

令和 2 年度

秋田県水産振興センター 業 務 報 告 書

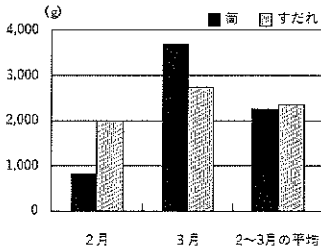
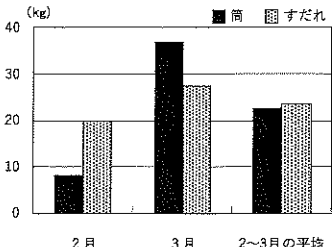
令和 3 年 1 2 月

秋田県水産振興センター

「令和２年度秋田県水産振興センター業務報告書」

令和３年１２月発行の本書に下記の誤りがございました。お詫びして訂正いたします。

頁		訂正内容	誤	正
P91	付表２の定置網の項	推定総漁獲尾数（尾）の合計	55,803	45,177
		推定黒化魚漁獲尾数（尾）の合計	1,224	2,159
		推定黒化魚漁獲重量（kg）の合計	2,127.6	2,015.0
		黒化魚尾数混入率（％）の合計	2.2	4.8
		黒化魚重量混入率（％）の合計	4.9	5.0
	付表２の刺し網の項	調査率（％）の合計	4.4	5.4
		推定総漁獲尾数（尾）の合計	55,810	52,673
		推定黒化魚漁獲尾数（尾）の合計	1,752	1,919
		推定黒化魚漁獲重量（kg）の合計	3,431.1	2,212.6
		黒化魚尾数混入率（％）の合計	3.1	3.6
		黒化魚重量混入率（％）の合計	5.2	3.5
	付表２のその他の項	統計漁獲量（kg）の１月	0.0	129.0
		統計漁獲量（kg）の合計	3,877.0	4,006.0
		調査率（％）の合計	4	0.2
		推定総漁獲尾数（尾）の合計	1,850	3,231
		推定黒化魚漁獲尾数（尾）の合計	77	646
		推定黒化魚漁獲重量（kg）の合計	170.2	775.4
		黒化魚尾数混入率（％）の合計	4.2	20.0
		黒化魚重量混入率（％）の合計	6.3	19.4
	付表２の合計の項	統計漁獲量（kg）の１月	1,988.0	2,117.6
		調査率（％）の１月	7.4	6.9
		推定総漁獲尾数（尾）の１月	1732.2	1,845.2
		推定黒化魚漁獲尾数（尾）の１月	108.3	115.3
		推定黒化魚漁獲重量（kg）の１月	84.9	90.4
		統計漁獲量（kg）の合計	123,313.0	123,442.6
		調査率（％）の合計	3.9	4.5
		推定総漁獲尾数（尾）の合計	1,850	116,217
		推定黒化魚漁獲尾数（尾）の合計	77	4,712
		推定黒化魚漁獲重量（kg）の合計	170.2	4,902.4
		黒化魚尾数混入率（％）	4.2	4.1
		黒化魚重量混入率（％）	6.3	4.0

頁		誤	正
P173	表 4	単位: g ナンブ系 オリジナル系 戸賀 2,840 2,481 台島 1,814 1,405 双六 1,814 1,491 平均 2,156 1,792	単位: kg ナンブ系 オリジナル系 戸賀 28.4 24.8 台島 18.1 14.1 双六 18.1 14.9 平均 21.6 17.9
		図 2 	

令和2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 運営費・試験研究活動費決算状況（人件費を除く）	3
第3 要 旨 編	4
第4 報 告	
(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	12
・第15回水産振興センター参観デー	19
水産業改良普及事業	22
公共業務用無線通信業務	25
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	
・アワビ	27
・イワガキ	31
(2) 資源部	
大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業	32
資源管理型漁業推進総合対策事業（ハタハタ）	36
ハタハタ資源対策強化事業（改良小型定置網による資源管理対策事業）	38
ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	41
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	61
・資源評価調査（ヒラメ）	84
・資源評価調査（ズワイガニ）	94
・沖合海洋観測・漁業情報サービスセンター事業	96

漁業・流通支援システム及び資源・漁獲情報ネットワークの構築に関する研究	114
公共用水域等水質監視事業(公共用水域水質測定調査)	116
水産資源保護対策事業(貝毒成分モニタリング事業)	117
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	121
・ 八郎湖水産資源調査	130
・ ヤマトシジミの放流追跡調査	136
・ 十和田湖ヒメマスの資源対策調査	140
秋田の内水面魚類保全事業	
・ カワウ	150
・ 外来魚	155
クニマス増殖技術確立事業(クニマス研究推進事業)	160

(3) 増殖部

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究	
・ ガザミ種苗生産・中間育成技術開発	164
・ 餌料培養	167
・ アユ種苗生産の低コスト化	169
・ ワカメの種糸生産	171
・ マダイ親魚管理	174
・ ヒラメ親魚管理	176
トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究	
・ 放流効果調査	178
・ 生物情報収集調査	181
・ 親魚確保、稚魚中間育成・放流	183
・ トラフグ放流サイズ別相対生残率	185
水産資源戦略的増殖推進事業	
・ 元祖秋田のギバサ生産拡大事業	187
・ キジハタ種苗生産・放流事業	188
・ 秋田の大型マス養殖種作出事業	190
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	194
・ アユの遡上調査	196
秋田の内水面魚類増大事業(アユ効率的放流技術)	200

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究

- ・天然アユ親魚捕獲・種苗生産・・・・・・・・・・・・・・・・・・204
- ・アユ放流適地把握・・・・・・・・・・・・・・・・・・206
- ・サクラマス資源添加技術の開発・低コスト生産種苗放流効果の実証・・・・・・・・208
- ・サクラマス低コスト生産技術・・・・・・・・・・・・・・・・・・213

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)・・・・・・・・221

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)・・・・・・・・224

魚類防疫対策事業・・・・・・・・・・・・・・・・・・227

第5 学会発表及び他誌投稿・・・・・・・・・・・・・・・・・・230

第6 資 料

1 2020年度研究課題評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・231

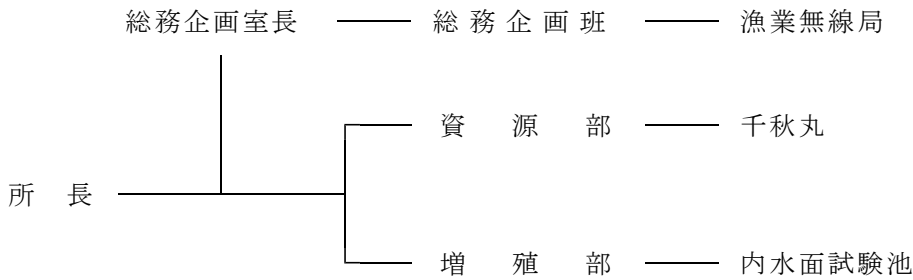
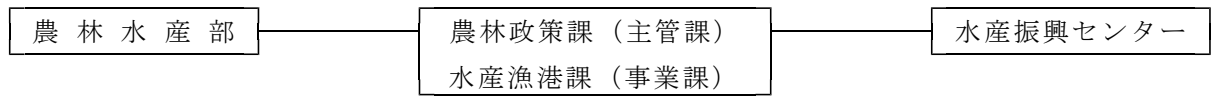
2 水産振興センター研究運営協議会・・・・・・・・・・・・・・・・・・234

3 秋田県魚種別漁獲量(2007～2020年)・・・・・・・・・・・・・・・・・・235

4 2020年度日別地先水温測定表・・・・・・・・・・・・・・・・・・236

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置

2020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			1 4	1 4
部 長			1				1	1
上席研究員			2				2	2
主任研究員			1				1	1
研 究 員			1				1	1
船 長				1			1	1
機 関 長				1			1	1
主 任				5			5	5
技 師				2			2	2
増殖部			5		1		6	6
部 長			1				1	1
主任研究員			2				2	2
研 究 員			2				2	2
技 能 主 任					1		1	1
計	3	6	1 1	9	2	3	2 8	3 1

〔職員名簿〕

2020年4月1日現在

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	阿 部 喜 孝	(千秋丸)	
総務企画室		船 長	石 川 肇
総 務 企 画 室 長	水 谷 寿	機 関 長	佐 藤 正 則
(総務企画班)		主 任	鎌 田 勝 仁
主 幹 (兼) 班 長	佐々木 清 友	主 任	田 口 重 直
副 主 幹	赤 川 晃	主 任	船 木 勝 美
副 主 幹	甲 本 亮 太	主 任	寺 地 努
専 門 員	伊 藤 保	主 任	大 久 保 樹 一
専 門 員	天 野 正 義	技 師	三 浦 真 也
主 任	小 笠 原 誠	技 師	三 浦 信 吾
技 師	寺 田 幹		
主 事	吉 田 隆 幸	増殖部	
技 能 主 任	東 海 林 善 幸	部 長	藤 田 学
		主 任 研 究 員	秋 山 将
		研 究 員	高 橋 佳 奈
		技 能 主 任	秋 山 博
資源部		(内水面試験池)	
部 長	中 林 信 康	主 任 研 究 員	佐 藤 正 人
上 席 研 究 員	黒 沢 新	研 究 員	八 木 澤 優
上 席 研 究 員	高 田 芳 博		
主 任 研 究 員	奥 山 忍		
研 究 員	藤 原 剛		

令和2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	65,351	
水産振興センター管理運営費	24,083	県単独
水産振興センター研究施設維持管理費	32,302	〃
水産振興センター魚類防疫対策事業	433	一部国庫
公共業務用無線通信業務費	8,533	県単独
研究推進活動費	3,372	〃
施設・設備整備費	0	〃
研究・活動費	47,177	
資源部		
漁業・流通支援システムの構築に関する研究	927	県単独
ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	3,200	〃
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	839	受託事業
資源・漁獲情報ネットワーク構築事業	8,270	〃
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	707	県単独
我が国周辺水域資源調査	16,954	受託事業
増殖部		
種苗生産・放流技術の高度化に関する研究	12,644	県単独
内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2,733	〃
秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発	902	〃
その他再配当事業	18,283	
総務企画班		
水産業改良普及事業	831	水産漁港課再配当 (一部国庫)
サケふ化放流体制強化事業	28	水産漁港課再配当
あきた漁業スクール管理運営事業	13	〃
あきた版もうかる蓄養殖推進事業	96	〃
資源部		
資源管理型漁業推進総合対策事業	1,837	水産漁港課再配当 (受託事業)
公共用水域等水質監視事業	546	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	198	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	416	水産漁港課再配当
増殖部		
秋田の大型マス養殖種作出事業	3,449	水産漁港課再配当
クニマス研究推進事業	821	水産漁港課再配当
クニマス増殖技術共同研究開発事業	3,540	〃
北限のふぐ資源増大対策事業	1,050	〃
キジハタ種苗生産・放流事業	1,902	〃
元祖秋田のギバサ生産拡大事業	2,484	水産漁港課再配当
秋田の内水面魚類増大事業	257	〃
秋田の内水面魚類保全事業	48	〃
その他事業	767	水産漁港課ほか再配当
総 計	134,182	

※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)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）

小笠原 誠・伊藤 保

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。

p12

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発（アワビ調査）

小笠原 誠・中林信康・甲本亮太

2017年以降、県南部地区を中心にアワビ漁獲量が大きく減少した。資源回復や漁場利用の基礎資料とするため分布実態等について調査した。各漁場における天然・放流別のサイズ組成や、餌料となる海藻類の動態、放流種苗の食害の状況についての情報を得た。

p27

水産振興センター研究推進活動（第15回水産振興センター参観デー）

小笠原 誠

県民に試験研究の成果や情報を提供し、水産業や試験研究業務を理解してもらうことを目的に、施設を一般公開した。研究成果に関するパネル等の展示及びタッチ水槽や海藻押し葉づくりなど、計12の企画を実施した。来場者数は192人であった。

p19

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発（イワガキ調査）

小笠原 誠・中林信康

2020年の金浦地先におけるイワガキの生殖巣指数のピークは、調査を開始した2014年以降で最も高い値を示した。これに対して、水温の推移を見ると例年に比べて3～4月の昇温が早かった。エアケレンを用いた0.25㎡の岩盤清掃に要する時間は5分程度であったが、ホース材質の見直しなど改良の余地がある。

p31

水産業改良普及事業

小笠原 誠・甲本亮太・寺田 幹

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。

p22

(2)資源部

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、さらに県漁協中央支所（中央南地区）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、北朝鮮によるミサイル発射に係る情報を2件配信した。

一年間の取扱通信数は13,701通であった。

p25

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

高田芳博

日本海周辺海域で大量に来遊すると多大な漁業被害をもたらす大型クラゲの出現について、漁業調査指導船千秋丸による目視調査等と、秋田県内の定置網及び底びき網の標本船による情報収集を行った。県内における大型クラゲの最初の入網は8月20日で、この調査を開始した2006年以降では最も早い出現であった。これ以降、定置網や底びき網で、1日1経営体当たり数個体から十数個体の入網が続いた。標本船によって11月までに確認された大型クラゲの入網数は、合計331個体であった。

p32

資源管理型漁業推進総合対策事業（ハタハタ）

藤原 剛

日本海北部5県(青森県～富山県)による2019年までのハタハタ漁獲量等を基に、日本海北部系群の2020年初めの初期資源尾数及び資源重量を、1歳が5,725万尾で2,290トン、2歳が3,991万尾で2,476トン、3歳が1,576万尾で1,454トン、4歳が1万尾未満で1トン未満と推定した。これと、漁期終了後に漁獲実績を加味して再計算した結果とを比較したところ、1歳は過少評価、2、3歳は過大評価であったと考えられた。

p36

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（ヒラメ）

中林信康

2020年の県内のヒラメの総漁獲量は123トンで、月別では6月が31トンと最も多かった。

市場調査では5,278尾のヒラメを調査した。人工種苗放流個体の割合は4.1%で、直近10年間（0.9～3.1%）では最も高かった。ネオヘテロボツリウムの寄生率は41.1%で、2019年の34.0%を上回り調査を開始した2007年度以降では最も高かった。新規加入量調査での当歳魚の平均分布密度は34.8尾/haで、2019年の31.0尾/haをやや上回った。

p84

ハタハタ資源対策強化事業（改良小型定置網による資源管理対策事業）

藤原 剛・田口重直

全部又は一部を目合8節網に入れ替えたハタハタ小型定置網4か統を試験操業した。全8節とした脇本地区では、漁獲物に占める体長15cm以下のハタハタの割合は、従来網の26%に対し、改良網では15%と低かった。目掛や揚網作業等の問題はなかったことから、8節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た。

p38

我が国周辺水域資源調査（資源評価調査）（ズワイガニ）

中林信康

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・教育機構水産資源研究所および関係機関と共に、ズワイガニ一斉調査を実施した。戸賀沖定点での漁獲量は約41kg、中の根定点では約51kgであった。男鹿南部海域における現存量は、昨年比べ、雄では増加、雌では減少と推定された。

p94

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究

奥山 忍・中林信康・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の前々年値からさらに低下、卵塊密度は平沢地区以外では総じて低く、男鹿市野村定点における漂着量は皆無であった。また、放流器による成魚放流を継続するとともに、成魚へのアーカイバルタグ装着時の遊泳姿勢安定性に関して知見を得た。

p41

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）

奥山 忍・黒沢 新

沖合海洋定線観測による月別水深帯（表層、50m、100m、200m及び300m）別水温の偏差評価において、「やや低い」を示したのは6月の表層のみであり、他は「平年並」～「かなり高い」であった。また、県漁協中央支所（中央南地区）管内の大型定置網は、4月下旬から12月下旬まで操業、総漁獲量842トン、前年比197%、平年比175%であった。全県規模では、全漁業種類を含む総漁獲量6,364トン、前年比109%、平年比82%であり、その他を除いて全漁業種類で平年を下回った。

p96

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

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等の詳細な分析を行い、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、漁獲量が平年値（過去10年平均）を上回ったのはベニズワイガニ他計9魚種であった。また、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。

p61

漁業・流通支援システム及び資源・漁獲情報ネットワークの構築に関する研究

藤原 剛・甲本亮太

民間漁船と調査船による操業毎の漁獲物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10隻と千秋丸の計11隻にRealMC（（株）環境シミュレーション研究所製）を搭載した。秋田県漁協の荷捌き所等に計10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、関係者が漁獲物の水揚げ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。

p114

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、D_O及びSS等について、観測及び測定を実施した。採取した試料の一部は（株）秋田県分析化学センターへ搬送し、同所でCOD、クロロフィルa、有害物質等の項目を分析した。

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

p116

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

2019年に八郎潟調整池へ種苗放流したヤマトシジミの3試験区で追跡調査を行った。その結果、稚貝の生残は目合い4mmの防風ネットよりも、目合い8mmのプラスチック製ネットの方が若干優れていると考えられた。また稚貝の成長は、目合い4mmの防風ネット試験区と目合い8mmのプラスチック製ネットで差は見られなかった。

p136

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に達することはなかった。イガイについては、調査期間を通じて出荷自主規制値を超える下痢性貝毒は検出されなかった。赤潮については、にかほ市小砂川及び男鹿市塩浜の海岸の一部で発生が確認されたが、漁業への被害はなかった。

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（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）

高田芳博・八木澤 優・黒沢 新・秋山 将

青森県との共同研究で、十和田湖においてプランクトン調査、胃内容物調査、ヒメマス放流稚魚への標識装着および魚病対策を行った。ヒメマスの餌料となるハリナガミジンコは8月に平年よりやや多い出現量を示した。ヒメマスの餌料重要度指数は、5から7月にかけて魚類が高い値を示した。また、ヒメマスの保菌検査の結果、細菌性腎臓病の陽性個体が稚魚と回帰親魚から確認された。

p140

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・黒沢 新

八郎湖において、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た。植物プランクトンでは、4～10月にかけて珪藻類のタルケイソウ属が優占的に出現した。底生生物は、近年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で出現数も低水準で推移しているが、2020年10月にはユスリカ類のややまとまった出現が認められた。

p121

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、北秋田市にある北欧の杜公園の3号池で3月から営巣が確認された。その後、6月まではこの3号池で営巣活動が確認されたが、8月には3号池ではカワウが全く見られず、隣接する1号池で620羽が確認された。また10月には2017年や2018年と同様、カワウがねぐらを北欧の杜公園から能代市へと移動したものと考えられた。

p150

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。八郎潟調整池における2020年のシラウオ卵の分布密度は2018年ほど高くはなかったものの、2019年を上回った。わかさぎ建網調査におけるワカサギの採捕尾数は、最近5年間では2016年に次いで多く、資源水準は高かったと考えられた。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2016年に次いで小型であった。

p130

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1.8尾/回と、前年に続き低い値であった。しかし、わかさぎ建網調査では小型個体を主体とするややまとまった入網が確認され、今後の状況を注視していく必要があると考えられた。また横手市の横手川支流で、横手川漁業協同組合が実施するブラウントラウトの駆除に対して指導を行った。

p155

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を行った。そ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、2020年春季は13,270尾で2018年春季並、秋季は10,555尾と2018年秋季並の水準であった。

なお、秋季のヒメマス釣り解禁日に予定していた釣獲実態現地調査は、新型コロナウイルスの影響を考慮し山梨県への移動をとりやめたことから、山梨県水産技術センターが単独で実施した。

p160

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（アユ種苗生産の低コスト化）

秋山 将

2020年10月5日から16日までにF₁親魚と天然魚を使用し、計5回採卵を実施し、その卵を用いて種苗生産を行った。また、淡水馴致は前年と同様、One-step法で行った。2021年1月5日から翌月3日までに取り上げを行い、総生産数は3,264千尾となった。

p169

(3) 増殖部**種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（ワカメの種系生産）**

高橋佳奈

フリー培養技術の導入による良質なワカメ種系の効率的かつ安定的な生産技術の確立を目的とし、ナンブ系とオリジナル系ワカメ種系の生産、収量調査などを行った。今年度は、雌雄単離培養や沖出し時期の見直し等を行った結果、調査地区において幹縄1m当たりの平均収量が1kg以上となった。種系配布数量は、ナンブ系約1万9千m、オリジナル系約1千mであった。

p171

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（ガザミ種苗生産・中間育成技術開発）

高橋佳奈

ガザミ種苗の安定生産を目的に、殺菌海水を用いたワムシ洗浄を行い、飼育方法の改善に取り組んだ。種苗生産を6月3日から7月14日まで延べ10水槽で行い、245.0万尾（生残率21.2%）の種苗を取り揚げた。中間育成では、7日間の飼育を行い、13.4万尾のC3種苗を取り揚げ（生残率22.1%）、C1～3種苗合計180.6万尾を出荷し、放流された。

p164

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（マダイ親魚管理）

秋山 博

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2020年5月20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日、25～26日、28日の4日間で集卵した浮上卵のうち、4,750gを使用した。

p174

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（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4,211億個（前年度比12.2%増）で、総供給数は（前年度からの冷凍保存分を含む）3,806億個となった。今年度は、深刻な培養不調は発生しなかったものの、生産単価が平均より約3割高い784円/億個となった。今後は、ワムシの増殖能力を最大限に引き出すために施設の条件に適した培養法を選択する必要があると考えられた。

p167

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（ヒラメ親魚管理）

秋山 博

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2020年3月12日から4月21日まで行った。種苗生産には4月23～24日と4月18～19日の集卵した浮上卵の4,639gを使用した。

p176

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究（放流効果調査）

藤田 学

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44.5%で、2016年以降連続して4割を上回った。

放流後の累積回収率は、2007年・2008年放流群は5%を超え、2009年以降の放流群は3%を下回っている。

p178

水産資源戦略的増殖推進事業（元祖秋田のギバサ生産拡大事業）

高橋佳奈

養殖によるギバサの生産拡大を図るため、養殖技術及び種苗の量産技術の確立を目的とし、新施設に適した種苗生産方法や湾外における養殖に関する試験を行った。種苗生産は5月10日から11月12日まで行い、3地区（西黒沢、戸賀、岩館）に合計76mの種苗を沖出しした。地区により生育のばらつきがみられたものの、最も生育が良好であった西黒沢では、6.1kg/mの収量があった。

p187

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究（生物情報収集調査）

藤田 学・奥山 忍・秋山 博

2020年の全県総漁獲量は3,250kgで、豊漁となった前年の50.8%、過去3年平均（4.5トン）の7割程度に止まった。

また、生産種苗を放流している比詰川河口周辺で、7月3日から8月12日の間に曳き網による稚魚採捕を6回実施した結果、天然魚5尾、放流魚20尾を採捕した。

p181

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）

秋山 将

種苗生産試験は計5回行った。10日齢生残率は0.6～14.4%であった。その後、1ロットは15日齢で酸欠により斃死したため廃棄した。残る4ロットでは、9月14～16日に50～52日齢で平均全長23.5～28.6mmの稚魚1,106尾を取り上げた。このうち951尾を使用し、2水槽で実施した中間育成では115日齢で平均全長61.8mm及び67.7mmの稚魚計780尾を取り上げた。良質卵の確保並びに10日齢までの初期生残率の向上が課題である。

p188

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究（親魚確保、稚魚中間育成・放流）

藤田 学

5月8～15日に市場で排卵魚及び放精魚を確保し、人工授精して受精卵1,629千粒を得た。それから955千尾のふ化仔魚を得て、45～51日間の飼育を行い、平均全長28.9mmの稚魚83.5千尾を生産し、うち60.4千尾を放流した。さらに23.1千尾は22～74日間中間育成を行い、全長50mmと70mmサイズ合わせて20.4千尾の稚魚を取り上げ、全数を男鹿市船川港地先に放流した。全ての受精卵には発眼時にALC標識を施し、一部の稚魚にはさらにALC標識の追加や外部標識を施した。

p183

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、作出した偽雄を用いて人工授精を実施し、PCR法により次世代の全雌化を確認した。

また、飼育試験によりサクラマス二倍体と三倍体の成長を比較したところ、異なる水槽で飼育すると三倍体の方が高成長を示したが、混合飼育すると二倍体の方が高成長を示した。

p190

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究（放流サイズ別相対生残率）

藤田 学

2020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53尾採集し、前年度サイズ別に比較放流したALC標識（40mm放流群：一重、同50mm放流群：二重）を確認した結果、50mm放流群3尾、40mm放流群10尾が含まれていた。放流尾数から求めた50mm放流群を基準とした40mm放流群の相対生残率は114.4%であった。

また、飼育水加温に係る灯油消費量を求めるため、50kℓ角型及び20kℓ角型水槽を使用して加温試験を実施した結果、飼育水1tを水温1℃上昇させるために必要な灯油量は0.111ℓ/t・℃となった。

p185

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、2020年の阿仁川における釣獲魚の平均体長は、7月中旬、8月上旬及び9月上旬ともに平年並（2010～2019年平均値）であった。なお、遊漁者1人1日当たりの平均釣獲尾数については、新型コロナウイルスの蔓延防止対策に伴う遊漁者数減少の影響により、8月以降の情報が少なく、平年値と比較することはできなかった。

p194

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。常盤川での年平均CPUEは2010年以降で最大の2.9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385千尾であったため、昨年同様、2020年の遡上量は高水準と推察された。

また、2020年秋の流下仔魚の年平均採集数は平年比129.5%であった。

p196

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究（サクラマス資源添加技術の開発・低コスト生産種苗放流効果の実証）

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認するため、人工継代雌親魚の放流試験及び半天年魚の生残状況に関する調査等を行った。9月下旬に放流された人工継代雌親魚が産んだ卵の平均発眼率は86.7%で10月上旬に放流されたもの(61.7%)より高かった。また、天然雄と継代雌から作出した半天年魚の放流後の生残率は、継代魚を親魚とする群の1.4～1.6倍であった。

p208

秋田の内水面魚類増大事業（アユ効率的放流技術）

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、放流後の日間最低水温が8℃の時期に放流した種苗は、多くが放流地点の上流100m、下流300mの範囲で確認されたのに対し、6℃の時期に放流した種苗は調査区間内での分布を確認できなかった。また、天然遡上河川においても、放流日以降の日間最低水温が9℃程度あれば、放流日以降の日間最低水温が12℃以上となる通常群と同等以上の増殖効果が期待できる可能性が示唆された。

p200

内水面重要魚種の増殖効果の高度化に関する研究（サクラマス低コスト生産技術）

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。稚魚を用いて給餌条件を変えて飼育したところ、週5日連続給餌区＞隔日給餌区（月水金曜日飽食給餌）＞週7日連続給餌区の順に飼料効率が高かった。また、スマルトを用いて低魚粉飼料給餌試験を行ったところ、低水温から高水温まで幅広い水温帯で通常飼料と同等の飼料効率であった。受精卵管理における銅ファイバー法の効果の検証、1歳魚スマ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・放流状況を取りまとめた。

p213

内水面重要魚種の増殖効果の高度化に関する研究（天然アユ親魚捕獲・種苗生産）

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。また、電気ショッカーを使用して捕獲した親魚を用いて人工授精を行い、発眼期まで管理した。

このほか、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、329万粒を採卵して種苗生産に供した。受精卵の発眼率は81.3%、ふ化率は58.8%であった。

p204

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）

佐藤正人

サクラマス資源評価のための基礎資料集積を目的に沿岸漁獲量調査の他、阿仁川支流において産卵床調査及び稚魚調査を行った。結果、2020年の沿岸漁獲量は8.9tで1999～2019年平均値の24.6%であった。また、下滝ノ沢川、十二ノ沢川及び根子川で確認した産卵床数は、それぞれ7床、10床及び15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2010～2019年平均値の100%と94.3%、根子川においては、2015～2019年平均値の78.9%であった。

p221

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究（アユ放流適地把握）

佐藤正人

アユ放流技術確立のための基礎資料とするため、天然遡上がある米代川7支流8地点において、アユの生息個体数と河川環境（標高、流路幅、水深、流速、浮き石率、はまり石率、流下有機物量及び流下砂量）の関係进行分析した。結果、流下砂量が少ないほどアユの確認尾数が多くなる傾向が認められたものの、データ数が少ないため、継続調査が必要と考えられた。

p206

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た。湧水飼育では満3歳で成熟個体が出現したが、河川水飼育では成熟個体が出現しなかった。

p224

魚類防疫対策事業

秋山 将・八木澤 優・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。

p227

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)

小笠原 誠・伊藤 保

【実施状況】

1 研究課題評価

中間評価3課題及び事後評価3課題について評価を受けた。中間評価の結果はB+評価が1課題、B評価が2課題で、事後評価の結果はS評価が1課題、B評価が2課題であった。次年度新規課題はなかった。詳細は資料編で報告する。

2 試験研究に関する検討会の開催

円滑な業務の推進を図るため、研究員等が計画、進捗状況及び成果を報告し、意見交換を行う所内検討会を開催した。

計画検討会を2020年4月23、24日に、中間検討会を10月21、22日に、成果検討会を2021年3月2、3日に、いずれも水産振興センター（以下「当センター」とする）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、2020年10月10日に施設を公開し、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192人であった。詳細については、別項で報告する。

(2) 刊行物の発行

1) 広報紙「群来」

2021年2月26日に第78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) 令和元年度業務報告書

2020年12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。

(3) ホームページへの情報掲載

当センターの業務や水産業に関連する情報を掲載した（表1）。

(4) 試験研究成果パネル展示

2020年9月1日から10月18日にかけて、秋田県立農業科学館において試験研究成果のパネルを展示し、業務や研究成果の紹介を行った。

(5) 情報提供

試験研究機関及び放送関連事業者等から14件の依頼を受け、当センターが所管する資料及び写真等を提供した（表2）。

(6) 新聞への記事掲載

業務に関連する新聞記事について、25件の取材に応じた（表3）。

(7) テレビ・ラジオ取材対応

当センターの施設内にて、2件のテレビ取材に応じた。また、当センター内またはスタジオにおいて2件のラジオの取材に応じた（表4）。

4 会議等への出席

当センター職員が出席した主な会議等を表5に示す。

5 講師派遣・研修受け入れ等

(1) 講師派遣

研究成果を広く県民に伝える「あきた県庁出前講座」の一環として7件の講演を行った（表6）。

(2) 委員受嘱等

各種委員会の委員委嘱に応じた（表7）。

(3) 研修生の受入

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

6 見学等への対応

(1) 施設見学者数

当センターにおける見学者数は19件、621人（表9）、内水面試験池は11件、22人（表10）、総見学者数は30件、643人であった（表11）。（参観デー除く）

(2) 展示水槽の充実と研修設備の整備

秋田県漁業協組合中央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
水産情報（海の危険な生き物）	釣り場などで出会う可能性のある有毒生物紹介	随時
〃（人工衛星「しきさい」）	衛星画像による本県沖の水温、クロロフィルaの状況	毎日
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	名称は2000～'11年度が「事業報告書」、'12年度以降は「業務報告書」、（'01～'03、'05～'10年度は要旨のみ、他は全文を掲載）	発行の都度
群来（くき）	広報紙「群来」の公開	発行の都度

表2 資料・写真等提供

提供年月日	依頼元	依頼目的	提供内容	備 考
'20. 7. 9	大学（県外）	調査	漁獲量データ	
'20. 8. 6	放送関連事業者（県外）	テレビ放送	ブリコの写真	2020年8月9日放映
'20. 8. 17	試験研究機関（国）	調査	漁獲量データ	
'20. 8. 17	税務署（県内）	統計	漁獲量データ	
'20. 8. 21	小学校（県内）	教材	漁獲量データ	
'20. 11. 4	民間調査会社（県内）	講義資料	気象データ	
'20. 11. 10	放送関連事業者（県外）	テレビ放送	ハタハタ等料理の写真	2020年11月14日放映
'20. 11. 10	放送関連事業者（県内）	テレビ放送	ハタハタ遊泳の動画等	2020年11月14日放映
'20. 11. 11	自治体（県内）	調査	漁獲量データ	
'20. 11. 30	放送関連事業者（県外）	テレビ放送	ハタハタ遊泳の写真	2020年12月15日放映
'21. 1. 7	民間調査会社（県内）	調査	漁獲量データ	
'21. 2. 6	博物館（県内）	新聞記事執筆	ダイオウイカの写真	2021年2月21日発行
'21. 2. 9	試験研究機関（県外）	調査	漁獲量データ	
'21. 2. 24	自治体（県外）	調査	漁獲量データ	

表3 新聞への記事掲載

掲載年月日	見出し	内容	新聞名
'20. 4. 12	季節ハタハタ漁67%増	ハタハタ漁2019年漁期の結果	魁
'20. 5. 17	ワカサギ不漁 加工業者に打撃	ワカサギ不漁とシラウオ豊漁	魁
'20. 9. 3	男鹿にかほで漁業スクール開講	漁業スクール実施状況	魁
'20. 9. 11	ヒラメ、マダイ 男鹿、児童が稚魚放流	県栽培協会協会放流式	魁
'20. 10. 17	水産振興センター 児童ら水産業に親しむ	水産振興センター参観デー開催	魁
'20. 10. 28	ハタハタ漁獲枠6年連続1000トン割れ	資源対策協議会における漁獲枠決定	毎日
'20. 10. 28	ハタハタ漁獲枠650トン 漁期、昨期と変わらず	資源対策協議会における漁獲枠決定	魁
'20. 10. 28	ハタハタ漁獲枠650トン 資源量依然少なく	資源対策協議会における漁獲枠決定	読売
'20. 10. 28	ハタハタ漁獲枠650トン 資源維持 今季も低水準	資源対策協議会における漁獲枠決定	朝日
'20. 10. 28	ハタハタ漁獲枠前年同様650トン	資源対策協議会における漁獲枠決定	日経
'20. 10. 28	ハタハタ今季不漁か 網ホッケでいっぱい	資源対策協議会における漁獲枠決定	河北
'20. 11. 10	秋田ハタハタ漁獲枠前年同様の650トン	資源対策協議会における漁獲枠決定	水経
'20. 11. 14	沖合ハタハタ低調 県漁協北部支所	沖合ハタハタ漁獲状況	北羽
'20. 11. 14	小型ホッケ大量 ハタハタ漁への懸念	沖合ハタハタ漁獲状況	魁
'20. 11. 17	沖合ハタハタ鈍い出足沿岸漁影響危惧する声も	沖合ハタハタ漁獲状況	魁
'20. 11. 25	季節ハタハタ漁センター予測12月3日	ハタハタの推定初漁日	魁
'20. 12. 16	秋田沿岸ハタハタ漁大不振	沿岸ハタハタ漁獲状況	水経
'20. 12. 28	季節ハタハタ記録的不漁 県内151トン	沿岸ハタハタ漁獲状況	魁
'21. 1. 6	ハタハタ不漁164トン 青森県西海岸	青森県沿岸ハタハタ漁獲状況	陸奥
'21. 1. 7	稚鮎阿仁川あゆセンターへ	アユ種苗生産	魁
'21. 1. 7	八峰町活性化懇談会講演会	講師派遣	北羽
'21. 2. 12	男鹿早出しワカメ収穫今日スタート	ワカメ収穫開始	魁
'21. 2. 19	季節ハタハタ6割減	ハタハタ漁獲状況	魁
'21. 2. 26	秋田の海藻を味わい尽くす	秋田の海藻と食べ方	魁
'21. 3. 24	ハタハタ資源低水準 漁獲量減予想	資源対策協議会におけるハタハタ漁総括	魁

新聞名：秋田魁新報（魁）、毎日新聞（毎日）、読売新聞（読売）、朝日新聞（朝日）、日本経済新聞（日経）、河北新報（河北）、水産経済新聞（水経）、北羽新報（北羽）、陸奥新報（陸奥）

表4 テレビ・ラジオ取材対応

取材年月日	依頼元	依頼目的	備考
'20. 6. 1	放送関連事業者（県内）	秋田の深海魚（ラジオ）	'20. 6. 1放送
'20. 10. 8	放送関連事業者（県内）	水産振興センター参観デー紹介（テレビ）	'20. 10. 9放映
'20. 11. 10	放送関連事業者（県内）	水産振興センター業務紹介（テレビ）	'20. 11. 14放映
'21. 2. 15	放送関連事業者（県内）	早出しワカメの紹介（ラジオ）	'21. 2. 15放送

表5 会議等への出席

開催年月日	行事・会議	開催場所
'20. 4. 28	ズワイガニの資源管理目標等に関する研究機関会議	web
'20. 6. 3	研究課題評価内部評価委員会	秋田市
'20. 6. 9	内水面水産資源被害対策事業検討会議	秋田市
'20. 6. 16	栽培漁業総合推進対策事業（放流効果実証事業）ヒラメ・マダイ部会	センター
'20. 6. 17	十和田湖増殖漁協ヒメマス放流式	小坂町
'20. 6. 18	船川港港湾振興会	男鹿市
'20. 6. 25	秋田県水産業成長産業化委員会	秋田市
'20. 6. 30	あきたのギバサ研究会	秋田市
'20. 7. 31	日本海ブロック資源評価会議ズワイガニ・マダラ事前検討会	web
'20. 8. 6	秋田産学官ネットワーク運営会議	秋田市
'20. 8. 11	秋田県水産業成長産業化審査会	秋田市
'20. 8. 11	マイワシ・マアジ水産資源評価会議	web
'20. 8. 11-9. 11	東北・北海道内水面水産試験研究連絡協議会	メール
'20. 8. 18	秋田県政策評価委員会研究評価専門委員会	秋田市
'20. 8. 24-31	水産資源調査・評価推進委託事業サクラマス資源評価調査担当者会議	web
'20. 8. 25	あきた漁業スクール開校式	センター
'20. 8. 26	ワカメ育成視察（理研食品株式会社）	宮城県名取市
'20. 8. 26	北部底曳船長会	八峰町
'20. 8. 27	漁獲報告システムの構築・導入に向けた意見交換会	web
'20. 8. 31	ズワイガニ（日本海系群）資源評価会議	web
'20. 9. 3	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
'20. 9. 3	第1回秋田県サケ増殖事業関係者会議	秋田市
'20. 9. 8	秋田県栽培漁業協会放流式	男鹿市
'20. 9. 8	八郎湖研究会第1回特別検討会	八郎潟町
'20. 9. 16	秋田県ソーシャルメディア運用セミナー	秋田市
'20. 9. 28	気候変動適応における広域アクションプラン策定事業水産分科会ヒアリング	web
'20. 9. 29	青年漁業士講座	秋田市
'20. 9. 29	漁業士認定委員会	秋田市
'20. 10. 6	秋田県ハタハタ資源対策協議会第1回沖合部会	秋田市
'20. 10. 6	水産振興センター研究運営協議会	センター
'20. 10. 6	資源・漁獲情報ネットワーク構築事業中間報告会	web
'20. 10. 10	秋田県ハタハタ資源対策協議会第1回沿岸部会	秋田市
'20. 10. 13	秋田県広域水産業再生委員会	秋田市
'20. 10. 14	総合食品研究センター試験研究成果報告会	秋田市
'20. 10. 16	第1回漁船等買取価格適正審査委員会	秋田市
'20. 10. 26-30	さけます関係研究開発推進会議サクラマス分科会	メール
'20. 10. 27	第1回秋田県ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'20. 10. 27-11. 17	東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	メール
'20. 11. 2	秋田県ハタハタ資源対策協議会第2回沿岸部会	秋田市
'20. 11. 5	日本海北部海域における広域資源管理検討会議	web
'20. 11. 5-11	さけます関係研究開発推進会議	メール
'20. 11. 6	十和田湖環境保全会議	小坂町
'20. 11. 12-13	資源評価漁船活用型調査・ネットワーク事業日本海チーム合同検討会	新潟市
'20. 11. 17	瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議トラフグ全国協議会	web
'20. 11. 18	秋田県内水面漁業協同組合連合会役員研修会	男鹿市
'20. 11. 19	漁場環境保全関係研究開発推進会議有害物質研究会	web

表5 会議等への出席（続き）

開催年月日	行事・会議	開催場所
'20. 11. 24	第2回秋田県ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'20. 11. 28-12. 25	北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会	web
'20. 11. 26	気候変動適応における広域アクションプラン策定事業第1回水産分科会	仙台市
'20. 12. 3-23	養殖衛生管理技術者養成選択コース研修（専門）特論・演習Ⅱ	web
'20. 12. 7	内水面水産資源被害対策事業第2回検討会議	秋田市
'20. 12. 14-18	全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会	メール
'20. 12. 22	産学官連携コーディネータ会議、産学官交流プラザ	秋田市
'20. 12. 25	（八峰町）地域活性化懇談会	八峰町
'21. 1. 7	秋田県漁業士会役員会	秋田市
'21. 1. 12	気候変動適応における広域アクションプラン策定事業第2回水産分科会	web
'21. 1. 13-3. 10	瀬戸内海ブロック水産業関係研究開発推進会議キジハタ分科会	web
'21. 1. 15	資源評価四者会議	web
'21. 1. 26	あきたのギバサ研究会定例会	秋田市
'21. 1. 28-29	第6回海域栽培漁業推進協議会全国会議・種苗生産機関技術研修会	web
'21. 1. 30	水産海洋研究座談会	web
'21. 2. 4	第9回アサリ研究会	web
'21. 2. 4-5	全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会	web
'21. 2. 9	やるぞ内水面漁業活性化事業成果報告会	web
'21. 2. 9-10	日本海ブロック資源評価担当者会議	web
'21. 2. 10, 12	資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業年度末報告会	web
'21. 2. 24	磯焼け対策全国協議会	web
'21. 3. 1	マダラ、ムシガレイ、ソウハチ日本海系群に関する研究機関会議資源評価会議	web
'21. 3. 3	内水面水産資源被害対策事業第3回検討会議	秋田市
'21. 3. 3	十和田湖資源対策会議	web
'21. 3. 4	九州北部スマート沿岸漁業推進事業会議	web
'21. 3. 5	水産関係試験研究機関長会議	web
'21. 3. 5	全国養殖衛生管理推進会議	web
'21. 3. 9	さけ・ます放流体制緊急転換事業第2回秋田県放流体制検討協議会	にかほ市
'21. 3. 12	秋田県農林漁業振興臨時対策基金成果報告会	秋田市
'21. 3. 12	内水面漁協の活性化に関する研究成果検討会	web
'21. 3. 15	閉鎖循環飼育視察（（国研）水産研究・教育機構屋島庁舎）	香川県高松市
'21. 3. 16	水産研究・教育機構 交付金研究開発プロジェクト課題年度末報告会	web
'21. 3. 23	第3回秋田県ハタハタ資源対策協議会	秋田市
'21. 3. 23	水産振興協議会	秋田市
'21. 3. 24	水産多面的機能発揮対策事業報告会	秋田市
'21. 3. 24	北部底曳船長会	八峰町
'21. 3. 26	日本水産学会公開シンポジウム	web

表6 講師派遣（あきた県庁出前講座）

年月日	講座名	主催者	講師名
'20. 7. 7	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
'20. 7. 8	秋田の海と魚介類	秋田市立旭川小学校	小笠原 誠
'20. 7. 10	秋田の海と魚介類	秋田市立将軍野中学校	小笠原 誠
'20. 8. 2	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	佐藤 正人
'20. 8. 4	秋田の川や湖と魚介類	おさるべ自然の会	佐藤 正人
'20. 12. 14	秋田の海と魚介類	秋田市立旭北小学校	甲本 亮太
'21. 1. 11	秋田の海と魚介類	北秋田市子ども育成連合会	小笠原 誠

表7 委員受嘱等

名称等	役 職	職 名	氏 名
秋田県資源管理協議会	副会長	所 長	阿部 喜孝
秋田県地域水産業再生委員会	副会長	所 長	阿部 喜孝
船川港港湾振興会	参 与	所 長	阿部 喜孝
秋田県沿岸環境・生態系保全対策地域協議会	会 員	所 長	阿部 喜孝
秋田県ハタハタ資源対策協議会	委 員	所 長	阿部 喜孝
秋田県水産業成長産業化審査会	委 員	所 長	阿部 喜孝
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	阿部 喜孝
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	総務企画室長	水谷 寿
定置漁業改革部会			
内水面水産資源被害対策事業検討会議	委 員	上席研究員	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
男鹿市水産振興会	委 員	技 師	寺田 幹

表8 研修生の受入

期間	日数	研修生の所属または研修の名称	人数	内容
'20. 8. 7	1	水産大学校	1	作業視察、施設見学、講習（業務概要等）

表9 水産振興センターにおける年度別見学者数（単位：件、人）

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
就学前 件数															
人数															
小学生 件数	14	10	13	16	22	17	14	21	22	13	13	9	10	9	13
人数	496	344	572	488	1,017	757	551	883	944	760	613	452	507	431	504
中学生 件数	2	1	8	2	3	1	1	4	1	2	5	2	2	2	
人数	36	80	78	18	68	1	3	29	29	135	113	7	7	50	
小計 件数	16	11	21	18	25	18	15	25	23	15	18	11	12	11	13
人数	532	424	650	506	1,085	758	554	912	973	895	726	459	514	481	504
高校生 件数	1	4	3	3	4	3	1		1	3	4	2	5	1	
人数	83	130	90	95	135	79	43		52	70	105	5	60	32	
一般 件数	17	13	14	12	16	17	18	15	13	17	8	15	26	20	6
人数	276	183	286	141	257	348	439	292	155	304	163	154	313	433	117
小計 件数	18	17	17	15	20	20	19	15	14	20	12	17	31	21	6
人数	359	313	376	236	392	427	482	292	207	374	268	159	373	465	117
計 件数	34	28	38	33	45	38	34	40	37	35	30	28	43	32	19
人数	891	737	1,026	742	1,477	1,185	1,036	1,204	1,180	1,269	994	618	887	946	621

表10 内水面試験池における年度別見学者数（単位：件、人）

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
人数	0	0	0	0	0	84	70	0	3	0	0	2	0	0	0
高校生 件数															
人数															
一般 件数	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14	20	11
人数	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48	36	22
小計 件数	2	30	30	61	8	17	19	10	34	5	11	15	14	20	11
人数	13	61	92	100	42	188	31	92	133	33	41	36	48	36	22
計 件数	2	30	30	61	8	19	20	10	35	5	11	15	14	20	11
人数	13	61	92	100	42	272	101	92	136	33	41	38	48	36	22

* 2017の就学前・小学生の件数は一般の内数。

表11 年度別総見学者数（単位：件、人）

年度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
中学生 件数	16	11	21	18	25	20	16	25	24	15	18	11	12	11	13
以下 人数	532	424	650	506	1,085	842	624	912	976	895	726	461	514	481	504
高校生 件数	20	47	47	76	28	37	38	25	48	25	23	32	45	41	17
以上 人数	372	374	468	336	434	615	513	384	340	407	309	195	421	501	139
計 件数	36	58	68	94	53	57	54	50	72	40	41	43	57	52	30
人数	904	798	1,118	842	1,519	1,457	1,137	1,296	1,316	1,302	1,035	656	935	982	643

水産振興センター研究推進活動 (第15回水産振興センター参観デー)

小笠原 誠

【目 的】

県の水産業及び水産振興センター（以下「当センター」とする）の試験研究業務を県民に理解してもらうことを目的に、参観デーを開催する。

【方法】

1 日時

2020年10月10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

192人

4 天候

曇り

5 内容

次の12の企画を実施し、来場者に対しアンケート調査を行った。

【屋内企画】

- 1) 研究成果パネル展示
- 2) 映像資料上映
- 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

【屋外企画】

- 9) 底びき網トンネル
- 10) 栽培施設見学
- 11) タッチ水槽（魚に触れる水槽）

【全館企画】

- 12) クイズラリー・スタンプラリー

【結果及び考察】

今年度は新型コロナウイルス感染症（以下「コロナ」とする）の影響により、開催の可否が開催1か月前まで不明瞭であったため、広報は最小限に留めた。また、以下のコロナ対策を実施した。

- ・ マスクを着用しても熱中症の心配がない、秋季開催とした。
- ・ 来場者に対し受付時に検温し、手指消毒の徹底及びマスク着用を呼びかけた。

- ・ 例年実施している企画のうち、お魚風呂、お魚プール及び調理体験を中止した。
- ・ エントランスホールでは、記念撮影用のかぶりものの貸出を中止し、顔出しパネルの設置も取りやめた。
- ・ 屋内企画では椅子の数を減らし、出入り口を常に開放し、潜水器具の着用を中止した。
- ・ 栽培施設見学では、1回の見学者数を制限し、親魚棟のみの見学とした。

アンケート調査の結果を表1に示した。開催の情報を得た媒体については、ポスター・チラシが16%、テレビ・ラジオが30%、友人・知人からが12%、当センター等のホームページが2%、新聞からが12%、学校からの案内が20%、その他が6%と様々な媒体で認知されていた。前年より割合が高くなったテレビ、学校からの案内については、それぞれ、開催前日に参観デーについてテレビ放映されたこと、開催日が例年と異なり学期中で、周知が行き届きやすかったことが理由と考える。

来場回数については、初めての来場者が82%と昨年度に比べ大幅に増加した。

来場者の居住地は秋田市が最も多く32%、次いで潟上市が28%、男鹿市が14%で、その他の県内市町村が28%であった。県外からの来場者はいなかった。

滞在時間は、30分以下10%、1時間前後60%、2時間前後28%、3時間以上が0%と、前年に比べ短めであった。

面白かった企画については、タッチ水槽と答えた人が62%と最も多く、他にも貝殻工作（52%）、水中の生き物観察（38%）、海藻押し葉づくり（36%）などの人気が高かった。

来場者の意見・提案としては、「宣伝をもっとしてほしかった」、「栽培漁業施設を全て見てみたかった」、「調理ショーをまた実施してほしい」という、コロナ対策に関連した声が挙げられた。

主な広報媒体を表2に示した。前述のとおり広報は最小限に留めたため、広報誌・情報誌による宣伝は実施しなかった。

時間別、年代別の来場者数を表3に示した。来場者は全時間帯を通して平均的に訪れていた。また、来場者はほぼ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。192人と前年に比べ大幅に減ったが、コロナ禍の状況であることを考慮すると、大勢の方に来ていただくことができたと考える。

