	さし網	天然魚		6	91	108	132	157	97	59	32	8	3	3	2	1			699
		黒化魚				1	5	4		1	3			1					15
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		30	205	221	241	296	196	106	47	19	8	4	2	1			1,376
		黒化魚			2	2	11	6	3	2	4			1					31
5	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		20	108	86	34	25	52	28	13	7	2	4				1	380
		黒化魚				2	3	2	2	1				1	1		1		13
	さし網	天然魚			56	98	107	94	142	84	41	24	8	5	1	1			661
		黒化魚			4	2	2	4	3	3	3		1						22
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		20	164	184	141	119	194	112	54	31	10	9	1	1		1	1,041
		黒化魚			4	4	5	6	5	4	3		1	1	1		1		35
6	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚			47	45	22	15	15	5	4	1			1				155
		黒化魚					1	1											2
	さし網	天然魚			37	16	32	19	23	5	9	2		1					144
		黒化魚				1		1	2	1									5
	その他	天然魚					3	2											5
		黒化魚																	0
	合計	天然魚			84	61	57	36	38	10	13	3		1	1				304
		黒化魚				1	1	2	2	1									7
7	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		17	99	33	21	7	8	3	2								190
		黒化魚				3	2			2									7
	さし網	天然魚			38	77	16	19	11	3		1							165
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		17	137	110	37	26	19	6	2	1							355
		黒化魚				3	2			2									7

8	底びき網	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	定置網	天然魚	115	365	278	55	21	7	1						842				
		黒化魚		5	9	5	1							20					
	さし網	天然魚		2	16	3									21				
		黒化魚															0		
	その他	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	合計	天然魚	115	367	294	58	21	7	1						863				
		黒化魚		5	9	5	1							20					
9	底びき網	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	定置網	天然魚	10	15	59	40	33	18	9	3	1			1	189				
		黒化魚	1				1			1			3						
	さし網	天然魚		2	24	4	7	2	1						40				
		黒化魚	1											1					
	その他	天然魚	2					2					4						
		黒化魚															0		
	合計	天然魚	10	15	61	64	39	25	11	5	1	1	1	233					
		黒化魚	1				1			1	1			4					
10	底びき網	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	定置網	天然魚	17	72	91	55	21	4	3	1	1			265					
		黒化魚	1				1									2			
	さし網	天然魚		10	40	25	9	2	2							88			
		黒化魚	1				1									2			
	その他	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	合計	天然魚	17	82	131	80	30	6	5	1	1			353					
		黒化魚	2				1			1							4		
11	底びき網	天然魚		9	40	28	25	7	1						110				
		黒化魚	1				3	3	2	1			10						
	定置網	天然魚		129	125	91	47	9	4	1	1					407			
		黒化魚		1	1	5	1	1	1				10						
	さし網	天然魚			2	11	11	7	2							33			
		黒化魚															0		
	その他	天然魚		1	4	13	3	1					22						
		黒化魚															0		
	合計	天然魚		139	171	143	86	23	7	2	1					572			
		黒化魚		1	2	8	4	3	1	1			20						
12	底びき網	天然魚															0		
		黒化魚															0		
	定置網	天然魚		33	27	28	26	8	4	4	1			131					
		黒化魚	1				1	1									3		
	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		33	27	28	26	8	4	4	1			131					
		黒化魚	1				1	1									3		
合計	底びき網	天然魚	8	30	48	37	29	12	2						166				
		黒化魚			1	4	3	2	1			11							
	定置網	天然魚	10	229	1,134	893	518	372	263	133	57	26	9	9	2	1	3,656		
		黒化魚		10	20	25	11	8	4	3	2		1	1		1	86		
	さし網	天然魚	38	386	507	505	486	379	221	110	41	13	10	4	2	2	2,704		
		黒化魚	2	7	7	13	13	9	7	7	1	1	1					68	
	その他	天然魚		1	4	18	5	3					31						
		黒化魚															0		
	合計	天然魚	10	275	1,551	1,452	1,078	892	654	357	169	67	22	19	6	2	2	1	6,557
		%	0.2	4.2	23.7	22.1	16.4	13.6	10.0	5.4	2.6	1.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	100
黒化魚			2	17	28	42	27	19	12	10	3	1	2	1		1		165	
%			1.2	10.3	17.0	25.5	16.4	11.5	7.3	6.1	1.8	0.6	1.2	0.6		0.6		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)(2018)

漁業種類	項目	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)	38			19							120		177
	調査重量 (kg)	27.0			7.0							100.8		134.8
	調査魚平均体重 (kg)	0.7			0.4							0.8		0.8
	統計漁獲量 (kg)	1,619	3,577	5,196	2,924	561	1,259			8,625	5,359	154	1,619	30,893
	調査率 (%)	1.7			0.2							65.3		0.4
	黒化魚尾数 (尾)	1										10		11
	黒化魚重量 (kg)	0.7										12.2		12.9
	黒化魚平均体重 (kg)	0.7										1.2		1.2
	推定総漁獲尾数 (尾)	2,278			7,938							184		40,565
	推定黒化魚漁獲尾数 (尾)	60										15		2,521
	推定黒化魚漁獲重量 (kg)	42.2										18.6		2,951.4
	黒化魚尾数混入率 (%)	2.6										8.3		6.2
	黒化魚重量混入率 (%)	2.6										12.1		9.6
定置網	調査尾数 (天然魚+黒化魚) (尾)	280	128	41	674	393	157	197	862	192	267	417	134	3,742
	調査重量 (kg)	271.8	151.2	36.3	788.7	445.1	122.8	106.7	387.1	129.9	172.5	294.0	115.0	3,021.1
	調査魚平均体重 (kg)	1.0	1.2	0.9	1.2	1.1	0.8	0.5	0.4	0.7	0.6	0.7	0.9	0.8
	統計漁獲量 (kg)	1,735	691	1,567	5,676	15,566	10,777	3,706	1,603	574	1,510	3,199	1	46,603
	調査率 (%)	15.7	21.9	2.3	13.9	2.9	1.1	2.9	24.1	22.6	11.4	9.2	16,346.3	6.5
	黒化魚尾数 (尾)	4	6		16	13	2	7	20	3	2	10	3	86
	黒化魚重量 (kg)	8.4	4.0		19.0	25.9	1.7	7.9	11.6	4.9	1.5	12.4	2.9	100.3
	黒化魚平均体重 (kg)	2.1	0.7		1.2	2.0	0.9	1.1	0.6	1.6	0.7	1.2	1.0	1.2
	推定総漁獲尾数 (尾)	1,787	585	1,770	4,850	13,744	13,778	6,842	3,570	849	2,337	4,537	1	57,723
	推定黒化魚漁獲尾数 (尾)	26	27		115	455	176	243	83	13	18	109	0	1,327
	推定黒化魚漁獲重量 (kg)	53.8	18.1		136.4	905.3	153.1	275.2	48.2	21.7	13.1	135.4	0.0	1,546.9
	黒化魚尾数混入率 (%)	1.4	4.7		2.4	3.3	1.3	3.6	2.3	1.6	0.7	2.4	2.2	2.3
	黒化魚重量混入率 (%)	3.1	2.6		2.4	5.8	1.4	7.4	3.0	3.8	0.9	4.2	2.5	3.3
さし網	調査尾数 (天然魚+黒化魚) (尾)	36	426	414	714	683	149	165	21	41	90	33		2,772
	調査重量 (kg)	20.7	496.9	386.3	905.2	1,049.3	167.4	100.1	11.5	27.8	69.4	33.4		3,268.1
	調査魚平均体重 (kg)	0.6	1.2	0.9	1.3	1.5	1.1	0.6	0.5	0.7	0.8	1.0		1.2
	統計漁獲量 (kg)	631	4,997	7,647	19,311	19,206	18,899	971	490	2,114	1,755	1,576	2	77,599
	調査率 (%)	3.3	9.9	5.1	4.7	5.5	0.9	10.3	2.3	1.3	4.0	2.1		4.2
	黒化魚尾数 (尾)	2	9	12	15	22	5			1	2			68
	黒化魚重量 (kg)	0.9	14.9	10.6	25.2	30.1	7.2			1.4	2.6			93.0
	黒化魚平均体重 (kg)	0.5	1.7	0.9	1.7	1.4	1.4			1.4	1.3			1.4
	推定総漁獲尾数 (尾)	1,098	4,284	8,194	15,232	12,501	16,822	1,601	894	3,118	2,276	1,558		65,820
	推定黒化魚漁獲尾数 (尾)	61	91	238	320	403	564			76	51			1,615
	推定黒化魚漁獲重量 (kg)	28.9	149.7	209.4	537.6	550.8	815.6			105.0	66.8			2,207.3
	黒化魚尾数混入率 (%)	5.6	2.1	2.9	2.1	3.2	3.4			2.4	2.2			2.5
	黒化魚重量混入率 (%)	4.6	3.0	2.7	2.8	2.9	4.3			5.0	3.8			2.8
その他	調査尾数 (天然魚+黒化魚) (尾)						5			4		22		31
	調査魚平均体重 (kg)						4			5		15		24
	調査重量 (kg)						1			1		1		1
	統計漁獲量 (kg)	57	17	25	116	409	687	555	265	113	109	277	6	2,635
	調査率 (%)						1			4		5		1
	黒化魚尾数 (尾)													
	黒化魚重量 (kg)													
	黒化魚平均体重 (kg)													
	推定総漁獲尾数 (尾)						858			98		407		
	推定黒化魚漁獲尾数 (尾)													
	推定黒化魚漁獲重量 (kg)													
	黒化魚尾数混入率 (%)													
	黒化魚重量混入率 (%)													
合計	調査尾数 (天然魚+黒化魚) (尾)	354	554	455	1,407	1,076	311	362	883	237	357	592	134	6,722
	調査重量 (kg)	319.5	648.1	422.6	1,700.9	1,494.4	294.2	206.8	398.6	162.3	241.9	443.2	115.0	6,447.6
	調査魚平均体重 (kg)	0.9	1.2	0.9	1.2	1.4	0.9	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0
	統計漁獲量 (kg)	4,042	9,282	14,434	28,027	35,741	31,621	5,232	2,358	11,426	8,732	5,207	1,627	157,730
	調査率 (%)	7.9	7.0	2.9	6.1	4.2	0.9	4.0	16.9	1.4	2.8	8.5	7.1	4.1
	黒化魚尾数 (尾)	7	15	12	31	35	7	7	20	4	4	20	3	165
	黒化魚重量 (kg)	10.1	18.8	10.6	44.2	56.0	9.0	7.9	11.6	6.3	4.1	24.6	2.9	206.1
	黒化魚平均体重 (kg)	1.4	1.3	0.9	1.4	1.6	1.3	1.1	0.6	1.6	1.0	1.2	1.0	1.2
	推定総漁獲尾数 (尾)	4,478	7,934	15,539	23,184	25,734	33,427	9,158	5,223	16,684	12,887	6,955	1,896	164,443
	推定黒化魚漁獲尾数 (尾)	89	215	410	511	837	752	177	118	282	144	235	42	4,036
	推定黒化魚漁獲重量 (kg)	127.5	269.9	361.4	727.5	1,338.9	963.9	200.5	68.8	442.9	149.2	289.3	41.2	5,042.3
	黒化魚尾数混入率 (%)	2.0	2.7	2.6	2.2	3.3	2.3	1.9	2.3	1.7	1.1	3.4	2.2	2.5
	黒化魚重量混入率 (%)	3.2	2.9	2.5	2.6	3.7	3.0	3.8	2.9	3.9	1.7	5.6	2.5	3.2

※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)2018年7月2日

調査地点の水深	12.5m			10m			8m			12.5m			10m			8m		
調査場所	秋田沖			秋田沖			秋田沖			船川沖			船川沖			船川沖		
魚種	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+	1	34	34	1	42	42	3	31	35							7	33	56
テンジクダイ				1	15	15	1	49	49									
トビヌメリ										1	102	102						
マゴチ													1	270	270			
ヒメハゼ							1	59	59									
ギンボ																1	150	150
ササウシノシタ	3	48	83	5	55	73				5	46	80	7	47	75	3	90	95
クロウシノシタ				1	230	230	2	127	135									
ゲンコ				1	120	120												
マガレイ										1	65	65	2	58	65	2	50	55
ホウボウ																1	36	36
カナガシラ属	3	27	33										3	30	33			
タツノオトシゴ	1						1											

(2)2018年8月27日

調査地点の水深	12.5m			10m			8m			12.5m			10m			8m		
調査場所	秋田沖			秋田沖			秋田沖			船川沖			船川沖			船川沖		
魚種	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+	4	61	86				5	62	77	2	88	114	3	87	107	10	68	130
ネズミゴチ	27	34	156	7	34	60	30	39	65	2	55	68	1	78	78	5	58	84
ヌメリゴチ										1	47	47						
イネゴチ				1	70	70										10	73	94
メゴチ													1	65	65			
マハゼ							1	65	65									
ヒメハゼ	2	33	36	1	32	32												
サビハゼ																2	50	59
ササウシノシタ	3	24	103	4	32	82	6	22	74	1	85	85	2	72	88	3	72	85
クロウシノシタ							13	35	64							3	185	265
シマウシノシタ							1	45	45									
シロギス	1	19	19													2	113	115
シログチ	2	38	40				5	23	37									
キビレミシマ	1	28	28															
アミメハギ										1	20	20	1	20	20	23	18	24
カワハギ																1	85	85
ウマヅラハギ																1	42	42
マダイ																5	37	63
ヒシガニ																		
イイダコ	2															2		
バイ類	8			19			32			1						2		
ガザミ	10			11			20									3		
シヤコ							1											

(3)2018年9月3日

調査地点の水深	12.5m			10m			8m			12.5m			10m			8m		
調査場所	秋田沖			秋田沖			秋田沖			船川沖			船川沖			船川沖		
魚種	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+	4	91	97	2	112	134	2	120	120				3	94	110	3	75	93
ネズミゴチ	20	34	68	10	30	70	13	32	57	2	43	55	3	50	80	4	40	75
イネゴチ	3	50	90	2	92	93	1	40	40	1	62	62	2	55	104	9	64	95
メゴチ	2	63	67															
ヒメハゼ				1	53	53												
ハタタテヌメリ													1	45	45	1	60	60
ハゼ類																1	55	55
ササウシノシタ	1	80	80	3	30	85	1	86	86							4	55	84
ゲンコ							1	85	85									
マガレイ																1	70	70
シログチ							2	48	52									
タマガンゾウビラメ	1	33	33							1	41	41						
ヒメジ										1	61	61						
アミメハギ																10	17	27
バイ類	1						5											
ガザミ	11						6											
アカニシ																2		

※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・水谷 寿・高田 芳博・黒沢 新・児玉 公成・福田 姫子

【目 的】

ズワイガニは本県の底びき網漁業及び簗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

調査定点は表1に示した戸賀沖と中の根の2地点とし、両定点1回ずつ簗による試験操業を行った。使用した簗は最大径130cm、高さ47cm、目合33mmであり（日水研仕様の調査用簗：県内の民間漁船がずわいがに簗漁業に用いるものとは異なる）、この簗を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簗に5尾ずつ入れ、漁具の浸漬時間（投簗終了時刻から揚簗終了時刻まで）は戸賀沖が約24時間、中ノ根が約22時間とした。簗の設置は戸賀沖では2018年6月18日に、中の根では6月19日に行った。投簗時の水深は戸賀沖が262～393m、中の根は278～413mで、有効簗数はともに20個であった。

採捕したズワイガニの測定は揚簗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）及び外卵・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 2018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30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、水産庁増殖推進部及び日水研から提示された男鹿南部海区における2018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。

【結果及び考察】

1 定点調査

戸賀沖と中の根における操業とズワイガニ採捕状況を表1に示した。戸賀沖での漁獲量は雄43.4kg、雌20.9kgであり、前年調査より大型雄（甲幅9cm以上）及び成熟雌の漁獲尾数が増加した（図1）。中の根での漁獲量は雄42.5kg、雌6.1kgであり、前年調査より雄では甲幅9cm未満、雌では未熟雌の漁獲尾数が増加した（図2）。甲幅組成は戸賀

沖では大きな変化はないが、中の根では特にオスで小型化する傾向にある（図3）。

2 2018年（6～7月）の現存量

本県及び新潟県と山形県が実施した簗調査の結果に基づき推定されたズワイガニ日本海系群B海域の男鹿南部海区の現存量は、3水深帯全てにおいて前年よりも増加し、雄雌ともに1999年以降では最大となっている（表2、図4）。日水研の資源評価においても本系群の資源水準は高位、動向は増加とされていることから¹⁾、本県でも今後一層の資源活用が必要である。

【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(2018). 平成30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簗調査（2018 年）

調査内容		St. 1(戸賀沖)	St. 2(中の根)
投簗 開始	時刻	2018/6/18 11:01	2018/6/19 12:24
	緯度	39°55.7003'	39°46.8080'
	経度	139°32.3952'	139°31.7360'
	水深(m)	423	284
	時刻	11:34	12:56
	緯度	39°55.5480'	39°46.8913'
終了	経度	139°34.3703'	139°33.6486'
	水深(m)	255	268
揚簗 開始	時刻	2018/6/19 10:31	2018/6/20 10:30
	緯度	39°55.4962'	39°46.8543'
	経度	139°32.9018'	139°32.1679'
	水深(m)	314	412
	時刻	11:17	11:17
	緯度	39°55.3005'	39°47.0447'
終了	経度	139°33.1417'	139°32.3507'
	水深(m)	374	391
水温(°C)	海面	17.2	18.3
	50 m	12.2	13.8
	100 m	10.2	10.6
	200 m	6.8	7.3
	300 m	2.1	1.7
	400 m	—	—
漁獲	ズワイ雄 尾数	94	164
	(kg)	43.4	42.5
	ズワイ雌 尾数	120	56
	(kg)	20.9	6.1
	ベニズワイ 尾数	0	0
	(kg)	0	0
有効簗数 簗		20	20

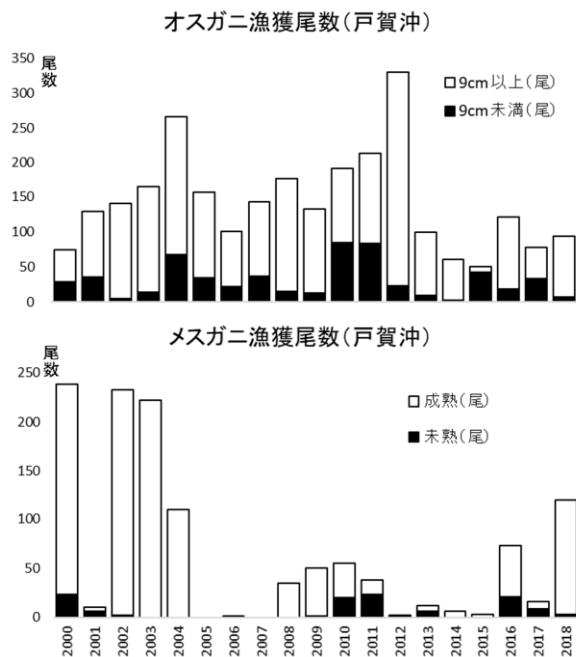


図1 戸賀沖定点におけるズワイガニ漁獲尾数

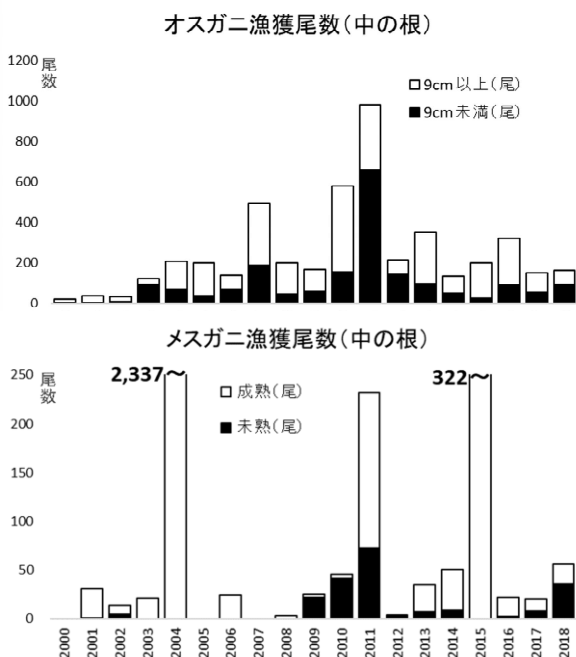


図2 中の根定点におけるズワイガニ漁獲尾数

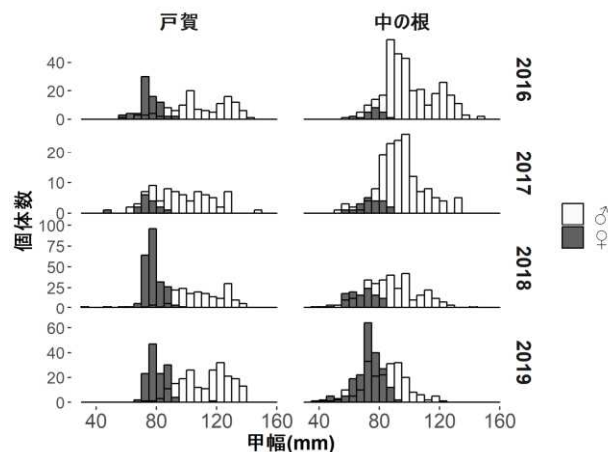


図3 調査定点におけるズワイガニの甲幅組成
(左; 戸賀、右; 中の根、2016-2018年の結果)

表2 簗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		
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	409	12	335	14	36	94	780	120
2009	148	0	454	14	34	22	636	36
2010	379	2	811	12	115	16	1,305	30
2011	712	164	776	90	202	1	1,690	255
2012	248	77	464	1	73	41	785	119
2013	447	189	852	41	186	1	1,485	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	1,269	44
2017	372	3	525	11	75	1	972	15
2018	485	138	659	383	377	4	1,521	525

※雄は甲幅90mm以上、雌は111mmの値を示す。

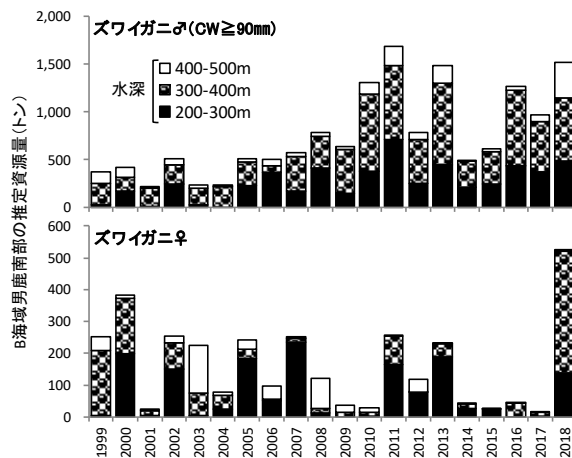


図4 男鹿南部海域のズワイガニ現存量

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

2018年4～6月、9～11月及び2019年2～3月に各月1回、図1に示す観測定点(St. 11は9～11月及び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、海象及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。

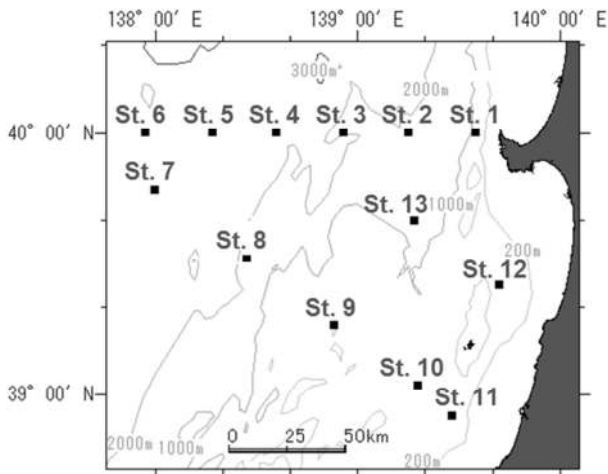


図1 観測定点

表1 水温の評価区分

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

※偏差=(観測値-平年値)/平年標準偏差×100

平年値:1986～2015年の30年間の平均値

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及び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

2018年4～6月、10～11月及び2019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

2018年4～11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、隻数及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

2018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、漁業種類別漁獲量と主要魚種の漁獲状況を取りまとめた。

【結果及び考察】

1 定線観測

(1) 2018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。

2018年4月は、全水深帯で概ね「平年並み」～「やや高い」水温であった。

5月は、全水深帯で概ね「平年並み」～「かなり高い」水温で、水深50m以深では「やや低い」水温の地点もあった。

6月は、全水深帯で概ね「平年並み」であったが、水深50m、300mの一部で「はなはだ高い」水温であった。

9月は、表面は「かなり低い」～「平年並み」の水温であった。沖合側の定点は北からの冷水の差し込みにより平年より低めの水温であった。

10月は、水深200mでは概ね「やや低い」水温であったが、他の水深帯は概ね「平年並み」以上であった。ただし、沖合側の定点は「やや低い」～「かなり低い」水温

であった。

11月は、表面は概ね「やや高い」～「かなり高い」水温であった一方、水深100m以深では「平年並み」以下の水温が多かった。

2019年2月は、表面及び水深50mで「平年並み」～「やや高い」水温であった。また、st.2では全水深帯で低めの水温を示し、特に水深50m、100mでは「はなはだ低い」水温であった。

3月は、全水深帯で概ね「平年並み」もしくは平年より高めの水温を示した。

これらの観測結果については、観測結果一覧及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及び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。

2018年の表面及び水深50mの水温は、「やや低い」～「やや高い」が全体の約8割を占めた。

水深100mでは、「はなはだ高い」評価はなく、「やや低い」～「やや高い」が全体の約8割を占めた。

水深200mでは、「はなはだ低い」及び「はなはだ高い」評価はなく、「やや低い」～「やや高い」が全体の約8割を占めた。

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、2018年の旬別漁獲量を表2に示した。総漁獲量は513トン、水揚げは4月下旬～11月上旬にかけてあり、漁獲量のピークは6月上旬の63トンであった。水揚げされたおよそ60魚種のうち、マアジとブリ類がそれぞれ99トンで全体の19%ずつを占め、以下、マダイが62トンで12%、サワラが56トンで11%と、上位4魚種で全体の約6割の漁獲量を占めた。

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127%、平年比111%であった。平年を大きく上回った魚種は、ソウダガツオ類(平年比4,967%)、サワラ(同309%)、ゴマフグ(同303%)等であった。一方、ブリ類は平年比46%と平年を大きく下回った。銘柄別では、ブリ銘柄が平年比95%で平年並みであった一方、ワラサ(同59%)、アオ(同18%)、イナダ(同15%)の小～中銘柄は平年を大きく下回った。

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、6月7日～25日にかけてあり、操業日数が9日、延べ操業隻数が17隻、合計水揚げ量は5.4トンであった。入り数別漁獲量は、20入りが5kg、25入りが0.3トン、30入りが0.7トン、バラ入りが4.4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」及び「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

2008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。2018年の漁獲量は合計6,421トンで、前年比107%、平年比72%であった。平年を上回ったのは大型定置網(平年比103%)、平年を下回ったのは底びき網(同58%)、小型定置網(同58%)、さし網(同75%)、はえなわ(同97%)、外来イカ釣り(同41%)、釣り(同81%)であった。

(3) 魚種別漁獲量

2018年の漁獲量6,421トンのうち、最も多かったのはベニズワイガニの866トンで、次いでマダラの645トン、ハタハタの598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、ソウダガツオ類(平年比3,540%)、マイワシ(同240%)、フグ類(同208%)、バイ(同156%)などであった。一方、平年を下回った魚種は、ヤナギムシガレイ(同33%)、ハタハタ(同39%)、ホッコクアカエビ(同46%)、ヤリイカ(同46%)などであった。(P.242 秋田県魚種別漁獲量参照)

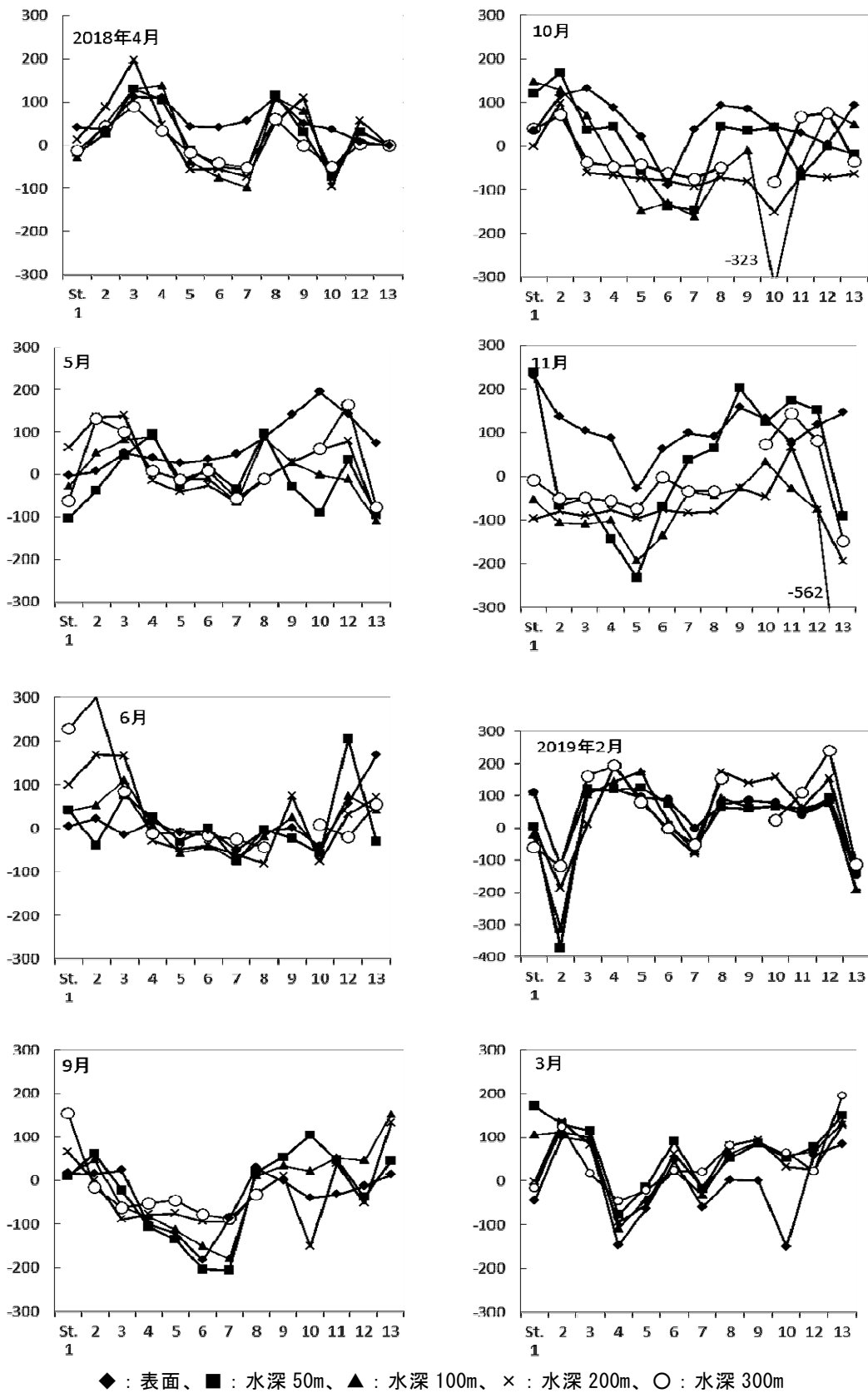


図2 各観測点における水深別の水温偏差

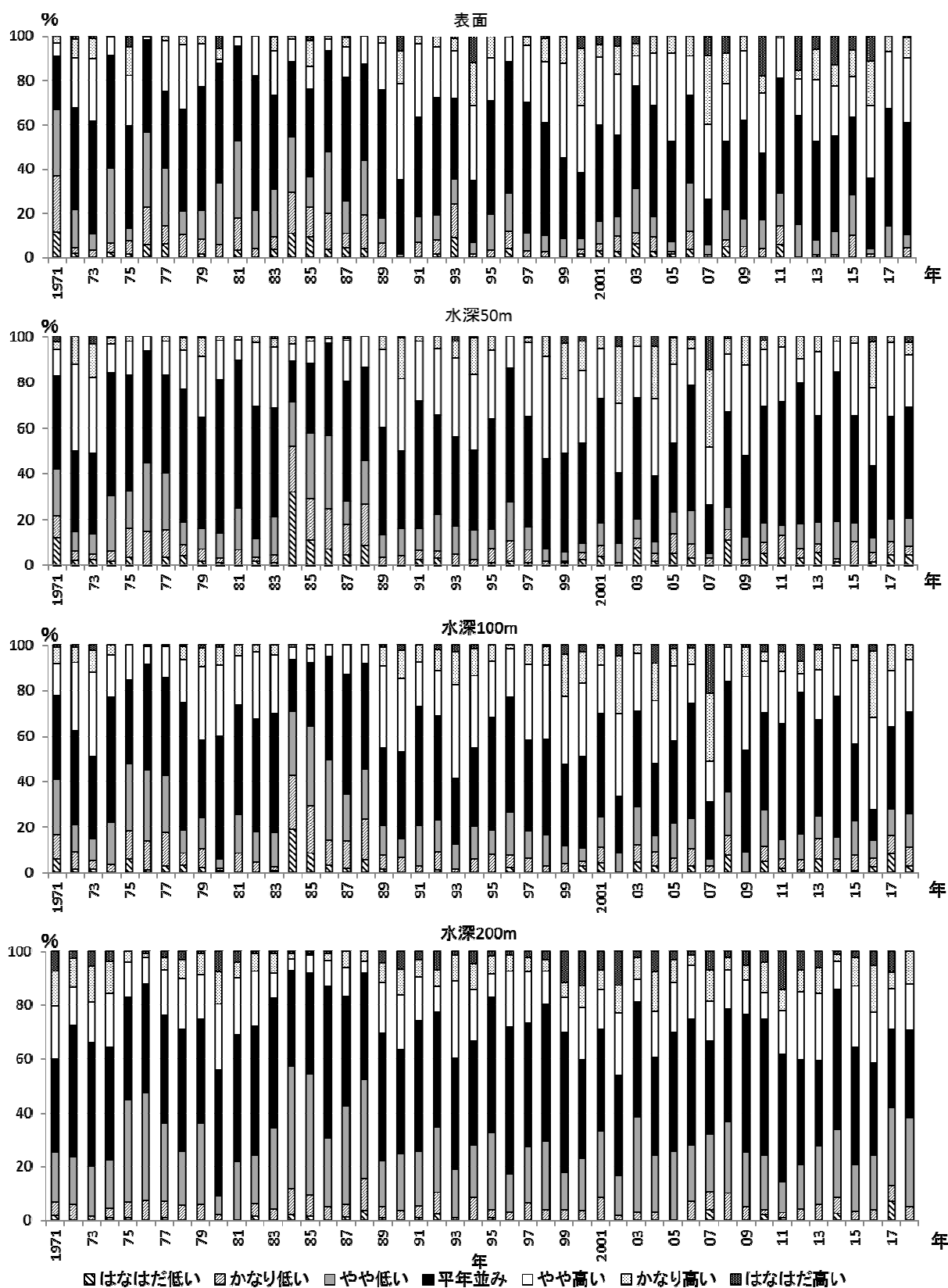


図3 表面、水深50m、100mおよび200mにおける水温評価の割合の推移（1971～2018年）

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 (2018 年) (トン)

	4月下旬	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	計
アジ	0.3	4.6	6.1	13.2	7.2	11.1	9.9	2.0	3.3	6.1	3.0	1.3	3.0	0.5	7.2	4.0	5.4	4.2	4.2	2.4	98.9
ブリ類	0.0	0.1	1.1	4.6	6.5	12.3	21.9	25.2	10.2	1.8	3.0	0.9	2.7	0.2	0.2	1.5	1.3	3.5	1.6	0.1	98.9
ブリ	0.0	0.0	0.2	1.5	4.3	8.4	21.0	17.4	0.9	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	54.5
ワラサ	0.0	0.0	0.9	2.1	1.1	2.8	0.8	7.8	8.1	0.6	0.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3
アオ	0.0	0.0	0.0	1.0	1.2	1.0	0.1	0.0	1.1	1.0	2.4	0.8	1.6	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	10.6
イナダ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	1.4	1.3	3.5	1.5	8.4
マダイ	0.7	10.8	7.3	5.4	24.5	6.5	1.0	0.5	0.2	0.4	0.6	0.3	0.3	0.1	0.4	0.8	1.0	0.5	0.2	0.1	61.7
サワラ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	3.5	4.5	0.2	0.7	0.0	0.4	14.0	12.1	2.8	12.6	4.2	55.7
ソウダガツオ類	0.0	0.0	0.3	8.7	22.9	5.5	1.3	1.5	0.2	0.1	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2	0.5	1.2	46.8
ゴマフグ	0.0	0.0	0.3	8.7	22.9	5.5	1.3	1.5	0.2	0.1	0.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2	0.5	1.2	46.8
マイワシ	0.2	31.1	0.1	0.7	0.1	0.2	1.0	0.6	0.3	2.8	0.9	4.0	5.9	12.0	2.3	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	34.7
シイラ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	7.5	8.1	0.2	2.9	0.4	0.4	0.9	0.0	2.0	1.0	1.0	29.3
マサバ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	7.5	8.1	0.2	2.9	0.4	0.4	0.9	0.0	2.0	1.0	1.0	24.9
ウマヅラハギ	0.8	2.7	2.5	0.6	0.4	0.3	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	8.6
その他	0.7	0.8	1.3	0.7	1.1	1.5	0.8	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	1.1	1.4	1.2	0.6	0.2	12.8
計	2.7	50.1	18.8	34.0	62.8	37.4	36.1	31.0	17.4	64.9	23.7	9.7	22.2	3.5	10.6	23.1	21.3	14.1	21.1	8.1	512.7

※ブリ類は各銘柄(ブリ、ワラサ、アオ、イナダ)の合計値

表 3 県漁協船川総括支所管内の大型定置網※4の年別漁獲量 (2008～2018 年) (トン)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	前年比※2	平年比※2,3
マアジ	59.1	162.0	109.1	94.1	62.4	67.9	19.0	89.0	112.1	44.5	98.9	222%	121%
ブリ類(※1)	81.7	234.4	104.0	173.5	175.1	265.8	217.4	378.2	316.2	211.5	98.9	47%	46%
ブリ	24.4	29.2	33.9	23.9	87.7	126.5	53.5	58.1	69.4	67.4	54.5	81%	95%
ワラサ	31.5	69.3	26.3	18.3	28.6	93.1	48.1	25.4	88.1	3.1	25.3	824%	59%
アオ	4.2	69.2	18.7	24.8	46.9	34.9	81.0	147.4	98.9	53.1	10.6	20%	18%
イナダ	21.6	66.6	25.0	106.5	11.8	11.3	34.8	147.3	59.8	87.9	8.4	10%	15%
マダイ	30.4	41.1	56.8	40.4	46.6	55.4	47.5	64.9	74.3	39.8	61.7	155%	124%
サワラ	19.6	22.4	6.9	2.8	17.5	2.6	2.3	21.3	78.2	6.7	55.7	836%	309%
ソウダガツオ類	0.3	0.3	6.3	0.1	1.3	0.1	0.0	0.2	0.4	0.4	46.8	11046%	4967%
ゴマフグ	16.5	6.6	8.3	17.6	17.6	14.2	8.1	8.8	18.8	16.6	40.4	244%	303%
マイワシ	0.0	1.4	5.2	5.7	26.5	66.9	0.4	15.6	12.2	2.6	34.7	1331%	238%
シイラ	56.1	5.2	25.2	9.6	50.6	19.3	2.0	11.1	37.5	24.8	29.3	118%	121%
マサバ	4.9	3.6	0.7	38.6	8.9	5.3	0.2	12.2	6.2	13.1	24.9	191%	266%
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	8.6	36%	114%
その他	20.1	37.5	17.2	35.1	49.9	18.2	16.5	50.3	22.6	20.2	12.8	64%	45%
計	289.7	515.7	349.8	424.6	459.2	520.9	319.0	657.0	686.6	403.9	512.7	127%	111%

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

※2 2017年を基準とした割合

※3 平年は2007～2016年の過去10年平均

※4 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）

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	前年比※1	平年比※1,2
底びき網	3,599	3,730	2,668	2,659	2,063	2,222	1,824	1,824	1,471	1,239	1,342	108%	58%
大型定置網	1,064	1,318	1,138	1,189	993	1,166	847	1,523	1,458	1,061	1,206	114%	103%
小型定置網	3,335	3,358	2,607	2,384	1,733	1,950	1,953	2,008	1,235	1,272	1,267	100%	58%
さし網	1,013	913	943	907	681	695	668	552	622	530	565	106%	75%
はえなわ	305	321	298	295	280	352	318	357	321	242	299	124%	97%
外来イカ釣り	810	564	552	586	1,484	489	350	292	168	124	223	180%	41%
釣り	302	311	343	274	269	295	230	223	196	229	218	95%	81%
その他	1,443	1,326	1,329	1,235	1,507	1,203	1,395	1,406	1,375	1,331	1,302	98%	96%
計	11,870	11,839	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	6,421	107%	72%

※1 2018年を基準とした割合

※2 平年は2008～2017年の過去10年平均

観測日時：(西暦 2018 年 4 月 3 日 ～ 4 月 4 日)

観測地点番号	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	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	
位置	39°38.3564'	139°34.8705'	39°38.3564'	139°34.8705'	39°28.2919'	139°21.3833'	39°21.3833'	139°14.8875'	39°05.9236'	138°55.8143'	138°35.8244'	138°16.8177'	137°56.7964'	137°47.1680'	137°39.56826'	138°26.8735'	138°12.3479'	139°17.7932'													
日時分	3	10:31	3	10:58	3	11:47	3	12:27	3	13:03	3	14:03	3	14:55	3	16:54	3	18:51	3	20:41	3	22:19	4	1:11	4	3:42	4	5:26	4	5:56	
天候	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	c	曇り	
気温 (℃)	12	11.5	11.5	11.4	11.4	11.6	11.6	11.4	11.4	11.4	11.2	11.2	10.6	7.3	7.3	6.2	6.2	7.6	7.6	8.1	8.1	8.6	8.6	9.2	9.2	9.4	9.4	9.5	9.5		
風向・風速 (m/s)	SE	6.3	SSE	6.2	S	9.3	S	9.3	SSW	8.8	SW	8.2	SW	8	WNW	5.3	NNW	2.5	NNW	3	WNW	2.6	NE	1	NW	3.2	NNW	3	NNW	3.4	
流向・流速 10m	NNW	0.69	NNW	0.69	NNW	0.69	-	-	S	0.5	SW	0.24	NNW	0.4	NE	0.63	N	0.32	E	0.21	NW	0.27	NNW	0.75	SSW	0.21	ENE	0.47	NE	0.67	
25m	NNW	0.63	N	0.3	N	0.3	-	-	SSE	0.35	SW	0.38	N	0.31	NE	0.6	NNE	0.3	E	0.33	NNW	0.15	NNW	0.79	SSE	0.34	E	0.48	NE	0.58	
50m	N	0.36	WNW	0.17	WNW	0.17	-	-	ESE	0.37	SSE	0.36	NE	0.4	NNE	0.93	NE	0.64	E	0.21	W	0.16	N	0.88	SSE	0.44	E	0.5	NE	0.52	
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
透明度 (m)	11.0	12.0	12.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	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	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	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	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	
ワイヤー傾角	40	48	48	25	25	23	35	28	35	35	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
濾水計回転数	1,876	2,044	2,044	1,639	1,570	1,570	1,848	1,756	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	1,848	
水 温 (℃)	基	0	10.5	9.4	9.7	9.7	9.6	9.6	9.6	9.6	9.8	10.4	10.36	10.36	10.54	9.49	9.1	8.7	9.2	9.2	9.2	10.1	10.1	9.6	9.6	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	
	10	9.70	9.43	9.43	9.43	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	10.36	10.36	10.54	9.49	9.1	8.7	9.2	9.2	9.2	10.1	10.1	9.6	9.6	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	
	20	9.30	9.61	9.61	9.61	9.22	9.22	9.22	9.22	9.22	9.22	10.34	10.34	10.53	9.46	9.1	8.7	9.2	9.2	9.2	10.1	10.1	9.6	9.6	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	
	30	8.82	9.34	9.34	9.34	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	10.15	10.15	10.19	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	8.43	10.39	10.39	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	
	50	9.21	9.16	9.16	9.16	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	10.22	10.22	9.94	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	10.33	10.33	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	
	75	9.22	8.91	8.91	8.91	8.82	8.82	8.82	8.82	8.82	8.82	10.05	10.05	9.95	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	5.58	10.25	10.25	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	
	100	9.05	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	9.30	9.30	7.73	4.38	4.38	4.38	4.38	4.38	4.38	10.25	10.25	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	
	150		8.68	8.68	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	2.48	2.48	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.85	1.85	7.71	7.71	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	
	200		7.01	7.01	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	7.18	7.18	3.81	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.35	1.35	4.61	4.61	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	
	250		2.81	2.81	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	4.50	4.50	2.04	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.09	1.09	2.36	2.36	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	
300		1.77	1.77	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	2.24	2.24	1.43	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.91	0.91	1.59	1.59	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74		
400		1.08	1.08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.16	1.16	0.94	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.73	0.73	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
500		0.87	0.87	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.83	0.83	0.73	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.59	0.59	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
600											0.68	0.68	0.60	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.49	0.49	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
700											0.58	0.58	0.51	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.42	0.42	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
800											0.48	0.48	0.44	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.37	0.37	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
900											0.41	0.41	0.37	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.31	0.31	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
1000											0.37	0.37	0.34	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72		
塩 分	基	0	31.43	32.67	33.19	33.19	33.12	33.57	33.88	34.23	34.36	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	
	10	32.289	32.786	33.19	33.19	33.12	33.57	33.88	34.23	34.36	34.36	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	
	20	33.620	33.882	33.882	33.882	33.985	33.985	33.985	34.235	34.348	34.348	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	34.266	
	30	33.829	33.970	33.970	33.970	34.038	34.038	34.038	34.253	34.308	34.308	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	
	50	34.008	34.057	34.057	34.057	34.100	34.100	34.100	34.303	34.284	34.284	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	34.141	
	75	34.094	34.109	34.109	34.109	34.105	34.105	34.105	34.281	34.351	34.351	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	
	100	34.122	34.111	34.111	34.111	34.106	34.106	34.106	34.279	34.258	34.258																				

付表 定線観測結果 (2018年4月-2)

観測日時：(西暦 2018 年 4 月 3 日 ~ 4 月 4 日)

観測定点番号		12a	12b	12c	12	13a	13b	13					
位置	緯度	39°18.1701'	39°20.2266'	39°22.7223'	39°25.1692'	39°28.1680'	39°34.2050'	欠測					
	経度	139°53.1929'	139°49.8111'	139°45.7214'	139°41.7259'	139°36.8108'	139°27.2646'						
日時分	4	8:47	4	9:12	4	10:20	4	12:21					
	c	曇り	c	曇り	c	曇り	r	雨					
天候		9.4	8.9	8.3	7.7	6.9	5.9						
気温 (℃)													
風向・風速	(m/s)	N	3.3	NNE	5.3	N	6.6	NW	6.5	NNW	7.6	N	12.1
	10m	NW	0.14	NE	0.25	ESE	0.19	ESE	0.14	W	0.62	WNW	0.67
流向・流速	kt	W	0.21	ENE	0.2	ENE	0.23	SSE	0.19	WNW	0.39	WNW	0.42
	50m	WNW	0.14	E	0.26	E	0.2	SSE	0.25	SW	0.09	NE	0.07
水色		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
透明度(m)		12	15	16.0	15.0	17.0							
うねり		1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
波浪諸般		1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
PL採集器具		LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長		60	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角		5	3	11	19	37	35	35	35	35	35	35	35
濾水計回転数		558	1,300	1,442	1,510	1,880	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105
水	基	0	10.2	10.0	9.7	9.6	9.3	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
	10	10.11	10.27	10.01	9.90	9.81	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
本	20	10.04	10.25	9.98	9.54	10.20	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
	30	9.61	9.93	9.88	9.60	9.99	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19	10.19
水	50	9.59	9.70	9.64	9.47	9.78	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63	9.63
	75		9.51	9.45	9.24	9.69	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
温	100		9.42	9.22	8.92	9.28	9.69	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44
	150		8.89	9.08	8.92	9.15	8.92	8.92	8.92	8.92	8.92	8.92	8.92
深	200		6.24	6.83	7.31	7.26	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99
	250			3.45	3.68	3.74	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04	4.04
(m)	300			2.02	1.81	1.83	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
	400			1.24	1.26		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
	500						0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
	600												
	700												
	800												
	900												
	1000												
基	0	29.21	33.52	33.77	33.71	33.89	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09
	10	32.620	33.766	33.777	33.698	33.870	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088
本	20	33.416	33.905	33.874	33.915	34.119	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088	34.088
	30	33.752	34.017	34.107	34.099	34.123	34.089	34.089	34.089	34.089	34.089	34.089	34.089
水	50	34.073	34.144	34.183	34.158	34.208	34.189	34.189	34.189	34.189	34.189	34.189	34.189
	75		34.156	34.177	34.132	34.217	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224	34.224
深	100		34.205	34.157	34.168	34.241	34.229	34.229	34.229	34.229	34.229	34.229	34.229
	150		34.171	34.183	34.193	34.210	34.212	34.212	34.212	34.212	34.212	34.212	34.212
分	200		34.096	34.104	34.134	34.131	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093	34.093
	250			34.026	34.034	34.035	34.041	34.041	34.041	34.041	34.041	34.041	34.041
(m)	300			34.036	34.038	34.032	34.025	34.025	34.025	34.025	34.025	34.025	34.025
	400			34.047	34.046		34.045	34.045	34.045	34.045	34.045	34.045	34.045
	500						34.058	34.058	34.058	34.058	34.058	34.058	34.058
	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
位置	緯度	40°00'27.49"	40°00'21.92"	40°00'20.05"	40°00'17.04"	40°00'19.26"	40°00'17.16"	40°00'16.30"	40°00'18.71"	40°00'13.77"	40°00'16.12"	39°47'23.61"	39°31'22.61"	39°16'32.03"	39°04'23.23"	39°02'22.65"
	経度	139°38'29.38"	139°34'36.10"	139°28'34.05"	139°21'35.89"	139°14'55.48"	139°05'50.87"	138°55'55.34"	138°35'37.909"	138°16'8.888"	137°56'8.308"	137°59'7.863"	138°26'8.087"	138°52'6.899"	139°12'22.31"	139°17'7.237"
日時分	10:32	1	10:57	1	12:14	1	13:42	1	14:28	1	19:48	1	21:24	2	2:30	2
	天候	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	d 霧雨	d 霧雨
気温 (℃)	11.1	10.8	10.9	10.9	10.9	11.0	11.1	11.3	11.4	10.9	10.1	10.7	11.3	12.2	12.8	13.2
	風向・風速 (m/s)	WNW 1.5	SW 1.5	W 1.9	WSW 2.3	WSW 1.3	ENE 0.8	NE 1.8	N 2.6	N 3	N 4.1	NE 4.7	NE 4.5	ESE 3.1	NE 4.1	NE 2.3
流向・流速 kt	10m	N 0.8	NE 0.3	E 0.25	ENE 0.32	ENE 0.1	NE 0.09	NNW 0.55	N 0.57	NNW 0.29	SSE 0.13	NNW 0.24	NE 0.66	W 0.37	W 0.44	W 0.6
	25m	NNW 0.62	NNE 0.44	NE 0.26	E 0.19	E 0.24	NE 0.07	NNW 0.53	N 0.53	WNW 0.16	ESE 0.11	NW 0.24	NE 0.66	W 0.4	WSW 0.52	W 0.6
50m	NW 0.24	NNE 0.34	E 0.28	SE 0.14	E 0.17	E 0.17	W 0.11	NNW 0.49	N 0.51	WNW 0.22	NE 0.24	NNW 0.22	NE 0.8	W 0.49	W 0.52	W 0.59
水色	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
透明度 (m)	9.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13	12.0	11.0	11.0	11.0	10.9	11.3	12.4	13.0	12.4	10
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
波浪・波高	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
採集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	125	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	19	19	8	13	11	11	9	9	9	9	9	9	9	20	20	1
濾水計回転数	1,832	1,642	1,338	1,514	1,415	1,415	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553	1,553
0	13.0	11.9	11.9	11.6	11.7	11.7	11.9	12.4	12.0	11.3	10.9	11.3	12.4	13.0	12.4	13.6
基	10	11.91	11.55	11.29	11.29	11.29	11.29	12.00	12.14	10.94	10.74	11.41	12.80	11.96	12.4	10.66
20	11.36	11.26	11.05	11.05	11.05	11.05	11.05	10.91	12.11	10.46	10.67	11.22	12.72	9.93	9.33	10.26
30	11.04	10.38	10.41	10.41	10.41	10.41	10.41	10.41	11.43	8.89	8.91	9.59	11.38	9.83	11.04	10.04
50	9.63	9.60	9.60	9.57	9.57	9.57	9.57	10.09	10.77	7.38	7.90	7.62	10.86	9.85	9.85	9.69
75	9.69	9.85	9.85	9.57	9.57	9.57	9.57	9.89	9.52	6.67	6.27	6.28	10.00	10.03	9.69	9.62
100	9.35	9.55	9.55	9.29	9.29	9.29	9.29	9.56	8.95	5.36	4.65	4.67	9.25	9.51	9.51	9.62
150	9.29	9.29	9.29	9.25	9.25	9.25	9.25	8.59	5.96	3.01	2.87	2.44	6.31	8.79	8.79	8.82
200	8.07	8.07	8.07	7.87	7.87	7.87	7.87	6.47	2.81	1.74	1.69	1.62	3.46	6.18	6.18	7.81
250	5.06	5.06	5.06	4.85	4.85	4.85	4.85	3.38	1.78	1.32	1.25	1.21	2.02	6.18	6.18	7.81
300	1.92	1.92	1.92	2.76	2.76	2.76	2.76	2.08	1.07	1.07	1.02	0.97	1.39	6.18	6.18	7.81
400	1.06	1.06	1.06	1.34	1.34	1.34	1.34	1.09	0.81	0.87	0.79	0.75	0.93	6.18	6.18	7.81
500	0.72	0.72	0.72	0.90	0.90	0.90	0.90	0.82	0.70	0.72	0.64	0.60	0.73	6.18	6.18	7.81
600								0.66	0.58	0.59	0.51	0.50		6.18	6.18	7.81
700								0.55	0.49	0.53	0.44	0.43		6.18	6.18	7.81
800								0.47	0.44	0.49	0.37	0.37		6.18	6.18	7.81
900								0.41	0.38	0.43	0.33	0.34		6.18	6.18	7.81
1000								0.37	0.36	0.40	0.30	0.30		6.18	6.18	7.81
0	30.93	34.01	34.00	33.83	33.80	33.80	33.82	33.87	33.94	34.21	34.25	34.25	34.38	32.43	32.93	31.59
10	32.909	33.988			33.777	33.777		33.846	34.163	34.185	34.232	34.243	34.367	33.486	33.486	33.609
20	33.825	33.985			33.820	33.820		34.050	34.231	34.176	34.226	34.239	34.360	33.970	33.970	33.811
30	33.829	33.980			33.943	33.943		34.198	34.367	34.136	34.221	34.127	34.343	34.036	34.036	33.900
50	34.143	34.120			34.118	34.118		34.237	34.411	34.132	34.176	34.150	34.419	34.160	34.160	34.027
75	34.210	34.249			34.180	34.180		34.263	34.282	34.112	34.097	34.102	34.339	34.244	34.244	34.168
100	34.188	34.221			34.158	34.158		34.243	34.261	34.076	34.053	34.063	34.302	34.201	34.201	34.203
150		34.222			34.229	34.229		34.195	34.097	34.025	34.028	34.024	34.105	34.194	34.194	34.184
200		34.165			34.169	34.169		34.101	34.022	34.027	34.030	34.039	34.026	34.106	34.106	34.151
250		34.045			34.065	34.065		34.026	34.027	34.031	34.036	34.039	34.024	34.106	34.106	34.065
300		34.034			34.021	34.021		34.028	34.030	34.042	34.044	34.047	34.033			34.027
400		34.048			34.039	34.039		34.045	34.056	34.053	34.057	34.059	34.050			34.047
500		34.059			34.054	34.054		34.057	34.060	34.059	34.063	34.063	34.060			34.057
600								34.062	34.063	34.063	34.066	34.066	34.063			
700								34.064	34.065	34.065	34.066	34.066	34.066			
800								34.065	34.065	34.065	34.066	34.066	34.065			
900								34.065	34.065	34.065	34.065	34.065	34.065			
1000								34.065	34.065	34.065	34.065	34.065	34.065			

付表 定線観測結果 (2018年5月-2)

観測日時：(西暦 2018 年 5 月 1 日 ～ 5 月 2 日)

観測定点番号		12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度	39°18.2108'	39°20.4335'	39°22.7085'	39°25.1680'	39°28.1783'	39°34.2306'	39°40.1722'
	経度	139°53.2593'	139°49.5595'	139°45.8430'	139°41.8172'	139°36.8653'	139°27.3794'	139°16.8011'
日時分	2	8:00	2	8:30	2	9:02	2	11:17
		d	霧雨	d	霧雨	d	霧雨	c
天候	12.9	13.4	13.8	14.2	14.3	14.3	13.6	12.8
		d	霧雨	d	霧雨	d	霧雨	c
気温 (℃)	12.9	13.4	13.8	14.2	14.3	14.3	13.6	12.8
		d	霧雨	d	霧雨	d	霧雨	c
風向・風速 (m/s)	SSE	0.9	SSE	0.9	W	0.9	NNE	1.3
	NE	0.16	ENE	0.44	SE	0.35	SSE	0.12
流向・流速 10m	NE	0.16	ENE	0.31	SE	0.35	SSE	0.12
	E	0.35	E	0.35	SE	0.27	ENE	0.16
kt 25m	NNE	0.19	SSE	0.16	SE	0.27	ESE	0.31
50m								
水色	4	4	4	4	4	4	4	4
透明度 (m)	4.0	4.0	14.0	14.0	11.0	10.0	12.0	13
	2	2	2	2	2	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪儀観	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
計測器具	60	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー長	8	33	33	0	1	5	3	5
ワイヤー傾角	550	1,671	1,338	1,438	1,318	1,480	1,512	1,512
潜水計回転数	0	14.2	14.8	13.7	14.0	14.1	14.0	13.1
基	10	12.43	12.94	11.56	12.18	12.05	14.00	11.88
	20	11.75	12.43	11.46	11.40	11.59	12.43	11.87
本	30	11.71	11.35	10.69	11.07	11.06	12.15	9.93
	50	10.16	9.78	9.98	10.49	10.03	9.90	8.95
水	75		9.72	9.84	10.08	9.92	9.12	8.26
	100		9.68	9.64	9.61	9.74	8.83	7.38
温	150		9.23	9.32	9.28	9.41	7.59	5.53
	200		8.32	8.29	8.26	8.99	5.32	3.54
(℃)	250		3.58	5.12	6.20	5.08	2.93	1.89
	300			2.12	2.86	2.35	1.71	1.35
(m)	400			1.33	1.31		0.96	0.94
	500						0.68	0.74
600								
	700							
800								
	900							
1000								
	0	27.56	26.86	33.46	33.74	34.00	34.24	33.81
基	10	31.759	32.982	33.574	33.991	33.985	34.222	33.760
	20	33.193	33.700	33.963	33.897	34.003	34.221	33.807
本	30	33.756	33.845	33.928	34.068	34.018	34.239	33.664
	50	33.848	33.986	34.111	34.243	34.176	33.985	34.154
水	75		34.086	34.156	34.228	34.228	34.134	34.167
	100		34.142	34.207	34.201	34.220	34.141	34.143
深	150		34.172	34.224	34.227	34.206	34.146	34.070
	200		34.168	34.177	34.175	34.202	34.077	34.040
(m)	250		34.026	34.067	34.099	34.054	34.028	34.028
	300			34.039	34.027	34.030	34.028	34.039
400				34.046			34.051	34.052
	500			34.045			34.060	34.059
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
位 緯度	緯度	40°00.2782'	40°00.2382'	40°00.1791'	40°00.1863'	40°00.2225'	40°00.2324'	40°00.2183'	40°00.2219'	40°00.1542'	40°00.1668'	39°47.1852'	39°31.1967'	39°16.2847'	39°04.2110'	39°02.2263'
	経度	139°38.4539'	139°34.9262'	139°28.3951'	139°21.3604'	139°14.8947'	139°05.8841'	138°55.9070'	138°38.8552'	138°16.8584'	137°56.8707'	137°59.6509'	138°26.7399'	138°52.7574'	139°12.2817'	139°17.8584'
日時分	日	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29
	時分	10:35	10:59	11:42	12:18	12:54	13:47	14:36	16:32	18:18	20:03	21:40	0:28	2:55	4:45	5:15
天候	晴	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	晴
	晴	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	晴
気温 (℃)	気温 (℃)	17.2	17.4	17.2	17.1	17.0	16.7	16.9	16.6	15.7	14.8	14.8	15.1	15.9	16.2	16.2
	風向・風速 (m/s)	NNE	ESE	SE	SE	SE	SSE	SSW	SW	WSW	NW	NW	S	SW	NNW	NNE
流向・流速 kt	10m	N	NE	NE	NNE	NE	NNE	NW	NNE	S	NNE	ENE	NNW	NNW	SW	ENE
	25m	N	ENE	NE	NNE	NE	N	NE	NNE	N	NNE	NW	NNW	NNW	NW	NE
50m	50m	NNW	NNE	SE	SE	N	NNE	N	NNE	NE	NE	NNW	NW	N	NNW	ENE
		0.29	0.31	0.16	0.23	0.13	0.58	0.63	0.72	0.09	0.62	0.4	0.13	0.61	0.27	0.63
水色		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
透明度 (m)	透明度 (m)	10.0	9	9.0	12.0	13.0	17.0		18.0	13.0					16.0	14.0
	うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
波浪諸般	波浪諸般	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	採集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	ワイヤー長	120	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	ワイヤー傾角	1	11	9	12	7	2							1	9	1
潮水計回転数	潮水計回転数	1,198	1,555	1,589	1,762	1,500	1,395							1,382	1,520	1,408
	0	16.6	16.8	16.7	17.0	16.6	16.3	16.1	16.3	15.0	14.7	14.5	15.9	16.1	16.2	16.0
基 本 水 温	基 本 水 温	10	15.46	14.47		13.65		14.48	15.08	13.43	13.25	13.00	14.70	14.82		14.88
	20	14.04	12.37			12.60		13.30	13.33	12.30	11.56	11.46	13.84	13.84		14.52
(℃)	30	13.38	12.04			10.96		12.13	11.81	11.45	9.33	9.93	12.66	12.24		12.99
	50	12.21	12.05			10.31		11.30	9.58	7.61	7.40	7.24	10.41	10.72		10.94
深	75	10.91	10.67			10.10		10.79	8.28	5.88	5.33	5.97	9.11	10.31		10.14
	100	10.23	10.67			9.88		10.40	6.32	3.95	3.47	4.03	7.49	9.87		9.78
(m)	150		9.51			9.50		9.25	3.44	2.24	1.92	2.27	4.04	8.83		8.16
	200		8.60			8.64		6.93	1.97	1.56	1.39	1.49	2.15	7.58		5.73
	250		5.82			7.87		4.05	1.25	1.19	1.02	1.18	1.52			3.56
	300		3.01			4.32		2.04	1.06	1.00	0.90	1.06	1.4			2.20
	400		1.20			1.58		1.04	0.80	0.77	0.72	0.80	0.80			1.10
	500		0.82			0.96		0.80	0.63	0.65	0.60	0.63	0.65			0.85
	600							0.66	0.53	0.55	0.50	0.52				
	700							0.54	0.45	0.47	0.43	0.44				
	800							0.46	0.40	0.41	0.37	0.37				
	900							0.40	0.35	0.36	0.33	0.33				
	1000							0.35	0.32	0.33	0.29	0.29				
	0	29.35	29.81	30.95	31.58	33.18	33.98	34.04	34.25	34.12	34.01	34.09	34.25	33.73	33.92	33.78
基 本 植 分	基 本 植 分	10	32.648	32.419		33.778		34.069	34.206	34.069	34.002	34.062	34.200	33.907		33.923
	20	33.749	33.586			33.842		34.116	34.190	34.076	34.032	34.078	34.190	33.992		33.961
	30	33.880	33.716			34.037		34.161	34.162	34.089	34.189	34.116	34.144	34.180		34.064
	50	33.975	34.048			34.249		34.370	34.234	34.171	34.156	34.123	34.215	34.201		34.277
	75	34.023	34.235			34.241		34.404	34.183	34.096	34.078	34.098	34.265	34.249		34.268
	100	34.244	34.343			34.276		34.368	34.106	34.035	34.019	34.031	34.160	34.251		34.277
	150		34.225			34.251		34.296	34.028	34.021	34.021	34.021	34.037	34.206		34.178
	200		34.199			34.195		34.131	34.023	34.026	34.044	34.035	34.031	34.162		34.090
深	250		34.085			34.169		34.047	34.034	34.034	34.044	34.035	34.031			34.040
	300		34.029			34.050		34.029	34.043	34.043	34.049	34.039	34.043			34.026
(m)	400		34.042			34.025		34.043	34.053	34.054	34.057	34.054	34.053			34.042
	500		34.053			34.048		34.054	34.060	34.059	34.060	34.060	34.059			34.052
	600							34.059	34.061	34.061	34.062	34.062	34.062			
	700							34.060	34.062	34.062	34.062	34.062	34.062			
	800							34.062	34.062	34.062	34.062	34.062	34.062			
	900							34.062	34.062	34.062	34.062	34.062	34.062			
	1000							34.062	34.061	34.062	34.061	34.062	34.062			

付表 定線観測結果 (2018年6月-2)

観測日時：(西暦 2018 年 5 月 28 日 ～ 5 月 29 日)

