ISSN　2188−1308

令和 元 年度

秋田県水産振興センター

業 務 報 告 書

令和 2 年 12 月

秋田県水産振興センター

令和元年度 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14回水産振興センター参観デー……20

公共業務用無線通信業務……23

(2) 資源部

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業……25

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究……28

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……48

我が国周辺水域資源調査

・生物情報収集調査、資源評価調査……50

・資源評価調査（ヒラメ）……72

・資源評価調査（ズワイガニ）……82

・沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業……84

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

・八郎湖の水質、プランクトン、底生生物調査……102

・八郎湖水産資源調査……111

・ヤマトシジミの放流追跡調査……117
・十和田湖ヒメマスの資源対策調査……121
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……132

(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……139
・ヒラメ親魚管理……141
・ガザミ種苗生産・中間育成技術技術開発……143
・トラフグ種苗生産……147
・トラフグ放流サイズ別相対生残率……149
・アユ種苗生産の低コスト化……150
・餌料培養……152
・ワカメの種糸生産……155
我が国周辺水域資源調査
・生物情報収集調査（トラフグ）……159
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
・アユの遡上調査……161
・アユの釣獲状況等調査……165
国際資源漁業資源評価・情報提供事業
・サクラマス資源評価調査……167
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……169
・サクラマス放流用種苗生産技術の確立……173
・アユ親魚捕獲・養成技術の確立……179
・アユ効率的放流技術の開発……181
魚類防疫対策事業……185
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発……188

2　再配当予算関連

(1) 総務企画班

水産業改良普及事業

・水産業改良普及事業……191

・アワビ等磯根資源の調査・把握……197

(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……199

水産資源保護対策事業

・貝毒成分モニタリング事業……200

資源管理型漁業推進総合対策事業……205

資源・漁獲情報ネットワーク構築事業……207

ハタハタ資源対策強化事業策

・改良小型定置網による資源対策事業……208

秋田の内水面魚類保全事業

・カワウ……211

・外来魚 ……216

クニマス増殖技術確立事業

・クニマス研究推進事業……221

県立男鹿海洋高等学校体験乗船等千秋丸活用……226

(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）……227

・北限のふぐ資源増大対策事業（放流効果調査）……229

・キジハタ種苗生産・放流事業……232

・秋田の大型マス蓄養種作出事業……234

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……236

第５ 学会発表および他誌投稿

(1) 論文（査読あり）……241

(2) 論文（査読なし）……241

(3) 学会発表……241

(4) 会議、研究会発表・報告……242

(5) 講演会……242
(6) 依頼執筆……242

第６ 資　　料

１　2019年度研究課題評価……243

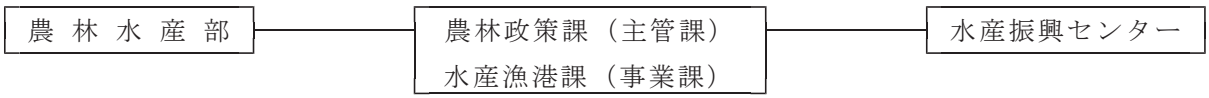
２　水産振興センター研究運営協議会……245

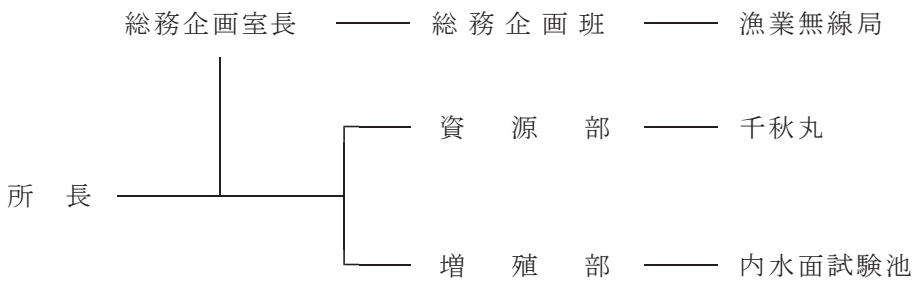
３　秋田県魚種別漁獲量（2009～2019年）……247

４　2019年度日別地先水温測定表……248

水産振興センターの組織機構

組　　織





職員配置

2019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
主幹	1					1		1
副主幹	1	1				1	1	2
専門員		2					2	2
主任		1					1	1
技師		1					1	1
主事	1					1		1
技能主任					1		1	1
資源部			5	9			14	14
部長			(1)				(1)	(1)
上席研究員			1				1	1
主任研究員			3				3	3
研究員			1				1	1
船長				1			1	1
機関長				1			1	1
主任				4			4	4
技師				3			3	3
増殖部			6		1		7	7
部長			1				1	1
上席研究員			1				1	1
主任研究員			1				1	1
専門員			1				1	1
研究員			2				2	2
技能主任					1		1	1
計	3	6	12	9	2	3	29	32

※（1）は室長兼務で内数

〔職員名簿〕

2019年4月1日現在

所属・職名	氏名
所長	千葉俊成
総務企画室	
総務企画室長	水谷寿
（総務企画班）	
主幹（兼）班長	佐々木清友
副主幹	赤川晃
副主幹	土田織恵
専門員	伊藤保
専門員	天野正義
主任	小笠原誠
技師	藤原剛
主事	吉田隆幸
技能主任	秋山博
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	奥山忍
主任研究員	甲本亮太
研究員	福田姫子

所属・職名	氏名
（千秋丸）	
船長	石川肇
機関長	佐藤正則
主任	吉田正勝
主任	田口重直
主任	船木勝美
主任	寺地努
技師	大久保樹一
技師	三浦真也
技師	三浦信吾
増殖部	
部長	中林信康
上席研究員	藤田学
専門員	齋藤寿
研究員	高橋佳奈
技能主任	東海林善幸
（内水面試験池）	
主任研究員	佐藤正人
研究員	八木澤優

令和元年度　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	58,685	
水産振興センター管理運営費	26,336	県単独
水産振興センター研究施設維持管理費	25,215	〃
水産振興センター魚類防疫対策事業	884	一部国庫
公共業務用無線通信業務費	6,250	県単独
研究推進活動費	3,045	〃
施設・設備整備費	4,189	〃
研究・活動費	46,890	
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	993	県単独
ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	3,625	〃
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	984	〃
我が国周辺水域資源調査	12,056	受託事業
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	951	〃
資源・漁獲情報ネットワーク構築事業	12,043	〃
資源部・増殖部		
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	941	県単独
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	12,384	県単独
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2,472	〃
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）	441	〃
その他再配当事業	23,650	
総務企画班		
水産業改良普及事業	904	水産漁港課再配当（一部国庫）
サケふ化放流体制強化事業	51	水産漁港課再配当
水産物コーディネート事業	96	〃
秋田の水産物流通販売対策事業	31	〃
あきた漁業スクール（仮称）開設事業	234	〃
資源部		
資源管理型漁業推進総合対策事業	1,788	水産漁港課再配当（受託事業）
秋田の大型マス畜養種作出事業	2,723	水産漁港課再配当
公共用水域等水質監視事業	537	環境管理課再配当
水産資源保護対策事業・貝毒成分モニタリング事業	230	水産漁港課再配当（一部国庫）
改良小型定置網による資源管理対策事業	327	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）	186	高校教育課再配当
増殖部		
クニマス研究推進事業	593	水産漁港課再配当
クニマス増殖技術共同研究開発事業	2,917	〃
北限のふぐ資源増大対策事業	1,268	〃
キジハタ種苗生産・放流事業	2,098	〃
秋田の内水面魚類増大事業	299	〃
秋田の内水面魚類保全事業	15	〃
その他事業	9,354	水産漁港課ほか再配当
総　　計	136,460	

※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・藤原　剛

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

水産振興センター研究推進活動（第14回水産振興センタ参観デー）

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17の企画を実施した。来場者数は365人であった。

p20

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ったほか、操業の効率化のための漁業情報を提供した。また、昨年はなかった北朝鮮によるミサイル発射に係る情報が4件あった。

1年間の取扱通信数は14,085通であった。

p23

(2)資源部

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

奥山　忍

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並びに県内の定置網及び底びき網の標本経営体による情報収集を行った。千秋丸による目視調査において来遊は確認されなかった一方、定置網からは1個体、底びき網についても1個体の大型クラゲ入網報告があった。全国的には7月下旬に長崎県から島根県の広範囲で出現し、定置網への1,000個体を超える入網報告も多数あった。しかし、9月下旬には定置網でほとんど見られなくなり底びき網にも散発的に少量入網する程度となり、10月以降終息した。

p25

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究

奥山　忍・甲本亮太・佐藤正則・黒沢　新

ハタハタの資源解析に必要な知見を得るための稚魚密度調査及び成魚の標識放流試験を実施するとともに、産卵場の卵塊の密度及び漂着量のほか海藻密度を把握した。また、男鹿半島南北沿岸定点における底質分析等を実施した。

稚魚密度は過去最低値の前年値から上昇し、放流器による成魚放流の有効性、成魚へのアーカイバルタグ装着困難性に関して知見を得るとともに卵塊密度は八森地区以外総じて低く、漂着量は 1 トン未満であり近年は低水準で推移、底質分析では異常値が検出された項目は皆無等の結果であった。

p28

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・奥山　忍

千秋丸従来網の袖網～間口を吊岩とした改良漁具について、筋縄と沈子綱との間隔及び沈子綱と沈子との間隔を変えて入網物の量を従来網と比較した。いずれの改良でも非漁獲対象物の入網量は従来網より大幅に減少した。沈子と沈子綱との間隔を従来の0.1mから0.2mに拡大すると吊岩よりも甲殻類の入網量が多い傾向にあり、操業海域によっては吊岩よりも簡便な改良で非漁獲対象物の入網を大幅に回避できた。漁場特性に応じて適切な漁具改良の提案が必要と考えられた。

p48

我が国周辺水域資源調査（生物情報収集調査、資源評価調査）

奥山　忍

資源評価対象種であるマサバ、マイワシ等19種の漁獲情報を収集・整理し、沿岸資源等動向調査としてウスメバル等4魚種のCPUE等の詳細な漁獲情報を収集・分析し、うちマダラについては漁業調査指導船千秋丸による底びき網調査結果について整理した。19種のうち、平年値（過去10年平均）を上回ったのはベニズワイガニ及びマサバであった。主要な対象種でCPUEが上昇傾向にあるのはウスメバル、下降傾向にあるのはヤナギムシガレイであり、千秋丸底びき網調査におけるマダラ当歳魚のCPUEは前年度に続き低水準であった。

p50

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（ヒラメ）
福田姫子
2019年の県内のヒラメの総漁獲量は129トンで、月別では5月が30トンと最も多かった。
市場調査では5,515尾のヒラメを調査した。放流個体の割合は2.6%で、前年の2.5%と同程度であった。2019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34.0%で、調査を開始した2007年度以降では最も高かった。
新規加入量調査のヒラメ当歳魚の平均分布密度は0.31尾/100㎡で、直近10年間では2017年の0.28尾/100㎡に次いで低かった。
p72

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・奥山　忍・福田姫子・藤原　剛
日本海北部海域のズワイガニ資源量推定に必要な資料を得るため、国立研究開発法人水産研究・教育機構日本海区水産研究所および関係機関と共に、ズワイガニ篭一斉調査を実施した。戸賀沖定点での漁獲量は約150kg、中の根定点では約75kgで戸賀沖において前年より大きく増加した。一方で、新潟、山形沖を含む本系群の調査海域全体では現存量が減少したため、資源水準は高位、動向は横ばいとされた。
p82

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。
p84

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（八郎湖の水質、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出現状況を調査した。動物プランクトンでは、4月にワムシ類のナガミツウデワムシが優占種として出現し、一部の定点では200個体/ℓ数を超える非常に高い値を示した。植物プランクトンでは6月に藍藻類のアナベナ属、8月には藍藻類のミクロキスティス属が優占的に出現した。また、底生生物はイトミミズ類とユスリカ類を中心とした単純化した生物相となっており、その出現数も非常に少なかった。
p102

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（八郎湖水産資源調査）
高田芳博
八郎湖の重要な水産資源であるワカサギ、シラウオ等の資源状況に関する調査を行った。八郎潟調整池のシラウオ卵の分布密度は、2018年と比較すると全体的に低く定点間のばらつきも小さかった。わかさぎ建網で採捕されたワカサギは、最近5年間では2017年に次いで大型で、生息密度の低さが要因として考えられた。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年間では2017年と並んで大型であり、餌料を巡って競合関係にあるワカサギの資源が低水準で推移したことが要因として考えられた。
p111

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（ヤマトシジミの放流追跡調査）
高田芳博
八郎潟調整池にヤマトシジミの稚貝を放流し、湖底に敷設するネットの目合いとネットに付着する汚れの影響を検討した。放流追跡調査の結果、稚貝の生残は目合い4mmの防風ネット試験区よりも目合い8mmのネトロンシート試験区の方が若干優れていると考えられたが、成長は両試験区間で差はないと判断された。また、3か月間の飼育では、ネットの汚れは稚貝の成育に悪影響を及ぼしてはいないと推察された。
p117

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（十和田湖ヒメマスの資源対策調査）
高田芳博・八木澤　優・黒沢　新
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8～10月にかけて出現し、平年並の出現量であった。ヒメマスの餌料重要度指数IRIは、体重150g未満の小型個体では8～10月にかけてハリナガミジンコが、体重150g以上250g未満の個体では6月以降ヨコエビ類が高い値を示した。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。
p121

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・福田姫子・山田潤一
2019年春期に、男鹿半島南岸に敷設された2か統の大型定置網に入網したサクラマス幼魚の数は547尾で、これまでの調査で最も採捕尾数の多かった2015年の43%であった。標識放流魚の可能性のある個体を5尾確認したものの、由来の特定には至らなかった。なお、本調査は2019年度をもって終了するため、2013年以降の暦年の調査結果についても取りまとめた。
p132

(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

種苗生産に必要な受精卵を確保するため、マダイの親魚管理を行った。集卵は2019年5月16日から6月21日まで行い産卵不調はなかった。種苗生産には5月22～25日の4日間で集卵した浮上卵の一部を使用した。

p139

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

種苗生産に必要な受精卵を確保するため、ヒラメの親魚管理を行った。集卵は2019年3月19～4月22日まで行い産卵不調はなかった。種苗生産には、4月1、3、5日で集卵した浮上卵の一部を使用した。

p141

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・高橋佳奈

種苗生産は6月11日から10月15日まで延べ25水槽で行い、合計2,145万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～C6期稚ガニ27万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0.4～13.7%の範囲で、平均は1.3%であった。8水槽で幼生の活力低下や原因が不明の大量斃死が見られ、飼育途中で廃棄する事例があった。

p143

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12日～6月5日に人工授精して得た受精卵2,339千粒から944千尾のふ化仔魚を得て、46～61日間の飼育を行い、平均全長40.2㎜の稚魚40.7千尾を生産した。ふ化仔魚の収容から取り上げまでの平均生残率は4.9%、平均尾鰭正常度は90.1%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。

p147

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

2019年に潟上市天王沖の小型定置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（25mm放流群：一重、同50mm放流群：二重）の確認を行った。

採集した幼魚90尾の標識確認を行った結果、50mm放流群7尾、25mm放流群2尾を確認し、放流尾数から求めた50mm放流群を基準とした25mm放流群の相対生残率は11.6%であった。

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（アユ種苗生産の低コスト化）

藤田　学

2019年9月27日から10月4日までの期間に、天然魚と継代魚（F_5・F_6）混合の親を由来として計4回採卵し、それら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。取り上げは12月24日から翌月24日まで行い、総生産数は2,562千尾となった。

p150

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3,752億個（前年度比34.8%増）で、総供給数は（前年度からの冷凍保存分を含む）3,547億個であった。今年度は、秋期～冬期にかけて真菌に起因すると思われる症状により培養不調が発生したため、生産単価が平均より約3割高い773円/億個となった。

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（ワカメの種糸生産）

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糸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糸の生産、早期養殖試験などを行った。10月11日から11月22日にかけてナンブ系約1万7千ｍ、オリジナル系約1千ｍの種糸を配布した。

p155

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

2019年の全県総漁獲量は6,389kgで、前年比125.6%と増加した。

また、生産種苗を放流している比詰川河口周辺で、6月26日から8月13日の間に曳き網による稚魚採捕を9回実施した結果、天然魚1尾、放流魚18尾を採捕した。

p159

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（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として、遡上状況と流下仔魚の降下状況を調査した。常盤川でのCPUEは1.8尾/回、阿仁川での魚道推定通過尾数は中央値を大きく上回る151千尾であり、2019年の遡上量は高水準と推察された。

また、2019年秋の流下仔魚の年平均採集数は平年比の110.0%であった。

p161

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（アユの釣獲状況等調査）

佐藤正人

アユ資源の管理および資源量推定の資料とするため、本種の釣獲に関する調査を行った。その結果、2019年の阿仁川における遊漁者1人1日当たりの年平均釣獲尾数は24.0尾/日と、調査を開始した1998年以降、4番目に高い水準であった。また、釣獲魚の体長は、7月中旬及び8月上旬は平年(2010～2018年)並であったものの、9月上旬は平年より2.6cm小さく、7月中旬、8月上旬の値を下回った。

p165

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

サクラマス資源評価に用いる基礎資料の集積を目的に、沿岸漁獲量調査及び阿仁川支流における産卵床調査を行った。結果、2019年の沿岸漁獲量は16.9tで1999～2018年平均値の45.4%であった。また、2018年に下滝ノ沢川、十二ノ沢川及び根子川の調査区間内で確認された産卵床数は、それぞれ10床、12床及び16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2010～2018年平均値の149.3%と109.1%、根子川においては、2015～2018年平均値の80.8%であった。

p167

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

より増殖効果の高いサクラマスの放流技術を確立するため、成熟雌親魚の放流試験、半天年魚の生残状況に関する調査等を行った。放流された成熟雌親魚が産んだ卵の平均発眼率は41.7%で天然魚(89.0%)よりも低かった。また、天然雄と継代雌から作出した半天然魚の放流後の生残率は、継代魚を親魚とする群よりも1.6倍以上高かったものの、調査区域外でも生残している可能性を否定できなかった。

p169

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。異なる給餌条件で稚魚を飼育したところ、隔日給餌区（月水金曜日飽食給餌）は週5日連続給餌区・週7日連続給餌区と比べ体重・肥満度が高く、飼料効率も高かった。また、スモルトを用いて低魚粉飼料給餌試験を行ったところ、通常飼料に比べ原料ベースで20%以上コスト削減可能と試算された。1歳魚スモルト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・放流状況をとりまとめた。

p173

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た産卵前降河親魚の利用について、電気ショッカーによる親魚捕獲を検討した。電気ショッカーと投網を併用することで、効率的に雌親魚を捕獲できる可能性が考えられた。

また、河川から導水している養魚場水路へ迷入した降河親魚を捕獲し、312万粒を採卵して種苗生産に供した。受精卵の発眼率は85.4%、ふ化率は66.7%であった。

p179

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に関する研究を行った。結果、日間最低水温が8～13℃の時期に放流した種苗は、多くが放流地点の上流100m、下流400mの範囲で確認されたのに対し、8℃未満の時期に放流した種苗は分布を確認できなかった。また、天然遡上河川においては、日間最低水温が8～13℃の時期の放流は、13℃以上の時期の放流に比べて高成長になる可能性が示唆された。

p181

魚類防疫対策事業

八木澤 優・福田 姫子・水谷 寿

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や資材などの購入・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8件であった。また、放流用種苗の健苗性を確保するため、ヒメマス・アユ・コイについて病原菌保有検査を実施した。

p185

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

県南部海域で減少しているアワビ資源に対し、水温環境の影響を検討するとともに生息状況を調べた。アカモクの生殖器床は、その長さによらず成熟することが明らかとなり、長さから収穫適期を判断することは出来ないことが分かった。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が解禁日6月1日までに250℃に達するか否かが、その年の生殖巣指数の発達度合、すなわち身入りの良否の目安になると考えられた。

p188

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・小笠原　誠・藤原　剛

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。

p191

水産業改良普及事業（アワビ等磯根資源の調査・把握）

小笠原　誠・中林　信康

2017年以降、県南部地区にてアワビ漁獲量が大きく減少したことを受け、その原因の解明と対策の検討のため、県内における主要なアワビ漁場において生息状況調査を実施した。

p197

(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、DO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、秋田県環境白書において公表される予定である。

p199

水産資源保護対策事業（貝毒成分モニタリング事業）

黒沢　新

イガイ毒化の監視および予測のため、下痢性貝毒の原因プランクトンである渦鞭毛藻類*Dinophysis*属の出現状況と水質について調べた。*D. fortii*は、調査期間を通して警戒値である200cells/ℓに達することはなく、6月19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、6月27日から自主規制が開始され、7月31日に解除された。赤潮の発生について今期は認められなかった。

p200

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2018年までのハタハタ漁獲量等をもとに、2019年初めの1歳以上の初期資源尾数を推定した。2018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（37.0）に、2017年12月末時点の親魚重量を乗じて算出した。その結果、2019年初めの日本海北部資源尾数および資源量を、1歳が2,335万尾で937トン、2歳が10,094万尾で6,341トン、3 歳が167万尾で151トン、4歳が1万尾で1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。

p205

資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

甲本亮太・福田姫子

水産庁が国立研究開発法人水産研究・教育機構に委託して実施する資源・漁獲情報ネットワーク構築事業の参画県として、同機構日本海区水産研究所（以下、日水研）と新潟県とともに、操業毎の漁獲情報や漁場環境情報のリアルタイム収集体制の構築に取り組んだ。これまでに漁船6隻と千秋丸の計7隻に漁獲操業モニタリングシステムを搭載した。秋田県漁協の荷捌き所等に計7台のネットワークカメラを設置し、画像をクラウドストレージに保存して、関係者が漁獲物の出荷状況をほぼリアルタイムに確認できるシステムを構築した。

p207

ハタハタ資源対策強化事業（改良小型定置網による資源対策事業）

甲本亮太・吉田正勝

網の一部を目合8節網に入れ替えたハタハタ小型定置網3か統を試験操業し、体長15cm以下の混獲回避効果と目掛状況を調査した。漁獲物に占める体長15cm以下の割合は、従来網の33～38％に対し、改良網では30％とやや低かった。8節網への目掛は、体長15cm前後の雄が多く、体長17cm程度の雌でも認められた。目掛個体は網起こしの過程で外れる場合も多く、操業困難な状況にはならなかったことから、8節15号網の導入は小型魚の混獲や漁業者の作業負担軽減に繋がると考えられる。

p208

秋田の内水面魚類保全事業（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、昨年に引き続き北秋田市の北欧の杜公園で4月から営巣が確認されたが、営巣地は昨年形成された上杉の4号池ではなく、隣接する3号池に形成された。秋季には能代市の米代川下流域で、最大659羽のカワウが確認された。

p211

秋田の内水面魚類保全事業（外来魚）

高田芳博・佐藤正人

八郎湖におけるオオクチバスの生息状況と再放流禁止の遵守状況について調査した。さし網定点調査によるオオクチバスのCPUEは2.0尾/回と、前年に続き低い値であった。わかさぎ建網へのオオクチバスの入網数も若干数であり、オオクチバスの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

クニマス増殖技術確立事業（クニマス研究推進事業）

高田芳博・八木澤　優

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

調査表調査の結果から西湖におけるマス類の総釣獲尾数を推定すると、2019年春季は16,534尾で前年をやや上回り、秋季は17,302尾と2017年秋季並の水準であった。

2019年秋季のヒメマス釣り解禁日に遊漁者が釣獲したマス類764尾を測定した結果、釣獲魚は全長15～20cmの個体が主体で全体の約7割を占めた。

p221

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

漁業調査指導船千秋丸は、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。そこで、県立男鹿海洋高校の海洋科1年生20人を対象として2航海の体験乗船などを実施した。そのほか、「天皇陛下御即位記念第39回全国豊かな海づくり大会あきた大会」の海上歓迎・放流行事において漁船パレードの指揮船として活動した。

p226

(3) 増殖部

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

藤田　学

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

種苗生産したトラフグ稚魚17.3千尾の中間育成を22～74日間行い、17.0千尾の稚魚を取り上げ、全量を男鹿市船川港及び秋田市秋田港の各地先に放流した。

中間育成期間における生残率は98.3％、取り揚げ時の平均尾鰭正常度は81.2％であった。

p227

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

2019年のトラフグ漁獲量は6.3トンと過去3年の5トン台を上回った。

市場調査で確認した当県由来外部標識魚の混入率から推定した全県漁獲尾数に占める当県放流魚の割合は50.4％で、2008年以降最も高かった。

放流後の累積回収率は、2007年放流群(12年間；2008～2019年)、2008年放流群（11年間；2009～2019年）は5％台と高いが、集計期間は短いものの、2009年以降の放流群の累積回収率は2％を下回っている。

p229

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13回行った。うち10回は初期生残が悪く10日齢までに廃棄した。残る3回では6.9～51.1％の10日齢生残率が得られた。これらのロットを合わせて、8月21日に45～49日齢で平均全長20.6～30.8mmの稚魚7,345尾を取り上げた。その後、中間育成では100～104日齢で平均全長81.3mmの稚魚3,007尾を取り上げた。10日齢までの初期生残率の向上が課題である。

p232

水産資源戦略的増殖推進事業（秋田の大型マス養殖種作出事業）

八木澤　優

サクラマスの全雌三倍体作出のため、偽雄作出試験を行った。試験は4回行い、試験区の発眼率・ふ化率は0～3.1%であった。また、1度の処理で大量の三倍体卵を作出可能かを検討するため17千粒に対し加温による三倍化処理を施したところ、発眼率は65.9%であった。

p234

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。

水温の変動範囲が異なる湧水及び河川水を用いてヒメマスの成長を比較したところ、湧水飼育の方が高成長を示し、成熟率も高く、受精卵の発眼率も高かった。

p236

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・藤原　剛

【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1課題及び事後評価2課題について評価を受けたが、全てB評価であった。また、目的設定を行う3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2019年4月16、18、26日に、中間検討会を10月28、31日に、成果検討会を2020年3月16、17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、2019年8月3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365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

2020年1月28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、資源部が「漁業情報の活用による本県水産業の活性化を目指すー旬の情報で漁業と人をつなぐー」と題して情報活用方法について報告した。

(3) 刊行物の発行

1) 広報紙「群来」

2019年6月30日に第76号を、2020年3月19日に第77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30年度業務報告書

2020年3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

水産振興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

水産振興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。

(6) 新聞への記事掲載

業務に関連する47件の新聞記事について取材に応じた（表2)。今年度は秋田県で「天皇陛下御即位記念 第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会」が開催されたため、その関連記事が多かった。

(7) イベント等への参加

表3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、「地魚フェスティバル」や「I Love 秋田産応援フェスタ」ではタッチ水槽の設置を行った。

４　会議等への出席

水産振興センター職員が出席した主な会議等を表4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」15件、その他の講師派遣5件の合計20件の講演を行った（表5)。

(2) 委員受嘱等

表6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7)。

６　見学等への対応

(1) 施設見学者数

水産振興センターにおける見学者は32件､946人(表8)、内水面試験池は20件、36人（表9)、総見学者は52件、982人であった（表10)。(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	協議会資料（ハタハタの資源解析結果）	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
業務報告書	2000～2011年度は「事業報告書」、2012年度以降は「業務報告書」、(2001～2003年度、2005～2010年度は要旨のみ、2000年度、2004年度及び2011年度以降は全文掲載)	発行の都度
群来（くき）	広報紙「群来」の公開	発行の都度

表2　新聞への記事掲載

掲載年月日	見出し	内容	新聞名
’19. 4. 2	象潟にダイオウイカ！	ダイオウイカ捕獲	魁
’19. 4.11	イシイルカ迷い込む　男鹿市畠漁港	漁港に迷い込んだイルカ	魁
’19. 4.12	サケの稚魚、大きく育て	北陽小児童によるサケ稚魚放流（講話）	魁
’19. 4.13	海へ出発　元気でね	象潟小児童によるサケ稚魚放流（講話）	魁
’19. 4.20	「早出し」で出荷期間拡大。安定生産へ取り組み進む。	漁業者とセンターが協力して行っているワカメの養殖状況	魁
’19. 4.24	蛍光着色の稚魚放流　平成3年	平成3年に行ったハタハタの標識稚魚放流	魁
’19. 5.25	多様な魚守り、育む　稚魚生産施設が完成	水産振興センターの栽培漁業施設完成式典	魁
’19. 5.27	海洋調査見学　目輝かす	男鹿海洋高校の千秋丸体験乗船	魁
’19. 6. 4	秋田県栽培漁業施設が完成	水産振興センターの栽培漁業施設完成式典	水 経
’19. 6.15	コイヘルペス秋田市で確認	ＫＨＶ病の検査結果	魁
’19. 6.15	コイヘルペス陽性	ＫＨＶ病の検査結果	読 売
’19. 7. 2	アユ釣り解禁	アユの遡上状況	朝 日
’19. 7.14	地引き網で魚取れた！	美里小学校児童による地びき網体験（講話）	魁
’19. 8. 5	タイやヒラメ触ったよ	水産振興センター参観デー開催	魁
’19. 8. 7	放流用稚魚すくすく＊	海づくり大会の放流用種苗生産	魁
’19. 8.26	加工や養殖に可能性＊	アカモク養殖研究の再開	魁
’19. 8.31	稚貝育て資源保護に力＊	アワビ稚貝の放流とその効果	魁
’19. 9. 4	資源維持へ稚魚放流も＊	サクラマス種苗生産	魁
’19. 9. 5	資源残す工夫欠かせず＊	ハタハタの資源管理	魁
’19. 9. 7	北限のトラフグに白羽の矢＊	トラフグの種苗生産	朝 日
’19.10.21	八郎湖ワカサギ不漁	八郎湖のワカサギの状況	魁
’19.10.30	ハタハタ漁獲枠650トン 150トン減資源量回復図る	資源対策協議会で漁獲枠決定	読 売
’19.10.30	キジハタ稚魚生存率アップ	キジハタ種苗生産状況	魁
’19.10.30	ハタハタ漁獲枠650トン 禁漁明け5番目低水準	資源対策協議会における漁獲枠決定	魁

表2　新聞への記事掲載（続き）

掲載年月日	見出し	内容	新聞名
’19.10.30	ハタハタ漁獲枠650トン 21年ぶり低水準	資源対策協議会における漁獲枠決定	朝 日
’19.10.30	今期漁獲枠は650トン　21年ぶりの低水準	資源対策協議会における漁獲枠決定	毎 日
’19.11. 9	全漁船、県に操業記録提供	ハタハタ操業記録の収集	河 北
’19.11.13	両陛下のハタハタ　放流リレー*	お手渡し魚の県調査指導船への引継	朝 日
’19.11.13	ハタハタ大きく育て*	お手渡し魚の県調査指導船への引継	魁
’19.11.19	水温上昇　変わる秋田の海	温暖化に関連したキジハタやイワガキの研究	朝 日
’19.11.20	ハタハタ初漁日　24日前後	ハタハタの推定初漁日	読 売
’19.11.20	「季節ハタハタ」初漁日24日前後か	ハタハタの推定初漁日	朝 日
’19.11.20	季節ハタハタ　初漁予測24日ごろ	ハタハタの推定初漁日	魁
’19.11.27	季節ハタハタ水揚げ始まる	ハタハタの初漁日と今後の見込み（漁獲枠の検討）	河 北
’19.11.27	季節ハタハタ男鹿市初漁	今期の初漁（26日）	魁
’19.11.27	沖合ハタハタ枠積み増し	資源対策協議会	魁
’19.12. 1	季節ハタハタ初漁	季節ハタハタの漁獲開始	魁
’19.12. 3	「群れいるなら取りたい」	ハタハタ漁獲枠に対する現場の意見	魁
’19.12. 7	船川港　ハタハタまだか	ハタハタの漁獲状況	魁
’19.12. 7	カワウ繁殖、アユ打撃	カワウの生息状況	魁
’19.12.18	ハタハタ売れ行き好調	ハタハタの漁獲状況	魁
’19.12.22	季節ハタハタ9割到達	ハタハタの漁獲状況	魁
’20. 1. 4	ハタハタに記録計　接岸ルート解明へ	記録計を用いたハタハタの生態研究	魁
’20. 1.29	男鹿産イワガキ養殖へ	男鹿市のイワガキ養殖実験	魁
’20. 2. 3	ハタハタ資源管理模索	研究員紹介	朝 日
’20. 2.24	養殖ワカメ風味満喫*	お手渡しワカメの試食販売会	魁
’20. 2.28	早出しワカメ今年も	早出しワカメの販売と生育状況	魁
’20. 3.13	県品種「秋田オリジナルワカメ」男鹿産あす限定販売	秋田オリジナルワカメの紹介と販売情報	魁

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）、河北新報（河北）

＊　天皇陛下御即位記念 第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会の関連記事

表3　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
’19. 5.18-19	地魚フェスティバル	道の駅あきた港	タッチ水槽設置
’19. 5.28- 7.15	農業科学館常設展示研究機関等紹介コーナー	農業科学館	パネル展示
’19.10. 5	I Love 秋田産応援フェスタ	秋田駅前	タッチ水槽設置

表4　会議等への出席

開催年月日	行事・会議	開催場所
’19. 4.10	資源解析・評価手法等に関する共通理解のための意見交換会	神奈川県
’19. 4.12	地域振興局農林部長・地方機関長会議	秋田市
’19. 4.17-18	地域振興局農林部農業振興普及課長等会議	秋田市
’19. 4.18	資源・漁獲情報ネットワーク構築事業キックオフ会議	神奈川県
’19. 4.19	スケトウダラ・ホッケ資源管理目標に関する会議	神奈川県
’19. 4.26	試験研究機関連絡調整会議	秋田市
’19. 5.10	秋田県航空防除事業事故防止対策委員会	秋田市
’19. 5.14	男鹿市水産振興会	男鹿市
’19. 5.27	資源・漁獲情報ネットワーク構築事業海域横断課題検討会	神奈川県
’19. 5.31	秋田産学官ネットワーク運営会議	秋田市
’19. 6. 4	あきたのギバサ研究会　令和元年度総会	秋田市
’19. 6. 4	防災気象情報等に関する連絡会	秋田市
’19. 6.11	海水温上昇影響調査　内湾養殖ワーキンググループ	宮城県
’19. 6.13	十和田湖ヒメマス放流式	小坂町
’19. 6.14	全国養鱒技術協議会養殖技術部会	東京都
’19. 6.17	女性研究者支援コンソーシアムあきた	秋田市
’19. 6.21	「魚礁増殖場生物調査委託」企画審査	秋田市
’19. 6.27	仙北・平鹿圏内河川整備計画検討委員会	大仙市
’19. 6.27-28	東北・北海道内水面水産試験研究連絡協議会	岩手県
’19. 6.29	船川港港湾振興会総会	男鹿市
’19. 7. 4	県大農林水系公設試食研研究推進協議会	秋田市
’19. 7.18	東北カワウ広域協議会	青森県
’19. 7.18	第44回全国養鱒技術協議会	東京都
’19. 7.19	八朗湖研究会第1回全体会	秋田市
’19. 7.24	さけ・ます放流体制緊急転換事業第1回秋田県放流体制検討協議会	秋田市
’19. 7.24	第1回秋田県サケ増殖事業関係者会議	秋田市
’19. 7.31	北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会	富山県
’19. 7.31	ズワイガニ日本海系群B海域資源評価事前検討会	新潟県
’19. 8. 1	マダラ日本海系群資源評価事前検討会	新潟県
’19. 8. 2	八郎湖研究会第1回特別検討会	秋田市
’19. 8. 5	サクラマス国資調査担当者会議・サクラマス分科会	北海道
’19. 8. 6- 7	さけます研究推進会議	北海道
’19. 8.20-21	トラフグ資源評価会議	広島県
’19. 8.27	研究評価専門委員会	秋田市
’19. 8.27-28	エネルギー多面的利用促進コンソーシアム講演会	仙北市
’19. 9. 3- 4	日本海ブロック資源評価会議	新潟県
’19. 9. 4	日本海ブロック資源評価担当者会議	新潟県
’19. 9. 8	天皇陛下御即位記念 第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会	秋田市
’19. 9.18-19	内水面関係研究開発推進会議	東京都
’19. 9.25-26	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	山形県
’19.10. 2	資源海洋調査研究会	高知県
’19.10. 5	ハタハタ沿岸部会	秋田市
’19.10. 9	ハタハタ沖合部会	秋田市
’19.10.10	農林水産部公設試場所長会	秋田市
’19.10.24-25	ブリ資源評価・予報技術連絡会議	新潟県
’19.10.29	ハタハタ資源対策協議会	秋田市

表4　会議等への出席（続き）

開催年月日	行事・会議	開催場所
’19.11. 6	日本海漁業資源・海洋環境研究合同部会	新潟県
’19.11. 7	十和田湖環境保全会議	青森県
’19.11. 7	日本海資源生産研究部会	新潟県
’19.11. 8-10	水産海洋学会研究発表大会	宮城県
’19.11.12-13	UJNF水産増殖専門部会シンポジウム	沖縄県
’19.11.13	資源・漁獲情報ネットワーク構築事業検討会	神奈川県
’19.11.14	米代川水系サクラマス協議会	鹿角市
’19.11.14	ハタハタ沿岸部会	秋田市
’19.11.14-15	ネットワーク事業検討会	新潟県
’19.11.18-19	東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	岩手県
’19.11.19-20	全国水産試験場長会全国大会	新潟県
’19.11.21	貝毒研究分科会	宮城県
’19.11.21-22	トラフグ全国会議	広島県
’19.11.26	ハタハタ資源対策協議会	秋田市
’19.11.27	第2回産学官連携コーディネータ会議	秋田市
’19.12. 3- 4	内水面関係研究開発推進会議	東京都
’19.12. 5- 6	マス類資源研究部会	東京都
’19.12.11-12	令和元年度魚病症例研究会	三重県
’19.12.12-13	日本海ブロック水産業関係研究開発会議	新潟県
’19.12.18	内水面水産資源被害対策事業検討会議	秋田市
’19.12.19	令和2年度秋田県公共用水域等水質測定計画及びダイオキシン類常時監視計画作成会議	秋田市
’20. 1. 7	漁業士役員会	秋田市
’20. 1.16	第3回産学官連携コーディネータ会議	秋田市
’20. 1.17	北海道磯焼け対策連絡会議	北海道
’20. 1.20	象潟水産学級総会	にかほ市
’20. 1.23	シジミ資源研究会	富山県
’20. 1.27	瀬戸内海水産業関係研究開発推進会議キジハタ分科会	鳥取県
’20. 1.30	漁績作成支援検討会	東京都
’20. 2. 4	資源・漁獲情報ネットワーク構築事業推進会議	神奈川県
’20. 2. 6	アユ資源研究部会研究会総会・報告会	東京都
’20. 2. 7	磯焼け対策全国協議会	東京都
’20. 2.13	日本海ブロック資源評価担当者会議	新潟県
’20. 2.26	大型クラゲ調査推進検討会	東京都
’20. 2.27	水産関係試験研究機関長会議	東京都
’20. 3. 4	米代川水系サクラマス協議会総会	北秋田市
’20. 3.10	秋田の漁業人材育成連絡会議	男鹿市
’20. 3.13	秋田地域プロジェクト協議会	秋田市
’20. 3.26	秋田県沿岸環境・生態系保全対策地域協議会第1回総会	秋田市

表5　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
’19. 5.28	秋田の川や湖と魚介類*	秋田県立十和田高等学校	佐藤　正人
’19. 6.21	秋田農林水産学	秋田県立大学	水谷　　寿
’19. 7. 8	秋田の川や湖と魚介類*	北秋田市綴子地区農地・水・環境保全組織	八木　澤優
’19. 7.21	秋田の海を学ぼう！	海と日本プロジェクト	福田　姫子
’19. 7.25	秋田の海と魚介類*	男鹿市若美公民館	土田　織恵
’19. 7.28	秋田の海と魚介類*	秋田市農山村地域活性化センター	土田　織恵
’19. 7.28	秋田の川や湖と魚介類*	北秋田市土地改良区	佐藤　正人
			八木澤　優
’19. 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
’19. 8. 2	秋田の川や湖と魚介類*	北秋田市七日市公民館	佐藤　正人
’19. 8. 2	小猿部川探検隊	北秋田市七日市公民館	八木澤　優
’19. 9.18	温暖化が秋田の海に与える影響	環境あきた県民フォーラム	中林　信康
’19. 9.25	フグ取扱者講習	(公社)秋田県食品衛生協会	水谷　　寿
’19.10. 6	秋田の海と魚介類*	男鹿半島・大潟ジオパークガイドの会	土田　織恵
’19.11.14	秋田の海と魚介類*	中通地区高齢者学級	土田　織恵
’19.11.18	秋田の海と魚介類*	茨島七丁目地区高齢者学級	土田　織恵
’19.11.28	つくり育てる漁業*	子育てカフェ・にこリーフ	中林　信康
’19.12. 1	秋田の海と魚介類*	北秋田市子ども育成連合会	土田　織恵
’20. 1. 8	県の魚ハタハタと資源管理*	教職高度化センター（秋田大学）	甲本　亮太
’20. 1.15	秋田の川や湖と魚介類*	教職高度化センター（秋田大学）	佐藤　正人
’20. 1.17	秋田の海と魚介類*	由利本荘市中央図書館	土田　織恵
’20. 2.12	秋田の海と魚介類*	秋田市北部市民サービスセンター	土田　織恵

＊　あきた県庁出前講座での講師派遣

表6　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
航空防除事業事故防止対策委員会	委　員	研　究　員	福田　姫子
男鹿市水産振興会	委　員	技　　師	藤原　　剛

表7　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
’19. 7.24	1	男鹿市立男鹿南中学校	3	施設見学、講習（業務概要等）
’19. 8. 1- 3	3	男鹿市立男鹿東中学校	2	講習、実習（魚類採集等）
’19. 8.19	1	秋田県立大学・岩手大学	2	施設見学、講習（業務概要等）

表8　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		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2108	2019
就学前	件数															
	人数															
小学生	件数	12	14	10	13	16	22	17	14	21	22	13	13	9	10	9
	人数	418	496	344	572	488	1,017	757	551	883	944	760	613	452	507	431
中学生	件数	10	2	1	8	2	3	1	1	4	1	2	5	2	2	2
	人数	105	36	80	78	18	68	1	3	29	29	135	113	7	7	50
小計	件数	22	16	11	21	18	25	18	15	25	23	15	18	11	12	11
	人数	523	532	424	650	506	1,085	758	554	912	973	895	726	459	514	481
高校生	件数	8	1	4	3	3	4	3	1		1	3	4	2	5	1
	人数	236	83	130	90	95	135	79	43		52	70	105	5	60	32
一般	件数	35	17	13	14	12	16	17	18	15	13	17	8	15	26	20
	人数	440	276	183	286	141	257	348	439	292	155	304	163	154	313	433
小計	件数	43	18	17	17	15	20	20	19	15	14	20	12	17	31	21
	人数	676	359	313	376	236	392	427	482	292	207	374	268	159	373	465
計	件数	65	34	28	38	33	45	38	34	40	37	35	30	28	43	32
	人数	1,199	891	737	1,026	742	1,477	1,185	1,036	1,204	1,180	1,269	994	618	887	946

表9　内水面試験池における年度別見学者数（単位：件、人）

年度		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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	2	1	0	1	0	0	0	0	0
	人数	0	0	0	0	0	0	84	70	0	3	0	0	2	0	0
高校生	件数															
	人数															
一般	件数	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14	20
	人数	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48	36
小計	件数	6	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14	20
	人数	28	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48	36
計	件数	6	2	30	30	61	8	19	20	10	35	5	11	15	14	20
	人数	28	13	61	92	100	42	272	101	92	136	33	41	38	48	36

＊ 2017の就学前・小学生の件数は一般に含む。

表10　年度別総見学者数（単位：件、人）

年度		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
中学生	件数	22	16	11	21	18	25	20	16	25	24	15	18	11	12	11
以下	人数	523	532	424	650	506	1,085	842	624	912	976	895	726	461	514	481
高校生	件数	49	20	47	47	76	28	37	38	25	48	25	23	32	45	41
以上	人数	704	372	374	468	336	434	615	513	384	340	407	309	195	421	501
計	件数	71	36	58	68	94	53	57	54	50	72	40	41	43	57	52
	人数	1,227	904	798	1,118	842	1,519	1,457	1,137	1,296	1,316	1,302	1,035	656	935	982

水産振興センター研究推進活動
（第14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

2019年8月3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

365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17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）研究成果パネル展示
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）貝殻工作
9）映像資料上映（全国豊かな海づくり大会・あきた大会のＰＲを含む）
10）お魚しおり

【屋外企画】

11）底びき網トンネル
12）タッチ水槽（魚に触れる水槽）
13）お魚プール（魚と一緒に入れるプール）
14）お魚風呂（魚と一緒に入れるお風呂）
15）お魚調理
16）栽培施設見学

【全館企画】

17）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、参観デーの周知における2013年以降の広報媒体を表2に示した。

参観デー開催の情報を得た媒体については、ポスター・チラシが19%、テレビ・ラジオが6%、友人・知人からの口コミが11%、水産振興センター等のホームページが15%、広報誌・情報誌が43%、その他が6%と様々な媒体で認知されていたが、広報誌や情報誌など紙媒体が最も多かった。

来場回数については、初めての来場者54%に対し、複数回来場しているリピーターは46%と、昨年より割合は若干低下したが、毎年楽しみにしている人が多く存在する様子がうかがえ、中には5回以上来場している人が6%もいた。

来場者の居住地は秋田市が最も多く62%、次いで男鹿市が18%、潟上市が7%であり、その他の県内市町村及び県外が13%であった。

滞在時間は、30分以下が9%、1時間前後が31%、2時間前後が44%、3時間以上が16%と、前年と比較すると2時間前後が9%増加したのに対し、それ以外は2～5%減少した。

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57%と最も多く、他にも貝殻工作（50%）、タッチ水槽（47%）、海藻押し葉づくり（44%）など体験型の企画の人気が高かった。

さらに、来場者の意見としては、秋田の海を知ることができた、魚の試食がおいしかった等好意的なものが多かった。要望・提案事項では、お魚風呂に対して拡充やテントの設置を求める声があった。

時間別、年代別の来場者数を表3に示した。来場者は開場前の9:30頃から訪れ始め、開場直後の10:00～11:00がピークであったが、14時頃まで途切れずに続いた。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4に示した。2019年の来場者数は前年より多く、過去13回の平均283人を上回る365人だった。

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(%)
	ポスター・チラシ	19		記念撮影コーナー	10
参観デーをど	テレビ・ラジオ	6		試験研究パネル展示 ㋐	4
のように知っ	友人・知人	11		調査用具の展示 ㋐	6
たか	水産振興センター等のHP	15		水中の生き物観察	21
(複数回答)	広報紙・情報紙	43		ミニ水族館 ㋓	25
	その他	6		水質検査体験 ㋐	13
	初めて	54	面白かった	海藻押し葉づくり ㋓	44
	2回目	25	企画*2	貝殻細工	50
来場回数	3回目	13	(複数回答)	映像資料上映	1
	4回目	1		お魚しおり	4
	5回以上	6		底びき網トンネル	16
	秋田市	62		タッチ水槽 ㋐㋓	47
来場者居住地	男鹿市	18		お魚プール	57
	潟上市	7		お魚風呂 ㋓	40
	その他県内市町村・県外	13		お魚調理	22
	30分以下	9		栽培施設見学	7
滞在時間	1時間前後	31		ｸｲｽﾞﾗﾘｰ・ｽﾀﾝﾌﾟﾗﾘｰ	28
	2時間前後	44			
	3時間以上	16			

*1　四捨五入の関係で合計が100%とならない場合がある。

*2 ㋐、㋓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。

			理由（任意記載）
満足度	大変満足	54%	・子供が楽しめる企画だった
			・安全に魚に触れることができた
			・新しい施設を知ることができた
			・魚のことを知ることができた
	満足	38%	・楽しかった
	普通	6%	（理由の記載なし）
	やや不満	1%	・水はねなど回りへの気配りをもっとして欲しい
	不満	0%	

その他意見等

要望・提案	・お魚風呂をもう1つ増やすか大きくして欲しい
	・お魚風呂にもテントを設置して欲しい
意見・感想	・秋田の海をより知ることができた
	・毎年楽しみにしている
	・初め怖がっていた子も最後にはとても楽しんでいた
	・魚の試食がおいしかった

表2　主な広報媒体

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
秋田県広報紙	○	○	―	―	―	―	―
秋田県政テレビ	―	―	―	―	○	○	―
市町村広報紙（男鹿市等）	○	○	○	○	○	○	○
あきたTOWN WALKマガジン「あっぷる」	○	○	○	○	○	○	○
あきたタウン情報「TownJoho」	○	○	○	○	○	○	○
秋田の市民新聞「あおぽ」（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）	―	―	○	○	○	○	○

表3　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	3	4	8	4	0	0	7	10	18	18	36
10:00～11:00	16	9	12	13	1	1	27	35	56	58	114
11:00～12:00	8	5	5	4	1	0	13	15	27	24	51
12:00～13:00	6	3	16	7	2	1	13	17	37	28	65
13:00～14:00	7	7	13	4	0	0	12	19	32	30	62
14:00～15:00	1	1	8	5	0	1	6	9	15	16	31
15:00～16:00	0	1	3	0	0	0	1	1	4	2	6
合　計	41	30	65	37	4	3	79	106	189	176	365

表4　来場者数の推移

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
合計	188	125	244	202	194	245	141	328	298	550	479	428	254	365

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

2019年4月～2020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】

2019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6,973通、27MHz超短波帯では計 7,112通の合計14,085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に係る情報が４件あったが、2019年3月に設置された緊急メール自動読み上げ装置が順調に作動し、27MHz1Wでこれらの情報が自動的に放送された。

また、今年度は、総務省東北電気通信局に対し27MHz1Wの周波数増設に関する許可申請を行い、従来の2波から、2020年1月以降は全54波を使用できることとなった。本局の通信圏内では従来の2波とは異なる周波数を使用する地区外の漁船も操業することがあったが、携帯電話も通じない海域ではこれらの漁船とは通信手段のない状態となっていた。今回の増設により、地区外から来るこれらの漁船と本局との通信が可能になり、本局の通信圏内における操業時の安全確保に一層寄与できる体制となった。

安全情報などの内容については表4に示すとおりである。

表1　公共業務用無線局及び漁業用海岸局の無線設備

区　分	機　器　名　称	数　量
送受信機等	SSB中短波送信機（2MHz、出力50W）	2台
	SSB中短波送信機制御装置	2台
	全波受信機（90kHz～29MHz）	3台
	27MHz帯緊急自動受信機（P信号）	1台
	DSB超短波送受信機（27MHz、出力1W）	1台
	DSB超短波送受信機制御装置27MHz帯	1台
	緊急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)	R1年度計	30年度計
指導通信	194	81	275	250
漁業通信	0	8	8	35
気象情報	4,762	6,920	11,682	10,838
安全情報	2,005	87	2,092	2,004
ﾐｻｲﾙ情報	12	16	28	0
合　　計	6,973	7,112	14,085	13,127

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25日から27日	海上保安部巡視船による射撃訓練
射撃訓練	入道崎西方	6月24日から26日	海上保安部巡視船による射撃訓練
海洋調査	龍飛崎西方至佐渡島北東方	6月16日から23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17日から20日	調査船「天鷹丸」(995トン)による海洋調査
海洋調査	秋田港付近	7月24日から8月14日	秋田船川港、秋田区　海洋調査
海洋調査	本州北西岸	8月4日から23日	調査船「かいれい」(4,517トン)による海洋調査
航行情報	秋田船川港	8月16日から18日	灯台塗色一時変更
ミサイル発射	日本海のEEZ外	8月24日06時55分	北朝鮮ミサイル発射EEZ外に落下したと推定
ミサイル発射	日本海のEEZ外	10月02日07時17分	北朝鮮ミサイルすでに落下したとみられる
射撃訓練	入道崎西方	10月17日から21日	巡視船による射撃訓練、照明弾投下訓練
ミサイル発射	日本海のEEZ外	10月31日16時41分	北朝鮮ミサイル発射EEZ外に落下したと推定
漂流物	船川港西南西と能代港北西	11月14日	半没木造船漂流、注意喚起
ミサイル発射	日本海のEEZ外	11月28日17時04分	北朝鮮ミサイル発射EEZ外に落下したと推定
漂流物	男鹿半島塩瀬崎付近	2月21日	半没木造船漂流、注意喚起

（２）　資　源　部

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

奥山　忍

【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、2019年9～11月に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、また、沖合操業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。

定置網漁業については、男鹿市五里合、北浦、戸賀、船川、にかほ市金浦及び象潟の各地区から、それぞれ1経営体(網の数は計13か統) を標本として選定した(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支所所属船から、それぞれ2経営体(隻)ずつ、計6経営体(隻)を標本として選定した。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2019年9～11月に実施した。

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。)へ報告した。また、必要に応じて県内の各漁協にも情報提供するとともに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で公開することとした。

【結果及び考察】

1　調査船調査

調査船調査における出現数の経年変化を表1（うち、定線観測時における定点毎の出現数内訳を表2）に示した。

2019年度は9月に3回、10月に5回、11月に3回の計11回実施した沖合操業調査時並びに9月30～10月1日及び11月22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。

2　情報収集調査

2006年以降の大型クラゲの月別入網状況、初入網月日及び海域について表3に示した。

2019年度入網状況の詳細は、表4に示したとおり定置網漁業で破片(9月27日入網、なお破片は0.5個体相当)及び底びき網漁業で1個体(9月18日入網)であり、2016年以来の入網であったがごく少数であった。

2020年2月26日に開催された「平成31年度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JAFICがまとめたデータによる今期の全国的な入網状況は、7月下旬に長崎県から島根県の広範囲で出現、定置網漁業では1,000個体を超える入網報告も多数あったものの9月下旬には入網がほとんど見られなくなり、底びき網漁業では散発的に入網するも少数であり10月下旬以降は終息となった。

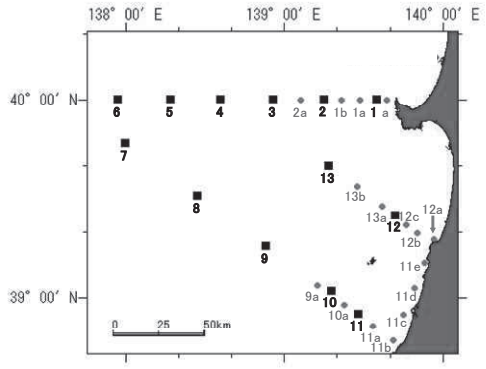


図1 大型クラゲの目視調査定点

（■は定線観測のSt.1～13、●はその補間点）

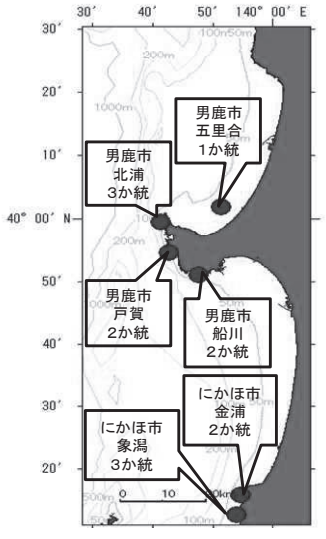


図2 情報収集に選定した定置網の位置

表 1 調査船調査における大型クラゲ出現数(2006～2019 年)

各年度の左列:定線観測目視調査、同右列: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		2013年度		2014年度	
8												0						
9	0		0		0		1		0		0		0		0	11		0
10	0		0		0		46		0		0	0	1		0	14	0	0
11	2		3		0		66		0		0	0	0	0	0	0	0	0
12	3											0		0		0		
1												0		0				
2	0		0		0		0		0		0		0		0			
3	1		0		0		0		0		0		0		0			
計	6		3		0	0 ※1	113		0		0	0	1	0	0	25	0	0

月	2015年度		2016年度		2017年度		2018年度		2019年度	
8										
9		0	0	0(3) ※2	0	0	0	0		0
10	0	0	0	1(3)	0 ※2	0	0	0	0	0
11	0	0		0(2)		0		0	0	0
12										
1										
2										
3										
計	0	0	0	1(8)	0	0	0	0	0	0

空欄は調査を実施しなかったことを示す。
※1 調査日は不明だが9月以降7回実施
※2 ( )内は底びき網調査時に入網した個体数

表 2 定線観測時における定点毎の大型クラゲ出現数(2006～2019 年)

	2006年度							2007年度						
	2006年			2007年				2007年		2008年				
定点	9月	10月	11月	12月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計
a						0	**0**					0	**0**
1	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
1a						0	**0**					0	**0**
1b						0	**0**					0	**0**
2	0	0	1	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**
2a						0	**0**					0	**0**
3	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
4	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
5	0	0	0	0	0	1	**1**	0	0	0	0	0	**0**
6	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	2	0	0	**2**
7	0	0	0	1	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**
8	0	0	0	1	0	0	**1**	0	0	1	0	0	**1**
9	0	0	0	1	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**
9a						0	**0**					0	**0**
10	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
10a						0	**0**					0	**0**
11	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
11a						0	**0**					0	**0**
11b						0	**0**					0	**0**
11c						0	**0**					0	**0**
11d						0	**0**					0	**0**
11e						0	**0**					0	**0**
12a	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
12b	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
12c	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
12	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
13a	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**
13b	0	0	1	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	**0**
13	0	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	**0**
計	0	0	2	3	0	1	**6**	0	0	3	0	0	**3**

	2008年度							2009年度						
	2008年			2009年				2009年		2010年				
定点	9月	10月	11月	2月	3月	計		9月	10月	11月	2月	3月	計	
a					0	**0**						0	**0**	
1	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**	
1a					0	**0**						0	**0**	
1b					0	**0**						0	**0**	
2	0	0	0	0	0	**0**		0	0	1	0	0	**1**	
2a					0	**0**						0	**0**	
3	0	0	0	0	0	**0**		0	4	0	0	0	**4**	
4	0	0	0	0	0	**0**		0	2	1	0	0	**3**	
5	0	0	0	0	0	**0**		0	1	1	0	0	**2**	
6	0	0	0	0	0	**0**		0	5	8	0	0	**13**	
7	0	0	0	0	0	**0**		0	5	10	0	0	**15**	
8	0	0	0	0	0	**0**		1	27	2	0	0	**30**	
9	0	0	0	0	0	**0**		0	1	1	0	0	**2**	
9a					0	**0**						0	**0**	
10	0	0	0	0	0	**0**		0	0	1	0	0	**1**	
10a					0	**0**						0	**0**	
11	0	0	0	0	0	**0**		0	1	5	0	0	**6**	
11a					0	**0**						0	**0**	
11b					0	**0**						0	**0**	
11c					0	**0**						0	**0**	
11d					0	**0**						0	**0**	
11e					0	**0**						0	**0**	
12a	0	0	0	0	0	**0**		0	0	33	0	0	**33**	
12b	0	0	0	0	0	**0**		0	0	1	0	0	**1**	
12c	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**	
12	0	0	0	0	0	**0**		0	0	1	0	0	**1**	
13a	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**	
13b	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**	
13	0	0	0	0	0	**0**		0	0	1	0	0	**1**	
計	0	0	0	0	0	**0**		1	46	66	0	0	**113**	

	2010年度						
	2010年			2011年			
定点	9月	10月	11月	2月	3月	計	
a					0	**0**	
1	0	0	0	0	0	**0**	
1a					0	**0**	
1b					0	**0**	
2	0	0	0	0	0	**0**	
2a					0	**0**	
3	0	0	0	0	0	**0**	
4	0	0	0	0	0	**0**	
5	0	0	0	0	0	**0**	
6	0	0	0	0	0	**0**	
7	0	0	0	0	0	**0**	
8	0	0	0	0	0	**0**	
9	0	0	0	0	0	**0**	
9a					0	**0**	
10	0	0	0	0	0	**0**	
10a					0	**0**	
11	0	0	0	0	0	**0**	
11a					0	**0**	
11b					0	**0**	
11c					0	**0**	
11d					0	**0**	
11e					0	**0**	
12a	0	0	0	0	0	**0**	
12b	0	0	0	0	0	**0**	
12c	0	0	0	0	0	**0**	
12	0	0	0	0	0	**0**	
13a	0	0	0	0	0	**0**	
13b	0	0	0	0	0	**0**	
13	0	0	0	0	0	**0**	
計	0	0	0	0	0	**0**	

空欄は観測地点でないなど調査を実施しなかったことを示す。

	2011年度						2012年度							2013年度							2014～2015年度			2016～2018年度			2019年度		
	2011年			2012年			2012年			2013年				2013年			2014年										2019年		
定点	9月	10月	11月	2月	3月	計	9月	10月	11月	2月	3月	計		9月	10月	11月	2月	3月	計		10月	11月	計	9月	10月	計	10月	11月	計
a					0	**0**					0	**0**						0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
1	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
1a					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
1b					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
2	0	0	0	0	0	**0**	0	1		0	0	**1**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
2a					0	**0**					0	**0**																	
3	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
4	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
5	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
6	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0					**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
7	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0		0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
8	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
9	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0			**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
9a					0	**0**					0	**0**																	
10	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
10a					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
11	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
11a					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
11b					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
11c					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
11d					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
11e					0	**0**					0	**0**						0	**0**										
12a	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**						0	**0**										
12b	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
12c	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**						0	**0**										
12	0	0	0	0	0	**0**	0			0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
13a	0	0	0	0	0	**0**				0	0	**0**						0	**0**										
13b	0	0	0	0	0	**0**	0			0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
13	0	0	0	0	0	**0**	0			0	0	**0**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
計	0	0	0	0	0	**0**	0	1	0	0	0	**1**		0	0	0	0	0	**0**		0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**

空欄は観測地点でないなど調査を実施しなかったことを示す。

表 3 情報収集調査における大型クラゲ目撃・入網状況、初入網日及び初出現海域(2006～2019 年)

（単位:個）

月	2006年度 定置網	底びき網	計	2007年度 定置網	底びき網	計	2008年度 定置網	底びき網	計	2009年度 定置網	底びき網	計	2010年度 定置網	底びき網	計
9	49.0	46.0	95.0	38.0	200.0	238.0				2,174.0	379.5	2,553.5	0.0	0.0	0.0
10	34,072.0	623.0	34,695.0	1,649.0	390.0	2,039.0				34,867.0	1,456.5	36,323.5	1.5	0.0	1.5
11	45,901.0	642.0	46,543.0	23,468.0	393.5	23,861.5				41,968.0	2,176.0	44,144.0	5.0	0.0	5.0
12	16,128.0	585.0	16,713.0	42,764.0	1,162.5	43,926.5	入網報告無し			26,415.0	1,730.0	28,145.0	10.0	1.0	11.0
1	1,690.0	173.0	1,863.0	12,712.0	763.5	13,475.5				557.0	202.5	759.5	0.5	0.0	0.5
2	51.5	11.5	63.0	651.0	144.0	795.0				7.0	2.0	9.0	3.0	0.0	3.0
3	1.0	0.0	1.0	10.0	20.5	30.5									
計	97,892.5	2,080.5	99,973.0	81,292.0	3,074.0	84,366.0				105,988.0	5,946.5	111,934.5	20.0	1.0	21.0
初入網日	9/15	9/13		9/19	9/10					9/7	9/3		10/28	12/17	
初出現海域	加茂	南部		畠	南部					畠	北部		畠	船川	

（単位:個）

月	2011年度 定置網	底びき網	計	2012年度 定置網	底びき網	計	2013年度 定置網	底びき網	計	2014年度 定置網	底びき網	計	2015年度 定置網	底びき網	計
9	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	6.0	659.0	356.5	1015.5				0.0	1.0	1.0
10	0.0	0.0	0.0	69.0	77.5	146.5	1445.0	309.0	1754.0				1.0	0.0	1.0
11	0.0	0.0	0.0	6.0	4.0	10.0	102.0	62.0	164.0				0.0	0.0	0.0
12	0.5	6.0	6.5	0.0	0.0	0.0	4.0	2.0	6.0	入網報告無し					
1	0.0	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
3															
計	0.5	10.0	10.5	75.0	87.5	162.5	2210.0	729.5	2939.5				1.0	1.0	2.0
初入網日	12/22	12/2		10/5	9/20		9/5	9/5					10/15	9/24	
初出現海域	畠	南部		船川	北部		畠・戸賀	船川					戸賀	北部	

（単位:個）

月	2016年度 定置網	底びき網	計	2017～2018年度 定置網	底びき網	計	2019年度 定置網	底びき網	計
9	7.5	129.5	137.0				0.5	1.0	1.5
10	34.0	278.0	312.0				0.0	0.0	0.0
11		2.0	2.0				0.0	0.0	0.0
12				入網報告無し					
1									
2									
3									
計	41.5	409.5	451.0				0.5	1.0	1.5
初入網日	9/11	9/4					9/27	9/18	
初出現海域	北浦	北部					北浦	南部	

空欄の月は調査実施していない。
破片のみが入網した場合は、0.5個体として扱う。
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

表 4 大型クラゲ来遊状況報告実績（2019 年度来遊期）　※9/27 の 0.5 個体は、破片を意味する

単位:個体

		月日	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	9/6	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10
定置網	男鹿市	五里合					0						0								0					0			0		0					0
		北浦		0			0		0		0		0		0	0		0						0		0.5 ※					0			0		0
		戸賀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0					0
		船川			0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0						0			0		0	0	0	0				0
	にかほ市	金浦																							0		0	0		0				0			0
		象潟														0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
底びき網		北部 A船		0		0	0	0	0		0		0			0		0						0	0	0			0		0	0		0			
		北部 B船		0		0	0	0	0		0		0			0								0	0	0			0		0	0		0			
		船川 A船		0		0	0	0	0		0		0			0		0						0	0	0		0	0		0	0		0			0
		船川 B船		0		0	0	0	0		0		0			0		0						0	0			0	0		0	0		0			0
		南部 A船		0		0		0			0		0					1							0	0			0		0			0			
		南部 B船		0		0		0			0		0					0							0	0			0		0			0			
		総計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	0	0	**0.5**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

単位:個体

		月日	10/11	10/14	10/15	10/16	10/17	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28	10/31	11/4	11/5	11/10	11/11	11/13	11/15	11/18	11/19	11/22	11/23	11/24	11/26	11/27	11/29	11/30	総計
定置網	男鹿市	五里合	0				0	0		0			0					0		0															0
		北浦				0				0		0		0			0	0	0	0	0		0	0	0	0	0			0		0	0		0.5
		戸賀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0			0				0	0	0	0	0	0	0
		船川	0	0	0	0		0		0	0	0		0				0																0
	にかほ市	金浦	0			0		0		0	0	0	0					0		0	0	0		0				0	0	0	0	0	0		0
		象潟	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				0
底びき網		北部 A船	0	0		0		0					0		0			0		0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0		0
		北部 B船	0	0		0		0					0					0		0		0	0	0				0	0	0	0	0			0
		船川 A船	0	0		0		0		0		0		0				0	0	0	0			0			0	0	0	0	0	0	0	0	0
		船川 B船	0	0		0		0		0		0		0				0	0	0	0	0	0												0
		南部 A船	0	0		0		0					0	0				0		0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0		1
		南部 B船	0	0		0		0					0	0				0		0		0		0				0	0	0	0	0	0		0
		総計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.5**

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究

奥山　忍・甲本　亮太・佐藤　正則・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及び成魚の接岸経路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、底質環境等を把握する。

【方　法】

1　稚魚調査

2019年2～9月に本県沿岸の水深10～350ｍの砂泥域において、漁業調査指導船千秋丸（99トン）（以下、「千秋丸」とする。）のオッタートロール漁具を用いて調査を行った。漁具は船速約1.0～1.9ktで6～12分間曳網した。コッドエンドは水深に応じて目合2.5㎜（水深50ｍ以浅）及び5㎜（水深75ｍ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、新旧の漁具における平均曳網体積（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　成魚標識試験調査

(1) 放流器を用いた海底放流試験

2019年11月及び12月に、船川沖で計3回実施した。放流器は、トヤマエビ放流用として使用されていたアルミニウム製の円筒形容器を原型とし、電気信号による上部開放式であったものをメッセンジャーによる機械的な下部開放式に変えたほか、船上から着水までに放流器内からの海水漏洩を防ぐためにパッキン部の強化等の改造を施した。

現場海域においては、千秋丸備え付けのクレーン及び左舷オッタートロール用ウィンチにて放流器を吊り上げて海面へ軟着させ、そのまま海底付近（水深200m前後）まで秒速0.7～0.8ｍの速度で降下させてからメッセンジャーを投入し放流器の底面及び上蓋を開放・放流した。また、放流器内の海水は恒温水槽（SI-310（容量304L）、Saeplast社)から槽内で海水氷で8℃前後に冷却した海水を水中ポンプにて移送した。なお、放流に供したハタハタは放流同日にかけ廻し操業にて漁獲したもののうち活力良好と思われるものを選別し、タグガン(Bano'k 303L、Toska-Bano'k社）を用いてアンカータグ（基部：ビニール製Ｔ字型 長さ16㎜, 印字部:プラスティック製チューブ型、オレンジ色、長さ34㎜）を魚体の第一背鰭基部に打ち込み装着した。

(2) アーカイバルタグ標識装着試験

2020年1月に男鹿水族館GAOのバックヤード水槽で飼育しているハタハタ1歳魚3尾にアーカイバルタグ（DST-microTD、(径8.3㎜×長さ25.4㎜、空中重量3.3g) STAR ODDI社、ただしダミー機）を装着し、装着後の行動を観察した。なお、装着法は、アンカータグ（上記(1)と同様）にダミー機を熱収縮チューブ（RRDW-103-1/2-0.5M、MonotaRo社）を用いてヒートガン（MHG-2200、MonotaRo社）で180℃の熱風を約30秒あてることにより巻き付けて固定した状態にて、タグガン（上記(1)と同様)を用いて魚体の第一背鰭後方基部へ右側斜め後方から打ち込むことによった。

3　卵塊密度及び海藻被度調査

県内6地区合計10定点で調査を行った。

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、内部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。

4　漂着卵塊調査

北浦野村の調査定点においてハタハタ卵塊の漂着量調査を2019年12月6日に実施した。また同日に県南部平沢漁港付近に漂着した卵塊約15kgを採集し、水産振興センターに持ち帰り、電子天秤で卵塊ごとに重量を0.1gまで測定した。

5　底質環境調査

2019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0.05㎡）により底質を採取した。直ちに底質に棒状水銀温度計を挿入して温度を計測した後その一部を約300mℓ採取し、粒度組成、含水率、IL（強熱減量）、COD及び硫化物の分析に供した。

6　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。

7　藻場調査

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、海藻の分布状況を調査した。調査は2019年3月28日及び2020年3月27日に実施し、携帯型GPS機器（geko 301,Garmin製：測位精度±3m）を用いて位置を確認した後、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るとともに、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を撮影した。

密度の評価基準は、漁場保全対策推進事業調査指針[3]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。

【結果及び考察】

1　稚魚調査

図1及び付表1に示すとおり、オッタートロール調査は、2019年2月20日から9月17日にかけて、千秋丸で68回の曳網を行った。採集された魚類は114種で、そのうちハタハタ稚魚の総数は73,555尾であった。図2に示すとおり、男鹿北岸100m以浅における2019年3～5月のハタハタ2019年級群の密度指数（対象海域及び水深における1曳網ごとの稚魚密度（1,000㎡あたり、ただし採捕ゼロの場合も含む）を常用対数変換（$\log_{10}$(密度+1)）し、それぞれの値の平均値を算出後さらに逆変換（$=10^{(平均値-1)}$）した値は54.0尾、5～7月の男鹿南岸200m以深では0.8尾と2003年の調査開始以降最も低密度だった昨年から上昇した。

2　成魚標識試験調査

(1) 放流器を用いた海底放流試験

放流器の図面等を図3に示した。放流器内の様子を撮影した動画によると、水圧が急激に変化しているにも関わらず、ハタハタの遊泳は活発であるように見受けられた。

表1及び図4に示すとおり、2019年11月27、12月9日及び12月16日に船川沖水深190m～260mの地点にて採集したハタハタ成魚（1歳及び2歳魚）計492尾にアンカータグを装着し放流した。うち、3尾が1か月以内に定置網にて再捕され、全体の再捕率は0.61％であった。うち最も高い再捕率を示したのは、11月27日放流群の1.07％であった。

(2) アーカイバルタグ標識装着試験

2020年1月17日に男鹿水族館GAOのバックヤードにある1トン恒温水槽へダミー機を装着した3尾（BL:155mm♂、160mm♀及び165mm♀）を再収容したところ、3尾とも傾斜及び横臥し、魚体にとってタグが巨大で過重であることが明らかとなった。アーカイバルタグの小型化・軽量化は短期間では期待できないことから、今後、魚体の傾斜等を防ぐような装着法を検討する必要がある。

3　卵塊密度及び海藻被度調査

調査を継続している調査区[4,5]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2及び表3に示した。

県北部：八森での1㎡あたりの卵塊密度は昨年度大きく上がったが、今年度は101.5個とさらに上昇した。海藻被度は3.1と昨年度に引き続き3.0以上の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：昨年度は悪天候により実施できなかったが、八斗崎の両定点は一昨年度と比較して卵塊密度が大きく上昇し、特にst.1においては1個未満から10個以上となった。海藻被度はst.1で2以上、st.2で1未満と一昨年度と同様のレベルであった。一方、湯の尻の両定点の卵塊密度は一昨年度同様0.0個（ただし、一昨年度は皆無、今年度は0.04個）であり、海藻被度も1～2で同様のレベルであった。なお、今年度は2月12日に実施したが、肉眼による卵塊のふ化率は八斗崎で約90％、湯の尻で100％であり調査日までに相当数のふ化後の卵塊残骸が流失した可能性が示唆された。

男鹿南部：船川備蓄st.2では卵塊密度が1.2個で昨年度の0.1個よりは上がったものの2003年以降で2番目に低密度であり、st.3では50.9個で前年度から大幅に低下し、これも2013年以降で過去2番目に低密度であった。また、海藻被度も昨年度から下がったものの、両地点ともに1以上であった。なお、脇本は海藻被度が0.0であり、卵塊密度は皆無であった。

県南部：昨年度は悪天候により実施できなかったが、今年度の平沢鈴分港st.2の卵塊密度は28.3個で2003年以降で過去2番目の低さであり、象潟st.3は4.4個でこれも2013年以降で過去2番目の低さであった。一方海藻被度は両地点ともに1未満であったが、鈴分港は過去の値に比べて特に低いとは言えず、象潟は2013年以来1以上の被度であったことはない。

まとめ：卵塊密度は、八森地区において100個を超えるなど近年では高密度な結果だったが、その他の地区は総じて過去の値に比べて低密度であった。一方、海藻被度

は、脇本を除いて皆無ということはなく、総じて安定的と推察された。

4　漂着卵塊調査

北浦野村の定点においては漂着卵は確認されたが波打ち際に点在、もしくは海藻に絡んだ状態で打ち上げられており、それらを目視し持参した収容カゴ（満載時20kg/カゴ程度）数杯分と見積もった結果、図5に示すとおり定点全体の漂着量は1トン未満と推定した。なお、平沢漁港付近の漂着卵塊の重量は8.0～38.1ｇ（平均18.9ｇ）であった（図6）。調査を開始した2005年以降では2008年の卵塊重量組成に類似しており、採集地点は異なるが前年度の平均11.4ｇと比較して大型であった。

5　底質環境調査

調査定点を図1に、分析結果を表4に示した。分析項目のうち、CODは水産用水基準において底質で20以下、硫化物は同様に0.2以下という基準がある[6)]が、全定点において両項目ともに昨年に引き続き基準以下であった。また、粒度組成においては、北浦C点において2mm以上の礫の割合が約14%を占めており他の定点より突出していたが、その他の定点については昨年に引き続き北浦海域では中砂～シルトで90%以上、船川海域では細砂～シルトで95%を占めた。

6　底生生物調査

北浦沖及び船川沖各定点における底生生物の種類数を2018及び2019年について図7に示した。同様に分類群別個体数分布密度及び同別個体数組成を図8に示した。なお、定点別種別個体数を付表2に同湿重量を付表3に示した。

図7に示すとおり、8定点中、北浦A点（水深約30m）を除く7定点で種類数が前年を下回った。最も減少割合が大きかったのは、北浦C点（同75m）の78%減（58種→13種）、次いで船川H点（同100m）の60%減（10種→4種）であった。前者においては、図8に示すとおり2019年は2018年に出現しなかった棘皮動物が出現したものの、2018年に出現した腔腸、紐形、袋形及び星口動物の4分類群が皆無であったが、個体数組成においては、環形、軟体及び節足動物の3分類群で両年ともに全体の95%前後を占めた。また、後者（船川H点）においては、両年ともに環形、軟体及び棘皮動物の3分類群のみの出現であったが、これら全ての分類群において2019年の分布密度は2018年を下回った。

7　藻場調査

調査海域及び調査点位置を図9及び表5に示した。図10に示すとおり、全10区画の海藻密度平均値の年変化は2015年以降増加傾向にあり、2019年3月の平均密度は3.1、2020年3月の同密度は3.2であった。また表6に示すとおり、区画別では2019年3月は区画①と区画⑤を除いて、2020年3月は区画④と区画⑤を除いて密度3以上であり、密度4以上の区画ではスギモク、ヤツマタモク等の大型多年生海藻の生育が良好であった。

【参考文献】

1) Penfound, W. T. and J. A. Howard (1940) A phytosociological analysis of an evergreen oak forest in the vicinity of New Orleans, Louisiana. Amer. Midl. Nat. 23, p.165-174.
2) 甲本亮太・高津哲也（2015）秋田県沿岸におけるハタハタ親魚の産卵場への来遊特性と卵塊密度の年変動. 秋田県水産振興センター研究報告, 1, p.1-8.
3) 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.
4) 甲本亮太・山田潤一（2013）ハタハタの資源要因変動と漂着卵に関する研究（生態調査）. 平成24年度秋田県水産振興センター事業報告書, p.60.
5) 甲本亮太・飯田新二・山田潤一・小笠原誠（2016）ハタハタ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）. 平成27年度秋田県水産振興センター事業報告書, p.45.
6) 公益社団法人水産資源保護協会（2018）水産用水基準第8版（2018年版）, p.103.

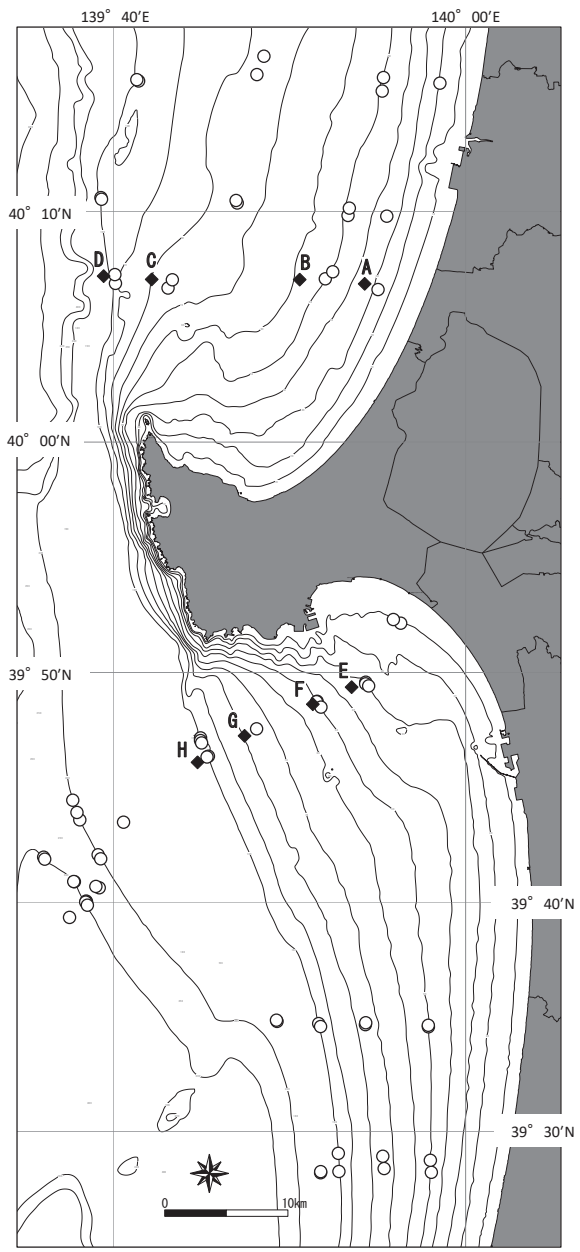


図 1 オッタートロールによる稚魚調査位置（図中の○）及び採泥位置（同◆）

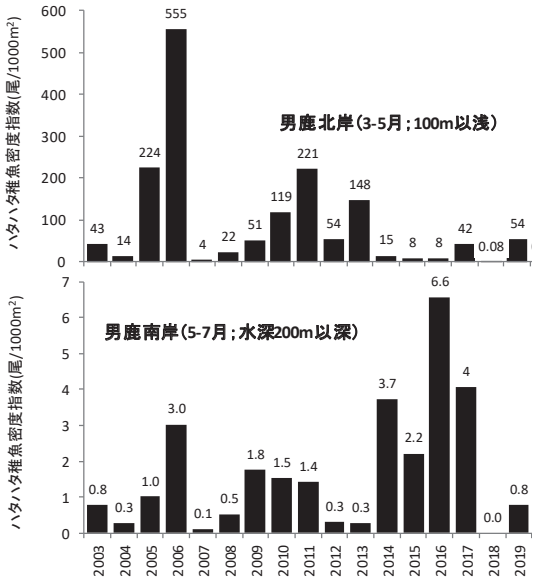


図 2 ハタハタ稚魚密度指数（上：男鹿北岸、下：男鹿南岸；板曳き網による）

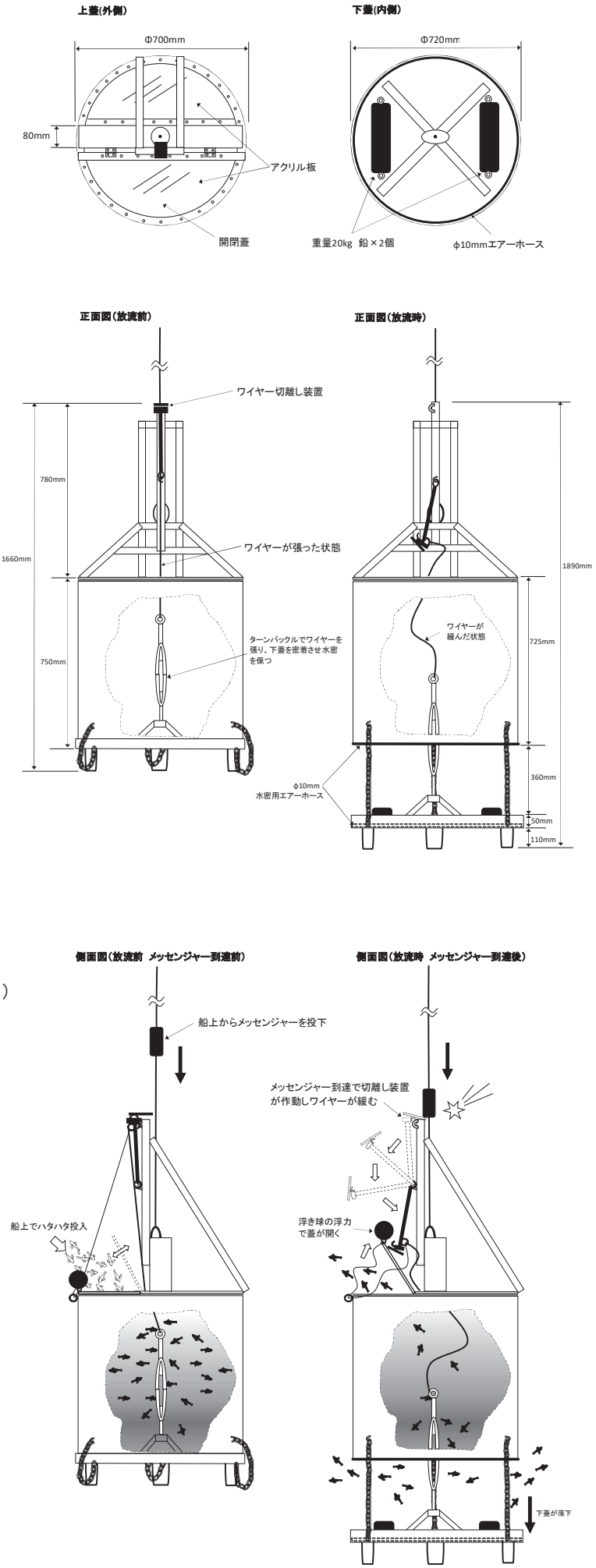


図 3 放流器の図面及び底面等解放による放流のしくみ

表 1 放流器を用いたハタハタ放流の実績

放流年月日	放流尾数	放流水深(m)	放流サイズ（体長mm）	放流位置 北緯(度)	放流位置 東経(度)	再捕年月日	再捕尾数	再捕位置(概要)	再捕時体長(mm)，性別	再捕率※
2019/11/27	187	258	150～220	39.5982	139.7239	2019/12/17及び18	2	船川港及び天王沖のハタハタ定置網	162～172,♂2	1.07%
2019/12/9	92	190	150～220	39.7018	139.6557					0.00%
2019/12/16	213	222	150～220	39.5543	139.8122	2019/12/25	1	象潟漁港沖のハタハタ定置網	166,♂	0.47%
合計	492						3			0.61%

※2020年3月末現在

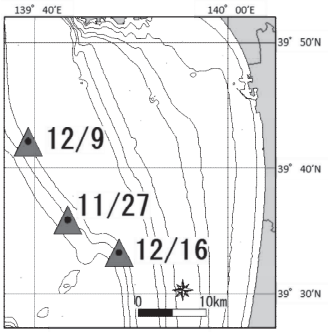


図 4 放流地点

表 2 ハタハタ卵塊密度の推移

（個/m^2）

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	2020
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	bw	bw	0.0	bw	bw
	小入川 st. 2	231.8	39.4	6.4	bw	27.5	86.9	0.9	2.0	1.1	2.4	2.8	bw	2.2	bw	bw	0.2	bw	bw
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	101.5
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	bw	36.0	28.3	2.3	0.6	bw	18.3
	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	bw	0.5	1.5	0.3	0.3	bw	5.2
	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	bw	0.8	0.1	0.0	–	bw	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	bw	1.1	1.3	–	–	bw	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	1.2
	備蓄 st. 3											154.3	626.8	758.7	187.3	77.7	23.3	186.8	50.9
脇本	脇本														20.8	24.4	4.1	bw	–
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	bw	344.4	bw	bw	36.8	bw	28.3
象潟	st. 3											45.4	bw	75.9	22.1	bw	3.2	bw	4.4

※ 表中の空欄は定点設定以前、"bw"は悪天候のため調査不可、"–"は値が皆無であることを示す。

表 3 卵塊調査区のホンダワラ類平均被度 （ペンフォンドとハワードの方法、2007 年と 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	2020
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	bw	bw	0.1	bw	bw
	小入川 st. 2	0.5	bw			0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	bw	0.1	bw	bw	0.4	bw	bw
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	3.1
北浦	八斗崎 st. 1	0.6	0.5			2.1	1.8	1.5	1.4	0.8	bw	0.9	1.3	2.1	2.4	bw	2.9
	八斗崎 st. 2	1.8	0.1			0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	bw	0.1	0.2	0.3	0.5	bw	0.9
	湯の尻 st. 1	0.4	1.4			2.6	0.6	0.5	0.7	0.4	bw	0.7	0.8	1.4	1.8	bw	1.6
	湯の尻 st. 2	1.0	1.6			0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	bw	0.5	0.5	0.6	1.1	bw	1.0
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	1.1
	備蓄 st. 3									0.8	1.2	1.2	2.1	1.8	1.9	3.0	1.7
脇本	脇本												0.3	0.9	1.0	bw	–
平沢	鈴分港 st. 2	2.0	–			0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	bw	0.5	bw	bw	1.1	bw	0.7
象潟	st. 3									0.3	bw	0.4	0.3	bw	0.8	bw	0.2

※ 表中の空欄は定点設定以前もしくは欠測、"bw"は悪天候のため調査不可、"–"は値が皆無であることを示す。

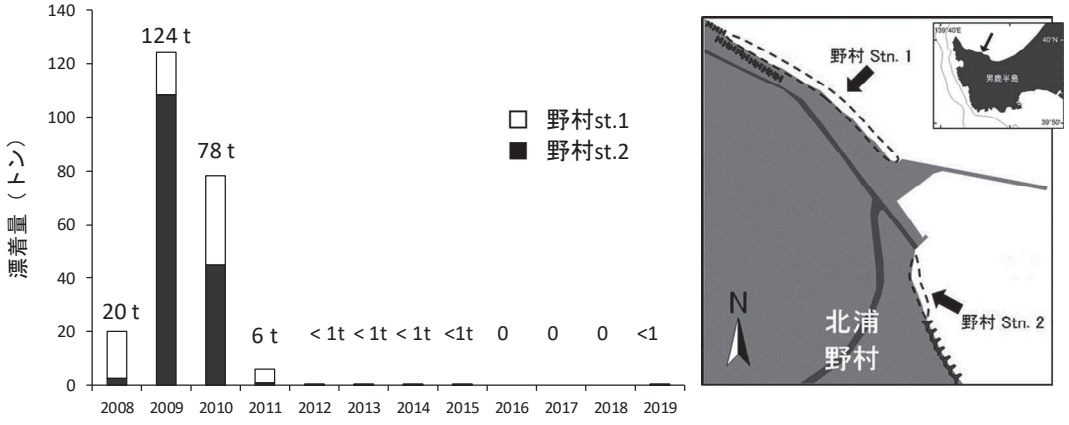


図 5 北浦野村における卵塊の漂着量及び調査定点

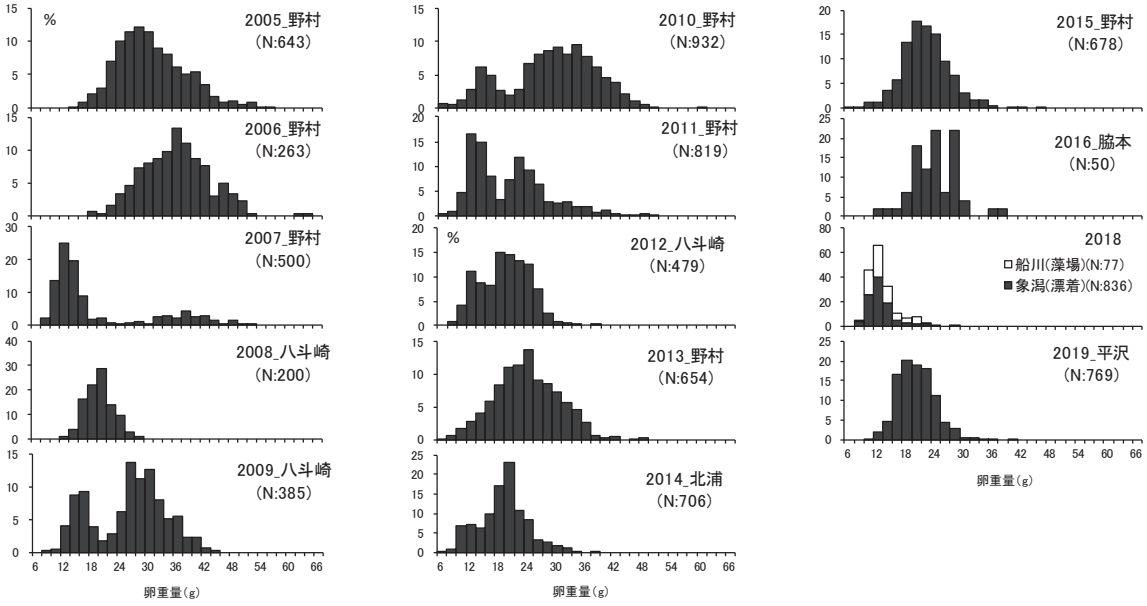


図 6 北浦野村及びその他の調査点で採集した卵塊重量組成

表 4 2019 年底質分析結果

調査日	海域	定点名	水深帯 (m)	含水率 (%)	IL(強熱減量) (%)	COD (O_2mg/乾物g)	硫化物 (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
4/22	北浦	A	30	24.1	2.2	4.6	<0.02	0.22	0.30	0.30	9.06	72.56	14.46	3.09
4/22	北浦	B	50	35.3	3.8	4.7	<0.02	0.00	0.19	0.25	7.24	20.36	54.36	17.61
4/22	北浦	C	75	30.0	3.2	9.1	<0.02	13.88	3.29	4.00	14.98	33.73	12.47	17.65
4/22	北浦	D	100	33.1	4.3	8.3	<0.02	2.23	2.84	2.58	15.18	21.59	13.52	42.04
5/16	船川	E	30	30.0	2.5	0.7	<0.02	0.17	0.14	0.31	3.07	40.84	42.24	13.24
5/16	船川	F	50	34.4	4.1	4.4	0.03	0.13	0.05	0.21	0.66	34.59	38.51	25.85
5/16	船川	G	75	47.6	6.0	5.8	<0.02	0.42	0.46	0.07	0.49	5.12	8.41	85.02
5/16	船川	H	100	52.4	6.6	9.2	0.07	0.42	0.13	0.17	0.84	3.83	3.87	90.74

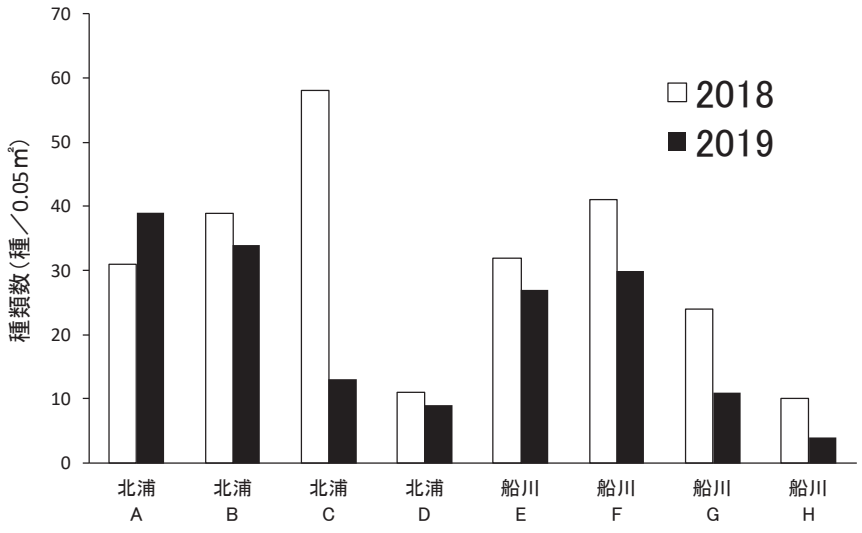


図 7 北浦及び船川沖各定点における底生生物の種類数

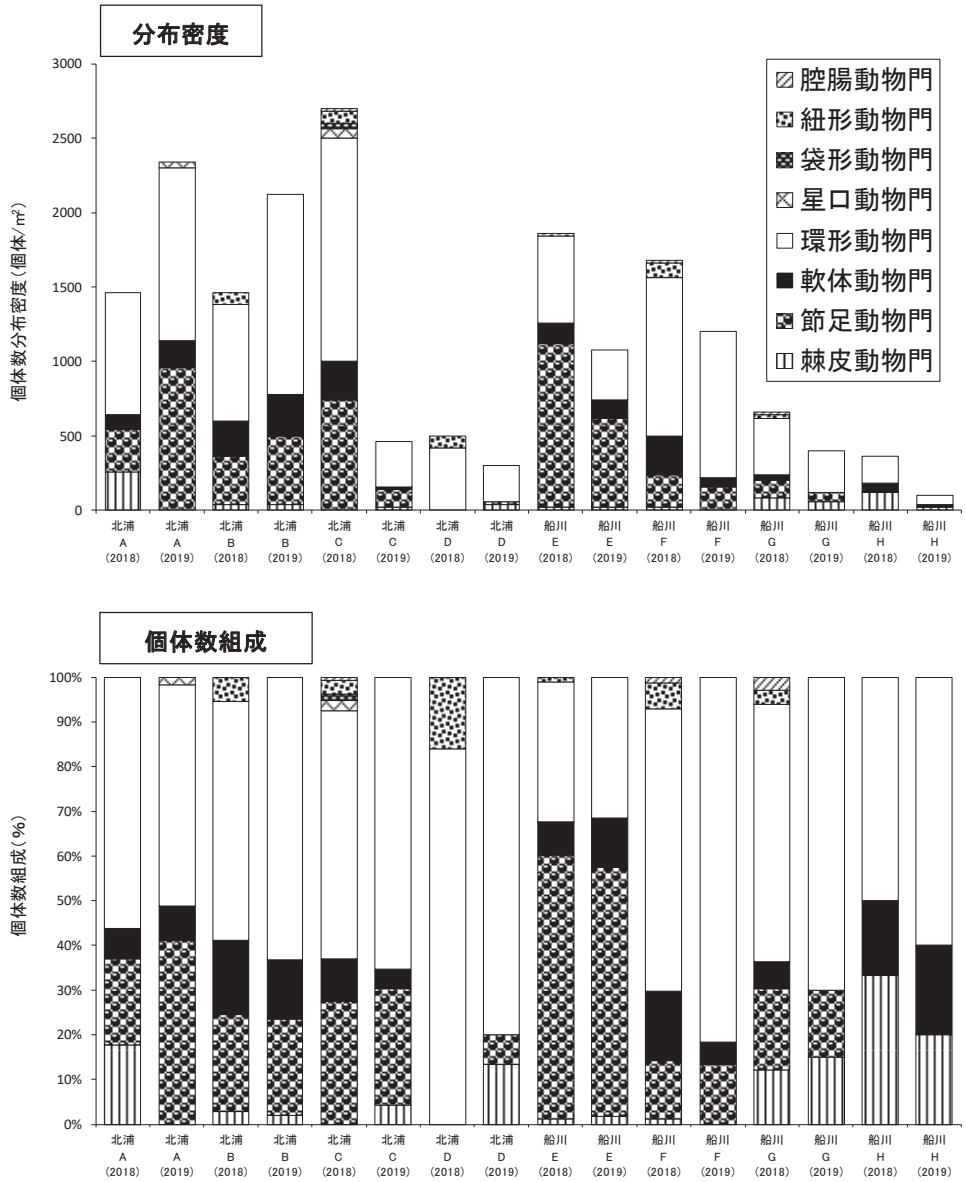


図 8 北浦及び船川沖各定点における底生生物の分類群別個体数分布密度及び個体数組成

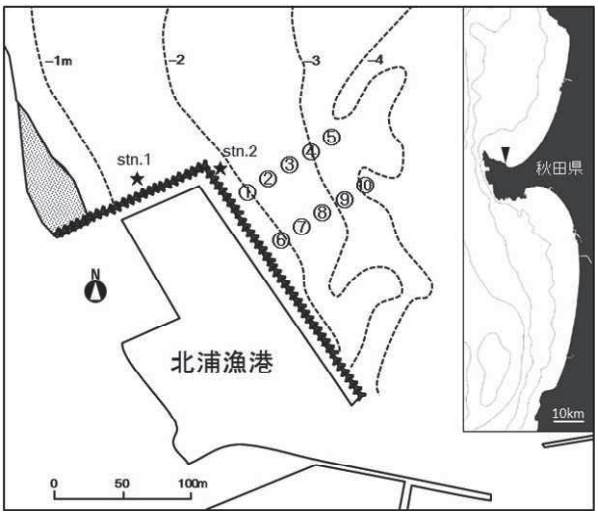


図 9 男鹿市北浦八斗崎の藻場調査地点（調査点①～⑩、
なお図中の stn.1 及び stn.2 は卵塊密度調査の定点）

表 5 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'

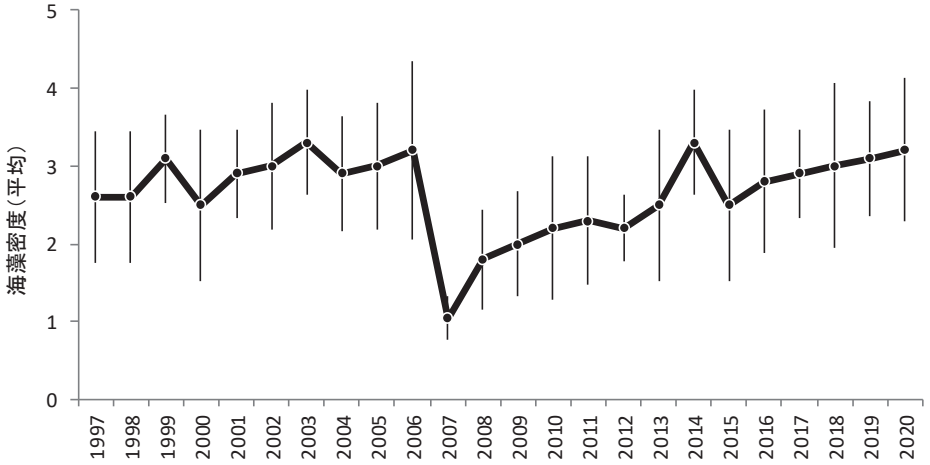


図 10 海藻密度の年変化（10 区画平均±標準偏差）

表 6 男鹿市八斗崎定点における年別区画別海藻密度

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
2019	2	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3.1
2020	3	3	3	2	2	3	4	5	3	4	3.2

【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　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)　（２０１９年１～１２月）

調査月日											2/20	2/20	2/20	3/18	3/18	3/18	3/18
曳網海域											船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
											50m	30m	10m	100m	50m	30m	10m
操業回次											1	2	3	1	2	3	4
袋網目合(mm)											2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)											50.0	29.8	10.6	100.0	50.3	30.1	10.5
底層水温(℃)											10.2	8.5	8.4	9.9	10.2	10.1	8.8
平均船速(kt)											1.0	1.1	1.2	1.6	1.0	1.1	1.1
曳網時間(s)											603	604	605	420	600	602	611
曳網面積(㎡)											2055	1650	2029	1867	2306	2139	1760
		最小	-	最大	水深帯			水温帯			合計	平均間口(m)	6.5	4.9	5.5	5.6	7.3	6.5	5.1
種名		(mm)			(m)			(℃)			(尾 又は kg)	平均網高(m)	2.0	2.1	2.4	1.0	1.8	2.2	2.4
1 アブラツノザメ	BL	230	-	430	147	-	250	3.2	-	10.7	42								
2 ドブカスベ	BL	220	-	510	99	-	349	1.2	-	10.2	5								
3 コモンカスベ	BL	140	-	410	22	-	100	10.0	-	13.2	13						1	1	
4 アカエイ	BL	325	-	325	11	-	11	8.4	-	8.4	1				1				
5 カタクチイワシ	BL	33	-	158	11	-	101	8.4	-	10.9	186				2		46		
6 マイワシ	BL	122	-	140	49	-	246	2.9	-	10.1	18								
7 ニギス	BL	29	-	115	75	-	121	9.9	-	13.2	274					8			
8 キュウリエソ	BL	32	-	41	100	-	296	1.4	-	10.9	8								
9 ワニエソ	BL	23	-	180	49	-	100	10.1	-	12.2	88		5				3		
10 スケトウダラ	BL	420	-	420	298	-	298	1.5	-	1.5	1								
11 マダラ 0歳: < 150mm	BL	45	-	45	99	-	99	11.4	-	11.4	1								
12 マダラ 1歳: 150-250mmBL	BL	55	-	257	198	-	295	1.7	-	9.7	35								
13 マダラ 2歳: 250-400mmBL	BL	190	-	375	246	-	349	1.2	-	2.9	10								
14 サイウオ	BL	35	-	46	75	-	99	10.2	-	10.2	13								
15 イタチウオ	BL	450	-	450	101	-	101	10.9	-	10.9	1								
16 シオイタチウオ	BL	50	-	225	75	-	121	9.9	-	11.1	41					4			
17 キアンコウ	BL	55	-	435	75	-	200	9.7	-	11.4	67								
18 マトウダイ	BL	75	-	220	74	-	101	10.1	-	11.5	6								
19 ヨウジウオ	BL	152	-	170	22	-	100	10.1	-	10.2	2								
20 ハツメ	BL	34	-	140	199	-	299	1.5	-	5.7	81								
21 ウスメバル	BL	35	-	82	50	-	147	10.7	-	12.6	2								
22 ハオコゼ	BL	38	-	51	50	-	100	9.9	-	10.5	10					5	1		
23 オニオコゼ	BL	130	-	210	50	-	75	10.2	-	10.2	3						2		
24 ホウボウ	BL	44	-	92	11	-	36	8.4	-	10.0	3				1				
25 ソコカナガシラ	BL	87	-	110	100	-	100	9.9	-	9.9	2					2			
26 カナガシラ	BL	53	-	227	22	-	101	8.5	-	13.2	263		2	1			6		
27 イネゴチ	BL	105	-	147	50	-	50	10.2	-	12.2	5		1				1		
28 メゴチ	BL	50	-	107	51	-	75	10.2	-	10.2	6								
29 ホッケ	BL	225	-	365	75	-	299	1.5	-	10.2	8								
30 アイナメ	BL	150	-	150	36	-	36	10.0	-	10.0	1								
31 カラフトカジカ	BL	120	-	147	200	-	200	4.9	-	9.7	3								
32 アイカジカ	BL	65	-	126	31	-	100	10.0	-	10.2	38								
33 マツカジカ	BL	24	-	55	50	-	148	9.0	-	13.2	52								
34 キンカジカ	BL	31	-	84	50	-	246	2.9	-	11.4	389		3				2		
35 ケムシカジカ	BL	160	-	200	100	-	200	9.0	-	10.1	5								
36 ウラナイカジカ	BL	21	-	47	75	-	250	3.2	-	11.0	55								
37 カワリアナハゼ	BL	25	-	32	100	-	100	10.1	-	10.1	12								
38 ノドグロオキカジカ	BL	15	-	60	50	-	297	1.8	-	12.2	15								
39 オキヒメカジカ	BL	20	-	57	198	-	296	1.4	-	9.7	181								
40 ニジカジカ	BL	50	-	225	75	-	250	2.9	-	11.4	134								
41 ガンコ	BL	62	-	270	295	-	349	1.2	-	1.9	17								
42 トクビレ	BL	148	-	525	198	-	246	2.9	-	9.7	26								
43 シロウ	BL	110	-	180	121	-	148	9.0	-	10.9	10								
44 ピクニン	BL	115	-	165	30	-	200	9.7	-	10.2	5							2	
45 クサウオ	BL	61	-	61	36	-	36	10.0	-	10.0	1								
46 アバチャン	BL	116	-	153	199	-	349	1.2	-	7.9	5								
47 アラ	BL	43	-	181	75	-	101	9.9	-	11.4	26					1			
48 アカムツ	BL	35	-	130	100	-	121	10.4	-	10.9	36								
49 テンジクダイ	BL	31	-	55	50	-	101	9.9	-	12.6	24					5	2		
50 アカアマダイ	BL	66	-	66	75	-	75	11.1	-	11.1	1								
51 マアジ	BL	52	-	155	49	-	296	2.4	-	11.4	1614						2		
52 マダイ 0歳	BL	49	-	84	50	-	50	10.2	-	10.2	19		4				15		
53 マダイ	BL	49	-	163	50	-	99	10.2	-	13.2	65		1						
54 チダイ	BL	32	-	140	49	-	75	10.1	-	12.2	25								
55 キダイ	BL	43	-	167	50	-	101	10.5	-	12.0	10								
56 シロギス	BL	55	-	140	30	-	50	10.0	-	10.2	7		1				2	2	
57 イシモチ	BL	110	-	175	75	-	75	10.4	-	11.1	7								
58 オロチゲンゲ	BL	120	-	350	295	-	349	1.2	-	2.4	22								
59 サラサガジ	BL	50	-	145	99	-	148	9.0	-	11.4	50								
60 タナカゲンゲ	BL	114	-	810	296	-	349	1.2	-	2.4	7								
61 ノロゲンゲ	BL	125	-	310	295	-	349	1.2	-	2.4	149								
62 オホーツクゲンゲ	BL	260	-	260	349	-	349	1.2	-	1.2	1								
63 メダマギンポ	BL	59	-	123	199	-	297	1.8	-	5.7	7								
64 ウナギガジ	BL	29	-	270	10	-	299	1.5	-	10.9	1707					52	14		2
65 ギンポ	BL	180	-	245	22	-	75	10.2	-	10.2	6								
66 ナガヅカ	BL	138	-	180	100	-	297	1.8	-	10.1	2								
67 ハダカオオカミウオ	BL	82	-	82	75	-	75	10.9	-	10.9	1								
68 ハタハタ < 100mmBL	BL	15	-	67	10	-	298	1.5	-	10.9	73555				8				480
69 ハタハタ >= 100mmBL	BL	80	-	215	199	-	349	1.2	-	5.7	215								
70 キビレミシマ	BL	30	-	280	50	-	121	9.9	-	12.2	73					3			
71 アオミシマ	BL	160	-	170	100	-	121	10.1	-	10.5	3								
72 ヤリヌメリ	BL	35	-	115	30	-	100	10.1	-	12.6	115								
73 ホロヌメリ	BL	34	-	74	74	-	100	10.1	-	11.5	43								
74 ハタタテヌメリ	BL	25	-	118	30	-	100	9.9	-	12.2	49					1	1	2	
75 ネズミゴチ	BL	30	-	125	11	-	51	8.4	-	12.2	47		6	2	15				