表1 アンケート回答結果 割合＝選択者数／回答者数 (50人) × 100 ()内は前年値

内容	区分	割合(%) ^{*1}	内容	区分	割合(%)
参観デーをどのように知ったか (複数回答)	ポスター・チラシ	16(19)	面白かった企画 ^{*3} (複数回答)	【屋内企画】	
	テレビ	30(6)		試験研究パネル展示 ㊦	22(4)
	友人・知人	12(11)		映像資料上映	6(1)
	インターネット	2(15)		調査用具の展示 ㊦	14(6)
	新聞	12(43) ^{*2}		水中の生き物観察 ㊦	38(21)
	学校からの案内	20(1)		ミニ水族館 ㊦	28(25)
来場回数	その他	12(4)		水質検査体験 ㊦	14(13)
	初めて	82(54)		海藻押し葉づくり ㊦	36(44)
	2回目	6(25)		貝殻細工 ㊦	52(50)
	3回目	4(13)		【屋外企画】	
	4回目	4(1)		底びき網トンネル	24(16)
来場者居住地 (複数回答)	5回以上	4(6)		栽培施設見学	26(7)
	秋田市	32(62)		タッチ水槽 ㊦㊦	62(47)
	男鹿市	14(18)		【全館企画】	
	潟上市	28(7)		クイズラリー・スタンプラリー	36(28)
	その他県内市町村	28(13)			
滞在時間	30分以下	10(9)			
	1時間前後	60(31)			
	2時間前後	28(44)			
	3時間以上	0(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 前年度は広報誌、情報誌、新聞併せて43%。

*3 ㊦、㊦はそれぞれクイズラリー、スタンプラリーを設置した企画を示す。なお、クイズラリーはエントランスホールにも一つ設置した。

満足度	理由(任意記載) 一部抜粋
大変満足 32%	・魚に触る体験や、様々な工作が楽しかった。 ・子供が楽しんでいた。 ・担当者の対応がすばらしかった。
満足 52%	・初めてこのような施設を訪れたが、楽しかった。
普通 16%	(理由の記載なし)
やや不満 0%	
不満 0%	
意見・提案	・宣伝をもっとしてほしかった。 ・栽培漁業施設を全て見てみたかった。 ・新型コロナウイルス感染症が収束したら、また調理ショーを実施してほしい。

表2 主な広報媒体

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
秋田県広報紙	○	○	—	—	—	—	—	—
秋田県政テレビ	—	—	—	—	○	○	—	—
市広報紙（秋田市、潟上市、男鹿市）	○	○	○	○	○	○	○	—
あきたTOWN WALKマガジン「あっぶる」	○	○	○	○	○	○	○	—
あきたタウン情報「TownJoho」	○	○	○	○	○	○	○	—
秋田の市民新聞「あおぼ」（フリーペーパー）	○	○	○	○	○	○	○	—
月刊「エー・クラス」秋田版	○	○	○	○	○	○	○	—
テレビ・ラジオ	○	○	○	○	○	○	○	○
ホームページ	○	○	○	○	○	○	○	○
新聞（秋田魁新報、日の出新聞等）	—	—	○	○	○	○	○	○
小学校への周知	○	○	—	○	○	○	○	○
県内教育委員会	—	—	○	○	○	○	○	○
県内文化施設、道の駅、スーパーでのポスター掲示等	—	—	○	○	○	○	○	○
（秋田県児童会館、ALVE、男鹿観光案内所、道の駅あきた港・道の駅てんのうほか）								

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	0	4	3	3	1	0	8	7	12	14	26(14)
10:00～11:00	2	1	6	4	0	0	12	15	20	20	40(21)
11:00～12:00	5	1	3	4	0	0	13	14	21	19	40(21)
12:00～13:00	1	0	1	8	0	0	5	9	7	17	24(13)
13:00～14:00	3	2	2	2	1	0	5	12	11	16	27(14)
14:00～15:00	5	1	2	4	1	0	8	8	16	13	29(15)
15:00～16:00	1	0	2	0	0	0	2	1	5	1	6(3)
合 計	17	9	19	25	3	0	53	66	92	100	192(100)

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	2020
合計	188	125	244	202	194	245	141	328	298	550	479	428	254	365	192

水産業改良普及事業

小笠原 誠・甲本 亮太・寺田 幹

【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

表1のとおり3名の水産業普及指導員（以下、「普及員」とする）が各地区において普及指導を行っている。

2 普及員研修会への参加

例年、普及員の資質向上のため普及員研修会に参加しているが、新型コロナウイルス感染症対策（以下、「コロナ対策」とする）により、全国普及員研修会及び日本海ブロックの普及員研修会は中止、秋田県が開催県であった東北・北海道ブロック普及員研修会は延期となった。

3 秋田県青年・女性漁業者交流大会の開催

秋田県青年・女性漁業者交流大会（県、秋田県漁協共催）は2021年1月19日（火）に開催予定であったが、コロナ対策により中止した。

4 視察研修への同行

コロナ対策により視察研修は行われなかった。

5 漁業者実践活動の支援・指導

(1) 対象団体名：北部ギバサ増殖会

指導月：通年

場 所：八森地区及び岩館地区

概 要：北部沿岸におけるアカモク藻場回復に関する調査を実施し、漁業者と共同で行う今後の調査方針について検討した。

(2) 対象団体名：北部底びき船長会

指導月：2020年4～6月

場 所：八森地区及び岩館地区

概 要：底びき網の泥、クモヒトデ類等混獲物の入網軽減を図る漁具改良や、漁獲物の高付加価値化に関する調査と検討を行った。

(3) 対象団体名：岩館地区漁業者

指導月：2020年10月～2021年2月

場 所：岩館地区

概 要：アカモク養殖技術開発に関する調査と検討を行った。

(4) 対象団体名：五里合増殖協議会

表1 普及指導員の担当地区等（2020年4月1日現在）

普及員室名称	普及員氏名	担当地区 市町	担当漁協（支所）名	組合員数		研究グループ	
				正	準	青年	女性
総務企画室総務企画班 （普及員室）	甲本 亮太	県北地区 八峰町 能代市 三種町	県漁協北部支所	139	69	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	30	20	—	—
			三種町八竜漁協	47	21	—	—
			小計	241	110	13団体 (219名)	1団体 (14名)
	寺田 幹	県中央地区 男鹿市 潟上市	県漁協北浦支所	193	47	11団体 (166名)	1団体 (36名)
			県漁協船川支所	210	76	1団体 (10名)	1団体 (14名)
			県漁協船川支所 天王地区	39	27	2団体 (23名)	—
			小計	442	150	14団体 (199名)	2団体 (50名)
			小笠原 誠	県南地区 秋田市 由利本荘市 にかほ市	県漁協秋田地区	61	50
	県漁協南部支所	208			62	12団体 (364名)	1団体 (8名)
	小計	269			112	12団体 (364名)	1団体 (8名)
	合計	952			372	39団体 (782名)	4団体 (72名)

指導月：2020年9月
場 所：五里合地区地先
概 要：クルマエビ種苗の中間育成手法について指導した。

- (5) 対象団体名：象潟根付委員会、平沢根付会
指導月：2020年4月（象潟、平沢）、2021年3月（象潟）
場 所：象潟地区及び平沢地区地先
概 要：アワビ稚貝放流を視察し、放流方法を指導した。

6 漁業士育成

優れた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) 青年漁業士講座開催

開催月日：2020年9月29日（火）
開催場所：秋田地方総合庁舎
対 象：青年漁業士候補者2名（岩館1名、金浦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：水産政策論、漁業管理論、水産業協同組合論、水産資源管理論、水産増殖論

2) 漁業士認定委員会開催

開催月日：2020年9月29日（火）
開催場所：秋田地方総合庁舎
対 象：青年漁業士候補者2名（岩館1名、金浦1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

10年以上に渡って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名の漁業者へ、永年功労者として感謝状を贈呈した（八森1名、天王1名、平沢1名、象潟1名）。

(2) 漁業士活動支援

秋田県漁業士会事務局とともに、日本海ブロック漁業士研修会に参加した。概要は次のとおりで、コロナ対策のため書面での開催となった。なお、東北・北海道ブロック漁業士研修会及び全国漁業士連絡会議は、コロナ対策により延期又は中止となった。

開催期間：2020年8-10月

主 催：鳥取県漁業士会

内 容：次の活動内容について意見交換を行った

- ・各府県漁業士会の活動
- ・漁業士会又は漁業士による「先進的な取組・元気のある取組」の事例
- ・新規就業者確保で漁業士にできること

7 担い手育成

漁業就業者の確保・育成を図るため、水産漁港課が「秋田の漁業人材育成総合対策事業」により次の取組を行い普及員も協力した。

(1) あきた漁業スクール管理運営事業

県漁協が中央支所中央南地区に『あきた漁業スクール』を開設し、漁業就業等の相談窓口を設けたことを受け、普及員も就業希望者への対応に協力した。

(2) 秋田の漁業担い手確保・育成事業

地域の漁業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、指導漁業者等の紹介や研修中の活動支援などを行った。研修事業の概要を表2に、それぞれの実績を表3及び表4に示す。

表2 秋田の漁業担い手確保・育成事業の概要

コース名	トライアル基本研修	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	独立・自営を目指す者	雇用された新規就業者
指導者等	秋田漁業スクール	指導漁業士等	雇用する漁業経営体
期 間	年1回開催、2週間程度	2年以内、随時実施	1年以内、随時実施
内 容	座学及び漁労体験	実践的技術研修	OJT研修

表3 トライアル基本研修の実績

実 績	
開 催 日	2020年8月25日～9月7日
開催地区	男鹿市船川及びにかほ市象潟
受 講 者	船川地区2名、象潟地区2名（新型コロナウイルス感染症対策のため受講者を県内在住に限定）
研修内容	船川：大型定置網と一本釣りの海上実習、陸上での漁労作業 象潟：あまだい漕ぎさし網と一本釣りの海上実習、陸上での漁労作業 合同：漁業調査指導船「千秋丸」乗船、水産振興センター栽培漁業施設見学、「道の駅おが」視察等

表4 スキルアップ実務研修（独立型）及び就業支援・フォローアップ（雇用型）の実績

研修地区	研修生の 年齢※	コース	漁業種類	備考
北部 八森	50	雇用型	底びき網	2019年度から継続
中央 船川	42	独立型	さし網、はえなわ	2018年度から継続
船川	43	独立型	定置網、さし網	
船川	30	雇用型	底びき網	2018年度から継続
天王	29	独立型	さし網、かご、船びき網（八郎湖）	2019年度から継続
南部 平沢	21	独立型	定置網、さし網、釣り	2019年度から継続
平沢	57	独立型	定置網、さし網、釣り、採草、潜水	
平沢	60	独立型	定置網、さし網、釣り、採草	2020年度トライアル研修者
金浦	32	独立型	定置網	
金浦	30	独立型	定置網、潜水	
金浦	34	雇用型	底びき網	
金浦	38	雇用型	底びき網	研修辞退
金浦	18	雇用型	底びき網	
金浦	52	雇用型	底びき網	
象潟	51	雇用型	底びき網	研修辞退
象潟	21	雇用型	底びき網	
象潟	24	雇用型	底びき網	

※ 2020年4月1日現在

8 サケふ化場技術指導

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・教育機構宮古庁舎とともに表5のとおり実施した。なお、（一社）全国さけ・ます増殖振興会とも合同で実施する予定であったが、コロナ対策により来県は中止となった。

9 小学生向け水産教室への講師派遣

小学生を対象としたサケなどの稚魚放流を伴う水産教

室において、講師として水産業に関する講話を表6のとおり実施した。今年度はコロナ対策により多くの水産教室が中止となった。

表5 サケふ化場技術指導状況

実施日	対象ふ化場	指導内容
2020年10月8日	川袋	卵管理について
2020年12月3日	川袋、関、大仙	卵管理、飼育管理について
2021年1月20日	象潟	飼育管理について
2021年1月21日	川袋、大仙	飼育管理について
2021年2月24日	川袋、象潟	飼育管理、種苗放流等について
2021年2月25日	関	飼育管理、種苗放流等について

表6 水産教室の内容

実施日	実施場所	主催者	参加者	内容
2020年4月10日	男鹿市野村川さけふ化場	男鹿市	北陽小学校4、5年生	サケの放流、サケの生態及び稚魚放流の意義に関する講話
2020年6月3日	八峰町真瀬川	八峰町	八森小学校4年生25人	アユの放流、アユの生態及び稚魚放流の意義に関する講話
2020年6月8日	八峰町水沢川	八峰町	峰浜小学校4年生10人	アユの放流、アユの生態及び稚魚放流の意義に関する講話

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、さらに県漁協中央支所（中央南地区）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会計年度任用職員4名の交代により、周年運用。

1 実施期間

2020年4月～2021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、男鹿市船川地区の任意船舶局22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】

2020年度における所属船を表2に、通信実績を表3に示した。この間、2MHz中波帯では計7,066通、27MHz超短波帯では計6,635通の合計13,701通の通信及び各種情報提供を行った。

今年度は3月25日7時台に計2回の北朝鮮によるミサイル発射情報があつたが、いずれも排他的経済水域外に落下した。また、自動安全放送システムは本局を含め県内各漁業無線局6局全てで自動放送ができていた事を確認し、東北無線協会に報告した。

2月22日は船川漁業無線局所属の小型機船底びき網船乗組員1名の海中転落事故があり、捜索のため各船と無線で連絡を行った。

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	
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	22隻

実隻数：官庁船4隻、民間漁船26隻

表3 通信実績

(通)

通 信 種 類	中 短 波 帯 (2MHz)	超 短 波 帯 (27MHz)	R2年 度 計	R1年 度 計
指 導 通 信	195	50	245	275
漁 業 通 信	0	6	6	8
気 象 情 報	4,642	6,564	11,206	11,682
安 全 情 報	2,227	11	2,238	2,092
ミサイル情報	2	4	6	28
合 計	7,066	6,635	13,701	14,085

表4 海上安全情報などの内訳

内 容	海 域 な ど	放 送 期 間	備 考
救難訓練	男鹿半島付近	周年	自衛隊航空機による洋上救難訓練
射撃訓練	飛島西方	周年	自衛隊航空機による空対空射撃訓練
射撃訓練	入道崎西方	5月25日から29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1日から4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20日から23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24日から7月3日	調査船「最上丸」(198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4日から28日	調査船「天鷹丸」(995トン)による海洋調査
海洋調査	入道崎西方至粟島北北西方	8月26日から9月11日	調査船「北光丸」(902トン)による海洋調査
射撃訓練	男鹿半島西方	10月17日から19日	海上保安部巡視船による射撃訓練
射撃訓練	秋田船川港南西方	1月21日から24日	巡視船による照明弾発射訓練
射撃訓練	秋田船川港南西方	2月11日から15日	巡視船による照明弾発射訓練
ミサイル発射	日本海のEEZ外	3月25日07:11、07:32	北朝鮮ミサイル2回発射EEZ外に落下

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発 (アワビ)

小笠原 誠・中林 信康・甲本 亮太

【目 的】

2017年以降、県南部地区を中心にアワビ漁獲量が大きく減少した。資源回復や漁場利用のための基礎資料とするため、分布実態等について把握する。

【方 法】

1 分布実態調査

現状におけるアワビの分布実態を明らかにするため、表1に示す地点で潜水により調査した。調査地点は八森浜田リーフを除き稚貝放流の実績がある。また、八森雄島のみ禁漁区である。調査は1時間の無作為採捕を行った。ただし、にかほ市沿岸の各地点では、スキューバ潜水によるセンター職員1名と素潜りによる漁業者1名とで行った。八峰町ではスキューバ潜水によるセンター職員2名で行った。

表1 調査日及び調査地点

調査日	地点
2020年 6月18日	にかほ市金浦飛岬
〃 年 6月19日	にかほ市象潟高瀬
〃 年 6月30日	にかほ市小砂川かりまた
〃 年 9月23日	八峰町八森浜田リーフ
〃 年 9月23日	八峰町八森雄島
〃 年10月 1日	にかほ市象潟高瀬
〃 年10月20日	にかほ市金浦飛岬
〃 年10月20日	にかほ市小砂川かりまた

各地点では1時間の調査時間で確認されたアワビについてサイズを問わず全ての個体を採捕した。その後、船上において、螺頂部のグリーンマークの有無を確認することで天然貝・放流貝の識別を行い、殻長を10mm間隔で記録した。測定したアワビは全てを海底へ放流した。同時にアワビの死殻を採集し、マダコによる食害穿孔痕の有無を確認した。また、ヒトデも採集し、個体数を計数した。なお、10月1日のにかほ市象潟高瀬と10月20日のにかほ市小砂川かりまたでの調査時間は、荒天のため30分とした。

2 放流実態調査

2020年度は表2に示す地点において、漁業者が実施した稚貝放流に同行した。放流に先立ち長さ50mのロープラインを海底に設置し、ラインに沿って船上からカキ殻に付着させた稚貝をカキ殻ごと放流した。放流サイズは4月17日及び28日は殻長30mm、2021年3月12日は殻長20mm

及び55mmであった。放流後、スキューバ潜水により、放流直後の稚貝の様子等をラインに沿って確認するとともに2×50mのベルトトランセクト法によりヒトデ類の密度を調査した。また、2021年3月19日には、3月12日に放流したアワビ稚貝の追跡調査を実施し、稚貝の殻を採集することで稚貝の斃死状況を評価した。

表2 放流実態調査日及び調査地点

調査日	調査地点
2020年4月17日	にかほ市象潟高瀬
〃 年4月28日	にかほ市平沢芹田（漁港内）
2021年3月12日	にかほ市象潟高瀬

3 漁獲物市場調査

漁獲物に占める放流個体の割合を明らかにするため、県内各漁協荷捌き所内において、漁獲されたアワビを放流貝と天然貝とに識別するとともに、殻長を5mm間隔でパンチングした。調査対象とした全量の総重量が明らかになっている場合は平均重量を算出した。

【結果及び考察】

1 分布実態調査

各地区のサイズ別のアワビ採捕個体数を図1に示した。にかほ市管内では小砂川、金浦、象潟の順に採捕個体数が多かった。また、八森では一般漁場（浜田リーフ）区と比べて禁漁区（雄島）で採捕個体数が多かった。2020年6月18日に金浦で行った調査においては、巨礫と巨礫との間隙に殻長約10mmの稚貝を2個確認し、放流サイズ（殻長20-30mm）に比べて明らかに小さく、グリーンマークもなかったため天然発生個体と判断した。天然発生個体を確認できたのは、昨年度²⁾に引き続きこの地点だけであった。2020年9月23日の八森及び10月1日、20日のにかほ市での調査において、アワビの多くは岩の表面に分布し、他の時期に比べて容易に発見することができた。金浦及び小砂川では、夏季の間に漁獲の影響を受けたにもかかわらず、6月に比べ10月の採捕個体数が多かった。なお、6月と10月とでアワビの餌料となる海藻類の明瞭な増減は認められなかった。

各地区にて採集したアワビの殻の穿孔痕の有無及びヒトデの採集数を表3に示した。アワビの死殻は、全ての地点を合わせて20個体分確認されたが、マダコの穿孔痕は2個体でしか認められなかった。

採集したヒトデ類は、ほとんどがイトマキヒトデであ

った。

2 放流実態調査

1) 2020年4月17日：にかほ市象潟高瀬

水深3mの地点へ稚貝を放流した。表層水温は11.8℃であった。放流直後から稚貝にヒトデが蛸集している様子を確認した。約1時間の調査の間に3個体の稚貝がヒトデに捕食され全て死亡していた。ヒトデの生息密度は112個/100㎡であった。

2) 2020年4月28日：にかほ市平沢芹田

水深3mの地点へ稚貝を放流した。表層水温は11.7℃であった。4月17日の象潟高瀬と同様に放流直後から稚貝にヒトデが蛸集している様子が確認された。ヒトデの生息密度は97個/100㎡であった。

3) 2021年3月12日：にかほ市象潟高瀬

水深4mの地点へ稚貝を放流した。表層水温は8.4℃であった。イトマキヒトデは、青森県では低水温期に特に捕食強度が高まると報告があるため¹⁾、4月の調査と同様アワビが捕食されていることを想定していたが、稚貝にヒトデが蛸集している様子は確認されなかった。ヒトデの生息密度は43個/100㎡であった。

4) 追跡調査 2020年3月19日：にかほ市象潟高瀬

1週間前の3月12日に放流された稚貝の様子を確認した。表層水温は9.4℃であった。殻長55mmサイズの稚貝の死殻は確認できず、25mm前後の稚貝で死殻を3個採集した。

3 漁獲物市場調査

市場調査の結果を表4に示した。放流貝の割合が最も高かったのは象潟地区で約50-60%であった。次いで、金浦地区が約30%、その他の地区は約20%であった。

なお、北部地区では放流場所を禁漁区としており、7月17日の八森の調査で放流貝の割合が0%となったのは、通常操業が行われている放流実績のない地点から水揚げしたからである。一方で、北部地区では年に数回、漁業者同士の取決めで禁漁区から水揚げする日があり、その日に併せて調査を実施した8月3日の岩館の結果は、放流貝の割合は約20%であった。

【参考文献】

- 1) 青森県・岩手県・秋田県・神奈川県・福岡県 (1990)
アワビ種苗放流マニュアル. p. 14.

表3 アワビの殻の穿孔痕の有無及びヒトデの採集数

日時	地点	アワビの殻			ヒトデ 採集数
		殻長(mm)	天然・放流	穿孔痕	
6月18日	金浦飛岬	85	放流	-	0
6月19日	象潟高瀬	41	放流	-	7
		95	天然	-	
		101	天然	-	
		104	放流	-	
		105	天然	-	
		110	天然	-	
		112	天然	-	
6月30日	小砂川かりまた	113	天然	-	12
		73	天然	-	
		98	天然	-	
9月23日	八森浜田リーフ	112	放流	-	2
	八森雄島	103	天然	-	35*
10月1日	象潟高瀬	121	天然	有	
		107	天然	-	0
10月20日	金浦飛岬	123	天然	-	8
		98	放流	-	
		101	天然	-	
		102	放流	-	
	小砂川かりまた	113	放流	有	5
			採捕なし		

※確認数が多かったため一部のみ採集した

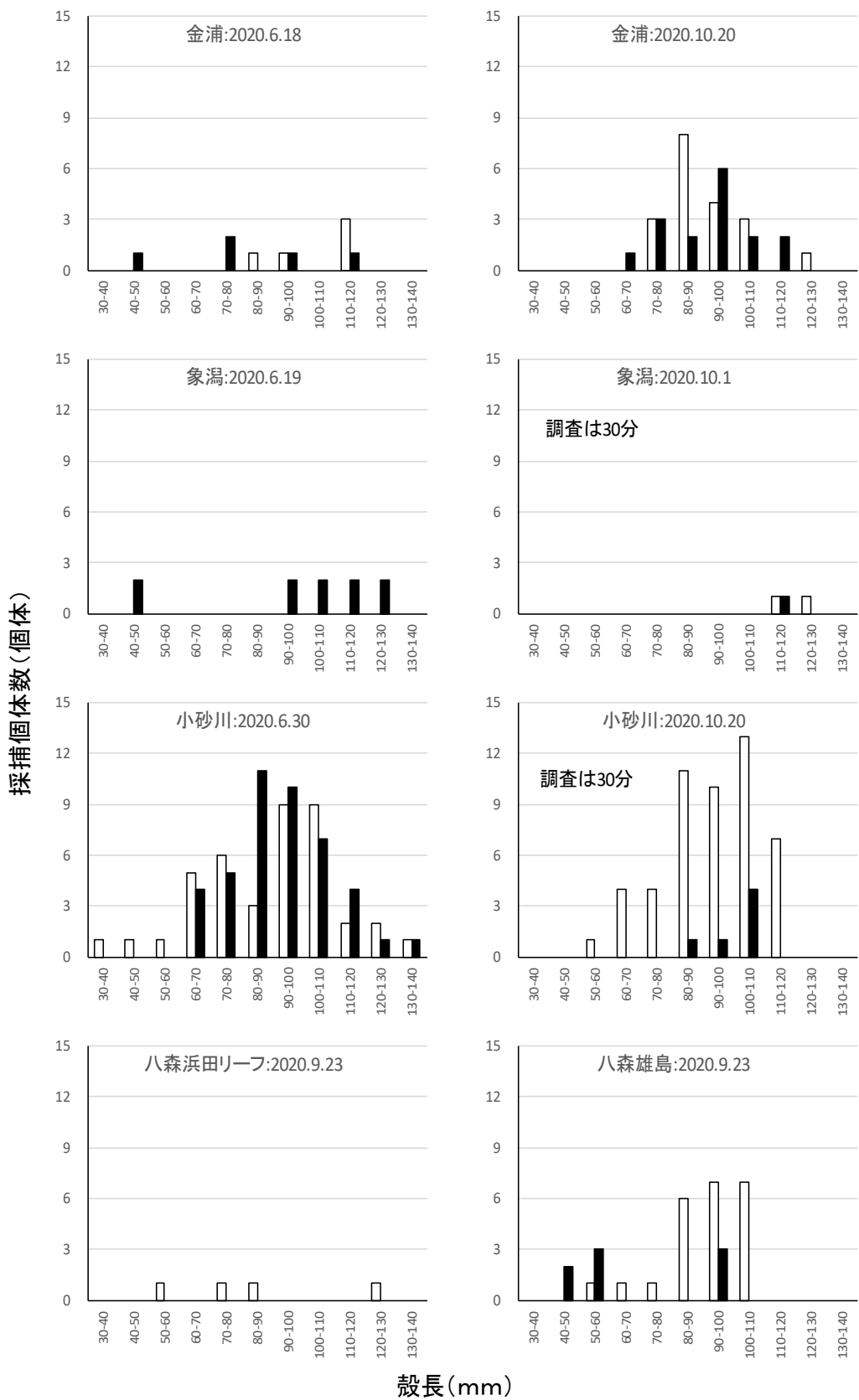


表4 アワビ市場調査結果

水揚げ日 7月15日			水揚げ日 7月16日			水揚げ日 7月17日					
地区	象潟		地区	象潟		地区	八森		個数	1人分全数	
個数	当日全数		個数	当日一部		個数	1人分全数		個数	1人分全数	
殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流
100-105	11	8	100-105	3	7	100-105	15		100-105	17	
105-110	3	5	105-110	12	7	105-110	9		105-110	4	
110-115	1	5	110-115	5	6	110-115	3		110-115	6	
115-120	6	4	115-120	2	4	115-120	3		115-120	1	
120-125	1	4	120-125	4		120-125			120-125	2	
125-130		2	125-130			125-130			125-130		
130-135		2	130-135	1	1	130-135			130-135		
135-140			135-140			135-140			135-140		
145-150			145-150		1	145-150			145-150		
150-155			150-155			150-155			150-155		
個数	22	30	個数	27	26	個数	30	0	個数	30	0
割合	42.3	57.7	割合	50.9	49.1	割合	100	0	割合	100	0
全重量(kg)	10.0		全重量(kg)	-		全重量(kg)	4.7		全重量(kg)	5.0	
平均(g)	192		平均(g)	-		平均(g)	157		平均(g)	167	
備考	7月16日に2日分調査した					備考	漁場(放流場所ではない)から水揚げ				

水揚げ日 7月31日						水揚げ日 8月3日					
地区	小砂川		地区	金浦		地区	岩館		個数	1人分全数	
個数	当日全数		個数	当日全数		個数	1人分全数		個数	1人分全数	
殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流	殻長(mm)	天然	放流
100-105	19	3	100-105	10	5	100-105	6	1	100-105	9	1
105-110	9	3	105-110	11	4	105-110	12	3	105-110	6	1
110-115	9	2	110-115	6	3	110-115	4	2	110-115	4	3
115-120	7	4	115-120		3	115-120	2		115-120	4	1
120-125	1	1	120-125	3		120-125			120-125		
125-130	2		125-130	2	1	125-130			125-130		1
130-135		1	130-135	2		130-135			130-135		
135-140	1	1	135-140			135-140			135-140		
145-150			145-150			145-150			145-150		
150-155			150-155	1		150-155			150-155		
個数	48	15	個数	35	16	個数	24	6	個数	23	7
割合	76.2	23.8	割合	68.6	31.4	割合	80.0	20.0	割合	76.7	23.3
全重量(kg)	11.3		全重量(kg)	8.0		全重量(kg)	5.6		全重量(kg)	6.5	
平均(g)	179		平均(g)	157		平均(g)	187		平均(g)	217	
備考	調査場所は金浦漁港					備考	禁漁区(放流場所)から水揚げ				

秋田ブランドを確立する浅海生産力利用技術の開発

(イワガキ調査)

小笠原 誠・中林 信康

【目 的】

イワガキの生殖巣の発達は年によって相違があることから、効率的な操業に資するため、その成熟状況を監視する。また、漁場再生技術の効率性を確認する。

【方 法】

1 イワガキの生殖巣の発達

2020年6月18日から8月27日にかけてのうち6回、にかほ市金浦飛岬地先水深5m地点から1回につき30個体を目安にイワガキを採取し生殖巣指数を調べた。また、男鹿市の椿（船川港）漁港内水深5mで測定している水温データをもとに、年間最低水温を記録してから、イワガキが成熟を開始する9℃以上¹⁾の期間の積算水温を求め、生殖巣指数の変化と比較した。

2 漁場再生技術の効率の確認

2020年9月17日に、にかほ市金浦飛岬地先の水深5m前後の海底にあるイワガキ増殖礁の表面に1m四方の範囲を設定し、エアケレンによる岩盤清掃を実施した。エアケレンは、船上のコンプレッサーからの圧縮空気をホースで送り込みスクレーパーを稼働させて固着物を剥離するもので、単位面積あたりの清掃に要する時間を把握した。なお、スクレーパーの刃幅は12cmに改造した。

【結果及び考察】

1 イワガキの生殖巣の発達

生殖巣指数の季節的变化を図1に示した。2020年は6月18日の19.6から8月19日までに40.1に達した後、8月27日には31.0へと下降した。年によって調査期間が異なり、生殖巣の発達のピークが明瞭ではない場合もあるが、2020年8月19日に記録された生殖巣指数40.1は、これまでで最も高い値であった。2020年の積算水温（図2）は、例年に比較して3月～4月の水温が高く経過した結果、生殖巣が十分に発達する積算温度700～800℃¹⁾に達するまでの期間も最も短かった。年間最低を記録してからの早期の昇温が生殖巣の量的発達を促進する可能性がある。なお、2020年は身入り不良による獲り控えはなかったが、金浦地区の漁獲量は前年比81%の7.1tであった。

2 漁場再生技術の効率の確認

試験はコンプレッサーからの送気が頻繁に滞る状態が続いたことと、シケのため中断した。清掃できたのは1m×1mの範囲のうちの1/4程度に留まり、要した時間は5分程度であった。送気が滞ったのは、ホースの材質がウレ

タン製で波浪により折れ曲がるためと考えられた。

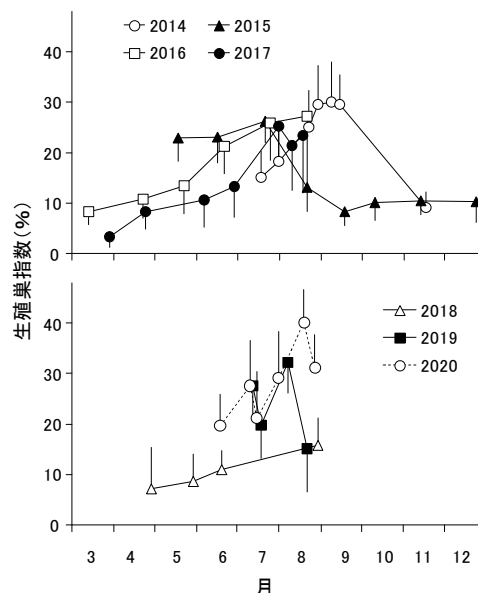


図1 金浦地先における生殖巣指数の季節的变化

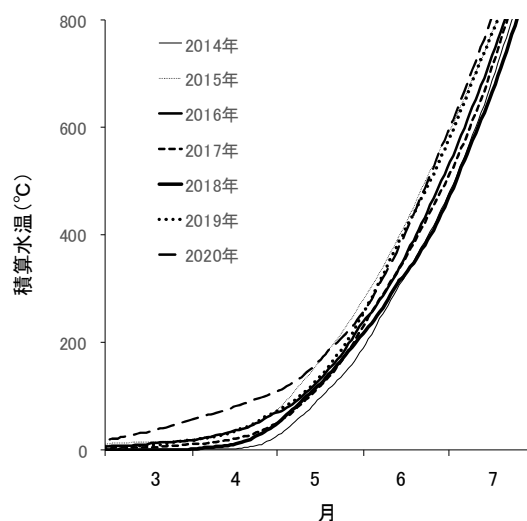


図2 椿（船川港）漁港における積算水温

【参考文献】

1) 松浦裕幸・森勝義 (2005) 11 イワガキ. 水産増養殖システム貝類・甲殻類・ウニ類・藻類 (森勝義編). 恒星社厚生閣, p. 269-278.

資 源 部

大型クラゲ出現状況調査及び情報提供事業

高田 芳博

【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、2020年9～11月にかけて、沖合の底びき網調査及び定線観測時(観測定地点：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、底びき網調査で大型クラゲが入網した場合には、位置情報、個体数及び傘径を記録した。

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関する情報を収集した。定置網漁業については、男鹿市五里合、北浦、中央、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11か統)を標本船として選定した(図2)。底びき網漁業については、秋田県漁業協同組合の北部、中央南及び南部の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)を標本船として選定した。情報収集は過去の調査結果に基づき、秋田県の海域に出現する可能性がある2020年9～11月に実施した。ここでは、この調査期間を「2020年度来遊期」とした。

入網の情報があった場合は、速やかに一般社団法人漁業情報サービスセンター(以下、「JAFIC」という)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のホームページ上で情報を公開した。

【結果及び考察】

1 調査船調査

沖合での底びき網調査は、2020年9月に3回、10月に5回、11月に4回の計12回実施した。また定線観測時の目視調査は、9月16～17日、10月7～8日及び10月27～28日に行った。

調査船調査における大型クラゲ出現数の経年変化を表1に、定線観測時における定点ごとの出現数を表2に、沖

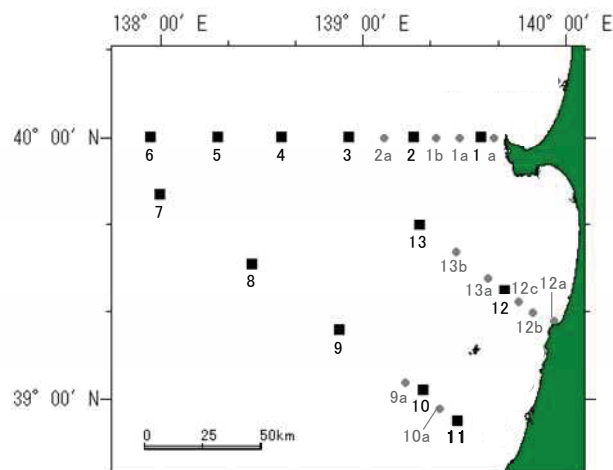


図1 大型クラゲの目視調査定点(■は定線観測定点、●はその補間点)

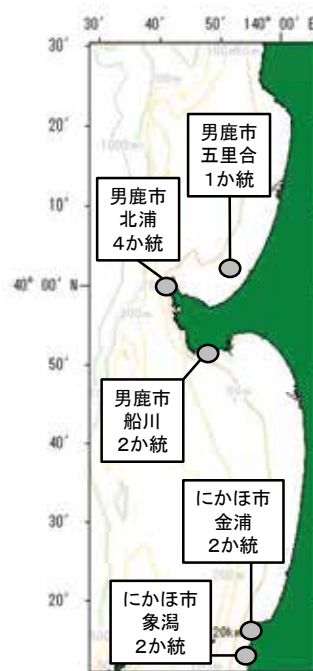


図2 情報収集に選定した定置網の位置

合の底びき網調査における入網状況を表3に示した。2020年度来遊期は、2016年度来遊期以来4年ぶりに大型クラゲが確認された。定線観測時の目視調査では、9月の観測時に1個体が確認された。また底びき網調査の実施時には9

月2日に1個体、9月10日に1個体、10月1日に1個体、10月14日に3個体、10月16日に2個体、合計8個体の入網が確認された。

2 情報収集調査

2006年度以降の大型クラゲの月別入網数と初入網日及び初入網海域について表4に、2020年度の日別入網数を表5に示した。2020年度来遊期は8月20日に、男鹿市船川地区の定置網で1個体のクラゲの入網があり、種を同定した結果、この個体はエチゼンクラゲであることが確認された。調査データがある2006年以降で、8月に秋田県で大型クラゲが確認された例はなく、今期は本県海域への来遊が例年よりも早かったことが示唆された。このため、当

初の調査開始時期（9月1日）を一部変更し、8月に出漁する男鹿市管内の定置網3経営体については8月21日から情報を収集した。

8月20日の初確認以降、定置網では1日1経営体当たり数個体～十数個体の入網が続き、11月までに合計154.5個体の入網が確認された。また底びき網では、9月6日に県北部沖及び船川沖で入網が確認されて以降、1日1経営体当たり数個体の入網が続き、11月までに合計178個体の大型クラゲが確認された。定置網と底びき網を合わせた大型クラゲの入網数は合計331個体で、近年では2016年以来4年ぶりに入網数が100個体を超えた。

表1 調査船調査における大型クラゲ出現数の経年変化（各年度の左列は定線観測時、右列は底びき網調査時の出現数を示す。2006、2007、2009、2010年度は定線観測時の調査のみ）

	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	2015年度
8月						0				
9月	0	0	0	1	0	0	0	0	11	0
10月	0	0	0	46	0	0	0	1	0	14
11月	2	3	0	66	0	0	0	0	0	0
12月	3					0	0	0	0	0
1月						0	0	0		
2月	0	0	0	0	0	0	0	0		
3月	1	0	0	0	0	0	0	0		
計	6	-	3	-	0 ※1	113	-	0	0	0

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
9月	0	3	0	0	0
10月	0	4	0	0	0
11月	2	0	0	0	0
計	0	9	0	0	0

空欄は調査を実施しなかったことを示す。
※1 調査日は不明であるが9月以降7回実施

表2 定線観測時における大型クラゲの出現数

定 点	出現数(個体)			計
	9月	10月	11月	
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	0	0	1
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12b	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13b	0	0	0	0
13	0	0	0	0
計	1	0	0	1

表3 沖合の底びき網調査における大型クラゲの入網状況

調査月日	調査海域	操業回数	水深 (m)	大型クラゲの 確認数(個体)	傘計 (cm)	重量 (g)	備考
9月2日	男鹿市戸賀沖	2	301-352	1	65	9.8	2回目の操業で1個体入網
9月10日	男鹿市戸賀沖	2	274-310	1	90	23.9	1回目の操業で1個体入網
9月23日	男鹿市船川沖	3	202-302	0			
10月1日	男鹿市船川沖	2	252-302	1	60	-	1回目の操業で1個体入網
10月12日	男鹿市船川沖	3	207-235	0			
10月13日	男鹿市戸賀沖	2	306-356	0			
10月14日	由利本荘市道川沖	2	265-302	3	60-90	-	2回目の操業で3個体入網
10月16日	男鹿市船川沖	2	278-303	2	32-45	-	2回目の操業で2個体入網
11月6日	男鹿市船川沖	1	304	0			
11月12日	男鹿市戸賀沖	1	310	0			
11月16日	男鹿市船川沖	1	301	0			
11月18日	男鹿市戸賀沖	1	263	0			

表4 情報収集調査における大型クラゲの月別入網数と初入網日及び初入網海域

(個体)											
2006年度				2007年度				2008年度			
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計		定置網	底びき網	計	
9月	49.0	46.0	95.0	38.0	200.0	238.0		0.0	2,174.0	379.5	2,553.5
10月	34,072.0	623.0	34,695.0	1,649.0	390.0	2,039.0	入網報告なし	0.0	34,867.0	1,456.5	36,323.5
11月	45,901.0	642.0	46,543.0	23,468.0	393.5	23,861.5		0.0	41,968.0	2,176.0	44,144.0
12月	16,128.0	585.0	16,713.0	42,764.0	1,162.5	43,926.5		0.0	26,415.0	1,730.0	28,145.0
1月	1,690.0	173.0	1,863.0	12,712.0	763.5	13,475.5			557.0	202.5	759.5
2月	51.5	11.5	63.0	651.0	144.0	795.0			7.0	2.0	9.0
3月	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		0.0	105,988.0	5,946.5	111,934.5
初入網日	9/15	9/13		9/19	9/10				9/7	9/3	
初入網海域	戸賀	南部		北浦	南部				北浦	北部	

2010年度				2011年度				2012年度				2013年度			
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計		定置網	底びき網	計		定置網	底びき網	計	
9月	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	6.0	6.0		659.0	356.5	1015.5	
10月	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0		69.0	77.5	146.5		1445.0	309.0	1754.0	
11月	5.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0		6.0	4.0	10.0		102.0	62.0	164.0	
12月	10.0	1.0	11.0	0.5	6.0	6.5		0.0	0.0	0.0		4.0	2.0	6.0	
1月	0.5	0.0	0.5	0.0	4.0	4.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
2月	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
計	20.0	1.0	21.0	0.5	10.0	10.5		75.0	87.5	162.5		2210.0	729.5	2939.5	
初入網日	10/28	12/17		12/22	12/2			10/5	9/20			9/5	9/5		
初入網海域	北浦	船川		北浦	南部			船川	北部			北浦・戸賀	船川		

2014年度				2015年度				2016年度				2017～2018年度			
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計		定置網	底びき網	計		定置網	底びき網	計	
9月			0.0	0.0	1.0	1.0		7.5	129.5	137.0				0.0	
10月	入網報告無し		0.0	1.0	0.0	1.0		34.0	278.0	312.0	入網報告無し			0.0	
11月			0.0	0.0	0.0	0.0			2.0	2.0				0.0	
12月			0.0												
1月			0.0												
2月			0.0												
計			0.0	1.0	1.0	2.0		41.5	409.5	451.0				0.0	
初入網日				10/15	9/24			9/11	9/4						
初入網海域				戸賀	北部			北浦	北部						

2019年度				2020年度			
	定置網	底びき網	計	定置網	底びき網	計	
8月				20.0		20.0	
9月	0.5	1.0	1.5	83.5	80.0	163.5	
10月	0.0	0.0	0.0	50.0	95.5	145.5	
11月	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	3.5	
計	0.5	1.0	1.5	154.5	178.0	332.5	
初入網日	9/27	9/18		8/20	9/6		
初入網海域	北浦	南部		船川	北部・船川		

大型クラゲの破片が入網した場合は、0.5個体で計数した。

空欄は調査実施月でなかったことを示す。

調査期間は2009年度から9～2月に、2015年度以降は9～11月に変更となった。

2011年度は全て破片のみで、大型クラゲのものであるかは不明。

表5 情報収集調査における大型クラゲの日別入網数（2020年8～11月）

（個体）

日	8月							9月																	
	定置網					底びき網				定置網					底びき網										
	男鹿市		にかほ市		計	北部		船川		南部		計	男鹿市		にかほ市		計	北部		船川		南部		計	
	五里合	北浦	船川	金浦	象潟	A船	B船	A船	B船	A船	B船	五里合	北浦	船川	金浦	象潟	A船	B船	A船	B船	A船	B船			
1																									
2												0													
3																									
4																									
5																					0		0		
6												7	9	7					6		0		9		
7												1													
8																									
9														1					7		0		7		
10												4	0	5					2	0			2		
11													2	2					6	0	4.5		19.5		
12																									
13														0											
14																									
15																									
16												11		1					4	6	0	0	0	10	
17												10		2					3	2	2			7	
18														0											
19																									
20																									
21		0	0	0								7	0								1			1	
22												0	0	2						4				4	
23		0	1	5								1		1					4	2	0	1	0	7	
24				2										1		0									
25														0		0									
26																0									
27				2												0									
28				0								1	3	0		0				5	0	0.5		5.5	
29				3										0		0									
30																1									
31				2										0.5	4		0		4.5						
計				4															1	6		0	1.5	0	9
計					20	(操業なし)																		80	

日	10月											11月															
	定置網					底びき網						定置網					底びき網										
	男鹿市			にかほ市		計	北部		船川		南部		計	男鹿市			にかほ市		計	北部		船川		南部		計	
	五里合	北浦	船川	金浦	象潟		A船	B船	A船	B船	A船	B船		五里合	北浦	船川	金浦	象潟		A船	B船	A船	B船	A船	B船		
1	0		7	0	0	7	2	1		4	1	3	11	1	0		0	0	1			0	0			0	
2	3		16	0	0	19	3			2			5				0		0			0	0				
3					0	0								0			0		0			0	0	2	0	2	
4			16	2	0	18				8	5	4	17														
5					0	0			0				0														
6														0	0				0								
7	1		2	0	0	3																					
8			0	0	0	0	2	1	0	2	2	5	12		0				0								
9	0	0	3	0	0	3			1	1			2														
10																											
11		0	0	0		0			2	1			3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12							1	0			0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13														0	0		0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5		
14				0		0			4	0	6	5	15				0	0	0								
15									0	0			0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0		0	0	0	2	1	0	0	2	0.5	5.5		0		0	0	0			0	0	0	0	0	
17					0	0											0	0				0	0	0	0	0	
18	0			0	0	0	3	0	0	0	0	5	8	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19		0			0	0	1	0					1		0		0		0			0	0	0	0	0	
20					0	0									0				0								
21				0	0	0	0.5	1	0	0	1.5	4	7														
22	0			0	0	0											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23		0			0	0																					
24																	0		0								
25														0			0		0		0	0	0	0	0	0	
26		0		0		0												0								0	
27	0				0	0	0	1					1	0			0		0			0	0	0	0	0	
28	0	0		0	0	0	0	0	2	0	5	0	7														
29		0			0	0								0					0							0	
30		0		0	0	0								0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31					0	0																					
計						50							95.5					1									2.5

大型クラゲの破片が入網した場合は0.5個体で計数した

資源管理型漁業推進総合対策事業

(ハタハタ)

藤原 剛

【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、2020年の初期資源量を推定するほか、漁期終了後に当年漁獲量と比較して、推定結果の妥当性を評価する。

【方 法】

1 資源尾数の推定

2020年の初期資源尾数は、2019年までの年齢別漁獲尾数に基づいてコホート解析（VPA¹⁾）により推定した。年齢は1～4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(2019年級)は、2004～2018年の15年間の再生産成功率（RPS）を用いて算出した。再生産成功率は、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（35.6）とし、2018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、2019年の1歳の漁獲係数 F （以下、 F と表記）は、1995～2017年の各年の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（ $y=0.5659x-11.082$ 、 $R^2=0.63$ ）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で、 F を変化させた場合の2030年までの本県漁獲量の将来予測を計算した。各年の初期資源尾数のうち、本県沿岸に來遊する資源尾数は、青森県～富山県の合計漁獲量に占める本県漁獲量の割合の2017～2019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

秋田県沿岸に來遊するハタハタは本県沿岸を主な産卵場とする系群であり²⁾³⁾、青森県～富山県の5県で漁獲対象となっている。本県以外4県の漁獲量は、暦年漁獲量（2019年まで農林水産統計、2020年は水産研究・教育機構水産資源研究所（以下、「水研機構」とする。）調べ）を用いた。

秋田県の漁獲量については、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小評価される可能性がある。そこで、本県の漁獲量には、以下の方法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（雄、抱卵雌、産卵後雌を区別）と日別雌雄別水揚量の雌雄組成差を基に推定した。刺し網漁業については、全量出荷とみなした。

また、2020年の本県の年齢別漁獲尾数は、11、12月の民間底びき船及び漁業調査指導船千秋丸で漁獲されたハタハタ雄2,453尾、雌1,403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県～富山県の5県の合計漁獲量に引き延ばして推定した。

【結果及び考察】

1 資源尾数の推定

日本海北部における2020年の年齢別初期資源尾数及び資源重量は、2017年から2019年の雌雄混み年齢別平均体重（1歳40g、2歳62g、3歳92g、4歳128g）を用い、1歳が5,725万尾で2,290トン、2歳が3,991万尾で2,476トン、3歳が1,576万尾で1,454トン、4歳が1万尾未満で1トン未満と推定した。（図1）

2 漁獲量の将来予測

将来の本県漁獲量を推定し、2020年10月27日の令和2年度第1回秋田県ハタハタ資源対策協議会において公表した。1歳の初期資源尾数のうち、漁獲対象資源量（來遊資源量）は、1歳の平均利用度 Q （0.47）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（35.6）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 を現状の5割に抑える必要があると考えられ、目標漁獲量650トンを同協議会に提案した。（図2では資源維持に適当な獲り方と表記。）

3 漁獲量と漁獲尾数の推定

2020年の本県暦年漁獲量は403トン（資料：秋田県水産振興センター漁獲情報システムデータ）であったが、補正漁獲量は479トンと推定した。日本海北部5県の合計漁獲量は、1,094トン（本県以外は水産資源研究所調べ）となり、本県の漁獲割合は約44%と推定された。

2020年漁期の雌雄混み平均体重（1歳41g、2歳59g、3歳95g、4歳129g）から、2020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561万尾で232トン、2歳が622

万尾で368トン、3歳が518万尾で493トン、4歳が1万尾で1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245万尾で102トン、2歳が272万尾で161トン、3歳が227万尾で216トン、4歳が1万尾未満で1トン未満と推定された。これらを基に2020年の日本海北部系群の初期資源尾数と資源重量を再計算すると、1歳が8,172万尾で3,379トン、2歳が1,183万尾で699トン、3歳が868万尾で826トン、4歳が1万尾で2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歳は過少評価、2、3歳は過大評価であったと考えられた。