観測定点番号		12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度	39°18.0500'	39°20.1848'	39°22.7347'	39°25.1677'	39°28.2117'	39°34.1882'	39°40.1904'
	経度	139°53.2265'	139°49.7837'	139°45.9328'	139°41.8537'	139°36.8929'	139°27.3757'	139°16.8121'
日時分	29	8:03	29	8:28	29	9:52	29	11:31
	晴	bc	晴	bc	晴	bc	晴	bc
天気	18.6	17.8	17.9	18.3	18.4	18.4	18.2	18.2
	17.9	17.8	17.9	18.3	18.4	18.4	18.2	18.2
風向・風速 (m/s)	NNW	ESE	1.9	E	2.1	S	3.5	SE
	0.24	NW	0.29	NNW	0.24	NNE	0.24	WSW
流向・流速 10m	NW	NW	0.44	NNW	0.29	NNE	0.28	W
	0.26	NE	0.26	NNE	0.23	NNE	0.26	W
流速 25m	NE	NE	0.47	NNE	0.23	NNE	0.26	W
	0.26	NE	0.26	NNE	0.23	NNE	0.26	W
流速 50m	NE	NE	0.47	NNE	0.23	NNE	0.26	W
	0.26	NE	0.26	NNE	0.23	NNE	0.26	W
水色	3	3	3	3	3	3	3	3
	12.0	12.0	11	11	10	12.0	14.0	18.0
透明度 (m)	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
波浪	うねり	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪	波高	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
波浪	波長	55	150	150	150	150	150	150
	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー	傾角	8	5	11	12	13	4	3
	11	11	11	11	11	11	11	11
潜水計	回転数	579	1,361	1,598	1,560	1,688	1,553	1,490
	1,361	1,361	1,361	1,361	1,361	1,361	1,361	1,361
潜水計	回転数	17.4	17.8	17.7	18.0	18.1	17.9	18.8
	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
基	15.31	15.66	15.76	15.43	15.61	14.77	14.62	14.62
	15.31	15.66	15.76	15.43	15.61	14.77	14.62	14.62
本	14.40	14.97	14.84	14.39	14.44	13.73	13.66	13.66
	14.40	14.97	14.84	14.39	14.44	13.73	13.66	13.66
本	13.59	14.95	14.49	14.55	13.35	12.74	12.94	12.94
	13.59	14.95	14.49	14.55	13.35	12.74	12.94	12.94
水	13.12	13.65	13.58	13.02	12.28	10.82	10.59	10.59
	13.12	13.65	13.58	13.02	12.28	10.82	10.59	10.59
温	11.84	12.01	11.87	10.76	10.76	10.78	10.25	10.25
	11.84	12.01	11.87	10.76	10.76	10.78	10.25	10.25
深	10.78	11.21	10.88	10.36	10.19	9.97	9.66	9.66
	10.78	11.21	10.88	10.36	10.19	9.97	9.66	9.66
(°C)	9.46	9.21	10.05	9.96	8.28	8.38	7.04	7.04
	9.46	9.21	10.05	9.96	8.28	8.38	7.04	7.04
深	8.39	7.45	7.45	3.85	3.91	4.66	4.31	4.31
	8.39	7.45	7.45	3.85	3.91	4.66	4.31	4.31
(m)	2.15	1.91	1.91	1.91	1.91	2.43	2.27	2.27
	2.15	1.91	1.91	1.91	1.91	2.43	2.27	2.27
500	1.34	1.36	1.36	1.36	1.36	1.12	1.24	1.24
	1.34	1.36	1.36	1.36	1.36	1.12	1.24	1.24
600						0.80	0.85	0.85
						0.80	0.85	0.85
700								
800								
900								
1000								
基	0	31.05	31.25	31.66	31.97	32.08	33.66	33.79
	31.05	31.25	31.66	31.97	32.08	32.08	33.66	33.79
本	33.198	33.384	33.225	33.275	33.600	33.859	33.813	33.813
	33.198	33.384	33.225	33.275	33.600	33.859	33.813	33.813
本	33.770	33.562	33.619	33.598	33.791	33.916	33.973	33.973
	33.770	33.562	33.619	33.598	33.791	33.916	33.973	33.973
水	33.915	33.800	33.742	33.996	33.978	34.067	34.161	34.161
	33.915	33.800	33.742	33.996	33.978	34.067	34.161	34.161
深	34.119	34.211	34.086	34.125	34.121	34.213	34.125	34.125
	34.119	34.211	34.086	34.125	34.121	34.213	34.125	34.125
分	34.118	34.148	34.148	34.151	34.162	34.307	34.201	34.201
	34.118	34.148	34.148	34.151	34.162	34.307	34.201	34.201
深	34.206	34.224	34.124	34.195	34.217	34.264	34.205	34.205
	34.206	34.224	34.124	34.195	34.217	34.264	34.205	34.205
(m)	34.224	34.224	34.217	34.240	34.258	34.304	34.240	34.240
	34.224	34.224	34.217	34.240	34.258	34.304	34.240	34.240
250	34.187	34.187	34.139	34.159	34.170	34.212	34.148	34.148
	34.187	34.187	34.139	34.159	34.170	34.212	34.148	34.148
300			34.089	34.042	34.043	34.063	34.049	34.049
			34.089	34.042	34.043	34.063	34.049	34.049
400			34.031	34.036	34.035	34.032	34.027	34.027
			34.031	34.036	34.035	34.032	34.027	34.027
500			34.044	34.043		34.046	34.041	34.041
			34.044	34.043		34.046	34.041	34.041
600						34.056	34.053	34.053
						34.056	34.053	34.053
700								
800								
900								
1000								

観測定番号	a	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		緯度	経度	位置	日時分	天候	気温 (℃)	風向・風速 (m/s)	流向・流速 10m	25m	50m	水色	透明度 (m)	波浪諸般	ワイヤー長	ワイヤー傾角	潮水計回転数	基	本	水	温 (℃)	深 (m)	塩	分	(m)	深	分																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40°00.1786'	139°38.2723'	25	10:39	c 曇り	19.4	19.4	WSW 5.1	SSW 0.55	SSW 0.47	SSW 0.65	SSW 0.6	12	3	LNP	150	13	0	22.8	23.47	23.54	23.53	23.3	23.0	17.0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

観測定点番号	a		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
	位 緯度	置 経度	40 00.2322°	40 00.2240°	40 00.1506°	40 00.1817°	40 00.1655°	40 00.1951°	39 31.2227°	39 31.2227°	39 16.2860°	39 02.1971°	38 55.2088°	39 20.1880°	39 25.2725°	39 34.2583°	39 40.2291°
日時分	b	快晴	24 10:32	24 10:58	24 12:30	24 13:58	24 15:46	24 19:39	24 21:22	24 23:58	25 2:11	25 4:13	25 6:21	25 8:12	25 9:03	25 10:31	25 11:36
	b	快晴	18.5	18.3	17.9	15.8	14.7	14.9	15.2	15.2	15.7	15.8	16.3	16.2	16.2	16.1	15.8
気温 (°C)	WSW	4	WSW	4	WSW	6.6	WSW	7.2	WSW	7.1	WSW	4.1	WSW	5.1	WSW	7.5	WSW
	NNW	0.95	NNW	0.82	NNW	1.55	NNW	0.49	SSW	0.22	ESE	1.23	ESE	1.19	S	0.45	NNW
流向・流速 kt	NNW	0.77	NW	0.68	NNW	1.4	NNW	0.35	S	0.34	ESE	1.17	SSW	0.42	N	0.21	NNW
	NNW	0.52	NNW	0.72	NNW	1.09	NE	0.18	E	0.54	ESE	0.74	ESE	0.63	SSW	0.27	SW
水色	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
	13.0	15.0	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
波浪諸般	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
計測器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	19	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	1.530	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746
潮水計回転数	0	20.5	20.7	20.1	19.4	18.8	17.2	18.5	19.4	19.5	20.2	20.3	19.8	20.0	20.1	20.3	20.3
	20.69	20.83	20.83	20.32	19.90	19.33	17.73	19.35	20.07	20.38	21.26	21.11	20.67	20.79	20.79	20.79	20.64
基 本	20	20.66	20.82	19.83	19.87	19.24	17.51	19.39	20.07	20.27	21.26	21.02	20.68	20.74	20.66	20.70	20.63
	30	20.65	20.82	19.12	19.68	18.13	17.12	17.99	20.11	19.95	21.27	21.00	20.68	20.73	20.63	20.30	20.22
水 本	50	20.70	20.80	16.70	14.88	10.26	8.48	13.00	17.40	18.73	20.74	20.19	20.67	20.76	20.60	17.46	17.50
	75	18.51	16.93	13.11	8.52	7.84	3.33	7.35	12.57	14.50	16.71	17.41	17.11	17.22	16.65	14.90	6.43
温 水	100	14.08	14.48	9.22	6.31	5.46	2.09	4.58	10.71	10.71	13.31	15.25	15.19	14.15	14.42	9.36	3.60
	150	8.16	5.01	2.80	2.50	1.43	1.15	2.35	5.31	6.43	8.27	9.99	8.73	8.79	8.42	3.50	1.80
深 (°C)	200	3.99	2.40	1.52	1.52	1.58	1.15	1.71	2.02	2.70	4.38	5.01	5.54	5.34	4.69	1.77	1.31
	250	2.04	1.46	1.09	1.18	1.18	0.96	1.39	1.65	2.47	4.38	5.01	5.54	5.34	4.69	1.77	1.31
(m)	300	1.41	1.14	0.96	0.96	0.96	0.82	1.19	1.19	1.65	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	400	0.96	0.82	0.72	0.73	0.73	0.72	0.93	0.90	0.98	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	500	0.68	0.66	0.61	0.62	0.60	0.62	0.74	0.73	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	600	0.45	0.51	0.51	0.53	0.51	0.53	0.66	0.62	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	700	0.45	0.51	0.51	0.53	0.51	0.53	0.66	0.62	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	800	0.39	0.43	0.43	0.45	0.43	0.45	0.57	0.53	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	900	0.34	0.39	0.39	0.40	0.39	0.40	0.50	0.44	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	1000	0.34	0.34	0.34	0.35	0.34	0.35	0.42	0.37	0.77	2.47	2.85	2.47	2.85	2.47	1.21	1.05
	0	33.30	33.45	33.60	33.66	33.77	33.93	33.71	33.60	33.53	33.50	33.49	33.55	33.53	33.54	33.57	33.61
	10	33.258	33.441	33.588	33.644	33.765	33.924	33.691	33.590	33.530	33.486	33.475	33.545	33.520	33.518	33.535	33.557
基 本	20	33.278	33.441	33.662	33.645	33.796	33.937	33.705	33.590	33.564	33.485	33.490	33.547	33.520	33.550	33.535	33.557
	30	33.284	33.447	33.764	33.711	33.999	33.982	33.911	33.685	33.611	33.485	33.582	33.548	33.520	33.556	33.593	33.634
植 分	50	33.345	33.471	34.236	34.208	34.213	34.053	34.292	34.068	33.884	33.569	33.869	33.596	33.520	33.571	34.044	34.081
	75	34.049	34.301	34.383	34.202	34.213	34.046	34.179	34.365	34.416	34.201	34.231	34.334	34.217	34.350	34.441	34.033
水 深	100	34.408	34.413	34.259	34.153	34.069	34.034	34.085	34.266	34.314	34.388	34.363	34.403	34.396	34.451	34.216	34.056
	150	34.221	34.100	34.046	34.046	34.033	34.036	34.035	34.105	34.144	34.223	34.283	34.225	34.247	34.228	34.050	34.049
分	200	34.082	34.047	34.050	34.059	34.055	34.049	34.031	34.030	34.037	34.073	34.111	34.130	34.117	34.099	34.048	34.052
	250	34.059	34.057	34.057	34.059	34.055	34.054	34.038	34.042	34.046	34.073	34.057	34.042	34.057	34.057	34.056	34.061
(m)	300	34.056	34.057	34.057	34.063	34.062	34.060	34.044	34.049	34.046	34.073	34.057	34.045	34.057	34.056	34.064	34.066
	400	34.065	34.068	34.068	34.071	34.071	34.069	34.054	34.057	34.058	34.073	34.063	34.063	34.063	34.061	34.073	34.075
	500	34.073	34.073	34.073	34.075	34.077	34.076	34.066	34.070	34.069	34.073	34.070	34.065	34.070	34.061	34.077	34.077
	600	34.073	34.073	34.073	34.077	34.077	34.077	34.073	34.075	34.075	34.073	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075	34.075
	700	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077
	800	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078
	900	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078
	1000	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.077	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078	34.078

観測地点番号	緯度	経度	日時分	天候	気温 (℃)	風向・風速 (m/s)		流向・流速		25m kt	50m	水色	透明度 (m)	波浪階級	PI採集器具	ワイヤー長	ワイヤー傾角	潜水計回転数	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110	1120	1130	1140	1150	1160	1170	1180	1190	1200	1210	1220	1230	1240	1250	1260	1270	1280	1290	1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360	1370	1380	1390	1400	1410	1420	1430	1440	1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510	1520	1530	1540	1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670	1680	1690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190	2200	2210	2220	2230	2240	2250	2260	2270	2280	2290	2300	2310	2320	2330	2340	2350	2360	2370	2380	2390	2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460	2470	2480	2490	2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560	2570	2580	2590	2600	2610	2620	2630	2640	2650	2660	2670	2680	2690	2700	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2770	2780	2790	2800	2810	2820	2830	2840	2850	2860	2870	2880	2890	2900	2910	2920	2930	2940	2950	2960	2970	2980	2990	3000	3010	3020	3030	3040	3050	3060	3070	3080	3090	3100	3110	3120	3130	3140	3150	3160	3170	3180	3190	3200	3210	3220	3230	3240	3250	3260	3270	3280	3290	3300	3310	3320	3330	3340	3350	3360	3370	3380	3390	3400	3410	3420	3430	3440	3450	3460	3470	3480	3490	3500	3510	3520	3530	3540	3550	3560	3570	3580	3590	3600	3610	3620	3630	3640	3650	3660	3670	3680	3690	3700	3710	3720	3730	3740	3750	3760	3770	3780	3790	3800	3810	3820	3830	3840	3850	3860	3870	3880	3890	3900	3910	3920	3930	3940	3950	3960	3970	3980	3990	4000	4010	4020	4030	4040	4050	4060	4070	4080	4090	4100	4110	4120	4130	4140	4150	4160	4170	4180	4190	4200	4210	4220	4230	4240	4250	4260	4270	4280	4290	4300	4310	4320	4330	4340	4350	4360	4370	4380	4390	4400	4410	4420	4430	4440	4450	4460	4470	4480	4490	4500	4510	4520	4530	4540	4550	4560	4570	4580	4590	4600	4610	4620	4630	4640	4650	4660	4670	4680	4690	4700	4710	4720	4730	4740	4750	4760	4770	4780	4790	4800	4810	4820	4830	4840	4850	4860	4870	4880	4890	4900	4910	4920	4930	4940	4950	4960	4970	4980	4990	5000	5010	5020	5030	5040	5050	5060	5070	5080	5090	5100	5110	5120	5130	5140	5150	5160	5170	5180	5190	5200	5210	5220	5230	5240	5250	5260	5270	5280	5290	5300	5310	5320	5330	5340	5350	5360	5370	5380	5390	5400	5410	5420	5430	5440	5450	5460	5470	5480	5490	5500	5510	5520	5530	5540	5550	5560	5570	5580	5590	5600	5610	5620	5630	5640	5650	5660	5670	5680	5690	5700	5710	5720	5730	5740	5750	5760	5770	5780	5790	5800	5810	5820	5830	5840	5850	5860	5870	5880	5890	5900	5910	5920	5930	5940	5950	5960	5970	5980	5990	6000	6010	6020	6030	6040	6050	6060	6070	6080	6090	6100	6110	6120	6130	6140	6150	6160	6170	6180	6190	6200	6210	6220	6230	6240	6250	6260	6270	6280	6290	6300	6310	6320	6330	6340	6350	6360	6370	6380	6390	6400	6410	6420	6430	6440	6450	6460	6470	6480	6490	6500	6510	6520	6530	6540	6550	6560	6570	6580	6590	6600	6610	6620	6630	6640	6650	6660	6670	6680	6690	6700	6710	6720	6730	6740	6750	6760	6770	6780	6790	6800	6810	6820	6830	6840	6850	6860	6870	6880	6890	6900	6910	6920	6930	6940	6950	6960	6970	6980	6990	7000	7010	7020	7030	7040	7050	7060	7070	7080	7090	7100	7110	7120	7130	7140	7150	7160	7170	7180	7190	7200	7210	7220	7230	7240	7250	7260	7270	7280	7290	7300	7310	7320	7330	7340	7350	7360	7370	7380	7390	7400	7410	7420	7430	7440	7450	7460	7470	7480	7490	7500	7510	7520	7530	7540	7550	7560	7570	7580	7590	7600	7610	7620	7630	7640	7650	7660	7670	7680	7690	7700	7710	7720	7730	7740	7750	7760	7770	7780	7790	7800	7810	7820	7830	7840	7850	7860	7870	7880	7890	7900	7910	7920	7930	7940	7950	7960	7970	7980	7990	8000	8010	8020	8030	8040	8050	8060	8070	8080	8090	8100	8110	8120	8130	8140	8150	8160	8170	8180	8190	8200	8210	8220	8230	8240	8250	8260	8270	8280	8290	8300	8310	8320	8330	8340	8350	8360	8370	8380	8390	8400	8410	8420	8430	8440	8450	8460	8470	8480	8490	8500	8510	8520	8530	8540	8550	8560	8570	8580	8590	8600	8610	8620	8630	8640	8650	8660	8670	8680	8690	8700	8710	8720	8730	8740	8750	8760	8770	8780	8790	8800	8810	8820	8830	8840	8850	8860	8870	8880	8890	8900	8910	8920	8930	8940	8950	8960	8970	8980	8990	9000	9010	9020	9030	9040	9050	9060	9070	9080	9090	9100	9110	9120	9130	9140	9150	9160	9170	9180	9190	9200	9210	9220	9230	9240	9250	9260	9270	9280	9290	9300	9310	9320	9330	9340	9350	9360	9370	9380	9390	9400	9410	9420	9430	9440	9450	9460	9470	9480	9490	9500	9510	9520	9530	9540	9550	9560	9570	9580	9590	9600	9610	9620	9630	9640	9650	9660	9670	9680	9690	9700	9710	9720	9730	9740	9750	9760	9770	9780	9790	9800	9810	9820	9830	9840	9850	9860	9870	9880	9890	9900	9910	9920	9930	9940	9950	9960	9970	9980	9990	10000	10010	10020	10030	10040	10050	10060	10070	10080	10090	10100	10110	10120	10130	10140	10150	10160	10170	10180	10190	10200	10210	10220
--------	----	----	-----	----	--------	-------------	--	-------	--	--------	-----	----	---------	------	--------	-------	--------	--------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

観測地点番号	a		1		1a		1b		2		2a		3		4		5		6		7		8		9		9a		10			
	緯度	経度	日時分	天候	気温 (℃)	風向・風速 (m/s)	流向・流速 (kt)	水深 (m)	透明度 (m)	波浪高 (m)	潮流	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)	流向 (度)	流速 (m/s)		
基	139 38.3083	139 34.8301	27 10:48	bc	晴	3.7	WSW 4.7	SW 1.8	SSW 4.8	W 4.2	SW 5.5	SW 3.3	SW 3.5	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08		
	25 10:42	bc	晴	3.9	bc	晴	4.1	bc	晴	4.2	bc	晴	4.0	bc	晴	4.1	bc	晴	4.0	bc	晴	4.4	bc	晴	5.3	bc	晴	5.9	bc	晴		
	10	SSW 7.5	WSW 4.7	SW 1.8	SSW 4.8	W 4.2	SW 5.5	SW 3.3	SW 3.5	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08		
	NW 0.78	-	-	S 0.97	SSE 0.48	E 0.21	NNE 1.63	NE 0.25	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08		
	25m N 0.78	-	-	S 0.94	SSE 0.49	E 0.25	NNE 1.63	NE 0.25	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	ENE 1.08	
50m NNW 0.54	-	-	S 0.96	SSE 0.56	ENE 0.22	NNE 1.63	NE 0.38	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	ENE 0.54	
水	18.0	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	10.2	8.5	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	10.01	
	10.27	8.88	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07
	10.28	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13	10.13
	10.28	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31	10.31
温	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
深	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
(m)	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
水	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
温	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
深	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06
	10.26	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10.06	10																		

観測地点番号	1	40 00.1954"
位 置	緯度	139 34.8571"
位 置	経度	3 11.37
日時分	日	c
日	時	曇り
天候	気温 (°C)	15.3
気圧	風速 (m/s)	SE
風向・風速	10m	N 0.48
流向・流速	25m	N 0.51
kt	50m	N 0.48
水色		4
透明度 (m)		
うねり		2
波浪階級		1
PL探集器具		
ワイヤー長		
ワイヤー傾角		
潜水計回転数	0	
日	3	
時	5	17.22
分	10	17.22
秒	20	17.22
基	30	17.22
本	50	17.22
温	75	17.22
水	100	15.48
	150	11.46
深	200	4.83
	250	2.13
	300	1.46
(m)	400	0.99
	500	0.76
	0	
	3	
	5	33.748
基	10	33.748
	20	33.748
塩	30	33.748
本	50	33.747
	75	33.748
水	100	34.045
	150	34.220
分	200	34.099
深	250	34.032
	300	34.050
(m)	400	34.062
	500	34.069

付表 定線觀測結果 (2019年3月-2)

観測日時：(西暦 2019 年 2 月 25 日 ~ 2 月 28 日)

観測地点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
緯度	39°18'02.20"	39°20'24.89"	39°22'62.74"	39°25'15.59"	39°28'20.61"	39°34'15.60"	39°40'11.75"
経度	139°53'41.07"	139°49'45.44"	139°45'78.62"	139°41'77.65"	139°36'83.16"	139°27'33.78"	139°16'76.10"
高度	28	8:04	28	9:04	28	10:19	28
日時分	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	4.5	4.5	4.7	5.3	5.4	5.7	5.7
風向・風速(m/s)	N 4.1	NNE 5.1	NE 3.1	ENE 2.4	NE 2.3	NNE 3.7	ENE 1.3
10m	W 0.12	ENE 0.25	S 0.19	SE 0.02	NNE 0.1	ENE 0.35	SSE 0.77
流向・流速	NW 0.21	ENE 0.18	S 0.17	SW 0.14	ENE 0.16	ENE 0.31	S 0.69
kt	E 0.58	NW 0.31	S 0.34	ESE 0.23	E 0.27	E 0.27	SSE 0.69
50m	5	5	5	5	4	4	4
水色	4.0	5.0	7.0	10.0	10.0	18.0	20.0
透明度(m)	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
PL探集器具	55	150	150	150	150	150	150
ワイヤー量	8	3	1	9	11	12	3
ワイヤー傾角	540	1,470	1,356	1,448	1,449	1,460	1,561
漁水計回転数	0	8.4	8.8	9.6	9.4	9.8	10.1
基	10	9.46	9.99	10.00	9.97	10.13	10.48
本	20	10.10	10.18	10.08	9.97	10.34	10.34
本	30	10.24	9.85	10.07	9.96	10.33	10.33
本	50	10.41	10.23	9.94	9.98	10.16	10.34
水	75	9.97	9.94	9.93	10.10	10.10	10.34
水	100	10.10	9.97	9.90	10.01	10.05	10.34
温	150	8.66	9.81	9.73	9.54	9.20	8.19
(℃)	200	6.51	6.30	7.07	6.41	7.03	8.19
深	250	33.711	2.76	3.16	2.93	3.06	5.18
(m)	300	1.69	1.69	1.76	1.99	1.41	2.88
	400	1.27	1.27	1.21	1.22	0.92	1.22
	500					0.73	0.88
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						
基	0	31.98	32.14	33.44	33.90	33.81	34.14
	10	32.390	33.442	33.875	33.893	33.868	34.136
塩	20	33.525	33.711	33.913	33.893	34.101	34.125
本	30	33.649	33.779	33.915	33.893	34.096	34.125
本	50	33.957	33.953	33.969	33.908	34.086	34.127
	75		33.967	33.987	33.971	34.091	34.127
水	100		34.032	34.000	33.985	34.018	34.128
	150		34.127	34.055	34.074	34.063	34.114
深	200		34.107	34.101	34.107	34.107	34.151
	250		34.053	34.053	34.039	34.060	34.100
(m)	300		34.051	34.049	34.046	34.063	34.063
	400		34.051	34.051	34.051	34.056	34.037
	500					34.064	34.055
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

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)

児玉 公成

【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、ヤナギムシガレイ及びマダイについて、秋田県漁業協同組合(以下「県漁協」とする。)の水揚げ伝票等を用いて漁業実態を把握した。

【結果及び考察】

1 生物情報収集調査

魚種別月別漁業種類別漁獲量を付表1に示すとおりにとりまとめ、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た。調査の対象となった19種の2008年以降の漁獲量を図1に示した。

前年と比較して増加したのはマイワシ(1,441%)、ホッケ(1,412%)、マサバ(225%)、マアジ(164%)、マダラ(122%)、マダイ(121%)、アカガレイ(117%)、ハタハタ(114%)、ベニズワイガニ(112%)、ズワイガニ(106%)、ホッコクアカエビ(111%)、ヒラメ(102%)の12種であった。

ただし、この中で平年値(2008年から2017年までの漁獲量の平均値)を上回ったのはマサバ(140%)、マイワシ(129%)、ベニズワイガニ(128%)の3種であった。特にマサバは過去10か年で最高であった2011年の漁獲量(109トン)には及ばないものの、それに次ぐ漁獲量(54トン)となった。また、2017年に大きく減少したホッケは、5年ぶりに100トン以上の漁獲量(213トン)となった。

一方、前年と比較して大きく減少したのはウマヅラハギ(27%)、ブリ(50%)、ニギス(65%)、ヤリイカ(72%)などであった。これらの魚種は平年値に対しても半分程度と低水準であった。マダイ、ヒラメ、マダラの漁獲量は比較的安定傾向にあった。

2 沿岸資源動向調査

(1) ウスメバル

県漁協の支所別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は141トンで、そのうち北部総括支所が76%(107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2~3月及び5~6月で、この間で年間漁獲量の約7割を漁獲していた。

1999年以降の全県漁獲量の推移を図2に示した。1999年以降は110~160トンと高水準に移行したが、近年では2008年の159トンをピークに減少傾向にあり、2017年には1997年以降で最も少ない63トンとなった。しかし、2018年は、一転して前年の2倍以上の141トンに増加した。

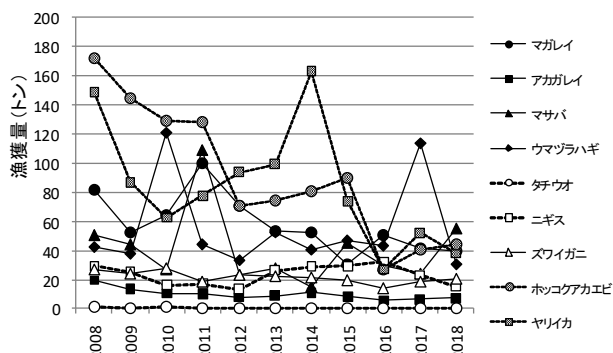
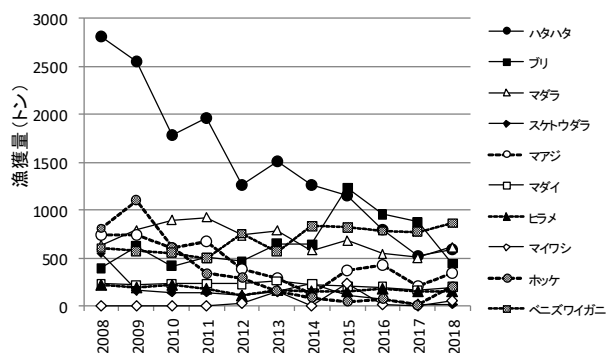


図1 調査対象魚種の年別漁獲量(属地・員外を含む)

表1 ウスメバルの支所別・月別漁獲量（2018年）

支所\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
北部総括	7,728	27,075	14,527	9,017	18,213	19,520	5,558	948	1,553	1,718	1,097	327	107,279
北浦総括	50	830	103	577	1,384	614	654	389	871	352	11	12	5,846
船川総括	84	378	313	373	965	859	115	9	171	263	13	29	3,571
秋田	172	26	216	764	1,496	952	211	100	405	336	42		4,718
南部総括	23	674	1,104	2,166	5,559	2,450	2,898	1,663	1,762	926	203		19,428
合計	8,057	28,982	16,264	12,896	27,616	24,394	9,436	3,108	4,762	3,595	1,366	368	140,843

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

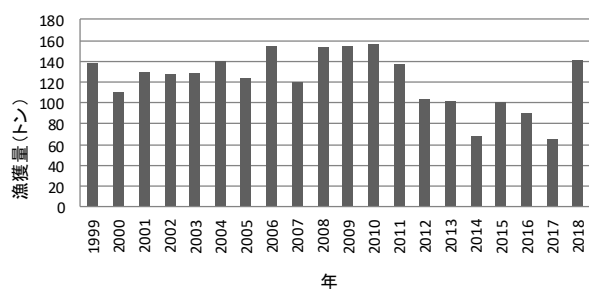


図2 ウスメバル漁獲量の推移

図3に2002年以降の漁業種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。

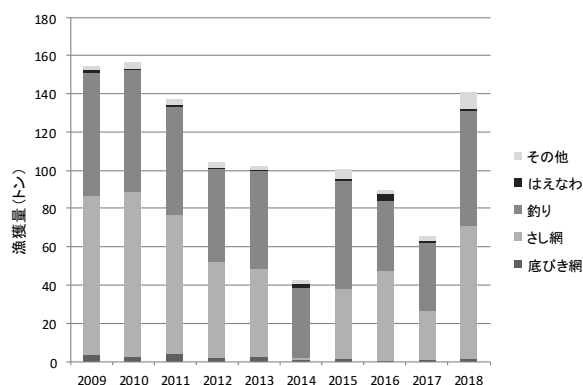


図3 ウスメバルの漁業種別漁獲量

表2 ヤナギムシガレイの支所別・月別漁獲量（2018年）

支所\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
北部総括	4	32	134	336	666	2,065			5,692	4,811	242	17	13,998
北浦総括	0	13	30	28	36	66							173
船川総括	178	27	376	334	162	599			647	1,329		306	3,957
南部総括	30	125	256	232	160	541			3,553	2,108	698	38	7,741
合計	212	196	796	929	1,024	3,271	0	0	9,892	8,247	941	361	25,869

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

(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26トンで、北部総括支所が14トン（54%）、次いで南部総括支所が8トン（30%）であった。

2000年以降の漁業種別の年間漁獲量の推移を図4に示した。

2013年までの漁獲量は79トンから157トンの範囲で推移していたが、2014年以降は減少傾向が著しく、2016年には24年振りに50トンを下回り、2018年はさらに30トンを下回った。

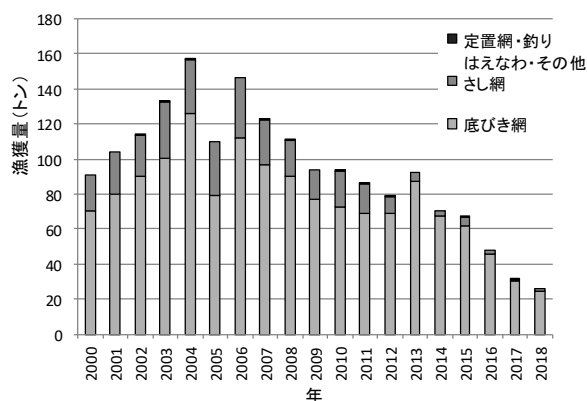


図4 ヤナギムシガレイの漁業種別漁獲量の推移

月別では、9月が10トン（38%）と最も多く、次いで10月が8トン（32%）で、この2か月で全体の7割を超えている。

なお、図4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。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

べ操業隻数及びCPUE（1日・1隻当たり漁獲量）を表4と図5に示す。

2007年以降の延べ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はほぼ横ばいの状態にある。総漁獲量は2004年以降減少していることから、資源状況については引き続き注意する必要がある。

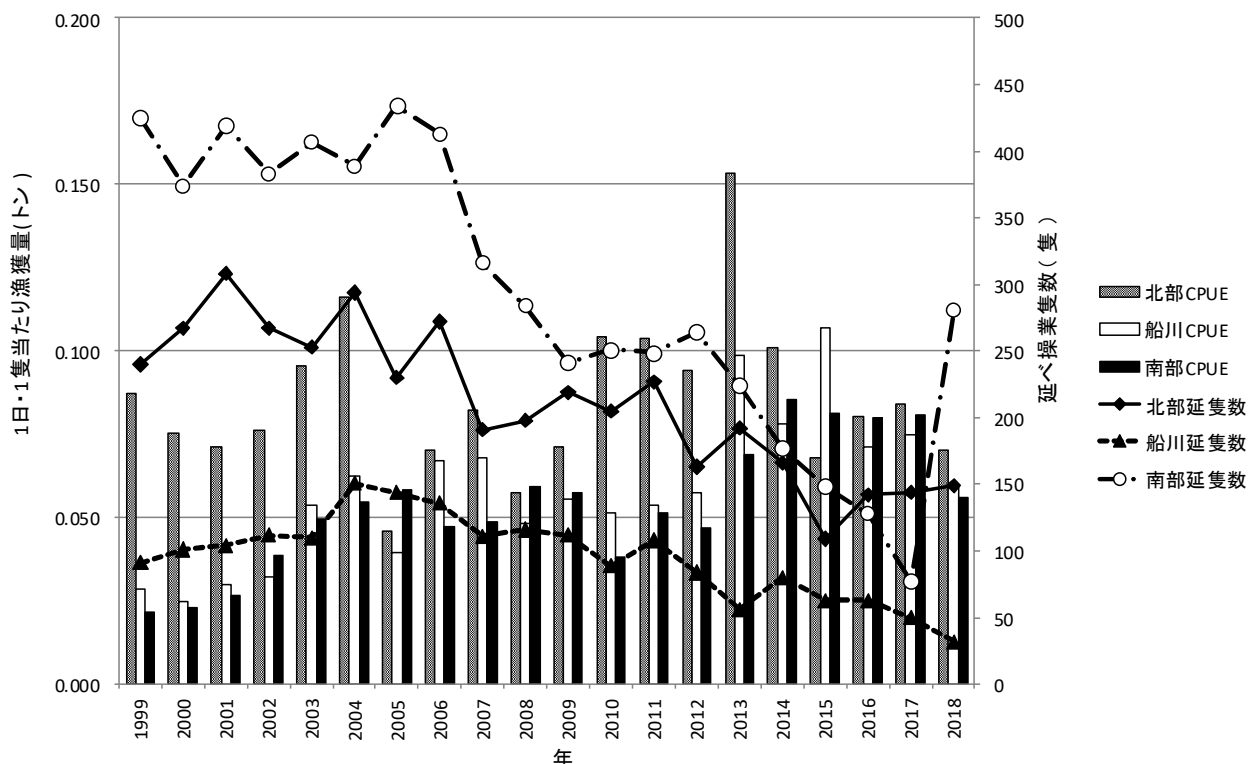


図5 主漁期（9、10月）における底びき網による総括支所別ヤナギムシガレイのCPUE及び操業隻数

(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205トンで、船川総括支所が96トン（47%）、次いで北浦総括支所が53トン（26%）であった。月別では6月が44トン（22%）と最も多く、次いで5月が40トン（20%）、7月が33トン（16%）であった。

図6に2009年以降の漁獲量の推移を示した。

2009年以降は200トンを超える安定的な漁獲量を示しており、2017年には200トンを超えたものの2018年には再び200トンを上回った。

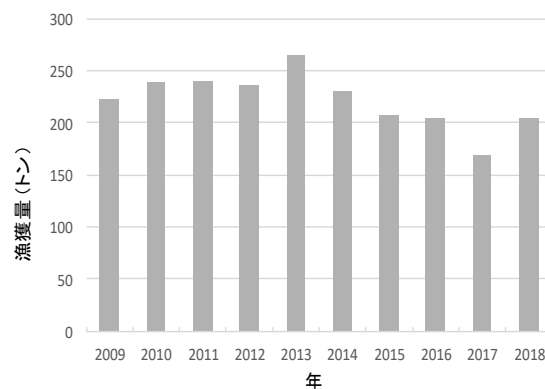


図6 マダイ漁獲量の推移

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※	漁獲量(t)	延隻数	CPUE※	漁獲量(t)	延隻数	CPUE※	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
2018	9	5.7	79	0.072	0.6	14	0.043	3.5	57	0.061	9.9	150	0.066
	10	4.8	70	0.069	1.3	18	0.072	2.1	43	0.049	8.2	131	0.063
	計	10.5	149	0.070	1.9	32	0.059	5.6	100	0.056	18.1	281	0.064

※ CPUE:1日1隻当たり漁獲量(トン)

表4 マダイの支所別・月別漁獲量（2018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	344	119	51	456	501	1,744	3,856	3,182	2,429	2,999	2,019	4,626	22,328
北浦総括	2,410	272	335	7,207	12,195	3,714	9,444	6,042	3,352	4,257	1,742	1,891	52,861
船川総括	433	294	249	1,214	25,521	33,123	12,374	7,155	5,964	6,021	2,518	1,368	96,233
秋田	8				15	1,149	2,145	821	881	1,213	1,432	200	7,865
南部総括	145	348	368	999	2,029	4,386	5,361	3,615	3,151	3,029	1,488	888	25,806
合計	3,340	1,033	1,003	9,876	40,260	44,116	33,179	20,816	15,777	17,519	9,199	8,972	205,092

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

付表 1 魚種別漁業種類別漁獲量 (2018年)

マイワシ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	9	12		323	32,466	1,300	590	384	231	23	4	119	35,460
小型定置網	216	5,119	3,016	3,224	10,248	72			4				21,898
その他	680	11	12	46	65	7	3						825
合計	905	5,142	3,028	3,593	42,779	1,379	593	384	235	23	4	119	58,183

マアジ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	3,385	2,497	1,082	8,389	57,211	58,167	19,792	10,878	19,741	24,026	17,779	3,830	226,776
小型定置網	1,488	1,986	363	2,478	21,092	20,811	19,414	11,924	11,699	13,979	11,842	2,241	119,317
その他	129	33	211	175	82	66	206	251	237	286	106	89	1,870
合計	5,002	4,516	1,655	11,042	78,385	79,044	39,412	23,053	31,677	38,291	29,727	6,160	347,963

マサバ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	98	553		354	163	469	8,291	11,757	2,297	5,811	5,043	5,043	39,879
小型定置網	10	49	24	29	60	61	1,279	1,738	2,451	1,643	3,034	349	10,727
はえ縄					3		62	62	1,253	209	462	52	2,102
その他		120		13	195	20	13	38	338	95	82	28	940
合計	108	722	24	396	421	550	9,645	13,594	6,338	7,757	8,621	5,472	53,648

タチウオ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網									6	51		1	58
はえ縄									3	5	76	15	99
その他							4				35		39
合計	0	0	0	0	0	0	0	4	9	56	112	16	196

ウマヅラハギ(カワハギを含む)													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	179	211	75	1,945	9,174	1,740	2,006	1,728	533	319	355	284	18,549
小型定置網	639	1,323	473	337	3,935	1,833	892	882	215	194	358	78	11,160
さし網	11	6	16	81	352	237	92	41	122	167	207	18	1,351
その他	477	34	4	15	2,239	429	386	180	296	294	50	87	4,490
合計	1,305	1,574	568	2,378	15,701	4,239	3,375	2,831	1,167	974	970	467	35,549

ブリ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	1,735	363	35	213	39,529	177,068	115,298	11,643	3,713	8,815	3,168	12,658	374,238
小型定置網	281	7	6	179	18,657	12,260	2,521	809	3,619	5,324	6,374	8,792	58,828
釣り	541		6		26	129	1,229	852	566	2,224	2,791	475	8,840
その他	80			28	433	208	100	3	222	97	155	40	1,367
合計	2,637	370	47	420	58,645	189,665	119,148	13,307	8,119	16,460	12,489	21,965	443,273

マダイ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	1,968	73	26	7,690	33,863	34,525	6,310	4,552	2,763	3,537	845	1,576	97,729
小型定置網	244	31	6	162	3,020	1,675	1,882	1,272	914	1,410	910	334	11,859
底びき網	437	677	525	749	448	1,571			2,842	2,241	570	5,579	15,639
さし網	453	241	417	1,194	1,647	1,120	587	238	887	1,728	847	464	9,822
釣り	118	11	28	19	52	148	3,032	3,199	1,970	2,396	1,374	89	12,436
はえ縄	57		1	30	260	193	5,449	3,431	3,506	3,522	1,803	297	18,548
その他	64			33	970	4,884	15,921	8,123	2,895	2,686	2,850	634	39,060
合計	3,340	1,033	1,003	9,876	40,260	44,116	33,179	20,816	15,777	17,519	9,199	8,972	205,092

マダラ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	4,851	39,414	10,084	1,293	114							190	55,945
小型定置網	1,624	7,066	16,685	3,170	76							69	28,690
底びき網	31,579	159,633	74,314	11,986	7,783	13,752			9,582	13,019	10,853	1,229	333,729
さし網	3,076	34,925	20,041	4,793	281	25							63,141
はえ縄	45,286	16,920	2,166	4,192	1,402	24	106		303	28,105	23,740	25,150	147,394
その他	28	1,992	2,881	2,029	90	15	147	35	234	90	201		7,741
合計	86,443	259,950	126,171	27,463	9,746	13,815	253	35	10,119	41,214	34,793	26,638	636,640

スケトウダラ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	246	1,665	3,846	819	329	1,101			1,790	9,436	604	48	19,884
はえ縄				96	54					455	334	156	1,095
その他		3											3
合計	246	1,668	3,846	915	383	1,101	0	0	1,790	9,891	938	204	20,982

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

付表 1 魚種別漁業種類別漁獲量 (2018年、続き)

ニギス													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	186	863	2,135	1,106	950	2,137			4,026	2,888	598	230	15,119
その他											2		2
合計	186	863	2,135	1,106	950	2,137	0	0	4,026	2,888	600	230	15,121
ハタハタ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
小型定置網												265,214	265,214
底びき網	547	942	2,892	147	41	98			89	3,773	218,901	82,678	310,107
さし網	55											21,087	21,142
その他											18	1,541	1,559
合計	602	942	2,892	147	41	98	0	0	89	3,773	218,919	370,520	598,022
ホッケ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網		1,091	14,653	25,566	4,755	244							46,308
小型定置網		574	22,839	13,686	3,375	52						1	40,526
底びき網	45	2,156	542	862	31,669	27,275			40,502	18,163	3,253	385	124,851
その他		18	136	115	281	380	100	34	222	133	61	60	1,539
合計	45	3,839	38,170	40,229	40,079	27,950	100	34	40,724	18,296	3,313	446	213,225
ヒラメ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	815	204	199	951	4,383	3,514	817	646	253	398	839	1,013	14,033
小型定置網	919	487	1,368	4,725	11,179	7,261	2,889	957	321	1,112	2,360	1,054	34,632
底びき網	610	3,570	5,195	2,916	561	1,259			8,621	5,354	154	425	28,666
さし網	631	4,996	7,627	19,297	19,188	18,892	969	486	2,113	1,753	1,575	293	77,820
その他	57	17	25	116	409	687	555	265	113	109	277	6	2,635
合計	3,033	9,273	14,413	28,005	35,721	31,612	5,230	2,354	11,421	8,727	5,206	2,792	157,785
マガレイ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	78	9		249	101	1,834			12,015	6,013	985	315	21,599
さし網	131	4,575	7,708	2,735	614	974	109	4					16,850
その他	116	489	300	18	5	2						1	931
合計	325	5,073	8,008	3,002	720	2,810	109	4	12,015	6,013	985	316	39,379
アカガレイ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	469	488	457	328	374	484			374	390	295	146	3,805
さし網		1,085	836	1,622	128	4							3,674
その他		2		4	3					5	6	11	31
合計	469	1,575	1,293	1,954	504	488	0	0	374	395	301	157	7,510
ズワイガニ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	2,739	1,565	798	697		1				1,752	1,417	1,184	10,151
さし網		135	844	880	40								1,900
その他	2,203	2,870	1,008							1	828	1,078	7,988
合計	4,941	4,570	2,651	1,576	40	1	0	0	0	1,753	2,245	2,262	20,039
ベニズワイガニ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
その他			101,588	122,395	94,210	90,360	96,080	72,725	81,000	73,095	86,505	47,990	865,948
合計	0	0	101,588	122,395	94,210	90,360	96,080	72,725	81,000	73,095	86,505	47,990	865,948
ヤリイカ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
大型定置網	278	1,171	3,044	206								66	4,766
小型定置網	1,008	5,881	2,110	102	6							14	9,121
底びき網	3,105	2,729	7,801	1,348	9				2,294	3,803	1,148	144	22,382
釣り	24	772	939	92									1,825
その他	10	50	1,701	872							2		2,634
合計	4,425	10,603	15,594	2,621	15	0	0	0	2,294	3,803	1,149	225	40,728
ホッコクアカエビ													単位:kg
漁種\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	5,162	5,427	1,575	4,358	4,000	8,586			797	4,958	2,248	664	37,773
その他			187	578	1,131	994	2,257	950	382	550	501		7,528
合計	5,162	5,427	1,762	4,936	5,130	9,580	2,257	950	1,179	5,508	2,748	664	45,301

※1kgに満たない数量があるため、合計値と一致しないところがある。

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、フナ類及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

2018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

2018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。

【結果及び考察】

1 プランクトン

調査は2018年4月11日、6月6日、8月2日及び10月4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ミツウデワムシが全ての定点で、またハネウデワムシがSt. 1、2、5で優占的に出現した。植物プランクトンでは藍藻類のサヤユレモ属、珪藻類のタルケイソウ属、

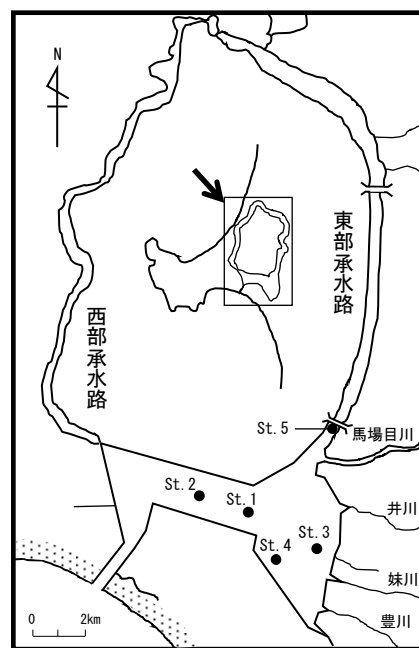


図1 水質の調査定点

ヌサガタケイソウ属及びハリケイソウ属が優占的に出現した。

(2) 6月

調査結果を表1-2に示す。動物プランクトンでは、カイアシ類のケブカヒゲナガケンミジンコがSt. 1で多数出現し、本種を含めたカイアシ類の幼生もSt. 1が特異的に多かった。またSt. 1では、他の定点では確認された原生動物やワムシ類が全く見られなかった。植物プランクトンでは、全定点で珪藻類のタルケイソウ属が優占的に出現したが、St. 1と2では相対豊度で「+」評価にとどまり、出現数が比較的少なかった。

(3) 8月

調査結果を表1-3に示す。動物プランクトンでは、全ての定点で枝角類のオナガミジンコが多数出現し、St. 2～5では優占種となった。またSt. 1では、ワムシ類のヘリックフクロワムシが優占種として出現し、St. 2、5でも比較的多く出現した。植物プランクトンでは、全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した。

(4) 10月

調査結果を表1-4に示す。動物プランクトンでは、St.

3、4で枝角類のゾウミジンコとワムシ類のコシボソカメノコウワムシ及びハオリワムシが優占的に出現した。植物プランクトンでは、珪藻類のタルケイソウ属が全定点で優占的に見られた。また、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とアナベナ属のうち、St. 1～4ではミクロキスティス属が多数認められたが、St. 5ではミクロキスティス属が出現せずアナベナ属が優占した。

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あったが、その出現数はいずれも1～2個体/0.0225㎡と非常に少なかった。10月の出現種もイトミミズ類とユスリカ類であったが、その出現数は6月と比較すると多かった。

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き、2017年に出現数が若干増加したものの、2018年には再び低い値となった。一方、10月はSt. 5で10個体/0.0225㎡を超え、2015年並みの比較的高い値となった。

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、依然として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)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日
水深(m)	1.8	5.4	3.4	3.4	3.7
沈殿量(mℓ/m ³)	8.15	3.06	5.10	7.13	7.13
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				
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>				
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> sp.	1.02	0.51	0.51	
フタオワムシ属	<i>Diurella stylata</i>				
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca pusilla</i>				
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca elongata</i>				
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>		1.02	0.51	5.10
ウシロヅノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>				
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.55	0.51	2.55	2.04
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>	0.51		1.02	8.15
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>	0.51	1.53	1.02	0.51
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>				
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>				
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> spp.	20.38	28.54	9.68	8.15
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	72.87	43.31	69.81	51.46
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>				67.77
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				
ミジンコ属	<i>Daphnia plex</i>				
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>				
ヒトツメマルミジンコ	<i>Monospilus dispar</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>	0.51		1.02	3.06
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>				1.02
リムノンカエ属	<i>Limnoncaea genuina</i>				
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>				
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA			0.51	
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	16.31	8.15	22.42	28.54
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	13.25	10.19	11.72	10.70
					9.68
					22.93
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.				
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.			rr	rr
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	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> spp.	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.	cc	cc	cc	cc
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	rr	rr	rr
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.			rr	
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.				
コバンケイソウ属	<i>Suriella robusta</i>				
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.				
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.				rr
ミカヅキモ属	<i>Closterium</i> sp.				
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.		rr	rr	rr
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.				

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6日	6月6日	6月6日	6月6日	6月6日
水深(m)	2.0	7.3	3.4	3.9	3.8
沈殿量(mℓ/m ³)	28.5	5.1	1.0	5.1	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	
ワムシ類	ROTATORIA				
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>				
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> sp.			0.51	
フタオワムシ属	<i>Diurella stylata</i>				
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca pusilla</i>				
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca elongata</i>				
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>		3.06	1.53	
ウシロヅノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>		0.51		
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.51			
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>	0.51		0.51	
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	<i>Euchlanis dilatata</i>				
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> spp.		5.10	3.57	2.55
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>	5.10	5.10	0.51	8.66
ミジンコ属	<i>Daphnia plex</i>		0.51		0.51
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	1.02			
ヒトツメマルミジンコ	<i>Monospilus dispar</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>	57.07	6.11	12.74	6.62
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>Limnoncaea genuina</i>				
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>	9.17	0.51	1.02	0.51
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA	3.06			
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	164.08	34.65	3.57	10.19
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	9.68	40.25	34.65	16.31
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.			rr	
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.				
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	rr		r	rr
アナバ属	<i>Anabaena</i> spp.	rr			r
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	+	+	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	rr	rr	cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.				
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.				
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.		rr		
コバンケイソウ属	<i>Suriella robusta</i>				rr
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.			rr	
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.			rr	
ミカヅキモ属	<i>Closterium</i> sp.				
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.				
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.				

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)		1.9	3.8	3.3	3.4	3.8
沈殿量(mℓ/m ³)		6.1	6.1	4.1	4.1	8.2
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	2.04	2.55	1.53
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	41.27	23.44	2.55	4.08	17.83
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> sp.					
フタオワムシ属	<i>Diurella stylata</i>	11.21	18.34	7.64	8.15	13.25
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca pusilla</i>	2.55	2.55	0.51	0.51	
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca elongata</i>					
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>					0.51
ウシロヅノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>	14.78	5.10	6.62	6.11	3.06
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	5.10	6.11	3.06	6.11	5.10
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>	1.02	1.53			0.51
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>	0.51	1.02			
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>	1.53	1.02		0.51	
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> spp.	3.57	5.10	2.55	7.13	13.25
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	4.59	6.62	3.06	3.57	2.55
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	1.02	4.08	2.04	0.51	2.55
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	25.48	42.29	22.42	33.12	73.89
ミジンコ属	<i>Daphnia plex</i>					
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	1.53	0.51	0.51		
ヒトツメマルミジンコ	<i>Monospilus dispar</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>					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>		0.51			0.51
リムノンカエア属	<i>Limnoncaea genuina</i>		0.51	0.51	0.51	
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>				1.02	0.51
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	10.70	3.06	2.04	7.13	4.59
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	18.85	14.27	14.27	13.25	8.15
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	cc	r	rr	r	
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.					
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.				rr	r
アナバナム属	<i>Anabaena</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	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		rr
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.					
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.					
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.					
コバンケイソウ属	<i>Suriella robusta</i>					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.	rr	c	c	+	cc
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.					
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.		rr			
ミカヅキモ属	<i>Closterium</i> sp.					
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

(個体/ℓ)					
調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日	10月4日	10月4日	10月4日	10月4日	10月4日
水深(m)	1.6	8.4	2.9	3.2	3.2
沈殿量(mℓ/m ³)	5.1	2.0	7.1	7.1	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>	5.10	0.51	1.02	1.02
ワムシ類	ROTATORIA				
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	4.46	1.53	4.59	5.10
フクロワムシ属	<i>Asplanchna</i> sp.				
フタオワムシ属	<i>Diurella stylata</i>	4.46	2.04	7.13	5.61
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca pusilla</i>		0.51	1.02	2.04
ネズミワムシ属	<i>Trichocerca elongata</i>		1.53	2.55	1.53
コガタツボワムシ	<i>Brachionus angularis</i>		1.02	2.04	0.51
ウシロヅノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>	5.10	1.02	2.55	3.57
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.55	2.04	2.04	5.10
ツボワムシ属	<i>Brachionus dimidiatus</i>				1.02
ツノワムシ属	<i>Schizocerca diversicornis</i>	1.27	0.51	1.02	1.02
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	5.10	2.04	3.06	1.02
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>	14.65	10.70	29.55	42.80
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>	8.92	10.19	22.93	29.55
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> spp.	5.73	3.06	10.19	6.11
ミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	0.64	1.02	3.06	1.53
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	6.37	3.57	6.62	7.13
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3.18	2.04	1.02	1.53
ミジンコ属	<i>Daphnia plex</i>				
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	19.11	15.80	54.52	60.64
ヒトツメマルミジンコ	<i>Monospilus dispar</i>				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>				
リムノンカエア属	<i>Limnoncaea genuina</i>	0.64	0.51	1.53	0.51
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>				
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA				
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	3.18	4.59	4.59	12.74
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	26.75	8.66	25.99	24.46
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	cc	cc	cc	cc
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.				
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	cc	cc	cc	c
アナバネ属	<i>Anabaena</i> spp.				cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	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	rr
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.				
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.				
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.				
コバンケイソウ属	<i>Suriella robusta</i>				
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.	rr			
オオヒゲマワリ属	<i>Volvox</i> sp.				
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.	rr	rr		
ミカヅキモ属	<i>Closterium</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	rr		rr

表2 ベントス調査結果 (0.0225 m²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	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
イトミミズ科	Tubificidae			1	+					1	0.007
ユスリカ亜科	Chironominae					1	0.036	2	0.080		
合計		0	0.000	1	0.000	1	0.036	2	0.080	1	0.007

(2) 10月

和名	学名	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
イトミミズ科	Tubificidae	2	0.016	13	0.022	3	0.004	9	0.022	7	0.019
ユスリカ亜科	Chironominae			5	0.142	3	0.004	13	0.370	13	0.150
合計		2	0.016	18	0.164	6	0.008	22	0.392	20	0.169

湿重量の+は0.001g未満を示す。

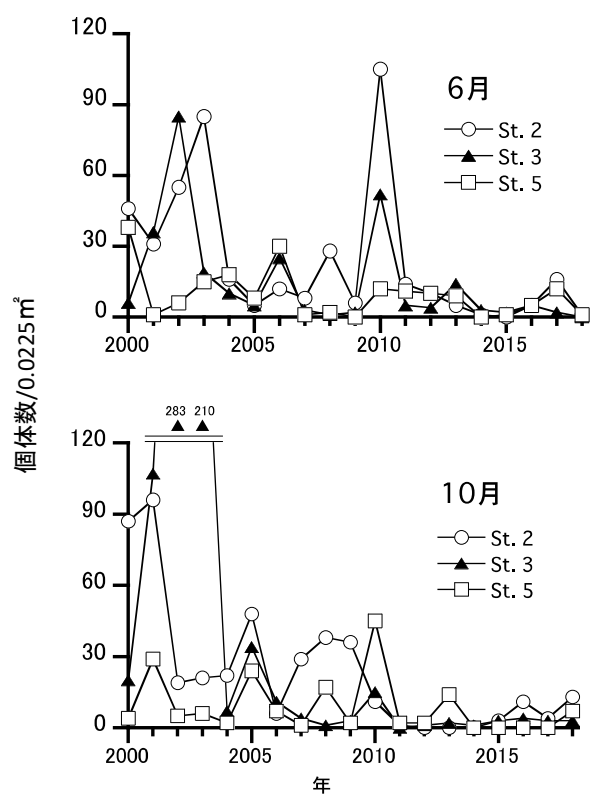


図2 イトミミズ類の出現推移

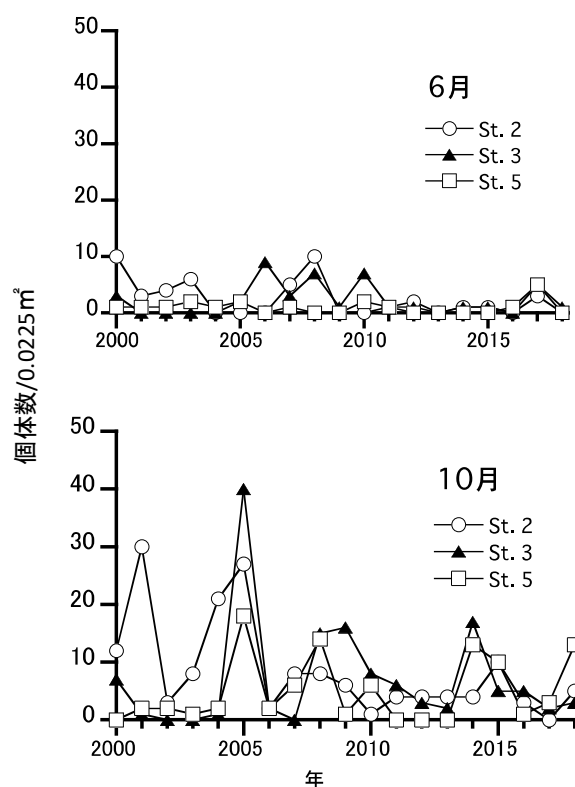


図3 ユスリカ類の出現推移

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 船越水道における地びき網調査

2018年4～5月にかけて計3回、船越水道防潮水門下流約200mの右岸側において、地びき網を用いて魚類を採捕した。得られた魚類について、全長（ワカサギとアユは体長、サケは尾叉長）と体重を測定した。

2 シラウオの産卵場

前年度の調査では、八郎湖調整池で湖岸付近の浅い水深帯を対象として、シラウオ卵の分布状況を明らかにした¹⁾。そこで今年度は、2017年に調査が出来なかった沖合の水域でシラウオ卵の分布状況を調べるため、八郎湖調整池に計20点の調査定点を設定した（図1）。他の河川や湖沼では、シラウオの産卵場は砂あるいは砂礫が優占する底質に形成され、シルト・粘土が優占する底質ではシラウオ卵の分布が認められないことが報告されている²⁻⁴⁾。このため調査定点は、2016～2017年に行った底質調査結果^{5,6)}に基づいて底質が砂質である水域に限定した。各定点の番号とその位置は、底質調査の定点と同一である。なお、2017年のセタシジミの稚貝調査でシラウオ卵が多数認められたことから、この調査定点を今年度の稚貝調査と兼ねて、St. Siとしてシラウオ卵の調査定点に加

えた。

シラウオ卵を採集するためにエクマンバー型採泥器（採泥面積0.0225m²）を使用し、2018年5月に各定点で4回ずつ底質を採取した。採取した底質は0.5mm目合いの篩でふるい、ふるい上の残存物を5%のホルマリン水溶液で固定した後、ローズベンガルを加えて卵を染色した。その後、残存物の中からすべての魚卵を拾い上げて実体顕微鏡下で観察し、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²⁾と判断してその出現数を数えた。

3 わかさぎ建網調査

潟上市塩口沖において2018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

2018年9月21日から10月31日まで計4回、しらうお機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。

なお2018年には、八郎湖漁業許可方針の改正に伴って、しらうお機船びき網の操業期間が変更となったことから、サンプルの採集期間も従来の期間（10月1日～11月15日）から変更した。

【結果及び考察】

1 船越水道における地びき網調査

船越水道で地びき網により採捕された魚類を表1に示した。4～5月まで3回の調査で計9種の魚類が確認された。採捕尾数が多かった魚種は、4月下旬がシラウオ、5月上旬がボラ、5月下旬がウキゴリ、シラウオであった。なお、例年この調査で採捕されているアユが本年は全く見られなかった。

2 シラウオの産卵場

シラウオの産卵場調査結果を表2及び図2に示した。シラウオ卵は全20定点のうち14定点で認められ、八郎湖調整池内の広範囲にわたって確認された。シラウオ卵の分布密度が最も高かったのはSt. 40の11,611粒/m²で、今回調査した定点の中では特異的に多かった。この定点の水深は2.1mであったが、水深とシラウオ卵の分布密度との間に有意な相関関係は見られなかった（図3、無相関の検定、 $r=0.063$ 、 $N=19$ 、 $p>0.05$ ）。St. 40以外では、St. 38、St. Si及びSt. 4で分布密度が1,000粒/m²を超え、多くのシ

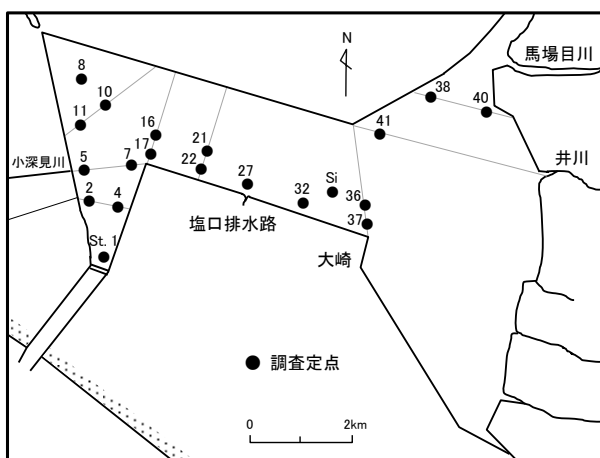


図1 シラウオ産卵場の調査定点（シジミ調査の定点を流用、抜粋しているため、番号は不連続）

ラウオ卵が確認された。従って、シラウオ卵の分布密度や卵が連続した定点で見ついている状況から、八郎潟調整池におけるシラウオの主な産卵場所は、①馬場目川合流点のやや下流域 (St. 38、40)、②大崎沖周辺 (St. Si、St. 36～37)、③調整池の南西部 (St. 2、4) の3水域であろうと推察された。

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3に示した。6月から11月まで計6回の調査を実施し、14種の魚類とスズエビが認められた。ワカサギ0歳魚の1袋当たりの採捕尾数の推移を図4に示す。2018年の採捕尾数は、8月には29,456尾/袋、10月には15,526尾/袋と最近5年間では比較的高い値を示したが、7月は869尾/袋、9月には379尾/袋と極端に少なく、調査した月によって採捕尾数が大きく変動した。

ワカサギ以外の魚類では、7月にコイが11kg採捕され、重量組成では53%と全体の約半分を占めた。また、この月にはスズキも7kg採捕され、重量組成で35%を占め比較的高い割合を占めた。

(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5に示した。2018年の平均体長は7月に38mmと、最近5年間では2014年や2016年とほぼ同等の大きさであった。しかし、7～8月にかけては成長が停滞して体長の増加が認められず、8月に採捕したワカサギは最近5年間で最も小型であった。9月以降は明瞭な成長が見られ、11月の平均体長は54mmと、2015年並みの大きさとなった。

2018年は、8月にワカサギの成長停滞が認められた。八郎湖では、水温が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が⁷⁾、水温の推移（本事業のシジミ類生態調査で観測した湖内5定点の表面水温平均値）を見ると、2018年の水温は6～10月にかけて平均値（1980～2017年）より高めに推移した。特に8月の水温（31.3℃）は、平均値よりも4.0℃高かった（図6）。室内実験によるワカサギの適水温は23～26℃で、26℃以上になると代謝異常を来すことが報告されている⁸⁾。八郎湖では、8月の水温がこの代謝異常を来す水温を5℃以上上回っており、ワカサギにとって厳しい生息環境であったと推察される。

次に、水温と同様ワカサギの成長に影響を及ぼすと考えられる餌料について検討するために、ワカサギの重要な餌料とされているカイアシ類及び枝角類⁹⁻¹²⁾の出現状況を図7に示した。2018年は、6月にカイアシ類幼生の出現数が平均値（1989～2017年）を上回っていたものの、8月にはカイアシ類の幼生と成体及び枝角類のいずれも平均値を大きく下回っていた。このように、2018年8月は高水温に加え、餌料となる動物プランクトンの出現量も例

年より少なかったことが成長停滞の要因として考えられた。

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8に示した。2018年9月上旬の全長は平均48mmで10月中旬に良い成長を示し、10月下旬には全長54mmに達した。最近5年間で比較すると、2018年のシラウオは中間的な大きさであった。

【参考文献】

- 1) 高田芳博・黒沢新（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（ワカサギ・シラウオ等資源調査）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 123-129.
- 2) 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.
- 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. 日水誌, 79, p. 166-174.
- 4) 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.
- 5) 高田芳博・黒沢新（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. 133-140.
- 6) 高田芳博・黒沢新（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（シジミ類生態調査）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 130-138.
- 7) 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.
- 8) 熊丸敦郎（2003）霞ヶ浦北浦における近年のワカサギ資源変動要因について. 茨城内水試調研報, 38, p. 1-18.
- 9) 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・ますふ化場研報, 15, p. 57-62.
- 10) 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報, 15, p. 57-62.
- 11) 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.
- 12) 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.