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

											調査月日	2/20	2/20	2/20	3/18	3/18	3/18	3/18
											曳網海域	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
												50m	30m	10m	100m	50m	30m	10m
											操業回次	1	2	3	1	2	3	4
											袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5	2.5
											曳網水深(m)	50.0	29.8	10.6	100.0	50.3	30.1	10.5
											底層水温(℃)	10.2	8.5	8.4	9.9	10.2	10.1	8.8
											平均船速(kt)	1.0	1.1	1.2	1.6	1.0	1.1	1.1
											曳網時間(s)	603	604	605	420	600	602	611
											曳網面積(㎡)	2055	1650	2029	1867	2306	2139	1760
		最小	-	最大	水深帯			水温帯			合計	平均間口(m)	6.5	4.9	5.5	5.6	7.3	6.5	5.1
種名		(mm)			(m)			(℃)			(尾 又は kg)	平均網高(m)	2.0	2.1	2.4	1.0	1.8	2.2	2.4
76 ヌメリゴチ	BL	30	-	150	11	-	121	8.4	-	13.2	129		2		5	1			
77 トビヌメリ	BL	30	-	65	10	-	11	8.4	-	8.8	12				1				11
78 ニクハゼ	BL	35	-	41	10	-	11	8.4	-	8.8	3				2				1
79 サビハゼ	BL	60	-	60	36	-	36	10.0	-	10.0	1								
80 コモチジャコ	BL	30	-	70	49	-	121	9.9	-	13.2	307					70	21		
81 アカハゼ	BL	140	-	155	75	-	75	10.4	-	10.4	2								
82 ヤミハゼ	BL	41	-	51	75	-	75	10.9	-	11.1	30								
83 スジハゼ	BL	22	-	48	30	-	99	10.1	-	12.2	62		1				2	2	
84 シラヌイハゼ	BL	32	-	32	11	-	11	8.4	-	8.4	1				1				
85 ヒラメ	BL	310	-	480	30	-	75	8.5	-	12.2	5			1					
86 アラメガレイ	BL	36	-	65	11	-	99	8.4	-	10.2	19				1				
87 タマガンゾウビラメ	BL	42	-	160	30	-	121	9.9	-	13.2	218		10			1	4		
88 メイタガレイ	BL	132	-	245	50	-	121	10.2	-	13.2	5						1		
89 ムシガレイ >= 60mmBL	BL	70	-	365	50	-	199	5.7	-	13.2	78		1				2		
90 ウロコメガレイ	BL	255	-	275	295	-	295	1.9	-	1.9	2								
91 ソウハチ >= 70mmBL	BL	74	-	255	75	-	349	1.2	-	11.4	38					3			
92 アカガレイ < 50mmBL	BL	35	-	55	99	-	295	1.9	-	10.2	16								
93 アカガレイ >= 50mmBL	BL	40	-	330	199	-	349	1.2	-	9.7	92								
94 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL	BL	86	-	245	50	-	200	7.9	-	11.5	210		1			2			
95 ヒレグロ < 50mmBL	BL	48	-	57	148	-	295	1.9	-	9.0	11								
96 ヒレグロ >= 50mmBL	BL	38	-	350	75	-	349	1.2	-	10.9	388								
97 マガレイ >= 50mmBL	BL	145	-	245	30	-	200	8.5	-	11.4	15			1					
98 マコガレイ >= 90mmBL	BL	225	-	235	75	-	101	10.5	-	10.6	2								
99 ササウシノシタ	BL	42	-	81	11	-	50	8.4	-	12.0	3				1				
100 ゲンコ	BL	50	-	137	30	-	75	8.5	-	10.5	7		1	1			2		
101 ウマヅラハギ	BL	47	-	180	75	-	151	10.2	-	10.2	2								
102 ショウサイフグ	BL	71	-	125	10	-	10	8.8	-	8.8	3								3
103 シラウオ	BL	69	-	69	10	-	10	8.8	-	8.8	1								1
104 ズワイガニ オス			-		198	-	298	1.5	-	9.7	39								
105 ズワイガニ メス			-		250	-	297	1.7	-	3.2	23								
106 ズワイガニ			-		246	-	246	2.9	-	2.9	3								
107 シャコ			-		100	-	121	9.9	-	11.4	4					1			
108 マダコ			-		100	-	100	10.1	-	10.1	1								
109 ミズダコ			-		199	-	298	1.4	-	7.9	11								
110 スルメイカ			-		147	-	147	10.7	-	10.7	4								
111 ジンドウイカ			-		22	-	75	10.0	-	10.2	16						6	3	
112 ドスイカ			-		296	-	296	1.4	-	1.4	1								
113 コウイカ			-		30	-	199	5.7	-	13.2	316		6			20	1	2	
114 ケガニkg			-		200	-	299	1.5	-	9.7	2.14								
115 トゲザコエビkg			-		295	-	349	1.2	-	2.4	1.07								
116 クロザコエビkg			-		200	-	246	2.9	-	4.9	0.34								
117 エビジャコkg			-		10	-	299	1.4	-	10.2	1.47								0.01
118 ホッコクアカエビkg			-		295	-	349	1.2	-	2.4	15.78								
119 トヤマエビkg			-		295	-	299	1.4	-	1.9	0.42								
120 カジワラエビkg			-		99	-	200	4.9	-	11.4	0.02								
121 コブヒゲハマアミkg			-		11	-	11	8.4	-	8.4	0.05				0.05				

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	4/22	4/22	4/22	4/22	4/22	4/22	4/23	4/23	4/23	4/23	4/23	4/23	5/15	5/15	5/15	5/15
	曳網海域	北浦	北浦	北浦	北浦	能代南	能代南	能代北	能代北	能代北	能代北	能代南	能代南	本荘	本荘	本荘	本荘
		100m	75m	50m	30m	30m	50m	20m	50m	75m	100m	100m	75m	120m	100m	75m	50m
	操業回次	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
	袋網目合(mm)	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5
	曳網水深(m)	100.2	74.6	51.1	31.3	35.8	49.1	21.8	50.4	75.4	99.2	99.7	74.7	120.8	100.8	74.8	49.6
	底層水温(℃)	10.1	10.2	10.2	10.0	10.0	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2	10.1	10.2	10.4	10.6	10.5	10.7
	平均船速(kt)	1.6	1.6	1.3	1.1	1.2	1.6	1.4	1.2	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.1	1.1
	曳網時間(s)	504	615	612	511	618	618	608	610	384	605	606	607	606	557	604	357
	曳網面積(㎡)	3046	3960	2350	1828	2064	2808	2466	2356	2018	3316	3166	4156	2048	3847	1733	1264
	平均間口(m)	7.4	7.8	5.9	6.6	5.7	5.6	5.8	6.1	6.4	6.2	6.2	7.8	4.0	8.0	5.0	6.6
	平均網高(m)	1.1	1.5	2.0	2.4	2.2	2.0	1.8	1.9	1.4	1.2	1.3	1.2	0.5	0.7	0.9	1.8
1	アブラツノザメ																
2	ドブカスベ										3						
3	コモンカスベ					1		1	3								
4	アカエイ																
5	カタクチイワシ					46	50						1				
6	マイワシ						17										
7	ニギス	4	28								7	10	1	1	25		
8	キュウリエソ													1			
9	ワニエソ	1	5	3			2		2	4			18			5	1
10	スケトウダラ																
11	マダラ 0歳: < 150mm																
12	マダラ 1歳: 150-250mmBL																
13	マダラ 2歳: 250-400mmBL																
14	サイウオ									1	12						
15	イタチウオ																
16	シオイタチウオ	1												2	2	3	
17	キアンコウ		2									1	1		51		
18	マトウダイ		1									2			1		
19	ヨウジウオ							1				1					
20	ハツメ																
21	ウスメバル																
22	ハオコゼ															3	
23	オニオコゼ		1														
24	ホウボウ				1	1											
25	ソコカナガシラ																
26	カナガシラ		107	3			28	1	3	2	1	1	3				1
27	イネゴチ																
28	メゴチ			1									5				
29	ホッケ									2			1				
30	アイナメ					1											
31	カラフトカジカ																
32	アイカジカ			6	2	2	2		20			6					
33	マツカジカ	1	4									24					
34	キンカジカ									1	28	33					
35	ケムシカジカ											1					
36	ウラナイカジカ										32	14	2				
37	カワリアナハゼ	12															
38	ノドグロオキカジカ																
39	オキヒメカジカ																
40	ニジカジカ	1								1		1					
41	ガンコ																
42	トクビレ																
43	シロウ																
44	ピクニン					1			1								
45	クサウオ					1											
46	アバチャン																
47	アラ									1					2		
48	アカムツ													22			
49	テンジクダイ										1		1			5	
50	アカアマダイ																
51	マアジ			1			1597						1				
52	マダイ 0歳																
53	マダイ		4							5			27			1	10
54	チダイ		7	5			8		2	1							
55	キダイ																1
56	シロギス					1	1										
57	イシモチ																
58	オロチゲンゲ																
59	サラサガジ										8	23		2			
60	タナカゲンゲ																
61	ノロゲンゲ																
62	オホーツクゲンゲ																
63	メダマギンポ																
64	ウナギガジ	128		8		2			4					95	73		
65	ギンポ			1				1					4				
66	ナガヅカ	1															
67	ハダカオオカミウオ																
68	ハタハタ < 100mmBL		2	14373	10506	6933	13475	14961	25	14			104	416	2208		
69	ハタハタ >= 100mmBL																
70	キビレミシマ	6								1	2		3	1	4	12	
71	アオミシマ	1												1			
72	ヤリヌメリ	1					5		11								10
73	ホロヌメリ		4									4					
74	ハタタテヌメリ			30			8										
75	ネズミゴチ			2	3	6	5	1									

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	4/22	4/22	4/22	4/22	4/22	4/22	4/23	4/23	4/23	4/23	4/23	4/23	5/15	5/15	5/15	5/15
	曳網海域	北浦	北浦	北浦	北浦	能代南	能代南	能代北	能代北	能代北	能代北	能代南	能代南	本荘	本荘	本荘	本荘
		100m	75m	50m	30m	30m	50m	20m	50m	75m	100m	100m	75m	120m	100m	75m	50m
	操業回次	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
	袋網目合(mm)	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5
	曳網水深(m)	100.2	74.6	51.1	31.3	35.8	49.1	21.8	50.4	75.4	99.2	99.7	74.7	120.8	100.8	74.8	49.6
	底層水温(℃)	10.1	10.2	10.2	10.0	10.0	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2	10.1	10.2	10.4	10.6	10.5	10.7
	平均船速(kt)	1.6	1.6	1.3	1.1	1.2	1.6	1.4	1.2	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.1	1.1
	曳網時間(s)	504	615	612	511	618	618	608	610	384	605	606	607	606	557	604	357
	曳網面積(㎡)	3046	3960	2350	1828	2064	2808	2466	2356	2018	3316	3166	4156	2048	3847	1733	1264
	平均間口(m)	7.4	7.8	5.9	6.6	5.7	5.6	5.8	6.1	6.4	6.2	6.2	7.8	4.0	8.0	5.0	6.6
	平均網高(m)	1.1	1.5	2.0	2.4	2.2	2.0	1.8	1.9	1.4	1.2	1.3	1.2	0.5	0.7	0.9	1.8
76 ヌメリゴチ		5	1	5					1		4			4		6	8
77 トビヌメリ																	
78 ニクハゼ																	
79 サビハゼ						1											
80 コモチジャコ		9	1	1			2			0		32	1	20		40	5
81 アカハゼ																	
82 ヤミハゼ																	
83 スジハゼ											55						
84 シラヌイハゼ																	
85 ヒラメ										1			1				
86 アラメガレイ					10	1		2			5						
87 タマガンゾウビラメ		8	2				1			19	5	2	8	1	3	17	
88 メイタガレイ														1			
89 ムシガレイ >= 60mmBL		2	6						1		4	10	9			1	1
90 ウロコメガレイ																	
91 ソウハチ >= 70mmBL		1									1			1	2	1	
92 アカガレイ < 50mmBL											1						
93 アカガレイ >= 50mmBL																	
94 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL		1	1							7	3	3	13	1	4	31	
95 ヒレグロ < 50mmBL																	
96 ヒレグロ >= 50mmBL		7									1			12		4	
97 マガレイ >= 50mmBL																	
98 マコガレイ >= 90mmBL															1		
99 ササウシノシタ																	
100 ゲンコ							1									1	
101 ウマヅラハギ										1							
102 ショウサイフグ																	
103 シラウオ																	
104 ズワイガニ オス																	
105 ズワイガニ メス																	
106 ズワイガニ																	
107 シャコ														1			
108 マダコ		1															
109 ミズダコ																	
110 スルメイカ																	
111 ジンドウイカ				1		2	1	2		1							
112 ドスイカ																	
113 コウイカ			22		4		2			4	8	2			4	16	3
114 ケガニkg																	
115 トゲザコエビkg																	
116 クロザコエビkg																	
117 エビジャコkg			0.01						0.01								
118 ホッコクアカエビkg																	
119 トヤマエビkg																	
120 カジワラエビkg																	
121 コブヒゲハマアミkg																	

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	5/15	5/15	5/16	5/16	5/16	5/16	5/16	5/16	5/22	5/22	5/22	6/5	6/5	6/5	6/5	6/5
	曳網海域	道川	道川	船川	船川	船川	船川	道川	道川	船川	船川	船川	本荘	本荘	本荘	本荘	道川
		50m	75m	30m	50m	75m	100m	150m	100m	100m	200m	300m	120m	100m	75m	50m	50m
	操業回次	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5
	袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
	曳網水深(m)	50.4	75.3	29.8	49.7	75.1	99.4	147.8	100.5	100.4	197.9	295.3	120.5	100.6	75.0	50.5	50.3
	底層水温(℃)	10.6	10.5	11.4	10.5	10.4	10.4	9.0	10.5	10.7	6.9	1.9	10.9	10.9	11.1	12.0	12.2
	平均船速(kt)	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.7	1.6	1.7	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.1	1.2	1.3
	曳網時間(s)	603	594	605	603	605	488	604	605	607	606	609	605	606	606	603	606
	曳網面積(㎡)	1949	2907	1881	2628	1876	3192	3370	4325	3301	3940	5029	3304	3945	3417	2999	2757
	平均間口(m)	5.3	8.5	5.3	7.9	5.8	7.5	6.7	8.4	5.8	7.6	9.6	6.4	7.3	10.4	8.3	7.0
	平均網高(m)	2.0	1.1	-	1.9	1.0	1.1	0.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.3	0.8	0.8	1.5	1.5
1	アブラツノザメ																
2	ドブカスベ																
3	コモンカスベ	1			1												
4	アカエイ																
5	カタクチイワシ													41			
6	マイワシ																
7	ニギス					2	3		8	2				15	1		
8	キュウリエソ								1								
9	ワニエソ	8	1												4	10	3
10	スケトウダラ																
11	マダラ 0歳: < 150mm																
12	マダラ 1歳: 150-250mmBL										1						
13	マダラ 2歳: 250-400mmBL																
14	サイウオ																
15	イタチウオ													1			
16	シオイタチウオ		7			5			2	1			1	4	3		
17	キアンコウ						1										
18	マトウダイ									1							
19	ヨウジウオ																
20	ハツメ																
21	ウスメバル																
22	ハオコゼ					1											
23	オニオコゼ																
24	ホウボウ																
25	ソコカナガシラ																
26	カナガシラ	11	2	1	6	1			1						2	1	5
27	イネゴチ	2															1
28	メゴチ																
29	ホッケ																
30	アイナメ																
31	カラフトカジカ																
32	アイカジカ																
33	マツカジカ							3								2	
34	キンカジカ					1		1					1				
35	ケムシカジカ							3									
36	ウラナイカジカ																
37	カワリアナハゼ																
38	ノドグロオキカジカ	5														2	3
39	オキヒメカジカ										39						
40	ニジカジカ						9	12		1	1		1				
41	ガンコ											2					
42	トクビレ										3						
43	シロウ							1					3				
44	ピクニン																
45	クサウオ																
46	アバチャン																
47	アラ					1	2		1	1				4			
48	アカムツ									1			13				
49	テンジクダイ		2			2				1				1			
50	アカアマダイ														1		
51	マアジ						9										
52	マダイ 0歳																
53	マダイ						1										
54	チダイ		1														
55	キダイ								1						2	2	
56	シロギス																
57	イシモチ					1									6		
58	オロチゲンゲ											6					
59	サラサガジ							5									
60	タナカゲンゲ																
61	ノロゲンゲ											11					
62	オホーツクゲンゲ																
63	メダマギンポ																
64	ウナギガジ						77	179	93	29			298	19			
65	ギンポ																
66	ナガゾカ																
67	ハダカオオカミウオ																
68	ハタハタ < 100mmBL		4			15	1559	1254	2612	3			2702	7			
69	ハタハタ >= 100mmBL											18					
70	キビレミシマ		7			10	2			4				2	5		
71	アオミシマ								1								
72	ヤリヌメリ	3		6												1	
73	ホロヌメリ																
74	ハタタテヌメリ			2													
75	ネズミゴチ																4

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	5/15	5/15	5/16	5/16	5/16	5/16	5/16	5/16	5/22	5/22	5/22	6/5	6/5	6/5	6/5	6/5
	曳網海域	道川	道川	船川	船川	船川	船川	道川	道川	船川	船川	船川	本荘	本荘	本荘	本荘	道川
		50m	75m	30m	50m	75m	100m	150m	100m	100m	200m	300m	120m	100m	75m	50m	50m
	操業回次	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5
	袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
	曳網水深(m)	50.4	75.3	29.8	49.7	75.1	99.4	147.8	100.5	100.4	197.9	295.3	120.5	100.6	75.0	50.5	50.3
	底層水温(℃)	10.6	10.5	11.4	10.5	10.4	10.4	9.0	10.5	10.7	6.9	1.9	10.9	10.9	11.1	12.0	12.2
	平均船速(kt)	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.7	1.6	1.7	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.1	1.2	1.3
	曳網時間(s)	603	594	605	603	605	488	604	605	607	606	609	605	606	606	603	606
	曳網面積(㎡)	1949	2907	1881	2628	1876	3192	3370	4325	3301	3940	5029	3304	3945	3417	2999	2757
	平均間口(m)	5.3	8.5	5.3	7.9	5.8	7.5	6.7	8.4	5.8	7.6	9.6	6.4	7.3	10.4	8.3	7.0
	平均網高(m)	2.0	1.1	-	1.9	1.0	1.1	0.3	1.0	0.9	0.6	0.4	0.3	0.8	0.8	1.5	1.5
76 ヌメリゴチ		1	14			3			1						22		
77 トビヌメリ																	
78 ニクハゼ																	
79 サビハゼ																	
80 コモチジャコ		35	10			1	1						13	1		5	
81 アカハゼ						2											
82 ヤミハゼ															25		
83 スジハゼ																	2
84 シラヌイハゼ																	
85 ヒラメ															1		
86 アラメガレイ																	
87 タマガンゾウビラメ		1	14	1	1	11	1		10	1				4	26	3	1
88 メイタガレイ															1		
89 ムシガレイ >= 60mmBL		6	5				1		2	2			4		2		
90 ウロコメガレイ												2					
91 ソウハチ >= 70mmBL								3	1				3		1		
92 アカガレイ < 50mmBL											2	10					
93 アカガレイ >= 50mmBL												11					
94 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL			33		1	31	3		4	1			6	6	17		
95 ヒレグロ < 50mmBL								1				8					
96 ヒレグロ >= 50mmBL								18			5	48	1				
97 マガレイ >= 50mmBL		1	1	1											1		
98 マコガレイ >= 90mmBL			1														
99 ササウシノシタ																2	
100 ゲンコ					1												
101 ウマヅラハギ																	
102 ショウサイフグ																	
103 シラウオ																	
104 ズワイガニ オス											1	9					
105 ズワイガニ メス												3					
106 ズワイガニ																	
107 シャコ																	
108 マダコ																	
109 ミズダコ																	
110 スルメイカ																	
111 ジンドウイカ																	
112 ドスイカ																	
113 コウイカ										4						3	1
114 ケガニkg																	
115 トゲザコエビkg												0.15					
116 クロザコエビkg																	
117 エビジャコkg								0.04				0.15					
118 ホッコクアカエビkg												5.51					
119 トヤマエビkg												0.03					
120 カジワラエビkg																	
121 コブヒゲハマアミkg																	

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

	調査月日	6/5	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/13	6/13	6/13	6/13	6/18	6/18	6/18	6/18	6/18	6/18
	曳網海域	道川	船川	船川	船川	道川	道川	船川	船川	船川	船川	北浦	能代南	北浦	能代南	能代南	北浦
		75m	100m	200m	300m	150m	100m	100m	200m	250m	300m	100m	100m	75m	75m	50m	50m
	操業回次	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
	袋網目合(mm)	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	2.5	2.5
	曳網水深(m)	74.7	100.5	199.4	294.6	147.3	100.0	100.2	199.8	246.1	295.8	100.8	98.8	75.4	75.1	49.8	50.0
	底層水温(℃)	10.9	11.4	5.7	1.7	10.7	10.9	10.9	4.9	2.9	1.4	11.0	11.4	13.2	11.5	12.0	12.2
	平均船速(kt)	1.2	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.8	1.0	1.1	1.1	1.1
	曳網時間(s)	607	603	606	605	607	605	604	604	603	354	604	607	607	604	604	605
	曳網面積(㎡)	2117	2979	5773	5598	3470	5487	3571	5247	3766	3430	3523	3721	2950	3491	2438	2535
	平均間口(m)	5.8	6.2	10.5	10.6	6.7	10.6	6.3	10.1	7.5	9.9	6.3	6.6	9.1	10.0	7.0	7.2
種名	平均網高(m)	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	1.1	1.4	0.8	0.7	0.5	1.3	1.2	1.3	1.0	1.6	1.5
1 アブラツノザメ						1			15								
2 ドブカスベ																	
3 コモンカスベ														1		1	
4 アカエイ																	
5 カタクチイワシ																	
6 マイワシ										1							
7 ニギス			18				14	124					1	2			
8 キュウリエソ							1			3	1						
9 ワニエソ		3	1				2	1							1		1
10 スケトウダラ																	
11 マダラ 0歳: < 150mm													1				
12 マダラ 1歳: 150-250mmBL				28	1				2								
13 マダラ 2歳: 250-400mmBL										5	2						
14 サイウオ																	
15 イタチウオ																	
16 シオイタチウオ		3					1	2									
17 キアンコウ							1	1									
18 マトウダイ																	
19 ヨウジウオ																	
20 ハツメ				3	1				23	5							
21 ウスメバル						1											
22 ハオコゼ																	
23 オニオコゼ																	
24 ホウボウ																	
25 ソコカナガシラ																	
26 カナガシラ		2												60	2	4	3
27 イネゴチ																	
28 メゴチ																	
29 ホッケ				2													
30 アイナメ																	
31 カラフトカジカ									1								
32 アイカジカ																	
33 マツカジカ													15	1			
34 キンカジカ		1		105		1			125	67			3				
35 ケムシカジカ																	
36 ウラナイカジカ												6					
37 カワリアナハゼ																	
38 ノドグロオキカジカ													1				
39 オキヒメカジカ											5						
40 ニジカジカ			2	1		16			2	1			1				
41 ガンコ					2												
42 トクビレ				9						1							
43 シロウ						6											
44 ピクニン																	
45 クサウオ																	
46 アバチャン											1						
47 アラ			6				5	1									
48 アカムツ																	
49 テンジクダイ		1										1					
50 アカアマダイ																	
51 マアジ			2				1										
52 マダイ 0歳																	
53 マダイ		1												2	1	10	
54 チダイ																	1
55 キダイ							2										
56 シロギス																	
57 イシモチ																	
58 オロチゲンゲ					3												
59 サラサガジ						11											
60 タナカゲンゲ																	
61 ノロゲンゲ					16						17						
62 オホーツクゲンゲ																	
63 メダマギンポ				2						2							
64 ウナギガジ						226	1										
65 ギンポ																	
66 ナガヅカ																	
67 ハダカオオカミウオ		1															
68 ハタハタ < 100mmBL				6	1	1737			123	9							
69 ハタハタ >= 100mmBL				37	13				79	45	3						
70 キビレミシマ		6	1					1				1			1		1
71 アオミシマ																	
72 ヤリヌメリ																3	5
73 ホロヌメリ			1														
74 ハタタテヌメリ																1	4
75 ネズミゴチ																2	1

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	6/5	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/13	6/13	6/13	6/13	6/18	6/18	6/18	6/18	6/18	6/18
	曳網海域	道川	船川	船川	船川	道川	道川	船川	船川	船川	船川	北浦	能代南	北浦	能代南	能代南	北浦
		75m	100m	200m	300m	150m	100m	100m	200m	250m	300m	100m	100m	75m	75m	50m	50m
	操業回次	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
	袋網目合(mm)	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	2.5	2.5
	曳網水深(m)	74.7	100.5	199.4	294.6	147.3	100.0	100.2	199.8	246.1	295.8	100.8	98.8	75.4	75.1	49.8	50.0
	底層水温(℃)	10.9	11.4	5.7	1.7	10.7	10.9	10.9	4.9	2.9	1.4	11.0	11.4	13.2	11.5	12.0	12.2
	平均船速(kt)	1.2	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.9	1.8	1.8	1.0	1.1	1.1	1.1
	曳網時間(s)	607	603	606	605	607	605	604	604	603	354	604	607	607	604	604	605
	曳網面積(㎡)	2117	2979	5773	5598	3470	5487	3571	5247	3766	3430	3523	3721	2950	3491	2438	2535
	平均間口(m)	5.8	6.2	10.5	10.6	6.7	10.6	6.3	10.1	7.5	9.9	6.3	6.6	9.1	10.0	7.0	7.2
	平均網高(m)	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	1.1	1.4	0.8	0.7	0.5	1.3	1.2	1.3	1.0	1.6	1.5
76 ヌメリゴチ		11	1					2						13	1	1	15
77 トビヌメリ																	
78 ニクハゼ																	
79 サビハゼ																	
80 コモチジャコ		2	1									17	4	2	2		
81 アカハゼ																	
82 ヤミハゼ		5															
83 スジハゼ																	
84 シラヌイハゼ																	
85 ヒラメ																	1
86 アラメガレイ																	
87 タマガンゾウビラメ		12	2				4	3						6	14		
88 メイタガレイ														1			
89 ムシガレイ >= 60mmBL		3	1	1		2		2				1	1	3	1		
90 ウロコメガレイ																	
91 ソウハチ >= 70mmBL			1			1			1	11							
92 アカガレイ < 50mmBL										3							
93 アカガレイ >= 50mmBL				2	2				3	9	14						
94 ヤナギムシガレイ >= 60mmBL		8	8				2	6				4			4		
95 ヒレグロ < 50mmBL																	
96 ヒレグロ >= 50mmBL				20	38	8			23	17	11						
97 マガレイ >= 50mmBL		1	1			4	1										
98 マコガレイ >= 90mmBL																	
99 ササウシノシタ																	
100 ゲンコ																	
101 ウマヅラハギ																	
102 ショウサイフグ																	
103 シラウオ																	
104 ズワイガニ オス					5												
105 ズワイガニ メス					12												
106 ズワイガニ										3							
107 シャコ								1									
108 マダコ																	
109 ミズダコ									1	2	1						
110 スルメイカ						4											
111 ジンドウイカ																	
112 ドスイカ											1						
113 コウイカ			6	2			1	1				12	150	30			
114 ケガニkg									0.07	0.17							
115 トゲザコエビkg					0.20						0.11						
116 クロザコエビkg									0.01	0.33							
117 エビジャコkg									0.52		0.12						
118 ホッコクアカエビkg					4.30						2.00						
119 トヤマエビkg					0.27						0.04						
120 カジワラエビkg									0.01				0.01				
121 コブヒゲハマアミkg																	

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

	調査月日	6/19	6/19	6/19	7/25	7/25	7/25	8/6	8/6	8/6	8/6	9/17	9/17	9/17
	曳網海域	能代北	能代北	能代北	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
		50m	75m	100m	300m	00m	150m	200m	250m	300m	300m	300m	300m	350m
	操業回次	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
	袋網目合(mm)	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)	49.8	74.1	100.2	296.1	198.9	151.5	200.2	249.9	297.4	297.3	297.7	299.4	348.6
	底層水温(℃)	12.6	11.5	11.4	2.4	7.9	10.2	9.7	3.2	1.8	1.8	1.5	1.5	1.2
	平均船速(kt)	1.3	1.0	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.5	1.5	1.5
	曳網時間(s)	605	605	605	726	618	606	607	604	608	507	605	606	608
	曳網面積(㎡)	2551	3001	4319	4453	4607	3880	4286	5045	3949	4764	5001	3644	3625
	平均間口(m)	6.4	9.3	8.8	7.8	9.2	8.3	8.8	10.2	7.8	11.1	10.7	7.8	8.0
種名	平均網高(m)	1.6	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.6	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.3
1 アブラツノザメ						17		6	3					
2 ドブカスベ														2
3 コモンカスベ		1		1										
4 アカエイ														
5 カタクチイワシ														
6 マイワシ														
7 ニギス														
8 キュウリエソ					1									
9 ワニエソ			3	1										
10 スケトウダラ												1		
11 マダラ 0歳: < 150mm														
12 マダラ 1歳: 150-250mmBL								3						
13 マダラ 2歳: 250-400mmBL												2		1
14 サイウオ														
15 イタチウオ														
16 シオイタチウオ														
17 キアンコウ				7			1	1						
18 マトウダイ			1											
19 ヨウジウオ														
20 ハツメ									4	9	6	20	10	
21 ウスメバル		1												
22 ハオコゼ														
23 オニオコゼ														
24 ホウボウ														
25 ソコカナガシラ														
26 カナガシラ		2		1										
27 イネゴチ														
28 メゴチ														
29 ホッケ								1				1	1	
30 アイナメ														
31 カラフトカジカ								2						
32 アイカジカ														
33 マツカジカ			2											
34 キンカジカ				3			14							
35 ケムシカジカ								1						
36 ウラナイカジカ									1					
37 カワリアナハゼ														
38 ノドグロオキカジカ					3						1			
39 オキヒメカジカ						60		67	10					
40 ニジカジカ							32	51	1					
41 ガンコ										10				3
42 トクビレ						3		10						
43 シロウ														
44 ピクニン								1						
45 クサウオ														
46 アバチャン						1						2		1
47 アラ				1										
48 アカムツ														
49 テンジクダイ		1	1											
50 アカアマダイ														
51 マアジ					1									
52 マダイ 0歳														
53 マダイ			2											
54 チダイ														
55 キダイ			2											
56 シロギス														
57 イシモチ														
58 オロチゲンゲ					4									9
59 サラサガジ				1										
60 タナカゲンゲ					4							1		2
61 ノロゲンゲ					18						3	19		65
62 オホーツクゲンゲ														1
63 メダマギンポ									1		2			
64 ウナギガジ						9	196	16	18	152			16	
65 ギンポ														
66 ナガゾカ											1			
67 ハダカオオカミウオ														
68 ハタハタ < 100mmBL					14							4		
69 ハタハタ >= 100mmBL					8							10		2
70 キビレミシマ														
71 アオミシマ														
72 ヤリヌメリ		70												
73 ホロヌメリ			32	2										
74 ハタタテヌメリ														
75 ネズミゴチ														

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

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)　（２０１９年１～１２月）

種名	調査月日	6/19	6/19	6/19	7/25	7/25	7/25	8/6	8/6	8/6	8/6	9/17	9/17	9/17
	曳網海域	能代北	能代北	能代北	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
		50m	75m	100m	300m	00m	150m	200m	250m	300m	300m	300m	300m	350m
	操業回次	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
	袋網目合(mm)	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)	49.8	74.1	100.2	296.1	198.9	151.5	200.2	249.9	297.4	297.3	297.7	299.4	348.6
	底層水温(℃)	12.6	11.5	11.4	2.4	7.9	10.2	9.7	3.2	1.8	1.8	1.5	1.5	1.2
	平均船速(kt)	1.3	1.0	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.5	1.5	1.5
	曳網時間(s)	605	605	605	726	618	606	607	604	608	507	605	606	608
	曳網面積(㎡)	2551	3001	4319	4453	4607	3880	4286	5045	3949	4764	5001	3644	3625
	平均間口(m)	6.4	9.3	8.8	7.8	9.2	8.3	8.8	10.2	7.8	11.1	10.7	7.8	8.0
	平均網高(m)	1.6	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.6	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6	0.3
76	ヌメリゴチ	1		1										
77	トビヌメリ													
78	ニクハゼ													
79	サビハゼ													
80	コモチジャコ			11										
81	アカハゼ													
82	ヤミハゼ													
83	スジハゼ													
84	シラヌイハゼ													
85	ヒラメ													
86	アラメガレイ													
87	タマガンゾウビラメ		21	1										
88	メイタガレイ		1											
89	ムシガレイ >= 60mmBL		1	2			1							
90	ウロコメガレイ													
91	ソウハチ >= 70mmBL						2	3				1		1
92	アカガレイ < 50mmBL													
93	アカガレイ >= 50mmBL				12			4	3	4	2	5	16	5
94	ヤナギムシガレイ >= 60mmBL		2	2		2		3						
95	ヒレグロ < 50mmBL								2					
96	ヒレグロ >= 50mmBL				30	9	1	18	5	13	11	31	36	21
97	マガレイ >= 50mmBL			1				2						
98	マコガレイ >= 90mmBL													
99	ササウシノシタ													
100	ゲンコ													
101	ウマヅラハギ						1							
102	ショウサイフグ													
103	シラウオ													
104	ズワイガニ オス				9			3	3	5	3	1		
105	ズワイガニ メス				4				2	2				
106	ズワイガニ													
107	シャコ			1										
108	マダコ													
109	ミズダコ				2	2			2			1		
110	スルメイカ													
111	ジンドウイカ													
112	ドスイカ													
113	コウイカ	1	11											
114	ケガニkg							0.23	0.95				0.71	
115	トゲザコエビkg				0.16					0.06	0.03	0.07	0.22	0.08
116	クロザコエビkg													
117	エビジャコkg				0.03	0.01		0.07	0.04		0.30		0.17	
118	ホッコクアカエビkg				0.16							0.75	2.17	0.89
119	トヤマエビkg									0.07			0.01	
120	カジワラエビkg					0.00		0.01						
121	コブヒゲハマアミkg													

※平均船速など各測定値の(-)は欠測。使用した漁具は全て「新漁具（千秋丸）」であり、前年と同様

付表２　底生生物の個体数・湿重量(0.05㎡あたり)

出現動物			4/22 北浦 定点A 30m		4/22 北浦 定点B 50m		4/22 北浦 定点C 75m		4/22 北浦 定点D 100m		5/16 船川 定点E 30m		5/16 船川 定点F 50m		5/16 船川 定点G 75m		5/16 船川 定点H 100m	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ANNELIDA	環形動物門																	
ｳﾛｺﾑｼ科	*Acoetes jogasimae*	ﾌｶﾐｳﾛｺﾑｼ																
	Mexieulepis amioi	ｱﾐｵｳﾛｺ	1	0.07														
	Polynoidae	ｳﾛｺﾑｼ科																
ﾉﾗﾘｳﾛｺﾑｼ科	*Ehlersileanira incisa*	ﾀﾞﾝﾋﾞｳﾛｺﾑｼ							2	0.21					1	0.28	2	0.12
	Labiosthenolepis sibogae	ｼﾎﾞｶﾞｳﾛｺﾑｼ																
ｻｼﾊﾞｺﾞｶｲ科	*Phyllodoce maculata*	ﾗｲﾉｻｼﾊﾞ	1	+	3	0.05												
ﾁﾛﾘ科	*Glycera sp.*	Glycera属									1	0.05	3	0.02				
	Hemipodia yenourensis	ﾋﾅｻｷﾁﾛﾘ			3	+												
	Glyceridae	ﾁﾛﾘ科	1	+	3	0.05												
ﾆｶｲﾁﾛﾘ科	*Goniada maculata*	ｷｭｳｽﾁﾛﾘ	3	0.04	7	0.06	2	0.04			2	0.03	3	0.01				
	Goniada sp.	Goniada属									1	+						
ｼﾘｽ科	Syllidae	ｼﾘｽ科	1	+														
ｺﾞｶｲ科	*Neanthes virens*	ｼﾞｬﾑｼ																
	Neanthes sp.	Neanthes属																
	Nereis sp.	Nereis属																
ｶｷﾞｺﾞｶｲ科	*Sigambra sp.*	ｶｷﾞｺﾞｶｲ科													1	+		
ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科	*Nephtys calforniensis*	ｺｸﾁｮｳｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ									1	0.62						
	Nephtys oligobranchia	ｺﾉﾊｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ			2	+							1	+	1	+	1	+
	Nephtys sp.	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科	3	0.05					1	+								
	Aglaophamus sinensis	ﾄｳﾖｳｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ			1	+												
	Nephtydae	ｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ科																
ｶｷﾞｱｼｺﾞｶｲ科	*Paralacydonia paradoxa*	ｶｷﾞｱｼｺﾞｶｲ							1	0.01								
ﾅﾅﾃｲｿﾒ科	*Onuphis sp.*	Onuphis属	1	0.09														
	Paradiopatra sp.	Paradiopatra属																
	Kinbergonuphis sp.	Kinbergonuphis属							1	0.02					6	0.16		
ｲｿﾒ科	*Nematonereis sp.*	Nematonereis属																
ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科	*Lumbrineris latreilli*	ﾌｿｳｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ									2	0.03						
	Lumbrineris sp.	Lumgrineris属	1	+														
	Lumbrinerides sp.	Lumbrinerides属																
	Ninoe japonica	ﾆﾎﾝｴﾗｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	1	0.02	5	0.11					2	0.02	1	0.02				
	Scoletoma sp.	Scoletoma属																
	Lumbrineridae	ｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ科			1	+	1	0.01					1	+				
ｾｸﾞﾛｲｿﾒ科	*Arabella iricolor*	ｾｸﾞﾛｲｿﾒ	2	0.04	1	+					1	0.07						
ﾎｺｻｷﾎﾞｶｲ科	*Phylo fimbriatus*	ﾔﾂﾃﾞﾎｺﾑｼ					1	0.04					1	0.02				
	Scoloplos sp.	Scoloplos属	1	0.03							1	+	2	0.05				
	Orbiniidae	ﾎｺｻｷｺﾞｶｲ科			1	+												
ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科	*Aricidea sp.*	Aricidea属					4	+					1	+				
	Aricidea belgicae	ﾌｸﾛﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ			2	+												
	Aricidea simplex	ﾎﾞｳｽﾞﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ			2	+												
	Paradoneis sp.	Paradoneis属																
	Paraonidae	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科																
ﾄｯｸﾘｺﾞｶｲ科	*Poecilochaetus sp.*	Poecilochaetus属													1	+		
ｾﾛﾃﾞｺﾞｶｲ科	*Magelona japonica*	ｾﾛﾃﾞｺﾞｶｲ																
ｽﾋﾟｵ科	*Malacoceros indicus*	ﾂﾉｽﾋﾟｵ	1	+														
	Prionospio sexoculata	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ											1	+				
	Prionospio depauperata	ｿﾃﾞﾅｶﾞｽﾋﾟｵ			1	+												
	Prionospio ehlersi	ｴｰﾚﾙｼｽﾋﾟｵ									3	+	6	0.01				
	Prionospio caspersi	ﾐﾐｽﾋﾟｵ			2	+							1	+				
	Prionospio dubia	ｵｶｽﾋﾟｵ			24	0.05							2	0.03	1	+		
	Prionospio bombyx	ｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ											1	+				
	Prionospio sp.	Prionospio属											5	0.02	1	0.09		
	Scolelepis sp.	Scolelepis属	3	+														
	Spiophanes urceolata	ﾂﾘｶﾞﾈｴﾗﾅｼｽﾋﾟｵ																
ﾂﾒｺﾞｶｲ科	*Trochochaeta japonica*	ﾆﾎﾝﾂﾒｺﾞｶｲ																
ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科	Chaetopteridae	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科																
ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ科	*Cirriformia tentaculata*	ﾐｽﾞﾋｷｺﾞｶｲ	4	0.01														
	Cirriformia sp.	Cirriformia属													1	0.06		
	Tharyx sp.	Tharyx属			1	+												
ﾊﾎﾞｳｷｺﾞｶｲ科	*Brada villlosa*	ﾁﾛﾘﾊﾎﾞｳｷ											1	0.01	1	+		
ｵﾌｪﾘｱｺﾞｶｲ科	*Armandia simodaensis*	ｶﾞﾍﾞﾝｵﾌｪﾘｱ											1	0.02				
ﾀﾞﾙﾏｺﾞｶｲ科	*Sternaspis scutata*	ｽﾍﾞｽﾍﾞｳﾐﾀﾞﾙﾏ									1	+	1	+				
ｲﾄｺﾞｶｲ科	*Leiochrides sp.*	ｲﾄｺﾞｶｲ科											9	+				
ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科	*Clymenura japonica*	ﾆﾎﾝﾀﾃﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ																
	Clymenura columbiana	ﾏﾙﾀﾃﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ																
	Clymenopsis cingulata	ﾋﾄｴﾀﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	2	0.02														
	Clymenopsis sp.	Clymenopsis属					1	0.01	2	+	1	+						
	Lumbriclymene japonica	ﾅｶﾞﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ																
	Praxillella pacifica	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ											2	0.10				
	Praxillella sp.	Praxillela属			1	0.04												
	Metasychis gotoi	ｺﾞﾄｳﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ							3	1.35								
	Maldane cristata	ﾎｿﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	1	+									1	+				
	Rhodine loveni	ﾐﾉｶﾞｻﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ					1	0.11										
	Maldanidae	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科	2	+	5	0.12	5	0.37	2	0.02			2	+				

注)湿重量欄の"+"は、湿重量が0.01g未満であることを示す。

付表２　底生生物の個体数・湿重量(0.05㎡あたり)

出現動物			4/22 北浦 定点A 30m		4/22 北浦 定点B 50m		4/22 北浦 定点C 75m		4/22 北浦 定点D 100m		5/16 船川 定点E 30m		5/16 船川 定点F 50m		5/16 船川 定点G 75m		5/16 船川 定点H 100m	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ﾌｻｺﾞｶｲ科	*Terebellides stroemii*	ﾀﾏﾑｼﾌｻｺﾞｶｲ			1	0.08							2	0.15				
	Picta cristata	ﾂｸｼﾌｻｺﾞｶｲ	16	0.10														
	Terebellidae	ﾌｻｺﾞｶｲ科	12	0.05									1	0.03				
ｳﾐｲｻｺﾞﾑｼ科	*Lagis sp.*	Lagis属									1	0.05						
ｶｻﾞﾘｺﾞｶｲ科	*Sosane sp.*	Sosane属	1	0.04														
	Ampharete sp.	Ampharete属																
	Amphicteis gunneri	ｶｻﾞﾘｺﾞｶｲ																
	Ampharetidae	ｶｻﾞﾘｺﾞｶｲ科			1	+												
ｹﾔﾘﾑｼ科	*Megalomma sp.*	Megalomma属																
	Sabelllidae	ｹﾔﾘﾑｼ科																
MOLLUSCA	軟体動物門																	
ｹﾊﾀﾞｳﾐﾋﾓ科	Chaetodermatidae	ｹﾊﾀﾞｳﾐﾋﾓ科			1	+												
ﾀﾏｶﾞｲ科	*Cryptonatica hirasei*	ﾋﾗｾﾀﾏｶﾞｲ	3	0.63														
ﾄｳｶﾑﾘ科	*Phalium flammiferum*	ｶｽﾞﾗｶﾞｲ	1	15.89														
ｲｶﾞｲ科	*Modiolus sp.*	Modiolus属																
ﾛｳﾊﾞｲ科	*Jupiteria confusa*	ｹﾞﾝﾛｸｿﾃﾞｶﾞｲ	4	0.36														
	Jupiteria sematensis	ｱﾗｽｼﾞｿﾃﾞｶﾞｲ									2	0.06						
	Jupiteria sp.	Jupiteria属			3	0.14												
ﾂｷｶﾞｲ科	*Lucinoma sp.*	ﾂｷｶﾞｲ科									2	0.26	1	+				
ﾆｯｺｳｶﾞｲ科	*Macoma calcarea*	ｹｼｮｳｼﾝﾄﾘ					1	0.12										
	Nitidotellina hokkaidoensis	ｻｸﾗｶﾞｲ									2	0.24						
	Tellinidae	ﾆｯｺｳｶﾞｲ科											1	+				
ﾏﾃｶﾞｲ科	*Solen sp.*	ﾏﾃｶﾞｲ科	1	0.31														
ﾊﾞｶｶﾞｲ科	*Raetellops pulchellus*	ﾁｮﾉﾊﾅｶﾞｲ			10	0.07							1	+				
	Mactridae	ﾊﾞｶｶﾞｲ科															1	0.02
SIPUNCULA	星口動物門																	
ﾏｷｶﾞｲﾎﾝﾑｼ科	Pascolionidae	ﾏｷｶﾞｲﾎﾝﾑｼ科	2	0.07														
ARTHROPODA	節足動物門																	
ｳﾐﾎﾀﾙ科	*Vargula hilgendorfii*	ｳﾐﾎﾀﾙ	6	0.06														
ｳﾐﾎﾀﾙﾓﾄﾞｷ科	Philomedidae	ｳﾐﾎﾀﾙﾓﾄﾞｷ科									11	0.02						
ｱﾌﾟｾｳﾃﾞｽ科	Apseudidae	ｱﾌﾟｾｳﾃﾞｽ科	1	+														
ﾀﾅｲｽ科	*Tanais sp.*	Tanais属	2	+	1	+												
ﾅｷﾞｻｸｰﾏ科	*Cyclaspis sp.*	Cyclaspis属	1	+														
	Iphinoe sagamiensis	ﾎｿﾅｷﾞｻｸｰﾏ									4	+	1	+				
ｻｻﾞﾅﾐｸｰﾏ科	*Dimorphostylis elegans*	ﾐｽｼﾞｻｻﾞﾅﾐｸｰﾏ	1	+														
	Dimorphostylis sp.	ｻｻﾞﾅﾐｸｰﾏ属									4	+						
ｶｻﾞﾘｸｰﾏ科	*Lamprops sp.*	Lamprops属	1	+														
ｼﾛｸｰﾏ科	*Eudorella sp.*	Eudorella属																
ｽｶﾞﾒｴｴﾋﾞ科	*Ampelisca cyclops*	ﾋﾄﾂﾒｽｶﾞﾒ			2	+	1	+							3	+		
	Ampelisca brevicornis	ｸﾋﾞﾅｶﾞｽｶﾞﾒ																
	Byblis japonicus	ﾆｯﾎﾟﾝｽｶﾞﾒ	1	+	4	0.03	3	0.02	1	+	2	+						
ﾋｻｼｿｺｴﾋﾞ科	Phoxocephalidae	ﾋｻｼｿｺｴﾋﾞ科	2	+														
ﾄｹﾞﾖｺｴﾋﾞ科	*Liljeborgia japonica*	ﾎｿﾄｹﾞﾖｺｴﾋﾞ			3	0.01					1	+						
ｸﾁﾊﾞｼｿｺｴﾋﾞ科	*Monoculodes carinatus*	ｸﾁﾊﾞｼｿｺｴﾋﾞ	2	+	1	+												
	Oedicerotidae	ｸﾁﾊﾞｼｿｺｴﾋﾞ科									1	+						
ﾂﾉﾋｹﾞｿｺｴﾋﾞ科	*Urothoe sp.*	Urothoe属	1	+														
ﾕﾝﾎﾞｿｺｴﾋﾞ科	Aoridae	ﾕﾝﾎﾞｿｺｴﾋﾞ科			3	+												
ﾄﾞﾛｸﾀﾞﾑｼ科	*Corophium sp.*	Corophium属									1	+						
	Corophiidae	ﾄﾞﾛｸﾀﾞﾑｼ科	2	+														
ｸﾀﾞｵｿｺｴﾋﾞ科	*Gammaropsis japonica*	ﾆﾎﾝｿｺｴﾋﾞ	25	0.07														
ﾌﾄﾋｹﾞｿｺｴﾋﾞ科	*Orchomenella pinguis*	ﾌﾄﾋｹﾞｿｺｴﾋﾞ									1	+						
	Anonyx sp.	Anonyx属	2	+	6	0.04												
ﾜﾚｶﾗ科	*Protomima imitatrix*	ﾑｶｼﾜﾚｶﾗ									2	+						
	Caprella scaura	ﾄｹﾞﾜﾚｶﾗ	1	+														
	Caprella sp.	Caperella属																
ｽﾅﾎﾘﾑｼ科	*Cirolana japonensis*	ﾔﾏﾄｽﾅﾎﾘﾑｼ																
ｸﾞｿｸﾑｼ科	*Aega dofleini*	ｸﾞｿｸﾑｼ			1	0.05												
ｴﾋﾞｼﾞｬｺ科	*Crangon sp.*	Crangon属					1	0.01										
ｽﾅﾓｸﾞﾘ科	Callianassidae	ｽﾅﾓｸﾞﾘ科			1	0.01	1	0.04					4	0.06				
ｵｷｴﾋﾞ科	*Leptochela gracilis*	ﾂｺｼﾗｴﾋﾞ			1	0.14												
ﾔﾄﾞｶﾘ科	*Diogenes edwardsii*	ﾄｹﾞﾂﾉﾔﾄﾞｶﾘ									1	0.23						
ｴﾝｺｳｶﾞﾆ科	*Carcinoplax vestita*	ｹﾞﾌﾞｶｴﾝｺｳｶﾞﾆ											2	2.94				
	Carcinoplax surgensis	ﾋﾒｴﾝｺｳｶﾞﾆ																
ｹﾌﾞｶｶﾞﾆ科	*Typhlocarcinus villosus*	ﾋﾒｸﾗｶﾞﾆ									2	0.95	1	0.16				
ECHINODERMATA	棘皮動物門																	
ﾊﾅﾋﾞﾗｸﾓﾋﾄﾃﾞ科	Amphilepididae	ﾊﾅﾋﾞﾗｸﾓﾋﾄﾃﾞ科			2	+												
ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科	*Amphioplus sp.*	Amphioplus属							2	0.09	1	0.02			3	0.13	1	0.04
ﾋﾗﾀﾌﾞﾝﾌﾞｸ科	*Echinocardium cordatum*	ｵｶﾒﾌﾞﾝﾌﾞｸ					1	13.18										
合　計			117	17.91	106	1.04	23	13.96	15	1.69	54	2.64	60	3.64	20	0.72	5	0.18
種類数			39		34		13		9		27		30		11		4	

注)湿重量欄の"+"は、湿重量が0.01g未満であることを示す。

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・奥山　忍

【目　的】

2018 年度までの調査では、国立研究開発法人水産研究・教育機構開発調査センター（以下、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)]を参考に県漁業調査指導船千秋丸で使用している漁具の改良を行い、男鹿半島周辺漁場でもクモヒトデ類や泥に対し高い混獲回避機能を有する漁具を作成した。今年度は漁具の着底に影響する改良部位の構造が漁獲状況に与える影響について検討した。

【方　法】

千秋丸かけ廻し網の従来網[2)]及び袖網～間口を吊岩とした漁具[3)]について、筋縄（FishingLine；FL）と沈子綱（沈子を下げる綱、GroundRope；GR）の間隔 0.4m で GR と沈子との距離 0.1m（改良網 A）、FL-GR の間隔 0.3m で GR と沈子との距離 0.1m（改良網 B）並びに間隔 0（FL と GR を結束）で GR と沈子との距離 0.2m（改良網 C）の 3 種類を対象に、袋網に捕獲されたカレイ類、その他魚類、頭足類、甲殻類並びにその他（ヒトデ類等の非漁獲対象）の各分類群の総重量を比較した。調査期間は従来網が 2017 年 2～6 月（22 曳網）、改良網 A が 2018 年 2～5 月（10 曳網）、改良網 B が 2019 年 2～7 月（8 曳網）、改良網 C が 2020 年 1～2 月（4 曳網）である。調査海域は男鹿半島西岸から南西の海域である。ハタハタやマダラ等の濃密な魚群を形成する魚種の偶発的な入網が解析に及ぼす影響を除くため、魚類は 1 網当たりの総漁獲量が 400kg を超えるデータを除外した。また、非漁獲対象の入網量を漁具間で比較するため、本県沿岸においてクモヒトデ類等の入網量が多い水深 180m 以深のデータを用いた。

操業の際は上間口中央に水中カメラ[4)]を取付け、下間口付近の網形状、曳網中の接地や漁獲物の入網状況を目

表 1　分類群別の入網重量（単位：kg）

分類群	網仕様	最小値	1st Qu.※	中央値	3rd Qu.※	最大値
カレイ類	従来網	1.9	5.0	11.1	17.7	41.8
	改良網A	3.3	3.7	5.3	9.3	13.7
	改良網B	3.9	7.4	7.8	10.5	12.6
	改良網C	3.6	4.5	4.9	5.1	5.4
魚類	従来網	15.6	30.7	43.8	83.2	529.9
	改良網A	26.9	46.7	71.6	89.6	127.6
	改良網B	39.1	60.6	80.6	95.3	182.2
	改良網C	19.2	58.9	111.5	242.6	517.6
甲殻類	従来網	0.0	0.5	1.5	6.2	19.9
	改良網A	0.0	0.3	0.5	1.3	4.8
	改良網B	0.0	0.3	1.3	3.5	19.0
	改良網C	2.0	3.3	3.8	4.5	6.2
頭足類	従来網	0.1	0.8	2.5	4.6	9.0
	改良網A	0.0	0.1	0.7	3.8	19.0
	改良網B	0.1	0.2	0.8	2.2	18.2
	改良網C	0.6	0.8	1.0	3.0	8.9
非漁獲対象	従来網	0.4	7.3	20.0	217.1	728.0
	改良網A	0.1	0.5	0.7	3.3	6.2
	改良網B	0.1	2.0	3.7	9.3	84.8
	改良網C	0.6	1.9	2.5	2.7	3.1

※1st Qu. 第1四分位点、3rd Qu. 第3四分位点

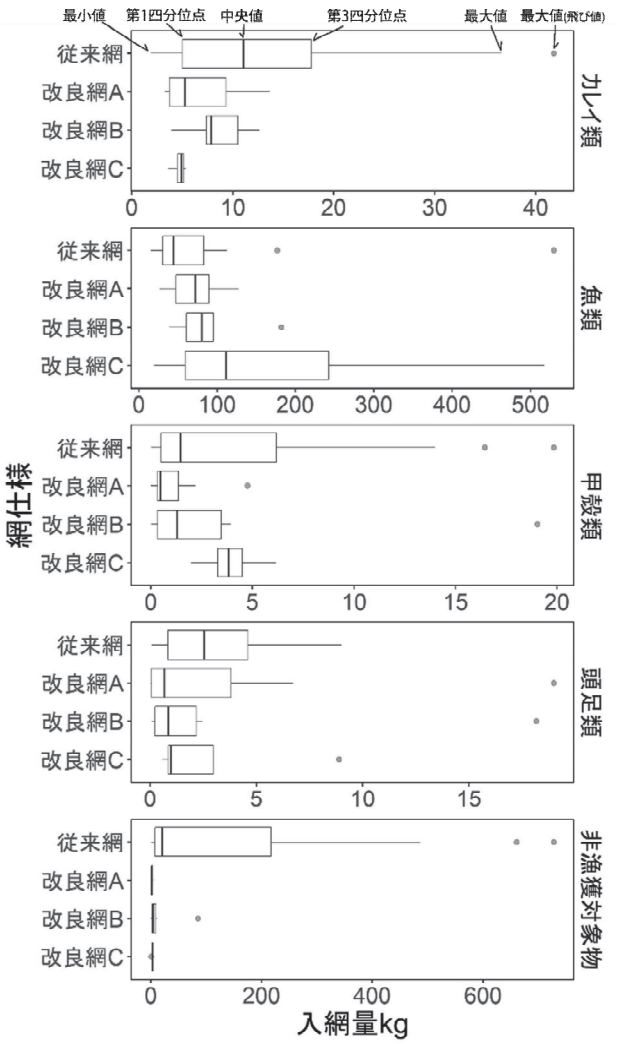


図 1　分類群別の入網量

視で確認した。

【結果及び考察】

各分類群の入網量を表1に示した。非漁獲対象物で従来網と比較して改良網（Aのみ）で有意に入網量が少なく（ダネット検定、$P<0.05$）、一方、漁獲対象となる分類群の漁獲量は従来網と改良網との間には統計的な有意差は認められなかった（図1、頭足類；一元配置分散分析、その他はクラスカル・ウォリス検定、いずれも有意水準5%）。

非漁獲対象物では、いずれの改良網も従来網より入網量はかなり少ない傾向を示し、特に改良網Aでは有意に少なかった。水中カメラの映像で改良網Aは、沈子とGRとにより掻き起こされた泥やクモヒトデ類などの非漁獲対象物が、FLとGRとの間の空隙（幅0.3m）を通過していたが、改良網Bでは泥や非漁獲対象物は改良網Aに比べて狭くなった空隙を超えて間口から入網する事例が見られた。改良網Cでは、沈子のGRと沈子との距離を従来網の2倍としたことで、沈子による泥起こしが下間口からより後方となった結果、泥やクモヒトデ類の入網量を減らすことができたと考えられる。改良網Bでは外れ値となるような多めの入網もあったことから、FL-GR間隔を0.3m以下にすると、泥、ヒトデ類の分布が多い漁場ではこれらの入網量が増える可能性がある。ただし、本漁具での操業回数が少ないことから、泥、ヒトデ類の多い漁場で操業を繰り返し、混獲回避効果を検討する必要がある。

漁獲対象物の漁獲量はいずれの改良網も従来網との間に統計的な有意差はないが、カレイ類では改良網Cで、甲殻類では改良網Aで、従来網より漁獲量が少ない傾向にある。水中カメラの映像からズワイガニはFL-GR間の空隙を通過し入網しなかった事例も確認されたが、操業回数が非常に多い開発調査センターによる県北部漁場での調査結果[5]でも吊岩漁具（FL-GR間隔0.3m）でのカレイ類、甲殻類の漁獲量は従来網と有意な差が認められていない。しかし、カレイ類では食性[6]や時間帯[7]によって種ごとの分布や行動が異なることから、漁具による漁獲量の違いを種別に詳しく比較する必要がある。

このように、吊岩よりも簡便な改良であるGRと沈子の距離拡大でも、非漁獲対象物の入網量を大幅に軽減できる可能性が示された。今後は男鹿半島周辺の漁場においても改良網による操業回数を増やすとともに、開発調査センターによる秋田県北部漁場での調査結果も踏まえて、漁場特性に応じた適切かつ簡便な漁具改良の提案が必要である。

【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.

2) 甲本亮太・兒玉公成（2018）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29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.63-67.

3) 甲本亮太・兒玉公成（2019）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. 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p.64-67.

4) 甲本亮太・佐藤正則（2016）水深300mまで使える低価格水中ビデオカメラの製作.平成26年度日本海ブロック資源評価担当者会議報告, p.41-42.

5) 貞安一廣・土山和彦・鈴木大智・高橋晃介・山下秀幸(2020)令和元年度海洋水産資源開発事業報告(速報). 海洋水産資源開発ニュース, No.480, pp.42.

6) 藤原邦浩・宮嶋俊明・山﨑淳（2009）ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai* の採集個体数と遊泳行動の昼夜による違い. Nippon Suisan Gakkaishi, 75, p.779-785.

7) Hayase and Hamai (1974) Studies on feeding habits of three flatfishes, Cleisthenes pinetorum herzensteini(Schmidt), Hippoglossoides dubius(Schmidt)and Glyptociphalus stelleri (Schmidt). Bulletin of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 25, p.82-99.

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）

奥山　忍

【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

マサバ、マイワシ、マアジ、スケトウダラ、ズワイガニ、ニギス、マダラ、ホッケ、ブリ、マダイ、ハタハタ、タチウオ、ヒラメ、アカガレイ、マガレイ、ウマヅラハギ、ホッコクアカエビ、ベニズワイガニ及びヤリイカの19魚種について、秋田県漁業協同組合（以下「県漁協」とする。）の水揚げ伝票を用いて2019年の月別漁業種類別の漁獲量を調査した。

２　沿岸資源等動向調査

ウスメバル、マダイ、ヤナギムシガレイ及びマダラについて、県漁協の水揚げ伝票を用いて漁業実態を把握した。

３　底びき網調査

2019年4月から2020年3月まで、漁業調査指導船千秋丸（99トン）（以下、「千秋丸」とする）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）により採集されたマダラについて調査した。

【結果及び考察】

１　生物情報収集調査

19魚種の魚種別月別漁業種類別漁獲量を別表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。

これらの魚種の 2009 年以降の漁獲量の推移を図 1 及び表 1 に示した。漁況概要は以下のとおりである。

表1に示すとおり、前年値を上回ったのはハタハタのほか6魚種で、そのうち平年値（2009 年～2018 年の 10 年間平均、以下同）を上回ったのはマサバ及びベニズワイガニの 2 魚種であった。2019 年のベニズワイガニ漁獲量は 2009 年以降の最高値（966.1 トン）であり、マサバは 2011 年の値（108.6 トン）に次ぐ漁獲量（83.7 トン）であった。

一方、前年値を下回ったのはマダラのほか 11 魚種、平年値を下回ったのはハタハタのほか 16 魚種であり、前年値を下回った 12 魚種は全て平年値を下回った。これらの魚種のうち、特に減少の幅が大きいのはタチウオ（前年比 27%、平年比 18%）及びヤリイカ（同 36%、同 19%）であり、前者は 1 トン以上の漁獲がない比較的少量漁獲の魚種であるが、後者は 2014 年に 163.1 トンの漁獲があったものの、2019 年は 14.5 トンとなり、2009 年以降最低の漁獲量であった。

２　沿岸資源等動向調査

(1) ウスメバル

1) 漁業種類別年別漁獲量

2001 年からの漁業種類別漁獲量の推移を図 2 及び表 2 に示した。2019 年は 153.9 トンで 2001 年以降では最も多かった。2001 年～2018 年の平均値と比較すると釣りが最も伸びており、43%増加（51.9 トンから 74.3 トン）であった。

2001 年～2018 年の合計値における漁業種類別の漁獲割合は、さし網（54%）及び釣り（43%）で合計 97%（2019 年単独では同じく 50%及び 48%の合計 98%）となり、両漁業種において漁獲のほとんどを占めた。

2) 漁業種類別月別漁獲量及び支所別月別漁獲量

表 3 に示すとおり 2001 年～2018 年の月別の合計値においては、2 月～6 月の 5 か月間で全体の 80%（2019 年では同様に 77%）を占めた。

表 4 に示すとおり 2001 年～2018 年の支所別の合計値においては、北部支所及び南部支所で 85%（2019 年では同じく 90%）うち北部支所は 65%（2019 年では同 75%）を占めた。

3) 漁業種類別支所別年別 CPUE

主要な漁業種類であるさし網及び釣りについて、年別に漁獲量及び CPUE を図 3 及び表 5 に示した。さし網の 2019 年の漁獲量（77.6 トン）は 2001 年以降過去 7 番目の多さであったが、同年の CPUE（100.5kg/日隻）は同過去最高であった。次いで釣りの 2019 年の漁獲量（74.3 トン）は 2001 年以降で最も多く、また、同年 CPUE（38.5kg/日隻）も同様であった。

(a) さし網

図 3 及び表 5 のうちさし網について、支所別に集計した漁獲量を図 4 及び表 6 に、同様に CPUE を図 5 及び表 7-1、隻数を表 7-2 に示した。2019 年の北部支所の漁獲量（74.6 トン）は全県の 96%を占め、2001～2018 年の平均値（52.2 トン）においても 81%を占めており、全県で最も漁獲割合が高い支所であった。また、北部支所の 2019 年の CPUE は全県で最も高く 145.1kg/日隻であり、2001 年以降では、2018 年に連続して過去最高値を更新した。

(b) 釣り

釣りについて集計した漁獲量を図 6 及び表 8 に、同様に CPUE を図 7 及び表 9-1、隻数を表 9-2 に示した。2019 年の北部支所の漁獲量（40.0 トン）は全県の 54%を占め、2001～2018 年の平均値（25.6 トン）においても 49%を占め、最も高い割合であった。また、秋田中央の同年の漁獲量は 10.0 トンで 2001 年以降初めて 10 トン台の漁獲となり、前年（4.6 トン）の倍以上となった。一方、北部支所の 2019 年の CPUE は 36.0kg/日隻であり、2001 年以降、過去最高値であったが、全体では南部支所の同年の CPUE（61.1kg/日隻）が最も高く、これも同過去最高値であった。

(2) マダイ

1）漁業種類別年別漁獲量

2001 年からの漁業種類別漁獲量の推移を図 8 及び表 10 に示した。2019 年は 154.4 トンで 2018 年の 204.4 トンに比べて 24%減であり 150 トン台まで落ち込んだのは 2006 年以来であった。2001 年～2018 年の平均値と比較すると、漁獲量の少ないその他を除いてごち網で最も減少幅が大きく 42%減（34.7 トンから 20.1 トン）、量では定置網が最も減少しており 24.4 トン減（108.3 トンから 83.9 トン；23%減）であった。

2001 年～2018 年の合計値における漁業種類別の漁獲割合は、定置網（52%）、ごち網（17%）及び延縄（13%）の 3 漁業種で合計 82%（2019 年単独では同じく 54%、13%及び 10%の合計 77%）であった。

2）漁業種類別月別漁獲量及び支所別月別漁獲量

表 11 に示すとおり 2001 年～2018 年の月別の合計値においては、5 月～10 月の 6 か月間で全体の 84 %（2019 年では同じく 80%）を占めた。

表 12 に示すとおり 2001 年～2018 年の支所別の合計値においては、北浦支所、船川支所及び南部支所で 89%（2019 年では同じく 85%）うち北浦支所及び船川支所とで 65%（2019 年では同 76%）を占めた。

3）漁業種類別支所別年別 CPUE

主要な漁業種類である定置網、延縄及びごち網について、年別に漁獲量及び CPUE を図 9 及び表 13 に示した。定置網の 2019 年の漁獲量（83.9 トン）は 2001 年以降過去 6 番目の少なさであったが、同年の CPUE（57.4kg/日隻）は 2001～2018 年平均値（52.6kg/日隻）と同程度であった。次いで延縄の 2019 年の漁獲量（15.4 トン）は 2001 年以降最も少なく、また、同年 CPUE（20.0kg/日隻）は 2001 年以降過去 2 番目の低さであった。ごち網の 2019 年の漁獲量（20.1 トン）は 2001 年以降 2 番目の少なさであったが、同年の CPUE（105.3kg/日隻）は 2001～2018 年平均値（101.7kg/日隻）と同程度であった。

(a) 定置網漁業

定置網について支所別に集計した漁獲量を図 10 及び表 14 に、同様に CPUE を図 11 及び表 15-1、隻数を表 15-2 に示した。2019 年の船川支所の漁獲量（54.7 トン）は全県の 65%を占め、2001～2018 年の平均値（47.9 トン）においても 44%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であった。また、船川支所の 2019 年の CPUE も全県で最も高く 106.5kg/日隻であり、2001 年以降過去 6 番目の高さであるとともに 2013 年以降は 2014 年及び 2017 年を除いて 100kg/日隻を超えた。

(b) 延縄漁業

延縄について集計した漁獲量を図 12 及び表 16 に、同様に CPUE を図 13 及び表 17-1、隻数を表 17-2 に示した。2019 年の北浦支所の漁獲量（9.6 トン）は全県の 62%を占め、2001～2018 年の平均値（15.2 トン）においても 56%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であった。また、北浦支所の 2019 年の CPUE は全県で最も高く 34.2kg/日隻であり、これは 2001～2018 年の平均値 34.5kg/日隻とほぼ同程度であった。

(c) ごち網漁業

ごち網について集計した漁獲量を図 14 及び表 18 に、同様に CPUE を図 15 及び表 19-1、隻数を表 19-2 に示した。2019 年の船川支所の漁獲量（11.3 トン）は全県の 56%を占め、最も漁獲割合が高い支所であった。一方、2001～2018 年の平均値においては南部支所（20.4 トン）の割合が全県で最も高く 59%を占めていたが、2019 年の同支所の漁獲量（3.9 トン）は 2001 年以降最低であった。また、船川支所の 2019 年の CPUE は全県で最も高く 178.9kg/日隻であり、2001～2018 年の平均値 163.7g/日隻も同様であった。南部支所の 2019 年の CPUE（39.5kg/日隻）は 2001 年以降最低であり、同年の隻数（99 日隻）も同様であった。

(3) ヤナギムシガレイ

1）漁業種類別年別漁獲量

2001 年からの漁業種類別漁獲量の推移を図 16 及び表 20 に示した。2019 年は 25.5 トン、2018 年の 25.9 トンをさらに下回り 2001 年以降最も少ない漁獲量となった。2001 年～2018 年の平均値と比較すると、割合としてはさし網が最も減少しており 96%減（17.0 トンから 0.7 トン）、量では底びき網が最も減少しており 51.9 トン減（76.5 トンから 24.7 トン；68%減）であった。

2001 年～2018 年の合計値における漁業種類別の漁獲割合は、底びき網 82%及びさし網 18%の 2 漁業種で合計 99.9% （2019 年単独では同じく 97%及び 3%の合計 99.8%）と漁獲のほとんど全てを占めた。

2）漁業種類別月別漁獲量及び支所別月別漁獲量

表 21 に示すとおり 2001 年～2018 年の月別の合計値においては、4 月～10 月の 7 か月間で全体の 85 %（2019 年では同じく 87%）を占めた。

表 22 に示すとおり 2001 年～2018 年の支所別の合計値においては、北部支所及び南部支所とで 82%（2019 年で

は同じく77%)うち北部支所は48%(2019年では同42%)を占めた。

3) 漁業種類別支所別年別CPUE

主要な漁業種類である底びき網及びさし網について、年別に漁獲量及びCPUEを図17及び表23に示した。底びき網の2019年の漁獲量(24.7トン)は2001年以降最も少なく、同年のCPUE(37.4g/日隻)は同過去3番目に低い値であった。次いでさし網の2019年の漁獲量(0.7トン)は2001年以降最も少なく、また、同年CPUE(5.4kg/日隻)は同過去3番目の低さであった。なお、両漁業種とも2001年以降最も低い出漁隻数であり、底びき網は、2017年以降1,000日隻を、さし網では2018年以降300日隻を下回って推移した。

(a) 底びき網漁業

底びき網について支所別に集計した漁獲量を図18及び表24に、同様にCPUEを図19及び表25-1、隻数を表25-2に示した。2019年の北部支所の漁獲量(10.4トン)は全県の42%を占め、2001～2018年の平均値(37.6トン)においても49%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であり、また、同支所の同年のCPUEは全県で最も高く41.1kg/日隻であり、同平均値(53.9kg/日隻)においても同様であった。

(b) さし網漁業

さし網について集計した漁獲量を図20及び表26に、同様にCPUEを図21及び表27-1、隻数を表27-2に示した。2019年の北部支所の漁獲量(0.3トン)は全県の41%を占め、2001～2018年の平均値(7.5トン)においても44%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であった。また、北部支所の2019年のCPUE(11.3kg/日隻)は全県で最も高いが、2001～2018年の平均値(23.0kg/日隻)の1/2以下であり2001年以降過去3番目の低さであった。

(4) マダラ

1) 漁業種類別年別漁獲量

2001年からの漁業種類別漁獲量の推移を図22及び表28に示した。2019年は484.6トン、2018年の640.7トンに比べて24%減であり500トンに達しなかったのは2004年(399.4トン)以来であった。2001年～2018年の平均値と比較すると、漁獲量の少ない釣り及びその他を除いて底びき網が最も減少幅が大きく37%減、量でも同漁業が最も減少しており155.8トン減(417.3トンから261.5トン)であった。

2001年～2018年の合計値における漁業種類別の漁獲割合は、底びき網65%及び延縄17%とで合計82%(2019年単独では同じく54%及び20%の合計74%)であった。

2) 漁業種類別月別漁獲量及び支所別月別漁獲量

表29に示すとおり2001年～2018年の月別の合計値においては、1月～3月及び12月の4か月間で全体の80%(2019年では同じく81%)を占めた。

表30に示すとおり2001年～2018年の支所別合計値においては、北部支所、船川支所及び南部支所で92%(2019年では同じく99%)うち北部支所及び船川支所は69%(2019年では同64%)を占めた。

3) 漁業種類別支所別年別CPUE

主要な漁業種類である底びき網及び延縄について、年別に漁獲量及びCPUEを図23及び表31に示した。底びき網の2019年の漁獲量(261.5トン)は2001年以降過去3番目に少なかったが、同年のCPUE(241.0kg/日隻)は2001年～2018年の平均値(255.7kg/日隻)と同程度の値であった。次いで延縄の2019年の漁獲量(98.7トン)は2001年以降過去6番目の少なさであり、100トンを下回ったのは2005年以来であったが、同年のCPUE(637.0kg/日隻)は同過去3番目の高さであった。

(a) 底びき網漁業

底びき網について支所別に集計した漁獲量を図24及び表32に、同様にCPUEを図25及び表33-1、隻数を表33-2に示した。2019年の船川支所の漁獲量(152.7トン)は全県の58%を占め、2001～2018年の平均値(184.6トン)においても44%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であり、また、同支所の同年のCPUEは全県で最も高く567.8kg/日隻であり、同平均値(555.0kg/日隻)においても同様であった。

(b) 延縄漁業

延縄について集計した漁獲量を図26及び表34に、同様にCPUEを図27及び表35-1、隻数を表35-2に示した。2019年の船川支所の漁獲量(50.8トン)は全県の51%を占め、2001～2018年の平均値(62.1トン)においても56%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い支所であり、また、同支所の同年のCPUEは全県で最も高く977.1kg/日隻であり、同平均値(629.7kg/日隻)においても同様であった。

3 底びき網調査

(1) 調査結果の概要

別表2には曳網毎の漁獲調査結果を示した。同表に示すとおり、合計17航海31回のかけ廻し操業調査を行い、うちマダラは16航海28回(水深182m～352m)にて採捕された。また、別図1及び別表3には被鱗体長(以下、「体長」とする。)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曳網当たりの採捕尾数)を図28及び図29並びに表36-1及び表36-2に示した。ここで言う当歳魚とは体長が概ね150㎜まで、1歳魚とは同じく250㎜までの個体を基準とし、年齢の基準日は4月1日とした。

図表に示すとおり、2019年全体(4月1日～翌年3月31日まで)のCPUEは、当歳魚が18尾、1歳魚が34尾で

あり、当歳魚で2006年以降過去4番目に低く、1歳魚で同過去5番目に低い値であった。一方、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よる日本海系群の最新の資源評価によれば、資源動向は「横ばい」、資源水準は「高位」となっているが[1)]、今後も本県におけるモニタリングを継続し、日本海北部系群の資源評価を注視する必要がある。

【参考文献】

1) 国立研究開発法人水産研究・教育機構(2020) 令和元年度資源評価報告書（ダイジェスト版）. http://abchan.fra.go.jp/digests2019/html/2019_35.html (2020/3/31)

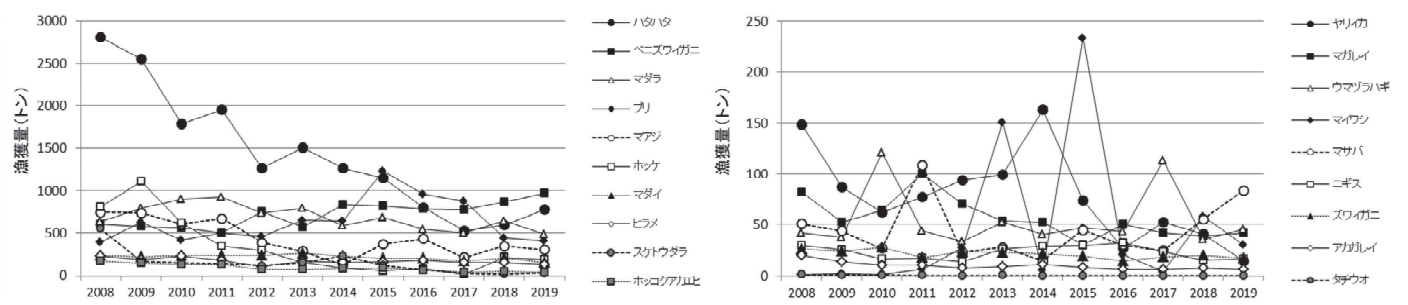


図 1 調査対象魚種の年別漁獲量

表 1 調査対象魚種の年別漁獲量※1

単位:トン

種名＼年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	前年比(%)	平年比(%)※2
ハタハタ	2806.3	2553.6	1790.2	1956.4	1267.5	1509.9	1265.3	1152.8	802.7	526.9	598.0	779.7	130%	58%
ベニズワイガニ	606.6	574.8	559.5	501.4	756	570.1	837.5	822.6	783.6	776.9	865.9	966.1	112%	137%
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	489.5	76%	69%
ブリ	400	626.4	422.5	506.9	465	655.2	643.4	1233.9	958.9	876.5	442.1	415.2	94%	61%
マアジ	747	740	609.5	672.6	388.1	286.7	130	374.2	434	212.3	348.0	303.0	87%	72%
ホッケ	814.6	1105.7	620.2	348.9	295.8	159.4	90.5	52.4	81.2	15.1	213.2	188.9	89%	63%
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	155.1	75%	70%
ヒラメ	228	193	230.5	183.2	109	173.5	154.1	160.9	179.4	154.4	158.8	128.6	81%	76%
スケトウダラ	553.2	167.6	149.6	141.3	116.7	152.6	234.5	121.5	70.1	25.5	20.8	33.7	162%	28%
ホッコクアカエビ	172.2	144.6	128.9	128.4	70.2	74.2	80.9	89.7	65.7	40.4	44.6	41.5	93%	48%
ヤリイカ	148.5	86.8	62.3	77.6	93.6	99.1	163.1	74	26.7	52.2	40.7	14.5	36%	19%
マガレイ	81.8	52.1	63.8	99.7	70.3	53.7	52.2	30.3	50.1	41.9	39.2	42.4	108%	77%
ウマヅラハギ	42.1	37.9	121.1	44.3	33.6	52.4	40.4	47.1	43.1	113.4	35.5	45.2	127%	79%
マイワシ	1.2	1.8	1.5	6.3	27.6	150.3	5.7	233	20.8	4.0	58.2	30.3	52%	59%
マサバ	50.9	44.1	26.7	108.6	22.9	27.8	14.6	44.9	30	24.6	55.3	83.7	152%	210%
ニギス	29.3	25.3	16.2	17.2	13.6	26.1	28.9	29.4	32.4	23.1	15.1	16.7	110%	73%
ズワイガニ	26.5	24.2	27.4	18.2	23.2	22.7	21.5	19.1	14.4	18.8	20.0	17.2	86%	82%
アカガレイ	19.6	13.6	10.4	10.1	7.7	8.8	11	8.3	6	6.4	7.5	5.9	79%	66%
タチウオ	1.2	0.8	0.9	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0	0.0	0.2	0.1	27%	18%

※1:秋田県漁協の水揚げ伝票を集計(員外・外来含む)
※2:平年比:2009～2018年の平均値

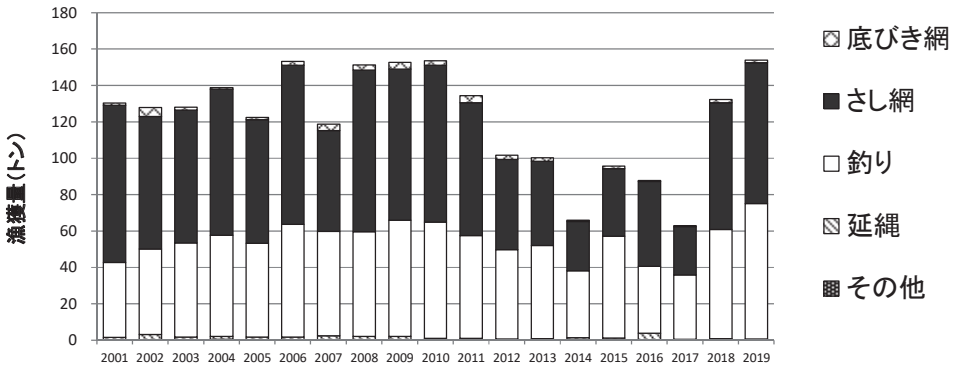


図 2 ウスメバルの漁業種類別年別漁獲量（2001～2019 年）

表 2 ウスメバルの漁業種類別年別漁獲量※1

単位：トン

漁業種類＼年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	1.0	5.0	1.6	1.0	1.3	2.1	3.3	2.8	3.7	2.4	3.9	2.1	2.0	0.7
さし網	86.5	72.9	73.1	80.1	67.9	87.5	55.5	89.0	83.1	86.3	73.0	49.8	46.3	27.0
釣り	41.1	46.9	51.6	55.6	51.6	62.0	57.4	57.6	64.0	63.9	56.5	49.1	51.3	36.8
延縄	1.4	3.0	1.6	1.6	1.5	1.5	2.2	1.7	1.9	0.9	0.8	0.5	0.7	1.4
その他	0.1	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0
合計※2	130.2	127.9	128.0	138.9	122.5	153.2	118.6	151.3	152.7	153.5	134.4	101.6	100.3	65.9

単位：トン

漁業種類＼年	2015	2016	2017	2018	2019	2001-2018 合計	2001-2018 平均	**2001-2018 合計%**	2019合計%
底びき網	1.2	0.5	0.6	1.7	1.3	36.9	2.1	**2%**	1%
さし網	37.3	46.7	26.4	69.6	77.6	1,157.9	64.3	**54%**	50%
釣り	55.9	36.8	35.5	60.1	74.3	933.7	51.9	**43%**	48%
延縄	1.0	3.8	0.4	0.7	0.6	26.6	1.5	**1%**	0%
その他	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.1	**0%**	0%
合計※2	95.5	87.8	63.0	132.1	153.9	2,157.6	119.9	**100%**	100%

※1:秋田県漁協の水揚げ伝票を集計(員外・外来を含まない)
※2:0.1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 3　ウスメバルの漁業種類別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位：10 トン

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計%
底びき網	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4			0.5	0.4	0.1	0.1	3.7	2%
さし網	0.1	32.0	12.9	12.7	15.8	31.4	4.5	2.5	2.3	1.3	0.3	0.0	115.8	54%
釣り	2.5	5.0	7.0	10.2	17.1	24.6	10.0	5.9	6.4	3.4	1.0	0.4	93.4	43%
延縄	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.0	2.7	1%
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0%
合計※	3.0	37.5	20.4	23.4	34.0	56.9	14.9	8.6	9.6	5.3	1.5	0.6	215.8	100%
合計%	**1%**	**17%**	**9%**	**11%**	**16%**	**26%**	**7%**	**4%**	**4%**	**2%**	**1%**	**0%**	**100%**	
（参考）														
2019年合計	0.2	1.1	3.3	2.2	2.1	3.1	0.9	0.6	1.1	0.5	0.1	0.2	15.4	
合計%	1%	7%	22%	14%	14%	20%	6%	4%	7%	3%	1%	1%	100%	

※：1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 4 ウスメバルの支所別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位：10 トン　　（参考）

支所・地区＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	**合計%**	2019合計	2019合計%
北部支所	2.4	35.5	17.8	18.2	18.9	35.7	4.9	2.4	2.6	1.8	0.6	0.4	141.1	**65%**	11.6	75%
北浦支所	0.1	0.3	0.2	0.3	1.1	1.6	0.8	0.7	0.8	0.5	0.2	0.0	6.6	**3%**	0.3	2%
船川支所	0.3	0.9	0.9	1.4	5.1	5.9	0.8	0.5	3.1	1.8	0.4	0.1	21.3	**10%**	0.3	2%
秋田中央	0.1	0.1	0.3	0.4	0.7	1.1	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	3.9	**2%**	1.0	7%
南部支所	0.1	0.6	1.3	3.2	8.3	12.6	8.0	4.8	2.8	1.0	0.2	0.0	43.0	**20%**	2.2	14%
合計※	3.0	37.5	20.4	23.4	34.0	56.9	14.9	8.6	9.6	5.3	1.5	0.6	215.8	**100%**	15.4	100%

※：1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

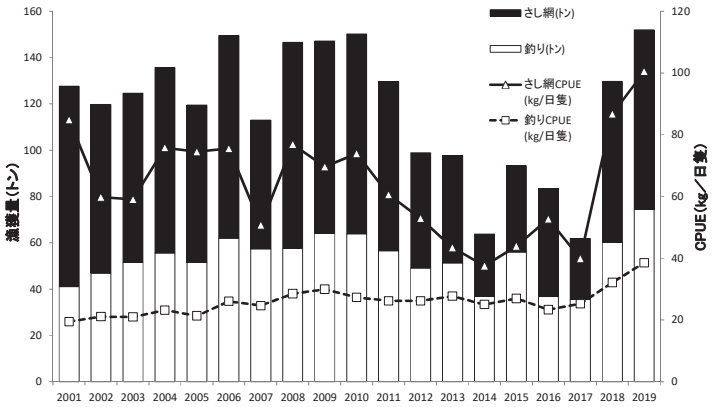


図 3 主な漁業種類（さし網及び釣り）別年別漁獲量及び CPUE（ウスメバル）

表 5 主な漁業種類（さし網及び釣り）別年別漁獲量及び CPUE（ウスメバル）

年	さし網(トン)	釣り(トン)	さし網CPUE (kg／日隻)	釣りCPUE (kg／日隻)	さし網隻数 (日隻)	釣り隻数 (日隻)
2001	86.5	41.1	84.9	19.5	1,019	2,113
2002	72.9	46.9	59.8	21.1	1,220	2,223
2003	73.1	51.6	59.0	21.0	1,238	2,462
2004	80.1	55.6	75.8	23.2	1,057	2,398
2005	67.9	51.6	74.5	21.3	911	2,419
2006	87.5	62.0	75.6	26.0	1,158	2,381
2007	55.5	57.4	50.7	24.7	1,095	2,328
2008	89.0	57.6	76.9	28.5	1,158	2,019
2009	83.1	64.0	69.6	29.9	1,193	2,137
2010	86.3	63.9	73.9	27.3	1,167	2,342
2011	73.0	56.5	60.6	26.2	1,205	2,157
2012	49.8	49.1	52.9	26.2	941	1,874
2013	46.3	51.3	43.4	27.7	1,067	1,851
2014	27.0	36.8	37.5	25.0	720	1,473
2015	37.3	55.9	43.9	27.0	849	2,075
2016	46.7	36.8	52.7	23.3	885	1,578
2017	26.4	35.5	39.9	25.2	661	1,409
2018	69.6	60.1	86.7	32.1	802	1,872
2019	77.6	74.3	100.5	38.5	772	1,930
2001-2018 平均	64.3	51.9	62.1	25.3	1,019.2	2,061.7

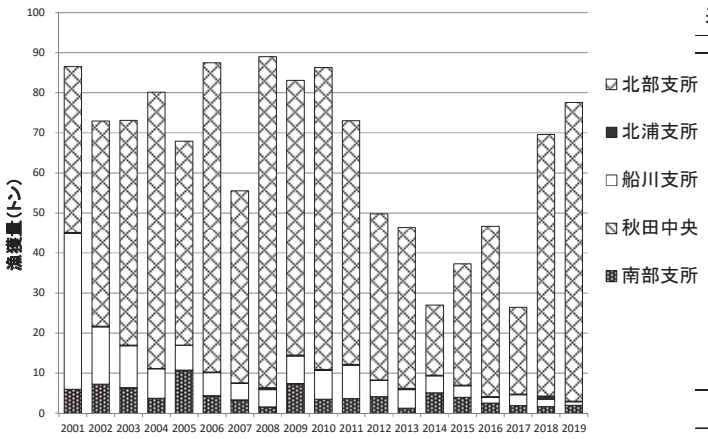


図 4 さし網の支所別年別漁獲量（ウスメバル）

表 6 さし網の支所別年別漁獲量（ウスメバル）

単位：トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	総計
2001	41.4	0.2	39.0		5.9	86.5
2002	51.2	0.1	14.3		7.2	72.9
2003	56.1	0.1	10.5	0.1	6.3	73.1
2004	69.0	0.1	7.4	0.0	3.7	80.1
2005	50.8	0.1	6.2	0.2	10.6	67.9
2006	77.2	0.2	5.7	0.0	4.3	87.5
2007	47.9	0.1	4.2	0.1	3.2	55.5
2008	82.6	0.5	4.3	0.1	1.5	89.0
2009	68.5	0.2	6.9	0.1	7.3	83.1
2010	75.3	0.2	7.2		3.5	86.3
2011	60.8	0.2	8.3		3.6	73.0
2012	41.5	0.1	4.1		4.1	49.8
2013	40.1	0.3	4.7		1.2	46.3
2014	17.6	0.1	4.2		5.1	27.0
2015	30.3	0.2	2.9		4.0	37.3
2016	42.6	0.1	1.5		2.5	46.7
2017	21.6	0.2	2.7		1.8	26.4
2018	65.3	0.8	1.8		1.6	69.6
2019	74.6	0.1	0.9	0.0	2.0	77.6
2001-2018 平均	52.2	0.2	7.6	0.1	4.3	64.3
2019(%)	96%	0%	1%	0%	3%	100%
同上平均(%)	81%	0%	12%	0%	7%	100%

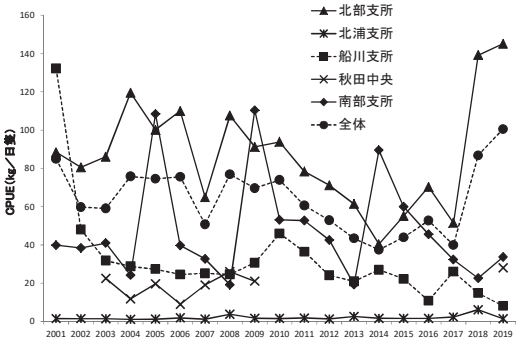


図 5 さし網の支所別年別 CPUE（ウスメバル）

表 7-1 さし網の支所別年別 CPUE（ウスメバル）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	88.5	1.5	132.1		39.8	84.9
2002	80.5	1.5	48.0		38.4	59.8
2003	86.0	1.5	31.8	22.5	41.0	59.0
2004	119.5	1.1	28.8	11.8	24.2	75.8
2005	100.1	1.2	27.3	19.7	108.4	74.5
2006	110.0	1.9	24.5	9.0	39.7	75.6
2007	64.9	1.2	25.1	19.1	32.7	50.7
2008	107.6	3.8	24.6	26.0	19.2	76.9
2009	91.3	1.7	30.7	21.1	110.4	69.6
2010	93.8	1.6	45.9		53.1	73.9
2011	78.3	1.8	36.4		52.7	60.6
2012	71.1	1.3	24.1		42.5	52.9
2013	61.4	2.6	21.0		19.3	43.4
2014	40.4	1.6	27.0		89.5	37.5
2015	55.1	1.6	22.2		59.9	43.9
2016	70.3	1.6	10.8		45.6	52.7
2017	51.5	2.3	26.0		32.3	39.9
2018	139.2	6.2	14.8		22.6	86.7
2019	145.1	1.4	8.2	28.0	33.7	100.5
2001-2018 平均	83.9	2.0	33.4	18.5	48.4	62.1

表 7-2 さし網の支所別年別隻数（ウスメバル）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	468	107	295		149	1,019
2002	636	98	298		188	1,220
2003	652	99	331	3	153	1,238
2004	577	70	257	1	152	1,057
2005	508	71	226	8	98	911
2006	702	112	234	1	109	1,158
2007	739	87	166	5	98	1,095
2008	768	134	175	2	79	1,158
2009	751	146	226	4	66	1,193
2010	803	141	157		66	1,167
2011	777	131	228		69	1,205
2012	583	92	170		96	941
2013	654	129	222		62	1,067
2014	435	71	157		57	720
2015	549	103	131		66	849
2016	605	91	134		55	885
2017	420	80	104		57	661
2018	469	137	125		71	802
2019	514	89	110	1	58	772
2001-2018 平均	616	106	202	3	94	1,019

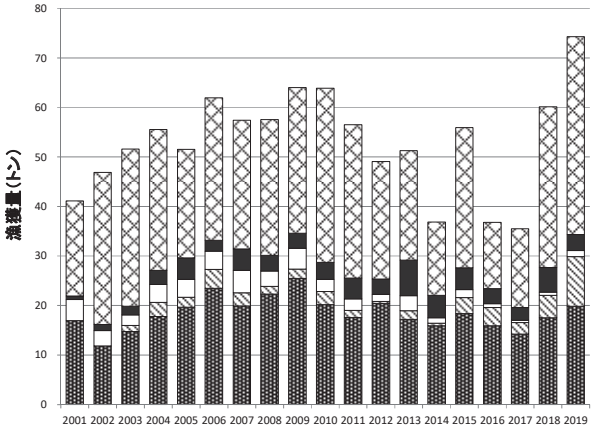


図 6 釣りの支所別年別漁獲量（ウスメバル）

表 8 釣りの支所別年別漁獲量（ウスメバル）

単位:トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	総計
2001	19.2	0.7	4.3		17.0	41.1
2002	30.7	1.2	3.1		11.8	46.9
2003	31.7	1.7	2.1	1.2	14.8	51.6
2004	28.5	2.8	3.6	2.9	17.8	55.6
2005	21.9	4.3	3.7	2.0	19.7	51.6
2006	28.8	2.2	3.7	3.8	23.5	62.0
2007	26.0	4.4	4.5	2.7	19.9	57.4
2008	27.4	3.2	3.1	1.6	22.3	57.6
2009	29.4	3.1	4.1	1.9	25.5	64.0
2010	35.2	3.4	2.5	2.7	20.1	63.9
2011	30.9	4.3	2.3	1.4	17.6	56.5
2012	23.7	3.1	1.4	0.4	20.4	49.1
2013	22.1	7.1	3.1	1.8	17.2	51.3
2014	14.8	4.5	1.1	0.6	15.9	36.8
2015	28.3	4.4	1.6	3.3	18.3	55.9
2016	13.4	3.0	0.8	3.7	15.9	36.8
2017	16.0	2.6	0.5	2.3	14.3	35.5
2018	32.4	5.0	0.7	4.6	17.5	60.1
2019	40.0	3.2	1.2	10.0	19.9	74.3
2001-2018 平均	25.6	3.4	2.6	2.3	18.3	51.9
2019(%)	54%	4%	2%	14%	27%	100%
同上平均(%)	49%	7%	5%	4%	35%	100%

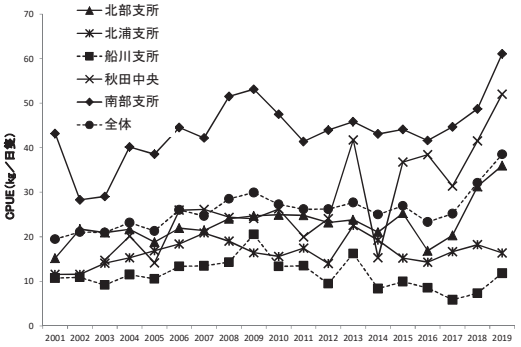


図 7 釣りの支所別年別 CPUE（ウスメバル）

表 9-1 釣りの支所別年別 CPUE（ウスメバル）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	15.2	11.5	10.7		43.2	19.5
2002	21.7	11.6	10.9		28.3	21.1
2003	20.9	14.1	9.2	14.7	29.0	21.0
2004	21.7	15.3	11.5	20.2	40.2	23.2
2005	18.8	16.9	10.6	14.1	38.6	21.3
2006	21.9	18.4	13.4	26.0	44.5	26.0
2007	21.4	20.8	13.5	26.1	42.2	24.7
2008	24.1	19.0	14.3	24.4	51.5	28.5
2009	24.7	16.4	20.5	24.1	53.1	29.9
2010	24.9	15.6	13.3	26.2	47.5	27.3
2011	24.8	17.4	13.5	20.0	41.4	26.2
2012	23.2	14.0	9.5	24.1	43.9	26.2
2013	23.8	22.5	16.2	41.8	45.9	27.7
2014	21.1	19.2	8.4	15.3	43.1	25.0
2015	25.3	15.2	9.9	36.8	44.1	27.0
2016	16.9	14.3	8.5	38.4	41.6	23.3
2017	20.3	16.6	5.9	31.4	44.7	25.2
2018	31.3	18.2	7.3	41.5	48.7	32.1
2019	36.0	16.4	11.8	52.0	61.1	38.5
2001-2018 平均	22.3	16.5	11.5	26.6	42.9	25.3

表 9-2 釣りの支所別年別隻数（ウスメバル）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	1,263	61	396		393	2,113
2002	1,413	106	286		418	2,223
2003	1,516	124	231	83	508	2,462
2004	1,313	186	315	142	442	2,398
2005	1,165	255	347	142	510	2,419
2006	1,313	120	275	145	528	2,381
2007	1,211	209	333	103	472	2,328
2008	1,138	169	214	65	433	2,019
2009	1,190	186	202	79	480	2,137
2010	1,410	221	185	102	424	2,342
2011	1,245	245	170	72	425	2,157
2012	1,023	224	144	18	465	1,874
2013	927	317	190	42	375	1,851
2014	701	236	131	36	369	1,473
2015	1,120	288	162	89	416	2,075
2016	794	210	96	96	382	1,578
2017	785	154	78	73	319	1,409
2018	1,037	273	93	110	359	1,872
2019	1,111	198	103	193	325	1,930
2001-2018 平均	1,142	199	214	87	429	2,062

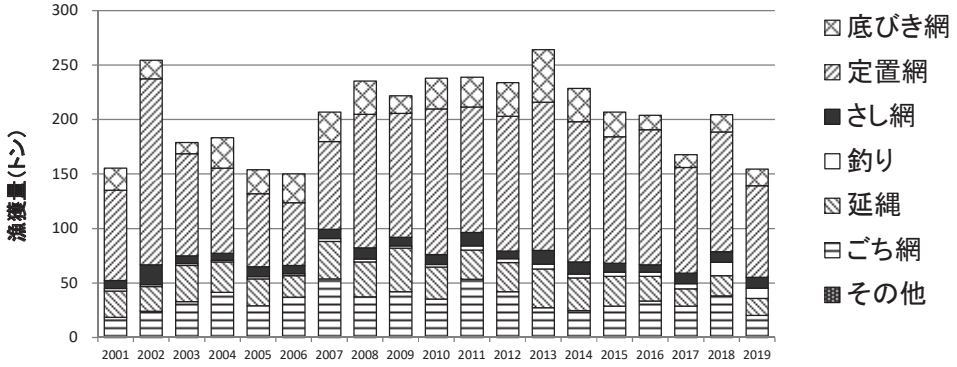


図 8 マダイの漁業種類別年別漁獲量（2001～2019 年）

表 10 マダイの漁業種類別年別漁獲量※1

単位:トン

漁業種類＼年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	20.3	16.9	10.4	27.8	21.9	26.7	27.1	30.8	16.3	28.2	27.2	31.0	48.0	30.7
定置網	82.7	170.6	93.5	78.2	67.1	57.7	80.3	122.4	113.8	133.4	115.2	123.5	136.0	128.7
さし網	7.4	18.5	7.1	6.3	9.0	7.6	8.7	10.3	7.9	9.3	12.3	7.1	12.7	11.0
釣り	2.1	1.8	1.7	1.6	2.0	1.5	2.6	2.5	2.1	2.4	4.0	3.5	4.4	3.3
延縄	24.2	22.5	33.2	27.9	24.7	19.7	34.3	31.9	39.7	29.2	26.7	26.7	35.6	30.0
ごち網	18.3	23.9	32.4	40.8	28.9	36.9	53.6	37.2	41.9	34.9	53.1	41.8	27.0	24.6
その他	0.0	0.0	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
合計※2	155.1	254.2	178.7	183.2	153.8	150.1	206.6	235.2	221.7	237.7	238.5	233.8	263.8	228.5

単位:トン　　（参考）

漁業種類＼年	2015	2016	2017	2018	2019	2001−2018 合計	2001−2018 平均	**2001−2018 合計%**	2019合計%
底びき網	22.6	12.9	11.8	16.1	15.5	426.6	23.7	**11%**	10%
定置網	116.1	124.0	97.0	109.6	83.9	1,949.9	108.3	**52%**	54%
さし網	8.0	7.0	9.6	9.8	10.0	169.5	9.4	**5%**	6%
釣り	3.9	3.8	4.8	12.4	9.5	60.5	3.4	**2%**	6%
延縄	27.4	22.3	15.7	18.5	15.4	490.5	27.3	**13%**	10%
ごち網	28.6	33.5	28.7	37.6	20.1	623.9	34.7	**17%**	13%
その他	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	1.8	0.1	**0%**	0%
合計※2	206.6	203.5	167.7	204.4	154.5	3,722.9	204.1	**100%**	100%

※1:秋田県漁協の水揚げ伝票を集計(員外・外来を含まない)
※2:0.1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 11 マダイの漁業種類別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位:10トン

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計%
底びき網	0.7	0.5	0.7	1.2	4.5	2.5	0.0	0.0	7.5	6.2	4.6	14.2	42.7	11%
定置網	2.5	0.3	0.1	6.4	89.2	43.9	14.4	8.8	5.9	8.7	8.4	6.5	195.0	52%
さし網	0.4	0.4	0.5	1.2	5.0	2.1	1.1	0.9	1.2	2.2	1.5	0.6	17.0	5%
釣り	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	1.0	1.3	1.6	1.1	0.4	0.0	6.1	2%
延縄	0.0	0.0	0.0	0.2	1.6	1.0	8.5	12.3	11.4	9.9	3.8	0.3	49.1	13%
ごち網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.2	16.8	17.5	9.8	7.9	5.1	0.8	62.4	17%
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0%
合計※1	3.6	1.2	1.4	9.1	100.7	54.1	42.0	40.7	37.4	36.0	23.7	22.4	372.3	100%
合計%	**1%**	**0%**	**0%**	**2%**	**27%**	**15%**	**11%**	**11%**	**10%**	**10%**	**6%**	**6%**	**100%**	
（参考）														
2019年合計※	0.2	0.0	0.1	0.6	3.2	3.6	1.7	1.6	1.5	0.9	0.9	1.2	15.4	
合計%	1%	0%	1%	4%	21%	23%	11%	10%	9%	6%	6%	8%	100%	

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 12 マダイの漁業種類別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位:10トン　　（参考）

漁協支所＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計	2019合計	2019合計%
北部支所	0.5	0.2	0.2	0.6	2.7	2.2	1.5	1.2	4.4	5.1	4.6	9.4	32.7	**9%**	1.9	12%
北浦支所	2.0	0.4	0.3	3.4	27.2	12.4	15.1	15.5	10.1	11.0	9.0	6.0	112.3	**30%**	4.1	26%
船川支所	0.3	0.3	0.3	3.5	45.8	29.3	13.9	11.9	9.2	9.3	4.5	3.3	131.4	**35%**	7.7	50%
秋田地区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.4	1.7	1.8	1.7	1.4	0.2	8.8	**2%**	0.5	3%
南部支所	0.9	0.3	0.5	1.7	24.9	9.7	10.0	10.5	11.9	8.9	4.3	3.4	86.9	**23%**	1.3	8%
合計※	3.6	1.2	1.4	9.1	100.7	54.1	42.0	40.7	37.4	36.0	23.7	22.4	372.3	**100%**	15.4	100%

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

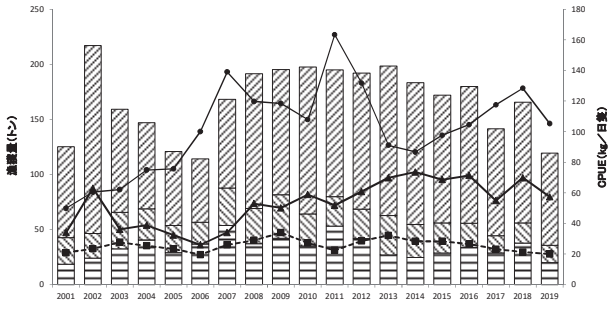


図 9 主な漁業種類（定置網、延縄及び釣り）別年別漁獲量及び CPUE（マダイ）

表 13　主な漁業種類（定置網、延縄及び釣り）別年別漁獲量及び CPUE（マダイ）

年	定置網(トン)	延縄(トン)	ごち網(トン)	定置網CPUE (kg/日隻)	延縄CPUE (kg/日隻)	ごち網CPUE (kg/日隻)	定置網隻数 (日隻)	延縄隻数 (日隻)	ごち網隻数 (日隻)
2001	82.7	24.2	18.3	34.0	20.8	49.8	2,435	1,163	368
2002	170.6	22.5	23.9	63.0	23.4	60.5	2,709	962	395
2003	93.5	33.2	32.4	36.2	27.6	62.2	2,586	1,200	522
2004	78.2	27.9	40.8	38.8	25.3	74.9	2,017	1,101	544
2005	67.1	24.7	28.9	32.4	23.3	75.8	2,073	1,060	382
2006	57.7	19.7	36.9	26.0	19.5	100.1	2,222	1,009	369
2007	80.3	34.3	53.6	34.1	26.0	139.1	2,355	1,321	385
2008	122.4	31.9	37.2	52.9	29.0	119.8	2,312	1,103	311
2009	113.8	39.7	41.9	50.1	33.9	118.4	2,270	1,170	354
2010	133.4	29.2	34.9	58.9	27.2	107.9	2,265	1,076	324
2011	115.2	26.7	53.1	51.8	22.5	163.4	2,224	1,191	325
2012	123.5	26.7	41.8	60.8	28.6	131.8	2,032	935	317
2013	136.0	35.6	27.0	69.8	32.1	91.1	1,948	1,109	296
2014	128.7	30.0	24.6	73.6	28.3	86.7	1,750	1,059	284
2015	116.1	27.4	28.6	68.7	28.3	97.6	1,690	970	293
2016	124.0	22.3	33.5	71.4	26.5	104.6	1,736	841	320
2017	97.0	15.7	28.7	54.9	23.2	117.6	1,768	677	244
2018	109.6	18.5	37.6	69.9	21.3	128.4	1,568	871	293
2019	83.9	15.4	20.1	57.4	20.0	105.3	1,462	773	191
2001−2018 平均	108.3	27.3	34.7	52.6	25.9	101.7	2,108.9	1,045.4	351.4

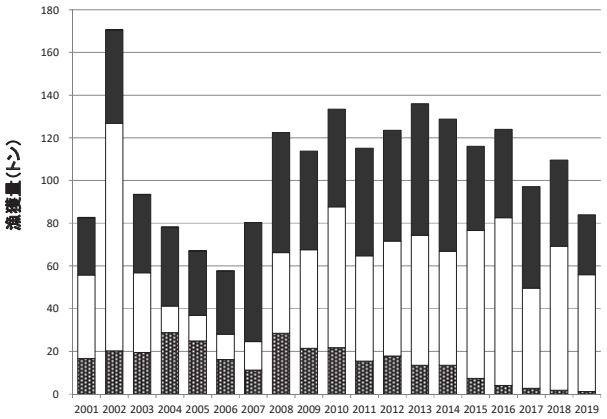


図 10 定置網の支所別年別漁獲量（マダイ）

表 14 定置網の支所別年別漁獲量（マダイ）

単位:トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	0.4	26.6	39.2		16.5	82.7
2002	0.1	43.6	106.7		20.1	170.6
2003	0.0	36.7	37.4		19.3	93.5
2004	0.1	37.0	12.4	0.0	28.7	78.2
2005	0.1	30.2	11.9		24.9	67.1
2006	0.1	29.6	11.9		16.1	57.7
2007		55.7	13.4	0.0	11.1	80.3
2008		56.2	37.9		28.3	122.4
2009		46.2	46.3		21.3	113.8
2010		45.9	65.9		21.7	133.4
2011		50.5	49.3		15.3	115.2
2012		51.9	53.9		17.7	123.5
2013		61.6	60.9		13.5	136.0
2014		61.9	53.4		13.4	128.7
2015		39.5	69.3		7.3	116.1
2016		41.3	78.7	0.0	3.9	124.0
2017		47.5	46.9	0.1	2.5	97.0
2018		40.3	67.5		1.8	109.6
2019		28.0	54.7		1.2	83.9
2001-2018 平均	0.1	44.6	47.9	0.0	15.8	108.3
2019(%)	0%	33%	65%	0%	1%	100%
同上平均(%)	0%	41%	44%	0%	15%	100%

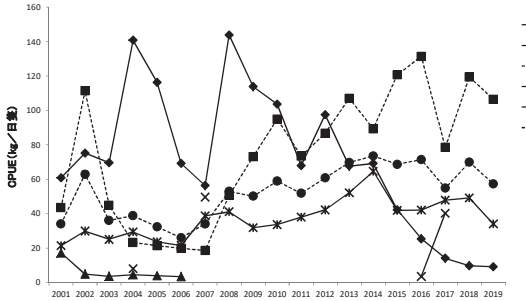


図 11 定置網の支所別年別 CPUE（マダイ）

表 15-1 定置網の支所別年別 CPUE（マダイ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	17.3	21.5	43.5		60.8	34.0
2002	4.9	29.9	111.5		75.2	63.0
2003	3.6	25.1	44.9		69.6	36.2
2004	4.5	29.4	23.3	8.0	140.8	38.8
2005	4.0	23.6	21.4		116.3	32.4
2006	3.4	21.5	19.8		69.2	26.0
2007		38.8	18.6	49.6	56.3	34.1
2008		41.1	50.7		143.9	52.9
2009		31.9	73.1		113.8	50.1
2010		33.7	95.0		103.7	58.9
2011		38.0	73.5		67.9	51.8
2012		42.2	86.8		97.5	60.8
2013		52.2	107.0		67.6	69.8
2014		64.6	89.4		69.2	73.6
2015		41.9	120.7		42.3	68.7
2016		42.1	131.4	3.5	25.4	71.4
2017		47.9	78.5	40.2	14.1	54.9
2018		49.1	119.4		9.8	69.9
2019		34.1	106.5		9.2	57.4
2001-2018 平均	6.3	37.5	72.7	25.3	74.6	52.6