2020年漁期について、沖合漁では、例年11月上旬から形成される男鹿市沖～秋田市沖の高密度の漁場が確認されず、12月上旬をピークに由利本荘市沖からにかほ市沖に漁場が形成された。沿岸漁では、漁獲のピークは12月下旬で最も漁獲量が多かったのは県南部であったのに対し、男鹿半島沿岸での漁獲量は、過去20年で最低となった。これらの要因としては、資源豊度が低かったことに加え、12月上旬に男鹿半島沖合に形成された暖水塊がハタハタの接岸を妨げたことが考えられる。また、ハタハタは能登半島以北の沖合から本県沿岸に向かい来遊してくると想定されるが、2020年12月上旬における沿岸北上流が弱かった⁴⁾ことも、本県での接岸が県南部に偏った要因の一つと考えられる。

【謝辞】

国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所、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、山形県水産研究所、新潟県水産海洋研究所及び富山県農林水産総合技術センター水産研究所の皆様には、資源解析に関するご助言並びに漁獲情報等の提供をいただいた。ここに記して厚くお礼申し上げます。

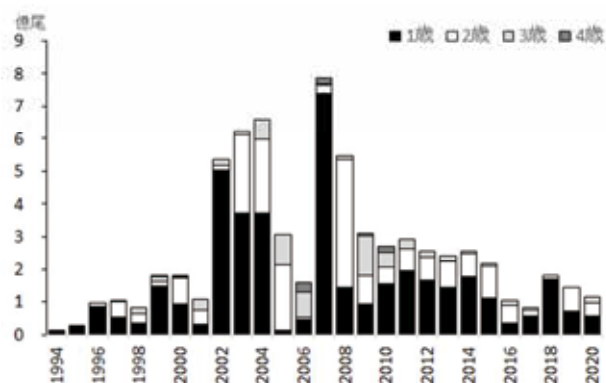


図1 VPA（前進解析）で推定した日本海北部年齢別初期資源尾数

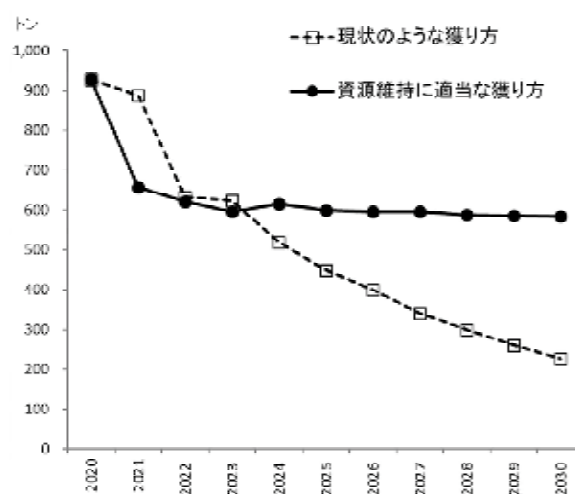


図2 ハタハタ資源に対する漁獲努力（F）と本県漁獲量の将来予測

【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) 国立研究開発法人水産研究・教育機構 拡張版日本海況予測システムJADE2 (<https://jade2.fra.go.jp/jade2/>)

ハタハタ資源対策強化事業

(改良小型定置網による資源管理対策事業)

藤原 剛・田口 重直

【目 的】

近年、ハタハタ日本海北部系群の資源水準は低迷しており、資源保護の取組はより重要となっている。ハタハタ小型定置網漁業において、目合9～10節の従来網で操業することによる市場価値の低い小型魚の混獲は、資源への影響だけではなく、選別作業の負担なども問題となる。ここでは、市場価値の低い小型魚を逃避させる方法として目合拡大した漁具の効果について検討する。

【方 法】

これまでの調査で、主に10節網地で構成される従来網の一部を8節に入れ替えることで、小型魚の混獲を軽減できることが分かった^{1)～5)}。今年度は、男鹿市脇本地区においては、全ての網地に8節のテトララッセル網12号(210d/36)及び15号(210d/45)を用いた改良網(付図)1か統を用い、男鹿市北浦、船川南平沢及びにかほ市平沢の各地区においては、昨年度までに一部を8節に変更した一部改良網4か統を用いて試験操業を実施した。試験操業では、改良網とその近傍に敷設した同規模の従来網の漁獲物からそれぞれ無作為に約20kgを抽出し、雄、抱卵雌及び産卵後雌に選別後、体長をパンチング用紙に5mm単位で記録した。

【結果及び考察】

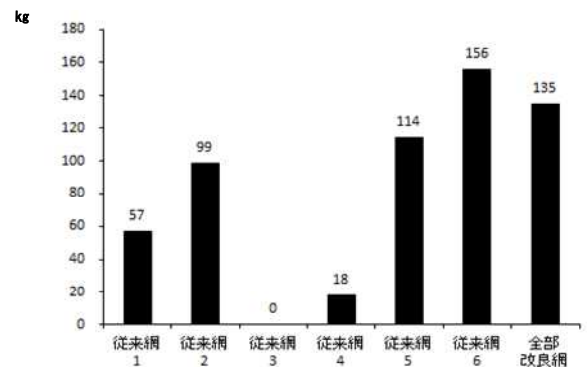
調査した漁獲物の概要を表1に示した。脇本では、漁獲物に占める体長15cm以下の小型魚の割合が、従来網の26%に対し、全部改良網は15%と低く、全部改良網の小型魚逃避効果が認められた。一方、一部改良網については、北浦では従来網と小型魚の割合に差がみられなかったものの、にかほ市平沢では従来網の24%に対して、14%であり、小型魚逃避効果が認められた。

今漁期、脇本において最も1日あたりの漁獲量が多かった12月15日の従来網全6か統と全部改良網1か統の網別漁獲量を図1に示した。全部改良網は、1日の漁獲量が135kgと、全7か統のうち2番目に漁獲量が多かったことから目合の拡大が必ずしも漁獲量の減少につながらないことが推察された。

操業を行った漁業者からの聞き取りによると、今漁期においては、脇本の全部改良網及び一部改良網においても、目掛や揚網作業等の問題はなかった。以上のことより、ハタハタ小型定置網への8節網の導入により、小型魚の混獲抑制ができると考えられた。

表1 調査した漁獲物の概要

調査日	漁場	漁具種類	調査尾数	うち体長15cm以下の尾数	うち体長15cm以下の割合	サンプリング方法
2020/12/15	男鹿市脇本	従来網	231	61	26%	無選別約20kg
		全部改良網	235	36	15%	無選別約20kg
2020/12/21	男鹿市北浦	従来網	283	104	37%	無選別約20kg
		一部改良網	400	143	36%	無選別約20kg
2020/12/22	にかほ市平沢	従来網	298	72	24%	無選別約20kg
		一部改良網	342	49	14%	無選別約20kg
2020/12/24	男鹿市船川南平沢	従来網			漁獲物無し	
		一部改良網	294	91	31%	全漁獲物約30kg



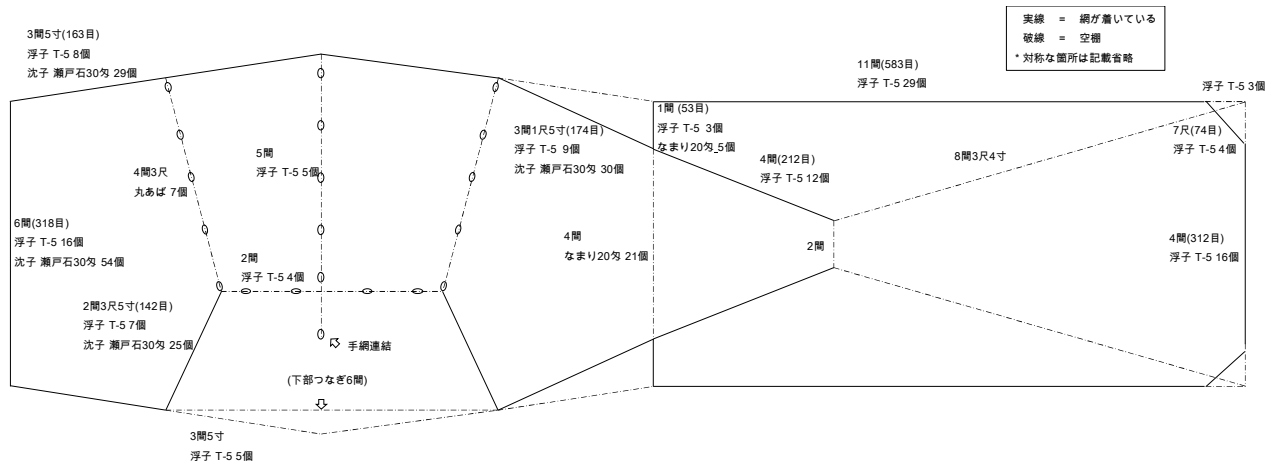
【謝辞】

改良網の製作、試験操業及び従来網の調査に多大なご協力を頂いた秋田県漁協脇本地区 天野長兵衛氏をはじめ、中央北地区、中央南地区、脇本地区、平沢地区の関係者の皆様に、厚くお礼申し上げます。

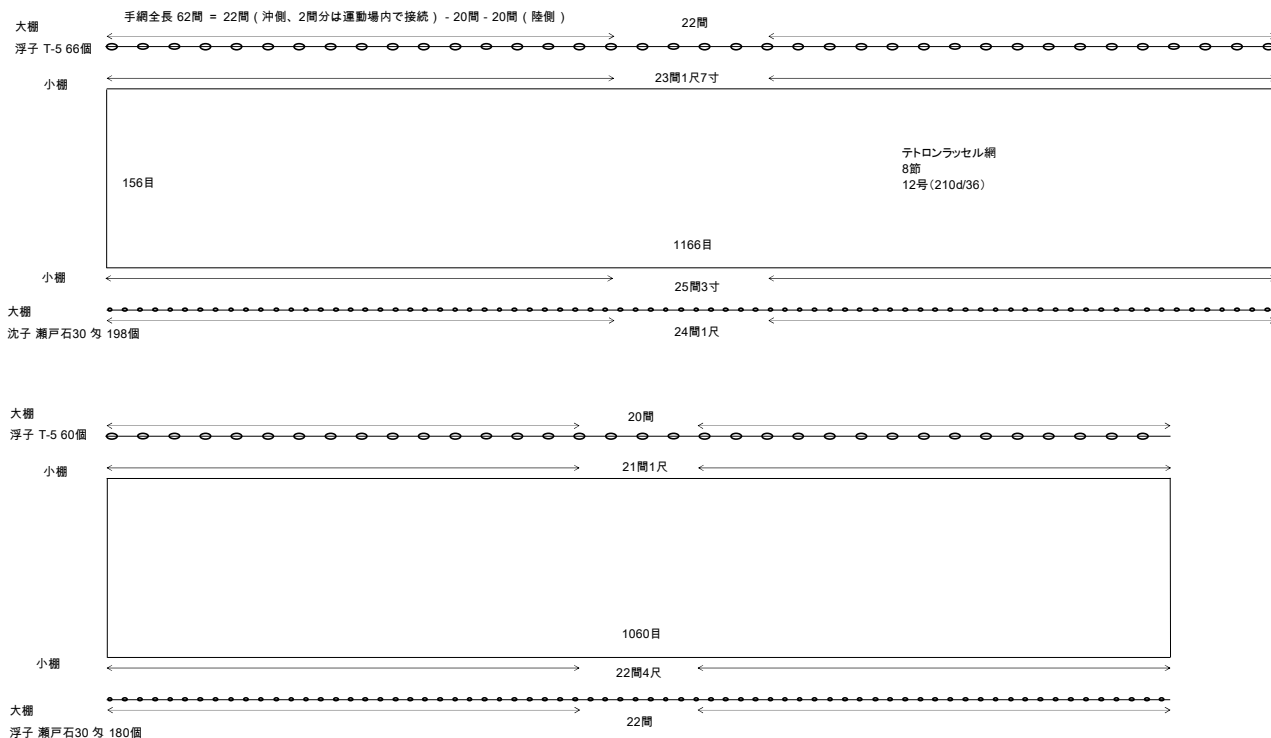
【参考文献】

- 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). 平成30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・吉田正勝(2020) 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). 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 208-210.

全体平面図

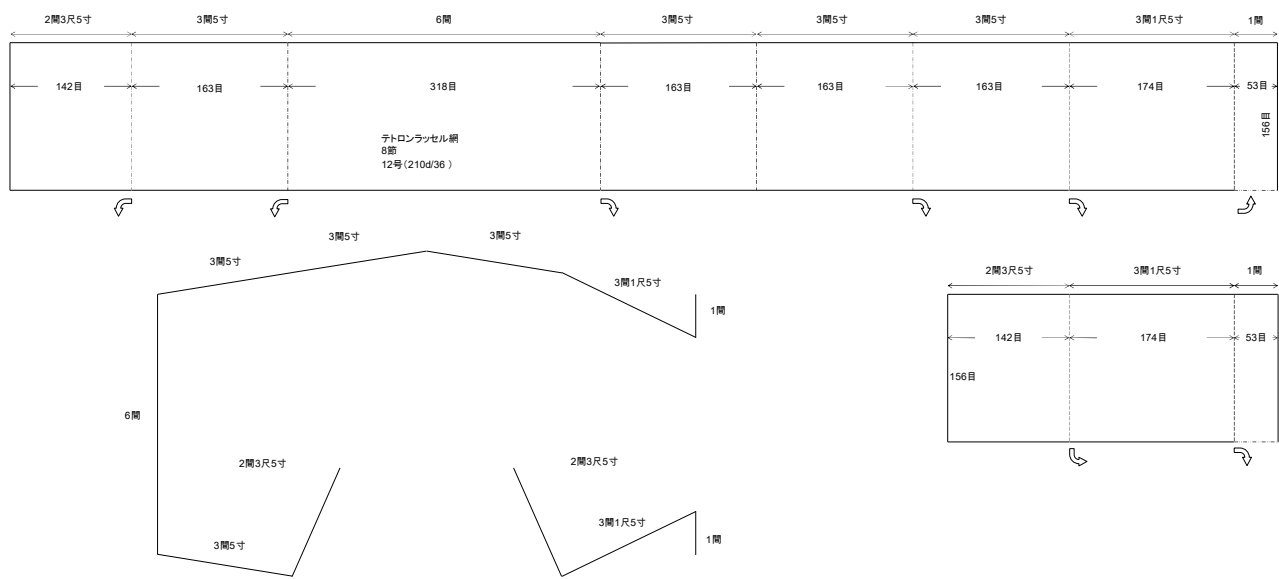


手網（垣網）展開図

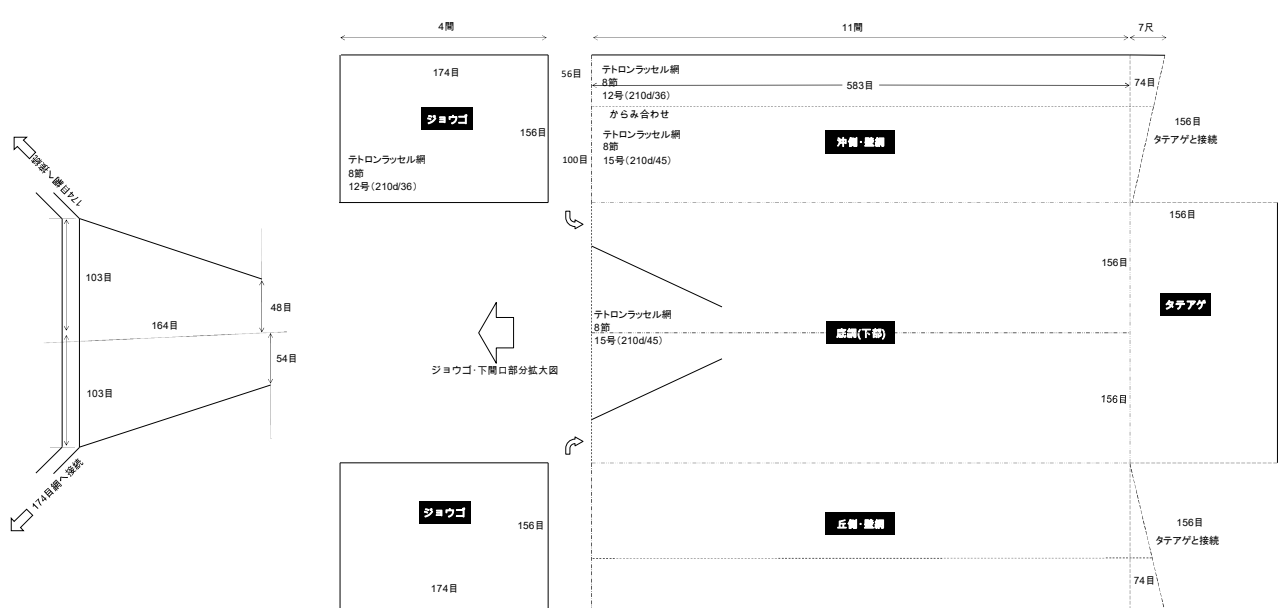


付図 1 脇本の全部改良網

運動場展開図



ハコ展開図



付図 2 脇本の全部改良網

ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究

奥山 忍・中林 信康・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

2020年2～9月に本県沿岸の水深10～300mの砂泥域において、漁業調査指導船千秋丸（99トン）（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1.5ノット前後で原則10分間曳網した。コッドエンドは水深に応じて目合2.5mm（水深50m以浅）及び5mm（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）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、JFEアドバンテック／グランドロープ：RBRduet³T. D.、RBR）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。なお、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（2018年以降は新漁具のみ使用）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

2020年11月～12月に船川沖で計3回実施した。放流器は、2019年と同じアルミニウム製の円筒形容器を使用した¹⁾。

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ハタハタを収容した放流器を吊り上げて海面へ軟着させた後、海底付近（水深200m前後）まで秒速0.7～0.8メートルの速度で降下させた。その後、メッセンジャーを投入し放流器の底面及び上蓋を開放し、内部のハタハタを放流した。また、放流器内部には保冷槽（SI-310、Saeplast）と海水氷を用いて8℃前後に冷却した海水約300リットルをあらかじめ水中ポンプで注水した。なお、放流に供したハタハタは放流直前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）を用いてアンカータグ（基部：T字型・長さ16mm、印字部：チューブ型・長さ34mm・オレンジ色、プラスチック製）を魚体の第一背鰭基部に打ち込み装着した。

(2) アークイバルタグ標識装着試験

2020年10月及び2021年3月に男鹿水族館GA0のバックヤード水槽で飼育しているハタハタにSTAR ODDI社製のアークイバルタグの実機及びダミー機（DST micro-TD（径8.3mm×長さ25.4mm、空中重量3.3g）及びDST nano-T（同6mm×17mm、1.0g））を装着し、その後の行動を観察した。なお、(1)と同じアンカータグのチューブ型印字部及びアークイバルタグ側面を固定するため、長さ1cm前後に切断したチューブ（RRDW-103-1/2-0.5M、MonotaRo）をヒートガン（MHG-2200、MonotaRo）で180℃・30秒で収縮させ両者を圧着させた。その後、タグガン（上記(1)と同様）を用いて魚体の第一背鰭基部へ打ち込むとともに、魚体の姿勢を安定させるために釣り用の浮子（Y0-ZURI及びNAKAZIMA）をさらにアンカータグ先端付近にテグスで付加した。

3 卵塊密度及び海藻被度調査

県内6地区合計11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^{2,3)}に従い評価した。

4 漂着卵塊調査

男鹿市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2020年12月22日に実施した。また23日に、にかほ市平沢漁港付近に漂着した卵塊約7kg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

2020年5月に男鹿半島北部（北浦沖）と南部（船川沖）で底質調査を実施した。各調査点で1回ずつ、スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m²）により底質を採取した。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2021年3月25日に実施し、携帯型GPS機器（eTrex 30, Garmin：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⁴⁾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、2020年2月20日から9月23日にかけて、千秋丸で70回の曳網を行った。採集された魚類は110種で、そのうちハタハタ稚魚の総数は25尾であった。図2に示すとおり、男鹿北岸100m以浅における2020年3～5月のハタハタ2020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($=\log_{10}(\text{密度}+1)$)し、それぞれの値の平均値を算出後さらに逆変換($=10^{(\text{平均値})}-1$)した値は0.03尾と2003年以降、男鹿北岸では最低密度であり、5～7月の男鹿南岸200m以深では0.0尾と2018年と同様に確認されなかった。

2 成魚標識試験調査

(1) 放流器を用いた海底放流試験

放流器内の様子を撮影した動画によると、海面から海底へと深度が増すに従い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。なお、放流器の上蓋はフロートの浮力によりメッセンジャー投入後は、開放を維持する機構としたが、同動画では開閉を繰り返す様子が観察され、魚体へダメージを与える可能性もあることから、今後上蓋開放を確実に維持する改良が必要である。

表1及び図3に示すとおり、2020年11月18日、11月30日、12月3日及び12月30日に船川沖水深250m前後の地点にて採集したハタハタ成魚(1歳及び2歳魚)計479尾にアンカータグを装着し放流した。これらについては、年度内には再捕報告がなかったが、2019年12月9日放流群の1尾が由利本荘市道川漁港内の刺し網で再捕され、2019年以降の全体の再捕率は0.41%となった。放流日別では2019年12月9日放流群が最も再捕率が高く1.09%となった。

(2) アーカイバルタグ標識装着試験

試験の概要を表2に示した。全個体についてタグの脱落は認められなかった

2021年10月の試験では、ダミー機(DST micro-TD型)へ浮子(スーパービーズシモリ玉L(径8mm)、YO-ZURI)をそれぞれ10、15及び20個を装着した3尾を水槽へ再収容したところ、10個及び15個を装着した2尾は傾斜及び横臥した。一方、20個を装着した一番大型のメスは姿勢よく遊泳したものの、浮子の数が多く、天然海域における移動の際、遊泳抵抗として魚体への負荷が大きいと推察された。そこで、2021年3月の試験では別種の浮子(蛍光シモリ(径11、12及び15mm)、NAKAZIMA)を用いて実機(DST micro-TD(2機)及びnano-T(3機))及びダミー機(DST micro-TD(2機))2の(2)の方法で装着した計7尾を再収容したところ、10月時に使用した浮子よりも浮力があることもあり、横臥や傾斜した個体は見られず、全体的により安定した姿勢で遊泳している様子であった。しかし、径15mmの浮子を装着した個体は、何も装着していない個体に比べて特に直進遊泳時のスピードが遅いように見受けられた。また、斃死した3個体はタグ装着時、装着後のストレスが原因で徐々に衰弱したと推察されるが、タグ挿入部に化膿等は認められなかった。

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^{5,6)}における卵塊密度及び海藻被度を表3に示した。岩館から象潟までの計12定点のうち、今年度は11点で調査を実施できた。

今年度の卵塊密度は、平沢st.2において71.6個/㎡と他の定点と比較し突出した密度であったが、次いで八森st.3の23.1、船川st.3の16.2個/㎡と続き、その他の定点は3.0未満もしくは0.0個/㎡の密度であった。前年比では平沢st.2で253%、その他の定点では船川st.3の32%が最高であり、平年比では岩館st.2で91%、平沢st.2で71%、その他の定点では八森st.3の30%が最高であり、全体として低調であった。ホンダワラ類平均被度は、八森st.3の1.9が最も高く、他は北浦の2定点(八斗崎st.1及び湯の尻st.1)、船川st.3及び平沢st.2以外は1未満であった。前年比で平沢st.2及び象潟st.3の2定点以外は100%を下回ったが、平年比では八森、北浦及び平沢の計5定点で100%を上回り、特に平沢st.2は前年比、平年比ともに200%を上回っており、全体としては産卵量と比較し十分な産卵基質が確保されていると判断された。

4 漂着卵塊調査

図4に示すとおり、北浦野村の定点において漂着卵は全く確認されなかった。なお、昨年に引き続き平沢漁港付近の砂浜において漂着が確認され、卵塊の重量は10.1～44.0g(平均27.0g)であり、前年より明らかに大型の卵塊であり、2020年の接岸群に大型の3歳魚の割合が高かった⁷⁾ことを裏付ける結果となった(図5)。

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。北浦B点において硫化物が0.21mg/乾泥gであり、水産用水基準⁸⁾(0.2mg/乾泥g)と比較し高い値を示した。また、粒度組成においては、船川H点において2mm以上の礫が約14%を占めており他の定点より高い割合だったが、その他の定点については中砂～シルトが95%以上を占めた。

6 底生生物調査

2019及び2020年の北浦沖及び船川沖各定点における底生生物の種数をについて図6に示した。同様に分類群別個体数分布密度及び同個体数組成を図7に示した。また、定点別種別個体数及び湿重量を付表2に示した。

図6に示すとおり、8定点中、北浦C点(水深約75m)及び同D点(同100m)を除く6定点で種数が前年を下回った。最も減少割合が大きかったのは、船川G点(同75m)の82%減(11種から2種)、次いで船川F点(同50m)の50%減(30種から15種)であった。前者においては、図7に示すとおり2020年は環形動物のみの出現であった。また、後者(船川F点)においては、両年ともに環形動物が主体的に出現しているが、2020年は前年出現した節足動物が認められなかった。

7 藻場調査

調査海域及び調査点位置を図8及び表5に示した。図9に示すとおり、平均密度は3.8であり、全10区画の藻場密度平均値の年変化は2015年以来増加傾向にあった。また表6に示すとおり、区画別では区画⑤を除いて海藻密度が3以上であり、そのうち密度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) 奥山忍・甲本亮太・佐藤正則・黒沢新(2020)ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究(生態調査)。令和元年度秋田県水産振興センター事業報告書, p. 31.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.

- 7) 秋田県水産振興センター(2021)令和2年度 第3回秋田県ハタハタ資源対策資料。
[https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/53477\(2021/3/31\)](https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/53477(2021/3/31))
- 8) 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.

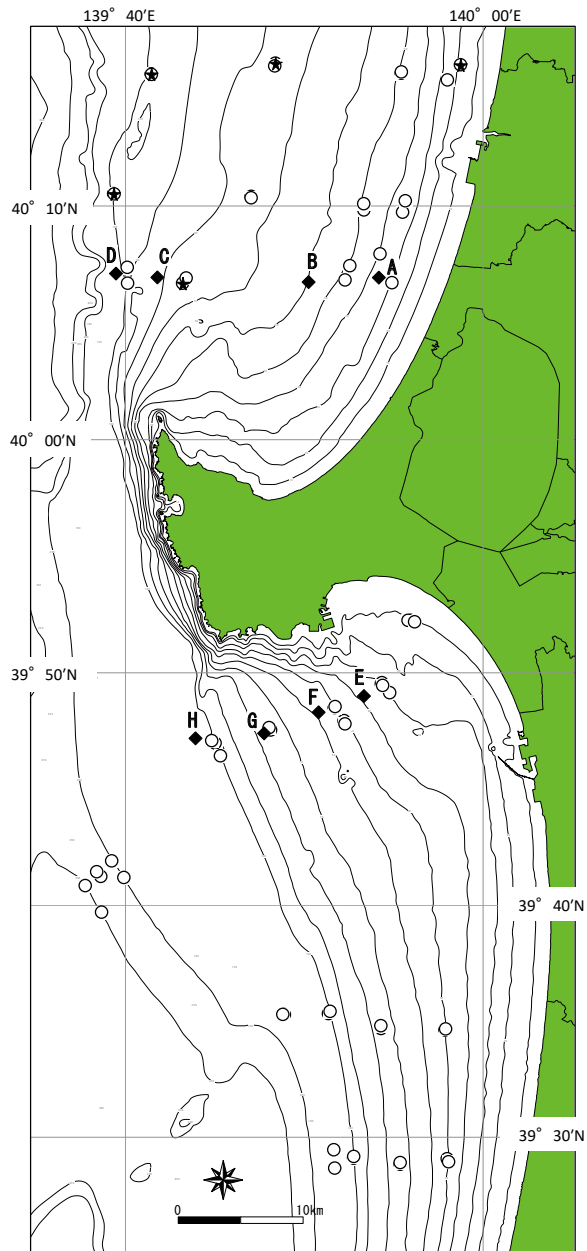


図 1 オッタートロールによる調査位置（図中の○）及びハタハタ稚魚採捕位置（同★）並びに採泥位置（同◆）

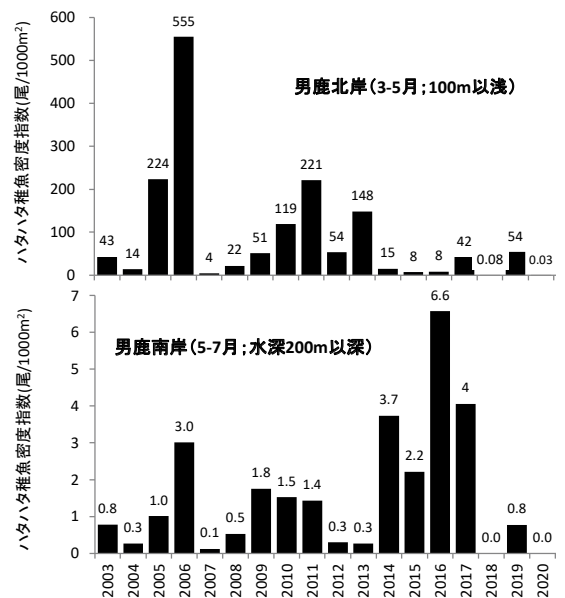


図 2 ハタハタ稚魚密度指数（上：男鹿北岸、下：男鹿南岸；オッタートロールによる）

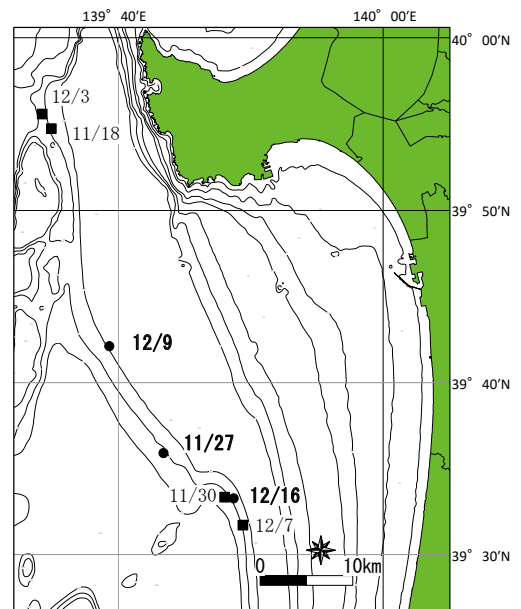


図 3 2020 年（図中の■）及び 2019 年（同●）の放流位置

表 1 放流器を用いたハタハタ放流の実績

2019年度放流群

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	2020/12/23	1	道川漁港内	200, ♀	1.09%
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						4			0.81%

2020年度放流群

2020/11/18	23	227	180前後	39.9123	139.5824					0.00%
2020/11/30	4	262	180前後	39.5557	139.8005					0.00%
2020/12/3	261	253	140~230	39.9264	139.5709					0.00%
2020/12/7	191	230	140~210	39.5286	139.8235					0.00%
合計	479						0			0.00%
総計	971									0.41%

※2021年3月末現在

表 2 アーカイバルタグ装着試験概要

タグ 装着日	タグ 装着場所	装着尾数 (♀)	装着尾数 (♂)	合計 尾数	体長範囲	ロガータイプ	ロガー区分 及び 装着個数	付加した浮子	浮子の 発売元	浮子個数 (1尾あたり)	死亡個体	死亡日	装着日からの 生存日数
2020/1/17	GAO	2	1	3	155~168	DST micro-TD	ダミー: 3	—	—	—	1	2021/2/7	387
2020/10/2	GAO	2	1	3	161~195	DST micro-TD	ダミー: 1	スーパーシモリ玉L(径8mm)	yo-zuri	10	1	2021/2/27	148
						同上	同上: 1	同上	同上	15	1	2021/4/27	207
						同上	同上: 1	同上	同上	20			
2021/3/1	GAO	5	2	7	140~165	DST micro-TD	実機: 2	シモリ玉6号(径15mm)	nakazima	2			
						DST nano-T	実機: 2	同4号(径11mm)	同上	2			
						同上	同上: 1	同5号(径12mm)	同上	2			
						DST micro-TD	ダミー: 2	同6号	同上	2			

表 3 ハタハタ卵塊密度及びホンダワラ類平均被度

・卵塊密度

単位:個/m²

地区		定点	調査年(産卵月(11月下旬～12月中旬)の翌年の1～2月に実施)												前年比	平年比
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			
岩館	小入川 st. 1		11.8	10.0	19.5	10.5	26.0	bw	bw	0.0	bw	bw	1.7	－	13%	
	小入川 st. 2		1.1	2.4	2.8	bw	2.2	bw	bw	0.2	bw	bw	1.6	－	91%	
八森	漁協脇 st. 3		53.5	71.0	250.8	11.7	42.5	66.9	65.4	8.8	86.0	101.5	23.1	23%	30%	
北浦	八斗崎 st. 1		128.9	91.8	136.6	bw	36.0	28.3	2.3	0.6	bw	18.3	2.6	14%	5%	
	八斗崎 st. 2		1.0	6.3	2.4	bw	0.5	1.5	0.3	0.3	bw	5.2	0.3	6%	15%	
	湯の尻 st. 1		14.6	2.5	7.4	bw	0.8	0.1	0.0	0.0	bw	0.0	0.0	0%	0%	
	湯の尻 st. 2		11.5	5.7	4.7	bw	1.1	1.3	0.0	0.0	bw	0.0	0.0	0%	0%	
船川	備蓄 st. 2		273.7	253.4	150.4	32.7	46.7	11.0	0.1	13.4	0.1	1.2	0.0	0%	0%	
	備蓄 st. 3				154.3	626.8	758.7	187.3	77.7	23.3	186.8	50.9	16.2	32%	6%	
脇本	脇本							20.8	24.4	4.1	bw	0.0	bw	－	－	
平沢	鈴分港 st. 2		64.2	12.1	68.3	bw	344.4	bw	bw	36.8	bw	28.3	71.6	253%	77%	
象潟	st. 3				45.4	bw	75.9	22.1	bw	3.2	bw	4.4	0.7	17%	2%	

※ 表中の空欄は定点設定以前、“bw”は悪天候のため調査不可、“前年比”=2021/2020、“平年比”=2021/(2011-2010平均値)であることを示す。

・ホンダワラ類平均被度(ペンフォンドとハワードの方法(0~4段階)で評価)

単位:なし

		調査年													
地区	定点	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	前年比	平年比	
岩館	小入川 st.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.6	bw	bw	0.1	bw	bw	0.2	－	80%	
	小入川 st.2	0.1	0.1	0.1	bw	0.1	bw	bw	0.4	bw	bw	0.1	－	63%	
八森	漁協脇 st.3	0.8	1.0	1.5	0.4	0.6	2.6	2.4	2.8	3.4	3.1	1.9	61%	102%	
北浦	八斗崎 st.1	1.5	1.4	0.8	bw	0.9	1.3	2.1	2.4	bw	2.9	1.8	62%	108%	
	八斗崎 st.2	0.1	0.1	0.1	bw	0.1	0.2	0.3	0.5	bw	0.9	0.2	22%	71%	
	湯の尻 st.1	0.5	0.7	0.4	bw	0.7	0.8	1.4	1.8	bw	1.6	1.3	81%	132%	
	湯の尻 st.2	0.3	0.5	0.3	bw	0.5	0.5	0.6	1.1	bw	1.0	0.8	80%	133%	
船川	備蓄 st.2	1.5	1.2	0.6	0.5	0.6	0.7	1.1	1.6	1.4	1.1	0.4	36%	39%	
	備蓄 st.3			0.8	1.2	1.2	2.1	1.8	1.9	3.0	1.7	1.3	76%	76%	
脇本	脇本						0.3	0.9	1.0	bw	0.0	bw	－	－	
平沢	鈴分港 st.2	0.3	0.1	0.2	bw	0.5	bw	bw	1.1	bw	0.7	1.4	200%	290%	
象潟	st.3			0.3	bw	0.4	0.3	bw	0.8	bw	0.2	0.2	100%	50%	

※ 上表と同

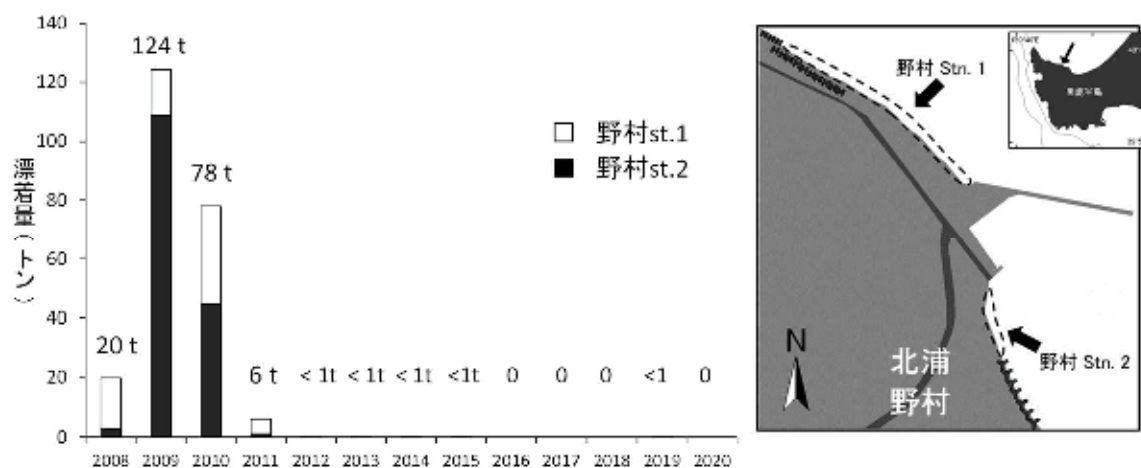


図 4 北浦野村における卵塊の漂着量及び調査定点

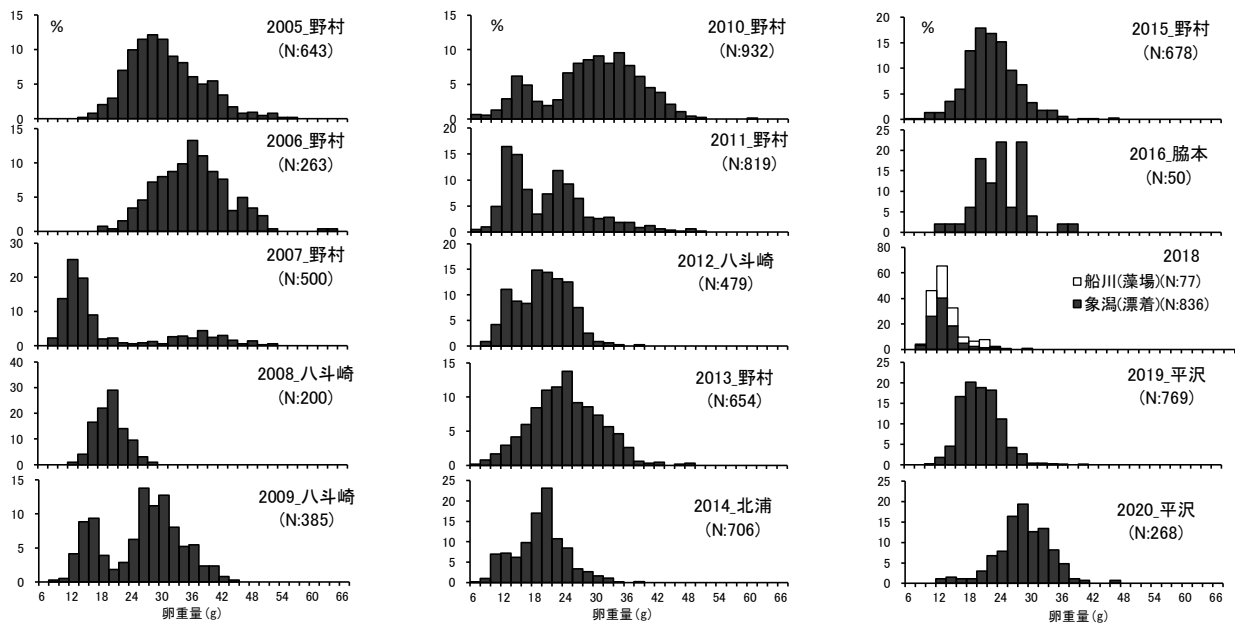


図5 北浦野村及びその他の調査点で採集した卵塊重量組成

表4 2020 年底質分析結果

調査日	海域	定点名	水深 (m)	含水率 (%)	IL(強熱減量) (%)	COD (O ₂ mg/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
5/7	北浦	A	30	24.1	3.6	2.7	<0.02	0.00	0.15	0.22	0.99	35.08	52.81	10.74
5/7	北浦	B	50	35.3	6.2	13.3	0.21	1.92	0.85	0.58	0.67	20.53	15.52	59.93
5/7	北浦	C	75	30.0	6.5	12.9	0.10	0.00	0.28	0.17	1.19	3.90	11.42	83.04
5/7	北浦	D	100	33.1	6.8	9.9	0.03	0.36	0.30	0.24	0.24	5.13	2.59	91.13
5/1	船川	E	30	30.0	1.7	0.3	<0.02	0.13	0.15	0.30	6.72	73.57	17.40	1.74
5/1	船川	F	50	34.4	4.3	3.6	<0.02	0.19	0.26	0.14	0.36	19.25	60.82	18.96
5/1	船川	G	75	47.6	3.7	4.9	<0.02	0.94	0.53	1.23	15.69	41.96	10.55	29.10
5/1	船川	H	100	52.4	4.0	6.7	<0.02	14.21	3.17	2.84	13.34	15.64	11.57	39.23

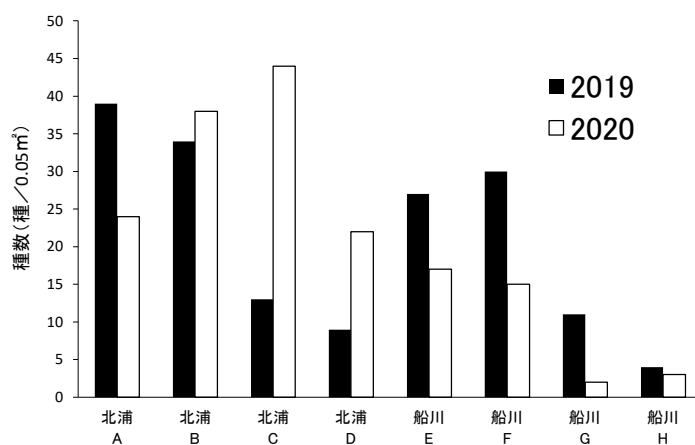


図6 北浦及び船川沖各定点における底生生物の種数

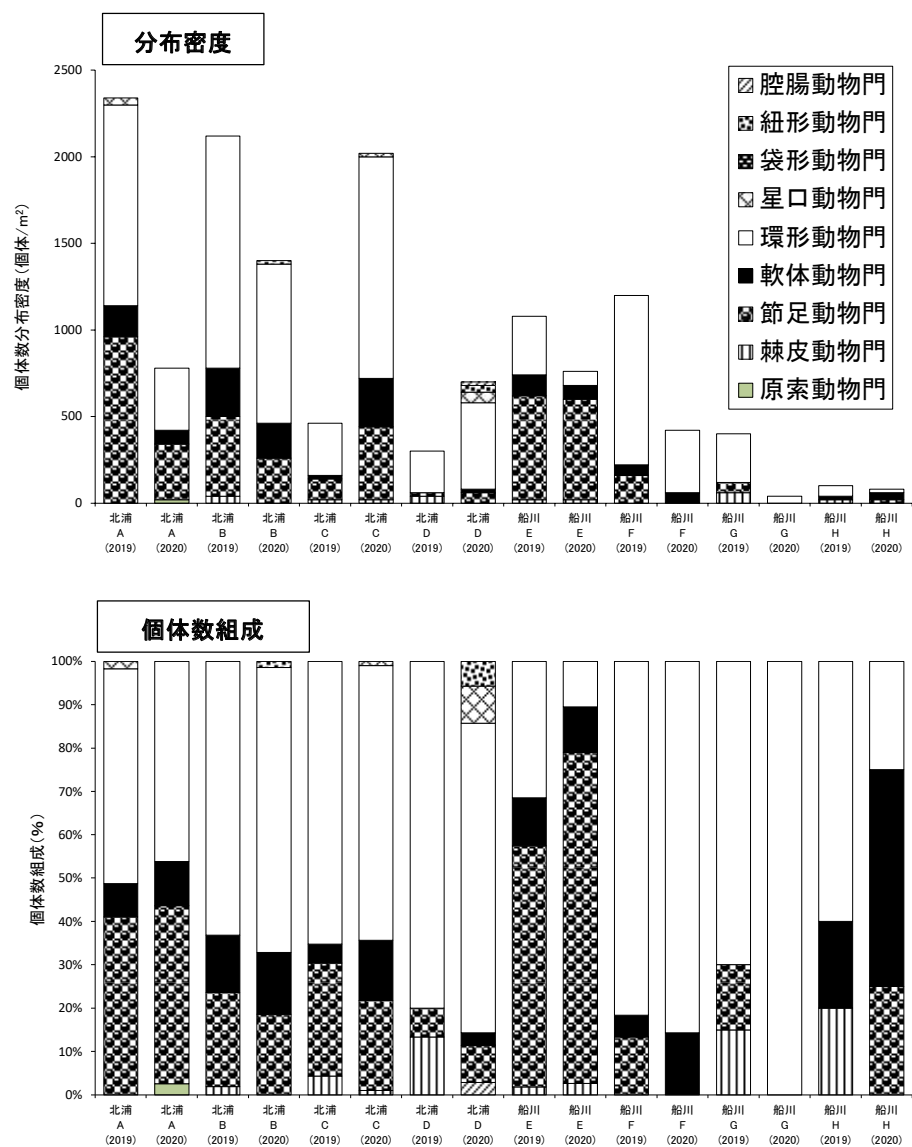


図7 北浦及び船川沖各定点における底生生物の分類群別個体数分布密度及び個体数組成

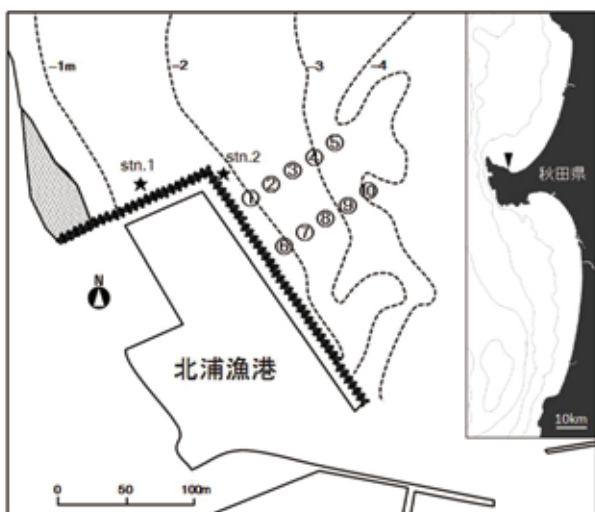


図8 男鹿市北浦八斗崎の藻場調査地点（調査点①～⑩、
なお図中の stn. 1 及び stn. 2 は卵塊密度調査の定点）

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'

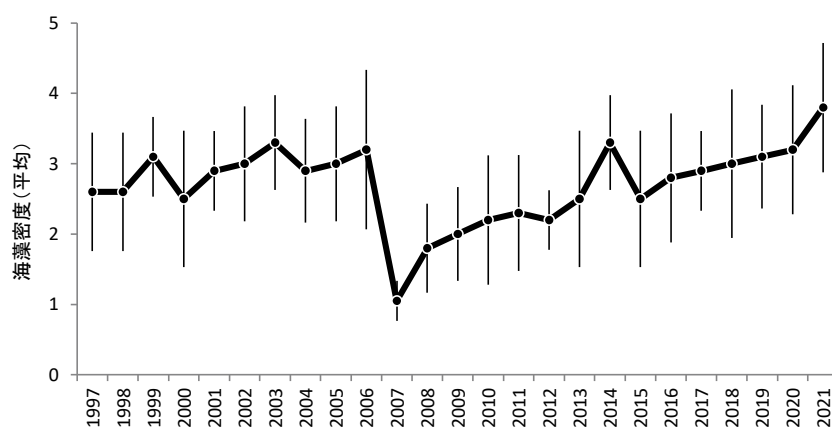


図9 海藻密度の年変化 (10 区画平均±標準偏差)

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
2021	3	5	4	3	2	5	4	4	4	4	3.8