表1 船越水道で採捕された魚類

魚種	4/25(1回 13.1℃)				5/10(3回 15.8℃)				5/25(2回 16.0℃)			
	個体数	TL (mm)	BW (g)		個体数	TL (mm)	BW (g)		個体数	TL (mm)	BW (g)	
ワカサギ(1歳魚)	14	64	-90	1.7	-7.1	1	83	3.5				
シラウオ(1歳魚)	536	61	-88	0.5	-1.4	2	72	-79	0.7	-0.8	89	58 -82 0.4 -1.0
シラウオ(0歳魚)											12	22 -24 0.02 -0.04
ウグイ									1	89	6.3	
ボラ					442	25	-29	0.2	-0.3	1	38	0.6
スズキ									1	22	0.11	
ジュズカケハゼ					1	57	1.3					
アシシロハゼ					27	36	-77	0.3	-4.1	1	58	1.6
ウキゴリ									155	20	-25	0.05 -0.11
クサフグ									1	63	3.3	

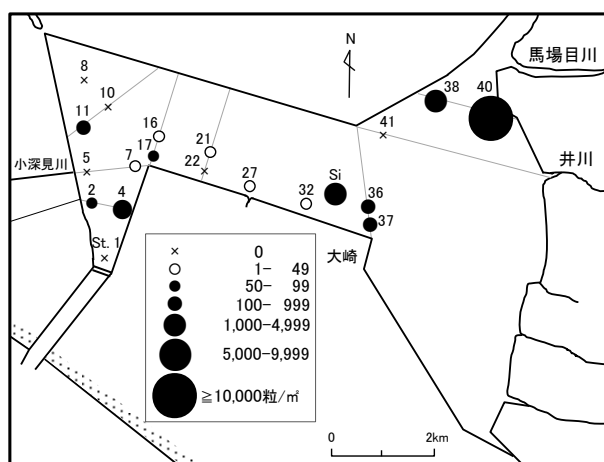


図2 八郎潟調整池におけるシラウオ卵の分布密度

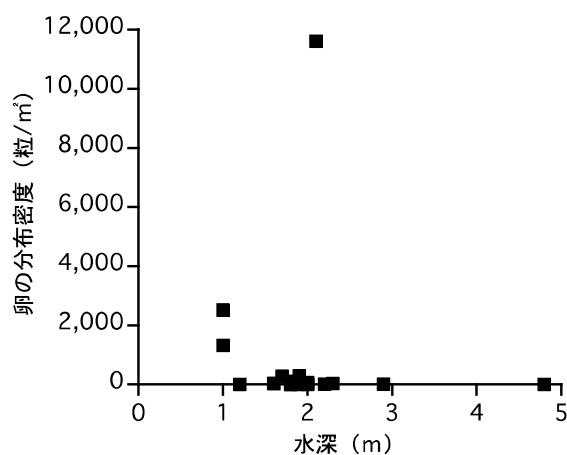


図3 水深とシラウオ卵の分布密度との関係

表2 シラウオの産卵場調査結果

調査月日	定点	水深(m)	表面水温(℃)	採泥回数	採集卵数(粒)	卵の分布密度(粒/m²)	備考
5/16	St. 1	1.2	17.0	4回	0	0	
	St. 2	1.6			3	33	
	St. 4	1.0			119	1,322	
	St. 5	1.8			0	0	
	St. 7	1.6			3	33	セタシジミ2個体(1.2-2.4mm)
	St. 8	1.9			0	0	セタシジミ1個体(1.0mm)
	St. 10	2.0			0	0	
	St. 11	1.8			10	111	セタシジミ2個体(1.0-1.2mm)
	St. 16	2.3			3	33	セタシジミ6個体(0.9-1.5mm)、イシガイ1個体(23.4mm)
	St. 17	2.0			6	67	セタシジミ2個体(2.2-3.3mm)、イシガイ1個体(2.6mm)
5/17	St. 21	2.0	14.5	4回	1	11	セタシジミ5個体(1.0-9.4mm)
	St. 22	1.8			0	0	セタシジミ3個体(1.4-1.9mm)、イシガイ1個体(4.8mm)
	St. 27	2.9			1	11	セタシジミ2個体(1.5-2.2mm)
	St. 32	2.2			1	11	セタシジミ3個体(0.8-3.8mm)
	St. 36	1.9			26	289	セタシジミ1個体(1.5mm)
	St. 37	1.7			25	278	
	St. 38	1.0			227	2,522	ワカサギ卵1個
	St. 40	2.1			1,045	11,611	
	St. 41	4.8			0	0	底質が砂泥質
5/23	St. Si*	-	17.5	20回	759	1,687	

* シジミの稚貝調査を兼ねて行った定点

表3 わかさぎ建網試験操業結果

魚種名	6/18 (2袋、20.7℃)										7/18 (2袋、24.5℃)									
	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)	962.6	16.7	3,312	50	33	28	40	0.3	0.2	0.5	816.9	3.9	1,738	50	38	30	49	0.5	0.2	1.0
(1歳以上)	1,134.6	19.7	214	50	81	71	94	5.3	3.1	9.4	62.9	0.3	10	5	90	80	103	6.6	4.6	9.5
アユ											4.2	0.0	1			84			4.2	
ウグイ											75.1	0.4	14			72	111		2.5	10.9
ニゴイ																				
コイ											11,098.0	53.1	26			40	860		0.7	7,828.0
ゲンゴロウブナ											1,390.0	6.6	1			424		1,390.0		
ギンブナ	3,350.7	58.1	9			137	368		42.7	728.0	16.6	0.1	1			110		16.6		
タイリクバラタナゴ																				
クルマメサヨリ																				
メナダ																				
スズキ											7,215.0	34.5	10			261	810		151.0	3,820.0
ヌマチチブ	157.7	2.7	47			55	87		2.1	8.8	112.6	0.5	94			19	79		0.1	6.0
ジュズカケハゼ	14.7	0.3	19			37	66		0.3	1.7	50.3	0.2	73			31	68		0.3	2.9
アシシロハゼ	53.7	0.9	22			51	88		1.2	5.3	21.0	0.1	9			44	76		0.8	3.5
スジエビ	96.4	1.7									48.0	0.2	32							
合計	5,770	100.0	3,623								20,911	100.0	2,009							

魚種名	8/30 (1袋、24.5℃)										9/13 (2袋、21.1℃)									
	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)	16,142.0	83.1	29,456	50	38	33	52	0.5	0.4	1.3	4,396.0	69.0	7,579	50	40	31	48	0.6	0.3	1.1
(1歳以上)	278.5	1.4	54	50	82	75	95	5.2	3.2	7.7	68.4	1.1	14	14	84	78	92	4.9	3.9	6.3
アユ																				
ウグイ	5.0	0.0	3			47	70		0.9	2.5	27.0	0.4	7			52	136		0.8	18.8
ニゴイ											12.5	0.2	3			73	96		2.6	5.8
コイ	166.9	0.9	4			79	153		6.1	63.5	269.5	4.2	15			50	182		2.1	88.1
ゲンゴロウブナ											150.4	2.4	1			210		150.4		
ギンブナ	1,143.0	5.9	5			139	277		36.4	377.5	1,245.1	19.5	12			85	240		7.8	229.5
タイリクバラタナゴ																				
クルマメサヨリ																				
メナダ																				
スズキ	1,586.6	8.2	3			261	478		156.8	1,041.8										
ヌマチチブ	53.8	0.3	69			35	48		0.5	1.2	149.7	2.3	209			30	57		0.3	2.0
ジュズカケハゼ	30.8	0.2	32			39	52		0.5	1.3	47.9	0.8	57			37	55		0.2	1.2
アシシロハゼ	0.4	0.0	1			40			0.4		0.5	0.0	1			40			0.5	
スジエビ	6.7	0.0	6								3.9	0.1	2							
合計	19,414	100.0	29,633								6,371	100.0	7,900							

魚種名	10/11 (2袋、18.5℃)										11/13 (2袋、12.1℃)									
	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)	24,711.0	93.2	31,052	50	45	41	58	0.8	0.6	1.8	1,535.0	13.0	1,190	50	54	48	70	1.3	0.9	3.0
(1歳以上)	131.5	0.5	149	50	86	75	102	5.4	3.7	9.8	97.7	0.8	14	14	97	80	110	7.0	4.8	9.7
アユ																				
ウグイ																				
ニゴイ	8.2	0.0	1			100		8.2			1,481.0	12.6	5			70	529	2.3	1,485.2	
コイ	284.6	1.1	11			69	158	4.2	-	56.7	3,150.3	26.7	14			86	540	7.5	2,335.0	
ゲンゴロウブナ	19.9	0.1				116		19.9			749.6	6.4	1			339		749.6		
ギンブナ	1,061.3	4.0	48			60	204	2.6	-	118.3	4,632.1	39.3	30			173	350	7.5	-	813.8
タイリクバラタナゴ											2.7	0.0	1			63		2.7		
クルマサヨリ											9.0	0.0	1			173		9.0		
メナダ																				
スズキ																				
ヌマチチブ	72.6	0.3	124			26	53	0.1	-	1.7	22.8	0.2	23			32	58	0.3	-	2.0
ジュズカケハゼ	45.3	0.2	46			43	58	0.6	-	1.4	39.3	0.3	28			48	62	0.9	-	1.8
アシシロハゼ	1.7	0.0	1			53		1.7			2.9	0.0	3			48	56	0.9	-	1.3
スジエビ	176.1	0.7	147								57.9	0.5	35							
合計	26,512	100.0	31,580								11,780	100.0	1,345							

*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

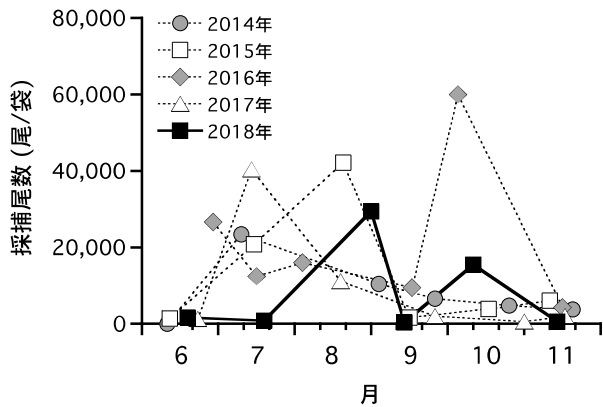


図4 ワカサギ0歳魚の採捕尾数の推移

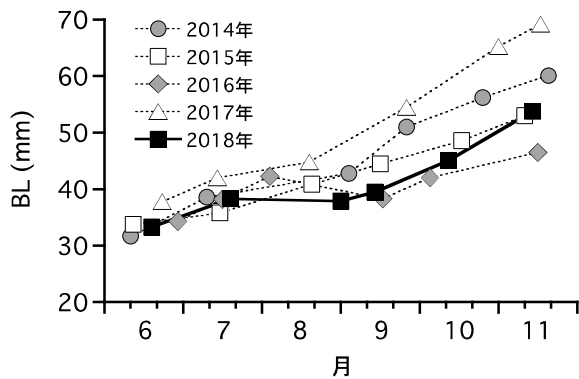


図5 ワカサギ0歳魚の体長推移

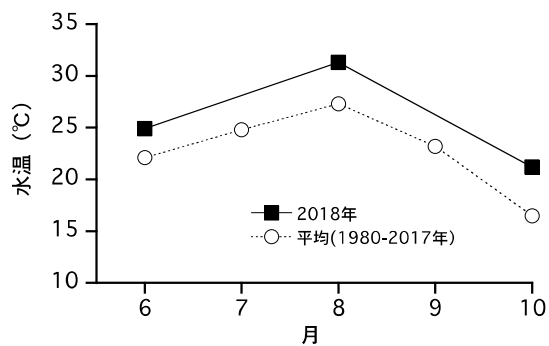


図6 八郎湖の水温

表5 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		
9/26	48 ± 3.5	42 - 59	0.20 ± 0.05		50
10/4	50 ± 3.4	39 - 58	0.24 ± 0.06		50
10/11	50 ± 3.5	45 - 61	0.25 ± 0.06		50
10/22	54 ± 4.1	45 - 65	0.31 ± 0.08		50

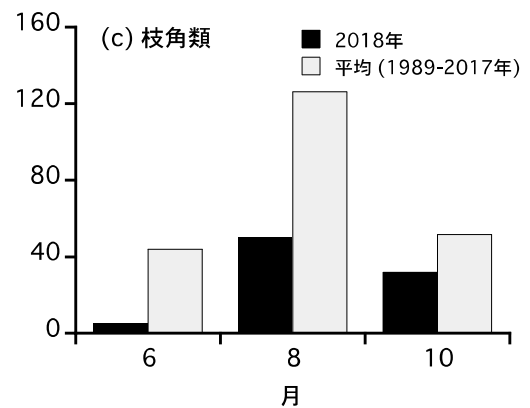
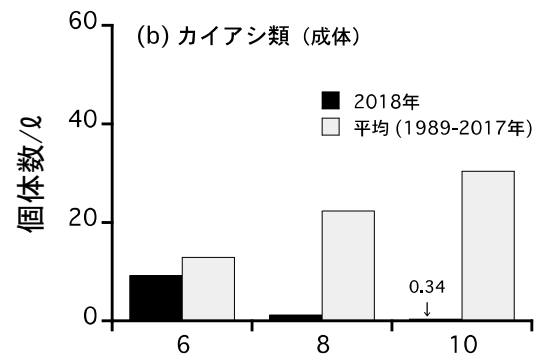
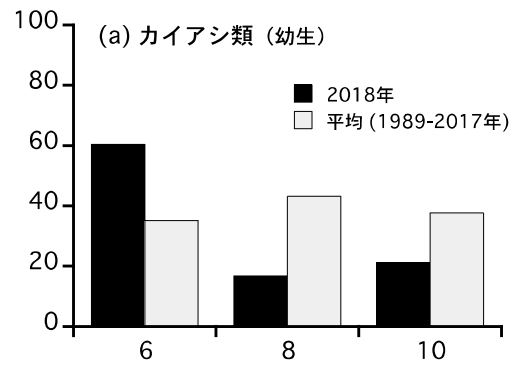


図7 八郎湖におけるカイヤシ類の幼生(a)と成体(b)及び枝角類(c)の出現状況

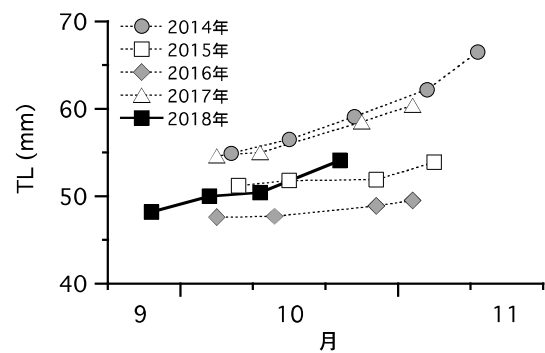


図8 シラウオの全長推移

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】

八郎湖に生息していることが明らかになったセタシジミ¹⁾について、その生態や生息環境に関する基礎的な知見を収集し、シジミ類資源の回復に向けた資料とすることを目的とする。

【方 法】

1 生息環境調査

図1に示す八郎湖の5定点において、2018年4月、6月、8月及び10月に各1回、表層と底層を対象として水温、pH、塩分、DOなど13項目の水質分析を行った。分析項目及び分析方法は、表1に示すとおりである。

2 セタシジミの親貝放流効果調査

昨年度の2017年6月に、八郎湖調整池の船越地先と天塩沖の2か所にセタシジミの親貝を移植放流していることから²⁾、今年度はこれらの親貝が産卵し稚貝が発生しているかどうかを調べた。

(1) 船越地先

船越地先では親貝の放流場所を、防風ネット(2×5m)を敷設して保護していることから(図2)、稚貝の採集を保護水域内とその外側で行った。稚貝の採集にはエクマンバージ型採泥器(採泥面積0.0225m²)を使用し、2018年5月に保護水域内で3回、保護水域の外側で8回(北側で4回、南側で4回)、底質採取を行った。得られた底質は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、その個体数を数えた。

(2) 天塩沖

2018年5月23日に、船越地先と同様にエクマンバージ型採泥器により稚貝を採集した。採集は、親貝の放流地点を中心とする調査ラインA～C上の9定点(図3、St. B-2が放流地点)で、4回ずつ行った。

3 セタシジミの稚貝調査

八郎湖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¹⁾(図1のSt. 1)において、稚貝の分布状況を調べた。稚貝の採集にはエクマンバージ型採泥器を用い、2018年5月、7月及び9月に月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2017年級群

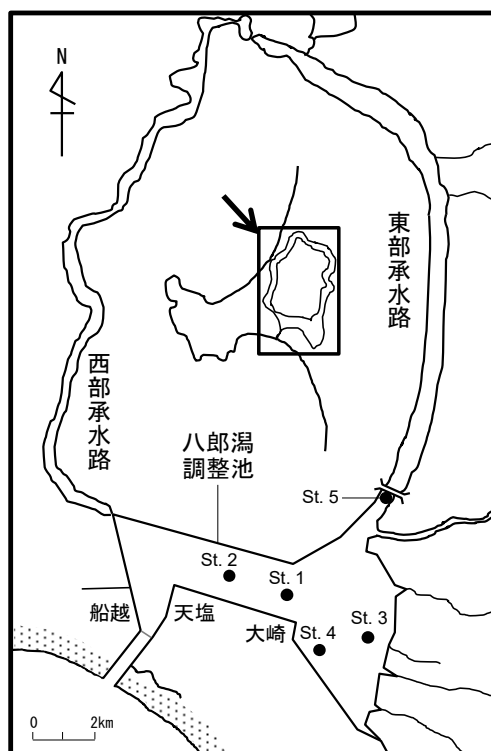


図1 水質の調査定点

表1 分析項目及び分析方法

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

を対象としたものである。

4 セタシジミの親貝の分布

2015年から八郎潟調整池の大崎沖で実施してきたセタシジミの稚貝調査の結果、稚貝の分布密度は減少傾向を示し、特に2017年の分布密度は著しく低かった²⁾。この原因の一つとして、産卵する親貝の減少が考えられたことから、2018年7月に大崎沖でセタシジミの親貝の分布状況を再調査し、2014年の分布調査結果¹⁾と比較検討した。調査水域は、2014年に調査した定点の中から大崎沖周辺に位置するSt. S1、S2、S11の3定点を対象とし（図4）、貝けた網（けた幅80cm、袋の目合い10節、2袋）でセタシジミを採集した。1定点当たりの曳網距離は50mとした。なお、St. S1、S2、S11の各調査定点は、それぞれ2014年の調査定点であるSt. 1、2、11に該当する。

【結果及び考察】

1 生息環境調査

水質の測定結果を表2～5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及び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 セタシジミの親貝放流効果調査

(1) 船越地先

2018年5月30日に船越地先で行った稚貝の採集結果を表6に示す。セタシジミの稚貝は、ネットで保護した水域内及びその外側のいずれにおいても全く認められなかった。

親貝が生存していたかどうかを確認するために、9月21日にタモ網（目合い10mm）を使って保護水域内の全域から表層約5cmの底質を採取し、得られた底質中から全ての貝類を選別して取り上げた。その結果、計15個体のセタシジミの親貝を確認することが出来た（表7）。さらに、この採集でセタシジミの稚貝（2017年級群）も少数ながら認められ、産卵がわずかながら行われたことが明らかになった。

ネットを敷設した目的は、放流した親貝の拡散と発生した稚貝が食害を受けることを防止するためのものであったが、9月の採集ではセタシジミの稚貝7個体に加えて、その他二枚貝類の稚貝も19個体確認されたことから（表7）、食害の防止効果はあったと考えられた。しかし調査時には、長期間にわたるネットの敷設に伴い、ネット上に多くの砂の堆積が認められた。また、採取した底質からは、草木片など陸上植物由来の堆積物がやや腐敗した状態で認められ、ネットの下での生息環境は必ずしも良好とは言えなかった。従って今後の試験では、ネットの目合い拡大や定期的なネットの洗浄など、生息環境の悪化を防ぐための対策を検討する必要がある。

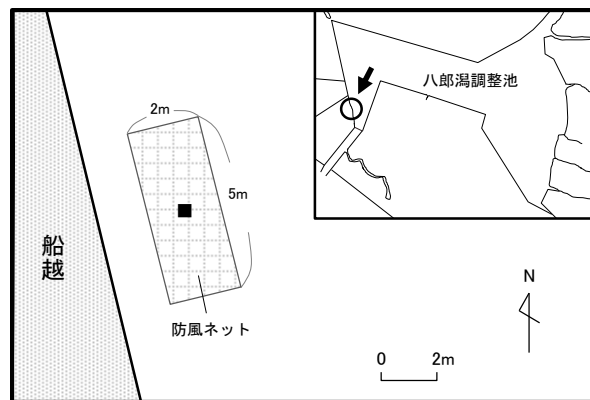


図2 船越地先におけるセタシジミの親貝放流効果調査場所（■は親貝の放流地点）

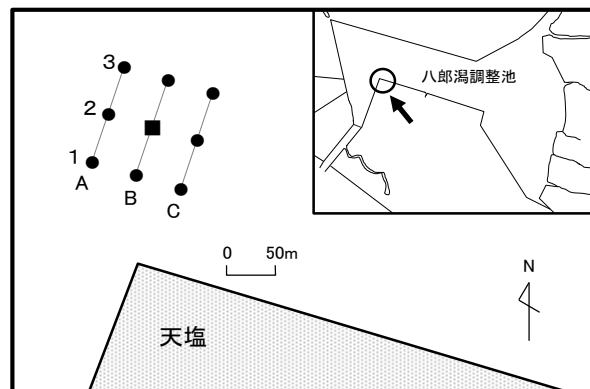


図3 天塩沖におけるセタシジミ親貝の放流地点（■）と調査定点（●）

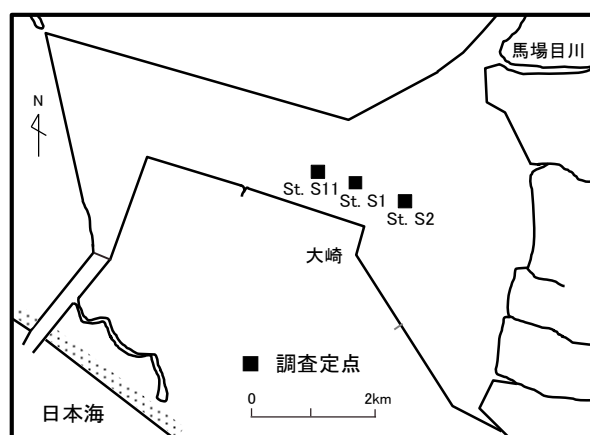


図4 セタシジミ親貝の調査定点

表 2 4 月 11 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	10:29	10:32	10:40	10:45	10:07	10:09	10:18	10:23	9:43	9:45
天候	d	—	d	—	d	—	d	—	c	—
透明度 (m)	0.6	—	0.9	—	0.9	—	0.7	—	0.6	—
水温 (°C)	8.4	8.4	7.8	7.9	8.3	8.4	8.4	8.3	8.3	8.5
水深 (m)	1.8	—	5.4	—	3.4	—	3.4	—	3.7	—
pH	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.4	7.3
SS (ppm)	23	24	12	14	14	15	24	26	26	27
DO (ppm)	10	9.4	10	7.7	10	9.1	10	8.1	9.4	8.6
DO飽和度 (%)	96	96	94	95	104	96	105	96	104	96
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	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (ppm)	0.09	0.08	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11
T-N (ppm)	0.15	0.19	0.12	0.11	0.12	0.13	0.11	0.14	0.18	0.16
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	0.13	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07
クロロフィルa (ppb)	34	35	29	27	30	28	32	38	36	42
塩分	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.39	0.06	0.06	0.07	0.10

表 3 6 月 6 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	10:54	10:55	11:02	11:05	10:21	10:25	10:32	10:37	9:53	10:00
天候	c	—	c	—	c	—	c	—	c	—
透明度 (m)	0.7	—	0.6	—	0.7	—	0.6	—	0.5	—
水温 (°C)	22.6	21.0	22.3	18.4	23.1	21.8	23.1	21.2	22.4	20.5
水深 (m)	2.0	—	7.3	—	3.4	—	3.9	—	3.8	—
pH	7.4	7.4	7.6	7.1	7.5	7.2	7.5	7.2	7.4	7.3
SS (ppm)	16	20	13	20	14	37	12	24	25	38
DO (ppm)	11	10	10	9.0	11	8.9	11	10	13	11
DO飽和度 (%)	119	108	118	84	120	107	120	94	111	98
NH ₄ -N (ppm)	0.11	0.10	0.10	0.19	0.09	0.08	0.10	0.09	0.10	0.13
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	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N (ppm)	0.84	0.76	0.71	1.09	0.62	0.86	0.75	0.95	1.12	1.23
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	0.08	0.06	0.13	0.06	0.09	0.06	0.09	0.09	0.12
クロロフィルa (ppb)	24	36	27	26	20	25	20	33	35	32
塩分	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05

表 4 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	10:37	10:40	10:53	10:13	10:17	10:20	10:25	10:37	9:52	9:59
天候	b	—	b	—	b	—	b	—	b	—
透明度 (m)	0.5	—	0.5	—	0.5	—	0.5	—	0.5	—
水温 (°C)	30.6	30.3	29.6	29.0	30.6	30.4	30.6	29.4	30.3	29.5
水深 (m)	1.9	—	3.8	—	3.3	—	3.4	—	3.8	—
pH	9.9	9.8	9.8	9.5	9.9	9.8	9.8	9.8	9.3	9.4
SS (ppm)	22	20	13	12	22	24	20	17	21	24
DO (ppm)	13	11	11	8.8	12	10	12	7.8	11	8.5
DO飽和度 (%)	175	147	146	116	161	134	161	103	147	112
NH ₄ -N (ppm)	0.05	0.12	<0.05	0.06	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
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	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N (ppm)	1.39	1.34	1.33	1.13	1.32	1.34	1.35	1.10	1.46	1.32
PO ₄ -P (ppm)	<0.01	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P (ppm)	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09
クロロフィルa (ppb)	132	127	133	111	125	129	133	101	205	123
塩分	0.06	0.33	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

表 5 10月4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	10:43	10:50	11:00	10:15	10:19	10:27	10:31	9:52	9:55
天候	b c	—	b c	—	b c	—	b c	—	b c	—
透明度 (m)	0.4	—	0.4	—	0.4	—	0.4	—	0.5	—
水温 (°C)	20.3	19.9	20.8	18.9	20.6	19.1	19.9	18.9	19.6	18.6
水深 (m)	1.6	—	8.4	—	2.9	—	3.2	—	3.2	—
pH	8.6	8.6	8.0	7.6	8.3	7.7	8.1	7.6	7.8	7.6
SS (ppm)	13	8	16	22	24	31	23	31	25	26
DO (ppm)	11	10	9.4	8.6	10	8.6	9.5	8.2	9.2	8.6
DO飽和度 (%)	125	113	108	95	114	95	107	91	103	94
NH ₄ -N (ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
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	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	0.09
T-N (ppm)	0.84	0.90	0.80	0.93	0.93	0.87	1.02	0.85	1.28	1.13
PO ₄ -P (ppm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
T-P (ppm)	0.08	0.09	0.08	0.10	0.11	0.11	0.14	0.10	0.11	0.10
クロロフィルa (ppb)	52	55	34	40	52	46	60	44	70	54
塩分	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08

表 6 船越地先におけるセタシジミ稚貝の採集結果

調査月日	採集場所	採泥回数	採集個体数
5/30	保護水域内	3	0
	保護水域の外側 (北側)	4	0
	(南側)	4	0

表 7 船越の試験区内で採集されたセタシジミ及びその他貝類

定 点	採 集 個体数	殻 長(mm)			備 考
		平均 ± SD	最小	最大	
セタシジミ (親貝)	15		26.9	41.7	へい死1個体、殻長39.9mm
(稚貝)	7	15.5 ± 4.5	10.5	24.5	
カラスガイ	4		22.1	39.8	
イシガイ	15		7.3	31.1	

(2) 天塩沖

天塩沖で行った稚貝の分布調査結果を表8に示す。稚貝は、ラインAの2定点とラインBの3定点で確認された。稚貝の分布状況を親貝放流前の2017年と比較すると、親貝の放流前には稚貝の分布が見られなかったSt. B-2 (親の放流地点) とその岸側のSt. B-1で、新たに稚貝の分布が認められた。しかし、2018年の分布密度は調査水域全体で16個体/㎡、最も高い定点でも44個体/㎡と2017年の分布状況と大きな差はなく、親貝の放流効果を明瞭に確認できるほどではなかった。

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9に、最近4年間の稚貝分布密度の推移を図5に示した。例年の調査を開始する5月の稚貝の分布密度は2015年以降減少傾向にあったが、2018年は76個体/㎡と、極端に低かった2017年からやや回復した。しかし、7月には11個体/㎡と分布密度は例年同様大きく低下し、9月にはわずか2.2 個体/㎡となった。

稚貝の分布密度はこれまで、5月の分布量に関わらず、9月にはいずれの年も0～数個体/㎡程度まで低下しており、漁獲資源に加わることができたセタシジミはいずれの年も極めて少なかったと考えられる。

4 セタシジミ親貝の分布

大崎沖におけるセタシジミの調査結果を表10に示す。2018年のセタシジミの分布密度は0.06～0.14個体/㎡で、St. S2が他の定点よりもやや高かった。分布密度を2014年の結果と比較すると、2018年はいずれの定点でも2014年の値を下回っており、特に漁場の中心となっているSt. S1では0.34個体/㎡から0.09個体/㎡へと大きく低下していた。このように、大崎沖周辺に分布する親貝の量は減少傾向にあり、稚貝の分布密度が低下している原因の一つとなっている可能性が唆された。しかし、5月の稚貝の分布密度を比較すると (図5)、最も少なかった2017年 (11個体/㎡) は2015年 (290個体/㎡) の1割にも満たず、親貝が減少した割合よりも遥かに低かった。従

表 8 天塩沖におけるセタシジミ稚貝の分布調査結果

(1) 2017年(親貝放流前)

調査 月日	St.	採泥 回数	採 集 個体数	分布密度 (個体/㎡)	殻長(mm)	
					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		
	全体	20	6	13.3	1.3	2.4

(2) 2018年

調査 月日	St.	採泥 回数	採 集 個体数	分布密度 (個体/㎡)	殻長(mm)	
					最小	最大
5/23	A-1	4	4	44.4	1.1	1.3
	A-2	4	0	0.0		
	A-3	4	1	11.1	0.8	
	B-1	4	2	22.2	0.8	1.0
	B-2	4	4	44.4	0.8	1.3
	B-3	4	2	22.2	1.4	1.8
	C-1	4	0	0.0		
	C-2	4	0	0.0		
	C-3	4	0	0.0		
	全体	36	13	16.0	0.8	1.8

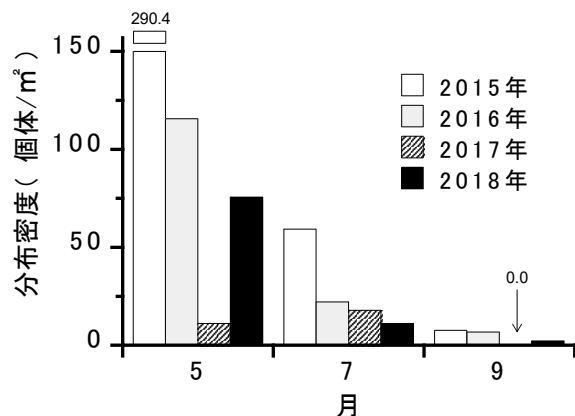


図 5 調整池大崎沖におけるセタシジミ稚貝の分布密度の推移

って、近年の稚貝の減少は親貝の減少だけではなく、各年の産卵条件や稚貝の生残率の差異なども大きく関係しているものと推察される。

【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) 高田芳博・黒沢新（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（シジミ類生態調査）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 130-138.

表 9 大崎沖における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			
5/23	20	34	75.6	1.8 ± 0.9	0.8 - 4.7			イシガイ稚貝1個体(殻長2.5mm)、 シラウオ卵759個
7/24	20	5	11.1	3.2 ± 1.5	1.1 - 4.5			
9/7	20	1	2.2	6.8				イシガイ稚貝1個体(殻長1.7mm)

表 10 大崎沖で採集されたセタシジミ及びその他貝類

定 点	調査 月日	採 集 個体数	分布密度(個体/m ²)		殻 長(mm)				体 重(g)			
			2018年	(2014年)	最小 - 最大	平均 ± SD			最小 - 最大	平均 ± SD		
St. S1	7/6	7	0.09	(0.34)	13.6 - 47.3	36.4 ± 10.6			1.1 - 38.6	24.0 ± 11.3		
St. S2	7/6	11	0.14	(0.20)	24.1 - 42.3	33.0 ± 6.7			7.1 - 30.8	18.1 ± 9.1		
St. S11	7/6	5	0.06	(0.16)	12.6 - 37.1	28.1 ± 10.0			1.2 - 24.5	13.1 ± 9.8		

(2) その他貝類(すべてイシガイ)

定 点	調査 月日	採 集 個体数	分布密度(個体/m ²)		殻 長(mm)				体 重(g)			
			2018年	(2014年)	最小 - 最大	平均 ± SD			最小 - 最大	平均 ± SD		
St. S1	7/6	17	0.21	(0.56)	51.9 - 69.5	59.0 ± 4.3			24.2 - 53.5	33.6 ± 8.3		
St. S2	7/6	17	0.21	(0.48)	51.8 - 68.7	59.7 ± 4.9			13.0 - 43.2	32.1 ± 8.1		
St. S11	7/6	11	0.14	(0.56)	23.1 - 75.7	58.3 ± 13.5			2.4 - 58.8	32.8 ± 13.7		

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)

高田 芳博

【目 的】

近年、漁業振興と水質浄化の観点から期待が高まっている八郎湖のシジミ類について、増殖技術を開発することを目的とする。

【方 法】

1 ヤマトシジミの人工種苗放流追跡調査

2017年9月22日に八郎湖へ種苗放流したヤマトシジミ¹⁾について、放流後の生残や成長を検討するため、2018年5月、7月、9月の計3回、追跡調査を行った。調査対象は八郎湖調整池に設定した7試験区で、放流したヤマトシジミの稚貝をコイやモクズガニなどの食害生物²⁾から保護するために、湖底に防風ネットやトリカルネットを敷設したものである。(図1、表1)。各試験区では、ヤマトシジミ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)を使用した底質採取を5月は2回ずつ、7月には3回ずつ行った。9月の調査では採泥器によるヤマトシジミの採集が困難となったことから、ハンドサーパーネット(幅42.5cm、高さ40cm、目合い0.45mm)を使用し、表層約5cmの底質を試験区内の全域から採取した。得られた底質からヤマトシジミの稚貝を選別し、その出現数を数えるとともに殻長を0.1mm単位で測定した。採集したヤマトシジミは測定後、全て元の試験区へ戻した。

【結果】

1 生残状況

放流したヤマトシジミの追跡調査は、2018年5月22日、7月11日、9月21日に行ったが、5月には各試験区でネットを固定していた鉄筋が全て倒れていたため、全試験区でネットを再度鉄筋により固定した。なお、トリカルネ

ットの細目試験区では、ネットが流出して2017年の放流場所から大きくずれていたため、追跡調査を中止した。

追跡調査の結果を表2に、各試験区におけるヤマトシジミ稚貝の生残率を図2に示した。前述のとおり、鉄筋が倒れたことによってネットが本来の敷設位置からずれてしまった可能性があったため、生残率は5月の分布密度を100%として算出した。5月の調査では、各試験区に111~889個体/m²の密度で稚貝が分布していた。稚貝の分布密度はトリカルネット・荒目試験区で最も高かったが、ネットを敷設していない対照区でも400個体/m²と比

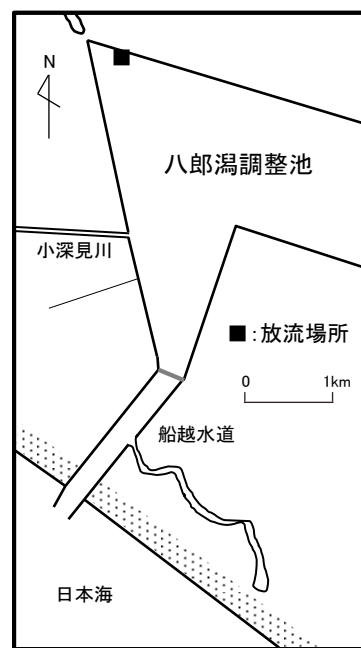


図1 ヤマトシジミの種苗放流場所

表1 2017年に八郎湖調整池で実施したヤマトシジミの種苗放流状況

放流月日	試験区	ネットの 目合い(mm)	放流前の殻長(mm)*			放流時の 分布密度(個体/m ²)
			平均	±標準偏差	最小 - 最大	
9月22日	防風ネット・岸側敷設	5×5	1.5	±1.5	0.6 - 4.2	80,000
	防風ネット・中側敷設	5×5				41,000
	防風ネット・沖側敷設	5×5				58,000
	トリカルネット・荒目	20×30				47,000
	トリカルネット・中目	15×15				35,000
	トリカルネット・細目	10×12				55,000
	対 照 区(ネットなし)	-				32,000

* 2017年9月19日に測定したもの

較的多くの稚貝が生残していた。7月には防風ネットの沖側敷設試験区、トリカルネットの荒目及び中目試験区、対照区で生残率が25～56%に低下していたが、防風ネットの岸側及び中側敷設の2試験区では、生残率の減少が認められなかった。9月の調査ではすべての試験区で生残率が大きく減少しており、対照区では生残個体が見られなかった。防風ネットあるいはトリカルネットを敷設した試験区では1～10%の生残率で、防風ネットの中側敷設試験区が他の試験区と比較して生残率がやや高かった。

2 成長

各試験区におけるヤマトシジミ稚貝の平均殻長の推移を図3に示す。5月の平均殻長は2.0～3.0mmの範囲にあり試験区間の成長差は小さかったが、7月には平均殻長が1.6～8.2mmと成長に大きなばらつきが認められた。平均殻長が最も小さかったのは対照区で、5月から増加していなかった。また、成長のばらつきは同一試験区内でも認められ、成長が最も良かった防風ネットの中側敷設試験区では、最小個体（1.6mm）と最大個体（14.0mm）の間に10mm以上の差があった。放流後1年となる9月には、対照区を除いた全ての試験区で平均殻長が10mmを超え、最も成長が良かった防風ネットの中側敷設試験区では、平均殻長16.7mm、最大個体は殻長21.6mmに達した。

【考察】

1 生残状況

5月の調査では、各試験区に111～889個体/m²の密度で稚貝が生残していた。ネットを敷設していない対照区でも較的多くの稚貝が生残していたことから、冬期間における捕食の影響は較的小さかったと考えられた。

7月の調査では、対照区を含む4つの試験区で減耗が生じており、さらに9月の調査では全ての試験区で生残率が大きく低下していた。ネットを敷設していない対照区では9月に生残個体が全く見られなかったことから、ネットを敷設することによって食害が軽減され、減耗をある程度は抑えることができたと考えられた。ただし、ネットを敷設した試験区であっても夏季を中心とする大きな減耗が認められた。トリカルネットの2つの試験区では、ヤマトシジミの稚貝のものと思われる数ミリサイズの貝殻の破片が散見されたことから、食害の影響が軽減されたとはいいいながらも、多少は影響を受けていたことが示唆された。またトリカルネットの試験区では、ネットの目合いが稚貝の大きさを大きく上回っていたため、試験期間中に稚貝が試験区外へ徐々に逸散してしまった可能性も考えられた。

しかし、5月から7月にかけてほとんど減耗が見られなかった防風ネットの岸側、中側の両試験区においても、7月から9月にかけては生残率が大きく減少したことから、

食害や逸散以外の要因も関係している可能性が考えられた。この要因は明らかではないが、目合いが5mmと細かい防風ネットを用いた試験区では、5月以降、ネットへの付着物による汚れが目立ち、ネットの目詰まりが観察された。また、防風ネットの岸側敷設試験区から採取した底質には、草木片等陸上由来の堆積物が観察された。ネットの目詰まりによって通水性が低下したネットの下ではこれらが腐敗し、生息環境が悪化していたことも想定される。貧酸素水や硫化水素の発生など、不適な生息環境下でのヤマトシジミの耐性は、水温が高くなるにつれて弱まることが報告されている^{3,4)}。したがって、ネットの目詰まりや堆積物の混入により生息環境が悪化していた場合には、特に高水温となる夏季において稚貝が大きく減耗した可能性がある。

なお、今回試験を行った水域の底質は広く砂質となっているが、防風ネット・沖側敷設試験区では、一部で粘土質の岩盤が露出した状態になっていた。砂礫質の底質中に埋在して生息するヤマトシジミ⁵⁾にとって、このような岩盤状の底質では潜砂行動が妨げられ、不適な生息環境であったと推察される。

2 成長

5月の調査では、各試験区で採集されたヤマトシジミの殻長に大きな差は見られなかったが、7月の調査では試験区間のばらつきが大きくなり、対照区では5月から殻長の増加が認められなかった。ネットを敷設した他の試験区ではいずれも平均殻長が増加していたことから、対照区では成長が停滞していたのではなく、ある一定サイズまで成長した稚貝が食害生物によって選択的に捕食され減耗したことが原因ではないかと推察された。

9月の調査で平均殻長が最も大きかったのは防風ネットの中側敷設試験区で、全試験区における最大個体（殻長21.6mm）もこの試験区の個体であった。この試験区では良好な成長に加えて生残率も10.1%と最も高く、今回の試験区の中では最も生息条件が良かったと言える。

【参考文献】

- 1) 山田潤一・高田芳博・黒沢新（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（シジミ類の増殖技術開発）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 174-177.
- 2) 山田潤一・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（シジミ類の増殖技術開発）. 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 162-167.
- 3) 中村幹生・品川明・戸田顕史・中尾繁（1997）ヤマトシジミの貧酸素耐性. 水産増殖, 45, p. 9-15.
- 4) 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.

5) 中村幹生 (2000) 日本のシジミ漁業. その現状と問題点, たたら書房, 米子 p. 1-17.

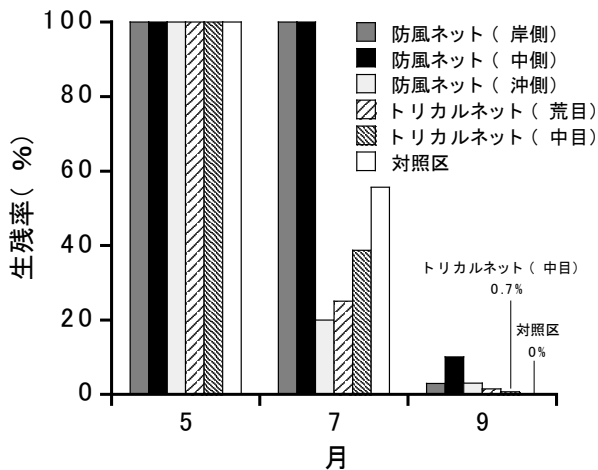


図2 各試験区におけるヤマトシジミの生残率

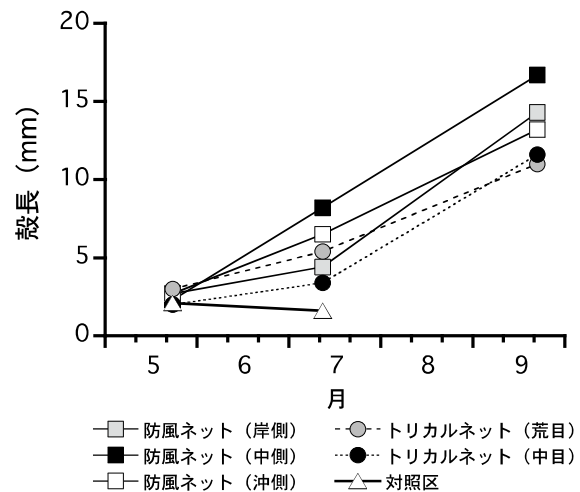


図3 各試験区におけるヤマトシジミの平均殻長の推移

表2 2017年に放流したヤマトシジミの追跡調査結果

(1) 5月

試験区	試験区の 面積 (㎡)	ネットの 目合い (mm)	採 集 個体数	分布密度 (個体/㎡)	5月以降の 生残率 (%)	殻 長(mm)				備考
						平均 ± SD	最小	最大		
防風ネット・岸側敷設	5.6	5×5	5	111.1	100.0	2.7 ± 1.5	0.8	4.3	草木片等 堆積物多い	
防風ネット・中側敷設	8.0	5×5	14	311.1	100.0	2.3 ± 0.9	1.0	4.6		
防風ネット・沖側敷設	7.6	5×5	10	222.2	100.0	2.7 ± 1.0	1.4	4.6		
トリカルネット・荒目	2.0	20×30	40	888.9	100.0	3.0 ± 1.1	1.2	5.2		
トリカルネット・中目	5.3	15×15	31	688.9	100.0	2.0 ± 0.9	0.9	5.8		
対照区(ネットなし)	7.5	－	18	400.0	100.0	2.1 ± 0.9	1.1	4.9		

(2) 7月

試験区	試験区の 面積 (㎡)	ネットの 目合い (mm)	採 集 個体数	分布密度 (個体/㎡)	5月以降の 生残率 (%)	殻 長 (mm)				備考
						平均 ± SD	最小	最大		
防風ネット・岸側敷設	5.6	5×5	20	444.4	100.0	4.4 ± 3.5	0.9	12.0	数mmの貝殻 の破片あり	
防風ネット・中側敷設	8.0	5×5	22	488.9	100.0	8.2 ± 4.1	1.6	14.0		
防風ネット・沖側敷設	7.6	5×5	2	44.4	20.0	6.5 ± 2.1	5.0	8.0		
トリカルネット・荒目	2.0	20×30	10	222.2	25.0	5.4 ± 2.7	1.5	8.8	数mmの貝殻 の破片あり	
トリカルネット・中目	5.3	15×15	12	266.7	38.7	3.4 ± 1.0	1.3	4.7		
対照区 (ネットなし)	7.5	－	10	222.2	55.6	1.6 ± 0.5	1.1	2.5	数mmの貝殻 の破片あり	

(3) 9月

試験区	試験区の 面積 (㎡)	ネットの 目合い (mm)	採 集 個体数	分布密度 (個体/㎡)	5月以降の 生残率 (%)	殻 長 (mm)				備考
						平均 ± SD	最小	最大		
防風ネット・岸側敷設	5.6	5×5	74	13.2	3.0 **	14.3 ± 3.6	6.8	20.7		
防風ネット・中側敷設	8.0	5×5	111 *	49.3	10.1 **	16.7 ± 2.8	9.5	21.6		
防風ネット・沖側敷設	7.6	5×5	52	6.8	3.1	13.2 ± 3.1	4.7	19.5		
トリカルネット・荒目	2.0	20×30	26	13.0	1.5	11.0 ± 3.9	4.0	17.2		
トリカルネット・中目	5.3	15×15	24	4.5	0.7	11.6 ± 4.7	3.5	18.2		
対照区 (ネットなし)	7.5	—	0	0.0	0.0	—	—	—		

* 一部の面積 (0.45m × 5m = 2.25㎡) からの採集個体数、** 4月よりも7月の分布密度が高かったことから7月からの生残率で計算した

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】

ヒメマス及びワカサギの主要餌料は動物プランクトンであり、特に大型の甲殻類プランクトンの消長は、ヒメマスの成長及び漁獲量に密接に関連することが明らかになっている。そこで、十和田湖に出現するプランクトンの種類組成と生息密度を調査し、湖内の生産力判断及び資源評価の基礎資料にするとともに、環境変化の検討資料とすることを目的とする。

【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2018年6月25日、夏季の調査を8月23日、秋季の調査を10月23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23日、6月19日及び8月21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観察し、

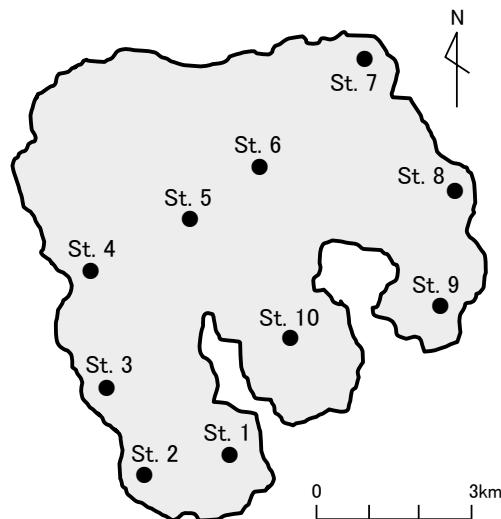


図1 調査定点

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	6/25、8/23、10/23
秋田県健康環境センター	16m曳き	湖心部(St. 5)	4/23、6/19、8/21

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、次式により平均偏差を算出して標準化し、出現量を評価した。

平均偏差＝（2018年観察値－平年値）／標準偏差×100
ここで、平年値は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（例えばイケツノオビムシは1996年から出現）の平年値については、出現が確認された年から2010年までの平均値を使用した。平均偏差による評価基準は、以下のとおりである。

0～± 60：平年並み

± 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

【結果及び考察】

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平均偏差を表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 (2018 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		6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	6/25	
時刻		13:37	14:33	14:24	14:04	14:13	15:42	15:57	16:10	16:21	15:30	
水温(°C)		12.4	12.6	12.4	12.4	12.5	12.7	13.5	14.5	14.0	13.0	13.0
透明度(m)		10.6	11.0	11.2	11.0	10.2	11.6	10.7	10.0	11.8	11.3	10.9
クロロフィルa (mg/m ³)		1.1	0.9	1.1	0.9	1.1	1.3	0.9	1.1	1.1	1.1	
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)		0.5	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.5	0.6	0.7
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)		0.6	0.9	1.3	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.6	0.8	0.9
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>	4.20	5.54	6.37	2.87	4.27	5.10	4.84	7.71	15.03	5.41	6.13
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	0.06	0.38	1.08	0.64	0.25	0.32	0.13	0.19	0.06	0.25	0.34
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>									0.06		0.01
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>											
その他のフクロワムシ類	<i>Asplanchna</i> sp.											
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>											
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.13	0.25	0.13						0.06	0.06	0.06
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>			0.13			0.13	0.32				0.06
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	8.28	5.99	10.64	12.80	9.49	11.34	12.17	9.62	7.58	5.73	9.36
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>											
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>		0.06	0.06	0.13	0.06		0.13	0.19		0.06	0.07
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.25	0.19	0.45	0.51	0.64	0.51	0.25		0.19	0.76	0.38
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.06		0.19	0.19	0.06	0.25	0.06	0.06		0.06	0.10

表 2-2 プランクトン調査結果 (2018 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		8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	
時刻		15:10	15:23	13:15	13:30	13:41	13:55	14:10	14:21	14:34	14:50	
水温(°C)		26.7	24.6	23.5	24.7	25.9	25.5	28.1	26.9	26.5	26.3	25.9
透明度(m)		13.5	16.0	15.0	16.0	17.6	17.0	17.0	16.0	13.0	17.0	15.8
クロロフィルa (mg/m ³)		<0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	<0.5	1.1	1.0	0.6	<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)		3.5	5.8	6.7	8.2	14.2	6.0	3.5	2.3	1.1	5.5	5.7
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)		4.5	7.4	8.5	10.4	18.1	7.6	4.5	2.9	1.4	7.0	7.2
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>	76.24	112.74	78.41	82.17	49.94	24.14	9.49	23.95	39.75	17.13	51.39
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>		0.06	0.13	0.06	0.06	0.06	0.06				0.04
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>											
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>		0.06	0.13								0.02
その他のフクロワムシ類	<i>Asplanchna</i> sp.		0.06									0.01
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>											
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.06				0.13		0.06		0.06		0.03
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	12.23	25.54	24.46	28.73	76.31	23.95	11.85	4.08	1.02	19.30	22.75
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	8.03	3.82	7.52	4.59	8.41	5.48	5.54	5.03	5.48	6.18	6.01
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>											
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>		0.06	0.38	0.51	1.08	0.38	0.25	0.06		0.64	0.34
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.32	0.38	0.51	0.19	0.64	0.51	0.51	0.76	0.19	0.57	0.46
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.45	0.45	0.64	0.83	1.02	0.38	0.57	1.15	0.51	1.40	0.74

表 2-3 プランクトン調査結果 (2018 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		10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	10/23	
時刻		14:03	13:57	13:51	13:44	13:37	13:30	13:21	13:10	14:31	14:21	
水温(°C)		15.9	16.1	16.0	16.2	16.8	16.2	16.4	16.0	15.5	15.9	16.1
透明度(m)		12.0	12.0	13.0	14.0	14.0	15.0	15.0	12.0	13.0	15.0	13.5
クロロフィルa (mg/m ³)		1.5	1.5	1.0	1.0	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.3	
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)		2.2	2.0	2.2	3.2	3.6	2.2	2.2	1.9	2.6	2.4	2.5
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)		2.8	2.5	2.8	4.1	4.6	2.8	2.8	2.4	3.3	3.1	3.1
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>	28.79	4.08	32.80	37.58	20.64	17.45		29.55	56.88	17.32	24.51
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>	0.25		0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.19	0.38	0.19	0.14
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>								0.06	0.06		0.01
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.19		0.06	0.13	0.25		0.25	0.06	0.19	0.45	0.16
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	6.37	17.71	18.34	19.11	17.96	10.76	8.41	9.68	11.15	7.58	12.71
その他のフクロワムシ類	<i>Asplanchna</i> sp.											
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>											
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>	0.32	1.59	1.46	2.23	3.95	5.03	3.06	2.36	4.27	5.41	2.97
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	13.89	22.10	13.12	16.82	20.51	11.59	7.39	4.78	8.85	15.10	13.41
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>						0.06					0.01
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	0.19		0.06	0.51	0.13	0.32		0.13	0.06	0.06	0.15
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.19	0.13	0.19	0.32	0.25	0.25	0.13	0.19	0.19	0.32	0.22

表 2-4 プランクトン調査結果 (2018 年 : St. 5)

St.		St. 5					
調査月日		4/23*	6/19*	6/25	8/20	8/21*	10/23
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		0.8	0.8	0.7	14.2	12.3	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)		1.3	1.3	0.9	18.1	19.3	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>		5.03	4.27	49.94	14.00	20.64
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>						0.06
ワムシ綱	EUROTATOREA						
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	82.80	3.54	0.25	0.06	0.79	
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>						0.25
スジゲワムシ	<i>Notholca acuminata</i>						
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>						17.96
その他のフクロワムシ類	<i>Asplanchna</i> sp.	0.47					
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>						
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.79	0.08		0.13		
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA						
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>		0.24		76.31	55.91	3.95
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.52	18.79	9.49	8.41	13.52	20.51
カイアシ亜綱	COPEPODA						
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>						
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>	0.08	0.31	0.06	1.08	0.86	0.06
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.16	0.79	0.64	0.64	1.10	0.13
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.47	0.24	0.06	1.02	0.71	0.25

※ 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と評価

(1)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	22	9	-32
フクロワムシ類	2000-2010年	-107	-29	4,033
ハリナガミジンコ類	1981-2010年	-23	464	-4
ゾウミジンコ	1985-2010年	89	-98	14
ケンミジンコ属	1986-2010年	-28	90	-58
カイアシ類幼生	1981-2010年	-49	-32	-46
沈殿量	1981-2010年	-22	540	99

(2)評価

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	平年並み	平年並み	平年並み
フクロワムシ類	2000-2010年	やや少ない	平年並み	はなはだ多い
ハリナガミジンコ類	1981-2010年	平年並み	はなはだ多い	平年並み
ゾウミジンコ	1985-2010年	やや多い	やや少ない	平年並み
ケンミジンコ属	1986-2010年	平年並み	やや多い	平年並み
カイアシ類幼生	1981-2010年	平年並み	平年並み	平年並み
沈殿量	1981-2010年	平年並み	はなはだ多い	やや多い

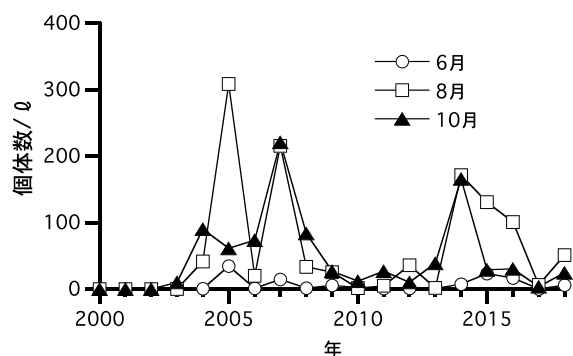


図2 イケツノオビムシの出現個体数の推移

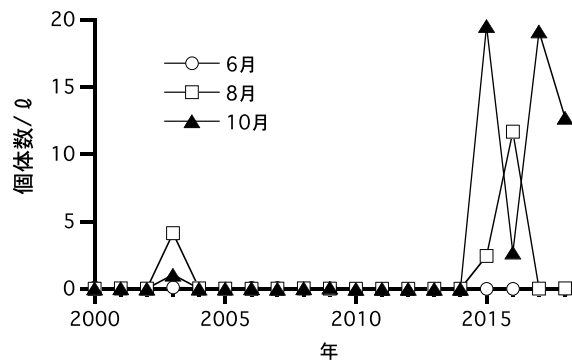


図3 フクロワムシ類の出現個体数の推移

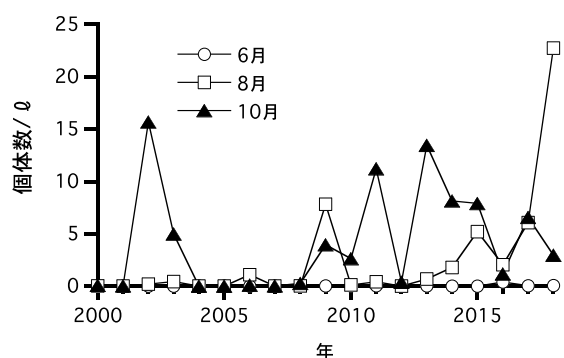


図4 ハリナガミジンコ類の出現個体数の推移

(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認められた。2018年は8月に出現数が50個体/0を超えて最も多かったが、いずれの月も平年並みの出現数であった(図2、表2-2、表3)。

(2) ワムシ綱 EUROTATOREA

フクロワムシ類は、従来その出現数が極めて少なく、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。2018年は昨年と同様、10月に10個体/0を超える多数のヘリックフクロワムシが出現し、その出現数は2015年、2017年に次いで多かった(図3、表2-3)。

(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)。ハリナガミジンコが最も多く出現

するのはこれまで10月が多かったが、2018年は8月に最大値を示した。その出現数は、2000年以降で初めて20個体/0を超え、「はなはだ多い」出現量であった。(図4、表3)。

ハリナガミジンコの出現数が比較的多かった8月と10月について、定点別の出現状況を図5に示した。8月は湖心部のSt. 5で76個体/㎡と、極めて多くのハリナガミジンコが出現した。また、湖西部のSt. 2、3、4と湖心部周辺のSt. 6でも出現数が20個体/㎡を超え、例年を大きく上回るハリナガミジンコが出現した。10月は、8月と比較して全体的に出現数が大きく減少したが、湖南部のSt. 10と湖心部周辺のSt. 6では出現数が5個体/㎡を超えて比較的多く、次いで湖心部のSt. 5が多かった。このように、ハリナガミジンコが多く分布していた水域は、8月が湖心部周辺と湖西部、10月は湖心部周辺と湖南部(St. 10)となっていた。

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月もしくは10月に多数出現することが多かったが、2014年以降はこの傾向が不明瞭となっている。2018年は、6～10月まで出現し10月が最も多かったが、月ごとの出現数のばらつきは小さかった(図6)。

(4) カイアシ亜綱 COPEPODA

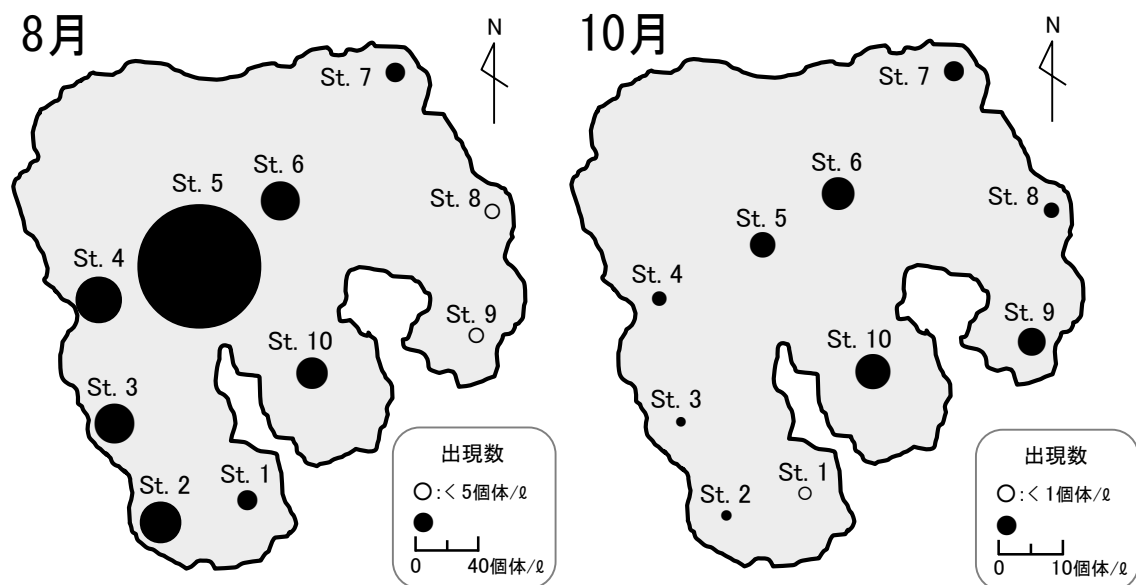


図5 湖内10定点におけるハリナガミジンコ類の出現状況

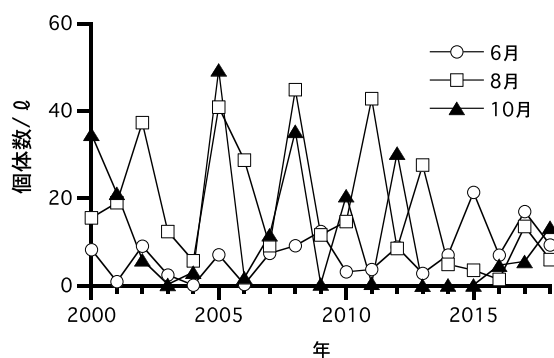


図6 ゾウミジンコの出現個体数の推移

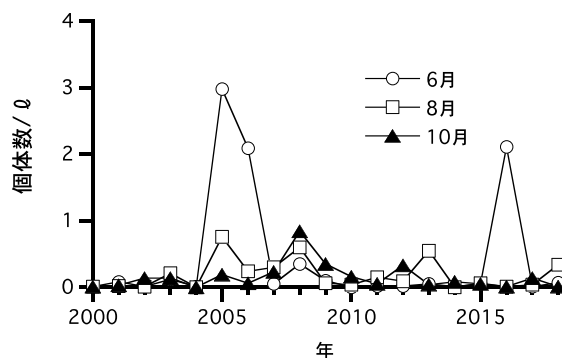


図7 ケンミジンコ属の出現個体数の推移

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。2018年は6～10月にかけて出現したが、いずれの月も1個体/ℓ未満と出現数は少なかった（図7）。

一方、1980年代にハリナガミジンコと並んでヒメマスの重要な餌料となっていたヤマヒゲナガケンミジンコ *Acanthodiaptomus pacificus* は、2000年以降、散発的に出現す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6～10月まで継続して出現し回復の兆しが見られたが、2018年は10月にSt. 6でごく少数が出現したにとどまった（図8、表2-3）。

カイアシ類幼生は、近年ではケンミジンコ属が多数出現した2016年6月に一時的な増加が見られたが、2018年はいずれの月も「平年並み」の出現量であった（図9、表3）。

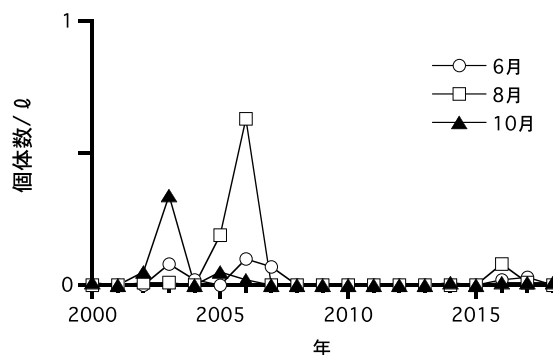


図8 ヤマヒゲナガケンミジンコの出現個体数の推移

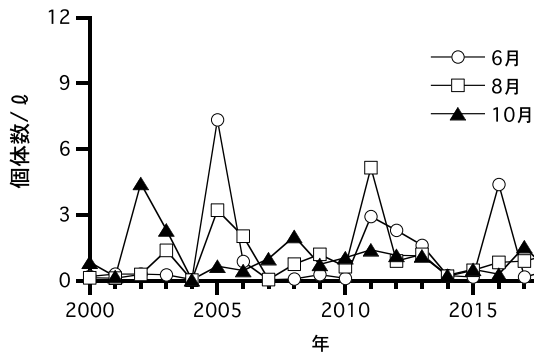


図9 カイアシ類幼生の出現個体数の推移

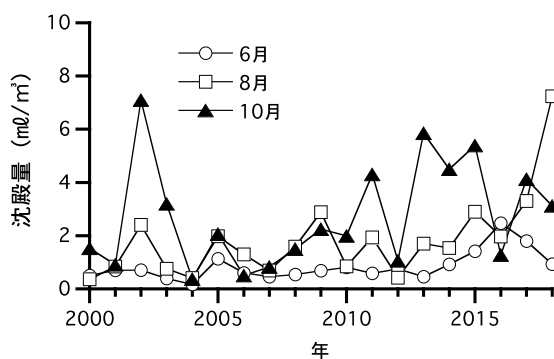


図10 プラクトン沈殿量の推移

(5) プラクトンの沈殿量

プラクトンの沈殿量は、8月に7mℓ/m³に達し「はなはだ多い」評価を示し、2000年以降では最も高い値となった(表3、図10)。8月にはハリナガミジンコが2000年以降で最大となる出現数を示しており(図4)、これが沈殿量に反映したものと考えられる。また10月には、8月ほど高い値ではないものの、「平年よりやや多い」沈殿量が認められた。10月に動物プラクトンで平年を大きく上回る出現種はなかったが、植物プラクトンではオビケイソウ属 *Fragillaria* sp. が多数観察されており(湖心部St.5で約300群体/ℓ)、これが沈殿量に反映したものと考えられた。

(6) 湖心部における主要動物プラクトンの出現状況

湖心部(St.5)における主要動物プラクトンの出現状況を図11に示す。イケツノオビムシは6月以降に見られ、主に8～10月にかけて出現した。コシブトカメノコウワムシは4月の出現数が80個体/ℓに達し、この時期としては非常に高い値を示した。このように、4月に動物プラクトンが多数出現した例は、調査データがある2003年以降で見ると2009年のコシブトカメノコウワムシの出現(64個体/ℓ)の1例だけであり、本年の大量出現は特異的現象であったと言える。ヘリックフクロワムシは、昨年と同様4～8月までは全く見られず、10月に18個体/ℓとやや高い値で出現

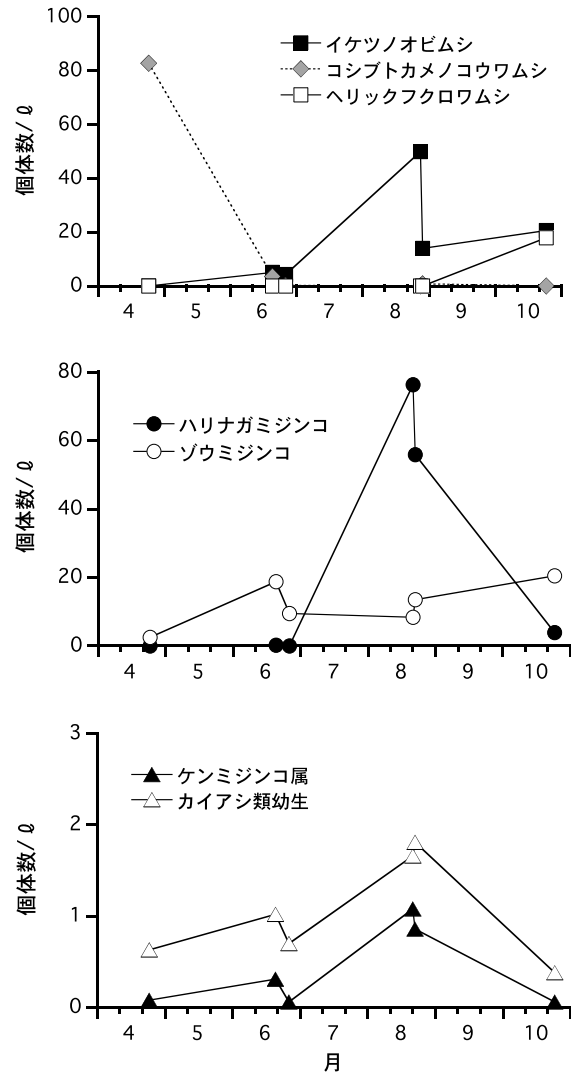


図11 St.5における主要動物プラクトンの出現個体数の推移

した。ハリナガミジンコは8月に最大76個/ℓと非常に高い出現数を示し、その後10月にかけて大きく減少した。ゾウミジンコは主に6月から10月にかけて出現したが、出現のピークは不明瞭であった。ケンミジンコ属は4～10月まで出現し8月に最大値を示したが、その出現量はいずれの月も1個体/ℓ以下と少なかった。カイアシ類幼生はケンミジンコ属と同調した推移を示し、8月に最も多かった。

このように、湖心部では4月にコシブトカメノコウワムシが大発生していたほか、8月にはハリナガミジンコとイケツノオビムシが優占的に出現した。

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】

2018年5月22日から10月23日にかけて各月1回、（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）が実施した集荷場調査等で得たヒメマス、ワカサギの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。

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。

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

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

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

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

【結果及び考察】

(1) ヒメマスの摂餌傾向

調査総個体数は142尾（尾叉長228±27mm、体重146.6±58.3g：それぞれ平均±標準偏差）で、空胃個体及び解析不可個体を除いた摂餌個体数は64尾（224±28mm、162.4±69.9g）であった。各月の摂餌個体出現率は20.0～70.6%で、10月（30個体中6個体）が最も低かった（表4）。