表 15-2 定置網の支所別年別隻数（マダイ）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	22	1,239	902		272	2,435
2002	25	1,459	957		268	2,709
2003	13	1,461	834		278	2,586
2004	19	1,259	533	2	204	2,017
2005	23	1,278	558		214	2,073
2006	15	1,374	600		233	2,222
2007		1,437	719	1	198	2,355
2008		1,368	747		197	2,312
2009		1,450	633		187	2,270
2010		1,362	694		209	2,265
2011		1,327	671		226	2,224
2012		1,229	621		182	2,032
2013		1,180	569		199	1,948
2014		958	598		194	1,750
2015		943	574		173	1,690
2016		982	599	1	154	1,736
2017		992	598	3	175	1,768
2018		821	565		182	1,568
2019		821	514		127	1,462
2001-2018 平均	19.5	1,228.8	665.1	1.8	208.1	2,108.9

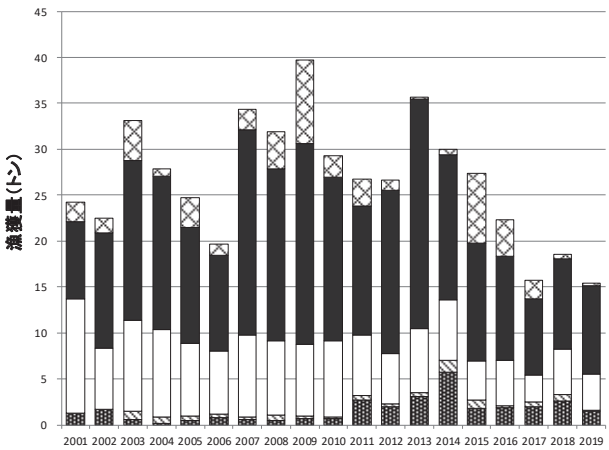


図 12 延縄の支所別年別漁獲量（マダイ）

表 16 延縄の支所別年別漁獲量（マダイ）

単位:トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	2.1	8.3	12.5		1.3	24.2
2002	1.6	12.6	6.6		1.7	22.5
2003	4.4	17.4	9.9	0.9	0.6	33.2
2004	0.8	16.6	9.5	0.7	0.2	27.9
2005	3.2	12.6	7.9	0.6	0.5	24.7
2006	1.3	10.4	6.9	0.3	0.8	19.7
2007	2.1	22.4	8.9	0.3	0.6	34.3
2008	4.1	18.6	8.1	0.6	0.5	31.9
2009	9.1	21.9	7.8	0.3	0.7	39.7
2010	2.3	17.8	8.2	0.2	0.7	29.2
2011	2.9	14.0	6.6	0.4	2.8	26.7
2012	1.2	17.8	5.4	0.3	2.0	26.7
2013	0.2	24.9	7.0	0.4	3.1	35.6
2014	0.6	15.8	6.5	1.3	5.8	30.0
2015	7.6	12.9	4.2	0.8	1.8	27.4
2016	3.9	11.3	5.0	0.2	1.9	22.3
2017	1.9	8.4	2.9	0.5	2.0	15.7
2018	0.5	9.8	5.0	0.7	2.6	18.5
2019	0.3	9.6	3.9	0.2	1.5	15.4
2001-2018 平均	2.8	15.2	7.2	0.5	1.6	27.3
2019(%)	2%	62%	25%	1%	9%	100%
同上平均(%)	10%	56%	26%	2%	6%	100%

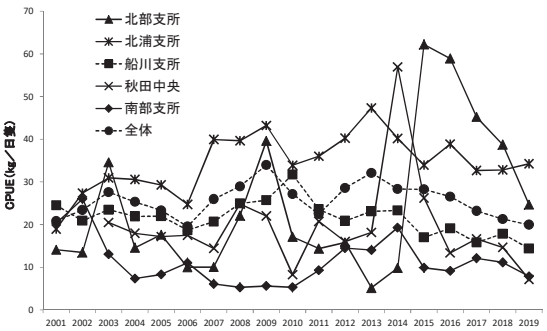


図 13 延縄の支所別年別 CPUE（マダイ）

表 17-1 延縄の支所別年別 CPUE（マダイ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	14.1	19.0	24.5		20.3	20.8
2002	13.5	27.4	20.9		26.0	23.4
2003	34.6	30.9	23.5	20.5	13.0	27.6
2004	14.6	30.6	21.9	18.0	7.3	25.3
2005	17.6	29.3	22.0	17.2	8.3	23.3
2006	10.0	24.7	18.7	17.5	11.0	19.5
2007	10.0	39.9	20.7	14.4	6.1	26.0
2008	22.1	39.6	24.9	24.8	5.3	29.0
2009	39.6	43.2	25.7	22.0	5.6	33.9
2010	17.1	33.9	31.7	8.3	5.3	27.2
2011	14.4	36.0	23.6	20.8	9.3	22.5
2012	15.8	40.3	20.9	16.0	14.5	28.6
2013	5.2	47.3	23.1	18.2	14.0	32.1
2014	9.8	40.2	23.3	57.0	19.3	28.3
2015	62.2	33.9	17.0	26.2	9.9	28.3
2016	58.9	38.9	19.1	13.4	9.1	26.5
2017	45.2	32.7	15.8	16.7	12.1	23.2
2018	38.8	32.8	17.9	14.7	11.1	21.3
2019	24.7	34.2	14.4	7.1	7.8	20.0
2001-2018 平均	24.6	34.5	22.0	20.3	11.5	25.9

表 17-2 延縄の支所別年別隻数（マダイ）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	151	440	508		64	1,163
2002	119	460	318		65	962
2003	127	561	420	45	47	1,200
2004	58	544	434	38	27	1,101
2005	180	432	358	32	58	1,060
2006	125	420	371	19	74	1,009
2007	214	561	429	18	99	1,321
2008	186	470	324	24	99	1,103
2009	229	507	303	13	118	1,170
2010	132	526	259	28	131	1,076
2011	203	389	281	21	297	1,191
2012	73	441	261	21	139	935
2013	36	527	301	22	223	1,109
2014	63	393	280	23	300	1,059
2015	122	380	249	32	187	970
2016	67	291	259	16	208	841
2017	43	256	183	31	164	677
2018	12	299	278	47	235	871
2019	13	280	272	22	186	773
2001-2018 平均	118.9	438.7	323.1	26.9	140.8	1,045.4

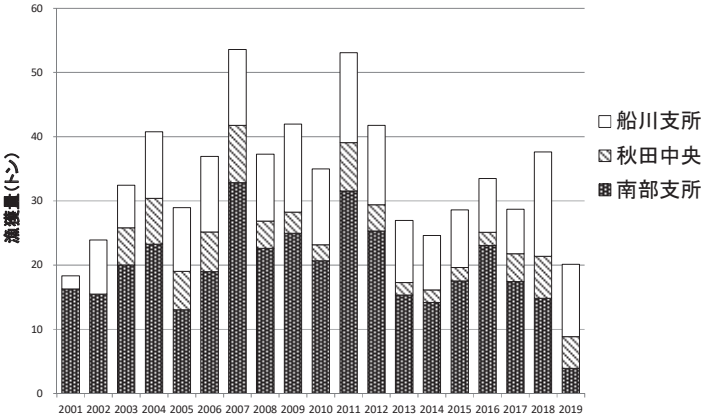


図 14 ごち網の支所別年別漁獲量（マダイ）

表 18 ごち網の支所別年別漁獲量（マダイ）

単位:トン

年	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	2.1	0.0	16.3	18.3
2002	8.4	0.0	15.5	23.9
2003	6.7	5.7	20.0	32.4
2004	10.4	7.1	23.3	40.8
2005	9.9	6.0	13.0	28.9
2006	11.8	6.2	19.0	36.9
2007	11.8	8.9	32.9	53.6
2008	10.4	4.2	22.6	37.2
2009	13.7	3.3	24.9	41.9
2010	11.8	2.5	20.6	34.9
2011	14.0	7.6	31.5	53.1
2012	12.4	4.1	25.3	41.8
2013	9.7	1.9	15.3	27.0
2014	8.5	2.0	14.2	24.6
2015	9.0	2.1	17.5	28.6
2016	8.4	2.0	23.1	33.5
2017	6.9	4.4	17.4	28.7
2018	16.3	6.6	14.8	37.6
2019	11.3	4.9	3.9	20.1
2001-2018 平均	10.1	4.1	20.4	34.7
2019(%)	56%	25%	19%	100%
同上平均(%)	29%	12%	59%	100%

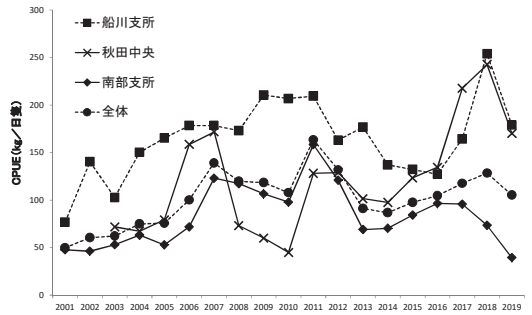


図 15 ごち網の支所別年別 CPUE（マダイ）

表 19-1 ごち網の支所別年別 CPUE（マダイ）

単位:kg/日隻

年	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	76.6		47.7	49.8
2002	140.3		46.2	60.5
2003	102.8	71.8	53.1	62.2
2004	150.2	67.3	63.1	74.9
2005	165.1	79.3	52.9	75.8
2006	178.3	158.6	71.9	100.1
2007	178.5	171.7	123.0	139.1
2008	173.0	73.1	117.3	119.8
2009	210.5	60.1	106.6	118.4
2010	206.8	44.9	97.8	107.9
2011	209.4	128.2	158.4	163.4
2012	163.0	129.0	120.9	131.8
2013	176.6	101.5	69.0	91.1
2014	137.0	97.5	70.2	86.7
2015	132.3	123.4	84.2	97.6
2016	127.2	134.5	96.5	104.6
2017	164.4	217.6	95.8	117.6
2018	253.9	242.7	73.4	128.4
2019	178.9	170.2	39.5	105.3
2001-2018 平均	163.7	118.8	86.0	101.7

表 19-2 ごち網の支所別年別隻数（マダイ）

単位:日隻

年	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	27		341	368
2002	60		335	395
2003	65	80	377	522
2004	69	106	369	544
2005	60	76	246	382
2006	66	39	264	369
2007	66	52	267	385
2008	60	58	193	311
2009	65	55	234	354
2010	57	56	211	324
2011	67	59	199	325
2012	76	32	209	317
2013	55	19	222	296
2014	62	20	202	284
2015	68	17	208	293
2016	66	15	239	320
2017	42	20	182	244
2018	64	27	202	293
2019	63	29	99	191
2001-2018 平均	60.8	45.7	250.0	351.4

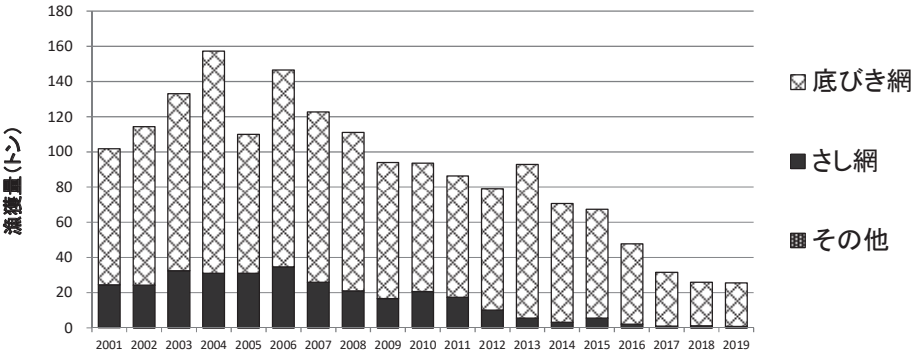


図 16 ヤナギムシガレイの漁業種類別年別漁獲量（2001～2019 年）

表 20 ヤナギムシガレイの漁業種類別年別漁獲量※1

単位:トン

漁業種類＼年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
底びき網	77.3	89.9	100.6	126.2	78.9	112.0	96.8	90.0	77.4	73.0	69.0	68.8
さし網	24.2	24.1	32.3	30.9	30.9	34.4	25.7	20.9	16.5	20.5	17.2	10.1
その他	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1
合計※2	101.8	114.2	133.0	157.2	110.0	146.5	122.7	110.9	94.0	93.6	86.2	78.9

単位:トン

漁業種類＼年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2001-2018 合計	2001-2018 平均	**2001-2018 合計%**	2019合計%
底びき網	87.2	67.6	61.8	45.6	30.5	24.7	24.7	1402.0	76.5	**82%**	97%
さし網	5.4	3.0	5.4	2.1	0.9	1.2	0.7	306.3	17.0	**18%**	3%
その他	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	0.1	**0%**	0%
合計※2	92.7	70.7	67.4	47.8	31.5	25.9	25.5	1710.7	93.6	**100%**	100%

※1:秋田県漁協の水揚げ伝票を集計(員外・外来を含まない)

※2:0.1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 21 ヤナギムシガレイの漁業種類別月別漁獲量 (2001～2018 年の合計値)

単位:10トン

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計%
底びき網	0.5	2.1	6.8	12.7	14.3	19.0			41.1	26.8	11.1	3.6	138.0	82%
さし網	0.2	0.8	0.7	0.7	3.6	10.0	10.0	3.9	0.5	0.2	0.0	0.0	30.6	18%
その他	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	0.0	0.2	0%
合計※	0.8	3.0	7.6	13.4	17.9	28.9	10.0	3.9	41.7	26.9	11.1	3.6	168.8	100%
合計%	**0%**	**2%**	**4%**	**8%**	**11%**	**17%**	**6%**	**2%**	**25%**	**16%**	**7%**	**2%**	**100%**	
(参考)														
2019年合計	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3			0.9	0.6	0.1	0.1	2.5	
合計%	1%	1%	3%	11%	4%	13%			36%	24%	4%	4%	100%	

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 22 ヤナギムシガレイの支所別月別漁獲量 (2001～2018 年の合計値)

単位:10トン　　(参考)

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	**合計%**	2019合計	2019合計%
北部支所	0.2	1.3	2.5	5.9	11.1	15.8	4.6	1.5	19.6	12.5	5.2	0.8	81.0	**48%**	10.7	42%
北浦支所	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	2.7	2.9	1.6	0.4	0.1	0.0	0.0	9.7	**6%**	0.3	1%
船川支所	0.1	0.4	1.8	2.3	1.5	1.7	0.9	0.2	5.5	4.5	1.2	1.3	21.3	**13%**	5.5	22%
秋田地区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**0%**	0.0	0%
南部支所	0.5	0.9	2.8	4.7	4.8	8.8	1.6	0.6	16.1	9.8	4.3	1.5	56.4	**33%**	8.9	35%
合計※	0.8	3.0	7.6	13.4	17.9	28.9	10.0	3.9	41.7	26.9	10.8	3.6	168.5	**100%**	25.5	100%

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

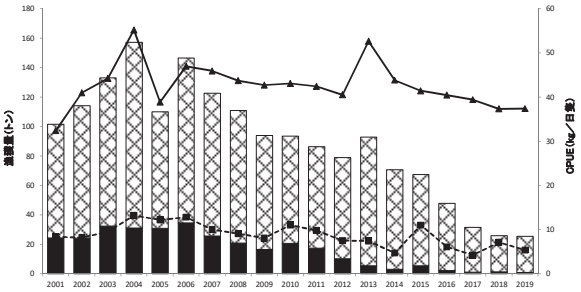


図 17 主な漁業種類 (底びき網及びさし網) 別年別漁獲量及び CPUE (ヤナギムシガレイ)

表 23 主な漁業種類 (底びき網及びさし網) 別年別漁獲量及び CPUE (ヤナギムシガレイ)

年	底びき網(トン)	さし網(トン)	底びき網CPUE (kg/日隻)	さし網CPUE (kg/日隻)	底びき網隻数 (日隻)	さし網隻数 (日隻)
2001	77.3	24.2	32.4	8.3	2,387	2,898
2002	89.9	24.1	41.0	8.2	2,195	2,930
2003	100.6	32.3	44.2	9.5	2,276	3,396
2004	126.2	30.9	55.2	13.2	2,287	2,342
2005	78.9	30.9	38.9	12.2	2,032	2,529
2006	112.0	34.4	47.0	12.8	2,384	2,692
2007	96.8	25.7	45.9	10.0	2,109	2,565
2008	90.0	20.9	43.7	9.1	2,059	2,297
2009	77.4	16.5	42.7	8.1	1,812	2,039
2010	73.0	20.5	43.1	11.0	1,695	1,861
2011	69.0	17.2	42.4	9.8	1,627	1,759
2012	68.8	10.1	40.5	7.5	1,698	1,338
2013	87.2	5.4	52.6	7.4	1,658	728
2014	67.6	3.0	43.8	4.7	1,544	652
2015	61.8	5.4	41.4	11.0	1,493	490
2016	45.6	2.1	40.4	6.1	1,128	349
2017	30.5	0.9	39.4	4.2	775	221
2018	24.7	1.2	37.3	7.1	661	167
2019	24.7	0.7	37.4	5.4	660	139
2001-2018 平均	76.5	17.0	42.9	8.9	1,767.8	1,736.3

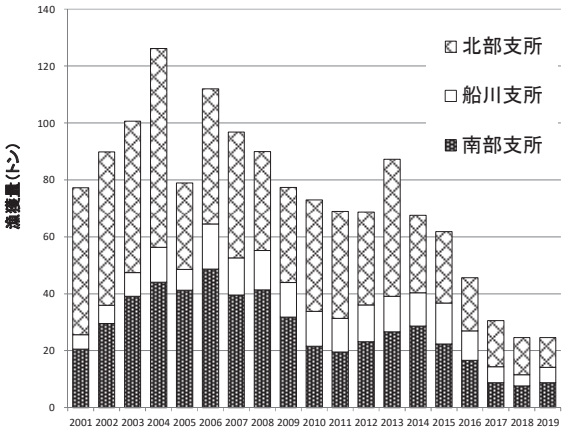


図 18 底びき網の支所別年別漁獲量
（ヤナギムシガレイ）

表 24 底びき網の支所別年別漁獲量
（ヤナギムシガレイ）

単位:トン

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	51.7	5.0	20.6	77.3
2002	53.9	6.4	29.6	89.9
2003	53.2	8.3	39.1	100.6
2004	69.7	12.3	44.1	126.2
2005	30.3	7.4	41.2	78.9
2006	47.4	15.9	48.7	112.0
2007	44.2	13.1	39.6	96.8
2008	34.7	13.8	41.4	90.0
2009	33.4	12.2	31.8	77.4
2010	39.1	12.3	21.6	73.0
2011	37.6	11.8	19.5	69.0
2012	32.6	13.0	23.1	68.8
2013	48.0	12.6	26.6	87.2
2014	27.3	11.7	28.7	67.6
2015	25.0	14.4	22.4	61.8
2016	18.7	10.4	16.6	45.6
2017	16.2	5.6	8.8	30.5
2018	13.1	4.0	7.6	24.7
2019	10.4	5.5	8.7	24.7
2001–2018 平均	37.6	10.6	28.4	76.5
2019(%)	42%	22%	35%	100%
同上平均(%)	49%	14%	37%	100%

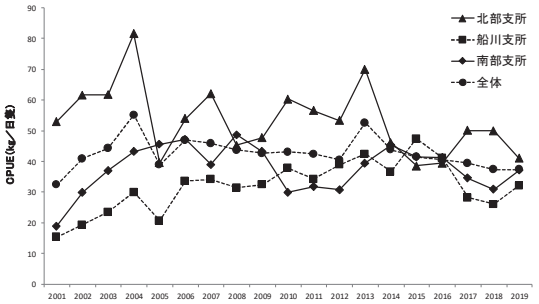


図 19 底びき網の支所別年別 CPUE
（ヤナギムシガレイ）

表 25-1 底びき網の支所別年別 CPUE（ヤナギムシガレイ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	53.0	15.4	19.0	32.4
2002	61.6	19.4	29.9	41.0
2003	61.7	23.4	37.0	44.2
2004	81.6	30.0	43.2	55.2
2005	39.5	20.6	45.5	38.9
2006	54.0	33.6	47.1	47.0
2007	62.1	34.1	39.0	45.9
2008	45.2	31.5	48.7	43.7
2009	47.7	32.5	43.1	42.7
2010	60.3	37.8	29.9	43.1
2011	56.5	34.2	31.8	42.4
2012	53.3	38.9	30.8	40.5
2013	70.0	42.4	39.4	52.6
2014	46.1	36.6	45.3	43.8
2015	38.6	47.4	41.5	41.4
2016	39.4	41.1	41.2	40.4
2017	50.1	28.2	34.6	39.4
2018	50.0	26.0	30.9	37.3
2019	41.1	32.1	37.2	37.4
2018 平均	53.9	31.8	37.7	42.9

表 25-2 底びき網の支所別年別隻数（ヤナギムシガレイ）

単位:日隻

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	976	325	1,086	2,387
2002	875	329	991	2,195
2003	862	356	1,058	2,276
2004	855	412	1,020	2,287
2005	768	358	906	2,032
2006	878	473	1,033	2,384
2007	712	383	1,014	2,109
2008	768	440	851	2,059
2009	700	375	737	1,812
2010	649	326	720	1,695
2011	666	346	615	1,627
2012	612	334	752	1,698
2013	686	296	676	1,658
2014	592	319	633	1,544
2015	649	304	540	1,493
2016	473	252	403	1,128
2017	323	198	254	775
2018	262	152	247	661
2019	254	171	235	660
2018 平均	684	332	752	1,768

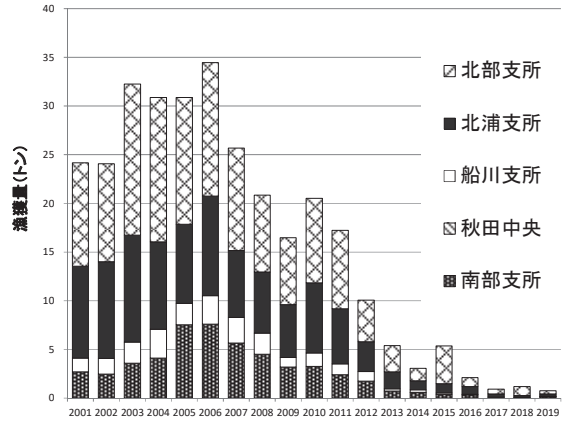


図 20 さし網の支所別年別漁獲量（ヤナギムシガレイ）

表 26 さし網の支所別年別漁獲量（ヤナギムシガレイ）

単位:トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	10.6	9.4	1.4		2.7	24.2
2002	10.0	9.9	1.6		2.5	24.1
2003	15.5	11.0	2.1		3.6	32.3
2004	14.8	9.0	3.0		4.1	30.9
2005	13.0	8.1	2.2		7.5	30.9
2006	13.7	10.2	2.9		7.6	34.4
2007	10.5	6.9	2.6		5.7	25.7
2008	7.9	6.3	2.1		4.5	20.9
2009	6.9	5.4	1.0		3.2	16.5
2010	8.7	7.2	1.4		3.3	20.5
2011	8.0	5.6	1.1		2.4	17.2
2012	4.3	3.1	1.0		1.8	10.1
2013	2.7	1.7	0.2		0.7	5.4
2014	1.3	0.9	0.3	0.0	0.6	3.0
2015	3.9	1.0	0.1		0.4	5.4
2016	0.9	0.8	0.1		0.3	2.1
2017	0.5	0.3	0.0		0.1	0.9
2018	0.9	0.2	0.0		0.1	1.2
2019	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.7
2001–2018 平均	7.5	5.4	1.3	0.0	2.8	17.0
2019(%)	41%	34%	1%	5%	19%	100%
同上平均(%)	44%	32%	8%	0%	17%	100%

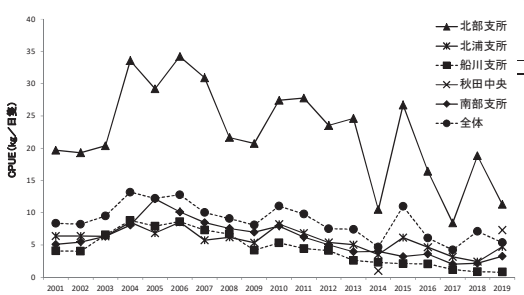


図 21 さし網の支所別年別 CPUE
（ヤナギムシガレイ）

表 27-1 さし網の支所別年別 CPUE（ヤナギムシガレイ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	19.7	6.4	4.1		5.1	8.3
2002	19.3	6.4	4.0		5.5	8.2
2003	20.4	6.3	6.6		6.3	9.5
2004	33.6	8.5	8.8		8.1	13.2
2005	29.2	6.8	7.9		12.1	12.2
2006	34.2	8.5	8.6		10.1	12.8
2007	30.9	5.7	7.3		8.5	10.0
2008	21.7	6.2	6.7		7.6	9.1
2009	20.7	5.3	4.2		7.0	8.1
2010	27.4	8.2	5.3		7.9	11.0
2011	27.7	6.8	4.4		6.2	9.8
2012	23.5	5.4	4.1		5.0	7.5
2013	24.6	5.0	2.6		3.9	7.4
2014	10.5	3.5	2.3	1.0	4.0	4.7
2015	26.7	6.1	2.1		3.2	11.0
2016	16.4	4.6	2.1		3.6	6.1
2017	8.4	3.2	1.2		2.0	4.2
2018	18.8	2.4	0.8		2.1	7.1
2019	11.3	4.7	0.8	7.3	3.2	5.4
2001–2018 平均	23.0	5.9	4.6	1.0	6.0	8.9

表 27-2 さし網の支所別年別隻数（ヤナギムシガレイ）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	541	1,480	343		534	2,898
2002	520	1,557	400		453	2,930
2003	761	1,739	327		569	3,396
2004	442	1,053	336		511	2,342
2005	446	1,182	281		620	2,529
2006	400	1,203	337		752	2,692
2007	341	1,196	359		669	2,565
2008	365	1,014	320		598	2,297
2009	332	1,017	232		458	2,039
2010	316	877	258		410	1,861
2011	290	826	252		391	1,759
2012	181	570	237		350	1,338
2013	110	348	82		188	728
2014	120	263	121	1	147	652
2015	146	156	65		123	490
2016	57	169	27		96	349
2017	61	100	17		43	221
2018	49	72	6		40	167
2019	27	54	9	5	44	139
2001–2018 平均	304.3	823.4	222.2	1.0	386.2	1,736.3

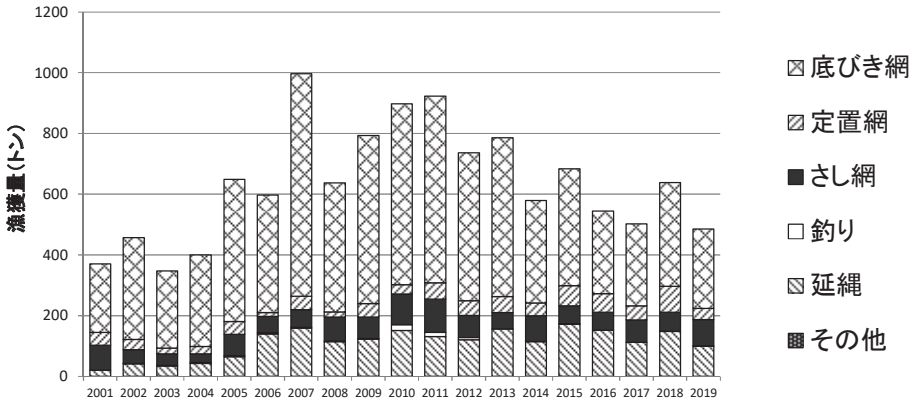


図 22 マダラの漁業種類別年別漁獲量（2001～2019 年）

表 28 マダラの漁業種類別年別漁獲量※1

単位:トン

漁業種類＼年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
底びき網	225.5	335.3	254.1	301.3	469.3	387.6	732.8	425.0	553.1	596.4	615.0	486.1	523.0
定置網	41.9	33.3	18.4	24.0	42.2	12.8	45.0	16.4	44.2	30.1	53.8	49.2	52.9
さし網	82.0	46.2	39.0	28.7	69.8	53.2	57.3	79.3	71.4	101.9	109.5	72.2	54.0
釣り	0.4	0.5	1.9	3.7	3.1	4.4	3.2	2.8	1.6	18.6	12.9	7.9	0.2
延縄	19.8	41.4	33.0	41.3	64.6	139.2	158.3	113.6	122.6	150.3	131.5	120.0	155.5
その他	0.2	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	
合計※2	369.8	456.7	346.7	399.4	648.9	597.2	996.6	637.1	792.8	897.3	922.8	735.4	785.6

単位:トン

漁業種類＼年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2001-2018 合計	2001-2018 平均	**2001-2018 合計%**	2019 合計%
底びき網	337.4	385.7	271.9	270.3	342.1	261.5	7,511.8	417.3	**65%**	54%
定置網	41.4	66.4	61.6	46.1	84.6	37.0	764.5	42.5	**7%**	8%
さし網	84.6	59.4	58.2	73.8	63.1	86.5	1,203.5	66.9	**10%**	18%
釣り	1.8	0.6	0.8	0.5	0.6	0.8	65.6	3.6	**1%**	0%
延縄	113.3	171.7	151.5	111.2	147.4	98.7	1,986.0	110.3	**17%**	20%
その他			0.0	0.2			1.1	0.1	**0%**	0%
合計※2	578.5	683.8	544.0	502.1	637.9	484.6	11,532.6	640.7	**100%**	100%

※1:秋田県漁協の水揚げ伝票を集計（員外・外来を含まない）
※2:0.1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 29 マダラの漁業種類別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位:10トン

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計%
底びき網	227.0	291.5	82.0	16.6	18.9	21.3			15.4	33.6	12.8	32.0	751.2	65%
定置網	7.7	43.4	20.7	4.0	0.3	0.0	0.0				0.0	0.2	76.4	7%
さし網	14.5	80.9	22.2	2.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.3	10%
釣り	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	2.9	1.7	0.2	6.6	1%
延縄	45.8	12.6	5.3	4.4	1.2	0.5	0.1	0.2	6.3	43.5	42.7	36.1	198.6	17%
その他	0.0	0.1	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0		0.0	0.1	0%
合計※	295.3	428.5	130.3	27.5	20.7	22.3	0.4	0.3	22.2	80.1	57.2	68.6	1153.3	100%
合計%	**26%**	**37%**	**11%**	**2%**	**2%**	**2%**	**0%**	**0%**	**2%**	**7%**	**5%**	**6%**	**100%**	
（参考）														
2019年合計	7.7	23.2	5.7	1.5	0.7	0.5	0.0	0.0	1.2	2.0	3.2	2.8	48.5	
合計%	16%	48%	12%	3%	1%	1%	0%	0%	2%	4%	7%	6%	100%	

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

表 30 マダラの支所別月別漁獲量（2001～2018 年の合計値）

単位:10トン　　（参考）

漁業種類＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	**合計%**	2019合計	2019合計%
北部支所	83.5	74.4	34.9	6.4	5.6	6.5	0.0	0.0	6.7	24.3	8.5	15.7	266.5	**23%**	7.6	42%
北浦支所	11.5	52.2	21.2	3.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	89.0	**8%**	5.0	1%
船川支所	138.1	231.4	48.8	9.1	7.9	4.5	0.0	0.0	5.5	28.0	24.4	37.0	534.8	**46%**	27.0	22%
秋田中央	3.0	0.8	0.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	1.0	1.2	7.4	**1%**	0.0	0%
南部支所	59.2	69.6	25.1	8.5	6.8	11.1	0.3	0.2	10.0	27.0	23.3	14.4	255.6	**22%**	8.7	35%
合計※	295.3	428.5	130.3	27.5	20.7	22.3	0.4	0.3	22.2	80.1	57.2	68.6	1153.3	**100%**	48.5	100%

※:1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある

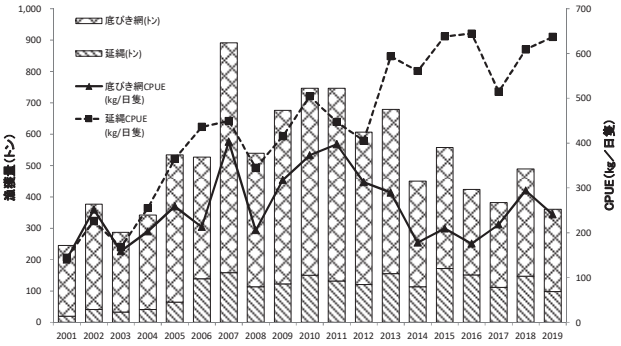


図 23 主な漁業種類（底びき網及び延縄）別年別漁獲量及び CPUE（マダラ）

表 31 主な漁業種類（底びき網及び延縄）別年別漁獲量及び CPUE（マダラ）

年	底びき網(トン)	延縄(トン)	CPUE (kg/日隻)	延縄CPUE (kg/日隻)	底びき網隻数 (日隻)	延縄隻数 (日隻)
2001	225.5	19.8	140.5	144.5	1605	137
2002	335.3	41.4	251.7	226.4	1332	183
2003	254.1	33.0	158.8	167.7	1600	197
2004	301.3	41.3	203.3	255.0	1482	162
2005	469.3	64.6	258.9	364.7	1813	177
2006	387.6	139.2	212.9	436.2	1821	319
2007	732.8	158.3	403.3	449.7	1817	352
2008	425.0	113.6	205.5	345.3	2068	329
2009	553.1	122.6	317.9	415.5	1740	295
2010	596.4	150.3	373.0	504.3	1599	298
2011	615.0	131.5	397.5	447.3	1547	294
2012	486.1	120.0	312.8	405.4	1554	296
2013	523.0	155.5	289.9	593.6	1804	262
2014	337.4	113.3	178.1	560.8	1895	202
2015	385.7	171.7	209.4	638.1	1842	269
2016	271.9	151.5	175.5	644.6	1549	235
2017	270.3	111.2	218.5	514.7	1237	216
2018	342.1	147.4	294.4	609.1	1162	242
2019	261.5	98.7	241.0	637.0	1085	155
2001-2018 平均	417.3	110.3	255.7	429.0	1,637.1	248.1

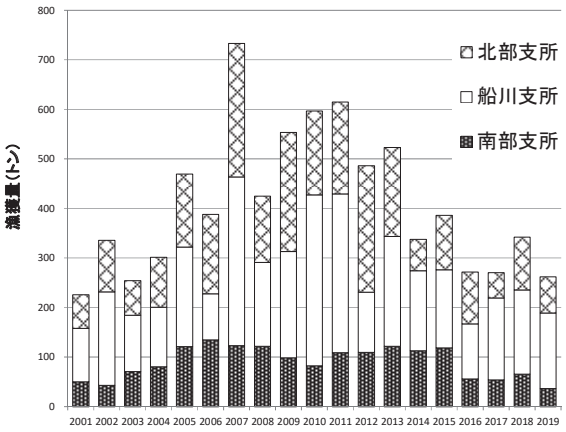


図 24 底びき網の支所別年別漁獲量（マダラ）

表 32 底びき網の支所別年別漁獲量（マダラ）

単位:トン

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	67.5	108.1	49.9	225.5
2002	103.7	188.9	42.7	335.3
2003	69.5	113.9	70.7	254.1
2004	101.0	120.0	80.3	301.3
2005	147.7	201.0	120.6	469.3
2006	160.2	93.1	134.3	387.6
2007	269.4	340.2	123.1	732.8
2008	134.4	168.7	121.8	425.0
2009	240.2	214.7	98.3	553.1
2010	169.3	344.8	82.3	596.4
2011	185.8	320.4	108.7	615.0
2012	255.1	121.6	109.3	486.1
2013	179.4	221.7	121.9	523.0
2014	63.4	161.5	112.5	337.4
2015	109.9	157.4	118.4	385.7
2016	105.0	111.0	55.9	271.9
2017	51.0	165.2	54.1	270.3
2018	106.5	170.4	65.2	342.1
2019	72.5	152.7	36.2	261.5
2001-2018 平均	139.9	184.6	92.8	417.3
2019(%)	28%	58%	14%	100%
同上平均(%)	34%	44%	22%	100%

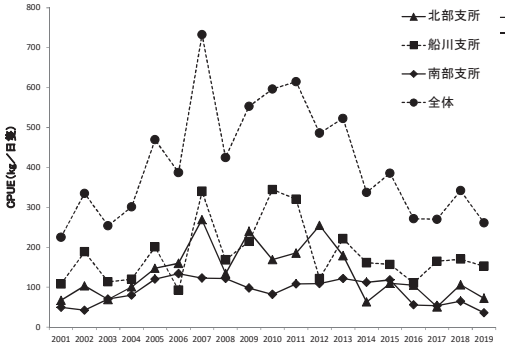


図 25 底びき網の支所別年別 CPUE（マダラ）

表 33-1 底びき網の支所別年別 CPUE（マダラ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	220.6	437.6	47.4	140.5
2002	319.0	749.6	56.6	251.7
2003	183.9	527.5	70.3	158.8
2004	393.0	401.2	86.7	203.3
2005	341.2	642.0	113.1	258.9
2006	370.0	240.5	134.2	212.9
2007	628.0	867.9	123.6	403.3
2008	293.4	410.6	101.6	205.5
2009	649.1	599.7	97.1	317.9
2010	456.2	924.5	96.2	373.0
2011	549.8	950.8	124.7	397.5
2012	666.2	357.8	131.6	312.8
2013	417.3	635.1	118.9	289.9
2014	139.6	388.3	109.8	178.1
2015	207.4	439.7	124.1	209.4
2016	237.6	323.6	73.2	175.5
2017	130.1	514.8	103.2	218.5
2018	321.6	579.6	121.4	294.4
2019	212.1	567.8	76.5	241.0
2001-2018 平均	362.4	555.0	101.9	255.7

表 33-2 底びき網の支所別年別隻数（マダラ）

単位:日隻

年	北部支所	船川支所	南部支所	全体
2001	306	247	1,052	1,605
2002	325	252	755	1,332
2003	378	216	1,006	1,600
2004	257	299	926	1,482
2005	433	313	1,067	1,813
2006	433	387	1,001	1,821
2007	429	392	996	1,817
2008	458	411	1,199	2,068
2009	370	358	1,012	1,740
2010	371	373	855	1,599
2011	338	337	872	1,547
2012	383	340	831	1,554
2013	430	349	1,025	1,804
2014	454	416	1,025	1,895
2015	530	358	954	1,842
2016	442	343	764	1,549
2017	392	321	524	1,237
2018	331	294	537	1,162
2019	342	269	474	1,085
2001-2018 平均	392.2	333.7	911.2	1,637.1

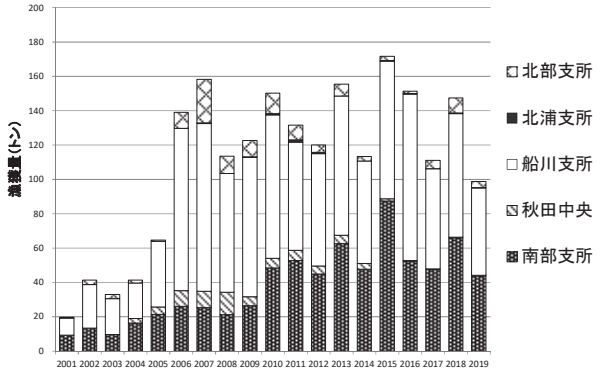


図 26 延縄の支所別年別漁獲量（マダラ）

表 34　延縄の支所別年別漁獲量（マダラ）

単位:トン

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	0.6		10.0		9.2	19.8
2002	2.7		25.4		13.4	41.4
2003	2.5		20.9		9.7	33.0
2004	1.5		20.9	2.4	16.4	41.3
2005	0.7		38.1	4.4	21.4	64.6
2006	9.4	0.0	94.5	9.0	26.2	139.2
2007	25.3	0.5	97.6	9.6	25.3	158.3
2008	10.2	0.0	69.2	13.1	21.1	113.6
2009	9.5	0.0	81.4	5.2	26.5	122.6
2010	11.9	0.8	83.5	5.6	48.4	150.3
2011	8.6	1.1	63.0	6.1	52.7	131.5
2012	4.3	0.7	65.3	4.7	44.9	120.0
2013	6.9		81.2	4.9	62.6	155.5
2014	2.6		59.5	3.5	47.6	113.3
2015	2.3	0.4	80.2	1.2	87.4	171.7
2016	1.4	0.3	97.1	0.3	52.4	151.5
2017	4.9	0.1	58.4	0.3	47.5	111.2
2018	8.7	0.4	71.8	0.4	66.0	147.4
2019	3.6	0.1	50.8	0.5	43.8	98.7
2001-2018 平均	6.3	0.4	62.1	4.7	37.7	110.3
2019(%)	4%	0%	51%	0%	44%	100%
同上平均(%)	6%	0%	56%	4%	34%	100%

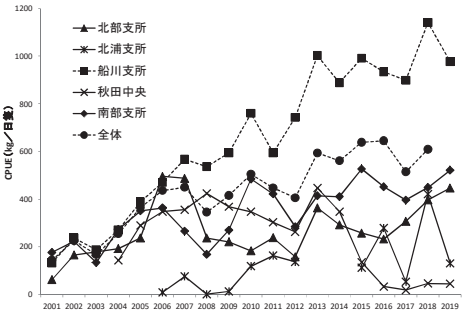


図 27 延縄の支所別年別 CPUE（マダラ）

表 35-1 延縄の支所別年別 CPUE（マダラ）

単位:kg/日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	62.4		132.2		176.7	144.5
2002	166.2		237.2		223.2	226.4
2003	179.3		188.0		134.2	167.7
2004	192.8		271.4	143.5	274.0	255.0
2005	236.9		388.9	290.1	350.6	364.7
2006	495.3	9.4	470.3	347.7	363.4	436.2
2007	487.4	76.1	567.5	356.1	266.1	449.7
2008	237.0	1.4	536.2	423.5	168.8	345.3
2009	220.6	13.1	594.2	368.4	270.2	415.5
2010	183.4	118.9	759.5	347.2	484.4	504.3
2011	238.3	163.4	594.1	302.7	421.9	447.3
2012	158.6	137.4	742.6	263.4	284.4	405.4
2013	363.1		1,001.9	446.9	414.3	593.6
2014	292.2		888.6	348.2	410.6	560.8
2015	257.9	112.2	990.5	135.3	526.7	638.1
2016	232.7	278.8	933.9	33.9	451.8	644.6
2017	307.6	53.1	898.2	19.1	396.2	514.7
2018	396.4	421.8	1,140.4	46.8	448.9	609.1
2019	446.7	130.8	977.1	45.7	521.1	637.0
2001-2018 平均	261.6	126.0	629.7	258.2	337.0	429.0

表 35-2 延縄の支所別年別隻数（マダラ）

単位:日隻

年	北部支所	北浦支所	船川支所	秋田中央	南部支所	全体
2001	9		76		52	137
2002	16		107		60	183
2003	14		111		72	197
2004	8		77	17	60	162
2005	3		98	15	61	177
2006	19	1	201	26	72	319
2007	52	6	172	27	95	352
2008	43	1	129	31	125	329
2009	43	3	137	14	98	295
2010	65	7	110	16	100	298
2011	36	7	106	20	125	294
2012	27	5	88	18	158	296
2013	19		81	11	151	262
2014	9		67	10	116	202
2015	9	4	81	9	166	269
2016	6	1	104	8	116	235
2017	16	1	65	14	120	216
2018	22	1	63	9	147	242
2019	8	1	52	10	84	155
2001-2018 平均	23.1	3.4	104.1	16.3	105.2	248.1

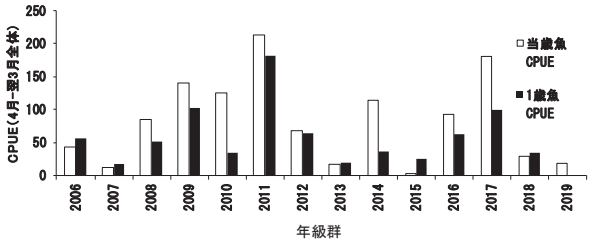


図 28 年級群別マダラ当歳魚及び 1 歳魚の CPUE

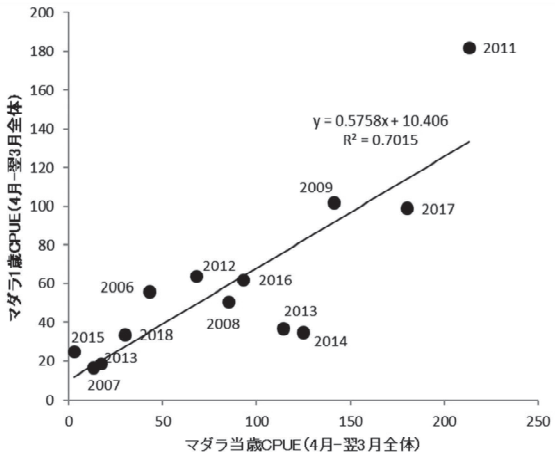


図 29　年級群別マダラ当歳魚及び 1 歳魚の CPUE

表 36-1 マダラ当歳魚及び１歳魚の年別・月別 CPUE

（当歳魚）　　単位:尾／曳網

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	全体（4月-翌3月）
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	692	54	180
2018							62	1	8	1	40		30
2019	39						1		4		5		18

（1歳魚）

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	全体（4月-翌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	153		62
2018	268	206				58	24	35	38	9	68		99
2019	37	149		24		7	3	6	2	5			34

表 36-2 年級群別マダラ当歳魚及び１歳魚の CPUE

単位:尾／曳網

年級群	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
当歳魚 CPUE	43	13	85	141	125	213	68	17	114	3	93	180	30	18
1歳魚 CPUE	56	17	51	102	35	182	64	19	37	25	62	99	34	

別表 1 魚種別月別漁業種類別漁獲量（2019 年）

マサバ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
定置網	805	63	968	1,231	9,920	40,033	10,857	3,819	1,966	1,824	1,406	3,560	76,452
さし網		4	332	264	35	102	4		5		35	2	783
釣り	1			4	4		21	24	149	6	72	67	348
延縄						81	75	180	2,881	2,391	172	7	5,786
その他				2		1	72	8					83
その他（外来・員外）						78	85	97					259
合計	806	67	1,300	1,501	9,959	40,294	11,114	4,127	5,001	4,221	1,685	3,636	83,711

マイワシ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網		21	23		114	57							215
定置網		124	1,100	1,353	17,556	9,562	16	13	46	6	134	99	30,009
さし網		25	8	20	7								60
合計		170	1,130	1,373	17,677	9,619	16	13	46	6	134	99	30,284

マアジ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網					8	7			350	123	279	31	796
定置網	3,022	536	2,327	9,055	58,966	53,355	50,505	25,155	18,993	46,013	23,951	9,167	301,044
さし網	9	7	31	14	47	0	3		12	10	12		144
釣り	2	3	14	2	8	39	37	22	55	114	16	30	343
延縄	1					37	20	37	7	26	0		128
その他				2	3	5	75	117	7	4	17		230
その他（外来・員外）						3	9	277			3	3	294
合計	3,034	546	2,372	9,074	59,033	53,447	50,648	25,608	19,423	46,290	24,277	9,231	302,980

スケトウダラ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	114	58	119	1,558	394	828			1,012	25,877	2,687	623	33,270
延縄	42									12	317	80	451
合計	156	58	119	1,558	394	828			1,012	25,889	3,004	703	33,722

ズワイガニ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	3,206	3,672	1,013	378						1,524	224	1,578	11,595
さし網		198	674	456									1,327
その他	1,305	1,664	377							4	152	767	4,269
合計	4,511	5,534	2,064	833						1,528	376	2,345	17,191

ニギス　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	234	433	634	1,374	729	3,714			6,899	1,862	599	184	16,660
合計	234	433	634	1,374	729	3,714			6,899	1,862	599	184	16,660

マダラ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	28,111	139,400	30,197	10,455	6,440	5,227			11,415	16,979	8,596	4,696	261,516
定置網	8,442	18,479	7,582	2,283	166							69	37,021
さし網	2,389	63,818	18,603	1,512	102	29			1			17	86,473
釣り		483	6	10		12	18	5	113	28	166		840
延縄	38,162	9,569	221	837	97	163	148		21	3,212	23,446	22,864	98,741
その他		73			4				15	17	7		115
その他（外来・員外）		968	391	3,242	223	3			11				4,838
合計	77,104	232,791	57,000	18,338	7,033	5,433	166	5	11,575	20,236	32,215	27,647	489,544

ホッケ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	6,748	5,499	4,874	2,343	14,584	94,442			21,239	11,134	3,793	2,869	167,524
定置網	174	2,520	5,031	6,656	2,617	67				1			17,066
さし網		110	87	191	590	243	184	39					1,443
釣り		66	69	514	525	262	74	138	161	95	44	203	2,151
延縄	3		12	16	126	27	27	6		7	42	6	273
その他									3	140			143
その他（外来・員外）		283			16					1		50	350
合計	6,925	8,477	10,073	9,719	18,457	95,042	286	183	21,403	11,377	3,879	3,128	188,948

ブリ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網												61	61
定置網	5,026	130	33	115	59,383	207,661	52,441	9,958	12,997	26,045	18,446	11,282	403,515
さし網			21	17	313	76	14		6	27	5	24	502
釣り					20	384	653	648	1,283	2,903	2,830	1,302	10,021
延縄					13	26	22	14	110	243	220	135	785
その他（外来・員外）	4	4			19	38	12		22	88	93	46	327
合計	5,030	134	53	132	59,747	208,185	53,142	10,620	14,418	29,306	21,594	12,849	415,211

※1kg未満を四捨五入して表示しているため、合計値が一致しない場合がある

別表１ つづき

マダイ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	158	41	372	1,756	849	675			2,444	390	543	8,264	15,490
定置網	1,367	19	73	1,991	27,336	30,305	4,945	5,646	2,875	2,907	4,456	1,963	83,882
さし網	197	232	348	2,309	2,878	934	203	129	546	791	710	755	10,034
釣り	1	1	56	15	260	1,296	2,031	1,909	1,669	1,525	634	98	9,493
延縄	67			6	140	908	3,144	3,135	4,821	1,835	910	473	15,439
その他				12	223	2,117	6,681	5,284	2,195	1,324	1,438	885	20,158
その他（外来・員外）	17	22	8	8	142	40	42	197	28	17	27	39	588
合計	1,808	315	857	6,096	31,828	36,274	17,046	16,300	14,576	8,790	8,718	12,476	155,084

ハタハタ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	4,365	7,838	1,549	572	1,623	3,517			1,072	31,599	222,507	26,587	301,227
定置網	44										39,515	387,708	427,267
さし網	348										10,200	39,543	50,092
釣り	27											15	42
その他											21	69	90
その他（外来・員外）											123	909	1,032
合計	4,785	7,838	1,549	572	1,623	3,517			1,072	31,599	272,366	454,831	779,750

タチウオ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
延縄								1	9	22	13		44
その他										5	4		8
合計								1	9	27	16		53

ヒラメ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	522	794	2,249	4,399	1,241	2,130			3,322	350	321	1,263	16,591
定置網	1,480	555	2,330	6,495	11,890	8,606	2,178	1,160	603	1,769	4,470	1,469	43,004
さし網	310	2,286	5,210	17,133	16,866	17,870	887	479	1,969	1,474	1,580	280	66,345
釣り	24	34	27	3	60	64	120	169	283	98	91	173	1,146
延縄	10					34	2	15	5	2	52	6	125
その他					2	10	13	7	1	2		6	41
その他（外来・員外）	21	67	8	79	381	372	336	26	3	9	40	49	1,389
合計	2,367	3,736	9,823	28,109	30,439	29,086	3,536	1,856	6,187	3,703	6,554	3,245	128,641

アカガレイ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	332	523	219	145	252	433			197	251	195	116	2,663
さし網		530	1,171	1,339	162	9							3,211
その他		3			3				2	3	6	1	17
合計	332	1,055	1,390	1,483	417	442			199	255	201	117	5,891

マガレイ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	111	6	158	532	470	1,522			8,334	3,872	1,592	785	17,381
定置網	361	581	429	107	58	35							1,572
さし網	1,514	10,097	7,757	2,902	450	647						3	23,369
その他					4							1	4
その他（外来・員外）			19	4	12							4	38
合計	1,986	10,683	8,363	3,544	993	2,204			8,334	3,872	1,592	793	42,365

ウマヅラハギ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	39	3		319	106	12			543	29		567	1,619
定置網	830	2,781	403	3,486	18,239	5,524	2,352	1,291	768	1,379	1,341	547	38,941
さし網	19	85	104	172	446	903	79	29	27	87	167		2,116
その他					2		15	32	3	11	7	31	100
その他（外来・員外）	155	216		44	1,351	356	64	64			41	136	2,427
合計	1,044	3,084	507	4,021	20,144	6,794	2,510	1,416	1,341	1,506	1,555	1,281	45,203

ホッコクアカエビ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	2,450	4,964	4,323	7,302	2,820	8,026			890	3,264	964	1,362	36,365
さし網		20											20
その他					4	549	2,050	917	371	1,014	257		5,163
合計	2,450	4,984	4,323	7,302	2,824	8,575	2,050	917	1,261	4,278	1,221	1,362	41,547

ベニズワイガニ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
その他			102,600	116,150	115,650	94,480	97,215	72,630	97,815	109,810	99,290	60,425	966,065
合計			102,600	116,150	115,650	94,480	97,215	72,630	97,815	109,810	99,290	60,425	966,065

ヤリイカ　　単位：kg

漁業種類＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
底びき網	1,043	824	3,117	571	1				1,541	804	792	2,666	11,360
定置網	649	1,151	720	172	26				12	6		70	2,805
釣り	16	20											35
その他（外来・員外）			156	155	17								328
合計	1,707	1,995	3,992	897	44				1,553	810	792	2,736	14,527

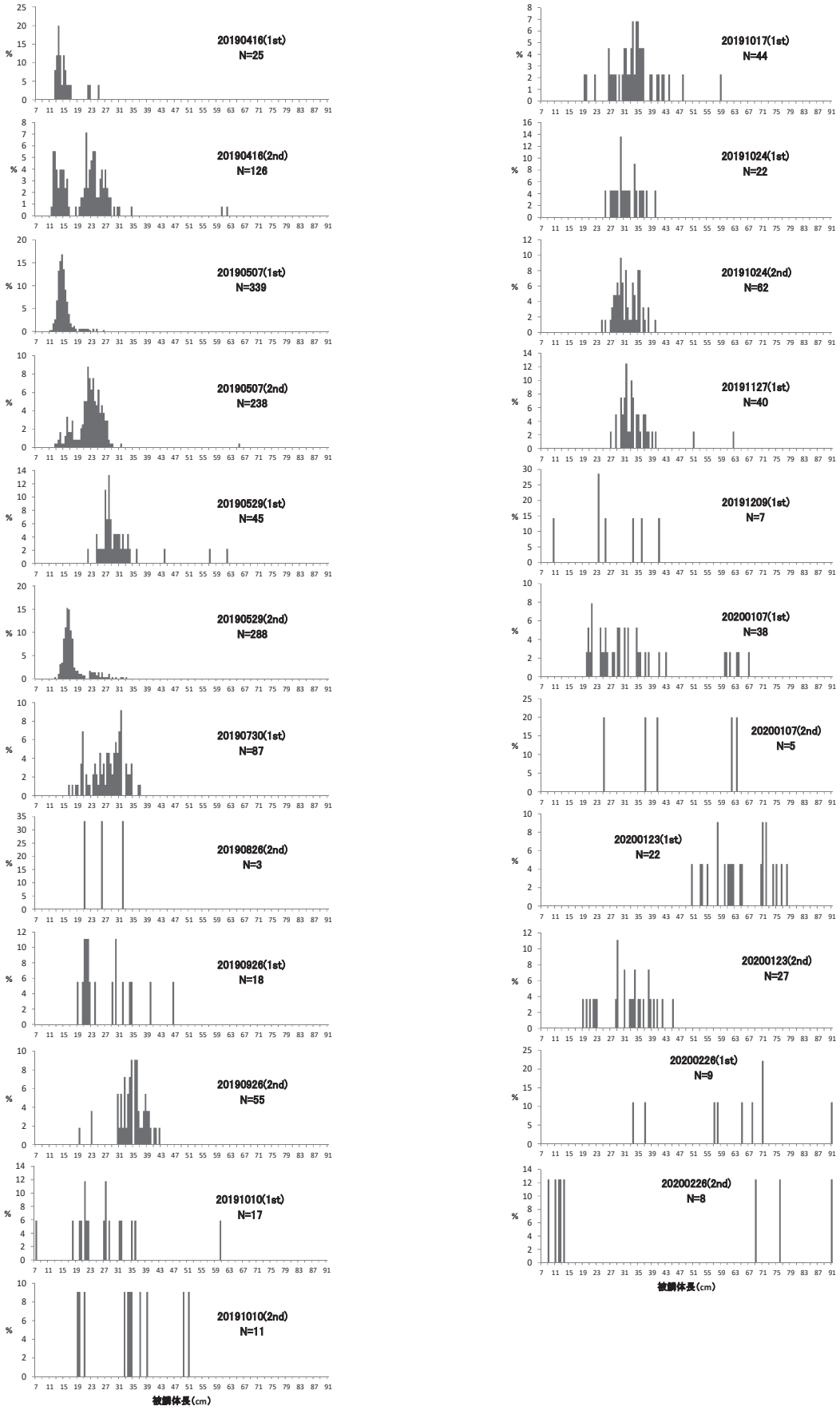
※1kg未満を四捨五入して表示しているため、合計値が一致しない場合がある

別表 2 千秋丸による底びき網調査結果

単位:kg

年月日	操業回次	北緯（投網位置）	東経（同左）	水深(m)（同左）	マイワシ	マアジ	マサバ	ウマヅラハギ	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	その他魚類等	合計※
2019/4/16	1	39° 42.6921′	139° 39.4428′	183						1.2		0.9		5.0						0.3		95.8	103.2
	2	39° 42.0949′	139° 38.3639′	227						19.8		0.1	9.4	17.4			1.1			0.1		5.9	53.7
2019/5/7	1	39° 43.4305′	139° 38.9387′	182						13.8		3.0	12.0	1.7						0.1		57.5	88.1
	2	39° 42.6285′	139° 38.1051′	222						32.4		2.0	27.3	3.7			4.3	0.0		0.0		21.4	91.1
2019/5/29	1	39° 40.3311′	139° 37.6872′	323						20.3	0.3		9.9	0.8			1.1	12.3			6.5	20.7	72.0
	2	39° 41.7582′	139° 38.7921′	223						8.3			7.2	0.6		0.1	3.2	0.3				80.2	99.9
2019/7/30	1	39° 33.6134′	139° 47.7975′	265		0.0				28.2	6.6		8.7	6.4		3.0		0.0				39.4	92.4
2019/8/26	1	39° 42.0587′	139° 50.3274′	78		0.4		5.5	0.1						1.4					0.0		25.7	33.2
	2	39° 43.0222′	139° 35.6488′	283						0.7			0.1	1.7				0.6			0.0	0.6	3.7
2019/9/26	1	39° 41.6452′	139° 38.8019′	227						5.3				157.5			2.4	0.0				11.5	176.6
	2	39° 41.0974′	139° 37.4836′	304						43.3	10.2		0.9	3.8				7.0			5.9	8.0	79.1
2019/10/10	1	39° 55.4043′	139° 33.9763′	289						6.0			6.9	166.4			0.0	0.0				31.8	211.2
	2	39° 42.3377′	139° 35.9683′	292						4.7			0.1	1.9				2.9			0.3	3.0	12.9
2019/10/17	1	39° 53.7643′	139° 34.9195′	274						24.2	1.7		23.2	3.6			1.3	0.3				31.2	85.5
	2	39° 39.0864′	139° 39.5794′	286						8.0			7.9	3.1		0.8		5.5			0.5	9.5	35.2
2019/10/24	1	39° 53.9285′	139° 34.9384′	273						14.5	5.4		100.3	5.7			3.1	0.6				41.8	171.6
	2	39° 42.603′	139° 36.0634′	286						19.1	7.0		21.2			0.3	0.1	1.2			5.6	3.8	58.3
2019/11/11	1	39° 56.9373′	139° 34.482′	251						5.9	1.1		2.7	1.5				8.0				23.9	43.1
	2	39° 56.0576′	139° 33.7361′	291						8.3			6.9	0.2			0.1	0.3			0.0	21.8	37.6
2019/11/27	1	39° 36.017′	139° 43.6779′	249						29.7	0.6		80.2	0.7			4.5	1.4				28.9	145.9
2019/12/9	1	39° 43.0345′	139° 38.0138′	214						2.4		0.1	7.6	3.4		0.1		1.4		0.2		8.2	23.4
	2	39° 41.6529′	139° 38.3911′	242						0.2			0.1	0.7		1.2	1.5	4.4				11.5	19.5
2019/12/16	1	39° 30.8664′	139° 49.8828′	224						10.8		0.5	293.0	0.4	8.2	4.1		0.1			0.0	435.8	752.8
2020/1/7	1	39° 54.6919′	139° 33.8503′	300						31.9	0.4		472.9	0.6			0.5	2.0				25.0	533.2
	2	39° 55.1194′	139° 33.3091′	352						9.6	0.8		6.9	0.4				3.7			0.0	6.1	27.5
2020/1/23	1	39° 55.4847′	139° 33.7341′	319						44.8			0.3				0.0	3.8			0.0	32.6	81.6
	2	39° 44.2405′	139° 36.4127′	255						73.3			0.3	1.2			2.6	2.7		0.7	0.9	81.8	163.5
2020/2/26	1	39° 57.3248′	139° 35.1292′	241						29.0							0.5	0.1			1.6	12.9	44.1
	2	39° 56.7156′	139° 34.8654′	239						21.4			0.2					3.1	0.3		0.0	4.1	29.2
2020/3/23	1	39° 41.8993′	139° 47.941′	100		25.6	0.3		6.1					0.1	0.1					3.4		51.8	87.4
	2	39° 42.0576′	139° 50.7376′	77	0.1	77.0		0.6	1.2						1.0							56.2	136.1
合計※					0.1	103.0	0.3	6.1	7.4	517.1	34.2	6.5	1105.9	388.4	10.7	9.8	26.4	61.9	0.3	4.7	21.5	1288.2	3592.4

※:0.1kg未満を四捨五入して表示しているため、合計が一致しない場合がある



別図１ 千秋丸底びき網調査で採捕されたマダラ体長組成

別表 3　千秋丸底びき網調査で採捕されたマダラ体長組成

頻度計	25	126	339	238	45	288	87	3	18	55	17	11	44	22	62	40	7	38	5	22	27	9	8
魚種	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ
年月日	20190416	20190416	20190507	20190507	20190529	20190529	20190730	20190826	20190926	20190926	20191010	20191010	20191017	20191024	20191024	20191127	20191209	20200107	20200107	20200123	20200123	20200226	20200226
操業回次	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	1st	2nd	1st	1st	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
漁法	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し
水深	180	230	180	220	320	220	260	280	230	300	290	290	275	270	290	250	210	300	350	320	255	241	239
操業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	道川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	道川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖
体長階級 (cm)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)
7																							
7.5											1												
8																							
8.5																							
9																							1
9.5																							
10																							
10.5																	1						
11			1																				1
11.5		1	1																				
12		7	6																				1
12.5	2	7	9	1		1																	1
13	3	5	23	1																			
13.5	5	3	45	2		3																	1
14	3	5	52	4		9																	
14.5	1	5	57	1		10																	
15	3	5	46	1		25																	
15.5	2	3	31	3		32																	
16	1	4	22	8		44																	
16.5	1	1	13	4		43	1																
17	1		6	4		30																	
17.5			3	7		25	1																
18			4	2		7					1												
18.5		1	2	2		5	1																
19				2		5	1		1			1									1		
19.5		1	2	2		3				1		1	1										
20		2	2	5		3	3				1		1					1			1		
20.5		2	2	6		2	6		1		1							2					
21		3	2	12		2		1	2			1						1			1		
21.5		9	2	12			2		2		2							3					
22	1	3	2	21	1		1		2		1										1		
22.5	1	5	1	18		5	1		1		1		1								1		
23		6		15		4				2											1		
23.5		7	2	18		4	2										2						
24		7		12		4	3		1									2					
24.5		2	2	11	2	2	2								1			1					
25	1	2		15	1	4	1											1	1				
25.5		4		9	1	1	4							1	1		1	2					
26		5		11	1	4	2	1										1					
26.5		3	1	9	1	1	3						2										
27		5		7	5	1	1				1		1	1	1	1							
27.5		3		7	3	1	4				2		1	1	2			1					
28		2		2	6	3	4						1	1	3			1					
28.5		2		1	3		3				1		1	1	3	2					1		
29				1	1	1	2		1					1	4			2			3		
29.5		1			2		4						1		3			2					
30					2	1	5		2					3	6	3							
30.5		1			2		4			3			1	1	4	2							
31		1			2		6			1			2	1	1	3		2			2		
31.5				1	1	1	8			3	1		2	1	5	5							
32					2	1		1	1	1	1		1	1	2	1		2					
32.5					1					4		1	1	1	1	1					1		
33					1	1	3			1			2		1	4					1		
33.5					2		2			3		1	3		4	3	1				1	1	
34					1		2		1	4		1	1	2	3						2		
34.5		1					3		1	5		1	3	1	1	2		2					
35											1		3		5	2		1			1		
35.5										5			2	1	5	1		1			1		
36					1					5	1		2	1			1						
36.5							1			2			2	1	2	2					1		
37							1			1		1			1	2		1	1			1	
37.5										1				1		1							
38										2					2	1		1			2		
38.5										3			1								1		
39										2		1	1			1							
39.5										2											1		
40									1	1				1	1	1							
40.5													1						1		1		
41										1			1				1	1					
41.5										1													
42													1								1		
42.5										1			1										
43																		1					
43.5																							
44					1								1										
44.5																							
45																					1		
45.5																							
46																							
46.5									1														
47																							
47.5																							
48													1										
48.5																							
49																							
49.5												1											
50																							
50.5																				1			
51												1				1							
51.5																							
52																							
52.5																							
53																				1			
53.5																				1			
54																							
54.5																							
55																				1			
55.5																							

別表 3　つづき

頻度計	25	126	339	238	45	288	87	3	18	55	17	11	44	22	62	40	7	38	5	22	27	9	8
魚種	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ	マダラ
年月日	20190416	20190416	20190507	20190507	20190529	20190529	20190730	20190826	20190926	20190926	20191010	20191010	20191017	20191024	20191024	20191127	20191209	20200107	20200107	20200123	20200123	20200226	20200226
操業回次	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	1st	2nd	1st	1st	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
漁法	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し	かけ廻し
水深	180	230	180	220	320	220	260	280	230	300	290	290	275	270	290	250	210	300	350	320	255	241	239
操業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	道川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	道川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖
体長階級 (cm)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)	頻度(尾)
56																							
56.5																							
57					1																	1	
57.5																							
58																				2		1	
58.5																							
59													1										
59.5																							
60																		1		1			
60.5		1									1							1					
61																				1			
61.5																		1		1			
62		1			1														1	1			
62.5																1				1			
63																							
63.5																		1	1				
64																		1					
64.5																				1			
65																				1		1	
65.5				1																			
66																							
66.5																							
67																		1					
67.5																							
68																						1	
68.5																							
69																							1
69.5																							
70																							
70.5																				1			
71																				2		2	
71.5																							
72																				2			
72.5																							
73																							
73.5																							
74																				1			
74.5																							
75																				1			
75.5																							
76																							1
76.5																				1			
77																							
77.5																							
78																				1			
78.5																							
79																							
79.5																							
80																							
80.5																							
81																							
81.5																							
82																							
82.5																							
83																							
83.5																							
84																							
84.5																							
85																							
85.5																							
86																							
86.5																							
87																							
87.5																							
88																							
88.5																							
89																							
89.5																							
90																							
90.5																							
91																						1	1

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30㎝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。

得られたデータ及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

水産振興センターの漁獲統計資料により2019年1～12月のヒラメ漁獲量を整理した。

(2) 市場調査

2019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、全長及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、2019年7月24日、8月5日および8月21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8.3㎜)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。

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

2019年の月別・漁業種類別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は129トンで、月別では5月が30トンで最も多く、年間漁獲量の23.7%を占めた。漁業種類別ではさし網が66トン、定置網が43トン、底びき網が17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

2019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300～350㎜の24.7%であり、次いで350～400㎜の18.3%、400～450㎜の17.8%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。2019年は5,515尾を調査し、そのうち黒化魚は146尾出現し、尾数割合では2.6%であった。

(3) 精密測定調査

2019年度の精密測定調査結果を表3に示した。41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

2019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。2019年度の寄生率は34.0%で、調査を開始した2007年度以降で最も高かった。6～7月以外で20%を超える高い寄生率を示し、特に12月は58.1%と高かった。2015年以降は10月～翌年3月頃に寄生率が高まる傾向にあったが、2019年はこれまで寄生率が低かった4～5月や8～9月にも高い寄生率を示した。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りなかった。

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24日の秋田沖での調査は曳網

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24日が0.28尾/100㎡、8月5日が0.38尾/100㎡、8月21日が0.21尾/100㎡であった。

2007年以降の当歳魚分布密度の経年変化を表6に示した。2019年の分布密度は0.31尾/100㎡で、直近10年では2017年の0.28尾/100㎡に次いで低かった。近年の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)]、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2019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。2019年の県内における人工種苗の放流数は294,200尾で、種苗生産時における標識率は40～57%であった。これらは調査で入網する可能性があったが、2019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) 水産庁，水産教育・研究機構（2019）令和元（2019）年度ヒラメ日本海北・中部系群の資源評価. 32pp.

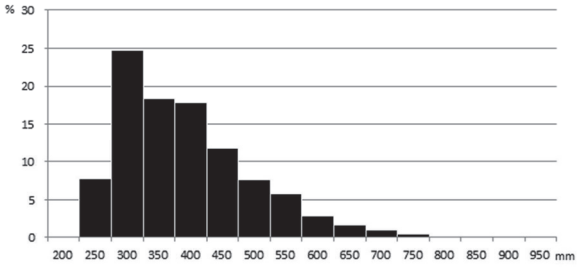


図1 市場調査における全長範囲別出現割合（2019年）

表1 ヒラメ漁獲量（2019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	522	794	2,253	4,399	1,241	2,132	0	0	3,328	350	321	1,267	16,607	12.9
定置網	1,480	555	2,330	6,495	11,891	8,606	2,178	1,160	604	1,769	4,471	1,469	43,008	33.4
さし網	311	2,288	5,215	17,153	16,881	17,873	888	481	1,970	1,483	1,581	280	66,405	51.6
その他	54	104	34	82	443	480	471	217	293	110	183	234	2,705	2.1
合計	2,368	3,741	9,833	28,129	30,456	29,091	3,538	1,858	6,195	3,712	6,556	3,250	128,726	100.0
割合(%)	1.8	2.9	7.6	21.9	23.7	22.6	2.7	1.4	4.8	2.9	5.1	2.5	100.0	

表2 市場調査におけるヒラメ黒化魚の出現状況（2007～2019年）

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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	5,515
黒化魚出現数(尾)	53	76	36	85	93	222	189	100	117	104	114	165	146
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	2.6

※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（2019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	千秋丸	板びき	4月23日	4月25日	能代北		採取	526	458	1,550	0.0161	1,441	57.2	0.25	雄	無	無	消化物
2	千秋丸	板びき	4月23日	4月25日	能代南		採取	412	348	736	0.0175	680	13.3	0	雄	無	無	
3	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	503	430	1,432	0.0180	1,288	74.2	0.4	雌	無	有	消化物
4	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	545	474	1,657	0.0156	1,515	82.2	0	雌	無	無	
5	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	543	460	1,623	0.0167	1,530	24	0	雌	無	無	
6	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	597	527	2,578	0.0176	2,271	178.9	0	雌	無	無	
7	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	568	498	2,227	0.0180	2,029	98.9	0	雌	無	無	
8	北浦	刺網	5月22日	5月22日	北浦		採取	635	555	3,048	0.0178	2,754	117.2	13.3	雌	無	無	魚類消化物
9	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	406	349	704	0.0166	669	11	0	雄	無	無	
10	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	459	387	1,028	0.0177	979	9.4	0	雌	無	無	
11	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	435	371	874	0.0171	771	9.2	55.4	雌	無	無	マアジ1尾
12	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	429	368	761	0.0153	715	12	0	雌	有	無	
13	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	476	403	1,025	0.0157	936	47.3	0	雌	無	無	
14	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	385	320	621	0.0190	587	16.2	0	雄	無	無	
15	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	387	334	600	0.0161	573	6	0	雄	無	無	
16	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	361	309	476	0.0161	453	2.6	0	雌	無	無	
17	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	391	330	613	0.0171	583	9.5	0	雄	無	無	
18	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	400	335	730	0.0194	687	19.9	0	雄	無	無	
19	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	413	351	671	0.0155	641	4.8	0	雌	無	無	
20	北浦	定置網	5月22日	5月22日	北浦		採取	405	347	672	0.0161	637	13.1	0	雄	無	無	
21	千秋丸	板びき	6月5日	6月7日	本荘		採取	420	357	908	0.0200	812	29.6	0	雌	無	無	
22	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	630	540	3,104	0.0197	2,805	40.4	155.9	雌	無	無	魚類消化物、マアジ1尾
23	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	510	440	1,420	0.0167	1,342	24.5	0	雌	無	無	
24	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	570	490	1,552	0.0132	1,427	41.4	0	雌	無	無	
25	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	490	405	1,144	0.0172	1,052	39	0	雌	無	無	
26	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	490	410	1,074	0.0156	1,024	19	0	雌	無	有	
27	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	480	410	1,118	0.0162	1,054	21.2	0	雌	無	無	
28	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	455	390	978	0.0165	905	6.5	29.7	雄	無	有	マアジ1尾
29	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	445	380	886	0.0161	845	6.4	0	雄	無	無	
30	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	480	410	1243	0.0180	1,157	19.2	16.4	雌	無	無	魚類消化物
31	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	540	455	1393	0.0148	1,226	48.8	65.1	雌	有	有	魚類消化物
32	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	555	480	1614	0.0146	1,507	52	0	雌	無	有	
33	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	420	350	727	0.0170	691	3.3	0	雄	無	無	
34	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	430	365	817	0.0168	765	9.2	11	雌	無	無	魚類消化物
35	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	470	405	1238	0.0186	1,173	12.5	0	雌	無	有	
36	北浦	定置網	6月20日	6月21日	北浦		採取	400	340	600	0.0153	570	3.1	0	雄	無	無	
37	千秋丸	板びき	6月18日	6月21日	北浦		採取	410	345	682	0.0166	649	5.8	1.9	雄	無	無	魚類消化物
38	千秋丸	かけ廻し	8月26日	8月27日	秋田		採取	353	298	459	0.0173	439	0.42	0	雄	無	有	
39	千秋丸	かけ廻し	8月26日	8月27日	秋田		採取	455	392	935	0.0155	891	7.62	0	雌	無	有	
40	千秋丸	かけ廻し	12月16日	12月17日	道川		採取	801	703	6667	0.0192	6,181	115.1	2.5	雌	無	無	魚類消化物
41	千秋丸	かけ廻し	12月16日	12月17日	道川		採取	454	522	1439	0.0101	1,379	16.9	0	雌	無	無	

表4　ネオヘテロボツリウムの寄生状況（2007～2019年度）

	2007～2018年度寄生率（%）												2019年度寄生状況 市場調査		
年度	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	調査尾数	寄生尾数	寄生率（%）
4月	10.0	18.2	3.3	10.0	0.0	0.6		2.1	3.3	6.1	17.8	1.7	112	37	33.0
5月	38.3	38.1	8.9	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	1.8	4.3	10.0	3.1	136	38	27.9
6月	72.7	46.7	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.9		106	9	8.5
7月	31.0	66.7	11.8	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	4.5	1.1	1.7	0.0	20	0	0.0
8月	27.9	17.6	20.0	0.0	7.7		0.0	28.6		1.8	2.1		175	44	25.1
9月	21.7	20.0	10.0	20.0			0.0	10.1	17.7	10.4	0.0	0.0	270	56	20.7
10月	21.7	24.1	22.7	9.1	8.3	0.0		29.6	40.7	32.3	26.8	19.3	337	129	38.3
11月	15.9		15.4			1.1		51.4	50.4	43.0	39.4	19.6	360	127	35.3
12月	16.7	11.8	10.5	0.0			7.4	20.1	44.2	36.2	31.4	21.6	236	137	58.1
1月	8.5	0.0	16.7	12.5	0.0	0.0	11.9	16.7	12.5	19.8	13.3	28.0	95	47	49.5
2月	15.6	33.3	3.1	6.3	0.0	0.0	5.9	17.1	12.8	36.9	12.8	29.7	126	48	38.1
3月	10.5	5.0	5.9			0.0	1.7	7.6	9.6	28.2	12.8	35.1	133	43	32.3
合計	24.1	22.9	10.8	6.4	6.0	0.2	4.3	16.1	16.6	20.3	17.9	16.1	2,106	715	34.0

※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

2019年7月24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(℃)		23.8	23.8	24.0	23.6	23.9	24.1
底層塩分		33.3	33.3	33.4	32.9	32.6	32.3
網入れ開始	時刻	11:36	10:56	10:27	13:01	13:33	14:03
	緯度	39° 42.2848'	39° 43.2018'	39° 42.7366'	39° 52.0284'	39° 52.2243'	39° 52.5908'
	経度	140° 2.4397'	140° 2.849'	140° 3.112'	139° 55.7068'	139° 56.0695'	139° 56.1942'
	水深(m)	12.7	10	8	12.3	10.4	8.2
	透明度(m)	8	8	–	7	7	7
網入れ終了	時刻	11:37	10:57	10:28	13:02	13:34	14:04
	緯度	39° 42.2159'	39° 43.1604'	39° 42.6936'	39° 51.9916'	39° 52.2098'	39° 52.5825'
	経度	140° 2.4347'	140° 2.8527'	140° 3.1118'	139° 55.7642'	139° 56.1192'	139° 56.233'
	水深(m)	12.7	9.9	8.1	12.5	10.3	8.3
曳網開始	時刻	11:38	10:57	10:28	13:02	13:34	14:04
曳網終了	時刻	11:51	11:10	10:35	13:18	13:50	14:19
	緯度	39° 41.8745'	39° 42.7848'	39° 42.5322'	39° 51.819'	39° 52.069'	39° 52.486'
	経度	140° 2.4275'	140° 2.8567'	140° 3.1113'	139° 56.0833'	139° 56.5276'	139° 56.6076'
	水深(m)	12.8	10.1	8.1	12.5	10.3	8.1
曳網時間	分	13	13	7	15	15	15
平均船速	ノット	1.6	1.7	1.3	1.2	1.4	1.2
曳網面積	㎡	1,303	1,354	543	1,126	1,290	1,126
ヒラメ当歳魚	出現尾数	1	2	4	0	0	2
ヒラメ当歳魚密度	尾/100㎡	0.08	0.15	0.74	0.00	0.00	0.18

※秋田沖での調査は破網の恐れがあったため、曳網時間を短縮

2019年8月5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(℃)		23.9	25.1	26.2	26.6	27.4	27.6
底層塩分		34.0	34.0	33.7	33.9	32.8	32.4
網入れ開始	時刻	11:10	10:38	10:06	12:40	13:13	13:49
	緯度	39° 43.1811'	39° 42.7912'	39° 42.466'	39° 51.7773'	39° 52.2089'	39° 52.7742'
	経度	140° 2.4016'	140° 2.8632'	140° 3.1043'	139° 56.1164'	139° 56.0942'	139° 55.5967'
	水深(m)	12.4	9.8	8	12.4	10.2	8.3
	透明度(m)	8	9	7	7	–	5
網入れ終了	時刻	11:12	10:40	10:07	12:42	13:14	13:51
	緯度	39° 43.1287'	39° 42.8288'	39° 42.5115'	39° 51.8103'	39° 52.1895'	39° 52.7546'
	経度	140° 2.4166'	140° 2.8619'	140° 3.105'	139° 56.0649'	139° 56.1408'	139° 55.6533'
	水深(m)	12.3	9.8	7.9	12.4	10.2	8.3
曳網開始	時刻	11:12	10:40	10:08	12:42	13:14	13:51
曳網終了	時刻	11:27	10:55	10:23	12:57	13:29	14:06
	緯度	39° 42.7733'	39° 43.2096'	39° 42.8913'	39° 51.997'	39° 52.0514'	39° 52.6239'
	経度	140° 2.4383'	140° 2.8547'	140° 3.0992'	139° 55.7225'	139° 56.5236'	139° 56.0556'
	水深(m)	12.4	9.7	7.9	12.4	10.2	8.2
曳網時間	分	15	15	15	15	15	15
平均船速	ノット	1.4	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4
曳網面積	㎡	1,313	1,426	1,340	1,166	1,220	1,264
ヒラメ当歳魚	出現尾数	6	5	7	0	1	6
ヒラメ当歳魚密度	尾/100㎡	0.46	0.35	0.52	0.00	0.08	0.47

2019年8月21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(℃)		26.8	27	27.5	27.2	27.4	27.4
底層塩分		33.8	33.8	33.5	33.2	32.8	32.6
網入れ開始	時刻	10:26	10:55	11:28	12:50	13:21	14:26
	緯度	39° 43.1736'	39° 42.8746'	39° 42.8487'	39° 51.7773'	39° 52.0576'	39° 52.5941'
	経度	140° 2.4062'	140° 2.8509'	140° 3.0807'	139° 56.1291'	139° 56.5823'	139° 56.2438'
	水深(m)	12.5	9.9	8.3	12.4	10.1	8.1
	透明度(m)	6	8	8	6	6	6
網入れ終了	時刻	10:29	10:57	11:29	12:52	13:23	14:28
	緯度	39° 43.1243'	39° 42.9238'	39° 42.8201'	39° 51.8063'	39° 52.0774'	39° 52.5718'
	経度	140° 2.4167'	140° 2.8477'	140° 3.0791'	139° 56.083'	139° 56.5382'	139° 56.2912'
	水深(m)	12.5	9.9	8.2	12.4	10.1	8.2
曳網開始	時刻	10:29	10:57	11:30	12:52	13:23	14:28
曳網終了	時刻	10:44	11:12	11:45	13:07	13:38	14:43
	緯度	39° 42.8236'	39° 43.2666'	39° 42.505'	39° 51.9985'	39° 52.2218'	39° 52.4396'
	経度	140° 2.4344'	140° 2.8391'	140° 3.1215'	139° 55.7154'	139° 56.1517'	139° 56.7005'
	水深(m)	12.5	9.8	7.8	12.5	9.9	8.1
曳網時間	分	15	15	15	15	15	15
平均船速	ノット	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
曳網面積	㎡	1,173	1,210	1,210	1,204	1,204	1,309
ヒラメ当歳魚	出現尾数	0	4	1	0	0	0
ヒラメ当歳魚密度	尾/100㎡	0.00	0.33	0.08	0.00	0.00	0.00

表6　ヒラメ当歳魚の分布密度（2007～2019年）

年	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
密度(尾/100㎡)	0.75	2.22	1.08	1.76	3.23	7.34	1.55	1.18	3.43	0.92	0.28	0.42	0.31

※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（2019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3日	80mm以上			500	八森	一般事業※1	全長80mm以上の個体を選別
7月6日				500	船川	一般事業※1	全長80mm以上の個体を選別
7月11日				500	五里合	一般事業※1	全長80mm以上の個体を選別
7月15日	71.0 ～ 117	95.8	7.7	16,000	男鹿マリーナ	一般事業※2	
	80mm以上			2,500	男鹿マリーナ	放流効果実証事業	全長80mm以上の個体を選別
	71.0 ～ 117	95.8	7.7	11,600	船川(女川)	放流効果実証事業	
7月16日	80mm以上			500	金浦	一般事業※1	全長80mm以上の個体を選別
	71.0 ～ 117	95.8	7.7	4,700	金浦	放流効果実証事業	
				3,200	秋田市	放流効果実証事業	
				7,900	象潟	放流効果実証事業	
				8,200	船川(台島)	放流効果実証事業	
				32,200	道川	資源造成支援事業	
7月17日	78.0 ～ 115.0	95.3	7.8	3,600	釜谷浜(浜口)	放流効果実証事業	
				6,800	浅内漁港	放流効果実証事業	
				6,200	戸賀	放流効果実証事業	
				6,100	西黒沢	放流効果実証事業	
				30,600	岩館	放流効果実証事業	
				15,900	八森	放流効果実証事業	
				20,000	八森	一般事業(北部総括)	
	72.0 ～ 105.0	91.6	6.5	52,900	岩館	放流効果実証事業	
				11,900	野石	放流効果実証事業	
				21,400	五里合	放流効果実証事業	
7月19日	80mm以上			2,000	釜谷浜(浜口)	一般事業(八竜漁協)	全長80mm以上の個体を選別
9月6日				20,000	北浦	一般事業※2	
9月17日	120mm以上			4,500	岩城:道川	資源造成支援事業	標識付け
9月19日	120mm以上			4,000	岩城:道川	資源造成支援事業	標識付け
			合計	294,200			

資料:(公財)秋田県栽培漁業協会
※1　県民総合リレー放流(第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会関連行事)
※2　LOVE BLUE事業((一社)日本釣用品工業会)

表8　種苗生産時における黒化率（2019年）

年	2019	
生産回次	1・2	3
採卵日	4/1・3	4/5
調査日令(日)	104・106	106
調査尾数(尾)	100	100
黒化率(%)	40.0	57.0

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）（2019 年）

月	漁法	種類	全長範囲（mm：以上～未満） 200～250	250～300	300～350	350～400	400～450	450～500	500～550	550～600	600～650	650～700	700～750	750～800	800～850	850～900	900～950	950～1,000	合計
1	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚			1	3	2	3	5										14
		黒化魚											1						1
	さし網	天然魚			3	1	3	1	2										10
		黒化魚																	0
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚			4	4	5	4	7										24
		黒化魚											1						1
2	底びき網	天然魚				2	5	8	6										21
		黒化魚								1									1
	定置網	天然魚			1	5	7	8	6	8	4	2			1				42
		黒化魚					1												1
	さし網	天然魚		2	32	85	87	79	33	13	11	2		2					346
		黒化魚				1	5		1		1								8
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		2	33	92	99	95	45	21	15	4		2	1				409
		黒化魚				1	6		1	1	1								10
3	底びき網	天然魚			2	12	28	15	11	10	5	7	1	1					92
		黒化魚				1		2											3
	定置網	天然魚		3	3	7	6	6	4	2		1							32
		黒化魚												1			1		2
	さし網	天然魚			24	56	52	34	18	1		1				1			187
		黒化魚			1	2	2		2		1								8
	その他	天然魚				9	8	6	2	2									27
		黒化魚							1	1	1								3
	合計	天然魚		3	29	84	94	61	35	15	5	9	1	1		1			338
		黒化魚			1	3	2	2	3	1	2			1			1		16
4	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚				9	20	11	3	1		2	4	1					51
		黒化魚					2					1	1						4
	さし網	天然魚		1	40	150	255	107	100	84	35	19	12	3	1				807
		黒化魚			1	1	11	4	5	5	1		2		1	1			32
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		1	40	159	275	118	103	85	35	21	16	4	1				858
		黒化魚			1	1	13	4	5	5	1	1	3		1	1			36
5	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		1	54	75	90	64	42	37	21	16	9	3	2	1			415
		黒化魚				3	2		2	1	2	1	1			1			13
	さし網	天然魚			13	146	145	112	75	52	27	16	10	8	4	1			609
		黒化魚				1	1	5	1	5	3	3	2	1					22
	その他	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		1	67	221	235	176	117	89	48	32	19	11	6	2			1,024
		黒化魚				4	3	5	3	6	5	4	3	1		1			35
6	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚			24	48	38	41	41	44	22	8	3		1	1			271
		黒化魚					1	1		1		3							6
	さし網	天然魚				8	34	29	16	18	6	6		1					118
		黒化魚					1		2	1									4
	その他	天然魚						1	2	1	1								5
		黒化魚																	0
	合計	天然魚			24	56	72	71	59	63	29	14	3	1	1	1			394
		黒化魚					2	1	2	2		3							10
7	底びき網	天然魚																	0
		黒化魚																	0
	定置網	天然魚		14	18	22	23	13	4		1	1		1					97
		黒化魚			1		1												2
	さし網	天然魚									1								1
		黒化魚																	0
	その他	天然魚					1			1	1		1						4
		黒化魚																	0
	合計	天然魚		14	18	22	24	13	4	1	3	1	1	1					102
		黒化魚			1		1												2

8	底びき網	天然魚																0
		黒化魚																0
	定置網	天然魚	198	109	18	33	16	8		1								383
		黒化魚		1	1	2												4
	さし網	天然魚	11		10	6	1		1									29
		黒化魚																0
	その他	天然魚																0
		黒化魚																0
	合計	天然魚	209	109	28	39	17	8	1	1								412
		黒化魚		1	1	2												4
9	底びき網	天然魚	9	22	28	20	19	4	5	1	1							109
		黒化魚		1	1													2
	定置網	天然魚	68	82	1	12	6		3	2								174
		黒化魚		2														2
	さし網	天然魚	1	16	17	8	8	1	2	1								54
		黒化魚				1												1
	その他	天然魚			2	3	13	4	3	3	2		2					32
		黒化魚																0
	合計	天然魚	78	120	48	43	46	9	13	7	3		2					369
		黒化魚		3	1	1												5
10	底びき網	天然魚			3	8	2	2	5	2		1						23
		黒化魚																0
	定置網	天然魚	40	185	53	7	11	3						1				300
		黒化魚	1	3	2	1	1		1									9
	さし網	天然魚	2	58	12		2	1	3									78
		黒化魚																0
	その他	天然魚																0
		黒化魚																0
	合計	天然魚	42	243	68	15	15	6	8	2		1		1				401
		黒化魚	1	3	2	1	1		1									9
11	底びき網	天然魚																0
		黒化魚																0
	定置網	天然魚	26	350	122	26	8	5	1									538
		黒化魚		5			2											7
	さし網	天然魚	20	61	17	5	4	1	2									110
		黒化魚		1														1
	その他	天然魚								1								1
		黒化魚																0
	合計	天然魚	46	411	139	31	12	6	3	1								649
		黒化魚		6			2											8
12	底びき網	天然魚						1		1	1							3
		黒化魚																0
	定置網	天然魚	24	227	73	17	5	2	2	4		4			1			359
		黒化魚	1	4	2	1		1										9
	さし網	天然魚	5	19	3													27
		黒化魚					1											1
	その他	天然魚																0
		黒化魚																0
	合計	天然魚	29	246	76	17	5	3	2	5	1	4			1			389
		黒化魚	1	4	2	1	1	1										10
合計	底びき網	天然魚	9	24	45	61	44	24	20	9	9	2	1					248
		黒化魚		1	2		2		1									6
	定置網	天然魚	374	1,054	436	281	192	123	98	55	30	20	5	5	3			2,676
		黒化魚	2	16	8	11	4	3	3	2	5	3	1		1	1		60
	さし網	天然魚	42	266	505	595	377	247	176	81	44	22	14	5	2			2,376
		黒化魚		3	5	21	10	11	11	6	3	4	1	1	1			77
	その他	天然魚			11	12	20	8	7	6	2	1	2					69
		黒化魚						1	1	1								3
	合計	天然魚	425	1,344	997	949	633	402	301	151	85	45	22	10	5			5,369
		%	7.9	25.0	18.6	17.7	11.8	7.5	5.6	2.8	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1			100
		黒化魚	2	20	15	32	16	15	16	9	8	7	2	1	2	1		146
		%	1.4	13.7	10.3	21.9	11.0	10.3	11.0	6.2	5.5	4.8	1.4	0.7	1.4	0.7		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）（2019年）

漁業種類	項目／月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
底びき網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）		22	95						111	23		3	254
	調査重量（kg）		22.1	139.9						84.7	35.3		8.7	290.7
	調査魚平均体重（kg）		1.0	1.5						0.8	1.5		2.9	1.1
	統計漁獲量（kg）	522	794	2,253	4,399	1,241	2,132			3,328	350	321	1,267	16,607
	調査率（%）		2.8	6.2						2.5	10.1		0.7	1.8
	黒化魚尾数（尾）		1	3						2				6
	黒化魚重量（kg）		2.2	3.2						1.0				6.4
	黒化魚平均体重（kg）		2.2	1.1						0.5				1.1
	推定総漁獲尾数（尾）		791	1,530						4,361	228		437	14,510
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）		36	48						79				343
	推定黒化魚漁獲重量（kg）		77.4	51.1						41.3				364.1
	黒化魚尾数混入率（%）		4.5	3.2						1.8				2.4
	黒化魚重量混入率（%）		9.7	2.3						1.2				2.2
定置網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	15	43	34	55	428	277	99	387	176	309	545	368	2,736
	調査重量（kg）	19.7	66.2	46.2	87.0	612.7	403.3	80.5	145.1	71.0	137.1	241.0	198.9	2,108.7
	調査魚平均体重（kg）	1.3	1.5	1.4	1.6	1.4	1.5	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8
	統計漁獲量（kg）	1,480	555	2,330	6,495	11,891	8,606	2,178	1,160	604	1,769	4,471	1,469	43,008
	調査率（%）	1.3	11.9	2.0	1.3	5.2	4.7	3.7	12.5	11.8	7.7	5.4	13.5	4.9
	黒化魚尾数（尾）	1	1	2	4	13	6	2	4	2	9	7	9	60
	黒化魚重量（kg）	5.2	1.0	17.3	10.3	33.2	16.5	1.2	2.6	0.7	7.1	4.4	5.0	104.3
	黒化魚平均体重（kg）	5.2	1.0	8.6	2.6	2.6	2.7	0.6	0.6	0.4	0.8	0.6	0.6	1.7
	推定総漁獲尾数（尾）	1,127	360	1,715	4,106	8,307	5,911	2,679	3,094	1,497	3,987	10,111	2,718	55,803
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）	75	8	101	299	252	128	54	32	17	116	130	66	1,224
	推定黒化魚漁獲重量（kg）	390.2	8.1	871.1	767.3	644.9	351.5	32.4	20.4	6.3	91.1	80.7	37.0	2,127.6
	黒化魚尾数混入率（%）	6.7	2.3	5.9	7.3	3.0	2.2	2.0	1.0	1.1	2.9	1.3	2.4	2.2
	黒化魚重量混入率（%）	26.4	1.5	37.4	11.8	5.4	4.1	1.5	1.8	1.0	5.1	1.8	2.5	4.9
さし網	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	10	354	195	839	631	122	1	29	55	78	111	28	2,453
	調査重量（kg）	7.5	351.3	175.7	1,139.6	903.5	190.1	2.0	15.0	41.6	35.4	47.4	9.6	2,918.7
	調査魚平均体重（kg）	0.8	1.0	0.9	1.4	1.4	1.6	2.0	0.5	0.8	0.5	0.4	0.3	1.2
	統計漁獲量（kg）	311	2,288	5,215	17,153	16,881	17,873	888	481	1,970	1,483	1,581	280	66,405
	調査率（%）	2.4	15.4	3.4	6.6	5.4	1.1	0.2	3.1	2.1	2.4	3.0	3.4	4.4
	黒化魚尾数（尾）		8	8	32	22	4			1		1	1	77
	黒化魚重量（kg）		9.5	8.9	65.5	57.6	6.9			0.7		0.4	1.3	150.8
	黒化魚平均体重（kg）		1.2	1.1	2.0	2.6	1.7			0.7		0.4	1.3	2.0
	推定総漁獲尾数（尾）	415	2,305	5,788	12,629	11,790	11,470	444	930	2,605	3,267	3,702	818	55,810
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）		52	237	482	411	376			47		33	29	1,752
	推定黒化魚漁獲重量（kg）		62.1	265.2	985.4	1,076.1	646.3			33.3		11.8	39.0	3,431.1
	黒化魚尾数混入率（%）		2.3	4.1	3.8	3.5	3.3			1.8		0.9	3.6	3.1
	黒化魚重量混入率（%）		2.7	5.1	5.7	6.4	3.6			1.7		0.7	13.9	5.2
その他	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）			30			5	4		32		1		72
	調査魚平均体重（kg）			33			8	9		53		2		105
	調査重量（kg）			1			2	2		2		2		1
	統計漁獲量（kg）	54	104	34	82	443	480	471	217	293	110	183	234	2,705
	調査率（%）			96			2	2		18		1		4
	黒化魚尾数（尾）			3										3
	黒化魚重量（kg）			7										7
	黒化魚平均体重（kg）			2										2
	推定総漁獲尾数（尾）			31			300	214		176		83		1,850
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）			3										77
	推定黒化魚漁獲重量（kg）			7										170
	黒化魚尾数混入率（%）			10										4
	黒化魚重量混入率（%）			20										6
合計	調査尾数（天然魚+黒化魚）（尾）	25	419	354	894	1,059	404	104	416	374	410	657	399	5,515
	調査重量（kg）	27.2	439.6	394.9	1,226.6	1,516.2	601.4	91.3	160.1	250.5	207.8	290.6	217.2	5,423.4
	調査魚平均体重（kg）	1.1	1.0	1.1	1.4	1.4	1.5	0.9	0.4	0.7	0.5	0.4	0.5	1.0
	統計漁獲量（kg）	2,368	3,741	9,833	28,129	30,456	29,091	3,538	1,858	6,195	3,712	6,556	3,250	128,726
	調査率（%）	1.1	11.8	4.0	4.4	5.0	2.1	2.6	8.6	4.0	5.6	4.4	6.7	4.2
	黒化魚尾数（尾）	1	10	16	36	35	10	2	4	5	9	8	10	146
	黒化魚重量（kg）	5.2	12.7	36.0	75.7	90.8	23.3	1.2	2.6	2.5	7.1	4.7	6.3	268.1
	黒化魚平均体重（kg）	5.2	1.3	2.3	2.1	2.6	2.3	0.6	0.6	0.5	0.8	0.6	0.6	1.8
	推定総漁獲尾数（尾）	2,176	3,566	8,815	20,501	21,272	19,542	4,030	4,828	9,248	7,324	14,822	5,970	130,900
	推定黒化魚漁獲尾数（尾）	87	85	398	826	703	484	78	46	124	161	180	150	3,465
	推定黒化魚漁獲重量（kg）	452.1	107.7	896.5	1,737.0	1,824.4	1,129.2	46.4	29.6	61.8	126.0	106.1	94.9	6,363.9
	黒化魚尾数混入率（%）	4.0	2.4	4.5	4.0	3.3	2.5	1.9	1.0	1.3	2.2	1.2	2.5	2.6
	黒化魚重量混入率（%）	19.1	2.9	9.1	6.2	6.0	3.9	1.3	1.6	1.0	3.4	1.6	2.9	4.9

※統計漁獲量(kg)は全県漁獲量とした。
※調査率＝調査重量(kg)/統計漁獲量(kg)*100
※合計の推定尾数は、合計調査尾数/調査率×100により算出

付表3　ヒラメ当歳魚分布密度調査における全長計測結果（2019年）

調査日	7月24日							8月5日							8月21日						
調査地点水深	12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m	計	12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m	計	12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m	計
TL(mm)／調査場所	秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖	
20-25							0							0							0
25							0							0							0
30						1	1							0							0
35						1	1							0							0
40							0							0							0
45			1				1		1					1							0
50			1				1	1						1							0
55			1				1		1	1				2		2					2
60							0			2			1	3							0
65			1				1	1					2	3							0
70		1					1	2		2		1		5							0
75							0	1					1	2							0
80							0		1				1	2		1					1
85							0							0			1				1
90							0							0							0
95		1					1			1				1		1					1
100							0	1						1							0
105	1						1							0							0
110							0		1	1				2							0
115							0		1				1	2							0
120							0							0							0
125							0							0							0
130							0							0							0
135							0							0							0
140							0							0							0
145							0							0							0
150							0							0							0
155							0							0							0
160							0							0							0
165							0							0							0
170							0							0							0
175							0							0							0
180							0							0							0
185							0							0							0
190							0							0							0
195							0							0							0
200							0							0							0
205							0							0							0
210							0							0							0
215							0							0							0
N	1	2	4	0	0	2	9	6	5	7	0	1	6	25	0	4	1	0	0	0	5
MIN.	107	49	49			34	34	52	49	58		71	62	49		57	88				57
MAX.	107	97	68			37	107	105	117	114		71	116	117		97	88				97
AVE.	107	72	57			35	62	74	84	78		71	78	78		74	88				77.2
SD		24	8			2		17	31	21			20			20					

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)2019年7月24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	107	107	3	49	97	4	49	68							2	34	37
アカエイ				1	490	490												
ヨウジウオ																1	175	175
クロソイ																1	50	50
ホウボウ							1	35	35									
マゴチ	1	140	140															
イネゴチ				1	190	190										1	200	200
テンジクダイ																2	46	56
マダイ				2	32	43	2	32	48									
チダイ																1	21	21
ギンポ																1	90	90
ヤリヌメリ										1	27	27						
ネズミゴチ							2	100	124				8	43	105			
ヌメリゴチ							3	130	147	2	92	105				4	75	81
トビヌメリ																8	75	120
ヒメハゼ																4	50	65
アラメガレイ	1	31	31				1	40	40									
タマガンゾウビラメ	1	100	100							3	38	58	7	25	55			
マガレイ																1	175	175
ササウシノシタ	13	55	61	17	52	70	18	61	78	19	38	80	22	53	82	20	55	95
クロウシノシタ				1	230	230	6	100	170									
ウマヅラハギ																3	45	52
マフグ							1	120	120									
クサフグ							1	90	90									
エビ類							10											
ツメタガイ							8											
バイ類										4			3					

(2)2019年8月5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+	6	52	105	5	49	117	7	58	114				1	71	71	6	62	116
メゴチ							1	45	45									
テンジクダイ							1	45	45									
マダイ	1	37	37	1	43	43	1	34	34							1	32	32
ヒメジ							1	33	33									
イシダイ																1	26	26
ヤリヌメリ				1	35	35												
ハタタテヌメリ				1	28	28				1	35	35						
ネズミゴチ							1	38	38				2	100	125			
ヌメリゴチ																7	30	97
ヒメハゼ																1	49	49
アラメガレイ				11	38	43	2	32	40									
タマガンゾウビラメ	22	33	34							17	32	61	19	29	61	1	34	34
マガレイ																1	62	62
ササウシノシタ	18	60	70	25	50	75	6	55	73	11	55	83	25	51	65	27	50	62
クロウシノシタ							1	100	100									
ゲンコ	1	105	105															
アミメハギ							1	40	40							3	17	26
カワハギ	2	28	38															

(3)2019年8月21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	57	97	1	88	88									
マゴチ							1	50	50									
メゴチ				1	141	141												
ヒメジ	3	57	60															
ハタタテヌメリ										5	40	80	1	35	35	2	48	50
ネズミゴチ				1	39	39												
トビヌメリ																7	50	158
ヒメハゼ							1	46	46							10	61	80
タマガンゾウビラメ	23	38	55				1	51	51	26	35	65	3	42	52			
マガレイ																8	45	65
ササウシノシタ	6	62	87	5	54	78	5	76	76	15	65	85	16	50	65	19	67	115
クロウシノシタ							1	152	152							1	154	154
ウマヅラハギ																1	36	36
アミメハギ																26	20	42
カワハギ							2	47	65				1	75	75	4	56	61
ショウサイフグ													1	120	120			
イイダコ							1											
バイ類				2			1			4			2					

※(1)～(3)とも最小、最大はヒラメは全長、その他は体長(単位:mm)

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・奥山　忍・福田　姫子・藤原　剛

【目　的】

ズワイガニは本県の底びき網漁業および篭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回ずつ篭による試験操業を行った。使用した篭は最大径130cm、高さ47cm、目合33mmであり（日水研仕様の調査用篭：県内の民間漁船がずわいがに篭漁業に用いるものとは異なる）、この篭を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篭に5尾ずつ入れ、漁具の浸漬時間（投篭終了時刻から揚篭終了時刻まで）は戸賀沖が約24時間、中ノ根が約22時間とした。篭の設置は戸賀沖では2019年6月10日に、中の根では6月11日に行った。投篭時の水深は戸賀沖が290～396m、中の根は297～415mの範囲で、有効篭数は戸賀沖では揚篭中に幹縄と篭とを繋ぐロープが断裂して篭（No.1）が脱落したため19個、中の根では20個であった。

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

2　2019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、水産庁増殖推進部および日水研から提示された男鹿南部海区における2019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122kg、雌22.9kgであり、前年調査より大型雄（甲幅9cm以上）の漁獲尾数が大きく増加した（図1）。中の根での漁獲量は雄48.4kg、雌26.2kgであり、前年調査より雄では甲幅9cm未満、雌では成熟、未熟ともに漁獲尾数が大きく増加した（図2）。甲幅組成は戸賀沖では大きな変化はないが、中の根では大型オスの割合が経年的に低下している（図3）。

2　2019年（6～7月）の現存量

本県及び新潟県と山形県が実施した篭調査の結果に基づき日水研で推定し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減少しており（表2、図4）、本系群の資源水準は昨年に引き続き高位ではあるものの動向は横ばいとされた[1)]。本系群に対する資源の積極的な活用が必要である。

【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(2019). 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篭調査（2019年）

調査内容			St. 1(戸賀沖)	St. 2(中の根)
投篭			2019/6/10	2019/6/11
開始	時刻		10:48	13:05
	緯度		39°55.6765'	39°46.8268'
	経度		139°32.7412'	139°31.9305'
	水深(m)		387	385
終了	時刻		11:14	13:32
	緯度		39°55.5804'	39°46.9306'
	経度		139°34.0339'	139°33.4193'
	水深(m)		282	289
揚篭			2019/6/11	2019/6/12
開始	時刻		10:19	10:26
	緯度		39°56.0423'	39°47.3080'
	経度		139°32.6366'	139°31.7584'
	水深(m)		375	260
終了	時刻		11:31	11:16
	緯度		39°56.9527'	39°47.7393'
	経度		139°32.3934'	139°31.8031'
	水深(m)		567	202
水温(℃)	海面		18.0	17.7
	50 m		12.4	11.9
	100 m		11.4	9.9
	200 m		4.2	4.3
	300 m		1.6	－
	400 m		－	－
漁獲	ズワイ雄	尾数	210	212
		(kg)	122.0	48.4
	ズワイ雌	尾数	130	200
		(kg)	22.9	26.2
	ベニズワイ	尾数	0	0
		(kg)	0	0
	有効篭数	篭	19	20

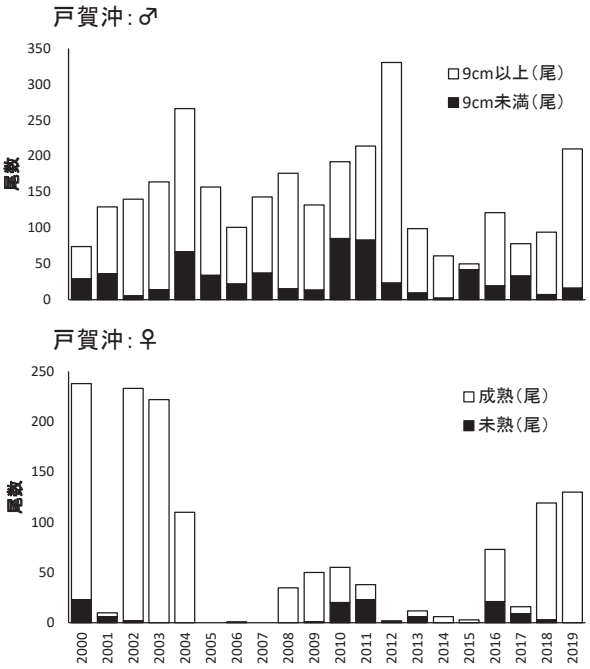


図 1　戸賀沖定点におけるズワイガニ漁獲尾数

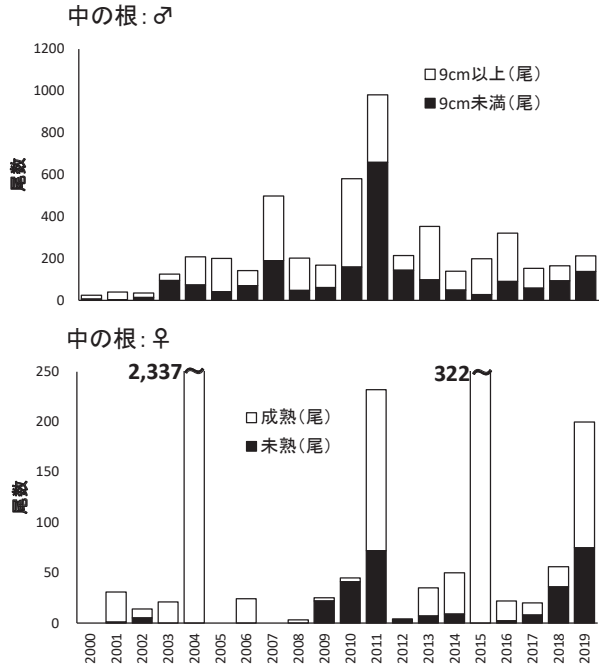


図 2　中の根定点におけるズワイガニ漁獲尾数

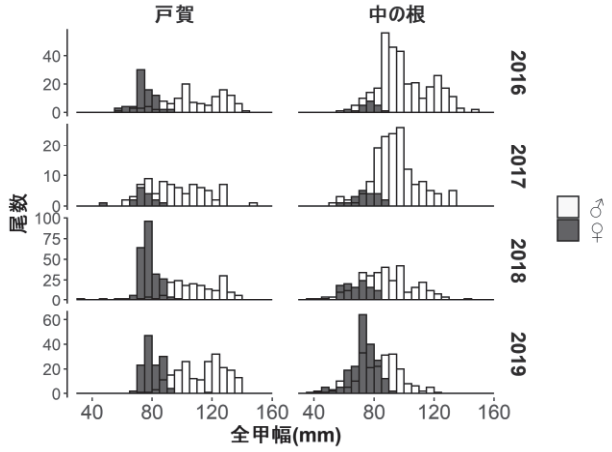


図 3　調査定点におけるズワイガニの甲幅組成
（左；戸賀、右；中の根、2016-2019 年の結果）

表 2　篭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；トン）

	水深帯(m) 200～300 雄≧90mm	200～300 成熟雌	300～400 雄≧90mm	300～400 成熟雌	400～500 雄≧90mm	400～500 成熟雌	合計 雄≧90mm	合計 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
2019	292	152	314	200	32	3	638	355