【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

※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

※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

調査月日	4/30	4/30	4/30	4/30	4/30	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7
曳網海域	本荘	本荘	本荘	道川	道川	道川	道川	船川	船川	船川	船川	北浦	北浦	北浦	北浦	能代南
	100m	75m	50m	50m	75m	100m	150m	100m	75m	50m	30m	100m	75m	50m	30m	36m
操業回次	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	5	6
袋網目合(mm)	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
曳網水深(m)	100.8	74.3	50.6	50.2	75.3	99.9	149.8	100.3	75.0	48.4	29.7	99.0	74.1	49.6	31.1	35.8
底層水温(℃)	11.0	11.2	11.4	11.0	11.1	11.0	10.7	11.0	11.0	11.2	11.3	10.8	10.9	11.1	10.9	11.2
平均船速(kt)	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	1.7	1.9	1.7	1.8	2.4	1.8	2.0	1.8	1.6	1.7	1.8
曳網時間(s)	612	619	606	604	545	499	608	607	604	348	545	610	603	614	864	606
曳網面積(nf)	3316	3156	3028	3118	3201	2656	3978	3230	3313	2256	2393	3830	3164	2727	3786	2866
平均間口(m)	41.7	41.7	130.1	109.0	239.3	80.2	144.8	136.2	98.4	247.8	247.8	81.8	208.4	138.5	138.5	138.5
平均網高(m)	0.9	1.0	1.3	1.3	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.4	1.3	1.4	1.6	1.8	1.6
種名																
1 ドブカスベ																
2 コモンカスベ				2												
3 アカエイ					1											
4 カタクチイワシ							1									
5 マイワシ																
6 ニギス	4					14		15				27	4			
7 キュウリエソ																
8 ワニエソ	1	112	18	1	21	3		1		2		4	1	10		
9 ヒメ																
10 スケトウダラ >=280mm																
11 マダラ 0歳 < 150mm																
12 マダラ 成熟 >= 400mm																
13 サイウオ																
14 シオイタチウオ	2							4	1							
15 キアッコウ				1					1			2	1			
16 マトウダイ													3			
17 ヨウジウオ																
18 ハツメ																
19 イズカサゴ																
20 ウッカリカサゴ																
21 ユメカサゴ																
22 ハオコゼ								1								
23 オニオコゼ																
24 ホウボウ														1		1
25 カナガシラ		2	1	3		1			6	2	8		148	5	3	1
26 オニカナガシラ																
27 イネゴチ																
28 メゴチ																
29 ホッケ														1		
30 アイカジカ														4	1	
31 マツカジカ																
32 カワリアナハゼ																
33 キンカジカ									1							
34 ケムシカジカ																
35 ノドグロオキカジカ																
36 オキヒメカジカ																
37 ニジカジカ							1									
38 ガンコ																
39 トクビレ																
40 シロウ																
41 ビクニン				1												
42 アバチャン																
43 アラ	1					4										
44 アカムツ																
45 テンジクダイ												1				
46 アカアマダイ																
47 マアジ						1										
48 カイワリ													1	1		13
49 ヒイラギ			1													
50 マダイ 0歳														30		
51 マダイ		1		1					3				1			17
52 チダイ																
53 キダイ		1														
54 シロギス				1							1			1		
55 ヒメジ										1		1				
56 サラサガジ							1									
57 タナカゲンゲ																
58 ノロゲンゲ																
59 ウナギガジ	72	2				104	1	61				41	2			
60 ギンボ																
61 ハタハタ < 100mm														1		
62 ハタハタ >= 100mm																
63 キビレミシマ	4				2	1		1				2				
64 アオミシマ								1								
65 ヤリヌメリ				1												1
66 セトヌメリ											2					
67 ハタタテヌメリ	1	2		2					1		1			28	1	1
68 ネズミゴチ													2			
69 ヌメリゴチ			1		1				1			5			1	
70 トビヌメリ																
71 ニクハゼ																
72 サビハゼ																
73 コモチジャコ		1										1				
74 ヤミハゼ					3											
75 シラヌイハゼ																
76 ニラミハゼ																
77 リュウグウハゼ																

※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

	調査月日	4/30	4/30	4/30	4/30	4/30	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/1	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7
	曳網海域	本荘	本荘	本荘	道川	道川	道川	道川	船川	船川	船川	船川	北浦	北浦	北浦	北浦	能代南
	100m	75m	50m	50m	75m	100m	150m	100m	75m	50m	30m	100m	75m	50m	30m	36m	
	作業回次	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	5	6
	袋網目合(mm)	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
	曳網水深(m)	100.8	74.3	50.6	50.2	75.3	99.9	149.8	100.3	75.0	48.4	29.7	99.0	74.1	49.6	31.1	35.8
	底層水温(℃)	11.0	11.2	11.4	11.0	11.1	11.0	10.7	11.0	11.2	11.3	10.8	10.9	11.1	10.9	11.2	
	平均船速(kt)	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	1.7	1.9	1.7	1.8	2.4	1.8	2.0	1.8	1.6	1.7	1.8
	曳網時間(s)	612	619	606	604	545	499	608	607	604	348	545	610	603	614	864	606
	曳網面積(m ²)	3316	3156	3028	3118	3201	2656	3978	3230	3313	2256	2393	3830	3164	2727	3786	2866
	平均間口(m)	41.7	41.7	130.1	109.0	239.3	80.2	144.8	136.2	98.4	247.8	247.8	81.8	208.4	138.5	138.5	138.5
種名	平均網高(m)	0.9	1.0	1.3	1.3	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.4	1.3	1.4	1.6	1.8	1.6
78	ヒラメ		1	1												1	
79	アラメガレイ																
80	タマガンソウビラメ	1	6	2		9			5	8		1	2	6	3		
81	メイトガレイ													1			
82	ムシガレイ		5		2	2	1		1	1				9			
83	ソウハチ >= 70mm													1			
84	アカガレイ < 50mm																
85	アカガレイ >= 50mm																
86	ヤナギムシガレイ	4	1			8	3		2	11			1	1			
87	ヒレグロ < 50mm																
88	ヒレグロ >= 50mm							1									
89	マガレイ																1
90	マコガレイ															1	
91	ササウシノシタ									1							
92	クロウシノシタ																
93	シマウシノシタ																
94	ゲンコ																
95	ウマヅラハギ		1											2			
96	ショウサイフグ					1											
97	マフグ																
98	ズワイガニ オス																
99	ズワイガニ メス																
100	シャコ												1				
101	イイダコ														1		
102	ミズダコ																
103	クモダコ																
104	テナガダコ																
105	ジンドウイカ		1				1		1					5			
106	コウイカ	18		2	1		9		11			6	6	23	1		
107	ボウズイカ																
108	マナマコ						2			1				1			
109	ケガニ(kg)																
110	トゲザコエビ(kg)																
111	クロザコエビ(kg)																
112	エビジャコ(kg)																
113	ホッコクアカエビ(kg)							0									
114	トヤマエビ(kg)																
115	カジワラエビ(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

調査月日	5/7	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	6/2	6/2	6/2	6/2
曳網海域	能代南	能代北	能代北	能代北	能代北	能代南	能代南	船川	船川	船川	船川	船川	北浦	北浦	北浦	北浦
曳網水深(m)	50m	20m	50m	75m	100m	100m	75m	10m	30m	50m	100m	75m	100m	75m	50m	40m
操作回次	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4
袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5
曳網水深(m)	49.0	20.3	49.5	73.8	98.6	99.0	74.5	9.7	29.9	50.5	95.2	75.2	100.6	74.9	49.6	39.7
底層水温(℃)	11.0	11.0	11.0	11.0	10.6	10.7	11.0	13.6	13.9	12.2	11.6	11.9	11.8	12.3	12.8	12.8
平均船速(kt)	1.9	1.7	1.7	1.6	1.8	1.8	1.9	1.2	1.2	1.1	1.6	1.9	1.7	1.8	1.3	1.4
曳網時間(s)	608	603	609	610	585	610	604	840	607	604	457	617	608	606	611	609
曳網面積(nf)	3139	2301	2890	2910	3374	3460	3457	1952	1767	1827	2264	3568	3294	3270	2188	2283
平均間口(m)	79.5	354.3	232.8	239.6	78.9	78.7	80.9	3.8	4.8	5.4	6.1	5.8	78.0	181.6	194.2	277.6
平均網高(m)	1.5	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	2.1	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.1	1.5	1.2
種名																
1 ドブカスベ																
2 コモンカスベ		1								1	1				1	
3 アカエイ																
4 カタクチイワシ																
5 マイワシ							1									
6 ニギス					65	410					13		17	3		
7 キュウリエソ																
8 ワニエソ	7			1	1		8			25			1	3		
9 ヒメ																
10 スケトウダラ >=280mm																
11 マダラ 0歳 < 150mm							1									
12 マダラ 成熟 >= 400mm																
13 サイウオ											2					
14 シオイタチウオ												3	1			
15 キアッコウ																
16 マトウダイ																
17 ヨウジウオ																
18 ハツメ																
19 イズカサゴ																
20 ウツカリカサゴ																
21 ユメカサゴ																
22 ハオコゼ							1								1	
23 オニオコゼ																
24 ホウボウ	1	2	1													
25 カナガシラ	7	2	14	6		3	6			4		5		167	5	1
26 オニカナガシラ																
27 イネゴチ																
28 メゴチ	1		2													
29 ホッケ				1			1									
30 アイカジカ	3		15	2	5	6										
31 マツカジカ					1	35										
32 カワリアナハゼ																
33 キンカジカ					12	20	1					1				
34 ケムシカジカ																
35 ノドグロオキカジカ							1									
36 オキヒメカジカ																
37 ニジカジカ							1	1					1			
38 ガンコ																
39 トクビレ																
40 シロウ																
41 ビクニン					1	1										
42 アバチャン																
43 アラ																
44 アカムツ														3		
45 テンジクダイ					1							2				
46 アカアマダイ																
47 マアジ			4					1								
48 カイワリ																
49 ヒイラギ																
50 マダイ 0歳	13	20														
51 マダイ				9		7				4		2		4		5
52 チダイ			1											1		2
53 キダイ					1					1				3		
54 シロギス		5						1								
55 ヒメジ						1									1	
56 サラサガジ					2	2										
57 タナカゲンゲ																
58 ノロゲンゲ																
59 ウナギガジ					2	1	4							2		
60 ギンボ							3							2		
61 ハタハタ < 100mm			14		2	7	1									
62 ハタハタ >= 100mm																
63 キビレミシマ											1	6				
64 アオミシマ																
65 ヤリヌメリ	3		37													
66 セトヌメリ																
67 ハタタテヌメリ	2													6	7	1
68 ネズミゴチ			7	1			2									
69 ヌメリゴチ		2				3	1						1			
70 トビヌメリ									7							
71 ニクハゼ																
72 サビハゼ																
73 コモチジャコ						2				1				1		
74 ヤミハゼ					8											
75 シラヌイハゼ																
76 ニラミハゼ																
77 リュウグウハゼ																

※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

調査月日	5/7	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/21	5/21	5/21	5/21	5/21	6/2	6/2	6/2	6/2
曳網海域	能代南	能代北	能代北	能代北	能代北	能代南	能代南	船川	船川	船川	船川	船川	北浦	北浦	北浦	北浦
曳網水深(m)	50m	20m	50m	75m	100m	100m	75m	10m	30m	50m	100m	75m	100m	75m	50m	40m
操業回次	7	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4
袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5
曳網水深(m)	49.0	20.3	49.5	73.8	98.6	99.0	74.5	9.7	29.9	50.5	95.2	75.2	100.6	74.9	49.6	39.7
底層水温(℃)	11.0	11.0	11.0	11.0	10.6	10.7	11.0	13.6	13.9	12.2	11.6	11.9	11.8	12.3	12.8	12.8
平均船速(kt)	1.9	1.7	1.7	1.6	1.8	1.8	1.9	1.2	1.2	1.1	1.6	1.9	1.7	1.8	1.3	1.4
曳網時間(s)	608	603	609	610	585	610	604	840	607	604	457	617	608	606	611	609
曳網面積(m ²)	3139	2301	2890	2910	3374	3460	3457	1952	1767	1827	2264	3568	3294	3270	2188	2283
平均間口(m)	79.5	354.3	232.8	239.6	78.9	78.7	80.9	3.8	4.8	5.4	6.1	5.8	78.0	181.6	194.2	277.6
平均網高(m)	1.5	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	2.1	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.1	1.5	1.2
種名																
78 ヒラメ				1			6									
79 アラメガレイ									11							
80 タマガンソウビラメ	1	3		1	18	3	6			1	1	2	2	5		
81 メイタガレイ																
82 ムシガレイ	1		1	16	2	13	3			1		1		3		
83 ソウハチ >= 70mm							1									
84 アカガレイ < 50mm																
85 アカガレイ >= 50mm																
86 ヤナギムシガレイ				1	4	3	1				5	12	4			
87 ヒレグロ < 50mm																
88 ヒレグロ >= 50mm						1										
89 マガレイ													1	1		
90 マコガレイ																
91 ササウシノシタ																
92 クロウシノシタ		2							4							
93 シマウシノシタ																
94 ゲンコ																
95 ウマヅラハギ				6	4		4									
96 ショウサイアゲ																
97 マフグ									1							
98 ズワイガニ オス																
99 ズワイガニ メス																
100 シャコ																
101 イイダコ																
102 ミズダコ																
103 クモダコ																
104 テナガダコ																
105 ジンドウイカ			1													
106 コウイカ	1			13	5	13		5			4			33		1
107 ボウズイカ																
108 マナマコ																
109 ケガニ(kg)																
110 トゲザコエビ(kg)																
111 クロザコエビ(kg)																
112 エビジャコ(kg)																
113 ホッコクアカエビ(kg)		0														
114 トヤマエビ(kg)																
115 カジワラエビ(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

	調査月日	6/2	6/2	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/8	6/8	6/8	6/8	6/8	6/8	6/9	6/9
	曳網海域	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	道川	道川	船川	船川
	操業回次	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2
	袋網目合(mm)	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	2.5	2.5
	曳網水深(m)	36.3	50.1	27.0	49.9	74.5	96.9	98.7	74.7	121.1	97.2	74.0	49.5	50.1	75.1	29.4	50.0
	底層水温(℃)	12.8	12.1	13.9	12.3	12.1	12.2	11.8	11.9	11.5	11.5	12.2	13.9	13.2	12.2	14.6	13.9
	平均船速(kt)	1.2	1.4	1.3	1.3	1.7	2.1	1.6	1.9	1.7	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.6	1.5
	曳網時間(s)	609	622	612	616	611	496	763	611	609	434	669	617	610	612	609	612
	曳網面積(m)	1925	2331	1922	2137	3151	3304	3769	3497	3386	2669	4288	3870	3725	3722	2434	2599
	平均間口(m)	277.6	277.6	255.6	278.5	286.2	319.1	319.1	276.4	78.9	71.4	233.5	259.4	254.2	245.6	297.2	276.4
	種名	平均網高(m)	1.6	1.6	1.6	1.7	0.9	1.0	1.2	1.0	0.8	1.2	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4
1	ドブカスベ																
2	コモンカスベ	2															
3	アカエイ																
4	カタクチイワシ									66					4		
5	マイワシ																
6	ニギス						1			9	5		7	3			
7	キュウリエソ																
8	ワニエソ				2	1			17	3	1	29	3	3	69	1	7
9	ヒメ							2	3								
10	スケトウダラ >=280mm																
11	マダラ 0歳 < 150mm																
12	マダラ 成熟 >= 400mm																
13	サイウオ																
14	シオイタチウオ									3	1						
15	キアンコウ										1						
16	マトウダイ					2											
17	ヨウジウオ																
18	ハツメ																
19	イズカサゴ																
20	ウツカリカサゴ																
21	ユメカサゴ																
22	ハオコゼ								1								
23	オニオコゼ																
24	ホウボウ			1												1	
25	カナガシラ		2		4	3			1			2	1		2		4
26	オニカナガシラ			1													
27	イネゴチ																
28	メゴチ																
29	ホッケ																
30	アイカジカ						1	8									
31	マツカジカ							15									
32	カワリアナハゼ							1									
33	キンカジカ						1	13									
34	ケムシカジカ																
35	ノドグロオキカジカ																
36	オキヒメカジカ																
37	ニジカジカ							1		1							
38	ガンコ																
39	トクビレ																
40	シロウ																
41	ビクニン							2									
42	アバチャン																
43	アラ						1				1						
44	アカムツ									2							
45	テンジクダイ																
46	アカアマダイ																
47	マアジ									4	3				1		
48	カイワリ																
49	ヒイラギ																
50	マダイ 0歳																
51	マダイ					1			3								
52	チダイ		2	6	2												
53	キダイ					1	1				1						
54	シロギス																
55	ヒメジ									1							
56	サラサガジ																
57	タナカゲンゲ																
58	ノロゲンゲ																
59	ウナギガジ									254							
60	ギンボ																
61	ハタハタ < 100mm																
62	ハタハタ >= 100mm																
63	キビレミシマ					1				2	1						
64	アオミシマ									1							
65	ヤリヌメリ	5		2	25									1		5	
66	セトヌメリ																
67	ハタタテヌメリ																
68	ネズミゴチ																
69	ヌメリゴチ		2					3	1								
70	トビヌメリ																
71	ニクハゼ																
72	サビハゼ														2		
73	コモチジャコ									3							
74	ヤミハゼ																
75	シラヌイハゼ																
76	ニラミハゼ													1			2
77	リュウグウハゼ				2												

※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

調査月日	6/2	6/2	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/3	6/8	6/8	6/8	6/8	6/8	6/8	6/9	6/9
曳網海域	能代南	能代南	能代北	能代北	能代北	能代北	能代南	能代南	能代南	本荘	本荘	本荘	本荘	道川	道川	船川	船川
36m	50m	20m	50m	75m	100m	100m	75m	120m	100m	75m	50m	50m	75m	30m	50m		
操作回次	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	
袋網目合(mm)	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	2.5	
曳網水深(m)	36.3	50.1	27.0	49.9	74.5	96.9	98.7	74.7	121.1	97.2	74.0	49.5	50.1	75.1	29.4	50.0	
底層水温(℃)	12.8	12.1	13.9	12.3	12.1	12.2	11.8	11.9	11.5	11.5	12.2	13.9	13.2	12.2	14.6	13.9	
平均船速(kt)	1.2	1.4	1.3	1.3	1.7	2.1	1.6	1.9	1.7	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.6	1.5	
曳網時間(s)	609	622	612	616	611	496	763	611	609	434	669	617	610	612	609	612	
曳網面積(m ²)	1925	2331	1922	2137	3151	3304	3769	3497	3386	2669	4288	3870	3725	3722	2434	2599	
平均間口(m)	277.6	277.6	255.6	278.5	286.2	319.1	319.1	276.4	78.9	71.4	233.5	259.4	254.2	245.6	297.2	276.4	
平均網高(m)	1.6	1.6	1.6	1.7	0.9	1.0	1.2	1.0	0.8	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.2	1.6	1.4
78 ヒラメ																	
79 アラメガレイ				1						1							
80 タマガンソウビラメ					6	1		5			1	2		4	3	1	
81 メイタガレイ			1														
82 ムシガレイ				2	5		6	1			1	1				1	
83 ソウハチ >= 70mm									2								
84 アカガレイ < 50mm																	
85 アカガレイ >= 50mm																	
86 ヤナギムシガレイ							3		7	2							
87 ヒレグロ < 50mm																	
88 ヒレグロ >= 50mm																	
89 マガレイ					1			1	1								
90 マコガレイ																	
91 ササウシノシタ	2															1	
92 クロウシノシタ																	
93 シマウシノシタ																	
94 ゲンコ																	
95 ウマヅラハギ																	
96 ショウサイフグ																	
97 マフグ																	
98 ズワイガニ オス																	
99 ズワイガニ メス																	
100 シャコ																	
101 イイダコ																	
102 ミズダコ																	
103 クモダコ																	
104 テナガダコ																	1
105 ジンドウイカ												1					1
106 コウイカ		2	2	4	10	2	5			3	70	8	1	17	1	1	
107 ボウズイカ																	
108 マナマコ																	
109 ケガニ(kg)																	
110 トゲザコエビ(kg)																	
111 クロザコエビ(kg)																	
112 エビジャコ(kg)																	
113 ホッコクアカエビ(kg)									0								
114 トヤマエビ(kg)																	
115 カジワラエビ(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

調査月日	6/9	6/9	6/9	6/9	6/12	6/12	6/12	6/12	6/12	8/26	8/26	8/26	8/26	9/23	9/23	9/23
曳網海域	船川	船川	船川	道川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
75m	75m	100m	100m	100m	100m	200m	250m	300m	300m	10m	30m	50m	100m	300m	250m	200m
作業回次	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	3
袋網目合(mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	75.0	100.1	152.0	99.3	100.1	198.2	247.0	298.7	10.8	30.1	50.6	102.3	300.9	252.3	200.7	200.7
底層水温(℃)	12.2	11.6	11.0	11.7	11.8	7.4	4.2	1.8	26.9	25.1	22.4	13.1	1.8	3.4	5.9	5.9
平均船速(kt)	1.9	1.9	1.9	2.0	1.7	1.8	1.7	1.8	1.6	1.5	1.6	1.3	1.7	1.8	1.6	1.6
曳網時間(s)	639	611	612	615	609	609	609	609	613	609	605	608	632	601	610	610
曳網面積(m ²)	3639	3777	3957	3841	3358	3956	3991	4346	1991	2269	2620	2461	5894	5041	4412	4412
平均間口(m)	318.7	319.0	149.9	312.3	6.2	235.1	180.9	16.2	3.9	4.8	5.4	318.7	10.6	9.2	8.6	8.6
平均網高(m)	1.1	1.0	0.8	1.1	1.1	0.9	0.3	0.6	2.0	1.6	1.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6
種名																
1 ドブカスベ									3							
2 コモンカスベ													1			
3 アカエイ																
4 カタクチイワシ				178	1											
5 マイワシ																
6 ニギス					6	2							7			1
7 キュウリエソ														11	10	
8 ワニエソ		7			4	3				2	7	83				1
9 ヒメ																
10 スケトウダラ >=280mm														1		
11 マダラ 0歳 < 150mm																
12 マダラ 成熟 >= 400mm									2							
13 サイウオ																
14 シオイタチウオ		1	2		1	3							5			
15 キアンコウ																
16 マトウダイ																
17 ヨウジウオ																
18 ハツメ								396			1			70	4	
19 イズカサゴ						1										
20 ウツカリカサゴ			1													
21 ユメカサゴ				1												
22 ハオコゼ																
23 オニオコゼ																
24 ホウボウ											2	1	1			
25 カナガシラ		1										2				
26 オニカナガシラ												1				
27 イネゴチ																
28 メゴチ																
29 ホッケ				1			1	2	3					28	129	57
30 アイカジカ																
31 マツカジカ																
32 カワリアナハゼ																
33 キンカジカ															35	80
34 ケムシカジカ										12						
35 ノドグロオキカジカ														3		
36 オキヒメカジカ							40	93								
37 ニジカジカ				5												
38 ガンコ										1				3		
39 トクビレ							1	1								1
40 シロウ				6												
41 ビクニン								1								1
42 アバチャン																1
43 アラ			2		1	3								2		
44 アカムツ			1	1												
45 テンジクダイ																
46 アカアマダイ														1		
47 マアジ		1	1													
48 カイワリ												1				
49 ヒイラギ											1					
50 マダイ 0歳											48	5				
51 マダイ																
52 チダイ																
53 キダイ				1									1			
54 シロギス																
55 ヒメジ										1	63	1				
56 サラサガジ				1												
57 タナカゲンゲ														4		
58 ノロゲンゲ										12				26		
59 ウナギガジ				195				1							3	1
60 ギンボ																
61 ハタハタ < 100mm																
62 ハタハタ >= 100mm								3	1							
63 キビレミシマ			1		1	2							1	4		
64 アオミシマ			1													
65 ヤリヌメリ											10					
66 セトヌメリ																
67 ハタタテヌメリ										1				2		
68 ネズミゴチ						1										
69 ヌメリゴチ										5	3	3				
70 トビヌメリ										5						
71 ニクハゼ										1						
72 サビハゼ		3				3										
73 コモチジャコ														8		
74 ヤミハゼ																
75 シラヌイハゼ										1						
76 ニラミハゼ										4						
77 リュウグウハゼ																

※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

調査月日	6/9	6/9	6/9	6/9	6/12	6/12	6/12	6/12	8/26	8/26	8/26	8/26	9/23	9/23	9/23
曳網海域	船川	船川	船川	道川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川	船川
75m	75m	100m	100m	100m	100m	200m	250m	300m	10m	30m	50m	100m	300m	250m	200m
作業回次	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
袋網目合(mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5	5.0	5.0	5.0	5.0
曳網水深(m)	75.0	100.1	152.0	99.3	100.1	198.2	247.0	298.7	10.8	30.1	50.6	102.3	300.9	252.3	200.7
底層水温(℃)	12.2	11.6	11.0	11.7	11.8	7.4	4.2	1.8	26.9	25.1	22.4	13.1	1.8	3.4	5.9
平均船速(kt)	1.9	1.9	1.9	2.0	1.7	1.8	1.7	1.8	1.6	1.5	1.6	1.3	1.7	1.8	1.6
曳網時間(s)	639	611	612	615	609	609	609	609	613	609	605	608	632	601	610
曳網面積(m ²)	3639	3777	3957	3841	3358	3956	3991	4346	1991	2269	2620	2461	5894	5041	4412
平均間口(m)	318.7	319.0	149.9	312.3	6.2	235.1	180.9	16.2	3.9	4.8	5.4	318.7	10.6	9.2	8.6
平均網高(m)	1.1	1.0	0.8	1.1	1.1	0.9	0.3	0.6	2.0	1.6	1.4	0.6	0.2	0.4	0.6
種名															
78 ヒラメ				1					1						
79 アラメガレイ									15						
80 タマガンソウビラメ	5			3	3				8		7	3			
81 メイタガレイ															
82 ムシガレイ		1	1	1	1										
83 ソウハチ >= 70mm			1			3								2	
84 アカガレイ < 50mm								1	3						3
85 アカガレイ >= 50mm						4	10						1	3	4
86 ヤナギムシガレイ	1	5	2	7	1										
87 ヒレグロ < 50mm						4	20	5					11	6	103
88 ヒレグロ >= 50mm			3			6	25	28					50	30	35
89 マガレイ	1		1			1									
90 マコガレイ															
91 ササウシノシタ									11						
92 クロウシノシタ															
93 シマウシノシタ															
94 ゲンコ															
95 ウマヅラハギ											3				
96 ショウサイフグ											1				
97 マフグ															
98 ズワイガニ オス								2						16	
99 ズワイガニ メス								5						11	1
100 シャコ															
101 イイダコ															
102 ミズダコ						1	1								1
103 クモダコ							10	5					2		
104 テナガダコ															
105 ジンドウイカ									2		10	6			
106 コウイカ		5		14	9						7	11			
107 ボウズイカ															1
108 マナマコ	1			1								1			
109 ケガニ(kg)															0.455
110 トゲザコエビ(kg)													0	0.025	
111 クロザコエビ(kg)							0								
112 エビジャコ(kg)						0	0	0					1		0.01
113 ホッコクアカエビ(kg)								0					2		
114 トヤマエビ(kg)								0.48							
115 カジワラエビ(kg)															0.005

※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		5/7		5/7		5/7		5/7		5/1		5/1		5/1	
		北浦		北浦		北浦		北浦		船川		船川		船川	
		定点A		定点B		定点C		定点D		定点E		定点F		定点G	
		30m		50m		75m		100m		30m		50m		75m	
		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
COELENTERATA	腔腸動物門														
Cerianthidae	ハギンチャク科							1	0.05						
NEMERTINEA	紐形動物門														
NEMERTINEA	紐形動物門			1	+			2	0.01						
SIPUNCULOIDEA	星口動物門														
Sipunculida	おび目							1	+						
Onchnesoma sp.	マサトイシムシ科					1	+	2	+						
ANNELIDA	環形動物門														
Harmothoe sp.	ウロコムシ科			1	0.04										
Sigalion sp.	ノリウロコムシ科									1	0.10				
Sthenolepis sp.	ノリウロコムシ科									1	0.03				
Eulepethidae	ニロロコムシ科			1	0.02										
Paranaitis sp.	サシバゴカイ科	1	+			1	0.01								
Phyllodoce sp.	サシバゴカイ科	1	0.01							1	0.03				
Hesionidae	オビロカイ科					1	+								
Ophiodromus angustifrons	モダリオビメ			1	+										
Sigambra hanaokai	ハオカガゴカイ					1	+								
Exogoninae	シリス科	1	+												
Syllinae	シリス科							4	+						
Nereidae	ゴカイ科							1	+						
Aglaophamus sp.	シロガネゴカイ科	1	+	1	0.01	6	0.01					1	+		
Micronephrys sphaerocirrata orientalis	コブシロガネゴカイ			4	+							2	+		
Nephrys oligobranchia	コノシロガネゴカイ					8	0.01								
N. polybranchia	ミナシロガネゴカイ											1	+		
N. sp.	シロガネゴカイ科							3	+						
Glycera sp.	チリ科			2	0.02										
Glycinde sp.	コガチリ科											1	+		
Goniada sp.	コガチリ科	1	+	1	0.01			1	+						
Paralacydonia paradoxa	カギアソコカイ					2	+							1	0.01
Onuphis sp.	ナラゲメ科													1	0.02
Paradiopatra sp.	ナラゲメ科					1	+	1	+						
Lumbrinerides sp.	ギボシツメ科	4	0.01												
Lumbrineris sp.	ギボシツメ科							2	0.01						
Ninoe sp.	ギボシツメ科			3	0.06			1	+						
Leitoscoloplos elongatus	ナガホムシ	1	0.17			2	+			1	0.02				
Phylo sp.	ホサキゴカイ科					1	+								
Paraonidae	ヒメツゴカイ科			5	+										
Aricidea sp.	ヒメツゴカイ科	5	+	3	+	1	+								
Cirrophorus miyakoensis	ヒメツゴカイ科					1	0.01								
Aonides oxycephala	ケンサキビオ			1	+										
Laonice sp.	ズビオ科			2	0.09							1	+		
Prionospio depauperata	ゲダナズキビオ			1	+										
P. dubia	オカズビオ			7	+	13	0.01					2	+		
P. elegantula	ナガエズキビオ			1	+	1	+	1	+						
P. sp.	ズビオ科			1	+	2	+								
Pseudopolydora sp.	ズビオ科					1	+								
Spiophanes bombyx	エラナズキビオ	1	+												
S. kroeyeri	スズエラナズキビオ			1	+	1	+								
Magelona japonica	モロチコカイ											1	+		
M. sp.	モロチコカイ科											1	+		
Trochochaeta japonica	ニホウグサカイ							1	+						
Poecilochaetus sp.	デイゴマ科											1	+		
Cirratulidae	ミズヒキゴカイ科			1	+										
Tharyx sp.	ミズヒキゴカイ科	2	+	2	+										
Scalibregma inflatum	トノサマゴカイ					1	+								
Ophelina aulogaster	オフェリアゴカイ科			1	0.02			1	0.01						
Capitellidae	イトゴカイ科			2	+	3	+	4	0.03			1	+		
Leiochrides sp.	イトゴカイ科					2	+					2	+		
Notomastus sp.	イトゴカイ科					2	0.02								
Mediomastus sp.	イトゴカイ科					1	+	1	+						
Maldanidae	タケツゴカイ科					1	0.10	3	0.02			2	+		
Rhodine loveni	ミナガサタケツゴカイ					1	0.01								
Praxillella pacifica	ナガオタケツゴカイ			1	+										
Asychis auritus	ミナタケツゴカイ							1	0.35						
Ampharete sp.	カサリゴカイ科											2	+		
Anobothrus sp.	カサリゴカイ科					2	0.01								
Auchenoplax sp.	カサリゴカイ科			1	0.01	1	+								
Lysippe sp.	カサリゴカイ科					1	+								
Terebellidae	フサコカイ科			2	0.10	2	+								
Pista sp.	フサコカイ科					1	0.01								
Chone sp.	ケリ科					2	+								
Euchone sp.	ケリ科					1	+								

注)湿重量欄の“+”は、湿重量が0.01g未満であることを示す。

出 現 動 物	5/7		5/7		5/7		5/7		5/1		5/1		5/1	
	北浦		北浦		北浦		北浦		船川		船川		船川	
	定点A		定点B		定点C		定点D		定点E		定点F		定点G	
	30m		50m		75m		100m		30m		50m		75m	
	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
MOLLUSCA 軟体動物門														
Chaetodermatidae ケダウミモ科					2	0.03					1	+		
Neverita didyma ヲメダガイ	1	41.82												
Philinidae キリカガイ科					1	+								
Dentaliidae ツバノイ科									2	0.03				
Ennucula niponica クルミガイ			7	0.06	2	0.02	1	0.01						
Saccella confusa ゲンコウナデガイ			1	0.02										
Saccella sematensis アラスゲナデガイ									1	0.09				
Limatula sp. ミカノイ科	2	+												
Alvenius ojanus ケシカガイ			1	+										
Ungulinidae フタバシラガイ科	1	+			1	0.15								
Thyasiridae ハシカガイ科					5	+								
Thyasira tokunagai ハシカガイ			1	+	3	0.01					2	+		2 0.02
Nitidotellina nitidula サクラガイ									1	0.01				
ARTHROPODA 節足動物門														
Cypridinidae ウミコタル科	1	0.05							1	+				
Philomedes japonica ウミコタルモドキ							1	+	12	0.02				
Iphinoe sagamiensis ホソキザクラマ	1	+							1	0.01				
Eudorella sp. レウコン科					2	+	1	+						
Pseudoleucon sp. レウコン科									8	+				
Campylaspis sp. ナンナスタスク科									1	+				
Cumella sp. ナンナスタスク科									2	+				
Dimorphostylis sp. テイアツリス科									1	+				
Apseudes sp. アプセデス科			1	0.01										
Paranthura sp. ウミナナ科							1	+						
Lysianassidae フトヒゲソコエビ科			1	+										
Orchomene sp. フトヒゲソコエビ科	2	+												
Ampelisca misakiensis ミキスカノメ			2	0.01										
A. naikaiensis フクロスカノメ	1	+			3	0.01								
A. sp. スカノメソコエビ科			1	0.01	7	0.04								
Byblis japonicus ニギボノスカノメ			2	0.01										
Urothoe sp. ツリヒゲソコエビ科	1	+												
Phoxocephalidae ヒキソコエビ科					3	0.02								
Liljeborgia sp. トゲソコエビ科			1	+										
Periculodes sp. クチバシソコエビ科									1	+				
Synchelidium sp. クチバシソコエビ科	4	0.01	1	+										
Pontogeneia sp. アコナカソコエビ科	2	+												
Eriopisella sechellensis ドロソコエビ			2	0.01										
Gammaropsis sp. イシソコエビ科					3	+								
Photis sp. イシソコエビ科	2	+												
Corophium kitamorii タビートロタガムシ	1	+												
Podocerus inconspicuous トロノミ	1	+												
Caprellidae ウレカガ科									2	+				
Nihonotrypaea sp. スナモグリ科			2	0.10	3	0.14								
Carcinoplax surugensis ヒメエウガノニ													1	0.04
ECHINODERMATA 棘皮動物門														
Amphiuridae スナクモヒトデ科					1	+								
Ophiura kinbergi クシノハクモヒトデ									1	0.04				
PROTOCHORDATA 原索動物門														
Hartmeyeria orientalis 秋ノミユヤ	1	0.66												
合 計	39	42.73	70	0.61	101	0.62	35	0.49	38	0.38	21	0.00	2	0.03
種 類 数	24		38		44		22		17		15		2	3

注)湿重量欄の“+”は、湿重量が0.01g未満であることを示す。

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2020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。

なお、本報告においては、北部地区は八峰町八森、同岩館及び能代市、北浦地区は男鹿市北浦、同五里合、同畠及び同戸賀、船川地区は男鹿市船川、同若美、同船越及び潟上市天王、中央地区は秋田市並びに南部地区はにかほ市及び由利本荘市に存する県漁協の荷さばき所で扱った水産物の合計を集計区分とした。

3 底びき網調査

2020年4月から2021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・教育機構水産資源研究所(以下、「水研機構」という)に報告した。

これらの魚種の2010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ベニズワイガニほか計9魚種で、そのうち平年値(2010年〜2019年の10年間平均、以下同)を上回ったのはベニズワイガニ、マアジ、ホッケ、マイワシ及びマサバの5魚種であり、これらは全て前年値をも上回った。また、2020年のベニ

ズワイガニ及びマサバの漁獲量は2010年以降で最も多かった。

一方、前年値を下回ったのはハタハタのほか計10魚種、同じく平年値については計14魚種であり、前年値を下回った10魚種は全て平年値をも下回った。これらの魚種のうち、特に減少の幅が大きいのはハタハタ(前年比52%、平年比35%)、マガレイ(同51%、同40%)及びアカガレイ(同59%、同43%)であり、これら3魚種の2020年の漁獲量は2010年以降最も少なかった。

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

2002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。2020年は174.1トンで2002年以降では最も多かった。2002年〜2019年の平均値(以下、「平年値」という)と比較すると刺し網が最も伸びており、平年値の63.8トンを65%上回る105.2トンであった。

漁業種類別の漁獲割合は、刺し網(60%)及び釣り(38%)で合計98%(平年値では同じく53%及び44%で合計97%)となり、両漁業種で漁獲のほとんどを占めた。

2) 漁業種類別月別漁獲量及び地区別月別漁獲量

表3に示すとおり、2月〜6月の5か月間で全体の86%(2002年〜2019年の合計値(以下、「平年合計値」という)では同じく80%)を占めた。

表4に示すとおり、北部地区及び南部地区で全県の91%(平年合計値では同じく87%)うち北部地区は80%(平年合計値では同67%)を占めた。

3) 漁業種類別地区別年別CPUE

主要な漁業種類である刺し網及び釣りについて、年別の漁獲量及びCPUEを図3及び表5に示した。刺し網の漁獲量(105.2トン)は2002年以降、最も多くCPUE(140.1kg/日隻)も同様であった。釣りの漁獲量(65.8トン)は2002年以降では2019年に次いで多く、また、CPUE(42.2kg/日隻)は2002年以降最も高かった。

(a) 刺し網

図3及び表5のうち、刺し網について地区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。北部地区の漁獲量(101.1トン)は全県の96%を占め、平年値(54.1トン)に対しても85%を占めており、全県で最も漁獲割合が高い地区であった。また、北部地区のCPUEは全県で最も高く185.5kg/日隻であり、2002年以降では、2019年に連続して過去最高値を更新した。

(b) 釣り

前段(a)と同様に釣りの地区別漁獲量を図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。北部地区の漁獲量(38.2トン)は全県の58%を占め、平年値(26.7トン)に対しても50%を占め、最も高い割合であった。また、中央地区の漁獲量は12.5トンで前年(10.0トン)に引き続き10トンを超える漁獲となった。一方、北部地区のCPUEは39.9kg/日隻であり、2002年以降で最も高かったが、全体では中央地区のCPUE(68.6kg/日隻)が最も高く、これも2002年以降最も高かった。

(2) マダイ

1) 漁業種類別年別漁獲量

2002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。2020年は123.5トンで2019年の154.5トンに比べ20%減少し2002年以降で最も少ない漁獲量であった。平年値と比較すると、漁獲量の少ないその他を除いて、はえ縄で最も減少幅が大きく平均値の26.8トンを58%下回る9.6トン、量では定置網が最も減少しており平均値の108.4トンから48.3トン少ない60.1トンであった。

漁業種類別の漁獲割合は、定置網(49%)、ごち網(18%)及びはえ縄(8%)の3漁業種で合計75%(平年値では同じく52%、17%及び13%の合計82%)であった。

2) 漁業種類別月別漁獲量及び地区別月別漁獲量

表11に示すとおり、5月～10月の6か月間で全体の81%(平年合計値では同じく83%)を占めた。

表12に示すとおり、北浦地区、船川地区及び南部地区で80%(平年合計値では同じく89%)、うち北浦地区及び船川地区とで74%(平年合計値では同66%)を占めた。

3) 漁業種類別地区別年別CPUE

主要な漁業種類である定置網、はえ縄及びごち網について、年別の漁獲量及びCPUEを図9及び表13に示した。定置網の漁獲量(60.1トン)は2002年以降2番目の少なさであったが、同年のCPUE(47.1kg/日隻)は平年値(53.9kg/日隻)をやや下回る程度であった。次いでのはえ縄の漁獲量(9.6トン)は2002年以降最も少なく、また、CPUE(17.9kg/日隻)も2002年以降最も低かった。ごち網の漁獲量(22.3トン)は2002年以降2番目の少なさであったが、CPUE(145.6kg/日隻)は平年値(104.7kg/日隻)を大きく上回り、2002年以降2番目に高かった。

(a) 定置網漁業

図9及び表13のうち定置網について地区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。船川地区の漁獲量(45.4トン)は全県の75%を占め、平年値(48.8トン)に対しても45%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い地区であった。また、船川地区はCPUEも全県で最も高く

87.1kg/日隻であったが、100kg/日隻を下回ったものの平年値(76.2トン)は上回った。

(b) はえ縄漁業

前段(a)と同様にはえ縄の地区別漁獲量を図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。北浦地区の漁獲量(4.6トン)は全県の48%を占め、平年値(15.3トン)でも57%を占めており、全県で最も漁獲割合の高い地区であった。また、北浦地区のCPUEは全県で最も高く31.8kg/日隻であり、これは平年値(35.3kg/日隻)をやや下回った。

(c) ごち網漁業

前段(a)及び(b)と同様にごち網の地区別漁獲量を図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。船川地区の漁獲量(15.8トン)は全県の71%と最も高い漁獲割合を占めるとともに2002年以降最も多い漁獲量であった。一方、南部地区の漁獲量(1.1トン)は2002年以降で最も少なかったが、平年値(19.7トン)では同地区の割合が全県で最も高く57%を占めていた。また、船川地区のCPUEは全県で最も高く232.6kg/日隻であり、平年値(169.3g/日隻)も同様であった。一方、南部地区のCPUE(22.1kg/日隻)は2002年以降で最も低く、隻数(52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

2002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。2020年は24.0トンで前年の25.5トンをさらに下回り2002年以降最も少なかった。平年値と比較すると、刺し網が最も減少幅が大きく平年値の15.7トンを98%下回る0.3トン、量では底びき網が最も減少しており、平年値の73.6トンを50.0トン下回る23.6トンであった。

漁業種類別の漁獲割合は、底びき網(98%)及び刺し網(1%)の2漁業種で合計99.6%(平年値では同じく82%及び18%の合計99.9%)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地区別月別漁獲量

表21に示すとおり、4月～10月の7か月間で全体の81%(平年合計値では同じく85%)を占めた。

表22に示すとおり、北部地区及び南部地区とで83%(平年合計値では同じく81%)うち北部地区は40%(平年合計値では同47%)を占めた。

3) 漁業種類別地区別年別CPUE

主要な漁業種類である底びき網及び刺し網について、年別の漁獲量及びCPUEを図17及び表23に示した。底びき網の漁獲量(23.6トン)は2002年以降最も少なく、CPUE(41.1g/日隻)は2002年以降8番目に低い値であった。次いで刺し網の漁獲量(0.3トン)も2002年以降最も少なく、CPUE(4.6kg/日隻)は2002年以降2番目の低

(10.1 トン) は全県の 43% を占め、最も漁獲割合が高かったが、平年値では北部地区が 35.3 トンと最も高く、48% を占めた。また、CPUE も南部地区で 45.6kg/日隻と全県で最も高かったが、平年値では北部地区が最も高く 53.3kg/日隻であった。

(b) 刺し網漁業

前段(a)と同様に刺し網の地区別漁獲量を図 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。南部地区の漁獲量 (0.1 トン) は全県の 46% を占め最も漁獲割合が高かったが、平年値では北部地区の 6.9 トンが最も高く、44% を占めた。また、北部地区の CPUE (8.3kg/日隻) は全県で最も高いが、平年値 (22.5kg/日隻) の 1/2 以下であり 2002 年以降最も低かった。

(4) マダラ

1) 漁業種類別年別漁獲量

2002 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。2020 年の漁獲量は 481.1 トンと 2019 年の 484.6 トンに比べて 1% 減であり前年とほぼ同様であった。平年値と比較すると、漁獲量の少ない釣り及びその他を除いて底びき網が割合及び量ともに最も減少幅が大きく平年値の 419.3 トンを 29% (121.7 トン) 下回る 297.6 トンであった。

漁業種類別の漁獲割合は、底びき網 (62%) 及びはえ縄 (20%) で合計 82% (平年値では同じく 65% 及び 18% の合計 83%) を占めた。

2) 漁業種類別月別漁獲量及び地区別月別漁獲量

表 29 に示すとおり、1 月～3 月及び 12 月の 4 か月間で全体の 86% (平年合計値では同じく 80%) を占めた。

表 30 に示すとおり、北部地区、船川地区及び南部地区で 99% (平年合計値では同じく 92%)、北部地区及び船川地区では 64% (平年合計値では同 70%) を占めた。

3) 漁業種類別地区別年別 CPUE

主要な漁業種類である底びき網及びはえ縄について、年別の漁獲量及び CPUE を図 23 及び表 31 に示した。底びき網の漁獲量 (297.6 トン) は 2002 年以降 5 番目に少なかったが、CPUE (367.9kg/日隻) は平年値 (261.2kg/日隻) を大きく上回り、2002 年以降 4 番目の高さであった。次いでのはえ縄の漁獲量 (94.7 トン) は 2002 年以降 5 番目の少なさであり、昨年に引き続き 100 トンを下回った一方、CPUE (662.5kg/日隻) は 2002 年以降最も高い値であった。

(a) 底びき網漁業

図 23 及び表 31 のうち底びき網について地区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、隻数を表 33-2 に示した。船川地区の漁獲量 (164.6 トン) は全県の 55% を占め、平年値 (187.1 トン) では 45% を占めており、全県で最も漁獲割合の高い地区

であった。また、船川地区の CPUE (802.8kg/日隻) は全県で最も高く、前年を大きく上回り 2002 年以降 4 番目の高さであった。

(b) はえ縄漁業

前段(a)と同様にはえ縄の地区別漁獲量を図 26 及び表 34 に、同様に CPUE を図 27 及び表 35、隻数を表 35-2 に示した。船川地区の漁獲量 (56.8 トン) は全県の 60% を占め、平年値 (64.4 トン) で 56% を占めており、全県で最も漁獲割合の高い地区であった。また、船川地区の CPUE (1,208.0kg/日隻) は全県で最も高く、2002 年以降最も高かった。

3 底びき網調査

(1) 調査結果の概要

別表 2 には操業回次別の漁獲調査結果を示した。同表に示すとおり、合計 26 航海 41 回のかけ廻し操業調査を行い、うちマダラは 24 航海 36 回 (水深 152m～356m) 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 150mm まで、1 歳魚とは同じく 250mm 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、2020 年全体 (4 月 1 日～翌年 3 月 31 日 (現時点で 12 月末まで)) の CPUE は、当歳魚が 0 尾、1 歳魚が 9 尾であり、両年級群ともに 2006 年以降最も低い値であった。一方、水研機構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 (2021) 令和元年度資源評価報告書 (ダイジェスト版) . http://abchan.fra.go.jp/digests2020/html/2020_35.html (2021/2/26)

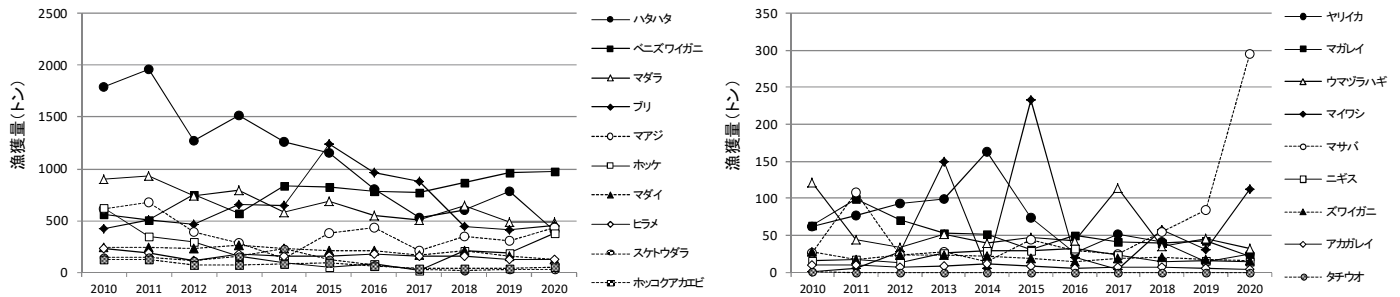


図1 調査対象魚種の年別漁獲量

表1 調査対象魚種の年別漁獲量※1

種名\年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	前年比(%)	平年比(%)※2
ハタハタ	1,790.2	1,956.4	1,267.5	1,509.9	1,265.3	1,152.8	802.7	526.9	598.0	779.7	402.6	52%	35%
ペニズワイガニ	559.5	501.4	756.0	570.1	837.5	822.6	783.6	776.9	865.9	966.1	970.2	100%	130%
マダラ	899.9	928.4	737.7	791.9	585.3	687.3	549.3	507.6	645.0	489.5	483.9	99%	71%
プリ	422.5	506.9	465.0	655.2	643.4	1,233.9	958.9	876.5	442.1	415.2	448.3	108%	68%
マアジ	609.5	672.6	388.1	286.7	130.0	374.2	434.0	212.3	348.0	303.0	427.1	141%	114%
ホッケ	620.2	348.9	295.8	159.4	90.5	52.4	81.2	15.1	213.2	188.9	377.1	200%	183%
マダイ	238.7	240.1	235.6	265.4	230.2	207.8	204.3	169.0	205.5	155.1	123.8	80%	58%
ヒラメ	230.5	183.2	109.0	173.5	154.1	160.9	179.4	154.4	158.8	128.6	123.4	96%	76%
スケトウダラ	149.6	141.3	116.7	152.6	234.5	121.5	70.1	25.5	20.8	33.7	26.5	79%	25%
ホッコクアカエビ	128.9	128.4	70.2	74.2	80.9	89.7	65.7	40.4	44.6	41.5	53.7	129%	70%
ヤリイカ	62.3	77.6	93.6	99.1	163.1	74.0	26.7	52.2	40.7	14.5	25.3	174%	36%
マガレイ	63.8	99.7	70.3	53.7	52.2	30.3	50.1	41.9	39.2	42.4	21.7	51%	40%
ウマヅラハギ	121.1	44.3	33.6	52.4	40.4	47.1	43.1	113.4	35.5	45.2	32.4	72%	56%
マイワシ	1.5	6.3	27.6	150.3	5.7	233.0	20.8	4.0	58.2	30.3	112.4	371%	209%
マサバ	26.7	108.6	22.9	27.8	14.6	44.9	30.0	24.6	55.3	83.7	295.2	353%	672%
ニギス	16.2	17.2	13.6	26.1	28.9	29.4	32.4	23.1	15.1	16.7	14.2	85%	65%
ズワイガニ	27.4	18.2	23.2	22.7	21.5	19.1	14.4	18.8	20.0	17.2	15.6	91%	77%
アカガレイ	10.4	10.1	7.7	8.8	11.0	8.3	6.0	6.4	7.5	5.9	3.5	59%	43%
タチウオ	0.9	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1	110%	26%