胃内容物として出現したのは、ハリナガミジンコ、ヨコエビ類、カイアシ類、陸生昆虫、魚類の6種類であった。ヨコエビ類は、10月を除く全ての調査月でヒメマスの胃内容物として出現した。5、6月は摂餌個体全ての胃内容物として出現し、7、8月は主として体重150g以上の個体の胃内容物中に出現した。同種のIRIは5～7月にかけて非常に高く、春～初夏にかけて餌料として重要であったと考えられた。十和田湖におけるヒメマスの重要な餌料であるハリナガミジンコは、7～10月に胃内容物として出現し、特に9、10月は摂餌個体全ての胃内容物中に出現した。IRIも8月以降非常に高い値を示し、夏季～秋季の重要な餌料であったと考えられた。陸生昆虫は5～7月に主として体重150g未満の個体の胃内容物中に出現し、5、6月はヨコエビ類に次いでIRIが高かったが、ヨコエビ類と比較するとIRIは30分の1以下であった。カイアシ類は7月の調査個体のうち2個体の胃内容物として出現したのみであった。魚類（ワカサギ）は5月及び8～10月に胃内容物中に出現し、10月にはハリナガミジンコに次いで高いIRIを示したが、IRIはハリナガミジンコの90分の1であった（図12、13、表4）。

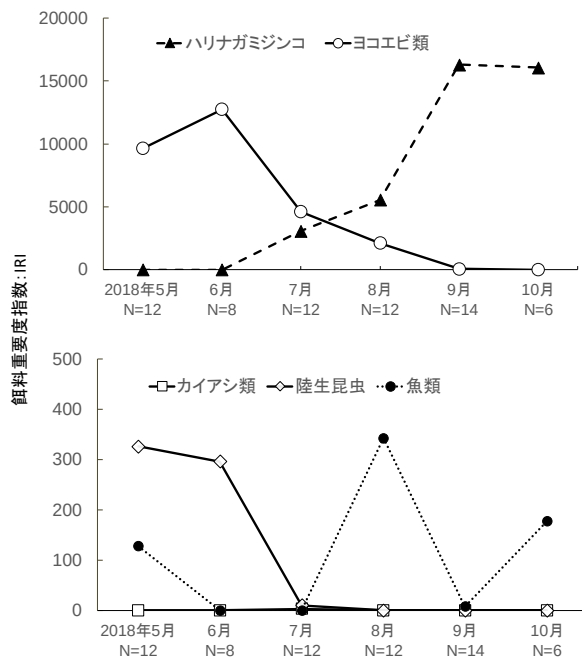


図 12 ヒメマス月別 IRI の推移

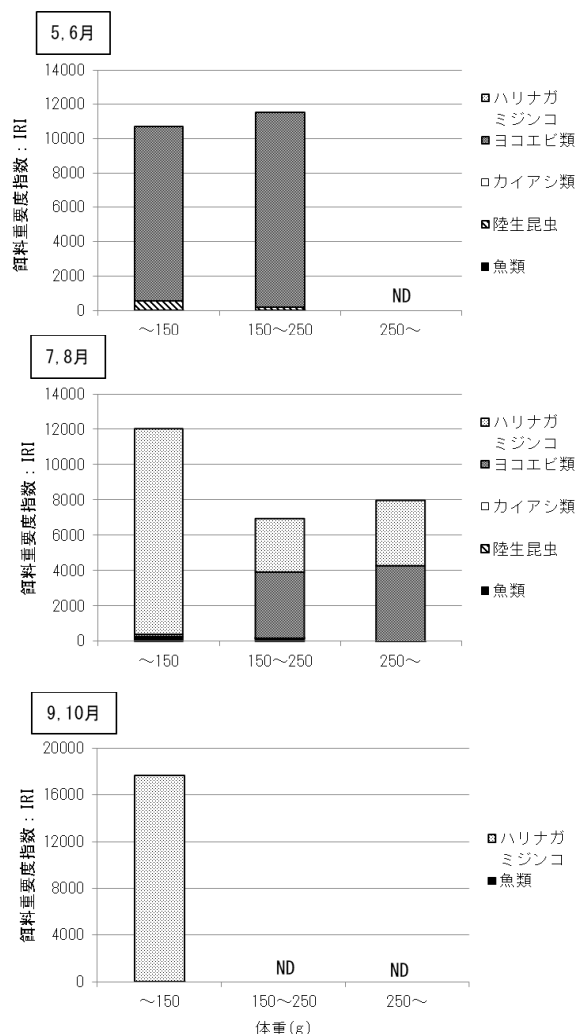


図 13 ヒメマスの月別体重別 IRI

2015年に集荷場調査に移行して以来、調査の対象はさし網による漁獲個体となり、体重100～200g前後のヒメマスが中心的なサイズとなっている。このサイズ群の胃内容物中に多く出現するハリナガミジンコとヨコエビ類について、2015年以降の各年7～10月におけるIRIの推移を図14に示す。7月は、2015年を除くと両種のIRIに大きな差はないが、ヨコエビ類の方がやや高い傾向にあると考えられた。2016年は前後の年よりもハリナガミジンコの出現量が少な

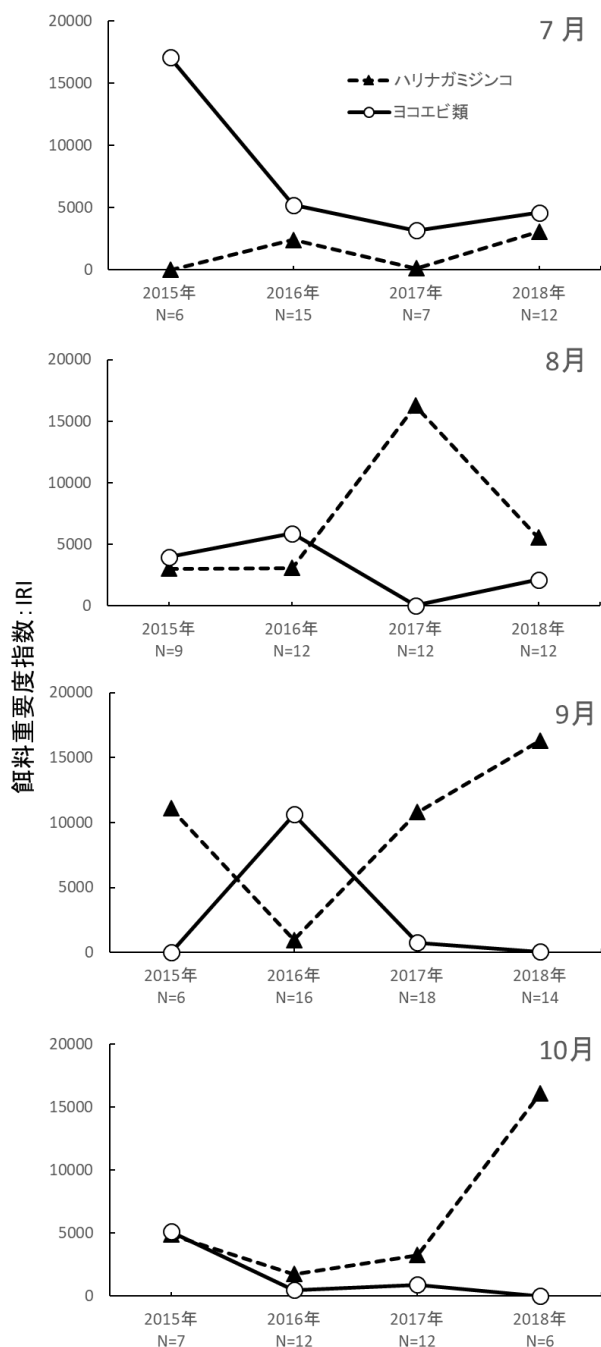


図14 直近4年間の7～10月ヒメマス調査個体におけるハリナガミジンコとヨコエビ類の月別IRI

く³⁾⁴⁾⁵⁾、同種のIRIが低かった可能性が考えられるが、それ以外では、8月以降はハリナガミジンコのIRIが高い傾向にあり、湖内でハリナガミジンコが発生していれば、同種が漁獲サイズのヒメマスにとって重要な餌料となっていると考えられた。

2018年調査における特筆事項としては、9、10月のハリナガミジンコのIRIが、直近4年間の中では非常に高かったことが挙げられる。10月のハリナガミジンコの出現量は「平年並み」であったが(表3)、胃内容物調査に供したヒメマスは9月が平均114g、10月が110gと(表4)、いずれの月も餌料を動物プランクトンに大きく依存している、漁獲サイズの中でも小型個体(体重150g未満)が中心であったことが影響したものと考えられた。

以上のことから、2018年の漁獲サイズのヒメマスの餌料として、150g未満の個体では春季～夏季はヨコエビ類、夏季～秋季はハリナガミジンコがそれぞれ重要な餌料となっていたと考えられた。また、150g以上の個体でも同様の傾向であるものの、夏季(7、8月)には小型個体と比べヨコエビ類の重要度が高かった可能性が考えられた。

(2) ワカサギの摂餌傾向

ワカサギは、5、6月にさし網で漁獲された個体について解析を行った。調査個体数は60尾(尾叉長 92 ± 8 mm、体重 5.4 ± 1.6 g)で、空胃個体及び解析不可個体を除いた摂餌個体数は16尾(尾叉長 91 ± 8 mm、 5.4 ± 1.4 g)であった(表5)。

両月とも、ゾウミジンコの餌料重要度が高く、同種が餌料として重要であったと考えられた。また、ユスリカ類も両月ともそれぞれ3個体から出現し、ゾウミジンコに次いで餌料重要度が高かった。陸生昆虫は5月に1個体の胃内容物中に出現したのみで、餌料重要度も低かった(図15)。

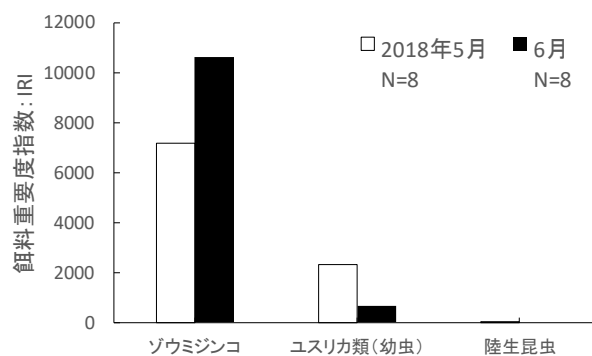


図15 ワカサギのIRI

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。

表4 ヒメマスの胃内容物調査結果 (2018 年)

調査月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
調査尾数	17	21	21	23	30	30
調査不可個体数	4	11	4	0	0	0
空胃個体数	1	2	5	11	16	24
空胃個体出現率 (%)	7.7	20.0	29.4	47.8	53.3	80.0
尾叉長 (mm)	155	218	237±29	231±35	217±18	210±8
(Min - Max)	-	-	(200-271)	(164-294)	(200-256)	(195-229)
体重 (g)	36.1	115.2	159.7±64.1	159.0±72.2	127.3±34.1	110.7±10.7
(Min - Max)	-	(114.0-116.3)	(82.2-234.4)	(47.5-300.8)	(98.7-202.2)	(94.6-134.3)
摂餌個体数	12	8	12	12	14	6
摂餌個体出現率 (%)	70.6	38.1	57.1	52.2	46.7	20.0
尾叉長 (mm)	233±19	233±23	263±20	254±39	210±14	209±9
(Min - Max)	(194-270)	(191-265)	(236-296)	(182-310)	(195-256)	(200-225)
体重 (g)	147.1±33.1	147.9±40.3	228.8±56.6	202.8±100.3	114.6±30.2	110.3±16.6
(Min - Max)	(76.7-213.4)	(78.1-203.7)	(147.6-319.3)	(69.0-392.7)	(83.5-214.9)	(96.4-143.1)
胃内容重量 (g)	1.25±1.05	1.10±0.69	0.95±1.39	1.64±2.01	0.38±0.29	0.51±0.62
(Min - Max)	(0.057-4.282)	(0.16-1.87)	(0.040-3.68)	(0.16-6.51)	(0.04-0.99)	(0.01-1.37)
摂餌率	0.85±0.63	0.77±0.56	0.43±0.60	0.78±0.81	0.33±0.26	0.43±0.53
(Min - Max)	(0.04-2.59)	(0.14-1.86)	(0.02-1.46)	(0.07-3.01)	(0.04-0.93)	(0.01-1.30)
ハリガミゾコ	重量 (g)		0.61	4.15	4.57	2.67
	摂餌個体数		6	9	14	6
	重量 (%)		5.3	21.0	87.1	87.6
	IRI		3075	5259	16307	16079
カイアシ類	重量 (g)		0.029			
	摂餌個体数		2			
	重量 (%)		0.2			
	IRI		3			
ヨコヒノ類	重量 (g)	12.74	8.40	10.76	12.36	0.62
	摂餌個体数	12	8	7	6	1
	重量 (%)	84.9	95.1	94.0	62.6	11.8
	IRI	8380	10753	4603	1992	78
陸生昆虫	重量 (g)	0.41	0.31	0.05		
	摂餌個体数	8	4	2		
	重量 (%)	2.8	3.5	0.5		
	IRI	282	249	10		
魚類	重量 (g)	1.72			3.11	0.38
	摂餌個体数	2			4	1
	重量 (%)	11.5			15.8	12.4
	IRI	111			323	177
石・草木片	重量 (g)	0.13	0.05		0.11	
	摂餌個体数	3	1		1	
	重量 (%)	0.9	0.6		0.6	
	IRI	-	-		-	
不明(消化物)	重量 (g)		0.07			
	摂餌個体数		1			
	重量 (%)		0.7			
	IRI		-			

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

なお、稚魚の放流及び追跡調査は青森内水研が担当する。

【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、脂鰭と左腹鰭を切除した。標識作業は、2018年6月4～7日に延べ20人により行った。標識尾数は計28,240尾で、稚魚の平均体重は3.6g±0.9であった。標識を施したヒメマス稚魚は、2018年6月15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及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2018年6月11日に採取した60個体を、回帰親魚は10月24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及び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6に示した。冷水病は、放流種苗ではすべて陰性であったが、回帰親魚では60個体中15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8検体、回帰親魚では9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7に示す。冷水病は回帰親魚から毎年継続して陽性個体が確認されており、2018年は25%とやや高かったが、放流種苗は全て陰性であった。細菌性腎臓病については2017年に引き続き陽性個体が確認

され、その割合も放流種苗で67%、回帰親魚では75%と、いずれも高い割合を示した。今回、回帰親魚から高い割合で陽性個体が認められたことは、稚魚への感染リスクも高かったことを意味しており、飼育稚魚の管理には十分な注意が必要であると考えられた。このため、十和田湖増殖漁業協同組合に対して稚魚の管理に対する注意喚起を行った。なお、放流種苗の飼育中あるいは湖内において、大量への死事例などは認められなかった。

表5 ワカサギの胃内容物調査結果（2018年）

調査月	5月	6月
調査尾数	30	30
調査不可	0	1
空胃個体数	12	11
空胃個体出現率 (%)	40.0	36.7
尾又長 (mm)	96±7	88±6
(Min-Max)	(79-110)	(73-102)
体重 (g)	6.3±1.7	4.4±0.9
(Min-Max)	(3.4-11.9)	(3.0-5.9)
摂餌個体数	8	8
摂餌個体出現率 (%)	26.7	26.7
尾又長 (mm)	95±5	87±8
(Min-Max)	(89-104)	(70-97)
体重 (g)	6.3±0.9	4.5±1.1
(Min-Max)	(4.7-8.0)	(2.7-5.8)
胃内容重量 (g)	0.016±0.011	0.010±0.005
(Min-Max)	(0.007-0.042)	(0.003-0.016)
摂餌率	0.25±0.02	0.23±0.16
(Min-Max)	(0.12-0.62)	(0.08-0.56)
ゾウミジンコ 重量 (g)	0.059	0.057
摂餌個体数	6	7
重量 (%)	46.8	75.3
IRI	7155	10611
ユスリカ類 重量 (g)	0	0
(幼虫) 摂餌個体数	3	3
重量 (%)	50.4	16.8
IRI	2323	653
陸生昆虫 重量 (g)	0.004	
摂餌個体数	1	
重量 (%)	2.8	
IRI	33	
不明 重量 (g)		0.006
(消化物) 摂餌個体数		1
重量 (%)		7.9
IRI		-

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

【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. 東北水研報, 51, p. 117-133.
- 2) Pinkas L., Oliphant M. S. and Iverson, I. L. K (1971) Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bull*, 152, p. 1-105.
- 3) 高田芳博・八木澤優・保坂芽衣 (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.
- 4) 高田芳博・八木澤優・保坂芽衣 (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.
- 5) 高田芳博・八木澤優・保坂芽衣 (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 (十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法). 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 139-148.

表6 十和田湖のヒメマス魚病検査結果

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11日	60	66.4±4.6	3.6±0.9	陰性
	回帰親魚	10月24日	60	244.0±27.9	249.6±93.2	15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		8検体陽性**
	回帰親魚					9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7 十和田湖のヒメマス魚病検査における陽性個体の割合 (%)

年		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
冷水病	放流種苗	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	回帰親魚	58	53	0	48	17	37	38	13	7	25
細菌性腎臓病 (BKD)	放流種苗	0	0	0	0	0	0	0	0	25	67
	回帰親魚	0	0	0	0	0	0	0	0	33	75

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)

水谷 寿

【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、人気のある遊漁対象種であるが、その漁獲量は年々減少する傾向にある。この有用な資源を維持・増殖するために、各道県では、様々な調査研究を行いながら、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、様々な対策を講じてきた。これらの結果、ふ化から降海まで及び遡上から産卵までの河川生活期については多くの知見が得られつつあるものの、海洋生活期の行動様式については依然として不明な点が多い。そこで、海洋生活期、特に降海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て、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を行った。なお、本調査は、水産庁新潟漁業調整事務所の呼びかけにより2013年から継続して実施しているが、同様の調査を新潟県、山形県も実施している。

【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。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。

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し、後日実験室で解凍し測定に供するとともに、標識の有無について確認した。水温については、当センタ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。

【結果及び考察】

2018年の陸・沖網別・日別入網尾数を表1及び図2に、本調査を開始した2013年以降の年別・日別入網尾数を表2に、同じく4～5月の沿岸水温の推移を図3に示す。

いずれの年も網入れを行った次の日から入網しているため、それぞれの年の、サクラマスの群がこの海域を通過する始期については不明である。なお、網入れの日が遅く、群の挙動を捕捉できなかったと推察される2013、2017年については考察から除外する。

2018年のサクラマスの入網は、対象の大型定置網が操業を開始した（網入れの翌日である）4月23日から見られ、その後は5月16日まで断続的に入網した。陸・沖網の比較では、陸網の方が入網尾数が多く、入網期間が長かった。このように岸寄りを行遊している様子がうかがえることは例年と同様の傾向である。

表1 日別入網尾数

	陸網	沖網	合計
4月23日	100	60	160
4月24日			
4月25日	93	143	236
4月26日			
4月27日			
4月28日			
4月29日			
4月30日	60	5	65
5月1日	47	16	63
5月2日	82		82
5月3日			
5月4日			
5月5日			
5月6日			
5月7日	52		52
5月8日			
5月9日			
5月10日			
5月11日			
5月12日			
5月13日			
5月14日			
5月15日			
5月16日	3		3
5月17日			
5月18日			
5月19日			
5月20日		1	1
合 計	437	225	662

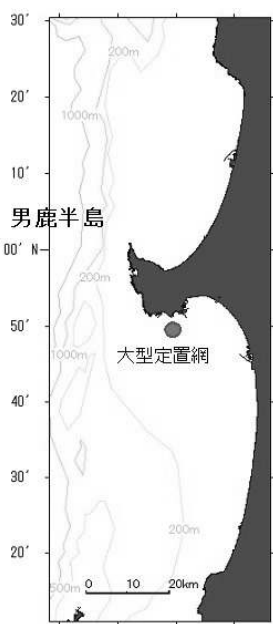


図1 定置網位置図

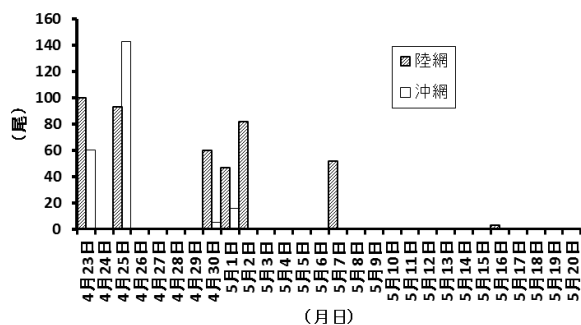


図2 日別、陸・沖網別入網尾数

表2 年別・日別入網尾数

月日\年	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4月7日			(網入れ)			
4月8日			1			
4月9日						
4月10日			6			
4月11日						
4月12日			17 (網入れ)			
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		(網入れ)
4月23日		(網入れ)	236			160
4月24日		18	123			
4月25日		54		133		236
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		(網入れ)	65
5月1日		45	30		27	63
5月2日						82
5月3日						
5月4日				10		
5月5日						
5月6日						
5月7日		125	17			52
5月8日		66				
5月9日						
5月10日						
5月11日		4				
5月12日	(網入れ)	12				
5月13日	148					
5月14日	73					
5月15日	81					
5月16日						3
5月17日						
5月18日						
5月19日						
5月20日						1
5月21日						
5月22日						
5月23日		13				
合 計	315	1081	1281	400	27	662

2018年の合計入網尾数は662尾で、2014年の61.2%、2015年の51.7%、2016年の165.5%であった。前述のように、調査開始日は操業開始日であり、定置網漁業者の漁具敷設スケジュールの都合によるため、任意に設定することはできないが、今期は2016年よりも7日、2015年よりも12日遅い開始となった。これまでの各年の最多入

網日は4月21日（2016年）から4月27日（2014年）の間にあり、今期も4月23日であったが、網入れの日が比較的早かった2015年は4月8日、2016年には4月13日から入網が見られていることから、今期も既に網入れの前に比較的多数のサクラマスが通過していた可能性が高い。調査年の中で最も網入れが早く、初回の入網が1尾であった2015年の結果が、通過の全容に最も近いと仮定しこのパターンに当てはめると、通過開始から最多入網日までは18日の間隔があり、この間に全入網尾数の61%が見られていることから、今期は4月のごく初めから5月中旬までの間に、合計900尾余りのサクラマスが通過していたと推定される。ただし、今期の最終入網確認日は5月20日で、2013年を除き最も遅い時期であることから、通過のタイミングは例年よりも遅めの時期にずれていた可能性も否定できない。

今期の4月から5月の水温の推移を見ると、4月4日まで は平年値（1981年から2010年までの平均値）より高めであったが、その後4月中旬までは概ね平年並み、下旬以降は平年値を下回る日はなく、平年並みからやや高めの水温で推移した。なお、今期を含む直近5か年では、いずれの年も平年値を上回る水温を示す日がほとんどであった。

今期の最多入網日である4月20日の水温は12.4℃であり、2014～2016年の3か年の最多入網日の平均水温である11.9℃と同程度であった。

なお、例年の最終入網日の水温は12.9℃（2016年）から16.1℃（2015年）と幅があり、少なくとも16℃程度までの水温帯ではサクラマスの行動が制約を受けているわけではないことが推察される。

2018年の日別、陸・沖網別の尾叉長組成を図4に示す。通過時期終盤に向かって尾叉長のモードが小型になるのは、例年観察されているとおりである。

年別調査期間中の尾叉長組成を図5に示す。2018年は尾叉長のモードが140mm台にあり、モードが150mm台にあった2014～2016年よりもやや小型であった。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年とでは平均尾叉長に有意差は認められなかった。

表3に示すように、鰭の欠損や軟条の乱れなどから、標識放流魚の可能性のある個体は12尾であった。これらのうち8尾が胸鰭の多くまたは一部が欠損した個体であったが、胸鰭の切除を標識としているという情報は確認できなかった。ただし、密度の高い状態で飼育した場合、胸鰭が欠損した個体が出現することがあるため、これらが放流魚の可能性は否定できない。また、2尾の脂鰭切除個体を認めたが、本州日本海だけでも4県が脂鰭切除を標識としており、その他、リボntagなど由来の明確な標識を装着されていた個体もなかったことから、由来

の明らかな個体は確認できなかった。

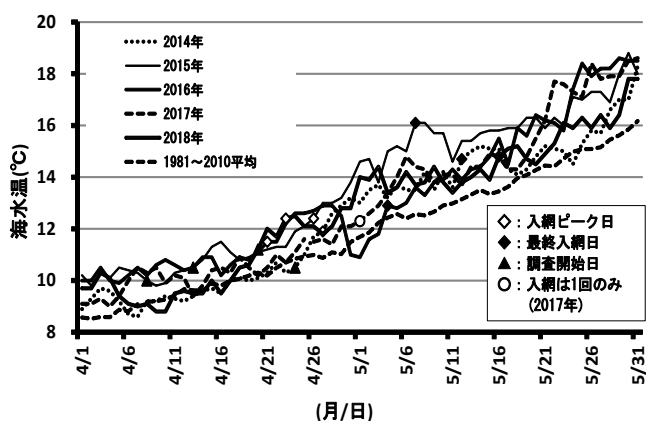


図3 海水温の推移（水産振興センター調べ）

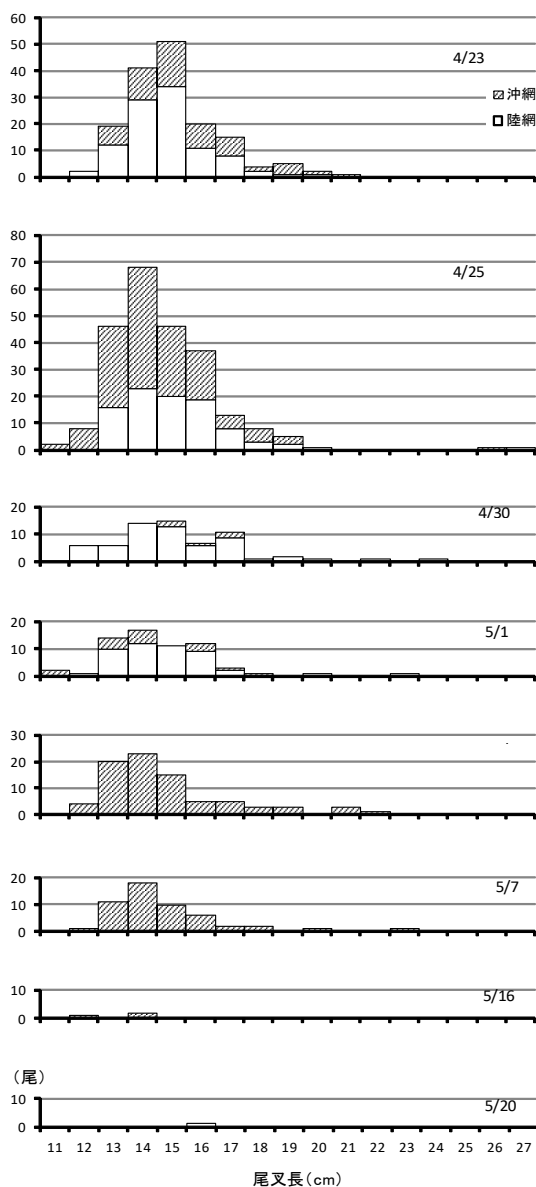


図4 日別・陸沖網別尾叉長組成

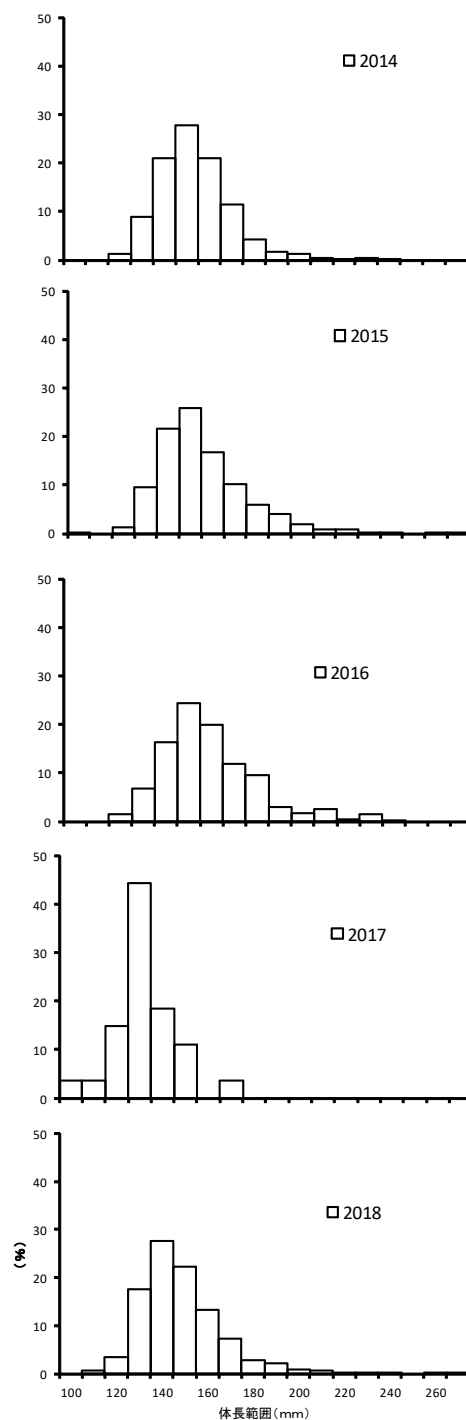


図5 年別尾叉長組成

表3 標識個体一覧（可能性のある個体を含む）

入網月日	尾叉長 (mm)	体重 (g)	胸鰭切除		腹鰭切除		脂鰭 切除	その他	備考
			右	左	右	左			
4月23日	150	35.5					○		陸網
4月23日	159	47.2						尾鰭に乱れ	陸網
4月23日	150	36.3						尾鰭に乱れ	陸網
4月25日	180	71.4	△						陸網
4月25日	160	38.3	○						陸網
4月25日	144	42.5	○	○					陸網
4月25日	179	64.2		○					沖網
5月1日	148	32.2	○	○					陸網
5月1日	156	44.3					○		陸網
5月1日	160	43.2	○	○					沖網
5月2日	195	86.1	△						陸網
5月7日	204	105.0	○						陸網

※ ○: 欠損面積8割以上、△: 一部が欠損

(3) 增 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)

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、屋内の50kℓ八角型コンクリート水槽を使用し、危険分散のため2面で飼育を行った。飼育方法は、5月中旬から12月中旬までは自然水温の掛け流しで、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、配合餌料0.5～1kg/回を与えた。なお、餌料には、1kgに対して5～6月は20g、それ以外の月は10gの栄養剤（ヘルシーミックス2）を添加した。

集卵は、2018年5月16日から6月15日まで31日間のうち29日行った。

また、すべての親魚に対し寄生虫の駆除を目的として、11月に1kℓパンライト水槽で800ℓの海水に過酸化水素製

剤（マリンサワーSP30）を800ml混合し、3分間の薬浴を行った。

【結果及び考察】

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、集卵で得られた浮上卵、沈下卵量を表6に示した。また、飼育期間中の月平均水温は、11.9～25.3℃範囲で推移した。

親魚は、4～12月に高齢魚及び遊泳力の緩慢な個体を計7尾を、10月の薬浴時に5尾を取り上げた。

給餌量は、冷凍イカ583.5kg、配合餌料192.5kgで、総給餌量は776kgであった。

また、集卵を行った5月16日～6月15日における産卵量は、浮上卵80,961g、沈下卵22,429gの計103,390gであった。種苗生産には、5月22、23、25日の3日間で集卵した浮上卵の一部を使用した。

表 1 親魚の管理

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）
マダイ	天然	3～	103～91尾	コンクリート製50kℓ八角水槽 (5.2×5.2×2.8m)有効水深2.25m 2基	5～6月は餌料1kgに対して20g添加 7～翌年度4月は餌料1kgに対して10g添加

表 2 親魚飼育尾数

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
No.1水槽（月初め）	38	36	36	36	36	34	34	32	32	32	32	32
No.2水槽	65	63	63	63	63	63	63	60	60	59	59	59
取り上げ尾数	4				2		5		1			
へい死尾数												
親魚候補補充数												

表 3 月別平均水温

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	(12.0)	15.0	17.8	23.8	25.3	23.7	20.2	15.9	(12.6)	(12.1)	(12.1)	(11.9)
マダイ水槽No.2	(12.6)	15.2	17.8	23.8	25.3	23.7	20.2	15.9	(12.8)	(12.7)	(12.5)	(12.1)
生海水	10.5	14.9	18	24.0	25.6	23.5	20.0	15.6	11.5	8.7	7.7	8.7

（ ）は加温

表 4 月別給餌表

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	63	71	39	46	56	48	54.5	52	37	42	36	39	583.5
配合飼料	12	17.5	12	21	28	22	17	14	10	14	12	13	192.5
計	75	88.5	51.0	67	84	70	72	66	47	56	48	52	776.0

表 5 マダイの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
2018	103	97	91	12	0	-12	776.0	11.9~25.3	5/16~6/15	80,961	22,429	103,390

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16日	540	290	830	6月1日	4,908	409	5,317
5月17日	1,320	1,221	2,541	6月2日	3,335	1,574	4,909
5月18日	3,678	567	4,245	6月3日	2,370	1,498	3,868
5月19日	-	-	-	6月4日	1,950	200	2,150
5月20日	4,820	878	5,698	6月5日	1,750	205	1,955
5月21日	3,233	644	3,877	6月6日	1,830	233	2,063
5月22日	1,981	1,270	3,251	6月7日	2,643	346	2,989
5月23日	2,600	2,150	4,750	6月8日	2,010	213	2,223
5月24日	4,153	456	4,609	6月9日	2,529	950	3,479
5月25日	2,126	2,700	4,826	6月10日	1,483	556	2,039
5月26日	-	-	-	6月11日	2,418	456	2,874
5月27日	2,400	1,630	4,030	6月12日	2,967	475	3,442
5月28日	3,215	298	3,513	6月13日	3,295	475	3,770
5月29日	4,581	805	5,386	6月14日	4,315	325	4,640
5月30日	4,000	847	4,847	6月15日	1,591	141	1,732
5月31日	2,920	617	3,537	計	80,961	22,429	103,390

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、屋内の50kℓ八角型コンクリート水槽を使用し、危険分散のため2水槽で飼育をおこなった。飼育方法は、5～11月は掛け流し式で行い、水位を約50kℓ、注水量を3～5回転/日とした。なお、水温の高い7～8月は水位を約25～30kℓまで落とし、注水量を5～10回転/日に増やし飼育を行った。また2018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、冷凍アジを2～3kg/回与えた。なお、餌料1kgに対して10gの栄養剤（ヘルシーミックス2）を添加した。

寄生虫の駆除を目的として、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。

【結果及び考察】

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、集卵で得られた浮上卵、沈下卵を表6に示した。

また、飼育期間中の月平均水温は、11.0～25.6℃の範囲で推移した。

親魚は、7、1月に擦れ傷が目立つ個体を2尾取り上げた。総給餌量は466kgで、翌日に確認したところ年間を通して残餌はなかった。

集卵は、3月28日～5月8日まで行い浮上卵19,599g、沈下卵34,091g、合計53,690gを確保することができた。なお、種苗生産には、4月16、19、27日に集卵した浮上卵の一部を使用した。

表 1 親魚の管理

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～	58～56尾	コンクリート製50kℓ八角水槽(5.2×5.2×2.8m)有効水深2.25m 2基	餌料1kgに対して10g添加

表 2 ヒラメ親魚飼育数(親魚棟50kℓ八角コンクリート水槽)

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
No.1水槽(月初め)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
No.2水槽	29	29	29	29	28	28	28	28	28	27	27	27
へい死尾数												
取り上げ尾数				1						1		
親魚候補補充数												

表 3 月別飼育水平平均水温

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
No.1水槽	13.2	15.6	18.0	24.0	25.6	23.5	20.1	15.8	(11.5)	(11.0)	(11.8)	(13.0)
No.2水槽	13.8	15.7	18.0	24.0	25.6	23.5	20.0	15.8	(11.5)	(11.3)	(12.1)	(13.2)
原海水	10.5	14.9	18.0	14.0	25.6	23.5	20.0	15.6	11.5	8.7	7.7	8.7

()は、加温

表 4 月別給餌量

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
冷凍アジ	52	52	52	37	28	24	28	26	30	39	43	55	466

残餌なし（給餌の翌日に確認）

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(℃)	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	—	—	—	—
2018	57	56	55	2	0	-2	466.0	11.0~25.6	3/28~5/8	19,599	34,091	53,690

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)
3月28日	430	420	850
3月29日	—	—	—
3月30日	431	770	1,201
3月31日	—	—	—
4月1日	—	—	—
4月2日	174	1,896	2,070
4月3日	361	264	625
4月4日	170	520	690
4月5日	572	1,469	2,041
4月6日	—	—	—
4月7日	548	1,635	2,183
4月8日	670	1,800	2,470
4月9日	—	—	—
4月10日	—	—	—
4月11日	410	810	1,220
4月12日	—	—	—
4月13日	1,260	2,500	3,760
4月14日	—	—	—
4月15日	—	—	—
4月16日	1,452	4,035	5,487
4月17日	287	1,281	1,568
4月18日	831	786	1,617
4月19日	474	1,643	2,117
4月20日	911	1,012	1,923
4月21日	702	1,460	2,162
4月22日	—	—	—
4月23日	300	3,546	3,846
4月24日	909	1,527	2,436
4月25日	2,080	1,972	4,052
4月26日	1,028	836	1,864
4月27日	800	253	1,053
4月28日	—	—	—
4月29日	—	—	—
4月30日	—	—	—
5月1日	772	136	908
5月2日	329	891	1,220
5月3日	—	—	—
5月4日	—	—	—
5月5日	—	—	—
5月6日	—	—	—
5月7日	1,000	500	1,500
5月8日	2,698	2,129	4,827
合 計	19,599	34,091	53,690

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)

齋藤 寿

【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、種苗生産及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14、16、18日の3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17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クーラーボックスに収容し、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水槽と5kℓ円形FRP水槽それぞれ1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。

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。



図1 親ガニ飼育水槽模式断面図

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を入れ、微通気とした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、水面に蟬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14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41kℓ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（ハイグレード生クロレラV12；（株）クロレラ工業）で培養したものを、Z1～Z4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、2017年度までは稚ガニ（以下「C」と略し、脱皮による齢期進行と共にC1、C2…とする。）C1期で一度取り上げて分槽し、中間育成を行ったうえでC3～C5期といった大型種苗の生産に取り組んだが、今年度は種苗生産施設の更新に伴い、ボイラーを用いた加温調整飼育ができなかったことと、さらに使用できる水槽に制約があったことから中間育成としては実施せず、同じ水槽でC3期までの継続飼育とした。ただし、C1期から取り上げのC3期までは水槽内に共食い防止用シェルターとして海苔網（1.6m×12～18m、2～4枚/槽）を垂下した。飼育水は自然水温のままで流水とし、注水量は0.5回転/日を基準とした。

配合飼料は、（株）ヒガシマル社製クルマエビ餌料（S4）を、1日4～6回、手撒きで給餌した。

【結果及び考察】

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17尾のうち9尾を用い、延べ14回の種苗生産に用いた。親ガニは収容後1～10日ほどで抱卵（外仔）状態になったが、確認の際のダメージと推察される斃死個体が出たことから頻繁な確認は控えた。

2017年は親ガニを5月8～22日に若美から搬入しており、今年度もほぼ同様であったが、養成開始時の海水温が13.4℃で、20℃を超えたのは6月27日と、加温コントロールができなかったことから、ふ化幼生の収容までは時間がかかった（2017年に比べ20日の遅れ）。

2 幼生の収容

種苗生産には、親ガニ養成期間中に卵塊がぐずれていたものや卵塊サイズの小さかった場合とふ化予定日に収容水槽の調整ができなかった場合は種苗生産に用いず、6月15日から8月6日までにふ化した幼生のうち、活力の良好な幼生のみを飼育水槽に収容した。

3 種苗生産

種苗生産結果を表2に示した。

種苗生産は6月25日～8月12日までに14水槽で行った。合計1,924万尾の幼生を収容し、C3期稚ガニ53.1万尾を取り揚げて配布し、放流された。Z2期から取り揚げまでの生残率は0.9～13.1%の範囲で、平均は2.8%であった。

しかし、2、4、13回次はZ4～M（メガロパ）期に壊死症と推察される大量斃死が発生したと、14回次にはZ1～2期に幼生の活力低下による大量斃死が発生し、飼育途中で廃棄した。

なお、1～4回次について幼生収容時に自家培養したナンクロロプシス（1kℓ／回）を添加したが、珪藻の混入が著しかったことから、5回次以降の収容時及び途中添加する藻類は淡水クロレラ（0.1～0.2ℓ／回）を用いた。

4 種苗出荷・センター放流実績

種苗出荷・放流実績について表3に示した。

ガザミ種苗の出荷・放流数は、C3期53.1万尾であった。

出荷時はガザミ種苗を入れるビニール袋に水産振興センター地先海岸に繁茂する海藻を入れ、輸送中の鉄脚等の脱落防止を図り、各地先では海藻と一緒に稚ガニの放流を行っている。

【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.
- 4) 山田潤一（2018）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29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 157-159.

表1 親ガニ養成結果

No.	採捕日	採捕場所	全甲幅 (mm)	搬入時 体重 (g)	ふ化日	ふ化前 体重 (g)	ふ化後 体重 (g)	卵塊 重量 (g)	ふ化日	ふ化前 体重 (g)	ふ化後 体重 (g)	卵塊 重量 (g)
1	5/14	若美地先	228	710								
2			231	710	6/25	870	730	140 *	7/17	940	740	200 *
3			223	650	6/15	-	-	-				
4			208	510	-	-	-	-	7/ 2	-	-	-
5			213	540	6/25	710	550	160 *	7/17	720	550	170 *
6	5/16	若美地先	230	630	6/27	800	640	160 *				
7			226	600								
8			198	410	7/ 8	-	-	-	7/28	-	-	-
9			202	440	6/26	570	450	120 *	7/20	-	-	-
10			249	860	6/28	-	-	-				
11	5/18	若美地先	247	870	7/ 2	1,130	870	260 *	7/26	1,090	880	210 *
12			217	530	7/ 3	-	-	-	7/25	-	-	-
13			232	690	6/29	840	700	140 *	7/17	920	710	210 *
14			220	570	7/16	-	-	-	8/ 6	670	570	100 *
15			202	420	7/ 7	-	-	-	7/27	-	-	-
16			212	500	6/28	620	510	110 *	7/18	640	500	140 *
17			182	350	7/ 3	470	390	80 *				

- : 未測定
* : ふ化幼生を種苗生産に供した

表2-1 種苗生産結果

生産回次	水槽 (最大数量)	飼育期間	飼育 日数	収容数 (計数ステージ : Z2)	取り揚げ尾数		生残率	給餌量			ナンクロ 添加量 kg	水温	備考
	kg		日	万尾	万尾 (取り上げステージ)	%		億個	億個	kg	(V12 : 0)		
1	50 (41)	6/25～7/26	32	124.6	1.5	(C3)	1.2	29.0	—	2.6	1+ (0.3)	19.4 ～ 26.2	
2	50 (41)	6/25～7/17	23	186.3	—	(Z4～M)	—	23.0	—	0.6	1+ (0.2)	19.3 ～ 22.6	大量斃死で廃棄
3	50 (41)	6/26～7/26	31	143.2	1.3	(C3)	0.9	27.0	—	2.3	1+ (0.2)	19.7 ～ 26.2	
4	50 (41)	6/27～7/16	21	170.2	—	(Z4～M)	—	17.0	—	0.6	1+ (0.2)	20.3 ～ 22.4	大量斃死で廃棄
5	50 (41)	6/28～8/ 1	35	132.1	6.5	(C3)	4.9	44.0	—	4.6	(0.3)	19.5 ～ 27.4	
6	50 (41)	6/29～8/ 1	34	112.5	14.8	(C3)	13.1	40.0	—	4.2	(0.4)	20.0 ～ 27.4	
7	50 (41)	7/ 2～8/ 2	32	152.8	5.3	(C3)	3.4	36.0	—	5.1	(0.4)	21.4 ～ 27.4	
8	50 (41)	7/ 3～8/ 2	31	109.8	3.0	(C3)	2.7	32.0	2.7	7.6	(0.4)	21.5 ～ 27.3	
9	50 (41)	7/17～8/ 9	24	154.1	1.5	(C3)	1.0	50.5	1.9	3.3	(0.3)	22.4 ～ 27.1	
10	50 (41)	7/17～8/10	25	122.8	4.8	(C3)	3.9	51.0	1.9	3.6	(0.3)	22.7 ～ 27.3	
11	50 (41)	7/17～8/10	25	173.7	10.5	(C3)	6.0	45.0	1.7	3.7	(0.4)	23.2 ～ 27.4	
12	50 (41)	7/18～8/ 9	23	121.7	4.1	(C3)	3.3	53.5	2.0	3.8	(0.4)	22.8 ～ 27.1	
13	50 (41)	7/26～8/11	17	148.3	—	(Z4～M)	—	12.0	—	0.3	(0.2)	24.9 ～ 27.2	大量斃死で廃棄
14	50 (41)	8/ 6～8/12	7	71.5	—	(Z1～Z2)	—	7.0	—	0.1	(0.2)	24.3 ～ 25.7	大量斃死で廃棄
計		6/25～8/12	360	1,923.6	53.1	(C3)	2.8	467.0	10.2	42.4	4+ (4.2)	19.3 ～ 27.4	
前年計		6/ 5～7/19	282	1,070.1	36.5	(C3～C5)	3.4	240.5	39.5	99.4	111	21.9 ～ 28.5	

表2-2 中間育成結果

生産回次	水槽 (最大数量)	飼育期間	飼育 日数	収容数	取り上げ尾数		生残率	給餌量		ナンクロ 添加量	水温	備考
								アルテミア	配合飼料			
								kg	kg			
	kg		日	万尾	万尾		%	億個	kg	kg		
合計												
前年計		6/23～7/19	156	233.6	36.5	(C3/C5)	15.6	18.2	83.1	21	23.2～28.5	

表3 ガザミ種苗(C3) 出荷・放流実績

月日	単位: 万尾						合計
	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	その他	
7/26		2.7					2.7
8/ 1			21.2				21.2
8/ 2	5.9	1.9					7.8
8/ 9					5.1	0.9	6.0
8/10				15.3			15.3
合計	5.9	4.7	21.2	15.3	5.1	0.9	53.1

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、近年は5トン前後とピーク時の約1/4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、2018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。採卵及び採精は、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、事前に採精し冷蔵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200ℓ）で管理した。ふ化仔魚は、容積法で計数した後、20kℓ角型水槽8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を水色を確認しながら毎日滴下し、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

ルスーパグリーン；(株)グリーンカルチャ製）200g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・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標識を同様に施して二重標識とした。

【結果及び考察】

トラフグの採卵・ふ化結果を表1に示した。5月7～25日にトラフグ雌13尾から合計2,020千粒(3,367g)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1,418千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35～48日間の飼育で、平均全長25.3mm（23.7～26.7mm）の種苗48.3千尾を生産し、平均生残率は9.4%（2.1～22.4%）、平均尾鰭正常度96.8%（91.0～99.7%）であった。

種苗生産で取り上げたトラフグは、23.3千尾を直接放流し、25.2千尾を中間育成した。なお、中間育成用の稚魚は、全長50mm（ALC二重標識）、または全長70mm（外部標識）まで、それぞれ育成後放流した。（詳細については、別項の「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）」を参照）。

表1 トラフグの採卵・ふ化結果

採卵 回数	採卵日	採 卵 ～ 卵 収 容					発 眼		ふ化及び仔魚収容					備 考	
		全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	採卵重量 (g)	採卵数 ^{※1} (千粒)	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	5/7	570	475	4,330	268	161	285	55.8	159	5/14	199	69.8	125.1	180	20ℓ水槽3本へ収容
		490	395	2,620	188	113									
		475	395	2,470	208	125									
2	5/9	475	390	2,530	265	159	131	40.7	53	5/17	92	69.8	171.5	56	20ℓ水槽2本へ収容
		495	420	2,680	115	69									
3	5/11	440	360	2,190	182	109	109	78.9	86	5/17	139	127.5	161.6	139	20ℓ水槽3本(うち2本は既存収容水槽へ収容
4	5/16	469	390	2,380	212	127	317	44.5	141						発眼確認後廃棄
		660	550	6,210	317	190									
5	5/18	530	440	3,480	313	188	285	81.9	233	5/25	184	64.5	78.8	140	20ℓ水槽2本へ収容
		455	370	2,400	343	206									
		540	450	4,010	353	212									
6	5/24	500	420	2,790	118	71									卵収容せず廃棄
7	5/25	490	400	2,470	485	291	290								発眼前廃棄
合計	5/7 ～25	440 ～660	360 ～550	40,560	3,367	2,020	1,418	59.7	673	5/14 ～25	613	43.3	91.1	515	

※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 (℃)	平均 照度 (Lux)	ふ化仔魚收容時				取り上げ時									備 考 (收容先等)
			收容日	收容数 (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 (%)	
20-3	21.9 (21.0-22.1)	7	5/18,19	57.6	20	2,880	6/22	35	25.9	0.4	12.9	22.4	645	234	91.0	新20-45收容12.3千尾 直接放流0.6千尾
20-4	21.9 (21.7-22.0)	13	5/17,18	68.2	20	3,410	6/25	39	24.4	0.3	10.3	15.1	515	155	98.1	新20-9,10收容11.1千尾 直接放流4.7千尾
20-5	22.1 (21.8-22.3)	13	5/17,18	69.6	20	3,480	6/25	39	23.7	0.3	5.4	7.8	270	74	99.2	新20-10全量收容
20-6	20.5 (19.7-23.0)	12	5/25	70.0	20	3,500	7/12	48	26.0	0.4	8.9	12.7	445	163	99.1	新20-7收容1.0千尾 直接放流7.8千尾
20-7	22.1 (21.0-23.0)	13	5/25	70.0	20	3,500	7/4	40	25.3	0.3	1.5	2.1	75	25	98.3	新20-8へ0.8千尾收容 直接放流0.7千尾
20-8	22.0 (20.9-23.0)	13	5/14,15	60.0	20	3,000	6/22	39	25.6	0.3	3.8	6.3	190	66	99.2	直接放流全量
20-9	21.9 (20.0-22.7)	12	5/14	60.0	20	3,000	6/22	39	26.7	0.4	2.1	3.5	105	42	99.6	直接放流全量
20-10	21.8 (20.0-22.7)	12	5/14	60.0	20	3,000	6/22	39	25.2	0.3	3.4	5.7	170	57	99.7	直接放流全量
合計 (平均)	21.7 (19.7-23.0)	12	5/14 ～25	515.4	160	3,221	6/27 ～7/12	35～48	25.3	0.3	48.3	9.4	302	102	96.8	

※ 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、放流翌年春季（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びき網への入網魚を対象に調査した。

今年度は、2017年度に放流した50mm放流群（ALC二重）を100とした場合の、30mm放流群（ALC一重）の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】

1 30mm放流群と50mm放流群の比較

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91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23尾（占有率30.6%）、30mm放流群3尾（同4.0%）、外部標識魚20尾（同26.6%）、合計46尾（同50.5%）が本県で放流された標識魚であった。

この結果、相対生残率から、放流1年後の生残数が、50mmサイズと同数になる30mmサイズの必要放流数は、50mmサイズの放流数の28.5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89.2%と前年を28.4ポイント上回った。

表1 サイズ別放流数と約1年後の相対生残率等（2017年放流、2018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 (%) 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)	51.0	13,100	100.0	13,100	23	30.6	0.17557	100.0	1.00
30mm放流群	ALC一重 (発眼卵)	29.8	48,500	100.0	48,500	3	4.0	0.00618	3.5	28.57
外部標識魚	右胸切除+焼印横二 +ALC一重(発眼卵)	71.8	13,841	92.2	12,761	20	26.6	0.15672	89.2	1.12
放流魚計	秋田県放流魚	-	-	-	-	46	50.5	-	-	-
天然魚・由来不明魚	標識なし	-	-	-	-	45	49.5	-	-	-
合 計		-	75,441	-	74,361	91	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】

河川への放流及び養殖向けに、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F₄及びF₅を使用した。F₄及びF₅は同センター内で採卵(搾出法)、人工授精(乾導法)を行った。米代川水系天然遡上魚からの採卵も予定していたが、遡上数が少なく今期の採卵は断念した。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、発眼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、事前に水槽水量の20～30%の塩素中和済みの水道水を入れた20ℓ角型水槽10基または50ℓ八角型水槽6基に収容した。

2 飼育管理

本年度は50ℓ八角型水槽6基のうち3基を閉鎖循環方式で、それ以外の50ℓ八角型水槽3基と20ℓ角型水槽10基は従来からの濾過海水掛け流し方式により飼育した。

濾過海水掛け流し方式では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。

閉鎖循環方式は1日齢から10日齢までは濾過海水掛け流し方式と同様であるが、11～40日齢は満水量の17～35%、それ以降は240～384%の循環に加え、50日齢前後を目安に毎朝10～20%の排水後、注水した。

飼育水温は、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℃に設定し管理した。

給餌は、L型生ワムシを1日齢から40日齢まで、さらにL型冷凍ワムシを16日齢から最長40日齢まで、それぞれ使用した。

3 淡水馴致・出荷

淡水馴致はOne-step法を参考とし、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。

【結果及び考察】

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。採卵は9月28日から10月22日までの期間で計6回実施した。期間中合計雌297尾、雄126尾を使用し、6,606g(15,191千粒換算)を採卵した。発眼率は、57.0%(27.0～63.5%)、ふ化率は、収容計画に目処が付き処分した5,6回を除けば29.3%(18.8～41.7%)であった。今年度は過去5か年の平均ふ化率27.0%(H25～H29年)を上回った。

2 飼育管理

仔稚魚の飼育結果を表3に示した。取り揚げは2018年12月20日から翌年1月28日までの期間に10日間実施し、計1,382kg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、出荷サイズの大形化を図り、平均全長は56.3mm(48.9～62.6mm)となった。

このうち、閉鎖循環方式により育成した3基の水槽では、1基が日齢41日で水質悪化(NO₂-N濃度上昇)が原因と思われる大量斃死が発生し全量を処分したが、それ以外の水槽では取り揚げの87、88日齢時には50mm以上まで順調に成長した。それらのふ化仔魚収容後の生残率は、50%、92%で平均71%となった。

一方、同一産卵ロットを掛け流し式と閉鎖循環式に同一日に同一数量を投入した結果、取り揚げ日に5日差があるものの、生残率では閉鎖循環式が51%、掛け流し式が43%と閉鎖循環が8ポイント上回った。また、取り上げ時の平均全長は閉鎖循環式が59mm、掛け流し式61mmであったが、閉鎖循環式を掛け流し式より早く出荷したことを考慮すれば、大きな差はなかった。

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た。

表1 親魚の由来と採卵結果

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	平均		±	SD
1	9月28日	16	219	±	12	91	±	16	16	223	±	6	101	±	11	F4・F5混合
2	10月5日	45	230	±	19	117	±	25	20	236	±	13	135	±	26	F4・F5混合
3	10月9日	92	241	±	16	133	±	31	30	264	±	10	179	±	19	F4・F5混合
4	10月12日	67	245	±	18	139	±	36	30	273	±	7	196	±	20	F4・F5混合
5	10月15日	42	266	±	8	182	±	18	15	265	±	8	183	±	23	F4・F5混合
6	10月22日	35	265	±	7	174	±	12	15	272	±	4	190	±	13	F4・F5混合
合 計		297	246	±	21	141	±	37	126	257	±	20	168	±	38	

表2 卵管理の状況

採卵 回次	採 卵 月 日	由 来	収 容		発 眼		ふ 化				収 容			備 考	
			重量	卵数	卵数	発眼率	開始日	管理水温	尾数	ふ化率※1	収容尾数	収 容 先			
			(g)	(千粒)	(千粒)	(%)		(℃)	(千尾)	(%)	(千尾)				
1	9月28日	F4・5混合	271	623	168	27.0	10月7日	17.9	～	21.2	117	18.8	117	20-10	
2	10月5日	F4・5混合	755	1,736	1,076	62.0	10月14日	15.9	～	20.5	487	28.1	487	20-1、50-1	
3	10月9日	F4・5混合	2,260	5,198	3,025	58.2	10月20日	14.6	～	19.5	2,165	41.7	2,165	50-2,3,6、20-2～9	
4	10月12日	F4・5混合	1,412	3,247	1,744	53.7	10月23日	15.5	～	18.2	892	27.5	892	50-4,5	
5	10月15日	F4・5混合	953	2,191	1,392	63.5	—	16.7	～	18.0	—	—	—	—	ふ化前廃棄(積算水温155℃)
6	10月22日	F4・5混合	955	2,196	1,257	57.2	11月5日	12.8	～	18.5	796	36.2	796	—	濾過淡水使用・ふ化後廃棄
合 計			6,606	15,191	8,662	57.0					4,457	29.3 ※2	4,457		

※1 ふ化率(ふ化尾数／収容卵数×100)

※2 ふ化前に廃棄した5回次採卵を除くふ化率は34.2%

表3 仔稚魚の飼育と取り上げ

水槽 番号	水槽 容量 (kℓ)	飼育方式	収 容 ※ 1			取 り 揚 げ									
			収 容 月 日	収容尾数 (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)	重 量 (k g)	生産尾数 (千尾)	密度 (千尾/kℓ)	生残率 ※ 2 (%)
								平均	±	S D					
20-1	20	掛け流し	10月15日	130	6.5	1月11日	88	54.2	±	8.6	0.55	65.1	118.3	5.9	91.0
20-2	20	掛け流し	10月19、20日	123	6.2	1月28日	101	59.6	±	9.1	0.82	116.2	141.3	7.1	114.9
20-3	20	掛け流し	10月20日	120	6.0	1月21日	93	58.3	±	9.7	0.80	94.2	117.6	5.9	98.0
20-4	20	掛け流し	10月20日	120	6.0	1月23日	95	60.6	±	10.6	0.82	120.2	146.5	7.3	122.1
20-5	20	掛け流し	10月20日	120	6.0	1月25日	97	62.6	±	8.1	0.92	113.2	122.4	6.1	102.0
20-7	20	掛け流し	10月20日	120	6.0	1月18日	90	56.1	±	8.4	0.63	86.9	138.6	6.9	115.5
20-9	20	掛け流し	10月21日	133	6.7	1月7日	78	52.9	±	7.3	0.50	32.9	65.8	3.3	49.5
20-10	20	掛け流し	10/7、8日	117	5.9	12月20日	74	48.9	±	6.9	0.39	27.6	70.8	3.5	60.5
50-1	50	掛け流し	10月14日	357	7.1	1月15日	93	56.1	±	7.2	0.62	250.8	404.0	8.1	113.2
50-2	50	掛け流し	10月20日	307	6.1	1月7日	79	50.5	±	7.8	0.43	55.8	129.6	2.6	42.2
50-4	50	閉鎖循環	10月23日	350	7.0	1月18日	87	59.4	±	8.7	0.77	136.8	177.9	3.6	50.8
50-5	50	掛け流し	10月23日	355	7.1	1月23日	92	61.6	±	8.2	0.88	133.4	152.3	3.0	42.9
50-6	50	閉鎖循環	10月20日	350	7.0	1月16日	88	51.5	±	6.7	0.46	149.3	323.5	6.5	92.4
合計	410			2,702	6.4		1,155	56.3			0.65	1,382.4	2,108.6	5.9	78.0

※ 1 生産不良により処分した水槽分含まず

※ 2 生残率(生産尾数／収容尾数×100)

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発 (餌料培養)

高橋 佳奈

【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・供給するとともに、新たに導入した「閉鎖循環飼育システム」の培養技術を確認し、種苗生産の低コスト化を図る。

【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、ワムシ供給最盛期は、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(以下「粗放連続培養」という。)(図1)を行い、閉鎖循環飼育システム(図2)を保存培養時に行った。また、対象魚種別のワムシ培養方法を表1に示した。

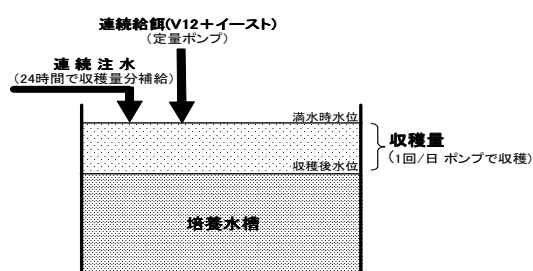


図1 ケモスタット式粗放連続培養概略図

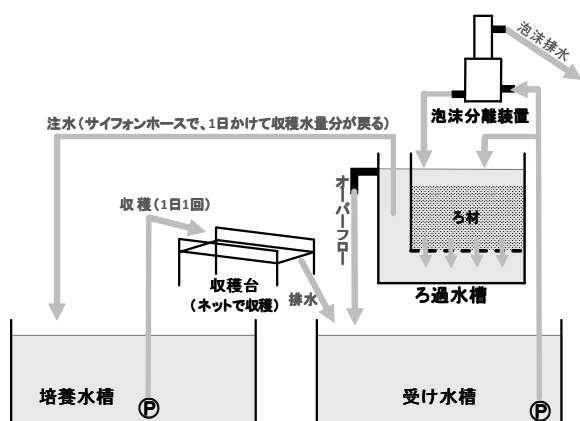


図2 閉鎖循環飼育システム概略図

表1 対象魚種別培養方法

(L型ワムシ奄美株 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ヒラメ腸胃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(㈱クロレラ工業;以下「V12」または、「HGV12」という。)を用い、半分量のイースト((有)日光商会)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(㈱クロレラ工業;以下「SV12」という。)とタウリン(アクアプラスET;㈱クロレラ工業)を使用した。

培養には、粗放連続培養で最大5面、閉鎖循環飼育システムで最大2面の20kℓ角型水槽を使用し、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】

月別ワムシ生産数及び餌料等使用量を表2に、魚種別ワムシ供給量を表3に示した。粗放連続培養、閉鎖循環飼育システムを合わせた総生産数は、2,783億個であった。

粗放連続培養については、2018年3月下旬に保存培養から拡大培養へ移行し、4月上旬からヒラメへの供給を開始した。例年よりも培養中にソリガネムシや珪藻等の懸濁物が多くみられることがあったが、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供給することができた。今年度の生産数は、2,585億個(対前年比約70%)で、このうち2,351億個を直接魚類等へ給餌し、残り234億個は冷凍保存した。

閉鎖循環飼育システムについては、最長76日間(粗放連続培養の約2倍)無給水培養を行うことができ、廃水量は、収穫したワムシを含めても2.7t(1日当たりの平均は約35ℓ)で、粗放連続培養の約57分の1であった。生

産数については、198億個で、このうち50億個を直接魚類等に給餌し、残り148億個は冷凍保存した。

閉鎖循環飼育システムの培養密度と水質の結果を図3に示した。閉鎖循環飼育システムでは、生物ろ過槽の「硝化細菌」の作用により、有害なアンモニア濃度を低く抑えることができたが、平均培養密度が粗放連続培養の5割程度であった。この原因として、再利用した培養水の

ろ過及び培養水槽内の懸濁物の除去が不十分であることが考えられた（なお、測定時期は異なるものの粗放連続培養の培養密度と水質の結果を参考に図4に示した）。

過去7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。今年度の粗放連続培養の生産単価は、ワムシ供給期間の長期化等により、前年より282円高い800円/億個であった。

表2 月別ワムシ生産量及び餌料等使用量（2018年3月～2019年2月）

ワムシ生産数(億個)					培養餌料・栄養強化剤使用量				
2018	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)
3				0	57				
4	8.9	198		206.9	249	0.3		57	
5	488			487.5	434	52		156	3.6
6	495.7			495.7	379	55		149	2.8
7	390	38		428	363			118	
8	37	119		156	154			27	
9				0	95				
10	259.5			259.5	55		274	133	
11	714	21		735	16		419	187	
12	8	3		11	101.9			3	
2019	1			0	100.1				
2		3		3	108.9				
合 計	2,401	382	0	2,783	2,113	108	692	828	6
2017年度	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	1,837		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

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)							
2018	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
3							0							0	0						0
4	8	1					9							0	8	1					9
5	173	135	141		39		488			8				8	173	135	149		39		495
6			162	61	273		496			125				125			287	61	273		621
7				390			390							0				390			390
8				37			37							0				37			37
9							0							0						0	0
10						260	260						4	4						264	264
11						714	714						428	428						1,142	1,142
12						8	8							0						8	8
2019	1						0							0							0
2							0							0							0
合 計	181	135	303	488	312	982	2,401	0	0	133	0	0	432	565	181	135	435	488	312	1,414	2,965
2017年度	400	33	290	277	723	1,090	2,804			103			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	127	1,118	2,232
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
2011年度	308	31	339	115	396	2,119	3,307			41			1,677	1,718	308	31	380	115	396	3,796	5,026

四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

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）

年度	餌料・栄養強化剤使用量					金額 (円)	ワムシ生 (億個)	生産単価 (円)	培養不調の有無等
	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
2018	1,718	692	108	782	6	2,068,890	2,585	800	無：
平均	1,361	1,041	152	784	10	2,035,883	3,779	560	

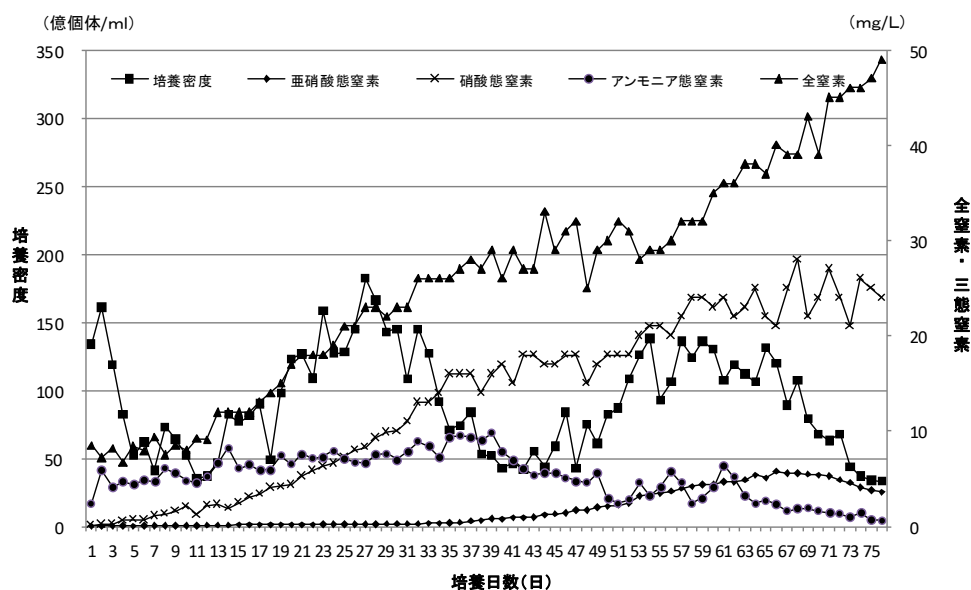


図3 閉鎖循環飼育システムの培養密度と水質の推移（6/20～9/2）

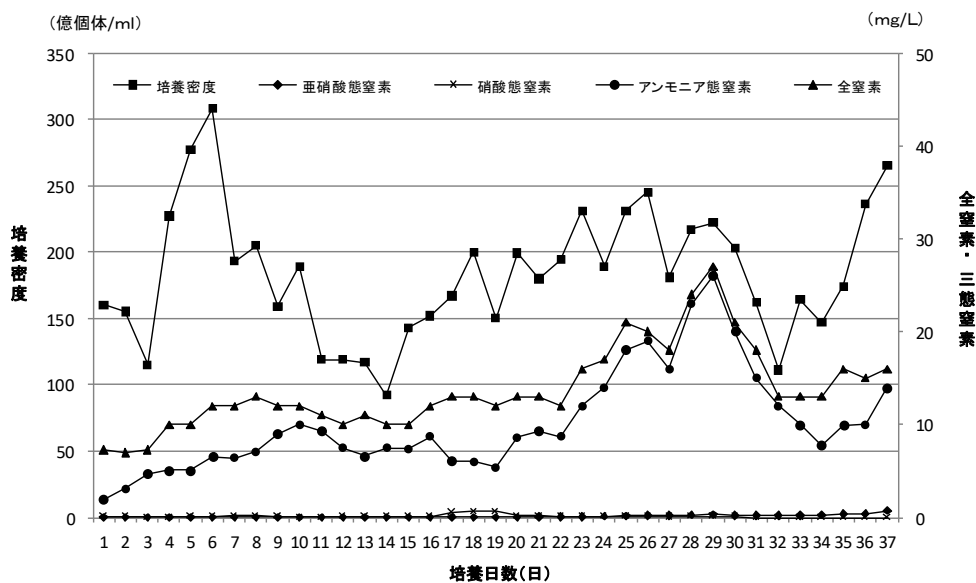


図4 粗放連続培養の培養密度と水質の推移（5/31～7/6）

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)