※雄は甲幅90mm以上、雌は11齢の値を示す。

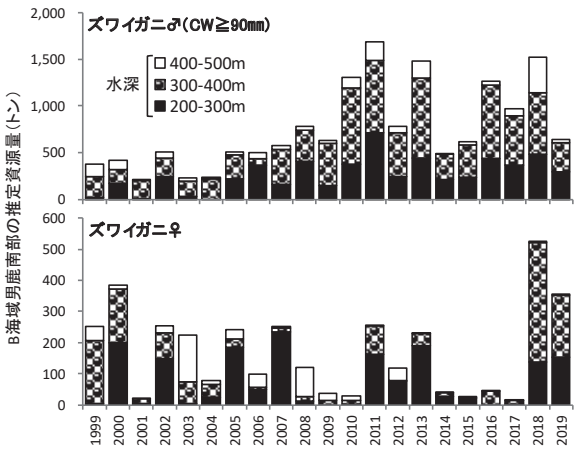


図 4　男鹿南部海域のズワイガニ現存量

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

2019年4～6月､9～11月及び2020年1～3月に原則として各月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、「海面」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。

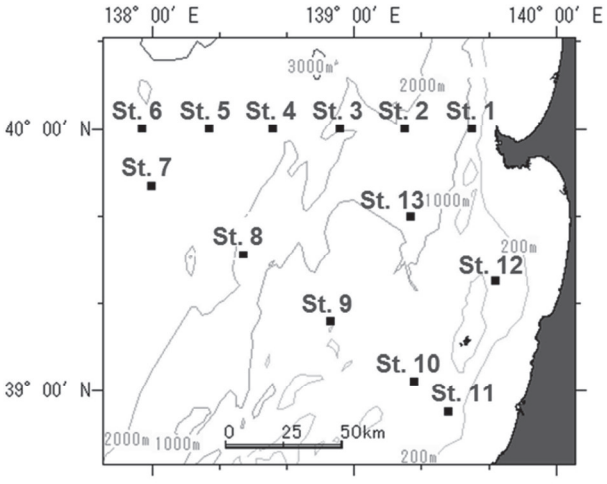


図１　観測定点

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	±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、主な水深帯である海面、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

2019年4～6月、10～11月及び2020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

2019年4～10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

2019年1～12月に毎旬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とりまとめた。

【結果及び考察】

1　定線観測

(1) 2019年度の水温偏差

月ごとの各観測定点における水温偏差を図2に示した。

2019年4月は、海面、水深50m、100mで高めの地点が多く、特に海面は「かなり高い」～「はなはだ高い」水温が半数以上を占めた。

5月は、海面、水深50m、100mで高めの地点が多く、特に海面は「はなはだ高い」水温が半数を占めた。

6月は、海面は概ね「かなり高い」水温で、水深50m、100mでも高めの地点が半数以上を占めた。水深200m､300mでは概ね「やや低い」～「平年並」であった。

9月は、全水深帯で概ね「平年並」～「やや高い」水温であった。

10月は、海面は概ね「やや高い」～「かなり高い」水温、水深50、100m、200mでは概ね「平年並」～「やや高い」水温であった。

11月は、観測時期の遅れにより評価をしていない。

2020年2月は、荒天により欠測であった。

3月は、海面、水深50m、100mは概ね平年より高めで、特に海面はほとんどの地点で「かなり高い」～「はなはだ高い」であった。水深200m、300mは概ね「やや低い」～「平年並」であった。

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、海面、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。

2019年の海面水温は「やや高い」～「はなはだ高い」が全体の約7割を占め、「はなはだ低い」評価はなかった。

水深50mでは、「平年並」～「かなり高い」が全体の約9割を占めた。

水深100mでは、「平年並」～「かなり高い」が全体の約8割を占めた。

水深200mでは、「はなはだ低い」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

県漁協船川支所管内の大型定置網の、2019年の旬別漁獲量を表2に示した。総漁獲量は427トン、水揚げは4月下旬～10月下旬にかけてあり、漁獲量のピークは6月下旬の60トンであった。水揚げされたおよそ50魚種のうち、ブリ類が140トンで全体の33%を占め、以下、シイラが57トンで13%、マダイが51トンで12%と、上位3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83%、平年比88%であった。平年を大きく上回った魚種は、マサバ(平年比277%)、シイラ(同266%)、サワラ(同162%)等であった。一方、平年を大きく下回った魚種は、マアジ（同48%）で、昨年同様にワラサ、アオ、イナダ銘柄が大きく減ったことを受けてブリ類（同64%）も少なかった。

県漁協船川支所における外来イカ釣漁業の水揚げは、8月4日～10月22日にかけてあり、操業日数が27日、延べ操業隻数が35隻、合計水揚げ量は8.5トンであった。銘柄別漁獲量は、20入りが0.5トン、25入りが2.4トン、30入りが3.1トン、無選別が2.6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

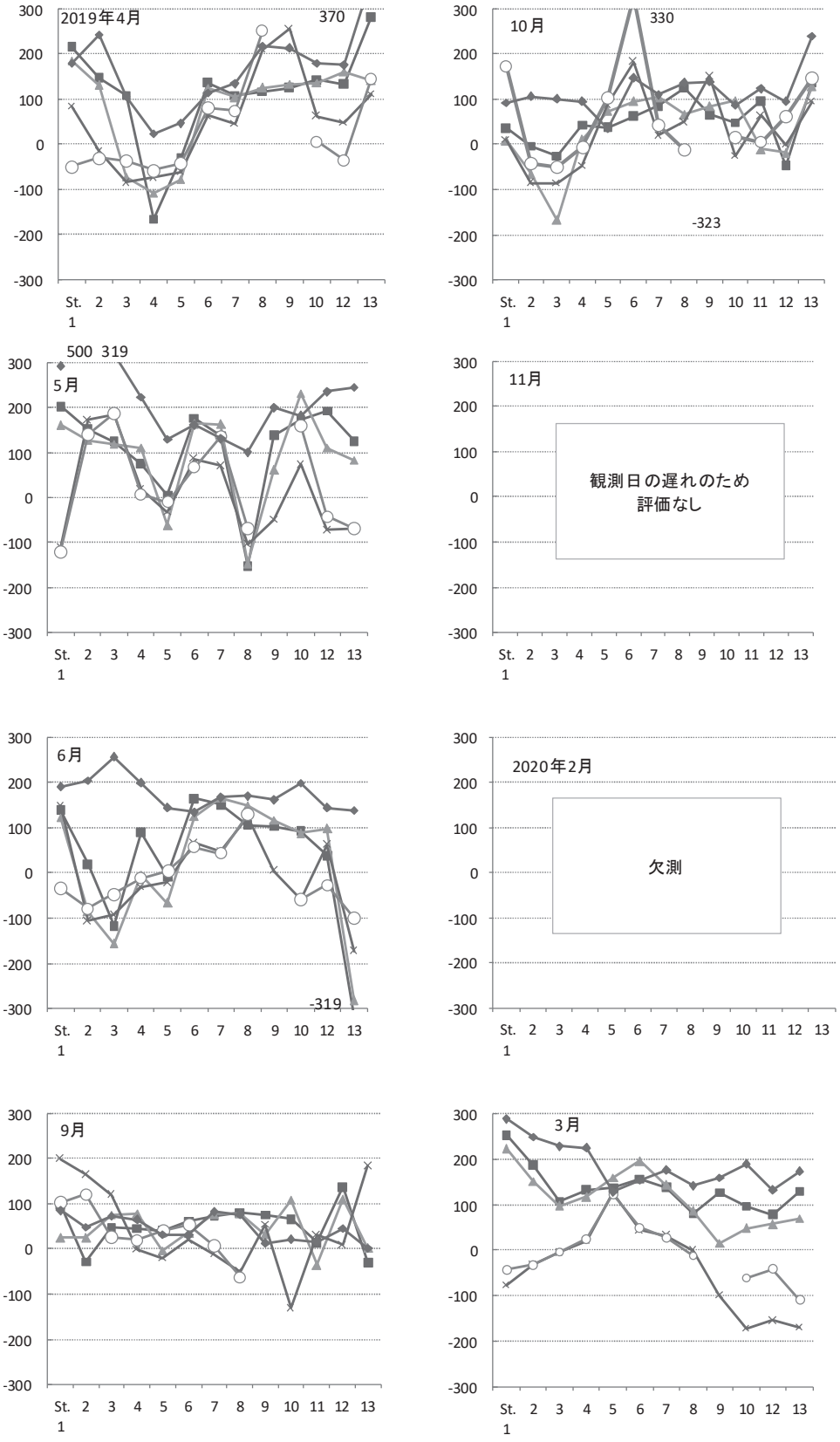
取得したデータは6漁業種類に分類し、底びき網については22魚種、その他の漁業種類については31魚種について、漁獲量を集計した。とりまとめたデータは旬1回「漁況旬報」及び「漁獲情報」として関係機関へ送付し、併せてホームページで公開した。

(2) 漁業種類別漁獲量

2009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。2019年の漁獲量は合計5,843トンで、前年比91%、平年比70%であった。全漁業種類で平年を下回っており、平年比は底びき網が60%、大型定置網が82%、小型定置網が50%、さし網が89%、はえなわが78%、外来イカ釣りが38%、釣りが78%であった。

(3) 魚種別漁獲量

2019年の漁獲量5,843トンのうち、最も多かったのはベニズワイガニの966トンで、次いでハタハタの780トン、マダラの490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、シイラ（平年比244%）、アカアマダイ(同242%)、サバ類(同207%)、ウスメバル（同146%）などであった。一方、平年を下回った魚種は、ヤリイカ（同19%）、サケ（同31%）、イワガキ(同35%)、ヤナギムシガレイ(同37%)などであった。（P.247参照）



◆：海面、■：水深 50m、▲：水深 100m、×：水深 200m、○：水深 300m

図 2　各観測定点における水深別の水温偏差

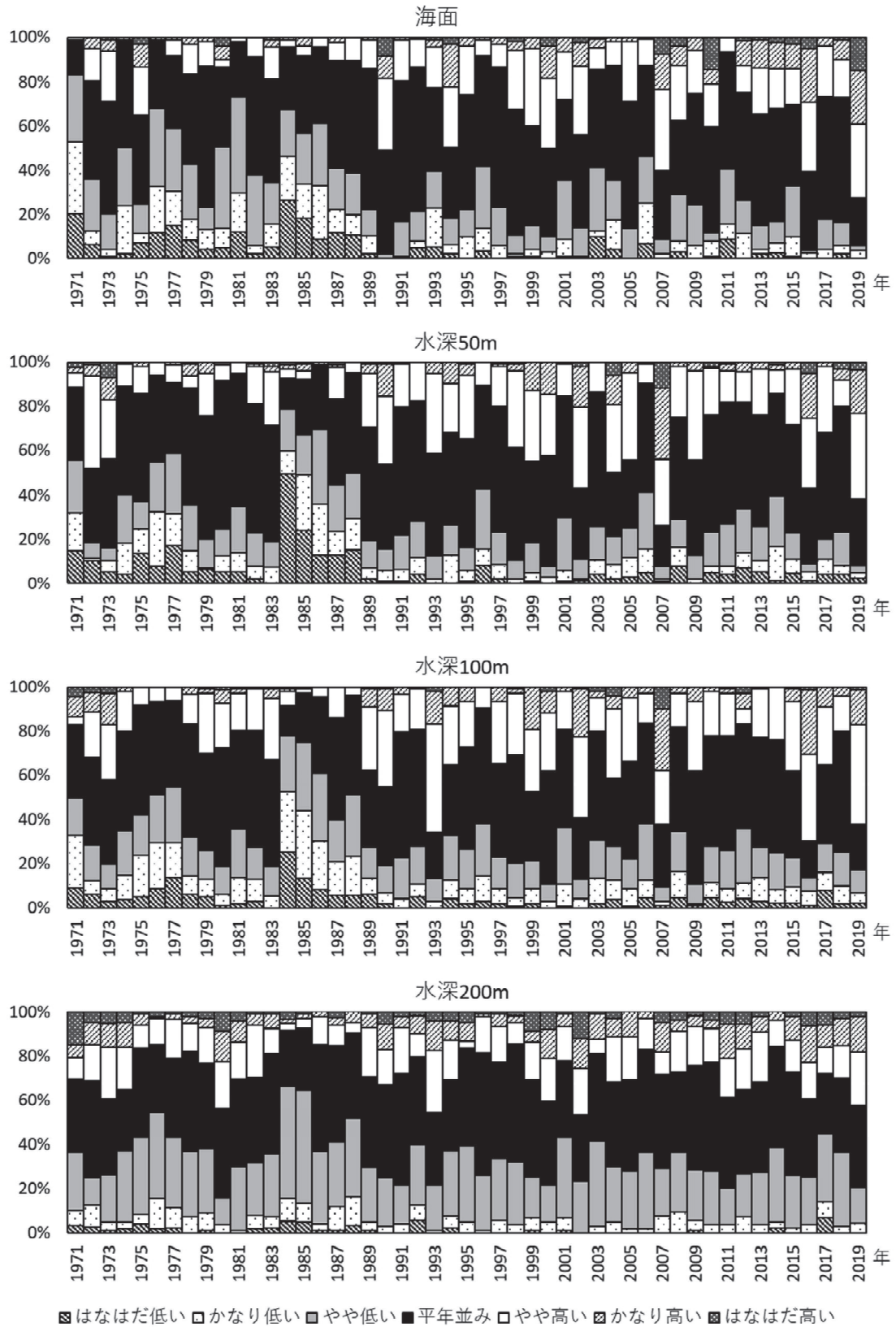


図 3　表面、水深 50m、100m および 200m における水温評価の割合の推移（1971～2019 年）

表 2　県漁協船川支所管内の大型定置網の旬別漁獲量（2019 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	計
ブリ類		2.0	1.0	1.4	0.6	23.4	52.2	5.1	2.2	26.5	2.3	0.1	2.3	1.0	4.8	0.6	1.0	3.0	10.2	139.7
┌ブリ		0.7	1.0	1.1	0.3	21.3	48.2	0.6	1.0	20.9	0.0		0.0			0.0		0.0		95.2
｜ワラサ		1.3	0.0	0.2	0.0	1.7	2.3	1.8	1.0	5.6	1.2	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0		15.2
｜アオ		0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	2.2	0.0	0.6	0.5	0.0	6.0
└イナダ				0.0	0.3	0.1	0.4	2.2	0.1	0.0	1.0	0.0	2.2	0.8	2.5	0.5	0.5	2.5	10.1	23.3
シイラ									4.1	27.0	1.6		7.3	0.4	0.6				16.0	57.2
マダイ	0.3	4.3	11.9	5.8	19.7	3.9	2.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1	50.8
マアジ	0.7	0.0	2.5	17.7	5.4	0.3	0.8	1.3	0.3	0.5	1.3	0.6	0.1	0.2	0.5	0.6	2.9	1.8	3.6	40.9
サワラ			0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	1.1	0.7	0.0	5.3	0.4	7.1	0.1	0.3	0.6	2.3	0.9	16.0	35.2
マサバ	0.1	0.0	0.0	4.0	22.7	3.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.3	0.1					0.0	0.1	0.0	31.6
マイワシ		10.2	0.2	6.4	1.9	7.6	0.0						0.0	0.0	0.0					26.5
ゴマフグ			0.4	2.5	4.4	1.9	4.0	0.4	0.0	0.0										13.7
ウマヅラハギ	0.9	3.1	3.8	1.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	10.5
その他	0.3	0.5	0.5	3.5	1.2	0.4	0.6	0.2	0.1	0.6	5.4	0.6	2.5	0.1	0.5	0.5	0.8	1.0	1.5	20.8
計	2.4	20.2	20.5	42.6	56.1	40.6	60.1	8.6	8.3	55.4	16.8	2.1	19.4	2.1	7.2	2.4	7.6	7.2	47.3	426.8

※ブリ類は各銘柄（ブリ、ワラサ、アオ、イナダ）の合計値

表 3　県漁協船川支所管内の大型定置網※4 の年別漁獲量（2009～2019 年）（トン）

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	前年比※2	平年比※2,3
ブリ類※1	234.4	104.0	173.5	175.1	265.8	217.4	378.2	316.2	211.5	98.9	139.7	141%	64%
┌ブリ	29.2	33.9	23.9	87.7	126.5	53.5	58.1	69.4	67.4	54.5	95.2	175%	158%
｜ワラサ	69.3	26.3	18.3	28.6	93.1	48.1	25.4	88.1	3.1	25.3	15.2	60%	36%
｜アオ	69.2	18.7	24.8	46.9	34.9	81.0	147.4	98.9	53.1	10.6	6.0	57%	10%
└イナダ	66.6	25.0	106.5	11.8	11.3	34.8	147.3	59.8	87.9	8.4	23.3	277%	42%
シイラ	5.2	25.2	9.6	50.6	19.3	2.0	11.1	37.5	24.8	29.3	57.2	195%	266%
マダイ	41.1	56.8	40.4	46.6	55.4	47.5	64.9	74.3	39.8	61.7	50.8	82%	96%
マアジ	162.0	109.1	94.1	62.4	67.9	19.0	89.0	112.1	44.5	98.9	40.9	41%	48%
サワラ	22.4	6.9	2.8	17.5	2.6	2.3	21.3	78.2	6.7	55.7	35.2	63%	162%
マサバ	3.6	0.7	38.6	8.9	5.3	0.2	12.2	6.2	13.1	24.9	31.6	126%	277%
マイワシ	1.4		5.7	26.5	66.9	0.4	15.6	12.2	2.6	34.7	26.5	76%	144%
ゴマフグ	6.6	8.3	17.6	17.6	14.2	8.1	8.8	18.8	16.6	40.4	13.7	34%	87%
ウマヅラハギ	1.2	15.3	7.0	2.8	5.2	5.6	5.4	8.1	23.9	8.6	10.5	122%	126%
その他	37.8	23.5	35.3	51.1	18.2	16.5	50.5	23.0	20.6	59.6	20.8	35%	62%
計	515.7	349.8	424.6	459.2	520.9	319.0	657.0	686.6	403.9	512.7	426.8	83%	88%

※1　ブリ（4kg以上）、ワラサ（3～4kg）、アオ（1～3kg）、イナダ（1kg以下）。
※2　2019年を基準とした割合
※3　平年は2009～2018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（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）

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	前年比※1	平年比※1,2
底びき網	3,730	2,668	2,659	2,063	2,222	1,824	1,824	1,471	1,239	1,342	1,254	93%	60%
大型定置網	1,318	1,138	1,189	993	1,166	847	1,523	1,458	1,061	1,206	980	81%	82%
小型定置網	3,358	2,607	2,384	1,733	1,950	1,953	2,008	1,235	1,272	1,267	979	77%	50%
さし網	913	943	907	681	695	668	552	622	530	565	629	111%	89%
はえなわ	321	298	295	280	352	318	357	321	242	299	239	80%	78%
外来イカ釣り	564	552	586	1,484	489	350	292	168	124	223	184	82%	38%
釣り	311	343	274	269	295	230	223	196	229	218	202	93%	78%
その他	1,326	1,329	1,235	1,507	1,203	1,395	1,406	1,375	1,331	1,302	1,377	106%	103%
計	11,839	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	6,421	5,843	91%	70%

※1　2019年を基準とした割合

※2　平年は2009～2018年の過去10年平均

付表　定線観測結果（2019年4月-1）　　観測機関名　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 4 月 17 日 ～ 4 月 18 日）

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°00.2363'	40°00.1466'	40°00.1766'	40°00.2317'	40°00.2504'	40°00.2080'	40°00.1476'	40°00.1998'	40°00.1704'	40°00.2061'	39°47.2180'	39°31.1978'	39°16.2924'	39°04.2319'	39°02.2451'
	経度		139°38.3934'	139°34.8500'	139°28.3733'	139°21.3669'	139°14.9054'	139°05.9037'	138°55.7723'	138°35.9424'	138°16.8776'	137°56.8528'	137°59.8755'	138°26.6665'	138°52.7375'	139°12.2176'	139°17.7384'
日時分			17 10:28	17 10:53	17 11:36	17 12:12	17 12:45	17 13:41	17 14:31	17 16:20	17 18:10	17 20:08	17 21:38	18 0:20	18 2:44	18 4:35	18 5:07
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温（℃）			13.2	12.1	11.8	11.8	12.0	11.6	11.5	10.7	10.7	11.3	11.4	11.6	11.9	11.7	11.4
風向・風速(m/s)			SSE 6.2	SSE 6	ESE 4.1	SE 4.4	SE 3.6	SE 5.6	SSE 3.5	SSE 4.5	S 4.5	S 3.3	SSE 2.4	ESE 2.7	E 4.6	E 2.7	S 2.2
流向・流速	10m		N 0.68	SW 0.05	SSW 0.15	NE 0.4	N 1.16	NNE 0.84	N 0.51	N 0.29	E 1.29	ESE 1.17	SW 0.32	NNE 0.26	NNW 0.56	SSW 0.47	SSW 0.62
	kt 25m		N 0.33	SSE 0.3	SSW 0.12	NNE 0.4	NNW 1.09	NNE 0.79	NNE 0.59	N 0.36	E 1.23	ESE 1.22	SW 0.26	N 0.19	NNW 0.63	SSW 0.46	SSW 0.62
	50m		SSW 0.21	SE 0.25	W 0.36	NNE 0.45	NNW 1.07	NNE 0.93	NE 0.64	NNE 0.45	E 0.96	ESE 1.43	SW 0.25	NW 0.09	NNW 0.32	SW 0.51	SW 0.64
水色			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)			8.0	12.0	13.0	14	21	16	15	13.0	11.0						14.0
うねり			2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP							LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			120	150	150	150	150	150							150	150	150
ワイヤー傾角			54	16	18	6	23	16							19	10	8
濾水計回転数			2,012	1,573	1,632	1,520	1,800	1,760							1,690	1,520	1,467
水温（℃）	基本水深(m)	0	11.6	10.6	10.5	11.2	11.6	10.7	10.3	9.3	9.2	10.1	10.5	11.0	10.7	11.0	10.7
		10	10.38	10.50			11.08		10.27	8.93	9.07	10.26	10.22	10.40	10.75		10.61
		20	10.39	10.43			11.07		9.99	8.40	8.17	10.08	10.18	10.37	10.49		10.50
		30	10.33	10.45			10.88		9.92	7.43	7.51	9.94	10.12	10.29	10.44		10.21
		50	10.24	10.45			10.62		9.80	5.87	6.62	9.91	10.04	10.22	10.26		10.35
		75	10.18	10.44			10.61		8.00	5.00	4.84	9.14	9.95	10.07	10.26		10.23
		100	10.22	10.29			10.48		6.05	4.15	3.52	8.06	8.80	10.03	10.29		10.20
		150		9.81			7.83		3.47	2.47	2.03	6.08	6.05	9.49	10.20		9.79
		200		8.18			4.35		1.94	1.69	1.50	3.29	3.80	7.37	9.76		7.57
		250		4.14			2.64		1.43	1.19	0.99	2.18	3.10	3.84			4.63
		300		1.63			1.49		1.06	0.97	0.93	1.36	2.01	2.60			2.18
		400		0.81			0.96		0.79	0.79	0.78	0.93	0.99	1.23			1.02
		500		0.63			0.75		0.63	0.69	0.66	0.76	0.82	0.80			0.76
		600							0.56	0.58	0.56	0.64	0.66				
		700							0.47	0.50	0.48	0.55	0.57				
		800							0.41	0.42	0.43	0.45	0.47				
		900							0.37	0.38	0.37	0.38	0.42				
		1000							0.33	0.34	0.34	0.35	0.37				
塩分	基本水深(m)	0	31.06	34.06	34.03	34.17	34.25	34.25	34.24	34.20	34.55	34.19	34.25	34.07	34.10	34.17	33.86
		10	32.822	34.039			34.230		34.229	34.189	34.184	34.181	34.176	34.069	34.076		33.850
		20	33.191	34.064			34.245		34.237	34.190	34.177	34.188	34.178	34.075	34.071		33.986
		30	33.613	34.080			34.262		34.237	34.168	34.147	34.178	34.176	34.068	34.076		33.978
		50	33.867	34.085			34.255		34.235	34.119	34.133	34.179	34.171	34.066	34.076		34.030
		75	34.045	34.090			34.266		34.195	34.105	34.097	34.181	34.181	34.094	34.078		34.085
		100	34.108	34.104			34.276		34.122	34.091	34.061	34.192	34.134	34.108	34.100		34.118
		150		34.106			34.158		34.062	34.056	34.039	34.131	34.122	34.165	34.130		34.124
		200		34.140			34.090		34.043	34.047	34.037	34.046	34.079	34.149	34.159		34.151
		250		34.083			34.052		34.043	34.038	34.044	34.051	34.073	34.060			34.090
		300		34.052			34.032		34.049	34.040	34.046	34.037	34.046	34.043			34.047
		400		34.057			34.049		34.058	34.053	34.055	34.046	34.046	34.047			34.049
		500		34.062			34.058		34.063	34.061	34.062	34.057	34.054	34.058			34.059
		600							34.065	34.066	34.066	34.063	34.062				
		700							34.066	34.067	34.066	34.066	34.066				
		800							34.066	34.066	34.067	34.067	34.067				
		900							34.066	34.066	34.067	34.067	34.067				
		1000							34.066	34.066	34.066	34.067	34.067				

付表　定線観測結果（2019年4月-2）

観測日時：（西暦　2019 年 4 月 17 日 ～ 4 月 18 日）

観測定点番号			12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度		39°18.1572'	39°20.2162'	39°22.7035'	39°25.2005'	39°28.1858'	39°34.2052'	39°40.1968'
	経度		139°53.3036'	139°49.7280'	139°45.8218'	139°41.8026'	139°36.8516'	139°27.3352'	139°16.9251'
日時分			18　8:02	18　8:27	18　8:59	18　9:33	18　10:12	18　11:12	18　12:21
天候			bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴
気温（℃）			11.6	11.6	12.2	12.2	12.2	12.0	12.5
風向・風速(m/s)			WSW　1.8	SW　2.2	SSE　6	SSW　4.4	S　6.2	S　6	S　3.5
流向・流速		10m	NNW　0.32	N　0.29	NNE　0.36	SSW　0.49	S　0.41	SSE　0.85	NE　0.19
	kt	25m	NW　0.26	N　0.29	NE　0.28	SSW　0.35	S　0.48	SSE　0.88	ENE　0.23
		50m	NNW　0.16	NE　0.12	ENE　0.15	S　0.45	SSE　0.48	SSE　0.99	ENE　0.3
水色			5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)			4.0	17.0	13	18.0	17.0	13	13.0
うねり			1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			55	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角			21	17	14	8	24	30	12
濾水計回転数			667	1,719	1,491	1,472	1,755	1,812	1,470
水温（℃）	基本水深(m)	0	10.7	11.0	10.8	11.2	11.2	11.3	12.8
		10	10.79	10.73	10.63	10.48	10.69	11.71	11.90
		20	10.61	10.62	10.37	10.47	10.44	11.65	11.65
		30	10.68	10.48	10.29	10.40	10.39	11.59	11.52
		50	10.45	10.26	10.26	10.18	10.58	11.57	11.34
		75		10.28	10.06	10.17	10.21	11.55	10.68
		100		10.05	10.05	10.15	10.21	11.51	10.25
		150		9.76	9.33	9.88	9.98	10.65	10.10
		200		7.45	6.29	7.44	8.77	9.15	7.82
		250			2.95	2.86	3.51	4.84	4.01
		300			2.00	1.74	1.48	1.61	2.74
		400			1.26	1.22		0.85	1.16
		500						0.66	0.85
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							
塩分	基本水深(m)	0	28.56	30.07	33.72	33.59	33.37	33.72	34.27
		10	33.182	33.488	33.771	33.621	33.387	34.181	34.261
		20	33.288	33.728	33.815	33.706	33.886	34.270	34.259
		30	33.455	33.781	33.848	33.783	33.917	34.271	34.257
		50	33.840	33.955	33.878	33.953	34.034	34.271	34.242
		75		34.096	33.998	34.039	34.042	34.269	34.168
		100		34.115	34.078	34.073	34.094	34.265	34.111
		150		34.176	34.151	34.163	34.121	34.210	34.127
		200		34.116	34.124	34.138	34.155	34.155	34.177
		250			34.062	34.061	34.041	34.088	34.074
		300			34.047	34.048	34.044	34.048	34.073
		400			34.048	34.049		34.055	34.036
		500						34.062	34.054
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							

付表　定線観測結果（2019年5月-1）

観測機関名　　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 5 月 13 日 ～ 5 月 14 日）

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°00.1839'	40°00.1916'	40°00.2037'	40°00.1676'	40°00.2469'	40°00.1979'	40°00.1883'	40°00.1763'	40°00.1889'	40°00.1764'	39°47.2518'	39°31.2259'	39°16.2707'	39°04.2169'	39°02.2772'
	経度		139°38.3475'	139°34.9002'	139°28.3970'	139°21.3677'	139°14.7923'	139°05.7888'	138°55.7676'	138°35.7936'	138°16.8773'	137°56.8757'	137°59.8228'	138°26.7316'	138°52.6663'	139°12.3071'	139°17.7835'
日時分			13 10:36	13 10:58	13 11:42	13 12:19	13 12:55	13 13:47	13 14:33	13 16:16	13 17:59	13 19:51	13 21:22	14 0:01	14 2:21	14 4:07	14 4:39
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温（℃）			13	13.0	13.1	13.4	13.8	14.2	14.6	14.5	13.0	12.9	13.2	12.9	13.9	14.4	14.2
風向・風速(m/s)			W 1.6	SW 2.1	WSW 1.8	NNW 0.9	NW 0.6	WNW 0.7	NNW 1.5	N 1.6	NE 3.4	NE 4.4	NE 4.1	ENE 4.9	NE 4.2	ESE 7.6	ESE 5.6
流向・流速	10m		ENE 0.04	NE 0.28	SW 0.15	SW 0.28	WSW 0.41	WNW 0.41	WNW 0.47	NNW 0.85	SE 0.62	ESE 1.15	SSE 0.47	SSW 0.33	ENE 1.05	ESE 0.27	SSW 0.36
	kt 25m		NW 0.19	ENE 0.34	SSW 0.06	WSW 0.24	W 0.31	WNW 0.47	WNW 0.43	NNW 0.86	SE 0.64	ESE 1.12	SSE 0.37	SW 0.23	NE 1.03	SE 0.23	S 0.43
	50m		S 0.21	ESE 0.35	SSW 0.15	SW 0.27	SW 0.3	W 0.38	WNW 0.57	NNW 0.87	ESE 0.38	ESE 1.14	SSE 0.45	SW 0.27	NE 1.13	NNE 0.19	WSW 0.17
水色			6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5				5
透明度(m)			8.0	8	8.0	9.0	10.0	12.0	14.0	15.0	12.0						11
うねり			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP							LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			120	150	150	150	150	150							150	150	150
ワイヤー傾角			6	7	29	34	21	17							13	26	20
濾水計回転数			1,240	1,525	1,868	1,866	1,694	1,660							1,423	1,658	1,691
水温（℃）	基本水深(m)	0	15.0	15.2	15.5	16.2	16.8	17.0	16.7	14.8	13.4	13.1	12.8	12.6	13.6	13.7	13.5
		10	13.50	13.48			12.32		12.77	12.98	12.64	13.08	12.14	12.76	13.93		13.79
		20	12.65	12.48			12.26		11.88	12.20	11.77	12.94	12.10	11.33	13.75		13.75
		30	12.43	11.97			11.88		11.76	11.09	9.51	11.84	11.64	9.28	12.38		13.45
		50	11.86	11.78			11.15		11.24	10.41	8.07	11.56	11.23	6.02	11.69		11.49
		75	11.64	11.35			10.37		10.36	10.16	5.50	10.26	10.69	4.34	10.78		11.54
		100	10.61	10.86			10.30		10.34	9.40	4.05	8.52	9.87	3.40	10.08		11.39
		150		10.41			10.04		9.68	5.66	2.73	4.64	6.32	1.92	7.39		10.95
		200		6.20			8.61		7.38	3.47	1.85	2.79	3.91	1.27	4.44		8.04
		250		3.42			5.18		3.81	2.46	1.29	1.79	3.01	1.01			5.18
		300		1.60			2.82		2.62	1.36	1.08	1.26	2.11	0.89			3.21
		400		0.92			1.27		1.24	0.89	0.82	0.88	1.14	0.72			1.03
		500		0.78			0.85		0.88	0.71	0.71	0.71	0.84	0.60			0.67
		600							0.71	0.58	0.59	0.63	0.69				
		700							0.58	0.49	0.49	0.55	0.58				
		800							0.49	0.42	0.43	0.48	0.50				
		900							0.43	0.37	0.38	0.41	0.43				
		1000							0.37	0.33	0.33	0.38	0.38				
塩分	基本水深(m)	0	31.72	31.73	31.70	31.50	31.54	31.55	33.09	33.97	34.34	34.30	34.25	34.30	34.38	34.31	34.31
		10	31.733	31.714			34.096		33.522	34.108	34.340	34.338	34.203	34.265	34.371		34.283
		20	33.418	33.597			34.127		34.074	34.288	34.184	34.348	34.222	34.207	34.410		34.279
		30	33.568	33.837			34.078		34.081	34.175	34.132	34.342	34.218	34.186	34.261		34.292
		50	34.115	34.097			34.084		34.111	34.116	34.128	34.357	34.297	34.109	34.286		34.153
		75	34.128	34.149			34.088		34.087	34.164	34.108	34.279	34.309	34.083	34.250		34.228
		100	34.067	34.153			34.105		34.119	34.213	34.077	34.223	34.252	34.059	34.201		34.222
		150		34.134			34.130		34.140	34.117	34.051	34.090	34.124	34.033	34.150		34.252
		200		34.114			34.152		34.148	34.064	34.050	34.062	34.076	34.035	34.094		34.171
		250		34.078			34.089		34.071	34.052	34.038	34.036	34.054	34.043			34.109
		300		34.042			34.053		34.055	34.041	34.037	34.038	34.047	34.049			34.069
		400		34.050			34.038		34.037	34.053	34.051	34.050	34.036	34.058			34.048
		500		34.055			34.049		34.047	34.059	34.058	34.058	34.047	34.062			34.059
		600							34.058	34.063	34.063	34.062	34.059				
		700							34.063	34.065	34.065	34.064	34.064				
		800							34.064	34.065	34.065	34.065	34.065				
		900							34.064	34.065	34.065	34.065	34.065				
		1000							34.064	34.064	34.064	34.065	34.065				

付表　定線観測結果（2019年5月-2）

観測日時：（西暦　2019 年 5 月 13 日 ～ 5 月 14 日）

観測定点番号			12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度		39°18.1627'	39°20.2304'	39°22.7074'	39°25.1852'	39°28.1520'	39°34.2080'	39°40.1613'
	経度		139°52.3999'	139°49.8375'	139°45.8564'	139°41.7389'	139°36.8335'	139°27.3352'	139°16.8115'
日時分			14　7:30	14　7:51	14　8:20	14　8:54	14　9:31	14　10:29	14　11:33
天候			bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴
気温（℃）			14.1	14.3	14.5	15.2	15.2	14.4	14.7
風向・風速(m/s)			SSW　0.8	SSW　1.3	ENE　1.8	ENE　3.9	E　3.7	ENE　2.2	ESE　1.5
流向・流速		10m	N　0.25	NNE　0.31	NE　0.5	NE　0.3	NNE　0.45	N　0.33	W　0.39
	kt	25m	NNE　0.24	NE　0.29	NE　0.49	ENE　0.35	NNE　0.6	N　0.25	W　0.46
		50m	NNW　0.18	ENE　0.23	NE　0.35	ENE　0.33	NNE　0.58	N　0.05	WNW　0.45
水色			6	6	6	6	5	5	5
透明度(m)			3.0	3.0	8.0	5.0	12.0	12.0	10.0
うねり			1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			70	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角			5	11	20	15	18	7	7
濾水計回転数			715	1,535	1,509	1,580	1,582	1,502	1,532
水温（℃）	基本水深(m)	0	14.9	15.0	15.0	15.1	13.8	14.3	15.3
		10	13.12	13.42	13.10	13.07	13.20	13.35	13.21
		20	12.78	12.64	12.58	12.88	12.25	12.59	12.46
		30	12.08	12.30	11.70	12.35	12.08	12.28	12.07
		50	10.64	11.53	12.04	11.52	11.66	11.96	11.07
		75		11.41	11.55	11.16	10.46	11.00	10.78
		100		11.08	11.20	10.50	10.40	10.14	10.09
		150		10.48	9.44	8.72	7.30	6.67	7.15
		200		5.94	6.24	6.54	5.33	3.02	4.15
		250			3.09	3.25	3.59	1.79	2.35
		300			1.71	1.82	2.33	1.37	1.41
		400			1.20	1.20		0.87	0.86
		500						0.62	0.66
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							
塩分	基本水深(m)	0	30.81	30.23	30.86	31.99	34.26	34.34	33.66
		10	33.833	34.319	34.316	34.311	34.294	34.289	34.264
		20	34.115	34.312	34.296	34.317	34.261	34.284	34.342
		30	34.175	34.279	34.202	34.289	34.266	34.278	34.308
		50	34.041	34.240	34.349	34.265	34.248	34.320	34.221
		75		34.236	34.284	34.256	34.201	34.336	34.251
		100		34.212	34.269	34.260	34.316	34.279	34.226
		150		34.180	34.198	34.194	34.158	34.137	34.150
		200		34.058	34.125	34.130	34.111	34.062	34.078
		250			34.064	34.057	34.070	34.045	34.051
		300			34.046	34.044	34.052	34.041	34.041
		400			34.048	34.048		34.052	34.053
		500						34.060	34.059
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							

付表　定線観測結果（2019年6月-1）　　観測機関名　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 6 月 3 日 ～ 6 月 4 日）

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°00.2392'	40°00.1531'	40°00.2081'	40°00.2251'	40°00.1911'	40°00.2032'	40°00.1638'	40°00.1977'	40°00.2059'	40°00.1832'	39°47.2313'	39°31.2007'	39°16.2502'	39°04.2408'	39°02.2059'
	経度		139°38.2825'	139°34.8240'	139°28.3343'	139°21.3538'	139°14.8090'	139°05.8317'	138°55.8064'	138°35.7684'	138°16.5889'	137°56.8737'	137°59.8058'	138°26.8427'	138°52.7917'	139°12.2526'	139°17.7627'
日時分			3 10:37	3 10:59	3 11:47	3 12:23	3 12:56	3 13:47	3 14:33	3 16:18	3 17:59	3 19:46	3 21:18	3 23:55	4 2:14	4 4:00	4 4:32
天候			b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	b 快晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温（℃）			19.9	19.5	19.1	19.3	20.0	20.5	20.4	19.4	19.0	18.0	18.7	19.2	18.7	18.8	19.0
風向・風速(m/s)			S 3.9	SSE 3	S 1.6	SW 1.4	WSW 1.3	SSW 1.9	S 2.1	SSE 2.1	SE 3.3	S 5.3	S 5.5	S 4.6	SSW 3.5	S 3.5	S 3
流向・流速	10m		NW 0.59	NW 0.85	N 0.65	NNW 0.9	NNW 1.06	NNW 0.72	NNW 0.26	SSW 0.71	NW 0.6	ESE 1.11	NW 0.12	E 0.74	E 0.32	SW 0.11	SSW 0.58
	kt 25m		NW 0.38	N 0.6	N 0.52	NNW 0.93	NNW 1.09	N 0.55	N 0.28	SW 0.6	NW 0.59	ESE 1.09	NW 0.18	E 0.59	ESE 0.39	SW 0.18	SW 0.5
	50m		NNW 0.33	NNW 0.4	N 0.51	NNW 0.97	NNW 0.81	NE 0.36	E 0.17	SSW 0.5	NW 0.37	ESE 1.01	W 0.19	ENE 0.42	ESE 0.29	WSW 0.22	SW 0.37
水色			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)			7.0	8	15.0	14.0	16.0	23.0	20.0	21.0	16.0						19.0
うねり			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP							LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			120	150	150	150	150	150							150	150	150
ワイヤー傾角			46	44	12	11	2	12							21	11	12
濾水計回転数			1,610	1,960	1,500	1,470	1,411	1,520							1,640	1,540	1,530
水温（℃）	基本水深(m)	0	19.7	19.7	19.2	20.4	19.1	21.0	19.7	18.9	17.9	16.9	17.4	18.0	18.1	18.5	18.8
		10	17.92	17.84			15.68		15.79	16.00	15.64	16.03	16.52	17.30	16.54		18.13
		20	17.77	16.49			15.28		10.99	15.57	14.89	15.65	16.13	17.02	15.86		14.11
		30	16.89	16.56			14.25		9.62	12.77	12.55	13.84	13.09	13.36	14.17		13.44
		50	13.89	13.09			11.11		7.59	11.14	8.06	11.52	12.15	12.18	12.46		12.48
		75	11.10	11.68			8.75		5.56	8.31	5.64	9.56	10.76	11.89	11.89		11.75
		100	11.15	11.33			7.29		3.59	6.02	3.73	7.69	10.15	11.68	11.69		10.97
		150		10.63			3.98		2.53	3.39	2.69	5.12	6.77	10.27	9.66		10.01
		200		9.18			2.46		1.62	1.91	1.94	2.99	3.67	5.63	5.82		5.94
		250		2.93			1.47		1.24	1.39	1.36	1.78	2.39	3.01			3.15
		300		1.79			1.07		1.06	1.06	1.08	1.24	1.60	2.12			1.81
		400		0.91			0.77		0.75	0.80	0.82	0.88	0.98	1.30			0.93
		500		0.65			0.64		0.56	0.67	0.69	0.72	0.78	0.84			0.64
		600							0.44	0.55	0.60	0.64	0.65				
		700							0.36	0.47	0.51	0.54	0.55				
		800							0.32	0.41	0.43	0.45	0.47				
		900							0.29	0.37	0.38	0.40	0.41				
		1000							0.27	0.33	0.34	0.35	0.36				
塩分	基本水深(m)	0	31.91	31.33	33.70	34.29	34.28	34.30	34.25	34.21	34.15	34.36	34.34	34.44	34.35	34.37	33.52
		10	32.956	33.114			34.270		34.190	34.219	34.114	34.330	34.318	34.426	34.335		33.635
		20	33.061	33.875			34.261		34.145	34.239	34.102	34.337	34.300	34.427	34.393		33.774
		30	33.975	34.148			34.282		34.195	34.277	34.078	34.323	34.279	34.218	34.357		34.222
		50	34.281	34.269			34.330		34.159	34.303	34.089	34.314	34.327	34.324	34.296		34.285
		75	34.089	34.245			34.208		34.109	34.170	34.082	34.225	34.235	34.322	34.317		34.269
		100	34.120	34.235			34.146		34.063	34.117	34.073	34.163	34.232	34.303	34.308		34.162
		150		34.210			34.073		34.055	34.077	34.044	34.098	34.138	34.248	34.199		34.217
		200		34.196			34.051		34.035	34.036	34.038	34.079	34.066	34.109	34.115		34.110
		250		34.062			34.037		34.037	34.034	34.036	34.036	34.042	34.045			34.056
		300		34.042			34.040		34.043	34.037	34.039	34.032	34.037	34.038			34.042
		400		34.047			34.052		34.053	34.050	34.049	34.042	34.039	34.039			34.049
		500		34.056			34.058		34.059	34.057	34.055	34.052	34.050	34.050			34.057
		600							34.061	34.060	34.060	34.058	34.057				
		700							34.061	34.061	34.061	34.060	34.061				
		800							34.061	34.061	34.062	34.061	34.061				
		900							34.061	34.061	34.061	34.061	34.061				
		1000							34.060	34.061	34.061	34.061	34.061				

付表　定線観測結果（2019年6月-2）

観測日時：（西暦　2019 年 6 月 3 日 ～ 6 月 4 日）

観測定点番号			12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度		39°18.1638'	39°20.2368'	39°22.6981'	39°25.1955'	39°28.2171'	39°34.1756'	39°40.2410'
	経度		139°53.2672'	139°49.6245'	139°45.8538'	139°41.8233'	139°36.8800'	139°27.2916'	139°16.7963'
日時分			4 7:25	4 7:52	4 8:21	4 8:57	4 9:36	4 10:37	4 11:47
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温（℃）			20	20.1	20.0	19.7	19.2	19.0	19.1
風向・風速(m/s)			SSW 1.1	S 4.2	S 4.4	S 5.3	S 4.6	SSW 4.9	S 3.8
流向・流速		10m	NNW 0.42	NNE 0.64	NNE 0.31	NNE 0.47	NE 0.29	N 1.23	NW 0.37
	kt	25m	NNW 0.3	NE 0.38	NNE 0.26	NE 0.38	NNE 0.29	N 1.17	NW 0.47
		50m	N 0.18	NE 0.34	NNE 0.3	NE 0.19	N 0.35	N 1.38	NNW 0.16
水色			5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)			7.0	10.0	13	16	16.0	17	16.0
うねり			1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			55	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角			16	10	15	4	14	9	18
濾水計回転数			690	1,478	1,521	1,383	1,485	1,312	1,614
水温（℃）	基本水深(m)	0	20.0	19.6	19.4	19.2	18.0	18.1	18.4
		10	19.94	19.08	18.11	17.60	16.92	15.54	16.29
		20	18.82	17.98	15.18	14.02	15.70	15.23	15.70
		30	13.72	13.14	13.60	12.22	13.64	14.98	12.98
		50	12.38	11.65	11.71	11.70	12.30	11.67	7.71
		75		11.41	10.89	11.36	11.62	9.82	5.50
		100		11.18	10.90	11.04	10.55	7.38	4.47
		150		10.60	10.84	10.19	9.75	4.31	2.63
		200		7.60	8.45	8.03	6.95	2.39	1.66
		250		3.29	4.27	4.52	3.54	1.49	1.28
		300			2.00	1.89	1.35	1.04	1.09
		400			1.21	1.22		0.79	0.80
		500						0.58	0.62
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							
塩分	基本水深(m)	0	31.39	32.45	33.28	33.28	34.39	34.18	34.22
		10	31.613	33.415	33.590	33.396	34.354	34.144	34.213
		20	33.269	33.541	33.985	33.846	34.378	34.162	34.216
		30	33.682	33.990	34.191	33.951	34.341	34.184	34.145
		50	33.963	34.058	34.104	34.255	34.338	34.309	34.081
		75		34.070	34.080	34.215	34.282	34.252	34.099
		100		34.064	34.121	34.202	34.180	34.131	34.088
		150		34.098	34.215	34.187	34.198	34.076	34.043
		200		34.144	34.163	34.169	34.141	34.044	34.038
		250		34.063	34.082	34.085	34.047	34.039	34.041
		300			34.041	34.043	34.039	34.043	34.041
		400			34.045	34.044		34.051	34.051
		500						34.058	34.058
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							

付表　定線観測結果（2019年9月）

観測機関名　　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 8 月 29 日 ～ 8 月 30 日）

観測定点番号			a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位置	緯度		40°00.2143'	40°00.2059'	40°00.1968'	40°00.2655'	40°00.1931'	40°00.1992'	40°00.1804'	39°47.2736'	39°31.2292'	39°16.2480'	39°02.2024'	38°55.2809'	39°20.1961'	39°25.1909'	39°34.1406'	39°40.1958'
	経度		139°38.2908'	139°34.8494'	139°14.7763'	138°55.8910'	138°35.8369'	138°16.8539'	137°56.8586'	137°59.6565'	138°26.8359'	138°52.7722'	139°17.7220'	139°27.8048'	139°49.7583'	139°41.8024'	139°27.3395'	139°16.9142'
日時分			29 10:30	29 10:51	29 12:46	29 14:29	29 16:29	29 18:22	29 20:18	29 21:54	30 0:46	30 3:11	30 5:20	30 6:30	30 9:07	30 9:58	30 11:28	30 12:37
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	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（℃）			24.5	24.5	24.4	24.4	24.9	24.9	24.7	25.2	25.2	25.4	25.3	25.5	25.9	25.9	25.7	25.3
風向・風速(m/s)			W 3.2	W 3.5	W 3.3	WSW 1.1	SW 1.7	SSW 1.6	S 1.1	SSW 4.7	SSW 3.6	SSW 4.6	SSW 9.2	SSW 7.7	S 4.2	S 4.6	S 5.3	S 8.7
流向・流速	10m		N 1.83	N 1.29	NE 0.86	ENE 1.02	ENE 1.1	ENE 0.69	ESE 0.35	N 0.22	N 1.01	NE 0.82	NW 0.23	N 0.41	NNE 0.74	NE 0.21	ESE 0.46	S 0.96
	kt 25m		N 1.4	N 1.06	NE 0.61	ENE 0.79	ENE 1.03	ENE 0.68	SE 0.36	NNE 0.32	NNW 0.77	NNE 0.65	NW 0.38	N 0.38	NNE 0.66	NNW 0.09	E 0.39	S 0.51
	50m		N 0.76	N 0.7	NE 0.44	ENE 0.79	NE 0.99	ENE 0.8	E 0.1	NNE 0.53	WNW 0.58	NNW 0.53	WNW 0.66	NNW 0.42	NNW 0.07	SE 0.07	ENE 0.18	SE 0.27
水色			6	5	4	4	4	4	4	4			4	4	4	4	4	4
透明度(m)			12.0	13.0	22	27.0	27.0						23.0	28.0	15.0	19.0	28.0	19.0
うねり			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級			2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具																		
ワイヤー長																		
ワイヤー傾角																		
濾水計回転数																		
水温（℃）	基本水深(m)	0	26.8	26.9	25.9	25.9	25.6	24.9	24.6	25.5	25.4	25.1	25.5	25.7	26.6	26.1	25.2	25.1
		10	26.79	26.60	25.53	25.56	25.29	24.49	24.16	25.49	25.66	25.43	25.84	25.81	26.76	26.13	25.17	25.30
		20	26.66	26.40	25.33	24.06	20.13	24.24	23.97	22.99	25.52	25.21	25.69	25.81	26.62	26.16	25.25	24.81
		30	26.39	25.87	20.15	19.08	18.28	17.54	19.75	18.69	23.42	21.47	22.78	25.43	26.53	25.76	25.19	20.52
		50	22.26	20.81	15.26	16.18	15.09	13.71	14.01	15.95	17.12	18.01	18.77	19.30	23.94	21.54	18.96	16.34
		75	18.86	16.87	12.86	13.53	12.38	10.23	11.08	12.26	15.06	14.50	16.56	16.11	19.43	18.92	15.65	14.48
		100	15.55	14.11	11.83	12.44	11.24	7.10	8.22	11.12	12.27	12.41	14.74	13.89	15.53	15.17	12.84	12.31
		150		11.44	11.10	10.29	6.18	4.03	4.23	6.69	6.19	10.38	9.97	11.20	11.59	11.49	11.58	11.33
		200		9.36	9.62	7.57	3.35	2.34	2.66	3.13	3.32	7.30	4.51	6.13	7.55	7.27	9.36	10.18
		250		3.98	5.62	3.00	2.04	1.61	1.72	2.05	1.76		2.50	3.04		2.83	3.41	6.27
		300		2.01	2.97	1.73	1.37	1.30	1.24	1.33	1.13		1.70	1.57		1.54	1.75	3.13
		400		0.93	1.31	1.00	0.94	0.98	0.92	0.92	0.76		0.89	0.94		1.11	0.97	1.28
		500		0.73	0.91	0.77	0.72	0.77	0.74	0.74	0.62		0.68				0.66	0.84
		600				0.65	0.60	0.66	0.65	0.64								
		700				0.55	0.51	0.57	0.53	0.56								
		800				0.49	0.44	0.48	0.46	0.47								
		900				0.42	0.38	0.42	0.40	0.42								
		1000				0.37	0.34	0.36	0.36	0.37								
塩分	基本水深(m)	0	33.34	33.32	33.94	33.98	34.06	34.13	34.10	34.04	33.91	33.89	33.89	33.95	33.61	33.66	33.71	33.91
		10	33.582	33.594	33.904	33.948	34.021	34.083	34.031	34.014	33.869	33.901	33.871	33.932	33.584	33.646	33.785	33.904
		20	33.675	33.762	33.944	34.141	34.235	34.094	34.048	34.155	33.875	33.918	33.868	33.932	33.615	33.708	33.947	33.995
		30	33.773	33.931	34.253	34.356	34.474	34.323	34.214	34.439	33.952	34.185	34.081	33.946	33.667	33.783	33.950	34.295
		50	34.269	34.386	34.372	34.487	34.494	34.417	34.431	34.500	34.430	34.493	34.406	34.461	34.168	34.337	34.378	34.491
		75	34.485	34.470	34.353	34.438	34.324	34.278	34.289	34.279	34.414	34.466	34.502	34.499	34.470	34.478	34.480	34.504
		100	34.488	34.415	34.272	34.367	34.235	34.137	34.191	34.228	34.359	34.301	34.453	34.426	34.483	34.455	34.339	34.299
		150		34.241	34.230	34.225	34.091	34.060	34.065	34.136	34.122	34.222	34.190	34.237	34.271	34.255	34.264	34.242
		200		34.185	34.204	34.152	34.042	34.040	34.037	34.038	34.056	34.147	34.081	34.106	34.157	34.141	34.188	34.212
		250		34.066	34.102	34.047	34.033	34.029	34.039	34.038	34.035		34.045	34.051		34.051	34.062	34.104
		300		34.033	34.042	34.027	34.028	34.029	34.027	34.028	34.036		34.034	34.033		34.040	34.038	34.048
		400		34.039	34.032	34.034	34.040	34.034	34.034	34.035	34.046		34.043	34.041		34.041	34.042	34.032
		500		34.047	34.039	34.044	34.048	34.042	34.044	34.043	34.050		34.049				34.051	34.043
		600				34.051	34.052	34.050	34.051	34.049								
		700				34.053	34.054	34.052	34.054	34.053								
		800				34.053	34.054	34.053	34.054	34.054								
		900				34.054	34.054	34.053	34.055	34.054								
		1000				34.054	34.054	34.054	34.054	34.054								

付表　定線観測結果（2019年10月）

観測機関名　　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 9 月 30 日 ～ 10 月 1 日）

観測定点番号			a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位置	緯度		40°00.2117'	40°00.1511'	40°00.2083'	40°00.1935'	40°00.2084'	40°00.1446'	40°00.1728'	39°47.2009'	39°31.1839'	39°16.2093'	39°02.1736'	38°55.2388'	39°20.1612'	39°25.2271'	39°34.2182'	39°40.2048'
	経度		139°38.3274'	139°34.8695'	139°14.8617'	138°55.8917'	138°35.7705'	138°16.7863'	137°56.8291'	137°59.8088'	138°26.7904'	138°52.7784'	139°17.7483'	139°27.7867'	139°49.8548'	139°41.8833'	139°27.2987'	139°16.8251'
日時分			30 10:27	30 10:49	30 12:29	30 14:07	30 16:09	30 17:57	30 19:48	30 21:26	1 0:07	1 2:26	1 4:39	1 5:49	1 8:34	1 9:25	1 10:54	1 12:03
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温（℃）			22.6	22.6	22.4	22.2	21.8	21.3	21.6	21.6	22.0	21.8	22.1	21.9	21.5	21.6	22.3	22.4
風向・風速(m/s)			SSW 2.3	WSW 3.5	WSW 4.7	W 3.6	W 5.5	WNW 3.4	NNW 3.1	NW 1.5	NNW 2.3	SSE 0.6	N 1.1	ESE 3.9	SE 2.8	S 3	WSW 2	NW 1.1
流向・流速	10m		NNE 0.49	NE 0.55	NE 1.06	ENE 1.07	ESE 0.59	E 0.49	ENE 0.42	ENE 0.27	NNE 0.07	W 0.67	WSW 0.54	WNW 0.45	SSW 0.11	SE 0.54	S 0.62	ENE 0.71
	kt 25m		NE 0.23	NE 0.39	NE 1.23	E 1.35	ESE 0.91	S 0.75	SSW 0.19	NW 0.34	WNW 0.36	W 0.7	WSW 0.37	WNW 0.5	SSW 0.41	S 0.45	SSE 0.87	ENE 0.75
	50m		NW 0.16	ESE 0.42	NE 1.18	ENE 0.68	SE 0.68	S 0.49	W 0.51	WNW 0.68	WNW 0.77	WNW 0.83	SW 0.24	N 0.48	SW 0.23	SSE 0.48	E 0.48	ENE 1.31
水色			5	5	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4
透明度(m)			25	27.0	24	30.0	28.0							19	24	22.0	28	30.0
うねり			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PL採集器具				LNP	LNP							LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長				150	150							150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角				11	2							6	4	12	3	4	1	14
濾水計回転数				1,580	1,435							1,520	1,532	1,572	1,468	1,483	1,504	1,580
水温（℃）	基本水深(m)	0	23.7	23.5	23.0	22.9	22.7	21.6	22.7	22.6	23.4	23.1	23.4	23.7	23.1	23.4	24.0	24.7
		10	23.64	23.66	22.29	21.76	22.50	21.25	23.09	23.05	23.77	23.44	23.73	24.21	23.49	23.55	23.70	23.66
		20	23.63	23.58	22.12	21.71	22.43	21.16	22.26	22.85	23.77	23.42	23.45	24.18	23.46	23.57	23.62	23.34
		30	23.64	23.51	21.94	21.67	22.21	20.96	21.40	22.84	23.54	23.33	23.41	24.17	23.40	23.61	23.54	23.33
		50	22.28	20.50	17.22	15.14	16.12	15.34	15.45	18.04	20.55	19.59	20.15	21.73	19.98	19.26	20.80	20.93
		75	17.35	16.44	15.04	9.20	12.81	11.98	11.89	15.43	17.16	17.54	16.98	17.34	16.68	17.08	17.80	17.67
		100	13.98	14.02	10.81	5.12	9.25	10.77	10.57	12.61	13.71	14.71	14.81	13.79	14.66	14.18	15.43	15.73
		150		10.45	5.18	3.06	4.68	7.51	8.95	7.79	10.55	11.67	11.53	9.67	10.35	10.17	11.82	12.07
		200		5.18	2.91	2.01	2.38	4.84	6.01	4.07	6.16	10.04	5.08	5.80	5.54	5.40	9.80	7.28
		250		2.78	1.86	1.27	1.94	3.77	4.02	2.39	2.56		2.47	2.83		2.34	3.64	3.63
		300		1.97	1.23	0.96	1.38	2.11	2.72	1.71	1.54		1.54	1.35		1.58	1.80	2.19
		400		0.98	0.81	0.75	0.99	1.19	1.50	1.01	0.99		0.88	0.99		1.15	0.93	0.98
		500		0.72	0.65	0.61	0.78	0.88	0.94	0.77	0.72		0.68				0.73	0.69
		600				0.53	0.67	0.73	0.75	0.66								
		700				0.44	0.61	0.66	0.64	0.56								
		800				0.37	0.54	0.55	0.52	0.47								
		900				0.33	0.44	0.45	0.47	0.41								
		1000				0.30	0.39	0.40	0.40	0.36								
塩分	基本水深(m)	0	33.68	33.57	33.92	33.94	33.97	34.14	33.85	33.75	33.83	33.84	33.71	33.54	33.75	33.69	33.72	33.80
		10	33.638	33.594	33.904	33.877	33.934	34.169	33.844	33.737	33.816	33.878	33.687	33.528	33.731	33.725	33.689	33.831
		20	33.666	33.663	33.962	33.879	33.937	34.183	33.987	33.939	33.815	33.922	33.640	33.526	33.737	33.775	33.820	33.977
		30	33.685	33.683	33.984	33.897	33.900	34.195	34.177	33.994	34.014	33.955	33.665	33.530	33.767	33.836	34.001	34.013
		50	33.981	34.225	34.374	34.228	34.433	34.458	34.465	34.329	34.390	34.462	34.325	34.232	34.120	34.251	34.359	34.339
		75	34.470	34.504	34.467	34.150	34.362	34.298	34.297	34.436	34.481	34.526	34.497	34.496	34.460	34.478	34.519	34.511
		100	34.426	34.429	34.303	34.077	34.222	34.250	34.216	34.379	34.410	34.489	34.492	34.402	34.476	34.452	34.520	34.536
		150		34.254	34.041	34.051	34.078	34.163	34.201	34.174	34.251	34.290	34.292	34.229	34.249	34.243	34.299	34.303
		200		34.069	34.049	34.046	34.016	34.104	34.113	34.032	34.109	34.248	34.093	34.115	34.101	34.102	34.235	34.147
		250		34.051	34.045	34.041	34.052	34.063	34.080	34.041	34.038		34.053	34.056		34.055	34.056	34.058
		300		34.048	34.040	34.047	34.035	34.023	34.052	34.037	34.036		34.041	34.043		34.046	34.040	34.042
		400		34.050	34.052	34.055	34.042	34.037	34.038	34.042	34.048		34.049	34.051		34.047	34.049	34.045
		500		34.056	34.059	34.060	34.054	34.046	34.043	34.051	34.057		34.058				34.056	34.058
		600				34.062	34.057	34.055	34.052	34.059								
		700				34.062	34.061	34.059	34.059	34.062								
		800				34.063	34.063	34.063	34.063	34.063								
		900				34.062	34.064	34.063	34.063	34.063								
		1000				34.062	34.063	34.063	34.063	34.063								

付表　定線観測結果（2019年11月）　観測機関名　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2019 年 11 月 22 日 ～ 11 月 22 日）

観測定点番号			1	2	12b	12	13b	13
位置	緯度		40°00.1953'	40°00.2145'	39°20.2270'	39°25.2344'	39°34.1881'	39°40.2645'
	経度		139°34.7985'	139°14.8645'	139°49.7806'	139°41.7918'	139°27.3382'	139°16.9127'
日時分			22　7:23	22　8:58	22　14:42	22　13:45	22　12:20	22　11:30
天候			bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴	bc　晴
気温（℃）			9.7	9.9	10.8	10.6	10.5	11.0
風向・風速(m/s)			NE　2	ESE　2.6	NE　5.7	NE　5.5	E　5.8	ESE　7.1
流向・流速		10m	NNW　0.5	NE　0.55	NW　0.74	N　0.48	ENE　0.82	ENE　0.95
	kt	50m	N　0.55	NE　0.72	NW　0.5	N　0.63	ENE　0.85	ENE　0.73
		100m	NNW　0.45	NE　0.41	NW　0.29	NNE　0.57	ESE　0.3	ESE　0.51
水色			5	4	5	5	4	4
透明度(m)			19.0	20.0	9.0	20.0	16.0	20.0
うねり			1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角			4	5	21	19	15	11
濾水計回転数			1,365	1,380	1,723	1,709	1,570	1,342
水温（℃）	基本水深(m)	0	16.8	16.0	16.0	16.0	16.5	16.9
		10	17.79	16.68	17.63	17.41	17.03	17.00
		20	17.80	16.68	18.02	17.37	17.03	16.99
		30	17.81	16.68	17.98	17.23	17.02	16.98
		50	17.82	16.61	17.76	17.18	17.02	16.98
		75	17.79	16.56	17.64	17.18	17.01	16.97
		100	17.64	16.13	17.64	17.18	16.64	16.46
		150	13.81	10.62	12.61	12.88	12.83	11.68
		200	5.83	5.76	5.39	7.83	8.16	6.49
		250	2.29	2.95		3.52	3.14	2.73
		300	1.44	1.61		1.81	1.87	1.57
		400	0.98	0.94		1.13	0.93	0.90
		500	0.75	0.72			0.70	0.67
塩分	基本水深(m)	0	33.65	34.00	33.94	33.94	33.89	33.54
		10	33.618	33.957	33.517	33.846	33.890	33.903
		20	33.618	33.957	33.684	33.854	33.891	33.904
		30	33.623	33.958	33.693	33.860	33.890	33.904
		50	33.628	34.001	33.785	33.857	33.890	33.905
		75	33.704	34.000	33.782	33.895	33.895	33.915
		100	34.038	34.254	33.877	34.116	34.256	34.265
		150	34.381	34.236	34.310	34.339	34.345	34.286
		200	34.094	34.085	34.082	34.142	34.155	34.109
		250	34.034	34.040		34.051	34.034	34.032
		300	34.029	34.025		34.031	34.024	34.027
		400	34.034	34.032		34.031	34.034	34.035
		500	34.040	34.040			34.041	34.042

付表　定線観測結果（任意観測）（2020年1月）　　観測機関名　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2020 年 1 月 16 日 ～ 1 月 17 日）

観測定点番号			a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b
位置	緯度		40°00.1568'	40°00.2504'	40°00.1636'	40°00.1516'	40°00.1910'	40°00.2950'	40°00.2736'	39°47.2811'	39°31.1756'	39°16.3506'	39°02.2866'	38°55.1863'	39°19.9538'
	経度		139°38.2934'	139°34.8257'	139°14.8871'	138°55.9363'	138°35.8326'	138°16.8442'	137°57.0005'	137°59.7386'	138°26.8191'	138°52.6188'	139°17.6386'	139°27.6048'	139°49.6038'
日時分			16 10:45	16 11:12	16 13:04	16 14:37	16 16:35	16 18:21	16 20:11	16 21:55	17 0:43	17 3:02	17 5:08	17 6:17	17 9:11
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	bc 晴
気温（℃）			2.5	2.2	2.1	2.5	2.9	2.6	2.9	3.8	5.1	5.5	5.7	6.4	5.5
風向・風速(m/s)			WNW 7.9	WNW 8.3	WNW 7.5	WNW 8.9	W 5.2	WSW 6.6	WNW 10.8	W 5.9	W 12.8	W 13.9	W 11.6	W 8.4	W 6.6
流向・流速	10m		NW 1.74	NW 1.21	NNE 0.38	S 1.84	NNE 0.53	NW 1.02	ENE 0.17	N 0.25	WNW 0.2	SSW 0.69	WSW 0.47	ENE 0.16	NNW 0.42
	kt 50m		NNW 1.29	NNW 1.18	NNE 0.6	S 1.65	S 1.19	NW 1.16	ESE 0.16	N 0.24	NW 0.38	SW 0.62	W 0.52	ENE 0.05	NNW 0.45
	100m		－ －	－ －	NNE 0.53	SSE 0.88	－ －	NW 0.92	S 0.34	N 0.17	WNW 0.32	SW 0.46	WNW 0.49	NE 0.12	NNW 0.26
水色			5	5	5	5	5	5	5	5					5
透明度(m)			13.0	11.0	15.0	17.0	20								14.0
うねり			4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
波浪階級			4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PL採集器具															
ワイヤー長															
ワイヤー傾角															
濾水計回転数															
水温（℃）	基本水深(m)	0	11.8	11.1	9.3	11.2	10.6	10.6	11.4	11.5	12.1	12.0	11.7	12.6	11.3
		10	13.12	11.33	10.71	12.68	11.83	12.04	12.52	12.26	12.98	12.97	12.57	13.27	12.22
		20	13.16	12.62	10.70	12.25	11.85	12.05	12.41	12.28	12.99	12.98	13.13	13.27	12.24
		30	13.13	12.31	10.20	12.07	11.85	12.05	12.34	12.28	12.99	12.98	13.18	13.29	12.75
		50	13.15	11.78	9.35	11.94	11.86	12.05	12.28	12.29	12.99	12.98	13.20	13.30	13.43
		75	12.13	11.56	8.24	11.57	11.86	12.06	12.24	12.30	13.00	12.99	13.21	13.34	13.44
		100	11.40	11.36	7.01	10.88	11.86	12.06	10.50	11.05	13.00	12.99	13.29	13.33	13.19
		150		9.14	3.67	6.87	9.85	11.01	6.64	7.00	11.59	10.55	10.72	13.19	13.15
		200		6.79	2.27	4.04	8.97	7.30	3.44	4.12	5.87	5.69	4.82	6.64	5.95
		250		3.52	1.54	2.08	5.26	4.07	2.16	2.07	2.82		2.37	3.00	
		300		2.30	1.16	1.53	2.65	2.44	1.43	1.38	1.75		1.49	1.69	
		400		1.18	0.84	1.03	1.53	1.17	0.88	0.92	1.01		0.90	0.94	
		500		0.78	0.69	0.83	1.02	0.78	0.74	0.72	0.76		0.70		
		600				0.73	0.81	0.66	0.61	0.60					
		700				0.61	0.65	0.56	0.52	0.52					
		800				0.53	0.57	0.49	0.45	0.45					
		900				0.45	0.49	0.42	0.39	0.40					
		1000				0.40	0.39	0.38	0.35	0.37					
塩分	基本水深(m)	0	33.71	32.96	34.12	33.92	34.09	34.10	34.00	34.08	34.01	34.04	33.61	33.93	33.42
		10	33.669	32.925	34.052	33.853	34.033	34.044	33.961	34.042	33.954	33.984	33.618	33.881	33.314
		20	33.691	33.854	34.052	34.011	34.033	34.044	33.974	34.041	33.955	33.983	33.903	33.880	33.319
		30	33.894	33.946	34.074	34.034	34.033	34.043	34.040	34.041	33.955	33.983	33.923	33.889	33.558
		50	33.930	34.025	34.102	34.032	34.032	34.043	34.040	34.040	33.956	33.983	33.932	33.893	33.775
		75	34.034	34.047	34.137	34.072	34.033	34.044	34.042	34.042	33.956	33.983	33.939	33.911	33.799
		100	34.063	34.056	34.108	34.175	34.033	34.043	34.186	34.127	33.955	33.983	34.023	33.908	33.815
		150		34.056	34.036	34.088	33.982	34.105	34.105	34.130	34.246	34.208	34.221	34.015	33.940
		200		34.087	34.024	34.044	33.998	34.049	34.037	34.051	34.095	34.099	34.079	34.123	34.101
		250		34.042	34.023	34.027	34.032	34.040	34.026	34.026	34.030		34.029	34.045	
		300		34.037	34.025	34.022	34.031	34.031	34.024	34.024	34.021		34.024	34.028	
		400		34.027	34.035	34.025	34.020	34.029	34.034	34.032	34.033		34.034	34.035	
		500		34.038	34.040	34.031	34.026	34.037	34.038	34.039	34.038		34.040		
		600				34.038	34.034	34.040	34.043	34.043					
		700				34.043	34.042	34.043	34.045	34.044					
		800				34.045	34.045	34.044	34.046	34.045					
		900				34.045	34.045	34.045	34.045	34.045					
		1000				34.045	34.046	34.045	34.045	34.045					

付表　定線観測結果（2020年3月-1）

観測機関名　　秋田県水産振興センター

観測日時：（西暦　2020 年 3 月 9 日 ～ 3 月 10 日）

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°00.1908'	40°00.1531'	40°00.1701'	40°00.1854'	40°00.1604'	40°00.1970'	40°00.2447'	40°00.2848'	40°00.2228'	40°00.2451'	39°47.2286'	39°31.1330'	39°16.1941'	39°04.1865'	39°02.2546'
	経度		139°38.2406'	139°34.7604'	139°28.1923'	139°21.3889'	139°14.8892'	139°05.9252'	138°55.8520'	138°35.9846'	138°16.8260'	137°56.8524'	137°59.7633'	138°26.8818'	138°52.7831'	139°12.2054'	139°17.7302'
日時分			9 10:33	9 10:58	9 11:39	9 12:14	9 12:46	9 13:37	9 14:26	9 16:15	9 17:55	9 19:39	9 21:18	10 0:03	10 2:24	10 4:13	10 4:42
天候			bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴				
気温（℃）			9.1	9.4	10.0	10.5	10.6	10.8	11.0	11.0	10.3	10.2	10.1	10.3	10.9	10.9	11.2
風向・風速(m/s)			N 0.4	SE 1.2	NE 1.5	ENE 1.4	ENE 1.1	NE 0.3	NW 1.8	NNE 3.9	NE 4.4	NE 5.7	N 5.7	NNE 5.3	NNE 3.9	SE 3.7	SSE 1.9
流向・流速	10m		NNW 0.8	WNW 0.46	S 0.57	N 0.33	NNE 0.49	ENE 0.48	NE 0.68	S 0.4	SW 0.4	NNE 0.8	N 0.84	ESE 0.89	WNW 0.11	E 0.38	ENE 1.27
	kt 50m		NW 2.19	NW 0.31	S 0.59	N 0.3	N 0.6	ENE 0.44	NE 0.56	S 0.3	SW 0.6	NNE 0.69	NNW 1.04	ESE 0.92	ESE 0.05	ENE 0.4	ENE 1.05
	100m		SSW 0.21	SSE 0.07	S 0.45	N 0.15	N 0.52	ENE 0.44	E 0.47	S 0.23	SSW 0.44	NNE 0.66	NNE 0.7	ESE 0.62	S 0.23	ENE 0.32	NE 1.06
水色			6	6	5	5	6	5	5	5				4	4	4	6
透明度(m)			8.0	8	21.0	30.0	13.0	18.0	11.0	16.0							
うねり			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP							LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			120	150	150	150	150	150							150	150	150
ワイヤー傾角			6	14	5	4	11	4							21	14	16
濾水計回転数			1,207	1,592	1,363	1,368	1,390	1,330							1,640	1,518	1,565
水温（℃）	基本水深(m)	0	10.7	10.9	11.5	11.6	11.5	11.8	11.7	11.7	10.2	10.4	10.6	10.4	10.5	10.2	10.4
		10	10.53	10.68			10.66		10.79	10.56	10.13	10.57	10.22	10.62	10.81		10.49
		20	10.55	10.72			10.75		10.52	10.24	10.00	10.41	10.10	10.26	10.73		10.29
		30	10.58	10.66			10.89		10.49	10.16	9.97	10.37	10.10	10.27	10.75		10.24
		50	10.63	10.72			10.86		10.24	10.10	9.93	10.35	10.11	9.95	10.64		10.19
		75	10.87	10.85			11.02		10.07	9.82	9.78	10.27	10.04	9.67	9.95		10.09
		100	10.89	10.84			10.85		9.67	9.38	9.74	9.87	9.83	9.46	8.98		9.79
		150		10.22			10.09		6.18	5.87	9.03	6.19	7.21	6.82	7.54		7.05
		200		5.20			4.62		3.77	3.53	4.92	2.89	3.36	4.24	2.79		3.33
		250		2.15			2.40		2.08	1.88	2.62	1.82	2.19	2.10			2.05
		300		1.54			1.64		1.41	1.35	1.89	1.36	1.35	1.33			1.47
		400		0.96			0.96		0.94	0.92	1.07	0.89	0.91	0.90			0.86
		500		0.74			0.78		0.77	0.73	0.80	0.69	0.74	0.72			0.65
		600							0.62	0.63	0.66	0.59	0.64				
		700							0.53	0.53	0.56	0.53	0.52				
		800							0.46	0.47	0.48	0.46	0.44				
		900							0.42	0.42	0.42	0.41	0.39				
		1000							0.38	0.36	0.39	0.36	0.34				
塩分	基本水深(m)	0	33.38	33.43	33.91	33.91	33.68	33.85	33.88	33.93	34.03	34.05	34.04	33.97	33.92	33.99	33.99
		10	33.421	33.587			33.627		33.844	33.881	33.993	33.991	33.923	33.927	33.877		33.951
		20	33.578	33.689			33.672		33.891	33.912	33.993	33.982	33.924	33.913	33.892		33.995
		30	33.616	33.751			33.753		33.926	33.922	33.995	33.981	33.927	33.948	33.899		34.000
		50	33.644	33.795			33.766		33.950	33.964	33.997	33.982	33.938	33.955	33.920		33.999
		75	33.834	33.870			33.851		33.973	33.993	33.986	33.982	33.959	33.978	33.990		33.997
		100	33.850	33.938			33.921		34.002	34.040	34.000	34.092	34.007	34.002	34.039		33.999
		150		33.970			34.006		34.084	34.066	34.048	34.074	34.124	34.066	34.064		34.080
		200		34.047			34.051		34.040	34.032	34.058	34.028	34.033	34.043	34.037		34.038
		250		34.028			34.018		34.018	34.016	34.020	34.014	34.017	34.016			34.025
		300		34.023			34.014		34.015	34.015	34.017	34.019	34.014	34.019			34.018
		400		34.026			34.018		34.020	34.024	34.020	34.025	34.021	34.026			34.027
		500		34.030			34.026		34.028	34.030	34.028	34.031	34.030	34.030			34.031
		600							34.034	34.034	34.032	34.035	34.033				
		700							34.036	34.036	34.035	34.036	34.035				
		800							34.037	34.037	34.036	34.037	34.037				
		900							34.037	34.037	34.037	34.037	34.037				
		1000							34.037	34.036	34.036	34.037	34.037				

付表　定線観測結果（2020年3月-2）

観測日時：（西暦　2020 年 3 月 9 日 ～ 3 月 10 日）

観測定点番号			12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位置	緯度		39°18.2112'	39°20.2302'	39°22.6561'	39°25.1906'	39°28.1935'	39°34.1824'	39°40.1656'
	経度		139°53.3194'	139°49.7313'	139°45.8199'	139°41.7266'	139°36.7949'	139°27.2724'	139°16.8622'
日時分			10 7:28	10 7:52	10 8:23	10 8:59	10 9:38	10 10:38	10 11:47
天候			c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	r 雨
気温（℃）			10.4	11.3	11.5	11.1	11.3	11.1	11.4
風向・風速(m/s)			WSW 4.2	NNW 3.6	NNW 3	NNW 1.6	NNE 2.2	NE 3.5	NE 5.6
流向・流速	10m		N 0.48	N 0.28	N 0.67	NNW 0.5	N 0.42	N 0.26	WSW 0.44
	kt 50m		NE 0.7	NNW 0.35	WNW 1.76	NW 0.76	N 0.43	NNW 0.41	W 0.32
	100m		ENE 1.37	WNW 0.85	N 0.46	NNW 0.46	NNE 0.26	NNW 0.27	WSW 0.41
水色			6	6	6	6	6	6	6
透明度(m)			5.0	7	8	14	12		9.0
うねり			1	1	1	1	1	1	1
波浪階級			2	2	2	2	2	2	2
PL採集器具			LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長			50	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角			13	13	16	7	7	1	12
濾水計回転数			542	1,493	1,570	1,320	1,358	1,368	1,605
水温（℃）	基本水深(m)	0	10.4	10.4	10.8	10.1	10.3	10.2	10.8
		10	10.68	11.30	10.34	10.27	10.43	10.37	11.04
		20	10.92	11.26	10.33	10.21	10.19	10.05	10.94
		30	11.03	11.26	10.32	10.17	10.10	9.63	10.40
		50	11.05	11.27	10.27	9.98	9.89	8.66	10.21
		75		11.01	10.13	9.91	9.63	7.94	10.00
		100		10.66	10.04	9.78	8.75	7.14	9.81
		150		9.71	8.00	7.29	6.47	4.51	7.61
		200		5.55	5.37	3.59	3.83	2.68	2.82
		250			2.17	2.16	2.53	1.71	1.74
		300			1.59	1.48	1.83	1.30	1.11
		400			1.17	1.13		0.89	0.81
		500						0.69	0.64
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							
塩分	基本水深(m)	0	32.45	31.88	33.65	33.99	33.99	34.01	33.76
		10	33.010	33.903	33.939	33.953	33.948	33.974	33.971
		20	33.511	33.937	33.942	33.954	33.952	33.981	33.983
		30	33.711	33.957	33.944	33.952	33.956	33.997	33.977
		50	33.943	34.009	33.949	33.954	33.973	34.051	33.987
		75		34.024	33.958	33.974	33.994	34.090	33.997
		100		34.018	33.960	34.007	34.049	34.079	33.994
		150		34.032	34.096	34.078	34.085	34.057	34.062
		200		34.072	34.069	34.040	34.048	34.033	34.036
		250			34.028	34.029	34.031	34.022	34.025
		300			34.024	34.025	34.025	34.021	34.020
		400			34.024	34.024		34.026	34.026
		500						34.031	34.033
		600							
		700							
		800							
		900							
		1000							

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
（八郎湖の水質、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　水質調査

図1に示す八郎湖の5定点において、2019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　プランクトン調査

2019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（離合社製、目合0.1㎜、口径25㎝）を使用し、水深2ｍから表層まで（水深が2m未満の場合は湖底から表層まで）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/㎥以上；　「cc」
7,500～10,000cells/㎥；「c」
5,000～ 7,500cells/㎥；「+」
2,500～ 5,000cells/㎥；「r」
2,500cells/㎥未満；　「rr」

3　底生生物調査

2019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（離合社製、採泥面積0.0225㎡）を用いて底質ごと採集した。採集した試料は0.5㎜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　水質調査

水質の測定結果を表2-1～4に示した。各測定項目で例年と特に異なる傾向は認められなかった。

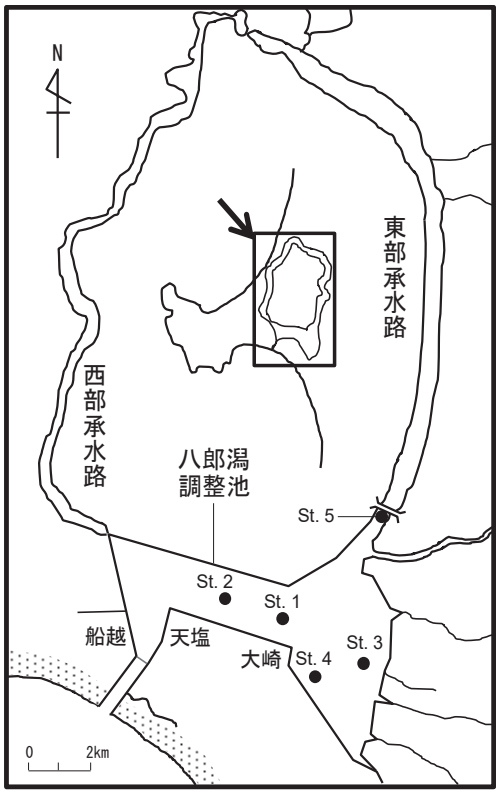


図1　調査定点

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	ウィンクラーア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	ペルオキソ二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

表 2-1　水質測定結果（4 月 19 日採水）

	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	10:27	10:32	10:36	10:38	10:05	10:08	10:17	10:19	9:46	9:48
天候	c	―	c	―	c	―	c	―	c	―
透明度（m）	1.2	―	1.1	―	0.9	―	1.1	―	0.5	―
水温（℃）	11.0	11.0	10.7	10.5	11.8	11.8	11.6	11.5	12.0	11.8
pH	7.7	7.7	7.6	7.6	7.7	7.7	7.6	7.6	7.9	7.8
水深（m）	2.2	―	3.5	―	3.6	―	3.5	―	3.1	―
SS(ppm)	12	12	13	13	17	18	12	12	23	23
DO(ppm)	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
DO飽和度（%）	102	93	92	92	94	94	94	94	95	94
NH_4-N(ppm)	<0.05	0.06	0.06	<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)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T－N(ppm)	0.38	0.36	0.30	0.27	0.45	0.33	0.43	0.40	0.38	0.41
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)	0.046	0.045	0.049	0.062	0.050	0.051	0.049	0.056	0.061	0.063
ｸﾛﾛﾌｨﾙa(ppb)	18	17	18	18	18	17	12	14	30	30
塩分	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07

表 2-2　水質測定結果（6 月 5 日採水）

	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	10:47	10:51	10:57	11:00	10:15	10:20	10:32	10:37	9:49	9:55
天候	c	―	c	―	c	―	c	―	c	―
透明度（m）	0.5	―	0.8	―	0.6	―	0.6	―	0.6	―
水温（℃）	21.6	21.5	21.4	20.0	22.6	22.5	22.0	21.9	22.4	22.5
pH	8.5	8.7	8.5	7.6	9.6	9.4	8.9	9.0	9.7	9.7
水深（m）	1.6	―	8.5	―	3.2	―	3.3	―	3.4	―
SS(ppm)	30	25	15	19	34	31	26	26	29	29
DO(ppm)	10	10	10	7.4	12	11	10	8.3	13	11
DO飽和度（%）	117	116	116	84	143	131	118	97	154	131
NH_4-N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.11	<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)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T－N(ppm)	0.80	0.78	0.64	0.58	1.90	1.43	0.93	0.86	1.64	1.74
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)	0.092	0.079	0.055	0.085	0.118	0.094	0.069	0.072	0.099	0.096
ｸﾛﾛﾌｨﾙa(ppb)	36	55	46	19	168	124	65	65	121	141
塩分	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09

表 2-3　水質測定結果（8 月 6 日採水）

	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	10:44	10:47	10:55	10:53	10:21	10:18	10:33	10:31	9:55	9:51
天候	b	―	b	―	b	―	b	―	b	―
透明度（m）	0.9	―	0.8	―	0.5	―	0.7	―	0.6	―
水温（℃）	31.1	29.6	30.6	27.7	31.6	29.8	31.4	29.2	31.1	29.0
pH	9.3	9.3	9.4	7.5	9.6	9.2	9.7	9.3	9.7	8.0
水深（m）	1.9	―	7.5	―	3.2	―	3.3	―	3.3	―
SS(ppm)	8	11	11	8	13	14	20	13	23	17
DO(ppm)	12	11	12	3.9	13	8.5	15	10	7.1	5.5
DO飽和度（%）	162	146	161	50	176	113	203	132	96	72
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)	<0.05	<0.05	<0.05	0.34	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
T－N(ppm)	0.85	0.84	0.72	0.89	0.79	1.20	1.01	0.82	0.95	0.77
PO_4-P(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T－P(ppm)	0.063	0.076	0.073	0.079	0.076	0.081	0.109	0.081	0.102	0.094
ｸﾛﾛﾌｨﾙa(ppb)	51	61	60	36	57	62	82	63	59	55
塩分	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.11	0.14	0.11	0.12

表 2-4　水質測定結果（10 月 3 日採水）

	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	10:42	10:43	10:54	10:57	10:03	10:05	10:30	10:33	9:57	10:00
天候	c	―	c	―	c	―	c	―	c	―
透明度（m）	0.3	―	0.5	―	0.4	―	0.5	―	0.5	―
水温（℃）	21.9	21.5	22.3	21.0	22.0	21.7	21.9	21.4	22.2	21.7
pH	8.9	8.7	9.1	7.8	9.1	9.1	89.1	8.7	9.3	8.7
水深（m）	1.8	―	7.7	―	3.0	―	3.1	―	3.2	―
SS(ppm)	23	24	18	32	23	22	26	25	22	23
DO(ppm)	11	9.4	11	6.9	10	9.3	11	9.1	11	8.3
DO飽和度（%）	129	109	130	79	118	109	129	106	130	97
NH_4-N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.14	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO_2-N(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<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)	1.20	1.09	1.14	0.98	1.43	1.36	1.60	1.14	1.62	1.09
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)	0.15	0.10	0.10	0.11	0.14	0.13	0.14	0.11	0.12	0.11
ｸﾛﾛﾌｨﾙa(ppb)	83	69	66	48	106	92	115	66	42	29
塩分	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	0.18

2　プランクトン

調査は2019年4月19日、6月5日、8月6日及び10月3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3-1に示す。動物プランクトンではワムシ類のナガミツウデワムシが全ての定点で優占し、特にSt.1、5では出現数が200個体/㎥を超え非常に多かった。植物プランクトンでは珪藻類のタルケイソウ属とハリケイソウ属が優占的に出現した。

(2) 6月

調査結果を表3-2に示す。動物プランクトンでは、St.2でカイアシ類のケブカヒゲナガケンミジンコが、St.3～5では枝角類のオナガミジンコが多数出現し、優占種となった。植物プランクトンでは、全定点でアオコ発生の原因プランクトンである藍藻類のアナベナ属が優占した。これに伴い、調査時には馬場目川と東部承水路との合流点からSt.5にかけての水域で局所的にアオコの発生が認められた。

(3) 8月

調査結果を表3-3に示す。動物プランクトンでは、St.1、3、5でワムシ類のテマリワムシモドキ属が優占種として出現し、特にSt.5では出現数が100個体/ℓを超え多かった。またSt.4では、ワムシ類のコシボソカメノコウワムシが優占種として出現した。植物プランクトンでは、藍藻類のミクロキスティス属とユレモ属、珪藻類のタルケイソウ属が多数出現した。その中でも、特にミクロキスティス属の出現数は全ての定点で圧倒的に多かった。

(4) 10月

調査結果を表3-4に示す。動物プランクトンでは、St.2～5で枝角類のゾウミジンコ、St.1ではワムシ類のハネウデワムシ属が優占的に出現した。この他に、St.4ではハオリワムシとツボワムシ、St.5ではコシボソカメノコウワムシとイケツノオビムシが多数出現した。また、St.5では計18種類のワムシ類が確認され、調査期間を通じてワムシ類の出現種類数が特に多かった。植物プランクトンでは、藍藻類のミクロキスティス属、ユレモ属、サヤユレモ属、アナベナ属、珪藻類のタルケイソウ属が全定点で多数出現した。

3　底生生物

調査結果を表4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が中心であったが、その出現数はいずれも10個体/0.0225㎡未満で少なかった。この他には、St.1でセタシジミの稚貝が2個体確認された。一方、10月の出現種はイトミミズ類とユスリカ類のみであったが、St.1ではユスリカ類が15個体/0.0225㎡とやや多く出現した。

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年に近年としては高い値を示して以降、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、2017年を除くと2011年以降ユスリカ類がほとんど見られない状態が続いている。また10月は、2018年にSt.5で近年としては比較的多くのユスリカ類が出現したが2019年は全く見られず、一時的な増大にとどまった。他の定点では前年を上回る出現数を示したが、いずれも10個体/0.0225㎡未満であった。

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、その出現数さえも非常に少ない状態となっている。

表3-1　プランクトン調査結果（4月）　　（個体/ℓ）

調査定点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		4月19日	4月19日	4月19日	4月19日	4月19日
水深(m)		2.2	3.5	3.6	3.5	3.1
沈殿量(mℓ/m^3)		20.4	7.1	19.4	11.2	21.4
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*					
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*					
フタオワムシ属の1種	*Diurella stylata*					
フトネズミワムシ	*Diurella dixon-nuttalli*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca pusilla*					
オナガネズミワムシ	*Trichocerca elongata*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca scipio*					
ネズミワムシ	*Trichocerca capucina*					
コガタツボワムシ	*Brachionus angularis*					2.55
ウシロヅノツボワムシ	*Brachionus forficula*					
ツボワムシ	*Brachionus calyciflorus*	0.51		1.02		3.06
ツノワムシ	*Schizocerca diversicornis*					
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*					1.02
コシボソカメノコウワムシ	*Keratella valga*	1.02		0.51		
ハオリワムシ	*Euchlanis dilatata*					
ハネウデワムシ属	*Polyarthra* spp.	21.40	13.25	19.36	11.72	32.10
ナガミツウデワムシ	*Filinia longiseta*	255.29	82.04	92.74	98.85	208.41
ミジンコワムシ	*Hexarthra mira*					
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.					
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	*Diaphanosoma brachyurum*					
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*					
シカクミジンコ	*Alona quadrangularis*					
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	*Eurytomora affinis*	7.13	1.02	2.04	0.51	2.55
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	*Eodiaptomus japonicus*					
リムノンカエア属の1種	*Limnoncaea genuina*					
タイホクケンミジンコ	*Thermocyclops taihokuensis*					
オナガケンミジンコ	*Cyclops vicinus*					
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	25.48	9.17	18.34	11.21	15.29
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	71.85	22.93	56.05	36.18	17.83
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	*Microcystis* spp.					
ユレモ属	*Oscillatoria* sp.					
サヤユレモ属	*Lyngbya* sp.	rr	r	rr	r	r
アナベナ属	*Anabaena* spp.					
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	*Melosira* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	*Tabellaria* sp.	rr	rr		rr	rr
ハリケイソウ属	*Synedra(Ulnaria)* sp.	cc	cc	cc	cc	cc
ハネケイソウ属	*Pinnularia* sp.	rr				
クチビルケイソウ属	*Cymbella* sp.			rr		
コバンケイソウ属の1種	*Suriella robusta*	rr		rr		rr
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	*Eudorina* sp.					
オオヒゲマワリ属	*Volvox* sp.					
クンショウモ属	*Pediastrum* sp.		rr	rr	rr	rr
ミカヅキモ属	*Closterium* sp.					
アクティナスツルム属	*Actinastrum* sp.			rr		
イカダモ属	*Scenedesmus* sp.					
ウロツリックス属	*Ulothrix* sp.	rr	rr	rr		

表3-2　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5日	6月5日	6月5日	6月5日	6月5日
水深（m）		1.6	8.5	3.2	3.3	3.4
沈殿量（mℓ/m^3）		41.8	10.2	16.3	35.7	18.3
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*					
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*					
フタオワムシ属の1種	*Diurella stylata*					
フトネズミワムシ	*Diurella dixon-nuttalli*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca pusilla*					
オナガネズミワムシ	*Trichocerca elongata*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca scipio*					
ネズミワムシ	*Trichocerca capucina*					
コガタツボワムシ	*Brachionus angularis*			1.02		2.04
ウシロヅノツボワムシ	*Brachionus forficula*					
ツボワムシ	*Brachionus calyciflorus*					
ツノワムシ	*Schizocerca diversicornis*					
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*			0.51		0.51
コシボソカメノコウワムシ	*Keratella valga*					
ハオリワムシ	*Euchlanis dilatata*					
ハネウデワムシ属	*Polyarthra* spp.					
ナガミツウデワムシ	*Filinia longiseta*			1.02		
ミジンコワムシ	*Hexarthra mira*	0.64		0.51	1.53	
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.					
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	*Diaphanosoma brachyurum*	22.93	23.95	55.03	80.00	55.03
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*					
シカクミジンコ	*Alona quadrangularis*					
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	*Eurytomora affinis*	7.64	30.06	0.51	2.04	1.02
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	*Eodiaptomus japonicus*	0.64			0.51	
リムノンカエア属の1種	*Limnoncaea genuina*					
タイホクケンミジンコ	*Thermocyclops taihokuensis*	2.55	1.02	0.51	2.04	0.51
オナガケンミジンコ	*Cyclops vicinus*	0.64			0.51	
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA	0.64			1.02	
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	52.23	57.07	13.25	41.27	7.64
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	13.38	10.19	30.57	6.62	17.32
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	*Microcystis* spp.		rr		rr	rr
ユレモ属	*Oscillatoria* sp.					
サヤユレモ属	*Lyngbya* sp.					rr
アナベナ属	*Anabaena* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	*Melosira* spp.	rr	rr	+	r	r
ヌサガタケイソウ属	*Tabellaria* sp.					
ハリケイソウ属	*Synedra(Ulnaria)* sp.		rr	rr		
ハネケイソウ属	*Pinnularia* sp.					
クチビルケイソウ属	*Cymbella* sp.					
コバンケイソウ属の1種	*Suriella robusta*					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	*Eudorina* sp.					
オオヒゲマワリ属	*Volvox* sp.					
クンショウモ属	*Pediastrum* sp.					
ミカヅキモ属	*Closterium* sp.					
アクティナスツルム属	*Actinastrum* sp.					
イカダモ属	*Scenedesmus* sp.					
ウロツリックス属	*Ulothrix* sp.					

表3-3　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6日	8月6日	8月6日	8月6日	8月6日
水深（m）		1.9	7.5	3.2	3.3	3.3
沈殿量（mℓ/m^3）		11.2	8.2	15.3	18.3	15.3
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*					
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*			0.51	1.02	10.19
フタオワムシ属の1種	*Diurella stylata*	1.07	2.55	1.02	7.13	0.51
フトネズミワムシ	*Diurella dixon-nuttalli*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca pusilla*					1.02
オナガネズミワムシ	*Trichocerca elongata*					
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca scipio*					
ネズミワムシ	*Trichocerca capucina*					
コガタツボワムシ	*Brachionus angularis*	6.97	6.62	7.13	4.59	5.10
ウシロヅノツボワムシ	*Brachionus forficula*	1.61	2.04	1.53	2.04	1.02
ツボワムシ	*Brachionus calyciflorus*					10.19
ツノワムシ	*Schizocerca diversicornis*					
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*					
コシボソカメノコウワムシ	*Keratella valga*	16.09	4.59	8.15	49.94	3.57
ハオリワムシ	*Euchlanis dilatata*		0.51	2.55	5.61	6.62
ハネウデワムシ属	*Polyarthra* spp.	0.54	5.10	4.59	2.04	3.57
ナガミツウデワムシ	*Filinia longiseta*		1.53	3.06	12.23	1.53
ミジンコワムシ	*Hexarthra mira*	2.15	1.02	4.08	6.62	22.93
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.	69.19	8.15	34.14	27.01	155.92
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	*Diaphanosoma brachyurum*	5.90	0.51	8.66	16.82	17.83
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	3.75	1.53	4.59	18.34	4.59
シカクミジンコ	*Alona quadrangularis*					
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	*Eurytomora affinis*					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	*Eodiaptomus japonicus*					0.51
リムノンカエア属の1種	*Limnoncaea genuina*					
タイホクケンミジンコ	*Thermocyclops taihokuensis*					
オナガケンミジンコ	*Cyclops vicinus*					
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	11.72	2.04	27.01	6.11	85.61
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	10.19	5.10	18.34	11.21	23.95
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	*Microcystis* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ユレモ属	*Oscillatoria* sp.	cc	cc	cc	cc	+
サヤユレモ属	*Lyngbya* sp.	cc	cc	cc	+	r
アナベナ属	*Anabaena* spp.	c	+	+	+	r
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	*Melosira* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	*Tabellaria* sp.					
ハリケイソウ属	*Synedra(Ulnaria)* sp.	rr	rr	rr	cc	
ハネケイソウ属	*Pinnularia* sp.					
クチビルケイソウ属	*Cymbella* sp.					
コバンケイソウ属の1種	*Suriella robusta*					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	*Eudorina* sp.		rr	rr	rr	r
オオヒゲマワリ属	*Volvox* sp.					rr
クンショウモ属	*Pediastrum* sp.	rr				
ミカヅキモ属	*Closterium* sp.			rr	rr	
アクティナスツルム属	*Actinastrum* sp.		rr	r	rr	rr
イカダモ属	*Scenedesmus* sp.		rr			
ウロツリックス属	*Ulothrix* sp.					

表3-4　プランクトン調査結果（10月）　　（個体/ℓ）

調査定点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		10月3日	10月3日	10月3日	10月3日	10月3日
水深(m)		1.8	7.7	3.0	3.1	3.2
沈殿量(mℓ/m^3)		48.7	35.7	24.5	27.5	13.2
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*	14.72	17.32	1.02	0.51	84.08
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*	2.26		2.04	16.31	3.57
フタオワムシ属の1種	*Diurella stylata*	18.12	5.10	0.51	2.55	1.53
フトネズミワムシ	*Diurella dixon-nuttalli*			1.53	1.02	1.02
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca pusilla*	5.66	4.08	0.51	1.02	1.02
オナガネズミワムシ	*Trichocerca elongata*		1.02	3.06	5.61	0.51
ネズミワムシ属の1種	*Trichocerca scipio*	2.26	2.04	2.55	4.59	2.04
ネズミワムシ	*Trichocerca capucina*	3.40		1.02		0.51
コガタツボワムシ	*Brachionus angularis*	9.06	2.04			1.53
ウシロヅノツボワムシ	*Brachionus forficula*	2.26		1.02	2.04	4.59
ツボワムシ	*Brachionus calyciflorus*	18.12	9.17	15.29	68.79	54.01
ツノワムシ	*Schizocerca diversicornis*					0.51
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	10.19	4.08	2.04	0.51	18.34
コシボソカメノコウワムシ	*Keratella valga*	29.44	26.50	28.03	44.33	85.61
ハオリワムシ	*Euchlanis dilatata*	54.35	22.42	16.31	71.85	9.17
ハネウデワムシ属	*Polyarthra* spp.	81.53	11.21	3.57	9.68	18.85
ナガミツウデワムシ	*Filinia longiseta*	13.59	4.08	7.13	15.29	14.27
ミジンコワムシ	*Hexarthra mira*	4.53	8.15	4.59	16.82	18.34
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.				2.04	5.10
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	*Diaphanosoma brachyurum*	9.06	17.32	23.44	28.54	10.70
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	55.48	37.71	55.03	82.55	108.03
シカクミジンコ	*Alona quadrangularis*					0.51
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	*Eurytomora affinis*					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	*Eodiaptomus japonicus*	1.13				
リムノンカエア属の1種	*Limnoncaea genuina*			0.51	1.02	0.51
タイホクケンミジンコ	*Thermocyclops taihokuensis*	2.26	1.02	2.55		
オナガケンミジンコ	*Cyclops vicinus*					
その他のケンミジンコ目	Other CYCLOPOIDA					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	49.82	73.38	21.40	84.59	14.78
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	36.23	69.30	19.87	61.15	17.32
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	*Microcystis* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ユレモ属	*Oscillatoria* sp.	cc	cc	cc	cc	cc
サヤユレモ属	*Lyngbya* sp.	cc	cc	cc	cc	cc
アナベナ属	*Anabaena* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	*Melosira* spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	*Tabellaria* sp.					
ハリケイソウ属	*Synedra(Ulnaria)* sp.					
ハネケイソウ属	*Pinnularia* sp.					
クチビルケイソウ属	*Cymbella* sp.					
コバンケイソウ属の1種	*Suriella robusta*					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	*Eudorina* sp.	rr	rr		rr	
オオヒゲマワリ属	*Volvox* sp.	rr				
クンショウモ属	*Pediastrum* sp.	rr			rr	
ミカヅキモ属	*Closterium* sp.					
アクティナスツルム属	*Actinastrum* sp.					
イカダモ属	*Scenedesmus* sp.	rr			rr	
ウロツリックス属	*Ulothrix* sp.					