※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: 2020年の値/2010~2019年の平均値

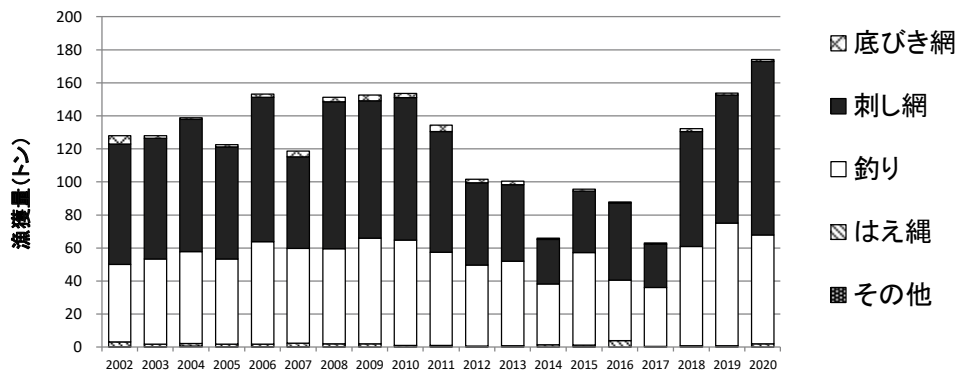


図2 ウスメバルの漁業種類別年別漁獲量

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	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	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
刺し網	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	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
はえ縄	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	0.2	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※3	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

表2 つづき

単位: トン

漁業種類\年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平年値※2	平年値 構成比	2020 構成比
底びき網	1.2	0.5	0.6	1.7	1.3	1.2	2.1	2%	1%
刺し網	37.3	46.7	26.4	69.6	77.6	105.2	63.8	53%	60%
釣り	55.9	36.8	35.5	60.1	74.3	65.8	53.7	44%	38%
はえ縄	1.0	3.8	0.4	0.7	0.6	2.0	1.4	1%	1%
その他	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0%	0%
合計※3	95.5	87.8	63.0	132.1	153.9	174.1	121.2	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)。以下同じ。

※2: 2002~2019年の平均値。以下同じ。

※3: 0.1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。以下同じ。

表3 ウスメバルの漁業種類別月別漁獲量（2002～2019年の合計値）

単位：10トン													合計※	合計 構成比
漁業種類\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
底びき網	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.0	0.0	0.5	0.3	0.1	0.2	3.7	2%
刺し網	0.1	31.6	14.8	13.4	15.9	30.2	4.4	2.3	1.1	0.9	0.2	0.0	114.9	53%
釣り	2.6	5.4	7.4	10.7	17.4	24.4	10.3	6.2	7.1	3.7	1.1	0.5	96.7	44%
はえ縄	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.0	2.6	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	0.2	0%
合計※	3.1	37.5	22.6	24.6	34.4	55.5	15.1	8.7	9.2	5.2	1.5	0.7	218.1	100%
合計構成比	1%	17%	10%	11%	16%	25%	7%	4%	4%	2%	1%	0%	100%	

(参考)

2020合計	0.4	3.2	4.4	2.3	3.0	2.0	0.5	0.3	0.6	0.5	0.2	0.0	17.4	
2020構成比	2%	19%	25%	13%	17%	11%	3%	2%	3%	3%	1%	0%	100%	

※：1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。以下同じ。

表4 ウスメバルの地区別月別漁獲量（2002～2019年の合計値）

単位：10トン													合計	合計 構成比	2020 合計	2020 構成比
支所・地区\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
北部地区	2.5	35.5	19.9	19.2	19.7	36.6	5.0	2.4	2.8	1.8	0.7	0.5	146.6	67%	14.0	80%
北浦地区	0.1	0.3	0.2	0.4	1.2	1.6	0.9	0.7	0.8	0.5	0.2	0.0	6.8	3%	0.2	1%
船川地区	0.3	0.9	0.8	1.3	4.6	4.2	0.8	0.5	1.9	1.4	0.3	0.1	17.1	8%	0.2	1%
中央地区	0.1	0.1	0.3	0.4	0.8	1.2	0.5	0.2	0.6	0.4	0.1	0.0	4.9	2%	1.3	7%
南部地区	0.1	0.6	1.4	3.3	8.2	11.9	8.0	4.9	3.1	1.1	0.2	0.0	42.7	20%	1.8	10%
合計	3.1	37.5	22.6	24.6	34.4	55.5	15.1	8.7	9.2	5.2	1.5	0.7	218.1	100%	17.4	100%

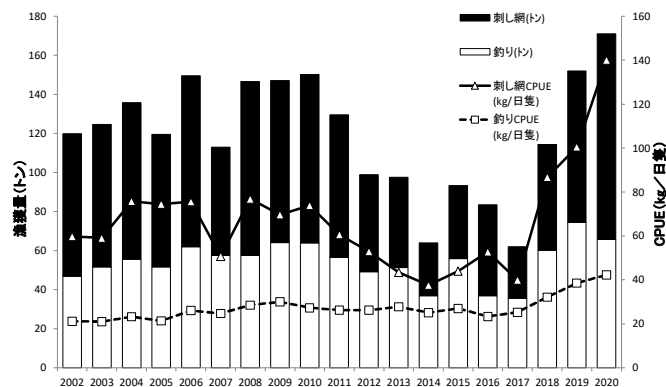


図3 主な漁業種類（刺し網及び釣り）別年別漁獲量

及びCPUE（ウスメバル）

表5 主な漁業種類（刺し網及び釣り）別年別漁獲量

及びCPUE（ウスメバル）

年	刺し網(トン)	釣り(トン)	刺し網CPUE (kg/日隻)	釣りCPUE (kg/日隻)	刺し網隻数 (日隻)	釣り隻数 (日隻)
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
2020	105.2	65.8	140.1	42.2	751	1,558
平年値	63.8	53.7	63.0	26.3	1,006	2,052

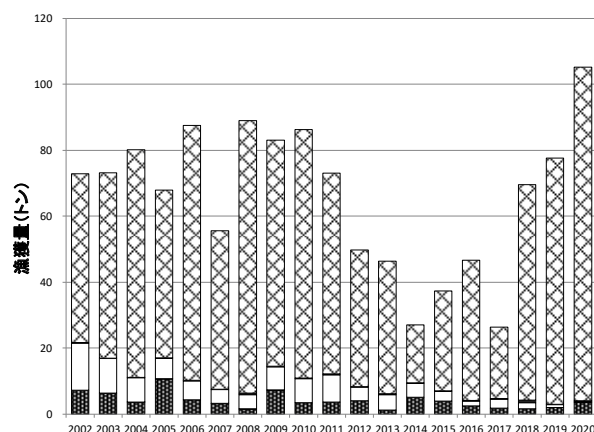


図4 刺し網の地区別年別漁獲量（ウスメバル）

表6 刺し網の地区別年別漁獲量（ウスメバル）

単位：トン						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	総計
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
2020	101.1	0.3	0.1		3.6	105.2
平年値	54.1	0.2	5.4	0.1	4.1	63.8
2020構成比	96%	0%	0%	-	3%	100%
平年値						
構成比	85%	0%	9%	0%	6%	100%

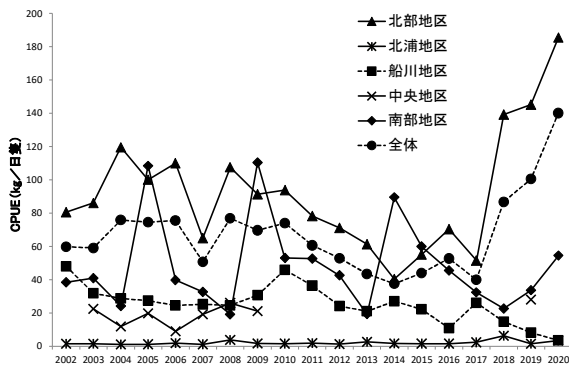


図5 刺し網の地区別年別 CPUE (ウスメバル)

表 7-1 刺し網の地区別年別

CPUE (ウスメバル)						
単位: kg/日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	185.5	3.3	3.5		54.5	140.1
平年値	87.0	2.0	26.5	19.7	48.1	63.0

表 7-2 刺し網の地区別年別隻数

(ウスメバル)						
単位: 日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	545	102	38		66	751
平年値	619	105	192	3	89	1,006

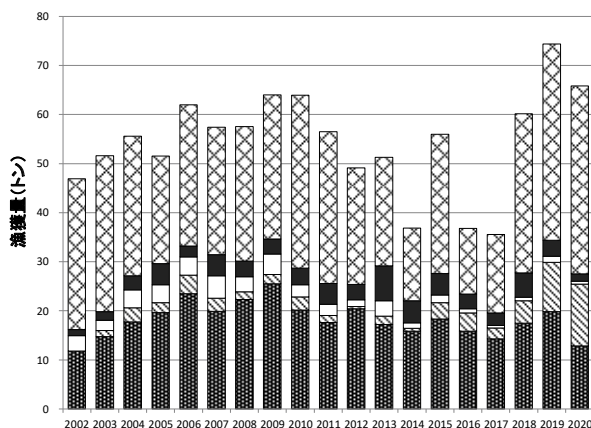


図6 釣りの地区別年別漁獲量 (ウスメバル)

表 8 釣りの地区別年別漁獲量 (ウスメバル)

単位: トン						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	総計
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
2020	38.2	1.6	0.6	12.5	12.9	65.8
平年値	26.7	3.5	2.4	2.8	18.5	53.7
2020 構成比	58%	2%	1%	19%	20%	100%
平年値 構成比	50%	7%	4%	5%	34%	100%

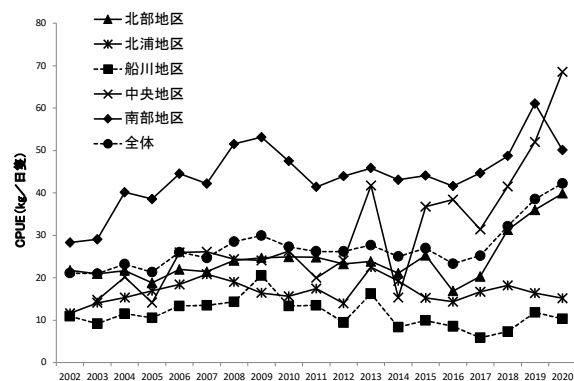


図7 釣りの地区別年別 CPUE (ウスメバル)

表 9-1 釣りの地区別年別 CPUE

(ウスメバル)						
単位: kg/日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	39.9	15.1	10.3	68.6	50.1	42.2
平年値	23.5	16.8	11.6	28.1	43.9	26.3

表 9-2 釣りの地区別年別隻数

(ウスメバル)						
単位: 日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	959	103	56	183	257	1,558
平年値	1,134	207	198	94	425	2,052

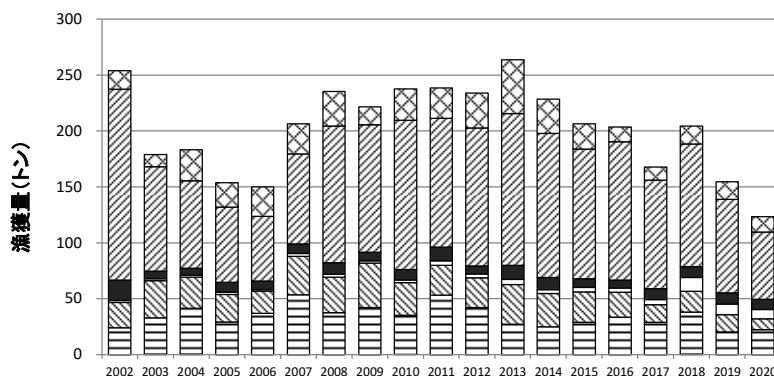


図8 マダイの漁業種類別年別漁獲量

- ☒ 底びき網
- ☒ 定置網
- 刺し網
- 釣り
- ☒ はえ縄
- ☐ ごち網
- その他

表 10 マダイの漁業種類別年別漁獲量

単位:トン

漁業種類\年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	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	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
刺し網	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	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
はえ縄	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	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	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
合計	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

表 10 つづき

単位:トン

漁業種類\年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平年値	2020 構成比	2020 構成比
底びき網	22.6	12.9	11.8	16.1	15.5	13.7	23.4	11%	11%
定置網	116.1	124.0	97.0	109.6	83.9	60.1	108.4	52%	49%
刺し網	8.0	7.0	9.6	9.8	10.0	9.5	9.6	5%	8%
釣り	3.9	3.8	4.8	12.4	9.5	8.2	3.8	2%	7%
はえ縄	27.4	22.3	15.7	18.5	15.4	9.6	26.8	13%	8%
ごち網	28.6	33.5	28.7	37.6	20.1	22.3	34.8	17%	18%
その他	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0%	0%
合計	206.6	203.5	167.7	204.4	154.5	123.5	206.8	100%	100%

表 11 マダイの漁業種類別月別漁獲量 (2002~2019 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	構成比
底びき網	0.6	0.5	0.7	1.4	4.5	2.5			7.3	5.7	4.1	14.7	42.2	11%
定置網	2.5	0.3	0.1	6.4	88.6	44.6	14.3	9.2	6.0	8.7	8.5	5.9	195.1	52%
刺し網	0.4	0.4	0.5	1.4	5.0	2.1	1.1	0.8	1.2	2.2	1.5	0.7	17.2	5%
釣り	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	1.2	1.5	1.7	1.2	0.4	0.0	6.8	2%
はえ縄	0.0		0.0	0.2	1.3	0.8	8.6	12.2	11.3	9.7	3.7	0.3	48.2	13%
ごち網					0.3	4.4	16.9	17.7	9.8	7.7	5.1	0.8	62.6	17%
その他	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	3.6	1.2	1.4	9.4	99.9	54.9	42.2	41.3	37.3	35.1	23.4	22.5	372.2	100%
合計構成比	1%	0%	0%	3%	27%	15%	11%	11%	10%	9%	6%	6%	100%	

(参考)

2020合計	0.2	0.1	0.1	0.2	1.7	3.2	1.4	1.7	1.0	1.0	0.9	0.9	12.3
2020構成比	1%	1%	1%	1%	14%	26%	12%	13%	8%	8%	7%	8%	100%

表 12 マダイの地区別月別漁獲量 (2002~2019 年の合計値)

単位:10トン

漁協支所\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	合計 構成比	2020 合計	2020 構成比
北部地区	0.4	0.2	0.2	0.6	2.6	2.3	1.7	1.4	4.5	5.0	4.2	9.8	33.0	9%	1.9	15%
北浦地区	2.1	0.4	0.3	3.5	27.2	12.3	15.3	15.9	10.2	10.8	9.1	5.7	112.8	30%	2.3	19%
船川地区	0.3	0.3	0.3	3.5	46.1	30.1	14.3	12.1	9.2	9.0	4.4	3.4	133.1	36%	6.8	55%
中央地区	0.0		0.0		0.1	0.5	1.5	1.8	2.0	1.8	1.4	0.2	9.3	3%	0.6	5%
南部地区	0.8	0.3	0.6	1.8	23.8	9.6	9.3	10.2	11.4	8.5	4.2	3.4	83.9	23%	0.8	6%
合計	3.6	1.2	1.4	9.4	99.9	54.9	42.2	41.3	37.3	35.1	23.4	22.5	372.2	100%	12.3	100%

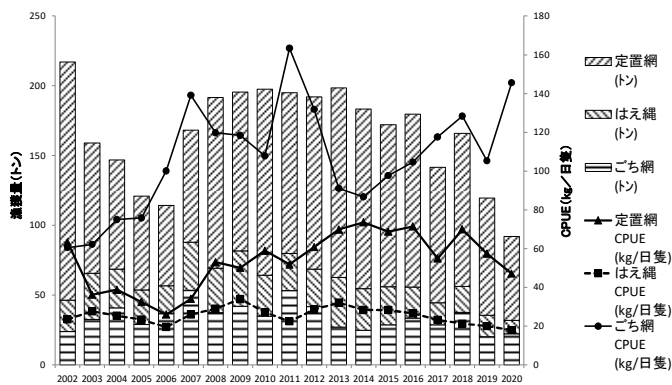


図 9 主な漁業種類 (定置網、はえ縄及びごち網)

別年別漁獲量及び CPUE (マダイ)

表 13 主な漁業種類 (定置網、はえ縄及びごち網) 別
年別漁獲量及び CPUE (マダイ)

年	定置網 (トン)	はえ縄 (トン)	ごち網 (トン)	定置網 CPUE (kg/日隻)	はえ縄 CPUE (kg/日隻)	ごち網 CPUE (kg/日隻)	定置網 隻数 (日隻)	はえ縄 隻数 (日隻)	ごち網 隻数 (日隻)
2002	170.6	22.5	23.9	63.2	23.4	60.5	2,701	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
2020	60.1	9.6	22.3	47.1	17.9	145.6	1,278	535	153
平年値	108.4	26.8	34.8	53.9	25.9	104.7	2,054	1,024	342

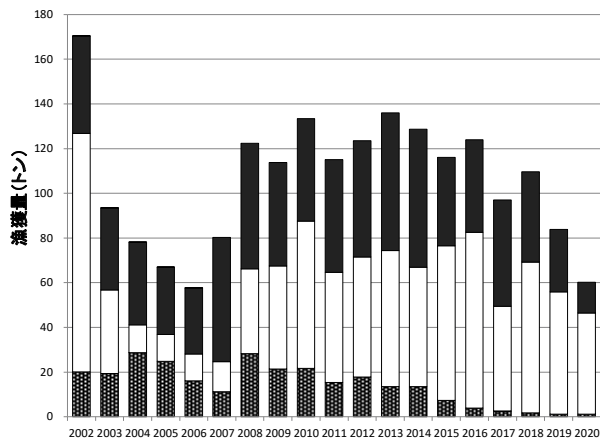


図 10 定置網の地区別年別漁獲量（マダイ）

表 14 定置網の地区別年別漁獲量（マダイ）

単位:トン						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020		13.6	45.4		1.1	60.1
平年値	0.1	44.7	48.8	0.0	14.9	108.4
2020 構成比	-	23%	75%	-	2%	100%
平年値						
構成比	0%	41%	45%	0%	14%	100%

表 15-1 定置網の地区別年別

表 15-2 定置網の地区別年別

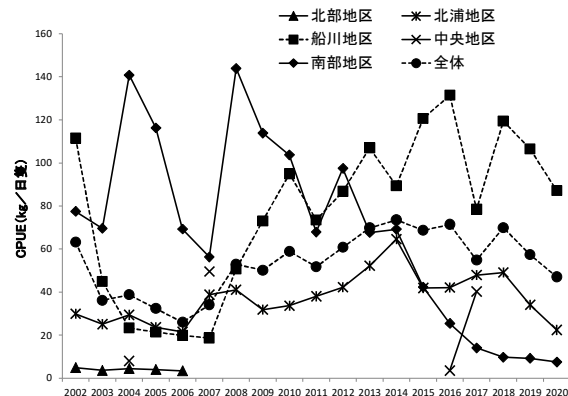


図 11 定置網の地区別年別 CPUE（マダイ）

CPUE（マダイ）						
単位:kg/日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
2002	4.9	29.9	111.5		77.5	63.2
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
2020		22.4	87.1		7.5	47.1
平年値	4.1	38.2	76.2	25.3	71.9	53.9

隻数（マダイ）						
単位:日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
2002	25	1,459	957		260	2,701
2003	3	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
2020		609	521		148	1,278
平年値	19	1,206	644	2	200	2,054

表 16 はえ縄の地区別年別漁獲量（マダイ）

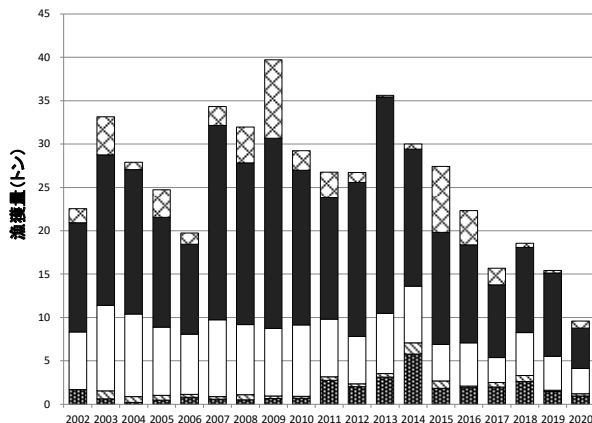


図 12 はえ縄の地区別年別漁獲量（マダイ）

表 17-1 はえ縄の地区別年別

表 17-2 はえ縄の地区別年別

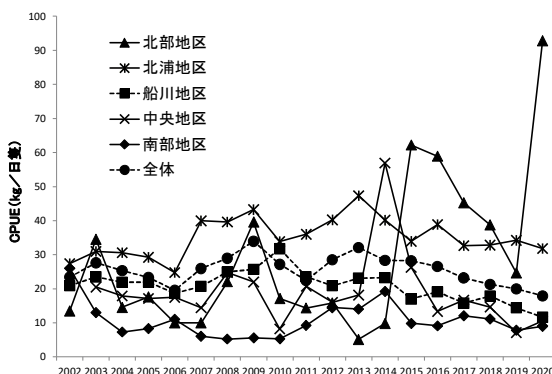


図 13 はえ縄の地区別年別 CPUE（マダイ）

CPUE（マダイ）						
単位:kg/日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	92.8	31.8	11.7	10.5	9.0	17.9
平年値	25.2	35.3	21.4	19.6	10.8	25.9

隻数（マダイ）						
単位:日量						
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	9	146	248	26	106	535
平年値	111	430	310	27	148	1,024

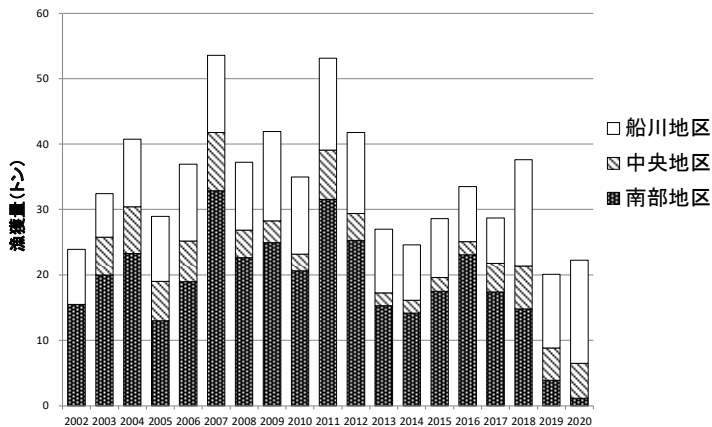


図 14 ごち網の地区別年別漁獲量（マダイ）

表 18 ごち網の地区別年別漁獲量（マダイ）

単位:トン				
年	船川地区	中央地区	南部地区	全体
2002	8.4		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
2020	15.8	5.3	1.1	22.3
平年値	10.6	4.7	19.7	34.8
2020 構成比	71%	24%	5%	100%
平年値				
構成比	31%	13%	57%	100%

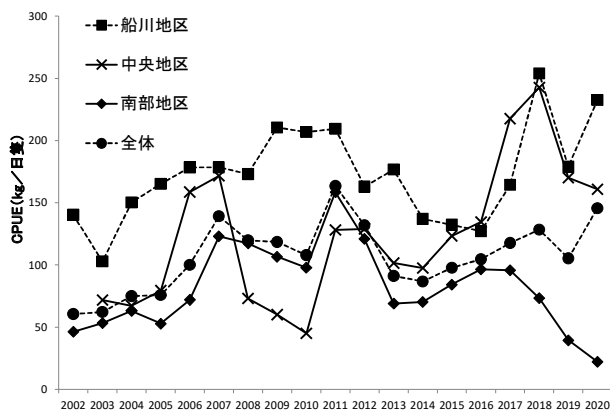


図 15 ごち網の地区別年別 CPUE（マダイ）

表 19-1 ごち網の地区別年別

CPUE（マダイ）

単位:kg/日隻				
年	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	232.6	160.9	22.1	145.6
平年値	169.3	121.8	85.5	104.7

表 19-2 ごち網の地区別年別

隻数（マダイ）

単位:日隻				
年	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	68	33	52	153
平年値	63	45	237	342

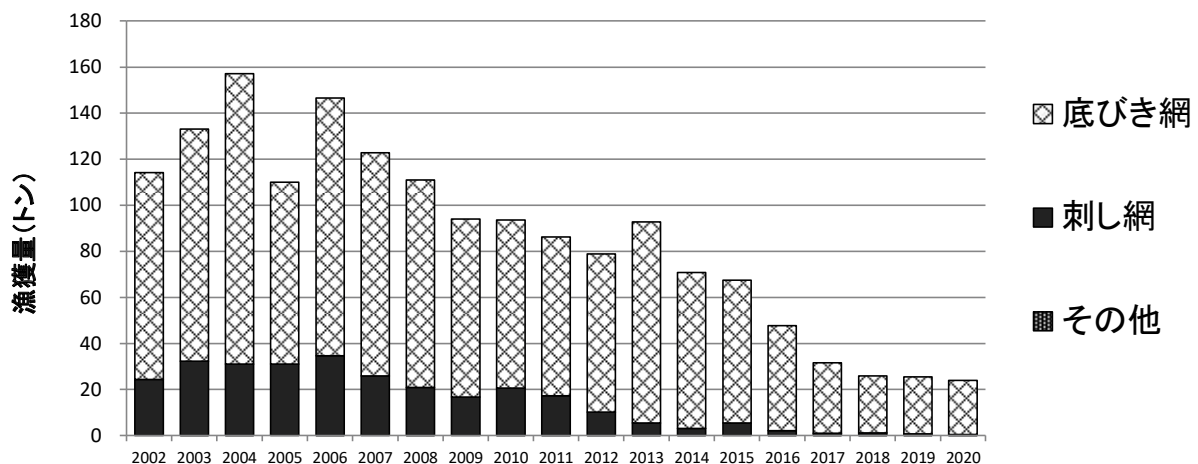


図 16 ヤナギムシガレイの漁業種類別年別漁獲量

表 20 ヤナギムシガレイの漁業種類別年別漁獲量

単位:トン

漁業種類\年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	89.9	100.6	126.2	78.9	112.0	96.8	90.0	77.4	73.0	69.0	68.8	87.2	67.6
刺し網	24.1	32.3	30.9	30.9	34.4	25.7	20.9	16.5	20.5	17.2	10.1	5.4	3.0
その他	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
合計	114.2	133.0	157.2	110.0	146.5	122.7	110.9	94.0	93.6	86.2	78.9	92.7	70.7

表 20 つづき

単位:トン

漁業種類\年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平年値	平年値 構成比	2020 構成比
底びき網	61.8	45.6	30.5	24.7	24.7	23.6	73.6	82%	98%
刺し網	5.4	2.1	0.9	1.2	0.7	0.3	15.7	18%	1%
その他	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0%	0%
合計	67.4	47.8	31.5	25.9	25.5	24.0	89.4	100%	100%

表 21 ヤナギムシガレイの漁業種類別月別漁獲量 (2002~2019 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 構成比
底びき網	0.5	2.1	6.6	12.1	13.6	18.2			40.6	25.2	10.1	3.6	132.5	82%
刺し網	0.1	0.8	0.6	0.6	3.4	9.4	9.2	3.5	0.5	0.2	0.0	0.0	28.2	18%
その他	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0	0.2	0%
合計	0.7	2.9	7.2	12.7	17.0	27.6	9.2	3.5	41.1	25.3	10.1	3.6	160.9	100%
合計構成比	0%	2%	4%	8%	11%	17%	6%	2%	26%	16%	6%	2%	100%	

(参考)

2020合計	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0		0.6	1.0	0.3	0.0	2.4	
2020構成比	1%	1%	5%	4%	3%	8%	0%	0%	25%	41%	12%	1%	100%	

表 22 ヤナギムシガレイの地区別月別漁獲量 (2002~2019 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 構成比	2020 合計	2020 構成比
北部地区	0.2	1.2	2.3	5.4	10.3	14.7	4.2	1.4	19.2	11.3	4.8	0.8	75.9	47%	1.0	40%
北浦地区	0.0	0.4	0.4	0.4	0.5	2.6	2.6	1.4	0.4	0.1			8.8	5%	0.0	0%
船川地区	0.1	0.4	1.8	2.3	1.5	1.7	0.8	0.2	5.5	4.4	1.2	1.3	21.2	13%	0.4	17%
中央地区			0.0	0.0	0.0								0.0	0%		0%
南部地区	0.4	0.9	2.7	4.5	4.8	8.7	1.6	0.6	16.0	9.4	4.0	1.5	55.0	34%	1.0	43%
合計	0.7	2.9	7.2	12.7	17.0	27.6	9.2	3.5	41.1	25.3	10.1	3.6	160.9	100%	2.4	100%

表 23 主な漁業種類 (底びき網及び刺し網) 別

年別漁獲量及び CPUE (ヤナギムシガレイ)

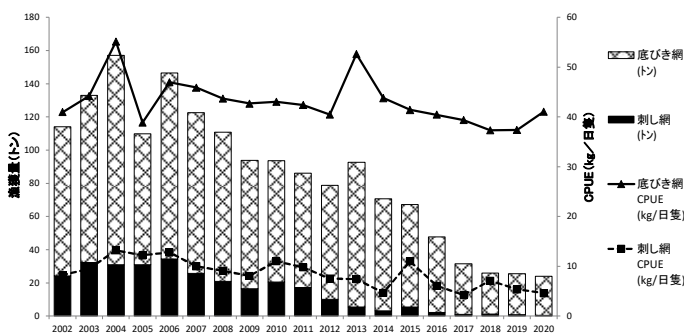


図 17 主な漁業種類 (底びき網及び刺し網)

別年別漁獲量及び CPUE (ヤナギムシガレイ)

年	底びき網 (トン)	刺し網 (トン)	底びき網 CPUE (kg/日隻)	刺し網 CPUE (kg/日隻)	底びき網 隻数 (日隻)	刺し網 隻数 (日隻)
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
2020	23.6	0.3	41.1	4.6	575	66
平年値	73.6	15.7	43.2	8.7	1,672	1,583

表 24 底びき網の地区別年別漁獲量

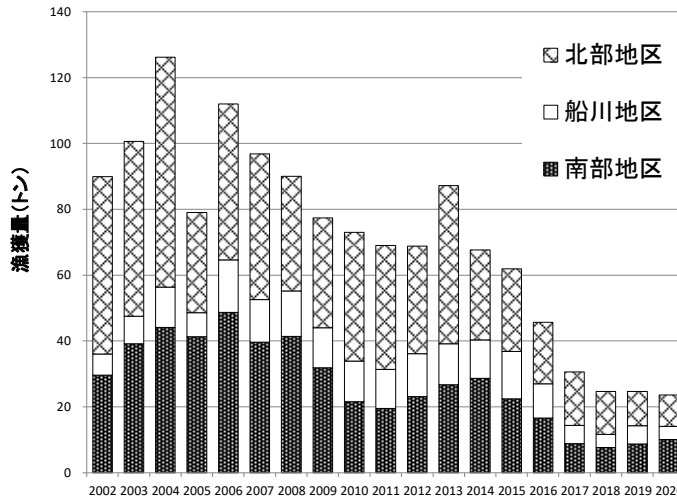


図 18 底びき網の地区別年別漁獲量

(ヤナギムシガレイ)

単位:トン			
年	北部地区	船川地区	南部地区
2002	53.9	6.4	29.6
2003	53.2	8.3	39.1
2004	69.7	12.3	44.1
2005	30.3	7.4	41.2
2006	47.4	15.9	48.7
2007	44.2	13.1	39.6
2008	34.7	13.8	41.4
2009	33.4	12.2	31.8
2010	39.1	12.3	21.6
2011	37.6	11.8	19.5
2012	32.6	13.0	23.1
2013	48.0	12.6	26.6
2014	27.3	11.7	28.7
2015	25.0	14.4	22.4
2016	18.7	10.4	16.6
2017	16.2	5.6	8.8
2018	13.1	4.0	7.6
2019	10.4	5.5	8.7
2020	9.5	4.0	10.1
平年値	35.3	10.6	27.7
2020 構成比	40%	17%	43%
平年値	48%	14%	38%
構成比			100%

(ヤナギムシガレイ)

表 25-1 底びき網の地区別年別

表 25-2 底びき網の地区別年別

CPUE (ヤナギムシガレイ)

隻数 (ヤナギムシガレイ)

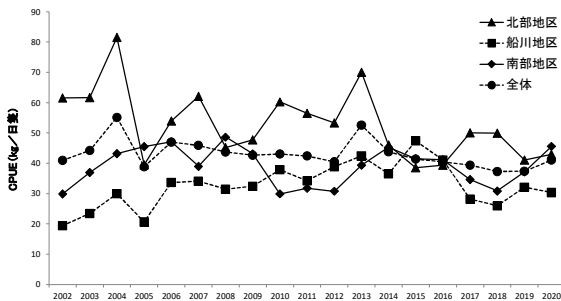


図 19 底びき網の地区別年別 CPUE

(ヤナギムシガレイ)

単位:kg/日隻			
年	北部地区	船川地区	南部地区
2002	61.6	19.4	29.9
2003	61.7	23.4	37.0
2004	81.6	30.0	43.2
2005	39.5	20.6	45.5
2006	54.0	33.6	47.1
2007	62.1	34.1	39.0
2008	45.2	31.5	48.7
2009	47.7	32.5	43.1
2010	60.3	37.8	29.9
2011	56.5	34.2	31.8
2012	53.3	38.9	30.8
2013	70.0	42.4	39.4
2014	46.1	36.6	45.3
2015	38.6	47.4	41.5
2016	39.4	41.1	41.2
2017	50.1	28.2	34.6
2018	50.0	26.0	30.9
2019	41.1	32.1	37.2
2020	43.0	30.3	45.6
平年値	53.3	32.8	38.7

単位:日隻			
年	北部地区	船川地区	南部地区
2002	875	329	991
2003	862	356	1,058
2004	855	412	1,020
2005	768	358	906
2006	878	473	1,033
2007	712	383	1,014
2008	768	440	851
2009	700	375	737
2010	649	326	720
2011	666	346	615
2012	612	334	752
2013	686	296	676
2014	592	319	633
2015	649	304	540
2016	473	252	403
2017	323	198	254
2018	262	152	247
2019	254	171	235
2020	222	132	221
平年値	644	324	705

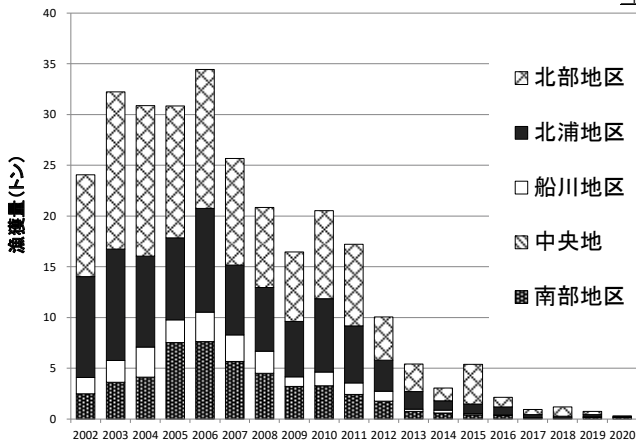


図 20 刺し網の支所別年別漁獲量 (ヤナギムシガレイ)

表 26 刺し網の支所別年別漁獲量 (ヤナギムシガレイ)

単位:トン					
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地	南部地区
2002	10.0	9.9	1.6		2.5
2003	15.5	11.0	2.1		3.6
2004	14.8	9.0	3.0		4.1
2005	13.0	8.1	2.2		7.5
2006	13.7	10.2	2.9		7.6
2007	10.5	6.9	2.6		5.7
2008	7.9	6.3	2.1		4.5
2009	6.9	5.4	1.0		3.2
2010	8.7	7.2	1.4		3.3
2011	8.0	5.6	1.1		2.4
2012	4.3	3.1	1.0		1.8
2013	2.7	1.7	0.2		0.7
2014	1.3	0.9	0.3	0.0	0.6
2015	3.9	1.0	0.1		0.4
2016	0.9	0.8	0.1		0.3
2017	0.5	0.3	0.0		0.1
2018	0.9	0.2	0.0		0.1
2019	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1
2020	0.1	0.1	0.0		0.1
平年値	6.9	4.9	1.2	0.0	2.7
2020 構成比	33%	21%	0%	-	46%
平年値	44%	31%	8%	0%	17%
構成比					100%

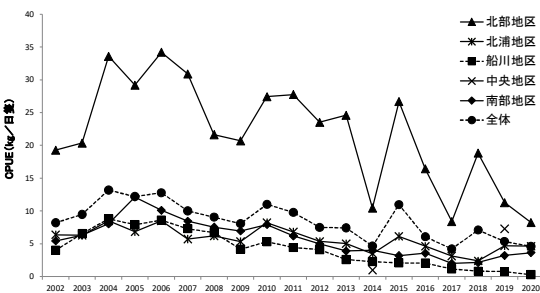


図 21 刺し網の支所別年別 CPUE

(ヤナギムシガレイ)

表 27-1 刺し網の支所別年別

表 27-2 刺し網の支所別年別

CPUE (ヤナギムシガレイ)

隻数 (ヤナギムシガレイ)

単位:kg/日隻					
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地	南部地区
2002	19.3	6.4	4.0		5.5
2003	20.4	6.3	6.6		6.3
2004	33.6	8.5	8.8		8.1
2005	29.2	6.8	7.9		12.1
2006	34.2	8.5	8.6		10.1
2007	30.9	5.7	7.3		8.5
2008	21.7	6.2	6.7		7.6
2009	20.7	5.3	4.2		7.0
2010	27.4	8.2	5.3		7.9
2011	27.7	6.8	4.4		6.2
2012	23.5	5.4	4.1		5.0
2013	24.6	5.0	2.6		3.9
2014	10.5	3.5	2.3	1.0	4.0
2015	26.7	6.1	2.1		3.2
2016	16.4	4.6	2.1		3.6
2017	8.4	3.2	1.2		2.0
2018	18.8	2.4	0.8		2.1
2019	11.3	4.7	0.8	7.3	3.2
2020	8.3	4.6	0.3		3.7
平年値	22.5	5.8	4.4	4.2	5.9

単位:日隻					
年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地	南部地区
2002	520	1,557	400		453
2003	761	1,739	327		569
2004	442	1,053	336		511
2005	446	1,182	281		620
2006	400	1,203	337		752
2007	341	1,196	359		669
2008	365	1,014	320		598
2009	332	1,017	232		458
2010	316	877	258		410
2011	290	826	252		391
2012	181	570	237		350
2013	110	348	82		188
2014	120	263	121	1	147
2015	146	156	65		123
2016	57	169	27		96
2017	61	100	17		43
2018	49	72	6		40
2019	27	54	9	5	44
2020	12	14	2		38
平年値	276	744	204	3	359

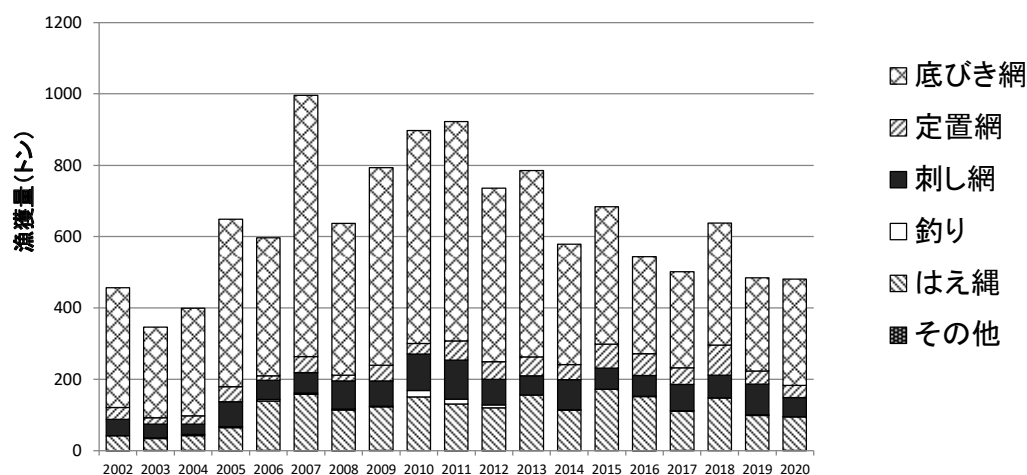


図 22 マダラの漁業種類別年別漁獲量

表 28 マダラの漁業種類別年別漁獲量

単位:トン

漁業種類\年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
底びき網	335.3	254.1	301.3	469.3	387.6	732.8	425.0	553.1	596.4	615.0	486.1	523.0	337.4
定置網	33.3	18.4	24.0	42.2	12.8	45.0	16.4	44.2	30.1	53.8	49.2	52.9	41.4
刺し網	46.2	39.0	28.7	69.8	53.2	57.3	79.3	71.4	101.9	109.5	72.2	54.0	84.6
釣り	0.5	1.9	3.7	3.1	4.4	3.2	2.8	1.6	18.6	12.9	7.9	0.2	1.8
はえ縄	41.4	33.0	41.3	64.6	139.2	158.3	113.6	122.6	150.3	131.5	120.0	155.5	113.3
その他	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	456.7	346.7	399.4	648.9	597.2	996.6	637.1	792.8	897.3	922.8	735.4	785.6	578.5

表 28 つづき

単位:トン

漁業種類\年	2015	2016	2017	2018	2019	2020	平年値	2020
							構成比	構成比
底びき網	385.7	271.9	270.3	342.1	261.5	297.6	419.3	65%
定置網	66.4	61.6	46.1	84.6	37.0	34.6	42.2	7%
刺し網	59.4	58.2	73.8	63.1	86.5	53.7	67.1	10%
釣り	0.6	0.8	0.5	0.6	0.8	0.1	3.7	1%
はえ縄	171.7	151.5	111.2	147.4	98.7	94.7	114.7	18%
その他		0.0	0.2			0.3	0.1	0%
合計	683.8	544.0	502.1	637.9	484.6	481.1	647.1	100%

表 29 マダラの漁業種類別月別漁獲量 (2002～2019 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	構成比
底びき網	219.9	298.0	82.5	17.4	19.1	21.5			16.4	34.9	13.5	31.6	754.8	65%
定置網	8.3	42.3	20.7	4.1	0.3	0.0	0.0				0.0	0.2	76.0	7%
刺し網	12.5	81.8	23.7	2.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.8	10%
釣り	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	2.9	1.7	0.2	6.6	1%
はえ縄	49.5	13.6	5.2	4.5	1.2	0.5	0.1	0.2	6.2	43.2	44.4	38.0	206.5	18%
その他	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0		0.0		0.0	0.1	0%
合計	290.3	435.7	132.2	28.6	21.0	22.4	0.4	0.3	23.1	81.0	59.6	70.1	1164.7	100%
合計%	25%	37%	11%	2%	2%	2%	0%	0%	2%	7%	5%	6%	100%	

(参考)

2020合計	11.8	22.6	4.9	0.7	0.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.6	4.2	2.2	48.1
2020構成比	25%	47%	10%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	9%	5%	100%

表 30 マダラの地区別月別漁獲量（2002～2019 年の合計値）

表 66 マダガスカル地区別月別漁獲量（2002～2020 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	2020	構成	
														構成比	合計	構成比	
北部地区	81.9	72.9	35.3	7.0	5.9	6.6	0.0	0.0	7.2	25.2	8.8	15.7	266.6	23%	9.2	42%	
北浦地区	10.9	50.8	21.8	3.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	87.7	8%	3.7	1%	
船川地区	136.0	241.4	49.5	9.2	7.8	4.5	0.0	0.0	5.8	28.1	25.0	38.0	545.4	47%	26.3	22%	
中央地区	3.0	0.8	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.7	1.0	1.2	7.4	1%	0.0	0%	
南部地区	58.6	69.8	25.2	8.7	6.8	11.1	0.3	0.2	10.1	26.9	24.8	15.0	257.5	22%	8.8	35%	
合計	290.3	435.7	132.2	28.6	21.0	22.4	0.4	0.3	23.1	81.0	59.6	70.1	1164.7	100%	48.1	100%	

表 31 主な漁業種類（底びき網及びはえ縄）

別年別漁獲量及び CPUE（マダラ）

年	底びき網 (トン)	はえ縄 (トン)	底びき網 CPUE (kg/日隻)	はえ縄 CPUE (kg/日隻)	底びき網 隻数 (日隻)	はえ縄 隻数 (日隻)
2002	335.3	41.4	251.7	226.4	1,332	183
2003	254.1	33.0	158.8	167.7	1,600	197
2004	301.3	41.3	203.3	255.0	1,482	162
2005	469.3	64.6	258.9	364.7	1,813	177
2006	387.6	139.2	212.9	436.2	1,821	319
2007	732.8	158.3	403.3	449.7	1,817	352
2008	425.0	113.6	205.5	345.3	2,068	329
2009	553.1	122.6	317.9	415.5	1,740	295
2010	596.4	150.3	373.0	504.3	1,599	298
2011	615.0	131.5	397.5	447.3	1,547	294
2012	486.1	120.0	312.8	405.4	1,554	296
2013	523.0	155.5	289.9	593.6	1,804	262
2014	337.4	113.3	178.1	560.8	1,895	202
2015	385.7	171.7	209.4	638.1	1,842	269
2016	271.9	151.5	175.5	644.6	1,549	235
2017	270.3	111.2	218.5	514.7	1,237	216
2018	342.1	147.4	294.4	609.1	1,162	242
2019	261.5	98.7	241.0	637.0	1,085	155
2020	297.6	94.7	367.9	662.5	809	143
平年値	419.3	114.7	261.2	456.4	1,608	249

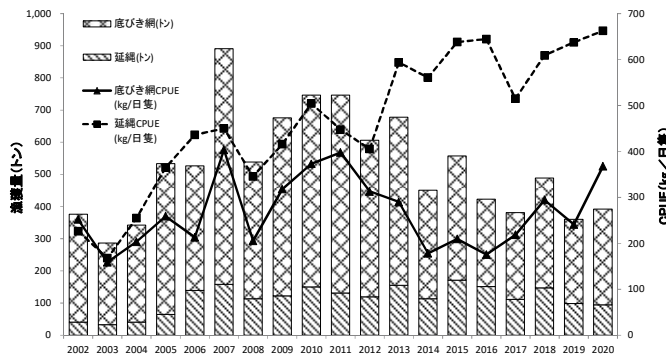


図 23 主な漁業種類（底びき網及びはえ縄）

別年別漁獲量及び CPUE（マダラ）

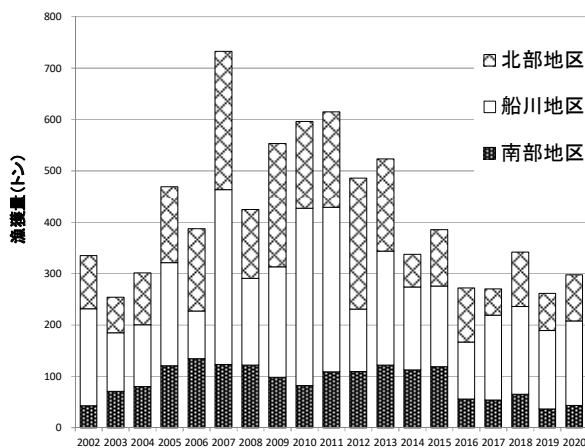


図 24 底びき網の地区別年別漁獲量（マダラ）

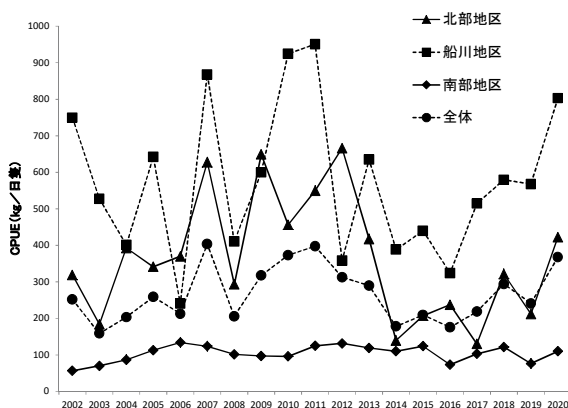


図 25 底びき網の地区別年別 CPUE（マダラ）

表 32 底びき網の地区別年別漁獲量（マダラ）

年	単位:トン			全体
	北部地区	船川地区	南部地区	
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
2020	90.0	164.6	43.1	297.6
平年値	140.2	187.1	92.0	419.3
2020 構成比	30%	55%	14%	100%
平年値	33%	45%	22%	100%

表 33-1 底びき網の地区別年別

CPUE（マダラ）

年	単位:kg/日隻			
	北部地区	船川地区	南部地区	全体
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
2020	422.4	802.8	110.2	367.9
平年値	362.0	562.3	103.5	261.2

表 33-2 底びき網の地区別年別

隻数（マダラ）

年	単位:日隻			
	北部地区	船川地区	南部地区	全体
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
2020	213	205	391	809
平年値	394	335	879	1,608