齋藤 寿、高橋 佳奈

【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のメカブから遊走子を得て、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。9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及び0.5μmの糸巻きフィルターで2段ろ過、紫外線殺菌装置で処理した海水を使用し、クーラーで20℃を維持した。微通気で12時間毎の照明管理を行い、照度は3,000～6,000luxとした。換水あるいは培養水の補充は5～10日毎に行い、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、7～10日に1回程度、海藻種系巻付器の天地換えあるいは位置換えを行い、照度の違いや水交換による成長差の解消に努めた。

なお、一部、通常ワカメ種系生産よりも早く海藻種系巻き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する早期養殖の可能性について検討した。

2 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、評価することとした。なお、オリジナル系は、2009年から選抜を重ね、2018年で10代目となっている。

3 養殖ワカメの成長比較と収穫期の作柄

ナンブ系のワカメ種系を男鹿市船川港椿漁港内の筏に設置した幹縄に巻き付け、生長の把握を行った。また、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。

【結果及び考察】

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採苗することとし、ナンブ系では2018年4月6日、4月11日、4月17日、5月17日に17株から、オリジナル系では2018年3月29日、4月11日、4月17日、4月18日、5月17日に24株の合計41株から、遊走子を得て、人工気象器内でフリー培養を行った（表1）。培養当初は滅菌シャーレ（直径90mm、深さ15mm）で無通気で管理し、8月8日から随時、成長した配偶体を三角フラスコ（300cc）に移し、通気培養に切り替えた。培養中、珪藻や緑藻などの繁茂が見られたものは廃棄した。

(2) 種系管理

9月20～28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。

10月中旬（4～5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19日から種系の配布を開始した（表2）。

(3) 種系配布

ワカメ種系は10月19日から11月15日までに、ナンブ系16,340m、オリジナル系1,260mの合計17,600mを配布した（表3）。なお、この中には早期養殖用としたナンブ系種系1,760mが含まれる。

2 オリジナルワカメの大型化

11月9日に椿漁港内の筏でオリジナル系とナンブ系ワカメの養殖を開始し、2019年3月28日に刈り取りを行ったが、オリジナル系・ナンブ系とも、不作で収量比較ができなかった。不作の原因は明確でないが、沖出し後の芽落ちや養殖ロープへの泥の付着、水温の影響などの可能性が推察される。なお、漁協からの聞き取りではオリジナル系はナンブ系の8割程度まで大型化しているとの情報があるものの、特に今年度は好不漁が激しく比較することができなかった。

3 養殖ワカメの成長比較と収穫期の作柄

前述のとおり、椿漁港内での養殖試験は不作で成長の

表1 ワカメの採苗状況

採苗年月日	ナンブ系			オリジナル系		
	戸賀	女川	台島	戸賀	女川	台島
2018/3/29	-	-	-	4	-	-
2018/4/ 6	-	-	5	-	-	-
2018/4/11	-	-	3	-	-	-
2018/4/17	-	5	-	8	4	-
2018/4/18	-	-	-	-	-	4
2018/5/17	4	-	-	4	-	-
合計	4	5	8	16	4	4

単位:株

表2 ワカメ種系の培養状況

	由来	培養開始	配布開始	芽サイズ (mm)	種系延長別種系巻き付け器		備考
					100m巻(本)	60m巻(本)	
水槽A	ナンブ系	9/20	10/19	1~3	24	16	早出し用
水槽B	ナンブ系	9/26	11/ 2	1~3	66	-	戸賀・畠・西黒沢
水槽C	ナンブ系	9/28	10/25	1~3	66	-	岩館・船川・女川・台島・天王・岩城・金浦・象潟 他
水槽D	ナンブ系	9/28	10/24	1~3	-	88	台島・双六・脇本 他
水槽E	オリジナル系	9/26	10/25	1~2	18	12	
合計					174	116	

表3 ワカメ種系の配布状況

配布先	ナンブ系					オリジナル系			種系長計 (m)	配布月日	
	(早出し) 100m/本	(早出し) 60m/本	100m/本	60m/本	種系長 (m)	100m/本	60m/本	種系長 (m)			
北部	岩館			1		100			0	100	11/ 1
	八森					0			0	0	
北浦	西黒沢	1				100			0	100	10/ 19
	〃			3		300			0	300	11/ 2
	〃					0	2		200	200	11/ 6
	畠			2		200			0	200	11/ 2
	戸賀	2				200			0	200	10/ 19
	〃			60		6,000			0	6,000	11/ 2
	〃					0	3		300	300	11/ 6
	船川	小浜	3				300			0	300
〃				2		200			0	200	11/ 2
双六			3			180			0	180	10/19 ~ 10/23
〃				4	14	1,240		6	360	1,600	11/ 2
椿					4	240			0	240	11/ 2
台島				4	18	1,480			0	1,480	10/19 ~ 10/25
女川				6		600	1		100	700	10/25
増川					4	240			0	240	10/25
南平沢				2	3	380			0	380	11/13 ~ 11/15
船泉				3	1	360			0	360	11/ 2 ~ 11/ 9
羽立				1	1	160			0	160	11/ 2
〃		8	3			980			0	980	10/22
脇本					27	1,620	1		100	1,720	11/ 5 ~ 11/ 6
天王		天王		3		300	2		200	500	11/13
南部	岩城			4		400			0	400	11/13
	金浦			3	1	360			0	360	11/13
	象潟			4		400			0	400	11/13
合計		14	6	102	73	16,340	9	6	1,260	17,600	

違いを比較することはできなかったが、各地区での作柄状況は表4に示したとおり好不漁が激しかった。なお、図1の沿岸水温の推移を見ると、10～11月の水温が例年に比べ比較的高かった。また、種系そのものの品質のばらつきや沖出し後の芽落ち、養殖ロープへの浮泥の堆積

といった技術的な面だけではなく、一部の海域で養殖ロープにこれまで確認されたことのないコスジェボシの大量付着が見られたように、海水温、潮流、栄養塩など海洋環境も例年と比較して相当な違いがあったと考えられる。

表4 養殖ワカメ収穫期の作況状況

配布先	種系長計 (m)	配布月日	水温※1 (℃)	※2 作柄評価	備考
北部	岩館	100	11/ 1	△	
北浦	西黒沢	100	10/ 19	○	早出し
	〃	300	11/ 2	○	
	〃	200	11/ 6	○	オリジナル
	畠	200	11/ 2		
	戸賀	200	10/ 19	△	早出し
	〃	6,000	11/ 2	△	
	〃	300	11/ 6	△	オリジナル
船川	小浜	300	10/22		早出し
	〃	200	11/ 2		
	双六	180	10/19 ~ 10/23	△	早出し
	〃	1,240	11/ 2	△	
	〃	360	11/ 2	×	オリジナル
	椿	240	11/ 2		
	台島	1,480	10/19 ~ 10/25		コスジェボシ付着
	女川	600	10/25	○	
	〃	100	10/25	○	オリジナル
	増川	240	10/25		
	南平沢	380	11/13 ~ 11/15		
	船泉	360	11/ 2 ~ 11/ 9		
	羽立	160	11/ 2	×	
	〃	980	10/22	×	早出し
	脇本	1,620	11/ 5 ~ 11/ 6	△	
	〃	100	11/ 5	△	
天王	天王	500	11/13	△	
南部	岩城	400	11/13	×	
	金浦	360	11/13	△	
	象湯	400	11/13	△	

※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

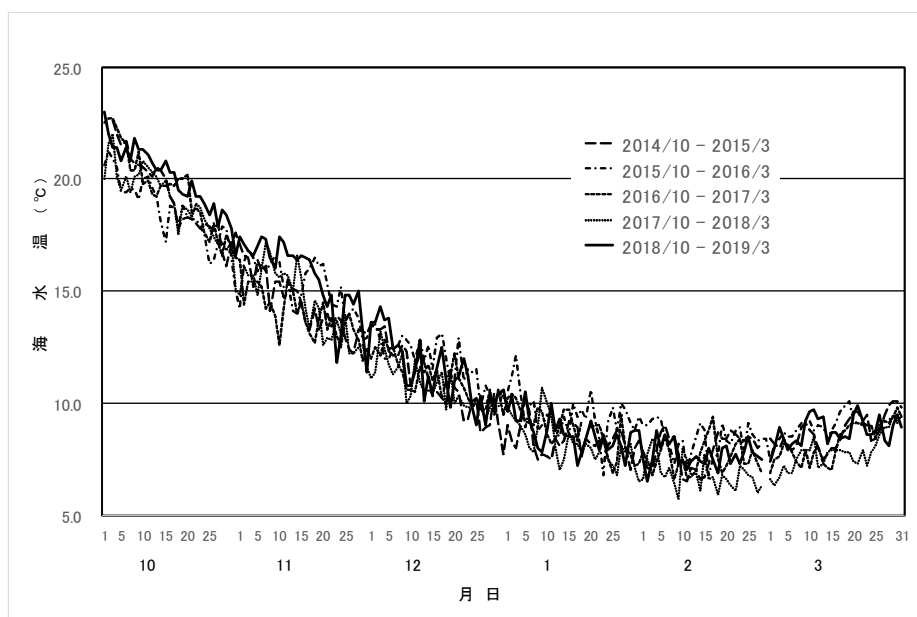


図1 沿岸海水温の推移
(水産振興センターの
取水海水温)

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、同市船越浜で地びき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、その標識がないものを天然魚とした。

【結果及び考察】

1 トラフグ漁獲実態調査

2005年以降の漁業種類別年間漁獲量を表1に、また、定置網(大型・小型)、はえ縄、その他(定置網、はえ縄以外)の3種類に大別して集計したグラフを図1に示した。

トラフグ年間漁獲量は2012～15年は6トン台、それ以降は5トン前後で推移していたが、2018年は5,086kgと前年比102.9%となった。漁法別では、定置網は前年比152.7%と増加したのに対し、主漁期の5月に出漁回数が

少なかったはえ縄は同41.4%に減少した。

2018年における月別漁業種類別漁獲量を表2に示した。年間総漁獲量では、産卵期の5月の漁獲割合が63.6%を占めていた。

4～6月に潟上市潟上漁港で水揚げされたトラフグのうち403尾の全長及び体重の組成を図2、3に示した。全長では475mm以上500mm未満の階層が25.8%、体重では2.0kg以上2.5kg未満の階層が27.5%とそれぞれ他の階層より最も多かった。

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。全長と体長の関係及び、全長と体重の関係は次の式で表された。

$$BL=0.8551 \times TL - 13.641 \quad (R^2=0.96)$$

$$Wt=4.3888 \times 10^{-9} \times TL^{3.265810} \quad (R^2=0.93)$$

TL: 全長(mm)、BL: 体長(mm)、Wt: 体重(g)

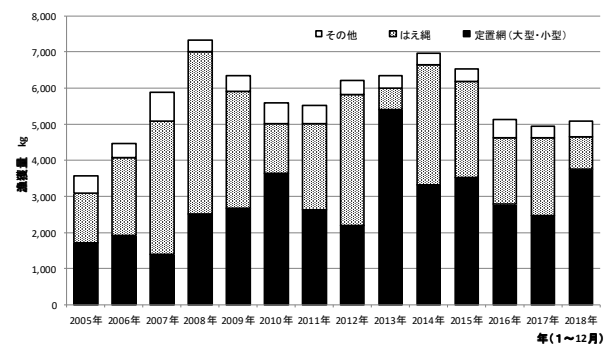


図1 漁業種類別年間漁獲量

表1 漁業種類別年間漁獲量(1～12月計)

		単位:kg														前年比 (18/17)
漁業種類	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	2018年	
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	1,599.6	200.4
	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	2,163.3	129.9
	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	3,762.9	152.7
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	891.2	41.4
	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	44.0	53.9
	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	360.1	158.9
その他	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	24.8	178.4
	その他・貝外	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	3.2	145.4
	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	432.1	133.2
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	5,086.2	102.9
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	91.5	

表2 月別漁業種類別漁獲量(2018年)

単位: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
定置網													
大型定置	6.7		7.1	205.3	1,249.5	72.6	41.4	1.2	0.8	11.5	1.6	1.9	1,599.6
小型定置	2.2			314.1	1,686.0	87.9	8.7	1.5	4.4	21.2	35.7	1.6	2,163.3
小計	8.9	0.0	7.1	519.4	2,935.5	160.5	50.1	2.7	5.2	32.7	37.3	3.5	3,762.9
はえ縄	52.5	9.1	3.1	272.1	4.2	140.4		55.1	40.7	6.9	99.8	207.3	891.2
その他													
底びき網	25.9	2.4	7.7	3.1					4.9				44.0
さし網	2.4	6.7	11.9	10.1	294.5	18.3	0.9		7.4	4.6	3.3		360.1
釣り						1.8	1.4	3.1	8.6	5.8	4.1		24.8
その他・員外					2.4		0.8						3.2
小計	28.3	9.1	19.6	13.2	296.9	20.1	3.1	3.1	20.9	10.4	7.4	0.0	432.1
合 計	89.7	18.2	29.8	804.7	3,236.6	321.0	53.2	60.9	66.8	50.0	144.5	210.8	5,086.2
定置網・はえ縄割合(%)	68.5	50.0	34.2	98.4	90.8	93.7	94.2	94.9	68.7	79.2	94.9	100.0	91.5

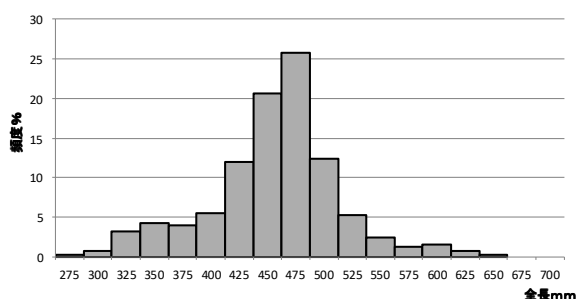


図2 漁獲されたトラフグの全長組成

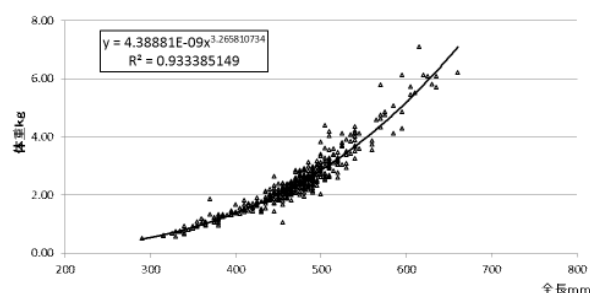


図5 トラフグの全長と体重

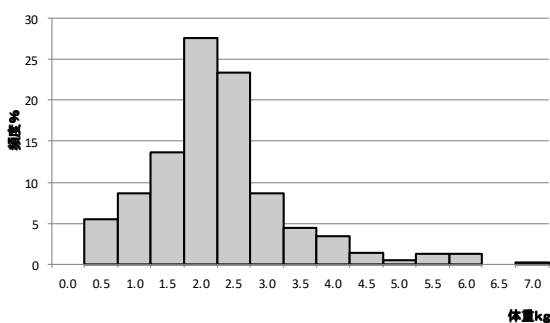


図3 漁獲されたトラフグの体重組成

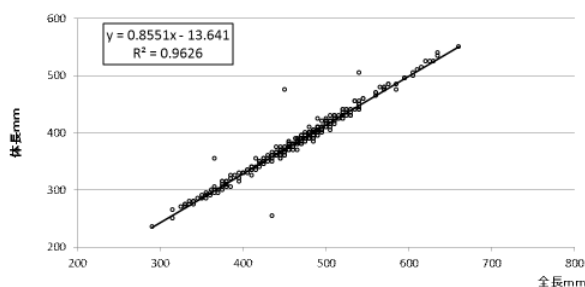


図4 トラフグの全長と体長

2 トラフグ稚魚の生態調査

比治川河口での曳き網調査は6月26日～8月17日の間に9回実施し、6月26日～8月8日の間に天然魚2尾、放流魚12尾を採捕した。天然魚は、8月2、8日に採捕し、全長は40.2～57.8mm、放流魚は6月26日～7月26日の間に採捕し、全長は26.5～54.0mm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2回に同行し、合計5回稚魚の採捕を行った。7月19日～8月27日の間に天然魚8尾、放流魚9尾を採捕した。天然魚は、7月19日～8月27日の間で採捕され、全長は36.5～180mm、放流魚は7月26日～8月27日の間に採捕し、全長は26.5～210mmであった。

曳き網及び地曳網調査で採捕したトラフグ稚魚の採捕日と全長、及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1.24mm/日、放流魚は1.00mm/日で天然魚は放流魚より成長が早かったが、7月19日以降では放流魚は1.22mm/日と変わらなかった。

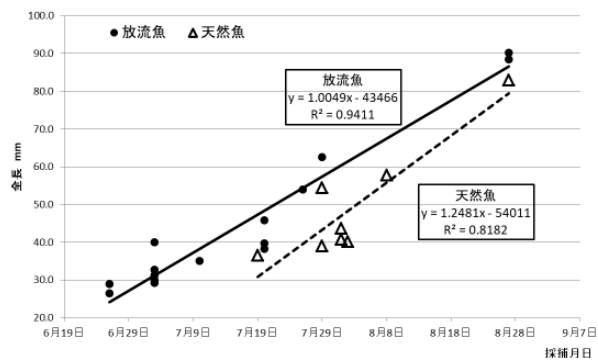


図6 トラフグ稚魚の採捕日と全長

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 (アユの遡上調査)

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、地域の経済や活性化の素材としても重要視されている。

そこで、本研究ではアユ資源の維持と漁況予報のための基礎資料とすることを目的に、遡上と仔魚の流下状況及び放流実態を把握した。

【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を整理した。

2 遡上状況調査

調査は米代川水系常盤川、種梅川、内川及び阿仁川の4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。なお、2017年まで調査を行っていた船越水道（馬場目川）については、川幅が約300mと広く、遡上魚を定量的に採捕できていなかった可能性があり、採捕尾数は遡上量の判断基準としている阿仁川の釣獲尾数と相関関係を示さなかった¹⁾。そのため、今年

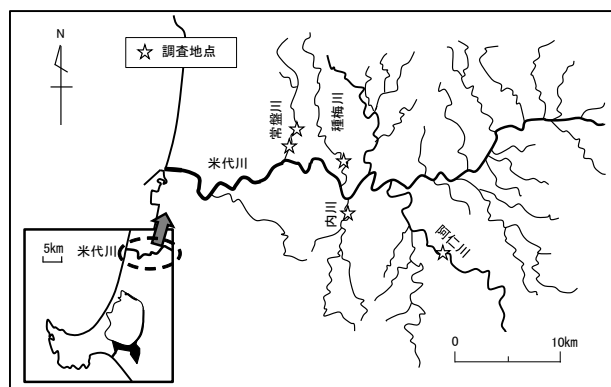


図1 調査位置図

表1 常盤川、種梅川、内川及び阿仁川の河川環境

河川名	米代川河口からの距離 (km)	流れ幅 (m)	流量 (m^3/s)	底質	備 考
常盤川(上流)	21.8	4.4 ~ 5.2	0.1 ~ 1.4	中～大礫、岩盤	
常盤川(下流)	17.9	4.8 ~ 7.2	0.2 ~ 1.9	小～中礫	
種梅川	26.4	4.8 ~ 7.8	0.2 ~ 0.9	小～中礫	
内川	26.2	5.6 ~ 12.8	0.3 ~ 23.1	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

度から調査対象から除いたが、2日延べ5回の地びき網調査ではアユを確認できなかった。

(1) 常盤川

調査は4月23日～6月14日にかけての旬1回、上流側及び下流側の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、旬別のCPUE（投網1回当たり採捕尾数）を算出した。また、調査期間を通した採捕尾数を比較するため、年平均CPUE（年合計採捕尾数/年合計投網回数）を算出し、過去の調査結果と比較した。

(2) 種梅川・内川

4月23日～6月14日にかけて旬1回、常盤川と同様の方法で調査を行い、過去の調査結果と比較した。

(3) 阿仁川

米内沢頭首工（幅174m、落差2.2m）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）を通過する遡上魚の尾数を計数した。

調査は6月4日～6月30日のうち、通過が確認されるまでは1日～4日毎に、6月25日の初確認後は毎日行った。通過魚の計数は1日1回、15～18時のうち10分間の目視により行った。計数データは時間当たりに換算した。

また、6月26日の計数後に頭首工の水叩きで投網（目合い18節、1200目、重量5.7kg）による採捕を実施し、採捕魚の体長を測定した。そのうえで、推定通過尾数、平均体長を過去の調査結果と比較した。

3 仔魚の流下状況調査

調査は、9月27日～11月28日の間の旬1回、毎回20時に能代市富根地区の米代川（河口から19.1km上流）で行った（図2）。

仔魚の採集は、開口部の直径40cm、長さ230cm、目合い0.3mmの丸型稚魚ネットを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の距離が10～20mの間の1点、同じく21～30mの間の1点及び31～40mの間の1点の3点とし、採集回数は各点で1回とし

た。同時に各点の水深とネット開口部中心の流速を測定した。流速はプロペラ式流速計（VR-201、（株）ケネック）で測定した。

採集した仔魚は5%ホルマリン水溶液で固定後、調査日別、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を算出し、単位濾水量当たりの採集尾数を求め、過去の調査結果と比較した。

また、翌年の遡上量推定の基礎資料とするため、年別の採集尾数と翌年の常盤川における遡上魚の年平均CPUEの関係を分析した。分析に使用した常盤川における年平均CPUEは、前述した遡上状況調査のデータを使用した。

【結果及び考察】

1 種苗放流

1973年以降のアユ種苗の放流重量の推移を図3に、2007年以降の由来別の放流重量を表2に示す。

2018年の放流重量は5,848kgで前年(6,450kg)比90.7%、ピーク時(2001年；10,899kg)の53.7%であった。河川別では米代川水系で1,381kg、雄物川水系で3,427kg、

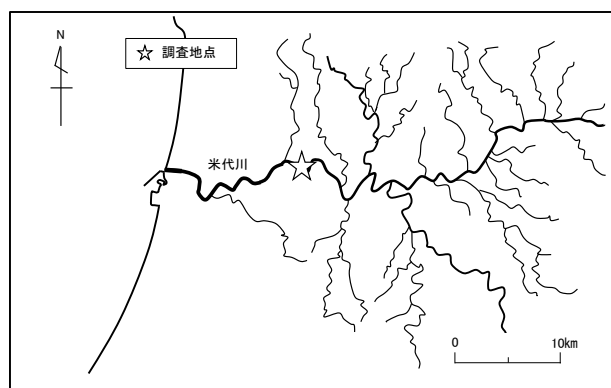


図2 調査位置図

子吉川水系で850kg、その他で190kgであった。由来は県内産（水産振興センター産）で全体の95.7%（5,598kg）を、琵琶湖産種苗が4.3%（250kg）を占めた（表3）。

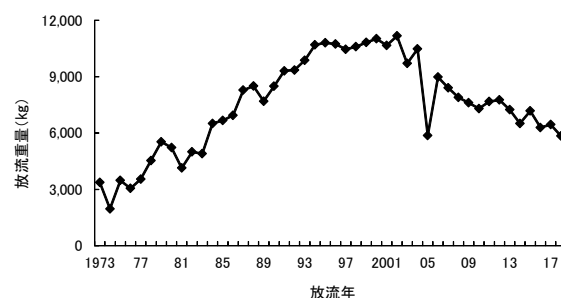


図3 秋田県におけるアユ種苗の放流重量

2 遡上状況調査

(1) 常盤川（図4）

遡上魚の初確認時期は上流側定点が5月上旬、下流側定点が5月下旬であり、両定点ともに平年（2010～2017年までの旬の平均値）より1旬早かった。

調査期間を通じた採捕尾数は上流側定点で1尾、下流側定点で38尾であった。平均体長は上流側定点で8.2cm、下流側定点で7.6±1.2cmであり、下流側定点では平年（2010～2017年平均値）より0.4cm大きかった。旬別のCPUEは上流側定点で0～0.1尾/回、下流側定点で0～2.2尾/回であり、下流側定点では6月上旬にピークが認められた。

2018年の年平均CPUEは0.3尾/回で、前年(1.6尾/回)比18.8%、平年(0.7尾/回)比42.9%であった。

表2 由来別のアユの種苗放流重量

(単位:kg)

年	自主放流				県費放流	合計
	琵琶湖産	宮城県産 (中新田産)	県内産	計	県内産	
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	250	460	5,740	6,450	0	6,450
2018 合計	250	0	5,598	5,848	0	5,848
2018 内訳	米代川水系		1,381	1,381		
	雄物川水系	250	3,177	3,427		
	子吉川水系		850	850		
	その他（単独河川等）		190	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

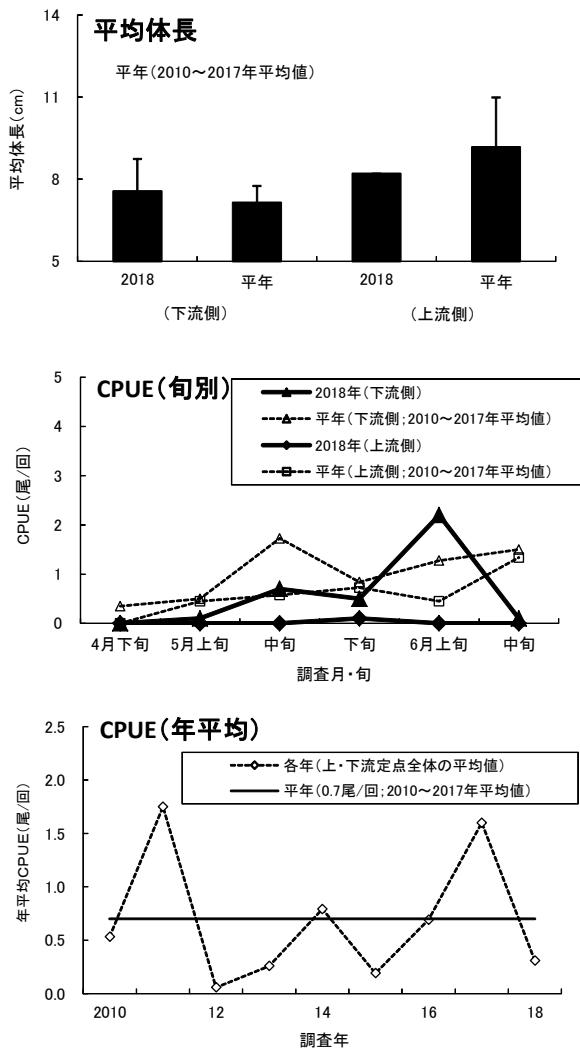


図4 常盤川での調査結果

(2) 種梅川・内川(図5、図6-1、図6-2)

遡上魚は種梅川で6月上旬、内川で5月下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13尾、内川で68尾であった。平均体長は種梅川で7.4±1.0cmと平年(2014~2017年平均値)より1.2cm小さく、内川では7.0±0.9cmと平年(2014~2017年平均値)より0.4cm小さかった。旬別のCPUEは種梅川で0.0~0.8尾/回、内川で0~4.3尾/回であり、両河川ともに最終調査回である6月中旬に最も多く採捕された。

種梅川、内川における2018年の年平均CPUEは、それぞれ0.2尾/回、内川で1.1尾/回であり、前年(0.9尾/回、2.6尾/回)比22.2%と42.3%、平年(0.4尾/回、1.5尾/回)比50.0%と73.3%であった。

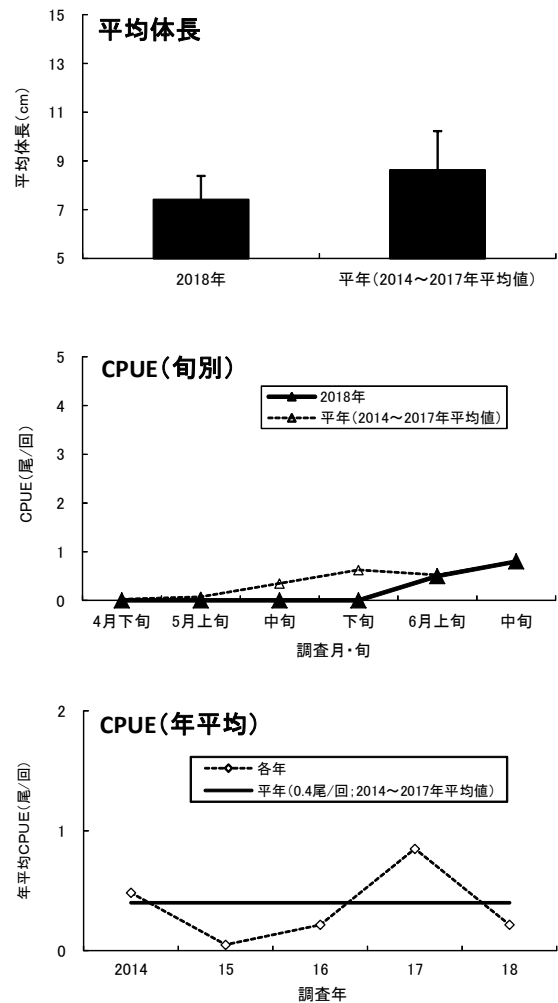


図5 種梅川での調査結果

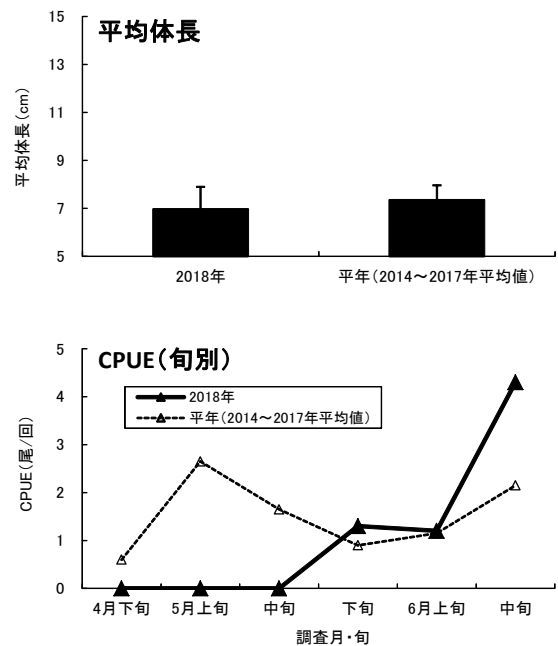


図6-1 内川での調査結果

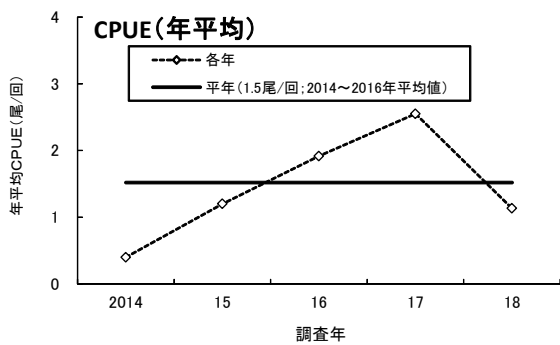


図 6-2 内川での調査結果

(3) 阿仁川 (図7、表3)

アユの初確認日は6月25日であり、平年 (2000~2017年までの月日の平均値) より11日遅かった。また、その日は10分間の調査中に1尾の通過を確認したのみであり、その後の調査期間中においても1尾の通過も認められなかったため、6月末までの推定通過尾数は499尾未満 (0千尾) と推定した。これに伴い、平年 (2000~2017年平均値: 184千尾) 比も0.1%未満として取り扱うこととした。

なお、投網での採捕尾数も2尾と少なかったため、平年値 (2010~2017年平均値) との比較は難しいが、2尾の平均体長は8.7cmであり、2010年以降最も小さかった。

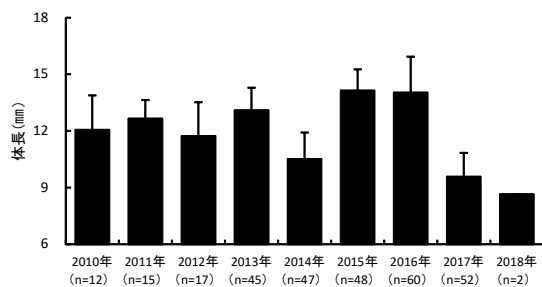


図 7 通過魚 (遡上初期) の体長

3 仔魚の流下状況調査

各回の仔魚の採集尾数は0~0.3尾/kℓと調査期間を通じて少なかった (図8)。また、年平均採集尾数も0.1尾/kℓで、前年 (3.8尾/kℓ) 比2.3%、平年 (7.5尾/kℓ: 2014

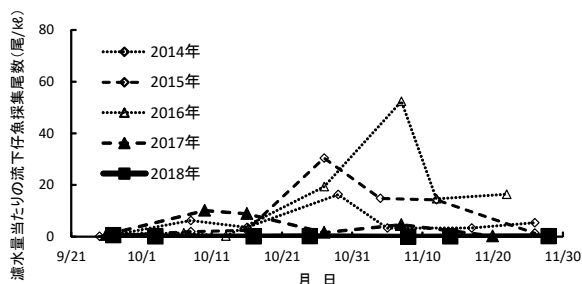


図 8 仔魚の採集尾数 (調査日別)

~2017年平均値) 比1.1%と低水準であった (図9)。

なお、データ数は少ないが、少なくともこの4年間に限っては、年平均採集数と翌年の常盤川における遡上魚の年平均CPUEとの間には、有意な正の相関関係が認められた (図10: 無相関検定、 $P < 0.05$)。

表 3 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
2018	0	6月25日

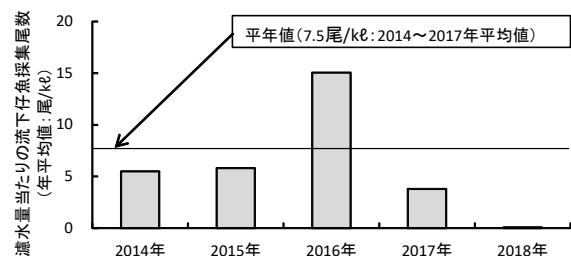


図 9 仔魚の採集尾数 (年平均値)

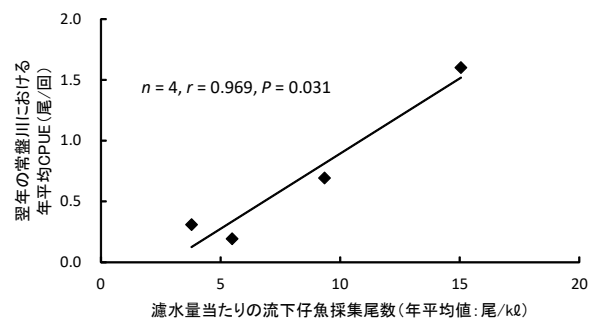


図10 仔魚の採集尾数 (年平均値) と常盤川における遡上魚の年平均CPUEの関係 (2014~2017年)

4 まとめ

(1) 遡上時期

遡上魚の初確認時期について、常盤川では5月上旬で平年より1旬早く、それよりも上流に位置する阿仁川では6月下旬で平年より1旬遅くなった。阿仁川で遡上が遅れた要因として、秋田地方気象台 (<https://www.jmanet.go.jp/akita/>) では鷹巣地区の5月の合計降水量は、5月中旬の豪雨により平年（1981～2010年までの平均値）比の182.1%になったことを報告している。また、この豪雨から6月中旬にかけて、調査地点より上流の支流である小又川から濁水が流入しており、合流点下流の阿仁川が濁っていた。さらに、アユでは河川に濁りが生じると遡上が抑制されることが報告されている^{2,3)}。これらのことから、阿仁川への遡上が遅れたのは、豪雨融雪による水温低下と濁りによる影響が大きいと考えられた。

(2) 遡上量

常盤川の年平均CPUEは平年比42.9%であった。阿仁川での6月までの魚道通過尾数は平年比0.1%以下であった。別項⁴⁾で行った漁協へのアンケート調査の結果では「少ない」と推察されており、常盤川の年平均CPUEと正の相関関係が得られている阿仁川での平均釣獲尾数は、調査を開始した1998年以降最低であった。これらのことから、2018年は遡上量が少なかったと推察される。

なお、遡上状況などの情報はインターネットで広報した（2018年6月27日付）。

(3) 流下仔魚数

流下仔魚の年平均採集数は0.1尾/kℓで平年比1.1%と少なかった。前述のとおり、遡上量が少なかったことから、産卵親魚も少なかったことが影響したと考えられた。

【参考文献】

- 1) 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) 田中英樹・鈴木究真・星野勝弘・松岡栄一（2014）アユの冷水と濁水に対する移動性とストレス反応．群馬県水産試験場研究報告, 21, p. 1-6.
- 3) 佐藤正人・佐藤時好（2013）秋田の川と湖を守り豊かにする研究（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.
- 4) 佐藤正人（2019）：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30年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 171-173.

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、宿泊施設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、釣獲状況及び遡上量把握に関する調査を行った。

【方 法】

釣獲状況調査

(1) 阿仁川の釣獲状況

アユの育成状況を把握するため、7月中旬、8月上旬、9月上旬のそれぞれ1回、北秋田市米内沢～阿仁銀山地区の米代川水系阿仁川本流において、遊漁者が友釣りで釣獲したアユ合計133尾(7月中旬:26尾、8月上旬:60尾、9月上旬:47尾)の体長及び肥満度(体重(g)/体長³(cm)×1,000)を測定した。

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/>)」を参考に遊漁者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) 放流魚の混獲状況と釣獲時の体サイズ

放流魚の混獲状況を把握するため、8月12～26日に北秋田市米内沢～阿仁銀山地区の阿仁川本流において、友釣りで釣獲されたアユ57尾の背鰭第1鱗条基部から側線までの鱗数(側線上方横列鱗数:以下、「横列鱗数」とする)及び体長を測定した。

阿仁川には、県産人工種苗が450kg放流されているが、横列鱗数19枚以下¹⁾を放流魚として区別したうえで、釣獲魚全体に占める放流魚の割合を算出し、地区別に整理した。

(3) 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、遊漁者数及び釣獲尾数について、「非常に少ない」、「少ない」、「平常並み」、「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)、平均値との比較により、2018年の遡上量、遊漁者数及び釣獲尾数の状況を推定した。

【結果及び考察】

1 釣獲状況調査

(1) 阿仁川の釣獲状況

アユの平均体長について、7月中旬、8月上旬及び9月上旬の平年値(2010～2017年)はそれぞれ15.5cm、16.4cm、17.4cmであるが、2018年はそれぞれ15.4cm、17.2cm、18.1cmであり、8月上旬及び9月上旬は平年に比べて約1cm大きかった(図1)。

平均肥満度は、7月中旬から8月上旬にかけては上昇したものの、その後は下降した。この状況は、7月上・中旬及び8月中旬の降雨に伴う水位の上昇と濁りにより、これらの時期には餌料環境が悪化していたことが要因と推察される(図2)。

遊漁者1人1日当たりの旬平均釣獲尾数は0～6.5尾/人・日であった。このうち増水によりほとんど釣りのできない状況ではなかったため、0尾/人・日、0.7尾/人・日と著しく平均釣獲尾数が少なかった7月上・中旬を除いても、全漁期において旬平均釣獲尾数は平年値(14.9～22.5尾/人・日:2008～2017年)に比べて10尾以上少なかった(図3)。遊漁者1人1日当たりの各年の平均釣獲尾数は、2010年以降に年変動が大きくなる傾向が認められた。2018年は3.6尾/人・日と調査を開始した1998年以降、最低であった(図4)。

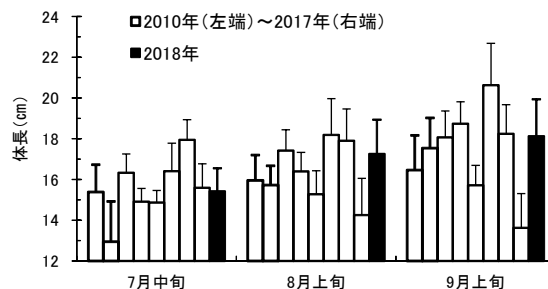


図1 米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの体長
(エラーバーは標準偏差を示す)

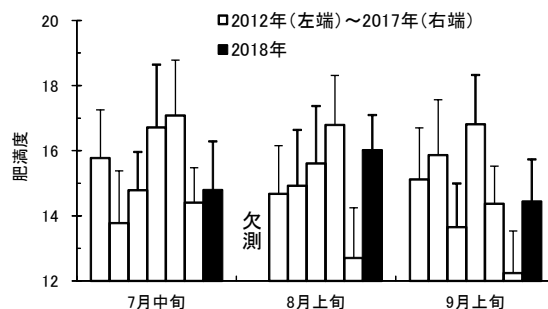


図2 米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの肥満度
(エラーバーは標準偏差を示す)

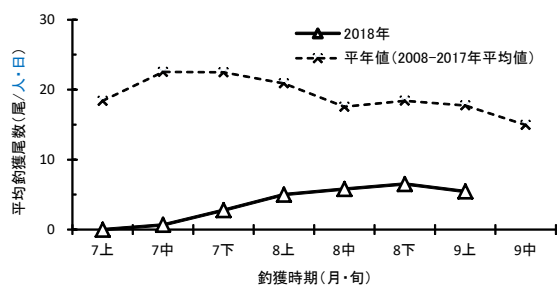


図3 阿仁川における旬平均釣獲尾数
(ホームページデータを抜粋)

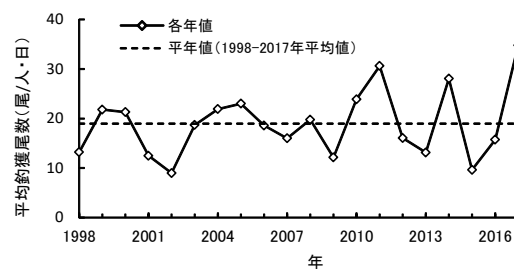


図4 阿仁川における各年の平均釣獲尾数
(ホームページデータを抜粋)

(2) 放流魚の混獲状況と釣獲時の体サイズ

釣獲尾数全体に占める放流魚の割合は28.1% (57尾中16尾)であった。放流魚の混獲状況を地区別に整理した結果、釣獲場所が放流場所に位置する阿仁前田地区 (60 kg放流) 及び阿仁銀山地区 (80kg放流) において、放流魚の割合が高かった (図5)。また、天然魚では、上流ほど釣獲尾数が少なくなる傾向が認められた。

平均体長は天然魚で17.2~19.2cm、放流魚で16.5~18.7cmの範囲にあり、地区別に比較すると阿仁前田地区で天然魚が放流魚よりも有意に大きかった (図6: Mann-WhitneyのU検定、 $p<0.05$)。

(3) 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90.9% (22漁協中20漁協回答)であった。遡上量、遡漁者数及び釣獲尾数について、2018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「非常に少ない (平均値: 1.3)」、遡漁者数及び釣獲尾数は、ともに「少なめ (それぞれ1.7、1.8)」であった (図7)。

2 まとめ

今期の阿仁川における遡漁者1人1日当たり平均釣獲尾数は、調査を開始した1998年以降最低の値を示した。こ

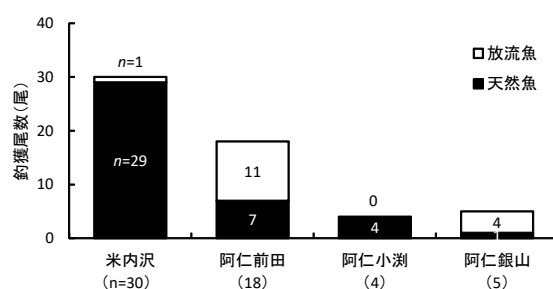


図5 放流魚の混獲状況 (地区別)

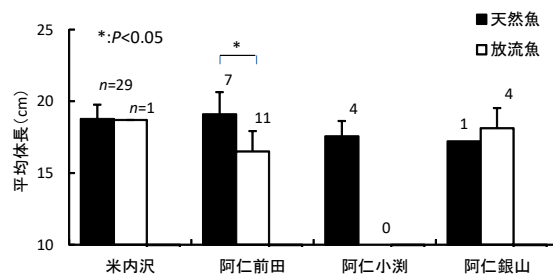


図6 天然魚及び放流魚の平均体長
(エラーバーは標準偏差を示す)

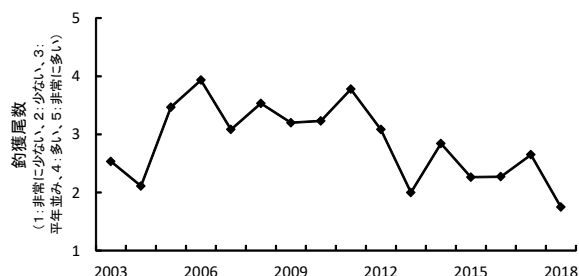
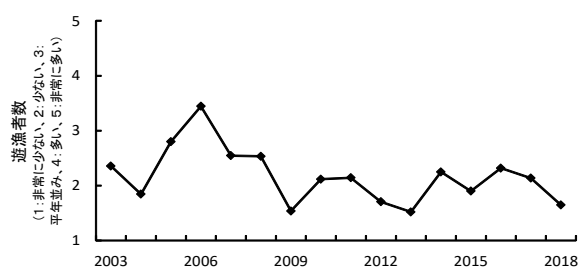
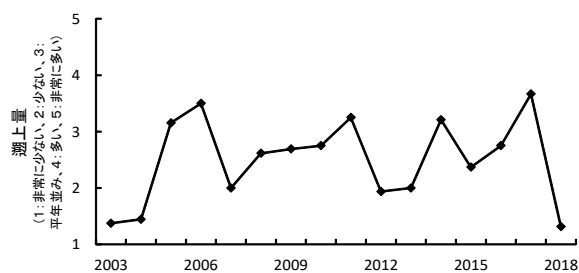


図7 河川漁協へのアンケート調査結果
(遡上量: 上段、遡漁者数: 中段、釣獲尾数: 下段)

れには、別項²⁾で述べたとおり遡上尾数が極めて低水準であったことが大きく影響していると考えられた。また、漁協に対するアンケート調査結果からも県内ほとんどの河川において釣獲尾数、遡上尾数ともに少なかったことがうかがえ、これらのことから今期のアユの低調な釣獲状況については全県的な傾向であったと推察された。

【参考文献】

- 1) 佐藤正人・渋谷和治（2018）秋田の川と湖を守り豊かにする研究（三大河川最重要種アユの増大）．平成23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. 272-281.
- 2) 佐藤正人（2019）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30年度秋田県水産振興センター業務報告書. p. 166-170.

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】

サクラマスは海面、内水面のいずれにおいても、本県の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、サクラマスが大半を占めるマス類の2017年における沿岸漁獲量は10tと、ピークである1977年（366t）の2.7%になっている。

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放流及びスモルト放流の効果把握に関する調査を行った。

【方 法】

1 1歳春スモルトの放流効果把握

放流効果把握及び放流手法改良の基礎資料とするため、1998～2017年の3～4月に、米代川本支流からの放流魚と特定できる1歳春スモルト標識魚（スモルトとする）の放流年別の回収率を、翌年の市場調査結果から推定した。供試魚に装着した標識は、1998～2016年はリボンタグ、2017年は背鰭後半部＋脂鰭（阿仁川産F₂：4,233尾）または臀鰭後半部＋脂鰭の切除（阿仁川産F₃：2,830尾）とした。なお右腹鰭＋腹鰭切除の阿仁川産F₂：1,366尾については、他機関と標識部位の重複があったため、この調査の対象から除外した（表1）。

調査は、サクラマスの漁期である1月下旬～6月上旬にかけて旬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、天王及び象潟の各支所で行い、水揚魚に占めるスモルト標識魚の再捕尾数を計数した。また、象潟支所の調査において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。スモルトの回収率について、これまでの調査結果から、降河したスモルトが母川回帰するのは翌年春であることが報告されているため^{1),2)}、すべての漁獲魚は前年の春に降河したものとみなしたうえで、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) 標識放流魚推定再捕尾数＝再捕尾数/標識率
- (3) 混獲率＝標識放流魚推定再捕尾数/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

このうちリボンタグ群の標識率については、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、鰭切除群の標識率については、昨年度の試験結果³⁾から、鰭切除したすべての個体で切除379日後の標識識別が可能であったため、100%とした。漁獲量については、秋田県漁業協同組合が取り扱った漁獲量を沿岸漁獲量として用いた。

2 1歳春スモルトの回収率と沿岸漁獲量及び沿岸水温との関係性

サクラマスと同属のサケでは降河直後の減耗が非常に大きく、回帰尾数を左右する⁴⁾。また、適水温の範囲内では水温が高いほど回帰尾数が多くなる⁵⁾と報告されている。サクラマスの回帰においても、降河直後の減耗や水温による影響が大きいと仮定されるため、スモルトの回収率と降河直後の沿岸水温の関係性について分析を行った。

分析に使用した回収率は、先述したスモルト放流効果調査のうち、調査率（漁獲尾数に対する調査尾数の割合）が10%以上ある年から抽出した。沿岸水温については、米代川を降河したスモルトは、放流年の4～5月にかけて秋田県沿岸に滞泳した後に北上することが先行研究²⁾によって明らかにされていることから、水産振興センター

表1 2017年における1歳春スモルトの放流状況

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)	鰭切除標識
2017/3/23・24	阿仁川産F ₂	2014	北秋田市阿仁前田	阿仁川支流 下滝ノ沢川	4,233	13.1	21.7	背鰭後半部+脂鰭切除
	阿仁川産F ₃				2,830	13.9	21.3	臀鰭後半部+脂鰭切除
	阿仁川産F ₇				1,336	13.1	22.7	右腹鰭+脂鰭切除
標識放流数合計					8,399			

(男鹿市船川港台島)の取水海水の日別水温のうち4～5月の観測値を抽出し、その平均値を使用した。

3 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(図1)において放流試験を行った。仏社川の水面幅は 5.4 ± 1.3 m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:親魚放流魚とする)51尾とした。供試魚の尾叉長は 32.2 ± 2.5 cmであり、放流の際、すべての個体で熟度鑑別により排卵を確認した。

放流は2018年10月9日に小阿仁川合流点から上流2,760 mの地点で行った。放流された親魚放流魚は天然魚と区別するため、背鰭基底部に黄色スパゲティタグを装着した。

放流翌日の10月10日及び放流3日後の10月12日に親魚放流魚の移動状況と産卵状況を調査した。調査区間は放流地点から上下流それぞれ1.5 kmの区間とした(図1)。調査時に遊泳中及び産卵行動中の個体を発見した場合は、個体から2～8 m程度離れて、数分間その状況を観察し、標識の有無、ペア雄とスニーカー雄の生活史型の確認、ならびにペア雄とスニーカー雄の計数を実施した。天然魚の雌を確認した場合は、その全長を目視により5 cm単位で記録した。また、後日、発眼率等を追跡調査するために、確認した産卵床には釣り用の錘とビニールテープを用いた目印を設置した。

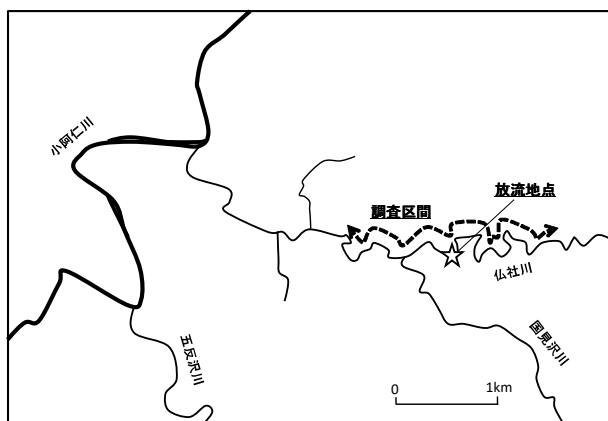


図1 調査地点(仏社川)

その後、発眼を待って親魚放流魚及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、産着卵数の計数と発眼率の算出を行った。

4 半天然魚の生残状況

天然河川に放流された雌成熟親魚は、天然魚の雄とペアを組み産卵する。雌成熟親魚放流の効果を検討するためには、それらの交配により誕生した幼稚魚(半天然魚とする)が、一般的に放流されている継代魚と成長、生残に違いがあるか否かを確認する必要がある。そこで、次のとおり放流試験を行った。

試験は米代川水系阿仁川支流打当内沢川の小支流(図2)において行った。供試魚の作出について、半天然魚は、雄親に阿仁川産天然魚(残留型)を、雌親に阿仁川産F₂を使用した。継代魚は、雄親、雌親ともに阿仁川産F₂を使用した(表2)。

放流は2018年6月25日に打当内沢川合流点から上流150 mの地点で行った。放流河川の水面幅と河川流量はそれぞれ 1.8 ± 0.4 m、 29.5 l/s であった。放流尾数は半天然魚、継代魚ともに38尾とした。放流時の尾叉長は、半天然魚で 6.7 ± 0.6 cm、継代魚で 6.5 ± 0.4 cmであり、放流群間で有意差は認められなかった(表3: t検定、 $P > 0.05$)。また、放流時に両群を識別するため、半天然魚は左腹鰭

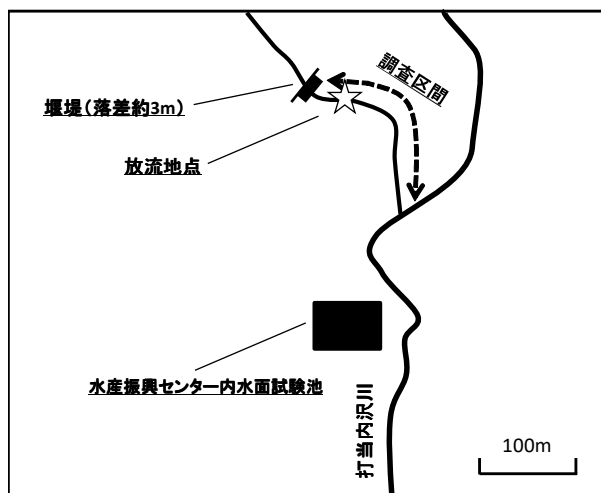


図2 調査地点(打当内沢川小支流)

表2 半天然魚及び継代魚の作出に使用した親魚の由来

放流群	採卵年月日	雄			雌		
		由来	尾数	尾叉長(cm)	年齢	由来	尾数
半天然魚	2017/10/25	天然魚(残留型:阿仁川産)	5	17.5 ± 1.0	1 ⁺	阿仁川産F ₂	5
継代魚	2017/10/25	阿仁川産F ₂	5	26.4 ± 1.4	1 ⁺	阿仁川産F ₂	5

表3 放流魚の測定結果

放流群	放流年月日	放流尾数(尾)	尾叉長(cm)	標識
半天然魚	2018/6/25	38	6.7 ± 0.6	左腹鰭+脂鰭切除
継代魚	2018/6/25	38	6.5 ± 0.4	右腹鰭+脂鰭切除

＋脂鰭を、継代魚は右腹鰭＋脂鰭を切除した。

供試魚の再捕は2018年8月9日及び9月6日に打当内沢川合流点から供試魚が遡上できない落差（約3m）の堰堤までの180m区間（図2）を電気ショッカー（FISH SHOCKER III S、（有）フロンティアエレクトリック社製）で行った。再捕は1日の調査につき2回行った。すべての再捕魚は再捕回毎、放流群毎に個体数と尾又長の測定を実施し、1日の調査を終えた後、調査区間に再放流した。調査日毎、放流群毎の残存尾数は、次式（2回除去法⁶⁾）により推定した。

$$\text{生息尾数} = (1\text{回目の再捕尾数})^2 \div (1\text{回目の再捕尾数} - 2\text{回目の再捕尾数})$$

5 1歳春スモルト放流魚の回帰状況

サクラマス之母川回帰性を利用し、再捕の容易な水域に回帰させることで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、2017年3月23日、24日に滝により遡上可能区間が300mと短い、阿仁川支流下滝ノ沢川（北秋田市阿仁前田地区）に放流したスモルト（背鰭後半部＋脂鰭切除、臀鰭後半部＋脂鰭切除及び右腹鰭＋脂鰭切除）8,399尾の回帰状況を調査した（表1）。回帰状況の調査は、2018年9月6日から11月5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、徒手、投網により採捕し、標識の有無を確認することにより行った。

【結果及び考察】

1 1歳春スモルトの放流効果把握

市場調査結果から2017年に放流されたスモルトの回収率は0.21%となった。また、1998年から2017年にかけて、放流された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った（表4）。

2 1歳春スモルト標識魚の回収率と沿岸漁獲量及び沿岸水温との関係性

表4に示す放流年のうち、10%以上と調査率の高い年は13例あった。これらの年の回収率と放流年の4～5月における沿岸平均水温は、それぞれ0～4.1%及び11.4～14.0℃であり、それらの関係性を分析した結果、有意な負の相関（無相関の検定、 $p < 0.05$ ）が認められた（図3）。すなわち、沿岸平均水温については過去の研究で本県沿岸域にサクラマス幼魚が出現した水温の範囲内（9～16℃）にあり⁷⁾、生息する上で問題なかったと考えられる

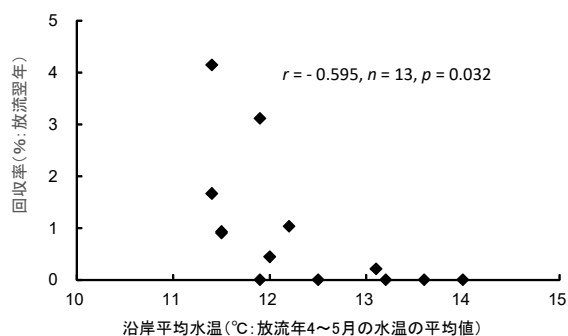


図3 回収率と沿岸平均水温の関係

表4 1998～2017年1歳スモルト標識魚の回収率

放 流				再 捕											
放流	標 識	標識率	有効標識	調 査			再 捕	再捕率	標識放流魚	混獲率	漁獲量	漁獲魚の	漁獲尾数	推定	調査率
		(%)		漁獲年			尾 数	尾 数*			(kg)	平 均	尾 数	回収	(%)
年	放流数		魚 数	尾 数	尾 数	尾 数*			推定再捕尾数			体 重 (kg)		尾 数	率 (%)
	a	b	c=a*b/100	d	e	f=e/d	g=e/b×100	h=g/d	i	j	k=i/j	l=k*h	m=d/k*100	o=l/c*100	回収率 (%)
1998	20,540		6,470	1,105	26	8	0.0072	25	0.0226	29,476.5	1.16	25,455	576	4.3	8.90
1999	32,322		10,181	1,636	19	2	0.0012	6	0.0037	26,916.0	1.26	21,362	78	7.7	0.77
2000	32,635		10,280	1,388	16	1	0.0007	3	0.0022	28,730.2	1.09	26,358	57	5.3	0.55
2001	32,757		10,318	1,775	82	4	0.0023	13	0.0073	39,731.0	0.85	46,742	342	3.8	3.32
2002	37,155		11,704	2,209	80	7	0.0032	22	0.0100	41,016.1	1.40	29,381	293	7.5	2.50
2003	22,264		7,013	4,145	113	8	0.0019	25	0.0060	48,025.7	1.33	36,203	218	11.4	3.11
2004	22,478		7,081	3,752	108	3	0.0008	10	0.0027	37,869.1	1.38	27,441	73	13.7	1.03
2005	27,378		8,624	4,103	87	5	0.0012	16	0.0039	51,324.2	1.04	49,350	192	8.3	2.23
2006	19,466		6,132	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	4,418	10,756	83	2	0.0002	6	0.0006	39,023.3	1.11	35,156	20	30.6	0.44
2008	22,326		7,033	4,961	78	0	0.0000	0	0.0000	20,805.6	1.31	15,882	0	31.2	0.00
2009	7,667		2,415	401	44	0	0.0000	0	0.0000	54,662.9	0.83	65,859	0	0.6	0.00
2010	14,614		4,603	9,544	47	5	0.0005	16	0.0017	51,669.7	1.13	45,725	77	20.9	1.67
2011	16,336		5,146	5,266	28	3	0.0006	10	0.0019	21,775.6	0.89	24,467	46	21.5	0.90
2012	11,803		3,718	2,787	20	0	0.0000	0	0.0000	17,120.4	1.01	16,951	0	16.4	0.00
2013	7,015		2,210	8,218	21	4	0.0005	13	0.0016	49,788.7	0.86	57,894	92	14.2	4.14
2014	6,913		2,178	6,803	20	0	0.0000	0	0.0000	39,571.0	0.78	50,409	0	13.5	0.00
2015	8,321		2,621	6,475	12	0	0.0000	0	0.0000	42,168.3	1.01	41,927	0	15.4	0.00
2016	9,623		3,031	2,434	6	0	0.0000	0	0.0000	9,690.9	1.11	8,715	0	27.9	0.00
2017	7,063	100.0	7,063	7,313	16	3	0.0004	3	0.0004	36,867.0	1.02	36,210	15	20.2	0.21

* 秋田県リボンタグ標識魚および鰭切除標識魚の再捕尾数

標識種類：1998～2016年放流群はリボンタグ装着、2017年放流群は他機関と重複がない部位の鰭切除

～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

漁獲量：水産振興センター調べ

が、沿岸水温が11～14℃の範囲内においては、水温が低いほど、スモルト放流魚の生残率が高くなる可能性が推察された。

3 雌成熟親魚放流の有効性検討

放流翌日及び放流3日後の踏査により、放流尾数全体の51.0%（放流51尾中確認26尾）が確認され、このうち69.2%（確認26尾中産卵18尾）が産卵行動中または産卵後であった（図4）。また、産卵行動中または産卵後の親魚放流魚の88.9%（確認18尾中16尾）が放流地点から上下流400m以内の地点で確認された（図4）。ペア雄、スニーカー雄は昨年と同様、すべてが残留型であり、その目視全長と雄の合計尾数はそれぞれ10～15cm、 5.0 ± 2.3 尾であった。親魚放流魚の産卵は、天然魚が産卵しない砂地の箇所や礫径10cm以上の箇所でも確認された。天然魚については降海型雌による産卵床が15床確認された。目視により確認したこれらの天然魚の全長は45～60cmで、すべてが放流魚よりも大型であった。

産卵から32～34日後に親魚放流魚と天然魚により形成された産卵床の水深、流速及び礫径を比較した結果、親

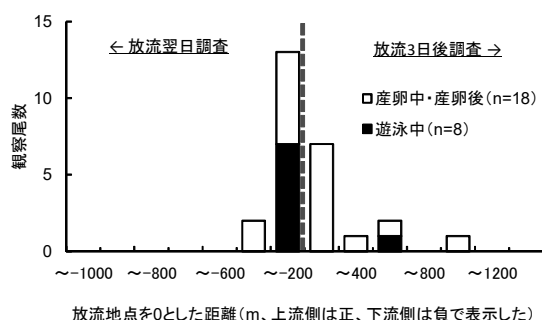


図4 放流翌日及び放流3日後の親魚放流魚の分布状況

表5 親魚放流魚と天然魚の産卵場所の水深及び流速

	親魚放流魚 (n=18)	天然魚 (n=15) ¹	Z ²	p
水深 (cm)	15.8 ± 8.1 (5 - 28)	12.0 ± 4.6 (5 - 19)	0.368	0.119
流速 (cm/s)	21.8 ± 11.0 (7.2 - 36.3)	32.6 ± 12.1 (8.1 - 58.1)	0.004	0.097
礫径 (長径; cm/s)	5.5 ± 2.0 (2.9 - 11.0)	6.9 ± 0.9 (4.3 - 8.2)	0.636	<0.001

¹; すべて降海型 (目視全長; 45 - 60cm)

²; ZはMann-WhitneyのU検定 (正規化検定) による統計量

表6 親魚放流魚と天然魚の産着卵数及び発眼率

	親魚放流魚 (n=18)	天然魚 (n=15) ¹	Z ²	p
産着卵数 (粒)	220.1 ± 118.9 (22 - 487)	474.5 ± 291.8 (43 - 921)	0.614	<0.001
発眼率 (%)	77.2 ± 27.9 (0 - 99.7)	95.2 ± 3.8 (86.0 - 99.2)	0.709	<0.001

¹; すべて降海型 (目視全長; 45 - 60cm)

²; ZはMann-WhitneyのU検定 (正規化検定) による統計量

魚放流魚が形成した産卵床は、天然魚に比べて礫径が有意に小さかった (表5: Mann-WhitneyのU検定、 $p<0.001$)。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6: いずれもMann-WhitneyのU検定、 $p<0.001$)。

以上の結果から、昨年と同様、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、親魚放流魚の平均尾又長が32.2cmであり、天然魚の全長40～60cmに比べて小さかったことが考えられる。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た。これらのことから、雌親魚放流の技術確立のためにも、放流する雌親魚の成熟状況や河川内の産卵適地の規模と放流尾数及び天然親魚数の関係等について改めて検討する必要があると考えられた。

4 半天然魚の生残状況

8月には半天然魚が合計で21尾 (放流数全体の55.3%)、同様に継代魚が9尾 (23.7%)、9月には半天然魚が15尾 (39.5%)、継代魚が6尾 (15.8%) 再捕された。平均尾又長については、8月、9月ともに有意差は認められなかったが (表7)、半天然魚の推定残存尾数は、8月には継代魚の2.9倍、9月には3.3倍となった。

これらのことから、サクラマスにおいても、イワナ⁸⁾と同様、半天然魚の生残率は継代魚よりも高い可能性が推察された。しかし、本研究では流程が200m未満と短かったため、減耗では無く、増水によって調査区間よりも下流に分散している可能性があるため、調査区間を延長したうえで放流効果を再検証する必要があると考えら

れた。

表7 半天然魚、継代魚の推定残存尾数及び尾叉長

	半天然魚	継代魚	Z*	p
放流(6月)				
放流尾数	38	38		
尾叉長(cm)	6.7±0.6	6.5±0.4	0.948	0.343
8月				
再捕尾数				
1回目	14	7		
2回目	7	2		
合計	21	9		
推定残存尾数	28.0	9.8		
尾叉長(cm)	8.8±0.3	8.8±0.9	0.948	0.343
9月				
再捕尾数				
1回目	10	6		
2回目	5	0		
合計	15	6		
推定残存尾数	20.0	6.0		
尾叉長(cm)	9.4±1.3	9.1±1.7	0.584	0.559

*, ZはMann-WhitneyのU検定(正規化検定)による統計量

5 1歳春スマルト放流魚の回帰状況

放流場所である下滝ノ沢川で投網・徒手により回帰親魚3尾を採捕したところ、そのうちの1尾は脂鰭が切除されていたが(表8)、この個体の臀鰭は産卵行動によって破損していた。放流河川以外の川への迷入も稀にあることから断定はできないが、この個体がこの河川で放流された個体であるとすれば、臀鰭後半部+脂鰭切除標識の阿仁川産F₃である可能性が高いと考えられた。

表8 採捕親魚の体長及び標識の種類

採捕年月日	体長(cm)	性別	標識	備考
2018/10/2	47.0	雌	ad	損傷により、臀鰭の確認不能
2018/10/2	47.0	雌		
2018/10/18	50.0	雌		

【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.
- 3) 佐藤正人・八木澤優(2019) 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). 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 186-192.
- 4) Fukuwaka M. and T. Suzuki (2002) Early marine mortality of mark-recaptured juvenile chum salmon in open coastal waters. *J. fish Biol.*, 60, p. 3-12.
- 5) 帰山雅秀・荒木仁志・宮下和士・永田光博・佐々木義隆・浦和茂彦(2018) 気候変動下における日本系サケの持続可能な保全管理のあり方とその研究課題. 海洋と生物, 40, p. 459-466.
- 6) 水産庁(2013) 溪流魚の資源調査をやってみよう! -イワナ、ヤマメ、アマゴの調査マニュアル-, p. 34-35.
- 7) 佐藤正人(2006) サケ・マス資源増大対策事業(サケ・マス資源管理推進事業・サクラマス-2). 平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書, p. 293-297.
- 8) 水産庁(2013). 溪流の天然魚を守ろう, p. 7.