表4　ベントス調査結果（0.0225㎡当たり）

(1) 6月

和名	学名	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
		個体数	湿重量	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 gen. sp.(p.)	2	+	9	0.015	4	0.006	5	0.006	8	0.009
ユスリカ亜科	Chironominae gen. sp.(p.)					2	0.111	5	0.189	3	0.145
セタシジミ	*Corbicula sandai*	2	0.015								
	合計	2	0.000	9	0.015	6	0.117	10	0.195	8	0.154

(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 gen. sp.(p.)	5	0.004			1	+			2	0.002
ユスリカ亜科	Chironominae gen. sp.(p.)	15	0.019	8	0.006	8	0.082	1	0.030		
	合計	20	0.023	8	0.006	9	0.082	1	0.030	2	0.002

湿重量の＋は0.001g未満を示す。

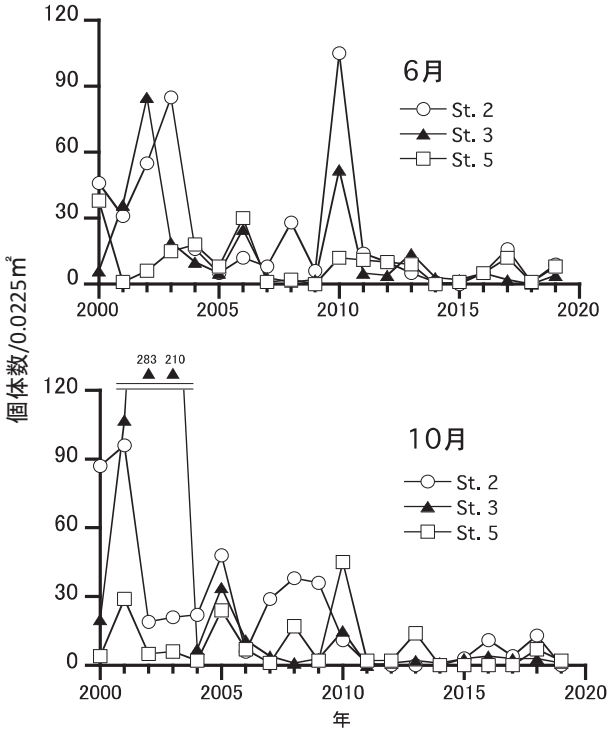


図2　イトミミズ類の出現推移

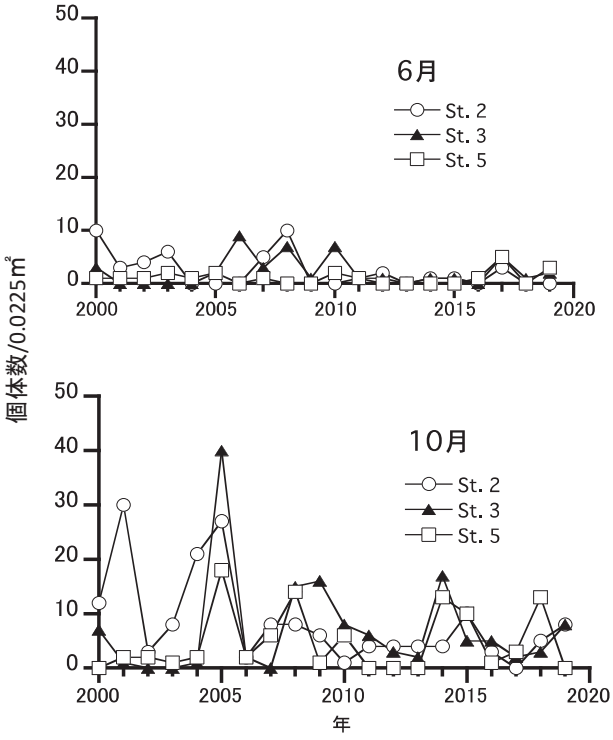


図3　ユスリカ類の出現推移

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
(八郎湖水産資源調査)

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

2019年4～5月にかけて計4回、船越水道右岸側（男鹿大橋上流100m）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　シラウオの産卵状況調査

2019年5月に八郎潟調整池の8定点（図1）で、シラウオの産卵状況を調査した。これらの調査定点は、2018年に20定点で行った産卵場調査でシラウオ卵が比較的高い密度で確認された定点[1)]を中心に設定したものである。各定点では、シラウオ卵を採集するためにエクマンバージ型採泥器（離合社製、採泥面積0.0225㎡）を使用し、4回ずつ底質を採取した。採取した底質は0.5㎜目合いの篩にかけ、篩上の残存物を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　セタシジミの稚貝調査

八郎潟調整池でセタシジミの稚貝の分布密度が最も高い大崎沖[1)]（図1のSt.Si）において、稚貝の発生状況を調べた。稚貝の採集にはエクマンバージ型採泥器を用い、2019年5月、7月及び9月に各1回、大崎沖の任意の20点で底質採取を行った。得られた底質は0.5㎜目合の篩にかけた後、篩上の残存物を実体顕微鏡下で観察してセタシジミの稚貝を選別し、各個体の殻長を0.1㎜単位で測定した。なお、ここで扱う稚貝は、前年生まれの2018年級群を対象としたものである。

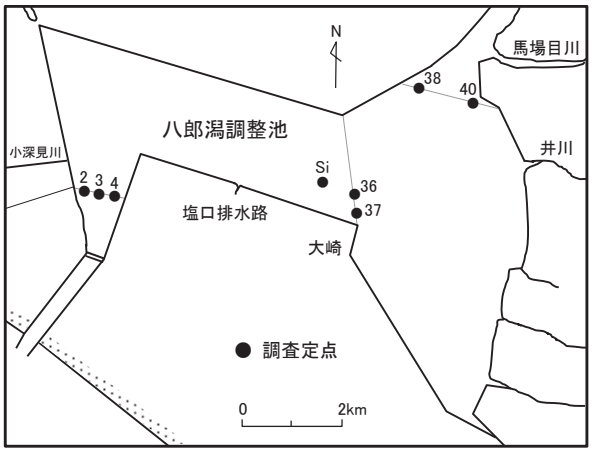


図1　シラウオ産卵場の調査定点

4　わかさぎ建網調査

潟上市塩口沖において2019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。

5　シラウオの成長

2019年9月21日から10月31日まで計4回、しらうお機船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が改正され、しらうお機船船びき網の操業期間が変更となったことから、2018年以降のサンプルの採集期間は従来の期間（10月1日～11月15日）と異なっている。

6　ウナギ実態調査

近年、我が国で資源の急激な減少が問題となっているウナギについて、八郎湖増殖漁業協同組合で取りまとめている八郎湖での種苗放流量と漁獲状況を整理した。

【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4回の調査で計10種の魚類が確認された。採捕尾数が多かった魚種は、4月中旬がシラウオ、4月下旬がアシシロハゼ、5月上旬及び下旬がワカサギであった。この他の主な魚種として、アユが4月中旬～5月下旬まで8～15尾、サケが4月中旬～5月上旬まで4～10尾認められた。

2　シラウオの産卵状況調査

シラウオの産卵状況調査の結果を表2及び図2に示した。2019年のシラウオ卵の分布密度は33～389粒/㎡で、2018年のように1,000粒/㎡を超えた定点は見られず、全体的に2018年より分布密度は低かった。また、2018年はSt.40で分布密度が最も高かったが、2019年はSt.37が最

表 1　船越水道で採捕された魚類

魚種	4/11(2回 10.8℃)			4/24(3回 15.0℃)			5/ 8(2回 15.5℃)			5/21(2回 19.5℃)		
	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)	個体数	TL (mm)	BW (g)
ウグイ							5	68 - 164	2.9 - 342.0			
ワカサギ	22	55 - 71	1.0 - 2.6	4	47 - 79	0.8 - 4.9	133	54 - 85	1.3 - 6.1	46	57 - 87	1.7 - 5.4
アユ	9	37 - 50	0.2 - 0.7	8	49 - 66	1.0 - 3.0	11	42 - 64	0.5 - 2.5	15	46 - 64	1.2 - 2.9
シラウオ	98	62 - 85	0.5 - 1.5									
サケ	10	36 - 48	0.3 - 0.9	4	34 - 52	0.3 - 1.4	5	41 - 56	0.7 - 1.3			
ボラ	1	27	0.2				10	25 - 35	0.2 - 0.4			
ヨシノゴチ				1	85	3.1						
アシシロハゼ	20	27 - 56	0.1 - 1.5	182	33 - 65	0.2 - 2.2	3	50 - 60	0.9 - 1.8	15	43 - 72	0.6 - 3.6
イシガレイ				1	38	0.7						
クサフグ										1	58	3.0

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/㎡)	備考
5/15	St. 2	1.5	18.2	4	7	78	セタシジミ稚貝2個体(殻長1.2-3.1mm)
	St. 3	1.3		4	3	33	セタシジミ稚貝2個体(殻長0.8mm)、ワカサギ卵1個
	St. 4	1.4		4	16	178	セタシジミ稚貝3個体(殻長1.4-3.3mm)
	St. 36	3.3	20.2	4	7	78	セタシジミ稚貝7個体(殻長1.0-2.5mm)
	St. 37	1.7		4	35	389	セタシジミ稚貝7個体(殻長1.0-3.9mm)
	St. 38	2.7		4	11	122	セタシジミ稚貝3個体(殻長1.6-1.8mm)、ワカサギ卵1個
	St. 40	2.3	19.7	4	21	233	セタシジミ稚貝4個体(殻長1.8-2.2mm)
5/23	St. Si*	-		20	160	356	

＊シジミの稚貝調査を兼ねて行った定点

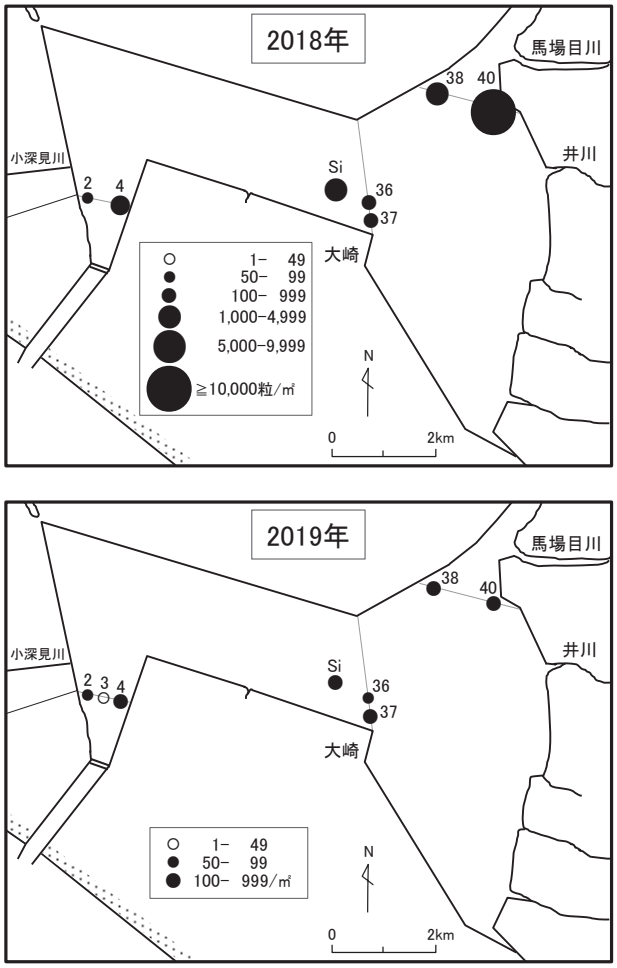


図 2　八郎潟調整池の 8 定点（St. 2-40 及び St. Si）におけるシラウオ卵の分布密度

も高く、定点間の分布密度のばらつきも比較的小さかった。

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3に、最近5年間の稚貝分布密度の推移を図3に示した。2019年の稚貝の分布密度は、5月に42個体/㎡と前年を下回り最近5年間では2017年に次いで少なかった。5月以降は分布密度が大きく低下し、9月には4個体/㎡と例年同様低い値となった。

4　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4に示した。6月から11月まで計6回の調査を実施し、16種の魚類とモクズガニ及びスジエビが認められた。ワカサギ0歳魚の1袋当たりの採捕尾数の推移を図4に示す。2019年の採捕尾数は、いずれの月も10,000尾/袋を下回る低い値で推移し、他の年のように採捕尾数が大きく変動することもなかった。したがって、本年のワカサギ資源は極めて低水準で推移したものと考えられた。

ワカサギ以外の魚類の重量組成は、スズキやコイで多く占めることがあった。

(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。2019年の平均体長は6月に38㎜と、最近5年間では2017年と並んで大型であった。7～8月にかけては成長がやや停滞したもののこれ以降は良好な成長を示し、11月の平均体長64㎜は2017年に次ぐ大きさであった。

ワカサギの成長に影響を及ぼす要因としては、夏季の高水温や餌料環境などが考えられている[3-4]。初めに水温

表３　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/㎡）	殻長(mm) 平均 ± SD	最小 － 最大	備考
5/23	20	19	42.2	2.8 ± 0.7	1.0 － 4.0	シラウオ卵160個
7/9	11	7	15.6	2.5 ± 1.8	3.2 － 7.7	カラスガイ稚貝1個体（殻長14.5mm）
9/11	20	2	4.4	7.0 ± 3.4	4.6 － 9.4	

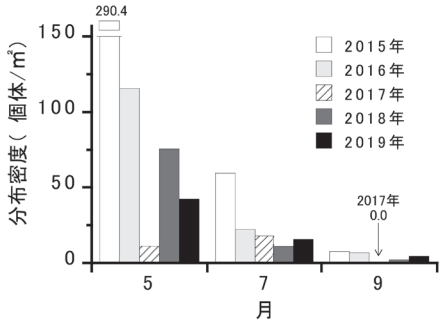


図３　セタシジミ稚貝の分布密度の推移

環境を検討するため、八郎湖における水温の推移（本事業の「八郎湖の水質、プランクトン、底生生物調査」で観測した湖内5定点の表面水温の平均値）を図6に示す。2019年の水温は8～10月にかけて平年値よりも高めで推移し、特に8月の水温（31.2℃）は平年値を3.9℃上回っていた。飼育実験によると、ワカサギの半数致死水温は29.1℃と推定されているが[5]、2019年8月の八郎湖の表面水温は半数致死水温を約2℃上回っており、ワカサギにとっては厳しい水温環境であったものと推察される。

次に餌料環境を検討するために、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[4,6]の出現状況を図7に示した。2019年は、6月に平年並みか平年をやや上回る量のカイアシ類及び枝角類が見られたが、8月にはカイアシ類の成体と枝角類が平年値を大きく下回っていた。このように、2019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平年より少なかったことから、7～8月にかけてワカサギの成長がやや停滞したのではないかと考えられた。なお、2019年のワカサギの大きさは、最近5年間では調査期間を通じて2017年と同様大型で推移した。他の湖沼では、ワカサギの成長が密度依存的であることが報告されており[7-8]、八郎湖においても生息密度の低さが本年のワカサギの体サイズに影響したものと推察された。

５　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、シラウオの全長の推移を図8に示した。2019年9月下旬のシラウオの全長は平均52㎜で、前年同期を上回った。その後、10月上旬～下旬にかけては2017年とほぼ同じような全長推移を示し、10月下旬には全長58㎜と最近5年間では2017年と並んで大型であった。八郎湖ではシラウオとワカサギがともに動物プランクトンを餌として利用しており、両種が餌料を巡って競合関係にある可能性が指摘されている[9]。2019年は、前述のとおりワカサギの資源が低水準であったことから競合相手であるワカサギの影響が小さく抑えられ、シラウオが大型に成長することができたのではないかと考えられた。

６　ウナギ実態調査

八郎湖における2000年以降のウナギの種苗放流量と漁獲量を表6、図9に示した。ウナギの種苗放流量は2005年から放流量の単位が尾数に変わり、2018年まで260～10,900尾の種苗が放流されてきたが、2019年は放流が行われなかった。ウナギの漁獲量は2003年に1,200kgと2000年以降では最も高い値を示したものの、1,000kgを超えた漁獲はこの年だけであり、この他はおおむね100～600kgで推移している。ウナギが漁獲された漁法を2019年について見ると（図10）、年間漁獲量386kgのうち70%以上がわかさぎ建網によって漁獲されており、他は雑建網及びふくべ網となっている。

【参考文献】

1)　高田芳博・黒沢新（2015）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（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)　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)　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.

4)　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.

5)　根本孝・根本隆夫（2011）2011年夏季の霞ヶ浦におけるワカサギのへい死の発生とワカサギの生存可能な上限水温の推定について. 茨城内水試研報, 44, p. 7-11.

6)　浅見大樹・川尻敏文（1997）網走湖産のワカサギ稚魚（*Hypomesus transpacificus nipponennsis*）の胃内容物及び摂餌日周性について. 北海道立水産孵化場研報, 51, p. 45-52.

7)　川島隆寿（1989）宍道湖におけるワカサギ及びシラウオ資源の変動. 島根県水産試験場研究報告, 6, p. 69-81.

8)　鳥澤雅（1999）網走湖産ワカサギの生活史多型分岐と資源変動機構. 北海道立水産試験場研究報告, 56, p. 1-117.

9)　高田芳博・山田潤一（2013）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、わかさぎ建網調査、しらうお機船船びき網調査）. 平成25年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 194-197.

表 4　わかさぎ建網による魚類等の採捕結果

魚種名	6/26（1袋、23.0℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL (mm)* N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW (g) 平均	BW 最小 – 最大	7/24（2袋、25.5℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW 平均	BW 最小 – 最大
ワカサギ(0歳)	2,035.0	6.1	4,424	50	38	27 – 46	0.5	0.2 – 0.8	7,866.0	33.7	9,711	50	43	34 – 58	0.8	0.4 – 1.8
（1歳以上）	5,093.0	15.3	999	50	80	68 – 97	5.1	2.9 – 9.5	1,013.0	4.3	191	50	80	70 – 105	5.3	3.5 – 12.1
シラウオ																
ウグイ	168.0	0.5	3			118 – 249		10 – 147	45.5	0.2	7			89 – 167		5.4 – 808.0
ニゴイ	1,081.0	3.2	1			521		1,081.0	922.1	4.0	2			312 – 335		278.0 – 321.0
コイ	7,517.0	22.5	3			512 – 599		1,668.0 – 2,959.0	5,501.5	23.6	42			57 – 669		2.2 – 3,912.0
ゲンゴロウブナ	924.0	2.8	2			209 – 341		161.0 – 763.0	786.0	3.4	1			343		786.0
ギンブナ	1,434.0	4.3	3			142 – 356		48.9 – 829.0	1,972.5	8.5	8			118 – 365		22.0 – 808.0
ナマズ	2,713.0	8.1	1			699		2,713.0								
クルメサヨリ																
ボラ																
スズキ	11,694.0	35.1	16			411 – 571		507.0 – 1,593.0	2,508.0	10.8	5			365 – 437		378.0 – 613.0
ヌマチチブ	447.8	1.3	201			45 – 76		1.0 – 6.6	1,194.4	5.1	2,031			28 – 96		0.2 – 10.9
ジュズカケハゼ	37.0	0.1	100			34 – 52		0.5 – 1.5	1,253.7	5.4	1,846			30 – 50		0.2 – 1.0
ウキゴリ	3.4		5			43 – 48		0.5 – 0.8								
アシシロハゼ	140.0	0.4	51			60 – 77		1.8 – 3.9	6.8	0.0	3			54 – 73		47.0 – 62.0
オオクチバス																
モクズガニ																
スジエビ	52.0	0.2	48						249.0	1.1	184					
合計	33,339	100.0	5,857						23,319	100.0	14,031					

魚種名	8/19（2袋、29.0℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL (mm)* N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW (g) 平均	BW 最小 – 最大	9/17（1袋、24.5℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW 平均	BW 最小 – 最大
ワカサギ(0歳)	1,907.0	19.6	2,298	50	44	38 – 57	0.8	0.5 – 1.7	5,762.7	43.6	4,502	50	51	45 – 63	1.3	0.9 – 2.4
（1歳以上）	701.3	7.2	165	50	79	73 – 91	4.2	3.3 – 6.9	529.9	4.0	113	50	80	70 – 90	4.7	3.0 – 7.5
シラウオ									1.3		5			49 – 53		0.2 – 0.3
ウグイ	69.5	0.7	2			94 – 167		6.3 – 33.2	214.0	1.6	1			280		214.0
ニゴイ	479.0	4.9	1			386		479.0								
コイ	3,462.1	35.5	11			104 – 591		14.1 – 3,160.0	5,068.8	38.4	3			117 – 612		23.8 – 2,828.0
ゲンゴロウブナ																
ギンブナ	1,451.7	14.9	17			68 – 355		4.0 – 775.0	1,555.0	11.8	13			129 – 302		29.0 – 447.4
ナマズ																
クルメサヨリ																
ボラ																
スズキ	1,555.9	16.0	3			405 – 407		468.4 – 600.4								
ヌマチチブ	34.2	0.4	200			22 – 35		0.1 – 0.5	2.0	0.0	10			21 – 33		0.1 – 0.4
ジュズカケハゼ	45.1	0.5	49			40 – 45		0.5 – 0.8	8.4	0.1	12			36 – 52		0.3 – 1.1
ウキゴリ																
アシシロハゼ																
オオクチバス									61.9	0.5	1			162		61.9
モクズガニ																
スジエビ	48.2	0.5	–													
合計	9,754	100.0	2,746						13,204	100.0	4,661					

魚種名	10/17（2袋、16.2℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL (mm)* N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW (g) 平均	BW 最小 – 最大	11/11（2袋、11.2℃） 重量 (g)	重量 (%)	個体数	TL N	TL 平均	TL 最小 – 最大	BW 平均	BW 最小 – 最大
ワカサギ(0歳)	21,152.0	73.8	10,576	50	61	46 – 76	2.0	0.9 – 3.9	3,152.0	21.4	1,480	50	64	55 – 79	2.1	1.2 – 4.0
（1歳以上）	605.0	2.1	99	50	87	79 – 103	6.1	4.2 – 9.7	162.0	1.1	23	16	92	81 – 110	7.4	4.6 – 12.0
シラウオ	11.8	0.0	33						1.5	0.0	3			60 – 64		0.4 – 0.6
ウグイ									812.5	5.5	4			109 – 427		8.5 – 620.9
ニゴイ	1,717.3	6.0	7			222 – 556		87.0 – 1,612.0	2,132.1	14.4	9			219 – 474		90.4 – 1,041.0
コイ	965.3	3.4	24			73 – 195		4.5 – 107.4	5,212.0	35.3	12			107 – 718		11.8 – 49.3
ゲンゴロウブナ	188.4	0.7	2			168 – 198		73.1 – 115.3	156.4	1.1	1			210		156.4
ギンブナ	2,407.3	8.4	14			76 – 227		5.6 – 180.4	1,696.3	11.5	36			62 – 233		3.0 – 198.5
ナマズ																
クルメサヨリ									5.9	0.0	2			116 – 138		2.1 – 3.8
ボラ									66.7	0.5	2			117 – 181		13.5 – 53.2
スズキ																
ヌマチチブ	365.7	1.3	690			27 – 64		0.2 – 3.0	179.0	1.2	281			23 – 59		0.1 – 2.3
ジュズカケハゼ	301.7	1.1	290			27 – 51		0.3 – 1.3	318.7	2.2	239			26 – 65		0.2 – 1.8
ウキゴリ																
アシシロハゼ	0.2	0.0	1			33		0.2	12.5	0.1	14			35 – 58		0.3 – 1.3
オオクチバス	301.1	1.1	3			177 – 209		70.6 – 131.9	135.0	0.9	1			214		135.0
モクズガニ	268.8	0.9	3			55 – 61		85.9 – 111.5	255.0	1.7	2			54 – 71		92.0 – 163.0
スジエビ	362.6	1.3	305						464.5	3.1	442					
合計	28,647	100.0	12,046						14,762	100.0	2,551					

＊ワカサギは標準体長（BL）、モクズガニは甲幅長を測定、Nは測定尾数を表す

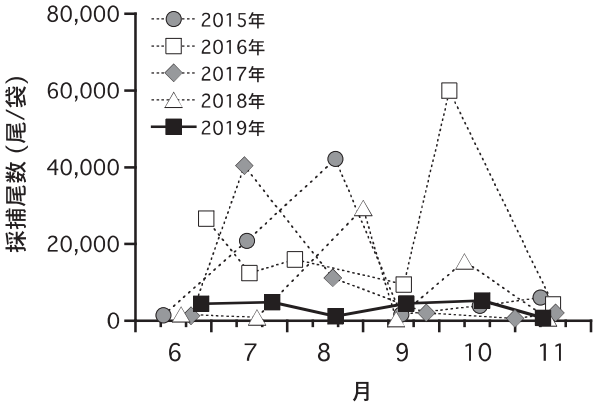


図 4　ワカサギ 0 歳魚の採捕尾数の推移

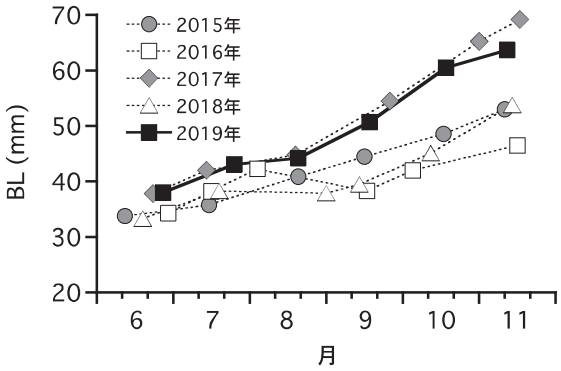


図 5　ワカサギ 0 歳魚の体長推移

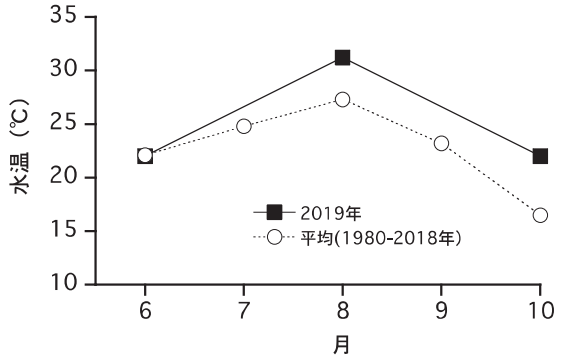


図 6　八郎湖の水温

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		
9/25	52	± 2.4	47 – 57	0.32	± 0.05	50
10/7	55	± 2.9	49 – 60	0.38	± 0.09	50
10/16	56	± 2.9	50 – 63	0.40	± 0.06	50
10/23	58	± 3.4	51 – 66	0.44	± 0.08	50

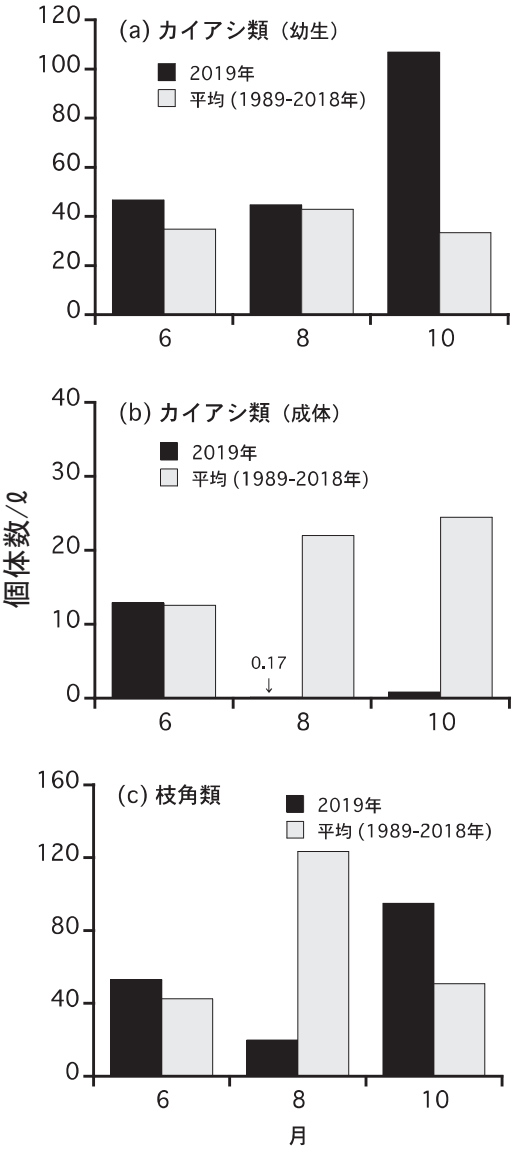


図 7　八郎湖におけるカイアシ類の幼生(a)と成体(b)及び枝角類(c)の出現状況

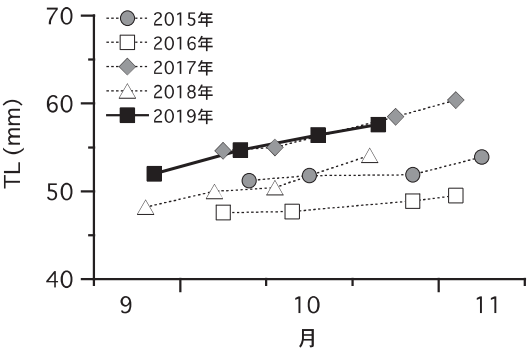


図 8　シラウオの全長推移

表 6　八郎湖におけるウナギの種苗放流量と漁獲量

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
種苗放流量	－	23kg	25kg	40kg	30kg	840尾	910尾	3,650尾	952尾	1,024尾
漁獲量(kg)	259	248	265	1,200	293	313	505	337	136	300

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
種苗放流量	260尾	1,600尾	1,600尾	3,440尾	10,900尾	2,267尾	4,200尾	2,500尾	2,000尾	0尾
漁獲量(kg)	183	199	261	158	204	518	409	597	290	386

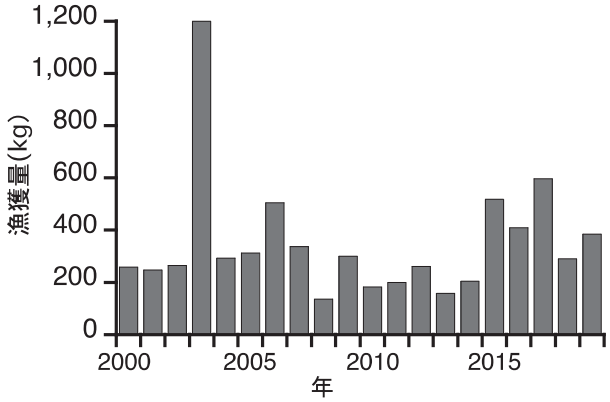


図 9　八郎湖におけるウナギの漁獲量

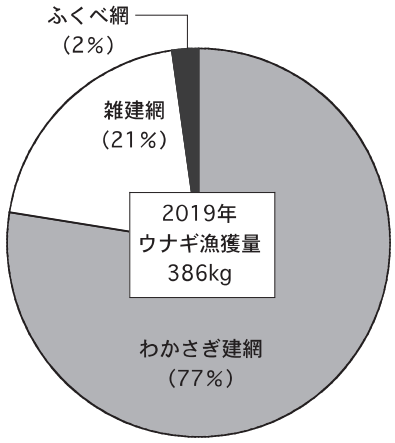


図 10　八郎湖におけるウナギの漁法別漁獲割合

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
（ヤマトシジミの放流追跡調査）

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　人工種苗放流追跡調査

(1) 201年放流群

2017年9月22日に八郎湖の八郎潟調整池へ種苗放流したヤマトシジミ（図1）の生残や成長を検討するため、2019年7月に追跡調査を行った。調査対象となる試験区は、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[1)]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（表1）。なお、2018年にネットが流出したトリカルネット細目試験区と、すでに生残個体が見られない対照区の2試験区は、調査の対象から除外した。追跡調査ではタモ網（幅40cm、高さ40cm、目合い1mm）を使用し、試験区内の全てのヤマトシジミを回収した。得られたヤマトシジミは、個体数と個体毎に殻長を0.1mm単位で測定した。

(2) 2019年放流群

2017年放流群の追跡調査では、防風ネットの試験区でネットに付着した汚れが稚貝の生残に影響を及ぼした可能性が考えられた[2)]。また、プラスチック製のトリカルネットを用いた試験区では細目試験区でネットが流出してしまったため、その効果を検討することが出来なかった。そこで2019年は防風ネット（一般市販品、目合い4mm）を敷設する試験区を2つ、目合いが細かいプラスチック製のネット（株式会社ダイプラ製ネトロンシート、目合い8×8mm）を敷設する試験区を1つ、計3つの試験区を八郎潟調整池に設定した（図1、表2）。防風ネットの試験区では、月1回ブラシを使ってネットに付着する汚れを洗浄する試験区と洗浄をしない試験区を設けた。

放流種苗は、（地独）青森県産業技術センター内水面研究所が2018年に採卵し生産した小川原湖産のヤマトシジミの稚貝で、計4,440個体の無償提供を受けたものである（表3）。この種苗を重量で3等分して1,480個体ずつとし、2019年6月25日に各試験区へ放流した（図1、表2）。放流から3か月後、タモ網を用いて各試験区から全てのヤマトシジミを回収し、生残個体の殻長を0.1mm単位で測定した。

2　種苗生産

(1) 親貝の蓄養

2019年5月16日に、青森県の小川原湖漁業協同組合からヤマトシジミのＬサイズ（平均殻長21mm、表4）4kgを購入し、親貝とした。採卵までの期間中は、ステンレス製のかご（商品名：ステンクリーンバスケット、370×315×175mm、網目5mm）3個とナイロン製網袋（目合い5mm）1袋を使用し、八郎湖の八郎潟調整池でヤマトシジミを蓄養した。各かごには底質として馬場目川から採取

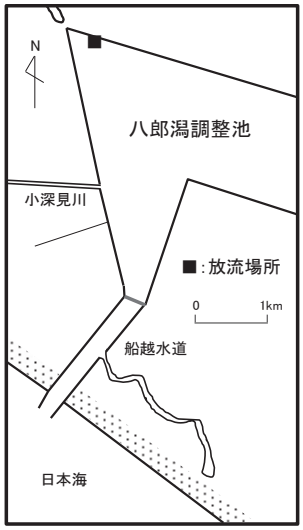


図1　ヤマトシジミの種苗放流場所

表1　2017年放流群の試験区

放流月日	試験区	ネットの目合い(mm)	殻長(mm) 平均 ± 標準偏差	殻長(mm) 最小 － 最大	放流時の分布密度(個体/㎡)	備考
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	2018年にネット流出
	対　照　区（ネットなし）	－	〃	〃	32,000	2018年9月には生存個体が認められず

表 2　2019 年放流群の試験区

放流月日	試験区	ネットの仕様		放流数	放流直後の
		目合い (mm)	大きさ (m)	(個体)	分布密度 (個体/㎡)
6月25日	防風ネット	4×4	2.4×1.5	1,480	411
	防風ネット(月1回洗浄)	4×4	2.4×1.5	1,480	411
	ネトロンシート	8×8	2.4×1.5	1,480	411

表 3　八郎湖へ放流したヤマトシジミの稚貝

総個体数	総重量	殻長(mm)			備考
	(g)	平均	± SD	最小 - 最大	
4,440	8.0	1.8	± 0.3	1.5 - 2.7	(地独)青森県産業技術センター内水面研究所が生産した種苗

表 4　小川原湖から購入したヤマトシジミ

殻長(mm)			備考
平均 ± SD		最小 - 最大	
21.2	± 3.4	17.1 - 24.6	Lサイズ

した礫（礫径2cm前後）を厚さ約3cmに敷き詰め、その中にヤマトシジミ約1kgずつを収容し、ネトロンシート（株式会社ダイプラ製、網目18×18㎜）で蓋をした。またナイロン網袋にはヤマトシジミ約1kgを収容し、かごと同様、底質として礫を入れた。しかし、約1か月が経過した6月18日の観察で多くのへい死個体が認められたことから、生残したヤマトシジミのうち、2つのかごにそれぞれ100個体ずつを残し、残り全ての個体を八郎潟調整池へ放流した。放流した親貝は、食害生物から保護するためにネトロンシートを湖底に敷設した（敷設面積：2.4×1.5m）。

(2) 採卵

青森県の小川原湖漁業協同組合から購入し蓄養していた親貝が採卵に使用することが出来なかったため、2017年放流群から回収することが出来た30個体を親貝として使用した（詳細は後述）。採卵は、2019年7月23日に水産振興センターの実験室内で行った。採卵時には、茨城県水産試験場内水面支場のヤマトシジミ種苗生産マニュアルVer. 1.0[3]に従って、産卵の誘発処理を行った。すなわち、採卵前日の夕方から、水を切ったバットに親貝を収容して冷蔵庫に入れ、低温環境（気温7.4℃）にさらした。翌日の朝に親貝を取り出して室内で常温に戻した後、1/5海水に移すことで産卵を誘発した。採卵の容器には市販の20ℓバケツを用い、1/5海水の作成には水産振興センターの飼育用海水と水道水を使用した。1/5海水は採卵前日にくみ置きしたもので、親貝投入時の水温は26.6℃であった。

(3) 稚貝の飼育

採卵によって得られた浮遊幼生は、採卵に使用した20ℓバケツ内でそのまま室温で飼育した。浮遊幼生を確認した日から1日1回、餌として珪藻の*Chaetoceros gracilis*（株式会社ヤンマー製、製品名：キートセロス・グラシリス）を与えた。給餌量は佐々木[4]に従い、浮遊幼生1個体1日当たり20×10^3細胞を基準とした。なお、飼育に使用した1/5海水は2週間に1回、全容量の2/3を交換した。

【結果及び考察】

1　人工種苗放流追跡調査

(1) 2017年放流群

2019年5月16日に各試験区の状況を確認した結果、ネットを固定していた鉄筋が全て倒れており、全試験区でネットが流出もしくは当初の設置場所からネットが移動していた。唯一、防風ネット中側試験区で若干数の生残個体が確認できたことから、7月22日に全個体を回収し生残状況を調査した。生残していたヤマトシジミは計30個体で、平均殻長は20.2㎜であった（表5）。今回、種苗生産用の親貝として青森県小川原湖から購入したヤマトシジミLサイズの平均殻長は21㎜であり、八郎湖へ放流したヤマトシジミは、放流から3年目でこの商品サイズまで成長すると考えられた。なお、この調査で回収した30個体は、後述する種苗生産の親貝として使用した。

表5　2017年放流群の追跡調査結果

試験区	試験区の面積(㎡)	ネットの目合い(mm)	調査年月日	採集個体数*1	分布密度 (個体/㎡)	生残率*2 (%)	殻長(mm) 平均 ± SD	最小 - 最大
防風ネット・中側敷設	8.0	5×5	2017. 9. 22		41,000.0		1.5 ± 1.5	0.6 - 4.2
			2018. 5. 22	14	311.1	100.0	2.3 ± 0.9	1.0 - 4.6
			2018. 7. 11	22	488.9	100.0	8.2 ± 4.1	1.6 - 14.0
			2018. 9. 21	111	49.3	10.1	16.7 ± 2.8	9.5 - 21.6
			2019. 7. 22	30	3.8	0.8	20.2 ± 2.2	16.1 - 24.0

*1　2018年5月はエクマンバージ型採泥器で2回、7月は3回採集、9月は2.25㎡の面積をタモ網で採集、2019年9月は試験区内の全個体を採集した
*2　2018年5月から7月までは分布密度に変化がなかったと見なし、2018年7月の分布密度を100%として計算した

表 6　2019 年放流群の追跡調査結果

調査月日	試験区	ネットの目合い（mm）	放流直後の分布密度（個体/㎡）	回収個体数	放流3か月後の分布密度(個体/㎡)	生残率（%）	稚貝の殻長（mm） 平均 ± SD	最小 － 最大
9月25日	防風ネット	4×4	411	41	11.4	2.8	12.4 ± 2.8	7.8 － 17.5
	防風ネット（月1回洗浄）	4×4	411	41	11.4	2.8	12.4 ± 3.4	4.2 － 18.5
	ネトロンシート	8×8	411	78	21.7	5.3	11.3 ± 2.4	6.0 － 16.6

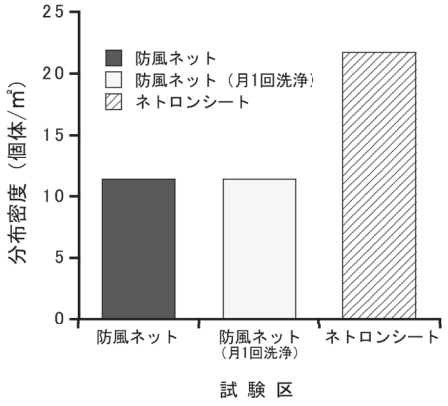


図 2　放流 3 か月後のヤマトシジミの分布密度

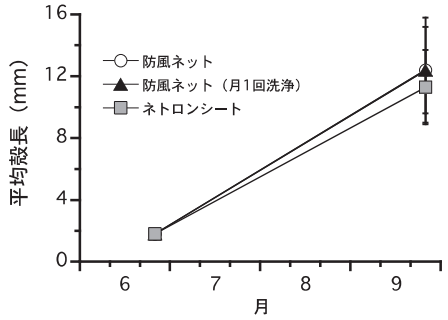


図 3　放流したヤマトシジミの平均殻長の推移

(2) 2019年放流群

2019年9月25日に行った放流追跡調査の結果を表6に，放流3か月後のヤマトシジミの分布密度を図2に示す。放流直後に411個体/㎡であった稚貝の分布密度は、その3か月後に防風ネットの試験区がいずれも11.4個体/㎡（生残率2.8%）、ネトロンシート試験区が21.7個体/㎡（生残率5.3%）となり、ネトロンシート試験区の方がやや高い値を示した。また防風ネットを敷設した試験区では、月1回ネットを洗浄したかどうかに関わらず、放流3か月後の分布密度には全く差が見られなかった。

放流したヤマトシジミの平均殻長の推移を図3に示す。放流した稚貝は3か月後に、防風ネットの2つの試験区でいずれも平均殻長12.4㎜に、ネトロンシート試験区では11.3㎜に成長し防風ネットの試験区がやや高い値を示したが、有意差はなかった（Kruskal-Wallis test、P>0.05）。また防風ネットの試験区では、月1回の洗浄に関係なく放流3か月後の平均殻長には全く差が見られなかった。

以上のことから、稚貝の生残はネトロンシート試験区がやや優れていると考えられたが、成長は防風ネットとネトロンシートの試験区間で差はないと判断された。また、月1回のネット洗浄に関係なく稚貝の成長や生残状況には全く差が認められなかったことから、少なくとも3か月間の飼育において、ネットの汚れは稚貝の成育状況に特に悪影響を及ぼしてはいないと推察された。

2　種苗生産

(1) 親貝の蓄養

2019年7月22日に蓄養中の親貝を回収したが、ステンレス製のかごとナイロン製網袋に収容した個体群及び調整池へ直接放流した個体群のいずれにおいても多数のへい死個体が確認され、生残個体を得ることが出来なかった。へい死個体の一部は腐敗していたほか、底質からは腐敗臭が認められ、生息環境はかなり悪化した状態であった。湖内へ直接放流した個体群も全て斃死していたことから、6月18日にステンレス製のかご及びナイロン製網袋から移す時点で、すでにヤマトシジミがかなり衰弱していたのではないかと考えられた。

(2) 採卵

前述のとおり、蓄養していた小川原湖産のヤマトシジミがへい死してしまったため、親貝には2017年放流群の追跡調査で回収された計30個体を使用した。7月23日に産卵誘発処理を行った結果、翌24日には126千個体の浮遊幼生が確認された（表7）。

(3) 稚貝の飼育

得られた浮遊幼生は10月24日まで3か月間飼育し、計439個体の稚貝を生産した（表7）。稚貝は平均殻長2.1㎜まで成長し、最大個体は5.5㎜に達した。

表 7　ヤマトシジミの種苗生産結果

採卵		稚貝取り上げ			
浮遊幼生確認日	浮遊幼生数（千個体）	取り上げ日	稚貝個体数（個体）	殻長（mm） 平均 ± SD	最小 － 最大
7月24日	126	10月24日	439	2.1 ± 1.0	0.7 － 5.5

【参考文献】

1）　山田潤一・高田芳博・珍田尚俊（2016）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（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.
2） 高田芳博（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（シジミ類の増殖技術開発）. 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 128-130.
3） ヤマトシジミ種苗生産マニュアル（2007）. 茨城県内水面水産試験場，pp. 1-6.
4） 佐々木義隆（2011）ヤマトシジミの人工種苗生産に関する研究. 北海道さけ内水試研報，1，p. 1-47.

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
（十和田湖ヒメマスの資源対策調査）

高田　芳博・八木澤　優・黒沢　新

【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ヒメマスの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2019年6月、夏季の調査を8月、秋季の調査を10月にそれぞれ行った。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0.1㎜）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。また今年度から、ヒメマス漁場における動物プランクトンの出現状況を把握する目的で調査定点を新たに3点追加し（図1の補完点a、b、c）、10定点の調査と同様に動物プランクトンを採集、観察した。さらに、秋田県健康環境センターが湖心部のSt.5付近で4月、6月及び8月に、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、時期別の出現状況について検討した。

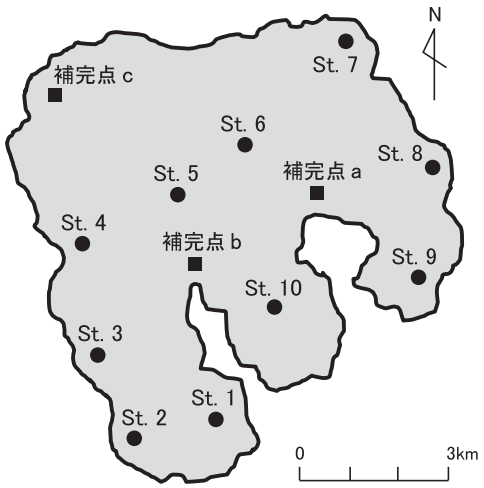


図１　調査定点

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、次式により平年偏差を算出して標準化し、出現量を評価した。

平年偏差＝（2019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、今年度から新設した補完点のデータは、平年偏差の計算から除外した。また、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。平年偏差による評価基準は、以下のとおりである。

0～± 60 ： 平年並
± 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1に、動物プランクトン出現数の平年偏差を表2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 1-1　プランクトン調査結果（2019 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		6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	6/20	
時刻		13:46	13:55	14:03	14:10	14:31	14:39	14:51	15:00	15:09	13:30	
水温(℃)		18.1	22.2	21.4	20.8	19.6	18.3	15.5	16.5	15.6	19.0	18.7
透明度(m)		12.5	13.5	13.3	13.3	13.2	13.4	14.3	12.8	12.0	13.1	13.1
クロロフィルa (mg/㎥)		欠測	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.8	1.3	1.0	<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)		0.6	1.2	1.4	1.6	0.7	0.9	2.0	1.8	0.7	1.1	1.2
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
沈澱量(mℓ/㎥)		0.8	1.5	1.8	2.0	0.9	1.1	2.5	2.9	1.1	1.4	1.6
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	*Ceratium hirundinella*	0.32	1.72	0.89	1.53	1.46	1.53	1.02	0.70	1.02	0.57	1.08
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*		0.06									0.01
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*											
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	0.51	1.08	1.53	0.89	0.51	0.13	0.32	1.21	0.51	0.70	0.74
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*											
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*											
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*											
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*	0.13	0.06		0.13			0.06	0.13			0.05
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.											
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*	0.06		0.13	0.13	0.19	0.06		0.06	0.13	0.13	0.09
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	9.36	14.14	24.33	16.94	9.30	17.13	6.88	8.09	8.54	19.68	13.44
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*											
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*			0.06			0.06					0.01
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*										0.06	0.01
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.25			0.06		0.06		0.06	0.13	0.06
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda		0.19		0.13	0.06	0.19	0.13	0.06	0.06	0.19	0.10

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		6/20	6/20	6/20
時刻		13:18	13:39	14:21
水温(℃)		19.0	19.0	18.6
透明度(m)		13.0	14.0	14.0
ネットの口径(cm)		25.0	25.0	25.0
採集層沈澱量(mℓ)		1.5	1.6	1.1
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79
沈澱量(mℓ/㎥)		1.9	2.0	1.4
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	*Ceratium hirundinella*	0.38	0.32	0.06
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*			
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	0.19	0.45	0.45
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*			
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*			
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*			
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*			
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.			
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*			0.06
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	10.51	11.02	20.96
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*			
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*	0.06		
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.13	0.06
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.06		0.25

表 1-2　プランクトン調査結果（2019 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		13:46	13:50	14:00	14:08	14:26	14:35	14:50	14:59	15:07	13:29	
水温(℃)		23.4	23.7	23.5	23.7	23.1	23.4	23.4	23.5	23.3	23.4	23.4
透明度(m)		14.4	16.5	15.5	15.0	15.8	14.9	15.0	14.8	15.1	14.6	15.2
クロロフィルa (mg/㎥)		1.3	1.1	1.0	1.3	1.5	1.1	1.1	1.8	0.9	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)		2.0	1.4	2.6	2.6	3.4	3.8	5.4	4.0	3.2	4.2	3.3
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
沈澱量(mℓ/㎥)		2.5	1.8	3.3	3.3	4.3	4.8	6.9	5.1	4.1	5.4	4.2
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	*Ceratium hirundinella*	30.06	20.89	40.45	27.13	25.92	68.60	57.90	65.67	77.77	31.46	44.59
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*										0.06	0.01
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	1.34	0.32	0.76	0.38	0.32	1.34	1.27	1.53	0.25	0.13	0.76
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*				0.06							0.01
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*	5.10	6.50	14.33	9.17	6.37	9.49	9.49	7.26	12.61	8.09	8.84
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*	2.74	2.17	1.08	2.17	2.10	1.78	2.04	2.29	0.25	1.72	1.83
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*	0.06			0.06	0.06			0.06			0.03
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.											
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*	0.76	0.76	2.99	4.33	5.54	6.88	6.11	3.57	6.11	3.69	4.08
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	4.78	5.99	17.64	16.75	17.58	16.62	11.97	7.39	16.18	16.37	13.13
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*											
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*											
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*					0.25	0.06					0.03
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.06		0.06	0.13	0.45	0.19		0.19	0.19	0.06	0.13
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.06	0.06	0.13	0.13	0.76	0.51	0.38	0.57	0.06	0.45	0.31

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		8/20	8/20	8/20
時刻		13:21	13:36	14:17
水温(℃)		23.4	23.5	23.9
透明度(m)		15.2	14.3	15.3
ネットの口径(cm)		25.0	25.0	25.0
採集層沈澱量(mℓ)		2.8	2.4	3.4
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79
沈澱量(mℓ/㎥)		3.6	3.1	4.3
動物プランクトン(個体／ℓ)	Zooplankton			
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA			
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*	70.83	55.16	20.76
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*			
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	1.34	0.70	1.21
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*			
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*	7.58	10.83	9.68
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*	1.34	3.89	4.08
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*			0.06
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.			
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*	6.37	2.93	6.43
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	12.36	11.72	18.54
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*			
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*			
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.25	0.06	0.06
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.70	0.19	0.64

表 1-3　プランクトン調査結果（2019 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		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
時刻		14:13	14:04	13:58	13:51	13:33	13:26	13:17	13:07	14:44	14:27	
水温(℃)		18.6	18.6	18.4	18.5	18.5	18.5	18.7	18.6	18.6	18.6	18.6
透明度(m)		13.6	13.0	14.6	14.8	15.9	15.8	16.0	15.4	13.4	14.8	14.7
クロロフィルa (mg/㎥)		1.1	1.9	1.3	1.5	1.4	1.3	1.3	1.7	1.5	欠測	
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)		0.9	1.0	1.9	1.4	1.6	1.8	1.7	1.0	1.3	2.1	1.5
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
沈澱量(mℓ/㎥)		1.1	1.3	2.4	1.8	2.0	2.3	2.2	1.3	1.7	2.7	1.9
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	*Ceratium hirundinella*	160.19	207.20	141.97	55.16	105.80	111.72	79.81	56.94	119.55	187.71	122.61
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*											
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	0.06			0.13	0.32	0.38	0.45	0.19	0.06	0.25	0.18
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*										0.13	0.01
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*	0.89	0.96	0.96	0.76	1.15	0.89	0.96	1.34	2.10	2.10	1.21
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*				0.13	0.13	0.38	0.06	0.13	0.38	1.21	0.24
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*	0.13										0.01
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.	1.46	1.46	0.76	0.96	0.57	0.32	0.06	1.08	0.25	0.51	0.75
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*	0.38	1.37	4.39	2.42	6.94	5.45	5.54	3.66	2.61	6.15	3.89
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	2.10	3.44	6.31	4.84	6.82	6.24	4.33	8.92	8.98	10.51	6.25
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*			0.06		0.03			0.06			0.02
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*					0.03			0.06			0.01
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*					0.13	0.19			0.06	0.32	0.07
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.25			0.13	0.25	0.38		0.13	0.13	0.13
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda		0.32	0.06	0.25	0.25	0.45	0.45	0.06	0.25	0.32	0.24

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		10/8	10/8	10/8
時刻		14:35	14:21	13:40
水温(℃)		18.4	18.5	18.4
透明度(m)		14.0	16.0	15.8
ネットの口径(cm)		25	25	25
採集層沈澱量(mℓ)		2.4	2.0	1.4
濾水量(㎥)		0.79	0.79	0.79
沈澱量(mℓ/㎥)		3.1	2.5	1.8
動物プランクトン(個体／ℓ)	Zooplankton			
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA			
イケツノオビムシ	*Ceratium hirundinella*	105.48	164.52	129.94
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*		0.06	
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	0.19	0.13	0.06
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*			
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*	1.02	1.46	0.89
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*	0.76		0.19
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*			
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.	0.32	0.19	0.51
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*	8.03	4.87	4.30
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*	4.65	6.62	6.94
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*			
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*	0.06	0.06	
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.51	0.32	0.13
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.51	0.32	0.51

表 1-4　プランクトン調査結果（2019 年：St. 5）

St.		St. 5					
調査月日		4/22*	6/18*	6/20	8/20	8/26*	10/8
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	0.6	0.7	3.4	1.8	1.6
濾水量(㎥)		0.64	0.64	0.79	0.79	0.64	0.79
沈澱量(mℓ/㎥)		1.3	0.9	0.9	4.3	2.8	2.7
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	*Ceratium hirundinella*		0.47	1.46	25.92	34.28	105.80
ツノオビムシ属	*Ceratium cardinianum*						
ワムシ綱	EUROTATOREA						
コシブトカメノコウワムシ	*Keratella quadrata*						
カメノコウワムシ	*Keratella cochlearis*	9.36	0.31	0.51	0.32	0.31	0.32
スジトゲワムシ	*Notholca acuminata*						
ヘリックフクロワムシ	*Asplanchna herricki*				6.37	0.16	1.15
ミツウデワムシ	*Filinia terminalis*	0.39			2.10	1.34	0.13
ハネウデワムシ	*Polyarthra vulgaris*				0.06		
テマリワムシモドキ属	*Conochiloides* sp.						
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA						
ハリナガミジンコ	*Daphnia longispina*			0.19	5.54	6.92	6.94
ゾウミジンコ	*Bosmina longirostris*		15.57	9.30	17.58	12.97	6.82
ヒラタミジンコ	*Camptocercus rectirostris*						
カイアシ亜綱	COPEPODA						
ヤマヒゲナガケンミジンコ	*Acanthodiaptomus pacificus*						0.03
ケンミジンコ属	*Cyclops vicinus*				0.25		0.13
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.08	0.16	0.06	0.45	0.16	0.13
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.08	0.08	0.06	0.76	0.47	0.25

※ 秋田県健康環境センター採集分

(1) 植物性鞭毛虫綱　PHYTOMASTIGOPHORA

十和田湖において、イケツノオビムシ*Ceratium hirundinella*は1996年に初めて記録され、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。2019年は10月に100個体/ℓを超える多数のイケツノオビムシが出現し、10月の優占種となった（図2、表1-3）。

(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。2019年も、本種は8～10月にかけて出現した。出現数は10月に最大となったものの10個体/ℓを下回っており、2017年や2018年ほど多くはなかった（図3、表1-3）。なおこの他に、10月の調査でテマリワムシモドキ属の1種*Conochiloides* sp.が、少数ながらも全ての調査定点で確認された。

(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）。2019年は主に8～10月にかけてこ

表 2　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	-33	1	130
フクロワムシ類	2000-2010年	-107	679	348
ハリナガミジンコ類	1981-2010年	-21	44	20
ゾウミジンコ	1985-2010年	156	-51	-38
ケンミジンコ属	1986-2010年	-36	-50	-27
カイアシ類幼生	1981-2010年	-60	-60	-46
沈殿量	1981-2010年	18	252	10

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

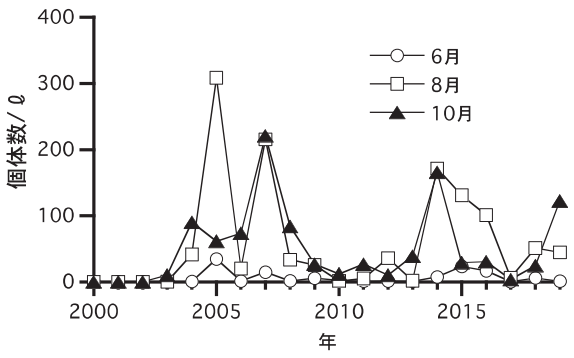


図 2　イケツノオビムシの出現個体数の推移

のハリナガミジンコが出現した。出現数は両月とも4個体/ℓ前後でほぼ等しく、いずれも「平年並」の出現量であった。（図4、表1、2）。

ハリナガミジンコが比較的多かった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月は湖心部周辺のSt.6が最も多く、次いで補完点c、補完点aの順に多かった。一方、St.1、2では出現数が平年値を大きく下回り、他の定点と比較して著しく少なかった。10月は補完点aで最も多く出現し、次いで湖心部のSt.5、St.10の順であった。またSt.1、2では、8月と同様に出現数が非常に少なかった。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月と10月で違いが見られたが、補完点aではどちらの月も比較的多くのハリナガミジンコが認められた。

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。2019年は、6、8月を中心として10月まで出現したが、2018前年と同様、出現数の季節的変動は小さかった（図6）。

(4) カイアシ亜綱　COPEPODA

ケンミジンコ属（主に*Cyclopus vicinus*、年によって*C. strenuus*を含む）の出現量は、2016年6月に一時的な増加が認められたものの、2017年、2018年といずれも低水準で推移した。2019年も出現数は非常に少なく、6～10月にかけて、一部の定点でごく少数が出現したにとどまった（図7、表1）。

カイアシ類幼生は、近年ではケンミジンコ属の出現に伴い2016年6月に一時的な増加が見られたが、2019年はいずれの月も1個体/ℓを下回り、ごく少なかった（図8）。

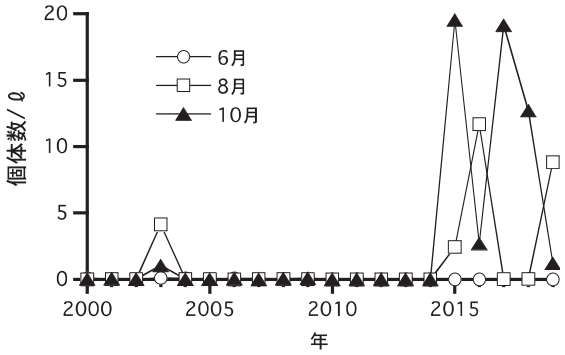


図3　フクロワムシ類の出現個体数の推移

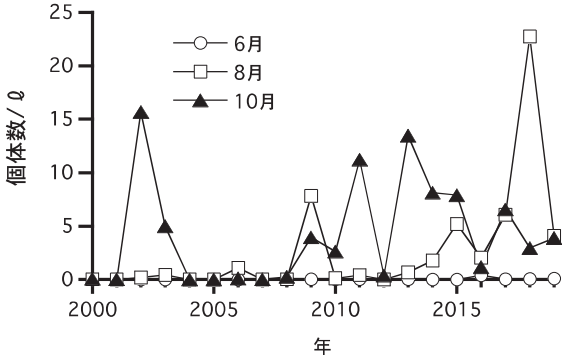


図4　ハリナガミジンコ類の出現個体数の推移

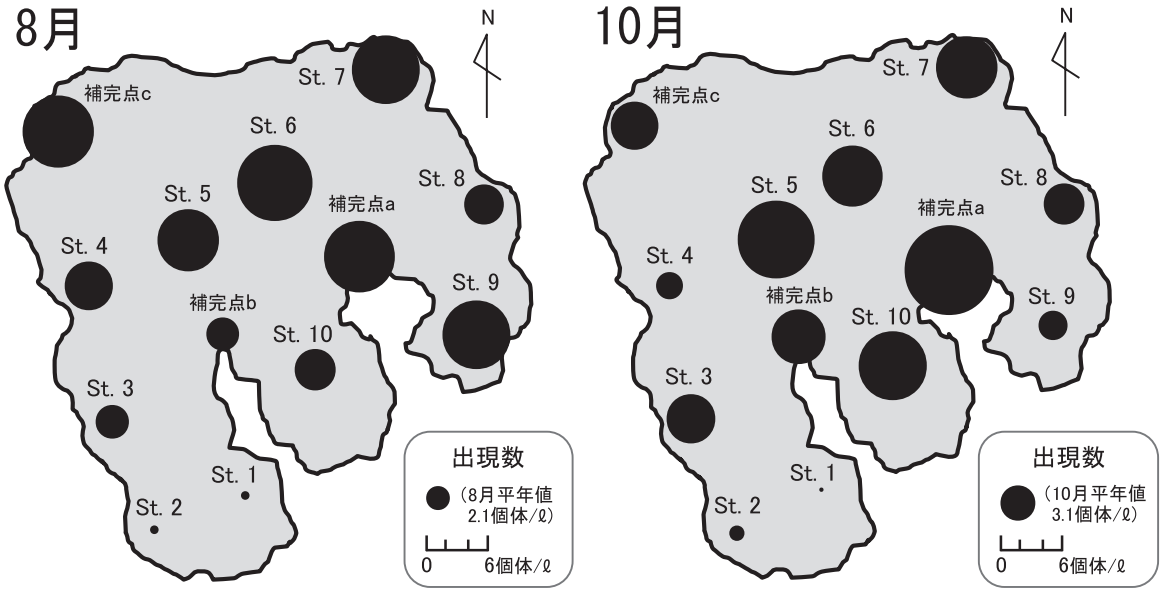


図5　ハリナガミジンコ類の定点別出現状況

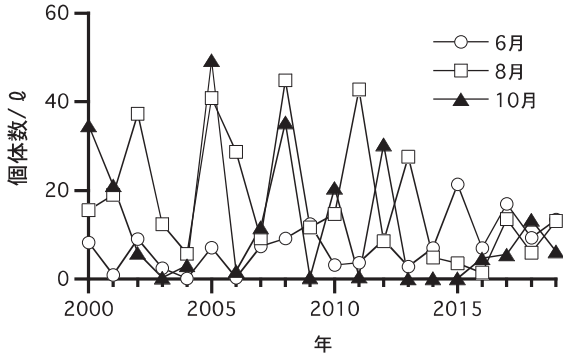


図6　ゾウミジンコの出現個体数の推移

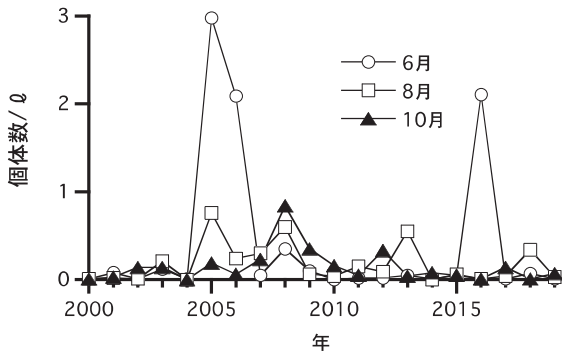


図7　ケンミジンコ属の出現個体数の推移

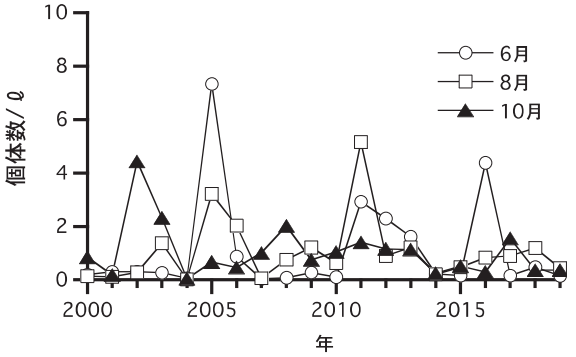


図8　カイアシ類幼生の出現個体数の推移

(5) プランクトンの沈殿量

プランクトンの沈殿量は6月と10月が「平年並」、最大となった8月は「はなはだ多い」評価であった（表2、図9）。8月にはヘリックフクロワムシが多数出現数しており（表2、図3）、これが沈殿量に反映したものと考えられる。また植物プランクトンでも、オビケイソウ属*Fragillaria* sp.が2018年に続いて多数観察されており（湖心部St.5で約380群体/ℓ）、8月の沈殿量が多かった要因の一つに挙げられる。

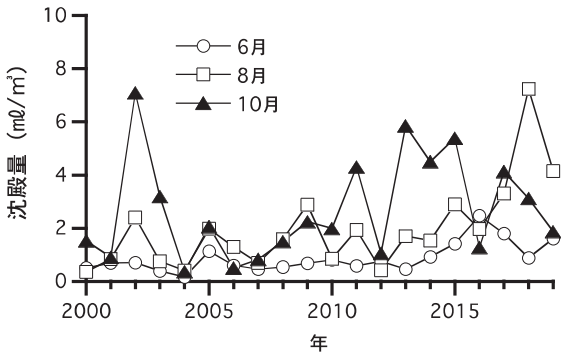


図9　プランクトン沈殿量の推移

(6) 湖心部における主要動物プランクトンの出現状況

湖心部（St.5）における主要動物プランクトンの出現状況を図10に示す。植物性渦鞭毛虫綱ではイケツノオビムシが8～10月にかけて出現し、最も多かった10月には100個体/ℓを超える非常に高い値で出現した。ワムシ綱では、カメノコウワムシが4月に9個体/ℓとこの時期に出現する動物プランクトンとしては比較的高い出現数を示し、4月の優占種となった。また、8月以降はヘリックフクロワムシが出現したが、8月の2回目の調査以降、出現数が大きく減少した。ミジンコ亜綱ではゾウミジンコが6月から10月にかけて出現し、6月には優占種となった。また、ハリナガミジンコは8～10月にかけて出現し、8月と10月で出現数にほとんど変化はなかった。ケンミジンコ属は8～10月にかけて出現したが、その出現量はいずれの月も0.5個体/ℓを下回り非常に少なかった。カイアシ類幼生はケンミジンコ属と同調した出現推移を示し、8月に最も多く出現した。

このように、湖心部では4月にカメノコウワムシ、6月にゾウミジンコ、8～10月にかけてはイケツノオビムシが優占的に出現した。従来、十和田湖で優占的に出現したワムシ類は、カメノコウワムシ*Keratella cochlearis*ではなく同属のコシブトカメノコウワムシ*K. quadrata*であり、2012年までは10個体/ℓを超える出現もしばしば見られた[1)]。4月におけるカメノコウワムシの優占的出現は、日本列島の北寄りに分布し北方系種と考えられているコシブトカメノコウワムシ[2)]から、日本各地に生息するカメノコウワムシ[2)]へと種の交代が生じている可能性を示唆するものであり、今後の動向を注視していく必要がある。

2　胃内容物調査

【目　的】

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

【方　法】

2019年4月22日から11月14日にかけて各月1回、（地独）

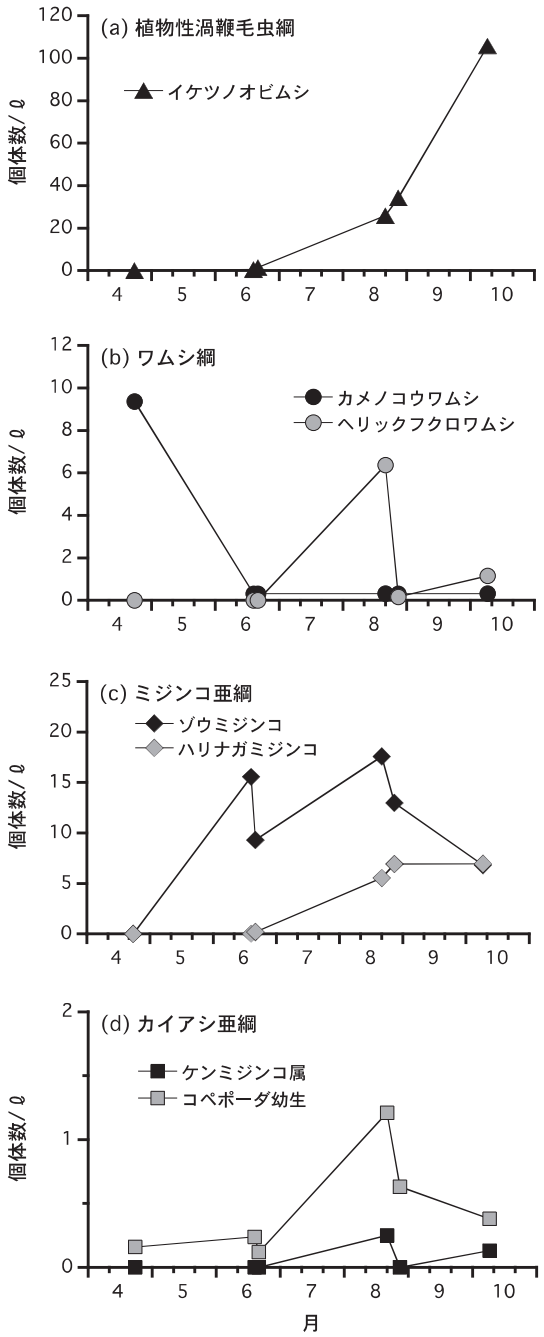


図 10　St. 5 における主要動物プランクトンの出現個体数の推移

青森県産業技術センター内水面研究所が実施した集荷場調査等で得たヒメマス、ワカサギについて、70%エチルアルコールで固定した消化管（胃部）を試料とし、内容物の湿重量と出現種について調査した。

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×10^2）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[3]が用いているPinkas et al.[4]の方法を一部変更した次式により算出した。

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

$$\%N=(\text{ある生物の胃中における個体数}/\text{被食生物の総個体数})\times10^2$$

$$\%W=(\text{ある生物の胃中における重量}/\text{胃内容物総重量})\times10^2$$

$$\%F=(\text{ある生物を捕食していた個体数}/(\text{総個体数}-\text{空胃個体数}))\times10^2$$

【結果及び考察】

(1) ヒメマスの摂餌傾向

胃内容物として出現したのは、ハリナガミジンコ、カイアシ類、ヨコエビ類、ユスリカ類、陸生昆虫、魚類の6種類であった。各月の摂餌個体出現率は25.0～81.8%で、4月（20個体中5個体）が最も低かった（図11、表3）。

ヨコエビ類は、全ての調査月で胃内容として出現し、中でも体重150g以上の個体で多く出現した。特に150g以上250g未満の個体では4・10・11月、250g以上の個体では6・7月のIRIが高かった。なお、150g未満の小型個体においても、4月及び11月のIRIは非常に高い値であった。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、8～10月に胃内容物として出現し、特に体重150g未満の個体では8、10月は摂餌個体全ての胃内容物中に出現した。IRIも高い値を示し、昨年同様夏季～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月に胃内容物中に出現し、5月は体重の大小に関わらずIRIが高かった。カイアシ類は8月の摂餌個体のうち4個体の胃内容物として出現したのみで、IRIも低かった。魚類（ワカサギ）は4～8月に胃内容物中に出現し、5月には陸生昆虫に次いで高いIRIを示したが、その他の月におけるIRIは低かった。胃内容物中のワカサギのうち、7月の2個体が体長を計測することができ、それぞれ56、60㎜であった。その他の個体は消化が進み計測が困難であったが、その大きさから4・5月は稚魚、6～8月は成魚と考えられた。ユスリカ類（幼虫）は6月にのみ体重150g未満個体の胃内容として出現し、小型サイズにおけるIRIは高かった（図11、表3）。

(2) ワカサギの摂餌傾向

4～6月の各月20サンプル、合計60サンプルについて解析を行った。全ての月で、ゾウミジンコ・ユスリカ類・水棲昆虫・陸生昆虫の4種が胃内容として出現した。4月は水棲昆虫及び陸生昆虫のIRIが高く、5・6月はゾウミジンコのIRIが高かった。5月は摂餌10個体中1個体の胃内容として魚類（ワカサギ）が、また別の1個体からはワカサギの卵と思われる魚卵が出現した（図12、表4）。

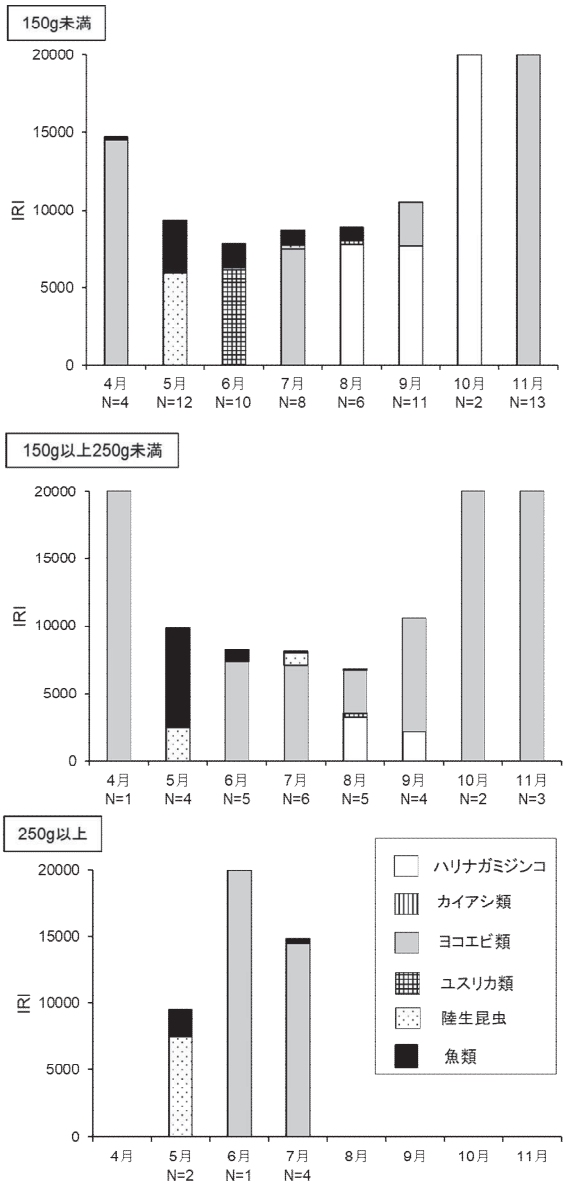


図11　ヒメマスの月別・体重別のIRI

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2019年6月4日に採取した60個体を、回帰親魚は10月9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尾分の腎臓組織をまとめて1検体とし、計12検体についてPCR法により行った。

【結　果】

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19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7検体、回帰親魚では10検体が陽性と診断された（表5）。回帰親魚の細菌性腎臓病検査では、開腹時に目視で腎臓が膨瘤し一部白色に変色した個体が雌で2尾確認された。

直近10年間の感染率の推移を見ると、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、2019年は32%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年以降3年連続で陽性個体が確認され、2019年の陽性率は放流種苗で58%、回帰親魚では67%と、前年より若干下がったものの、いずれも高い割合を示した（表3）。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、大量へい死事例などは認められなかった。

【参考文献】

1）渋谷和治（2013）秋田の川と湖を守り豊かにする研究（十和田湖観光資源ヒメマスの維持培養）．平成24年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 124-134.

2）水野寿彦・高橋永治（1991）日本淡水動物プランクトン図説，東海大学出版会，東京，p. 226.

3）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.

4）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.

表3　ヒメマスの胃内容物調査結果

調査月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
調査尾数		20	22	21	23	25	21	13	23
空胃個体数		15	4	5	5	14	6	9	7
空胃個体出現率（%）		75.0	18.2	23.8	21.7	56.0	28.6	69.2	30.4
尾叉長(mm)		223.6±11.3	233.5±18.6	244.0±41.7	210.0±27.4	228.4±25.7	220.3±4.4	220.7±19.2	228.9±26.6
(Min － Max)		(212 － 253)	(209 － 253)	(217 － 318)	(173 － 241)	(208 － 301)	(215 － 227)	(193 － 255)	(194 － 277)
体重(g)		118.1±16.8	134.5±28.4	159.6±100.1	110.6±49.4	135.9±61.2	120.7±6.6	126.3±39.3	135.5±56.3
(Min － Max)		(96.0 － 165.0)	(99.7 － 168.6)	(100.8 － 337.0)	(52.3 － 171.0)	(84.3 － 298.2)	(108.3 － 126.2)	(74.1 － 200.5)	(76.5 － 233.7)
摂餌個体数		5	18	16	18	11	15	4	16
摂餌個体出現率（%）		25.0	81.8	76.2	78.3	44.0	71.4	30.8	69.6
尾叉長(mm)		231.2±10.2	242.6±45.8	231.3±24.8	243.6±32.0	235.6±15.8	224.3±15.1	233.5±25.1	220.4±21.9
(Min － Max)		(221 － 224)	(206 － 377)	(182 － 272)	(194 － 329)	(208 － 260)	(196 － 256)	(205 － 257)	(157 － 246)
体重(g)		129.7±16.4	181.3±140.2	150.4±61.1	192.6±108.1	149.6±36.8	132.3±33.5	154.2±49.5	119.7±30.5
(Min － Max)		(117.4 － 151.9)	(88.9 － 638.1)	(59.1 － 262.4)	(74.7 － 549.0)	(101.2 － 216.8)	(76.2 － 193.8)	(108.2 － 197.4)	(42.3 － 166.5)
胃内容重量(g)		0.347±0.203	0.556±0.801	1.216±2.191	0.975±1.063	0.91±1.749	1.566±2.018	0.315±0.245	1.016±1.014
(Min － Max)		(0.008 － 0.556)	(0.013 － 3.067)	(0.003 － 7.493)	(0.027 － 4.384)	(0.016 － 6.121)	(0.038 － 6.439)	(0.061 － 0.633)	(0.231 － 4.22)
摂餌率		0.26±0.15	0.32±0.43	0.59±0.94	0.45±0.36	0.28±0.89	1.09±1.31	0.19±0.11	0.81±0.64
(Min － Max)		(0.01 － 0.39)	(0.01 － 1.45)	(0.002 － 4.34)	(0.02 － 1.06)	(0.01 － 3.12)	(0.03 － 4.15)	(0.05 － 0.32)	(0.14 － 2.68)
ﾊﾘﾅｶﾞﾐｼﾞﾝｺ	重量（g）					1.76	2.31	0.27	
	摂餌個体数					9	9	2	
	重量（%）					14.6	9.8	21.2	
	IRI					4769	6054	5994	
ｶｲｱｼ類	重量（g）					0.37			
	摂餌個体数					4			
	重量（%）					3.0			
	IRI					347			
ﾖｺｴﾋﾞ類	重量（g）	1.43	0.02	15.96	13.16	8.79	21.22	0.99	16.26
	摂餌個体数	4	1	3	11	3	7	2	16
	重量（%）	97.3	0.2	82.1	74.9	72.8	90.2	78.8	100.0
	IRI	15658	3	2387	9392	1157	4042	4006	20000
ﾕｽﾘｶ類	重量（g）			0.99					
	摂餌個体数			5					
	重量（%）			5.1					
	IRI			1141					
陸生昆虫	重量（g）		1.36	0.02	1.32				
	摂餌個体数		10	3	3				
	重量（%）		13.4	0.1	7.5				
	IRI		5417	26	286				
魚類	重量（g）	0.04	8.81	2.48	3.10	1.16			
	摂餌個体数	1	9	7	5	3			
	重量（%）	2.7	86.5	12.8	17.7	9.6			
	IRI	86	4100	552	517	151			

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

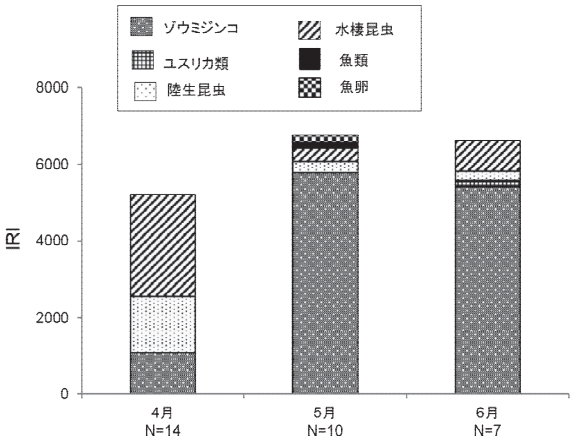


図12　ワカサギの月別の IRI

表4　ワカサギの胃内容物調査結果

調査月		4月	5月	6月
調査尾数		20	20	20
空胃個体数		6	10	13
空胃個体出現率（%）		30.0	50.0	65.0
尾叉長(mm)		80.8±17	94.8±11.6	98.2±4.6
(Min－Max)		(59 － 99)	(74 － 112)	(90 － 107)
体重（g）		3.7±2.4	5.4±2.6	5.0±0.8
(Min－Max)		(1.0 － 6.2)	(1.9 － 10.8)	(0.4 － 4.1)
摂餌個体数		14	10	7
摂餌個体出現率（%）		70.0	50.0	35.0
尾叉長(mm)		95.1±7.7	89.7±8.7	97.0±9.8
(Min－Max)		(84 － 110)	(74 － 102)	(84 － 111)
体重（g）		5.9±1.7	4.1±1.6	5.3 ± 1.4
(Min－Max)		(3.8 － 9.3)	(1.5 － 6.0)	(3.5 － 7.5)
胃内容重量(g)		0.036±0.057	0.015±0.014	0.015±0.01
(Min－Max)		(0.001 － 0.199)	(0.003 － 0.048)	(0.003 － 0.031)
摂餌率		0.47±0.61	0.49±0.78	0.29±0.17
(Min－Max)		(0.01 － 2.14)	(0.06 － 2.67)	(0.04 － 0.49)
ｿﾞｳﾐｼﾞﾝｺ	重量（g）	0.03	0.049	0.048
	摂餌個体数	2	5	3
	重量（%）	4.8	33.3	46.2
	IRI	1079	5795	5413
ﾕｽﾘｶ類	重量（g）	0.01	0	0
（幼虫）	摂餌個体数	1	2	1
	重量（%）	2.05	15.6	13.5
	IRI	16	293	170
陸生昆虫	重量（g）	0.13	0.023	0.009
	摂餌個体数	7	2	2
	重量（%）	24.0	15.6	8.7
	IRI	1468	293	245
水棲昆虫	重量（g）	0.37	0.03	0.03
	摂餌個体数	4	2	2
	重量（%）	69.1	17.7	31.7
	IRI	2653	333	806
魚類	重量（g）		0.03	
	摂餌個体数		1	
	重量（%）		17.0	
	IRI		156	
魚卵	重量（g）		0.024	
	摂餌個体数		1	
	重量（%）		16.3	
	IRI		190	

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

表5　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4日	60	68.8±7.4	4.5±1.5	陰性
	回帰親魚	10月9日	60	228.6±24.3	168.9±68.4	19尾陽性
細菌性腎臓病	放流種苗	冷水病と同じ				7検体陽性**
（BKD）	回帰親魚					10検体陽性**

＊：平均±標準偏差
＊＊：5尾分の組織をまとめて1検体とし、計12検体を検査

表6　ヒメマス魚病検査における陽性率の推移

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
冷水病	放流種苗陽性率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	回帰親魚陽性率(%)	53	0	48	17	37	38	13	7	25	32
細菌性腎臓病	放流種苗陽性率(%)	0	0	0	0	0	0	0	25	67	58
（BKD）	回帰親魚陽性率(%)	0	0	0	0	0	0	0	33	75	67

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・福田　姫子・山田　潤一※

【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、年によって変動は見られるものの近年は減少する傾向にある[1,2]。各道県ではこの有用な資源を維持・増殖するために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。これらの調査研究の結果、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[3,4,5,6]、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年から新潟県、山形県と協調して実施していたが、調査魚の採集を特定の漁業者に依存しており、調査精度を上げるため期間を設定するなど任意の調査設計ができないこと、この7年間の調査で一定の知見は得られたことなどから、この年度をもって終了した。

【方　法】

図1-1及び1-2に示す秋田県男鹿半島南岸地先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、体サイズの測定と標識の確認を行った。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。手網を除いた本体（身網）までの離岸距離は、最も近い部分で1km強である。沖網と陸網の本体は600mほど離れているが、沖網の手網末端は陸網本体のすぐ近くまで達している。

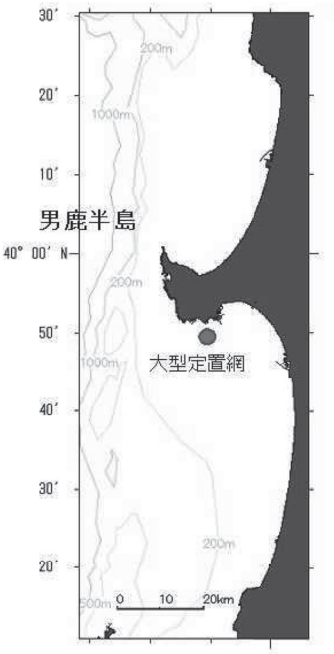


図1－1　定置網位置図

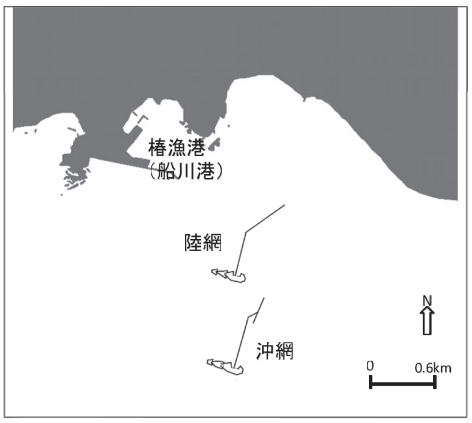


図1－2　定置網位置図（陸・沖網位置図）

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尾叉長、体長、体重の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、水産振興センターが地先海域の水深5m地点から魚類等の飼育用に取水している海水を測定した毎日のデータを用いた。なお、網入れの日が遅く、群の挙動の大部分を捕捉できなかったと推察される2013年、2017年については考察から除外した。

【結果及び考察】

2019年にサクラマスの入網が見られたのは、対象の大型定置網が操業を開始した（網入れの翌日）4月23日からで、その後は5月12日まで断続的に入網した。

2019年の陸・沖網別、日別入網尾数を表1に、本調査を開始した2013年以降の日別入網尾数を表2に示す[7,8,9,10,11]。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。

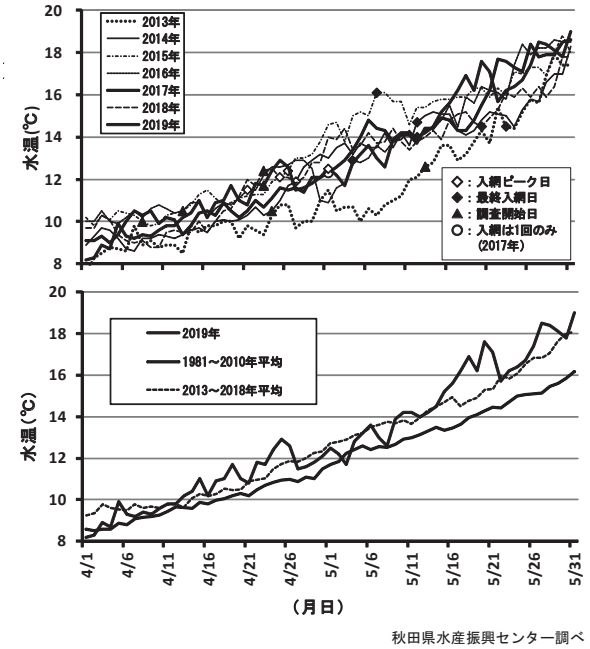
2019年の合計入網尾数は547尾で、これまでの調査で最も多かった2015年の42.7%、前年の82.6%であった。前述のように、調査開始日となる操業開始日は定置網漁業者の都合により決められることから、調査のために任意に設定することはできないが、今期は、操業開始が最も早かった2015年よりも15日遅く、前年と同日となる4月23日の開始となった。これまでの各年の最多入網日は4月21日（2016年）から4月27日（2014年）の間にあったが、2019年は103尾の入網を見た5月1日とやや遅めであった。ただし、4月23日にもほぼ同水準の100尾の入網が

※元秋田県水産振興センター資源部

見られており、顕著なピークがなく、波状的に通過していた可能性もある。なお、網入れが最も早かった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。

表1　陸・沖網別、日別入網尾数

	沖網	陸網	合計
4月23日		100	100
4月24日			
4月25日	17	17	34
4月26日	33	47	80
4月27日			
4月28日	12	17	29
4月29日	33	28	61
4月30日	5		5
5月1日	47	56	103
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		51	51
5月8日			
5月9日			
5月10日			
5月11日			
5月12日	2		2
合　計	149	398	547



秋田県水産振興センター調べ

図2　男鹿市船川港台島地先の水温の推移

表2　年別・日別入網尾数(網掛けはその年の最多入網尾数)

(尾)

月日＼年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
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)	(網入れ)
4月23日		(網入れ)	236			160	100
4月24日		18	123				
4月25日		54		133		**236**	**34**
4月26日			**291**				80
4月27日		**374**	120	2			
4月28日							29
4月29日		320					61
4月30日		63	34		(網入れ)	65	5
5月1日		45	30		**27**	63	**103**
5月2日						82	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	51
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					2
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	547

4～5月の沿岸水温の推移を図2に示す。今期の4月から5月の水温の推移を見ると、4月中旬までは平年値（1981年から2010年までの平均値）並かやや高めであったが、その後は平年値を上回る日が多く、平年値よりも3℃以上高い日もあった。なお、調査をしていた2013～2018年までの6か年の平均値も、この4、5月の期間中は常に平年値を上回っており、近年は高水温の傾向が持続していると推察される。

今期の最多入網日である5月1日の水温は12.5℃であり、2017年を除いた2014～2018年の最多入網日の平均水温である12.0℃と同程度であった。

なお、今期の最終入網日である5月12日の水温は14.0℃であったが、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。

陸・沖網別、日別入網尾数を図3に示したが、沖網に比較して陸網への入網尾数が合計398尾と多く、岸寄りを回遊している様子がうかがえることは例年と同様の傾

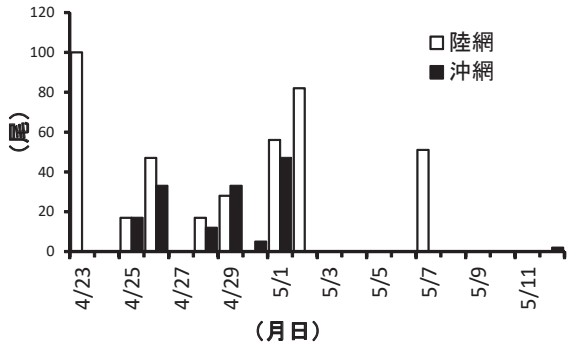


図3　陸・沖網別、日別入網尾数

向である。

2019年の陸・沖網別、日別の尾叉長組成を図4に、同平均尾叉長を図5にそれぞれ示す。例年観察されている通過時期終盤に向かって尾叉長のモードが小型化に向かう傾向については、調査期間を通して見た場合は今期も同様と考えられるが、細かく見た場合は5月1日までは大型化、その後は小型化しているようにも見受けられる。あるいは、入網尾数の多いときは（群れの規模が大きいときは）小型魚が多くなるようにも見える。

年別調査期間中のサクラマスの尾叉長組成を図6に示す。2019年は尾叉長のモードが140～150㎜台にあり、ほぼ例年と同様であった。なお、当該定置網は2015年以降、手網は300㎜から450㎜に、運動場では180㎜から360㎜に、それぞれ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ず、目合い拡大に伴う漁獲物のサイズ選択性に対する影響はないものと推察した[8)]。

図7に陸・沖網別、日別の尾叉長及び肥満度（体重(g)／体長(cm)^3×1000）の最小値、平均値、最大値を示す。同日に陸、沖網ともに入網のあった日（4月25、26、28、29日、5月1日）の陸網と沖網の平均値を比較すると、尾叉長では5月1日を除き有意差がないのに対し、肥満度についてはいずれの日についても有意差があった(t-検定、$p>0.05$)。また、肥満度に関しては、連続した2日間（4月25日と26日など）の陸網どおし、沖網どおしを比較するといずれの組み合わせにおいても平均値に有意差が認められた。これらが、この海域に至るまでに経験した餌料環境などの履歴や母川の違いに起因するとすれば、それぞれの群が相互にあまり関係のない、独立した「群れ」として移動している可能性が考えられた。

表3に示すように、胸鰭、脂鰭、尾鰭の欠損や軟条の乱れなどから、標識放流魚あるいは人工種苗の可能性があると推察された個体を5尾確認した。しかし、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所さけます

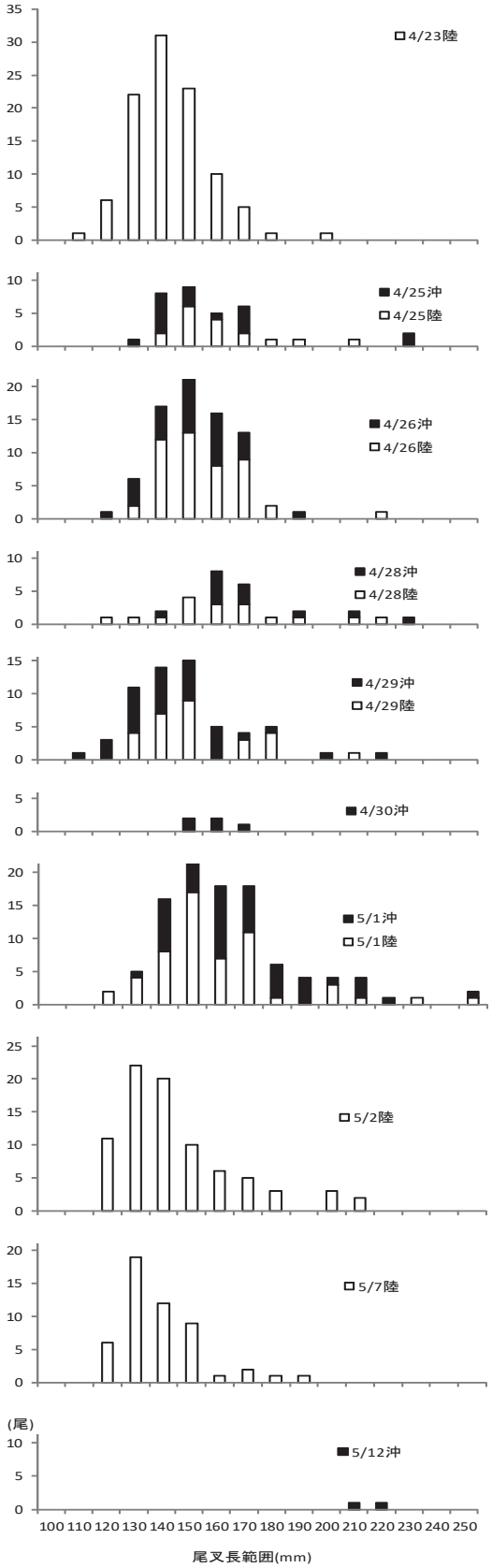


図4　陸・沖網別、日別尾叉長組成

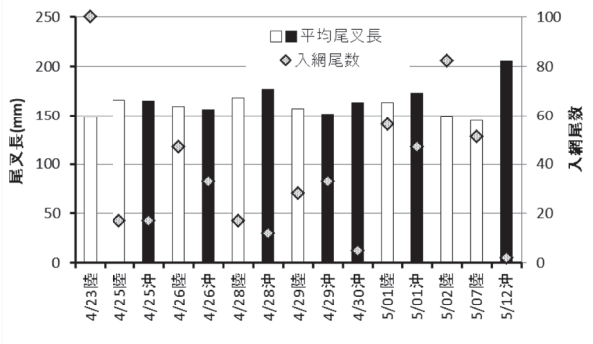


図5　陸・沖網別、日別平均尾叉長

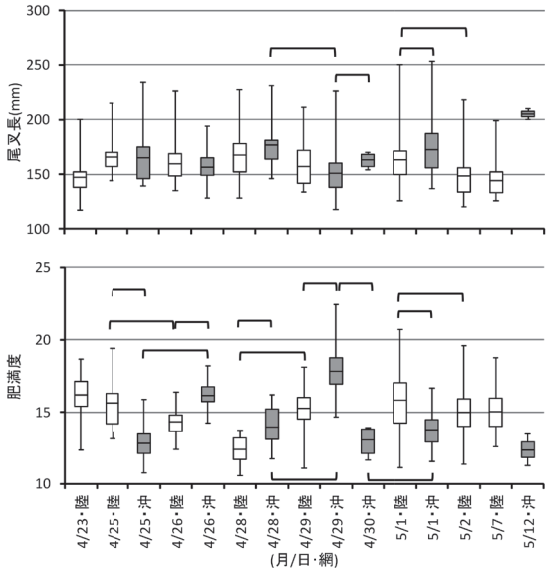


図7　陸・沖網別、日別尾叉長及び肥満度の平均と範囲（上から最大値、75%値、平均値、25%値、最小値、[は平均値に有意差のある組み合わせ）
肥満度＝体長（cm）^{3}/体重（g）×1000

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 右	胸鰭切除 左	腹鰭切除 右	腹鰭切除 左	脂鰭切除	その他	備考
4月23日	143	35.2					△		陸網
4月29日	144	38.8						尾鰭に乱れ	陸網
5月1日	172	60.3	△				○		陸網
5月2日	186	84.3	△						陸網
5月7日	199	102.4	○						陸網

※　○:欠損面積8割以上、△:一部が欠損

部門（旧北海道区水産研究所）が公表しているさけます外部標識魚放流情報には一致する放流事例がなく、リボンタグ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ため、いずれの個体についても放流履歴の特定には至らなかった。

これまでの7年間の調査を通じて得られた主な知見は次のとおりである。

①採捕により確認できたサクラマスの男鹿半島南岸通過

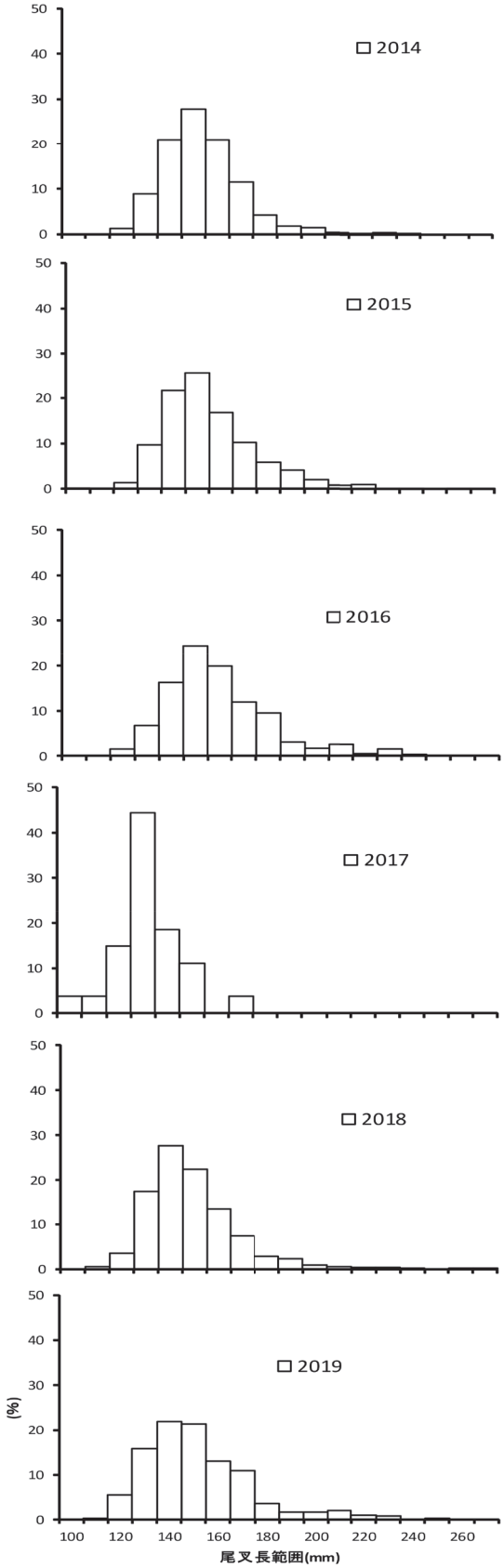


図6　年別尾叉長組成

時期は、4月8日から5月23日であった。ただし、最も早く操業を開始した2015年を含め、どの年も操業初日から入網が見られているため、これよりも早く通過が始まっている可能性が高い（表4）。

②各年の最多入網確認日は4月22日から5月1日の間に認められ、この時期の前後がサクラマスがこの海域を通過する盛期と推察される。

③陸網への入網尾数は、沖網の1.6～2.7倍と常に多く、サクラマスは岸寄りの海域を移動していることが確認された。

④年ごとの尾叉長のモードは130～150mm台にあった。

⑤2016年から2019年までの各年の平均尾叉長は、それぞれ163mm、137mm、153mm、156mmで、調査期間が短く標本数も少ない2017年を除けば、どの組み合わせにおいても各年の平均尾叉長の間には有意差が認められた（t－検定、$p>0.05$）。

⑥尾叉長のモードは、時期が遅くなるにつれて小型化の方向にシフトする傾向が認められた。

⑦7年間の入網確認日に観測した水温の中で、最も低かったのは9.8℃（2015年4月9日）で、最も高かったのは16.1℃（2015年5月7日）であった。

⑧各年の最多入網確認日に観測した水温は、11.9℃から12.6℃で、その平均は12.2℃であった。

⑨福井県から秋田県までの各県の海面におけるマス類漁獲量の推移を表5及び図8に、各県間のマス類漁獲量の相関係数を表7に、それぞれ示す。データ数が少ないため統計的な根拠には乏しいが、網入れの時期が早く、ある程度通過初期から群を捕捉できたと推察される2015～2017年のサクラマスの合計入網尾数と、その翌年の福井県から秋田県までの海面におけるマス類漁獲量の合計とを比較すると、相関係数が0.89（直線回帰、r^2）とその挙動はよく一致した。秋田県の場合、「マス類」として取り扱われる魚種には、サクラマスの他、主としてカラフトマスが含まれるが、2012～2018年のカラフトマスの年平均漁獲量は663.2kg（0.6～3918.6kg、秋田県水産振興センター調べ）とごく少ない。従って、秋田県以南の各県においてもマス類として漁獲される魚種のほとんどはサクラマスと推察されることから、男鹿半島南岸地先を通過するサクラマス幼魚が多ければ翌年のサクラマス漁獲量も多くなる可能性がある。ちなみに、福井県から秋田県の各県間の2012年から2018年までの漁獲量を比較すると、隣県どおしであれば0.68～0.80と比較的高い相関係数（直線回帰、r）が得られた。また、4例中3例で、北側に比べて南側に位置する隣県との相関計数がやや高かった（表6）。

⑩各年で確認した標識魚またはその可能性のある個体は、5尾（2019年）から21尾（2014年）で、各年の調査尾数に対する占有率は、0.9%（2019年）から3.8%（2016年）であった（2013年、2017年を除く）。

⑪7年間で確認した標識魚またはその可能性のある個体は合計72尾で、そのうちの9割近い64尾は由来が不明であった。外部標識により由来の判明したのは8尾で、そのうちの7尾は山形県からの放流魚であった（表7）。

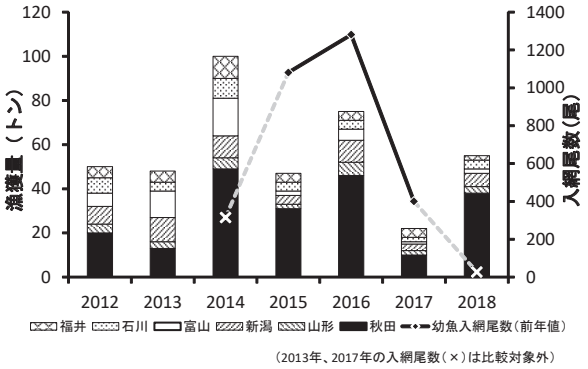


図8　日本海北部各県の海面におけるマス類漁獲量
（出典：漁業・養殖業生産統計（農林水産省））

【謝辞】

7年間に渡り、大型定置網の多くの漁獲物の中からサクラマス幼魚を選別し保管してくださった、漁労長夏井孝幸氏を始め有限会社台島大謀の皆様のご協力に対し、感謝を申し上げる。

【参考文献】

1)　河村博・立川亙・藤岡康宏・田子泰彦(2008)日本水産資源保護協会　豊かな自然環境を次世代に引き継ぐために－サクラマス、アマゴ、ビワマス、地方種－、三章サクラマス等の利用，p.105-147.

2)　佐藤正人(2020)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）．令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書，p.167-168.

3)　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(3)p.283-290.

4)　田子泰彦(2011)第3章　河川におけるサクラマス資源回復への道筋、1節　遡上親魚の減耗実態の把握と保全技術、Ⅰ　神通川における漁獲実態、生息環境及び越夏生態調査．河川の適正利用による本州日本海サクラマス資源管理技術の開発p.15-32.

5)　宮内康行(2011)第3章　河川におけるサクラマス資源回復への道筋、1節　遡上親魚の減耗実態の把握と保全技術、Ⅱ　越夏環境の保全・改善及び造成技術の開発．河川の適正利用による本州日本海サクラマス資源管理技術の開発p.33-54.

6)　森田健太郎・永沢亨(2011)第3章　河川におけるサ

クラマス資源回復への道筋、4節　幼魚期の生態的多様性と適正管理、Ⅱ　幼魚の生態特性の地域間比較と潜在的価値の数値化．河川の適正利用による本州日本海サクラマス資源管理技術の開発p. 139-148.

7) 山田潤一（2015）生物の多様性に配慮した内水面増養殖技術の確立に関する研究（定置網に入網したサクラマス幼魚の実態調査）. 平成26年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 206-208.

8) 山田潤一（2016）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）. 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 183-185.

9) 水谷寿（2017）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）. 平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 152-154.

10) 福田姫子（2018）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）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 149-151.

11) 水谷寿（2019）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）. 平成30年度秋田県水産振興センター業務報告書，p. 141-144.

表4　暦年の調査結果一覧

年	調査期間（月日）			水温（℃）				入網尾数（尾）					尾叉長
	開始日	最多入網日	最終入網日	開始日	最大入網日	最終入網日	期間中の最低-最高	陸網	沖網	合計	陸・沖比	標識魚	モード
2013	5月13日	5月13日	5月23日	12.6	12.6	14.5	12.6-15.4	315		315	-	0	150mm台
2014	4月24日	4月27日	5月12日	10.5	11.9	14.7	10.5-14.7	669	412	1081	1.6	21	150mm台
2015	4月 8日	4月26日	5月 7日	10.0	12.4	16.1	9.8-16.1	927	354	1281	2.6	19	150mm台
2016	4月13日	4月22日	5月 4日	10.5	11.5	12.9	10.2-12.9	292	108	400	2.7	15	150mm台
2017	5月 1日	5月 1日	5月 1日	12.3	12.3	12.3		27		27	-	0	130mm台
2018	4月23日	4月25日	5月20日	12.4	12.1	14.5	11.8-15.2	437	225	662	1.9	12	140mm台
2019	4月23日	5月 1日	5月12日	11.7	12.5	14.0	11.5-14.2	398	149	547	2.7	5	140mm台

表5　日本海沿岸各県（福井～秋田）の海面におけるマス類漁獲量及び男鹿半島南岸地先の大型定置網への幼魚入網尾数

	各県漁獲量（トン）						幼魚入網
	福井	石川	富山	新潟	山形	秋田	尾数（前年値）
2012	5	7	6	8	4	20	
2013	5	4	12	11	3	13	
2014	10	9	17	10	5	49	315
2015	4	4	2	4	2	31	1081
2016	4	4	5	10	6	46	1281
2017	4	2	1	3	2	10	400
2018	2	4	2	6	3	38	27

データ出典　平成24～30年漁業・養殖業生産統計（農林水産省）

表6　日本海沿岸各県（福井～秋田）間のマス類漁獲量の相関行列（ｒ）

	福井	石川	富山	新潟	山形	秋田
福井	1					
石川	0.800499	1				
富山	0.872416	0.744992	1			
新潟	0.478081	0.528922	0.785304	1		
山形	0.425725	0.545112	0.485530	0.743811	1	
秋田	0.316105	0.489515	0.278860	0.328393	0.681220	1

表7　暦年の標識個体一覧（可能性のある個体を含む）

入網年月日	尾叉長（㎜）	体重（g）	胸鰭切除 右	胸鰭切除 左	腹鰭切除 右	腹鰭切除 左	脂鰭切除	網	その他
2014年 4月24日	179	76					○	沖	
4月25日	169	60						陸	右胸鰭に乱れ
4月27日	156	50	△	○				陸	
〃	134	32	△					陸	
〃	140	29		△				陸	
〃	162	52		△				陸	
〃	162	49		△				陸	
〃	171	75					△	陸	
〃	153	44		△				沖	
〃	185	77		△				沖	
4月29日	159	58	△					陸	尾鰭上葉欠損
〃	189	87	△					陸	
〃	156	44	○	△				沖	
〃	169	58					△	沖	
〃	173	60					△	沖	
5月7日	206	108	△	△				陸	尾鰭に乱れ
〃	179	85		△				陸	尾鰭上葉欠損
5月8日	202	88						陸	左右胸鰭、尾鰭下葉に乱れ
〃	137	28		○				陸	
〃	135	25	○					沖	
5月11日	196	90	△	△				陸	
2015年 4月17日	172	61	○	○				陸	
〃	172	57	○					陸	
〃	183	74	○					陸	
4月19日	170	53	○					陸	
〃	181	47	○	△				陸	
4月20日	159	44	△					陸	
〃	146	33						陸	ピンクリボン（山形）
〃	161	42						陸	ピンクリボン（山形）
4月23日	130	24		△				陸	
4月24日	147	55						陸	腹部紫イラストマー
〃	179	56						陸	腹部紫イラストマー
〃	150	33				○		沖	
4月26日	184	56						陸	左胸鰭に乱れ
〃	170	41						沖	ピンクリボン（山形）
〃	170	47						沖	ピンクリボン（山形）
〃	153	28	○					沖	
〃	187	72	△	△				沖	
4月27日	235	151						陸	ピンクリボン（山形）
〃	170	49						陸	ピンクリボン（山形）
2016年 4月20日	181	70	○					陸	
〃	185	67	○					沖	
〃	176	68			△			沖	背鰭に乱れ
4月22日	198	93		○	○			陸	
〃	128	22	○					沖	
〃	135	21					○	沖	
〃	134	26					△	沖	
〃	156	43		△				沖	
4月25日	188	74						陸	ピンクリボン（山形）
〃	178	61					○	陸	水色リボン（秋田）
〃	152	36	△					陸	
〃	163	50					○	陸	
〃	180	70	○					陸	
5月4日	145	36	△					陸	
〃	148	36					○	陸	
2018年 4月23日	150	36					○	陸	
〃	159	47						陸	尾鰭に乱れ
〃	150	36						陸	尾鰭に乱れ
4月25日	180	71	△					陸	
〃	160	38	○					陸	
〃	144	43	○	○				陸	
〃	179	64		○				沖	
5月1日	148	32	○	○				陸	
〃	156	44					○	陸	
〃	160	43	○	○				沖	
5月2日	195	86	△					陸	
5月7日	204	105	○					陸	
2019年 4月23日	143	35					△	陸	
4月29日	144	39						陸	尾鰭に乱れ
5月1日	172	60	△				○	陸	
5月2日	186	84	△					陸	
5月7日	199	102	○					陸	

※　○：欠損面積8割以上、△：一部が欠損

（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

【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水槽で飼育を行った。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、半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。

給餌は、産卵の1～2か月前から産卵終了期までは毎日、それ以外は週3回（月、水、金曜日）、それぞれ冷凍イカ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、2019年5月16日から6月21日までの37日間のうち31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に示した。

親魚は、7、12月にへい死した3尾のほか、10月に行った薬浴時に体表が黒ずみ、遊泳が緩慢な個体7尾を取り上げ廃棄処分した。

飼育期間中の月平均水温は、10.7～27.0℃の範囲で推移した。

給餌量は、冷凍イカ634kg、配合餌料125kgで、総給餌量は759kgであった。

また、集卵を行った5月16日～6月21日における産卵量は、浮上卵169,944ｇ、沈下卵26,681ｇの計196,625ｇであった。種苗生産には、5月22～25日の4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歳～	91～109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月餌料1kgに対して10g添加

表２　親魚飼育尾数　　単位：尾

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）	32	32	32	50	48	48	59	55	55	54	54	54
No.2水槽（月初め）	59	59	59	59	59	59	48	45	45	45	45	45
へい死尾数				2					1			
取り上げ尾数							7					
親魚候補補充数			18									

＊11月の薬浴時　No.1、No.2水槽入れ替え

表３　月別平均水温　　単位：℃

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水槽No.1	(11.9)	15.2	19.7	23.0	27.0	24.6	20.1	15.2	(11.3)	(10.9)	(10.7)	(10.7)
水槽No.2	(12.2)	15.5	19.7	23.1	27.0	24.6	20.1	15.2	(11.4)	(11.7)	(11.4)	(11.1)
生海水	10.5	15.3	19.8	23.1	27.2	24.6	20.1	15.3	11.5	9.6	8.8	9.9

＊（　）は加温

表４　月別給餌表　　単位：ｋｇ

給餌種類	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
冷凍イカ	80.0	112.0	48.0	56.0	48.0	48.0	52.0	41.0	41.0	42.0	33.0	33.0	634.0
配合飼料	16.0	14.0	6.0	12.5	13.0	12.0	13.0	13.0	7.5	7.0	5.5	5.5	125.0
計	96.0	126.0	54.0	68.5	61.0	60.0	65.0	54.0	48.5	49.0	38.5	38.5	759.0

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
2019	91	107	99	10	18	8	759.0	10.7～27.9	5/16～6/21	169,944	26,681	196,625

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

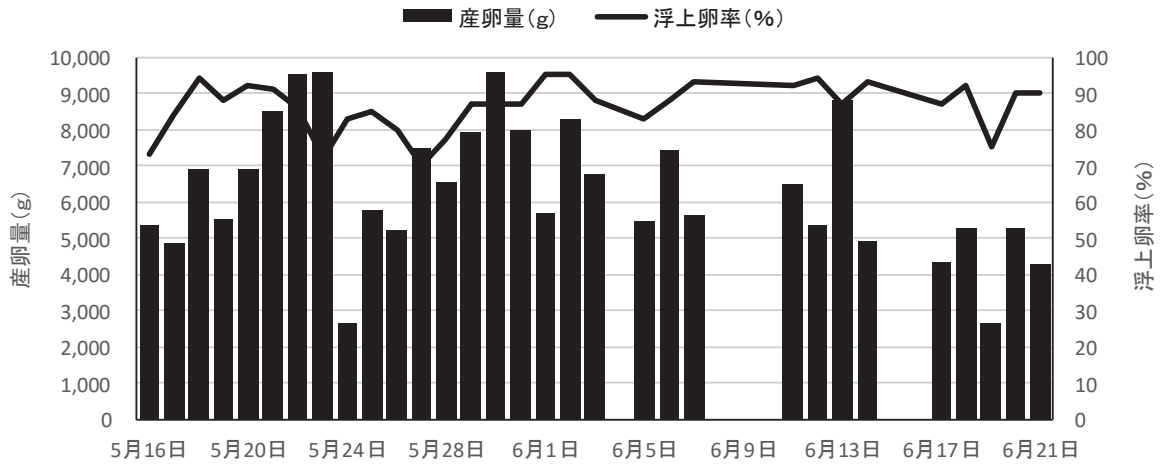


図１　日別産卵量及び浮上卵率

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水槽で飼育を行った。飼育方法は、5～11月は掛け流し式で行い、水位を約25～50kℓ、注水量を3～7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、換水率を5～10回転/日に上げて飼育を行った。また2019年12月から翌年3月までは、半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、通常週3回（月、水、金曜日）行ない、産卵前には、量を増やし状況を見て冷凍アジを1～4kg/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、6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の海水に粉砕塩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、沈下卵を図1に示した。

親魚は、4～12月に12尾がへい死した。特に8～9月には27℃を超える高水温が続き9尾がへい死したことから男鹿市北浦地区の定置網で獲れた12尾を10月に補充した。

飼育期間中の月平均水温は、10.2～27.1℃の範囲で推移した。

総給餌量は399.5kgであったが、給餌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、2019年3月19日～4月22日まで行い浮上卵45,955ｇ、沈下卵33,334ｇ、合計79,289ｇを確保することができた。なお、種苗生産には、4月1、3、5日に集卵した浮上卵の一部を使用した。

表１　親魚の管理

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）
天然	4歳～	45～57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 ヒラメ親魚飼育尾数（親魚棟50kℓ八角コンクリート水槽）　単位：尾

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
№1水槽(月初め)	28	28	27	27	27	25	25	25	24	24	24	24
№2水槽(月初め)	27	27	27	27	27	22	20	32	31	30	30	30
へい死尾数		1			7	2			1			
取り上げ尾数								2				
親魚候補補充数							12					

表３ 月別飼育水平均水温　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
№1水槽	14.4	15.5	19.7	23.1	27.1	24.7	20.1	15.2	11.3	(10.2)	(11.8)	(14.5)
№2水槽	14.1	15.3	19.8	23.1	27.1	24.7	20.0	15.3	(11.4)	(10.5)	(12.1)	(14.9)
原海水	10.5	15.3	19.8	23.1	27.2	24.6	20.1	15.3	11.5	9.6	8.8	9.9

＊(　)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	41.0	42.0	36.0	40.0	18.5	26.0	26.0	26.0	26.0	32.0	34.0	52.0	399.5

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
2019	55	47	54	13	12	−1	399.5	10.2～27.1	3/19～4/22	45,992	33,282	79,274

＊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）

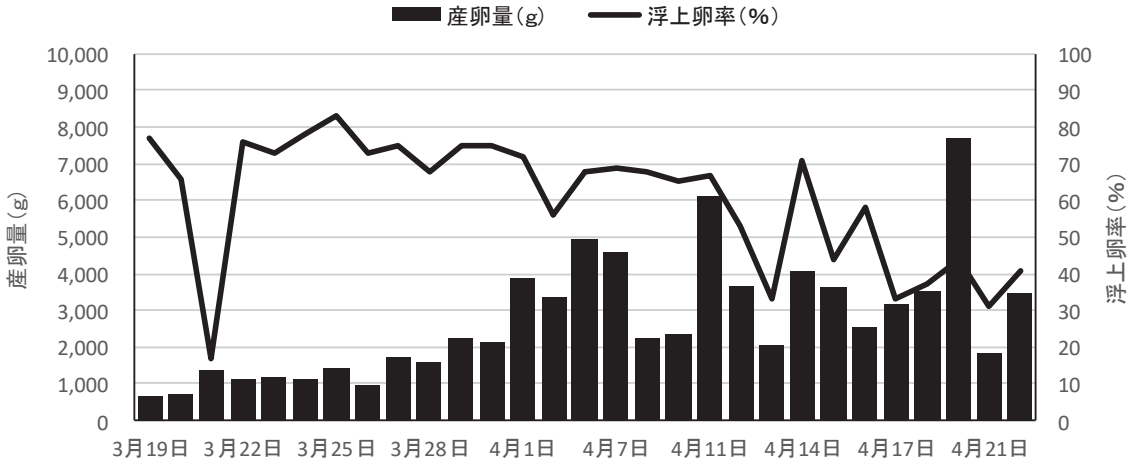


図１　日別産卵量及び浮上卵率

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・高橋　佳奈

【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24日～6月10日の4日間で、男鹿市若美地先のさし網あるいは定置網で漁獲された雌計25尾（未抱卵4尾、抱卵21尾）を親ガニとして入手した。親ガニは1尾ずつ海水で濡らしたポリエチレン製土のう袋で軽く包み、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た。産卵までは屋内5kℓ円形FRP水槽と3kℓ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。

なお、5kℓ円形FRP水槽では無加温飼育としたが、3kℓ円形FRP水槽では自然海水温が23℃以下の時期は、50kℓ変形八角RC水槽で20～23℃に加温した海水を飼育水として用いた。

飼育期間中は、活ムラサキイガイと冷凍イカを餌料として適宜投与した。

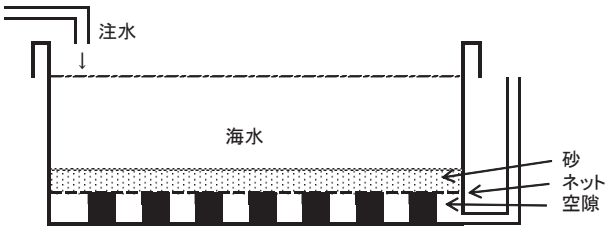


図１　親ガニ飼育水槽模式断面図

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、水面に蝟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25水槽で行った。飼育水槽はすべて50kℓ変形八角RC水槽を用い、飼育開始時の水量は15kℓで、Z2期までに40kℓとなるよう段階的に注水した。ふ化後10日目からは夜間微流水（100～400mℓ/秒）とした。底掃除は水槽底の汚れ具合を見て適宜行った。

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）で培養したものを、Z1～Z4期まで1日1回給餌した。配合飼料は、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、昨年度からはC1期での取り上げは行わず、C3まで継続飼育した。ただし、C1期から取り上げ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、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。入手した親ガニ25尾のうち18尾を用い、延べ25回の種苗生産に用いた。親ガニの多くは抱卵（外仔）状態だったこともあり、養成中、確認作業のダメージによる斃死を避けるため頻繁な確認は控えた。

2017年は親ガニを5月8～22日に、2018年は5月14～18日に若美から未抱卵親ガニを搬入していたが、今年度は、操業の都合上、入手機会が少なく、また、時期も遅くなったため、抱卵親ガニも用いることとした。

なお、幼生がふ化した親ガニも再び養成水槽に戻し、8尾の親ガニを複数回の幼生収容に供した。

2　幼生の収容

種苗生産には､卵塊が小さいもの､養成期間中に卵塊がくずれていたもの、また、ふ化予定日に収容水槽の調整

ができなかったものは種苗生産に用いず、6月11日から9月16日までにふ化した幼生のうち、活力の良好な幼生のみをサイフォンにて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11日～10月15日までに25水槽で行った。合計2,145万尾の幼生を収容し、C3～6期稚ガニ27万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0.4～13.7%の範囲で、平均は1.3%であった。

しかし、1、6～9、13、14、25回次は大量斃死が発生したことから、飼育途中で廃棄した。

また、1～9回次については幼生収容時は淡水クロレラ(0.2ℓ／回)を、飼育途中には自家培養したナンノクロロプシス(1kℓ／回)を添加したが、水槽底面にシオダマリミジンコの発生が顕著であったことから、10回次以降の収容時および途中添加する藻類は淡水クロレラ(0.1～0.2ℓ／回）のみとした。

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、C3～6期27.0万尾であった。

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、輸送中の鋏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た。

【参考文献】

1) 松山大志郎（2016）種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発（ガザミ種苗生産）. 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 193-195.