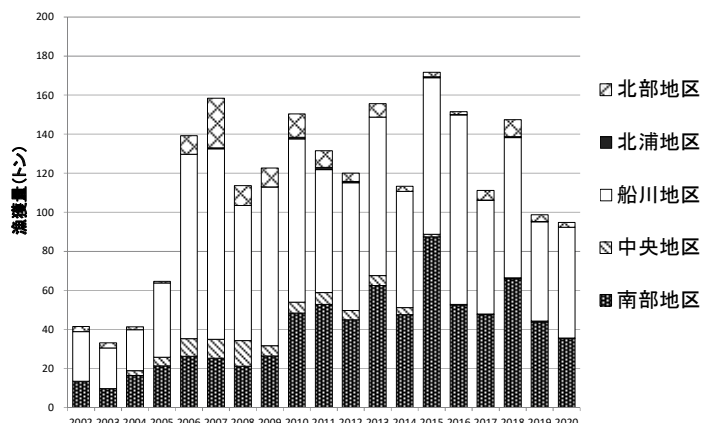


図 26 はえ縄の地区別年別漁獲量（マダラ）

表 34 はえ縄の地区別年別漁獲量（マダラ）

年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	2.5		56.8	0.1	35.4	94.7
平年値	6.5	0.4	64.4	4.4	39.6	114.7
2020 構成比	3%	-	60%	0%	37%	100%
平年値						
構成比	6%	0%	56%	4%	35%	100%

表 35-1 はえ縄の地区別年別

表 35-2 はえ縄の地区別年別

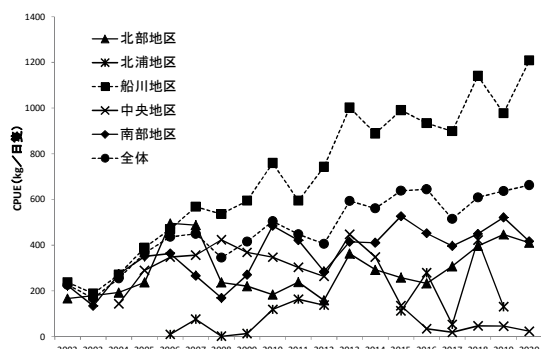


図 27 はえ縄の地区別年別 CPUE（マダラ）

CPUE（マダラ）

年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	410.4		1,208.0	23.5	416.3	662.5
平年値	282.9	126.4	676.7	244.9	356.2	456.4

隻数（マダラ）

年	北部地区	北浦地区	船川地区	中央地区	南部地区	全体
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
2020	6		47	5	85	143
平年値	23	3	103	16	107	249

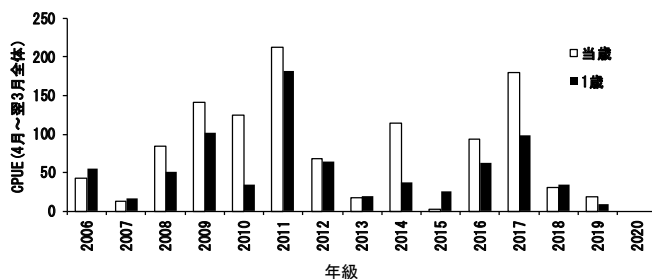


図 28 年級群別マダラ当歳魚及び 1 歳魚の CPUE

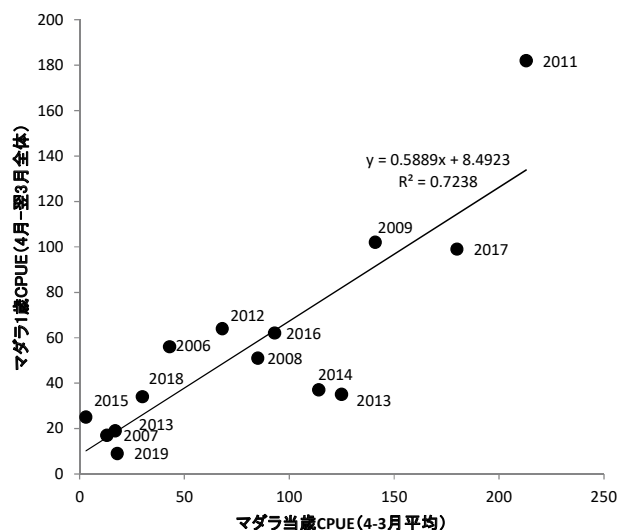


図 29 年級群別マダラ当歳魚及び 1 歳魚の CPUE

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
2020													-

(1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		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
2020	12		28			1	4	18	2	4			9

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	2020
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	9	

別表 1 魚種別月別漁業種類別漁獲量（2020 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
底びき網					27					3		30
定置網	27	11	647	4,055	10,852	108,917	115,565	20,679	5,514	1,733	3,038	272,677
さし網			1,453	1,340	9,592	1,904	4				1	14,293
釣り				4	20	17		224	499	195	120	1,184
延縄					72	102	273	228	1,918	2,798	1,528	6,963
その他							5				12	17
合計	27	11	2,100	5,399	20,563	110,939	115,847	21,131	7,931	4,728	4,698	295,163
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		3	194	18	18	8						241
定置網		2,481	2,379	21,578	84,770	662		5	7			111,881
さし網		46	64	109	90	8						317
合計		2,530	2,637	21,705	84,878	678		5	7			112,439
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		15				12			103	548	195	909
定置網	2,740	3,427	7,345	8,956	35,942	147,781	81,577	35,484	45,334	24,703	24,084	423,695
さし網	19	78	27	3	62	19				20		270
釣り	12		4			46	114	174	160	134	238	993
延縄									44			45
その他					12	31	177	77	4		12	317
その他(外来・員外)	24			48	24	109	47	476		33	27	851
合計	2,794	3,520	7,377	9,007	36,041	147,998	81,916	36,211	45,645	25,438	24,556	427,080
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	21		34	1	42	24			24	21,076	4,906	26,176
延縄	108									9	74	329
合計	129		34	1	42	24			24	21,085	4,980	26,505
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	5,394	619	383	137						1,498	1,356	11,263
さし網		190	736	755	57							1,739
その他	889	539	31							1	439	2,631
合計	6,282	1,348	1,150	892	57					1,499	1,795	15,632
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	633	505	3,770	380	1,059	4,575			1,564	369	1,092	14,204
合計	633	505	3,770	380	1,059	4,575			1,564	369	1,092	14,204
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	52,982	163,872	28,381	4,518	3,585	5,994			1,561	4,818	28,049	297,617
定置網	2,835	20,667	9,040	1,827	104	5					4	34,618
さし網	4,779	37,091	10,987	806	46							53,716
釣り			6		15	11	29	49				118
延縄	57,517	4,001	456	138	8	21				853	14,137	94,741
その他	51	9				78				44	31	252
その他(外来・員外)	1,001	572	1,073	192								2,839
合計	119,165	226,212	49,944	7,482	3,757	6,108	29	49	1,561	5,715	42,220	483,901
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	5,454	3,830	22,695	1,090	31,842	281,036			402	1,967	5,509	354,201
定置網	15	141	6,101	9,949	2,697	303						19,205
さし網			5	271	145	369		60				850
釣り	20	18	238	696	393	65	90	18	228	98	12	1,937
延縄	2	12	78	4	104	44	12		30	18	25	349
その他						430				48	44	555
その他(外来・員外)		5										5
合計	5,491	4,006	29,117	12,010	35,180	282,247	102	78	660	2,131	5,590	377,101
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												32
定置網	513	17	244	192	38,053	97,924	168,203	12,955	15,010	15,865	73,420	430,964
さし網	118	2	9	24	52	111	9	3	4	49	73	453
釣り	17	87	4	35	12	931	2,642	597	2,176	5,388	3,571	15,864
延縄	7					32	113	15	61	307	260	846
その他							50			5		55
その他(外来・員外)					11	20	26	15		5	27	111
合計	654	105	257	250	38,128	99,017	171,043	13,584	17,251	21,618	77,352	448,324

※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	833	200	538	875	88	367			1,651	1,019	2,038	6,089	13,697
定置網	346	26	79	193	12,901	29,303	4,056	4,873	2,112	1,982	2,851	1,413	60,135
さし網	370	432	456	685	3,606	930	160	339	274	1,205	696	346	9,497
釣り	35	28	25	51	116	406	1,338	1,664	1,390	2,110	734	311	8,207
延縄	157	3	16	2	15	131	1,292	3,570	1,616	1,749	731	320	9,601
その他			3			1,318	7,496	6,173	3,048	1,777	1,681	822	22,316
その他(外来・員外)	12		2	13	27	49	87	53		33	27	40	344
	1,752	689	1,120	1,819	16,752	32,503	14,429	16,672	10,090	9,875	8,758	9,341	123,798
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	9,828	2,066	982	555	409	548			4	543	50,272	166,466	231,673
定置網												140,413	140,413
さし網	27											30,183	30,210
釣り												17	17
その他												144	144
その他(外来・員外)												180	180
	9,855	2,066	982	555	409	548			4	543	50,272	337,402	402,637
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
底びき網												2	2
釣り									5	4	1		9
延縄									13	12	18		42
その他										2	3		5
									17	18	21	2	58
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	627	637	4,882	2,650	239	2,202			1,567	1,641	869	445	15,759
定置網	952	657	2,337	4,528	7,872	10,645	2,400	1,398	564	1,719	5,179	1,838	40,089
さし網	407	1,104	4,702	11,285	21,302	18,449	1,216	298	931	1,724	1,834	271	63,522
釣り	48	5	17	3	80	59	172	262	201	214	160	89	1,309
延縄	2							7	9	9	16	3	46
その他						14	20	82	26	22	4	4	171
その他(外来・員外)	79	56	309	203	78	474	965	151	2	37	99	27	2,479
	2,115	2,459	12,247	18,668	29,572	31,843	4,772	2,198	3,298	5,366	8,160	2,678	123,374
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	391	282	292	67	153	292			73	76	305	137	2,066
定置網			3										3
さし網		281	598	372	122	5							1,380
その他	2					21			8	10	10		50
	393	563	893	440	275	317			81	86	315	137	3,499
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	332	18	31	180	103	856			1,743	3,798	3,025	584	10,669
定置網	89	718	783	41	41	39						0	1,711
さし網	316	1,924	3,639	1,003	1,319	920	3	2					9,126
釣り					12								12
その他					10	2				43	28		82
その他(外来・員外)	19	43	43	9	2							1	116
	756	2,703	4,497	1,233	1,486	1,816	3	2	1,743	3,840	3,052	585	21,717
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	60	17	89	450	9				139	186	51	277	1,279
定置網	1,098	268	376	1,339	12,319	3,001	2,763	1,332	1,374	1,561	1,160	380	26,969
さし網	46	114	135	131	631	450	54	13	75	43	162	13	1,867
釣り							4			3	6		13
その他							49	18	13	5	23	45	153
その他(外来・員外)	536	7	12	207	1,024	174	80	31		18	17	3	2,109
	1,740	407	612	2,127	13,983	3,625	2,950	1,393	1,600	1,816	1,419	718	32,389
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	7,508	6,085	7,119	2,688	3,474	8,339			55	1,343	2,850	1,824	41,284
その他		1	182	272	649	2,515	3,923	2,736	941	1,092	136		12,446
	7,508	6,086	7,301	2,961	4,123	10,854	3,923	2,736	996	2,435	2,986	1,824	53,730
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			103,109	102,424	120,860	102,770	102,670	94,375	90,785	92,840	91,220	69,115	970,168
			103,109	102,424	120,860	102,770	102,670	94,375	90,785	92,840	91,220	69,115	970,168
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	1,728	1,181	1,278	115	2				4,630	7,397	1,840	4,054	22,223
定置網	806	1,096	638	171	56							26	2,793
釣り	19	42						3					63
その他			3									3	5
その他(外来・員外)	4.3	43.2	90.2	46.7	39.2								223.6
	2,556	2,362	2,009	332	97			3	4,630	7,397	1,840	4,082	25,308

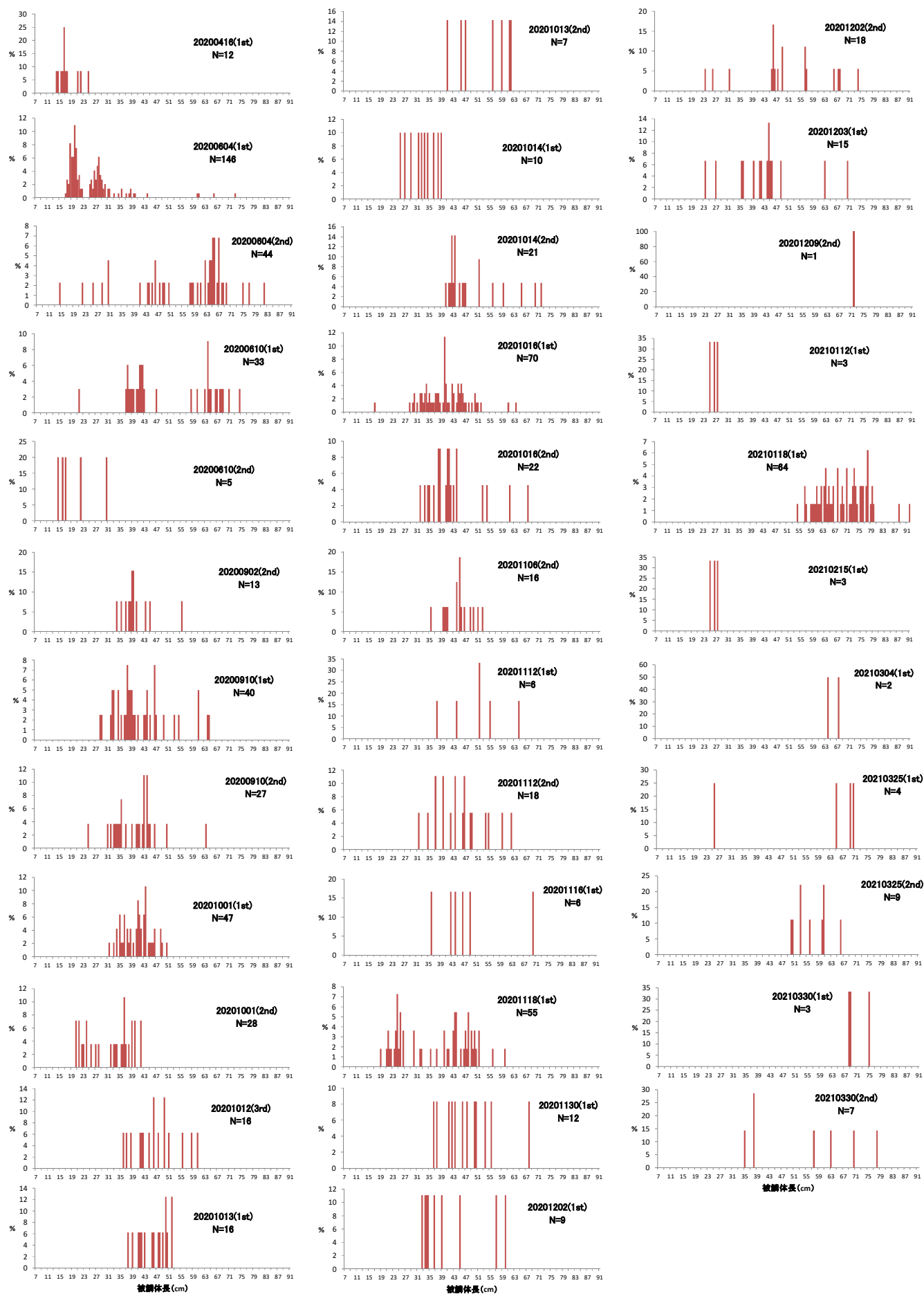
※1kg未満を四捨五入して表示しているため、合計値が一致しない場合がある

別表2 千秋丸による底びき網調査結果

単位: kg

年月日	捕獲 回次	北緯 (度・分・秒)	東経 (度・分・秒)	水深(m) (概数)	マアジ	マサバ	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	ホッコクアカエビ	その他魚類等	合計 [※]
2020/4/16	1	39° 43.3733'	139° 38.9736'	182.5				5.5		0.1	15.3	5.1						106.6	132.7
2020/6/4	1	39° 42.5206'	139° 38.0882'	225.1				39.6		0.2	0.7	208.3				10.4		39.6	296.6
	2	39° 42.71'	139° 36.8014'	262.4				115.3			0.1	572.8				4.9	0.1	17.2	710.4
2020/6/10	1	39° 42.1543'	139° 35.5324'	305.0				70.3	0.3		0.0	578.0				0.3	8.1	0.1	29.7
	2	39° 42.3783'	139° 38.7597'	205.5				4.2		0.3		21.1			0.7	10.5		44.7	81.4
2020/9/2	2	39° 50.0495'	139° 33.5913'	305.0				11.6			0.2	32.5				1.3	0.3	21.1	67.0
2020/9/10	1	39° 54.7034'	139° 33.7356'	309.5				37.0			1.8	57.0				1.9	0.4	60.7	158.8
	2	39° 53.9008'	139° 34.9081'	273.8				10.5	4.6		1.1	282.7				9.9	0.6	31.7	341.0
2020/10/1	1	39° 40.7957'	139° 37.8029'	302.3				49.0		3.7	0.0	91.7				0.1	3.3	4.1	40.7
	2	39° 42.1678'	139° 37.5159'	252.1				54.6	0.5		1.3	299.0			0.4	5.5	2.0	63.7	427.0
2020/10/12	3	39° 43.7801'	139° 37.0966'	234.5				9.3	0.8			198.6						6.3	215.0
2020/10/13	1	39° 55.3629'	139° 33.8488'	305.6				27.8	0.8		0.1	303.3				2.0		13.0	347.0
	2	39° 56.1167'	139° 32.7557'	355.6				19.2	3.9		0.5	8.3				0.2	0.1	7.0	39.2
2020/10/14	1	39° 33.5592'	139° 47.898'	264.8				23.0	6.5		1.3	73.5			42.6	4.0	7.8	375.6	534.4
	2	39° 33.0572'	139° 47.1507'	302.4				38.6	0.8		0.3	21.1			1.3	0.8	0.5	3.3	31.4
2020/10/16	1	39° 42.7213'	139° 36.2428'	278.0				66.7	0.9		3.9	74.9			0.3	2.2	11.6	0.5	62.3
	2	39° 42.3337'	139° 35.3052'	302.6				25.3	0.9		2.2	13.2			0.2	1.5	3.5	19.2	66.1
2020/11/6	1	39° 40.8672'	139° 37.6871'	303.9				18.3	1.2		3.3	35.0			1.9	1.2	3.7	1.6	104.1
2020/11/12	1	39° 56.1076'	139° 33.5167'	310.0				11.1			1.2	199.1				0.3		29.4	241.1
	2	39° 53.9174'	139° 34.9138'	272.6				22.7			9.0	139.4				4.0		23.5	198.7
2020/11/16	1	39° 40.8875'	139° 37.7261'	300.9				11.2	2.0		5.9	39.8			3.4	7.3	3.4	35.6	108.6
2020/11/18	1	39° 55.4292'	139° 34.2447'	263.0				48.3			0.2	733.4				0.2		22.7	804.8
2020/11/30	1	39° 33.513'	139° 47.6641'	272.8				20.5	3.7			51.5			28.2	7.7	13.3	13.8	57.1
2020/12/2	1	39° 54.9591'	139° 33.8569'	303.3				11.4			0.6	11.4				0.6		17.3	41.3
	2	39° 54.9554'	139° 34.966'	235.9				39.2			50.3	507.2				0.1		59.6	656.4
2020/12/3	1	39° 56.4388'	139° 34.0323'	262.0				20.4			77.6	840.4				2.2		26.6	967.2
2020/12/7	1	39° 3.07376'	139° 49.3969'	271.0					3.2		588.0	53.7			1.1	1.5	8.3	11.4	421.4
2020/12/9	1	39° 42.6148'	139° 37.4421'	242.8					1.0		37.3	37.0				6.7	0.1	7.9	90.0
	2	39° 39.6315'	139° 39.8009'	255.9				5.2			12.8	12.3				4.6	0.1	55.0	89.9
2020/12/23	1	39° 42.5595'	139° 37.4624'	243.4							2.5	13.3				0.3	11.7	0.0	9.1
	2	39° 44.9078'	139° 37.4065'	207.9						0.8	0.6	58.1			0.1			227.8	287.4
2021/1/12	1	39° 55.6069'	139° 35.3352'	219.1	0.1		1.2	0.6		0.3		473.5						250.7	726.4
	1	39° 55.6957'	139° 35.3063'	220.3				105.9			0.0	613.2			0.2			203.8	923.2
2021/1/18	2	39° 55.0775'	139° 35.8871'	202.9				0.2				20.6						5.4	26.2
2021/2/15	1	39° 42.906'	139° 37.9809'	219.4				12.3		0.1		51.0				0.2		246.4	310.0
2021/3/4	1	39° 43.1973'	139° 40.9625'	152.2				7.5		0.5		22.7						700.5	731.2
	2	39° 39.3494'	139° 48.1722'	107.9	1.6	0.1	0.6				2.5			0.1	0.8			71.8	77.4
2021/3/25	1	39° 43.3071'	139° 38.7641'	187.6				12.0		1.3	2.1	15.5				8.5		94.1	125.0
2021/3/30	2	39° 40.8092'	139° 37.6856'	308.0				20.0				0.3					5.6	99.5	134.7
	1	39° 43.3498'	139° 37.8341'	215.2				13.1		0.0	13.6	12.5			7.1		0.0	50.0	96.3
2021/3/30	2	39° 43.3514'	139° 37.157'	240.1				17.6		0.1	8.4	5.4				0.1		246.1	281.0
合計 [※]					1.7	0.1	1.8	1004.8	34.9	3.7	842.2	6787.4	2.5	77.1	84.4	95.7	55.5	3967.7	12959.5

※: 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 (1 / 4 ページ)

頻度計	12	146	44	33	5	13	40	27	47	28	16	16	7	10	21	70	22
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
年月日	20200416	20200604	20200604	20200610	20200610	20200902	20200910	20200910	20201001	20201001	20201012	20201013	20201013	20201014	20201014	20201016	20201016
操業回次	1st	1st	2nd	1st	2nd	2nd	1st	2nd	1st	2nd	3rd	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
水深	180	225	260	305	206	300	310	280	302	252	235	305.6	355.6	264.8	302.4	278	302.6
操業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	道川沖	道川沖	船川沖	船川沖
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)
7																	
7.5																	
8																	
8.5																	
9																	
9.5																	
10																	
10.5																	
11																	
11.5																	
12																	
12.5																	
13																	
13.5																	
14		1															
14.5		1		1		1											
15																	
15.5		1															
16		1				1											
16.5		3															
17		1	1			1											1
17.5		1	4														
18			3														
18.5			12														
19			9														
19.5			9														
20			16														
20.5			11							2							
21		1	4														
21.5			5		1					2							
22		1	2	1		1											
22.5			2							1							
23										1							
23.5																	
24										2							
24.5		1						1									
25			3														
25.5			4	1						1				1			
26			2														
26.5			6														
27			4							1				1			
27.5			7														
28			9							1							
28.5			5	1				1									1
29			4					1						1			
29.5			2														1
30			3														2
30.5				2		1											
31			2						1								1
31.5			2							1				1			
32							1	1		1						2	1
32.5							2							1		2	
33			1				2	1	1	1						1	
33.5								1		1				1		2	1
34						1		1	2	1						3	
34.5			1				2	1						1		1	1
35								1	3							2	1
35.5			2			1	1	2	1	1							
36									1	1	1					1	
36.5							1		3	3				1		1	1
37			1		1		1	1		1	1					2	
37.5				2			3		2			1				2	
38			1		1		1	2		1	1				1	2	2
38.5			2		1		1	2		2		1				1	2
39				1		2	2	1		2		1			1		
39.5			1		1		2	1		1							1
40			1				1			2							8
40.5					1		1		1	2					1	3	1
41				1	1			1	1	4			1	1		1	2
41.5				2				1	3		1	1			1	1	2
42				2					2	2	1	1			1		1
42.5				2				1			1				3	3	
43					1		1	3	3			1			1	2	1
43.5				1		1	1		5						3		
44			1	1			2	3								1	2
44.5								1	1		1					3	
45				1		1	1	1	1						1	2	
45.5									1			1	1			3	
46				2					1		2	1			1	2	
46.5							3	1	2							1	
47					1			1					1			1	
47.5				1							1	1					
48												1				1	
48.5					1				2								
49					1				1			1				1	
49.5							1				2						
50												2				2	

別表 3 つづき (2 / 4 ページ)

頻度計	12	146	44	33	5	13	40	27	47	28	16	16	7	10	21	70	22
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
年月日	20200416	20200604	20200604	20200610	20200610	20200902	20200910	20200910	20201001	20201001	20201012	20201013	20201013	20201014	20201014	20201016	20201016
作業回次	1st	1st	2nd	1st	2nd	2nd	1st	2nd	1st	2nd	3rd	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
水深	180	225	260	305	206	300	310	280	302	252	235	305.6	355.6	264.8	302.4	278	302.6
作業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	戸賀沖	道川沖	道川沖	船川沖	船川沖
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)
50.5			1					1	1			1				1	
51											1					1	
51.5															2		
52												2				1	
52.5																	1
53							1										
53.5																	
54																	1
54.5							1										
55																	
55.5						1					1						
56													1		1		
56.5																	
57																	
57.5			1														
58			1														
58.5			1	1							1						
59													1				
59.5															1		
60			1														
60.5		1		1							1						
61		1	1				2									1	
61.5													1				1
62													1				
62.5			2														
63				1													
63.5			1						1								1
64			2	3			1										
64.5			2	1			1										
65			3	1													
65.5			3												1		
66		1															
66.5			1	1													
67			3	1													
67.5																	1
68			1	1													
68.5			1	1													
69				1													
69.5			1														
70															1		
70.5																	
71				1													
71.5																	
72															1		
72.5																	
73		1															
73.5																	
74																	
74.5				1													
75			1														
75.5																	
76																	
76.5																	
77			1														
77.5																	
78																	
78.5																	
79																	
79.5																	
80																	
80.5																	
81																	
81.5																	
82			1														
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																	
91.5																	
92																	

別表3 つづき (3 / 4 ページ)

頻度計	16	6	18	6	55	12	9	18	15	1	3	64	3	2	4	9	3	7
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
年月日	20201106	20201112	20201112	20201116	20201118	20201130	20201202	20201202	20201203	20201209	20210112	20210118	20210215	20210304	20210325	20210325	20210330	20210330
操業回次	2nd	1st	2nd	1st	1st	1st	1st	2nd	1st	2nd	1st	1st	1st	1st	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
水深	303.9	310	272.6	300.9	263	273	303	236	262	256	219	220	219	152	188	308	215	240
操業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	道川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖
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)
7																		
7.5																		
8																		
8.5																		
9																		
9.5																		
10																		
10.5																		
11																		
11.5																		
12																		
12.5																		
13																		
13.5																		
14																		
14.5																		
15																		
15.5																		
16																		
16.5																		
17																		
17.5																		
18																		
18.5																		
19					1													
19.5																		
20																		
20.5																		
21					1													
21.5					2													
22					1													
22.5					1													
23																		
23.5					1			1	1									
24					2													
24.5					4													
25					1						1							
25.5					3										1			
26								1										
26.5					2						1							
27									1									
27.5										1								
28																		
28.5																		
29																		
29.5																		
30					2													
30.5																		
31																		
31.5				1					1									
32					1													
32.5					1			1										
33																		
33.5								1										
34								1										
34.5				1				1										
35																		1
35.5	1				1					1								
36					1					1								
36.5							1	1										
37				2														
37.5		1			1	1												
38																		2
38.5																		
39								1										
39.5	1			2						1								
40	1				2													
40.5	1																	
41	1				1													
41.5					1	1				1								
42				1						1								
42.5					1		1											
43					2													
43.5				2		3	1											
44	2	1		1	3					1								
44.5										2								
45	3						1			1								
45.5	1				1			1	1									
46			1			1		3										
46.5	1		2	1	1			1										
47					2													
47.5					1	1		1										
48					3													
48.5	1		1							1								
49			1	1	2			2										
49.5	1				1													
50					2	1										1		

別表3 つづき (4 / 4 ページ)

頻度計	16	6	18	6	55	12	9	18	15	1	3	64	3	2	4	9	3	7
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
年月日	20201106	20201112	20201112	20201116	20201118	20201130	20201202	20201202	20201203	20201209	20210112	20210118	20210215	20210304	20210325	20210325	20210330	20210330
操業回次	2nd	1st	2nd	1st	1st	1st	1st	2nd	1st	2nd	1st	1st	1st	1st	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
水深	303.9	310	272.6	300.9	263	273	303	236	262	256	219	220	219	152	188	308	215	240
操業場所	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	戸賀沖	道川沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	戸賀沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖	船川沖
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)
50.5					1	1											1	
51	1																	
51.5		2			2													
52																		
52.5	1																	
53																2		
53.5			1			1												
54																		
54.5			1									1						
55		1																
55.5						1												
56					1											1		
56.5								2										
57							1	1				2						
57.5												1						1
58																		
58.5																		
59			1									1	1					
59.5												1						
60					1		1					1				1		
60.5												1				2		
61												2						
61.5												1						
62			1									1						
62.5												2						
63								1										1
63.5												2						
64												3		1				
64.5		1										1						
65												2			1			
65.5												1						
66								1				1				1		
66.5												2						
67																		
67.5								1					1	1				
68						1		1				3						
68.5																	1	
69												1					1	
69.5												2			1			
70			1									1						
70.5								1						1				1
71												3						
71.5																		
72										1		1						
72.5												1						
73												2						
73.5												3						
74								1				2						
74.5												1						
75																	1	
75.5												2						
76												2						
76.5												2						
77																		
77.5												2						
78												4						1
78.5																		
79												1						
79.5												2						
80												1						
80.5																		
81													1					
81.5																		
82																		
82.5																		
83																		
83.5																		
84																		
84.5																		
85																		
85.5																		
86																		
86.5																		
87																		
87.5																		
88																		
88.5												1						
89																		
89.5																		
90																		
90.5																		
91																		
91.5																		
92												1						

我が国周辺水域資源調査 (資源評価調査) (ヒラメ)

中林 信康

【目 的】

ヒラメは浅海域における重要魚種であり、本県では底びき網、定置網及び刺し網等で漁獲されるとともに、人工種苗の放流に加えて全長30cm以下の漁獲制限も実施されている。このような状況において、水産庁の委託により同種の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して調査を実施した。なお、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・教育機構水産資源研究所(以下、「水研機構」とする。)へ送付し、日本海におけるヒラメの資源評価の基礎資料とされる。

【方 法】

1 生物情報収集調査

(1) 月別漁業種類別漁獲量調査

ヒラメの水揚げ動向を把握するため、秋田県漁業協同組合の漁獲統計資料をもとに2020年1月から12月までのヒラメ漁獲量を整理した。

(2) 市場調査

漁獲物の全長組成や人工種苗の混獲状況を把握するため2020年1月から12月にかけて、男鹿市内の産地市場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、「秋栽協」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

さらに市場の漁獲物及び漁業調査指導船千秋丸(99トン)で採捕したヒラメについて、全長、体長、体重、内臓除去重量、生殖腺重量を測定し、性別、胃内容物調査をする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、2020年6月22日、8月24日および9月9日に、秋田沖及び船川沖の2海域にお

いて、千秋丸により稚魚採捕を行った。採捕には水工研Ⅱ型桁網(網口幅2m、モジ網目合8.3mm)を用い、各海域で水深8、10、12.5mの3定線を定め、船速2ノット前後で、13～15分間曳網した。入網した稚魚はすべて氷冷して持ち帰り、個体ごとに全長、体長、体重を測定するとともに、無眼側の黒化の有無を確認した。採捕した稚魚尾数と曳網面積(桁網幅×平均船速×曳網時間)から分布密度(尾/ha)を算出した。

【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

2020年の月別・漁業種類別漁獲量を表1に示した。全漁獲量は123トンで、月別では6月が31トンで最も多く、年間漁獲量の25.8%を占めた。漁業種類別では刺し網が63トン、定置網が40トン、底びき網が15トンであり、これら3漁業種類で全体の96%を占めた。

(2) 市場調査

2020年の市場調査における全長組成を図1に示した。最も多かったのは350～400mmで22.8%を占めた。次いで300～350mmの21.0%、400～450mmの19.5%であった。それらのうちで黒化魚は0.7～0.9%の範囲で出現した。

2007年からの調査尾数全体に占める黒化魚の出現状況の経年変化を表2に示した。2020年は5,278尾を調査し、そのうち黒化魚は214尾出現し、全体の4.1%であった。

(3) 精密測定調査

2020年度の精密測定調査結果を表3に示した。36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水研機構に送付した。

(4) ネオヘテロボツリウムの寄生状況調査

2020年度のネオヘテロボツリウムの月別の寄生状況を、2007年度からの調査結果とともに表4に示した。2020年度の年計での寄生率は41.1%で、調査を開始した2007年度以降で最も高かった。1～4月で29.5～49.5%の範囲、10～12月では56.0～71.4%と冬季に高かった。

2 新規加入量調査

2020年における当歳魚の採捕尾数は、6月22日が0尾、8月24日が31尾、9月9日が41尾で、合計72尾であり、黒化魚は確認されなかった(表5)。

有採捕回次の平均から算出した当歳魚の分布密度は、8月24日が31.6尾/ha、9月9日では38.1尾/haで、2020年

全体では34.8尾/haとなった。2016年に比べて、2017年以降は低い水準で推移している（表6）。なお、採捕された当歳魚の平均全長は、8月24日で87.0mm、9月9日では96.4mmであった。秋裁協が実施している2020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。2020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36～45%であった。これらは調査で入網する可能性があったが、2020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。

表1 2020年における月別漁業種類別の漁獲量

	単位：kg												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
底びき網	627	637	4,884	2,650	239	2,206	-	-	1,567	1,642	871	445	15,768
定置網	952	657	2,337	4,528	7,877	10,645	2,401	1,400	564	1,721	5,179	1,841	40,100
刺し網	409	1,108	4,706	11,287	21,307	18,459	1,216	298	931	1,738	1,834	273	63,565
釣り	48	5	17	3	80	59	172	262	201	214	160	89	1,309
その他	2	-	-	-	-	14	20	89	34	31	20	7	216
外来船など	79	56	309	203	78	474	965	151	2	37	99	27	2,479
月計	2,118	2,463	12,253	18,670	29,580	31,856	4,773	2,199	3,298	5,381	8,162	2,683	123,437

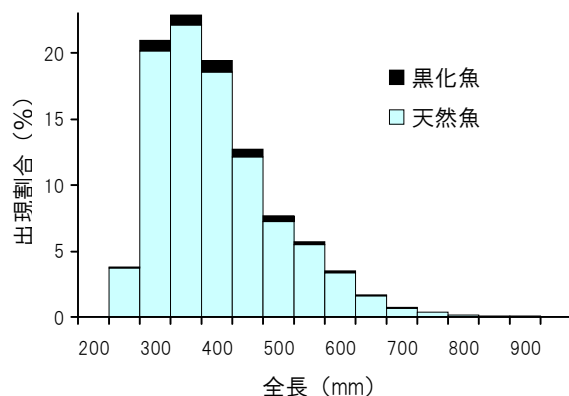


図1 市場調査における全長組成

表2 市場調査における黒化魚の出現状況

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
全調査尾数（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	5,278
うち黒化魚（尾）	53	76	36	85	93	222	189	100	117	104	114	165	146	214
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	4.1

※1 調査期間：2007年は4～12月、2008～2010年は4～翌3月、2011年以降は1～12月

※2 2012年以降は秋裁協と共同で実施

表3 精密測定結果

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)	♂・♀	備考 (胃内容等)
1	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	365	305	469.6	0.0097	443.6	6.2	-	♂	
2	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	334	286	403.0	0.0108	382.7	2.1	1.4	♀	魚類消化物
3	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	358	299	490.3	0.0107	465.6	1.5	-	♀	砂粒、小石
4	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	357	303	427.2	0.0094	405.5	2.3	-	♀	
5	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	344	293	383.3	0.0094	364.7	1.6	-	♀	
6	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	349	296	411.1	0.0097	391.2	0.9	-	♀	
7	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	357	306	432.9	0.0095	403.0	3.1	-	♂	
8	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	376	319	512.6	0.0096	487.5	2.7	-	♀	
9	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	327	274	362.9	0.0104	341.6	4.5	-	♂	
10	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	348	300	433.0	0.0103	412.9	1.8	1.4	♀	魚類消化物
11	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	446	379	954.8	0.0108	908.1	33.9	-	♂	
12	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	426	360	810.3	0.0105	747.4	22.5	-	♂	
13	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	409	342	792.3	0.0116	745.2	4.5	-	♀	
14	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	450	391	1035.6	0.0114	841.8	27.8	-	♂	
15	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	412	352	774.9	0.0111	726.5	11.7	-	♂	
16	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	438	375	964.7	0.0115	890.4	20.0	-	♂	
17	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	376	317	582.2	0.0110	546.7	4.7	-	♀	
18	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	387	328	574.6	0.0099	537.4	6.3	10.9	♀	カタクチイワシ
19	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	344	291	452.7	0.0111	427.6	2.0	-	♀	
20	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	366	311	530.2	0.0108	493.2	2.9	5.7	♀	魚類消化物
21	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	380	324	604.4	0.0110	574.4	3.5	-	♀	
22	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	407	348	694.7	0.0103	663.4	1.8	-	♀	
23	北浦	刺し網	5月28日	5月29日	北浦	-	採取	392	334	694.5	0.0115	635.7	9.0	-	♀	
24	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	439	369	1041.7	0.0123	922.0	15.3	40.1	♂	マイワシ1尾
25	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	446	379	918.1	0.0103	891.3	8.2	-	♂	
26	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	454	392	909.1	0.0097	862.1	12.7	-	♂	
27	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	431	362	927.1	0.0116	859.8	3.8	14.2	♂	魚類消化物
28	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	416	359	921.7	0.0128	862.3	4.7	-	♂	
29	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	484	412	1244.4	0.0110	1172.0	29.3	-	♂	
30	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	486	410	1274.9	0.0111	1208.3	14.9	-	♂	
31	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	523	448	1642.5	0.0115	1497.9	21.2	47.8	♂	マイワシ1尾
32	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	448	330	891.2	0.0099	852.4	6.6	-	♂	
33	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	454	382	937.6	0.0100	893.6	7.6	3.6	♂	イカ類消化物
34	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	448	380	841.3	0.0094	793.9	3	-	♂	
35	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	451	382	1009.2	0.0110	935.1	15.5	19.5	♂	魚類消化物
36	北浦	刺し網	6月29日	7月1日	北浦	-	採取	473	413	1013.0	0.0096	968.7	4.3	-	♂	

表4 ネオヘテロボツリウムの寄生状況

単位 尾数：尾、寄生率（％）												
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月 年計値
測定尾数				73	49	116	43	361	53	108		803
うち寄生尾数				3	3	4	1	0	1	2		14
寄生率				4.1	6.1	3.4	2.3	0	1.9	1.9		1.7
測定尾数			59	10	59	33	38	43	22	46	42	376
うち寄生尾数			5	1	22	24	12	12	5	10	8	103
寄生率			8.5	10.0	37.3	72.7	31.6	27.9	22.7	21.7	19.0	27.4
測定尾数	47	45		11	21	15	3	17	30	29		235
うち寄生尾数	4	7		2	8	7	2	3	16	6		57
寄生率	8.5	15.6		18.2	38.1	46.7	66.7	17.6	53.3	20.7		24.3
測定尾数	14	13	20	30	45	20	17	15	40	22	13	268
うち寄生尾数	1	1	2	1	3	3	2	4	8	5	2	33
寄生率	7.1	7.7	10.0	3.3	6.7	15.0	11.8	26.7	20.0	22.7	15.4	12.3
測定尾数	18	32	17	40	16	19	16	7	10	11		200
うち寄生尾数	2	1	1	4	1	0	0	0	2	1		12
寄生率	11.1	3.1	5.9	10.0	6.3	0	0	0	20.0	9.1		6.0
測定尾数	8	16		2	16	9	13	13		24		101
うち寄生尾数	1	1		0	1	0	1	0		2		6
寄生率	12.5	6.3		0	6.3	0	7.7	0		8.3		5.9
測定尾数	4	3		179	242	136	157			5	87	813
うち寄生尾数	0	0		1	0	0	0			0	1	2
寄生率	0	0		0.6	0	0	0			0	1.1	0.2
測定尾数	82	4	2		136	2	173	24	41			773
うち寄生尾数	0	0	0		0	0	0	0	0			23
寄生率	0	0	0		0	0	0	0	0			3.0
測定尾数	42	307	59	140	179	191	83	7	497	247	290	2,191
うち寄生尾数	5	18	1	3	0	0	0	2	50	72	149	330
寄生率	11.9	5.9	1.7	2.1	0	0	0	28.6	10.1	29.1	51.4	15.1
測定尾数	247	290	149	390	492	142	22		62	420	113	2,474
うち寄生尾数	72	149	30	13	9	0	1		11	171	57	578
寄生率	29.1	51.4	20.1	3.3	1.8	0	4.5		17.7	40.7	50.4	23.4
測定尾数	16	242	301	115	231	240	178	57	106	229	179	2,203
うち寄生尾数	2	31	29	7	10	3	2	1	11	74	77	359
寄生率	12.5	12.8	9.6	6.1	4.3	1.3	1.1	1.8	10.4	32.3	43.0	16.3
測定尾数	131	130	202	135	280	267	121	47	15	284	241	2,206
うち寄生尾数	26	48	57	24	28	13	2	1	0	76	95	481
寄生率	19.8	36.9	28.2	17.8	10.0	4.9	1.7	2.1	0.0	26.8	39.4	21.8
測定尾数	308	243	219	288	128	0	139	0	9	57	403	1,928
うち寄生尾数	41	31	28	5	4	0	0	0	0	11	79	228
寄生率	13.3	12.8	12.8	1.7	3.1	-	0	-	0	19.3	19.6	11.8
測定尾数	25	172	168	112	136	106	20	175	270	337	360	2,117
うち寄生尾数	7	51	59	37	38	9	0	44	56	129	127	694
寄生率	28.0	29.7	35.1	33.0	27.9	8.5	0	25.1	20.7	38.3	35.3	32.8
測定尾数	95	126	133	302	101	186	12	15	0	368	161	1,555
うち寄生尾数	47	48	43	89	18	36	0	1	0	206	111	40
寄生率	49.5	38.1	32.3	29.5	17.8	19.4	0	6.7	-	56.0	68.9	41.1

表5 新規加入量調査の結果

2020年6月22日							
調査地点の水深		12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m
調査場所		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖
底層水温 (°C)		19.4	17.9	19.9	20.4	20.7	21.3
底層塩分		33.5	33.8	33.4	33.6	33.4	33.3
網入れ開始	時刻	10:49	11:35	10:14	13:12	13:44	14:15
	緯度	39° 43.2411'	39° 40.5539'	39° 42.8863'	39° 52.0029'	39° 52.2692'	39° 52.6113'
	経度	140° 2.4143'	140° 3.0055'	140° 3.1056'	139° 55.7248'	139° 56.0109'	139° 56.0065'
	水深 (m)	12.6	9.7	8.1	12.6	10.3	11.7
網入れ終了	時刻	10:51	11:37	10:15	13:14	13:46	14:16
	緯度	39° 43.1708'	39° 40.4915'	39° 42.8454'	39° 51.9739'	39° 52.2476'	39° 52.5991'
	経度	140° 2.4327'	140° 3.0031'	140° 3.1005'	139° 55.7748'	139° 56.0802'	139° 56.0481'
	水深 (m)	12.6	9.7	8.1	12.6	10.3	8.6
曳網開始		時刻	10:51	11:37	10:15	13:14	13:46
曳網終了	時刻	11:06	11:52	10:28	13:29	14:01	14:31
	緯度	39° 42.7470'	39° 40.0107'	39° 42.5322'	39° 51.7626'	39° 52.0814'	39° 52.4920'
	経度	140° 2.4606'	140° 3.0341'	140° 3.1113'	139° 56.1621'	139° 56.5445'	139° 56.5589'
	水深 (m)	12.8	9.6	8.1	12.7	10.3	8.3
曳網時間		分	15	15	15	15	15
平均船速		ノット	1.7	1.9	1.6	1.6	1.7
曳網面積		m ²	1,549	1,772	1,284	1,488	1,568
当歳魚	出現尾数	-	-	-	-	-	-
	密度：尾/ha	-	-	-	-	-	-

2020年8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 (°C)		26.2	26.2	26.3	25.8	26.3	26.6
底層塩分		33.1	32.9	32.7	32.9	32.7	32.5
網入れ開始	時刻	10:03	10:34	11:04	12:30	13:05	13:55
	緯度	39° 43.1677'	39° 42.7328'	39° 42.8835'	39° 51.7928'	39° 52.0817'	39° 52.4018'
	経度	140° 2.4263'	140° 2.8207'	140° 3.0930'	139° 56.1156'	139° 56.4561'	139° 56.7882'
	水深 (m)	12.6	10.5	8.3	12.6	10.4	8.3
網入れ終了	時刻	10:05	10:36	11:05	12:32	13:07	13:56
	緯度	39° 43.1158'	39° 42.7761'	39° 42.8462'	39° 51.8244'	39° 52.1021'	39° 52.4151'
	経度	140° 2.4283'	140° 2.8207'	140° 3.0978'	139° 56.0681'	139° 56.4070'	139° 56.7397'
	水深 (m)	12.6	10.5	8.2	12.6	10.4	8.4
曳網開始		時刻	10:05	10:36	11:05	12:32	13:07
曳網終了	時刻	10:20	10:50	11:20	12:47	13:22	14:11
	緯度	39° 42.6895'	39° 43.1833'	39° 42.3473'	39° 52.0957'	39° 52.3194'	39° 52.5940'
	経度	140° 2.4480'	140° 2.8293'	140° 3.0903'	139° 55.6022'	139° 55.8977'	139° 56.1675'
	水深 (m)	12.7	10.2	8.3	12.4	10.2	8.4
曳網時間		分	15	13	15	15	15
平均船速		ノット	1.7	1.7	2.0	1.8	1.9
曳網面積		m ²	1,593	1,401	1,833	1,654	1,747
当歳魚	出現尾数	5	4	4	2	11	5
	密度：尾/ha	31.4	28.5	21.8	12.1	67.5	28.6

2020年9月9日							
調査地点の水深		12.5m	10m	8m	12.5m	10m	8m
調査場所		秋田沖	秋田沖	秋田沖	船川沖	船川沖	船川沖
底層水温 (°C)		28.1	27.9	27.8	27.8	27.7	27.6
底層塩分		32.3	32.3	32.3	31.9	31.7	31.6
網入れ開始	時刻	10:08	10:43	11:17	12:47	13:20	13:54
	緯度	39° 43.1791'	39° 43.2815'	39° 42.9889'	39° 52.0440'	39° 52.3070'	39° 52.6637'
	経度	140° 2.3841'	140° 2.7936'	140° 3.0762'	139° 55.6589'	139° 55.8759'	139° 55.9285'
	水深 (m)	12.4	10.2	7.9	12.4	10.0	8.1
網入れ終了	時刻	10:10	10:45	11:19	12:48	13:21	13:55
	緯度	39° 43.0936'	39° 43.2121'	39° 42.9311'	39° 52.0020'	39° 52.2785'	39° 52.6408'
	経度	140° 2.3766'	140° 2.7986'	140° 3.0774'	139° 55.7378'	139° 55.9444'	139° 55.9960'
	水深 (m)	12.8	10.2	8	12.6	10.1	8.1
曳網開始		時刻	10:10	10:45	11:19	12:49	13:21
曳網終了	時刻	10:25	11:07	11:34	13:04	13:36	14:11
	緯度	39° 42.6342'	39° 42.7673'	39° 42.4600'	39° 51.6527'	39° 52.0714'	39° 52.4290'
	経度	140° 2.4386'	140° 2.8253'	140° 3.0638'	139° 56.3333'	139° 56.5115'	139° 56.7208'
	水深 (m)	12.4	10.1	8.6	12.8	10.2	8.4
曳網時間		分	15	15	15	15	15
平均船速		ノット	1.8	1.7	2.2	1.9	2.4
曳網面積		m ²	1,679	1,611	1,728	2,050	1,778
当歳魚	出現尾数	1	5	7	7	20	1
	密度：尾/ha	6.0	31.0	40.5	34.2	112.5	4.6

表6 新規加入密度の経年変化

年	2016	2017	2018	2019	2020
密度（尾/ha）	92.0	28.0	42.0	31.0	34.8

表7 人工種苗の放流状況（秋裁協資料による）

配布月日	配布された種苗のサイズ・尾数				放流海域	事業名
	全長範囲 (mm)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (尾)		
7月23日	73.3～112.7	88.0	6.2	32,500	男鹿マリーナ	一般事業（外部）
				7,200	男鹿マリーナ	放流効果実証事業
				2,500	釜谷浜（浜口）	放流効果実証事業
7月31日	75.0～120.0	92.0	7.8	2,000	釜谷浜（浜口）	一般事業
				2,500	秋田市	放流効果実証事業
				104,200	岩館	放流効果実証事業
8月4日	85.5～125.0	100.6	11.9	19,400	八森	放流効果実証事業
				12,300	浅内	放流効果実証事業
				9,600	野石	放流効果実証事業
				9,500	五里合	放流効果実証事業
				10,900	西黒沢	放流効果実証事業
				6,100	戸賀	放流効果実証事業
				20,000	八森	一般事業（北部支所）
				9,800	象潟	放流効果実証事業
8月5日	85.0～120.0	96.0	9.0	32,500	岩城（道川）	資源造成支援事業
8月6日	85.0～120.0	96.0	9.0	8,500	岩城（道川）	資源造成支援事業（緒カット）
9月8日	100以上			2,000	船川	放流効果実証事業