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が、その稚魚の生産は、それぞれの水系に漁業権を持つ漁協あるいは民間養殖業者が行っている。しかし、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 給餌条件の比較

種苗生産・親魚養成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した。

試験区は次の3区を設定した。

- 1) 毎日区 (週7日連続給餌)
- 3) 平日区 (週5日連続給餌、2日連続無給餌)
- 3) 隔日区 (月、水、金曜日飽食給餌)

各試験区とも反復区を設け、(以降、毎日区①・②、平日区①・②、隔日区①・②とする)試験期間は、2018年6月20日から2019年1月23日までの217日間とし、屋内に設置した1k0FRP円形水槽で行った。供試魚は内水面試験池で養成した2017年級池産系サクラマス(F₃)を用い、飼育水は河川水とした。水深は56cm、換水率は1～1.5回転/時とした。

それぞれの試験区には、体重及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4000尾の供試魚から各350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、隔日区以外の2区ではライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を上限に上記の条件で1日2～3回、手撒きで与えた。隔日区では、1日2～3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ほか、摂餌活性が低く設定量を給餌できなかった場合には残量を記録した。試験開始35日目、79日目、141日目、177日目ならびに217日目の計5回、無作為に選んだ35尾の尾叉長と体重を計測した。計測時に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。

$$\text{肥満度} = \frac{W}{FL^3} \times 10^6$$

$$\text{補正増重量} = (TW_1 - TW_0) + DW_0$$

$$\text{補正飼料効率} = \frac{F}{\text{補正増重量}} \times 100$$

W : 平均体重 (g)

FL : 尾叉長 (mm)

F : 期間中の給餌量 (g)

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 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、飼料メーカーからは価格高騰の原因である魚粉の含量を少なくして、魚粉より安価な代替原料を用いた低魚粉飼料が製造・販売されているほか、有効性の検証も行われている。

そこで、低魚粉飼料を給餌した場合のサクラマスの成長や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6月25日までの360日間とした。屋内に設置した1k0FRP円形水槽を用い、飼育水は河川水を1～1.5回転/時となるよう注水した。供試魚には、2015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、通常飼料区及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号及びEP4号飼料を、低魚粉飼料として魚粉含量30%のEP3号及びEP4号飼料を用いた(表1)。給餌量は先述の飼料をライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を上限に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、263日目、314日目及び360日目の計9回、全個体の体長と体重を計測した。なお、降雨時の対応及び飼料効率等の算出方法等は、給餌条件の比較試験と同じとした。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比(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。

また、試験開始474日目(2018年10月17・18日)に試験魚から採卵し、雌親魚毎に人工授精を行った。なお、

授精前後には検鏡により精子活性の確認を行った。受精卵は19cm×19cmのふ化盆に収容し湧水で流水管理した。

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 池産系サクラマスとの飼育及び種苗生産

各試験・親魚養成に供するため、2015・2016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、2017年級0歳魚及びスモルト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利用した。

(1) 0歳魚4月（稚魚）

試験池で養成し、鰭切除標識を施したF₂を、5月上旬に阿仁川支流小様川へ放流した。

(2) 1歳魚春スモルト放流

試験池で養成し、脂鰭切除と背鰭後半部切除を併用したF₂、脂鰭切除と尻鰭後半部切除を併用したF₃を、2019年3月に阿仁川支流下滝ノ沢川へ放流した。なお、放流前に無作為に50尾選別し、久保の基準¹⁾に従い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

2018年9～10月に雄物川水系(岩見川)・子吉川水系(石沢川)へ遡上した親魚の捕獲数及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、2018年5～6月に藤里白神養殖場、阿仁川漁協、石川商事、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。

【結果及び考察】

1 給餌条件の比較

試験中の河川水の水温は、0～20.0℃の範囲で推移した(図1)。試験期間中、降雨による水の濁りや取水トラブルによる飼育水の供給停止(長くて1時間、大半は30分程度。ただし、回数は記録していない)が散発的に発生したが、試験終了(開始後217日目)までの生残率は、全ての区で90%以上であった(表2)。尾叉長・体重ともに一部の試験区間で有意差が認められたが、隔日区が他の試験区よりも有意に小さいことはなかった(Tukeyの多重比較検定、 $P < 0.05$: 図2、3)。肥満度については、

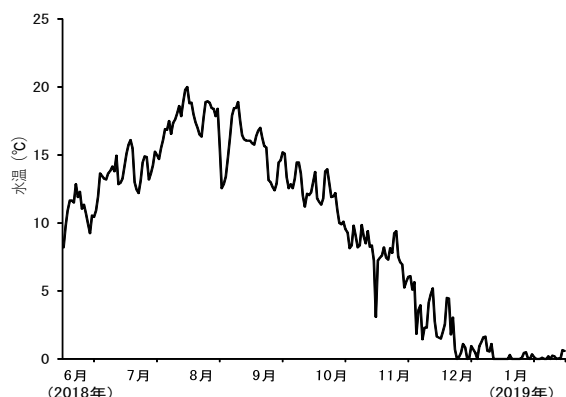


図1 試験中の水温の推移(給餌試験)

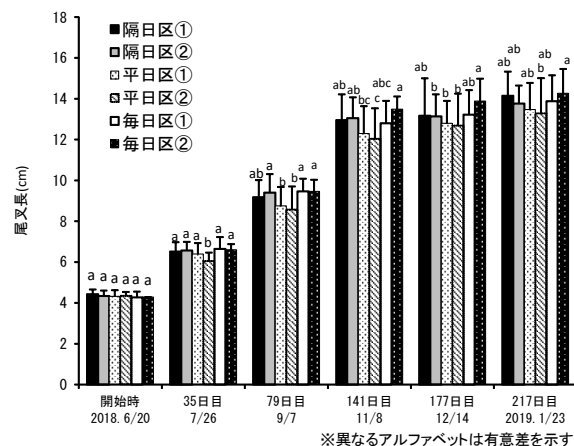


図2 尾叉長の推移

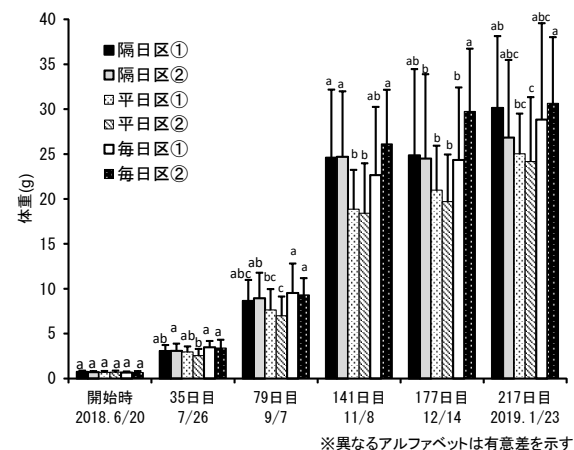


図3 体重の推移

隔日区が他の試験区より高い傾向で推移したが、試験終了時点では各試験区間に有意な差は認められなかった(Tukeyの多重比較検定、 $P < 0.05$: 図4)。飼料効率については、試験開始直後は、全試験区で100%以上を示し、以降平日区の飼料効率は他の試験区より高い傾向で推移した(図5)。試験終了時点での飼料効率は、平日区>隔日区>隔日区②の順に高く、最も高かった平日区では約90%であった。

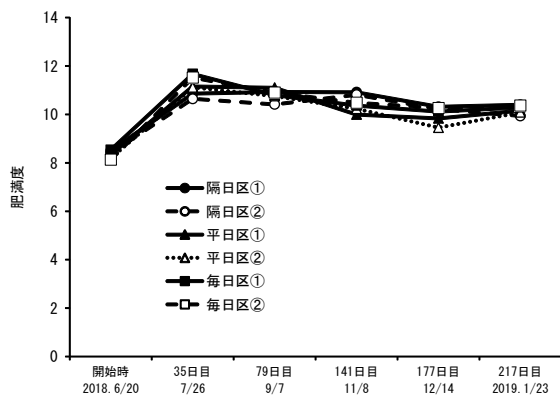


図4 肥満度の推移

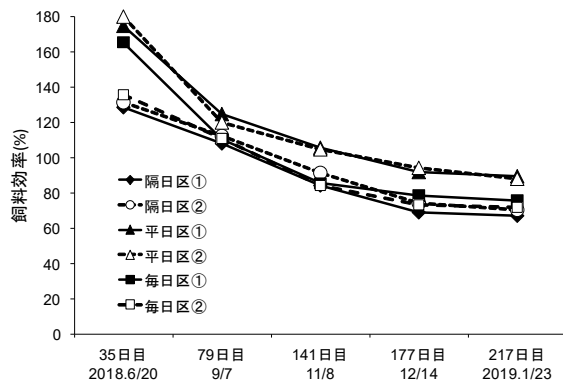


図5 試験開始から各計測日までの飼料効率の推移

2 低魚粉飼料給餌試験

飼育に用いた河川水の水温の試験期間中の変動範囲は、0.4～19.9℃であった（図6）。試験開始91日目の9月29日までは、両区とも同等の成長を示し、164日目の12月11日及び214日目の2018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良い結果となったものの、試験終了時点で両区間で体長・体重ともに有意差はなかった（表3、図7・8： t 検定、 $P > 0.05$ ）。

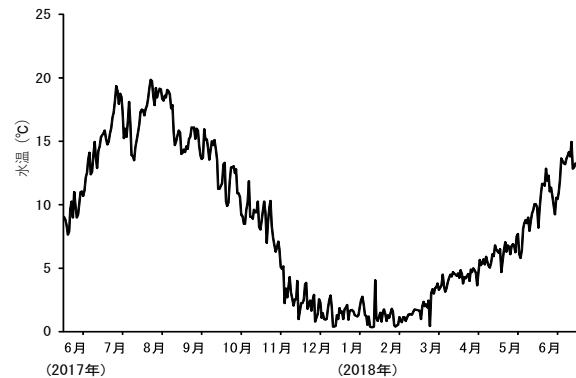


図6 水温の推移（低魚粉飼料試験）

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日目以降は試験終了時まで通常飼料区の方が低魚粉飼料区よりも10～15%程度高い結果となった（図9）。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10）。今回の試験では、供試魚には通常飼料を給餌していた母集団から無作為に選別した個体を用いており、低魚粉飼料給餌による馴致を行っていない。従って、低魚粉飼料給餌区では低魚粉飼料給餌による供試魚の体内の生理的順応が鈍かったことや、水温が低下した11月以降に摂餌活性が下がったことにより、通常飼料を給餌した場合と比較して効率的に栄養を吸収することができず、飼料効率の通常飼料給餌区との差に繋がった可能性も考えられた。今回の試験では成長については低魚粉飼料が通常飼料と同等の成績を示す可能性も示唆されたことから、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。

表2 試験開始から試験終了までの飼育成績

	隔日区①	隔日区②	隔日区平均	平日区①	平日区②	平日区平均	毎日区①	毎日区②	毎日区平均
開始時 (2018/6/20)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
収容尾数(尾)	350	350	350	350	350	350	350	350	350
尾叉長(cm)	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.2	4.3 ± 0.2	4.3 ± 0.3
体重(g)	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1
肥満度	8.5 ± 0.6	8.4 ± 0.6	8.4 ± 0.7	8.3 ± 0.7	8.2 ± 0.8	8.3 ± 0.7	8.1 ± 0.7	8.1 ± 0.7	8.3 ± 0.7
総重量(g)	270	276	273	257	260	259	261	235	248
収容密度(kg/m ³)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
217日後 (2019/1/23)	327	329	328	341	341	341	343	345	344
収容尾数	327	329	328	341	341	341	343	345	344
尾叉長(cm)	14.1 ± 1.2	13.8 ± 1.6	14.0 ± 1.4	13.5 ± 0.8	13.3 ± 1.3	13.4 ± 1.1	13.9 ± 1.7	14.3 ± 1.3	14.1 ± 1.5
体重(g)	30.1 ± 8.0	26.8 ± 8.6	28.5 ± 8.4	25.0 ± 4.5	24.2 ± 7.2	24.6 ± 6.0	28.8 ± 10.7	30.7 ± 7.4	29.8 ± 9.2
肥満度	10.4 ± 0.5	9.9 ± 0.4	10.2 ± 0.5	10.2 ± 0.5	10.1 ± 1.2	10.1 ± 0.9	10.3 ± 0.9	10.4 ± 0.7	10.3 ± 0.8
総重量(g)	8,380	8,810	8,595	6,950	7,140	7,045	10,410	10,250	10,330
収容密度(kg/m ³)	10.5	11.0	10.7	8.7	8.9	8.8	13.0	12.8	12.9
生残率(%)	93.4	94.0	93.7	97.4	97.4	97.4	98.0	98.6	98.3
増重量(g)	8,110	8,534	8,322	6,693	6,880	6,787	10,149	10,015	10,082
補正増重量(g)	8,203	8,633	8,418	6,725	6,920	6,822	10,192	10,049	10,120
給餌量(g)	12,226	12,322	12,274	7,552	7,871	7,712	13,511	13,971	13,741
補正飼料効率(%)	67.1	70.1	68.6	89.1	87.9	88.5	75.4	71.9	73.7

※士標記のあるものは、平均±標準偏差を示す

低魚粉飼料給餌区で7個体、通常飼料区で13個体の排卵親魚が得られた。1尾あたりの平均抱卵数は、低魚粉飼料区543粒、通常飼料区493粒であった。人工授精を行ったところ、特に通常飼料区では過熟卵が多く、排卵から時間が経過して人工授精の適期を過ぎてしまっていたものと考えられ、平均発眼率は低魚粉飼料区56.7%、通常飼料区6.1%であった。なお、精子活性に問題がなかったことから、受精不調は卵質の影響によるものと考えられた。発眼率は低かったものの、低魚粉飼料を給餌した場合でも抱卵数は通常飼料を給餌した場合と変わらず、生産した種卵も正常に発生することが確認された(図11)。

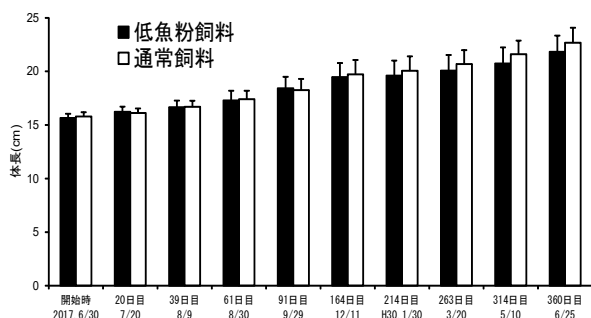


図7 体長の推移

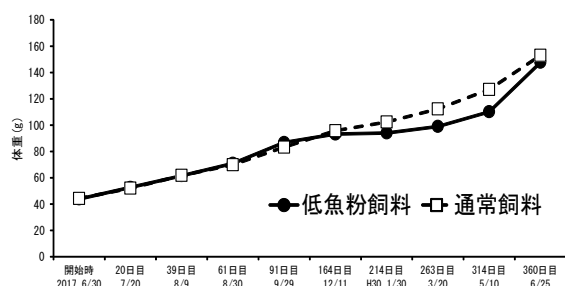


図8 体重の推移

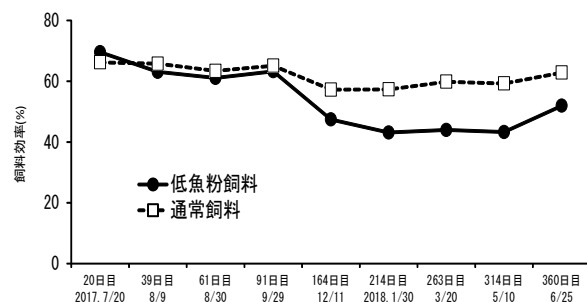


図9 試験開始から各計測日までの期間中の飼料効率

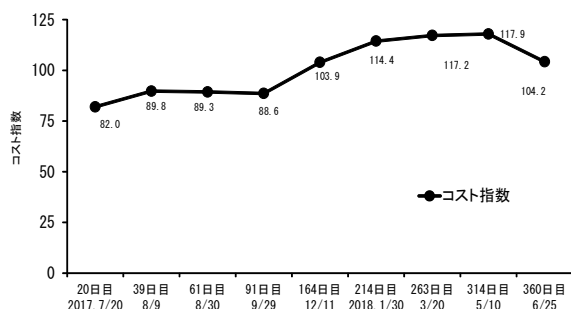


図10 試験開始から各計測日までの期間中のコスト指数



図11 低魚粉飼料で養成した親魚由来の発眼卵

表3 試験開始から各計測日までの飼育成績

		91日間 (2017.9/29)		214日間 (2018.1/29)		360日間 (2018.6/25)	
		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%)	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	30	30
	体長(mm)	156.5 ± 4.0	158.0 ± 3.9	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	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	11.5 ± 0.8	11.3 ± 1.0
	総重量(g)	1,317	1,328	1,317	1,328	1,317	1,328
計測時	収容尾数	27	29	26	29	21	24
	体長(mm)	184.2 ± 10.7	182.6 ± 10.4	196.1 ± 14.1	200.7 ± 13.4	218.3 ± 15.1	226.8 ± 14.0
	体重(g)	86.8 ± 16.9	83.3 ± 17.3	94.0 ± 22.0	102.4 ± 23.3	147.7 ± 33.2	153.0 ± 28.7
	肥満度	13.7 ± 0.9	13.5 ± 0.9	12.3 ± 0.8	12.5 ± 0.7	14.0 ± 0.9	13.0 ± 0.5
	総重量(g)	2,345	2,415	2,445	2,970	2,955	3,824
		生残率(%)	90.0	86.7	96.7	70.0	80.0
		増重量(g)	1,028	1,128	1,642	1,638	2,496
		補正増重量(g)	1,149	1,331	1,686	2,390	3,074
		給餌量(g)	1,815	3,086	2,941	4,602	4,889
		補正給餌効率(%)	63.3	43.1	57.3	51.9	62.9
		増肉係数	1.58	2.32	1.74	1.93	1.59
		コスト指数	89	114	100	104	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 池産系サクラマス産の飼育及び種苗生産

採卵は、2018年9月26日から11月1日にかけて行い、米代川水系由来191.6千粒、雄物川水系由来15.9千粒、子吉川水系由来21.1千粒を採卵し、発眼率は64.3～96.9%であった（表4、別表1～7）。生産した種苗は、各種試験及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）

5月8日に10,714尾の標識魚を小様川へ放流した（表5）。

(2) 1歳魚春スモルト放流

3月25・26日に10,814尾の標識魚を下滝ノ沢川へ放流した（表6）。

5 県内における増殖実態調査

(1) 遡上親魚の捕獲及び採卵

2018年のサクラマス親魚捕獲尾数は県内2河川で雌3尾で、採卵数は3.1千粒であった（表7）。

岩見川では、岩見川漁協が捕獲した2尾を秋ノ宮養殖場へ搬入したが、蓄養中にへい死したため、採卵できなかった。石沢川では、子吉川水系漁協が捕獲した1尾を石川商事へ搬入して3.1千粒を採卵し種苗生産を行った。

(2) 放流状況調査

2018年の本県におけるサクラマス稚魚の放流尾数は、2017年級0歳魚のみで253,000尾となり、前年比101%であった（別表8～12）。

藤里白神養殖場では、継代F₂から採卵し、稚魚95千尾（平均体重3.6g）を生産して、5月22日～6月6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33千尾（平均体重4.4g）を生産して、6月11日に米代川水系2漁協の管内へ放流した。

石川商事では、子吉川水系由来継代F₂から採卵し、稚魚15千尾（平均体重4.0g）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。

秋ノ宮養殖場では、継代F₁、F₂から採卵し、稚魚110千尾（平均体重2.5g）を生産して、5月27日～6月26日に雄物川水系12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4 親魚計測結果および採卵状況

由来水系	継代数	尾数	♂		♀		採卵数 (粒)	発眼率 (%)
			尾叉長(mm) (最小 - 最大)	体重(g) (最小 - 最大)	尾叉長(mm) (最小 - 最大)	体重(g) (最小 - 最大)		
米代川	F1 (2+)	22	347 (278 - 440)	570.9 (216 - 1104)	40	343 (300 - 390)	45,178	87.7
	F1 (1+)	15	348 (320 - 373)	599.3 (510 - 760)	20	355 (327 - 380)	36,759	93.6
	F2	6	297 (273 - 315)	317.3 (258 - 422)	35	327 (290 - 385)	41,337	91.1
	F3	13	310 (270 - 350)	380.6 (268 - 508)	29	310 (280 - 336)	25,204	97.4
	F7	15	358 (330 - 400)	591.3 (364 - 786)	30	355 (326 - 395)	43,168	78.2
雄物川	F4	22	340 (280 - 320)	352.7 (288 - 440)	14	607 (280 - 330)	15,991	96.7
子吉川	F4	30	322 (290 - 355)	413.1 (306 - 504)	19	346 (315 - 389)	22,293	94.8

※魚体計測は採卵・採精前に実施

表5 0歳魚標識放流結果

標識	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾叉長(cm)		体重(g)	
			平均	(最小 - 最大)	平均	(最小 - 最大)
小様川 脂鰭切除	10,714	16.6	5.1	(3.8 - 6.2)	1.3	(0.5 - 2.4)

表6 1歳魚スモルト標識放流結果

放流月日	由来 河川 継代数	標識	尾数	放流場所	尾叉長(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)	1	2	3	4	5	
3月26日	阿仁 F ₂	脂鰭切除+尻鰭後部切除	4,103	下滝ノ沢川	14.0	(12.0 - 15.8)	25.4	(14.9 - 37.8)	0	8	24	18	0	84
3月25・26日	阿仁 F ₃	脂鰭切除+背鰭後部切除	6,711	下滝ノ沢川	14.1	(12.0 - 16.5)	27.8	(17.6 - 45.0)	0	3	20	27	0	94

表7 河川別親魚捕獲・採卵数

月 旬	岩見川（雄物川水系）					石沢川（子吉川水系）				
	捕獲数（尾）			採卵尾数 (尾)	採卵数 (千粒)	捕獲数（尾）			採卵尾数 (尾)	採卵数 (千粒)
	雄	雌	計			雄	雌	計		
9月下旬	—	2	2	—	—	—	1	1	—	—
10月上旬	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3.1
合計	0	2	2	0	0	0	1	1	1	2

※岩見川で捕獲した2尾は蓄養中にへい死

別表1 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2+ 2015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 (%)
9/28	阿仁	F ₂	22	2	2,336	0.109	21,493	977	11/2	18,941	88.1
10/4	阿仁	F ₂	13	18	1,806	0.109	16,541	1,272	11/7	16,095	97.3
11/1	阿仁	F ₂	5	2	752	0.105	7,144	1,429	12/6	4,593	64.3
合計			40	22	4,894	0.108	45,178	1,129	—	39,629	87.7

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表2 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系1+ 2016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 (%)
10/15	阿仁	F ₂	20	15	3,126	0.085	36,759	1,838	11/14	34,413	93.6

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表3 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2+ 2015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 (%)
10/9	阿仁	F ₃	35	6	3,679	0.089	41,337	1,181	11/9	37,675	91.1

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表4 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2+ 2015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 (%)
9/26	阿仁	F ₄	29	13	2,470	0.098	25,204	869	11/2	24,556	97.4

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表5 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2+ 2015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 (%)
9/26	阿仁	F ₈	30	15	4,360	0.101	43,168	1,439	11/5	33,744	78.2

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表6 池産系養成親魚採卵結果(雄物川水系2+ 2015年級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 (%)
10/4	雄物	F ₅	22	14	1,759	0.110	15,991	727	11/9	15,459	96.7

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表7 池産系養成親魚採卵結果(子吉川水系2+ 2015年級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 (%)
10/4	石沢	F ₅	15	14	1,042	0.089	11,708	781	11/6	11,042	94.3
10/11	石沢	F ₅	15	5	868	0.082	10,585	706	11/6	10,093	95.4
合計			30	19	1,910	0.086	22,293	743	—	21,135	94.8

※発眼卵数及び発眼率は、処分卵や試験使用卵の数を除いて算出した

別表8 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)
藤里白神養殖場	米代川水系池F ₁ 、F ₂	2018/5/22～6/6	米代川	95,000	3.2 ～ 4.1
阿仁川漁協	米代水系池F ₁ 、F ₂	2018/6/11	米代川	33,000	4.4
石川商事	子吉池F ₂	2018/5/5	子吉川	15,000	4.0
秋ノ宮養殖場	雄物川水系池F ₁ 、F ₂	2018/5/27～6/26	雄物川	110,000	2.0 ～ 2.8
合計				253,000	

別表9 阿仁川漁協産稚魚の放流結果

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	平均体重 (g)
6月11日	阿仁川漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	22,000	4.4
6月11日	鷹巣漁協管内	米代水系池F ₁ 、F ₂	11,000	4.4
	合計		33,000	—

別表10 藤里白神養殖場産稚魚の放流結果

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
5月22日	粕毛漁協管内	米代川水系池F ₂	5,000	4.1
5月23日	鹿角市河川漁協管内	米代川水系池F ₂	10,000	3.6
5月24日	田代漁協管内	米代川水系池F ₂	15,000	3.6
5月25日	粕毛漁協管内	米代川水系池F ₂	16,000	3.6
5月25日	大館市漁協管内	米代川水系池F ₂	13,000	3.2
5月28日	比内町漁協管内	米代川水系池F ₂	13,000	3.4
6月2日	鹿角市河川漁協管内	米代川水系池F ₂	13,000	3.6
6月6日	鷹巣漁協管内	米代川水系池F ₂	10,000	3.7
	合計		95,000	—

別表11 石川商事産稚魚の放流結果

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	4,000	4.0
5月5日	矢島地区	子吉池F ₂	3,000	4.0
5月5日	由利地区	子吉池F ₂	2,000	4.0
5月5日	鮎川地区	子吉池F ₂	1,500	4.0
5月5日	子吉地区	子吉池F ₂	1,500	4.0
5月5日	高瀬川地区	子吉池F ₂	1,500	4.0
5月5日	石沢地区	子吉池F ₂	1,500	4.0
	合計		15,000	—

別表12 秋ノ宮養殖場産稚魚の放流結果

月 日	放流場所	由来	放流数 (尾)	体重 (g)
5月27日	横手川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.0
5月31日	皆瀬川筋漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	2.0
6月4日	雄物川上流漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	2.3
6月7日	角館漁協管内	雄物川水系池F ₂	15,000	2.5
6月7日	田沢湖協管内	雄物川水系池F ₂	5,000	2.5
6月9日	仙北漁協管内	雄物川水系池F ₂	7,000	2.5
6月9日	仙北西部漁協管内	雄物川水系池F ₂	15,000	2.5
6月17日	岩見川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.6
6月18日	県南漁協管内	雄物川水系池F ₂	6,000	2.6
6月21日	仙北中央漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.6
6月24日	成瀬川漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.6
6月26日	雄勝漁協管内	雄物川水系池F ₂	10,000	2.8
	合計		110,000	—

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】

低継代アユ種苗の確保を目的として、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¹⁾、飼料代などの経費を要するほか、取水トラブルなどによる養成中の事故や疾病の発生リスク、希望する時期に成熟しないなどの問題があった。このため、低コスト・低リスクが期待される捕獲後直ちにまたはごく短期間の養成で採卵・採精できる天然アユ親魚の捕獲・養成技術を開発することを目的に、産卵前降河親魚の利用方法を検討してきた¹⁾²⁾。

今回は、米代川水系常盤川において、電気ショッカーによる産卵前降河親魚の捕獲と利用を検証した。

【方 法】

これまでの調査結果から、常盤川における産卵場所である瀬への親魚出現時期は9月中旬以降と推察され、投網による捕獲では10月中旬の捕獲数が最も多い傾向が認められている。また、9月下旬以降は時期が早いほど体長が大型で、以降日数経過とともに小型化する傾向も認められている³⁾。そこで、2018年は9月下旬に1回目の捕獲を試みた。

捕獲調査は9月27日と10月10日の計2回、米代川河口から17.9km地点にある常盤川（米代川合流点から0.4km）において、電気ショッカー（FISH SHOCKER III S、（有）フロンティアエレクトリック製）を用いて行った。実施区間は産卵場である瀬の上下150m、流程で300mとし（図1）、9月27日は2回法、10月10日は1回法とした。



図1 調査地点（常盤川）

【結果及び考察】

2日間の調査とも、電気ショッカーでアユを捕獲することはできなかった。また、同区間で目視によりアユと思われる魚影が確認できたのは、10月10日で、その数も

10～20尾程度と非常に少なかった。よって、今回の捕獲調査では、常盤川における電気ショッカーでのアユ親魚捕獲の可否について検証することはできなかった。

なお、電気ショッカーで捕獲出来たのはカジカ等の底生魚のみで、その数も少なかった。

2018年のアユ河川遡上量は平年より少なめと推察され⁴⁾、河川での遊漁による釣獲数は、1998年以降で最少であった⁵⁾。また8月には1時間あたり20mm以上の降雨を複数回記録するなど、月の降水量は平年値を大きく上回り（図2）、増水による減耗あるいは米代川本流への流出により、常盤川の河川内に残存するアユの数が少なく、結果として捕獲出来なかった可能性が考えられた。

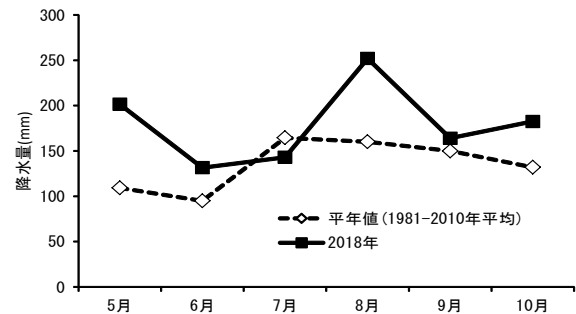


図2 能代地点における2018年の降水量
(気象庁秋田地方気象台調べ)

【参考文献】

- 1) 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.
- 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) 佐藤正人（2016）内水面重要魚種の増殖効果を高める研究（アユの産卵時期および体サイズの推移把握）．平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 264-266.
- 4) 佐藤正人（2019）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30年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 166-170.
- 5) 佐藤正人（2019）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30年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 171-173.

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・遊漁の重要魚種であり、本種の縄張り習性を利用した友釣り是非常に人気が高い。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、集客力の高い友釣りで良く釣れる放流手法の開発が求められている。

そのため、本研究では友釣りでの釣獲尾数と放流時期及び放流密度の関係性把握に関する試験を行い、放流適期及び放流密度検討のための資料とすることを目的とした。

【方 法】

1 放流時期と釣れ具合に関する試験

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℃の時期に放流された群よりも友釣りで良く釣れた¹⁾。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はどの程度かを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℃未満及び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) 放流河川

試験は米代川水系阿仁川支流小様川で行った(図1)。調査河川10地点の平均流路幅及び放流地点の河川流量は、それぞれ7.1m、2700/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10日、5月22日に行った(以下、「5月上旬群」、「5月下旬群」とする)。放流日における日間最低水温は5月上旬群で6.7℃、5月下旬群で8.2℃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・斃死は認められなかった。放流重量は5月上旬群で5.6kg、5月下旬群で5.7kgであった(表1)。5月上旬群の平均体長は、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105.1%)。再捕時には放流群が区別できるよう、5月上旬群の脂鰭を切除した。

さらに、5月上旬群の放流日以降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、8月21日、24日及び27日に友釣り、投網により行った。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)。友釣りでの釣獲時間は11～17時とし、オトリは始めに阿仁川産継代魚を使用し、釣獲魚が得られてからは釣獲個体を使用した。投網での再捕は、放流されたアユの生息状況確認を目的に、アユの活性が低下する夜間に行った。

友釣りにより再捕されたアユは、放流群毎に尾数を計数し、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。

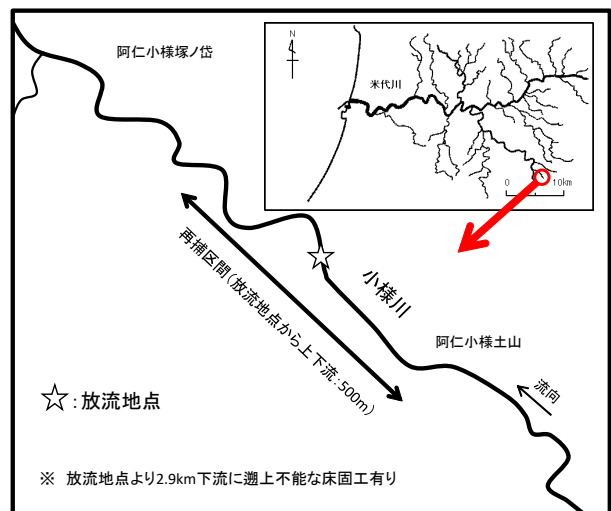


図1 放流地点及び再捕区間(小様川)

表1 放流群毎の放流年月日、放流尾数、放流重量及び体長(小様川)

放流群	放流年月日	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
5月上旬	2018/5/10	1,129	5,634	7.2 ± 0.7 ^a
5月下旬	2018/5/22	1,074	5,724	7.7 ± 0.6 ^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、 $P<0.001$)。

2 放流密度と釣れ具合に関する試験

アユの放流数量は2001年以降、年々、減少している。天然遡上のない(放流アユのみの)水域において、1か所当たりの放流密度が低下すると、友釣りでの釣獲尾数も低下する可能性がある。そこで本研究では、友釣り漁場形成のうえで、適正な放流密度を把握することを目的に次の試験を行った。

(1) 放流河川

試験は、雄物川水系役内川支流薄久内川（湯沢市秋ノ宮桑沢地区）及び高倉沢川（湯沢市秋ノ宮桑沢地区）で行った（図2、図3）。薄久内川10地点の平均流路幅及び河川流量は、それぞれ11.5mと402ℓ/sであり、湯ノ又沢川では、それぞれ4.6mと165ℓ/sであった（両河川ともに2018年7月3日観測値）。両河川とも河川形態はAa型であった。薄久内川では放流地点上下流30m地点に、高倉沢川では、放流地点上流50m地点と役内川合流点より1,200m下流地点に、アユが遡上できない構造の堰堤が設置されており、調査地点を含む、その上流へはアユは遡上できない。また、薄久内川、高倉沢川及び前述した役内川の堰堤上流においては、アユの種苗放流は行われていない。

(2) 種苗放流

供試魚の放流は薄久内川及び高倉沢川ともに7月3日に行った。放流場所について、薄久内川では役内川合流点から200m上流、高倉沢川では210m上流の地点とした（図2、図3）。

供試魚には同一水槽で生産された阿仁川産F₁（平均体長：9.3±1.1cm）を使用した。種苗の生産期間中には冷水病の発症・斃死は認められなかった。放流重量、放流尾数は薄久内川でそれぞれ6.1kg、595尾、高倉沢川で3.5kg、334尾であった（表2）。

(3) 再捕調査

放流魚の再捕は、薄久内川では9月13日に友釣りと同網により、高倉沢川では9月14日に友釣りと電気ショッカー（FISH SHOCKER III S、（有）フロンティアエレクトリック製）により行った。投網及び電気ショッカーでの再捕は、放流されたアユの生息状況を確認するため、友釣りでの再捕の後に行った。友釣りでの釣獲時間は、両河川とも3時間に設定した。調査区間は放流地点を基点として上下流方向にそれぞれ15m（合計30m）の範囲と

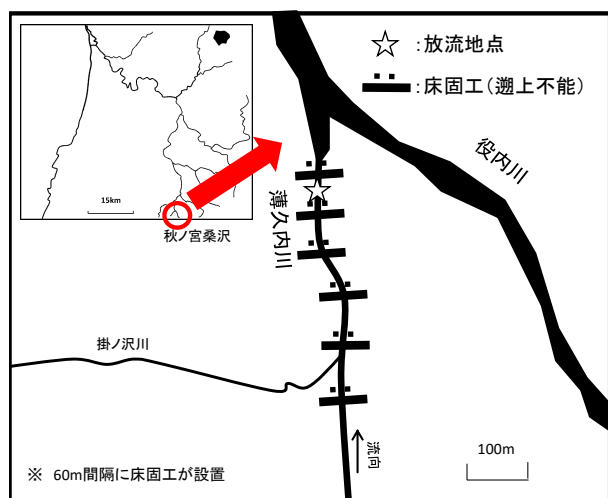


図2 放流地点（薄久内川）

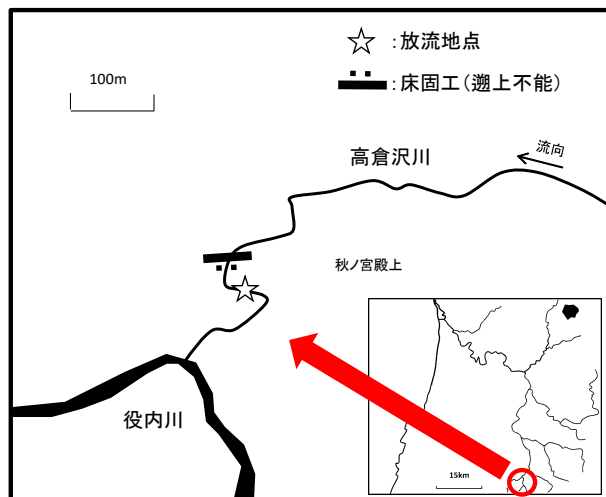


図3 放流地点（高倉沢川）

表2 河川毎の放流尾数、放流重量 及び
放流魚の体長

河川名	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
薄久内川	595	6,150	9.3±1.1
高倉沢川	334	3,450	9.3±1.1

放流年月日：2018年7月3日

した（図2、図3）。友釣りに使用するオトリには阿仁川産継代魚を使用した。

【結果及び考察】

1 放流時期と釣れ具合に関する試験

増水により自記録式水温計が流失したため、水温を把握できたのは、自記録式水温計を交換した6月10日以前であった。5月上旬群の放流日（5月10日）から6月10日にかけての日間最低水温は6.7～13.5℃の範囲内にあった（図4）。6月10日までに、各放流群が日間最低水温8℃未満を経験した日数は、5月上旬群で10日、5月下旬群で0日であった。再捕時には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。

友釣りでの再捕尾数は、5月上旬群で0尾、5月下旬群で3尾（再捕日数：8月21日、24日及び27日で各1尾）

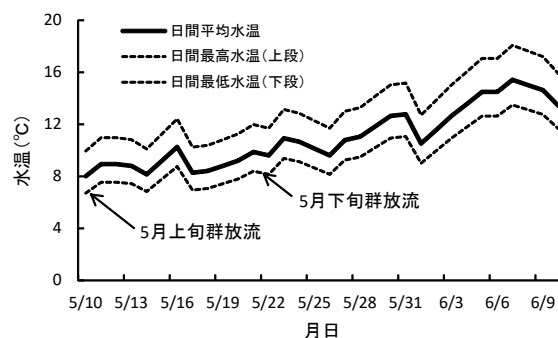


図4 水温の推移（5月10日～6月10日）

と昨年同様に少なく、5月下旬群の再捕率も0.003と低かった(表3)。また、投網による再捕を行ったものの、アユを確認することはできなかった。再捕尾数が少なかった要因としては、5月中旬、8月中旬の豪雨による増水(図5：それぞれ1981～2010年平均値の345.7%、421.0%)で調査区域外へ流下したことが推察された。

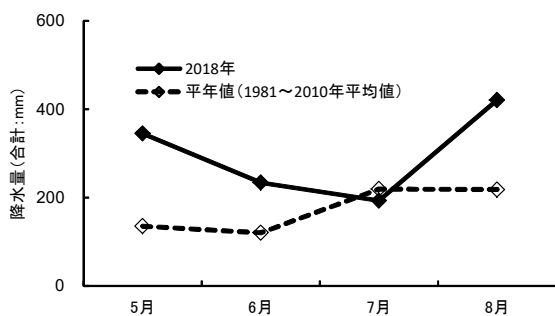


図5 北秋田市阿仁合地区の降水量
(気象庁秋田地方気象台調べ)

表3 放流群毎の再捕率

	放流群	
	5月上旬	5月下旬
再捕率 ^{*1}	0	0.003
再捕尾数/放流尾数	0 / 1,129	3 / 1,074

^{*1} 再捕率 = 友釣りでの再捕尾数/放流尾数

2 放流密度と釣れ具合に関する試験

調査区間内の放流密度は、薄久内川で1.7尾/㎡、高倉沢川で2.4尾/㎡となった。

再捕調査は、両河川とも本県河川で友釣りが終了する9月下旬前に実施したものの、友釣り、投網、電気ショッカーのいずれの手法においてもアユを再捕することはできなかった。また、調査後に調査区間内及び調査区間の最下流部から100m下流にかけて、目視によるアユのはみ跡の調査を行ったものの、確認することはできなかった。

この原因として、調査河川を管轄する雄勝漁業協同組合に対して聞き取りを行った結果、「8月は例年に比べて降水量が多く(図6：1981～2010年の平均値の236.7%)、

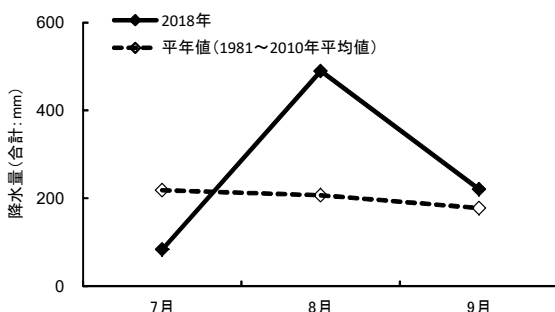


図6 湯沢市秋ノ宮湯ノ岱地区の降水量
(気象庁秋田地方気象台調べ)

特に8月5日の豪雨以降は、漁場全域においてアユとはみ跡を確認することが困難になった」との回答が得られたため、増水に伴う調査区域外への流下が推察された。

【参考文献】

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. 227-233.

国際資源漁業資源評価調査・情報提供事業 (サクラマス資源評価調査)

佐藤 正人

【目的】

サクラマス資源を適切に管理するため、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（以下「北水研」とする。）と本種を漁獲する関係県が連携して沿岸漁獲量や産卵床調査を実施し、それらデータを北水研が取りまとめ、資源状況を評価することになっている。

そのため、本事業では秋田県における沿岸漁獲量と米代川水系阿仁川支流における産卵状況に関する調査を行った。

【方法】

1 沿岸漁獲量調査

秋田県漁業協同組合が取り扱った1999～2018年の海面における漁獲量を沿岸漁獲量として年別に整理した。

2 産卵床調査

遡上親魚尾数推定の基礎資料とするため、米代川水系阿仁川支流下滝ノ沢川、十二ノ沢川（支流苗代沢川含む）及び根子川において産卵床数調査を行った。調査は、2018年9月6日～11月5日にかけて行い、下滝ノ沢川及び十二ノ沢川においては、サクラマスの産卵盛期（9月下旬～10月上旬）前に相当する9月23日以前は6～12日間隔で、以降は1～3日間隔で調査区間を踏査した。根子川においては、旬1回の調査間隔とした。調査区間の概要は図1、表1に示した。産卵床が確認された場合は、産卵床内に釣り用の錘とピンク色のビニールテープで作成した幅15mm、長さ1mの目印を埋設し、後日確認された産卵床と重複しないようにした。

調査期間中に得られた産卵床数は河川毎に合計し、そのうえで下滝ノ沢川及び十二ノ沢川については2010～2017年のデータと、根子川については2015～2017年のデ

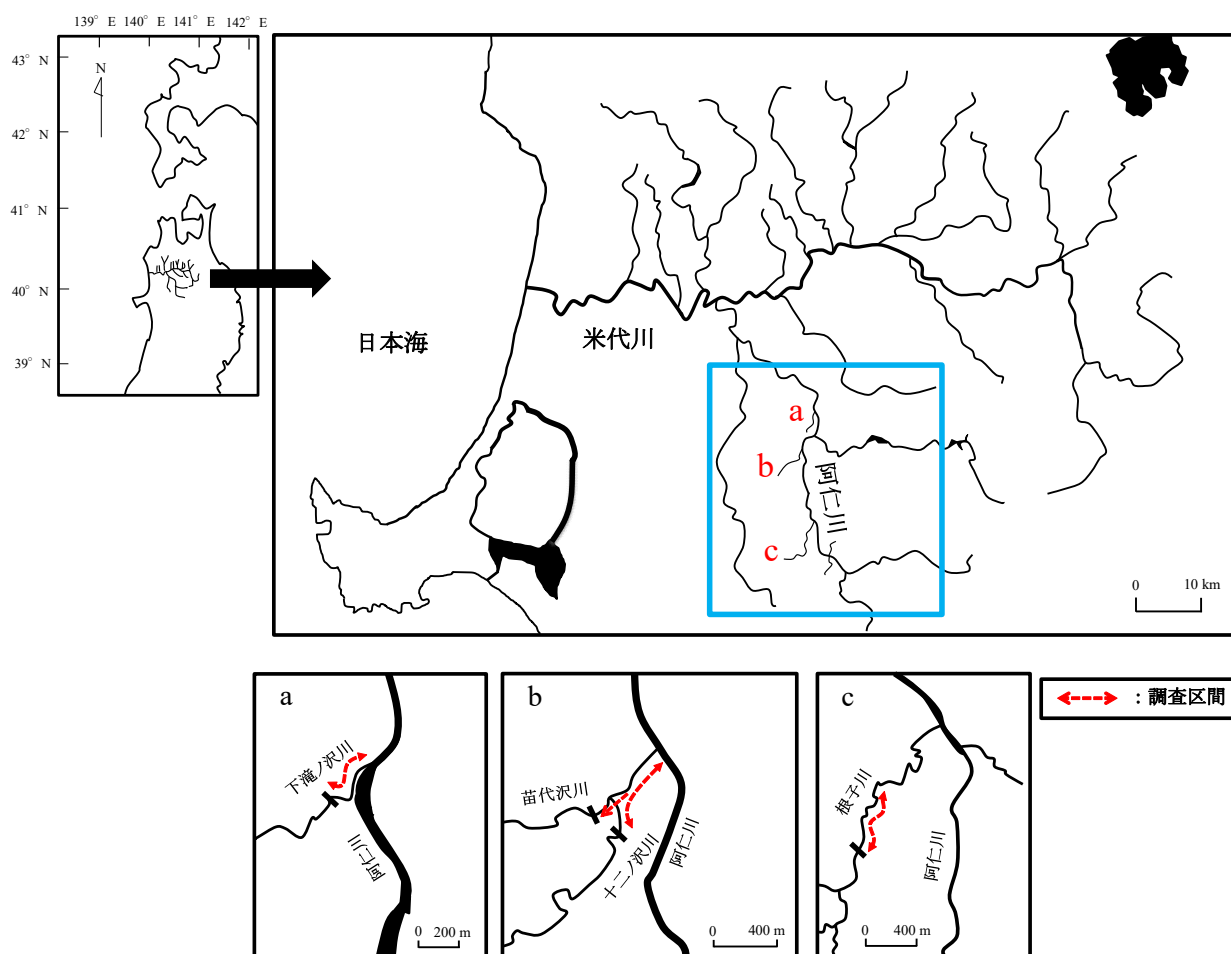


図1 産卵床の調査河川

ータと比較した。

【結 果】

1 沿岸漁獲量調査

沿岸漁獲量について、9.7～54.7tの範囲で年変動している。2018年の沿岸漁獲量は前年比387.6%(9.7t)、平年比101.1%(1999～2017年平均：37.2t)に当たる37.6tであった(図2：なお、北水研には1999～2017年のデータを提出した)。

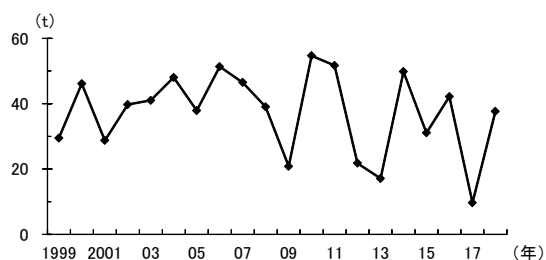


図2 沿岸漁獲量

表1 調査区間の概要

河川名	調査区間 (m)	水面幅 (m)	調査面積 (m ²)	阿仁川合流点からの距離 (m:調査区間下流端～上流端)
下滝ノ沢川	320	5.6	1,792	0 ～ 320
十二ノ沢川				
本流	660	3.7	2,442	0 ～ 660
苗代沢川(支流)	60	2.0	120	450 ～ 510
合計	720	—	2,562	
根子川	800	6.5	2,682	1,400 ～ 2,200

表2-1 河川別の産卵床数

下滝ノ沢川	
調査年	産卵床数
2010	1
2011	5
2012	6
2013	4
2014	5
2015	7
2016	21
2017	4
2018	7

2 産卵床調査

2018年に下滝ノ沢川、十二ノ沢川及び根子川で確認された産卵床数は、それぞれ7床、10床及び21床であり、下滝ノ沢川及び十二ノ沢川においては、それぞれ平年(2010～2017年平均：7.0床、11.0床)の100%と90.9%であった(表2-1、表2-2)。

表2-2 河川別の産卵床数

十二ノ沢川	
調査年	産卵床数
2010	2
2011	8
2012	9
2013	2
2014	8
2015	15
2016	37
2017	4
2018	10
根子川	
調査年	産卵床数
2015	16
2016	35
2017	7
2018	21

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・高橋 佳奈

【目的】

近年個体数の増加が認められ、ハタハタの産卵場やアワビ等の漁場としても重要な浅海域の藻場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、並びにアカモクの収穫管理技術を開発する。また、イワガキについて、大規模漁場再生技術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

藻場の保全対策として、ウニの増減の仕組みを明らかにするため、東北大学と共同で水温がウニに与える影響について検討した。2018年6月と12月に戸賀湾で採取した殻径2～3cmのムラサキウニ72個体を用いて、1週間に2.5℃の範囲で昇温あるいは降温させる水温耐性試験を行った。なお、耐性試験は宮城県志津川湾のキタムラサキウニを対照として東北大学で実施された。

2 アカモク

収穫適期を検討するため、雌雄別の成長と粘り物質量の推移を調べた。2018年5月上旬から6月中旬にかけて計6回、男鹿市台島地先水深約1.5～2mにおいて、スキューバ潜水によりアカモクを基部からナイフで採取した。採取毎に生殖器床の形状から雌雄を識別し雌雄各20個体前後を抽出し採取した。個体毎に全長と全重量（湿重量）を測定するとともに、雌については生殖器床上の卵の有無を記録した。なお、粘り物質量の測定については総合食品研究センターで行った。

3 イワガキ

年によって身入り不調（成熟遅延など）が起こるなかで収穫適期を明らかにするため、水温変化と生殖巣の発達過程を調べた。2018年4月から8月まで、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、2014年以降の水産振興センター取水水温と金浦地区での生殖指数の季節的变化並びに県南部地区のイワガキの水揚げ量を比較した。

【結果及び考察】

1 ムラサキウニ

摂食量や起き上がり時間で活力を診断した結果、試験下において、高水温限界は、ムラサキウニで33.4℃、キタムラサキウニで30.5℃であった。同様に低水温限界はムラサキウニで3.9℃、キタムラサキウニで1.5℃以下であり、ムラサキウニはキタムラサキウニより高水温に耐性があり、低水温に耐性がないことが分かった。

2 アカモク

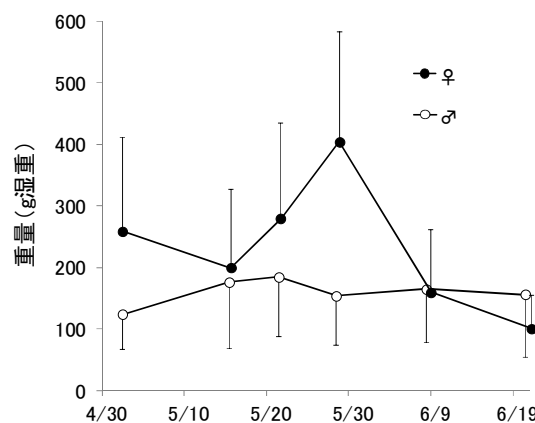
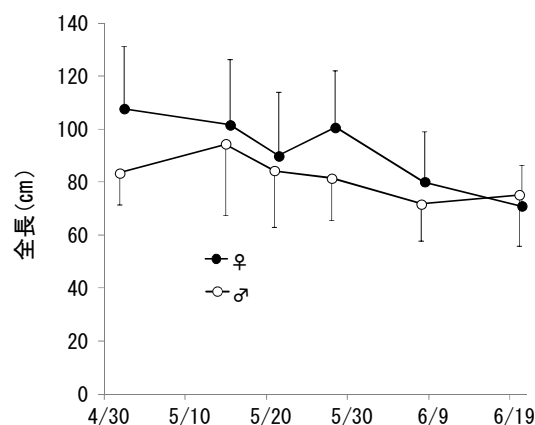


図1 アカモクの全長(上)と重量(下)の推移

調査海域における雌雄別のアカモクの平均全長及び平均重量の推移を図1に示した。全長は雌では5月2日の107cmから6月20日までゆるやかに減少した。雄は雌よりやや短めで推移し同様に88cmから79cmへと減少した。全長は雌雄ともに調査期間中に顕著な増減は認められなかった。重量では雌は5月2日に255gであったのが、5月28日ま

で400gへと著しく増加した後、6月8日は155gへ減少した。全長に大きな変化がないなかで、重量が増減するのは、生殖器床を包み込むように産生される多量の粘り物質によるものであり、放卵後の6月8日ではそれらはほとんど認められなくなった。雄では雌のような顕著な増減は認められず123gから184gの範囲で推移した。

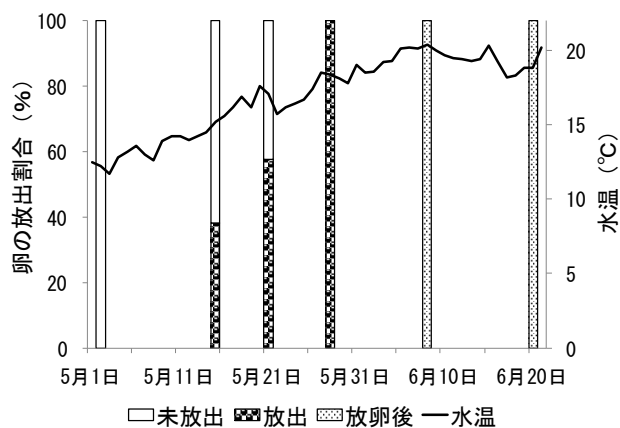


図2 雌の卵放出個体の割合

図2に雌の卵放出あるいは放卵後の個体割合の推移を水産振興センターにおける取水水温の変化と併せて示した。5月2日時点ですべての雌で生殖器床上に卵の放出は認められなかったが、5月15日には38.8%で、5月21日は57.6%で、5月28日にはすべての雌で卵の放出が認められた。6月8日以降ではほとんどの生殖器床で卵の放出を終えていた。雌の重量が顕著に増加した時期は、卵の放出が進む過程に同期しており、水温が12℃から15℃を経て17℃への上昇する時期に一致した。アカモクの成熟期の水温は、秋穂湾で15～23℃¹⁾、忍路湾で14～22℃²⁾、小浜湾で13.5～19℃³⁾、小田和湾で13～15℃⁴⁾、若狭湾で13～18℃^{5), 6)}と13～23℃の範囲にあり、成熟開始水温は海域によらず水温13℃前後とみなしてよいと考えられる。

調査海域では、水温が18.4℃を示した5月28日時点でも漁獲対象とされていたが、水温が20℃を超えて雌では放卵を終えた6月9日時点では、粘り物質もなく生殖器床が腐朽しているものもあった。したがって、漁獲適期としては水温が13℃から18℃までの時期が目安になると考えられる。

3 イワガキ

2014～2018年におけるイワガキの生殖巣指数の季節的変化を図3に示した。年毎に生殖巣指数の最大値を示す時期は異なり、5か年で最も遅いのは2014年で通常の漁期(6～8月)を超えた9月上旬であった。それに対して最も早かったのは翌2015年で7月中旬であった。イワガキが成熟を開始するとされる水温9℃を超えた日を起算日として

漁獲開始日の6月1日までの積算水温と、各年の調査において生殖巣指数が最大を示した日並びに各年の漁獲量(殻付き)を表1に示した。

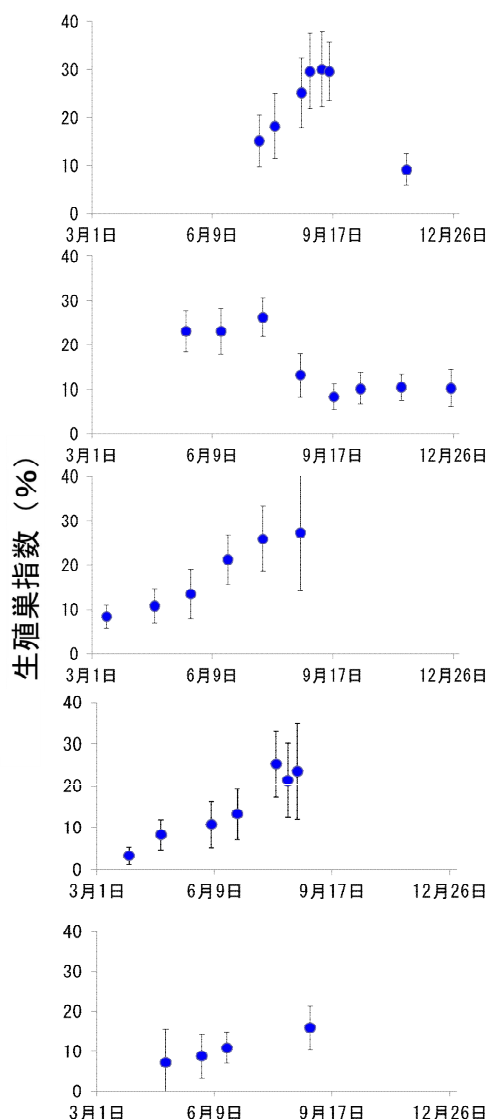


図3 金浦地先水深5m地点のイワガキの生殖巣指数

表1 各年の水温環境、生殖巣指数最大日、漁獲量

	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
1. 水温が9℃を超えた日	3月27日	3月18日	3月8日	3月19日	3月29日
2. 9℃を超えて6月1日までの積算水温	223.5	295.1	265.7	251.7	236.8
3. 生殖巣指数が最大を示した日	9月8日	7月21日	8月21日	7月31日	8月29日
4. 南部地区のイワガキ水揚げ量(t)	45.9	61.3	53.8	48.6	44.3

表1から各年の積算水温と生殖巣指数が最大を示した日及び南部地区の漁獲量との関係を図4に示した。これによれば、成熟を開始してから漁期までの積算水温が低い

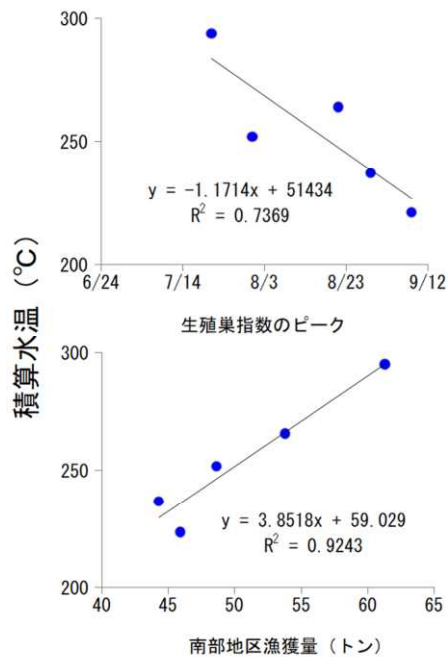


図 4 積算水温と生殖巣指数(上)及び漁獲量(下)との関係

と生殖巣指数の上昇が遅れるとともに、漁獲量が減少するという明瞭な傾向が認められた。なお、2015年以降の漁獲量は傾向的に減少していることから、資源自体の減少によることも考えられる。また、商品価値や獲り控えの期間の設定は人為的な判断によることにも留意する必要があるが、積算水温は生殖巣指数の発達度合を判断する目安になり得ると考えられた。

【参考文献】

- 1) 河本良彦・富山昭(1968)ホンダワラ類の増殖に関する研究-I. クレモナ化繊糸による採苗、培養について. 水産増殖, 16, p. 87-95.
- 2) 丸伊 満・稲井宏臣・吉田忠生(1981)北海道忍路湾におけるホンダワラ類の生長と成熟について. 藻類, 29, p. 277-281.
- 3) mezaki, I. (1984) Ecological studies of *Sargassum horneri* (Tuener) C. Agardh in Obama bay, Japan Sea. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 50, p. 1193-1200.
- 4) 寺脇利信(1986)三浦半島小田湾におけるアカモクの生長と成熟. 水産増殖, 33, p. 177-181.
- 5) 梅崎 勇(1985)ホンダワラ群落の周年変化. 月刊海洋科学, 17, p. 32-37.
- 6) 道家章生・宗清正廣・辻 秀二・井谷匡志(1995)京都府の海藻-Ⅲ若狭湾西部海域におけるホンダワラ類の成熟期. 京都府海洋セ研報, 18, p. 28-33.