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

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

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.

5) 齋藤寿（2019）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30年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 149-151.

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)	搬入時卵状況	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)		ふ化日	ふ化前体重 (g)	ふ化後体重 (g)	卵塊重量 (g)	
1	2019/5/24	若美地先	218	711	外子(橙)	6/8	−	642	−		7/4	785	630	150	*	8/30	−	604	−	
2			214	669	外子(橙)	6/8	−	583	−		7/6	740	590	138	*	8/19	−	571	−	
3			217	666	外子(橙)	6/11	774	575	184	*	7/21	706	585	83	*	9/1	650	569	68	*
4			258	910	外子(橙)	6/13	976	850	96	*	7/26	−	826	−		9/6	822	757	65	*
5			205	528	外子(橙)	6/10	−	455	−											
6			170	204	内子	7/5	275	225	50	*										
7			178	378	内子	6/30	−	385	−		8/2	−	348	−						
8			212	553	内子	6/13	738	556	128	*	7/25	−	562	−		8/17	677	555	112	*
9	2019/6/5	若美地先	225	618	内子		−		−											
10			195	542	外子(橙)	6/16	610	471	121	*										
11	2019/6/7	若美地先	231	856	外子(橙)	−	−	−	−		8/2	805	700	80	*	9/5	794	699	71	*
12			185	407	外子(橙)	−	−	−	−		7/25	−	340	−		9/8	406	338	62	*
13			203	598	外子(橙)	6/16	−	488	−											
14			209	680	外子(橙)	−	−	−	−		8/19	−	545	−						
15			227	826	外子(橙)	6/30	−	653	−		8/8	−	630	−		8/26	759	645	98	*
16			181	452	外子(橙)		−		−											
17			200	546	外子(橙)	6/12	−	429	−		7/7	−	411	−						
18			231	722	外子(橙)	6/23	−	593	−		7/28	622	580	33	*	9/16	640	603	34	*
19			207	608	外子(橙)	6/23	−	482	−		8/12	635	519	108	*					
20	2019/6/10	若美地先	211	611	外子(橙)	6/23	−	497	−		8/10	645	500	120	*	9/8	591	503	81	*
21			225	892	外子(灰)	6/15	930	688	202	*	8/2	835	685	118	*					
22			185	485	外子(黒)	6/12	520	368	120	*										
23			206	739	外子(灰)	6/13	738	570	133	*										
24			192	580	外子(黒)	6/13	609	456	138	*	−	−	−	−		9/6	495	435	61	*
25			187	477	外子(黒)	6/11	503	386	84	*										

−:未測定
*:ふ化幼生を種苗生産に供した

表2　種苗生産結果

生産回次	水槽 (最大水量) kℓ	飼育期間	飼育日数 日	収容数 (計数ステージZ2) 万尾	取り揚げ尾数 万尾	(取り上げステージ)	生残率 %	給餌量 ワムシ(L型) 億個	アルテミア 億個	配合飼料 kg	ナンクロ添加量(kℓ) (V12:ℓ)	水温	備考
1	50(46)	6/11～7/11	30	59.2	−	(C2～3)	−	44	−	0.9	1+(0.2)	20.9 ～ 24.1	大量斃死で廃棄
2	50(42)	6/11～7/16	35	258.2	1.1	(C4～5)	0.4	52	−	1.0	1+(0.3)	20.8 ～ 24.1	
3	50(44)	6/12～7/11	29	112.4	0.6	(C3)	0.5	42	−	1.1	1.5+(0.2)	20.5 ～ 24.2	
4	50(42)	6/13～7/16	33	155.9	1.4	(C4～5)	0.9	47	−	1.5	1+(0.2)	20.9 ～ 24.1	
5	50(43)	6/13～7/16	33	254.8	1.1	(C3)	0.4	50	−	1.5	1+(0.2)	21.2 ～ 24.0	
6	50(41)	6/13～7/12	29	62.3	−	(C3)	−	43	−	1.2	1.5+(0.2)	21.0 ～ 24.0	大量斃死で廃棄
7	50(38)	6/13～7/ 4	21	112.5	−	(M)	−	30	−	0.7	1.5+(0.2)	19.8 ～ 22.3	大量斃死で廃棄
8	50(34)	6/15～7/ 3	18	251.4	−	(Z4～M)	−	26	−	0.5	1.5+(0.2)	19.9 ～ 22.0	大量斃死で廃棄
9	50(31)	6/16～7/ 4	18	21.3	−	(Z4～M)	−	22	−	0.5	1.5+(0.2)	19.6 ～ 22.3	大量斃死で廃棄
10	50(45)	7/ 4～8/ 7	34	164.9	0.8	(C5～C6)	0.5	58	−	2.5	(5.2)	22.0 ～ 27.3	
11	50(43)	7/ 5～8/ 7	33	36.8	0.4	(C5)	1.1	56	−	1.7	(0.2)	22.3 ～ 27.6	
12	50(43)	7/ 6～8/ 7	32	19.3	0.5	(C5)	2.6	54	−	1.9	(0.2)	22.6 ～ 27.3	
13	50(43)	7/21～8/26	36	28.9	−	(C3～C4)	−	55	−	2.6	(0.2)	25.5 ～ 28.5	大量斃死で廃棄
14	50(42)	7/28～8/26	29	17.1	−	(C1～C2)	−	34	−	2.3	(0.2)	25.7 ～ 28.5	大量斃死で廃棄
15	50(42)	8/ 2～8/29	27	27.3	3.2	(C3～C4)	11.7	39	−	1.9	(0.2)	25.6 ～ 28.7	
16	50(42)	8/ 2～8/29	27	23.3	3.2	(C3～C4)	13.7	39	−	1.9	(0.2)	25.6 ～ 28.5	
17	50(40)	8/10～9/10	31	94.6	4.3	(C3～C4)	4.5	37	−	2.6	(0.2)	25.3 ～ 28.0	
18	50(40)	8/12～9/10	29	83.0	4.3	(C3～C4)	5.2	46	−	1.9	(0.2)	25.2 ～ 28.2	
19	50(40)	8/17～10/ 3	47	76.8	0.4	(C5～C6)	0.5	44	−	5.4	(0.2)	22.5 ～ 27.8	
20	50(40)	8/26～10/ 3	38	54.0	0.8	(C5～C6)	1.5	29	−	4.0	(0.2)	22.4 ～ 26.4	
21	50(40)	9/ 1～10/ 3	32	48.9	1.2	(C3～C4)	2.5	31	−	2.9	(0.2)	22.6 ～ 27.6	
22	50(40)	9/ 5～10/15	40	53.0	0.6	(C3～C5)	1.1	38	−	4.2	(0.2)	20.4 ～ 27.8	
23	50(40)	9/ 6～10/15	40	52.7	1.7	(C3～C5)	3.2	48	−	4.4	(0.2)	20.3 ～ 27.8	
24	50(40)	9/ 8～10/15	37	60.9	1.4	(C3～C5)	2.3	42	−	3.8	(0.2)	20.3 ～ 27.8	
25	50(40)	9/16～10/15	29	15.5	−	(C2～C3)	−	31	−	2.4	(0.2)	20.3 ～ 25.8	大量斃死で廃棄
計		6/11～10/15	787	2,145.0	27.0	(C3～C6)	1.3	1,037	0	55.3	11.5+(5.2)	19.6 ～ 28.7	
前年計		6/25～8/12	360	1,923.6	53.1	(C3)	2.8	635	0	16.1	4+(4.2)	19.3 ～ 27.4	

表3　ガザミ種苗(C3) 出荷・放流実績

単位:万尾（ 放流ステージ ）

月日	天王支所 （天王）	船川支所 （若美）	北浦支所 （五里合）	南部支所 （西目・松ヶ崎・道川）	秋田支所 （土崎・下浜）	合　計
7/11	0.6　(C3)					0.6
7/16	3.6　(C3～C5)					3.6
8/ 7		1.7　(C5～C6)				1.7
8/29			6.4　(C3～C4)			6.4
9/10	8.6　(C3～C4)					8.6
10/ 3				2.4　(C3～C6)		2.4
10/15					3.7　(C3～C5)	3.7
合　計	12.8	1.7	6.4	2.4	3.7	27.0

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発
（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、2019年5月に潟上市潟上漁港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20ℓ）で管理した。ふ化仔魚は、容積法で計数した後、20kℓ角型水槽8面に収容し種苗生産を開始した。

給餌は、日齢0～25日に栄養強化した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、栄養添加されたクロレラ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日以降は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】

採卵・ふ化結果を表1に示した。5月12日～6月5日に雌19尾から合計2,339千粒(3,903ｇ)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944千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46～61日間の飼育で、平均全長40.2㎜（16.7～42.2㎜）の種苗40.7千尾を生産し、平均生残率は4.9％（0～9.9％）、平均尾鰭正常度は90.1％（88～100％）であった。ふ化仔魚の収容密度を通常の半分以下とした２つのロットでは、1つは生残率0.0％、1つは全数斃死と極めて成績が悪かった。

種苗生産で取り上げした稚魚は、23.5千尾を直接放流し、17.2千尾を中間育成した。なお、中間育成用の稚魚は、全長50㎜（ALC二重標識）、または全長70㎜（外部標識）まで育成後、それぞれ放流した。（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　採卵・ふ化結果

採卵回次	採卵～卵収容							発眼		ふ化及び仔魚収容					備考
	採卵日	平均全長(㎜)	平均体長(㎜)	平均体重(g)	総採卵重量(g)	総採卵数※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	5/12	526	437	3,760	1,016	609	609	45	274	5/18	280	46	102	180	20t水槽3本へ収容
2	5/13	473	393	2,450	442	265	265	74	196	5/19	239	90	122	120	20t水槽2本へ収容
3	5/15	520	425	3,200	305	183	183	33	60	5/20	60	33	101		ふ化後全量廃棄
4	5/16	505	420	3,040	1,110	666	666	81	539	5/22	691	104	128	460	20t水槽5本(うち2本は収容初期に廃棄)、50t水槽1本へ収容
5	5/24	545	455	3,830	265	159									受精卵譲渡
6	5/24	465	385	2,250	269	161	161	46	74	5/29	72	45	98	59	20t水槽1本へ収容
7	5/26	486	400	2,220	153	91	91	1	1	5/31	1	1	100		ふ化後全量廃棄
8	5/29	505	420	2,750	151	90	90	22	19	6/5	21	23	109	21	50t水槽1本へ収容
9	6/5	470	395	2,280	192	115	115	65	74	6/11	110	96	149	104	20t水槽1本、50t水槽1本へ収容
合計	5/12～6/5	465～526	385～437	2,220～3,830	3,903	2,339	2,180	56	1,237	5/18～6/11	1,474	68	119	944	

※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)	ふ化仔魚収容時				取り上げ時									備考(収容先等)
			収容日	収容数(千尾)	水槽容量(kℓ)	飼育密度(尾/kℓ)	取上日	日齢	全長(㎜)	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(%)	
20-1	22.2(21.1-23.0)	5.3	5/19	60.0	20	3,000	7/8	50	40.0	1.4	4.0	6.7	200	279	93.0	全量放流
20-2	22.1(21.1-23.0)	3.0	5/19	60.0	20	3,000	7/8	50	41.3	1.5	3.6	6.0	180	277	92.0	新20-1全量収容
20-3	22.1(20.8-23.8)	1.9	5/19	60.0	20	3,000	7/8	50	38.5	1.2	3.8	6.3	190	235	93.0	新20-2全量収容
20-4	22.2(20.5-23.9)	1.3	5/20	60.0	20	3,000	7/11	52	38.5	1.2	3.1	5.2	155	192	94.0	新20-3全量収容
20-5	22.3(20.8-23.9)	1.0	5/20	60.0	20	3,000	7/11	52	41.0	1.5	4.9	8.2	245	369	93.0	新20-4全量収容
20-6	22.1(19.9-24.0)	0.9	5/23	60.0	20	3,000	7/16	54	42.2	1.6	1.2	2.0	60	99	88.0	全量放流
20-7	22.2(19.4-23.9)	0.7	5/23	60.0	20	3,000	7/16	54	40.8	1.5	0.7	1.2	35	52	93.0	全量放流
20-8	22.2(19.4-23.10)	1.0	5/23	60.0	20	3,000	7/16	54	41.7	1.6	1.7	2.8	85	135	93.0	全量放流
20-9	21.7(20.3-24.7)	4.3	5/30	59.6	20	2,980	7/22	53	40.5	1.4	1.2	2.0	60	87	91.0	新20-8全量収容
20-10	21.9(19.1-26.6)	1.5	6/12	40.0	20	2,000	7/31	49	20.0	0.2	0.2	0.5	10	2	100.0	新20-9全量収容
50-4	22.1(20.5-25.1)	2.1	6/6	21.1	50	422	7/22	46	16.7	0.1	0.0	0.0	0	0	100.0	角形全量収容
50-5	22.1(20.5-24.0)	4.5	6/12	64.0	50	1,280	7/22	40			0.0	0.0				全量斃死
50-6	22.2(20.3-23.9)	1.4	5/23	160.0	50	3,200	7/12	50	40.3	1.4	15.8	9.9	316	451	89.0	全量放流
合計(平均)		2.2	5/19～6/12	824.7	350	2,356	7/8～7/22	40～61	40.2	1.4	40.7	4.9	116	163	90.1	

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放流したトラフグの生残率等を把握するため、放流翌年の春季、潟上市天王沖の小型定置網への入網状況を調査した。

今年度は、2018年に放流した50㎜放流群（ALC二重）を100とした場合の、25㎜放流群（ALC一重）の相対生残率を求めた。また、併せて放流効果調査用として放流した外部標識群（胸鰭切除＋焼印）についても同様に相対生残率を求めた。

【結果及び考察】

2018年のサイズ別放流数と約1年後の相対生残率等を表1に示した。採集した1歳魚90尾（平均全長207㎜、平均体長186㎜、平均体重194ｇ）について、標識確認を行った結果、50㎜放流群7尾（占有率7.8%）、25㎜放流群2尾（同2.2%）、外部標識群30尾（同33.3%）、合計39尾（同43.4%）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、50㎜サイズと同数になる25㎜サイズの必要放流数は、50㎜サイズの放流数の8.6倍と試算された。

一方、同じく外部標識群（放流サイズ約70㎜）では、50㎜サイズの1/4の放流数で同等の効果を示すと試算された。

表１　サイズ別放流数と約１年後の相対生残率等（2018年放流、2019年採捕）

放流群名	標識	放流サイズ (㎜)	放流尾数 (尾) a	標識補正率 (%) b	有効放流尾数 (尾) c=a×b%	調査採捕数 (尾) d	占有率 (%) e	採捕率 (%) f=d/c%	相対生残率等 (%) g=f/(50㎜放流群採捕率)	50㎜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
50㎜放流群	ALC二重（発眼卵＋TL25㎜）	50.1	9,500	100.0	9,500	7	7.8	0.07368	100.0	1.00
25㎜放流群	ALC一重（発眼卵）	23.3	23,300	100.0	23,300	2	2.2	0.00858	11.6	8.62
外部標識魚	右胸切除＋焼印紋間＋ALC一重(発眼卵)	68.4	11,300	90.5	10,227	30	33.3	0.29335	398.1	0.25
放流魚計	秋田県放流魚	－	－	－	－	39	43.4	－	－	－
天然魚・由来不明魚	標識なし	－	－	－	－	51	56.6	－	－	－
合　計		－	44,100	－	43,027	90	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、米代川水系河川産の天然魚と県内民間団体が養成した阿仁川由来の継代魚（F_5及びF_6）を使用した。天然魚、継代魚ともに同団体の飼育施設内で採卵（搾出法）、人工授精（乾導法）を行った。受精卵は陶土により粘着性を除去し、吸水させた後、男鹿市にある県水産振興センターまでビニール袋に収容して輸送し、筒型ふ化器またはハッチングジャーで管理した。卵管理はチオ硫酸ナトリウム（ハイポ）で塩素を中和した水道水を使用し、ふ化直前までは1日1回換水の循環で、ふ化後は流水で管理した。また、発眼までではブロノポール製剤（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20kℓ角型水槽10基と50kℓ八角型水槽6基に収容した。

２　飼育管理

本年度は50kℓ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50kℓ八角型水槽3基と20kℓ角型水槽10基は濾過海水掛け流し方式により育成した。

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、排水分を注水した。

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、栄養強化したＬ型生ワムシを1日齢から40日齢まで、さらに同冷凍ワムシを16日齢から最長40日齢までそれぞれ使用し、それ以降出荷まで成長に合わせて配合飼料を使用した。

３　淡水馴致・出荷

淡水馴致はOne-step法を参考とし、濾過天然海水を塩素中和処理した水道水で調整した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27日から10月4日までの期間で計4回実施した。期間中合計雌364尾、雄176尾を使用し、6,604g（15,188千粒換算）を採卵した。発眼率は、66.9%（46.7～85.4%）、ふ化率は、49.0%（24.9～66.7%）で、昨年度（29.3%）を大幅に上回った。

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2019年12月24日から翌年1月24日までの期間に11日間実施し、計1,511kgの稚魚を生産した。昨年と同様、淡水馴致のストレスを考慮して、出荷サイズの大型化を図り、平均全長は55.0mm（49.2～67.5mm）となった。

このうち、閉鎖循環方式（日齢76～81日からは濾過天然海水量・循環水量各半々の半閉鎖）により育成した3基の水槽では、取り揚げの91～107日齢時には平均全長がそれぞれ55mm以上まで順調に成長し、生残率は平均56%となった。また、期間中の水質は、アンモニア態窒素2mg/ℓ以下、亜硝酸態窒素0.06mg/ℓ以下で推移したが、SSは収容から約2週間と90日前後に10mg/ℓを上回ったため、適宜換水等を実施した。

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 使用数（尾）	雌 全長(mm) 平均 ± SD	雌 体重(g) 平均 ± SD	雄 使用数（尾）	雄 全長(mm) 平均 ± SD	雄 体重(g) 平均 ± SD	由来
1	9月27日	77	237 ± 7	126 ± 16	41	235 ± 11	125 ± 18	F_5・F_6混合
2	9月30日	121	243 ± 8	127 ± 15	45	247 ± 10	143 ± 17	F_5・F_6混合
3	9月30日	75	202 ± 15	79 ± 18	63	215 ± 12	79 ± 13	天然
4	10月4日	31	249 ± 8	137 ± 13	27	246 ± 10	136 ± 16	F_5・F_6混合
合計		304	232 ± 20	116 ± 27	176	233 ± 17	115 ± 32	

表2　卵管理の状況

採卵回次	採卵月日	由来	収容 重量(g)	収容 卵数（千粒）	発眼 卵数（千粒）	発眼 発眼率（%）	ふ化 開始日	ふ化 管理水温（℃）	ふ化 尾数（千尾）	ふ化 ふ化率※（%）	収容 収容尾数（千尾）	収容 収容先
1	9月27日	F_5・F_6混合	1,629	3,746	2,419	64.6	10月5日	19.2 ～ 20.8	2,032	54.2	2,032	50-1,2、20-1～3
2	9月30日	F_5・F_6混合	2,901	6,672	4,310	64.6	10月8日	18.8 ～ 20.3	2,914	43.7	2,914	50-4～6、20-6～10
3	9月30日	天然	1,357	3,121	2,665	85.4	10月9日	18.5 ～ 20.1	2,083	66.7	2,083	50-3、20-4～5
4	10月4日	F_5・F_6混合	717	1,649	770	46.7	10月13日	19.7 ～ 21.2	411	24.9	411	ふ化仔魚カウント後一部廃棄
合計			6,604	15,188	10,164	66.9			7,440	49.0	7,440	

※ ふ化率（ふ化尾数／収容卵数×100）

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 収容月日	収容 収容尾数（千尾）	収容 飼育密度（千尾/kℓ）	取り揚げ 出荷月日	飼育日数	平均全長（mm）	換算体重（g/尾）	重量（kg）	生産尾数（千尾）	密度（千尾/kℓ）	生残率※（%）
20-1	20	掛け流し	10月6日	140	7.0	1月7日	93	55.8	0.61	115.1	188.4	9.4	134.6
20-2	20	掛け流し	10月6日	140	7.0	1月10日	96	57.3	0.67	120.3	179.4	9.0	128.1
20-3	20	掛け流し	10月6日	140	7.0	1月17日	103	49.2	0.39	72.4	185.6	9.3	132.6
20-4	20	掛け流し	10月9日	141	7.1	（20-5へ全量移送）		—	—	—	—	—	—
20-5	20	掛け流し	10月10日	136	6.8	1月14日	96	52.4	0.49	38.6	78.7	3.9	30.7
20-6	20	掛け流し	10月11日	120	6.0	1月15日	96	55.2	0.59	150.2	254.2	12.7	211.8
20-7	20	掛け流し	10月10日	132	6.6	1月17日	99	52.8	0.50	67.2	134.4	6.7	101.8
20-8	20	掛け流し	10月10日	132	6.6	1月21日	103	63.8	0.68	81.3	119.2	6.0	90.3
20-9	20	掛け流し	10月10日	132	6.6	1月6日	88	49.2	0.46	50.2	109.9	5.5	83.3
20-10	20	掛け流し	10月10日	132	6.6	（50-1へ全量移送）		—	—	—	—	—	—
50-1	50	掛け流し	10月6日	350	7.0	1月6日	92	54.4	0.56	129.1	230.3	4.6	47.8
50-2	50	掛け流し	10月6日	350	7.0	12月24日	79	49.4	0.39	103.3	264.8	5.3	75.7
50-3	50	閉鎖循環	10月10日	349	7.0	1月14日	96	59.6	0.77	123.5	160.2	3.2	45.9
50-4	50	閉鎖循環	10月11日	300	6.0	1月10日	91	56.3	0.63	172.5	273.6	5.5	91.2
50-5	50	掛け流し	10月11日	300	6.0	1月9日	90	54.2	0.55	147.0	267.1	5.3	89.0
50-6	50	閉鎖循環	10月9日	356	7.1	1月24日	107	67.5	1.21	140.3	115.9	2.3	32.6
合計	500			3,350	6.7		1,329	55.0	0.59	1,511.0	2,561.7	6.6	76.5

※ 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」の培養技術を確立し、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）で行い、保存培養時は閉鎖循環飼育システム（図2）で行った。また、対象魚種別のワムシ培養方法を表1に示した。

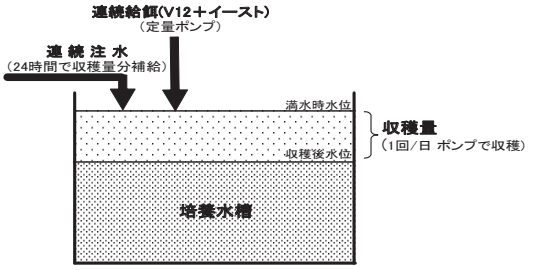


図1　ケモスタット式粗放連続培養概略図

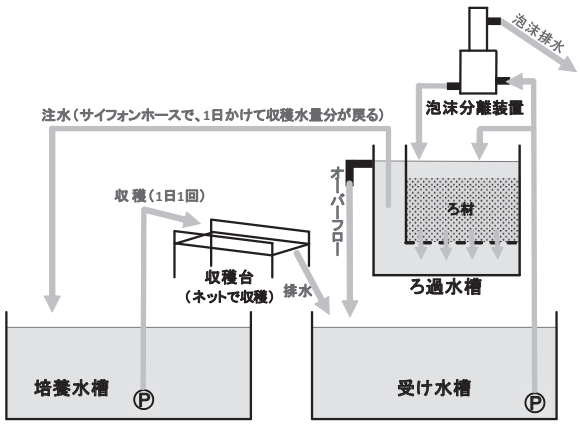


図2　閉鎖循環飼育システム概略図

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ヒラメ腸管白濁症発生対策として短期培養とした。

淡水クロレラは、生クロレラV12またはHG生クロレラV12（以下「V12」または、「HGV12」という。）を用い、半分量のイーストを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（以下「SV12」という。）とタウリン（アクアプラスET）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1面の20kℓ角型水槽を使用し、自然水温が22℃以下の場合は水温を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、3,752億個であった。

粗放連続培養については、2019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。4～9月の間は、ヒラメ、トラフグ、マダイ、クロソイ、ガザミへ必要量のワムシを供給することができたが、10月中旬から真菌に起因すると思われる症状により培養不調となった。そのため、頻繁に水槽換え・塩素消毒を行ったが改善されず、アユには予定数量分を供給することができなかった（不足分については、保存していた冷凍ワムシで補った）。今年度の生産数は、3,697億個（対前年比約143%）で、このうち3,126億個を直接魚類等へ給餌し、残り571億個は冷凍保存した。

閉鎖循環飼育システムでは、2019年2～3月に27日間培養し、55億個生産し冷凍保存した。

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（92個体/ml）は粗放連続培養の6割程度であった。また、亜硝酸・硝酸態窒素は、1,000mg/ℓに達してもワムシの生残に影響を及ぼさないことから（森田ら2017）、低密度の原因として、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ったことが考えられた。

過去8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、前年より27円低い773円/億個であったが、ワムシ供給期間の長期化等により前年に次いで高値となった。

表2　月別ワムシ生産量及び餌料等使用量（2019年3月～2020年2月）

年	月	ワムシ生産数(億個) 直接給餌	冷凍保存	試験・廃棄	合 計	培養餌料・栄養強化剤使用量 V12(ℓ)	SV12(ℓ)	HGV12(ℓ)	イースト(kg)	タウリン(kg)
2019	3		49		49	174				
	4	282	103		385	265	29		98	2.5
	5	291	18		309	354	28		134	2.3
	6	1,127			1,127	599	85		256	5.0
	7	333	81		414	331	10		123	0.7
	8	254	45		299	275			86	
	9	225	128		353	301			124	
	10	510	54		564	74		379	174	
	11	110			110			128	10	
	12		27		27	129		61		
2020	1		87		87	234				
	2		28		28	154				
合 計		3,132	620	0	3,752	2,891	152	568	1,003	11
2018年度		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	0	4,378	1,004	179	1,436	869	8
2011年度		3,307	1,837	0	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

年	月	生ワムシ供給先及び供給量(億個) ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計	冷凍ワムシ供給先及び供給量(億個) ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計	総ワムシ供給先及び供給量(億個) ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計
2019	3							0							0	0						0
	4	280	2					282							0	280	2					282
	5		89	128		75		291							0	0	89	128		75		291
	6			363	298	460		1,121			176				175.5			538	298	460		1296
	7			61	272			333			61				60.5				272			272
	8				254			254							0				254			254
	9				225			225							0						0	0
	10						510	510						79.5	79.5						590	590
	11						110	110						453	453						563	563
	12							0							0						0	0
2020	1							0							0							0
	2							0							0							0
合 計		280	90	551	1,049	535	620	3,125	0	0	236	0	0	532.5	769	280	90	666	824	535	1,153	3,547
2018年度		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	ワムシ生	生産単価	培養不調の有無等
	V12 (ℓ)	HGV12 (ℓ)	SV12 (ℓ)	イースト (kg)	タウリン (kg)	(円)	(億個)	(円)	
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:
2019	2,808	568	152	1,003	11	2,856,864	3,697	773	有:秋～冬期
平均	1,522	988	152	808	10	2,127,103	3,779	583	

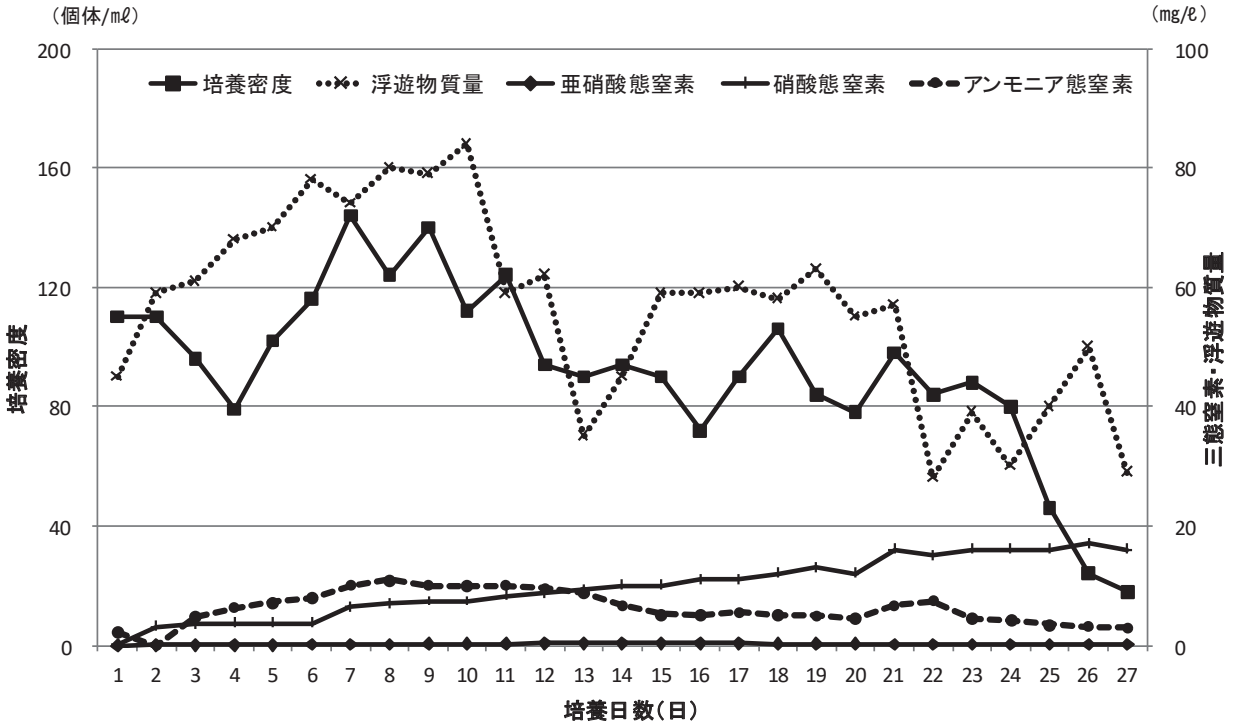


図3　閉鎖循環飼育システムの培養密度と水質の推移（2/27～3/25）

種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発
（ワカメの種糸生産）

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、良質種糸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　ワカメ種糸生産、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月に海藻種糸巻付器の種糸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1㎛および0.5㎛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、海藻種糸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。

また、配偶体の吹き付け時は海水温を20℃に維持したのち、配布時の海水温17℃にあわせるため、7～14日ごとに1℃ずつ下げて管理を行った。

なお、一部、通常のワカメ種糸生産よりも早く海藻種糸巻き付け器に配偶体を吹き付けて種糸生産を行い、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、2019年で11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糸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、成長の把握を行った。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　ワカメ種糸生産、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2019年3月28日、4月5日、4月9日、4月12日、4月18日に22株から、オリジナル系では2019年4月12日、4月16日、4月18日、4月19日に13株の合計35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90㎜、深さ 15㎜）で無通気で管理し、5月28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(表2)。

(2)　種糸管理

9月4～19日に海藻種糸巻付器の種糸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月上旬（5～6週目）には、大きいもので葉長が2㎜を超えた。早い沖出しでは10月11日から種糸の配布を開始した（表3）。

(3)　種糸配布

ワカメ種糸は10月11日から11月22日までに、ナンブ系16,720m、オリジナル系1,060mの合計17,780mを配布した（表4）。なお、この中には早期養殖用としたナンブ系種糸3,340mが含まれる。

２　オリジナルワカメの大型化

11月14日に椿漁港内の筏でオリジナル系とナンブ系それぞれの養殖を開始したが、両系統とも、不作で収量比較ができなかった。不作の原因は明確ではないが、沖出し時の海水温の影響による芽落ちや養殖ロープへの泥の付着などの可能性が考えられた。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、特に今年度は地域間での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

各地区の作柄状況を表5に示した。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ことから、特にナンブ系で早い時期に沖出ししたものほど、ダメージを受けたと考えられる。

また、内湾の養殖施設において、褐藻「ヒラムチモ」の生育が県内で初めて確認されたことなどから、地先環境が温暖な状況にあった可能性があり、種糸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問題だけではなく、海水温、潮流、栄養塩など海洋環境の変化があったことも作柄が不漁となった要因と考えられる。

表1　ワカメの採苗状況

単位：上段はﾒｶﾌﾞ数、下段()は遊走子ｼｬｰﾚ数

採苗年月日	ナンブ系					オリジナル系				
	戸賀	女川	台島	椿	脇本	戸賀	女川	台島	椿	脇本
2019/3/7	5 (0)	－	－	－	－	－	5 (0)	－	－	－
2019/3/28	－	－	－	5 (15)	－	－	－	－	2 (0)	－
2019/4/5	－	－	－	6 (20)	－	－	－	－	3 (0)	－
2019/4/9	－	－	20 (120)	－	－	－	－	－	－	－
2019/4/12	5 (50)	－	－	－	－	5 (40)	－	－	－	－
2019/4/16	－	－	－	－	－	－	－	－	－	8 (30)
2019/4/18	5 (40)	－	－	－	－	7 (30)	－	－	－	－
2019/4/19	－	－	－	－	－	－	－	5 (70)	－	－
合計	15 (90)	0	20 (120)	11 (35)	0	12 (70)	5 (0)	5 (70)	5 (0)	8 (30)

表２　ワカメ配偶体管理状況

植付年月日	ナンブ系				オリジナル系			
	台島		戸賀		台島		戸賀	
	配偶体(ﾌﾗｽｺ本数)	（採苗月日）	配偶体(ﾌﾗｽｺ本数)	（採苗月日）	配偶体(ﾌﾗｽｺ本数)	（採苗月日）	配偶体(ﾌﾗｽｺ本数)	（採苗月日）
2019/5/28	3	（4/9）						
2019/5/30	1	（4/9）						
2019/6/3	5	（4/9）			7	（4/19）		
2019/6/4			4	（4/12）				
2019/6/6							4	（4/12）
2019/6/25	12	（4/9）						
2019/6/26	3	（4/9）	5	（4/18）				
2019/7/1					1	（4/19）		
2019/7/3			10	（4/12･18）			3	（4/12）
2019/7/4	2	（4/9）	4	（4/18）			2	（4/12）
2019/7/5	2	（4/9）			2	（4/19）		
2019/7/7	3	（4/9）						
2019/7/8	6	（4/9）						
2019/8/1			1	（4/12）				
合計	61				19			

表３　ワカメ種糸の培養状況

	由来	培養開始	配布開始	芽サイズ (mm)	種糸延長別種糸巻き付け器 100m巻(本)	種糸延長別種糸巻き付け器 60m巻(本)	備考
水槽A	ナンブ系	9/4	10/11	0.5～2	36	24	早出し用
水槽B	ナンブ系	9/17	10/ 28	0.5～2	60	－	戸賀･畠･西黒沢
水槽C	ナンブ系	9/17	10/21	0.5～2	54	－	岩館･船川･女川･台島･天王･岩城･金浦･象潟 他
水槽D	ナンブ系	9/19	10/21	0.5～2	－	80	台島･双六･脇本 他
水槽E	オリジナル系	9/19	10/21	0.5～2	15	18	
	合計				165	122	

表4　ワカメ種糸の配布状況

配布先		ナンブ系 (早出し) 100m/本	ナンブ系 (早出し) 60m/本	ナンブ系 100m/本	ナンブ系 60m/本	ナンブ系 種糸長(m)	オリジナル系 100m/本	オリジナル系 60m/本	オリジナル系 種糸長(m)	種糸長計(m)	配布月日
北部	八森				1	60			0	60	11/ 5
	岩館			3		300			0	300	11/ 5
北浦	戸賀			59		5,900			0	5,900	10/ 28
	〃					0	4		400	400	11/ 1
	畠			2		200			0	200	10/ 28
	西黒沢			5		500			0	500	10/ 28
	〃					0	2		200	200	10/ 31
船川	船越	1	2			220			0	220	10/18 ～ 10/21
	南平沢			3		300			0	300	11/ 6
	羽立	8	4			1,040			0	1,040	10/16 ～ 10/17
	船泉	5	1			560			0	560	10/18 ～ 10/25
	増川				5	300			0	300	10/23 ～ 11/22
	女川	8	1			860			0	860	10/21
	〃					0	1	1	160	160	10/21
	台島			6	15	1,500			0	1,500	10/21 ～ 10/23
	椿				4	240			0	240	11/ 1
	双六		6			360			0	360	10/18 ～ 10/28
	〃			3	10	900			0	900	10/ 28
	〃					0		5	300	300	10/28 ～ 11/ 3
	小浜	3				300			0	300	10/15
	〃			2		200			0	200	10/28
	脇本				26	1,560			0	1,560	10/28 ～ 11/ 13
	海洋高校			2		200			0	200	11/15
天王	天王			2		200			0	200	10/25
南部	岩城			2		200			0	200	10/30
	西目			1		100			0	100	11/5
	金浦			3	2	420			0	420	11/5
	象潟			3		300			0	300	11/5
合計		25	14	96	63	16,720	7	6	1,060	17,780	

表５　養殖ワカメ収穫期の作況状況

配布先		種糸長計 (m)	配布月日	水温※1 (℃)	※2 作柄評価	備考
北部	八森	60	11/ 5	16.2	○	
	岩館	300	11/ 5	16.2	◎	
北浦	戸賀	5,900	10/ 28	17.6	×	
	〃	400	11/ 1	17.4	○	ｵﾘｼﾞﾅﾙ
	畠	200	10/ 28	17.6	×	
	西黒沢	500	10/ 28	17.6	×	
	〃	200	10/ 31	17.5	△	ｵﾘｼﾞﾅﾙ
船川	船越	220	10/18 ～ 10/21	19.1 ～ 19.0	×	早出し
	南平沢	300	11/ 6	16.5		
	羽立	1,040	10/16 ～ 10/17	19.4 ～ 19.4	×	早出し
	船泉	560	10/18 ～ 10/25	19.1 ～ 18.1	×	
	増川	300	10/23 ～ 11/22	19.4 ～ 15.0		
	女川	860	10/21	19.0	×	
	〃	160	10/21	19.0	△	ｵﾘｼﾞﾅﾙ
	台島	1,500	10/21 ～ 10/23	19.0 ～ 19.4		
	椿	240	11/ 1	17.9		
	双六	360	10/18 ～ 10/28	19.1 ～ 17.6	×	早出し
	〃	900	10/ 28	17.6	×△○	
	〃	300	10/28 ～ 11/ 3	17.6 ～ 17.0		ｵﾘｼﾞﾅﾙ
	小浜	300	10/15	20.7		早出し
	〃	200	10/28	17.6		
	脇本	1,560	10/28 ～ 11/ 13	17.6 ～ 16.0	×△○	
	海洋高校	200	11/15	15.2		
天王	天王	200	10/25	18.1		
南部	岩城	200	10/30	17.7	○	
	西目	100	11/5	16.2		
	金浦	420	11/5	16.2	◎	
	象潟	300	11/5	16.2	△	
合計		17,780				

※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

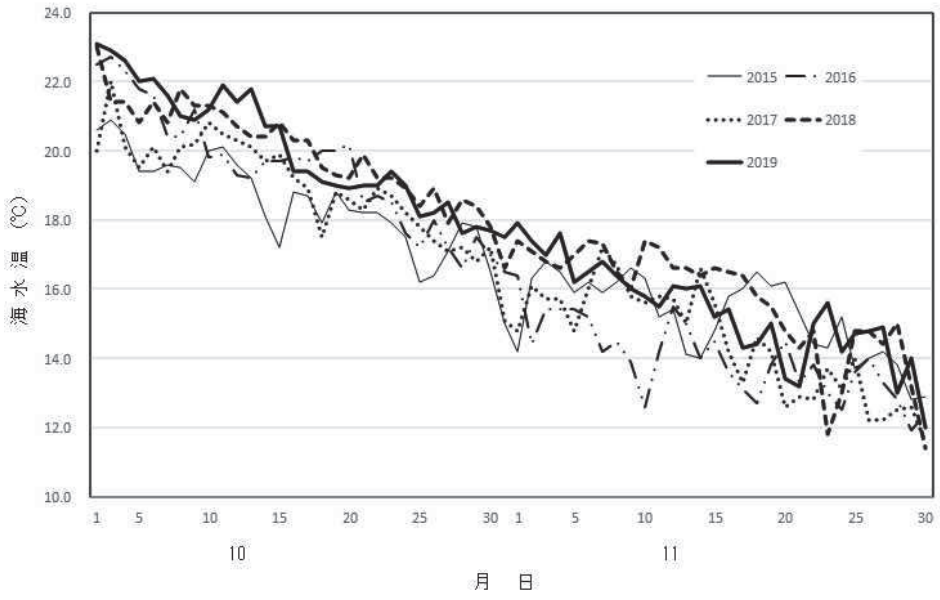


図１　沿岸海水温(10～11月の推移・水産振興センター地先)

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　漁獲実態調査

トラフグの漁獲実態を把握するため、漁法別の漁獲量調査のほか、4～6月に潟上市潟上漁港に水揚げされた漁獲魚の魚体測定を行った。

２　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、保育場とされる男鹿市船川港沿岸の比詰川河口周辺海域で曳き網による採捕を行い、採捕された稚魚（天然・放流）の魚体測定を行った。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、その標識がない稚魚は天然魚とした。

【結果及び考察】

１　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。

トラフグの年間漁獲量は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、2019年は6,389kgと前年比125%となった。漁法別では、定置網は前年比142%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昨年に引き続き減少し、同77%となった。

2019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73%を占めていた。

潟上市潟上漁港に水揚げされた漁獲魚の魚体測定は、4月19日～6月7日の間に21回実施し、調査尾数は705尾となった。全長及び体重の組成を図2、3に示した。全長では475㎜以上500㎜未満の階層が19.7%、体重では2.0kg以上2.5kg未満の階層が18.1%と、それぞれ他の階層より多かった。

また、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－体長の関係と、全長－体重の関係については次の式で表された。

$BL = 0.8595 \times TL - 14.632$　　($R^2 = 0.99$)

$Wt = 4.04418 \times 10^{-9} \times TL^{3.280011151}$　　($R^2 = 0.94$)

TL：全長(㎜)、BL：体長(㎜)、Wt：体重(ｇ)

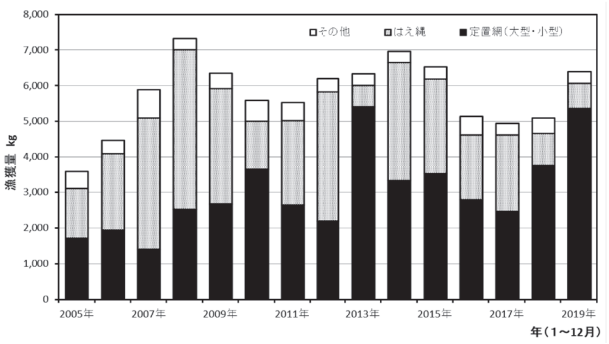


図１　漁業種類別年間漁獲量

表１　漁業種類別年間漁獲量（1～12月計）

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	2019年	前年比 ('19/'18)
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	1,852.6	115.8
	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	3,515.0	162.4
	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	5,367.6	142.6
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	692.5	77.7
その他	底びき網	133.0	147.0	157.0	95.0	229.0	367.0	269.0	182.0	164.0	147.0	186.0	337.0	81.5	44.0	49.6	112.7
	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	269.6	74.8
	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	7.8	31.4
	その他・員外	15.0	10.0	312.0	44.0	23.0	18.0	83.0	36.0	34.0	12.0	21.0	38.0	2.2	3.2	1.9	59.3
	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	328.9	76.1
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	6,389.0	125.6
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	94.9	

表２　月別漁業種類別漁獲量（2019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		3.6	0.4	191.6	1,475.8	158.7	18.1			2.4	1.0	1.0	1,852.6
	小型定置			7.1	303.1	3,029.5	103.5	10.7	1.1	7.5	27.8	22.5	2.2	3,515.0
	小計	0.0	3.6	7.5	494.7	4,505.3	262.2	28.8	1.1	7.5	30.2	23.5	3.2	5,367.6
はえ縄	はえ縄	23.8	53.1	1.5	108.8	4.8	190.9	14.2		90.6	79.8	101.8	23.2	692.5
その他	底びき網		2.4	13.0	15.2		1.7			2.3			15.0	49.6
	さし網		19.8	32.0	5.3	171.2	35.0			6.3				269.6
	釣り						0.9	2.5		1.2	2.3	0.9		7.8
	その他・員外								1.9					1.9
	小計	0.0	22.2	45.0	20.5	171.2	37.6	2.5	1.9	9.8	2.3	0.9	15.0	328.9
合計		23.8	78.9	54.0	624.0	4,681.3	490.7	45.5	3.0	107.9	112.3	126.2	41.4	6,389.0
定置網・はえ縄割合(%)		100.0	71.9	16.7	96.7	96.3	92.3	94.5	36.7	90.9	98.0	99.3	63.8	94.9

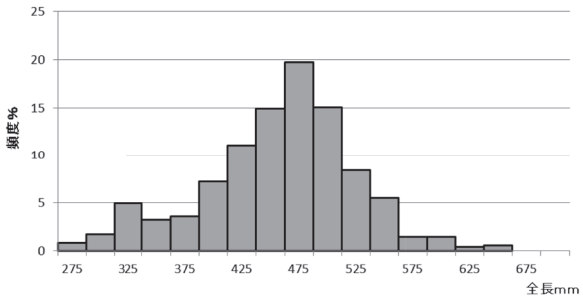


図２　漁獲魚の全長組成

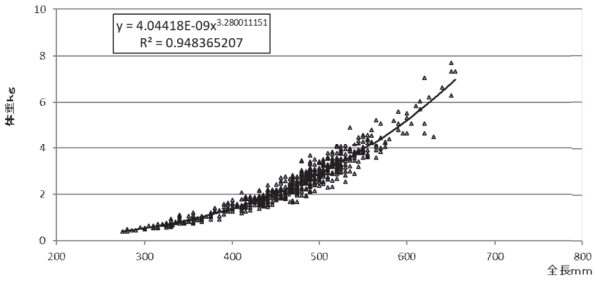


図５　漁獲魚の全長と体重

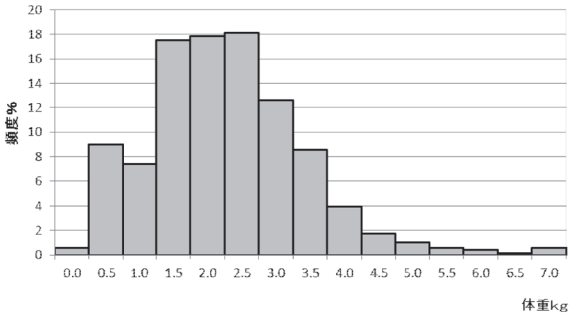


図３　漁獲魚の体重組成

２　稚魚の生態調査

比詰川河口周辺海域での曳き網調査は、6月26日～8月13日の間に9回実施し、天然魚1尾、放流魚18尾を採捕した。天然魚は7月24日に採捕し、全長は37.9㎜であった。放流魚は7月9日～8月13日の間に採捕し、全長は38.1～72.8㎜であった。

採捕した稚魚の採捕日と全長、及び直線回帰式で求められた日間成長量を図6に示した。放流魚の日間成長量は0.96㎜/日で、前年（1.00㎜/日）とほぼ同様であった。

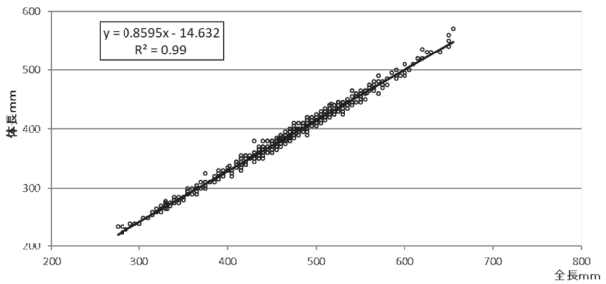


図４　漁獲魚の全長と体長

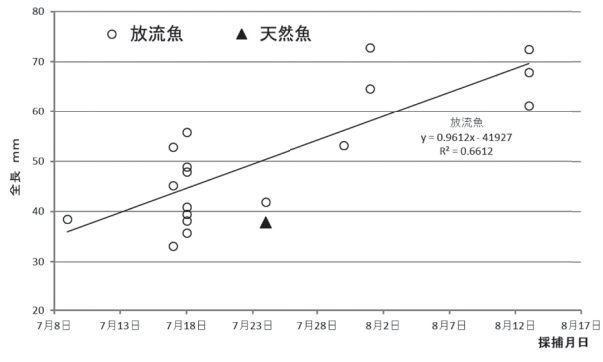


図6　トラフグ稚魚の採捕日と全長

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
(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、遡上状況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。

(1) 常盤川

調査は4月26日～6月13日に旬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26日～6月13日に旬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。

調査はアユの通過が確認された5月27日～6月30日に毎日行った。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、図2及び表2に示す3項移動平均値から1日の通過尾数を推定したうえで､2000～2018年の調査結果と比較した。また､5月27日及び6月5日の計数後に頭首工の水叩きで、常盤川と同様の投網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。

なお、遡上状況に関する情報は、2019年6月19日付で美の国あきたネットに掲載した。

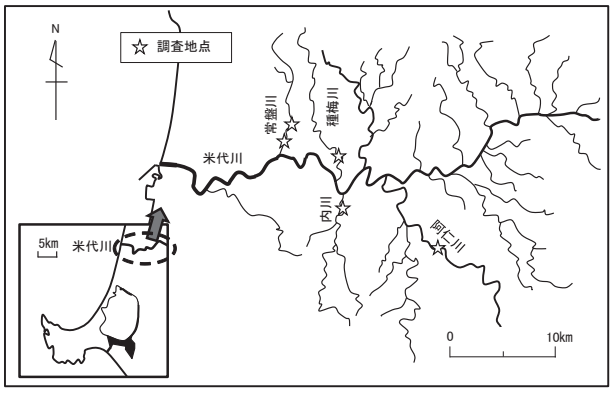


図1　調査位置図

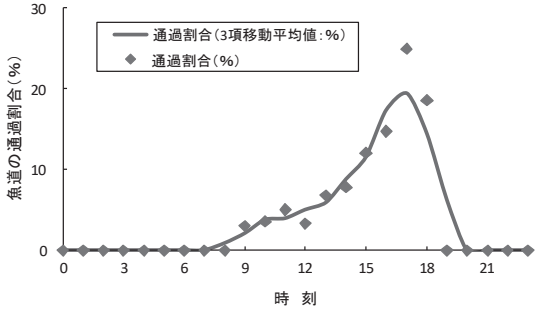


図2　時刻毎の通過尾数の割合

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 (kℓ/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

表２　時刻毎の魚道通過尾数の割合

時刻	通過割合（%）	通過割合 （3項移動平均値：%）
8	0.0	1.0
9	3.0	2.2
10	3.6	3.9
11	5.1	4.0
12	3.3	5.1
13	6.8	6.0
14	7.9	8.9
15	12.0	11.6
16	14.8	17.3
17	25.0	19.4
18	18.6	14.5
19	0.0	6.2

・通過割合は、2010～2015年の合計21日分の調査データを基に算出
・0～7時、20～23時は、2010～2015年の調査から通過していないと判断されたため、計算から除外

３　仔魚の流下状況調査

調査は9月26日～11月26日の旬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3)。

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点の計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。

【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4に、2007年以降の由来別の放流重量を表3に示す。

2019年の放流重量は6,100kgで前年(5,848kg)比104.3%、ピーク時(2001年；10,899kg)の56.0%であった。河川別では米代川水系で1,800kg、雄物川水系で3,300kg、子吉川水系で800kg、その他で200kgであった。由来別には県内産（水産振興センター産）が全体の95.9%(5,850kg)を、琵琶湖産種苗が4.1%(250kg)を占めた（表3)。

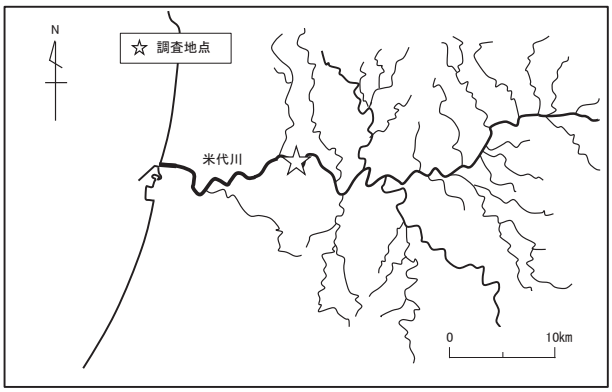


図3　調査位置図

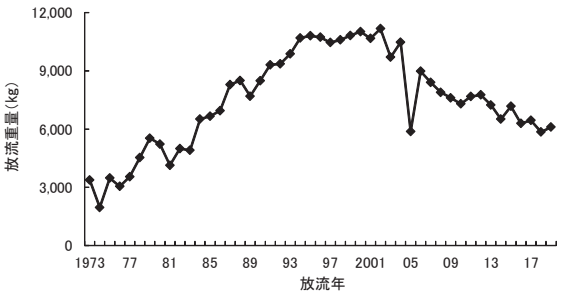


図4　秋田県におけるアユ種苗の放流重量

表３　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	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	250	0	5,598	5,848	0	5,848
2019　合計	250	0	5,850	6,100	0	6,100
2019 内訳 米代川水系			1,800	1,800		
2019 内訳 雄物川水系	250		3,050	3,300		
2019 内訳 子吉川水系			800	800		
2019 内訳 その他（単独河川等）			200	200		

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

２　遡上状況調査

(1) 常盤川（図5)

遡上魚の初確認時期は上流側定点で5月中旬、下流側定点で4月下旬であり、上流側定点では平年（2010～

2018年までの旬の平均値）よりも1旬、下流側定点では2旬早かった。

調査期間を通じた採捕尾数は上流側定点で25尾、下流側定点で192尾であった。平均体長は上流側定点で7.7±1.2cm、下流側定点で7.9±1.0cmであり、上流側定点で平年(2010～2018年平均値)より1.3cm小さく、反対に下流側定点で平年より0.7cm大きかった。旬別のCPUEは上流側定点で0～1.5尾/回、下流側定点で2.1～5.9尾/回であり、下流側定点では5月下旬にピークが認められた。

2019年の年平均CPUEは1.8尾/回で、前年(0.3尾/回)比600.0%、平年(0.7尾/回)比257.1%であった。各年の年平均CPUEは0～1.8尾/回で変動が大きいため、平年値との単純比較はできないが、2010年以降では最も高く、遡上は高水準と推察された。

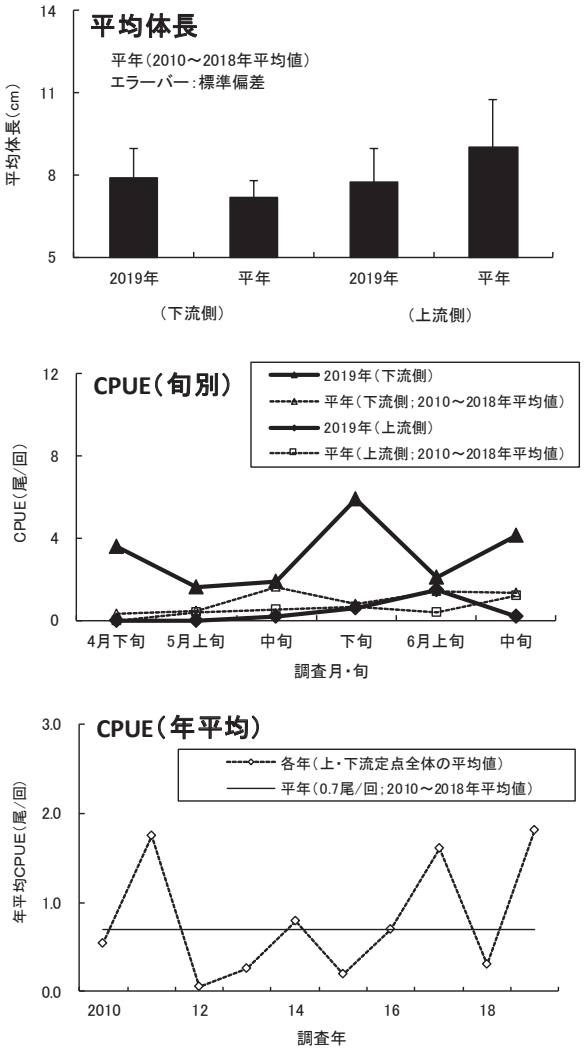


図５　常盤川での調査結果

(2) 種梅川・内川（図6、図7-1、図7-2）

遡上魚は種梅川、内川ともに調査を開始した4月下旬以降、毎旬認められた。調査期間を通じた採捕尾数は種梅川で139尾、内川で232尾であった。平均体長は種梅川で7.8±1.3cm、内川で7.1±1.7cmと、それぞれ平年(2014～2018年平均値)より1.0cm、0.3cm小さかった。旬別のCPUEは種梅川で1.4～3.4尾/回、内川で1.1～10.3尾/回であり、内川では5月中旬にピークが認められた。

種梅川、内川における2019年の年平均CPUEは、それぞれ2.3尾/回、内川で3.9尾/回であり、前年(0.2尾/回、1.1尾/回)比1,150.0%と354.5%、平年(0.4尾/回、1.4尾/回)比575.0%と278.6%であった。

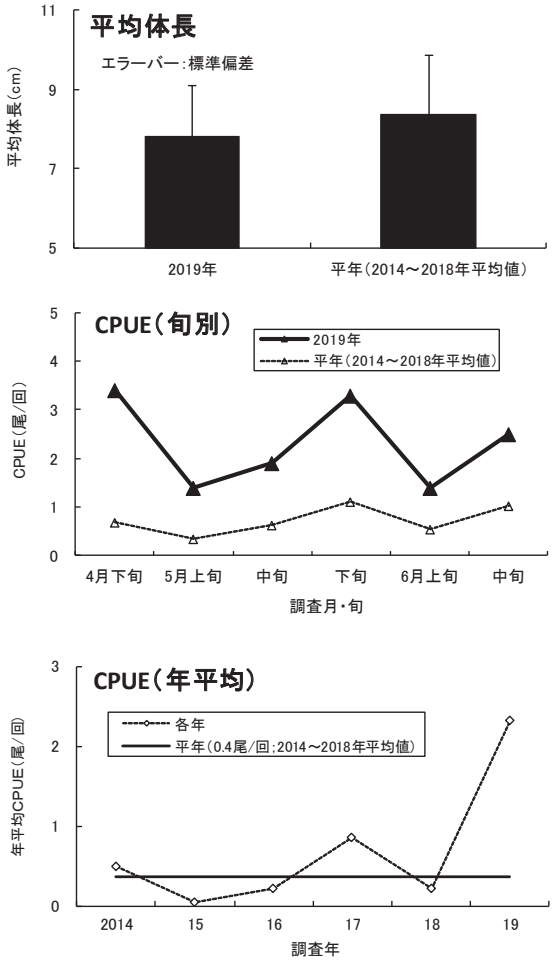


図６　種梅川での調査結果

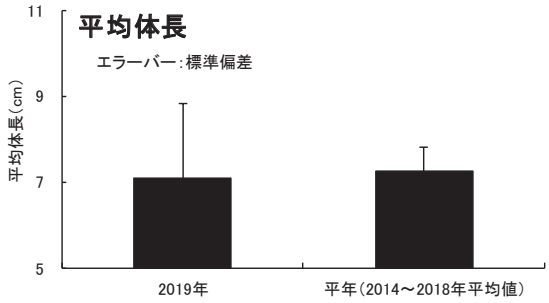


図７－１　内川での調査結果

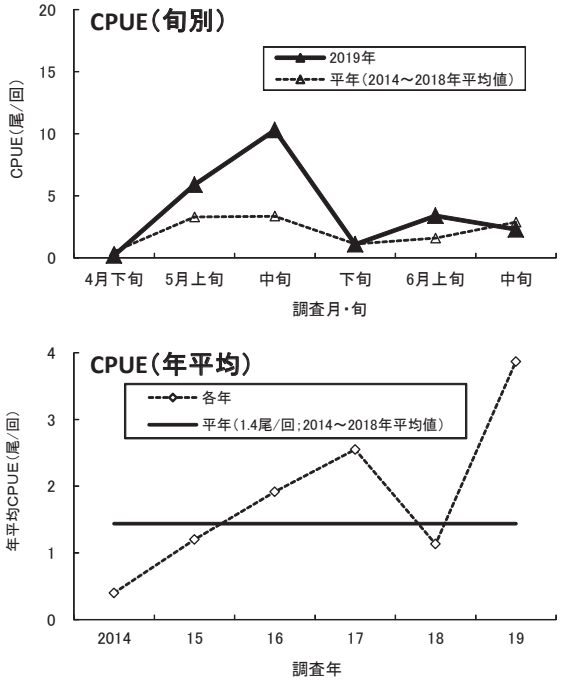


図７－２　内川での調査結果

(3) 阿仁川（図8、表4）

アユの初確認日は5月27日であり、調査を開始した2000年以降で最も早かった。6月末までの推定通過尾数は合計151千尾であり、中央値（2001年、2002年、2003年を除く2000～2018年の中央値：85.0千尾、四分位偏差：±61.5千尾）と比較すれば、中位のなかでも高水準な遡上量であったと推察される。なお、遡上魚平均体長は12.1±1.0cmで、ほぼ平年（2010～2018年平均値:11.9cm）並であった。

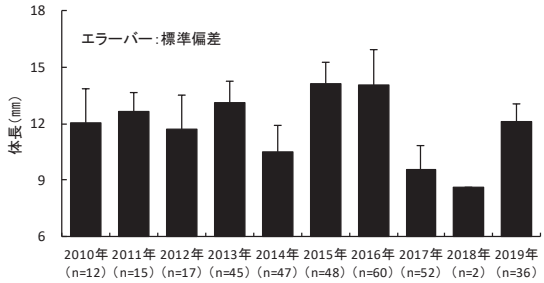


図８　通過魚（遡上初期）の体長

３　仔魚の流下状況調査（図9、図10）

各回の仔魚の採集尾数は0～33.6尾/kℓで、ピークは11月上旬に認められた。年平均採集尾数は6.6尾/kℓで、前年(0.1尾/kℓ) 比660.0%、平年(6.0尾/kℓ：2014～2018年平均値)比110.0%であった。

表４　６月末までのアユの推定通過尾数

年	推定通過尾数(千尾)	通過初確認日
2000	467	6月17日
2001	(データなし)	未確認
2002	982	5月29日
2003	通過なし	未確認
2004	通過なし	未確認
2005	28	6月18日
2006	85	6月23日
2007	11	6月24日
2008	83	6月9日
2009	94	6月13日
2010	132	6月17日
2011	18	6月16日
2012	29	6月12日
2013	17	6月13日
2014	309	6月21日
2015	40	6月13日
2016	88	6月15日
2017	380	5月31日
2018	0	6月25日
2019	151	5月27日

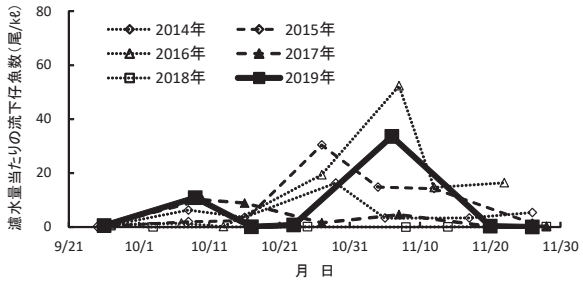


図９　仔魚の採集尾数（調査日別）

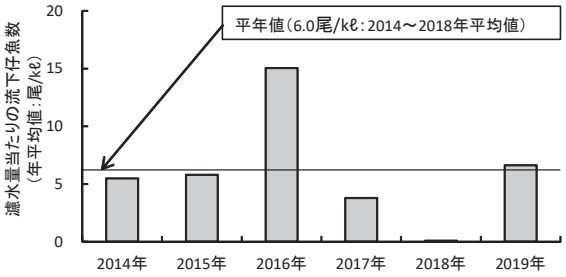


図１０　仔魚の採集尾数（年平均値）

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
(アユの釣獲状況等調査)

佐藤　正人

【目　的】

アユは県内河川における漁業､遊漁の重要魚種である。本種の友釣りは非常に人気が高く、解禁日には県内外から多くの遊漁者が県内河川を訪れ、民宿や飲食店等を利用するため、観光資源としても重要視されている。

そこで、本研究ではアユ資源維持のための基礎資料とすることを目的に、県内の釣獲状況及び遡上状況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

アユの成育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279尾(7月中旬：53尾､8月上旬：154尾､9月上旬：72尾)の体長を測定した。

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) 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21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」､「平年並」､「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、2019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

2019年の7月中旬、8月上旬及び9月上旬のアユの平均体長はそれぞれ15.6cm、16.3cm、14.9cmで、同時期の過去9年平均（15.6cm、16.5cm、17.5cm）と比較して、7月中旬と8月上旬は同定度であったが、9月上旬は2.6cm小さかった（図1)。

また､9月上旬の平均体長は､2017年と同様､7月上旬､8月上旬の値を下回っていて、その原因は不明であるが今期は河川流量が少なく（秋田地方気象台観測7～9月計の1981～2010年平均降水量の53.9%)、それに伴い付着藻類の生育が芳しくなかったことも一因と推察される。

遊漁者1人、1日当たりの旬平均釣獲尾数は16.5～34.6尾/人・日であり、7月中旬が平年並であったのを除いては、平年に比べ3～16尾/人・日多く釣獲された(図2)。

また、遊漁者1人1日当たりの各年の平均釣獲尾数は、24.0尾/人・日であり、前年（3.6尾/人・日）比666.7%、平年（18.3尾/人・日：1998～2018年）比131.1%と調査を開始した1998年以降、4番目に高い水準であり、2010年以降に年変動が大きくなる傾向が認められた(図3)。

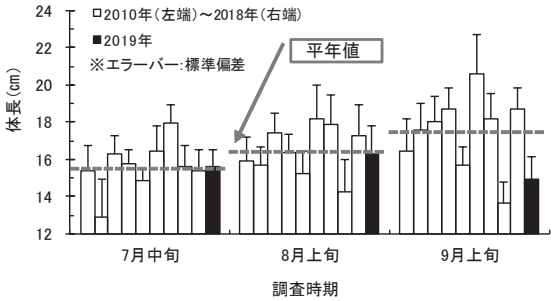


図1　米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの体長

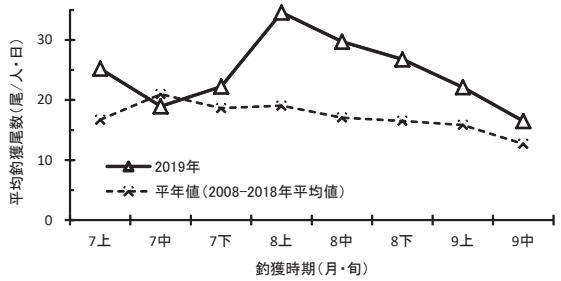


図2　阿仁川における旬平均釣獲尾数
（ホームページデータを抜粋）

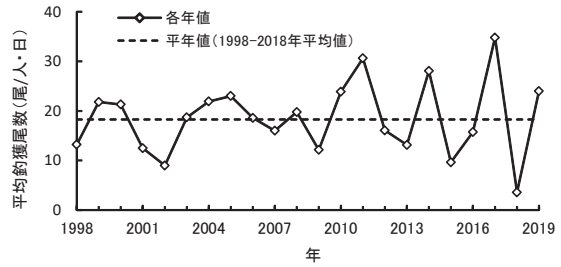


図3　阿仁川における各年の平均釣獲尾数
（ホームページデータを抜粋）

(2) 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95.2%（21漁協中20漁協回答）であった。遡上量、遊漁者数及び釣獲尾数について、2019年の状況を分析した（平年並を「3.0」として分析した）結果、遡上量は「多め（平均値：3.9)」、遊漁者数及び釣獲尾数は「平年並（それぞれ：2.8、3.1)」であった（図4)。

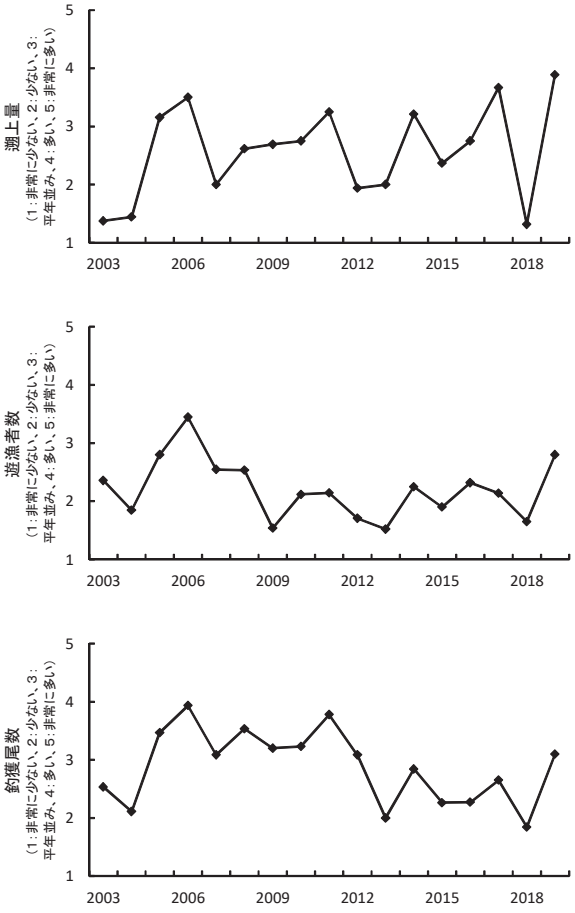


図4　河川漁協へのアンケート調査結果
（遡上量:上段、遊漁者数:中段、釣獲尾数:下段）

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1999～2019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、2019年9月2日から11月6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6～16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。調査区間の概要を図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15㎜、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。

調査期間中に判明し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2010～2018年のデータと、根子川については2015～2018年のデータと比較した。

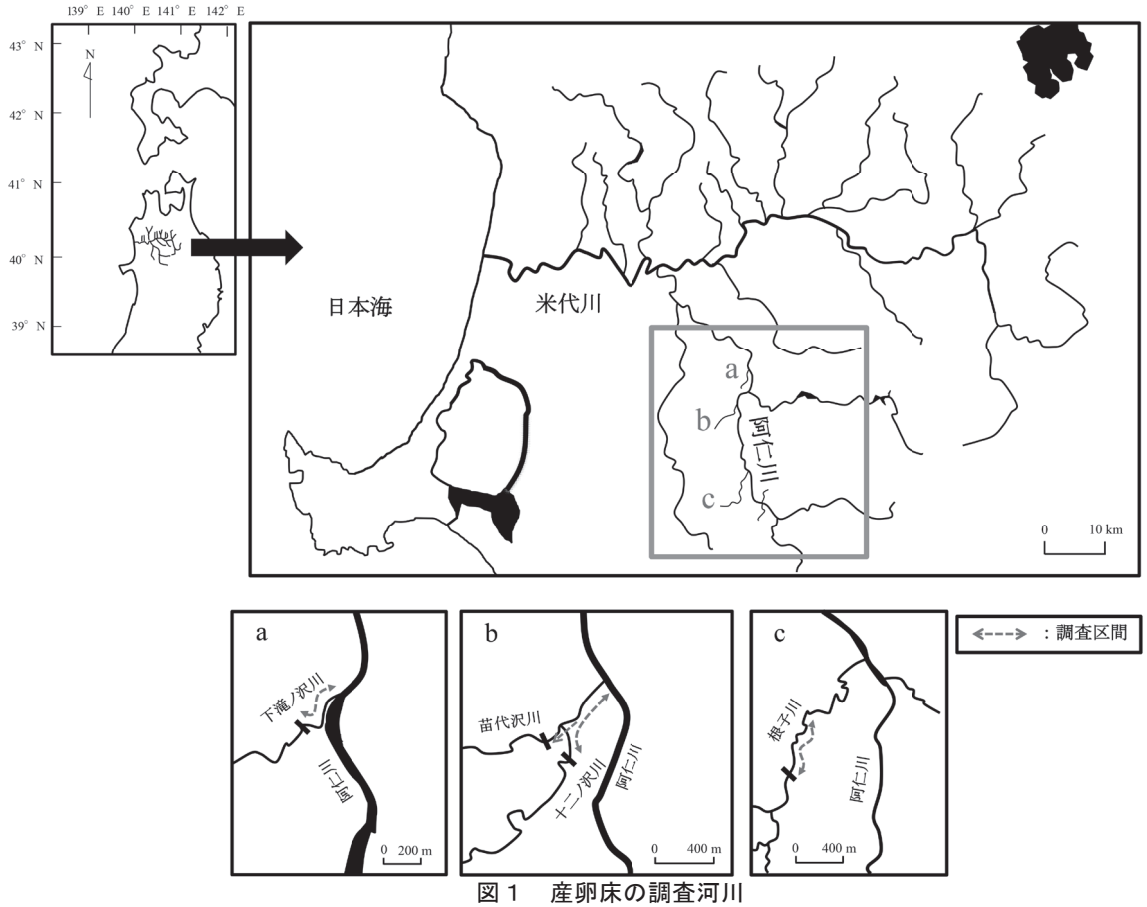


図１　産卵床の調査河川

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

【結　果】

１　沿岸漁獲量調査

沿岸漁獲量は、調査を開始した1999年以降、9.7～54.7tの範囲で年変動している。2019年の沿岸漁獲量は16.9tで、前年比44.9％(37.6t)、平年比45.4％(1999～2018年平均：37.2t)であった(図2)。

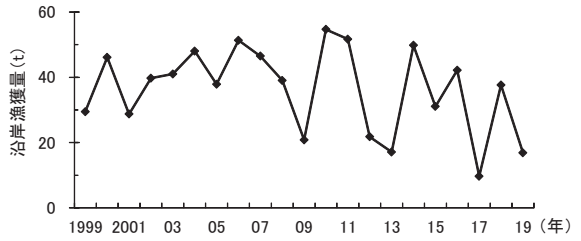


図２　沿岸漁獲量

２　産卵床調査

2019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10床、12床及び16床であり、下滝ノ沢川及び十二ノ沢川においては、それぞれ平年比（2010～2018年平均：6.7床、11.0床）の149.3％と109.1％、根子川においては、平年比（2015～2018年平均：19.8床）の80.8％であった（表2)。

表２　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
2019	10

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
2019	12

根子川

調査年	産卵床数
2015	16
2016	35
2017	7
2018	21
2019	16

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。

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の放流試験及び標識魚放流の効果把握に関する調査等を行った。

【方　法】

1　1歳春スモルト標識魚の放流効果把握

1998～2018年の3～4月に放流された1歳春スモルト標識魚（以下「標識魚」）の放流年別の回収率を放流翌年の市場調査結果から推定した。標識方法は、1998～2016年がリボンタグ装着、2017～2018年は他機関と重複がない部位の鰭切除である。2018年の鰭切除部位及び放流数を表1に示す。

調査は、1月下旬～6月上旬に旬1回の割合で秋田県漁業協同組合の能代、北浦、船川、天王及び象潟の各支所及び地区で行い、水揚げされたサクラマス全尾数と標識魚の尾数を計数した。なお、調査は象潟支所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。標識魚の回収率について、これまでの調査結果から、降河した標識魚が翌年春に母川回帰することが報告されているため[1)]、すべての漁獲魚は前年春に降河したものとみなし、次式により算出した。

有効標識魚数＝標識放流数×標識率
標識放流魚推定再捕尾数＝再捕尾数/標識率
混獲率＝標識放流魚推定再捕尾数/調査尾数
漁獲尾数＝漁獲量/漁獲魚の平均体重
推定回収尾数＝漁獲尾数×混獲率
回収率＝推定回収尾数/有効標識魚数

このうちリボンタグ標識放流群の標識率については、2003～2006年に阿仁川で親魚として再捕されたリボンタグ装着魚とリボンタグ脱落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、鰭切除放流群の標識率については、2018年3月の鰭切除後に329日間飼育した個体のすべてが標識識別可能であったため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沿岸漁獲量を用いた。

2　雌親魚の体長と抱卵数の関係性

阿仁川に回帰し、採卵に供したサクラマス雌親魚の体長と抱卵数の関係性を分析した。分析には1992年以降の測定データを使用し、それを基に関係式を作成した。

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)で放流試験を行った。仏社川の水面幅は5.4±1.3mで、河川形態はAa型[2)]であった。親魚放流魚は水産振興センター内水面試験池で継代育成した阿仁川産F_2の雌成熟親魚(2歳)55尾とした。親魚放流魚の尾叉長は33.0±1.9cmであり、放流前の熟度鑑別ですべての個体に排卵が認められた。

放流は2019年10月9日に小阿仁川合流点から2,760m上流地点で行った。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2日後（10月11日)、10日後（10月19日）及び16日後（10月25日）に親魚放流魚の移動状況と産卵状況を目視により調査した。調査区間は放流地点から上下流1.5km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、標識の有無、ペア雄とスニーカー雄の生活史型及びスニーカー雄の尾数を記録した。また、天然魚の雌を確認した場合は、その全長を5cm単位で記録した。

発眼期には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。

表1　2018年における標識魚の放流状況

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
						尾叉長(cm)	体重(g)	
2018/3/29･30	阿仁川産F_3	2015	北秋田市阿仁前田	阿仁川支流下滝ノ沢川	6,218	12.5	17.7	腎鰭後半+脂鰭切除
2018/3/29	阿仁川産F_5				5,017	13.6	23.3	背鰭後半+脂鰭切除
2018/4/3	阿仁川産F_2		能代市向能代	米代川	2,591	13.7	23.3	脂鰭後半切除
標識放流数合計					13,826			

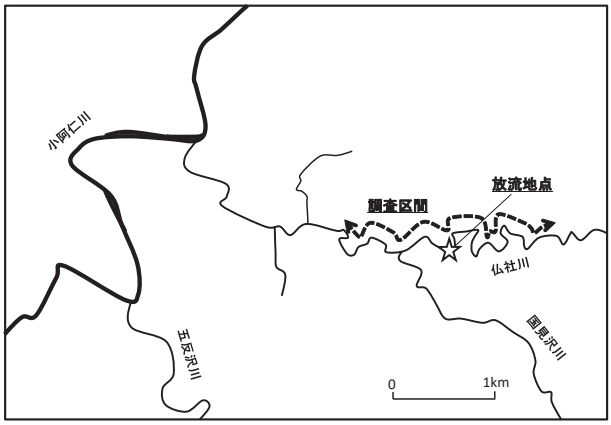


図1　調査地点(仏社川)

4　半天然魚の生残状況

雌成熟親魚放流の効果検討の資料として、天然魚の雄と継代魚の雌の交配により誕生した幼稚魚（以下「半天然魚」）と通常放流されている継代魚間の成長差、生残差を確認するため、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早瀬沢川（図2）で行った。早瀬沢川の水面幅と河川流量はそれぞれ4.7±1.5m、93.8ℓ/sであった。河川形態はAa型[2)]であった。

雄親魚として半天然魚では阿仁川産天然魚（残留型）を、継代魚では阿仁川産F_7を使用した（表2）。なお、雄親魚以外の条件を同一にするため、半天然魚、継代魚ともに雌親魚は阿仁川産F_7を使用した。

放流は2019年6月28日に打当川合流点から1km上流で行った（図2）。放流尾数は半天然魚、継代魚ともに500尾とした。放流時の平均尾叉長は、半天然魚、継代魚ともに7.5cm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、再捕時に両群を識別するため、半天然魚は左腹鰭＋脂鰭を、継代魚は右腹鰭＋脂鰭を放流の前日に切除した。

供試魚の再捕は2019年9月12日及び11月5日に放流地点から上下流300m区間（図2）において電気ショッカー(FISH SHOCKER ⅢS、(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、放流群毎に個体数の計数と尾叉長の測定を行い、1日の調査を終えた後に、調査区間へ再放流した。その後、次式(2回除去法[3)])により調査日毎、放流群毎の残存尾数を推定した。

生息尾数＝(1回目の再捕尾数)^2÷(1回目の再捕尾数－2回目の再捕尾数)

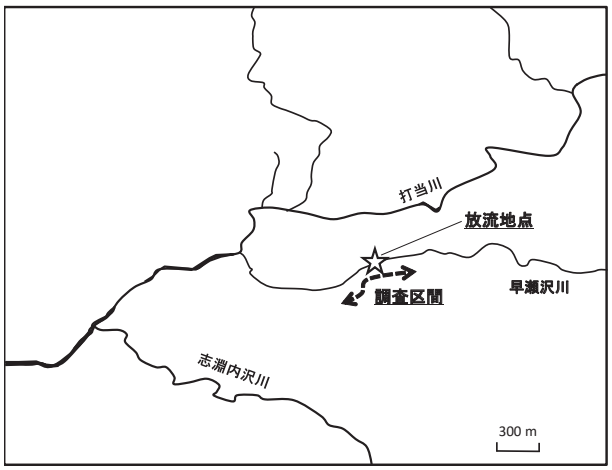


図2　調査地点(早瀬沢川)

5　1歳春標識魚の回帰状況

採捕が容易な水域での種苗生産用遡上親魚の効率的な確保の可能性を検討するため、2018年3月29日、30日に上流に滝があり遡上可能区間が300mと短い、阿仁川支流下滝ノ沢川（北秋田市阿仁前田地区）に放流した標識魚（背鰭後半＋脂鰭切除、臀鰭後半＋脂鰭切除）11,235尾の回帰状況を調査した（表1）。回帰状況の調査は、2019年9月2日から11月6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、徒手により採捕し、標識の有無を確認した。

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	尾叉長(cm)	年齢
半天然魚	2018/10/3	天然魚(残留型:阿仁川産)	10	15.1±1.7	1^+	阿仁川産F_7	10	34.9±2.2	2+
継代魚	2018/10/3	阿仁川産F_7	10	34.9±2.5	2^+				

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	2019/6/28	500	7.5 ± 0.5	左腹鰭＋脂鰭切除
継代魚	2019/6/28	500	7.5 ± 0.5	右腹鰭＋脂鰭切除

【結果及び考察】

1　1歳春標識魚の放流効果把握

2018年に放流された標識魚の回収率は0.03%であった。また、1998年から2018年にかけて放流された標識魚の回収率を放流年別に整理した結果、0～8.90%（平均1.54%）と年によって大きく異なっていた(表4)。

2　雌親魚の体長と抱卵数の関係性

2019年までに測定したサクラマスは合計79尾であった。これらの体長及び抱卵数は、それぞれ45.0～68.0cm、2,070～7,351粒であり、この間には有意な正の相関が認められ(無相関の検定、p<0.05)、以下の回帰式が得られた（図4)。この回帰式から抱卵数を推定したところ、体長50cmで3,600粒程度、体長60cmで5,300粒程度となった。

抱卵数（粒）　＝　0.7451　×　体長（cm）$^{2.1674}$

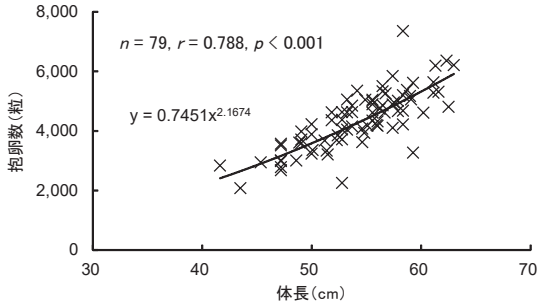


図４　体長と抱卵数の関係

3　雌成熟親魚放流の有効性検討

放流2日後（10月11日）の調査で確認された親魚放流魚は43尾（放流尾数全体の78.2%）であった。そのすべてが放流地点から上流400m、下流200mの範囲内であり、このうち30尾（69.8%）が産卵行動中または産卵後であった（図5)。10日後(10月19日)及び16日後(同25日)には親魚放流魚、産卵床ともに確認できなかった。

親魚放流魚のペア雄、スニーカー雄は、昨年と同様すべてが残留型で、その目視全長と雄の平均尾数はそれぞれ10～30cm、6.7±6.0尾であった。

天然雌親魚は12尾確認され、すべてが降海型（全長：45～55cm）であった。また、それらのすべてが産卵床上に定位していた。

確認された親魚放流魚の産卵床30床のうち、10月25日まで残存していた16床について、水深、流速及び礫径の項目で天然魚の12床と比較した結果、それぞれにおいてデータの分布に有意差は認められなかった（表5：2標本

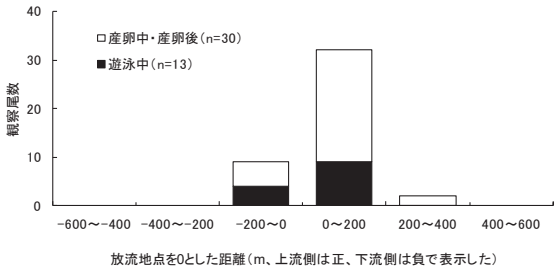


図５　放流2日後の親魚放流魚の分布状況

表4　1998～2017年標識魚の回収率

放流				再捕												
放流年	標識放流数	標識率(%)	有効標識魚数	漁獲年	調査尾数	標識魚尾数	再捕尾数*	再捕率	標識放流魚推定再捕尾数	混獲率	漁獲量(kg)	漁獲魚の平均体重(kg)	漁獲尾数	推定回収尾数	調査率(%)	回収率(%)
	a	b	c=a*b/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
1998	20,540		6,470	1999	1,105	26	8	0.0072	25	0.0226	29,476.5	1.16	25,455	576	4.3	8.90
1999	32,322		10,181	2000	1,636	19	2	0.0012	6	0.0037	26,916.0	1.26	21,362	78	7.7	0.77
2000	32,635		10,280	2001	1,388	16	1	0.0007	3	0.0022	28,730.2	1.09	26,358	57	5.3	0.55
2001	32,757		10,318	2002	1,775	82	4	0.0023	13	0.0073	39,731.0	0.85	46,742	342	3.8	3.32
2002	37,155		11,704	2003	2,209	80	7	0.0032	22	0.0100	41,016.1	1.40	29,381	293	7.5	2.50
2003	22,264		7,013	2004	4,145	113	8	0.0019	25	0.0060	48,025.7	1.33	36,203	218	11.4	3.11
2004	22,478		7,081	2005	3,752	108	3	0.0008	10	0.0027	37,869.1	1.38	27,441	73	13.7	1.03
2005	27,378		8,624	2006	4,103	87	5	0.0012	16	0.0039	51,324.2	1.04	49,350	192	8.3	2.23
2006	19,466		6,132	2007	7,480	139	3	0.0004	10	0.0013	46,475.5	1.09	42,638	57	17.5	0.93
2007	14,025	31.5	4,418	2008	10,756	83	2	0.0002	6	0.0006	39,023.3	1.11	35,156	20	30.6	0.44
2008	22,326		7,033	2009	4,961	78	0	0.0000	0	0.0000	20,805.6	1.31	15,882	0	31.2	0.00
2009	7,667		2,415	2010	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	2011	9,544	47	5	0.0005	16	0.0017	51,669.7	1.13	45,725	77	20.9	1.67
2011	16,336		5,146	2012	5,266	28	3	0.0006	10	0.0019	21,775.6	0.89	24,467	46	21.5	0.90
2012	11,803		3,718	2013	2,787	20	0	0.0000	0	0.0000	17,120.4	1.01	16,951	0	16.4	0.00
2013	7,015		2,210	2014	8,218	21	4	0.0005	13	0.0016	49,788.7	0.86	57,894	92	14.2	4.14
2014	6,913		2,178	2015	6,803	20	0	0.0000	0	0.0000	39,571.0	0.78	50,409	0	13.5	0.00
2015	8,321		2,621	2016	6,475	12	0	0.0000	0	0.0000	42,168.3	1.01	41,927	0	15.4	0.00
2016	9,623		3,031	2017	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	2018	7,313	16	3	0.0004	3	0.0004	36,867.0	1.02	36,210	15	20.2	0.21
2018	13,826		13,826	2019	3,468	17	1	0.0003	1	0.0003	16,861.9	1.02	16,561	5	20.9	0.03

*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、2017～2018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

Kolmogorov-Smirnov検定、$p>0.05$)。しかし、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6：2標本Kolmogorov-Smirnov検定、$p<0.01$)。

以上の結果から、親魚放流魚の産着卵数が天然魚に比べて少なかった理由の一つとして、親魚放流魚の全長が30cm程度と天然魚（40～60cm）に比べて小さかったことがあげられる。また、親魚放流魚の発眼率が低かった要因としては､天然魚と産卵環境が同等であったことから、親魚自体の問題による可能性が考えられた。

4　半天然魚の生残状況

9月には半天然魚が合計52尾（放流数全体の10.4%)、継代魚が合計27尾（5.4%）再捕された。また、11月には半天然魚、継代魚ともに20尾（それぞれ4.0%）が再捕された。平均尾叉長については、9月、11月ともに有意差は認められなかったが､半天然魚の推定残存尾数は、9月には継代魚の1.6倍、11月には2.1倍となった（表7)。

これらのことから、サクラマスにおいても、イワナ[4]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、この調査では放流魚が調査区間外で生残していることを否定できなかった。

5　1歳春標識魚標識魚の回帰状況

放流場所である下滝ノ沢川で徒手により回帰親魚9尾を採捕したものの、標識魚は確認されなかった（表8)。

【参考文献】

1)　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.

2)　可児籐吉（1944）渓流棲昆虫の生態，日本生物史，昆虫，上巻，研究社.

3)　水産庁（2013）渓流魚の資源調査をやってみよう！ーイワナ、ヤマメ、アマゴの調査マニュアルー，　p. 34-35.

4)　水産庁（2013）．渓流の天然魚を守ろう，p.7.

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	500	500		
尾叉長(cm)	7.5±0.5	7.5±0.5		
9月				
再捕尾数				
1回目	35	17		
2回目	17	10		
合計	52	27		
推定残存尾数	68.1	41.3		
尾叉長(cm)	9.0±1.1	9.0±1.0	0.342	0.733
11月				
再捕尾数				
1回目	11	13		
2回目	9	7		
合計	20	20		
推定残存尾数	60.5	28.2		
尾叉長(cm)	9.6±0.9	10.0±1.4	0.515	0.607

*; ZはMann-WhitneyのU検定（正規化検定）による統計量

表8　採捕親魚の体長

採捕年月日	体長(cm)	性別	備考
2019/10/10	50.0	雌	目視全長
2019/10/10	60.0	雌	目視全長
2019/10/10	50.0	雌	目視全長
2019/10/10	55.0	雌	目視全長
2019/10/10	60.0	雌	目視全長
2019/10/10	60.0	雌	目視全長
2019/10/10	55.0	雌	目視全長
2019/10/18	51.2	雌	
2019/10/18	43.8	雌	

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=16)	天然魚(n=12)*1	D^{*2}	p
水深(cm)	24.1 ± 8.1	22.1 ± 8.3	0.271	0.350
	(9 － 40)	(12 － 38)		
流速(cm/s)	36.4 ± 10.8	36.2 ± 12.5	0.217	0.855
	(12.0 － 60.2)	(15.2 － 52.3)		
礫径(長径; cm/s)	7.3 ± 1.6	7.0 ± 0.9	0.267	0.588
	(5.0 － 9.9)	(5.5 － 8.3)		

*1; すべて降海型(目視全長;45 － 55cm)

*2; DはKolmogorov-Smirnov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=16)	天然魚(n=12)*1	D^{*2}	p
産着卵数(粒)	112.9 ± 81.4	416.3 ± 254.3	0.667	0.004
	(5 － 220)	(10 － 760)		
発眼率(%)	41.7 ± 33.6	89.0 ± 16.2	0.717	<0.001
	(0 － 93.8)	(38.8 － 99.0)		

*1; すべて降海型(目視全長;45 － 55cm)

*2; DはKolmogorov-Smirnov検定による統計量

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・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）

2）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）

試験は、水産振興センター内水面試験池（以下「試験池」）で養成した2018年級池産系サクラマスF_3を供試魚として、昨年の試験[1)]より規模を拡大し、2019年6月10日から実施した。飼育には屋内に設置した3kℓFRP円形水槽を用いた。飼育水は河川水とし、水深は50cm、換水率は1～1.5回転/時とした。

それぞれの試験区には、体重が同程度となるよう目視により選別した約10,000尾の中から各2,000尾を無作為に抽出し収容した。飼料にはマス類配合飼料を用い、上記1）～3）の条件で1日2～3回、手撒きで与えた。給餌量は、毎日区・平日区にはライトリッツ給餌率表に従い算出した量の8割を上限とし、隔日区には飽食量として設定した。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。

飼育31日目である7月11日に魚体計測を実施し、無作為に選んだ50尾の体長と体重を計測した。なお、計測前日から計測時までは無給餌とした。計測時の平均重量と飼育数から総魚体重を算出し、総魚体重と給餌量の関係から飼料効率を算出した。

2　低魚粉飼料給餌試験

価格上昇傾向にある魚粉の代わりに植物性タンパク質などを使用した安価な低魚粉飼料と、魚粉を主原料とした従来の飼料とを飼育試験により比較し、低魚粉飼料の使用による飼育コスト削減の可能性について検討した。

なお、この試験は平成30年度全国養鱒技術協議会養殖技術部会の連絡試験として実施した。

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

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

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

W　：　体重（g）
BL　：　体長（mm）
F　：　期間中の給餌量（g）
TW_0　：　期間初めの総重量（g）
TW_1　：　期間終わりの総重量（g）
DW_0　：　期間中のへい死重量（g）

(1) 飼育試験：コスト比較

試験には、魚粉含量25%のEP3号低魚粉飼料と、同50%のEP3号通常飼料（以下、「対照飼料」）を使用した（表1、2）。供試魚は、試験池で継代飼育したサクラマスF_4を用いた。試験に供する前に、173尾に対し2018年11月19日から2019年3月4日までの134日間、低魚粉飼料を給餌し粒径馴致を行った。さらにその中から、トビとビリを除き55尾ずつ2群を抽出し、3月5日から4月1日までの28日間それぞれ低魚粉飼料と対照飼料への馴致を行った。

4月2日に魚体計測を行い、各試験区から体重が同程度の個体各25尾を抽出し、本試験の供試魚とした。試験期間は4月2日から7月8日までの98日間とし、給餌は平日のみとした。飼育には1kℓFRP円形水槽を用い、水深は35cm、注水量は3.5回転/時とした。給餌量はライトリッツ給餌率表で算出した量を上限に、1日2～3回手撒きで与えた。毎週月曜日、給餌前に全数を取り上げ魚体計測を行い、給餌量を補正して同日中に給餌を再開した。水温変動等により摂餌活性が下がり設定量を給餌出来なかった場合には、残量を記録した。また、飼育条件を均等にするため、計測毎に飼育水槽のローテーションを行った。試験終了時に総重量と給餌量の関係から飼料効率を算出した。算出方法は「給餌条件の比較」と同じとした。また、増肉係数は「総給餌量（g）／（増重量（g）＋総死亡重量（g））」、コスト指数は「（低魚粉飼料区の増肉係数×90.4）／対照飼料区の増肉係数」により算出した。

表1　試験飼料の原材料配合割合(%)と価格比

原材料	低魚粉飼料	対照飼料
魚粉	25.0	50.0
小麦粉	20.0	21.8
エクストルーダー処理大豆	6.2	−
大豆油かす	20.0	13.8
コーングルテンミール	7.0	−
濃縮大豆タンパク	5.0	−
米ぬか	−	8.0
魚油・大豆油混合油	13.7	5.1
りん酸カルシウム	0.5	−
食塩	0.2	0.5
タウリン	0.1	−
リジン	0.8	−
メチオニン	0.2	−
ビタミン・ミネラルMIX	1.3	0.8
合計	100	100
粗タンパク質　計算値	40.5	45.5
粗脂肪　計算値	18.5	10.5
原材料価格比	90.1	100

表2　試験飼料の成分分析結果(%)

分析項目	低魚粉飼料	対照飼料
水分	3.27	3.68
粗タンパク質	44.12	46.28
粗脂肪	18.51	12.07
灰分	2.54	2.43
粗灰分	8.56	10.05
リジン	3.26	3.42
メチオニン	1.05	1.08
シスチン	0.49	0.48
スレオニン	1.78	1.95
アルギニン	2.52	2.84
セリン	1.91	2
グルタミン酸	6.95	6.93
プロリン	2.10	2.43
グリシン	2.40	2.86
アラニン	2.76	2.98
バリン	2.14	2.37
ヒスチジン	1.57	1.72
イソロイシン	1.79	1.92
アスパラギン酸	3.99	4.32
ロイシン	3.56	3.57
チロシン	1.61	1.65
フェニルアラニン	1.99	2.02

(2) 食味試験

飼育試験が終了した個体を同水槽で各飼料を適当量給餌しながら11月12日まで継続して飼育し、食味試験を実施した。供試魚は各区5尾とし、即殺後三枚に下ろした。フィレをフィッシュロースターで素焼きにし、低魚粉区と対照区を各1尾ずつ1対としてブラインドで提供し、味、脂の乗り、魚臭さ、身の硬さ、身割れ具合、身の黄色味、身の赤味の7項目を評価した。評価者は試験池職員4名とし、それぞれの項目について、どちらの方が当てはまるか、もしくは同等なのかを選択する方式で行った。評価の集計は、いずれか一方が選択された場合2点を加点し、同等が選択された場合は低魚粉区と対照区にそれぞれ1点ずつ加点し、合計点を比較した。

3　池産系サクラマスの飼育及び種苗生産

各試験・親魚養成に供するため、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

試験池で養成し、脂鰭切除と背鰭後半部切除を併用したサクラマスF_2、脂鰭切除と尻鰭後半部切除を併用した同F_6を、2020年3月に阿仁川支流下滝ノ沢川及び打当内沢川へ放流した。なお、放流前に無作為に100尾選別し、久保の基準[2)]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

2019年9～11月に米代川水系(糠沢川)、雄物川水系(岩見川、玉川・丸子川)、子吉川水系(八塩沢川)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、2019年5～6月に米代川水系、雄物川水系、子吉川水系に放流する種苗を生産している各養魚場(以下、それぞれY養魚場、O養魚場、K養魚場)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。

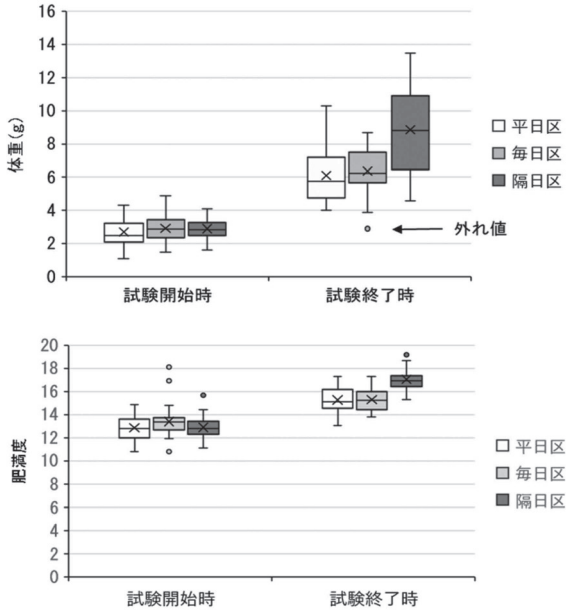
【結果及び考察】

1　給餌条件の比較

試験中の河川水の水温は、9.0～16.6℃の範囲で推移した。試験終了(試験31日目)までの生残率は、3区とも99%以上であった。試験終了時の体重は、隔日区は他の2区と比べ有意に大きかったが(Tukeyの多重比較検定、$P<0.05$)、平日区と毎日区は差はなかった(Tukeyの多重比較検定、$P>0.05$：表3、図1)。肥満度も、隔日区は他の2区と比べ有意に高かったが(Tukeyの多重比較検定、$P<0.05$)、平日区と毎日区の間に差はなかった(Tukeyの多重比較検定、$P>0.05$：図1)。飼料効率は、隔日区、平日区、毎日区の順に高く、それぞれ159.6%、154.9%、113.4%であった(表3)。隔日区の給餌日数は、平日区の2/3、毎日区の半分以下であった。従って、2gサイズから隔日給餌を行っても、毎日給餌以上に成長する可能性があり、給餌に要する時間が短縮されることから、低労力化に繋がると考えられた。

表3　給餌試験飼育成績

	毎日区	平日区	隔日区
総飼育日数	32	32	32
総給餌日数	29	21	14
供試魚尾数	2,000	2,000	2,000
試験開始時の平均体重（g）	2.9±0.8	2.7±0.8	2.9±0.6
試験開始時の総重量（g）	5,864	5,388	5,820
期間中の総給餌量（g）	6,040	4,410	7,464
期間中の総死亡尾数	2	1	0
期間中の総死亡重量（g）	4.9	6.6	0
試験終了時の平均体重（g）	6.4±1.3	6.1±1.4	8.9±2.4
試験終了時の総重量（g）	12,711.3	12,213.9	17,736.0
生残率（%）	99.9	99.95	100.0
期間中の増重量（g）	6,847.3	6,825.9	11,916.0
補正飼料効率（%）	113.4	154.9	159.6
補正増肉係数	0.88	0.65	0.63



※箱は上側から順に第三四分位数・第二四分位数・第一四分位数を、×は平均値を示す。また、上下のひげは、最大値と最小値を示す。

図1　給餌試験における体重及び肥満度

2　低魚粉飼料給餌試験

(1) 飼育試験：コスト比較

試験期間中の水温は1.2～17.2℃の範囲で推移した。試験開始直後は低水温及び低密度飼育により摂餌活性が低かったが、水温上昇とともに摂餌活性も上昇した。試験開始以降、10週目までは体重差はなかったが、11週目から試験終了である14週目までは全ての計測区間で低魚粉飼料区が対照飼料区より有意に大きかった（*t*検定、$P<0.05$：図2)。肥満度については、水温が上昇し給餌量が増えるにつれ低魚粉区、対照区ともに上昇する傾向が認められたが、低魚粉区は対照区よりも高い数値で推移し、中でも試験開始後11、13、14週目では有意に高かった（*t*検定、$P<0.05$：図3)。生残率は、対照区92%に対し低魚粉区64%であった。へい死の要因については、5月以降雨により散発的に飼育水へ濁水が混入したことによるストレスなどが考えられた。なお、両区で差が生じた原因については、他の会員県が同じ飼料を用いて実施した試験で生残率が両区ともほぼ100%であったことから[3)]、飼料の違いによるものではないと考えられた。

試験終了時の飼料効率は、低魚粉飼料区93.4%、対照区80.4%となり、増肉係数は低魚粉飼料区1.07、対照区1.25となった。原料コスト比から算出した低魚粉区のコスト指数は、77.6となり、低魚粉飼料区の方が対照区より良好な飼育成績となった(表4)。よって、低魚粉飼料を使用することで、飼料経費を抑えることができ、飼育コストの削減に繋がると考えられた。

表4　低魚粉飼料試験の試験成績

	低魚粉飼料区	対照飼料区
総飼育日数	98	98
総給餌日数	63	63
供試魚尾数	25	25
試験開始時の平均体重（g）	33.4±1.1	33.4±0.8
試験開始時の総重量（g）	835.6	834.5
期間中の総給餌量（g）	774.8	782.6
期間中の総死亡尾数	9	2
期間中の総死亡重量（g）	504.7	103.6
試験終了時の平均体重（g）	65.9±5.7	59.1±5.7
試験終了時の総重量（g）	1054.5	1358.6
生残率（%）	64.0	92.0
期間中の増重量（g）	218.9	524.1
補正飼料効率（%）	93.4	80.2
補正増肉係数	1.07	1.25
飼料効率指数	116.4	100
原料コスト指数（対照区を100として）	77.6	100

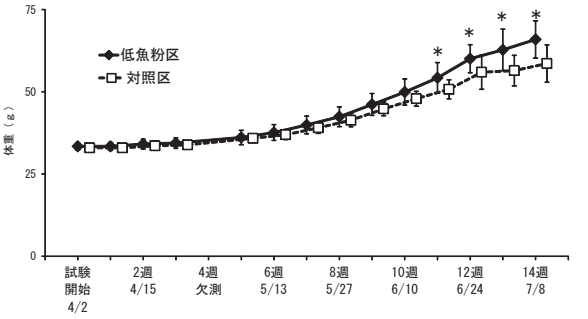


図2　低魚粉飼料試験における体重の推移

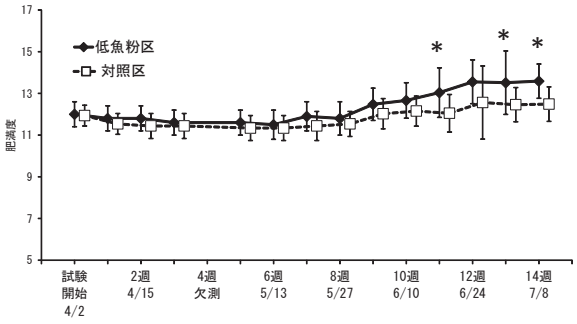


図3　低魚粉飼料試験における肥満度の推移

(2)食味試験

身の硬さについては低魚粉飼料区を選択した評価者が多かったが、それ以外の項目については、低魚粉飼料区と対照飼料区とでほぼ同点となり、低魚粉飼料で飼育したサクラマスは、通常飼料を給餌した場合と比べ食味は同等の評価であった（表5）。

表5　食味試験結果

		低魚粉飼料	対照飼料
味	味の良さ	21	19
	脂の乗り	20	20
	魚臭さ	19	21
見た目・食感	身の硬さ	16	24
	身割れ具合	20	20
	身の黄色さ	20	20
	身の赤色さ	20	20

3　池産系サクラマスの飼育及び種苗生産

採卵は、2019年10月2日から23日にかけて行い、米代川水系由来144.7千粒、雄物川水系由来20.4千粒、子吉川水系由来13.1千粒を採卵し、発眼率は45.5～97.8%であった（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。また、水産庁事業「養殖業の成長産業化のための優良系統の開発事業(養殖業成長産業化技術開発事業：2019～）」への協力として、採卵に使用した3水系のサクラマスの鰭サンプルを国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所へ提供した。

4　標識放流試験

3月31日に3,885尾の標識魚（脂鰭切除+臀鰭後半部切除）を下滝ノ沢川へ、8,592尾の標識魚（脂鰭切除+背鰭後半部切除）を打当内沢川へ放流した（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

2019年のサクラマス親魚捕獲尾数は県内5河川で雌22尾、雄12尾で、採卵数は37.6千粒であった（表7）。

糠沢川では、米代川水系サクラマス協議会が捕獲した3尾をY養魚場へ搬入し、6.2千粒を採卵した。岩見川では、岩見川漁協が捕獲した1尾を0養魚場へ搬入し、1.9千粒を採卵した。丸子川及び玉川では、雄物川鮭増殖漁業生産組合がウライ及びさし網で捕獲した計9尾から28千粒を採卵した。八塩沢川では、子吉川水系漁協が捕獲した1尾をK養魚場へ搬入して1.5千粒を採卵し、それぞれ種苗生産を行った。

(2) 放流状況調査

2019年の本県におけるサクラマス稚魚の放流尾数は、2018年級0歳魚のみで265千尾となり、前年比105%であった（別表8～10）。

Y養魚場では、継代F_2から採卵し、稚魚120千尾（平均体重3.3g）を生産して、5月21日～6月6日にかけて米代川水系8漁協の管内へ放流した。

0養魚場では、継代F_2から採卵し、稚魚110千尾（平均体重2.4g）を生産して、5月26日～6月14日にかけて雄物川水系11漁協の管内へ放流した。

K養魚場では、子吉川水系由来継代F_2から採卵し、稚魚35千尾（平均体重2.5g）を生産して、5月5日に子吉川水系漁協管内6地区へ放流した。

【参考文献】

1)　八木澤優（2019）内水面重要魚種の増殖効果を高める研究(サクラマス放流用種苗生産技術の確立). 平成30年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 179-185.
2)　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.
3) 全国養鱒技術協議会（2020）養殖技術部会報告. 第44回全国養鱒技術協議会要録, p. 14-15.