表8 種苗生産時における黒化率

生産回次	採卵日	調査時の日齢	調査尾数	黒化率
3回次	4月19日	96日令	100尾	45.0%
5回次	4月21日	106日令	100尾	36.0%

付表1 月別・漁法別市場調査結果

月	漁法	種類	全長範囲 (mm: 以上～未満)																	合計
			200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950		
			250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1,000		
1	底びき網	天然魚	0	0	0	6	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置網	天然魚	0	0	25	36	7	7	11	6	3	2	2	2	2	0	0	0	103	
		黒化魚	0	0	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	刺し網	天然魚	0	0	1	2	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	
		黒化魚	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	天然魚	0	0	26	44	9	9	14	6	4	2	2	2	2	0	0	0	120		
	黒化魚	0	0	3	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
2	底びき網	天然魚	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置網	天然魚	0	0	1	20	10	4	5	6	1	1	0	0	0	0	0	0	48	
		黒化魚	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	刺し網	天然魚	0	0	41	20	17	5	11	5	4	4	1	0	0	0	0	0	108	
		黒化魚	0	0	0	0	0	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	7	
	その他	天然魚	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
合計	天然魚	0	0	44	40	28	9	16	11	5	5	1	0	0	0	0	0	159		
	黒化魚	0	0	0	1	0	2	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	11		
3	底びき網	天然魚	0	0	40	24	21	10	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	103	
		黒化魚	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	定置網	天然魚	0	0	11	1	1	2	8	5	3	1	0	0	0	0	0	1	33	
		黒化魚	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	刺し網	天然魚	0	0	15	25	41	33	20	21	18	5	4	0	0	0	0	0	182	
		黒化魚	0	0	1	3	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	天然魚	0	0	66	50	63	45	29	27	26	7	4	0	0	0	0	1	318		
	黒化魚	0	0	5	4	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	22		
4	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置網	天然魚	0	6	66	83	51	48	30	37	23	12	5	5	2	1	0	0	369	
		黒化魚	0	2	3	1	3	3	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	17	
	刺し網	天然魚	0	0	80	163	186	139	74	76	29	24	8	8	2	3	0	0	792	
		黒化魚	0	0	3	7	10	4	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	29	
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	天然魚	0	6	146	246	237	187	104	113	52	36	13	13	4	4	0	0	1,161		
	黒化魚	0	2	6	8	13	7	4	3	2	0	0	1	0	0	0	0	46		
5	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置網	天然魚	0	0	10	45	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	
		黒化魚	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	刺し網	天然魚	0	0	44	109	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	
		黒化魚	0	0	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	天然魚	0	0	54	154	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360		
	黒化魚	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
6	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	定置網	天然魚	0	0	76	91	60	50	50	17	17	7	4	1	0	0	0	0	373	
		黒化魚	0	0	9	6	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	23	
	刺し網	天然魚	0	0	114	239	160	169	98	76	47	20	8	5	3	1	3	0	943	
		黒化魚	0	0	5	3	5	7	8	0	2	1	0	0	0	0	0	0	31	
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

付表1 月別・漁法別市場調査結果（つづき）

月	漁法	種類	全長範囲 (mm: 以上～未満)																合計
			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	
7	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置網	天然魚	0	51	100	20	8	6	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	193
		黒化魚	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	刺し網	天然魚	0	29	81	39	34	38	17	8	11	1	1	0	0	0	0	0	259
		黒化魚	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	80	181	59	42	44	22	8	14	1	1	0	0	0	0	0	452
		黒化魚	0	1	3	4	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
8	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置網	天然魚	0	46	80	13	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
		黒化魚	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	刺し網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	天然魚	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	46	80	13	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150
		黒化魚	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置網	天然魚	0	11	33	2	3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	52
		黒化魚	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	刺し網	天然魚	0	0	0	1	2	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	11	33	3	5	3	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	63
		黒化魚	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	底びき網	天然魚	0	0	21	47	58	13	7	10	3	2	0	0	0	0	0	0	161
		黒化魚	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	定置網	天然魚	0	49	157	90	48	25	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	376
		黒化魚	0	1	7	1	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14
	刺し網	天然魚	0	0	0	17	15	41	19	14	7	3	2	0	0	0	0	0	118
		黒化魚	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	49	178	154	121	79	28	27	11	5	3	0	0	0	0	0	655
		黒化魚	0	1	7	2	4	5	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	24
11	底びき網	天然魚	0	0	0	3	30	3	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	42
		黒化魚	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	定置網	天然魚	0	5	39	48	47	26	5	2	1	1	1	0	0	0	0	0	175
		黒化魚	0	0	3	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12
	刺し網	天然魚	0	0	4	10	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
		黒化魚	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	5	43	61	90	36	9	4	2	2	1	0	0	0	0	0	253
		黒化魚	0	0	3	4	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
12	底びき網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定置網	天然魚	0	0	21	13	6	8	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	57
		黒化魚	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	刺し網	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	天然魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	天然魚	0	0	21	13	6	8	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	57
		黒化魚	0	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
合計	底びき網	天然魚	0	0	63	80	111	26	11	13	9	4	0	0	0	0	0	0	317
		黒化魚	0	0	2	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	定置網	天然魚	0	168	619	462	258	178	124	77	53	25	14	8	4	1	0	1	1,992
		黒化魚	0	5	29	20	18	11	8	5	1	0	1	1	0	0	1	0	100
	刺し網	天然魚	0	29	380	625	609	436	247	201	117	58	24	13	5	4	3	0	2,751
		黒化魚	0	0	13	17	27	18	15	5	6	2	1	0	0	0	0	0	104
	その他	天然魚	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		黒化魚	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	合計	天然魚	0	197	1,062	1,167	981	640	382	292	179	87	38	21	9	5	3	1	5,064
		%	0.0	97.5	96.0	96.8	95.5	95.2	93.9	96.4	96.2	97.8	95.0	95.5	100.0	100.0	75.0	100.0	95.9
合計	黒化魚	%	0.0	2.5	4.0	3.2	4.5	4.8	6.1	3.6	3.8	2.2	5.0	4.5	0.0	0.0	25.0	0.0	4.1

※ 天然魚と黒化魚を合わせた数値が調査尾数（黒化魚は内数ではない）

付表2 市場調査における黒化魚混入率

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)	9	2	107	0	0	0	0	0	0	164	44	0	326
	調査重量(kg)	6.0	0.8	77	0	0	0	0	0	0	164	51	0	298
	調査魚平均体重(kg)	0.7	0.4	0.7	-	-	-	-	-	-	1.0	1.1	-	0.9
	統計漁獲量(kg)	627	637	4,884	2,650	239	2,206	0	0	1,567	1,642	871	445	15,768
	調査率(%)	1.0	0.1	1.6	0.0	0.0	0.0	-	-	0.0	10.0	5.8	0.0	1.8
	黒化魚尾数(尾)	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	2	0	9
	黒化魚重量(kg)	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	1.8	0.0	8.2
	黒化魚平均体重(kg)	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	1.4	0.9	-	0.9
	推定総漁獲尾数(尾)	940.5	1,592.5	6,813.4	-	-	-	-	-	-	1,647.0	758.9	-	17,279
	推定黒化魚漁獲尾数(尾)	0	0	254.7	-	-	-	-	-	-	30	34	-	477
	推定黒化魚漁獲重量(kg)	-	-	131.8	-	-	-	-	-	-	43	32	-	435
	黒化魚尾数混入率(%)	0.0	0.0	3.7	-	-	-	-	-	-	1.8	4.5	-	2.8
	黒化魚重量混入率(%)	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	2.6	3.6	-	2.8
定置網	調査尾数(天然魚+黒化魚)(尾)	110	51	38	386	67	396	200	148	56	390	187	63	2,092
	調査重量(kg)	133.7	55.0	63	537	36.2	442	91	52	26	205	155	60	1,857
	調査魚平均体重(kg)	1.2	1.1	1.7	1.4	0.5	1.1	0.5	0.4	0.5	0.5	0.8	1.0	0.9
	統計漁獲量(kg)	952	657	2,337	4,528	7,877	10,645	2,401	1,400	564	1,721	5,179	1,841	40,102
	調査率(%)	14.0	8.4	2.7	11.9	0.5	4.2	3.8	3.7	4.7	11.9	3.0	3.3	4.6
	黒化魚尾数(尾)	7	3	5	17	1	23	7	1	4	14	12	6	100
	黒化魚重量(kg)	5.9	3.3	4.0	22.7	0.5	19.0	4.2	0.3	2.0	8.8	16.1	6.6	93.3
	黒化魚平均体重(kg)	0.8	1.1	0.8	1.3	0.5	0.8	0.6	0.3	0.5	0.6	1.3	1.1	0.9
	推定総漁獲尾数(尾)	783.2	609.2	1,405.2	3,254	14,591	9,527	5,293	3,992	1,196	3,272	6,243	1,930	55,803
	推定黒化魚漁獲尾数(尾)	49.8	35.8	184.9	143	218	553	185	27	85	117	401	184	1,224
	推定黒化魚漁獲重量(kg)	42.3	39.4	146.8	191.3	108.9	456.8	110.9	7.8	41.9	74.1	537.5	200.7	2,127.6
	黒化魚尾数混入率(%)	6.4	5.9	13.2	4.4	1.5	5.8	3.5	0.7	7.1	3.6	6.4	9.5	2.2
	黒化魚重量混入率(%)	4.4	6.0	6.3	4.2	1.4	4.3	4.6	0.6	7.4	4.3	10.4	10.9	4.9
刺し網	調査尾数(天然魚+黒化魚)(尾)	9	115	195	821	303	974	265	0	11	125	37	0	2,855
	調査重量(kg)	7.2	109.1	274.5	1,116.4	196	1,270	229	0	18	194	29	0	3,445
	調査魚平均体重(kg)	0.8	0.9	1.4	1.4	0.6	1.3	0.9	-	1.7	1.6	0.8	-	1.2
	統計漁獲量(kg)	409	1,108	4,706	11,287	21,307	18,459	1,216	298	931	1,738	1,834	273	63,566
	調査率(%)	1.8	9.8	5.8	9.9	0.9	6.9	18.9	0.0	2.0	11.2	1.6	0.0	4.4
	黒化魚尾数(尾)	1	7	13	29	9	31	6	0	0	7	1	0	104
	黒化魚重量(kg)	0.3	11.6	14.4	30.4	6.1	38.9	5.2	0.0	0.0	12.3	0.8	0.0	119.9
	黒化魚平均体重(kg)	0.3	1.7	1.1	1.0	0.7	1.3	0.9	-	-	1.8	0.8	-	1.2
	推定総漁獲尾数(尾)	511.3	1,168	3,343	8,301	32,873	14,154	1,404	-	559	1,118	2,307	-	55,810
	推定黒化魚漁獲尾数(尾)	56.8	71.1	222.8	293.2	97.6	450	32	-	0	63	62	-	1,752
	推定黒化魚漁獲重量(kg)	18.7	118.0	246.8	307.7	658.6	564.6	27.3	-	-	109.8	49.9	-	3,431.1
	黒化魚尾数混入率(%)	11.1	6.1	6.7	3.5	3.0	3.2	2.3	-	0.0	5.6	2.7	-	3.1
	黒化魚重量混入率(%)	4.6	10.7	5.2	2.7	3.1	3.1	2.2	-	-	6.3	2.7	-	5.2
その他	調査尾数(天然魚+黒化魚)(尾)	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5
	調査重量(kg)	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
	調査魚平均体重(kg)	-	1.0	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	1.2
	統計漁獲量(kg)	0.0	61.0	326.0	206.0	159.0	546.0	1,156.0	502.0	237.0	281.0	279.0	124.0	3,877.0
	調査率(%)	-	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4
	黒化魚尾数(尾)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	黒化魚重量(kg)	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2
	黒化魚平均体重(kg)	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
	推定総漁獲尾数(尾)	-	30.5	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	1,850
	推定黒化魚漁獲尾数(尾)	-	15.3	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	77
	推定黒化魚漁獲重量(kg)	-	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170.2
	黒化魚尾数混入率(%)	-	50.0	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	4.2
	黒化魚重量混入率(%)	-	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3
合計	調査尾数(天然魚+黒化魚)(尾)	128	170	340	1,207	370	1,370	465	151	67	679	268	63	5,278
	調査重量(kg)	147	166.9	414.4	1,653.5	232.6	1,712.7	320.2	56.1	44.7	563.0	235.1	60.1	5,606
	調査魚平均体重(kg)	1.1	1.0	1.2	1.4	0.6	1.3	0.7	0.4	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
	統計漁獲量(kg)	1,988.0	2,463.0	12,253.0	18,671.0	29,582.0	31,856.0	4,773.0	2,200.0	3,299.0	5,382.0	8,163.0	2,683.0	123,313.0
	調査率(%)	7.4	6.8	3.4	8.9	0.8	5.4	6.7	2.6	1.4	10.5	2.9	2.2	3.9
	黒化魚尾数(尾)	8.0	11	22	46	10	54	13	1	4	24	15	6	214
	黒化魚重量(kg)	6.3	16.1	20.4	53.1	6.6	57.8	9.3	0.3	2.0	25.4	18.7	6.6	223
	黒化魚平均体重(kg)	0.8	1.5	0.9	1.2	0.7	1.1	0.7	0.3	0.5	1.1	1.2	1.1	1.0
	推定総漁獲尾数(尾)	1732.2	2,509	10,052	13,629	47,065	25,482	6,932	5,922	4,944	6,491	9,307	2,813	1,850
	推定黒化魚漁獲尾数(尾)	108.3	162	650	519	1,272	1,004	194	39	295	229	521	268	77
	推定黒化魚漁獲重量(kg)	84.9	237.9	604.3	599.8	835.7	1,075.8	139.2	11.4	144.6	242.9	650.5	292.5	170.2
	黒化魚尾数混入率(%)	6.3	6.5	6.5	3.8	2.7	3.9	2.8	0.7	6.0	3.5	5.6	9.5	4.2
	黒化魚重量混入率(%)	4.3	9.7	4.9	3.2	2.8	3.4	2.9	0.5	4.4	4.5	8.0	10.9	6.3

※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

※－は、データが得られていない、あるいは得られないことを示す

付表3 新規加入量調査における出現水深及び全長

全長階級 (mm)	秋田沖						船川沖						
	8月24日			9月9日			8月24日			9月9日			
	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m	
55			1										
60	1												
65			1	1					2		1		
70					1		1	1					
75		1				2		1				1	
80				1	1		1	1				2	
85		1			3		1	3	1			2	
90									2		4	2	
95			1				1	1			3	2	
100	2			2	1	1			1		4		
105			1		2							1	
110	1						1				1		
115			1								2	2	
120											1		
出現個体数	4	4	5	7	5	1	5	11	2	1	20	7	
出現全数	最小	62.6	55.6	69.3	103.9	109.8	103.6	112.0	99.4	86.5	69.4	121.2	119.0
	最大	110.6	89.4	115.4	74.9	79.0	103.6	71.5	67.2	104.0	69.4	77.4	91.5
	平均	95.4	71.9	94.4	89.4	95.7	103.6	89.9	83.4	95.2	69.4	97.6	103.4
	標準偏差	19.1	12.5	16.2	9.6	13.7		13.8	10.5	8.75		11.6	10.5

付表4 新規加入量調査における混獲生物の状況

(1)2020年6月22日

出現種	秋田沖			船川沖		
	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m
タツノオトシゴ						1(50)
メバル類				2(29-36)		
ホウボウ		1(35)				
イネゴチ		2(122-190)				
テンジクダイ						2
アイナメ				2(110-118)		
ネズミゴチ	2(61-67)		1(120)	4(94-100)	4(82-93)	
ヌメリゴチ	2(77-79)	3(80-100)		21(56-82)	2(84-104)	
トビヌメリ	3(77-89)	2(79-100)	1(82)	10(70-105)		2(75-100)
セトヌメリ					2(71-73)	6(70-91)
ハゼ類	1(47)			2(32-57)		
アラメガレイ		1(49)	8(42-57)	3(52-55)	10(42-70)	12(54-63)
タマガンゾウビラメ	2(60-76)					
マガレイ				2(45-55)		
ササウシノシタ	4(54-65)	19	16(48-84)	9(50-66)	12(55-85)	21(47-75)
マフグ		3(48-65)				
エビジャコ				2		
ヤドカリ類		2	2	2	3	3
アカニシ		1		1		
バイ	5			2	10	4
コナガニシ		2	11	1	4	1
巻貝類			5			

(2)2020年8月24日

出現種	秋田沖			船川沖		
	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m
ヒラメ〇*	4(65-113)	4(45-75)	5(85-116)	5(73-116)	11(14-42)	2(87-100)
ホウボウ					2(76-78)	
カナガシラ			1(188)			
マゴチ			1(440)			
イネゴチ	14(70-85)	18(54-90)	26(53-261)	3(59-71)	7(45-70)	3(66-77)
テンジクダイ		1(53)				
マダイ	1(62)			2(48-55)		1(44)
ヒメジ		1(55)	8(43-85)	1(40)		1(66)
アイナメ				1(105)		
ネズミゴチ	2(41-58)		2(92-172)			4(57-149)
ヌメリゴチ				14(72-85)	2(43-47)	
トビヌメリ			1(122)	3(110-120)		1(58)
ヤミハゼ			7(48-53)			
スジハゼ			1(42)	4(30-45)		
ヒメハゼ	1(66)			1(76)		
コモチジャコ		1(38)	2(45-58)			
アラメガレイ			9(38-76)	4(35-40)	21(14-42)	38(31-66)
タマガンゾウビラメ					2(64-78)	9(66-82)
ササウシノシタ	16(30-76)	30(18-82)	51(25-122)	17(53-120)	21(65-80)	15(72-93)
シマウシノシタ			1(49)			
ウマヅラハギ				7(33-52)		
アミメハギ				26(14-35)		
カウハギ		1(38)	1(93)	20(25-49)		
ガザミ	4	○	6			
シャコ類	1					
エビ類	10	4		○	○	○
ヤドカリ類				○		
アカニシ	2	2	19	○	1	
バイ			10		6	2
コナガニシ				○	8	15
テングニシ				○	2	
コウイカ						
イイダコ				1(60)		
モミジガイ		○	2			

(3)2020年9月9日

出現種	秋田沖			船川沖		
	8m	10m	12.5m	8m	10m	12.5m
ヒラメ〇*	7(65-88)	5(65-87)	1(86)	1(61)	20(56-99)	7(80-97)
アカエイ						1(365)
ワニエソ		1(74)			1(126)	
マゴチ	2(50-54)				1(492)	1(500)
イネゴチ	5(52-82)		1(100)		3(53-75)	3(74-78)
マハタ			1(34)			
シロギス		5(30-165)	2(175-198)			1(136)
マアジ	1(68)	1(67)				
マダイ				1(46)	1(75)	
シログチ	1(43)		1(56)			
ネズミゴチ	1(60)	2(48-60)			3(63-145)	6(33-70)
トビヌメリ					5(42-55)	2(62-63)
ヤミハゼ	8(52-60)	3(51-60)	2			3(47-57)
アラメガレイ					38(32-56)	
タマガンゾウビラメ						31(25-110)
イシガレイ					1(202)	
ササウシノシタ	31(42-66)	7(56-63)	30(23-85)	4(64-83)	59(53-85)	62(52-87)
シマウシノシタ	1(68)	13(55-63)	5(55-60)		1(56)	1(51)
クロウシノシタ	14(96-195)	10(70-128)	2(110-130)	1(126)	3(55-235)	
アミメハギ					1(25)	
クサフグ	2(90-110)			1(76)		
ショウサイフグ		1(128)			18(78-106)	31(88-112)
シロサバフグ	1(57)					
ガザミ	28	10	1			1
シャコ類	20	26	19			2
クルマエビ	2					
エビ類	7	33	○			○
ヤドカリ類	○	37	○		○	○
バイ			3			9
コナガニシ			10		2	3
ツメタガイ						3
イイダコ	1	3	1			1
モミジガイ	○	32	18			2

※個体数 (最小全長-最大全長)

※○は出現したが、個体数等は未計測を示す

我が国周辺水域資源調査

(資源評価調査) (ズワイガニ)

中林 信康

【目 的】

ズワイガニは本県の底びき網漁業およびかご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・教育機構水産資源研究所（以下、水研機構）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回籠による試験操業を行った。使用した籠は最大径130cm、高さ47cm、目合33mmで（水研機構仕様の調査用籠：県内の民間漁船がずわいがにかご漁業に用いるものとは異なる）、100m間隔で20個取り付けけたものを1連とした。試験操業は、漁業調査指導船千秋丸により行い、餌として全長30cm程度の冷凍サバを1籠に5尾ずつ入れ、戸賀沖では2020年6月16日に、中の根では6月17日に投籠した。籠の浸漬時間（投籠終了時刻から揚籠終了時刻まで）は戸賀沖が約23時間、中ノ根が約21時間であった。投籠時の水深は戸賀沖が259～380m、中の根は279～394mの範囲で、揚籠時の確認により有効籠数はいずれの定点においても20個であった。

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

2 2020年（6～7月）の現存量

データは水研機構へ提出し、同機構による解析結果をもとに、男鹿南部海区の6～7月における現存量の経年変化を整理した。

【結果】

1 定点調査

各定点における雌雄別の捕獲数の推移を図1に示した。戸賀沖において雄ガニの全捕獲数は87尾、全重量は35.6kgで、それぞれ昨年比で41%、29%であった。漁獲対象となる甲幅9cm以上は55尾（1籠あたり平均尾数2.8尾）で、最近10年間では2015年の8尾、2017年の45尾に次いで少なかった。雌ガニの全捕獲数は40尾、全重量は4.6kgで、それぞれ昨年比で30%、20%であった。そのうち成熟雌（赤仔）は、22尾（1籠あたり平均尾数1.1尾）で全体の55%であった。中の根において、雄ガニの全漁獲数は161

尾、43kgで、それぞれ昨年比で75%、89%であった。漁獲対象となる甲幅9cm以上は94尾（1籠あたり平均尾数4.7尾）で、最近10年間では2012年の70尾、2018年の72尾、2019年の75尾、2014年の89尾に次いで少なかった。雌ガニの全漁獲尾数は60尾、8.5kgで、それぞれ昨年比で30%、32%であった。そのうち成熟雌は34尾（1籠あたり平均尾数1.7尾）で雌全体の56%であった。

甲幅の組成を図2に示した。2020年の戸賀沖の雄ガニでは、80～90mm付近と、115～120mm付近にピークが認められた。中の根では75mm、次いで85mmにピークが認められた。120mmを超える個体の割合をみると、戸賀沖で19.5%、中の根では1.8%で、中の根では相対的に小型が多かった。一方、雌ガニは、2016年以降、いずれの地点も75mm付近にピークがあったのに対し、2020年の戸賀沖ではそれらが減少し60mm付近にピークがあった。

2 2020年（6～7月）の現存量

本県及び新潟県と山形県が実施した籠調査の結果に基づき水研機構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、昨年に比べ雄ではやや増加したが、雌では300～400m帯で大きく減少した。

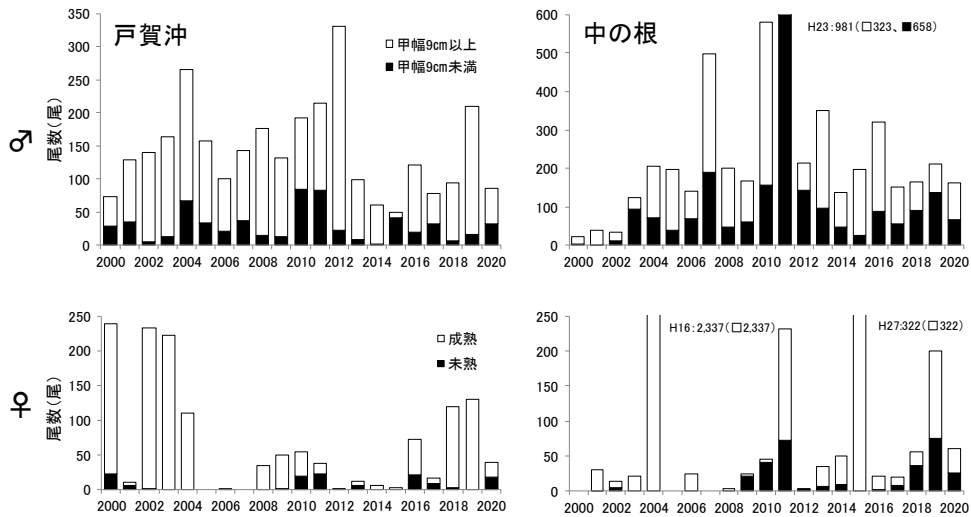


図1 捕獲尾数の経年変化

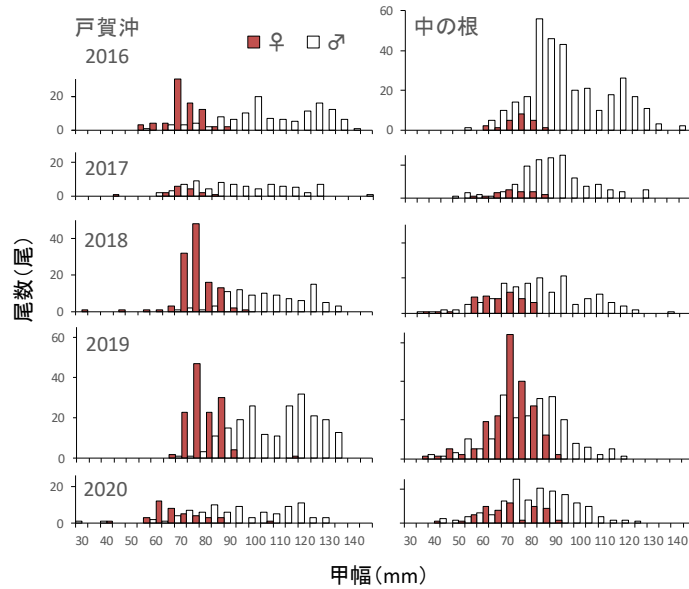


図2 甲幅組成の経年変化

表1 男鹿南部海域における現存量

年	水深200～300m帯		水深300～400m帯		水深400～500m帯		合計	
	雄≥90mm	成熟雌	雄≥90mm	成熟雌	雄≥90mm	成熟雌	雄≥90mm	成熟雌
1999	27	4	221	204	127	44	375	252
2000	169	199	148	174	101	11	418	384
2001	8	5	195	15	14	3	217	23
2002	244	149	203	83	61	23	508	255
2003	28	5	170	70	35	150	233	225
2004	0	24	218	43	18	11	236	78
2005	222	185	254	27	34	30	510	242
2006	366	50	72	6	63	42	501	98
2007	167	234	368	14	41	4	576	252
2008	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
2020	301	170	406	88	19	9	726	267

※雄は甲幅90mm以上、雌は11齢の値を示す。

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)

奥山 忍・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 定線観測等

2020年4～6月、9～11月及び2021年2、3月に原則として毎月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。

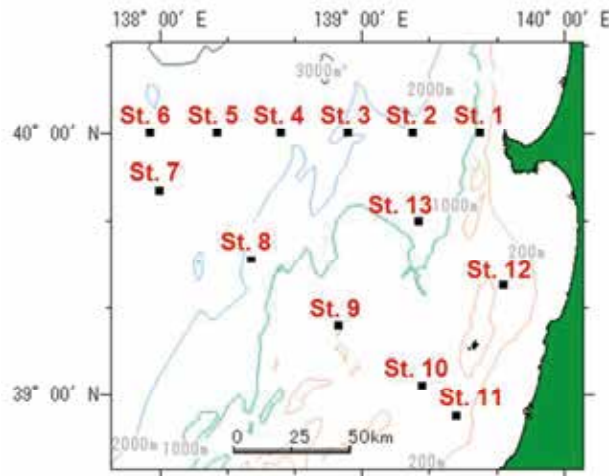


図1 観測定点

表1 水温の評価区分

評価	偏差 ^{※1}	出現確率
はなはだ高い	+200 ≤	約20年以上に1回
かなり高い	+200 ~ +130	約10年に1回
やや高い	+130 ~ +60	約4年に1回
平年並	+60 ~ -60	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 >	約20年以上に1回

※1 偏差=(観測値-平年値^{※2})/平年標準偏差×100

※2 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。また、これらを色で表現した水深毎の水温分布図を作成、秋田県公式サイト(美の国あきたネット)で公開した。

また、2020年4～6月、10～11月及び2021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・教育機構水産資源研究所が分析し、とりまとめを行う。

2 漁業情報サービスセンター事業

2020年4～10月に原則毎週1回、秋田県漁業協同組合(以下、「県漁協」とする。)中央支所中央南地区管内の大型定置網(1経営体、2か統を対象)及び外来いか釣漁業の魚種別日別漁獲量を集計し、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

2020年1月～12月の間、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、バイナリファイルに変換し、データベーステーブルに追加格納した。また、これらのデータを元に漁業種類別漁獲量と主要魚種の漁獲状況を取りまとめ、旬1回「漁況旬報」及び「漁獲情報」として秋田県公式サイトで公開した。

【結果及び考察】

1 定線観測

(1) 2020年度の水温偏差

2020年度の観測定点(図1に示す13点(ただし、3月、4月、5月及び6月はSt. 11を除く12点))の海面、50m層、100m層、200m層及び300m層における月別観測値の平均水温と評価を表2に示した。

4月～6月においては、200m層以深で全て「平年並」の水温であった一方、100m以浅では6月の海面を除いて「平年並」～「かなり高い」水温であり、計9データ(3か月×3層)中、「やや高い」以上の値が過半(5データ)であった。

9月～11月及び翌年2月及び3月においては、海面の計5データ中、「平年並」が過半(3データ)であった一方、50m層以深では計20データ(5か月×4層)中、「やや高

い」以上の値が8割以上（17データ）であった。

なお、観測年月日別定点別観測結果一覧を付表に示した。

(2) 水温の経年的傾向

観測データセット（年別月別定点（St. 1～13）別水深別）から、海面、水深50m層、100m層、200m層及び300m層の水温観測値を抽出し、それらを表1による7段階の水温評価に変換後、水温評価別のデータ個数を年別に集計、その割合を図2に示した。

高水温傾向の指標の一つとして「はなはだ高い」～「やや高い」の年別データ個数割合をみると、2020年の50m層で73.6%（1971年以降2番目に高い割合）、また、100m層で73.0%（同1番目）、5層計では54.6%（同2番目）であった。

2 漁業情報サービスセンター事業

県漁協中央支所中央南地区管内の大型定置網の魚種別旬別漁獲量を表3に示し、2020年に100kg未満だった魚種等をその他とした。総漁獲量は842トン、水揚げは4月下旬から12月下旬にかけてあり、漁獲量のピークは7月中旬の144トンであった。最も漁獲の多かった魚種はブリ類の252トンで全体の30%を占め、以下、サバ類が190トンで23%、マアジが169トンで20%と、上位3魚種で全体の7割以上の漁獲量を占めた。また、同定置網の魚種別年別漁獲量を表4に示し、2020年に1トン未満だった魚種等をその他とした。2020年の合計漁獲量は前年比197%、平年（2010～2019）比175%であり、2020年の漁獲量のうち、平年比上位3魚種はサバ類、サケ及びその他イカ類であり、一方下位3魚種はサワラ、マグロ類及びカツオ類であった。

3 水揚げ状況調査

(1) 漁業種類別漁獲量

2010年以降の全県の漁業種類別年別漁獲量を表5に示した。2020年の漁獲量は合計6,364トンで、前年比109%、平年比82%であった。その他を除いて全漁業種類で平年（2010～2019）を下回っており、平年比は底びき網77%、定置網75%、刺し網84%、釣り68%、はえ縄82%及び外来いか釣り88%であった。

(2) 魚種別漁獲量

2010年以降の全県の魚種別年別漁獲量を巻末の表（P. 235）に示し、2020年に10トン未満だった魚種等をその他とした。2020年の漁獲量6,364トンのうち、最も多かったのはベニズワイガニ（970トン）で、次いでスルメイカ（508トン）、マダラ（484トン）の順であった。2020年の魚種別漁獲量のうち、平年比上位3種はサバ類（672%）、イワシ類（388%）及びアカアマダイ（243%）であり、一方下位3魚種はスケトウダラ（25%）、イワガキ（31%）及びその他カレイ類（33%）であった。

表 2 2020 年度の秋田県定線観測地点における平均水温と評価

水深帯	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
0m	9.7 やや高い	10.8 平年並	14.9 やや低い	—	—	25.7 平年並	21.3 平年並	19.6 やや高い	—	—	10.6 やや高い	9.1 平年並
50m	9.9 かなり高い	10.7 やや高い	10.2 平年並	—	—	18.0 やや高い	19.0 やや高い	19.7 やや高い	—	—	11.4 やや高い	9.9 やや高い
100m	8.6 やや高い	9.3 やや高い	8.0 平年並	—	—	13.4 やや高い	14.3 やや高い	15.3 やや高い	—	—	11.0 やや高い	9.3 やや高い
200m	4.2 平年並	4.3 平年並	4.5 平年並	—	—	6.7 やや高い	6.8 やや高い	7.9 かなり高い	—	—	6.3 やや高い	5.4 平年並
300m	1.6 平年並	1.5 平年並	1.4 平年並	—	—	1.7 平年並	1.8 やや高い	2.0 かなり高い	—	—	2.3 かなり高い	1.6 平年並

補注1 上段：全定点（12～13定点、図1を参照）の平均水温（℃）、下段：同平均偏差による評価（表1を参照）

補注2 “—”は観測なしを示す。

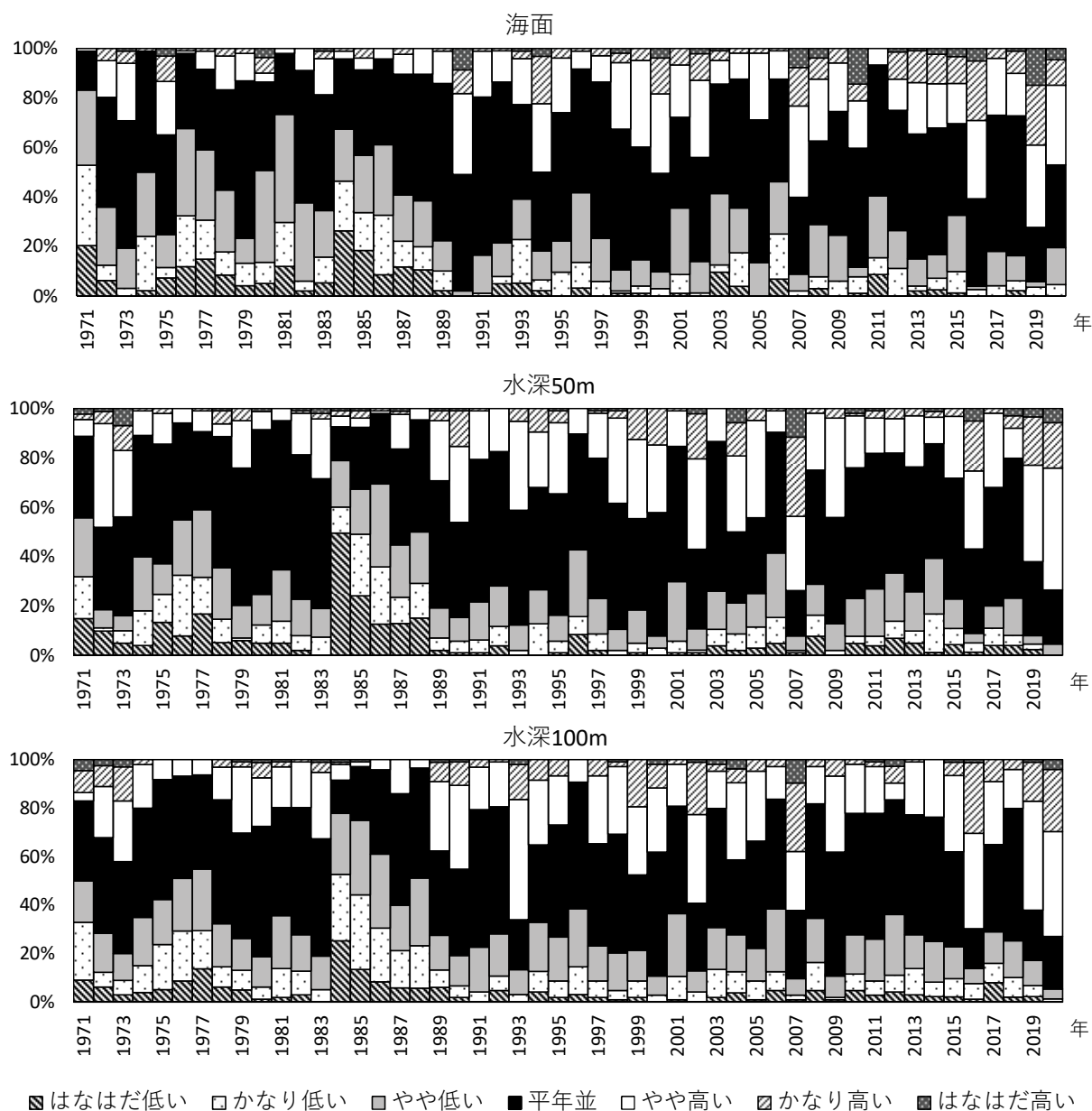


図 2 各層における水温評価データ個数の割合の推移（1971～2020 年）

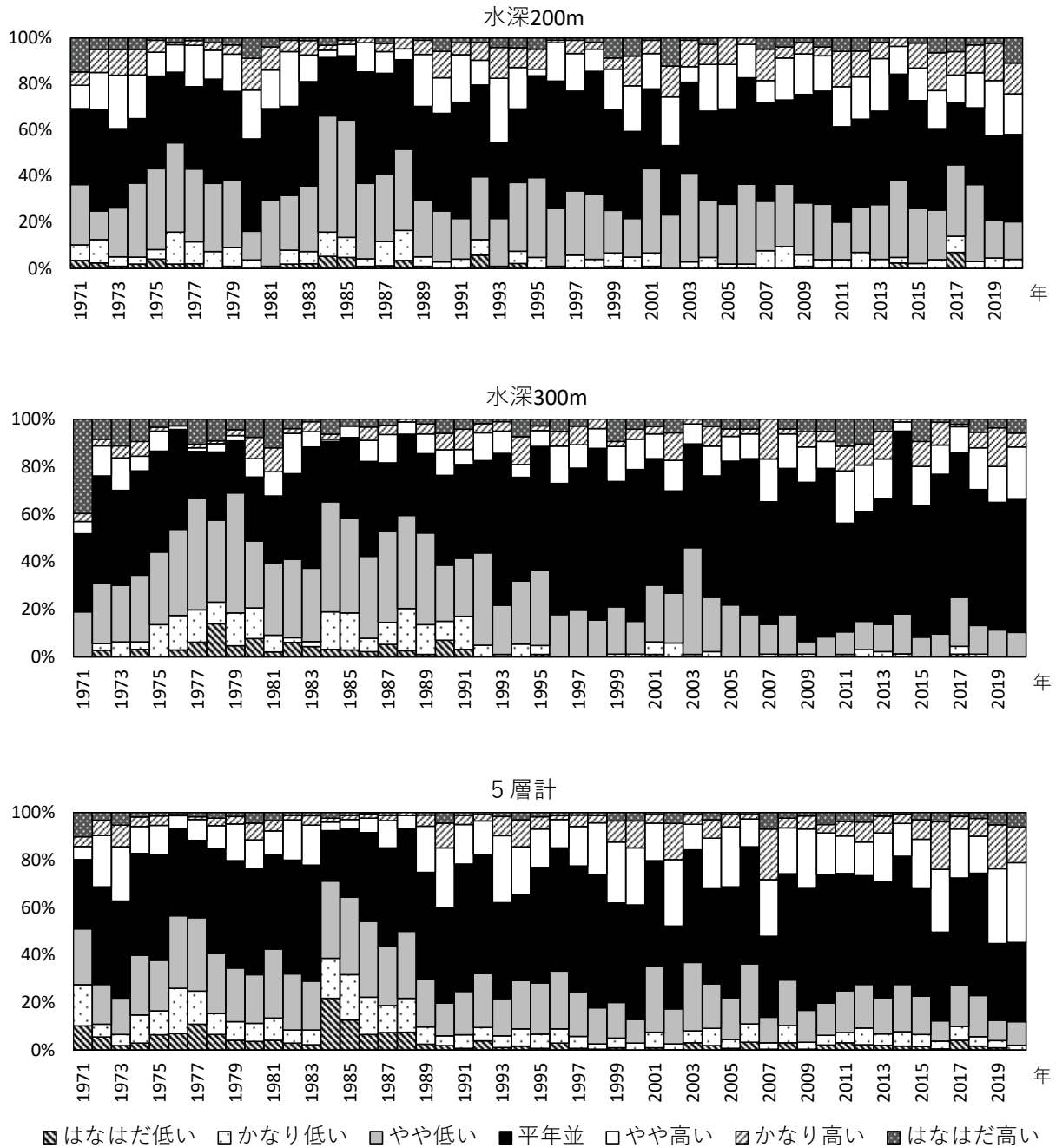


図2 つづき

表3 県漁協中央支所中央南地区管内の大型定置網の魚種別旬別漁獲量（2020年）

単位：kg

魚種\旬	月	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8
		下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
ブリ類			15	307	674	5,616	13,633	35,253	23,893	78,890	51,896	10,116	4	463
サバ類			821	720	4,604	79,924	5,452	1,512	18,199	52,358	13,461	7,053	1,726	1,168
マアジ			263	5,825	3,418	17,148	39,346	20,401	6,963	7,826	10,455	4,610	1,150	10,301
イワシ類			1,568	17,612	63,778	240	47	4						5
マダイ			7,190	2,490	1,724	19,833	5,436	726	476	287	533	441	85	236
シイラ								1,040	27,638	2,420	288	156	96	2,080
その他フグ類			197	1,633	8,424	1,900	4,894	4,054	100	20				
サワラ		2	204	323	532	5	381	1,902	11	71	4,533	557		106
マグロ類			153		44			4,754	9	42	1,246	2,159	219	76
カワハギ類		127	1,809	2,976	160	31	76	145	30	63	105	33	163	163
その他イカ類		6	320	294	63		705		35	113	440	132	164	253
カツオ類					52	8	29	59	170	1,482	986			68
サケ														
カジキ類														419
イシダイ			104	63	11	7	64	62	6	3	2	1	1	28
ヒラメ			61	34	60	116	315	134	38	31	19	7		8
トラフグ		5	229	294	65	29	24	15	6	3		2		
スズキ			33		7	11	41	24	5	23	22	74	38	3
チダイ・キダイ			24	20	184		132	36						
クロソイ		8	182	97	51									
その他メバル類			51	73	36	13	54	8	2					
その他		4	24	58	14	41	62	26	40	39	171	29	3	1
合計※		152	13,248	32,818	83,902	124,920	70,691	70,156	77,619	143,670	84,156	25,368	3,649	15,376
合計%		0%	2%	4%	10%	15%	8%	8%	9%	17%	10%	3%	0%	2%

表3 つづき

単位：kg

魚種\旬	月	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	合計※
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	下旬	
ブリ類		33	120	10,849	2,507	134	974	144	8,620	6,805	683		251,628
サバ類		1,120	452	40	379	635	16	32	63	48	4		189,787
マアジ		4,156	8,991	18,210	3,621	1,638	1,593	1,012	850	371	388	395	168,928
イワシ類													83,254
マダイ		236	141	139	99	69	139	71	210	82	334	30	41,006
シイラ		1,475	825	1,276	225								37,517
その他フグ類													21,221
サワラ		54	74	247	413	281	1,332	388	1,878	333	130		13,755
マグロ類		54	228	10								13	9,006
カワハギ類		35	146	805	251	166	130	56	246	212	151	15	8,091
その他イカ類		253	288	417	279	179	159	102	51	41	20		4,313
カツオ類		9		1,039	29	10	319						4,260
サケ					6	11		783	402	468	774		2,443
カジキ類		113	44	312	167	18							1,072
イシダイ		3	20	38	154	40	130	69	153	9	3		969
ヒラメ		7	6	12	8	2	7	3	6	18	12	32	935
トラフグ													672
スズキ		6	3	29	45	5		8	49		8		433
チダイ・キダイ													396
クロソイ												14	352
その他メバル類												17	252
その他		1	556	174	40	19	0	7	48	10	51	124	1,542
合計※		7,555	11,892	33,596	8,219	3,207	4,798	2,674	12,576	8,396	2,557	639	841,832
合計%		1%	1%	4%	1%	0%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	100%

※1kg未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。

表 4 県漁協中央支所中央南地区管内の大型定置網の魚種別年別漁獲量

単位：トン

魚種\年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	前年比 ^{※2}	平年比 ^{※3}
ブリ類	104.1	173.6	175.5	266.0	217.7	378.4	316.6	211.7	99.1	141.1	251.6	178%	117%
サバ類	0.7	38.6	8.9	5.3	0.2	12.2	6.2	13.1	24.9	31.6	189.8	601%	1550%
マアジ	109.1	94.1	62.4	67.9	19.0	89.0	112.1	44.5	98.9	40.9	168.9	413%	218%
イワシ類		8.5	27.3	66.9	0.4	15.6	12.6	2.6	34.8	26.6	83.3	314%	395%
マダイ	56.8	40.4	46.6	55.4	47.5	64.9	74.3	39.8	61.7	50.8	41.0	81%	76%
シイラ	25.2	9.6	50.6	19.3	2.0	11.1	37.5	24.8	29.3	57.2	37.5	66%	161%
その他フグ類	10.3	20.4	18.8	15.3	9.1	11.0	19.6	17.4	41.6	16.9	21.2	125%	117%
サワラ	6.9	2.8	17.5	2.6	2.3	21.3	78.2	6.7	55.7	35.2	13.8	39%	64%
マグロ類	5.1	23.0	33.2	1.9	4.8	37.4	7.8	8.3	0.4	6.3	9.0	142%	66%
カワハギ類	15.3	7.0	3.5	5.2	5.6	5.4	8.1	23.9	8.6	10.5	8.1	77%	88%
その他イカ類	0.5	0.1	1.4	0.6	0.2	0.1	0.5	1.5	0.8	0.9	4.3	466%	682%
カツオ類	6.3	0.1	1.3	0.1	0.0	0.2	0.5	0.4	47.0	3.6	4.3	120%	68%
サケ		0.4	0.3	0.0	0.0	0.2	0.2	0.6	0.1	0.1	2.4	3092%	1088%
その他	9.5	6.0	11.8	14.3	10.2	10.2	12.2	8.6	9.8	5.2	6.6	127%	64%
合計 ^{※1}	349.8	424.6	459.2	520.9	319.0	657.0	686.6	403.9	512.7	426.8	841.8	197%	175%

※1 100kg未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。

※2 2020年の値／2019年の値(%) 以下同じ。

※3 2020年の値／2010～2019年の各値の平均値 (%) 以下同じ。

表 5 全県の漁業種類別年別漁獲量（1～12 月）（県外船を含む）

単位：トン

漁業種類\年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	前年比	平年比
底びき網	2,668	2,659	2,063	2,222	1,824	1,824	1,471	1,239	1,342	1,254	1,422	113%	77%
定置網	3,746	3,573	2,727	3,116	2,800	3,531	2,693	2,333	2,473	1,958	2,178	111%	75%
刺し網	943	907	681	695	668	552	622	530	565	629	567	90%	84%
釣り	343	274	269	295	230	223	196	229	218	202	169	84%	68%
はえ縄	298	295	280	352	318	357	321	242	299	239	245	103%	82%
いか釣り(外来・員外)	552	586	1,484	489	350	292	168	124	223	184	393	214%	88%
その他	1,329	1,235	1,507	1,203	1,395	1,406	1,375	1,331	1,302	1,377	1,390	101%	103%
合計※	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	6,421	5,843	6,364	109%	82%