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を図るとともに、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及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	147	70	13団体 (240名)	1団体 (18名)
			八峰町峰浜漁協	26	-	-	-
			能代市浅内漁協	33	15	-	-
			三種町八竜漁協	48	23	-	-
			小 計	254	108	13団体 (240名)	1団体 (18名)
	保坂 芽衣	県央地区	県漁協北浦総括支所	221	55	11団体 (170名)	1団体 (42名)
			県漁協船川総括支所	233	75	1団体 (10名)	1団体 (16名)
			県漁協天王支所	45	18	2団体 (23名)	-
			小 計	499	148	15団体 (203名)	2団体 (58名)
			小笠原 誠	64	46	-	-
	小笠原 誠	県南地区	県漁協秋田支所	64	46	-	-
			県漁協南部総括支所	235	54	12団体 (384名)	1団体 (11名)
			小 計	299	100	12団体 (384名)	1団体 (11名)
合 計	3			1,052	356	39団体 (827名)	4団体 (87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30年度水産業普及指導員研修会（第1回）

開催月日 2018年8月27～29日

開催場所 ビジョンセンター横浜

内 容 講 義：「漁村女性の実践的な取組について」、「担い手対策について」
「大消費地における漁業と水産技術センターの役割について」 他
グループ討論：「地元の特色ある水産資源を活かす女性部の取組と普及員の果たすべき役割」

(2) 平成30年度東北・北海道ブロック及び日本海ブロック合同水産業普及指導員集団研修会

開催月日 2018年11月11日

開催場所 青森県風間浦村

内 容 話 題 提 供：「下北の地域振興事例」、「販促事例」
共通課題討論：「水産物を活用した地域振興事例」、「水産物付加価値向上の取組事例」

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 2019年1月22日（火）

開催場所 秋田県生涯学習センター講堂

参 加 者 124名（漁業者30名、漁協職員13名、県職員52名、関係団体・市町村職員等29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		
地魚普及に向けた取組について ～「地魚料理入門講座」への参画～	秋田県漁業協同組合 北部地区女性部 ひより会 藤田 はるみ	魚介類消費量が年々減少し、家庭でも魚を料理する機会が減ってきている中、八峰町が開催する地魚料理教室に地域の漁業者と共に参画し、料理方法を教えることで地魚の消費拡大を図った取組について発表した。
第38回全国豊かな海づくり大会・高知家大会功績団体表彰報告		
イワガキ漁場再生の取組	秋田県漁業協同組合 天王支所 天王潜水漁業者会 伊藤 元希 (代読 保坂 芽衣)	漁場・環境保全部門 農林水産大臣賞受賞 県と連携して稚貝の付着を促進するための岩盤清掃を行うとともに、稚貝を食害するレイシガイの駆除トラップを開発して生残率の向上にも努めていることが評価されての受賞となった。その取組概要を報告した。
アワビ増殖の取組	秋田県漁業協同組合 南部総括象潟支所 象潟根付委員会 佐々木 健一	資源管理型漁業部門 環境大臣賞受賞 永年に渡るアワビ資源増加のために行っている、県内で最も高い増殖協力金を課しての種苗放流、漁獲区域や漁獲量などの取り決め、海藻（フシジモク）の増殖活動が評価されての受賞となった。その取組概要を報告した。
特別報告		
海は資源の宝庫 ～波力発電への挑戦～	秋田県立男鹿海洋高等学校 海洋科3年 大野 風哉 佐藤 麗 佐々木 翔	波力によって磁石を上下運動させる、低コストで発電できる装置の開発について、途中経過を報告した。

表2 秋田県青年・女性漁業者交流大会発表内容（続き）

講演		
新しい漁業を創る「美波の海の恵み研究会」の取組	徳島大学生物資源産業学部教授 浜野 龍夫	出身地である徳島県南部の美波町の漁業者や地域の高等専門学校等と連携して新しい漁業を創出し、また、他分野との技術交換だけでなく交流による地域の活性化にもつながった事例について講演した。
視察研修報告		
水産物の流通販売に関する視察研修	秋田県漁業協同組合 北浦総括支所 青年部 平川 幸司	新潟県の漁協と中央卸売市場の視察状況と、卸売業者との意見交換で得た、漁業現場から流通現場にいち早く情報を伝えることが価格の底上げに繋がるなどの研修結果について報告した。
漁業士会活動報告		
平成30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30年度の漁業士会の活動実績と平成31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		
新しい栽培漁業施設の完成と今後の展開	秋田県水産振興センター 増殖部 部長 中林 信康	平成28年4月から平成31年3月までリニューアル工事を行っている水産振興センター栽培漁業施設の概要と、導入された最新技術、今後の展開について紹介した。

(2) 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 2018年6月5日
 参 加 者 漁業者8名、水産振興センター1名
 相 手 先 新潟漁業協同組合、新潟市中央卸売市場
 概 要 水産物の流通販売について
- 2) 実施団体名 秋田県漁業協同組合北部地区女性部ひより会
 研 修 月 日 2018年7月2～4日
 参 加 者 ひより会会員6名、水産振興センター1名
 相 手 先 東京都築地市場 他
 概 要 水産物の流通販売について

(3) 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天王支所 天王の風
 研 修 月 日 2018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

優れた青年漁業者及び及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 2018年11月6日
 開催場所 秋田県庁 秋田地方総合庁舎
 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 2018年11月6日

開催場所 秋田県庁 秋田地方総合庁舎

対 象 青年漁業士候補者 2名、指導漁業士候補者 2名

委 員 県立男鹿海洋高等学校長、全国漁業信用基金協会秋田支所長、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

3) 永年功労に対する感謝状贈呈

永年、指導漁業士として漁業の振興と後継者の育成に努めた5名の漁業士に表彰状を贈呈した。

(2) 漁業士活動支援事業

1) 漁業士育成研修会及び総会への参加

開催月日 2019年1月22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16名、県漁協2名、講師1名、水産漁港課2名、水産振興センター4名

内 容 「新しい漁業を創る「美波の海の恵み研究会」の取組」
講師 徳島大学 生物資源産学部教授 浜野龍夫

2) 東北・北海道ブロック漁業士研修会への同行

開催月日 2018年5月23～24日

開催場所 青森県青森市

主 催 青森県漁業士会

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：「魚で、まちづくり！～大分県臼杵氏が取り組んだ3年間の軌跡～」
講師 大島商船高等専門学校准教授 行平真也
意見交換：「各府県漁業士会の活動報告」、「漁業士のメリットとは」
現地視察：(株)ヤマイシ工場

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 前居住地	研修地区	内容				研修漁業	備考
			相談 ¹⁾	入門 ²⁾	実践 ³⁾	中期 ⁴⁾		
24歳	にかほ市	象潟			○		底建網、小型定置網	2017年度から継続
27歳	男鹿市	北浦			○		延縄、さし網、あまだい漕さし網	2017年度から継続
23歳	横手市	平沢			○		底建網	2017年度から継続
26歳	にかほ市	金浦		○	○		底びき網、潜水	2017年度から継続
19歳	男鹿市	船川			○		大型定置網	
26歳	滋賀県	天王			○		さし網、かご、船びき網	
43歳	由利本荘市	道川			○		さし網、採貝・草	
28歳	大仙市	北浦			○		大型定置網	
40歳	男鹿市	北浦			○		大型定置網	
22歳	にかほ市	金浦	○	○	○		底びき網	
28歳	大仙市	戸賀	○	○	○		大型定置網	
61歳	宮城県	岩館	○			○	さし網、釣り	
47歳	群馬県	八森	○	○			底びき網	
28歳	秋田市	船川	○	○			さし網、藻類養殖	
合計人数			5名	5名	11名	1名		

*1 相談：漁業就業等相談窓口相談

*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1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
岩館	小型底びき網	レーダー	1,800千円

6 サケふ化場技術指導

(1) 飼育管理指導

県内の5サケふ化場を対象に卵管理、稚魚飼育管理、疾病対策及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と合同で4回、延べ12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
2018年 12月5～7日	川袋、大仙、関、象潟	卵管理、稚魚飼育等について
2019年 1月23～25日	川袋、大仙、野村	飼育密度、調整放流等について
2019年 2月12～14日	川袋、大仙、関、象潟	飼育管理・種苗放流等について
2019年 2月25～27日	川袋、大仙、野村	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
2018年						
4月10日	真瀬川	八峰町	八森小学校	4年生	24名	○講 話
			峰浜小学校	4年生	27名	・サケの生態、放流について
4月12日	玉 川	大仙市	花館小学校	3年生	71名	○体験学習
			四ツ屋小学校	2年生	29名	・サケ稚魚の放流
			内小友小学校	2年生	14名	※玉川は水産漁港課職員が対応
			神岡小学校	3年生	26名	
4月12日	野村川	男鹿市	北陽小学校	5年生	10名	
4月13日	川袋川	にかほ市	平沢小学校	3年生	47名	
4月13日	川袋川	にかほ市	金浦小学校	3年生	21名	
4月17日	川袋川	にかほ市	院内小学校	3年生	24名	
4月17日	川袋川	にかほ市	象潟小学校	3年生	62名	
合 計	4河川	4市町	11校		355名	

(2) 水産少年教室

開催月日 2018年6月4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20名
内 容 アユの生態・放流についての講話、アユ稚魚放流

(3) 漁業体験教室

開催月日 2018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 脇本第一小学校 54名、男鹿市職員6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】

2018年4月から2019年3月に、図1に示す定点で観測及び採水を行った。各調査定点の詳細を表1に示す。

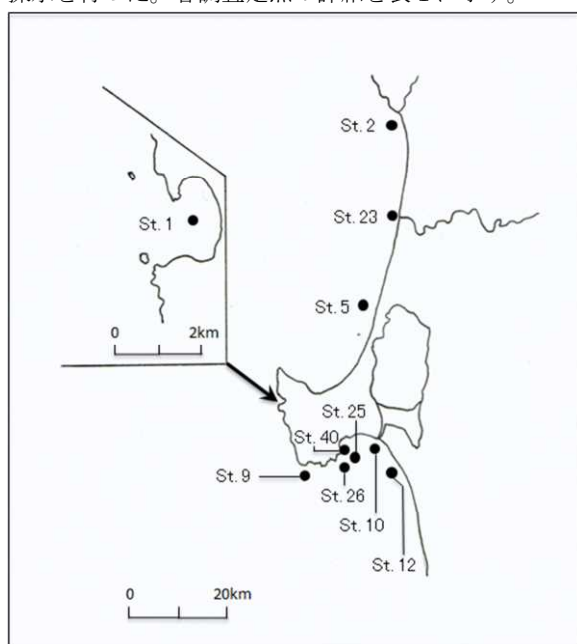


図1 調査定点

これらの定点のうち、戸賀避難港1定点、北部海域2定点及び能代港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及び塩分を分析し、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及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及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】

2018年4月から2019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7.7～8.4で環境基準値の7.8を下回った八森沖2kmと能代港内の4月以外の定点は基準値内であった。D0は6.5～12mg/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17mg/ℓ以下、塩分は9.1～34.07の範囲で、能代港内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及び分析結果を（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 調査定点一覧

St	水域名	採水地点名	測定月	地点統一番号	北緯	東経	水深	採水深度
1	戸賀避難港	戸賀湾中央	4～10月	60101	39° 57. 164'	139° 42. 796'	15m	0、3m
2	北部海域	八森沖2km	4～10月	60801	40° 22. 162'	139° 59. 460'	16m	0、3m
5		釜谷沖2km		60802	40° 06. 164'	139° 56. 295'	20m	0、3m
9	男鹿海域	塩瀬崎沖2km	4～3月	60902	39° 50. 281'	139° 45. 380'	70m	0、3m
10	秋田湾海域	船越水道沖2km	12～3月	61001	39° 51. 744'	139° 54. 954'	16m	0、3m
12		出戸沖2km		61002	39° 49. 593'	139° 56. 307'	22m	0、3m
23	能代港	能代港内	4～10月	61301	40° 12. 480'	139° 59. 460'	9m	0、3m
25		船川生鼻崎沖		61501	39° 52. 421'	139° 53. 438'	11m	0、3m
26	船川港	船川沖2km	12～3月	61502	39° 51. 111'	139° 52. 099'	17m	0、3m
40		船川港内		61801	39° 52. 722'	139° 52. 044'	6m	0、3m

世界測地系による

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* 及び *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、イガイの毒化及び *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

県水産漁港課が 2018 年 6 月から 8 月の間に計 8 回、図 1 に示す男鹿市戸賀湾の定点でムラサキイガイを採集し、下痢性貝毒の毒量を検査した。検査は機器分析法により行った。

2 貝毒原因プランクトン調査

2018 年 4 月から 8 月の間に計 12 回、図 1 に示す定点でバンドーン採水器により海水を採取し、水温を計測した。調査水深を 5m、10m 及び 20m に設定し、*Dinophysis* 属を対象として分類及び計数を行うと同時に、塩分、pH 及びクロロフィル a（以下、Chl-a）の分析を行った。2018 年 4 月から 8 月の間に計 12 回、図 1 に示す定点でバンドーン採水器により海水を採取し、水温を計測した。調査水深を 5m、10m 及び 20m に設定し、*Dinophysis* 属を対象として分類及び計数を行うと同時に、塩分、pH 及び Chl-a の分析を行った。

3 気象、海象及び水質分析

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、Chl-a を分析した。分析方法は次のとおりである。

- 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

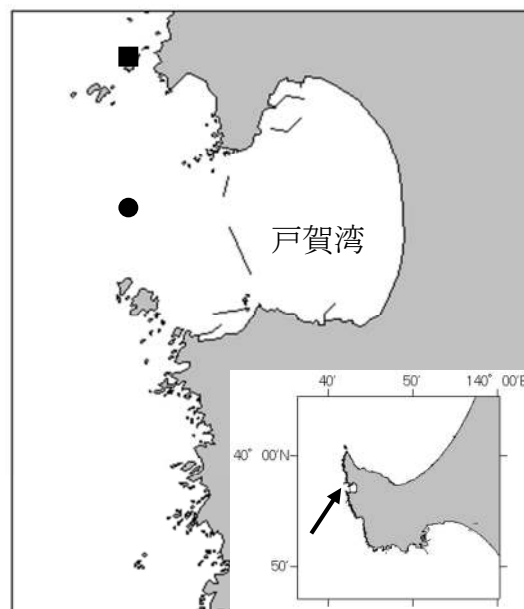


図1 調査地点

■はイガイ、●はプランクトン
採集地点を示す。

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。

【結果及び考察】

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 を上回る貝毒は調査期間を通じて検出されることはなく、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 及び図 2 に示す。*D. fortii* は調査を開始した 4 月 10 日から僅かに確認され、5 月 2 日に最大 85cells/ℓ となり、6 月 21 日以降はほとんど出現しなかった。昨年度よりも出現数が多かったが、今期は警戒値である 200cells/ℓ を上回る出現は認められなかった。

その他の *Dinophysis* 属の出現数の推移を図 2 に示す。*D. acuminata*、*D. infundibula*、*D. rotundata*、*D. rudgei* の 4 種が出現したが、4 種とも *D. fortii* よりも出現数は少なく、32cells/ℓ以下であった。昨年の夏場に多く出現した *D. mitra* は、今期は出現しなかった。

水温、塩分、pH 及び Chl-a の測定結果を表 1 及び図 3 に示す。概ね 9.0～16℃の水温帯で、他の時期より比較的多くの *D. fortii* の出現が見られた。塩分については 30～34 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、8.1～8.4 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～ 2.9 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

男鹿市戸賀港の一部で 6 月 4～5 日に赤潮が発生した。構成プランクトンは *Noctiluca scintillans* であり、密度は 796 cells/ml であったが、発生は極所的で、漁業への被害は無かった。

【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, p. 136-143.
- 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, p. 326-334.
- 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 30 年度の貝毒プランクトン調査及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 (℃)	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	3	6	5m	9.4	30.4	0.6	8.2	10				
			10m	9.4	31.0	0.9	8.2	5				
			20m	9.3	31.6	0.8	8.1	5				
② 5/2	2	10	5m	12.8	32.1	1.3	8.2	35				
			10m	12.8	32.4	0.9	8.2	25				
			20m	11.6	33.2	0.6	8.2	85				
③ 5/8	2	10	5m	12.4	33.2	1.1	8.3	35				
			10m	12.4	33.3	0.6	8.3	42				
			20m	12.6	33.4	0.6	8.3	80				
④ 5/15	6	12	5m	13.9	32.3	1.1	8.3	50				
			10m	13.5	32.5	1.1	8.3	22				
			20m	12.8	33.6	<0.5	8.3	15				
⑤ 5/22	7	7	5m	15.5	30.1	2.9	8.3	5				
			10m	14.8	31.7	2.4	8.3	33				
			20m	13.5	33.6	0.6	8.3	0				
⑥ 5/29	1	6	5m	15.7	32.2	<0.5	8.3	28				
			10m	15.1	32.9	0.6	8.3	8				
			20m	14.8	33.3	<0.5	8.3	18				
⑦ 6/12	4	7	5m	17.2	33.0	<0.5	8.3	0				
			10m	17.0	33.4	<0.5	8.3	6				
			20m	16.2	33.6	<0.5	8.3	13				
⑧ 6/21	4	10	5m	17.4	33.2	0.6	8.4	0				
			10m	17.5	33.2	0.7	8.3	0				
			20m	15.5	33.9	0.9	8.3	0				
⑨ 6/28	3	8	5m	19.1	33.4	1.1	8.4	0				
			10m	19.1	33.5	1.3	8.4	0				
			20m	18.4	33.9	0.9	8.3	0				
⑩ 7/4	2	2	5m	21.8	32.5	0.6	8.4	0				
			10m	19.0	33.9	<0.5	8.4	0				
			20m	18.7	33.9	1.1	8.4	0				
⑪ 7/17	5	8	5m	22.4	32.5	1.5	8.3	0				
			10m	22.0	33.0	1.4	8.3	0				
			20m	21.7	33.3	0.6	8.2	0				
⑫ 8/7	4	13	5m	24.8	33.6	1.5	8.3	0				
			10m	24.8	33.5	1.3	8.3	0				
			20m	24.1	33.9	0.6	8.2	0				
									① 6/25	検出せず	6/27	
									② 7/3	検出せず	7/5	
									③ 7/10	検出せず	7/12	
									④ 7/17	検出せず	7/19	
									⑤ 7/24	検出せず	7/26	
									⑥ 7/31	検出せず	8/2	
									⑦ 8/7	検出せず	8/9	
									⑧ 8/15	検出せず	8/16	

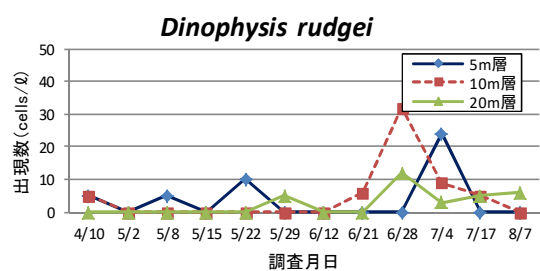
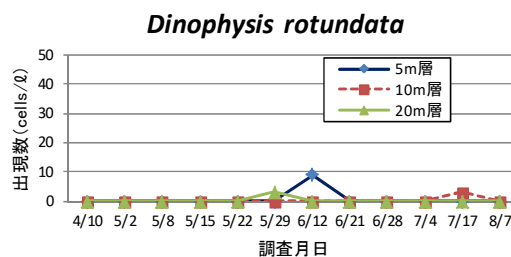
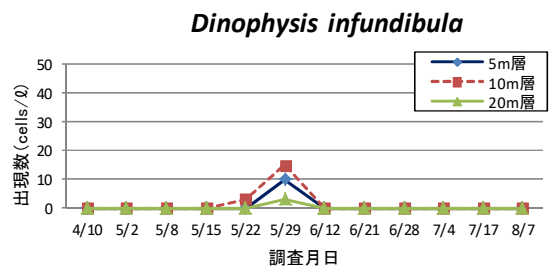
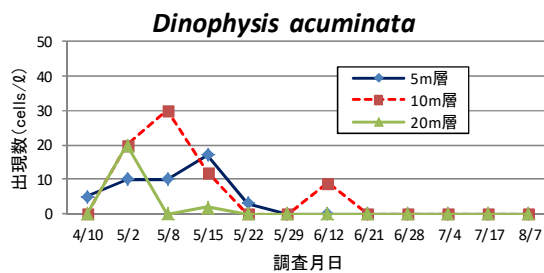
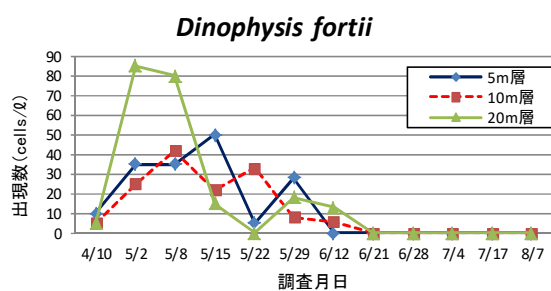
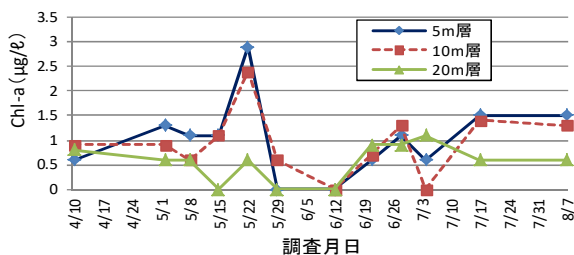
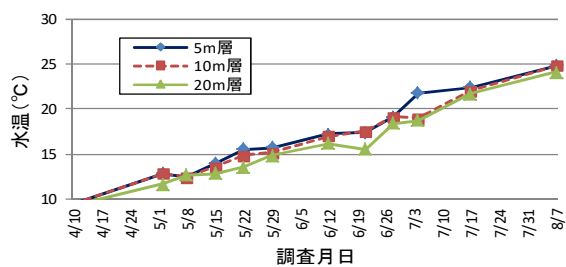


図2 貝毒原因プランクトン及び同属プランクトンの出現数



注) Chl-aの定量限界0.5µg/L未満を「ゼロ」として表記

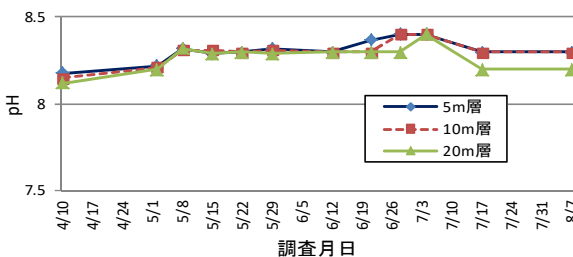
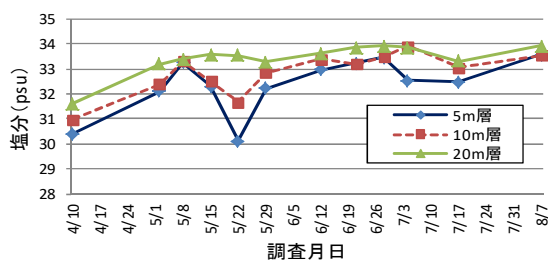


図3 水温及び水質分析結果

表2 平成30年度の *Dinophysis* 属の出現量

調査月日	<i>fortii</i>			<i>acuminata</i>			<i>infundibula</i>			<i>rotundata</i>			<i>rudgei</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	10	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
5/2	35	25	85	10	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/8	35	42	80	10	30	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
5/15	50	22	15	17	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/22	5	33	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	10	0	0
5/29	28	8	18	0	0	0	10	15	3	0	0	3	0	0	5
6/12	0	6	13	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
6/21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
6/28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	12
7/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	9	3
7/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	5
8/7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

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、2018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

2018年の初期資源尾数は、2017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3の方法により推定及び収集した数値を用いた。

前年の漁獲情報がない1歳資源尾数（2017年級）は、2002～2016年までの再生産成功率（RPS）を用いて算出した。2002～2016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（49.8）に、2016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。また、1歳の F は、1995～2017年までの各年の1歳漁獲尾数と1歳 F の双方を対数変換した値の回帰式（ $y=0.5622x-11.031$ 、 $R^2=0.64$ ）を用いて算出した。

2 漁獲量の将来予測

資源尾数の推定と同じ条件の下で、 F 値を変化させた場合の2027年までの本県漁獲量の将来予測を計算した。各年の初期資源尾数のうち、本県沿岸に來遊する資源尾数は、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（0.48）を用いて算出した。

3 漁獲量と漁獲尾数の推定

(1) 日本海北部系群の漁獲量

秋田県沿岸に來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（2017年まで農林水産統計、2018年は水産研究・教育機構日本海区水産研究所（以下、「日水研」とする。）調べ、秋田県は秋田県調べ）を用いた。

(2) 秋田県漁獲量

これまでの資源解析では、漁獲量は農林水産統計及び日水研調べを用いてきた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（雌雄選別なしの大、中、小）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。

(3) 漁獲尾数の推定

2018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2,838尾、雌2,465尾の体長組成に1～4歳の平均体長をあてはめて各年齢の正規分布に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主任研究員には青森県沿岸の漁獲情報を提供していただいた。ここに記して深く感謝申し上げる。

【結果及び考察】

1 資源尾数の推定

日本海北部における2018年初めの年齢別資源尾数及び資源重量は、雌雄混み推定体重（1歳40g、2歳63g、3歳89g、4歳130g）から、1歳が2,259万尾で902トン、2歳が10,256万尾で6,408トン、3歳が159万尾で140トン、4歳が1万尾で2トンと推定した。

2 漁獲量の将来予測

本県漁獲量の将来予測を推定し（図2）、公表した⁶⁾。1歳の初期資源尾数のうち、漁獲対象資源量（來遊資源量）は、1歳の平均利用度 Q （ $=0.20$ ）を用いて推定した。

将来予測の結果、今後の再生産成功率が過去15年間の中央値で推移した場合、現在の水準の漁獲量を維持するためには、 F （図2中では漁獲努力と表現）を現状の3割に抑える必要があると考えられた。

3 漁獲量と漁獲尾数の推定

2018年の本県暦年漁獲量は597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807トンであり、日本海北部5県の合計漁獲量である1,732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47%と推定された。

2018年漁期の雌雄混み平均体重（1歳41g、2歳65g、3歳90g、4歳128g）から、2018年の日本海北部5県の年齢別漁獲尾数と漁獲量は、1歳が2,949万尾で1,220トン、2歳が511万尾で333トン、3歳が198万尾で178トン、4歳が1万尾で2トンと推定された。また、本県における年齢別漁獲尾数と漁獲量は、1歳が1,374万尾で568トン、2歳が238万尾で155トン、3歳が92万尾で83トン、4歳が0.6万尾で1トンと推定された。これらを基に2018年初めの資源尾数と資源重量を再計算すると、1歳が21,505万尾で8,894トン、2歳が1,117万尾で728トン、3歳が328万尾で295トン、4歳が2万尾で3トンと推定された。この結果を漁期前の推定値と比較すると、1歳が過小推定だった一方、2歳は過大推定であったと考えられた。

2018年漁期の沖合漁について、11月に前年は漁場形成されなかった男鹿半島西方沖にまとまった漁場が形成された。沿岸漁では初めて1トン以上の漁獲があったのが12月9日で、昨年に引き続き遅めであった。また、男鹿半島南岸では昨年の漁獲量を大きく下回って低調に推移するなど、今期も漁場の偏りが確認された。そのほか、男鹿半島沖のアンコウ刺網や県北部海域の底びき網漁場で回収された古網へのハタハタの産卵が確認された⁷⁾。このうち、12月16日に男鹿半島沖水深150～160mに設置し、21日に引き揚げられたアンコウ刺網に付着していた卵塊の一部を当センターに持ち帰って管理したところ、発眼が確認された。このような深場での産卵事例は2016年漁期から3年連続で確認されているが、接岸を妨げる要因があったのか等、原因は不明である。

【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（2018）平成30年漁期のハタハタ資源量と将来予測. 平成30年度第2回ハタハタ資源対策協議会資料, p.6.

7) 秋田県（2019）その他. 平成30年漁期ハタハタ資源対策協議会資料, p.7.

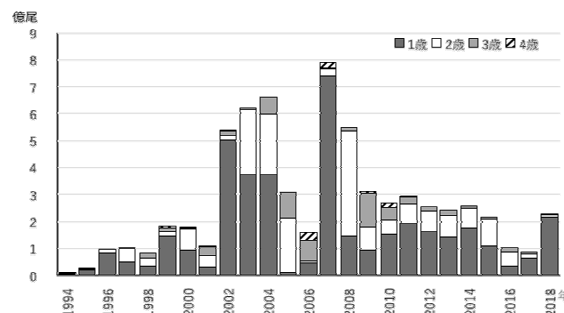


図1 VPAで推定した日本海北部海域におけるハタハタの年齢別資源尾数（青森～富山）

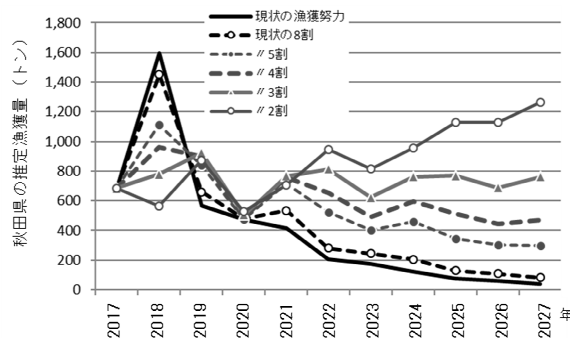


図2 ハタハタ資源に対する漁獲努力(F)と本県漁獲量の推移

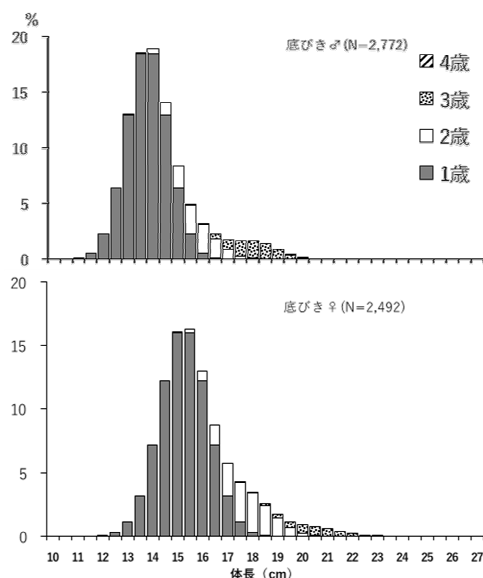


図3 2018年11月における底びき網での漁獲物の年齢別体長組成

有用淡水魚資源保全活用対策事業

有用淡水魚保全事業（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。2018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、2018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おいて、カワウの観察時刻を夕方を設定し、2018年12月に飛来数を調査した。

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。

【結果及び考察】

1 米代川水系

米代川水系における調査結果を表2及び図2に示した。月ごとの状況は次のとおりである。

(1) 2018年4月

5日の観察では、昨年もコロニーが形成された北秋田市の北欧の杜公園の池で、48羽のカワウと11巢の営巣が確認された。その後17日の観察では、営巣数が59巢と増加していた。

北欧の杜公園以外では、北秋田市の阿仁川と小阿仁川流域、能代市の米代川本流域で若干数のカワウが観察された。

(2) 5月

秋田県内水面漁業協同組合連合会（以下、内水面漁連）が5日に調査を行った結果、北秋田市の北欧の杜公園の池で70羽のカワウと77巢の営巣が確認され、営巣数は4月17日の59巢からさらに増加していた。また、大館市の釈迦池では2巢の営巣が確認され、新たなコロニーの形成が明らかになった。この他には、北秋田市の阿仁川流域で1～8羽のカワウが確認された。

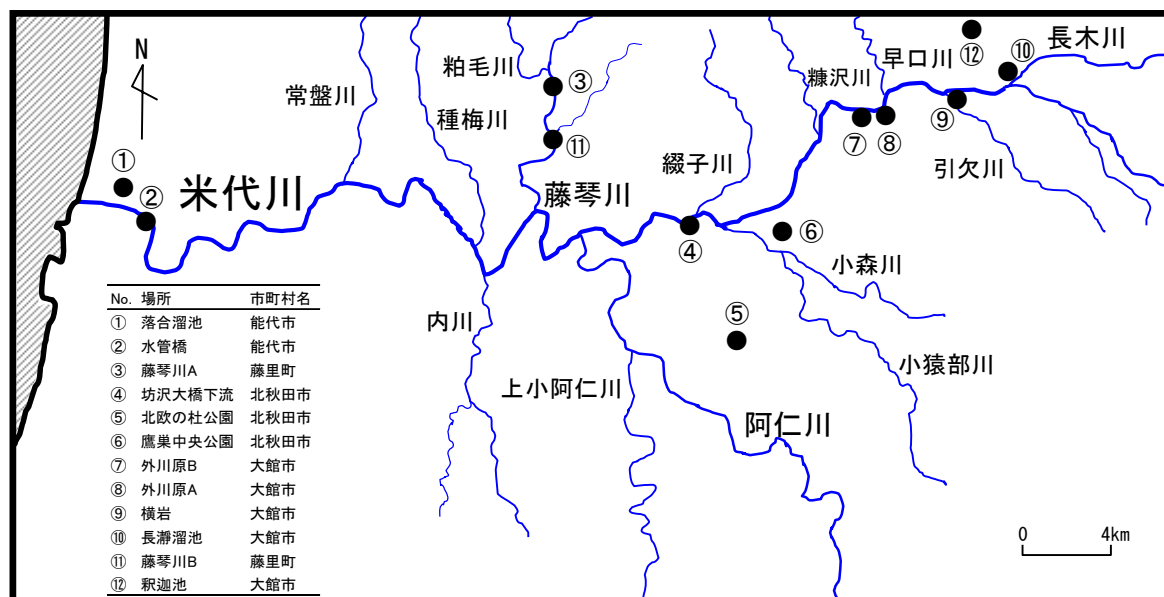


図1 米代川水系周辺におけるカワウのねぐら形成場所

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
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
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
時期	夏	秋	夏～秋	秋と春	秋～冬	秋
最多確認数	170	500	400	900	645	200
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	2015年まで継続して形成	2015年まで継続して形成	2013年まで形成

発見年度	2013	2013	2013	2015	2015	2018	2018
所在地	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	藤里町矢坂	大館市商人留
場所	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)	藤琴川右岸	釈迦池
時期	秋	秋	冬	秋	秋	夏	春
最多確認数	387	369	455	200	450	30	14
備考	時々近接の横岩と外川原のねぐらに移動			藤里町粕毛宇春日野	2016年にコロニー形成		2018年にコロニー形成

(3) 6月

過去にねぐらが形成されたことがある大館市横岩と北秋田市の鷹巣中央公園で4日に観察を行ったが、ねぐらの形成は見られなかった。また、5月に営巣が確認された大館市の釈迦池で26日に観察を行ったが、営巣は認められずカワウも確認できなかった。この他には、北秋田市の阿仁川、小阿仁川及び小猿部川流域で1～4羽のカワウが確認された。

(4) 7月

27日の観察では、6月まで営巣が見られていた北秋田市の北欧の杜公園の池で、カワウが全く確認できなかった。この池では内水面漁連が中心となって6月から銃器によるカワウの捕獲を行っており、カワウがコロニーを放棄した可能性が考えられた。一方、31日には、藤里町の藤琴川流域でカワウが新にねぐらを形成していたことが明らかになった。

(5) 8月

5月に営巣が確認された大館市の釈迦池で24日に観察を行ったが、6月と同様営巣は認められず、カワウも確認できなかった。また、この調査とは別に、鷹巣漁業協同組合でも6～8月にかけて数回にわたり釈迦池で観察を行っているが、カワウ及び営巣は確認されていない（鷹巣漁業協同組合長、私信）。このことから、釈迦池ではカワウが繁殖に失敗し、コロニーを放棄したものと考えられた。

(6) 9月

1日に北秋田市脇神の小猿部川合流点付近で、約300羽のカワウが確認された。26日には北秋田市の北欧の杜公園において、春にコロニーが形成されていた池とは異なる別の池で、約150羽のカワウが確認された。また、同

日に能代市麻生の米代川流域で行った観察では、183羽のカワウが確認された。

(7) 10月

9日の観察では、9月に続いて能代市麻生の米代川流域で約200羽のカワウが観察された。24日には能代市松原の水管橋で141羽のカワウが確認された。

(8) 11月

5日に能代市松原の水管橋で250羽のカワウが確認された。しかし19日及び27日の観察では、能代市松原の水管橋でカワウは全く確認できなかった。一方、27日の夕方に能代市の落合溜池で行った調査では、カワウが数羽～14羽単位で、主に米代川本流方面から飛来してくる様子が観察され、その個体数は延べ289羽であった。

カワウのねぐらは11月上旬までは能代市の水管橋にあったが、中旬以降は例年同様、ねぐらを落合溜池へと移動させた様子がうかがえた。

(9) 12月

20日の夕方に、ねぐらとなっている能代市の落合溜池に戻ってくるカワウを計数した結果、延べ461羽の飛来が観察された。しかし11月の飛来状況とは異なり、飛来してきた群れの中には、落合溜池で休息することなくそのまま米代川本流方面へ逆戻りし飛び去るケースが認められた。このため、落合溜池でのカワウの計数終了後に米代川本流域（10～11月にねぐらを形成した能代市松原の水管橋付近）で再度、カワウの確認を行った。その結果、水管橋にごく近い米代川流域で休息する171羽のカワウが確認され、これらが落合溜池から逆戻りし飛び去っていった群れである可能性が示唆された。

2 男鹿市船川港

船川港への鶴類の飛来数は12月に最多となるが、2018

年の12月上旬と中旬に実施した2回の調査では、373羽と366羽の鵜類が観察され、上旬と中旬で個体数に大きな差はなかった（表2）。船川港での最大確認数は、2016年に初めて500羽を超え増加傾向が見られたが、2018年は2017年に続いて前年を下回った（図3）。

3 雄物川水系

内水面漁連が調査を行い、秋田市新屋、大仙市寺館及び湯沢市皆瀬の3カ所で昨年に引き続きコロニーの形成を確認した（表2）。

表2 カワウの調査結果

(1) 米代川水系

年	月日	時刻	場所	河川・湖沼名	カワウの 確認数(羽)	飛来方向やねぐらの状況等	確認者*
2018	4/5	6:00	能代市落合	落合溜池	0		
		6:00	能代市松原(水管橋)	米代川	0		
		12:20	北秋田市脇神	鷹巣中央公園	0		
		13:30	北秋田市上杉桃栄	北秋の杜公園の池A	48	コロニー形成、営巣数11	
		6:15	北秋田市増沢(高長橋)	阿仁川	1	北秋田市上杉桃栄から阿仁川下流へ	
	4/14	17:00	北秋田市上杉桃栄	北秋の杜公園の池A	59	南側からの計数で、営巣数24巣	
	4/21	5:00	能代市富根	米代川	1	米代川上流から下流へ	
	4/27	4:45	北秋田市李岱(小阿仁川合流点)	阿仁川	2		
	4/28	7:10	北秋田市三里	小阿仁川	5	摂餌中	
	4/30	5:00	北秋田市根田	小阿仁川	1	小阿仁川上流から下流へ	
	5/3	4:30	北秋田市李岱(小阿仁川合流点)	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
	5/3	5:00	北秋田市根田	小阿仁川	1	小阿仁川上流から下流へ	
	5/5	-	能代市落合	落合溜池	0		秋田県内水面漁連
	-	-	北秋田市上杉桃栄	北秋の杜公園の池A	70	77巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
	5/6	-	大館市商人留	釈迦池	14	コロニー形成、柳の樹上に2巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
	5/6	5:00	北秋田市増沢(高長橋)	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
	5/7	4:30	北秋田市新田目	阿仁川	8	阿仁川上流から下流へ	
	5/8	13:45	北秋田市小又平里(小又川合流点)	阿仁川	2	休息中	
	5/14	4:45	北秋田市本城	阿仁川	8	摂餌中	
	5/21	11:00	北秋田市米内沢(あゆセンター付近)	阿仁川	8		
	5/22	11:30	北秋田市本城(本城頭首工)	阿仁川	7		
	5/23	4:50	北秋田市李岱(小阿仁川合流点)	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
	6/3	4:17	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)	阿仁川	3	阿仁川下流から上流へ	
	6/3	5:00	北秋田市川井	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6/3	6:00	北秋田市増沢(高長橋)	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6/4	11:05	大館市横岩	米代川(左岸)	1	ねぐらの形成はなし	
		11:39	北秋田市脇神	鷹巣中央公園の	0	ねぐらの形成はなし	
		12:10	北秋田市上杉桃栄	北秋の杜公園の池A	85	57巣の営巣を確認	
		14:00	能代市松原(水管橋)	米代川	1		
	6/5	14:30	北秋田市三里(三里橋)	小阿仁川	1	摂餌中	
	6/5	16:00	北秋田市道城	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6/8	11:30	北秋田市白坂	阿仁川	1		
	6/8	17:40	北秋田市桂瀬(上羽立)	阿仁川	4	阿仁川上流から下流へ	
	6/13	9:00	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)	阿仁川	1	休息中	
	6/13	13:20	北秋田市小又平里(小又川合流点)	阿仁川	3	休息中	
	6/14	9:00	北秋田市白坂	阿仁川	1	休息中	
	6/15	4:20	北秋田市増沢	阿仁川	1	摂餌中	
	6/18	6:00	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6/19	19:00	北秋田市桂瀬(上羽立)	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
	6/21	9:00	北秋田郡上小阿仁村沖田面	小阿仁川	1	小阿仁川上流から下流へ	
	6/26	12:15	大館市商人留	釈迦池	0		
		13:39	大館市沼館	長瀬溜池	0		
	6/26	15:00	北秋田市七日市岩脇	小猿部川	1	小猿部川下流から上流へ	

* 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

表2 カワウの調査結果(続き)

(1) 米代川水系、続き

年	月日	時刻	場所	河川・湖沼名	カワウの 確認数(羽)	飛来方向やねぐらの状況等	確認者*
7/8	13:30	北秋田市上杉桃栄			1	北欧の杜公園ため池から北秋田市脇神へ	
7/8	10:30	北秋田市白坂		阿仁川	1	摂餌中	
7/18	17:00	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)		阿仁川	1	阿仁川上流から北秋田市上杉桃栄へ	
7/27	17:30	北秋田市上杉桃栄		北欧の杜公園の池A	0	コロニーからカワウがいなくなった	
7/31	19:00	山本郡藤里町矢坂		藤琴川(右岸)	30	ねぐらを形成	
8/12	13:00	北秋田市上杉桃栄		北欧の杜公園の池B (2号池)	1	休息中	
8/21	17:45	北秋田市阿仁銀山(阿仁河川公園)		阿仁川	1	小阿仁川上流から阿仁川下流へ	
8/24	10:50	大館市商人留		釈迦池	0		
8/24	12:40	山本郡藤里町矢坂		藤琴川	0		
8/29	13:00	北秋田市七日市岩脇		小猿部川	1	幼鳥、小猿部川上流から下流へ	
9/1	9:30	北秋田市脇神米ノ岱		鷹巣中央公園の池	1	幼鳥、北秋田市脇神から鷹巣へ	
9/1	11:00	北秋田市脇神三ツ屋岱 (小猿部川合流点)		米代川	約300	休息中	
9/11	11:30	北秋田市栄下夕前田(栄橋)		米代川	10	米代川下流から上流へ	
9/11	13:00	能代市二ツ井町小繫(道の駅ふたつ)		米代川	1		
9/11	18:30	能代市二ツ井町下榊柄(銀杏橋)		米代川	60	米代川上流から下流へ	
9/18	17:45	北秋田市阿仁前田		阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
9/26	7:30	北秋田市上杉桃栄		北欧の杜公園の池C (1号池)	約150	北秋田市上杉桃栄の1号池から道城へ	
9/26	13:30	能代市麻生		米代川	183		
10/9	14:30	能代市麻生		米代川	約200	休息中	
10/9	14:30	北秋田市増沢(高長橋)		阿仁川	1	休息中	
10/9	14:55	北秋田市根田		小阿仁川	1	小阿仁川下流から上流へ	
10/24	13:50	能代市二ツ井町下田平		阿仁川	0		
	14:30	能代市常盤		米代川	2		
	14:46	能代市松原(水管橋)		米代川	141		
11/5	16:00	能代市松原(水管橋)		米代川	250		
11/19	13:10	能代市二ツ井町子繁 (道の駅ふたつ)		米代川(左岸)	7		
	14:00	北秋田市上杉桃栄		北欧の杜公園の池A	0		
	16:10	能代市松原(水管橋)		米代川	0		
11/22	10:30	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)		阿仁川	1	休息中	
11/27	15:13	能代市松原(水管橋)		米代川	0		
	15:20-16:40	能代市落合		落合溜池	289	この時間帯にカワウが数羽～14羽単位で、 米代川本流方面からねぐらに戻ってくる	
12/20	15:08	能代市松原(水管橋)			0		
	15:25-16:25	能代市落合、落合溜池		落合溜池	461	16:00以降、数羽～50羽単位で米代川本流方 面から落合溜池(ねぐら)に戻ってくるが、一 部はねぐらにとどまらず、米代川方面へ再び 飛び去っていく	
	16:34	能代市松原(水管橋)		米代川	171	落合溜池へ飛来してきた群れの一部と 思われる	

(2) 男鹿市周辺

年	月日	時刻	場所	鵜類の 確認数(羽)	飛来方向等	確認者*
2018	12/3	16:04	男鹿市船川港(秋田ブライウッド裏)	373		
	12/14	15:50	男鹿市船川港(秋田ブライウッド裏)	366		

(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*
2018	5/4		秋田市新屋、臨海大橋		旧雄物川	
			大仙市寺館(刈和野橋～強首橋)		雄物川(左岸)	
			湯沢市皆瀬小貝淵(板戸ダム)			
				33	昨年引き続き繁殖を確認、巣の数は昨年 (営巣数25以上)よりは少ない	秋田県内水面漁連
					13巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
					24巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連

* 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

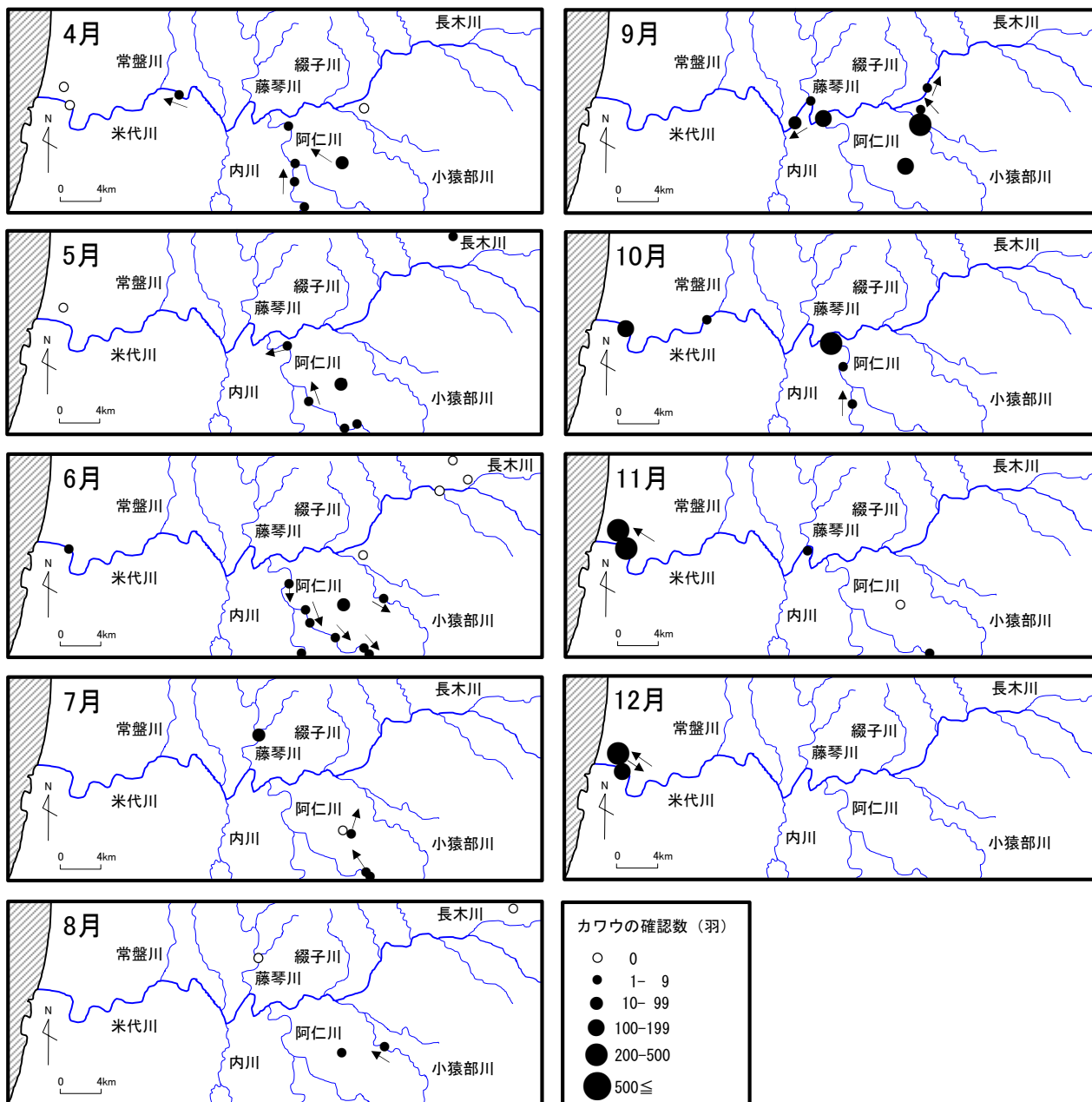


図2 米代川水系におけるカワウの月別最大確認数（図中の矢印はカワウの移動方向を示す）

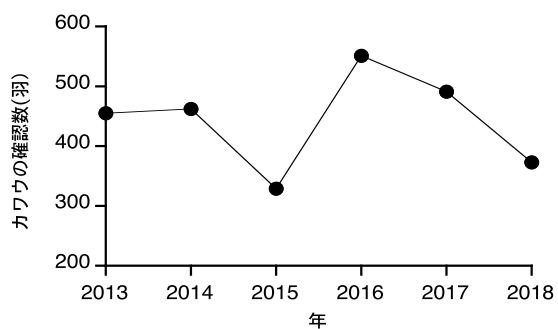


図3 男鹿市船川港におけるカワウの最大確認数
（2015年は日中に観察を行っているため、
過小評価となっている可能性がある）

有用淡水魚資源保全活用対策事業

有用淡水魚保全事業（外来魚）

高田 芳博・佐藤 正人

【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

八郎湖西承水路の定点（図1）で、2018年4～10月に計5回、雑さし網によりオオクチバスを採捕した。オオクチバスの採捕は2017年まで東部承水路で行っていたが、湖岸の植生消失など定点周辺の環境変化によりオオクチバスの採捕が見込めなくなったことから、今年度から採捕場所を西部承水路に変更した。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採捕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、駆除の指導を行った。

【結果及び考察】

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魚体測定結果を表1に、そのCPUEの経年変化を図2、表2に示した。採捕されたオオクチバスは計5尾で、体長は24.0～31.8cmであった。2018年のCPUEは1.0尾/回で、調査定点が本年度から変更となつてはいるものの、この調査を開始した2003年以降では最も低い値を示した。オオクチバス以外の魚種では、フナ類、コイ、カムルチーが採捕された（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3、表2に示した。2018年はオオクチバスの採

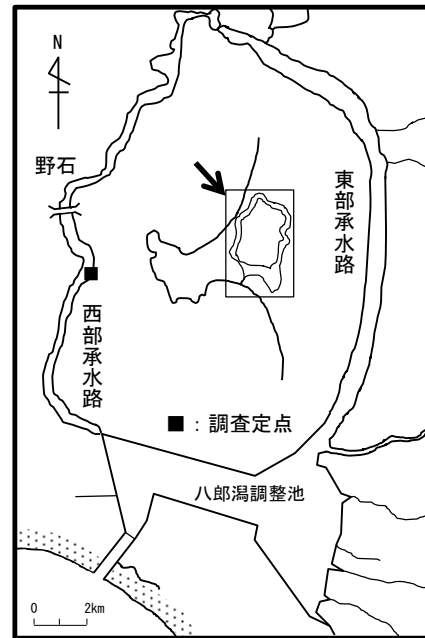


図1 オオクチバスのさし網調査定点

捕尾数が計5尾と少なかったこともあり、傷を有する個体は認められず有傷率は0%であった。

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4、表3に示した。2018年はわかさぎ建網にオオクチバスが入網が全く見られず、2016年から3年連続で0尾となった。このように、わかさぎ建網へオオクチバスが全く入網していない状況と、さし網定点調査によるCPUEが2003年以降で最低値を示した結果から、さし網の調査定点変更を考慮しても、八郎湖におけるオオクチバスの生息尾数は依然としてごく少ない状態で推移していると考えられる。

3 外来魚駆除の指導

横手市山内平野沢地区を流れる横手川支流の武道川で、2018年10月14～15日にブラウントラウトの駆除を指導した。駆除にはさし網及び電気ショッカーを使用し、2日間で計86個体のブラウントラウトを採捕した（表4）。採捕したブラウントラウトは全長8～65cm、体重5.9～3,130gであった。昨年度の2017年11月に同河川で実施した駆除では一部の雌が産卵を終えていたが、今回の駆除では実施時期を10月中旬に早めたことから、産卵済みの雌親魚は1個体だけであった。

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
4月26日	36.0	29.9	939	1		空胃
	36.3	30.8	885	1		空胃
5月30日	37.9	31.8	922	2		魚類消化物
6月19日	(採捕なし)					
9月12日	(採捕なし)					
10月26日	30.9	26.0	516	1		エビ類消化物
	29.0	24.0	415	1		魚類消化物

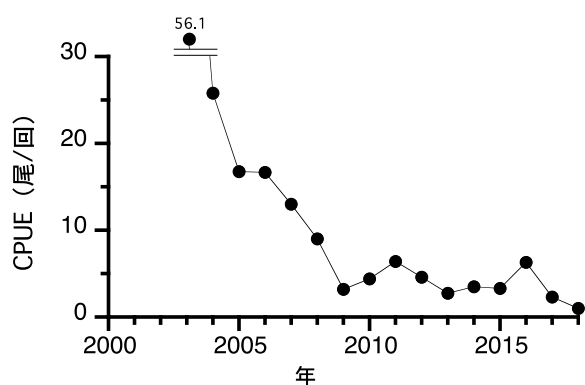


図2 さし網で採捕されたオオクチバスのCPUE

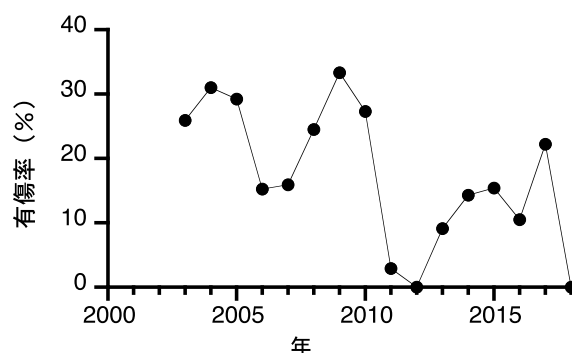


図3 さし網で採捕されたオオクチバスの有傷率

表2 さし網定点調査によるオオクチバスの採捕状況

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
調査回数	12	11	10	8	7	7	7	7	7	7	6	4	4	6	4	5
採捕尾数	673	258	154	105	69	53	21	26	34	23	11	14	13	38	9	5
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	1.0
有傷個体数	166	80	45	16	11	13	7	6	1	0	1	2	2	4	2	0
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	0.0

* 2003～2017年までは東部承水路で調査を実施していたが、2018年から定点を西部承水路に変更

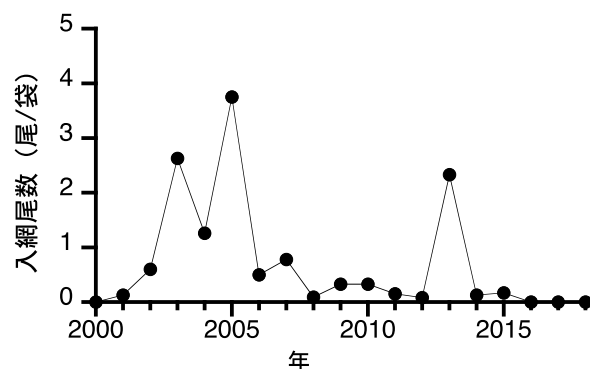


図4 わかさぎ建網へのオオクチバスの入網尾数

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	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	2018
採捕尾数(尾/袋)	0.15	0.08	2.33	0.13	0.17	0.00	0.00	0.00
採捕重量(g)	10.0	6.5	121.3	164.2	137.2	0.0	0.0	0.0

表4 横手川におけるブラウ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 (g)	備考
10月14日	55	8-65	5.9-2,950	産卵後の雌1個体
10月15日	31	9.9-58.8	9.0-3,130	

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	2018
3月		18														
4月	37	24	5													2
5月*	60	41	6	31	15	16	6	11	6	6	7	2	3	8	3	1
	86		28	12												
	42															
6月*	104	53	24	3	16	5	2	6	5	1	1	0	3	8	2	0
	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	0
10月	81	27	14		11	7	3	1	11	2	1	9	4	17	4	2
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30日	ゲンゴロウブナ	27.0	287	6月19日	ゲンゴロウブナ	32.3	533
		27.2	363		ギンブナ	30.4	398
		32.3	768			31.5	480
		34.0	634			33.0	618
		34.5	690			34.5	752
		37.7	807			36.5	804
		38.0	919			37.4	767
		38.0	788			39.0	715
		38.2	749		コイ	44.1	1,069
		41.4	1,145	9月12日	ゲンゴロウブナ	36.4	740
		41.4	1,223		ギンブナ	32.5	668
		42.3	1,120			27.7	321
		47.2	1,971		コイ	47.9	1,399
	ギンブナ	27.0	337	10月26日	ゲンゴロウブナ	32.4	586
		29.3	368			30.4	444
		32.5	515			27.4	339
		34.6	548		ギンブナ	35.4	695
	コイ	40.6	891			33.1	684
	カムルチー	46.3	1,640			35.2	743
					カムルチー	64.8	2,294

付表3 ブラウントラウトの測定結果(横手川支流武道川)

調査 月日	No.	全長 (cm)	尾叉長 (mm)	体重 (g)	性	生殖腺 重量(g)	成熟	生殖腺 指数	胃内容物 重量(g)	胃内容物 重量指数	胃内容物の種類(個体数)
10/14	1	46.0	448	574.0	♀	2.4	○(産卵後)	0.4	—	—	空胃
10/14	2	51.2	495	1,360.0	♀	212.0	○	15.6	0.3	0.0	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	3	27.7	261	226.0	♀	20.8	○	9.2	0.5	0.2	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	4	49.7	485	1,238.0	♀	146.0	○	11.8	—	—	空胃
10/14	5	30.4	293	292.0	♂	7.0	○	2.4	4.3	1.5	アカハライモリ(n=1)
10/14	6	43.8	420	794.0	♂	17.9	○	2.3	19.8	2.5	サクラマス(n=1)
10/14	7	27.3	255	208.0	♂	0.3	×	0.1	1.0	0.5	トビケラ目幼虫(n=4)
10/14	8	39.2	377	670.0	♂	13.0	○	1.9	6.8	1.0	イネ(炊飯後)
10/14	9	41.5	403	840.0	♂	25.5	○	3.0	0.6	0.1	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	10	29.2	272	260.0	♂	0.3	×	0.1	4.5	1.7	アカハライモリ(n=1)、トンボ目成虫(n=1)
10/14	11	31.7	304	318.0	♀	42.0	○	13.2	0.5	0.2	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	12	29.5	282	286.0	♀	33.6	○	11.7	—	—	空胃
10/14	13	58.0	568	1,950.0	♂	286.0	○	14.7	—	—	空胃
10/14	14	65.0	642	2,950.0	♂	56.0	○	1.9	—	—	空胃
10/14	15	61.0	600	2,150.0	♀	292.0	○	13.6	0.7	0.0	トビケラ目幼虫(n=2)
10/14	16	41.3	403	785.0	♂	11.2	○	1.4	0.8	0.1	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	17	27.3	260	212.0	♂	0.3	×	0.1	—	—	空胃
10/14	18	42.0	403	592.0	♂	0.8	×	0.1	2.2	0.4	ヘビトンボ幼虫(n=2)
10/14	19	30.4	292	328.0	♂	35.6	○	10.9	2.0	0.6	トビケラ目幼虫(n=4)、ヘビトンボ幼虫(n=1)
10/14	20	31.2	297	304.0	♂	0.5	×	0.2	1.8	0.6	トンボ目成虫(n=1)
10/14	21	nd	235	170.0	♀	15.0	○	8.8	1.0	0.6	トンボ目成虫(n=1)
10/14	22	nd	241	176.0	♀	0.1	×	0.1	1.0	0.6	トビケラ目幼虫(n=2)
10/14	23	nd	248	186.0	♀	0.1	×	0.1	6.0	3.2	ヘビトンボ幼虫(n=1)、トンボ目成虫(n=3)
10/14	24	nd	253	188.0	♂	3.8	○	2.0	1.0	0.5	トビケラ目幼虫(n=1)、ハエ目幼虫(n=1)
10/14	25	nd	225	166.0	♂	4.0	○	2.4	6.0	3.6	イナゴ科(n=1)、トンボ目成虫(n=1)
10/14	26	nd	227	136.0	♂	0.1	×	0.1	1.5	1.1	ハリガネムシ目(n=5)、ハエ目幼虫(n=1)
10/14	27	nd	231	156.0	♀	12.6	○	8.1	2.5	1.6	トビケラ目幼虫(n=1)、トンボ目成虫(n=2)
10/14	28	19.3	183	81.2	♀	0.2	×	0.2	0.1	0.1	カゲロウ目幼虫(n=7)、トビケラ目幼虫(n=6)、カワゲラ目幼虫(n=1)、ハチ目(n=1)
10/14	29	19.0	177	62.7	♂	0.0	×	0.0	0.2	0.4	バッタ目(n=2)、トビケラ目幼虫(n=1)、ハエ目幼虫(n=1)
10/14	30	19.2	179	78.8	♀	0.1	×	0.2	0.3	0.4	トビケラ目幼虫(n=1)、トンボ目成虫(n=2)
10/14	31	19.2	180	73.3	♀	0.3	×	0.4	0.7	1.0	ヨコエビ目(n=36)、コウチュウ目(n=1)、コウチュウ目幼虫(n=1)
10/14	32	21.3	198	103.5	♂	0.1	×	0.0	0.7	0.7	ハリガネムシ目(n=3)、ハチ目(n=1)、トンボ目成虫(n=1)、カメムシ目(n=1)、トビケラ目幼虫(n=3)、カワニナ科(n=1)、ヨコエビ目(n=4)
10/14	33	18.7	173	67.9	♂	0.1	×	0.1	0.3	0.5	ヨコエビ目(n=13)
10/14	34	21.1	197	97.2	♂	0.1	×	0.1	0.4	0.4	コウチュウ目(陸生、n=1)、ヨコエビ目(n=8)、ハエ目幼虫(n=1)、石(n=2)
10/14	35	19.0	177	64.5	♀	0.2	×	0.3	0.0	0.1	トビケラ目幼虫(n=7)
10/14	36	18.4	173	65.8	♀	0.1	×	0.1	2.3	3.5	ヨコエビ目(n=100)
10/14	37	20.3	190	83.0	♂	0.2	×	0.2	0.2	0.2	ガガンボ科成虫(n=1)、トンボ目幼虫(n=1)、ヨコエビ目(n=1)
10/14	38	21.3	198	92.3	♂	0.0	×	0.0	0.2	0.2	バッタ目(n=1)、トビケラ目幼虫(n=4)
10/14	39	11.7	109	17.9	♂	0.0	×	0.0	0.2	1.3	トビケラ目幼虫(n=27)
10/14	40	11.9	111	20.1	♂	0.0	×	0.0	0.2	1.1	ヨコエビ目(n=27)
10/14	41	11.1	104	14.2	♀	0.0	×	0.1	0.1	0.9	ヨコエビ目(n=14)
10/14	42	10.5	98	12.3	♂	0.0	×	0.0	0.2	2.0	トビケラ目幼虫(n=1)、ハエ目幼虫(n=1)
10/14	43	11.2	105	17.3	♂	0.0	×	0.0	0.2	1.1	ヨコエビ目(n=12)、トビケラ目幼虫(n=2)
10/14	44	10.1	94	12.4	♂	0.0	×	0.0	0.1	0.9	ヨコエビ目(n=3)、トビケラ目幼虫(n=2)、ハエ目幼虫(n=1)
10/14	45	9.9	92	10.0	♀	0.0	×	0.1	0.0	0.4	ヨコエビ目(n=2)、トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	46	9.3	88	9.5	♀	0.0	×	0.2	0.2	2.1	ヨコエビ目(n=19)
10/14	47	11.2	105	16.9	♂	0.0	×	0.1	0.3	1.8	ヨコエビ目(n=24)
10/14	48	9.7	92	10.6	♂	0.0	×	0.0	0.1	1.2	ヨコエビ目(n=11)
10/14	49	10.5	98	12.7	♂	0.0	×	0.0	0.2	1.3	トンボ目幼虫(n=1)
10/14	50	8.6	82	7.2	♀	0.0	×	0.1	0.1	1.1	ヨコエビ目(n=6)、石(n=1)
10/14	51	8.0	75	5.9	♀	0.0	×	0.1	0.2	2.8	ヨコエビ目(n=15)
10/14	52	9.5	89	9.6	♂	0.0	×	0.0	0.2	1.6	ヨコエビ目(n=12)
10/14	53	9.4	89	9.4	♀	0.0	×	0.1	0.0	0.4	ハエ目幼虫(n=1)
10/14	54	9.7	90	10.1	♀	0.0	×	0.1	0.1	1.2	トビケラ目幼虫(n=1)
10/14	55	11.2	105	16.4	♀	0.0	×	0.1	0.1	0.3	ヨコエビ目(n=5)、トビケラ目幼虫(n=1)
10/15	56	58.8	578	3,130.0	♀	375.0	○	12.0	—	—	空胃
10/15	57	40.7	393	550.0	♂	0.4	×	0.1	0.9	0.2	ヘビトンボ幼虫(n=1)、魚類(n=1)
10/15	58	36.4	353	650.0	♂	11.6	○	1.8	3.3	0.5	ヘビトンボ幼虫(n=1)、トビケラ目幼虫(n=7)
10/15	59	43.5	428	670.0	♂	27.0	○	4.0	1.2	0.2	トビケラ目幼虫(n=3)
10/15	60	29.8	284	320.0	♀	41.8	○	13.1	1.1	0.3	ハリガネムシ目(n=3)、トビケラ目幼虫(n=4)
10/15	61	28.7	268	270.0	♂	0.3	×	0.1	8.9	3.3	カジカ(n=1)、トンボ目成虫(n=1)
10/15	62	20.5	194	74.0	♀	0.2	×	0.3	0.2	0.3	ハチ目(n=3)、トビケラ目幼虫(n=1)
10/15	63	22.8	215	122.0	♂	0.2	×	0.2	0.1	0.1	チョウ目幼虫(n=5)
10/15	64	21.7	198	96.0	♀	0.1	×	0.1	0.1	0.1	カゲロウ目成虫(n=1)
10/15	65	20.8	194	88.0	♂	0.1	×	0.1	0.2	0.2	トビケラ目幼虫(n=1)、カワゲラ目幼虫(n=1)
10/15	66	23.4	220	95.0	♀	0.2	×	0.2	2.6	2.7	魚類(n=1)、コウチュウ目(陸生、n=1)、トンボ目成虫(n=2)
10/15	67	21.2	199	98.2	♂	0.1	×	0.1	0.7	0.7	ハリガネムシ目(n=7)、チョウ目幼虫(n=6)
10/15	68	20.2	192	75.5	♂	0.1	×	0.1	1.0	1.3	イナゴ科(n=1)
10/15	69	22.3	190	80.5	♀	0.2	×	0.2	1.6	2.0	ヨコエビ目(n=52)
10/15	70	18.8	175	59.3	♂	0.1	×	0.2	0.5	0.8	ハリガネムシ目(n=5)
10/15	71	11.2	105	14.1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
10/15	72	10.7	102	13.1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
10/15	73	11.0	104	14.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
10/15	74	9.9	92	9.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
10/15	75	43.7	427	650.0	♂	18.5	○	2.8	7.5	1.2	ウグイ(n=1)、トビケラ目幼虫(n=1)
10/15	76	29.5	284	280.0	♂	10.6	○	3.8	0.1	0.0	ハエ目幼虫(n=2)
10/15	77	28.4	270	250.0	♀	20.1	○	8.0	1.5	0.6	トンボ目成虫(n=1)、トビケラ目幼虫(n=2)
10/15	78	20.2	190	86.0	♂	0.1	×	0.1	0.9	1.0	トビケラ目幼虫(n=2)
10/15	79	57.2	572	2,100.0	♂	45.4	○	2.2	—	—	空胃
10/15	80	nd	286	400.0	♂	30.0	○	7.5	nd	nd	
10/15	81	nd	248	200.0	♀	12.0	×	6.0	nd	nd	
10/15	82	nd	248	150.0	♂	0.1	×	0.1	nd	nd	
10/15	83	nd	185	86.0	♂	0.1	×	0.1	nd	nd	
10/15	84	nd	152	38.0	♂	0.1	×	0.3	nd	nd	
10/15	85	nd	156	47.0	♂	0.1	×	0.2	nd	nd	
10/15	86	nd	148	36.0	♂	0.1	×	0.3	nd	nd	

nd: データ無し

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用

水谷 寿・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した。

【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2日間の4航海とした。

(2) 体験乗船の状況

5月24日と25日の2日、4回の体験乗船を実施した。班の編成は、1年海洋科が2班、1年食品科学科が2班であった。体験乗船の状況を表1にまとめたが、生徒延べ47名、教員延べ10名が実際に乗船したほか、秋田県水産振興センター等の研究・行政職員延べ2名、船員8名が指導に当たった。実習内容としては、船内の設備見学、観測機器を用いた深度別水温・塩分等の海洋観測などであった。

2 県立大学インターンシップ研修

2年生の学生1名を対象に、9月13日の底びき網（かけ廻し網）調査時に、採集した魚介類の査定や測定などを体験する研修を実施した。

3 漁業調査指導船千秋丸運航状況

運航状況を表2に示す。2018年4月から2019年3月までの1年間の、千秋丸の運航日数は63日であった。

表1 県立男鹿海洋高校体験乗船実績

月 日	対 象	乗船人数(人)				出入港時刻		天 候	波高 (m)	実 習 内 容
		生 徒	教 員	その他※	合 計	出 港	着 岸			
5月24日	海洋科1年	12	2	1	15	9:25	11:10	晴れ	1.0	船内(機関、調査機器等)見学、観測
	海洋科1年	11	3	0	14	13:00	14:50	晴れ	1.0	船内(機関、調査機器等)見学、観測
5月25日	食品科学科1年	12	3	0	15	9:20	10:05	曇り	1.5	船内(機関、調査機器等)見学、観測
	食品科学科1年	12	2	0	14	13:15	14:25	雨	2.0	船内(機関、調査機器等)見学、観測

※ (株)秋田魁新報社男鹿支局記者

表2 千秋丸の運行日数

年 月	2018年										2019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		
運航日数	7	12	8	1	3	7	6	3	3	2	7	4	63	

7、8月のドック回航各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

別項「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施して放流した。さらに、外部標識を施した稚魚の一部を飼育し、生存状況や標識部位の再生状況を把握した。

【結果及び考察】

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及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。

2018年4～6月にかけて、調査魚403尾中、21尾の成熟雌と15尾の成熟雄を確認し、このうち状態の良い排卵魚15尾から採卵を行った（採卵・ふ化結果の詳細は、別項「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。
ALCの二重標識を施した全長50mm種苗は、11.1千尾（日齢39日、全長24.1mm）を収容し22日間育成した結果、9.7千尾（全長50.1mm、平均生存率90.9%、尾鰭正常度（目視による尾鰭の残存割合）87.3%）を取り揚げた。
外部標識用種苗は、12.3千尾（日齢35日、平均全長25.9mm）を収容し31日間育成した結果、11.7千尾（日齢66日、全長68.4mm、平均生存率95.3%、平均尾鰭正常度78.1%）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、左右大黒紋間の背部1か所に焼印（焼印中一）とした。
これらの中間育成種苗に25mm放流群（詳細は、別項の「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）」を参照）を合わせた44.1千尾（全長24.4～68.4mm）は、6月22日～8月7日の間に天然稚魚の分布が確認されている男鹿市船川港地先（比詰川河口）に集中放流した（表2）。