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) 平均（最小～最大）	体重(g) 平均（最小～最大）	スモルト度 1	2	3	4	5	スモルト率 (%)
2020/3/31	阿仁	F_2	脂鰭切除＋背鰭後部切除	8,592	打当内沢川	13.8（ 9.6 ～ 17.0）	25.7（ 10.1 ～ 51.4）	0	19	54	26	0	80
	阿仁	F_8	脂鰭切除＋臀鰭後部切除	3,885	下滝ノ沢川	12.7（ 10.0 ～ 15.8）	20.0（ 7.9 ～ 39.5）	0	24	56	20	0	76

表7　河川別親魚捕獲数

月　旬	糠沢川（米代川水系）					岩見川（雄物川水系）					丸子川・玉川（雄物川水系）					八塩沢川（子吉川水系）				
	捕獲数（尾）			採卵尾数	採卵数	捕獲数（尾）			採卵尾数	採卵数	捕獲数（尾）			採卵尾数	採卵数	捕獲数（尾）			採卵尾数	採卵数
	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	雄	雌	計	（尾）	（千粒）	雄	雌	計	（尾）	（千粒）
9月中旬	−	1	1	−	−	−	1	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
9月下旬	−	2	2	−	−	−	−	−	−	−	1	3	4	−	−	−	−	−	−	―
10月上旬	−	−	−	3	6.2	−	−	−	1	1.9	5	9	14	5	14.6	−	1	1	−	―
10月中旬	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1	4	5	4	13.4	1	−	1	1	1.5
10月下旬	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	3	1	4	−	−	−	−	−	−	−
11月上旬	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	1	−	1	−	−	−	−	−	−	−
合計	0	3	3	3	6.2	0	1	1	1	1.9	11	17	28	9	28.0	1	1	2	1	1.5

別表1　池産系養成親魚採卵結果（米代川水系2^+　2016年級群F_1）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/2	米代	F_2	22	15	2,133	0.090	23,673	1,076	0	21,814	92.1
10/21	米代	F_2	32	13	2,393	0.088	27,281	853	0	25,536	93.6
10/23	米代	F_2	15	9	1,428	0.089	15,988	1,066	0	15,538	97.2
		合計	69	37	5,953	0.089	66,942	970	0	62,888	93.9

別表2　池産系養成親魚採卵結果（米代川水系2^+　2016年級群F_2）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/4	米代	F_3	18	12	2289.7	0.103	22,210	1,234	0	20,633	92.9
10/8	米代	F_3	8	12	1,075	0.114	9,456	1,182	0	9,228	97.6
		合計	26	24	3,364	0.106	31,667	1,218	0	29,861	94.3

別表3　池産系養成親魚採卵結果（米代川水系2^+　2016年級群F_3）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/18	米代	F_4	31	5	3,314	0.101	32,813	1,058	14,850	8,166	45.5

別表4　池産系養成親魚採卵結果（米代川水系2^+　2016年級群F_4）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/11	米代	F_5	40	16	1852.7	0.083	22,232	556	0	20,930	94.1
10/23	米代	F_5	4	4	97.6	0.068	1,435	359	0	962	67.1
		合計	44	20	1,950	0.082	23,667	538	0	21,892	92.5

別表5　池産系養成親魚採卵結果（米代川水系2^+　2016年級F_5）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/15	米代	F_6	6	3	614.4	0.092	6,697	1,116	0	4,790	71.5

別表6　池産系養成親魚採卵結果（雄物川水系2^+　2016年級F_4）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/15	雄物	F_5	12	12	1,568	0.077	20,389	1,699	7,884	12,235	97.8

別表7　池産系養成親魚採卵結果（子吉川水系2^+　2016年級F_4）

採卵	由来		採卵							
月日	水系	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）	処分卵数※1（粒）	発眼卵数※2（粒）	発眼率※3（%）
10/15	子吉	F_5	11	12	1,134	0.083	13,602	1,237	2,166	10,614	92.8

※1　収容時のスペース及び必要数の関係から処分したもの
※2.3　発眼卵数及び発眼率は、処分卵・試験使用卵の数を除いて算出した

別表8　Y養魚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21日	粕毛漁協管内	米代川水系池F_2	5,000	4.4
5月23日	〃	米代川水系池F_2	16,000	2.7
5月22日	鹿角市河川漁協管内	米代川水系池F_2	10,000	2.7
6月1日	〃	米代川水系池F_2	13,000	3.4
5月21日	比内町漁協管内	米代川水系池F_2	10,000	4.0
5月24日	大館市漁協管内	米代川水系池F_2	13,000	2.7
5月27日	田代漁協管内	米代川水系池F_2	15,000	3.0
5月28日	鷹巣漁協管内	米代川水系池F_2	13,000	3.4
5月28日	阿仁川漁協管内	米代川水系池F_2	20,000	3.4
6月6日	〃	米代川水系池F_2	5,000	4.3
		合計	120,000	－

別表9　O養魚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26日	横手川漁協管内	雄物川水系池F_2	10,000	2.0
5月28日	役内・雄物川漁協管	雄物川水系池F_2	10,000	2.0
6月3日	角館漁協管内	雄物川水系池F_2	15,000	2.5
6月3日	田沢湖協管内	雄物川水系池F_2	5,000	2.5
6月4日	仙北漁協管内	雄物川水系池F_2	9,000	2.5
6月4日	仙北西部漁協管内	雄物川水系池F_2	15,000	2.5
6月5日	仙北中央漁協管内	雄物川水系池F_2	10,000	2.5
6月5日	皆瀬川筋漁協管内	雄物川水系池F_2	8,000	2.5
6月10日	県南漁協管内	雄物川水系池F_2	8,000	2.6
6月14日	成瀬川漁協管内	雄物川水系池F_2	10,000	2.6
6月14日	岩見川漁協管内	雄物川水系池F_2	10,000	2.6
		合計	110,000	－

別表10　K養魚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5日	鳥海地区	子吉川水系池F_2	10,000	2.5
5月5日	矢島地区	子吉川水系池F_2	10,000	2.5
5月5日	由利地区	子吉川水系池F_2	5,000	2.5
5月5日	鮎川地区	子吉川水系池F_2	4,000	2.5
5月5日	高瀬川地区	子吉川水系池F_2	3,000	2.5
5月5日	石沢地区	子吉川水系池F_2	3,000	2.5
		合計	35,000	－

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)]。

今年度は、阿仁川から導水している養殖場の用水路に迷入したアユを捕獲し、種苗生産に供したほか、米代川水系常盤川において、電気ショッカーと投網による産卵前降河親魚の捕獲と利用を検証した。

【方　法】

1　養殖場迷入親魚の捕獲・採卵

阿仁川から導水している民間養魚場の導水路に迷入した天然アユを生け簀に誘導し、これらを親魚として9月30日に乾導法による人工授精を行った。受精卵はビニール袋で酸素詰めにし、クーラーボックスに収容して水産振興センター内水面試験池（北秋田市、以下「試験池」）に搬入した。なお、授精及び運搬に使用したのは当該養殖場で使用している地下水で、その水温は15.0℃であった。搬入直後にはヒーターで18℃に加温した河川水を用いて陶土処理による粘着質除去を行い、受精卵を容量5ℓのハッチングジャー2基に分注した。分注後、容量1,000ℓのパンライト水槽と水中ポンプを併用して加温循環しながら発眼まで管理した（図1）。



図1　アユ卵の管理

2　産卵前親魚捕獲方法の検討

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[3)]。

捕獲調査は、10月11日に米代川河口から17.9km地点にある常盤川（米代川合流点から0.4km）にて行った。調査には、電気ショッカー（FISH SHOCKER　ⅢS、（有）フロンティアエレクトリック製）及び投網（目合18節、1,200目）を用いた。電気ショッカーによる捕獲は1名で、投網と電気ショッカーの併用による捕獲は2名で行った。実施区間は産卵場である瀬の上下200m、流程で400mとした（図2）。投網との併用では、まず投網を打ち、入網した個体に対し網の上から電気刺激を与え、捕獲した。なお、始めに電気ショッカーのみで、その後同じ区間で投網との併用による調査を行い、それぞれの方法での雌個体の捕獲数を比較した。捕獲個体は試験池に持ち帰り、雄個体とともに体長計測を行った。



図2　調査地点（常盤川）

【結果及び考察】

1　養殖場迷入親魚の捕獲・採卵

雌75尾から312万粒を採卵し、雄63尾を用いて人工授精を行った（表1）。受精卵は授精後複数回洗卵した後に試験池まで運搬し、粘着質除去作業以降は試験池で管理した。なお、発眼率は85.4％であった。

発眼卵は、10月4日に水産振興センター（男鹿市）へ搬出し、以降は同所で管理を行った。ふ化率は66.7％であった。

民間養魚場から試験池までの受精卵運搬時間は約1時間であったが、発眼率及びふ化率には悪影響はなかった。

2　産卵前親魚捕獲方法の検討

調査時における河川の水温は17.0℃、水量は平水で、濁りはなかった。

電気ショッカーのみでは15分間で19尾、投網との併用では20分間で19尾の雌個体を捕獲した（表2）。比較調査後に同じ場所で捕獲した13尾を加えた雌個体計51尾を試験池に持ち帰り体長を計測したところ、平均12.7±1.7cmであった(表3)。捕獲時の腹部触診では、排卵後の個体が多数であると推察されたため、採卵を試みたが、排卵個体はいなかった。その一部を開腹したところ、発達した卵巣が確認されたため、排卵直前であると推察された。なお、雄個体は大量に捕獲できたため、14尾のみを持ち帰り計測を行ったところ、平均体長は13.4±1.7cmで、全ての個体で放精が認められた（表3)。

今回の調査でCPUEは電気ショッカーと投網併用とで同程度であったが、投網との併用捕獲は1度電気ショッカーで捕獲調査を行った場所で再度実施しているため、電気ショッカーのみでは捕獲できなかった個体も捕獲できたと考えられ、これらを勘案すると、投網との併用による捕獲が効率的であると考えられた。なお、投網のみでは、網地と河床との隙間から散逸する個体が多々見受けられたため、効率的な親魚捕獲のためには、電気ショッカーの使用が必要であると考えられる。今回の調査では排卵個体を得られず種苗生産への利用までは検討出来なかったため、捕獲個体からの採卵については今後検討することとしたい。

【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.

表1　迷入親魚採卵結果

採卵日	♂				♀					
	使用尾数	体長(cm)	全長(cm)	体重(g)	使用尾数	体長(cm)	全長(mm)	体重(g)	採卵重量(g)	採卵数(千粒)
2019.9.30	63	18.6±9.4	21.5±1.2	78.7±1.3	75	17.5±1.3	20.2±1.5	78.9±1.3	1,357	3,121

表2　常磐川における方法別雌親魚捕獲数

実施日	方法	人員	実施時間(分)	雌捕獲数	CPUE(尾/分)
2019.10.11	電気ショッカー	1	15	19	1.3
	投網＋電気ショッカー	2	20	19	1.0

表3　常磐川捕獲個体の計測結果

♂		♀			備考
尾数	体長(cm)	尾数	体長(cm)	全長(cm)	
14	13.4±1.7	51	12.7±1.7	15.5±1.9	♂は捕獲したうちの一部

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は非常に人気が高い。漁業協同組合では資源増殖を目的に種苗放流を行っており、遊漁料収入と放流経費の確保のため、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の関係性を把握し、放流効果向上のための資料とすることを目的とした。

【方　法】

1　非天然遡上水域におけるアユの放流効果比較調査

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。また、放流魚の分散距離についても未解明であった。そこで、本年度は日間最低水温8℃未満及び8℃以上13℃未満の時期に放流した種苗（以下「超早期群」、「早期群」とする。）の分散状況と友釣りで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地点の平均流路幅は7.1m（2015年6月10日観測値）であり、河川形態はAa型[2)]であった。アユが遡上できるのは阿仁川との合流点から2.9km上流の床固工（落差1.6m）下までで、その上流では従来から放流も行われていないため、調査区間にはこの調査の供試魚以外のアユは分布しない。

(2) 種苗放流

供試魚の放流について、超早期群は5月2日（日間最低水温 6.1℃）、早期群は5月23日（同8.9℃）に行った。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F_5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。放流尾数及び重量は超早期群でそれぞれ550尾、8.7kg、早期群で491尾、8.3kgであった（表1）。超早期群の平均体長は10.9cmであり、早期群の11.3cmに比べて有意に小さかった。再捕時に放流群を区別できるよう、早期群は脂鰭を切除した。

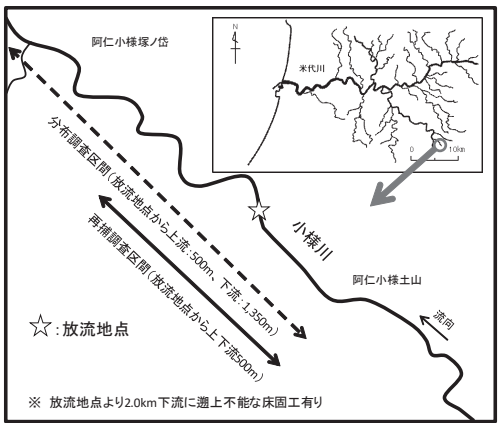


図1　放流地点及び再捕区間（小様川）

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	放流時水温	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
超早期群	2019/5/2	7.8℃(14時)	550	8,739	10.9 ± 1.0
早期群	2019/5/23	12.2℃(10時)	491	8,344	11.3 ± 0.7

体長は放流群間で有意差があることを示す（t検定、$P<0.001$）。

さらに、超早期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。また、両群が放流日以降に経験した河川流量を比較するため、調査期間中に8日間、各日において調査時刻、放流場所の流路幅と流路を横断する10地点の水深及び流速を測定し、下記の式により、調査時における河川流量を算出した。そのうえで調査時における河川流量と同日同時刻における北秋田市米内沢地区の阿仁川の河川水位（国土交通省能代河川国道事務所調べ）との相関関係を分析し（図2）、その際に得られた回帰式（下記）から調査期間中における河川流量の経時変化を推定した。

調査時における河川流量（ℓ/s）＝平均流速（cm/s）×流路幅（cm）×平均水深（cm）/1000

推定河川流量（ℓ/s）＝2893.8×北秋田市米内沢地区の阿仁川の河川水位（m）－566.3
（無相関の検定：$r = 0.976$、$n = 8$、$p < 0.001$）

(3) 分散状況調査

放流魚の分散状況調査は、7月11日及び12日に潜水目視により範囲内の放流魚を確認・計数する方法で行い、

計数結果を基に調査区間、放流群毎の分布密度を算出した。調査範囲は放流地点を基点として上流方向に500m、下流方向に1,350m(計1,850m)の範囲とした(図1)。また、放流地点から上下流500mにかけては100m毎に、下流500m以遠は150m毎に調査区間を設け、調査区間内にある各1～2か所の瀬と淵を調査した。

(4) 再捕調査

放流魚の再捕は8月19日、21日、22日及び27日に友釣りで行った。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。

再捕したアユは、放流群毎に尾数を計数し、放流尾数に対する再捕尾数の割合から再捕率を算出した。

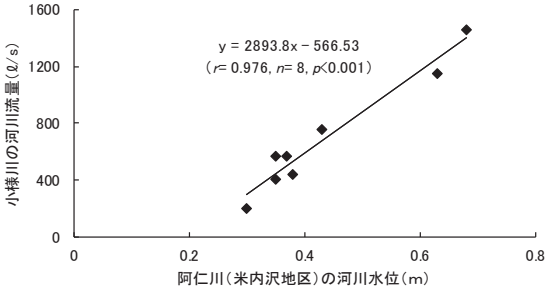


図2 小様川における河川流量と阿仁川(北秋田市米内沢地区)における河川水位との相関関係

2 天然遡上水域におけるアユの放流効果比較調査

天然遡上水域における早期(日間最低水温8℃以上13℃未満の時期)に放流された種苗の放流効果の有無を判定するため、通常期(日間最低水温13℃以上の時期)に放流された種苗(以下「通常群」とする。)と、友釣りでの再捕状況を比較した。

(1) 放流河川・種苗放流

試験は米代川水系常盤川で行った(図3)。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6.2m、312ℓ/s(2019年5月7日観測値)であり、河川形態はAa型[2)]であった。

供試魚の放流について、早期群は5月7日(日間最低水温 9.9℃)、通常群は5月30日(同13.2℃)に行い、放流場所は両群とも米代川合流点から7.7km上流とした(図3)。

供試魚には阿仁川産F_5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。放流尾数及び重量は早期群で540尾、7.8kg、通常群で468尾、8.2kgであった(表2)。早期群の平均体長は10.5cmであり、通常群の11.4cmに比べて有意に小さかった。再捕時に放流群を区別できるよう、早期群は右腹鰭＋脂鰭、通常群は左腹鰭＋脂鰭の切除を行った。

さらに、早期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。

なお、通常群の放流日に放流地点周辺で行った投網による採捕では、天然遡上魚は確認されなかった。

(2) 再捕調査

放流魚の再捕は7月4日、10日及び16日に友釣りで行った。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300m(計600m)の範囲とした(図3)。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。

再捕したアユは、放流群毎に尾数を計数し、放流尾数に対する再捕尾数の割合から再捕率を算出した。

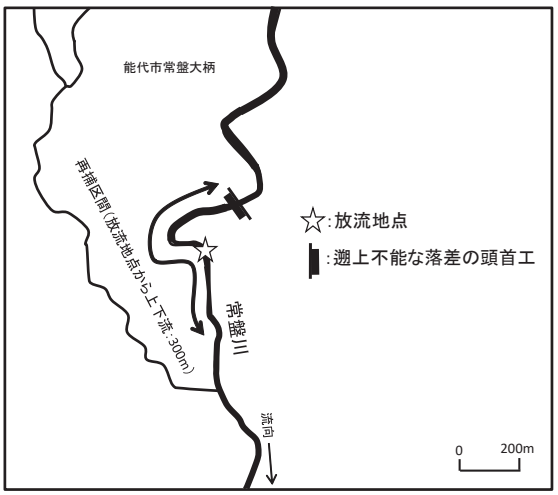


図3 放流地点(常盤川)

表2 放流群毎の放流年月日、放流尾数、放流重量及び体長(常盤川)

放流群	放流年月日	放流時水温	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
早期群	2019/5/7	12.3℃(13時)	540	7,809	10.5 ± 0.9
通常群	2019/5/30	17.7℃(15時)	468	8,244	11.4 ± 0.8

体長は放流群間で有意差があることを示す(t検定、P<0.001)。

【結果及び考察】

1 非天然遡上水域におけるアユの放流効果比較調査

(1) 分散状況調査

放流日から調査開始日までに放流魚が経験した推定河川流量は超早期群、早期群ともに同等(243.7～3,079.7ℓ/s)であったため、河川流量が両群の分散に与えた可能性は低いものと推察された(図4)。また、5月2日から

22日、5月23日から再捕終了の日までの日間最低水温の範囲は、それぞれ5.0～10.4℃、8.9～20.6℃であり、超早期群、早期群が放流後に経験した最も低い水温は、それぞれ5.0℃、8.9℃であった(図6、表3)。再捕終了までの期間中に日間最低水温8℃未満を経験した日数は、超早期群で13日、早期群で0日であった。放流時及び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。

7月11日及び12日に放流魚の分布状況を調査した結果、早期群のみが280尾（468尾放流、確認率60.9%）確認された。早期群の分布密度を調査区間毎に算出した結果、分布密度は0～0.20尾/㎡であり、放流地点から上流100m、下流400mの範囲に分布が集中する傾向が認められた(図5)。

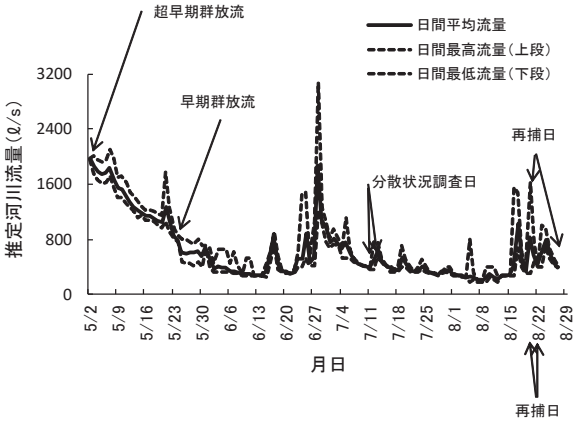


図４　河川流量の推移（小様川）

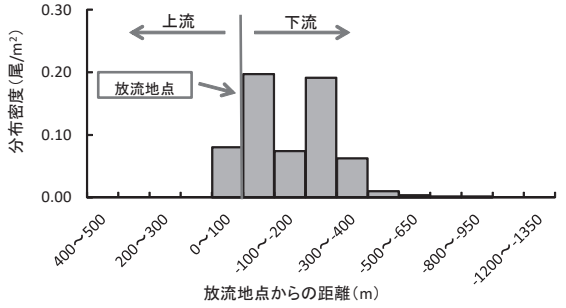


図5　早期群の分布密度(小様川)

(2) 再捕調査

友釣りで再捕されたのは早期群のみで、合計24尾（再捕尾数：8月19日 12尾、21日 8尾、22日2尾、27日 2尾）であり、再捕率と平均体長は4.9%、18.1±1.6cmであった(図7、表3)。

超早期群については、前述の分散状況調査においても確認できなかったことから、放流効果の発現は皆無であったと推察される。

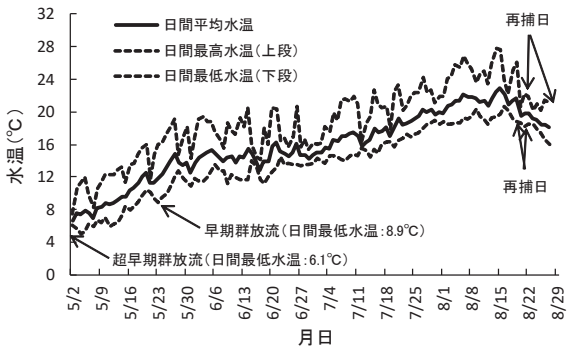


図6　水温の推移(小様川)

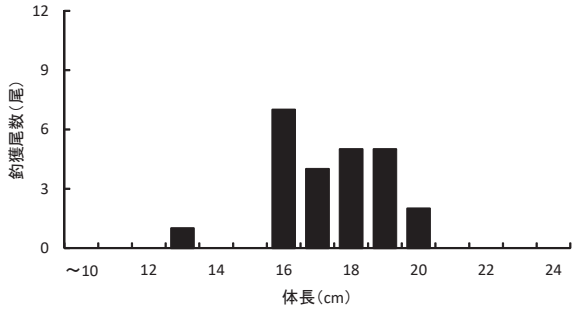


図7　再捕魚(早期群)の体長(小様川)

表3　放流群毎の経験日間最低水温及び再捕率（小様川）

放流群	超早期群	早期群
放流年月日	2019/5/2	2019/5/23
放流日間最低水温(℃)	6.1	8.9
経験日間最低水温(℃)[1]	5.0 - 20.6	8.9 - 20.6
日間最低水温8℃未満経験日数	13	0
放流尾数	550	491
再捕尾数	0	24
再捕率(%)[2]	0	4.9

[1] 放流日以降の日間最低水温
[2] 再捕率 = 友釣りでの再捕尾数/放流尾数×100

2　天然遡上水域におけるアユの放流効果比較調査

5月7日から29日、5月30日から再捕終了の日までの日間最低水温の範囲は、それぞれ8.7～13.1℃、12.1～16.4℃であり、早期群、通常群が放流後に経験した最も低い水温は、それぞれ8.7℃、12.1℃であった(図8、表4)。再捕終了までの期間中に日間最低水温13℃未満を経験した日数は、早期群で28日、通常群で6日となった。両群とも放流時及び再捕時に冷水病の症状を呈する個体や斃死魚は認められなかった。

友釣りでの釣獲尾数は、早期群で合計14尾（7月4日6尾、10日4尾、16日4尾）、通常群で合計10尾（7月4日4尾、10日4尾、16日2尾）、天然魚で合計5尾（7月10日2尾、

16日 3尾）であった。早期群及び通常群の再捕率はそれぞれ2.6%と2.1%であり、有意差は認められなかった(*G*検定、$p>0.05$：表4)。しかし、早期群、通常群及び天然魚の平均体長は、それぞれ15.3±0.9cm、13.5±1.0cm、13.4±1.2cmであり、早期群は通常群及び天然魚に比べて有意に大きかった(Steel-Dwassの多重比較検定、いずれも$p<0.05$：図9)。

これらのことから、放流後に経験する最も低い水温が8.7℃の放流群でも通常群と同様の再捕率を示すことに加え、より高成長となる可能性が示唆された。

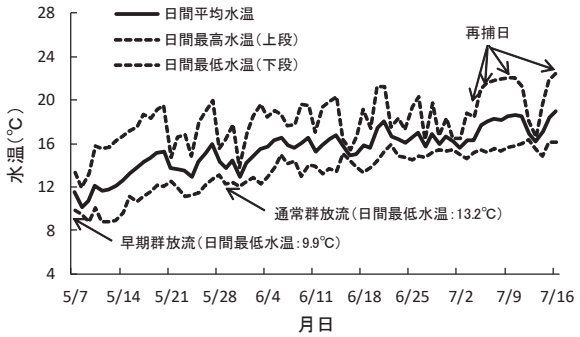


図8 水温の推移(常盤川)

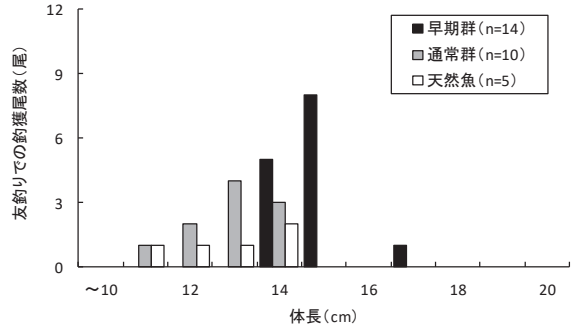


図9 再捕魚の体長(常盤川)

表4 放流群毎の経験日間最低水温及び再捕率(常盤川)

放流群	早期群	通常群
放流年月日	2019/5/7	2019/5/30
放流日間最低水温(℃)	9.9	13.2
経験日間最低水温(℃)[1]	8.7 - 16.4	12.1 - 16.4
日間最低水温8℃以上13℃未満経験日数	28	6
放流尾数	540	468
再捕尾数	14	10
再捕率(%)[2]	2.6	2.1

[1] 放流日以降の日間最低水温
[2] 再捕率 = 友釣りでの再捕尾数/放流尾数×100

【参考文献】

1) 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.
2) 可児籐吉（1944）渓流棲昆虫の生態, 日本生物史, 昆虫, 上巻, 研究社.

魚類防疫対策事業

八木澤　優・福田 姫子・水谷 寿

【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・病害虫の発生予防・まん延防止　2養殖衛生管理体制の整備）の実施要領に基づいて実施する。

【方　法】

1　養殖衛生管理体制の整備

(1) 総合推進会議等への参加

養殖衛生対策を推進する上で必要な事項について検討する全国会議、地域合同検討会議等に参加した。

(2) 養殖衛生管理指導

養殖衛生管理を推進するため、全国的な技術研修会に参加するとともに、県内の養殖業者等に対し、適正な養殖衛生管理、水産用医薬品の使用に関する指導を実施した。

(3) 養殖場の調査・監視

養殖場の調査及び監視のため、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

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因菌（*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向上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の特定疾病に定められた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、放流魚の健苗性を確保するため、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及び表2に示す魚類防疫関連会議等に出席した。

(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、電話等により県内全ての養殖業者等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

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3群について、2019年12月17日から26日にかけて冷水病原因菌の保有検査を実施し、全ての群で陰性を確認した。

(4) 養殖衛生管理機器の整備

魚病検査に使用する試薬や検体を保存するため、低温フリーザーを導入した。

(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8件の診断依

頼があり、このうち病名が判明したのは4件であった。

2018年1月に施行された「水産用医薬品の使用に関する記録及び水産用抗菌剤の取扱いについて」（2017年4月3日、農林水産省消費・安全局長通知）に基き、3件の水産用抗菌剤使用指導書を県内の養殖業者等に交付した。

2　コイヘルペスウイルス病対策

KHV病が疑われるコイに関する情報が2件あり、うち1件は水産振興センターの一次診断、国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所魚病診断・研修センターによる確定診断ともに陽性と診断されたため、当該養殖業者は発病群を自主的に処分した。

河川放流種苗として2業者が生産したコイについて、2019年9月20日から24日にかけて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、6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

2019年6月5日に放流前の種苗、同年10月10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因菌の保菌検査を実施した。

検査は腎臓組織を対象として、冷水病原因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19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7検体、回帰親魚で10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、「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（十和田湖のヒメマス資源対策調査）」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
2019.11.26 ～12.5	東京都	令和元年度養殖衛生管理技術者養成本科専門コース研修、魚類防疫士技術認定試験	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
2019.12.11 ～12	三重県	令和元年度魚病症例研究会	増養殖研究所、魚病学会、都道府県の魚病担当者等	魚病症例報告等	研究員 八木澤　優

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
2019.11.18 ～19	岩手県	令和元年度東北・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	研究員 八木澤　優

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
2019.5.14	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
2019.5	不明	イワナ	体長 45～54㎜	1	・鰓蓋はやや腫れ、鰓はやや退色 ・餌付け水槽から飼育水槽へ移送した直後に急に斃死が発生	・IHN陰性	飼育環境を改善し経過観察
2019.6	KHV病	ニシキゴイ	体長 156～176㎜	1	・眼球陥没	・導入元の養鯉場では、年1回KHVのPCR検査を実施	全数処分
〃	不明	サクラマス	体長 55～68㎜	1	・鰓の退色 ・池総飼育数約600尾、10尾/日程度の斃死が10日以上連続	・河川水飼育 ・飼育水のpH、溶存酸素量は問題なし ・高水温による生理障害や、給餌量過多による消化不良の可能性	餌止め、飼育環境の改善
2019.7	チョウチン病 （冷水病）	アユ	体長 99～146㎜	1	・背鰭基部頭部側に大型の潰瘍 ・潰瘍以外は外部所見・内部所見とも異常は認められず	・斃死の主因が冷水病である可能性は低い ・一部検査個体の潰瘍部から冷水病原因菌が検出されたが、腎臓からは非検出	飼育環境の改善 ウルソデオキシコール酸投与
2019.8	不明	コイ ニシキゴイ	全長 コイ:175、187mm ニシキゴイ:375mm	1	・皮膚発赤・鰭発赤、基部出欠	・KHV陰性	経過観察
〃	細菌性鰓病	サクラマス	体重 5～10g	1	・1日に飼育数の5%程度が斃死したロットもあり ・鰓弁の棍棒化以外は外部所見・内部所見とも異常は認められず	・河川水飼育、同時期に複数のロットで発生 ・衰弱した状態が長引き徐々に斃死する傾向 ・斃死は長期継続	食塩水浴
〃	細菌性鰓病	イワナ	体重 5～10g	1	・鰓弁の棍棒化以外は外部所見・内部所見とも異常は認められず	・河川水飼育	食塩水浴
2019.9	不明	アユ	体長 145～168mm	1	・8月末から200～300尾/日の斃死が急に発生 ・皮膚に出血、発赤、潰瘍 ・一部個体の鰭にミズカビが付着	・細菌検査で長桿菌が確認されたが、同菌のRCR検査では冷水病陰性	飼育環境の改善

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。なお、昨年までの調査によってムラサキウニは持続的に増加することは現時点の水温環境下では考えにくいことが明らかとなったので、今年度の調査は行わず、代わって、近年、顕著に減少しているアワビ資源の実態把握を行った。

【方　法】

1　アワビ

特に県南部海域において2018年漁期には衰弱個体の出現と若齢貝の減少が近年多いとの漁業者からの情報があった。また、同年には男鹿半島周辺でサザエの衰弱や肉質部が残存したまま斃死しているとの情報があったことから、アワビやサザエの活力にもっとも直接的に影響すると考えられる水温環境について整理した。また、2019年10月17日ににかほ市金浦飛地先水深2～3m地点でアワビの生息状況について、ダイバー1人×1時間のランダム採取により確認した。

2　アカモク

生殖器床のサイズから収穫適期を知ることが出来るか否かを把握するため、生殖器床の雌雄別の成長と成熟過程を調べた。2019年4月11日から5月13日で計6回、男鹿市戸賀地先に生育しているアカモクについて、船上から上部の枝を収穫し、小枝毎に先端部と枝部とに区別して、形成されている生殖器床の長さを雌雄別に測定し、平均の長さを算出した。また、雌の生殖器床では放卵の有無を確認した。

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。水温と金浦地区での生殖巣指数の季節的変化を比較した。

【結果及び考察】

1　アワビ

水産振興センター取水水温について、平年値（1986～2015年の平均）との日毎の偏差を求め整理した（図1）。アワビ稚貝の生残に影響を与える冬季12月前後の水温について、2014年と2015年は平年値より1～2℃低く、2016年と2017年では2～4℃低いことがあった。2017年9月～2018年5月までは平年より1～2℃低い期間が長く、2018年漁期に認められたサザエの衰弱や斃死は、この時期の水温の影響があった可能性がある。

飛地先において確認されたアワビは、天然18個体、放流8個体の計24個体で(図2)、殻長は天然で12～104㎜、放流では52～107㎜の範囲で認められた。アワビ生産の安定には、稚貝の加入や生残と水温環境との関係を継続して把握する必要がある。

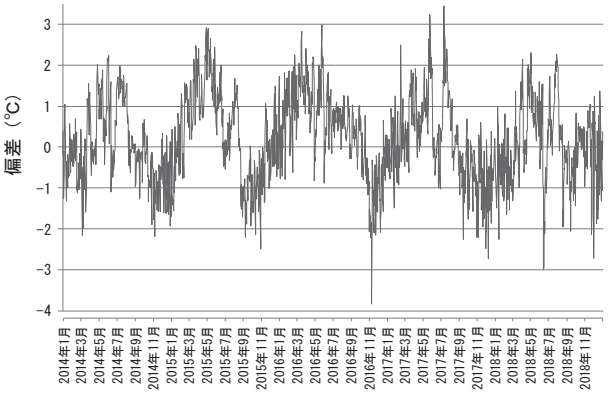


図1　センター取水水温の平年値からの偏差

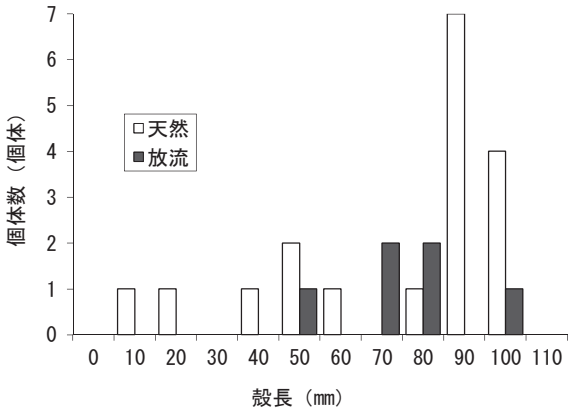


図2　飛地先におけるアワビの殻長組成

2　アカモク

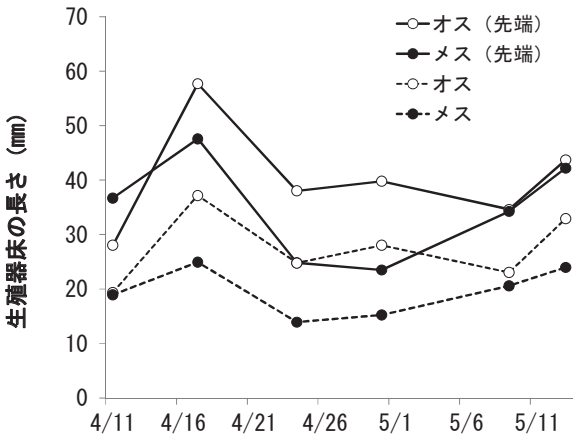


図3　雌雄別・形成部位別の生殖器床の長さの推移

調査海域における雌雄別のアカモクの平均生殖器床全長の推移を図3に示した。生殖器床の長さは、枝上の形成部位によらず、おおむね雄で雌より長かった。また、枝の先端の生殖器床で長かった。4月16日に一時的な伸長がみられるが、サンプリングの方法に問題があったと考えられる。調査期間中、長さの推移には傾向的な変化は認められず、5月9日には雌の一部で生殖器床が粘り物質で覆われるとともに放卵が確認され、5月13日ではすべての生殖器床で放卵していた。したがって、生殖器床のサイズから収穫適期を知ることは困難である。

3　イワガキ

2014～2019年における解禁日前日（5月31日）までの有効積算水温（船川港椿漁港）観測値を図4に、金浦地区のイワガキの生殖巣指数の季節的変化を図5に示した。なお、有効積算水温は、イワガキが成熟を開始するとされる水温9℃を起算日とした。2019年の積算水温は261℃で、2015年に次いで高かった。生殖巣指数の推移は年による変動が大きいが、2015年よりも高く推移していたと考えられる。しかし、南部地区の漁獲量は42.8トンで、積算水温が189℃と最も低かった2014年の45.9トンよりも少なかった。水温が順調に上昇したにも関わらず、漁獲量が伸びなかった理由は不明であるが、生殖巣指数の推移を見るならば、解禁日前日の積算水温250℃が、その年の身入りの良否の目安になると考えられた。

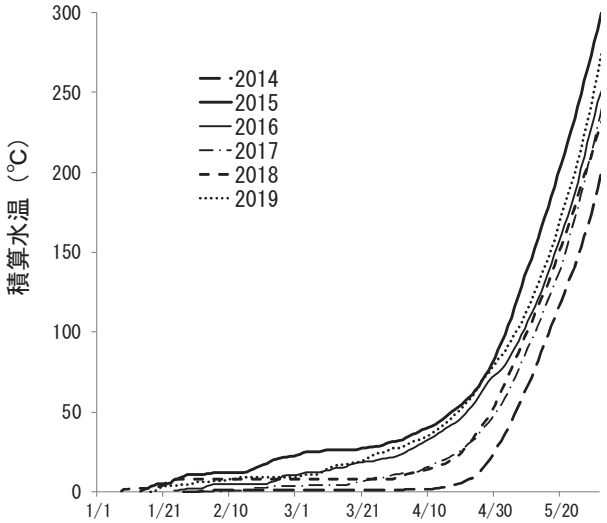


図4　積算水温の推移

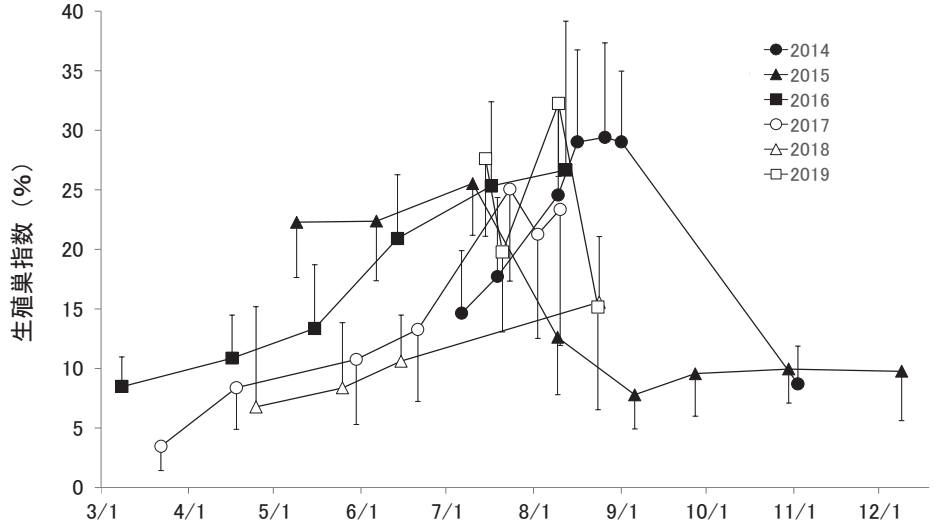


図5 金浦地先水深5m地点のイワガキの生殖巣指数
エラーバーは標準偏差（片側のみ図示）

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・小笠原　誠・藤原　剛

【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において普及指導を行っている。

表1　普及指導員の担当

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 正	組合員数 准	研究グループ 青年	研究グループ 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	県漁協北部支所	140	73	13団体（219名）	1団体（14名）
			八峰町峰浜漁協	25	－	－	－
			能代市浅内漁協	31	19	－	－
			三種町八竜漁協	47	24	－	－
			小　計	243	116	13団体（219名）	1団体（14名）
	藤原　剛	県央地区	県漁協北浦支所	212	47	11団体（170名）	1団体（42名）
			県漁協船川支所	219	79	1団体（10名）	1団体（16名）
			県漁協船川支所天王地区	44	19	2団体（23名）	－
			小　計	475	145	14団体（203名）	2団体（58名）
	小笠原　誠	県南地区	県漁協秋田地区	62	45	－	－
			県漁協南部支所	223	54	12団体（384名）	1団体（11名）
			小　計	285	99	12団体（384名）	1団体（11名）
合　計	3			1,003	360	39団体（806名）	4団体（83名）

（平成３１年４月１日現在）

【結　果】

1　改良普及活動

普及職員の資質向上のため、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、技術習得を図った。

(1) 令和元年度日本海ブロック水産業普及指導員研修会

開催月日　2019年11月14～15日
開催場所　山口県山口市
内　　容　話題提供：「定置復活による地域活性化」、「山口県におけるスマート漁業の取組」、「ヒジキ養殖業への挑戦」、「担い手支援日本一の取組」
共通課題検討：「担い手対策」、「6次産業化・農商工連携」、「先端・先進技術の活用」
現地視察：山口県外海第二栽培漁業センター、道の駅 阿武町、道の駅 萩・さんさん三見

(2) 令和元年度東北・北海道ブロック水産業普及指導員研修会

開催月日　2019年11月25～26日
開催場所　北海道函館市（会議）、茅部郡鹿部町（視察）
内　　容　話題提供：「北海道の普及事業と組織体制」、「漁業研修所の取組」
事例報告：「マナマコ増殖・資源管理及び加工・流通の活動」、「ホタテガイ種苗生産に関する普及事例」
共通課題検討：「水産業における女性の取組」
現地視察：北海道立漁業研修所

(3) 令和元年度水産業普及指導員研修会（第2回）

開催月日　2020年2月6～7日
開催場所　東京都　農林水産省
内　　容　講義：「スマート水産業」、「次世代かつお自動釣り機の開発」、「沿岸漁業の労働安全と軽労化」、「水産業改良普及事業の歩みと今後の課題」
情報提供：「水産新技術の現場実装推進プログラム」、「水産加工業者向けの都道府県ワンストップ窓口」、「漁業制度改正（資源管理）」、「漁業者による入網ごみ回収の推進」、「知財を活用したブランド戦略」、「漁業制度改正（海面利用、漁業調整規則）」

2　沿岸漁業担い手活動

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　2020年1月28日(火)
開催場所　秋田県生涯学習センター講堂
参加者　97名（漁業者18名、県漁協11名、県職員48名、関係団体・市町村職員等20名）
内　　容　表2のとおり
なお、研究活動内容については、審査の結果、「バイ貝の資源復活を目指した取組」が、この大会において優秀賞を受賞し、後日行われた第25回全国青年・女性漁業者交流大会（書類選考）において、ＪＦ全国女性連・ＪＦ全国漁青年連会長賞を受賞した。

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		
「バイ貝の資源復活を目指した取組 ～ 0からの挑戦 完結編 ～」	秋田県漁業協同組合 北浦支所五里合地区 五里合増殖協議会 杉本　悟	漁獲量がゼロとなった五里合地区のバイ貝の復活を目指し、親貝放流、追跡調査、試験操業、資源管理型漁業に10年以上取り組んだ結果を発表した。
「人間素直が一番！他所から来た最近の若者でも漁師になれました」	秋田県漁業協同組合 南部支所平沢地区 池田　成竜 （代読　加藤　武）	県内でも高齢化が進んでいる平沢地区にて、同地区に全く馴染みのない20代の若者が、日々努力を重ねる中で徐々に周囲の漁業者に受け入れられていき、ついには独立漁業者としての一歩を踏み出すに至った経緯について発表した。

表2　秋田県青年・女性漁業者交流大会発表内容（続き）

天皇陛下御即位記念　第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会について		
大会概要報告	秋田県農林水産部水産漁港課全国豊かな海づくり大会推進室 行事運営・広報班 主幹(兼)班長　佐藤　雅博	2019年9月7日、8日に秋田市で行われた「天皇陛下御即位記念 第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会」の式典行事や放流行事、関連行事について報告した。
功績団体表彰報告	大仙市農林部農村整備課 主査　新田　知幸 （雄物川鮭増殖漁業生産組合）	栽培漁業部門　環境大臣賞受賞 長年にわたる玉川でのサケの採捕・育成について説明し、市民が参加しての親魚採捕やサケを利用したイベントの開催、サケの二次利用、小学生の課外事業などへ波及効果があったことについて報告した。
総括	秋田県農林水産部水産漁港課全国豊かな海づくり大会推進室 室長　石山　正喜	「天皇陛下御即位記念　第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会」について、全体を総括し報告した。
視察研修報告		
かご漁業に関する視察研修	秋田県漁業協同組合北浦支所 青年部 檜山　和海	大船渡市越喜来漁協における、かご漁業の視察研修の概要を報告した。
漁業士会活動報告		
令和元年度秋田県漁業士会活動報告	秋田県漁業士会 会長　平川　幸司	令和元年度の漁業士会の活動実績と令和2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		
漁業情報の活用による本県水産業の活性化を目指す ー旬の情報で漁業と人をつなぐー	秋田県水産振興センター資源部 主任研究員　甲本　亮太	現在行っている情報収集・発信試験の状況説明と、今後目指す取組として、操業の効率化や水産物の高価格化に活用できる情報の発信等について説明した。
講演		
底びき網漁業の経営の継続と発展を目指した実証調査 ー秋田県北部地区をモデルとした取組ー	国立研究開発法人水産研究・教育機構　開発調査センター　底魚・頭足類開発調査グループ サブリーダー　貞安　一廣	秋田県北部地区で行っている、泥やヒトデの入網を減少させる底びき網改良漁具の効果検証の結果やトヤマエビの活エビ出荷、未利用魚の流通状況の調査による課題の明確化等について講演した。

(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　2019年8月19～20日
　参加者　漁業者5名、県漁協1名、水産振興センター1名
　相手先　岩手県大船渡市　越喜来漁協、(有)三陸とれたて市場
　概要　かご漁業に関する視察

(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船川支所天王地区 天王の風
　研修月日　2019年5～12月
　場所　天王地先
　概要　サラガイ追跡放流

3　漁業士育成

優れた青年漁業者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

1) 青年漁業士養成講座開催

開催月日　2019年10月8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　1名、指導漁業士候補者　1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　2019年10月8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　1名、指導漁業士候補者　3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4名の漁業士に感謝状を贈呈した。

(2) 漁業士活動支援

1) 日本海ブロック漁業士研修会への同行

開催月日　2019年8月21～22日
開催場所　石川県金沢市
主　　催　石川県漁業士会
参 加 者　本県からの参加　漁業士1名、水産振興センター1名
内　　容　話題提供：「石川県の水産業の概要、イカ釣り漁業～誘集・漁獲の仕組み～」、「能登とり貝養殖の取組」
　　意見交換：「各府県漁業士会の活動報告」、「新規就業者の確保に向けた漁業士の取組」
　　現地視察：金沢市中央卸売市場　石川中央魚市(株)、石川県漁協かなざわ総合市場

2) 漁業士育成研修会及び総会への参加

開催月日　2020年1月28日
開催場所　秋田市「ホテルルートイングランティア　華の湯」
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17名、県漁協2名、講師1名、水産振興センター5名
内　　容　「底びき網漁業の経営の継続と発展を目指した実証調査」
　　講師　国立研究開発法人水産研究・教育機構開発調査センター底魚・頭足類開発調査グループ
　　サブリーダー　貞安　一廣

4　担い手育成

漁業就業者の確保・育成を図るため、水産漁港課の「秋田の漁業人材育成総合対策事業」により、県漁協が船川支所に『あきた漁業スクール』を開設し、水産振興センターと水産漁港課とともに漁業就業等相談窓口として、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あたり、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	秋田の漁業人材育成総合対策事業		
研修の種類	トライアル基本研修（あきた漁業スクール）	スキルアップ実務研修（独立型）	就業支援・フォローアップ（雇用型）
対象者	漁業未経験者	研修終了後、独立・自営漁業を目指す者	研修終了後、被雇用により就業を目指す者
研修期間	2週間程度	2年以内	1年以内
研修内容	漁業未経験者向けの漁労体験研修（座学研修、現地研修）	漁業就業に向けた専門技術を習得するための実践研修（現地研修）	漁業就業に向けた職業訓練研修（現地研修）

表4　担い手育成事業の利用実績

研修者		研修地区	内容			研修漁業	備考
年齢*1	前居住地		基本*2	独立*3	雇用*4		
27歳	にかほ市	金浦			○	底びき網	2018年度から継続
29歳	潟上市	畠			○	大型定置網	2018年度から継続
41歳	男鹿市	畠			○	大型定置網	2018年度から継続
41歳	千葉県	船川			○	さし網、藻類養殖	2018年度から継続
23歳	にかほ市	金浦			○	底びき網	2018年度から継続
48歳	群馬県	八森			○	底びき網、釣り、潜水	2018年度から継続
29歳	秋田市	船川		○		さし網、藻類養殖、釣り、	2018年度から継続
		天王		○	○	潜水、延縄、底びき網	
60歳	八峰町	八森		○		さし網	
28歳	潟上市	天王		○		さし網、カゴ、八郎湖	
22歳	由利本荘市	金浦			○	底びき網	
20歳	神奈川県	平沢		○		建網、定置網、釣り、さし網	
49歳	八峰町	八森			○	底びき網	
62歳	北秋田市	脇本		○		さし網	
33歳	神奈川県	船川	○	○		釣り、さし網	
19歳	神奈川県	船川	○			定置網	
21歳	由利本荘市	船川	○			釣り、さし網	
56歳	青森県	船川	○			定置網	
	合計人数		4名	7名	9名		

*1　年齢：2019年4月1日現在の年齢
*2　基本：秋田の漁業人材育成総合対策事業　トライアル基本研修受講
*3　独立：　〃　スキルアップ実務研修（独立型）受講
*4　雇用：　〃　就業支援・フォローアップ（雇用型）受講

5　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・教育機構東北区水産研究所及び（一社）全国さけ・ます増殖振興会と合同で6回、延べ12日間実施した。

表5　サケふ化場技術指導状況

実施月日	ふ化場名	内　　容
2019年10月8～9日	大仙、川袋	卵管理について
2019年10月24日	関	卵管理について
2019年12月2,4～5日	野村、大仙、関、川袋、象潟	卵管理、飼育管理について
2020年1月14～15日	野村、関	飼育管理について
2020年1月22～23日	大仙、川袋、象潟	飼育管理について
2020年2月26～27日	大仙、川袋、象潟	飼育管理・種苗放流等について

6　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6　県内のサケ稚魚放流実施状況

実施月日	実施場所	主　催	参　加　者		内　　容
2019年					
4月 8日	川袋川	にかほ市	平沢小学校	3年生 65名	○講話：サケの生態、放流について
4月 9日	真瀬川	八峰町	八森小学校	4年生 17名	○体験学習：サケ稚魚の放流
			峰浜小学校	4年生 22名	（各場所共通、玉川は水産漁港課職
4月11日	玉　川	大仙市	花館小学校	3年生 70名	員が対応）
			四ツ屋小学校	2年生 18名	
			内小友小学校	2年生 14名	
			神岡小学校	3年生 41名	
4月11日	野村川	男鹿市	北陽小学校	5年生 9名	
4月11日	川袋川	にかほ市	院内小学校	3年生 20名	
4月12日	奈曽川	にかほ市	金浦小学校	3年生 26名	
4月12日	川袋川	にかほ市	象潟小学校	3年生 69名	
合　計	5河川	4市町	11校	371名	

(2) 水産少年教室

開催月日　2019年6月5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23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　2019年7月11日
開催場所　男鹿市五里合海水浴場
主　　催　男鹿市
参 加 者　五里合地区漁業者、美里小学校児童及び教諭、男鹿市職員約50名
内　　容　五里合地先で獲れる魚介類についての講話

水産業改良普及事業
（アワビ等磯根資源の調査・把握）

小笠原　誠・中林　信康

【目　的】

2017年以降、県南部地区にてアワビ漁獲量が大きく減少した。よって、この原因を解明するとともに種苗の効率的な放流方法の確立など漁獲量安定化対策について検討する資料とするため、県内におけるアワビ生存状況に関するモニタリング調査を今年度から開始した。

【方　法】

１　モニタリング調査

2019年は表1に示す調査地点でスキューバ潜水により、ベルトトランセクト法又は一定時間の無作為採捕にて、主にアワビ生息数の調査を実施した。

表1　モニタリング地点

調査日	場所
6.11	にかほ市金浦飛岬
7. 9	由利本荘市松ヶ崎地先・港湾内
9.13	にかほ市象潟地先高瀬・めぐり
10. 7	八峰町岩館漁港分港港湾内
10.29	にかほ市象潟地先高瀬

２　漁獲物調査

秋田県漁業協同組合南部支所象潟漁港において、水揚げされたアワビに占める放流個体の割合を調査した。放流貝と天然貝の識別は、螺頂部のグリーンマークの有無により行った。

【結果及び考察】

１　モニタリング調査

(1) 6月11日-にかほ市金浦飛岬

国立研究開発法人水産研究・教育機構東北区水産研究所職員とともに、約45分間の無作為採捕を実施した。結果、4個体のアワビを確認したが、その全ては放流サイズのアワビ（殻長20-30㎜）に比べ明らかに小さく、またグリーンマークも全く認められなかったため、天然発生個体と判断した。天然の再生産が行われていることが確認できたため、今後もこの地点は継続して調査を行うこととした

(2) 7月9日-由利本荘市松ヶ崎

松ヶ崎地先にて2×10ｍを3回、漁港内にて2×30ｍを1回のベルトトランセクト調査を実施した。結果、アワビは確認できなかった。

(3) 9月13日-にかほ市象潟

象潟地先の高瀬地点及びめぐり地点にて、2×50ｍのベルトトランセクト調査を1回ずつ実施した。アワビは高瀬で3個体、めぐりで5個体確認をでき、その殻長は全て100㎜を超えていた。

(4) 10月7日-八峰町岩館

岩館漁港分港内の禁漁区にて、2×50ｍのベルトトランセクト調査を2回実施した。アワビは計3個確認され、1個体は80㎜で、2個体は100㎜を超えていた。

(5) 10月29日-にかほ市象潟

象潟地先高瀬地点にて、1時間の無作為採捕を実施した。アワビを計6個体採捕し、船上にて殻長を測り、グリーンマークの有無を確認した。

採捕したアワビの殻長は60-70㎜が1個体、70-80㎜が2個体、90-100㎜1個体、100-110㎜が1個体、110-120㎜が1個体で、全て放流個体であった。

この調査では天然個体は確認できなかったものの、海底は岩盤や転石で広く覆われ、砂地がほとんど露出していなかったなどの理由から、稚貝放流地点としては適地と考えられた。よって、今後もこの地点で継続して調査を行うこととした。

２　漁獲物調査

8月21日に、(公財)栽培漁業協会アワビ種苗生産施設担当職員とともに、合計126個体を調査した。うち68個体が放流個体であり、混入率は54%であった。

（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、水産振興センターでは、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】

2019年4月から2020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。

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、透明度はセッキー板、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、その一部を水産振興センターへ持ち帰りpH、DO、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。

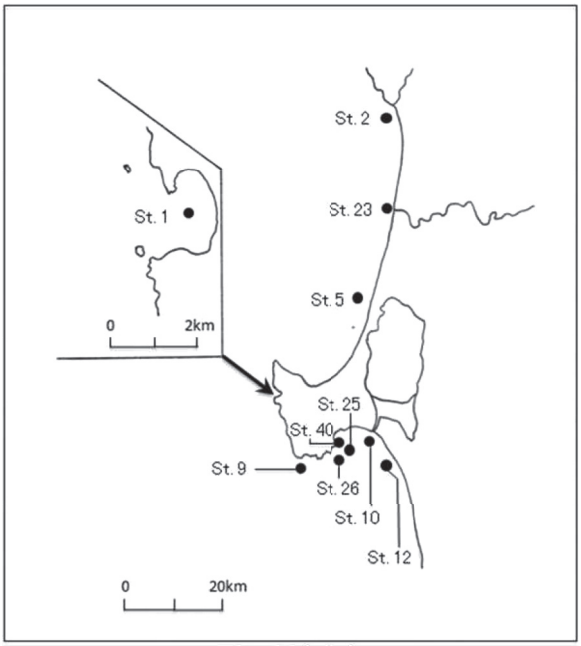


図1　調査定点

水産振興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

DO：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】

2019年4月から2020年3月に採水した検体については、水産振興センターで分析した結果、pHは7.7～8.2で、環境基準値の7.8を下回った能代港内の4月以外の定点は基準値内であった。DOは6.6～11mg/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8mg/ℓ以下、塩分は10.78～33.85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。

水産振興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、秋田県環境白書において公表される予定である。

表1　採水定点一覧

St.	水域名	地点名	測定月	地点統一番号	北緯	東経	水深	採水水深
1	戸賀避難港	戸賀湾中央	4-10月	60101	39° 57.00'	139° 43.00'	15m	0、3m
2	北部海域	八森沖 2km	4-10月	60801	40° 22.00'	139° 59.40'	16m	0、3m
5		釜谷沖 2km		60802	40° 06.00'	139° 56.30'	20m	0、3m
9	男鹿海域	潮瀬崎沖 2km	4-3月	60902	39° 50.07'	139° 45.35'	70m	0、3m
10	秋田湾海域	船越水道沖 2km	12-3月	61001	39° 51.74'	139° 54.95'	16m	0、3m
12		出戸沖 2km		61002	39° 49.59'	139° 56.31'	22m	0、3m
23	能代港	能代港内	4-10月	61301	40° 12.38'	139° 59.45'	9m	0、3m
25	船川港	船川生鼻崎沖	12-3月	61501	39° 52.42'	139° 53.44'	11m	0、3m
26		船川沖 2km		61502	39° 51.11'	139° 52.10'	17m	0、3m
40		船川港内		61801	39° 52.20'	139° 51.50'	6m	0、3m

緯度経度は世界測地系による

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 2019 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

2019 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 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、透明度をセッキー板で、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、水産振興センターへ持ち帰った海水 1.5ℓを用いて、塩分、pH、クロロフィル a 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
クロロフィル a	：90%アセトン抽出法

4　赤潮の発生状況

赤潮発生の報告があった場合は、出現状況の聞き取り調査等を行うとともに、試料を採集して原因プランクトンを同定し細胞密度を求め、その状況について県水産漁港課を通じて水産庁へ報告する。

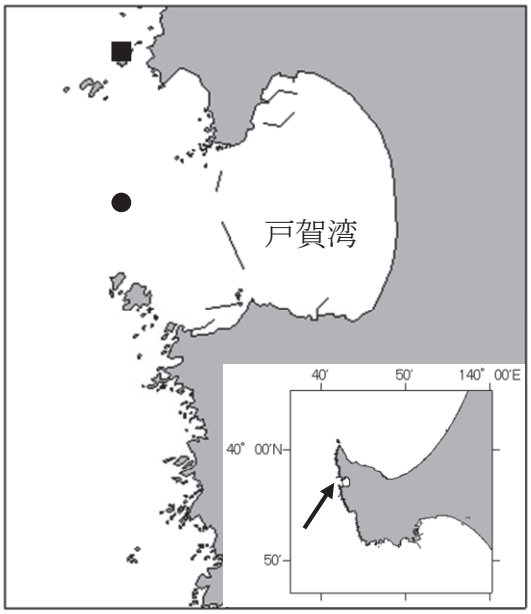


図1　調査地点
■はイガイ、●はプランクトン採集地点を示す。

【結果及び考察】

1　貝毒検査

6 月 25 日から 8 月 12 日まで計 8 回のイガイ下痢性貝毒検査を実施したが、6 月 25 日の検体から基準値（0.16 mg/kg）を超える下痢性貝毒が検出（1.96mg/kg）されたため、6 月 27 日から自主規制が開始された。規制は 7 月 31 日に解除された。

2　貝毒原因プランクトンの出現状況

4 月 10 日から 8 月 5 日までの計 12 回、貝毒プランクトンの調査を実施した。*Dinophisis fortii* は調査を開始した 4 月 10 日から僅かに出現が認められ、以後 5 月 16 日に 20m層で最大 160cells/ℓ観測された。その後、出現数は減少し、6 月 19 日以降はほとんど出現が認められなかった。今期は警戒値である 200cells/ℓを上回る出現は認められなかったが、最大出現数は昨年よりも多かった。

その他の *Dinophysis* 属の出現数の推移を図 2 に示す。*D. acuminata*、*D. mitra*、*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かった。昨年出現した *D. infundibula* は、今期は認められなかった。

水温、塩分、pH及びクロロフィルaの測定結果を表1及び図9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30～35 psuの範囲であり、春から夏にかけて徐々に上昇する傾向がみられた。pHは、8.0～8.2の範囲でほとんど変化はなかった。クロロフィルaについては0.5未満～2.2μg/ℓの範囲であり、*D. fortii* の出現数との相関は確認されなかった。

3　赤潮の発生

赤潮の発生は認められなかった 。

【参考文献】

1）　黒住耐二(2000)日本近海産貝類図鑑(奥谷喬司編). 東京, 東海大学出版, p. 863.

2）　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　令和元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(*D. fortii*) 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
			5m	9.8	33.5	<0.5	8.1	10				
① 4/10	3	15	10m	9.9	33.6	<0.5	8.1	0				
			20m	9.8	33.6	<0.5	8.1	0				
			5m	11.7	31.9	1.4	8.1	55				
② 4/24	2	7	10m	11.3	33.0	2.2	8.1	128				
			20m	11.3	33.6	1.3	8.1	5				
			5m	15.2	30.9	1.3	8.2	50				
③ 5/16	2	6	10m	13.8	32.5	1.1	8.1	156				
			20m	13.0	33.3	0.9	8.1	160				
			5m	15.9	32.7	0.8	8.1	5				
④ 5/23	7	8	10m	15.4	32.8	0.8	8.1	7				
			20m	14.8	33.1	0.8	8.1	18				
			5m	17.0	32.5	0.9	8.2	17				
⑤ 5/29	7	7	10m	15.9	33.1	1.3	8.2	0				
			20m	15.3	33.9	0.9	8.1	6				
			5m	19.2	32.2	1.1	8.2	0				
⑥ 6/6	5	7	10m	17.8	33.2	0.7	8.2	6				
			20m	17.3	33.5	0.7	8.2	3				
			5m	18.7	33.0	0.6	8.2	6				
⑦ 6/12	3	11	10m	18.7	33.0	<0.5	8.2	5				
			20m	15.7	33.8	<0.5	8.1	10				
			5m	18.4	33.8	<0.5	8.1	5				
⑧ 6/19	5	11	10m	18.1	33.6	<0.5	8.1	0				
			20m	17.6	33.7	<0.5	8.1	6				
									① 6/25	1.96	6/27	
									② 7/2	0.54	7/4	
			5m	21.5	31.5	1.7	8.1	0				
⑨ 7/4	3	6	10m	21.0	32.3	1.2	8.1	5				
			20m	18.5	34.1	0.6	8.0	6				
									③ 7/9	0.12	7/11	
			5m	21.8	32.2	<0.5	8.1	0				
⑩ 7/10	4	8	10m	21.0	32.9	<0.5	8.1	0				
			20m	19.7	33.7	0.8	8.1	0				
									④ 7/16	0.27	7/18	
									⑤ 7/22	0.11	7/24	
			5m	23.6	33.6	<0.5	8.1	0				
⑪ 7/26	4	12	10m	23.6	33.6	<0.5	8.1	0				
			20m	21.5	34.0	0.6	8.1	5				
									⑥ 7/29	0.06	7/31	
			5m	26.8	35.0	0.9	8.2	0				
⑫ 8/5	6	7	10m	26.2	33.2	0.7	8.1	0	⑦ 8/5	0.04	8/7	
			20m	21.4	34.3	0.6	8.1	0				
									⑧ 8/12	0.02	8/14	

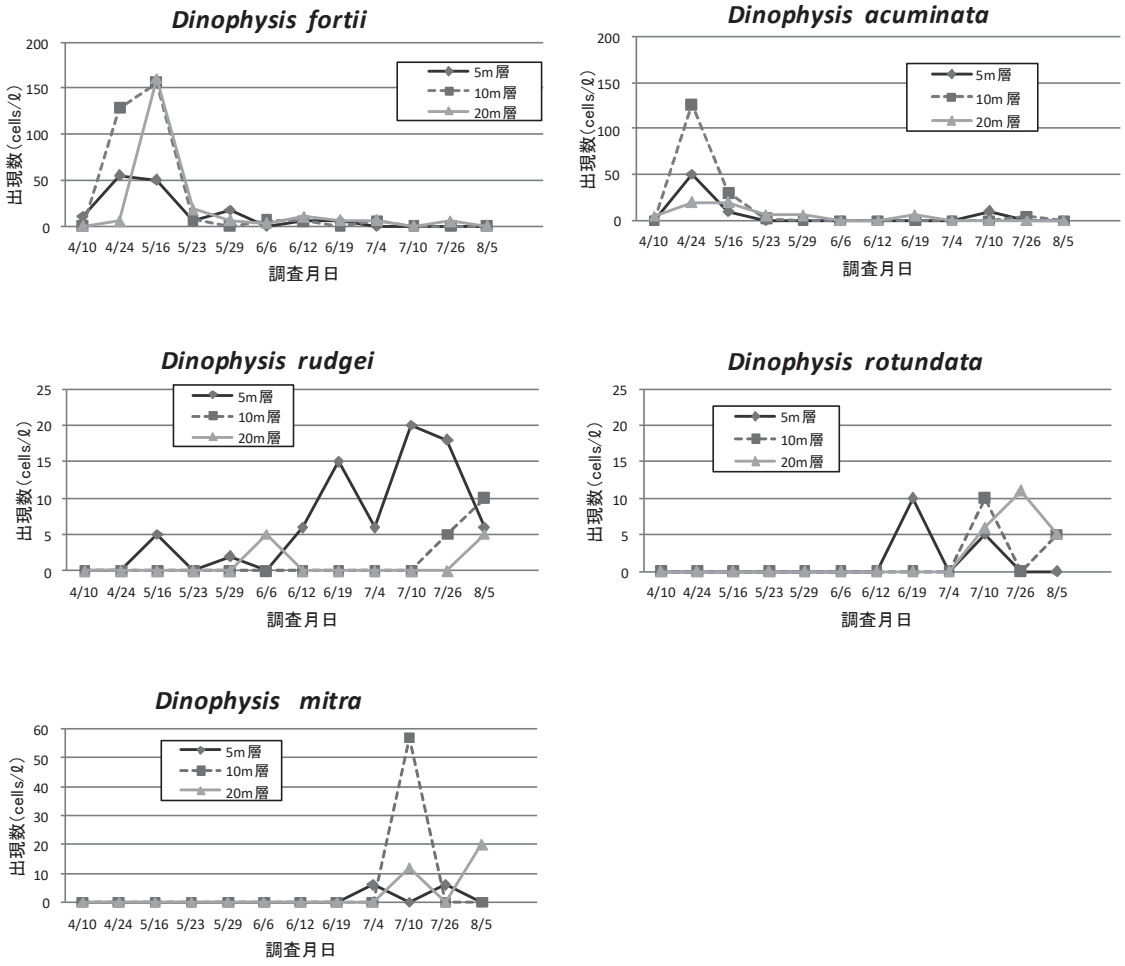
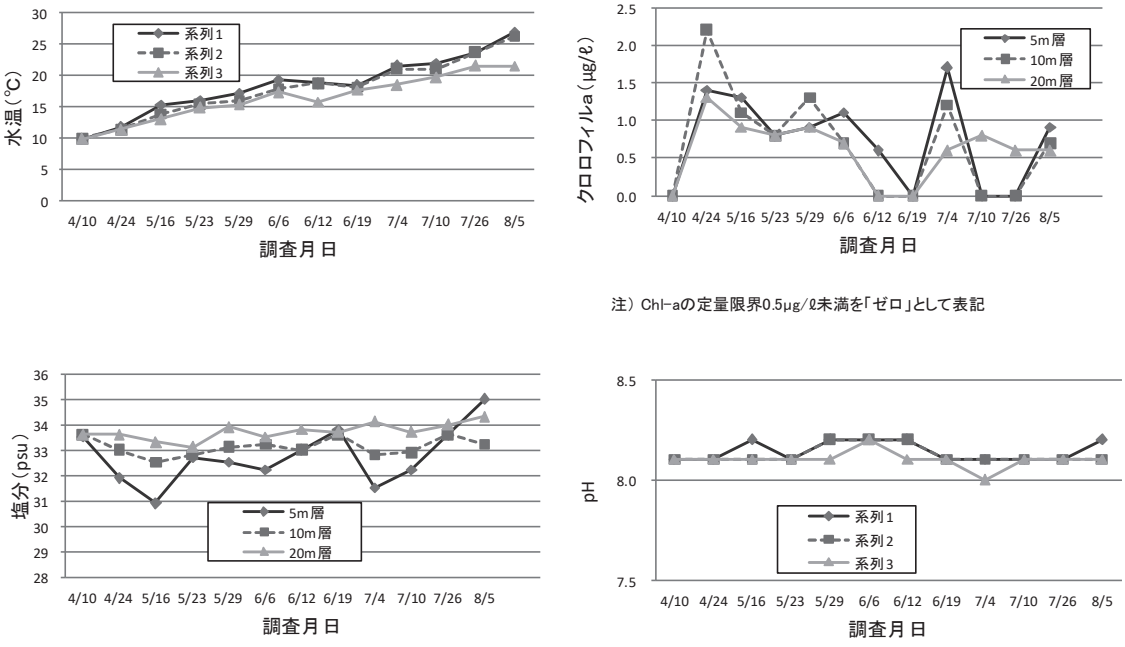


図2．貝毒原因プランクトン(*Dinophysis fortii*)及び同属プランクトンの出現数



注）Chl-aの定量限界0.5μg/ℓ未満を「ゼロ」として表記

図3．水質測定の結果

表２　令和元年度の*Dinophysis*属の出現量

	fortii			*acuminata*			*rotundata*			*rudgei*			*mitra*		
調査月日	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	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4/24	55	128	5	50	126	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/16	50	156	160	10	30	20	0	0	0	5	0	0	0	0	0
5/23	5	7	18	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5/29	17	0	6	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0
6/6	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
6/12	6	5	10	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
6/19	5	0	6	0	0	6	10	0	0	15	0	0	0	0	0
7/4	0	5	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0
7/10	0	0	0	10	0	0	5	10	6	20	0	0	0	57	12
7/26	0	0	5	0	5	0	0	0	11	18	5	0	6	0	0
8/5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	6	10	5	0	0	20

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

2019年の初期資源尾数は、2018年までの年齢別漁獲尾数に基づいてコホート解析（VPA[1)]）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(2018年級)は、2003～2017年までの再生産成功率（RPS）を用いて算出した。2003～2017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（37.0）に、2017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、2018年の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2028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、本県沿岸に来遊する資源尾数は、青森～富山5県の漁獲量に占める本県漁獲量の割合の直近3年の平均値（0.46）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

秋田県沿岸に来遊するハタハタは本県沿岸を主な産卵場とする系群であり[2)3)]、本県以外では富山、新潟、山形、青森県がこの日本海北部系群を漁獲対象としている。そのため、日本海北部系群の漁獲量には本県を含む日本海北部5県の暦年漁獲量（2018年まで農林水産統計、2019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

本県のハタハタ漁においては、漁業者の選別により小型の雄や産卵後の雌が漁獲統計に含まれない傾向にあるため、年によっては漁獲死亡が過少評価される可能性が高い。そこで本県の漁獲量には、以下の方法[5)]により選別前の漁獲物体長組成と出荷物の体長組成とを比較して得た補正漁獲量を用いた。

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

2019年の本県での年齢別漁獲尾数は、11月に民間船の底びき網で漁獲されたハタハタ雄1,475尾、雌1,178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2019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91g、4歳128g）から、1歳が2,335万尾で937トン、2歳が10,094万尾で6,341トン、3 歳が167万尾で151トン、4歳が1万尾で1トンと推定した。（図1）

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（来遊資源量）は、1歳の平均利用度Q（=0.48）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

2019年の本県暦年漁獲量は780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926トンであり、日本海北部5県の合計漁獲量である1,865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50％と推定された。

2019年漁期の雌雄混み平均体重（1歳39g、2歳62g、3歳95g、4歳126g）から、2019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283万尾で110トン、2歳が2,841万尾で1,751トン、3歳が2万尾で2トン、4歳が2万尾で3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140万尾で55トン、2歳が1,410万尾で869トン、3歳が1万尾で1トン、4歳が1万尾で1トンと推定された。これらを基に2019年初めの資源尾数と資源重量を再計算すると、1歳が6,920万尾で2,688トン、2歳が5,057万尾で3,117トン、3歳が4万尾で4トン、4歳が4万尾で5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。

2019年漁期[7]の沖合漁は、10月に県北部海域で漁場が形成されたのち、11月には男鹿半島西方沖～秋田市沖に前年同規模のまとまった漁場が形成された。沿岸漁では、初漁日は11月26日（前年12月3日）で、まとまった接岸の指標としている、初めて1トン以上の漁獲があった日も11月27日（同12月10日）といずれも比較的早かった。県北部、男鹿半島北岸、県南部の漁場では数トン規模の漁獲が複数日記録されたのに対し、男鹿半島南岸漁場は漁況が低調に推移するなど、昨年漁期と同様に漁場に偏りが認められた。

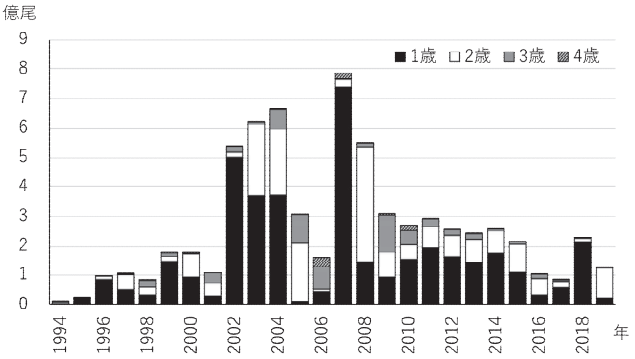


図１　VPA で推定した日本海北部海域におけるハタハタの年齢別資源尾数（青森～富山）

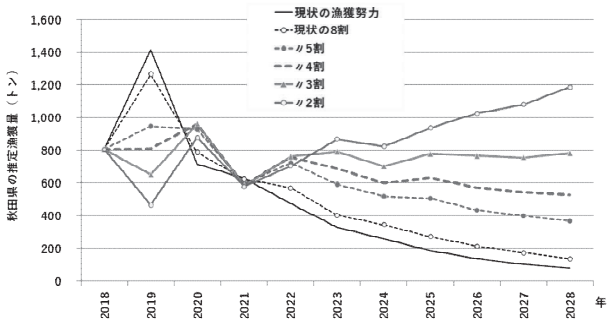


図２　ハタハタ資源に対する漁獲努力（*F*）と本県漁獲量の推移

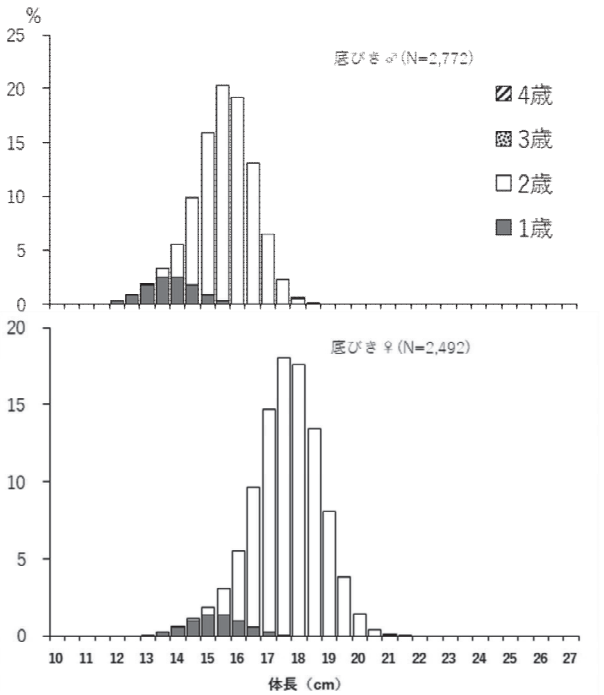


図３　2019 年 11 月における底びき網での漁獲物の年齢別体長組成

【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)　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.

5)　福田姫子, 甲本亮太（2019）秋田県におけるハタハタ漁獲量の再評価. 日本海ブロック資源評価担当者会議報告（令和元年度）, p.16-17.

6)　秋田県（2019）令和元年度第1回ハタハタ資源対策協議会資料,p.7.

7)　秋田県(2020)令和元年度第3回ハタハタ資源対策協議会資料. p.1-8.

資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

甲本　亮太・福田　姫子

【目　的】

水産庁が国立研究開発法人水産研究・教育機構に委託して実施する資源・漁獲情報ネットワーク構築事業の参画県として、同機構日本海区水産研究所（以下、日水研）と新潟県とともに、操業毎の漁獲情報や漁場環境情報のリアルタイム収集体制を構築する。本事業で収集する一網毎の漁獲量情報は資源量指標値への応用が期待できるほか、水揚げ速報として水産物の需要確保への利用も期待できる。本事業では、本県漁業のICT化による水産資源管理と水産物流通の活性化による漁業振興に取組む。

【方　法】

1　漁業・環境情報収集体制の構築

2016年から2019年度にかけて、本県の漁船6隻と漁業調査指導船千秋丸の計7隻に漁獲操業モニタリングシステム（(株)環境シミュレーション研究所）を搭載し、操業中の航跡と水深、船底水温、潮流データ等の環境データを収集し、3G携帯電話回線を介して陸上サーバ（環境シミュレーション研究所管理）に集積する体制を構築した。各船には操業ごとの漁獲物情報を船上タブレット端末の専用アプリケーションに入力してもらい、操業位置や環境データと紐づけて収集した。さらに、漁船の漁具にデータ自動転送機能付きの水温深度計（WSBT、(株)環境シミュレーション研究所）を装着し、投網地点での水深別水温データも収集した。収集した情報は陸上サーバを経由して水産振興センター端末にも保存するとともに、専用アプリケーションを介してモバイル端末や漁協市場等の遠隔地でも閲覧できるシステムの試験運用を開始した。

2　産地市場情報収集体制の構築

秋田県漁協北部支所、岩館地区、北浦支所、船川支所、船川椿地区、南部支所の荷捌き所に合計7台のネットワークカメラ（QR-100F、Planex）とモバイルルータ（FS-030W、Fujisoft）を設置した。併せて、ネットワークカメラ静止画公開システム（(株)アキタシステムマネジメント）を開発し、荷捌き所の画像を一定時間毎に自動で撮影しクラウドストレージ（GoogleDrive）に保存するシステムを構築した。

【結果及び考察】

1　漁業・環境情報収集体制の構築

漁獲操業モニタリングシステムを搭載した船舶を地区別にみると、底びき網では岩館3隻、八森1隻、船川1隻（千秋丸）、金浦2隻である。これらの船からは、出港後直ちに船位置情報（時刻及び緯度経度）と水深（魚群探知機を接続した船）、流況（潮流計を接続した船）が紐づけられ自動送信された。漁業者はタブレット画面に表示されたアプリ画面を操作し、操業位置の記録（投網や投縄した際に画面の投網ボタンを押下）やその回次の漁獲入力（魚種と漁獲量を最大10種類）を行った。漁具に取付けたデータ自動転送機能付水温深度計は、操業後に漁具が漁船上に回収されると直ちにデータを自動送信され、漁業者は漁具の到達深度と水温をタブレットで数分内に確認できた。これらのデータは携帯電話回線の通信圏内で自動送信され、センターの陸上データベース端末に保存された。

水産振興センターではこれらのデータを統合的に処理することで、正確な漁場位置ごとの魚種と漁獲量データを漁獲水深及び水温と紐づけて解析することが可能となった。これにより従来の調査船や漁船標本船での調査に比べ、高頻度で詳細な情報を著しく省力的に収集できることが期待される。今後は漁獲入力データを水揚げ予定速報として漁船入港前に流通サイドに提供するシステムの構築も進める。

2　産地市場情報収集体制の構築

ネットワークカメラ静止画公開システムには7台のカメラを接続し、午前6時から午後11時30分まで30分間隔で静止画の自動取得とクラウドストレージへの自動アップロードを実施している（2020年3月末現在）。これまでの運用により、システムの安定稼働には、①ネットワークカメラ（本体、アプリケーション）、②静止画公開システム（PC、アプリケーション）、③クラウドストレージの3要素の安定稼働が必要であると分かった。

今後は、漁協職員や仲買人等が静止画公開システムを利用することで、荷受け作業や水産物流通が効率化、活性化されるかを検討するため、関係者への静止画像の試験公開を行う予定である。

ハタハタ資源対策強化事業

（改良小型定置網による資源対策事業）

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組である。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た[1,2]。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】

北浦では、昨年度に従来網（ナイロン結節10号網）の一部をテトロンラッセル8節15号に入れ替えた改良定置網[3]について、さらに広い範囲で8節網への入れ替えを行い試験に用いた（付図）。船川及び南部平沢については昨年度に使用した改良網[3]を用いた。操業試験は男鹿市北浦、船川、にかほ市平沢の定置網漁場（図1）で実施した。

北浦では2019年12月10、19日に改良網とその近傍で操業した従来網の漁獲物から無作為で約20kg抽出し雄、産卵前雌及び産卵後雌（以下、雌と称す）に選別した後、体長をパンチング用紙に5㎜単位で記録した。8節網へのハタハタの目掛を把握するため、にかほ市平沢で操業した改良網での12月11日の漁獲物を無選別で約20kg抽出した後、漁具を陸上に揚げて角網のテトロンラッセル8節15号に目掛した個体を全数回収し、体長を測定した。

【結果及び考察】

調査したハタハタ漁獲魚の概要を表1に示した。今漁期の体長組成は雌雄とも2歳魚の割合が非常に高く[4]、1歳の割合はかなり低いことが昨年漁期と大きく異なっていた。北浦での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33～38%だったのに対し、改良網は30%とやや低下した。

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
2019/12/10	男鹿市北浦	従来網	439	167	38.0
		改良網	425	128	30.1
2019/12/19	男鹿市北浦	従来網	479	158	33.0
		改良網	421	126	29.9
2018/12/11	にかほ市平沢	改良網	455	195	42.9
		目掛_改良網	356	205	57.6

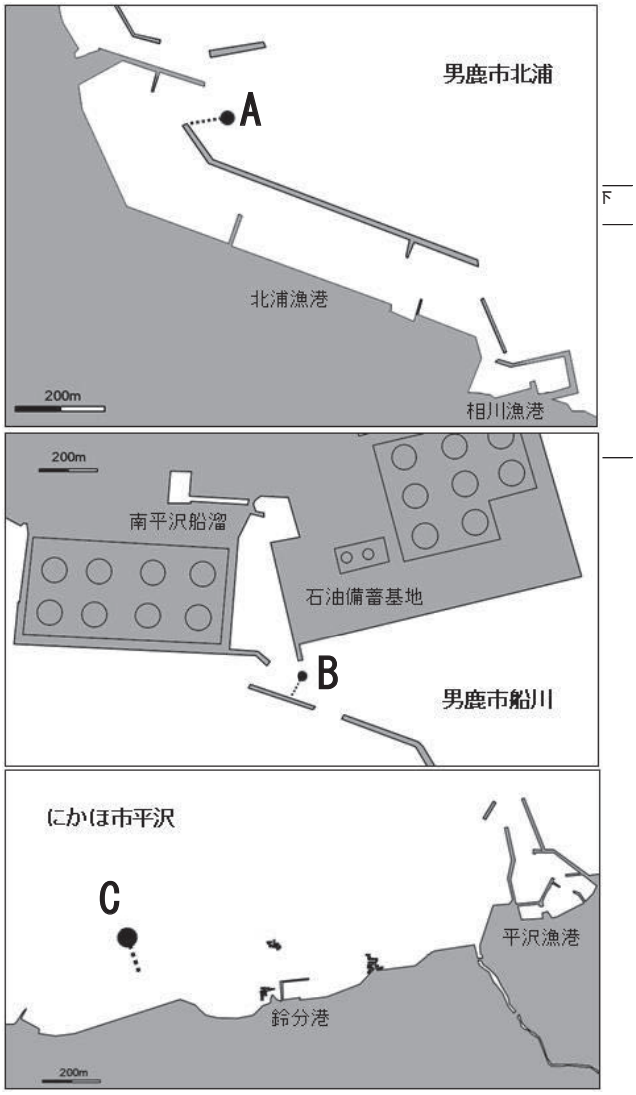


図１　改良定置網の操業地点（A～C）

12月11日ににかほ市平沢の定置網を陸上に揚げて8節網から回収した目掛個体は体長15cmにモードを示す雄の割合（304尾；85.4%）が雌（52尾；14.6%）よりかなり高く、また雌では体長17cmにモードを示す抱卵雌の割合が高かった。同日の漁獲物では雄（98.9%）の割合はさらに高く、雌の割合は非常に低い（1.1%）にもかかわらず、目掛個体では雌の割合が高かったことから、8節網への目掛のし易さには雌雄で差があり、特に抱卵雌では目掛し易い可能性もある。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

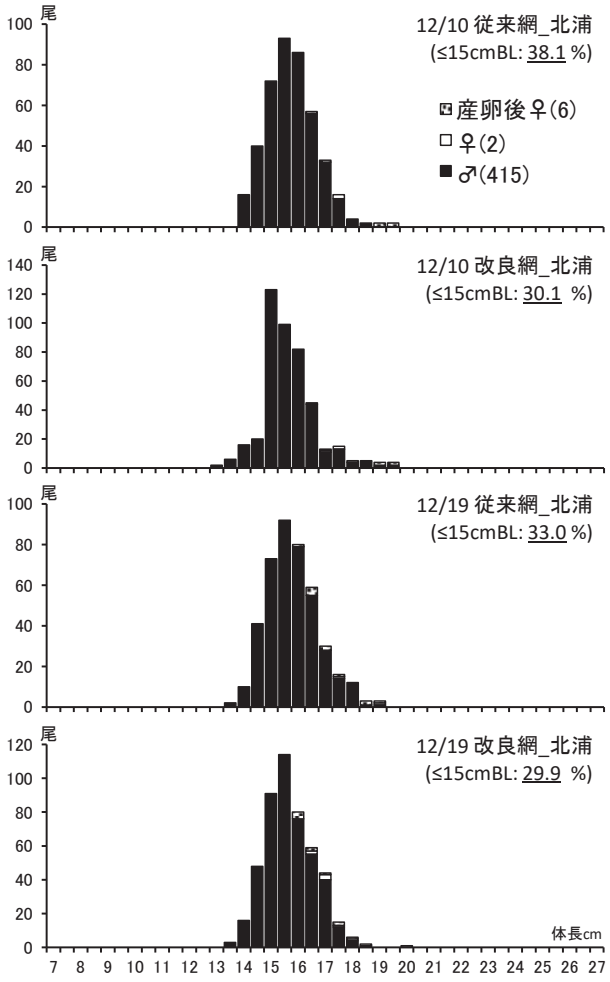


図 2 小型定置網で漁獲されたハタハタの体長組成
漁場:男鹿市北浦

来のものであり、10節網地に目掛した個体(体長約13cm[4,5]にモードを示す)よりは大型であった。8節12号網による水槽試験[1]では、2歳魚が目掛する可能性が考えられた。今漁期の主体は2歳魚であったが、目掛は体長15cm前後の雄が多く、体長17cm抱卵雌も目掛することが確認された。しかし、網起こし作業の過程で目掛から外れる個体も多く、操業した漁業者への聞き取りでも目掛により操業困難な状態とはならなかったとのことであった。8節は従来網で用いられる9～10節よりも網目が大きいため、揚網作業等をし易い等の評価も得られたことから、ハタハタ小型定置網への8節15号網の導入により、ハタハタ1歳魚の混獲と漁業者の作業負担を軽減できると考えられる。

【謝辞】

改良網の製作、操業試験及び従来網の調査に多大なご協力を頂いた秋田県漁協北浦支所所属の漁業者の皆様、船川支所の佐藤富二雄氏、平沢地区の秋田則一氏及び小杉一政氏を始めとする漁業者の皆様に、厚くお礼申し上げる。

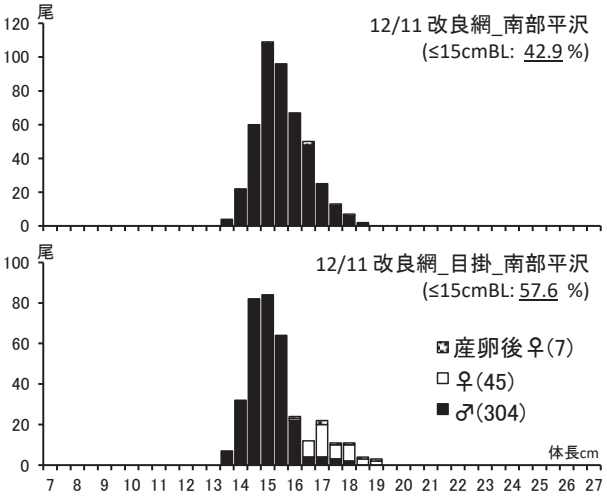


図 3 改良網で漁獲されたハタハタの体長組成(上)と
8 節網地に目掛した個体の体長組成(下)
漁場:にかほ市象潟・平沢

【参考文献】

1) 甲本亮太・天野長兵衛・吉田正勝 (2016) ハタハタの資源管理と活用に関する研究(定置網の改良). 平成27年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 74-77.
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 (2018) 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・吉田正勝 (2019) 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). 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 55-61.
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.