表 1 飼育結果（中間育成）

水槽No.	飼育 水温 (℃)	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	生存数 (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 の生存率 (%)		
新20-4	24.3 (21.6-28.1)	11	6/29	35	6.3	313	25.9	0.4	91.0	7/30	66	31	6.0	5.9	67.3	7.0	80.0	96.3	外部標識(右胸鰭切除+焼印中一+発眼卵ALC) 8/7放流	
新20-5	24.3 (21.6-28.1)	12	6/29	35	6.1	303	25.9	0.4	91.0	7/30	66	31	5.7	5.4	69.6	7.8	76.1	94.4	外部標識(右胸鰭切除+焼印中一+発眼卵ALC) 8/7放流	
小計 (平均)	24.3 (21.5-28.1)	12	6/29	35	12.3	308	25.9	0.4	91.0	7/30	66	31	11.7	11.3	68.4	7.4	78.1	95.3		
新20-9	22.2 (21.3-23.5)	21	6/25	39	5.6	282	24.4	0.3	98.1	7/17	61	22	3.9	3.9	51.2	3.0	92.0	69.7	50mmサイズ(ALC2回 発眼卵+50mm) 7/17放流	
新20-10	22.2 (20.9-23.5)	22	6/25	39	5.4	271	23.7	0.3	99.2	7/17	61	22	5.7	5.6	49.4	2.7	84.0	105.5	50mmサイズ(ALC2回 発眼卵+50mm) 7/17放流	
小計 (平均)	22.2 (20.9-23.5)	22	6/25	39	11.1	277	24.1	0.3	98.6	7/17	61	22	9.7	9.5	50.1	2.8	87.3	90.9		
新20-8	24.7 (21.5-27.9)	14	7/4	40	0.8	40	25.3	0.3	99.3	9/20	118	78	0.5	—	134.4	59.8	70.1	63.1	取上げ時全量処分	
新20-7	28.0 (22.0-28.0)	14	7/12	48	1.0	50	26.0	0.4	99.1	9/20,21, 10/6,10	118 ～138	70～90	0.8	—	122.4	44.7	62.2	80.0	取上げ時全量処分	
小計 (平均)	26.3 (21.5-28.0)	14	7/4,12	40～48	1.8	45	25.7	0.4	99.2	9/20,21, 10/6,10	118 ～138	70～90	1.3	—	127.0	50.5	65.2	73.5		
合計 (平均)	24.2 (20.9-28.1)	16	6/25 ～7/12	35～48	25.2	210	25.1	0.3	94.9	7/17 ～10/10	61 ～138	22～90	22.7	20.8	64.0	7.9	82.2	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、取上げ時と放流時のサイズおよび尾鰭正常度が異なる。

※ 尾鰭正常度の合計標識数値には新20-7,20-8は含まず

表 2 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※	
6/22	比詰川河口	9.4	25.7	21.6	0.5	99.5	一重	—	20-8,9,10
6/25	比詰川河口	4.7	24.4	23.9	0.3	98.1	一重	—	20-4
6/29	比詰川河口	0.6	25.9	23.9	0.4	91.0	一重	—	20-3
7/4	比詰川河口	0.7	25.3	19.5	0.3	99.3	一重	—	20-7
7/12	比詰川河口	7.9	26.0	20.1	0.4	99.1	一重	—	20-6
7/17	比詰川河口	9.5	50.1	23.9	1.5	87.2	二重	—	新20-9,10
8/7	比詰川河口	11.3	68.4	55.8	7.4	78.1	一重	○	新20-4,5
小計	適正放流サイズ把握調査用 (25mm放流群)	23.3	25.5	21.5	0.4	98.8	一重	—	
	適正放流サイズ把握調査用 (50mm放流群)	9.5	50.1	23.9	1.5	87.2	二重	—	
	放流効果把握調査用	11.3	68.4	55.8	7.4	78.1	一重	○	
合 計		44.1	41.8	30.8	2.4	91.0			

※ 外部標識欄の○は右胸鰭切除+焼印中一の標識を施した

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】

2018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。

【結果及び考察】

市場調査結果を表1に、秋田県のトラフグ漁獲量と秋田県放流魚の割合を図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。

403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及び焼印を施した標識魚を39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、171尾が秋田県放流魚と推定され、その割合は42.4%と、2016～2017年の値には及ばなかったものの高水準であった。

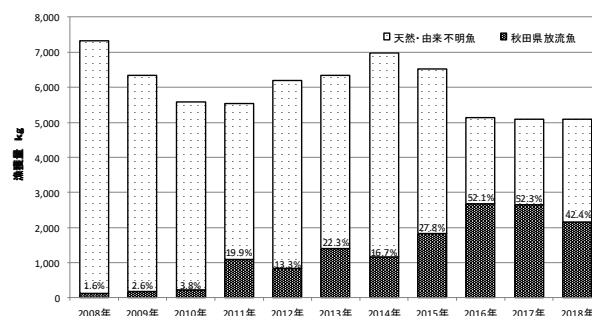


図1 秋田県のトラフグ漁獲量と秋田県放流魚の割合

表1 2018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
秋田県放流魚	2007年放流群 (11歳)	2	100.0	2	0.5
	2008年放流群 (10歳)	0	16.7	0	0.0
	2009年放流群 (9歳)	8	94.4	8	2.0
	2010年放流群 (8歳)	0	22.9	0	0.0
	2011年放流群 (7歳)	2	18.2	10	2.5
	2012年放流群 (6歳)	3	19.4	15	3.7
	2013年放流群 (5歳)	12	14.5	82	20.3
	2014年放流群 (4歳)	3	17.2	17	4.2
	2015年放流群 (3歳)	7	26.5	26	6.5
	2016年放流群 (2歳)	0	16.7	0	0.0
	2017年放流群 (1歳)	2	18.0	11	2.7
計		39	—	171	42.4
天然魚・由来不明魚	標識なし等	364	—	232	57.6
合 計		403	—	403	100.0

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。放流魚の有効放流数と推定漁獲尾数から求めた累積回収率(表4-4)については、2007年、2008年両放流群は5%を超えているが、集計期間が異なるため単純に比較はできないものの2009年以降の放流群の累積回収率は2%未満と低い。

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
2018	13,600	30,586	44,186	30.7	90.5	12,308	右＋紋間

※ 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	2018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	5,086	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	2,493	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	2,040	

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 調査尾数	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
		511	704	446	267	520	373	858	799	666	598	403
2007年群		8	6	7	4	2	1	1	1	1	0	2
2008年群		－	12	6	7	7	3	0	0	1	0	0
2009年群		－	－	4	7	8	17	4	2	1	1	8
2010年群		－	－	－	0	4	3	3	4	1	0	0
2011年群		－	－	－	－	0	6	3	9	1	0	2
2012年群		－	－	－	－	－	0	21	18	30	8	3
2013年群		－	－	－	－	－	－	0	10	21	27	12
2014年群		－	－	－	－	－	－	－	0	5	7	3
2015年群		－	－	－	－	－	－	－	－	0	12	7
2016年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0
2017年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2

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	2018年
2007年群	1.57	0.85	1.57	1.50	0.38	0.27	0.12	0.13	0.15	0.00	0.50
2008年群	-	1.70	1.35	2.62	1.35	0.80	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
2009年群	-	-	0.90	2.62	1.54	4.56	0.47	0.25	0.15	0.17	1.99
2010年群	-	-	-	0.00	0.77	0.80	0.35	0.50	0.15	0.00	0.00
2011年群	-	-	-	-	0.00	1.61	0.35	1.13	0.15	0.00	0.50
2012年群	-	-	-	-	-	0.00	2.45	2.25	4.50	1.34	0.74
2013年群	-	-	-	-	-	-	0.00	1.25	3.15	4.52	2.98
2014年群	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.75	1.17	0.74
2015年群	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	2.01	1.74
2016年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
2017年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50

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	2018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	2, 040	
2007年群		66	37	49	41	17	9	4	4	4	0	10	242
2008年群		—	74	42	73	60	26	0	0	4	0	0	279
2009年群		—	—	28	73	68	147	17	9	4	4	40	390
2010年群		—	—	—	0	34	26	13	18	4	0	0	95
2011年群		—	—	—	—	0	52	13	40	4	0	10	119
2012年群		—	—	—	—	—	0	90	81	119	32	15	337
2013年群		—	—	—	—	—	—	0	45	83	110	61	298
2014年群		—	—	—	—	—	—	—	0	20	28	15	63
2015年群		—	—	—	—	—	—	—	—	0	49	35	84
2016年群		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	10	10
2017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	2018年	累積回収率
2007年群	4,092	1.61	0.91	1.20	1.01	0.42	0.21	0.10	0.11	0.10	0.00	0.25	5.92
2008年群	4,854	-	1.53	0.87	1.50	1.23	0.53	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	5.74
2009年群	19,089	-	-	0.15	0.38	0.36	0.77	0.89	0.05	0.02	0.02	0.21	2.04
2010年群	16,257	-	-	-	0.00	0.21	0.16	0.08	0.13	0.02	0.00	0.08	0.58
2011年群	13,872	-	-	-	-	0.00	0.37	0.09	0.29	0.05	0.00	0.07	0.86
2012年群	17,651	-	-	-	-	-	0.00	0.51	0.46	0.67	0.18	0.09	1.91
2013年群	15,073	-	-	-	-	-	-	0.00	0.30	0.55	0.73	0.49	1.98
2014年群	13,817	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.14	0.21	0.11	0.46
2015年群	20,427	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.24	0.17	0.41
2016年群	13,803	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.07	0.07
2017年群	12,761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00

1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

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次の本県栽培漁業基本計画から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

親魚47尾は水深2.5mの50kℓ変形八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、2018年7月13日から行い、オーバーフローさせた排水を目合300 μ mのゴースネット（約50×50×50cm）に受けて集卵した。得られた卵は100ℓアルテミアふ化器に収容し、浮上卵と沈下卵に分離した後、沈下卵は湿重量から1粒当たり0.0003g換算で、浮上卵は容積法により、それぞれの個数を推定した。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、2018年7月17日から8月28日までの期間に、計12回実施した。水槽は円形でFRP製の有効水量3.2kℓと0.8kℓ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、60WのLED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、その後は、S型ワムシを飼育水槽内で20個体/ℓ以上を基準に給餌した。アルテミアは23日齢から49日齢まで、配合餌料は19日齢以降にアンブローズ200・400、リッチB・Cを給餌した。また、1日齢から40日齢まで、飼育水には朝と夕の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、種苗生産試験のうち1回で得られた稚魚を、有効水量3.2kℓの円形水槽に収容して実施した。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回与えた。

【結果及び考察】

1 親魚養成と採卵

卵は2018年7月13日から確認され、集卵は9月5日まで毎日行った。同期間の水温は22.7℃～29.8℃の範囲にあった。受精卵は合計で291万粒が得られ、平均浮上卵率（受精率）は18.5%であった（図1）。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、表1に示す計12回行った。3回次を除き、初期生残が悪く1日齢～10日齢までに廃棄した。3回次では24.6%の10日齢生残率が得られ、過去3年間で最高値となった。このロットを継続飼育し、9月7日に52日齢で平均全長42.8mmの稚魚530尾を取り上げ、ふ化からの生残率は2.3%となった（表1）。

3 中間育成・放流試験

中間育成試験は、種苗生産試験で得られた530尾を使用し、10月27日に形態調査用サンプルとして採取した30個体を除けばへい死はなく、日齢162日齢で平均全長82.6mmの稚魚500尾を取り上げた（表2）。

今年度の成績は、種苗生産の成功の目安である「10日齢生残率40%、40日齢生残率10%」には及ばなかったが、10日齢生残率は過去最高の24.6%を得た。これは、先進県である山口県からの講師による現場指導を受け、稚魚の層別サンプリングによる水流調整をこれまでに以上に綿密に行ったことによる。しかし、4回次以降は有効水量3.2kℓ水槽を用いて同様な調整を行ったものの卵質によるものか初期摂餌が思わしくなく10日齢までにすべて廃棄した。沈降死対策のノウハウは得たが、量産のためには、その再現性を確認する必要がある。500尾は左腹鰭除去で標識し12月26日に船川港内に放流した。

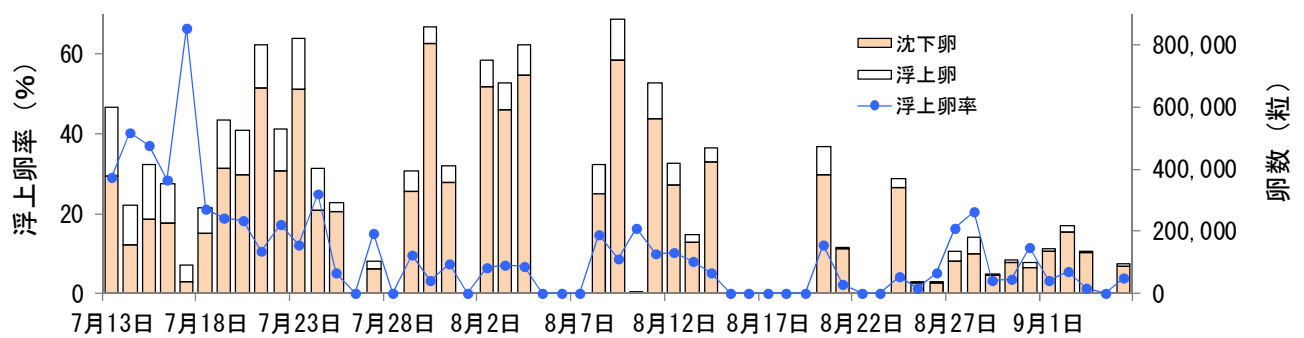


図 1 日別採卵数の推移

表 1 種苗生産結果

試験 回次	有効 水量 : kℓ	月日	受精卵収容		孵化率 : %	ふ化仔魚収容		10日齢 生残率 : %	月日	日齢	取り揚げ				
			数 : 万粒	密度 : 粒/kℓ		尾数 : 千尾	密度 : 尾/kℓ				尾数 : 千尾	密度 : 尾/kℓ	全長 : mm	範囲 : mm	生残率 : %
1	3.2	7/14	12.6	39,375	44.7	56.4	17,609	-	7/17	2	-	-	-	-	-
2	3.2	7/15	9.6	30,000	46.0	44.2	13,813	-	7/26	10	-	-	-	-	-
3	0.8	7/16	2.2	27,500	106.4	23.4	29,250	24.6	9/7	52	0.5	663	42.8	27~51	2.3
4	3.2	7/18	8.2	25,625	42.7	35.0	10,938	-	7/26	7	-	-	-	-	-
5	3.2	7/29	6.4	20,000	63.4	40.6	12,688	-	8/8	9	-	-	-	-	-
6	3.2	7/30	5.4	16,875	45.4	24.5	7,656	-	8/1	1	-	-	-	-	-
7	3.2	8/2	7.1	22,188	108.1	76.8	23,986	-	8/8	5	-	-	-	-	-
8	3.2	8/8	8.2	25,625	81.8	67.1	20,963	-	8/14	5	-	-	-	-	-
9	3.2	8/9	7.4	23,125	104.1	77.0	24,063	-	8/17	7	-	-	-	-	-
10	3.2	8/20	8.0	25,000	136.5	109.2	34,125	-	8/27	6	-	-	-	-	-
11	3.2	8/27	3.4	10,625	109.0	37.1	11,579	-	9/4	7	-	-	-	-	-
12	3.2	8/28	5.3	16,563	53.3	28.3	8,834	-	9/4	6	-	-	-	-	-
合計・平均			83.8			619.4		24.6			1	663			2.3
前年度合計・平均			39.7			274.4		2.2			1	79			0.3

表 2 中間育成結果

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
5kℓ円形FRP	3.2	1	52	0.53	166	42.8	27~51	162	0.50	156	82.6	75~94

クニマス増殖技術確立事業 (クニマス研究推進事業)

八木澤 優・高田 芳博

【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、知見の乏しい生態の把握を目的とする。

【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、ここ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

山梨県水産技術センターが実施しているクニマス資源量推定の基礎資料とするため、西湖のヒメマス遊漁期間である2018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2019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。回答のあった5者の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、2019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

マス類を対象とした遊漁者数が遊漁期間中最多と考えられる秋期ヒメマス釣り解禁日（10月1日）に、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、詳細な釣獲データを収集する。しかし、台風の影響で解禁日にマス類を対象とする遊漁者がいなかったことから、本年は調査は実施できなかった。

【結 果】

1 マス類の釣獲状況に関する調査表調査

(1) 2018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、5販売者の合計で3月が163人、4月が274人、5月が280人と全ての月で前年を下回り、期間中の合計は717人であった。例年、解禁日である3月20日の遊漁者数が期間中最多となる傾向が見られていたが、今年度は18人となり昨年（75人）、一昨年（114人）を大きく下回った。その後は数人～35人/日前後で推移した（図1）。

遊漁券販売者5者の遊漁者数を8者全体に引き延ばして換算すると、2018年春季における総遊漁者数は1,147人と推定され、2017年春季の1,569人を下回った（表2）。

2) 釣獲尾数

釣獲尾数は、遊漁券販売5者の合計で3月が2,081尾、4月が3,332尾、5月が3,131尾で、この期間中の合計は8,584尾であった（表1）。販売者5者による1日当たりの釣獲尾数は、解禁後最初の日曜日であった3月25日が323尾と最も多く、次いで4月21日の311尾であった。週末を中心に100～250尾が釣獲されたが（図2）、2017年と比較すると低水準で推移した。

遊漁券販売者5者の釣獲尾数を8者全体に引き延ばして試算すると、2018年春季におけるマス類の総釣獲尾数は13,734尾と推定され、調査を開始した2012年以降、春季としては最も少なかった（図4、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13.6尾、4月が12.3尾、5月が11.2尾であった（表2、図3）。期間全体の平均釣獲尾数は12.2尾で、春季としては2012年以降最も低い値となった（表2）。

(2) 2018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、5販売者の合計で10月が409人、11月が172人、12月が115人でこの期間中の合計は696人であった。このうち、11月および12月の遊漁者数は昨年の半数程度であった。解禁日は台風の影響でボートを出せる状況でなく、マス類を対象とする遊漁者はいなかったため、翌10月2日が実質の解禁日となった。日別の遊漁者数を見ると、解禁直後の10月2・3日がそれぞれ25人、29人と多く、以降10月末までは週末は20～30人前後で推移したが、11月以降は週末でも15名以下となり、11月以降は遊漁者数が10人未満の日も多かった（図5）。

遊漁券販売者5者の遊漁者数を8者全体に引き延ばして試算すると、2018年秋季における総遊漁者数は928人と推定され、春季調査につづき、2012年以降で最も少なかった（表2）。

2) 釣獲尾数

釣獲尾数は、遊漁券販売者5者の合計で10月が5,044尾、11月が587尾、12月が683尾で、この期間中の合計は6,299尾であった（表3）。販売者5者による1日当たりの釣獲尾数は解禁日直後の10月2と3日がそれぞれ402尾、

表1 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2018年春季）

項目	単位	販売者A	B	C	D	E	計	推定総計値*
3月 遊漁券販売日数	日	1	10	5	8	10	34	54
遊漁者数	人	6	64	13	43	37	163	261
調査人数	人	6	64	13	25	37	145	232
調査率	%	100.0	100.0	100.0	58.1	100.0	89.0	89.0
平均釣獲尾数	尾/人・日	13.3	15.2	10.6	6.0	17.2	13.6	13.6
釣獲尾数	尾	80	970	138	256	637	2,081	3,330
4月 遊漁券販売日数	日	6	22	12	18	20	78	125
遊漁者数	人	14	133	19	55	53	274	438
調査人数	人	14	128	19	43	53	257	411
調査率	%	100.0	96.2	100.0	78.2	100.0	93.8	93.8
平均釣獲尾数	尾/人・日	5.6	12.1	18.1	8.3	15.9	12.3	12.3
釣獲尾数	尾	79	1,607	343	459	843	3,332	5,331
5月 遊漁券販売日数	日	13	25	12	17	23	90	144
遊漁者数	人	31	122	24	46	57	280	448
調査人数	人	31	115	24	37	57	264	422
調査率	%	100.0	94.3	100.0	80.4	100.0	94.3	94.3
平均釣獲尾数	尾/人・日	8.7	11.2	17.0	10.3	10.7	11.2	11.2
釣獲尾数	尾	271	1,369	409	474	609	3,131	5,010
合計 遊漁券販売日数	日	20	57	29	43	53	202	323
遊漁者数	人	51	319	56	144	147	717	1,147
調査人数	人	51	307	56	105	147	666	1,066
調査率	%	100.0	96.2	100.0	72.9	100.0	92.9	92.9
平均釣獲尾数	尾/人・日	8.4	12.4	15.9	8.5	14.2	12.2	12.2
釣獲尾数	尾	430	3,956	890	1,219	2,089	8,584	13,734

* 5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（2012～2018年）

	2012年		2013年		2014年		2015年		2016年		2017年		2018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	春季	秋季
調査依頼販売者の合計値														
遊漁券販売者調査数	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
延べ遊漁券販売総日数	318	329	300	281	230	259	262	342	267	282	263	352	202	195
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	717	696
調査人数(人)	—	1,368	1,247	952	835	773	1,099	1,354	1,143	910	1,128	856	666	634
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	92.9	91.4
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	8,584	6,299
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	12.2	9.2
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	8	8
推定遊漁券販売総日数	361	439	400	375	307	345	349	456	356	375	351	469	323	260
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	1,147	928
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	13,734	10,079

※ 2012年春季と2012年秋季以降の調査方法は異なっている

※※ 調査した販売者の値を全販売者8者に引き延ばした推定値

454尾と多く、10月22日以降は100尾以下で推移した（図6）。

遊漁券販売者5者の釣獲尾数を8者全体に引き延ばして試算すると、2018年秋季におけるマス類の総釣獲尾数は10,079尾と推定され、2013年秋季の9,605尾に次いで少なかった（図4、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12.6尾であったが、11月と12月はそれぞれ3.3尾、6.1尾と非常に少なかった（表3、図7）。10～12月の平均釣獲尾数は9.2尾で、前年秋季の14.8尾を大きく下回り、調査を開始した2012年以降では2013年の7.1尾に次いで少なかった（表2）。

【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.

表3 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2018年秋季）

項目	単位	販売者A	B	C	D	E	計	推定総計値*
10月 遊漁券販売日数	日	5	24	9	29	27	94	125
遊漁者数	人	8	135	18	145	103	409	545
調査人数	人	8	133	18	114	103	376	501
調査率	%	100	98.5	100	78.6	100	91.9	91.9
平均釣獲尾数	尾/人・日	11.3	13.9	26.6	9.4	11.9	12.6	12.6
推定釣獲尾数 ^{※※}	尾	90	1,883	478	1,366	1,227	5,044	8,070
11月 遊漁券販売日数	日	0	13	5	20	16	54	72
遊漁者数	人	0	29	7	105	31	172	229
調査人数	人	0	29	7	86	31	153	204
調査率	%	—	100	100	81.9	100	89.0	89.0
平均釣獲尾数	尾/人・日	—	1.0	5.3	4.6	1.2	3.3	3.3
推定釣獲尾数 ^{※※}	尾	—	28	37	486	36	587	939
12月 遊漁券販売日数	日	1	14	7	15	10	47	63
遊漁者数	人	2	47	9	37	20	115	153
調査人数	人	2	47	9	29	20	107	143
調査率	%	100	100	100	78.4	100	93.0	93.0
平均釣獲尾数	尾/人・日	6.0	9.7	6.4	3.1	2.0	6.1	6.1
推定釣獲尾数 ^{※※}	尾	12	457	58	116	40	683	1,093
合計 遊漁券販売日数	日	6	51	21	64	53	195	260
遊漁者数	人	10	211	34	287	154	696	928
調査人数	人	10	209	34	229	154	636	848
調査率	%	100	99.1	100	79.8	100	91.4	91.4
平均釣獲尾数	尾/人・日	10.2	11.2	16.9	6.8	8.5	9.2	9.2
推定釣獲尾数 ^{※※}	尾	102	2,362	573	1,959	1,303	6,299	10,079

* 5販売者の合計値を8者全体に引き延ばした推定値

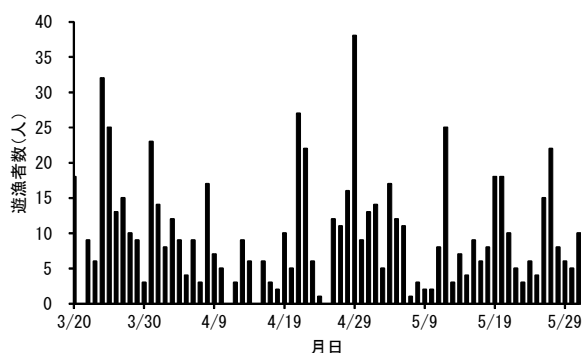


図1 遊漁者の推移(5販売者の合計値、2018年春季)

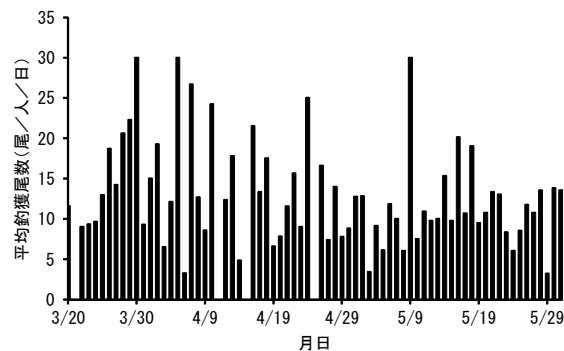


図3 マス類の平均釣獲尾数の推移(2018年春季)

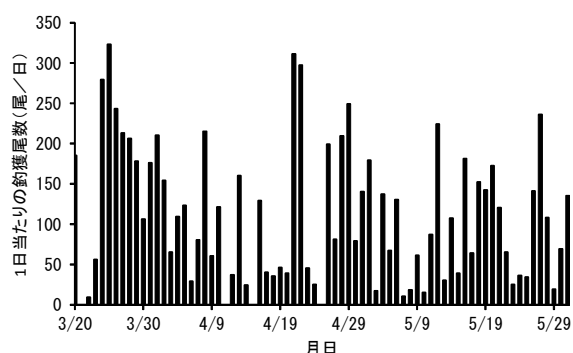


図2 マス類の1日当たりの釣獲尾数(5販売者の合計値、2018年春季)

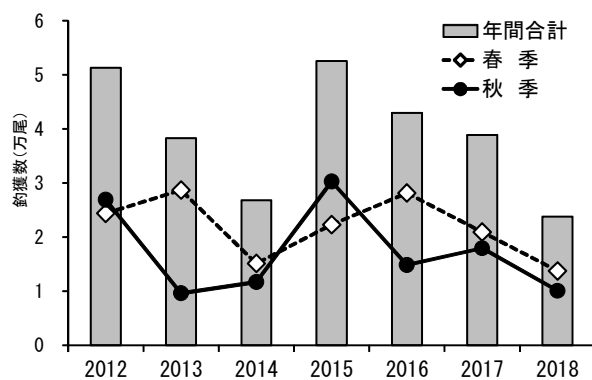


図4 西湖における年別のマス類推定釣獲数の推移

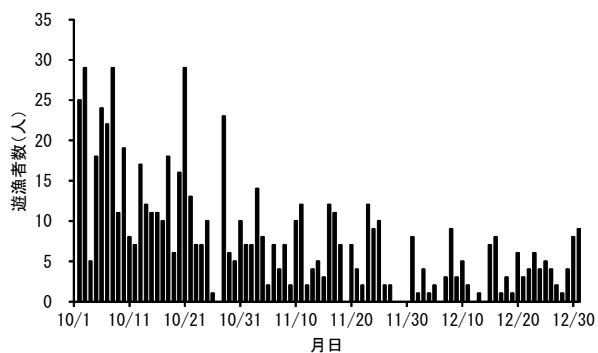


図5 遊漁者の推移 (5販売者の合計値、2018年秋季)

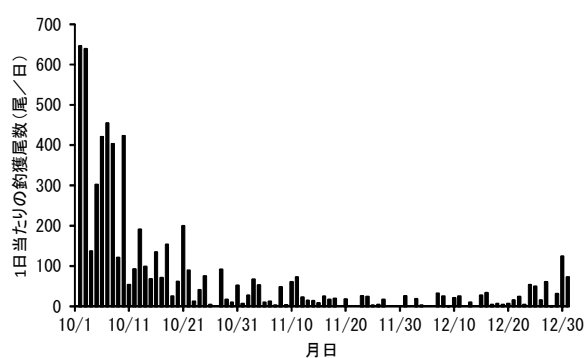


図6 マス類の1日当たりの釣獲尾数 (5販売者の合計値、2018年秋季)

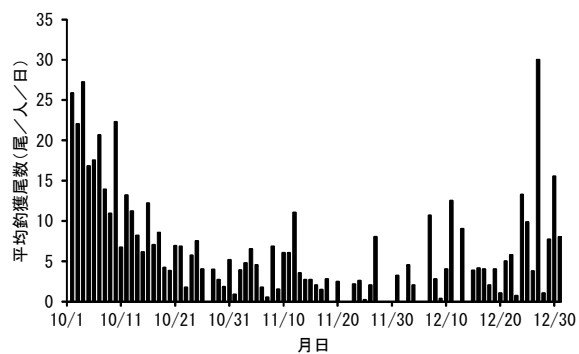


図7 マス類の平均釣獲尾数の推移 (2018年秋季)

クニマス増殖技術確立事業 (クニマス増殖技術共同開発事業)

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

山梨県から2017年5月に未来館での展示用として貸与されたクニマスについて、リスク分散のため昨年度に引き続き内水面試験池（以下、「試験池という」）で飼育した。なお、貸与されたクニマスは山梨県の西湖で捕獲された天然魚を親魚とし、2015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である。

飼育には2017年と同じ閉鎖循環装置¹⁾を用いた。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/分のブロワによるエアレーションも実施した。飼料は、後述のとおりオキアミと配合飼料を併用して用いた。

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、12℃とした。

溶存酸素量をポータブルマルチメータ（HACH、HQ30d）で、溶存アンモニア態窒素はデジタルパケットテスト（株式会社共立科学研究所、DPM-NH4-N）で測定し、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。掃除による排水や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 2013年級ヒメマスの飼育及び未成熟へい死個体の成熟生態の把握

クニマス飼育に応用する基礎資料とするため、2013年9月に山梨県水産技術センターから発眼卵で提供された忍野支所産ヒメマス（2013年級群）の飼育を行った。飼育水槽は屋外に設置した30kℓFRP製円形水槽を用いた。換水率は1回転/時程度とし、飼育水には河川水を使用した。なお、発眼卵を2013年9月に試験池へ搬入してから2018年9月に至るまで、ヒメマスの飼育には河川水もしくは湧水を単独ないし混合で用いていたが、湧水での飼育履歴が長い群は2017年11月に2尾を残し成熟した¹⁾。

この2尾も併せて供試した。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割を上限に、1日2～3回週5日手撒きで与えた。

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把握した。

3 試験池産ヒメマスの飼育特性の把握

クニマスの成熟は、水温による影響を受ける可能性があると考えられている²⁾。これまでに試験池で飼育した2013年級ヒメマスでも、夏期水温が20℃程度まで上昇する河川水で飼育すると、雌の生殖腺の形態異常が観察され、高水温が成熟に悪影響を与える可能性が示唆されている¹⁾。そこで、ヒメマスの成熟状況を把握するため、水温変動範囲の異なる2つの用水を用いて、水温の違いが成長と成熟状況に与える影響を調べるため、2013年級忍野支所産ヒメマスを親魚とする2016年及び2017年級魚を供試魚とし、それぞれ湧水と河川水とに分けて飼育し比較を行った。

(1) 2016年級魚

2016年に満3歳で成熟した2013年級忍野支所産ヒメマスを親魚とする種苗を試験に使用した。なお、母集団は2016年9月中旬～10月中旬に人工授精し、2018年3月13日（1歳6か月）まで湧水で飼育し、その後、湧水飼育群と河川水飼育群に分けて飼育したものであり、このうち湧水飼育群を供試魚とした。

試験は2018年6月7日から開始し、飼育には屋内に設置した1kℓFRP円形水槽を用いた。飼育水はそれぞれ湧水と河川水を用い、水深は試験開始から2019年1月30日までは38cm、以降は58cmとした。換水率は、試験池での取水能力の関係から、湧水区は0.7～1回転/時、河川水区は1～1.5回転/時の流水掛け流しとした。

各区には、湧水飼育群母集団から体長及び体重が同程度の個体を25尾ずつ収容した。なお、試験開始時の水温は湧水が10.9℃、河川水で13.9℃と3℃の水温差があった。そのため、河川水区では湧水で満たした状態で供試魚を収容し、徐々に河川水に置換するよう河川水を1日かけて微注水した。以降は、上記の換水率となるよう、河川水を注水した。給餌はマス類配合飼料を用い、ライトリッツ給餌率表により算出した量の8割を上限として、1日2～3回、週5日手撒きで与えた。試験開始35日目、57日目、91日目、152日目、196日目及び236日目に全数を

取り上げ、魚体計測を実施した。

(2)2017年級魚

2017年に満4歳で成熟した2013年級忍野支所産ヒメマス親魚のうち、湧水飼育履歴の長い個体から2017年9月11日に人工授精で得られた種苗¹⁾を用いた。なお、これらの種苗は、人工授精以降、一貫して湧水で流水管理した。

試験は7月12日から実施した。飼育には屋内に設置した1k0FRP円形水槽を用い、飼育水槽の水深は50cmとした。湧水区と河川水区を設け、換水率は、試験池での取水能力の関係から、湧水区は0.7～1回転/時、河川水区は1～1.5回転/時の流水掛け流しとした。供試魚は、母集団から体サイズが同程度の個体300尾を選別し2群に分けて用いた。なお、試験開始時の湧水と河川水との間に6.8℃の水温差があったため、2016年級魚試験と同様に河川水区では水槽を湧水で満たした後に河川水の微注水により徐々に河川水に置換し、以降は上記量の河川水を注水した。また、給餌は2016年級魚と同じ方法とした。試験開始18日目、117日目、162日目及び201日目に無作為に選んだ50尾を取り上げ、個別魚体計測を行った。

【結果及び考察】

1 山梨県から貸与されたクニマスの飼育

2017年5月に貸与されたクニマス2歳魚10尾のうち5尾は未来館で、残りの5尾はリスク分散のため試験池で継続飼育した。同年12月までに未来館で2尾、試験池で1尾がへい死した¹⁾。2017年12月14日に未来館へ2尾を搬出以降、試験池での2尾は、飼育尾数の減少に伴い、摂餌活性も顕著に低下した。2017年5月の収容直後の時点で摂餌傾向が高かったウナギ用飼料も給餌したが、摂餌が認められなかった。2018年8月15日に1尾がへい死した後（表1）、残る1尾に対して8月27日から嗜好性が高いと思われるオキアミを給餌したところ、摂餌が認められた。オキアミでマス類EP飼料を包み込むようにして給餌したところ、吐き戻しもなかったため、以降はオキアミと配合飼料の併用給餌とした。

なお、2017年12月から2019年3月の間に未来館では飼育中の3個体がへい死し、2019年3月時点での県内での飼育数は3尾となった（表1）。へい死個体は冷凍保管し、山梨県へ返却した。

表1 2018年にへい死したクニマスの計測結果

	へい死日	全長 (mm)	体重 (g)
未来館	2018年6月16日	320	236.2
	8月23日	220	45.9
	10月11日	336	492.5
試験池	8月15日	279	152.2

2 2013年級ヒメマスの飼育及び未成熟へい死個体の成熟生態の把握

供試魚88尾について2018年8月27日に体色変化などの二次性徴の確認により鑑別作業を行ったところでは、成熟雄が18尾、成熟雌が5尾、未成熟個体が63尾で、飼育数の7割以上が未成熟個体であった。以降、10月中旬まで触診も加えて5回の鑑別作業を実施したが、排卵個体は得られなかった。

2018年1月23日から12月22日までにへい死した未成熟雄14個体、未成熟雌6個体のGSIは、ほとんどが0.1以下であった（図1）。

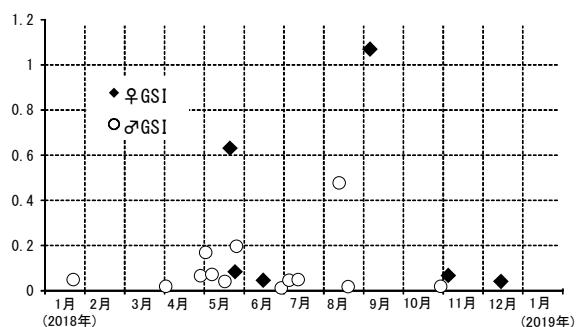


図1 ヒメマス未成熟へい死個体のGSI

3 試験池産ヒメマスの飼育特性の把握

(1)2016年級魚

現在も試験を継続中であるが、試験開始から2019年1月29日までの236日間における水温は、湧水4.0～12.0℃、河川水0～20.0℃の範囲で推移した（図2）。

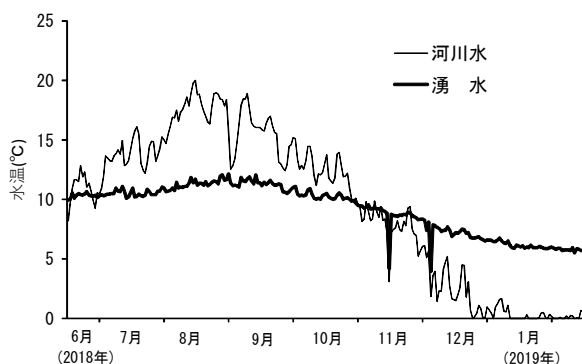


図2 水温の推移

累積給餌量は、11月30日までは河川水飼育区の方が多かったが、同日を境に逆転し、以降は湧水区の方が多くなった（図3）。これは、河川水区が水温の低下とそれに伴う摂餌活性低下により成長（体重の増加）が停滞したことによる。なお、11月30日の水温は河川水1.7℃、湧水6.9℃であった。

試験開始236日時点での生残率は、両区とも96%であった。57日目までは体長・体重ともにやや湧水区の方が大きい傾向であったが有意差はなく、91日目以降の各計測時点では湧水区が河川水区に比べ体長・体重とも有意

に大きかった（図4、5： t 検定、 $p<0.05$ ）。1月29日までの期間中では、日数が増す毎に湧水区和河川水区間における成長差は大きくなった。特に、河川水区では、冬期間水温の低下とともに成長が停滞したが、湧水区は水温が5.5℃から7.5℃の範囲であり、摂餌活性も良好で、同期間における成長差が広がったと考えられた。

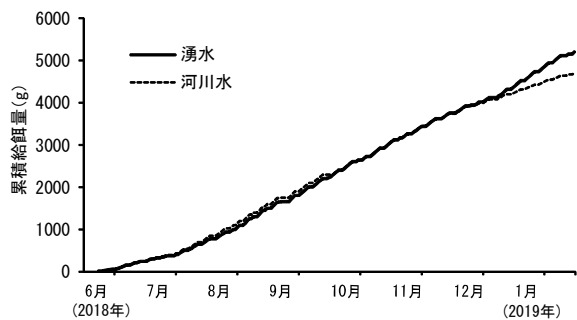


図3 累積給餌量の推移(2016年級)

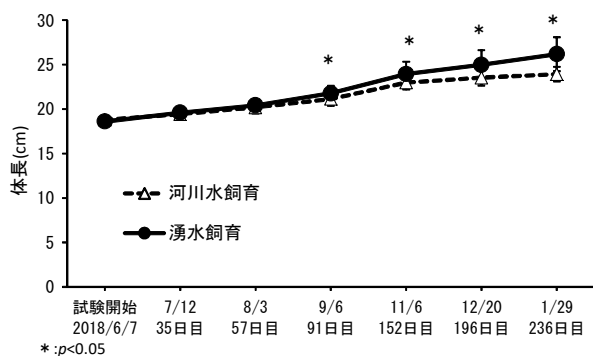


図4 体長の推移(2016年級)

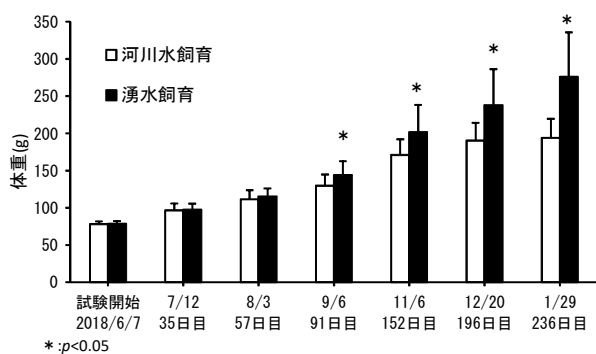


図5 体重の推移(2016年級)

(1) 2017年級魚

2016年級魚同様試験を継続中であるが、試験開始から2019年1月29日までの201日間における水温は、湧水4.0～12.0℃、河川水0～20.0℃の範囲で推移した（図2）。

累積給餌量は、9月30日までは河川水区の方が多かったが、同日を境に逆転し、以降は湧水区の方が多くなった（図6）。これは、湧水区の方が成長率が高く、給餌率値が高くなったことが原因であると考えられた。

試験開始201日目時点での生残率は、湧水区63%、河川水区90%で、河川水区の方が高かった（図7）。これは湧水区は河川水区と比較して注水量が少なく、飼育水の循環率が低く水質が悪化したため、河川水区よりもへい死が多くなった可能性が考えられた。

試験開始18日目から201日目のすべての計測時において、体長・体重とも湧水区の方が有意に大きく（図8、9： t 検定、 $p<0.05$ ）、201日目での体重は湧水区で河川水区の1.8倍となった。

今回の比較飼育試験結果から、改めて湧水の方がヒメマスの飼育には適していると考えられた。試験は今後も継続し、成熟状況を把握する予定である。

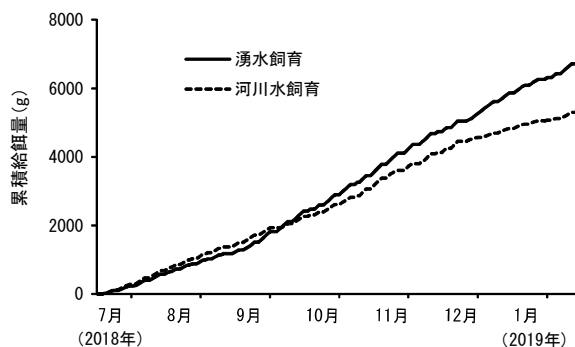


図6 累積給餌量の推移(2017年級)

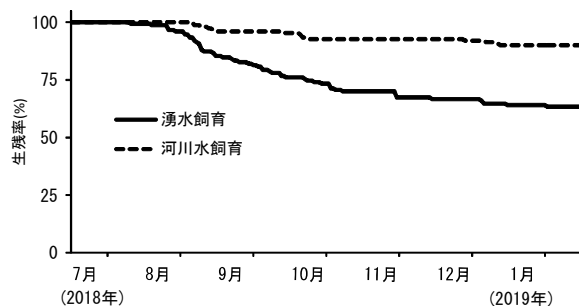


図7 生残率の推移(2017年級)

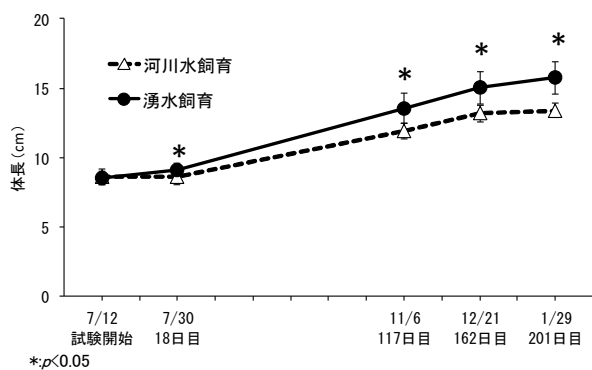


図8 体長の推移(2017年級)

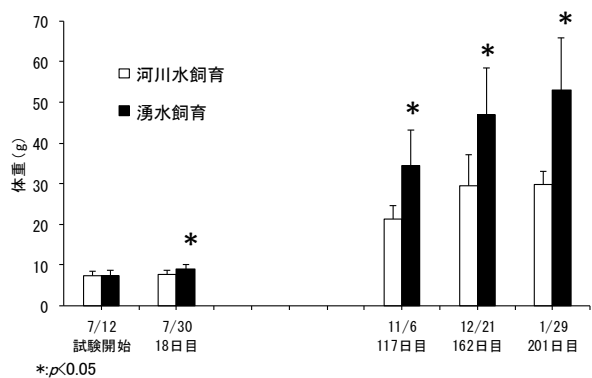


図9 体重の推移(2017年級)

【参考文献】

- 1) 八木澤優 (2018) 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). 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 251-254.
- 2) 青柳敏裕、岡崎巧、大浜秀規、三浦正之、谷沢広将、小澤諒、長谷川裕弥、吉澤一家、坪井潤一、勘坂弘治、市田健介、Lee Seungi、吉崎悟朗、松石隆 (2015) クニマスの生態解明及び増養殖に関する研究 (第3報). 山梨県総合理工学研究機構研究報告書, 第10号, p. 43-65.

3 学会発表および他紙投稿 資 料

学会発表及び他誌投稿など

(1) 論文 (査読あり)

氏名	発表題名	誌名	掲載年月日・号数・ページ
佐藤 正人	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	2018, 66(3), 227-233

(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(青森水総研)・ 高木牧子(山形水 試)	日本海北部海域におけるハタハタ漁場 と漁獲量の変動	我が国周辺水産資源調査・評 価等推進委託事業 日本海ブ ロック担当者会議報告	平成29年度, p. 23-24.

(3) 学会発表

氏名	発表題名	大会名	開催年月日	開催場所
佐藤 正人	サクラマス資源造成の現状と 課題ー日本海 (秋田県)	平成30年度日本水産学会東北 支部大会	2018. 10. 6～7	鶴岡市 山形大学農学部

(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	秋田県の水産業界活性化を目 指して	平成30年度秋田県ハタハタ加 工産業振興協議会総会	2018. 4. 10	秋田市 秋田市公設地方卸売市場
佐藤 正人	サクラマス、アユを対象とし た生息域拡大のための取り組 み	平成30年度東北・北海道内 水面試験研究連絡協議会	2018. 6. 21～22	秋田市 秋田地方総合庁舎
佐藤 正人	サクラマス産卵床調査および 漁獲統計調査の結果概要	平成30年度さけます関係研 究開発等推進会議 さけます研 究部会サクラマス分科会	2018. 8. 6	北海道札幌市 北海道区水産研究所
佐藤 正人	米代川水系阿仁川におけるサ クラマス産卵床の形成場所と 構造	平成30年度さけます関係研 究開発等推進会議 さけます研 究部会サクラマス分科会	2018. 8. 6	北海道札幌市 北海道区水産研究所
八木澤 優	冷水病防除を目的とした 受精 卵の吸水前イソジン消毒につ いて	平成30年度 第1回秋田県サケ 増殖事業関係者会議	2018. 8. 29	秋田市 ルポールみずほ
佐藤 正人	サクラマス、アユを対象とし た資源維持と漁場拡大のため の取り組み	全国湖沼河川養殖研究会第91 回大会	2018. 9. 20～21	山口市 翠山荘
甲本 亮太	ハタハタの資源変動と漁場形 成に関する研究における記録 型ロガーの重要性	第1回バイオロギングワーク ショップ	2018. 10. 11	秋田市 秋田県立大学秋田キャン パス
佐藤 正人	米代川水系小様川に早期小型 放流されたアユの釣れ具合	平成30年米代川水系サクラマ ス協議会研修会	2018. 11. 21	大館市 日景温泉
甲本 亮太	資源・漁獲情報ネットワーク 構築事業の進捗状況 (秋田 県)	平成30年度資源・漁獲情報 ネットワーク構築事業検討会	2018. 11. 26	新潟市 新潟漁協
佐藤 正人	米代川支流に放流されたサク ラマス雌親魚の産卵場所と産 着卵の発眼率	平成30年度マス類資源研究部 会	2018. 12. 6～7	東京都品川区 東京海洋大学
甲本 亮太	秋田県における水産業スマー ト化の課題と展望	スマート水産業に関する第1回 検討会	2019. 1. 25	東京都千代田区 水産庁

(4) 会議、研究会発表・報告(続き)

氏名	発表題名	会議、研究会名	開催年月日	開催場所
高田 芳博	八郎湖におけるヤマトシジミの放流追跡調査	シジミ資源研究会	2019. 2. 7	尾道市 むかいしま文化ホール
佐藤 正人	米代川水系常盤川における成熟アユの出現状況と産卵期	平成30年度アユ資源研究部会 報告会	2019. 2. 7～8	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・ 福田姫子	秋田県沿岸における海況とハタハタ接岸状況	平成31年度日本海ブロック資 源評価担当者会議	2019. 2. 13～14	新潟市 コープシティ花園ガレッ ソ
福田姫子・ 甲本亮太	秋田県におけるハタハタ漁獲 量の再評価	平成31年度日本海ブロック資 源評価担当者会議	2019. 2. 13～14	新潟市 コープシティ花園ガレッ ソ
高田 芳博・ 八木澤 優	平成30年度十和田湖資源対策 調査結果	平成30年度 十和田湖資源対策 会議	2019. 2. 26	秋田市 健康環境センター
八木澤 優	サクラマスの種苗生産～人工 授精を中心に～	米代川水系サクラマス協議会 総会	2019. 2. 27	北秋田市 菅原館
甲本 亮太	なぜ今、漁業情報に注目する のか？	ICT導入にかかる講演会・ワー クショップ	2019. 3. 20	秋田市 カレッジプラザ大講義室

(5) 依頼執筆

氏名	題名	会誌又は雑誌名	掲載年・号数	発行元
千葉 俊成	日本の「海の豊かさをを守ろう」目標14～海づくり つながる未来 豊かな地域～	家庭科 NO.661・68	2018, 5号	全国家庭科教育協会
佐藤 正人	サクラマスの謎を解く (回遊経路と繁殖生態)	Gijieサクラマス全記録 (1997-2018)	2018, 78-79	芸文社

2018年度 研究課題評価

1 研究課題評価の実施

研究課題評価は「秋田県政策等の評価に関する条例」第5条に基づき、研究機関が県費を投じて行う研究課題を対象に以下の内容で実施する。

2 研究課題評価の種類

研究課題評価の種類には、研究課題目的設定、研究課題中間評価、研究課題事後評価がある。

(1) 研究課題目的設定

1) 対象

次年度当初予算に新たに予算計上しようとする研究課題を対象とする。

2) 目的

研究課題の企画立案や実施に当たり、研究課題を明確化させ、研究実施の必要性や手段の妥当性を考察するとともに、研究により達成すべき状態を明らかにするため、目的設定表を作成する。

3) 研究課題の実施に当たっての考察

「政策的妥当性」、「研究開発効果」、「技術的達成可能性」及び「研究計画・研究体制の妥当性」の各項目について考察する。

4) 意見の徴収方法

外部の有識者及び専門家、又は関係団体や企業等で構成する外部評価委員から意見を徴収する（以下「外部評価委員会」とする）。外部評価委員会は研究機関の長（以下「所属長」とする）が開催する。

(2) 研究課題中間評価

1) 対象

前年度以前に研究に着手し、当該年度に予算計上している研究課題を対象とする。ただし、評価実施年度が研究最終年で、次年度に予算計上しないものは、評価対象から除く。

2) 目的

研究課題の継続の適否を判断するため実施する。

3) 評価項目

「ニーズの状況変化」、「効果」、「進捗状況」及び「目標達成阻害要因の状況」の各項目を評価し、各々の評価結果から総合評価を判定する。

4) 実施主体及び評価方法

所属長、研究機関の所管課長及び所属長が選任する者で構成する内部評価委員が評価を実施する。

事業年度が3年目の研究課題は、内部評価委員によるヒアリングにて評価される（以下「内部評価委

員会」という）。内部評価委員会は所属長が開催する。事業年度が2年目あるいは4年目の研究課題は、内部評価委員への書類の提出のみで評価される（以下「書面審査」という）。

(3) 研究課題事後評価

1) 対象

前年度に終了した研究課題を対象とする。

2) 目的

次期研究計画の策定等に活用するため実施する。

3) 評価項目

「最終到達目標の達成度」及び「研究成果の効果」の各項目を評価し、各々の評価結果から総合評価を判定する。

4) 実施主体及び評価方法

内部評価委員会にて評価される。

3 評価委員会及び評価結果

(1) 評価委員

研究課題評価委員を表1に示した。

(2) 評価委員会

1) 外部評価委員会

次のとおり開催した。

開催日時：2018年8月28日（火） 16：00～17：00
場 所：水産振興センター3階 講義室

2) 内部評価委員会

内部評価委員会は例年、農林水産部公設試験場が同日・同所で開催されており、2018年度は6月4日に秋田地方総合庁舎6階607・608会議室において開催された。しかし、当センターの対象課題は全て中間評価で書面審査であったため、内部評価委員会は開催しなかった。

(3) 評価結果

表2に示す2課題について、目的設定表を作成した。いずれも表3に示した2課題の後継事業である。

中間評価対象研究課題及びその評価結果を表4に示した。中間評価4課題の総合評価結果は、B+評価が2課題、B評価が2課題であった。

事後評価の対象となる研究課題はなかった。

4 その他

2018年度は、外部評価委員会を研究運営協議会と同日に開催した。4名の委員に対しては、研究運営協議会の委員も兼ねて外部評価委員を依頼した。

表1 2018年度研究課題評価委員

区分	氏名	所属	職名	備考
外部 評価 委員	岡野 桂樹	公立大学秋田県立大学生物資源科学部	教授	
	加藤 修	(国研)水産研究・教育機構日本海区水産研究所	業務推進部長	No. 1のみから意見を徴収
	工藤 裕紀	秋田県漁業協同組合	専務理事	
	菊地 勇	秋田県内水面漁業協同組合連合会	副会長	No. 2のみから意見を徴収
内部 評価 委員	齋藤 正和	農林水産部農林政策課	課長	
	石井 公人	〃 水産漁港課	課長	
	千葉 俊成	〃 水産振興センター	所長	

表2 2018年度目的設定表作成研究課題

No.	課題名	事業年度
1	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	2019-2023
2	湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究	2019-2023

表3 2018年度終了研究課題

No.	課題名	事業年度
1	ハタハタの資源管理と活用に関する研究	2014-2018
2	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	2014-2018

表4 2018年度中間評価対象研究課題及び総合評価結果

No.	課題名	事業年度	評価結果	備考
1	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	書面審査
2	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	書面審査
3	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2015-2019	B+	書面審査
4	秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	2017-2021	B+	書面審査

付表1 2018年度中間評価の各項目の評価結果

No.	課題名	ニーズの 状況変化	効果	進捗 状況	目標達成阻害 要因の状況
1	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	B	B	B	B
2	種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	B	B	B	B
3	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	B	A	A	B
4	秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	A	A	B	A

付表2 研究課題中間評価に係る総合評価の判定基準

評価結果	判定基準
A 当初計画より大きな成果が期待できる	各評価項目が全てA評価である課題
B+ 当初計画より成果が期待できる	各評価項目がB評価以上であり、A評価が2つ以上の課題 (A評価に該当する課題を除く)
B 当初計画どおりの成果が期待できる	各評価項目がB評価以上である課題 (A評価、B+評価に該当する課題を除く)
C さらなる努力が必要である	いずれかの評価項目でC評価がある課題 (D評価に該当する課題を除く)
D 継続する意義は低い	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

2018年度 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 2018年8月28日(火)13:30～16:00

(2) 場 所 水産振興センター3階 講堂

(3) 議事次第

- 1) 開 会
- 2) 主催者あいさつ 水産振興センター所長
- 3) 委員紹介 (表1)
- 4) 議 題
- (a) 試験研究の基本方針と2018年度試験研究課題の概要
- (b) 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) リニューアルする栽培漁業施設をフル活用した種苗生産及び蓄養殖の新技术開発について
- (c) 新たな水産資源として活用可能な魚種の資源調査と管理手法について
- (d) 八郎潟のワカサギ、シラウオ、シジミ等の資源維持・造成について
- (e) ハタハタ資源推定精度の向上と生態解明、資源管理手法の提言について
- (f) アカモクの分布調査について
- (g) 男鹿南磯におけるアワビ生息状況調査について

(c) 最近の主な研究・活動内容

- a) 2018年上期における秋田県の漁海況
- b) サクラマスやアユを対象とした資源維持と漁場拡大の取組
- c) 新たな栽培漁業施設について
- (d) 2019年度新規要望研究課題の概要
 - a) ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究
 - b) 湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究

(4) 概 要

(a)～(d)の項目について事務局が説明を行った後、質疑応答および意見交換が行われ、(c)と(d)に対して次のとおり意見が述べられた。

- (c)・ 近年夏から秋にかけて発生している高水温などについて、(国研)水産研究・教育機構日本海区水産研究所と連携しながら調査をしてほしい。
- ・ 河川における魚道整備と治水との問題は非常に難しい。県は河川管理者とも連携を深めてほしい。
- ・ 新しい栽培漁業施設で、幼少期から魚に興味を持ち、食べてくれるように、小さい子供達に稚魚をもっと見せてあげてほしい。
- (d)・ 水揚げされるハタハタは大サイズが多く占められている。漁獲量の制限については、水揚げされない小型ハタハタの量も考慮しなくてはならない。
- ・ ワカサギ、シラウオ及びシジミについては引き続き研究していただきたい。

表1 2018年度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	職 名	備 考	
岡野 桂樹	公立大学秋田県立大学生物資源科学部	教授	出席	
加藤 修	(国研)水産研究・教育機構日本海区水産研究所	業務推進部長	〃	
工藤 裕紀	秋田県漁業協同組合	専務理事	〃	
菊地 勇	秋田県内水面漁業協同組合連合会	副会長	〃	
石川 世英子	クッキングスタジオふーず	代表	〃	
佐藤 政彦	萬漁水産株式会社	代表取締役	〃	
佐々木 昭	秋田県漁業士会	会長	〃	
工藤 昭人	〃	副会長	欠席	
伊藤 貴洋	〃	副会長	出席	
杉本 悟	〃	理事	代理:指導漁業士 鎌田 誠喜	
小林 金一	八郎湖増殖漁業協同組合	代表理事組合長	出席	
久米 寿	秋田県あきた未来創造部あきた未来戦略課	課長	代理:主幹 佐々木 揚	
齋藤 正和	〃 農林水産部農林政策課	課長	代理:副主幹 沓澤 朋広	
石井 公人	〃 水産漁港課	課長	代理:主幹 三浦 信昭	

表 秋田県魚種別漁獲量（2008～2018 年）（単位：トン）

魚種 ※1 / 年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	前年比 ※4	平年比 ※4.5
ベニズワイガニ	606.6	574.8	559.5	501.4	756.0	569.5	837.3	822.0	783.6	776.9	865.9	111%	128%
マダラ	638.7	794.9	899.9	928.4	737.7	791.9	585.3	687.3	549.3	507.6	645.0	127%	91%
ハタハタ	2804.2	2553.7	1790.2	1576.2	1276.5	1509.5	1259.9	1147.8	802.7	526.9	598.1	114%	39%
サケ	799.2	1180.4	789.5	797.7	405.0	603.2	623.2	688.4	327.9	378.8	558.9	148%	85%
ブリ類 ※2	373.8	626.3	422.5	506.9	465.0	655.1	643.2	1233.9	958.9	876.5	443.3	51%	66%
ブリ	107.1	180.5	155.4	121.5	186.5	278.0	171.0	139.2	151.5	188.3	310.7	165%	185%
ワラサ	96.7	149.3	97.8	72.9	135.5	117.7	144.4	331.1	499.2	256.3	69.1	27%	36%
アオ	67.0	133.3	71.4	161.0	105.1	183.3	194.6	376.4	214.2	312.2	35.4	11%	19%
イナダ	102.9	163.2	97.9	151.5	37.9	76.1	133.1	387.2	94.0	119.7	28.1	23%	21%
マアジ	718.9	740.0	609.5	672.6	388.1	286.7	129.8	374.2	434.0	212.3	348.0	164%	76%
スルメイカ	866.2	611.9	581.4	666.0	1537.4	533.3	431.4	350.2	219.3	216.4	286.9	133%	48%
タコ類	392.1	341.4	430.0	305.6	286.7	318.8	276.8	229.0	229.6	310.9	228.7	74%	73%
ホッケ	774.4	1105.7	620.2	348.9	295.8	159.4	90.5	52.4	81.2	15.1	213.2	1412%	60%
マダイ	237.1	222.9	238.7	240.1	235.6	265.4	230.2	207.8	204.3	169.0	205.5	122%	91%
ヒラメ	221.0	192.8	230.5	183.0	109.0	173.4	154.7	160.9	179.3	154.4	158.8	103%	90%
ウスメハバル	152.8	154.4	156.6	137.1	104.2	101.8	67.8	100.4	89.7	65.3	140.8	216%	125%
イワガキ	327.1	343.2	335.6	293.7	347.4	232.1	141.3	192.2	164.2	118.1	91.4	77%	37%
アブラツノザメ	92.3	100.5	66.6	100.3	79.3	105.5	89.6	135.5	63.0	64.1	80.7	126%	90%
サワラ	85.3	109.4	61.7	16.2	30.1	36.0	25.2	72.3	147.7	32.8	79.8	243%	129%
フグ類 ※3	52.3	59.6	51.4	76.1	61.2	55.4	44.4	41.7	102.8	153.6	145.5	95%	208%
バイ類	32.6	47.3	38.4	58.5	47.3	51.7	53.2	55.7	49.3	56.1	76.6	136%	156%
ムシガレイ	72.9	77.6	68.9	78.1	93.2	82.5	61.8	55.4	71.7	91.3	68.0	74%	90%
キアンコウ	168.0	128.1	128.7	152.3	103.5	76.7	95.7	77.9	77.1	68.5	63.4	93%	59%
マイワシ	1.2	1.8	1.5	6.3	27.6	150.3	5.7	23.3	20.8	4.0	58.2	1441%	240%
マサバ	48.9	44.1	26.7	108.6	22.9	27.8	14.6	44.9	30.0	24.6	55.3	225%	141%
アカアマダイ	33.4	34.9	34.1	29.7	42.5	45.5	43.1	35.3	35.1	33.6	52.8	157%	144%
サザエ	78.9	75.7	94.3	73.2	50.3	65.1	61.9	68.9	91.0	101.7	48.4	48%	64%
ソウダガツオ類	0.5	0.8	6.4	0.4	1.6	0.4	0.1	0.2	0.5	2.4	47.0	1930%	3540%
ホッコクアカエビ	171.0	144.6	128.9	128.4	70.2	74.2	81.1	89.6	65.7	40.4	45.3	112%	46%
ヤリイカ	147.6	86.8	62.3	77.6	93.6	99.1	163.2	74.0	26.7	52.2	40.7	78%	46%
マガレイ	75.9	52.1	63.7	99.7	70.3	53.7	52.5	30.3	50.0	41.9	39.4	94%	67%
スズキ	42.2	45.1	59.0	59.3	68.7	70.8	96.6	67.8	67.7	99.0	38.0	38%	56%
サクラマス	39.0	20.8	54.7	51.7	21.8	17.1	49.8	31.1	42.2	9.7	37.6	388%	111%
クロマグロ	42.0	76.7	19.1	67.0	100.8	105.0	90.1	93.7	48.5	43.7	32.7	75%	48%
シイラ	61.0	7.2	28.0	10.5	55.6	23.4	4.4	12.4	41.2	27.2	31.8	117%	117%
ウマツラハギ	10.0	7.1	30.4	16.6	9.8	14.9	11.8	44.4	38.8	113.4	31.2	28%	105%
メバル類	35.9	41.3	40.0	42.6	49.7	49.1	41.1	43.5	36.0	42.4	30.7	72%	73%
ヤナギムシガレイ	111.1	94.1	93.7	86.3	79.0	92.8	70.8	67.4	47.8	31.5	25.9	82%	33%
その他	1556.1	1141.2	1055.7	1031.5	887.4	876.3	957.5	772.6	668.2	566.1	507.6	90%	53%
計	11870.3	11839.4	9878.0	9528.6	9010.8	8373.3	7585.5	8184.5	6845.5	6028.3	6421.0	107%	72%

※1 2018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 トラフグ、ショウサイフグ、クサフグを除くフグ

※4 2018年を基準とした割合

※5 平年は2008～2017年の過去10年平均

2018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	9.7	14.0	16.4	21.1	27.8	25.1
2	9.7	13.9	15.4	21.7	27.1	24.3
3	10.3	14.4	16.6	22.5	26.7	25.0
4	10.1	13.4	17.1	23.2	26.4	25.5
5	9.4	13.6	18.6	22.9	26.5	25.6
6	9.1	14.2	16.8	21.5	25.2	25.4
7	9.0	13.7	18.9	21.3	25.6	25.3
8	9.1	13.8	19.2	21.8	26.0	24.9
9	8.8	14.4	18.4	22.3	26.4	24.3
10	8.8	13.8	19.2	22.4	26.5	23.5
平均	9.4	13.9	17.7	22.1	26.4	24.9
11	9.5	13.4	18.9	21.9	26.0	23.3
12	9.6	13.8	17.1	22.2	26.1	23.9
13	9.5	14.0	17.1	21.7	26.0	22.4
14	9.5	14.3	14.8	22.3	26.2	23.6
15	10.0	13.9	15.2	22.5	26.0	23.3
16	9.5	14.8	16.2	23.0	26.7	23.4
17	10.0	15.1	16.3	23.7	23.4	23.8
18	10.5	15.2	16.8	24.2	23.3	23.4
19	10.6	14.7	17.5	24.5	23.7	23.4
20	11.2	14.5	18.7	24.6	23.3	23.2
平均	10.0	14.4	16.9	23.1	25.1	23.4
21	12.0	14.9	18.4	25.4	24.3	23.0
22	11.7	15.3	18.2	25.4	25.0	22.2
23	12.4	16.1	18.2	25.4	25.0	23.4
24	12.5	15.9	18.6	26.2	25.8	23.0
25	12.1	16.3	18.8	26.6	25.6	22.8
26	12.1	15.9	19.3	26.6	25.4	21.8
27	11.8	16.4	20.6	26.8	25.2	22.0
28	12.1	15.9	20.1	27.0	25.3	22.4
29	12.8	16.4	20.5	27.4	25.6	21.9
30	12.8	17.8	21.2	27.5	25.4	20.5
31		17.8		27.5	25.2	
平均	12.2	16.2	19.4	26.5	25.3	22.3
月平均	10.5	14.9	18.0	24.0	25.6	23.5

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	23.0	17.4	13.6	9.6	7.5	7.4
2	22.0	17.1	13.6	10.3	6.5	8.0
3	21.4	16.8	14.3	9.2	7.5	8.9
4	21.4	16.6	13.7	9.2	8.8	8.4
5	20.8	17.0	13.8	10.5	8.0	7.9
6	21.4	17.4	12.4	9.2	8.6	8.2
7	20.8	17.3	12.6	8.7	8.2	8.3
8	21.8	16.5	12.3	8.0	8.5	8.1
9	21.3	16.0	10.8	7.8	7.3	9.2
10	21.3	17.4	10.8	8.8	7.5	9.6
平均	21.5	17.0	12.8	9.1	7.8	8.4
11	21.1	17.2	11.4	10.0	7.0	9.7
12	20.7	16.6	12.8	8.8	7.4	9.3
13	20.4	16.6	10.1	9.3	7.6	9.4
14	20.4	16.4	11.2	8.6	7.4	8.2
15	20.8	16.6	10.4	8.5	7.3	8.7
16	20.3	16.5	11.5	8.5	8.0	8.7
17	20.3	16.4	12.5	7.2	7.5	8.4
18	19.5	15.8	11.0	7.8	6.9	8.5
19	19.3	15.5	9.8	8.4	8.0	8.4
20	19.2	14.8	11.0	9.2	8.1	9.5
平均	20.2	16.2	11.2	8.6	7.5	8.9
21	19.9	14.3	11.2	8.5	7.3	9.9
22	19.2	14.8	12.0	7.9	7.7	9.2
23	19.2	11.8	11.2	8.6	7.3	8.6
24	18.9	13.0	9.8	7.9	7.8	8.6
25	18.4	14.8	9.0	8.1	8.5	8.7
26	18.9	14.8	10.3	8.6	7.8	9.5
27	17.9	14.4	9.0	8.1	7.6	8.3
28	18.6	15.0	10.4	7.2	7.5	8.1
29	18.4	13.2	9.8	8.7		9.0
30	17.8	11.4	10.4	8.8		9.5
31	16.6		10.6	8.8		8.9
平均	18.5	13.8	10.4	8.3	7.7	8.9
月平均	20.0	15.6	11.5	8.7	7.7	8.7

平成30年度 秋田県水産振興センター業務報告書

発行年月 令和元年12月

発 行 秋田県水産振興センター

男鹿市船川港台島字鵜ノ崎8番地の4

TEL (0185) 27-3003 (代)

FAX (0185) 27-3004

印 刷 所 有限会社 工藤平版印刷