付図．改良網　（男鹿市北浦漁場）

秋田の内水面魚類保全事業
(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。今年度は、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軽減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、2019年3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に設定し、2019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」と記載した。

【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図2及び表2に示した。月ごとの状況は次のとおりである。

(1) 3月

昨年コロニーが形成された北秋田市の北欧の杜公園では、11日にはカワウはまだ見られなかったものの、26日には上杉の3号池で42羽のカワウが確認された。カワウは樹上で休息しており、営巣活動はまだ行われていなかった。また、上杉の1号池でも17羽のカワウが確認された。

(2) 4月

12日の観察では、北秋田市の北欧の杜公園で昨年コロニーが形成された上杉の4号池ではカワウは確認されなかったが、隣接する3号池で28羽のカワウと23巣の営巣が確認された。この他、22～24日には北秋田市の小阿仁川や阿仁川の流域で、1～2羽のカワウが確認された。

(3) 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3日に行った観察では、北秋田市にある北欧の杜公園の3号池で60羽のカワウと45巣の営巣が確認されており、

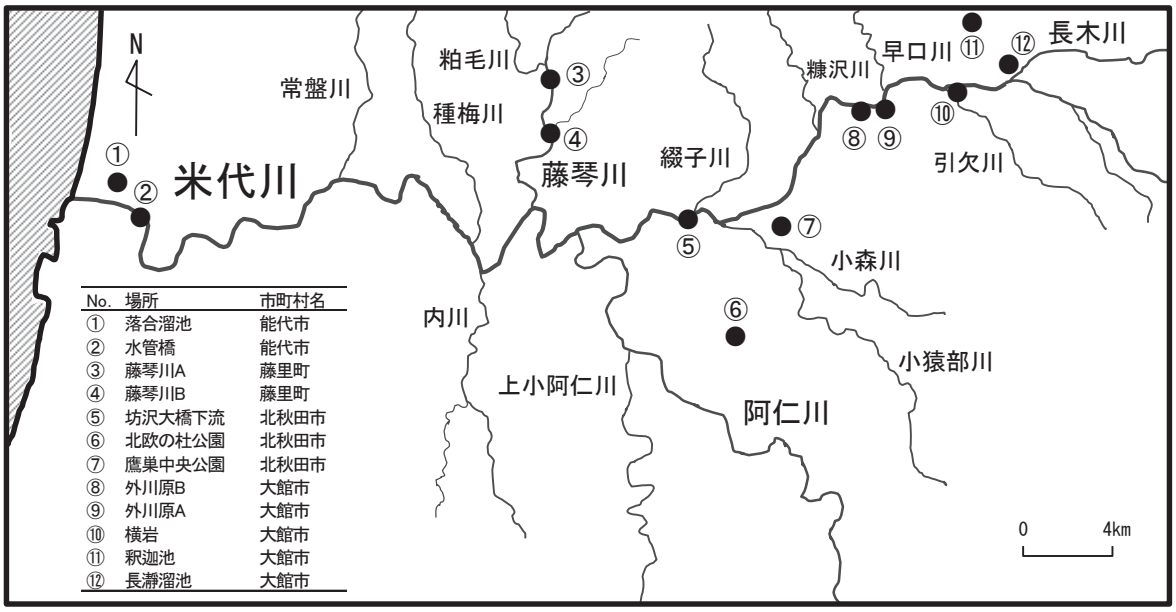


図1　米代川水系周辺におけるカワウのねぐら形成場

表１　米代川水系周辺で発見されたカワウのねぐら

発見年度	2009	2009	2011	2011	2011	2012	2013	2013
所在地	大館市沼館	北秋田市坊沢	大館市横岩	能代市松原	能代市落合	北秋田市脇神	大館市外川原A	大館市外川原B
場所	長瀞溜池	米代川（坊沢大橋下流左岸）	米代川（左岸）	米代川（水管橋）	落合溜池	鷹巣中央公園	米代川（左岸）	米代川（左岸）
時期	夏	秋	夏～秋	秋と春	秋～冬	秋	秋	秋
最多確認数	170	500	400	900	645	200	387	369
備考	2010年まで形成、2011年以降は形成されず		2013年まで形成、2013年10月にテープを張り追い払い			2013年まで形成	時々近接の横岩と外川原のねぐらに移動	

発見年度	2013	2015	2015	2018	2018	2019
所在地	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	北秋田市上杉
場所	船川港船川（海岸の消波ブロック）	藤琴川（中州）	北欧の杜公園（上杉の4号池）	藤琴川（右岸）	釈迦池	北欧の杜公園（上杉の3号池）
時期	冬	秋	秋	夏	春	春
最多確認数	551	200	450	30	14	60
備考		藤里町粕毛字春日野	2016年にコロニー形成		2018年にコロニー形成	2019年にコロニー形成

営巣数は4月12日の23巣から増加していた。この他には、北秋田市の阿仁川や小又川の各流域で、1～12羽のカワウが確認された。

(4) 6月

7～18日にかけて、阿仁川流域で1～17羽のカワウが確認された。また21日には、過去にねぐらが形成されたことがある大館市の釈迦池と長瀞溜池及び北秋田市の鷹巣中央公園の池で観察を行ったが、いずれの場所でもカワウは全く見られず、営巣の形跡もなかった。

(5) 7月

4月にコロニーが形成された北秋田市の北欧の杜公園の3号池で7日に観察を行ったが、確認されたカワウは3羽のみであった。樹上には雛の死骸も確認されたことから、銃器を用いた捕獲の実施に伴ってカワウはコロニーを放棄し、他の場所へ移動したものと考えられた。

(6) 8月

21日に大館市の釈迦池で観察を行ったが、6月と同様にカワウは見られなかった。

(7) 9月

18日に能代市二ツ井町の米代川流域で、摂餌中の136羽のカワウが確認された。19日には、4月にコロニーが形成された北秋田市の北欧の杜公園で観察を行ったが、上杉の4号池、3号池及び1号池のいずれにおいてもカワウは確認されなかった。一方、米代川流域では能代市二ツ井町で250羽、能代市松原の水管橋で202羽のカワウが観察された。

(8)10月

21日に能代市松原の水管橋で659羽のカワウが確認された。

(9) 11月

22日に能代市松原の水管橋で50羽（15:25観察）、能代市落合の落合溜池で194羽のカワウが確認された。なお、この１時間後の観察では、水管橋で見られた50羽のカワウが確認出来ず、隣接する落合溜池へ移動していた可能性が考えられる。

(10) 12月

9日の夕方に、ねぐらとなっている能代市の落合溜池に帰ってくるカワウを計数した結果、16:00以降から数羽～20羽単位の群れが次々に飛来し、16:20までに計208羽の飛来が観察された。しかし、飛来してきた群れの多くは落合溜池で休止することなく、そのまま米代川本流方面へ反転し飛び去っていく様子が観察された。このため、移動方向に当たる能代市松原の水管橋（9～11月のねぐら）で再度カワウの観察を行った結果、156羽のカワウが確認された。なおこの5分後には、水管橋付近の上空を移動するカワウの大群を確認しており、カワウが観察者を警戒して移動した可能性がある。

２　男鹿市船川港

男鹿市船川港への鵜類の飛来数は12月に最多となるが、2019年12月に実施した3回の調査では206～446羽の鵜類が観察され、中旬に個体数が最大となった（表2）。鵜類の最大確認数の推移（図3）を見ると、2016～2018年にかけて減少傾向を示していたが、2019年は前年を上回り、2013年、2014年並みの水準であった。

３　雄物川水系

内水面漁連の調査によると、秋田市新屋の臨海大橋及び大仙市寺館の雄物川左岸で昨年に引き続きコロニーが形成され、それぞれ46巣、30巣の営巣が確認された（表2）。

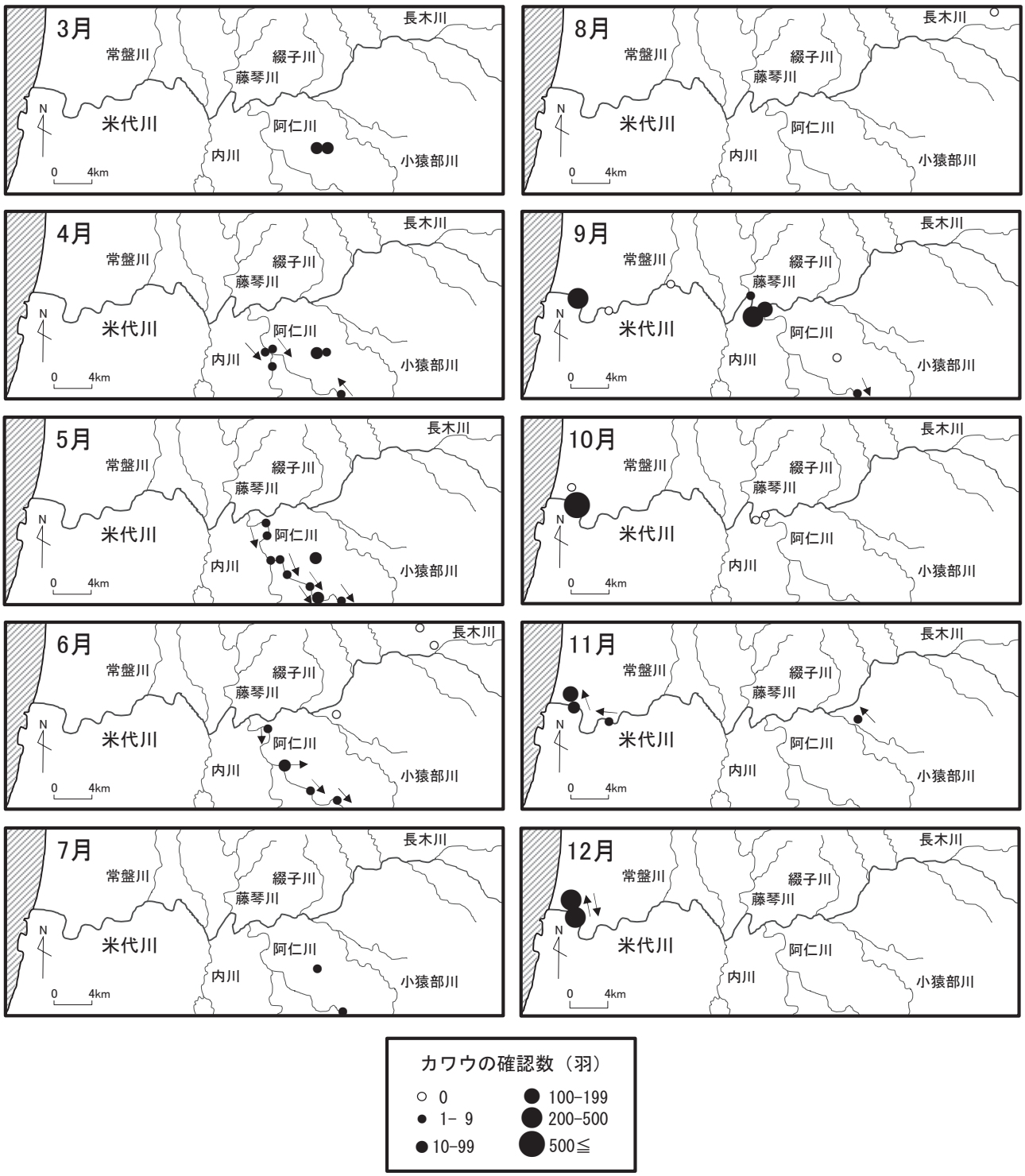


図 2　米代川水系におけるカワウの月別最大確認数（図中の矢印はカワウの移動方向を示す）

表 2　カワウ調査結果

(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*
2019	3/11	−	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の4号池	0		
		−	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	0	池は結氷	
	3/26	11:25	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の4号池	0		
		11:30	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	42	松の木（後に営巣を行う）で休息中	
		11:45	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の1号池	17		
	4/4	11:30	南秋田郡八郎潟町川口（東部承水路）	八郎湖	1	休息中	
		11:45	南秋田郡大潟村西野（中央幹線排水路）	八郎湖	1	休息中	
		11:50	南秋田郡大潟村二丁目	南の池記念公園	3	休息中	
		12:00	南秋田郡大潟村西野（西部承水路）	八郎湖	1	休息中	
	4/12	8:20	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の4号池	0		
		8:25	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	28	23巣の営巣を確認（抱卵中）	
		8:45	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の1号池	3	枝を運んでいる	
	4/22	5:50	北秋田市根田	小阿仁川	2	摂餌中	
	4/24	5:30	北秋田市羽根山	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
		6:00	北秋田市川井	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
		6:30	北秋田市米内沢（米内沢頭首工）	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
	5/3	11:20	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	60	45巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
	5/4	6:15	北秋田市木戸石（芹沢橋）	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ	
	5/8	5:30	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	5/9	17:00−18:00	北秋田市増沢	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ	
	5/10	17:00	北秋田市小又平里（平里橋）	小又川	1	小又川上流～下流へ	
	5/14	15:30	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	59	33巣の営巣を確認	
	5/15	4:40−5:10	北秋田市本城	阿仁川	12	阿仁川下流から上流へ	
	5/25	4:30−4:47	北秋田市道城	阿仁川	4	阿仁川下流から上流へ	
		6:15	北秋田市川井	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	5/29	17:00	北秋田市米内沢（米内沢頭首工）	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ1羽、摂餌中1羽	
	5/31	9:00	北秋田市李岱（小阿仁川合流点）	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ1羽、上流から下流へ1羽	
	6/7	6:10	北秋田市桂瀬	阿仁川	3	阿仁川下流から上流へ	
		14:50	北秋田市米内沢（あゆセンター付近）	阿仁川	7	阿仁川下流から上流へ	
	6/11	5:00	北秋田市増沢	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6/13	10:00	北秋田市川井	阿仁川	17	阿仁川下流から北秋田市上杉桃栄へ	
	6/18	17:45−18:00	北秋田市道城	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ	
	6/21	10:50	大館市商人留	釈迦池	0	営巣の形跡なし	
		11:25	大館市沼館	長瀞溜池	0	営巣の形跡なし	
		13:35	北秋田市脇神米ノ岱	鷹巣中央公園の池	0	営巣の形跡なし	
	7/7	15:00	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	3	樹上に大型の雛2羽の死骸確認、コロニーの放棄か？	
	7/27	7:00	北秋田市米内沢（米内沢頭首工）	阿仁川	1	摂餌中	
	8/21	10:40	大館市商人留	釈迦池	0		
	9/18	15:00	北秋田市米内沢（米内沢頭首工）	阿仁川	2	阿仁川下流から上流へ1羽、摂餌中1羽	
		16:00	能代市二ツ井町麻生	米代川	136	摂餌中	
		16:40	能代市二ツ井町町舘（藤琴川合流点）	藤琴川	3	休息中	
	9/19	11:10	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の4号池	0		
		11:15	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の3号池	0		
		11:30	北秋田市上杉桃栄（北欧の杜公園）	上杉の1号池	0		
		13:37	大館市大巻、米代川	米代川	0		
		14:14	能代市二ツ井町麻生（七座橋）	米代川	250	中州で休息中	
		14:24	能代市二ツ井町麻生	阿仁川	0		
		14:47	能代市二ツ井町富根～常盤	米代川	0		
		15:10	能代市朴瀬（米代新橋）	米代川	0		
		15:20	能代市松原（水管橋）	米代川	202		
	10/9	13:00	能代市二ツ井町麻生	阿仁川	0		
		13:10	能代市二ツ井町麻生（七座橋）	米代川	0		
		13:50	能代市松原（水管橋）	米代川	4		
		14:03	能代市落合	落合溜池	0		
	10/21	16:03	能代市落合	落合溜池	0		
		16:46	能代市松原（水管橋）	米代川	659		

＊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 2-2　カワウ調査結果（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*
	11/8	11:55	能代市松原（水管橋）	米代川	71		
		12:09	能代市落合	落合溜池	7		
	11/19	10:30	北秋田市脇神（国道105号線）		13	鷹巣中央公園方向へ移動	
	11/22	15:25	能代市松原（水管橋）	米代川	50		
		16:20	能代市落合	落合溜池	194		
		16:28	能代市松原（水管橋）	米代川	0	15:25確認の50羽は、落合溜池へ移動したと思われる	
	11/23	10:25	能代市朴瀬（米代新橋）	米代川	2	米代川上流から下流へ	
		10:30	能代市松原（水管橋）	米代川	50		
	12/9	15:05	能代市松原（水管橋）		0		
		15:20-16:20	能代市落合	落合溜池	208	16:00以降、数羽～20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、大部分はねぐらにとどまらず、米代川方面へ飛び去っていく	
		16:30	能代市松原（水管橋）	米代川	156	上記の落合溜池へ飛来してきた群れの一部と思われる	
		16:35	能代市松原（水管橋）	米代川	約350	水管橋上空から落合方向へ大群で移動	

(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*
2019	12/5	15:35	男鹿市船川港（海岸の消波ブロック）	206		
	12/18	16:10	男鹿市船川港（海岸の消波ブロック）	446		
	12/26	16:10	男鹿市船川港（海岸の消波ブロック）	389		

(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*
2019	3/15	12:30	秋田市新屋（臨海大橋）	旧雄物川	5	2巣の営巣を確認	
	4/28	8:15	秋田市新屋（臨海大橋）	旧雄物川	−	46巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
		10:46	大仙市寺館（刈和野橋～強首橋）	雄物川（左岸）	−	30巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
	8/19	18:25	秋田市新屋（臨海大橋）	旧雄物川	15	巣立ちが終わっている	
	10/13	7:30	秋田市新屋（臨海大橋）	旧雄物川	180		秋田県内水面漁連
	11/23	8:30	秋田市新屋（臨海大橋）	旧雄物川	19		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

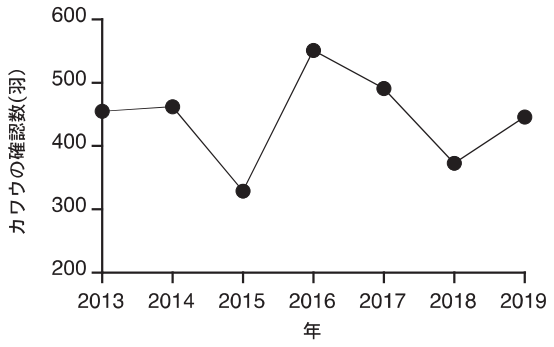


図 3　男鹿市船川港におけるカワウの最大確認数
（2015 年は日中に観察を行っているため、
過小評価の可能性がある）

秋田の内水面魚類保全事業
（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、2019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、2018年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、八郎湖増殖漁業協同組合に所属する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

「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」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10尾で、全長は19.2～46.5cmであった。2019年のCPUEは2.0尾/回で、前年に引き続き低い値であった。オオクチバス以外の魚種ではゲンゴロウブナ、ギンブナ、コイ、ニゴイ、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。2019年に採捕された10尾のオオクチバスのうち、傷を有していた個体は1尾にとどまり、有傷率は10%であった。

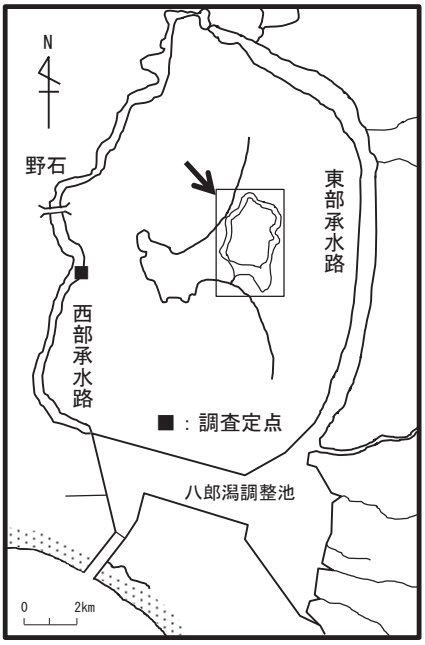


図1　オオクチバスのさし網調査定点

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の入網状況を図4、表3に示した。2019年は、2015年以来4年ぶりにオオクチバスの入網が認められたが、その採捕尾数は0.40尾/袋と少なかった。

以上のように、近年におけるわかさぎ建網へのオオクチバスの入網は少ない、若しくは全く入網しない状態で推移していることに加え、さし網定点調査によるCPUEも低水準で推移している。このことから、八郎湖におけるオオクチバスの生息尾数は、引き続き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、2019年10月27日と29日にブラウントラウトの駆除を指導した。駆除には電気ショッカーを使用し、2日間で計127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88～693mm、体重8～3,900g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月下旬	38.5	32.4	1,070	2		空胃
5月28日	42.8	35.4	1,089	1		空胃
	43.0	36.4	1,145	1	○	空胃
6月18日	43.4	36.5	1,203	1		空胃
	46.5	38.1	1,510	1		空胃
9月12日	（採捕なし）					
10月24日	34.0	28.8	730	1		魚類、エビ類
	30.0	25.2	468	2		エビ類
	23.6	19.8	210	2		空胃
	22.2	18.7	164	1		空胃
	19.2	16.3	127	1		空胃

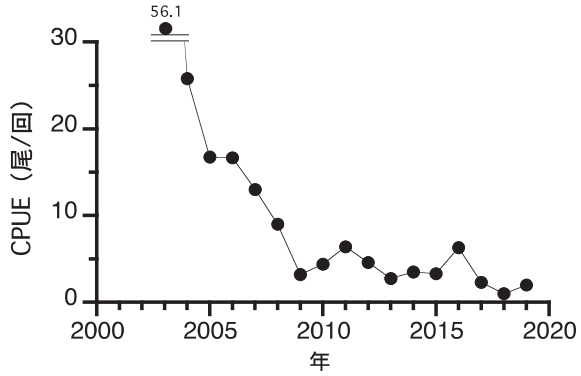


図２　さし網で採捕されたオオクチバスの CPUE

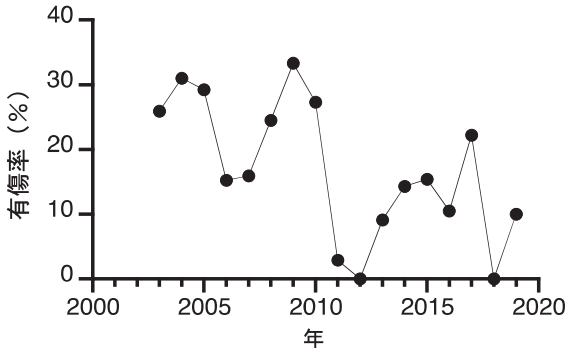


図３　さし網で採捕されたオオクチバスの有傷率

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	2019
調査回数	12	11	10	8	7	7	7	7	7	7	6	4	4	6	4	5	5
採捕尾数	673	258	154	105	69	53	21	26	34	23	11	14	13	38	9	5	10
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	2.0
有傷個体数	166	80	45	16	11	13	7	6	1	0	1	2	2	4	2	0	1
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	10.0

＊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

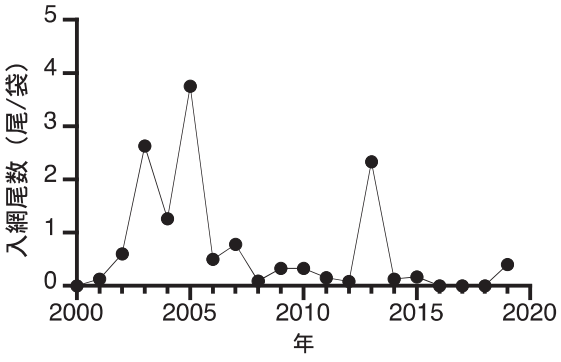


図４　わかさぎ建網へのオオクチバスの入網尾数

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	2019
採捕尾数(尾/袋)	0.15	0.08	2.33	0.13	0.17	0.00	0.00	0.00	0.40
採捕重量(g)	10.0	6.5	121.3	164.2	137.2	0.0	0.0	0.0	301.0

表 4　横手川におけるブラウントラウトの駆除状

実施月日	駆除個体数	全長範囲 (cm)	体重範囲 (g)
10月27日	56	10.0–57.7	11–1,775
10月29日	71	8.8–69.3	8–3,900
全体	127	8.8–69.3	8–3,900

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	2019
3月		18															
4月	37	24	5													2	1
5月 ＊	60	41	6	31	15	16	6	11	6	6	7	2	3	8	3	1	2
	86		28	12													
	42																
6月 ＊	104	53	24	3	16	5	2	6	5	1	1	0	3	8	2	0	2
	59	29	25														
7月	28	21	12	2	3	3	0	4	1	0	0			1			
8月	30	5	8	3	1	5	5	0	1	0	1			2			
9月	38	9	11	3	3	12	0	0	4	0	1	3	3	2	0	0	0
10月	81	27	14		11	7	3	1	11	2	1	9	4	17	4	2	5
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)
5月28日	ゲンゴロウブナ	31.8	498
		35.1	737
		35.5	668
		35.8	815
		38.5	1,050
		39.0	918
		39.8	954
		40.4	947
		41.5	1,004
		43.0	1,251
		45.8	1,655
	ギンブナ	32.4	557
		32.4	600
		37.0	869
		37.3	878
	カムルチー	52.4	1,399
		53.2	1,388
		54.8	1,386

採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)
6月18日	カムルチー	57.3	1,587
		54.5	1,325
9月19日	ギンブナ	27.0	343
		30.0	479
		30.7	523
		33.5	704
	コイ	41.4	1,057
		45.4	1,193
		48.4	1,546
		49.7	1,842
		50.7	1,554
		51.3	1,618
10月24日	ゲンゴロウブナ	24.7	292
	ギンブナ	37.0	841
	コイ	47.4	1,280
	ニゴイ	28.5	220
	カムルチー	51.0	1,302
		52.8	1,471
		51.3	1,332

付表 3　ブラウントラウトの測定結果（横手川支流武道川、10 月 27 日採捕）

調査月日	No.	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	性 (♂1、♀2)	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)
10/27	1	54.2	53.8	1,775	2	330.0	○	18.6	−	−	空胃
10/27	2	57.7	56.8	1,770	2	183.0	○	10.3	−	−	空胃
10/27	3	54.0	52.8	1,645	1	26.0	○	1.6	15.0	0.9	アブラハヤ(n=1)
10/27	4	45.5	35.0	940	1	23.0	○	2.4	−	−	空胃
10/27	5	47.2	46.2	1,184	2	180.0	○	15.2	−	−	空胃
10/27	6	45.0	44.0	892	2	161.0	○	18.0	−	−	空胃
10/27	7	38.7	37.8	648	2	123.0	○	19.0	−	−	空胃
10/27	8	36.2	35.0	484	1	10.0	○	2.1	1.0	0.2	カワゲラ目幼虫(n=2)
10/27	9	32.3	31.3	338	2	46.0	○	13.6	1.0	0.3	カワゲラ目幼虫(n=2)、ヨコエビ目(n=6)
10/27	10	34.8	33.2	416	1	11.0	○	2.6	1.0	0.2	カワゲラ目幼虫(n=5)、ヨコエビ目(n=28)
10/27	11	33.7	32.2	400	2	59.0	○	14.8	21.0	5.3	サクラマス幼魚(n=1)、カワゲラ目幼虫(n=5)、ヨコエビ目(n=20)
10/27	12	32.0	30.5	339	1	11.0	○	3.2	−	−	空胃
10/27	13	31.5	30.0	276	1	0.3	×	0.1	8.0	2.9	ヨコエビ目(n=200)、カワゲラ目幼虫(n=30)、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/27	14	23.3	22.0	112	2	0.3	×	0.2	1.0	0.9	トビケラ目幼虫(n=5)
10/27	15	24.0	22.5	117	1	0.3	×	0.2	1.0	0.9	カワゲラ目幼虫(n=15)、ヨコエビ目(n=12)、ハリガネムシ目(n=3)
10/27	16	30.5	29.0	307	2	43.0	○	14.0	1.0	0.3	トビケラ目幼虫(n=7)
10/27	17	25.3	24.0	164	1	0.3	×	0.2	6.0	3.7	トビケラ目幼虫(n=21)、ナガミミズ目(n=1)、ヨコエビ目(n=9)、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/27	18	27.3	26.0	207	2	0.3	×	0.1	4.0	1.9	トビケラ目幼虫(n=5)、ナガミミズ目(n=1)、カワニナ目(n=1)、ヨコエビ目(n=1)
10/27	19	23.2	21.9	119	1	0.3	×	0.2	2.0	1.7	米、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/27	20	25.7	24.0	173	1	6.0	○	3.5	1.0	0.6	トビケラ目幼虫(n=3)、カワゲラ目幼虫(n=1)
10/27	21	24.2	22.8	137	1	6.0	○	4.4	1.0	0.7	トビケラ目幼虫(n=1)、ヨコエビ目(n=1)
10/27	22	22.7	21.0	107	2	0.3	×	0.2	2.0	1.9	トビケラ目幼虫(n=4)
10/27	23	22.5	21.2	100	2	0.3	×	0.3	−	−	−
10/27	24	19.7	18.5	78	2	0.3	×	0.3	−	−	−
10/27	25	21.8	20.4	91	2	0.3	×	0.3	−	−	−
10/27	26	23.2	21.5	114	2	0.3	×	0.2	−	−	−
10/27	27	10.4	9.8	11	−	−	×	−	−	−	−
10/27	28	11.3	10.3	11	−	−	×	−	−	−	−
10/27	29	10.7	−	11	−	−	×	−	−	−	−
10/27	30	11.2	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/27	31	10.7	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/27	32	11.7	−	18	−	−	×	−	−	−	−
10/27	33	12.5	−	18	−	−	×	−	−	−	−
10/27	34	13.2	−	24	−	−	×	−	−	−	−
10/27	35	11.3	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/27	36	12.2	−	17	−	−	×	−	−	−	−
10/27	37	10.7	−	12	−	−	×	−	−	−	−
10/27	38	10.8	−	12	−	−	×	−	−	−	−
10/27	39	12.9	−	22	−	−	×	−	−	−	−
10/27	40	11.2	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/27	41	10.0	−	11	−	−	×	−	−	−	−
10/27	42	11.7	−	17	−	−	×	−	−	−	−
10/27	43	−	18.3	88	2	0.2	×	0.2	0.7	0.8	魚類(n=1)、バッタ目(n=1)
10/27	44	−	19.2	90	1	0.1	×	0.1	0.5	0.6	トビケラ目幼虫(n=2)
10/27	45	−	19.6	99	2	0.3	×	0.3	1.4	1.5	トビケラ目幼虫(n=3)、カワゲラ目幼虫(n=15)、ヨコエビ目(n=3)、ハチ目(n=1)
10/27	46	−	18.4	75	2	0.2	×	0.2	1.5	2.1	トビケラ目幼虫(n=2)、カワゲラ目幼虫(n=28)、ヨコエビ目(n=22)
10/27	47	−	19.3	86	1	0.1	×	0.1	1.2	1.4	カワゲラ目幼虫(n=15)、ヨコエビ目(n=3)、魚類(n=1)
10/27	48	−	11.7	21	2	0.0	×	0.1	0.8	3.7	トビケラ目幼虫(n=3)、カワゲラ目幼虫(n=5)、ヨコエビ目(n=34)
10/27	49	−	11.8	21	2	0.0	×	0.1	0.7	3.4	トビケラ目幼虫(n=3)、ヨコエビ目(n=34)、ワラジムシ目(n=1)
10/27	50	−	11.3	19	2	0.0	×	0.2	1.4	7.0	トビケラ目幼虫(n=2)、カワゲラ目幼虫(n=2)、ヨコエビ目(n=49)、カゲロウ目(遊泳性:n=3)
10/27	51	−	10.5	17	2	0.0	×	0.1	0.4	2.5	カワゲラ目幼虫(n=5)、ヨコエビ目(n=15)、カゲロウ目(遊泳性:n=4)
10/27	52	−	9.8	14	2	0.0	×	0.1	0.5	3.4	カワゲラ目幼虫(n=25)、ヨコエビ目(n=4)、カゲロウ目(遊泳性:n=1)
10/27	53	−	9.7	14	2	0.0	×	0.1	0.8	6.1	トビケラ目幼虫(n=2)、ヨコエビ目(n=41)
10/27	54	−	10.4	17	1	0.0	×	0.0	0.6	3.6	カワゲラ目幼虫(n=2)、ヨコエビ目(n=35)、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/27	55	−	9.8	13	2	0.0	×	0.1	0.3	2.0	トビケラ目幼虫(n=2)、カワゲラ目幼虫(n=5)、ヨコエビ目(n=5)、カゲロウ目(遊泳性:n=5)
10/27	56	−	18.9	74	−	−	×	−	−	−	−

付表 3　ブラウントラウトの測定結果、続き（10 月 29 日採捕）

調査月日	No.	全長 (cm)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	性 (♂1、♀2)	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)
10/29	1	−	17.2	63	1	0.0	×	0.1	0.6	1.0	ヘビトンボ幼虫(n=1)、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/29	2	−	17.7	66	1	0.0	×	0.1	0.6	1.0	トビケラ目幼虫(n=1)、ハチ目(アリ科:n=1)、サワガニ(n=1)
10/29	3	−	18.6	80	2	0.1	×	0.2	0.3	0.3	トビケラ目幼虫(n=7)、ハチ目(n=1)
10/29	4	−	18.4	83	2	0.1	×	0.1	1.1	1.3	トビケラ目幼虫(n=9)、ヨコエビ目(n=1)、ハリガネムシ(n=2)
10/29	5	−	18.4	81	2	0.1	×	0.2	1.2	1.5	トビケラ目幼虫(n=1)、トンボ目幼虫(n=1)、魚類(n=1)、ヘビトンボ幼虫(n=1)
10/29	6	−	19.3	91	1	0.1	×	0.1	0.4	0.5	バッタ目(n=1)、ハリガネムシ(n=3)
10/29	7	−	18.3	78	2	0.2	×	0.2	0.2	0.3	トビケラ目幼虫(n=2)
10/29	8	−	16.5	68	2	0.0	×	0.1	1.0	1.5	トビケラ目幼虫(n=2)、カワゲラ目幼虫(n=9)、ヨコエビ目(n=39)
10/29	9	49.3	−	1,466	2	215.0	○	14.7	−	−	空胃
10/29	10	69.3	−	3,900	1	55.0	○	1.4	−	−	空胃
10/29	11	65.0	−	2,910	1	61.0	○	2.1	−	−	空胃
10/29	12	59.9	−	2,381	2	355.0	○	14.9	−	−	空胃
10/29	13	60.7	−	1,935	2	289.0	○	14.9	0.2	0.0	トビケラ目幼虫(n=2)
10/29	14	50.0	−	1,260	2	158.0	○	12.5	1.0	0.1	トンボ目成虫(n=1)
10/29	15	48.2	−	1,162	1	23.0	○	2.0	−	−	空胃
10/29	16	39.2	−	684	2	89.0	○	13.0	15.0	2.2	カジカ(n=2)
10/29	17	40.2	−	622	1	0.3	×	0.0	2.8	0.5	トビケラ目幼虫(n=8)
10/29	18	44.9	−	904	1	15.0	○	1.7	1.0	0.1	ヘビトンボ幼虫(n=1)
10/29	19	28.7	−	234	2	30.0	○	12.8	1.0	0.4	甲虫目幼虫(陸生:n=1)、バッタ目成虫(n=1)、トンボ目成虫(n=1)
10/29	20	30.7	−	304	1	5.0	○	1.6	0.7	0.2	トビケラ目幼虫(n=1)、トンボ目成虫(n=1)、カメムシ目(n=1)
10/29	21	30.5	−	346	2	53.0	○	15.3	1.1	0.3	トビケラ目幼虫(n=3)、甲虫目幼虫(水生:n=1)、カメムシ目(n=1)、バッタ目(n=1)
10/29	22	27.8	−	218	2	0.4	×	0.2	1.7	0.8	トビケラ目幼虫(n=5)、甲虫目幼虫(水生:n=1)
10/29	23	29.2	−	234	2	1.0	×	0.4	2.4	1.0	トビケラ目幼虫(n=14)、トンボ目成虫(n=1)、ハサミムシ目(n=1)、甲虫目幼虫(水生:n=1)
10/29	24	29.4	−	248	1	0.3	×	0.1	0.5	0.2	トビケラ目幼虫(n=2)、魚類(不明:n=1)
10/29	25	30.5	−	258	2	0.7	×	0.3	2.9	1.1	トビケラ目幼虫(n=13)、カワニナ目(n=1)、ハリガネムシ目(n=3)
10/29	26	29.3	−	224	1	0.3	×	0.1	1.6	0.7	トビケラ目幼虫(n=6)、ハチ目(アリ科n=1)、ハチ目(n=1)、トンボ目成虫(n=1)、ハリガネムシ目(n=1)
10/29	27	25.4	−	172	1	1.0	×	0.6	0.9	0.5	トビケラ目幼虫(n=3)、甲虫目成虫(水生:n=1)、甲虫目幼虫(水生:n=1)、ハチ目(アリ科n=1)、カワゲラ目成虫(n=1)、ハリガネムシ目(n=2)
10/29	28	24.2	−	138	1	0.3	×	0.2	2.5	1.8	トビケラ目幼虫(n=7)、トンボ目成虫(n=1)
10/29	29	24.0	−	162	2	0.4	×	0.2	1.9	1.2	トビケラ目幼虫(n=3)、カワゲラ目幼虫(n=1)、トンボ目成虫(n=1)、ハリガネムシ目(n=2)
10/29	30	23.1	−	128	1	0.3	×	0.2	1.4	1.1	トンボ目成虫(n=2)
10/29	31	24.4	−	136	1	0.3	×	0.2	0.1	0.1	カワゲラ目幼虫(n=2)
10/29	32	22.9	−	110	2	0.2	×	0.2	2.2	2.0	トンボ目成虫(n=5)、ヨコエビ目(n=3)、甲虫目成虫(水生:n=1)
10/29	33	23.8	−	128	2	0.2	×	0.1	0.5	0.4	トンボ目成虫(n=1)、ハチ目(n=2)
10/29	34	19.0	−	70	−	−	×	−	−	−	−
10/29	35	20.2	−	82	−	−	×	−	−	−	−
10/29	36	21.4	−	96	−	−	×	−	−	−	−
10/29	37	22.0	−	104	−	−	×	−	−	−	−
10/29	38	22.7	−	114	−	−	×	−	−	−	−
10/29	39	11.4	−	100	−	−	×	−	−	−	−
10/29	40	20.8	−	88	−	−	×	−	−	−	−
10/29	41	21.7	−	98	−	−	×	−	−	−	−
10/29	42	21.8	−	94	−	−	×	−	−	−	−
10/29	43	19.9	−	84	−	−	×	−	−	−	−
10/29	44	21.6	−	100	−	−	×	−	−	−	−
10/29	45	19.5	−	74	−	−	×	−	−	−	−
10/29	46	20.7	−	98	−	−	×	−	−	−	−
10/29	47	20.4	−	94	−	−	×	−	−	−	−
10/29	48	15.7	−	34	−	−	×	−	−	−	−
10/29	49	12.1	−	20	−	−	×	−	−	−	−
10/29	50	13.0	−	26	−	−	×	−	−	−	−
10/29	51	13.2	−	22	−	−	×	−	−	−	−
10/29	52	12.7	−	18	−	−	×	−	−	−	−
10/29	53	12.4	−	20	−	−	×	−	−	−	−
10/29	54	12.0	−	16	−	−	×	−	−	−	−
10/29	55	11.8	−	16	−	−	×	−	−	−	−
10/29	56	11.5	−	18	−	−	×	−	−	−	−
10/29	57	11.7	−	16	−	−	×	−	−	−	−
10/29	58	10.6	−	12	−	−	×	−	−	−	−
10/29	59	9.3	−	10	−	−	×	−	−	−	−
10/29	60	11.3	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/29	61	11.8	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/29	62	11.7	−	16	−	−	×	−	−	−	−
10/29	63	11.7	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/29	64	11.3	−	16	−	−	×	−	−	−	−
10/29	65	10.8	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/29	66	10.4	−	10	−	−	×	−	−	−	−
10/29	67	9.8	−	8	−	−	×	−	−	−	−
10/29	68	11.2	−	14	−	−	×	−	−	−	−
10/29	69	8.8	−	8	−	−	×	−	−	−	−
10/29	70	9.5	−	8	−	−	×	−	−	−	−
10/29	71	9.9	−	10	−	−	×	−	−	−	−

クニマス増殖技術確立事業
(クニマス研究推進事業)

高田　芳博・八木澤　優

【目　的】

山梨県西湖で生息が確認されたクニマス[1)]は、かつて田沢湖の固有種とされていた魚類であったことから、県内での生息の可能性を探るため、山梨県の調査に協力し、知見の乏しい生態を把握することを目的とする。

【方　法】

西湖における釣獲調査の対象魚種はヒメマスとクニマスであるが、外見から両種を識別することが困難であるため、以下の調査では両種を合わせて「マス類」と表現する。

1　マス類の釣獲実態に関する調査表調査

西湖のヒメマス釣獲期間である2019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）及び2020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5者（秋季は6者）に調査表を配布し、日別の遊漁者数と個人別の釣獲尾数について記載を依頼した。調査表に記入された個人別の釣獲尾数から日別平均釣獲尾数を求め、それに日別遊漁者数を乗じて日別釣獲尾数等を算出し、西湖におけるマス類の釣獲状況を把握した。

なお、2020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

2019年秋季のヒメマス釣り解禁日（10月1日）に西湖において、山梨県水産技術センターと協力し、釣獲されたマス類の全長を遊漁者別に測定（パンチング）した。また、釣獲時間を把握するために、各遊漁者から出船及び帰船時刻の聞き取りを行った。調査は、秋田県水産振興センター職員2名、山梨県水産技術センター職員2名の計4名で行い、ヒメマス遊漁券販売者B及びCの各船着き場、計2か所で実施した。

【結　果】

1　マス類の釣獲状況に関する調査表調査

(1) 2019年春季

1) 遊漁者数

春季の月別釣獲状況を表1に示す。ヒメマス遊漁券販売者5者の遊漁者数を全8者に引き延ばして推定した西湖全体の遊漁者数は、3月が213人、4月が450人、5月が499人で、5月が最も多かった。2019年春季の総遊漁者数は1,162人で、前年春季並であった（表2）。

表1　西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2019 年春季）

	項目	単位	販売者A	C	D	E	F	計	総計*
3月	遊漁券販売日数	日	0	9	4	7	8	28	45
	遊漁者数	人	0	70	14	26	23	133	213
	調査人数	人	0	69	14	22	23	128	205
	調査率	%	−	98.6	100.0	84.6	100.0	96.2	96.2
	平均釣獲尾数	尾/人･日	−	14.6	5.2	11.7	2.2	10.8	10.8
	釣獲尾数	尾	0	1,021	73	305	50	1,448	2,318
4月	遊漁券販売日数	日	5	26	13	18	20	82	131
	遊漁者数	人	6	142	19	65	49	281	450
	調査人数	人	6	136	19	54	49	264	422
	調査率	%	100.0	95.8	100.0	83.1	100.0	94.0	94.0
	平均釣獲尾数	尾/人･日	4.3	15.6	28.6	13.5	5.9	14.0	14.0
	釣獲尾数	尾	26	2,208	544	879	288	3,945	6,312
5月	遊漁券販売日数	日	5	28	13	22	20	88	141
	遊漁者数	人	11	163	21	64	53	312	499
	調査人数	人	11	159	21	59	53	303	485
	調査率	%	100.0	97.5	100.0	92.2	100.0	97.1	97.1
	平均釣獲尾数	尾/人･日	11.5	14.3	20.0	20.2	14.5	15.8	15.8
	釣獲尾数	尾	127	2,336	420	1,290	767	4,940	7,904
合計	遊漁券販売日数	日	10	63	30	47	48	198	317
	遊漁者数	人	17	375	54	155	125	726	1,162
	調査人数	人	17	364	54	135	125	695	1,112
	調査率	%	100.0	97.1	100.0	87.1	100.0	95.7	95.7
	平均釣獲尾数	尾/人･日	9.0	14.8	19.2	16.1	8.8	14.2	14.2
	釣獲尾数	尾	153	5,565	1,037	2,473	1,105	10,334	16,534

＊　総計: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（2012～2019 年）

	2012年		2013年		2014年		2015年		2016年		2017年	
	春季*1	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季
6販売者の合計												
遊漁券販売者調査数	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
延べ遊漁券販売総日数	318	329	300	281	230	259	262	342	267	282	263	352
遊漁者数(人)	1,491	1,467	1,400	1,011	891	806	1,105	1,436	1,266	973	1,177	913
調査人数(人)	―	1,368	1,247	952	835	773	1,099	1,354	1,143	910	1,128	856
調査率	―	93.3	89.1	94.2	93.7	95.9	99.5	94.3	90.3	93.5	95.8	93.8
釣獲尾数(尾)	21,335	20,180	21,512	7,204	11,327	8,759	16,719	22,696	21,101	11,143	15,699	13,458
平均釣獲尾数(尾/人・日)	14.3	13.8	15.4	7.1	12.7	10.9	15.1	15.8	16.6	11.4	13.5	14.8
全8販売者の推定値*2												
総遊漁券販売者数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
推定遊漁券販売総日数	361	439	400	375	307	345	349	456	356	375	351	469
推定総遊漁者数(人)	1,704	1,956	1,867	1,348	1,188	1,075	1,473	1,915	1,688	1,295	1,569	1,217
推定総釣獲尾数(尾)	24,383	26,907	28,683	9,605	15,103	11,679	22,292	30,262	28,135	14,834	20,932	17,944

	2018年		2019年	
	春季	秋季	春季	秋季
6販売者の合計				
遊漁券販売者調査数	5	5	5	6
延べ遊漁券販売総日数	202	195	198	257
遊漁者数(人)	717	696	726	989
調査人数(人)	666	636	695	925
調査率	92.9	91.4	95.7	93.5
釣獲尾数(尾)	8,584	6,299	10,334	12,977
平均釣獲尾数(尾/人・日)	12.2	9.2	14.2	13.1
全8販売者の推定値*2				
総遊漁券販売者数	8	8	8	8
推定遊漁券販売総日数	323	260	317	343
推定総遊漁者数(人)	1,147	928	1,162	1,391
推定総釣獲尾数(尾)	13,734	10,079	16,534	17,302

＊1　2012年春季と2012年秋季以降の調査方法は異なっている
＊2　調査した6販売者(2018年と2019年春季は5販売者)の値を全8販売者者に引き延ばした推定値

2）釣獲尾数

遊漁券販売者5者による1日当たりの釣獲尾数の推移を図1に示す。1日当たりの釣獲尾数は4月28日の692尾が最も多く、次いで4月29日の564尾であった。解禁日の3月20日から4月中旬までは釣獲尾数が200尾に満たない日が多かったが、4月下旬～5月上旬にかけてはしばしば200尾を超え、比較的高い値で推移した。

遊漁券販売者5者の釣獲尾数を全8者に引き延ばして西湖全体の春季の総釣獲尾数を求めると、16,534尾と推定された（表1）。春季の総釣獲尾数は2016年以降減少傾向を示していたが、2019年は前年をやや上回った（図2、表2）。

3）平均釣獲尾数

1人1日当たりの平均釣獲尾数の推移を図3に示す。解禁日の3月20日は10尾を下回る低い値で、これ以降も4月上旬までは10尾未満の日が比較的多かった。4月下旬以降はおおむね10～20尾の範囲で推移し、20尾を超える日もしばしば見られた。

月別の1人1日当たりの平均釣獲尾数は3月が10.8尾、4月が14.0尾、5月が15.8尾で（表1）、5月が最も高い値を示した。2019年春季全体の平均釣獲尾数は14.2尾で前年春季の12.2尾をやや上回り、春季としては2012年以降の平均的な値であった（表2、図4）。

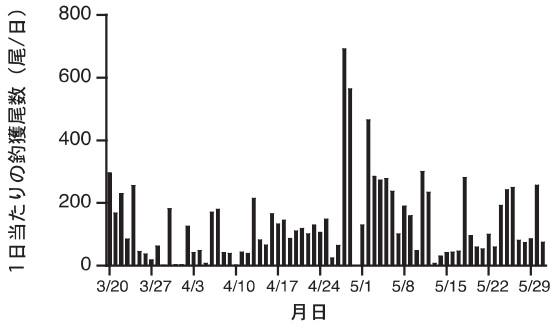


図1　マス類の1日当たりの釣獲尾数の推移（5販売者の合計値、2019年春季）

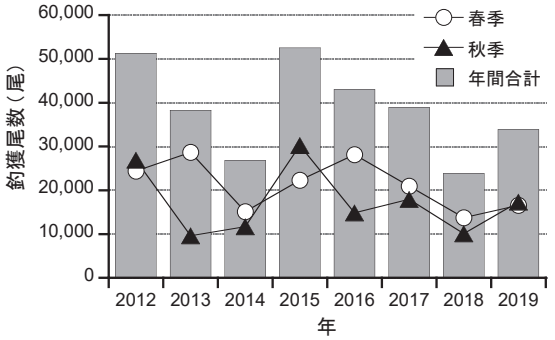


図2　西湖におけるマス類の総釣獲尾数の推移

(2) 2019年秋季

1) 遊漁者数

秋季の月別釣獲状況を表3に示す。ヒメマス遊漁券販売者6者の遊漁者数を全8者に引き延ばして推定した西湖全体の遊漁者数は、10月が637人、11月が348人、12月が333人で、10月が最も多かった。2019年秋季の総遊漁者数は1,319人で、2012年の調査開始以降で928人と最も少なかった前年同期を大きく上回った（表2）。

2) 釣獲尾数

遊漁券販売者6者による1日当たりの釣獲尾数の推移を図5に示す。1日当たりの釣獲尾数は解禁日の10月1日が1,557尾と最も多く、次いで10月6日の693尾であった。10月上旬と下旬は200尾を超える日もしばしば見られたが、11月以降はおおむね200尾未満で推移した。

遊漁券販売者6者の釣獲尾数を全8者に引き延ばして西湖全体の秋季の総釣獲尾数を求めると、17,302尾と推定された（表3）。2019年秋季の総釣獲尾数は前年秋季を上回り、2017年秋季並の水準であった（図2、表2）。

3) 平均釣獲尾数

1人1日当たりの平均釣獲尾数は解禁日の10月1日が27.8尾で最も多く、次いで12月8日の27.5尾であった（図6）。10月上旬まではおおむね10尾以上で推移し、これ以降は数尾～20尾の範囲内で変動した。

月別の1人1日当たりの平均釣獲尾数は、10月が16.6尾、11月が10.6尾、12月が9.1尾で、10月が最も多かった（表3）。2019年秋季全体の平均釣獲尾数は13.1尾で、

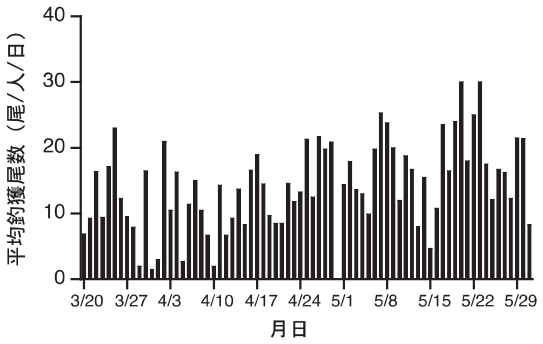


図3　西湖におけるマス類の平均釣獲尾数の推移（2019年春季）

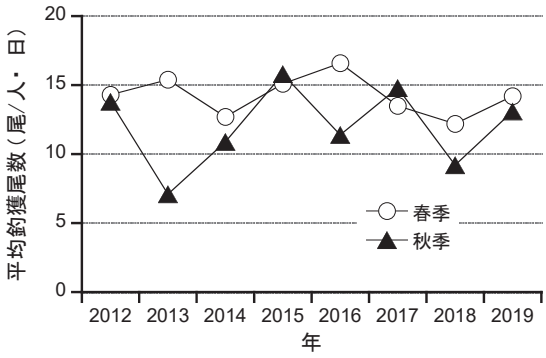


図4　西湖におけるマス類の平均釣獲尾数の経年変化

表3　西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2019年秋季）

	項目	単位	販売者A	B	C	D	E	F	計	総計*
10月	遊漁券販売日数	日	3	21	20	15	18	21	98	131
	遊漁者数	人	3	159	116	37	80	83	478	637
	調査人数	人	3	143	113	37	70	83	449	599
	調査率	%	100.0	89.9	97.4	100.0	87.5	100.0	93.9	93.9
	平均釣獲尾数	尾/人・日	16.7	14.3	16.5	22.5	18.2	16.8	16.6	16.6
	釣獲尾数	尾	50	2,274	1,920	832	1,455	1,396	7,948	10,598
11月	遊漁券販売日数	日	2	13	24	7	22	13	81	108
	遊漁者数	人	2	67	86	15	65	26	261	348
	調査人数	人	2	61	83	15	55	25	241	321
	調査率	%	100.0	91.0	96.5	100.0	84.6	96.2	92.3	92.3
	平均釣獲尾数	尾/人・日	20.5	10.0	10.7	26.5	7.5	7.9	10.6	10.6
	釣獲尾数	尾	41	668	917	398	489	206	2,755	3,673
12月	遊漁券販売日数	日	0	18	25	10	15	10	78	104
	遊漁者数	人	0	76	89	12	41	32	250	333
	調査人数	人	0	76	78	12	38	31	235	313
	調査率	%	−	100.0	87.6	100.0	92.7	96.9	94.0	94.0
	平均釣獲尾数	尾/人・日	−	11.8	9.1	10.5	9.0	2.2	9.1	9.1
	釣獲尾数	尾	0	893	810	126	368	69	2,273	3,031
合計	遊漁券販売日数	日	5	52	69	32	55	44	257	343
	遊漁者数	人	5	302	291	64	186	141	989	1,319
	調査人数	人	5	280	274	64	163	139	925	1,233
	調査率	%	100.0	92.7	94.2	100.0	87.6	98.6	93.5	93.5
	平均釣獲尾数	尾/人・日	18.2	12.7	12.6	21.2	12.4	11.9	13.1	13.1
	釣獲尾数	尾	91	3,835	3,647	1,356	2,312	1,671	12,977	17,302

＊　総計:6販売者の合計値を8者全体に引き延ばした推定値

前年同期の9.2尾を大きく上回った（表2、図4）。

2　解禁直後のマス類釣獲実態現地調査

ヒメマス釣りが解禁となった10月1日に、34人の遊漁者を対象として釣獲状況を調査した。以下にその概況を記載する。

(1) 帰船時刻と釣獲時間

出船から帰船までの時間を釣獲時間とし、その集計結果を表4に示した。帰船の最終時刻は15:00であり、約半数の遊漁者が14:00～15:00までの時間帯に帰船した。平均釣獲時間は7.5時間と、前年の7.6時間とほぼ同じであった（表5）。

(2) 釣獲尾数

1人1日当たりの釣獲尾数は26-30尾の遊漁者が35％を占め、最も多かった（表6）。1人1時間当たりの釣獲尾数は2～4尾の遊漁者が全体の約4割を占めて最も多く、次いで4～6尾の29％であった（表7）。また、1人1時間当たりの釣獲尾数は平均3.1尾で、おおむね2017年並であった（表5）。

(3) 釣獲サイズ

調査したマス類は合計764尾で、最大個体は全長31cmであった。最も多く釣獲されたサイズ群は、2016年や2017年と同様に全長15～20cmの群で、全体の約7割を占めた。また、全長25cm以上の大型個体は全体の約3％で、2017年よりも多い傾向が見られた（表5、表8）。

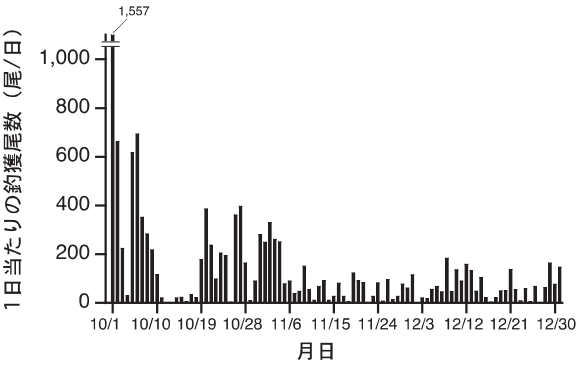


図5　マス類の1日当たりの釣獲尾数の推移（6販売者の合計値、2019年秋季）

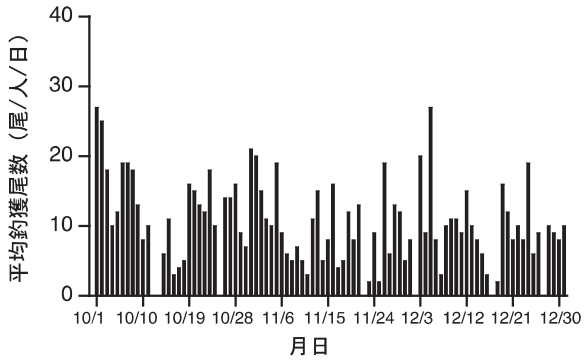


図6　マス類の平均釣獲尾数の推移（2019年秋季）

【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4　西湖におけるマス釣りの帰船時間帯毎の遊漁者数と釣獲時間

調査月日	遊漁券販売者	帰船時間帯毎の遊漁者数(人)							釣獲時間[*1]			
		9:00-	10:00-	11:00-	12:00-	13:00-	14:00-[*2]	計	AVE	MIN	MAX	SD
10月1日	B			2	4	1	13	31	7.8	5.3	8.8	1.2
10月1日	C			2	2	5	5	25	7.1	5.8	8.7	1.1
計		0	0	4	6	6	18	56	7.5	5.3	8.8	1.2
割合（%）		0.0	0.0	11.8	17.6	17.6	52.9	164.7				

＊1 釣獲時間：出航時刻から帰船時刻までの時間
＊2 帰船の最終時刻は、2017年から15:00に変更

表 5　解禁直後における現地釣獲実態調査結果

年	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 *2	2019
月日	10/1、2	3/20、21	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1、2	10/1	10/1	10/1
調査遊漁者数(人)	65	65	40	81	71	24	62	56	0	34
総調査尾数(尾)	796	938	1,090	349	1,291	981	954	1,513		764
平均釣獲時間(H) *1	7.1	7.0	8.2	7.8	8.0	7.4	7.3	7.6		7.5
平均釣獲尾数(尾/人・H)	2.0	1.7	3.4	0.6	2.4	5.3	2.3	3.4		3.1
平均釣獲尾数(尾/人・日)	12.2	14.4	27.3	4.3	18.2	34.0	15.4	27.0		22.5
釣獲魚の全長範囲 (cm)										
MIN	7.8	8.2	10.3	9.8	10.7	10.6	10.7	10.2		10.9
MAX	37.3	26.9	27.3	29.6	33.1	37.7	31.1	28.3		31.4
全長ごとの釣獲尾数										
＜15cm	438	500	95	32	213	68	137	640		150
15～20cm	228	338	835	17	1,024	824	701	764		525
20～25cm	98	88	150	259	32	76	96	102		63
25～30cm	29	12	10	41	16	12	19	7		24
30～35cm	2				6		1			2
35～40cm	1					1				

＊1　2017年から、帰船時刻が従来の17時から15時に変更された

＊2　2018年は荒天のため遊漁が行われなかった

表 6　西湖におけるマス釣り CPUE（1 人 1 日当たりの釣獲尾数）毎の遊漁者数

調査月日	遊漁券販売者	CPUE(尾/人・日)毎の遊漁者数(人)							
		0-5尾	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31≦	計
10月1日	B	3	3	1	3	1	7	2	20
10月1日	C			2	2	2	5	3	14
計		3	3	3	5	3	12	5	34
割合 (%)		8.8	8.8	8.8	14.7	8.8	35.3	14.7	100.0

表 7　西湖におけるマス釣り CPUE（1 人 1 時間当たりの釣獲尾数）毎の遊漁者数

調査月日	遊漁券販売者	CPUE(尾/人・H)毎の遊漁者数(人)					CPUE(尾/人・H)			
		＜2	2-4	4-6	6-8	計	AVE	MIN	MAX	SD
10月1日	B	7	9	3	1	20	2.7	0.0	7.5	2.0
10月1日	C	1	6	7		14	3.6	1.7	5.1	1.2
計		8	15	10	1	34	3.1	0.0	7.5	1.7
割合 (%)		23.5	44.1	29.4	2.9	100.0				

表 8　マス釣り解禁日におけるサイズ群毎のマス類の釣獲尾数

調査月日	遊漁券販売者	調査人数	全長＜15cm	15～20	20～25	25～30	30～35	計	備考
10月1日	B	20	86	247	54	21	2	410	最大31.4cm
10月1日	C	14	64	278	9	3		354	
計			150	525	63	24	2	764	
割合(%)			19.6	68.7	8.2	3.1	0.3	100.0	

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】

現行の漁業調査指導船「第6代千秋丸（総トン数99トン、2012年竣工）は、その建造計画当初より海洋高校生等を対象とした実習などを通じて、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23日の2航海とした。

(2) 体験乗船の状況

5月23日に、1年海洋科生徒を2班編制として、午前、午後2回の体験乗船を実施した。体験乗船の状況を表1にまとめたが、生徒延べ20名、教員延べ4名が実際に乗船したほか、水産振興センターの職員1名、船員9名が指導に当たった。実習の内容として、船内設備の見学や、観測機器を用いた深度別水温・塩分の海洋観測などを実施した。

2　その他千秋丸の活用

「天皇陛下御即位記念第39回全国豊かな海づくり大会あきた大会（以下「海づくり大会」）」の海上歓迎・放流行事会場（秋田マリーナ）において、9月8日に漁船パレードの指揮船として活動した。

11月11日には、ハタハタの浸透圧調整機能の研究に供するサンプル採取のため東洋大学の助教と学生の2名が乗船した。また、11月13日には、海づくり大会における天皇陛下からのお手渡し魚であるハタハタ当歳魚の放流のため、男鹿水族館スタッフ2名、NHKの取材スタッフ2名と、全国豊かな海づくり大会推進室の職員4名が乗船した。

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。2019年4月から2020年3月までの1年間の千秋丸の運航日数は74日であった。

表1　県立男鹿海洋高体験乗船実績

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23日	海洋科1年	10	2	1	13	9:25	11:05	晴れ	1.0	船内（機関、調査機器等）見学、観測
	海洋科1年	10	2	0	12	13:02	15:00	晴れ	1.0	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　千秋丸の運航日数

年	2019年									2020年			合計
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	
運航日数	6	7	10	3	8	5	8	7	5	5	3	7	74

7、8月のドック回航各1日を含む。

別表　千秋丸の暦年運航日数（参考）

年度＼月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
2012								6	5	6	6	6	29
2013	10	15	17	5	8	10	9	2	5	4	5	7	97
2014	10	9	11	6	7	2	7	4	2	4	3	6	71
2015	8	8	10	4	4	7	6	5	4	3	2	8	69
2016	8	9	8	3	5	11	5	4	4	5	6	7	75
2017	6	12	8	−	7	6	6	4	5	3	7	4	68
2018	7	12	8	1	3	7	6	3	3	2	7	4	63
2019	6	7	10	3	8	5	8	7	5	5	3	7	74

（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

【目　的】

種苗生産に用いる卵及び精子を安定的かつ低コストで得るための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

種苗生産用の親魚を確保するために、潟上市潟上漁港で市場調査と併せて、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）の確認を行った。

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。

【結果及び考察】

１　親魚確保

2019年4～6月に実施した市場調査で親魚705尾を確認し、排卵雌19尾、成熟雄15尾を種苗生産用として使用した。

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50㎜種苗は、8.0千尾（日齢59日、全長38.5～41.0㎜）を収容し8日間育成した結果、8.0千尾（全長48.3㎜、平均生残率100.0%、尾鰭正常度(目視による尾鰭の残存割合)87%）を取り揚げた。

外部標識用種苗は、7.4千尾（日齢57日、平均全長38.5～41.3㎜）を収容し23日間育成した結果、7.1千尾（日齢80日、全長71.2㎜、平均生残率96.0%、平均尾鰭正常度78%）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、今年度は左胸鰭切除と、左右大黒紋間の背部2か所に焼印（焼印横二：正中線の左右に1か所ずつ）とした。

これらの中間育成種苗に、全長40㎜放流群（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）と、公益財団法人山形県水産振興協会から9月4日に提供を受けた本県由来稚魚500尾を含む無標識魚2.0千尾を合わせた40.9千尾（全長40.5～71.2㎜）を、7月8日～9月10日に男鹿市船川港地先（比詰川河口）及び秋田港に放流した（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/kl）	平均全長（㎜）	平均体重（g）	尾鰭正常度	取上月日	日齢	中間育成日数	生残数（千尾）	放流数（千尾）	平均全長（㎜）	平均体重（g）	尾鰭正常度	収容以降の生残率（%）	
新20-1	24.4 (22.7-26.7)	5	7/30	57	3.6	180	41.3	1.5	91.0	7/30	79	22	3.5	3.5	70.8	8.2	80.0	97.2	外部標識(左胸鰭切除＋焼印横二＋発眼卵(ALC)7/31放流
新20-2	24.3 (22.6-26.6)	3	7/31	57	3.8	190	38.5	1.2	91.0	7/31	80	23	3.6	3.6	71.5	8.4	76.1	94.7	外部標識(左胸鰭切除＋焼印横二＋発眼卵(ALC)7/31放流
小計（平均）		4	7,30,31	57	7.4	185	39.9	1.4	91.0	7/30～7/31	79～80	22～23	7.1	7.1	71.2	8.3	78.0	96.0	
新20-3	22.8 (22.5-26.6)	2	7/19	59	3.1	155	38.5	1.2	98.1	7/19	67	8	3.1	3.1	48.3	2.5	92.0	100.0	50mmサイズ(ALC2回 発眼卵＋50mm)7/19放流
新20-4	23.0 (22.5-23.0)	2	7/19	59	4.9	245	41.0	1.5	99.2	7/19	67	8	4.9	4.9	48.3	2.5	84.0	100.0	50mmサイズ(ALC2回 発眼卵＋50mm)7/19放流
小計（平均）		2	7/19	59	8.0	200	40.0	1.4	98.8	7/19	67	8	8.0	8.0	48.3	2.5	87.1	100.0	
新20-8	26.6 (25.8-27.1)	1	7/22	59	1.2	60				9/7	106	47	1.2	1.2	101.5	25.0	70.1	100.0	全量放流
新20-9	27.3 (24.8-29.0)	1	7/31	56	0.2	10				9/7	94	38	0.2	0.2	98.3	22.7	71.1	100.0	全量放流
角形	28.0 (24.7-29.0)	1	6/25	27	0.0					9/7	101	74	0.0	0.0	80.2	44.7	62.2	80.0	全量放流
山形	26.6 (25.8-27.1)	1	9/4	103	0.5	25				9/7	106	47	0.5	0.5	93.4	19.3	62.2	100.0	全量放流(山形県受精卵移植の戻り)
小計（平均）		1	6/25～7/22	27～103	1.9	32				9/7	94～106	38～74	1.9	1.9	99.0	23.3	68.1	100.0	
合計（平均）		1～5	6/25～9/4	27～103	17.3	124	35.6	1.2	84.6	7/19～9/7	67～106	22～74	17.0	17.0	62.4	7.3	81.2	98.3	

表２　種苗放流結果

月　日	放流場所	尾 数	平均全長	推定体重	尾鰭正常度	標識		由来水槽
		（尾）	（mm）	（g）	（%）	ALC※1	外部標識※2	
7月8日	比詰川河口	4,080	40.0	1.3	93.0	一重	－	20-1
7月12日	比詰川河口	15,796	40.3	1.3	89.0	一重	－	50-6
7月16日	比詰川河口	3,700	41.7	1.5	91.4	一重	－	20-6,7,8
7月19日	比詰川河口	8,096	48.3	2.4	86.8	二重	－	新20-3,4
7月31日	比詰川河口	7,210	70.8	7.8	77.0	一重	左胸鰭＋焼印	新20-1,2
9月7日	秋田港・比詰川河口	946	91.6	17.6	75.8	－	－	新20-8～9,角形
9月10日	秋田港・比詰川河口	1,100	104.6	26.6	72.7	－	－	新20-8※3
小計	40mm放流群	23,576	40.5	1.4	90.1	一重	－	
	50mm放流群	8,096	48.3	2.4	86.8	二重	－	
	外部標識群	7,210	71.2	8.0	77.0	一重	左胸鰭＋焼印	
	無標識	2,046	98.6	22.1	74.2	－	－	
合計		40,928	50.3	2.7	86.3			

※1 ″一重″は発眼時（採卵後5日目）、二重はさらに第1回取上げ時に施標　※2 外部標識の焼印は横ニ　※3 山形県へ提供した受精卵から育成された稚魚含む

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】

2019年4～6月に潟上市潟上漁港で市場調査を行い、全長、体長、体重を測定するとともに、外部標識から当県放流魚を識別し、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、外見で他県の由来種苗と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、全県漁獲量と当県放流魚の割合を図1に示した。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。

705尾のトラフグを調べた結果、当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82尾確認した。一方、本県では、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、355尾が秋田県放流魚と推定され、その割合は50.4%と、2016～2017年の値には及ばなかったものの高水準であった。

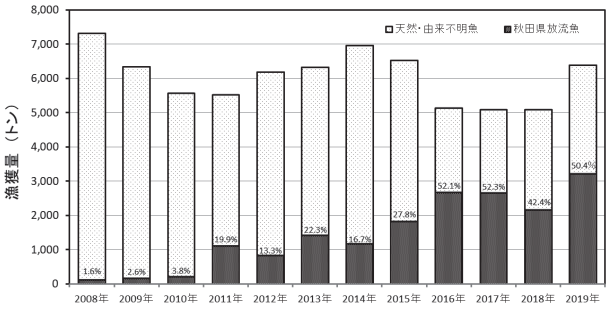


図1 全県漁獲量と当県放流魚の割合

表1　市場調査結果（2019年）

由来		標識種類（胸鰭切除＋焼印）	確認尾数（尾） a	放流時標識率（%） b	推定尾数（尾） c=a/b×100	割合（%） d=c/合計×100
秋田県放流魚	2007年放流群（12歳）	左＋横二	0	100.0	0	0.0
	2008年放流群（11歳）	左＋縦二	0	16.7	0	0.0
	2009年放流群（10歳）	左＋紋間	10	94.4	10	1.4
	2010年放流群（9歳）	右＋縦二	1	22.9	4	0.6
	2011年放流群（8歳）	右＋横二	1	18.2	5	0.7
	2012年放流群（7歳）	右＋紋間	7	19.4	36	5.1
	2013年放流群（6歳）	左＋横二	13	14.5	89	12.6
	2014年放流群（5歳）	左＋縦二	10	17.2	58	8.2
	2015年放流群（4歳）	左＋紋間	35	26.5	132	18.7
	2016年放流群（3歳）	右＋横二	1	16.7	5	0.7
	2017年放流群（2歳）	右＋縦二	3	18.0	16	2.3
	2018年放流群（1歳）	右＋紋間	1	19.0	5	0.7
	計		82	－	355	50.4
天然魚・由来不明魚		標識なし等	623	－	350	49.6
合　計			705	－	705	100.0

表2に2007年以降の当県における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3%を下回っている。

表2　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
	標識魚	非標識魚	合計	標識率(%)	標識補正率（%）※	有効標識放流数	胸鰭切除＋焼印
	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
2019	7,210	33,718	40,928	17.6	92.8	6,690	左＋横二

※　標識補正率：一部標識魚を継続飼育し、標識装着作業の影響による斃死割合及び標識の残存割合から算出したが、2008年と2019年は継続飼育を行わなかったため、2008年は前年の値を、2019年は過去5年平均を用いた。

表3　年別全県漁獲量・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	2019年
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	6,389
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	2,871
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	2,225

※漁獲量は漁協データ、平均体重は市場調査による平均値

表4-1　市場調査結果（調査年別放流群別放流魚確認尾数）

放流群	調査年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
	調査尾数	511	704	446	267	520	373	858	799	666	598	403	705
2007年群		8	6	7	4	2	1	1	1	1	0	2	0
2008年群		－	12	6	7	7	3	0	0	1	0	0	0
2009年群		－	－	4	7	8	17	4	2	1	1	8	10
2010年群		－	－	－	0	4	3	3	4	1	0	0	1
2011年群		－	－	－	－	0	6	3	9	1	0	2	1
2012年群		－	－	－	－	－	0	21	18	30	8	3	7
2013年群		－	－	－	－	－	－	0	10	21	27	12	13
2014年群		－	－	－	－	－	－	－	0	5	7	3	10
2015年群		－	－	－	－	－	－	－	－	0	12	7	35
2016年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	0	1
2017年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	3
2018年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1

表4-2　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	2019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	0.00
2008年群	－	1.70	1.35	2.62	1.35	0.80	0.00	0.00	0.15	0.00	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	1.42
2010年群	－	－	－	0.00	0.77	0.80	0.35	0.50	0.15	0.00	0.00	0.14
2011年群	－	－	－	－	0.00	1.61	0.35	1.13	0.15	0.00	0.50	0.14
2012年群	－	－	－	－	－	0.00	2.45	2.25	4.50	1.34	0.74	0.99
2013年群	－	－	－	－	－	－	0.00	1.25	3.15	4.52	2.98	1.84
2014年群	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.75	1.17	0.74	1.42
2015年群	－	－	－	－	－	－	－	－	0.00	2.01	1.74	4.96
2016年群	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.00	0.14
2017年群	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.50	0.43
2018年群	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.14

表4-3　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	2019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	2,225	
2007年群		66	37	49	41	17	9	4	4	4	0	10	0	242
2008年群		－	74	42	73	60	26	0	0	4	0	0	0	279
2009年群		－	－	28	73	68	147	17	9	4	4	40	32	422
2010年群		－	－	－	0	34	26	13	18	4	0	0	3	98
2011年群		－	－	－	－	0	52	13	40	4	0	10	3	122
2012年群		－	－	－	－	－	0	90	81	119	32	15	22	359
2013年群		－	－	－	－	－	－	0	45	83	110	61	41	339
2014年群		－	－	－	－	－	－	－	0	20	28	15	32	95
2015年群		－	－	－	－	－	－	－	－	0	49	35	110	195
2016年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	10	3	13
2017年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0	9	9
2018年群		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	3	3

表4-4　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	2019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	0.00	5.92
2008年群	4,854	－	1.53	0.87	1.50	1.23	0.53	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	5.74
2009年群	19,089	－	－	0.15	0.38	0.36	0.77	0.09	0.05	0.02	0.02	0.21	0.17	2.21
2010年群	16,257	－	－	－	0.00	0.21	0.16	0.08	0.11	0.02	0.00	0.00	0.02	0.60
2011年群	13,872	－	－	－	－	0.00	0.37	0.09	0.29	0.03	0.00	0.07	0.02	0.88
2012年群	17,651	－	－	－	－	－	0.00	0.51	0.46	0.67	0.18	0.09	0.13	2.03
2013年群	15,073	－	－	－	－	－	－	0.00	0.30	0.55	0.73	0.40	0.27	2.25
2014年群	13,817	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.14	0.21	0.11	0.23	0.69
2015年群	20,427	－	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.24	0.17	0.54	0.95
2016年群	13,803	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.07	0.02	0.10
2017年群	12,761	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.00	0.07	0.07
2018年群	12,308	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.03	0.03

1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12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77尾は水深2.5ｍの50kℓ変形8角形水槽で養成した。給餌は配合餌料（EP-10）に栄養強化剤（パラミックスTU）を添加し、月、水、金の週3日飽食量を与えた。なお11月下旬～3月上旬の冬期間は無給餌とした。採卵は、2019年6月30日から行い、オーバーフローさせた排水を目合300μｍ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、2019年7月1日から7月28日までの期間に計13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。飼育には砂ろ過後に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、2～3日齢時にSS型ワムシを、7日齢からS型ワムシを飼育水槽内で20個体/mℓ以上を基準に給餌した。アルテミアは24日齢から45日齢まで、配合餌料は20日齢前後から、ジェンママイクロ、アンブローズ200・400・600・800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3回で得られた稚魚をまとめ、有効水量3.2kℓの円形水槽2基（大・小群）に収容して実施した。照度調整は行わず、配合餌料（おとひめEP2号、3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2019年6月30日から確認され、集卵は8月23日まで毎日行った。同期間の水温は21.2℃～28.3℃の範囲にあった。受精卵は合計で2,821万粒が得られ、平均浮上卵率（受精率）は35.0％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13回行った。3、7、9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、7、9回次で、17.6、51.1及び6.9％の10日齢生残率が得られた。これらのロットを継続飼育し、8月21日に45～49日齢で平均全長20.6～30.8mmの稚魚7,345尾を取り上げ、ふ化からの生残率は3.5～14.8％の範囲であった（表1）。

３　中間育成・放流試験

中間育成試験には、種苗生産試験で得られた7,345尾を使用し、100～104日齢で平均全長81.3mmの稚魚3,007尾を取り上げた（表2）。そのうち2,000尾は標識として右腹鰭抜去し、10月16日に船川港内に放流した。

種苗生産では一定程度の生残率が得られるようになったが、多くの回次で10日齢までに減耗した。詳細なデータはないが、減耗の激しい回次では初期摂餌不調があるようで、SSワムシの摂餌の実態を把握する必要がある。

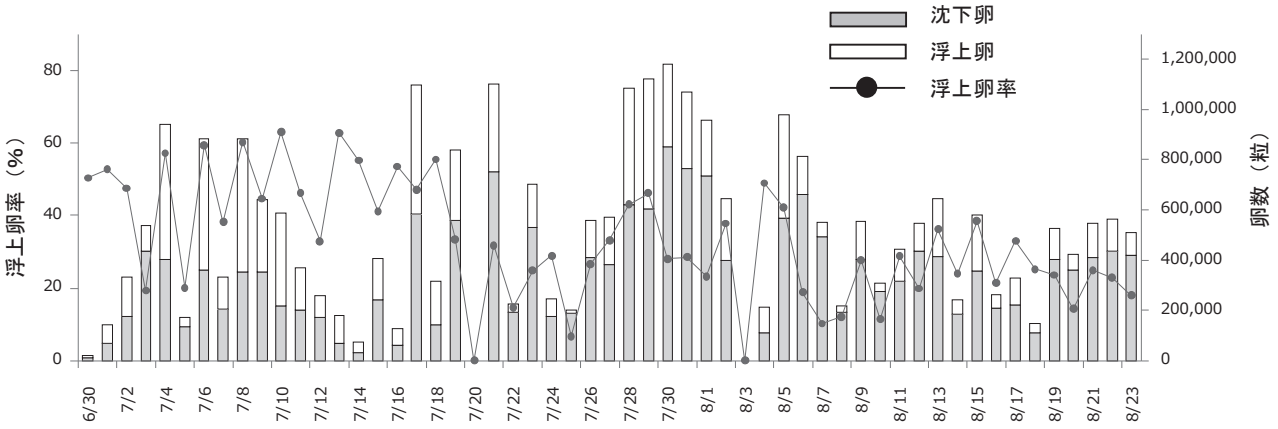


図１　日別採卵数の推移

表１　種苗生産結果

回次	有効水量（kℓ）	受精卵収容 月日	数（万粒）	密度（粒/kℓ）	孵化率（%）	ふ化仔魚収容 尾数（千尾）	密度（尾/kℓ）	10日齢生残率（%）	取り揚げ 月日	日齢	尾数（千尾）	密度（尾/kℓ）	全長（mm）	範囲（mm）	生残率（%）	生産期間中の水温 平均（℃）	範囲（℃）	備考
1	0.8	7/1	2.0	25,000	96.3	19.3	24,083	－	7/3	1	8.9	462.0	－	－	46.2	21.4	21.1～21.6	1日齢で廃棄
2	0.8	7/1	2.0	25,000	110.7	22.1	27,665	－	7/3	1	8.9	402.9	－	－	40.3	21.4	21.0～21.7	1日齢で廃棄
3	0.8	7/2	3.0	37,500	116.1	34.8	43,540	17.6	8/21	49	1.2	34.9	30.8	22.6–42.7	3.5	23.9	24.0～30.2	
4	3.2	7/2	8.0	25,000	94.0	75.2	23,495	0.4	7/13	10	0.3	4.1	2.8	2.6–3.0	0.4	23.0	21.6～24.3	10日齢で廃棄
5	0.8	7/3	2.0	25,000	111.6	22.3	27,894	－	7/5	1	7.2	324.2	－	－	32.4	22.8	21.1～24.5	1日齢で廃棄
6	0.8	7/3	2.0	25,000	－	－	－	－	7/4	0	－	－	－	－	－	23.0	22.4～23.7	0日齢で廃棄
7	0.8	7/4	3.0	37,500	100.4	30.1	37,655	51.1	8/21	47	4.5	147.7	20.6	14.9–30.1	14.8	23.3	23.0～29.9	
8	0.8	7/5	2.0	25,000	78.0	15.6	19,499	－	7/6	0	－	－	－	－	－	23.0	23.6～24.4	0日齢で廃棄
9	0.8	7/6	2.0	25,000	101.6	20.3	25,395	6.9	8/21	45	1.7	82.6	25.4	13.5–40.6	8.3	24.3	23.0～29.9	
10	3.2	7/13	7.0	21,875	87.8	61.4	19,198	－	7/15	1	23.2	377.1	2.3	2.2–2.4	37.7	22.4	21.2～23.3	1日齢で廃棄
11	3.2	7/15	7.0	21,875	96.8	67.7	21,165	－	7/18	2	－	－	－	－	－	23.5	23.1～24.0	2日齢で廃棄
12	3.2	7/18	7.0	21,875	114.1	79.9	24,956	－	7/26	7	1.8	21.9	－	－	2.2	24.7	22.9～26.9	7日齢で廃棄
13	3.2	7/28	46.8	146,094	49.7	232.5	72,656	－	－	5	8.9	38.5	－	－	3.8	27.0	25.9～28.7	5日齢で廃棄
合計・平均			8.0		106.0	85.3		25.2			7.3	88.4			8.8			

表２　中間育成結果

水槽	有効水量（kℓ）	面数	収容 日齢	尾数（千尾）	密度（尾/kℓ）	全長（mm）	範囲	取り揚げ 日齢	尾数（千尾）	密度（尾/kℓ）	全長（mm）	範囲	生残率（%）	期間中の水温 平均（℃）	範囲（℃）	備考
円形FRP水槽	3.2	2	45–49	7.3	1,148	25.5	13～42	100～104	3.0	470	81.3	61～99	－	24.2	20.7～27.4	大・小に選別し水槽各1面で飼育

水産資源戦略的増殖推進事業
(秋田の大型マス養殖種作出事業)

八木澤　優

【目　的】

全国各地で、ご当地サーモンと呼ばれる大型さけます類のブランド化が進んでいる。染色体操作を行うと生殖巣の発達が抑制され、成熟して肉質が落ちる季節にも良質な肉質を保つことができるという利点がある。また、通常個体と比べ大型に成長し、可食部が増えることから刺身等にも利用できる。

ご当地サーモンは市場でも高い評価を得ており、高単価で取引されているほか、各都道県の特産品や観光資源としての活用も期待されている。

そこで、本県養殖業の振興を念頭におき、地域の特色を活かした養殖対象種として、サクラマスを用いた全雌三倍体個体の作出を目的に、事業規模での三倍体魚作出のための大量卵処理方法の検討並びに偽雄個体の作出を行った。また、三倍体魚の成長を把握するために二倍体魚と比較飼育を行った。

【方　法】

1　三倍体魚作出のための大量卵処理方法の検討

事業規模での発眼卵生産を想定し、1度の処理で1万粒規模の発眼卵を生産可能かを検討した。

試験には、水産振興センター内水面試験池（北秋田市、以下「試験池」）で養成したサクラマスの卵及び精液を用いた。卵は、37尾の親魚から採卵した約35,000粒を用いた。0.9%食塩水による洗卵後、試験区・対照区の2群に分け受精させた。受精後、湧水で流水管理し、試験区は積算水温100℃・分の時点で、27℃で23分間の加温処理を行った。加温処理後の卵は、アトキンスふ化槽に収容し、水温10℃の湧水で流水管理した。対照区の卵は、受精後にふ化槽に収容して試験区同様に管理し、それぞれ発眼率・ふ化率を比較した。

2　三倍体サクラマスの成長特性

2018年に加温処理（積算水温100℃・分の時点で、27℃で23分間）により作出した三倍体サクラマスを用いて、成長を把握するための飼育試験を行った。

試験は2019年6月3日から実施し、対照区には、三倍体作出時に同じ卵・精液を用いて作出した二倍体サクラマスを用いた。体サイズが同程度の個体各50尾を選別し、それぞれ350×45×45cmの角形餌付け水槽の1区画（110×45cm）に収容した。飼育には湧水を用い、注水量は12ℓ/分とした。飼料は、市販のマス類配合飼料をライトリッツの給餌率表により算出した量を上限に1日2～3回、土・日曜日を除く週5日手撒きで与えた。試験開始後32、57、92、221日及び255日に全数を取り上げ魚体計測を実施し、成長を比較した。飼育場所の違いによる影響を緩和するため、計測毎に飼育区のローテーションを行った。

3　偽雄作出試験

試験池で養成したサクラマスの卵及び精液を用いて試験を行った。複数の雄個体から採取した精液を人工精しょうで100倍に希釈し、直径約9cmのガラス製平板シャーレに1回あたり3mℓ分注し、手で緩やかに攪拌しながら紫外線を照射した。この操作を繰り返し、受精1回あたり15mℓの紫外線照射精液を用意した。紫外線照射量は、1回目及び2回目の試験では、過去に行った試験結果[1)]を参考に、5,000erg/㎟とした。また、一般的に雌性発生を行う際の紫外線照射強度（2,000～3,000erg/㎟）を参考に、2回目は3,000erg/㎟、4回目の試験では2,500erg/㎟とした（表1）。なお、受精は1.1%$NaHCO_3$溶液による浸漬法[1)]で行った。試験区の受精卵は、受精後すぐに湧水で流水管理し、積算水温が100℃・分の時点で27℃の加温処理を23分間実施した。処理後の卵はアトキンス式ふ化槽に収容し、発眼まで湧水により流水管理した。

試験区1、2、4については、ふ化後目合い2mmメッシュで作成したカゴに収容し、ふ化から浮上まで濃度10μg/ℓの17α-メチルテストステロン（以下、「MTという」）溶液浸漬を週2日、各2時間実施した。

浮上後は、1ppm濃度でMTを添加したマス類クランブル飼料を1日2～3回、手撒きで適当量給餌した。

【結果及び考察】

1　三倍体魚作出のための大量卵処理方法の検討

試験区の発眼率は65.9%、ふ化率65.3%となり、今回の手法で1度に1万粒以上の大量卵を処理しても、生残には問題ないと考えられた（表1）。なお、三倍体化率については、成長後に開腹して生殖腺の発達状況により確認する予定である。

表1　三倍体作出試験結果

	処理卵数(粒)	発眼卵数(粒)	発眼率(%)	ふ化尾数	ふ化率(%)
試験区	17,695	11,665	65.9	11,562	65.3
対照区	17,637	16,596	94.1	16,507	93.6

2　三倍体サクラマスの成長特性

試験期間中の飼育水温は5.1から14.6℃の範囲で推移

した。体長、体重ともに三倍体魚が高成長傾向で推移した（図1、2）。今後も継続して飼育し、成長を把握する予定である。

3　偽雄作出試験

各試験区の発眼率及びふ化率は0.1～3.1%と、過去に試験池で実施した試験結果[2]より低かった（表2）。試験群1、2の対照区では、紫外線照射した精液で受精させたあとに加温処理を実施しなかった場合のふ化率は　0%であったため、精子は不活化されていたと考えられた。一方、試験群4では、対照区6で0.1%（2尾）が正常にふ化したため、精子の不活化が完全ではなかったと考えられた。

精液については人工精しょうでの希釈前後に精子の運動を確認しており、また希釈精液を使用して通常受精を行った試験群4の発眼率・ふ化率が60%以上であったことから、作成した人工精しょうに問題はなかったと推察するが、紫外線照射する際、希釈精液を手で攪拌したことで液面が隆起し、紫外線照射強度が設定値より高くなったことにより、受精不調が発生した可能性が考えられた。

各試験区については今後も継続して飼育し、性転換率を確認する予定である。

【参考文献】

1)　矢部弘美（1997）ニジマス（*Oncorhyncus mykiss*）媒精法の検討－等張液洗卵法との比較.卒業論文,東京水産大学

2)　高田芳博（2002）内水面総合技術開発試験：バイオテクノロジー利用技術確立試験．平成12年度秋田県水産振興センター事業報告書,p.274.

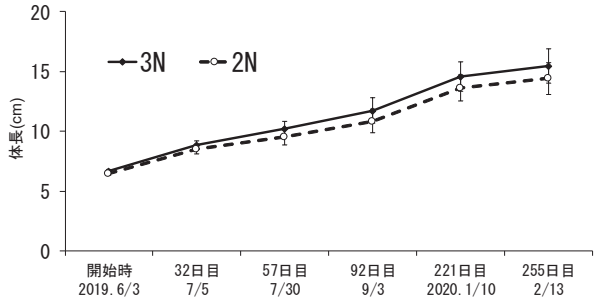


図1　体長の推移

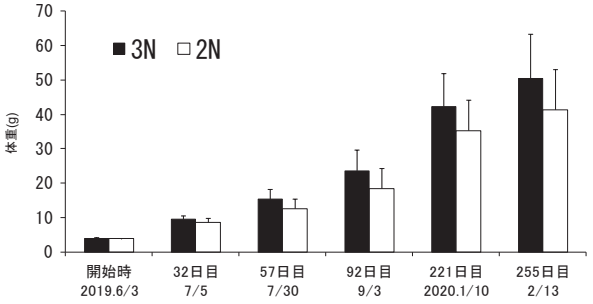


図2　体重の推移

表2　雌性発生試験結果

試験群	受精月日	区分	使用親魚数 ♂	使用親魚数 ♀	希釈精液使用	紫外線照射強度 (erg/mm²)	高温処理	処理卵数	発眼卵数	発眼率(%)	ふ化尾数	孵化率(%)
		試験区1			○	5,000	○	1,667	18	1.1	16	1.0
1	2019.10.18	対照区1	5	6	○	5,000		1,659	19	1.1	0	0.0
		対照区2						1,652	1,575	95.3	1605	97.2
2	10.18	試験区2	3	7	○	5,000	○	3,106	96	3.1	96	3.1
		対照区3			○	5,000		2,955	60	2.0	0	0.0
		試験区3			○	3,000	○	1,934	1	0.1	1	0.1
3	10.21	対照区4	3	8	○	5,000	○	1,925	0	0.0	0	0.0
		対照区5						1,911	1,874	98.1	1866	97.6
		試験区4			○	2,500	○	2,011	24	1.2	19	0.9
4	10.23	対照区6	3	6	○	2,500		2,324	10	0.4	2	0.1
		対照区7			○			2,014	1,334	66.2	1215	60.3

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について、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

山梨県から未来館へ展示用として貸与されたクニマスについて、昨年に引き続きリスク分散のため水産振興センター内水面試験池（以下、「試験池」という）で飼育した。なお、試験池での飼育には、従来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。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ックテスト（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、濾過水槽へ湧水を不足分給水した。

水温は、クニマスの飼育・展示を行っている西湖クニマス展示館や山梨県水産技術センター忍野支所（以下、「忍野支所」）での飼育水温を参考に、12℃とした。

(1) 2017年貸与個体（2015年級群）

2019年4月11日に未来館へ移送するまで試験池で飼育した。飼料は、市販のマス類配合飼料とオキアミを併用し適当量給餌した。

(2) 2019年貸与個体（2017年級群）

山梨県から新たに貸与されたクニマス1歳魚の飼育を行った。飼料は市販のマス類配合飼料を適当量給餌した。

2　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[3)]。これまでに試験池で飼育したヒメマスでも、夏季水温が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、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、水温変動範囲の異なる2つの用水を用いて、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、昨年度に続きそれぞれ飼育し比較を行った。また、2016年級魚母集団の成熟状況を把握した。

(1) 2016年級魚比較飼育試験

2013年級忍野支所産ヒメマス3歳魚を親魚として2016年に人工授精し[2)]、2018年3月13日まで湧水で飼育した後、継続して湧水飼育していた個体を供試魚とした。

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。給餌には市販の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、236日目、349日目及び462日目に全数を取り上げ、魚体計測を実施した。

2019年9月12日に湧水飼育群では成熟雌の全てで排卵が認められたため、人工授精を行った。河川水飼育群は一部成熟雌が出現し、9月27日に人工授精を行った。

(2) 2017年級魚比較飼育試験

2013年級忍野支所産ヒメマス親魚（4歳魚）のうち、湧水飼育履歴の長い個体から2017年に人工授精し[1)]、一貫して湧水で流水飼育した個体を供試魚とした。

試験は7月12日から実施し、飼育には屋内に設置した1kℓFRP円形水槽を用いて、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、体サイズが同程度の個体300尾を2群に分けて用いた。給餌方法は2016年級魚比較飼育試験と同様に行った。試験開始18日目、117日目、162日目、201日目、316日目及び551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。

(3) 2016年級母集団の成熟状況

成長比較試験に供した個体の母集団群が満3歳となったため、成熟状況を把握し、排卵個体から採卵・人工授精を行った。

【結果及び考察】

1　山梨県から貸与されたクニマスの飼育

(1) 2017年貸与個体

試験池で飼育していた1尾を2019年4月11日に未来館へ運搬した。以降、4月、10月及び12月にそれぞれ1尾がへい死し（表1）、県内における2015年級クニマスの飼育数は0尾となった。

表1　2019年にへい死したクニマス5歳魚の計測結果

	へい死日	全長(cm)	体重(g)
未来館	2019年4月23日	24.9	99.3
	10月4日	33.3	556.3
	12月13日	33.8	388.9

(2) 2019年貸与個体

貸与されたクニマスは3尾ずつビニル袋に酸素詰めし、保冷剤を同封した容量61.4ℓの発泡スチロール箱に梱包された状態で4月24日に忍野支所を出発し、翌25日に未来館に到着した。30尾のうち15尾を展示水槽に収容し、残りの15尾は試験池に運搬・収容した。未来館、試験池とも梱包内水温と水槽水温に差があったため、ビニル袋ごと水槽に浮かべ、調温後にそれぞれ収容した。

未来館・試験池ともに配合飼料を給餌したところ餌付きも良く、トラブルも発生しなかったため、5月28日に試験池から未来館へ追加で3尾移送し、飼育数は未来館18尾、試験池12尾となった。この際の移送方法も、忍野支所から発送した際と同じとした。

以降、未来館で1尾、試験池で2尾がへい死し、2020年3月時点での飼育数は、未来館17尾、試験池10尾となった（表2）。

表2　2019年にへい死したクニマス2017年級の計測結果

		全長(cm)	体重(g)
未来館	2019年10月25日	21.5	90.4
試験池	10月28日	20.9	97.9
	12月19日	19.6	72.0

なお、未来館では8月頃から体サイズにバラツキが生じ、摂餌活性が低下した個体が出現したことから、それらをバックヤード水槽に移槽した。移槽後はオキアミを給餌したところ摂餌が認められたため、同館ではこれらの個体を引き続きバックヤードにおいて、オキアミと配合飼料を併用給餌し飼育している。

2　試験池産ヒメマスの飼育特性の把握

(1) 2016年級魚比較飼育試験

試験開始から試験終了までの462日間における水温は、湧水は4.0～14.6℃、河川水は0～22.5℃で推移した。

試験終了時点での生残率は、湧水区68%、河川水区80%であった。飼育57日目までは体長・体重ともに河川水区を湧水区がやや上回る傾向であったが有意差はなく（t検定、$p>0.05$）、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1、2：t検定、$p<0.05$）。特に、冬期間は河川水区では水温の低下とともに成長が停滞したが、湧水区では水温が4.0℃以下にならず河川水区より摂餌活性が高かったため、成長差が広がった。

成熟・未成熟個体の割合は、湧水区で成熟雌52.9%、成熟雄35.3%、未成熟11.8%、河川水区で成熟雌20.0%、成熟雄35.0%、未成熟45.0%で、河川水区では未成熟個体の割合が高かった（図3）。

湧水区では雌9尾全ての排卵を確認し、卵質が悪かった1尾を除く8尾の卵を用いて人工授精を行った。河川水区では、外見上雌4尾が成熟していたが、そのうち排卵していた3尾を用いて人工授精を行った。

湧水区の平均抱卵数は1,271粒で、河川水区のおおよそ1.7倍であった（図4）。湧水区の1粒卵重は0.085g/粒と、河川水区のおおよそ1.7倍で、目視上の卵径も大きかった（図5）。湧水区計10,177粒、河川水区計2,188粒を採卵し、受精にはそれぞれ5尾分の精液を用いた。発眼率は湧水区45.1%、河川水区1.5%であった。河川水区では、油球の大きさ及び分散状況から卵質が悪いと思われる多数の卵が認められ、これにより発眼率が低くなったと考えられた（表3）。

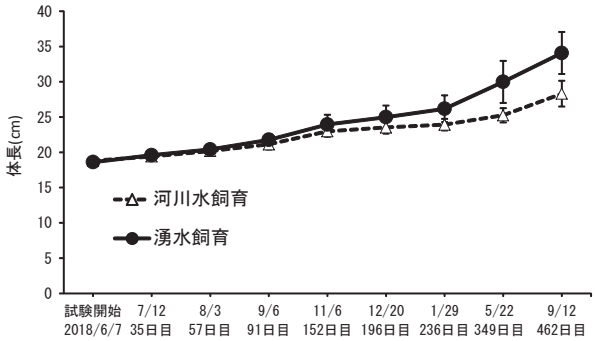


図1　体長の推移（2016年級試験）

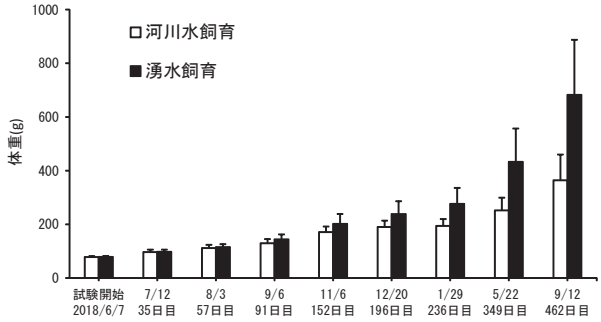


図2　体重の推移（2016年級試験）

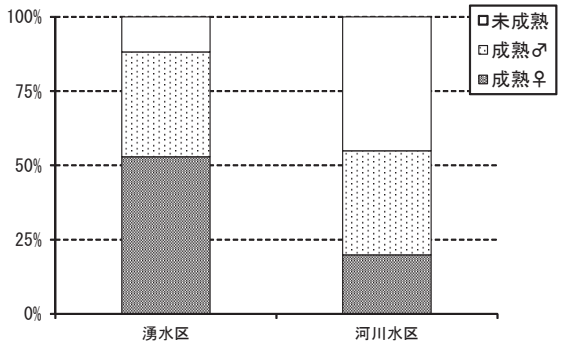


図3　成熟状況

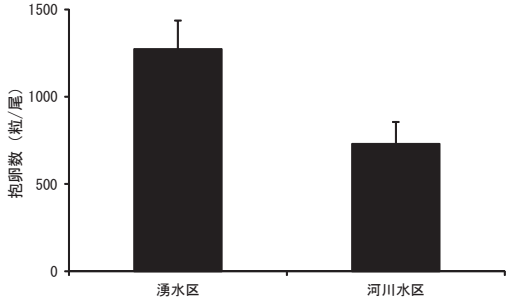


図4　抱卵数

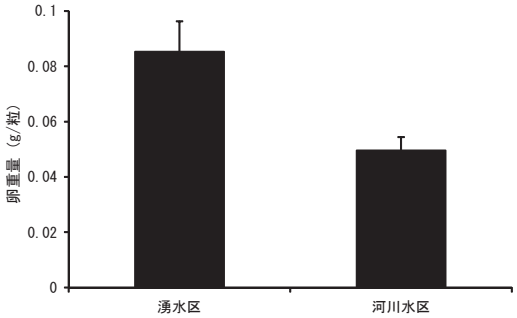


図5　卵重量

(2) 2017年級魚比較飼育試験

試験開始から2020年1月14日までの551日間における水温は、湧水は4.0～14.6℃、河川水は0～22.5℃で推移した。

飼育551日目時点での生残率は、湧水区40%、河川水区74%で、河川水区の方が高かった。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、河川水区よりも多くへい死したためと考えられた。

飼育18日目から551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6、7：t検定、$p<0.05$）、551日目での体重は湧水区で河川水区の2.2倍となった。

今回の比較飼育試験結果からも、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。

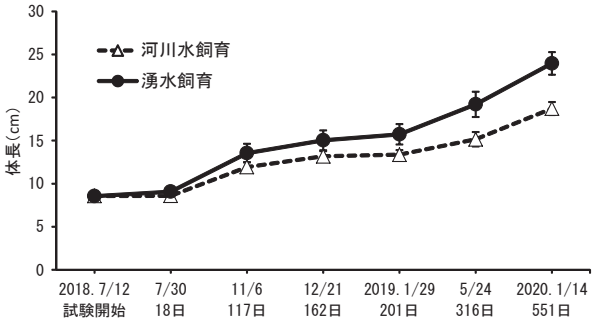


図6　体長の推移（2017年級試験）

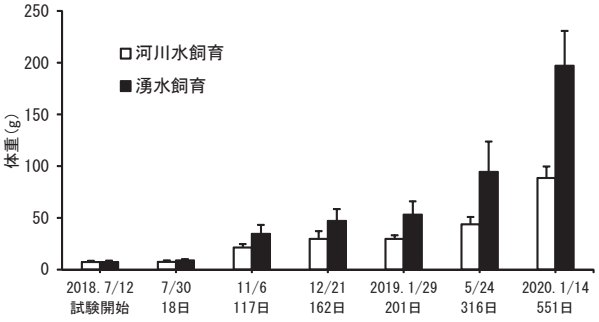


図7　体重の推移(2017年級試験)

(3) 2016年級母集団の成熟状況

母集団は、2018年3月13日(1歳6か月)まで湧水で飼育し、その後、①継続して湧水飼育した群（以下、「湧水群」という)、②2019年2月14日まで継続して湧水飼育し、以降河川水で飼育した群（成熟年のみ河川水飼育：以下、「湧水→河川水群」という)、③河川水のみで飼育した群（以下、「河川水群」という）の異なる3つの条件で飼

表3　採卵成績

	受精月日	♂ 使用尾数	♂ 体長(cm)	♂ 体重（g）	♀ 使用尾数	♀ 体長（cm）	♀ 体重（g）	採卵数（粒）	抱卵数（粒/尾）	発眼率（%）
湧水区	9月12日	5	36.4±1.3	902.8±101.2	8	34.7±1.8	683.5±102.5	10177	1272	45.1
河川水区	9月27日	5	30.0±1.1	468.0±50.6	3	28.7±1.5	371.3±48.4	2188	729	1.5

育した。①湧水群、③河川水群は3kℓFRP円形水槽で単独、②湧水→河川水群は30kℓFRP円形水槽で2013年級と混合でそれぞれ飼育した。

雌雄を合わせた成熟個体の出現率は、①湧水群＞②湧水→河川水群＞③河川水群の順に高く、それぞれ96.6%、90.6%、23.0%であった。③河川水群では、飼育尾数に占める成熟雌の出現率は2.6%と非常に低かった（図8）。

①湧水群及び②湧水→河川水群では、排卵個体が出現したため、人工受精を実施した。なお、③河川水群では、排卵個体は出現しなかった。

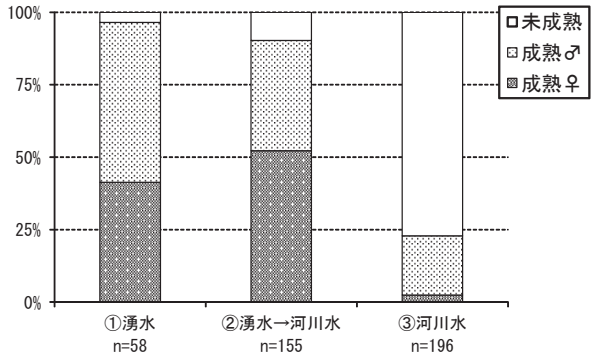


図8　2016年級母集団の成熟状況

①湧水群では、雌19尾から27,306粒を採卵した。②湧水→河川水群では排卵した雌81尾のうち50尾から56,782粒を採卵した。

発眼率は、①湧水群で41.5%、②湧水→河川水群で3.5%、7.1%といずれも低く、特に湧水→河川水群では著しく低かった（表4）。

これまで、試験池で河川水を用いてヒメマスを飼育すると成熟率が低くなり、成熟しても卵質が悪く受精卵の発生も低くなる傾向が認められている[1)]。今回の②湧水→河川水群では、雌個体の成熟率は高かったが、発眼率が悪く、成熟する年の数か月間でも高水温を経験する事は、排卵自体には影響はないものの、卵質に悪影響を与える可能性が考えられた。

従って、ヒメマスの飼育を効率的に行うには、少なくとも水温が常に14℃程度以下である必要があると考えられた。

【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)　八木澤優（2016）クニマス生態調査事業（クニマス飼育環境整備事業）．平成28年度秋田県水産振興センター業務報告書，p.277-282.

3)　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.

表4　採卵成績（2016年母集団）

No.	飼育区分	受精日	♂ 使用尾数	♂ 体長(cm)	♂ 体重(g)	♂ 肥満度	♀ 使用尾数	♀ 体長(cm)	♀ 体重(g)	♀ 肥満度	1粒卵重量（g/粒）	採卵数（粒）	抱卵数（粒/尾）	発眼率（%）
1	①湧水	9月27日	11	39.2±1.5	1172.4±158.7	19.3±1.0	14	37.4±2.9	848.8±265.2	16.1±3.8	0.079	27,305	1,950	41.5
2	②湧水→河川水	9月25日	14	37.8±1.3	824.3±70.9	15.2±0.7	21	35.7±1.7	680.7±76.2	14.9±1.1	0.066	24,583	1,171	3.5
3	②湧水→河川水	9月30日	14	36.6±2.2	736.0±106.3	14.9±0.7	13	35.2±1.6	622.4±55.7	14.2±0.9	0.068	16,830	1,295	7.1
4	②湧水→河川水	9月30日	14				16	35.7±1.6	637.8±69.8	14.0±0.9	0.065	15,369	961	

３　学会発表および他紙投稿

資　　料

2019年度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)･号数･ページ
徳原哲也(岐阜水研)・佐藤正人・大原健一(岐阜水研)・藤岡紘(岐阜水研)・岸大弼(岐阜水研)	人工産卵場におけるヤマメおよびアマゴ卵の発眼率	水産技術	2019.4･Vol.11, No.2･91-96.

（２）　論文（査読なし）

氏名	発表題名	誌名	掲載年･号数･ページ
甲本亮太・福田姫子	秋田県沿岸におけるアカアマダイ漁獲量の変化	令和元年度日本海ブロック資源評価担当者会議報告	印刷中
甲本亮太・髙津哲也(北大院)・佐藤正人	秋田県男鹿半島の漁港内メソコズムにおけるハタハタの成長とその年変動	水産海洋研究	2020･84･225-226.

（３）　学会発表

氏名	発表題名	大会名	開催年月日	開催場所
甲本亮太・髙津哲也(北大院)・佐藤正人	秋田県男鹿半島の漁港内メソコズムにおけるハタハタの成長とその年変動	第49回北洋研究シンポジウム	2019.9.13	北海道函館市 函館市国際水産・海洋総合研究センター

（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
八木澤　優	低魚粉飼料連絡試験結果	令和元年度全国養鱒技術協議会　養殖技術部会	2019.6.14	東京都千代田区 都道府県会館
佐藤　正人	米代川水系阿仁川支流における冬季のサクラマス幼魚の定位場所及び定位点	令和元年度さけます関係研究開発推進会議さけます研究部会サクラマス分科会	2019.8.5	北海道札幌市 国立研究開発法人水産研究・教育機構 北海道区水産研究所
甲本　亮太	ネットワークカメラによる市場モニタリングシステムの開発	令和元年度資源評価事業漁船活用型調査・NW事業日本海北部海域 合同検討会	2019.11.14	新潟県新潟市 新潟漁業協同組合
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	令和元年度全国湖沼河川養殖研究会 マス類資源研究部会	2019.12.5～6	東京都港区 東京海洋大学
高田　芳博	八郎湖におけるヤマトシジミの放流追跡調査	第15回シジミ資源研究会	2020.1.23～24	福井県三方郡 美浜町役場
甲本　亮太	ハタハタの漁業管理と漁業＝地場産業の再生	秋田大学大学院講義	2020.1.8	秋田市 秋田大学
佐藤　正人	身近な魚、サクラマスの生息状況を知る	秋田大学大学院講義	2020.1.15	秋田市 秋田大学
甲本　亮太	漁業情報の活用による本県水産業の活性化	令和元年度秋田県青年・女性漁業者交流大会	2020.1.28	秋田市 秋田県生涯学習センター
甲本　亮太	これからの北浦の漁業を考える	北浦定置協会研修会	2020.2.10	男鹿市 セイコーグランドホテル

（４）　会議、研究会発表・報告（続き）

甲本　亮太・ 福田　姫子	秋田県沿岸におけるアカアマダイ漁獲量の変化	令和元年度日本海ブロック資源評価担当者会議	2020.2.14	新潟県新潟市 ガレッソホール
福田　姫子	若手研究者が考える現場への資源解析実装研究	2019年度水産海洋学会ナイトセッション	2019.11.8	宮城県仙台市 東北大学

（５）依頼執筆

氏名	題名	会誌又は雑誌名	掲載年・号数	発行元
八木澤　優	良いマス類種苗を作るための技術普及に関する取り組み	ないすいめん秋田 令和元年度版	2019･12	秋田県内水面漁業協同組合連合会
佐藤　正人	生態から見るサクラマスの効果的な釣り方	サクラマス2020 PartⅡ	2020･3	芸文社(東京都)

2019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) 研究課題の実施にあたっての考察

「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) 意見の聴取方法

外部有識者及び専門家、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聴取する（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、内部評価委員により書類のみで評価される。

(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：2019年10月3日（木）14：00～16：00

場　　所：水産振興センター3階　講堂

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・同所で開催しており、2019年度は5月30日に秋田地方総合庁舎4階402・403会議室において開催された。

(3) 評価結果

表2に示す3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3課題の後継事業である。

中間評価・事後評価対象研究課題及びその評価結果を表4及び5に示した。中間評価1課題、事後評価2課題、いずれも総合評価結果は、B評価であった。

表1　2019年度研究課題評価委員　　**順不同、敬称略**

区分	氏　名	所　属	職　名	備　考
外部	岡野 桂樹	公立大学秋田県立大学生物資源科学部	教授	
評価	永澤 亨	(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	
委員	加賀谷 弘	秋田県漁業協同組合	代表理事組合長	代理：専務理事
	菊地 勇	秋の宮イワナ養殖組合	代表	
内部	齋藤 正和	農林水産部農林政策課	課長	代理：研究推進班長
評価	阿部 喜孝	〃　水産漁港課	課長	
委員	千葉 俊成	〃　水産振興センター	所長	

表2　2019年度目的設定表作成研究課題

No.	課題名	事業年度
1	漁業・流通支援システムの構築に関する研究	2020-2024
2	種苗生産・放流技術の高度化に関する研究	2020-2024
3	内水面重要魚種の増殖手法の高度化に関する研究	2020-2024

表3　2019年度終了研究課題

No.	課題名	事業年度
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
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
3	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2015-2019

表4　2019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
1	秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発研究	2018-2022	B

表5　2019年度事後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
1	ハタハタの資源管理と活用に関する研究	2014-2018	B
2	シジミなど湖沼河川資源の維持、管理、活用に関する研究	2014-2018	B

付表1　2019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	秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発研究	A	B	B	B

付表2　2019年度事後評価の各項目の評価結果

No.	課題名	最終到達目標の達成度	研究成果の効果
1	ハタハタの資源管理と活用に関する研究	B	B
2	シジミなど湖沼河川資源の維持、管理、活用に関する研究	B	B

付表3　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	更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

付表4　研究課題事後評価に係る総合評価の判定基準

評価結果		判定基準
S	当初見込みを上回る成果	２つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れる課題
A	当初見込みをやや上回る成果	２つの評価項目がともにAの課題（S評価に該当する課題を除く）
B	当初見込みどおりの成果	２つの評価項目がB以上である課題（S評価、A評価に該当する課題を除く）、又は２つの評価項目がA評価とC評価の課題
C	当初見込みをやや下回る成果	２つの評価項目がともに、又はいずれかがC評価以下の課題（B評価、D評価に該当する課題を除く）
D	当初見込みを下回る成果	２つの評価項目がC評価とD評価の課題

2019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　2019年10月1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) 出席者紹介　(表1)

4) 議　　題

(a) 試験研究の基本方針と2019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

(c) 最近の主な研究・活動内容

a) 新しい栽培漁業施設の運用について

(d) 2020年度新規要望研究課題の概要

a) 漁業・流通支援システムの構築に関する研究

b) 種苗生産・放流技術の高度化に関する研究

c) 内水面重要魚種の増殖手法の高度化に関する研究

(e) その他

(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、(b)、(d)、(e)に対して次のとおり意見が述べられた。

(b)・　アワビの資源量減少について、海藻増殖やウニとの関係性等について質疑応答があった。

・　カワヤツメ資源が減少しているとの意見があり、情報の提供について依頼した。

(d)・　漁獲物の流通について、どのようにして今よりも早く情報を共有するかについて意見交換が行われた。スマートスピーカーなどを用いた会話形式での情報収集等の提案があった。

・　アユの中間育成移行時における馴致方法や放流適正サイズ等に関する実証試験について意見があった。

・　サクラマスの給餌試験に対し、研究の促進を求められた。

(e)・　漁獲物の鮮度保持方法等について意見交換があった。

・　9月に本県で開催された「天皇陛下御即位記念第39回全国豊かな海づくり大会・あきた大会」について報告した。

表1　2019年度水産振興センター研究運営協議会出席者　　順不同、敬称略

氏　名	所　属	職　名	備　考
岡野 桂樹	公立大学法人秋田県立大学生物資源科学部	教授	
加賀谷 弘	秋田県漁業協同組合	代表理事組合長	
湊屋 啓二	秋田県内水面漁業協同組合連合会	会長	
小林 金一	八郎湖増殖漁業協同組合	代表理事組合長	
平川 幸司	秋田県漁業士会（北浦）	会長	
佐藤 正勝	〃　（南部）	副会長	
伊藤 徳洋	〃　（天王）	青年漁業士	
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	
沓澤 朋広	〃　農林水産部農林政策課	主幹	農林政策課長の代理として出席

表　秋田県魚種別漁獲量（2009～2019 年）（単位：トン）

魚種 ※1／年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	前年比※6	平年比※6,7
ベニズワイガニ	575	559	501	756	569	837	822	784	777	866	966	112%	137%
ハタハタ	2,554	1,790	1,576	1,277	1,509	1,260	1,148	803	527	598	780	130%	60%
マダラ	795	900	928	738	792	585	687	549	508	645	490	76%	69%
ブリ類※2	626	423	507	465	655	643	1,234	959	877	443	415	94%	61%
ブリ	181	155	121	186	278	171	139	151	188	311	277	89%	147%
ワラサ	149	98	73	136	118	144	331	499	256	69	29	41%	15%
アオ	133	71	161	105	183	195	376	214	312	35	50	140%	28%
イナダ	163	98	151	38	76	133	387	94	120	28	60	214%	47%
マアジ	740	609	673	388	287	130	374	434	212	348	303	87%	72%
スルメイカ	612	581	666	1,537	533	431	350	219	216	287	282	98%	52%
サケ	1,180	789	798	405	603	623	688	328	379	559	194	35%	31%
ホッケ	1,106	620	349	296	159	90	52	81	15	213	189	89%	63%
その他タコ※3	341	430	306	287	319	277	229	230	311	229	170	74%	57%
ウスメバル	154	157	137	104	102	68	100	90	65	141	164	116%	146%
マダイ	223	239	240	236	265	230	208	204	169	206	155	75%	70%
ヒラメ	193	231	183	109	174	155	161	179	154	159	129	81%	76%
アカアマダイ	35	34	30	43	46	43	35	35	34	53	94	177%	242%
サバ類	44	27	109	23	28	15	50	32	25	56	84	151%	207%
サザエ	76	94	73	50	65	62	69	91	102	48	82	169%	112%
イワガキ	343	336	294	347	232	141	192	164	118	91	80	87%	35%
その他フグ※4	67	58	83	67	61	48	44	107	157	148	79	53%	94%
アブラツノザメ	101	67	100	79	105	90	136	63	64	81	70	87%	79%
サワラ	109	62	16	30	36	25	72	148	33	80	66	83%	108%
バイ類	47	38	59	47	52	53	56	49	56	77	63	82%	117%
キアンコウ	128	129	152	104	77	96	78	77	68	63	60	94%	61%
シイラ	7	28	10	56	23	4	12	41	27	32	59	185%	244%
ムシガレイ	78	69	78	93	82	62	55	72	91	68	54	79%	72%
ウマヅラハギ	38	121	44	34	52	40	47	43	118	36	45	127%	79%
マガレイ	52	64	100	70	54	52	30	50	42	39	42	108%	77%
ホッコクアカエビ	145	129	128	70	74	81	90	66	40	45	42	92%	48%
スズキ	45	59	59	69	71	97	68	68	99	38	40	104%	59%
アカモク	11	9	30	25	31	35	38	50	49	14	35	255%	119%
スケトウダラ	168	150	141	117	151	234	120	70	25	21	34	161%	28%
イワシ類	2	2	9	28	150	6	23	21	4	58	30	52%	100%
その他メバル※5	41	40	43	50	49	41	44	36	42	31	29	96%	70%
ナマコ類	36	46	55	60	44	54	47	43	31	24	29	125%	67%
クロマグロ	77	19	67	101	105	90	94	49	44	33	27	83%	40%
ヤナギムシガレイ	94	94	86	79	93	71	67	48	32	26	25	98%	37%
ワカメ	2	2	10	34	32	41	13	16	48	32	22	70%	98%
アカムツ	15	18	14	14	9	12	17	15	8	22	19	86%	129%
ズワイガニ	24	27	18	23	23	22	19	14	19	20	17	86%	82%
サクラマス	21	55	52	22	17	50	31	42	10	38	17	45%	50%
ニギス	25	16	17	14	26	29	29	32	23	15	17	110%	73%
アオリイカ	7	22	3	27	12	6	1	1	11	7	16	243%	164%
クロソイ	29	33	25	13	24	23	23	22	20	21	16	74%	67%
ヤリイカ	87	62	78	94	99	163	74	27	52	41	15	36%	19%
イシモヅク	29	11	7	23	2	10	22	13	11	13	14	102%	96%
シロギス	37	27	25	21	21	18	22	17	7	9	13	142%	64%
ババガレイ	49	49	63	64	67	77	32	38	30	21	13	62%	26%
ソウハチ	12	10	16	20	17	19	24	23	16	18	12	67%	68%
ヒラマサ	1	3	1	11	6	5	4	4	1	6	12	191%	279%
トヤマエビ	10	9	12	9	13	16	20	17	16	12	12	95%	87%
キツネメバル	17	19	23	15	13	10	14	13	10	13	12	92%	80%
アワビ	18	13	15	14	12	20	25	23	17	13	10	75%	57%
その他	612	498	520	355	331	294	293	244	215	267	205	77%	56%
計	11,839	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	6,421	5,843	91%	70%

※1　2019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　イイダコを除くタコ

※4　トラフグを除くフグ

※5　ウスメバル、エゾメバル、キツネメバル、クロソイを除くメバル類

※6　2019年を基準とした割合

※7　平年は2009～2018年の過去10年平均

2019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鵜ノ崎）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	8.2	12.5	18.5	21.5	26.8	25.6
2	8.3	12.2	18.6	21.7	27.2	25.6
3	8.9	11.7	19.2	21.8	27.4	25.5
4	8.7	12.8	19.3	22.0	27.5	25.3
5	9.9	13.2	20.1	22.1	27.6	25.7
6	9.3	13.6	20.2	21.9	27.6	26.1
7	9.2	13.0	20.1	22.0	27.6	26.3
8	9.4	12.6	20.4	22.2	27.8	25.9
9	9.3	13.9	20.0	23.3	26.9	26.7
10	9.6	14.2	19.7	22.7	28.0	26.6
平均	9.1	13.0	19.6	22.1	27.4	25.9
11	9.8	14.2	19.5	21.9	27.8	26.5
12	9.8	14.0	19.4	21.6	27.8	25.7
13	10.2	14.2	19.3	21.3	28.3	25.2
14	10.4	14.5	19.4	21.6	28.3	23.8
15	11.0	15.2	20.3	22.6	28.3	24.6
16	10.2	15.6	19.3	21.7	28.2	25.1
17	10.9	16.2	18.2	22.6	27.4	25.6
18	11.0	16.9	18.3	22.6	26.8	24.6
19	11.7	16.2	18.8	23.4	27.2	23.0
20	11.0	17.6	18.8	23.8	27.5	23.0
平均	10.6	15.5	19.1	22.3	27.8	24.7
21	10.8	17.1	20.2	23.9	27.4	23.6
22	11.8	15.7	20.1	24.0	27.2	23.8
23	11.7	16.2	20.2	23.9	26.2	23.3
24	12.4	16.4	20.6	23.6	26.7	23.6
25	12.9	16.7	20.4	24.2	26.0	22.4
26	12.6	17.4	20.8	24.7	26.0	22.5
27	11.5	18.5	21.5	25.3	26.3	23.2
28	11.6	18.4	21.1	25.3	25.7	23.1
29	11.8	18.1	19.5	25.7	26.2	22.6
30	12.1	17.8	21.0	25.7	26.1	22.9
31		19.0		26.0	26.0	
平均	11.9	17.4	20.5	24.8	26.3	23.1
月平均	10.5	15.3	19.8	23.1	27.2	24.6

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	23.1	17.9	13.7	10.2	9.2	8.6
2	23.0	17.4	13.7	9.8	10.2	9.9
3	22.9	17.0	12.6	9.7	9.8	9.6
4	22.6	17.6	12.2	9.4	9.2	9.1
5	22.0	16.2	11.4	9.8	8.8	8.8
6	22.1	16.5	11.8	8.4	8.1	8.6
7	21.6	16.8	11.6	10.0	8.2	8.8
8	21.0	16.4	11.4	10.1	9.0	9.2
9	20.9	16.0	12.2	10.8	7.2	9.6
10	21.2	15.8	12.3	9.7	7.2	9.8
平均	22.0	16.8	12.3	9.8	8.7	9.2
11	21.9	15.5	12.0	9.0	7.8	9.6
12	21.4	16.1	11.8	10.2	8.5	9.0
13	21.8	16.0	11.1	9.2	8.9	9.0
14	20.7	16.1	12.2	8.4	9.2	8.6
15	20.7	15.2	10.8	9.1	9.4	9.0
16	19.4	15.4	10.8	10.3	8.8	8.7
17	19.4	14.3	10.9	9.5	9.0	9.4
18	19.1	14.4	11.8	10.2	8.7	9.5
19	19.0	15.0	10.9	9.3	8.8	9.9
20	18.9	13.4	11.7	9.2	8.5	9.8
平均	20.2	15.1	11.4	9.4	8.8	9.3
21	19.0	13.2	11.6	8.5	9.2	10.0
22	19.0	15.0	11.9	10.4	8.6	10.0
23	19.4	15.6	11.4	10.2	8.6	9.5
24	19.0	14.2	11.1	9.7	9.4	9.6
25	18.1	14.7	9.2	7.1	8.6	9.6
26	18.2	14.8	11.2	9.2	8.6	10.0
27	18.5	14.9	10.8	9.6	8.0	10.2
28	17.6	13.0	8.9	9.9	9.1	10.0
29	17.8	14.0	10.2	9.7	9.4	10.0
30	17.7	12.0	11.3	9.8		10.2
31	17.5		11.6	10.0		10.0
平均	18.3	14.1	10.8	9.5	8.8	9.9
月平均	20.1	15.3	11.5	9.6	8.8	9.5

令和元年度　秋田県水産振興センター業務報告書

発行年月　令和2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　株式会社 三森印刷