※1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。

観測日時：(西暦 2020 年 4 月 8 日 ～ 4 月 9 日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位緯度	40°00.1978'	40°00.2027'	40°00.2245'	40°00.1906'	40°00.1611'	40°00.2815'	40°00.1652'	40°00.1742'	40°00.2079'	40°00.2534'	39°47.2454'	39°31.2345'	39°16.2152'	39°04.1910'	39°02.1697'
置経度	139°38.2887'	139°34.8815'	139°28.3897'	139°21.4384'	139°14.9257'	139°05.8693'	138°55.7934'	138°35.8530'	138°16.8002'	137°56.8811'	137°59.8356'	138°26.7553'	138°52.8191'	139°12.2044'	139°17.7519'
日時分	8 10:30	8 10:53	8 11:39	8 12:14	8 12:50	8 13:44	8 14:35	8 16:28	8 18:09	8 19:56	8 21:39	9 0:25	9 2:48	9 4:36	9 5:11
天候	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	c 曇り	o 本曇り	o 本曇り	o 本曇り	o 本曇り	o 本曇り	o 本曇り	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温 (°C)	8.6	8.7	8.7	8.7	8.5	8.4	7.9	5.9	6.9	6.7	7.4	6.6	7.0	7.5	7.7
風向・風速 (m/s)	NNE 2.8	NNE 1.9	NW 0.4	NE 2.3	NW 4.4	NW 4.6	WNW 7.3	NW 2.9	W 1.7	WSW 1.7	WSW 5.9	SSE 1.3	SW 7.2	SW 8.1	SW 9
流向・流速 kt	N 1.38	N 1.11	N 0.63	NNE 0.45	NNE 0.27	NE 0.3	ESE 0.55	SSW 0.64	WSW 0.67	NNW 0.71	NE 0.23	WNW 0.21	N 0.95	NW 0.31	WSW 0.57
50m	NW 0.9	N 0.75	N 0.67	NNE 0.57	NE 0.24	NNE 0.42	ESE 0.54	SSW 0.62	W 0.52	NNW 0.69	NNE 0.3	NNW 0.18	N 0.91	NW 0.31	SW 0.66
100m	N 0.36	NNW 0.86	NNE 0.35	ENE 0.33	NE 0.46	ESE 0.09	SSE 0.59	S 0.52	WNW 0.53	NNW 0.74	N 0.36	NW 0.09	NNE 0.55	NW 0.27	WSW 0.47
水色	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4				5
透明度(m)	6.0	8.0	16.0	12.0	9.0	10.0	11.0	11.0							12.0
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	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
PL探集器具	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	19	29	7	3	6	14							23	19	24
濾水計回転数	1,352	1,870	1,478	1,452	1,366	1,484							1,624	1,523	1,554
0	10.3	10.6	11.1	11.2	10.4	10.2	9.9	9.7	9.2	7.1	9.7	10.0	9.8	10.4	10.3
基	10	10.46	10.59		10.22		10.19	10.38	10.26	7.43	10.36	10.47	10.24		10.80
水	20	10.38	10.47		10.14		9.97	10.30	10.28	7.35	10.36	10.39	10.10		10.81
本	30	10.48	10.78		10.15		9.68	10.19	10.27	7.17	10.01	10.31	10.09		10.82
50	10.70	11.15			10.39		9.54	9.80	10.32	6.84	9.81	9.44	9.92		10.80
温	75	10.35	10.72		9.91		8.21	9.69	10.01	6.51	9.53	7.68	9.56		10.47
100	10.30	10.43			9.38		6.83	8.72	9.61	5.88	8.82	5.70	8.92		10.22
深	150	9.57			5.89		3.80	5.88	7.01	3.61	6.22	3.37	6.81		9.79
(°C)	200	6.97			3.26		2.11	3.04	3.81	2.12	3.36	1.87	3.43		8.60
(m)	250	3.78			1.84		1.56	2.21	2.32	1.33	1.77	1.28			5.53
	300	2.60			1.28		1.17	1.42	1.49	1.07	1.26	1.04			3.13
	400	1.40			0.82		0.85	0.89	1.00	0.80	0.94	0.80			1.22
	500	0.92			0.68		0.72	0.75	0.75	0.66	0.77	0.66			0.82
	600						0.59	0.63	0.63	0.56	0.64				
	700						0.52	0.52	0.53	0.47	0.52				
	800						0.44	0.47	0.46	0.43	0.46				
	900						0.39	0.40	0.41	0.36	0.41				
	1000							0.36	0.35	0.33	0.37				
基	0														
	10	33.141	33.383		33.932		33.917	33.708	33.720	34.076	34.122	34.083	34.033		33.889
塩	20	33.366	33.659		33.937		33.911	33.752	33.739	34.074	34.122	34.083	34.018		33.899
本	30	33.676	33.872		33.945		33.932	33.785	33.809	34.070	34.106	34.081	34.022		33.935
50	33.945	34.092		34.064			33.945	33.935	33.897	34.067	34.111	34.059	34.060		33.959
水	75	33.971	34.084		34.078		34.065	34.004	33.989	34.059	34.094	34.063	34.074		34.007
100	33.979	34.089			34.078		34.071	34.050	33.977	34.040	34.097	34.037	34.067		34.015
深	150	34.068			34.066		34.044	34.071	34.064	34.021	34.054	34.024	34.076		34.070
	200		34.064		34.041		34.022	34.023	34.035	34.014	34.024	34.013	34.036		34.067
250		34.044			34.023		34.013	34.017	34.017	34.010	34.005	34.016			34.069
(m)	300		34.031		34.021		34.016	34.015	34.012	34.018	34.009	34.020			34.038
400		34.022			34.026		34.021	34.019	34.019	34.025	34.016	34.026			34.022
500		34.025			34.031		34.030	34.028	34.027	34.031	34.026	34.031			34.027
600							34.033	34.032	34.032	34.034	34.032				
700							34.035	34.035	34.035	34.035	34.034				
800							34.035	34.036	34.035	34.036	34.035				
900							34.035	34.036	34.036	34.036	34.036				
1000							34.033	34.036	34.035	34.035	34.036				

観測日時：(西暦 2020 年 4 月 8 日 ～ 4 月 9 日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
緯度	39°18.2514'	39°20.1890'	39°22.6578'	39°25.1783'	39°28.2003'	39°34.1864'	39°40.1942'
経度	139°53.2955'	139°49.8343'	139°45.7346'	139°41.8354'	139°36.8519'	139°27.3593'	139°16.7265'
日時分	9 8:10	9 8:34	9 9:07	9 9:46	9 10:31	9 11:37	9 12:47
天候	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温 (°C)	8.4	8.1	7.8	7.6	7.4	7.1	6.1
風向・風速(m/s)	SW 4.6	WSW 8.3	SW 9.3	WSW 10.3	WSW 7.5	WSW 6.4	SW 4
流向・流速 kt	NNW 0.37	ENE 0.21	SSE 0.43	ESE 0.41	ENE 0.48	NNE 0.62	NW 0.66
50m	NNE 0.82	N 0.18	S 0.34	E 0.38	E 0.72	NNE 0.81	NW 0.71
100m	ENE 0.61	WNW 1.15	-	-	N 0.14	NNE 0.8	WNW 0.29
水色	6	6	5	5	5	5	5
透明度(m)	7.0	14.0	15.0	15.0	15.0	14.0	12.0
うねり	1	3	3	3	3	3	3
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3
PL探集器具	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	22	45	29	28	31	23	21
濾水計回転数	855	2,080	1,950	1,870	1,820	1,870	1,630
0	10.1	10.0	10.5	10.4	11.4	9.8	9.4
基	10	10.78	11.21	10.91	11.24	10.38	9.98
水	20	10.75	11.20	10.91	11.24	10.32	9.92
本	30	10.77	10.83	10.99	11.23	10.27	9.90
温	50	10.73	11.20	11.02	11.21	10.10	9.71
100	75	10.94	11.16	10.99	11.19	10.00	9.25
深	100	10.89	11.09	10.80	11.11	9.22	8.24
(°C)	150	10.54	10.56	10.69	9.42	7.97	5.28
(m)	200	8.43	9.02	9.23	8.52	4.98	2.91
	250		4.83	5.39	5.22	2.74	1.78
	300		2.04	2.20	2.55	1.74	1.24
	400		1.28	1.22		0.95	0.82
	500					0.80	0.65
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						
0							
基	10	32.186	33.703	34.067	33.996	34.064	34.078
塩	20	33.121	33.812	34.067	33.999	34.064	34.075
本	30	33.452	33.880	34.067	34.028	34.064	34.077
水	50	33.730	34.001	34.067	34.041	34.063	34.078
	75		34.039	34.063	34.041	34.060	34.076
分	100		34.055	34.050	34.045	34.045	34.068
深	150		34.075	34.060	34.052	34.057	34.062
(m)	200		34.061	34.075	34.063	34.063	34.059
	250			34.062	34.058	34.061	34.030
	300			34.028	34.030	34.029	34.018
	400			34.022	34.023		34.026
	500						34.027
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

観測日時：(西暦 2020 年 4 月 27 日 ～ 4 月 28 日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位 緯度	40°00.2207'	40°00.2235'	40°00.1742'	40°00.2328'	40°00.2356'	40°00.2098'	40°00.1918'	40°00.1738'	40°00.1912'	40°00.2147'	39°47.2472'	39°31.2281'	39°16.2470'	39°04.2371'	39°02.1876'
位 経度	139°38.3890'	139°34.8474'	139°28.4179'	139°21.4460'	139°14.8335'	139°05.8483'	138°55.8650'	138°35.8031'	138°16.9843'	137°57.0086'	137°59.8139'	138°26.8364'	138°52.7819'	139°12.2378'	139°17.7576'
日時分	27 10:35	27 10:58	27 11:44	27 12:22	27 12:59	27 13:55	27 14:43	27 16:31	27 18:16	27 20:05	27 21:50	28 0:37	28 3:01	28 4:52	28 5:25
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 (°C)	8	8.1	8.2	8.5	8.8	9.2	9.4	9.0	8.9	8.8	9.1	9.2	9.4	9.4	9.5
風向・風速(m/s)	WNW 3.5	WNW 2.8	WSW 5.3	WSW 4.8	WSW 5.4	WSW 7.1	W 7.5	WSW 8	W 5	WSW 5.7	W 3.1	SW 3.1	SSW 3.3	SSW 2.3	S 2.3
流向・流速 kt	N 0.86	N 0.86	-	NE 0.78	NNE 0.92	N 0.96	NW 0.23	SSW 0.62	S 0.1	N 1.05	NNW 1	NNE 0.49	NNW 0.23	NNW 0.75	NNW 0.32
50m	N 0.84	N 0.84	-	NE 0.85	NNE 0.94	NNE 1	N 0.18	SSW 0.5	SSW 0.14	N 0.8	NNW 0.91	NNE 0.3	NNW 0.43	NNW 0.69	NW 0.53
100m	NW 0.89	NW 0.89	-	NE 0.85	NNE 0.87	NNE 0.66	ESE 0.21	SSW 0.43	W 0.25	NNE 0.48	NNW 0.74	NW 0.15	NNW 0.5	N 0.5	NNW 0.43
水色	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5
透明度(m)	15.0	13.0	12.0	12.0	13.0	11.0	10.4	14.0	13	1	1	2	2	2	13.0
うねり	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
PL探集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	120	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	22	19	16	9	15	21							5	8	51
濾水計回転数	1,240	1,493	1,627	1,488	1,604	1,601							1,410	1,410	1,410
0	9.7	10.8	11.2	10.6	11.1	11.8	10.4	11.2	10.9	10.6	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8
基	10	11.07			10.98		10.53	10.41	11.42	11.28	11.25	11.03	11.34	11.34	11.33
水	20	11.00			10.95		10.33	10.08	11.27	11.22	11.09	10.98	11.28	11.28	11.11
本	30	10.96			10.93		10.33	10.06	11.25	10.68	11.03	10.98	11.16	11.16	11.01
50	10.94				10.86		10.16	9.97	11.25	10.06	10.63	10.44	11.04	11.04	10.92
水	75	10.97			10.55		9.40	9.79	11.13	7.91	9.81	10.44	10.11	10.11	10.91
温	100	11.00			10.08		8.01	9.02	10.16	6.34	7.97	7.81	9.06	9.06	10.69
(°C)	150	10.94			8.02		4.12	5.45	7.04	3.33	4.57	4.12	6.40	6.40	9.20
深	200	9.15			5.07		2.28	2.76	3.71	2.16	2.59	2.38	2.72	2.72	6.08
(m)	250	4.20			2.30		1.48	1.69	2.23	1.36	1.61	1.52			2.81
	300	2.19			1.52		1.18	1.24	1.50	1.10	1.20	1.19			1.66
	400	1.18			0.98		0.89	0.89	0.98	0.85	0.87	0.84			1.00
	500	0.86			0.76		0.70	0.69	0.78	0.69	0.72	0.65			0.73
	600						0.60	0.58	0.66	0.58	0.59				
	700						0.51	0.50	0.55	0.51	0.50				
	800						0.44	0.45	0.48	0.43	0.43				
	900						0.38	0.40	0.42	0.38	0.38				
	1000						0.35	0.37	0.39	0.34	0.34				
基	10	32.991			33.900		34.025	33.974	34.122	34.079	34.109	34.086	34.046		33.847
塩	20	33.495			33.904		34.028	33.981	34.120	34.099	34.099	34.086	34.040		33.890
本	30	33.823			33.932		34.038	33.984	34.121	34.075	34.100	34.089	34.062		33.934
水	50	33.880			34.007		34.027	33.985	34.123	34.102	34.083	34.071	34.093		33.946
75	33.933				34.055		34.038	33.994	34.108	34.085	34.077	34.091	34.093		33.989
100	33.995				34.065		34.073	34.079	34.106	34.059	34.056	34.067	34.070		34.075
深	150	34.025			34.068		34.042	34.047	34.068	34.024	34.020	34.033	34.063		34.081
200	34.066				34.056		34.018	34.020	34.023	34.014	34.015	34.015	34.024		34.057
250	34.039				34.020		34.013	34.012	34.012	34.007	34.011	34.011			34.025
(m)	300	34.024			34.015		34.014	34.012	34.012	34.009	34.013	34.016			34.016
400	34.023				34.019		34.023	34.022	34.017	34.022	34.020	34.023			34.022
500	34.026				34.026		34.028	34.028	34.025	34.028	34.027	34.029			34.027
600							34.031	34.032	34.030	34.032	34.031				
700							34.032	34.034	34.032	34.033	34.033				
800							34.033	34.034	34.034	34.034	34.034				
900							34.034	34.034	34.034	34.034	34.034				
1000							34.034	34.034	34.034	34.034	34.034				

観測日時：(西暦 2020 年 4 月 27 日 ～ 4 月 28 日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.1895'	39°20.2550'	39°22.7087'	39°25.1762'	39°28.1951'	39°34.1871'	39°40.2034'
置 経度	139°53.1653'	139°49.8020'	139°45.8294'	139°41.7733'	139°36.8203'	139°27.3328'	139°16.8444'
日時分	28 8:14	28 8:40	28 9:09	28 9:45	28 10:25	28 11:25	28 12:35
天候	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温 (°C)	9.9	9.8	9.8	8.4	8.5	9.2	9.9
風向・風速(m/s)	S 5.9	S 5.7	SSW 6.5	WNW 8.2	SSW 5.4	SW 6.4	SW 5.6
流向・流速 10m	N 0.5	NNE 0.79	NNE 0.93	NE 0.61	SE 0.24	NE 0.33	NW 0.25
kt 50m	N 0.54	N 0.47	NNE 0.74	NE 0.56	SSE 0.34	SSE 0.33	SSE 0.07
100m	-	WNW 0.62	NNE 0.66	NNE 0.78	SSE 0.47	ENE 0.42	N 0.1
水色	5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)	16.0	16.0	12	11.0	12.0	10.0	13.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	3	2	2	2
PL探集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	60	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	25	40	26	23	14	22	25
濾水計回転数	685	2,049	1,587	1,582	1,408	1,517	1,580
0	11.0	10.9	11.0	10.8	10.6	10.7	11.0
基	11.47	11.25	11.25	11.23	11.02	11.10	11.20
水	20	11.34	11.27	11.20	11.01	11.03	11.09
本	30	11.41	11.22	11.08	11.00	10.97	10.99
温	50	11.28	11.21	11.04	10.95	10.98	11.01
75		10.99	11.02	10.83	11.00	10.99	11.02
100		10.99	11.03	10.69	10.58	10.66	10.63
(°C) 深	150	10.81	10.46	8.72	9.54	9.43	9.48
	200	9.40	7.51	6.17	8.09	6.03	6.66
(m)	250		3.47	2.94	2.90	3.01	3.03
	300		1.89	1.76	1.52	1.75	1.76
	400		1.18	1.17		0.91	1.01
	500					0.69	0.75
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						
0							
基	10	33.281	33.300	33.911	33.792	33.918	33.867
塩	20	33.358	33.435	33.911	33.785	33.919	33.886
本	30	33.383	33.514	33.907	33.803	33.921	33.944
水	50	33.393	33.728	33.909	33.925	33.934	33.955
	75		33.948	33.918	34.026	33.951	34.004
分	100		33.972	33.954	34.048	34.038	34.040
深	150	34.004	34.057	34.066	34.069	34.077	34.071
	200	34.055	34.054	34.058	34.061	34.065	34.066
(m)	250		34.038	34.031	34.026	34.031	34.028
	300		34.024	34.024	34.021	34.020	34.019
	400		34.021	34.021		34.024	34.020
	500					34.028	34.026
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

観測日時：(西暦 2020 年 5 月 26 日 ～ 5 月 27 日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位 緯度	40°00.1602'	40°00.2469'	40°00.2425'	40°00.1751'	40°00.1893'	40°00.1746'	40°00.2251'	40°00.1894'	40°00.2248'	40°00.1751'	39°47.1901'	39°31.2009'	39°16.2007'	39°04.1915'	39°02.1824'
置 経度	139°38.3163'	139°34.8136'	139°28.3223'	139°21.4067'	139°14.8557'	139°05.8117'	138°55.8418'	138°35.7748'	138°16.8358'	137°56.9525'	137°59.8083'	138°26.8625'	138°52.8159'	139°12.3250'	139°17.7059'
日時分	26 10:32	26 10:54	26 11:36	26 12:11	26 12:45	26 13:36	26 14:24	26 16:13	26 17:57	26 19:43	26 21:20	26 23:53	27 2:07	27 3:50	27 4:22
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	c 曇り	c 曇り	bc 晴
気温 (°C)	15	14.8	14.8	14.8	15.1	15.2	15.1	13.2	13.3	13.6	14.6	15.6	15.6	16.0	16.1
風向・風速 (m/s)	NNW 1.5	SSW 1.7	N 1.8	WSW 0.7	ESE 0.4	NE 1	E 0.4	SE 1.6	ESE 2.3	SE 2.2	SSW 3.6	SSW 3.5	SSW 5.8	SW 5.5	SSW 4.5
流向・流速 10m	NW 0.97	NNW 1.05	N 1.35	N 1.2	N 0.44	N 0.4	NNE 0.25	SE 0.34	NNW 0.21	NE 0.19	ENE 0.27	ENE 0.86	SE 0.55	NNE 0.21	SSE 0.21
kt 50m	NW 1.47	NNW 0.69	N 1.28	N 0.96	NNE 0.46	E 0.36	ENE 0.39	SE 0.18	SSW 0.19	NE 0.17	NNE 0.22	NE 0.86	S 0.23	ENE 0.05	S 0.24
100m	-	NNW 0.79	N 1.14	NNE 0.69	NE 0.6	-	-	-	NNW 0.24	NE 0.23	NNE 0.09	NE 0.89	SSE 0.21	ESE 0.09	SSW 0.1
水色	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4			5
透明度(m)	16.0	18	16.0	11	16	14	14	13	13.0						15.0
うねり	1	1	1	2	2	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	2	2	2
PL探集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	120	150	150	150	150	150	150						150	150	150
ワイヤー傾角	1	7	9	6	14	18							19	15	10
濾水計回転数	1,067	1,390	1,380	1,450	1,493	1,729							1,652	1,458	1,332
0	16.5	16.5	16.7	17.2	15.7	17.8	17.5	13.6	13.1	13.6	13.3	15.2	15.0	15.2	15.2
10	14.55	14.55			14.50		13.24	12.81	12.45	13.25	12.72	14.89	14.46		15.07
基		13.82			13.81		12.30	12.38	12.20	12.72	12.37	13.56	12.46		13.95
水		12.97			12.15		10.81	11.73	11.87	11.09	11.98	12.93	11.84		13.87
30		11.97			9.32		7.81	8.53	9.83	8.78	8.63	12.17	11.51		11.80
50		11.42			8.11		6.06	6.56	7.71	7.05	7.07	11.46	11.45		11.38
75		11.13			6.65		4.63	4.86	5.80	5.39	5.38	11.26	11.25		11.34
100		9.82			3.61		2.70	2.40	3.42	3.00	3.36	9.89	10.70		11.02
150		6.68			2.05		1.90	1.55	2.08	1.77	1.97	6.40	9.07		9.08
200		3.62			1.39		1.28	1.17	1.38	1.20	1.42	3.06			5.14
250		2.18			0.99		1.00	0.98	1.04	1.03	1.11	1.72			2.21
300		1.08			0.77		0.79	0.77	0.82	0.83	0.83	1.01			1.17
400		0.69			0.62		0.61	0.65	0.67	0.68	0.67	0.77			0.84
500							0.51	0.56	0.55	0.56	0.55				
600							0.44	0.48	0.48	0.47	0.48				
700							0.40	0.41	0.42	0.40	0.42				
800							0.36	0.37	0.37	0.37	0.37				
900							0.33	0.37	0.35	0.34	0.33				
1000															
0															
10		33.989			34.121		34.056	34.060	34.063	34.082	34.116	34.034	33.993		34.066
基		34.055			34.127		34.048	34.066	34.060	34.075	34.119	33.964	34.019		34.093
20		34.144			34.116		34.058	34.070	34.072	34.053	34.118	34.126	34.002		34.124
30		34.175			34.113		34.070	34.087	34.128	34.087	34.081	34.168	34.078		34.085
本		34.085			34.087		34.060	34.063	34.073	34.063	34.058	34.091	34.100		34.064
75		34.120			34.064		34.045	34.049	34.050	34.059	34.021	34.099	34.066		34.074
100		34.129			34.036		34.024	34.019	34.031	34.022	34.026	34.092	34.079		34.078
150		34.064			34.021		34.018	34.013	34.014	34.011	34.011	34.066	34.083		34.106
200		34.037			34.018		34.016	34.013	34.011	34.009	34.011	34.021			34.050
250		34.023			34.021		34.019	34.017	34.017	34.012	34.014	34.008			34.023
300		34.022			34.027		34.026	34.025	34.023	34.020	34.022	34.017			34.020
400		34.029			34.031		34.030	34.030	34.029	34.028	34.029	34.025			34.025
500							34.032	34.032	34.032	34.032	34.032				
600							34.033	34.033	34.033	34.034	34.033				
700							34.034	34.034	34.034	34.034	34.034				
800							34.034	34.034	34.034	34.034	34.034				
900							34.034	34.034	34.034	34.034	34.034				
1000							34.034	34.034	34.033	34.034	34.033				

観測日時：(西暦 2020 年 5 月 26 日 ～ 5 月 27 日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.2205'	39°19.7908'	39°22.6862'	39°25.1457'	39°28.1791'	39°34.2211'	39°40.1824'
置 経度	139°53.2820'	139°51.1113'	139°45.8274'	139°41.8386'	139°36.8700'	139°27.3915'	139°16.8777'
日時分	27 7:18	27 7:38	27 7:38	27 8:48	27 9:27	27 10:31	27 11:37
天気	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	c 曇り	o 本曇り
気温 (°C)	16.2	15.9	15.7	15.8	16.1	16.2	14.6
風向・風速(m/s)	SSW 4	SW 3.9	W 2.2	SSW 3.1	SW 5.2	SSW 2.7	WNW 6.4
流向・流速 kt	NNW 0.12	N 0.27	E 0.31	SE 0.21	NE 0.4	NNE 0.67	N 1.08
50m	NW 0.32	WNW 0.27	ESE 0.26	SE 0.23	ENE 0.21	NE 0.51	NNE 0.94
100m	NNE 1.44	SW 2.62	E 0.18	S 0.33	ESE 0.2	NE 0.45	NNE 0.76
水色	4	4	4	4	4	4	4
透明度(m)	14.0	18.0	15.0	19.0	15.0	18.0	13
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	1	1	1	1	1
PL探集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	55	105	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	27	14	1	2	5	2	10
濾水計回転数	621	1,063	1,435	1,292	1,424	1,378	1,544
水	0	15.9	15.1	15.2	15.4	15.6	15.8
	10	15.09	14.79	14.26	14.70	15.29	15.69
	20	14.37	14.30	13.55	13.77	13.96	15.45
	30	14.13	13.72	13.43	13.55	13.50	13.29
	50	13.57	12.99	12.56	12.22	12.25	11.88
温	75	12.16	11.66	11.94	11.72	11.31	8.49
	100	11.87	11.29	11.37	11.45	11.01	6.95
	150		10.75	10.52	10.45	9.67	4.49
	200		8.71	8.66	8.42	6.89	2.72
	250		4.58	5.29	4.48	3.49	1.65
(m)	300		2.17	2.51	2.82	1.87	1.17
	400		1.28	1.31		1.01	0.84
	500					0.74	0.69
	600						
	700						
(°C)	800						
	900						
	1000						
	0						
塩	10	33.531	34.087	34.071	34.061	33.926	34.164
	20	34.147	34.104	34.057	34.108	34.081	34.191
	30	34.191	34.105	34.067	34.118	34.116	34.181
	50	34.181	34.124	34.160	34.135	34.200	34.125
	75		34.161	34.102	34.154	34.127	34.078
分	100		34.166	34.060	34.121	34.112	34.083
	150			34.100	34.126	34.129	34.103
	200			34.093	34.086	34.085	34.067
	250			34.038	34.049	34.034	34.039
	300			34.025	34.028	34.025	34.012
(m)	400			34.021	34.022		34.019
	500						34.026
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

観測日時：(西暦 2020 年 9 月 16 日 ～ 9 月 17 日)

観測定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位 緯度	40°00.2120'	40°00.1747'	40°00.2598'	40°00.2792'	40°00.1726'	40°00.2212'	39°47.2325'	39°31.2216'	39°16.1733'	39°02.2643'	38°55.2452'	39°20.2568'	39°25.1852'	39°34.1701'	39°40.1451'
位 経度	139°34.8123'	139°14.8458'	138°55.8924'	138°35.8762'	138°16.9614'	137°56.7982'	137°59.8007'	138°26.8638'	138°52.8621'	139°17.7180'	139°27.7848'	139°49.8187'	139°41.8994'	139°27.3690'	139°16.8241'
日時分	16 10:32	16 12:11	16 13:44	16 15:46	16 17:44	16 19:37	16 21:13	16 23:52	17 2:17	17 4:31	17 5:44	17 8:15	17 9:05	17 10:31	17 11:41
天候	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	r 雨	r 雨	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温 (°C)	23.3	23.7	23.4	24.1	23.6	23.6	24.2	25.2	25.4	24.7	24.5	24.2	24.3	26.0	25.8
風向・風速(m/s)	ENE 2.3	NE 2.4	E 3.6	E 3.1	E 2.6	E 3.3	ESE 1.7	SE 5.6	ESE 7.2	ESE 3.3	E 4.6	E 4.5	ESE 3.4	SE 6	SSE 5.2
流向・流速 kt	0.76 NNE	0.67 NE	1.03 NE	1.47 NE	0.73 ENE	0.65 ENE	0.73 ENE	0.94 NNE	0.54 SSW	0.47 WSW	0.83 NNE	0.57 N	0.63 N	0.22 SW	0.53 SSE
100m	0.26 NNE	0.66 ENE	1.09 NE	1.18 NE	0.86 E	0.27 ENE	0.41 NE	1.06 NNE	0.49 WSW	0.45 WSW	0.12 NNW	0.33 SE	0.35 SSW	0.23 SSW	0.53 SSE
100m	0.59 SSE	0.42 E	0.7 NE	0.87 NE	0.64 ENE	0.21 NE	0.57 NE	0.93 NNE	0.47 SW	0.42 WSW	0.12 NW	0.37 S	0.17 SSE	0.32 S	0.64 S
水温	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
透明度(m)	16.0	26.0	25.0	26.0								15.0	26	22.0	26.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
PL探集器具															
ワイヤー長															
ワイヤー傾角															
濾水計回転数															
0	26.5	25.6	26.0	26.4	24.4	23.6	24.6	25.9	26.3	25.4	26.3	26.0	26.5	26.10	26.2
10	26.40	25.29	25.94	25.62	24.17	23.91	24.70	26.40	26.43	25.75	27.17	27.31	26.55	26.24	26.24
基	26.50	25.11	25.85	25.40	24.14	23.88	22.79	26.33	26.34	22.70	26.26	27.41	26.41	25.01	25.27
水	26.38	22.33	22.75	20.82	24.13	16.92	18.80	24.99	21.96	19.44	25.74	27.28	26.19	21.28	21.91
本	22.74	17.92	18.10	16.60	14.27	13.68	15.86	19.76	19.25	17.43	19.08	23.24	20.00	18.41	18.75
50	18.30	15.49	15.84	14.27	10.60	10.86	13.82	16.95	17.74	16.02	16.63	17.37	16.61	16.08	16.83
温	15.96	13.13	13.50	12.13	7.72	8.76	12.12	15.51	16.54	14.51	14.72	14.93	14.54	14.82	15.24
100	11.41	11.25	11.26	8.34	3.48	4.33	7.16	10.85	13.51	11.54	10.94	11.42	11.11	11.43	12.21
深	7.32	9.68	7.38	4.07	1.91	2.19	3.32	7.73	11.61	7.07	6.23	5.80	7.78	8.73	10.85
200	3.29	5.09	3.79	2.31	1.49	1.44	1.86	2.56		3.44	3.04		3.00	3.27	5.59
250	2.03	2.61	1.88	1.54	1.16	1.17	1.29	1.41		1.84	1.63		1.82	1.77	2.53
300	1.08	1.23	1.07	0.90	0.89	0.89	0.96	0.96		1.02	0.96		1.24	1.02	1.27
(m)	0.83	0.81	0.83	0.73	0.72	0.75	0.77	0.73		0.74			0.82		0.85
400			0.70	0.62	0.60	0.64	0.65								
600			0.59	0.52	0.51	0.55	0.57								
700			0.50	0.44	0.46	0.47	0.48								
800			0.45	0.39	0.40	0.41	0.41								
900															
1000			0.39	0.35	0.36	0.37	0.38								
0															
10	32.798	33.218	33.110	33.447	33.841	33.970	33.442	33.100	32.884	33.109	31.988	32.178	32.909	33.042	32.939
基	32.895	33.233	33.109	33.460	33.848	33.978	33.666	33.083	32.922	33.851	32.874	32.393	33.081	33.471	33.288
20	33.092	33.823	33.745	34.143	33.853	34.269	34.015	33.383	33.988	34.211	33.420	32.528	33.153	34.047	33.921
本	33.776	34.363	34.260	34.288	34.304	34.312	34.385	34.158	34.301	34.417	34.274	33.577	34.210	34.338	34.342
50	34.357	34.433	34.425	34.339	34.180	34.197	34.316	34.354	34.452	34.419	34.418	34.361	34.389	34.405	34.391
水	34.452	34.283	34.282	34.202	34.076	34.123	34.249	34.391	34.451	34.383	34.396	34.397	34.384	34.408	34.430
100	34.152	34.163	34.165	34.100	34.013	34.029	34.087	34.158	34.320	34.182	34.170	34.183	34.175	34.214	34.204
150	34.075	34.135	34.086	34.052	34.018	34.017	34.041	34.093	34.168	34.082	34.071	34.060	34.096	34.115	34.195
200	34.022	34.047	34.043	34.019	34.019	34.018	34.018	34.029		34.039	34.037		34.036	34.037	34.052
250	34.022	34.032	34.020	34.022	34.022	34.019	34.018	34.025	34.031	34.025	34.031		34.030	34.030	34.015
300	34.030	34.018	34.026	34.031	34.031	34.027	34.024	34.030	34.030	34.030	34.032		34.030	34.032	34.020
(m)	34.034	34.031	34.031	34.035	34.036	34.034	34.033	34.036	34.036	34.036				34.035	34.032
500			34.036	34.039	34.039	34.039	34.039								
600			34.040	34.042	34.042	34.042	34.042								
700			34.042	34.042	34.042	34.042	34.042								
800			34.042	34.042	34.043	34.043	34.042								
900			34.042	34.042	34.043	34.043	34.043								
1000			34.042	34.042	34.043	34.043	34.043								

観測日時：(西暦 2020 年 10 月 27 日 ～ 10 月 28 日)

観測定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位 緯度	40°00.1316'	40°00.1929'	40°00.2512'	40°00.2279'	40°00.2620'	40°00.1947'	39°47.2942'	39°31.2074'	39°16.2269'	39°02.2676'	38°55.6729'	39°20.1273'	39°25.0763'	39°34.0694'	39°40.1253'
位 経度	139°34.8179'	139°14.9378'	138°55.8290'	138°35.8244'	138°16.8157'	137°56.9860'	137°59.7979'	138°26.7600'	138°52.8170'	139°17.6843'	139°27.0916'	139°49.7387'	139°41.9776'	139°27.4468'	139°16.7901'
日時分	27 10:39	27 13:16	27 13:49	27 15:41	27 17:29	27 19:20	27 21:09	28 0:01	28 2:26	28 4:33	28 5:41	28 8:24	28 9:14	28 10:43	28 11:53
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 (°C)	14.4	14.3	14.4	14.5	14.6	15.0	15.6	15.5	15.4	15.6	15.1	14.6	14.8	16.0	16.3
風向・風速(m/s)	NW 1.2	W 2.2	NNW 2.9	NNE 3.1	E 2.4	E 4.6	ENE 2.6	WNW 1.4	NNE 1.3	NNE 2.5	ENE 5.3	E 3.4	E 3.6	ESE 5.1	SSE 4.1
流向・流速 10m kt	N 0.48	S 0.27	ESE 0.4	NNE 0.63	NNE 0.79	NNE 1.18	N 0.78	NW 0.96	SE 0.08	NE 0.5	N 0.35	N 1.04	ENE 0.41	ENE 0.55	S 0.72
50m	N 0.54	SE 0.36	E 0.31	N 0.58	NE 0.74	NE 1.1	N 0.71	NW 0.63	WSW 0.08	NE 0.65	N 0.47	NNE 0.58	ENE 0.4	E 0.35	SSW 0.41
100m	NNE 0.14	ESE 0.25	E 0.32	NNE 0.82	NE 0.74	NE 0.68	N 0.38	WNW 0.39	NW 0.06	N 0.2	WNW 0.13	ENE 0.2	E 0.27	ENE 0.19	WSW 0.16
水色	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6
透明度(m)	18.0	21.0	20.0	20.0								19.0	20.0	20.0	9.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PL探集器具	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	4							6	5	12	11	14	17	6
濾水計回転数	1,555	1,332							1,507	1,542	1,565	1,618	1,505	1,460	1,467
0	19.7	19.6	19.7	19.3	19.3	20.0	19.0	19.3	19.2	20.2	19.9	20.0	19.8	19.5	19.7
10	20.50	19.70	20.13	19.84	20.06	20.01	19.66	20.12	20.04	20.90	20.71	20.74	20.08	19.50	20.05
基	20	20.49	19.67	19.75	19.89	20.01	19.66	20.10	19.99	20.90	20.71	20.74	20.12	19.47	20.02
水	30	20.48	19.66	19.81	19.80	20.01	19.67	20.00	20.00	20.88	20.71	20.81	20.17	19.58	20.02
本	50	20.47	19.64	19.51	18.36	18.79	19.63	19.02	20.05	20.69	20.72	20.35	19.98	17.69	18.78
75	20.41	17.90	17.45	16.45	16.02	16.11	16.35	16.10	17.29	19.43	20.68	18.89	17.07	15.68	17.38
水	100	17.18	16.06	15.16	14.08	12.32	14.15	14.41	15.26	16.63	17.18	17.12	15.88	13.62	15.38
150	13.01	12.50	12.44	11.95	10.74	8.34	10.49	11.84	11.53	12.01	12.57	14.24	11.91	11.04	11.04
深	200	9.76	10.60	9.22	6.33	3.72	5.20	8.14	5.96	8.86	8.53	8.59	9.60	6.43	7.17
250	4.14	5.67	6.19	4.49	3.02	1.89	2.66	2.75		3.47	4.03		3.77	3.30	2.92
300	2.14	2.94	3.10	2.19	1.70	1.30	1.60	1.73	1.91	1.85	1.95		1.91	1.95	1.80
(m)	400	1.22	1.32	1.12	1.11	0.96	0.95	0.99	1.05	1.05	1.27		1.24	1.08	1.05
600	0.89	0.90	0.83	0.69	0.87	0.67	0.63	0.75		0.77			0.79	0.80	
700			0.68	0.57	0.67	0.56	0.54								
800			0.56	0.57	0.57	0.56	0.54								
			0.50	0.48	0.50	0.48	0.47								
900			0.44	0.43	0.44	0.43	0.41								
1000			0.40	0.38	0.40	0.38	0.37								
0															
基	10	33.198	33.470	33.447	33.401	33.418	33.529	33.416	33.439	33.164	33.160	33.197	33.300	33.469	33.261
20	33.198	33.472	33.492	33.454	33.406	33.434	33.534	33.443	33.445	33.165	33.160	33.196	33.334	33.478	33.334
30	33.199	33.475	33.493	33.486	33.408	33.445	33.565	33.436	33.457	33.172	33.160	33.253	33.379	33.613	33.352
本	50	33.198	33.484	33.487	34.286	34.158	33.665	34.186	33.575	33.198	33.161	33.353	33.567	34.324	34.167
75	33.851	34.379	34.412	34.306	34.416	34.375	34.405	34.423	34.372	34.070	33.303	34.070	34.344	34.410	34.323
水	100	34.344	34.432	34.416	34.339	34.209	34.345	34.367	34.412	34.328	34.387	34.358	34.423	34.311	34.395
150	34.273	34.226	34.236	34.188	34.159	34.107	34.156	34.197	34.208	34.211	34.236	34.342	34.203	34.174	34.187
200	34.150	34.154	34.145	34.125	34.068	34.042	34.056	34.102	34.068	34.125	34.104	34.112	34.141	34.068	34.082
深	250	34.034	34.063	34.049	34.035	34.023	34.032	34.017		34.022	34.046		34.031	34.037	34.035
300	34.033	34.017	34.030	34.028	34.023	34.021	34.020	34.021	34.033	34.023	34.033	34.031	34.029	34.029	34.030
(m)	400	34.032	34.024	34.026	34.025	34.025	34.029	34.030	34.029	34.029	34.032		34.032	34.029	34.032
500	34.034	34.031	34.034	34.034	34.034	34.033	34.037	34.036		34.036				34.036	34.035
600			34.039	34.038	34.039	34.039	34.040								
700			34.042	34.042	34.042	34.042	34.042								
800			34.043	34.043	34.043	34.044	34.044								
900			34.044	34.043	34.044	34.044	34.044								
1000			34.044	34.044	34.044	34.044	34.044								

観測日時：(西暦 2021 年 1 月 25 日 ～ 1 月 26 日)

観測定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12b	12	13b	13
位 緯度	40°00.2350'	40°00.2036'	40°00.2050'	40°00.2343'	40°00.2207'	40°00.2309'	39°47.0921'	39°31.2501'	39°16.1710'	39°02.2417'	38°55.2436'	39°20.1052'	39°25.0861'	39°34.1061'	39°40.1156'
位 経度	139°34.7454'	139°14.7854'	138°55.8216'	138°35.7575'	138°16.7837'	137°56.8295'	137°59.7571'	138°26.7210'	138°52.7884'	139°17.6681'	139°27.7173'	139°49.6868'	139°42.1062'	139°27.6098'	139°17.0391'
日時分	25 10:52	25 12:24	25 13:53	25 15:40	25 17:22	25 19:12	25 20:53	25 23:37	26 2:05	26 4:15	26 5:26	26 8:16	26 9:05	26 10:36	26 11:43
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
気温 (°C)	5.7	4.8	5.1	5.1	4.8	4.8	5.0	6.2	7.1	6.3	5.2	5.6	6.1	7.4	8.6
風向・風速(m/s)	W 3.8	WNW 5.9	WNW 3.9	N 1.7	NW 1.1	SSW 0.4	ENE 3.4	ENE 2.9	ENE 3.8	ENE 5.2	ENE 7.8	NE 3.5	ESE 6.5	E 5.1	ESE 5.4
流向・流速 10m	WSW 0.15	WSW 0.61	N 0.69	N 1.17	NNE 0.43	ENE 0.23	WSW 0.46	N 0.31	SW 0.24	NW 0.51	SW 0.69	NNE 0.18	S 0.76	NE 1.13	WSW 0.18
kt 50m	SSW 0.3	WSW 0.48	N 0.65	N 1.04	NNE 0.5	E 0.3	WSW 0.4	N 0.47	S 0.16	NW 0.48	SW 0.58	SE 0.3	S 0.74	NE 0.89	WSW 0.31
100m	SSW 0.79	WSW 0.42	NNW 0.7	N 0.83	NE 0.18	NNE 0.25	WSW 0.51	NNE 0.21	S 0.23	WNW 0.48	SW 0.71	S 0.31	S 0.67	NE 0.53	WSW 0.14
水色	5	5	5	5	5	5	5	5				5	5	5	5
透明度(m)	12.0	21	23.0	17									15.0	21.0	23
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL探集器具															
ワイヤー長															
ワイヤー傾角															
濾水計回転数															
0	10.2	10.6	10.9	11.0	10.5	9.9	10.2	10.7	10.9	10.7	10.2	9.7	10.7	11.1	11.6
10	10.73	11.34	11.37	11.40	11.10	10.92	11.11	11.62	11.66	11.41	11.01	10.49	11.39	11.37	11.97
基	20 10.86	11.35	11.37	11.38	11.08	10.80	11.11	11.62	11.67	11.73	11.70	11.89	11.94	11.34	11.97
30 10.87	11.34	11.37	11.36	11.36	11.05	10.75	11.12	11.60	11.66	11.82	12.01	11.86	11.96	11.33	11.97
本	50 10.85	11.34	11.36	11.28	10.96	10.74	10.83	11.60	11.46	11.86	11.95	11.93	11.95	11.33	11.97
75 11.14	11.34	11.36	11.36	11.08	10.57	9.43	10.77	11.59	11.40	11.92	11.92	11.88	11.94	11.32	11.95
水	100 11.06	11.33	11.27	10.95	9.17	8.53	10.41	11.28	11.35	11.92	11.98	11.74	11.93	11.24	11.93
150 11.12	11.31	11.23	11.23	9.60	6.05	7.54	4.76	8.28	11.27	11.83	10.08	11.24	11.51	8.70	11.10
深	200 6.16	9.44	10.22	5.60	4.77	4.41	4.02	4.35	7.46	7.60	3.71	8.12	9.40	4.59	4.31
250 2.65	7.39	6.96	6.96	4.53	2.52	2.69	1.87	2.49		3.84	2.31		3.79	2.35	1.97
300 1.29	6.38	4.99	4.99	1.93	1.62	1.51	1.15	1.52		1.95	1.54		2.01	1.54	1.27
(m)	400 0.86	1.78	1.60	1.04	1.01	1.01	0.84	0.92		1.00	0.88		1.38	0.93	0.81
500 0.63	1.03			0.79	0.80	0.83	0.71	0.72		0.76				0.71	0.61
600			0.77	0.67	0.65	0.66	0.60								
700			0.64	0.54	0.60	0.54	0.53								
800			0.57	0.49	0.52	0.48	0.46								
900			0.50	0.43	0.43	0.43	0.40								
1000			0.44	0.38	0.38	0.36	0.35								
0															
基	10 33.397	33.875	33.854	33.853	33.888	33.879	33.900	33.842	33.824	33.568	33.320	33.000	33.577	33.829	33.784
20 33.461	33.874	33.854	33.854	33.854	33.885	33.892	33.901	33.843	33.829	33.661	33.608	33.651	33.778	33.836	33.785
30 33.524	33.875	33.855	33.856	33.856	33.884	33.903	33.901	33.850	33.836	33.724	33.720	33.694	33.780	33.838	33.785
本	50 33.560	33.876	33.857	33.892	33.924	33.919	33.913	33.855	33.867	33.761	33.723	33.790	33.780	33.838	33.784
75 33.712	33.877	33.860	33.863	33.883	33.952	33.987	33.933	33.919	33.873	33.782	33.750	33.804	33.787	33.889	33.795
水	100 33.728	33.879	33.875	33.874	34.047	34.003	33.988	33.988	33.889	33.800	33.789	33.824	33.798	33.918	33.849
150 33.801	33.890	33.905	34.077	34.077	34.019	34.027	33.998	33.993	33.913	33.873	34.000	33.922	33.814	34.063	33.908
200 34.021	33.999	34.010	34.023	34.023	34.025	34.014	34.013	34.033	34.053	34.029	34.037	34.038	34.052	34.039	34.019
250 34.021	33.986	34.010	34.029	34.029	34.007	34.016	34.020	34.025		34.022	34.029		34.026	34.025	34.018
300 34.023	34.028	34.036	34.036	34.021	34.019	34.016	34.025	34.021		34.023	34.028		34.032	34.025	34.025
(m)	400 34.032	34.015	34.021	34.025	34.022	34.019	34.031	34.027		34.029	34.032		34.030	34.028	34.033
500 34.038	34.021	34.025	34.033	34.033	34.031	34.029	34.035	34.034		34.034				34.035	34.038
600			34.034	34.036	34.037	34.037	34.038								
700			34.038	34.038	34.039	34.040	34.040								
800			34.040	34.041	34.041	34.041	34.041								
900			34.041	34.041	34.041	34.041	34.041								
1000			34.041	34.041	34.042	34.041	34.041								

観測日時：(西暦 2021 年 3 月 8 日 ～ 3 月 9 日)

観測定点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位 緯度	40°00.2046'	40°00.1998'	40°00.1408'	40°00.1918'	40°00.1486'	40°00.1778'	40°00.2270'	40°00.1786'	40°00.1975'	40°00.2445'	39°47.2608'	39°31.2669'	39°16.2471'	39°04.2199'	39°02.2595'
位 経度	139°38.3061'	139°34.8800'	139°28.4230'	139°21.3778'	139°14.8815'	139°05.8411'	138°55.8718'	138°35.8636'	138°16.7772'	137°56.8340'	137°59.7966'	138°26.7107'	138°52.7480'	139°12.2334'	139°17.7498'
日時分	8 10:55	8 11:20	8 12:05	8 12:43	8 13:17	8 14:10	8 15:01	8 16:52	8 18:42	8 20:34	8 22:18	9 0:55	9 3:22	9 5:15	9 5:48
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 (°C)	2.7	2.7	2.8	2.7	2.9	3.4	3.8	3.7	3.5	3.4	3.8	4.6	4.8	4.7	4.6
風向・風速(m/s)	WNW 7.7	W 7.8	WNW 7	WNW 6.8	WNW 6.4	WNW 5.3	W 7.3	NW 5.6	WNW 3.8	W 4.6	W 1.9	W 2.3	WSW 1.6	WNW 1.2	NNW 1.3
流向・流速 10m	ENE 0.22	ENE 0.34	SW 0.27	NW 0.47	WSW 1.4	W 0.48	NNW 0.97	WSW 0.65	ESE 0.51	ENE 0.49	N 0.79	SE 0.37	NW 0.69	WSW 1.02	NW 0.36
kt 50m	NNE 0.08	E 0.12	ESE 0.33	NW 0.43	WSW 0.97	NNW 0.07	NNW 0.88	SW 0.57	E 0.38	ENE 0.57	NNE 0.72	ENE 0.18	NW 0.66	WSW 1.02	NNW 0.55
100m	N 0.29	NNE 0.52	ENE 0.52	NW 0.34	SSW 0.48	SW 0.14	NNW 0.68	SW 0.37	E 0.38	E 0.56	N 0.59	ENE 0.19	NW 0.65	W 0.91	NW 0.54
水色	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)	13.0	15.0	17.0	15.0	13.0	11.0	13.0	13.0							
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
PL探集器具	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	30	31	23	17	15	15							9	7	8
濾水計回転数	1,515	1,792	1,542	1,600	1,480	1,498							1,546	1,506	1,397
0	7.6	7.8	8.1	8.6	8.9	9.6	10.1	9.5	8.8	9.0	9.0	8.8	9.0	9.1	8.9
10		8.63			9.49		10.83	9.43	9.29	9.56	9.57	9.60	10.49		10.27
20		10.04			9.85		10.75	8.86	9.31	9.57	9.57	9.61	10.48		10.34
30		9.88			10.23		10.53	8.83	9.29	9.56	9.56	9.52	10.49		10.39
50		10.20			10.19		9.79	8.83	9.25	9.54	9.45	9.34	10.50		10.39
75		9.97			9.76		8.68	8.61	9.16	9.37	9.36	9.07	10.49		10.40
100		10.27			9.39		8.42	7.40	8.97	8.41	9.11	8.78	10.48		10.26
150		8.78			8.57		5.36	3.77	6.99	5.07	7.18	7.05	10.49		8.98
200		7.27			5.34		3.15	2.06	3.65	2.49	4.37	4.75	9.64		7.10
250		4.50			2.84		1.69	1.37	2.05	1.51	2.80	2.68			2.93
300		2.31			1.47		1.17	1.10	1.44	1.16	1.59	1.49			1.77
400		1.13			0.88		0.83	0.83	0.89	0.89	0.93	1.06			0.96
(m)		0.73			0.69		0.66	0.67	0.70	0.74	0.76	0.88			0.67
600							0.55	0.56	0.60	0.62	0.65				
700							0.49	0.47	0.52	0.53	0.56				
800							0.42	0.41	0.44	0.46	0.47				
900							0.37	0.36	0.39	0.41	0.41				
1000							0.33	0.33	0.35	0.36	0.36				
0															
10		32.976			33.356		33.961	33.915	34.020	34.026	34.020	33.969	33.903		33.840
20		33.628			33.624		33.963	34.002	34.020	34.027	34.021	33.971	33.903		33.863
30		33.692			33.970		33.972	34.016	34.021	34.026	34.021	33.983	33.904		33.873
50		33.833			33.988		34.010	34.018	34.025	34.024	34.023	34.003	33.908		33.874
75		33.836			34.017		33.991	34.008	34.023	34.022	34.045	34.015	33.911		33.976
100		33.942			34.021		33.994	34.040	34.025	34.025	34.036	33.999	33.910		34.005
150		34.018			34.031		34.037	34.046	34.046	34.047	34.046	34.026	33.917		33.999
200		34.057			34.063		34.043	34.041	34.019	34.046	34.052	34.066	34.008		34.049
250		34.051			34.037		34.036	34.034	34.038	34.033	34.046	34.031			34.040
300		34.038			34.039		34.039	34.038	34.038	34.031	34.039	34.040			34.043
400		34.041			34.042		34.045	34.045	34.044	34.040	34.038	34.044			34.045
500		34.048			34.049		34.051	34.050	34.049	34.047	34.046	34.046			34.050
600							34.053	34.053	34.052	34.052	34.051				
700							34.055	34.055	34.054	34.054	34.054				
800							34.055	34.055	34.056	34.055	34.056				
900							34.055	34.055	34.056	34.056	34.056				
1000							34.055	34.056	34.056	34.056	34.057				

観測日時：(西暦 2021 年 3 月 8 日 ～ 3 月 9 日)

観測定点番号	12a	12b	12c	12	13a	13b	13
位 緯度	39°18.0147'	39°20.1597'	39°22.8059'	39°25.1012'	39°28.1598'	39°34.1634'	39°40.1925'
置 経度	139°52.9943'	139°49.7402'	139°45.7930'	139°41.8489'	139°37.0376'	139°27.3291'	139°16.8880'
日時分	9 8:38	9 9:06	9 9:36	9 10:10	9 10:47	9 11:48	9 12:59
天候	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴	bc 晴
気温 (°C)	4.4	4.3	4.4	4.5	4.9	5.8	5.7
風向・風速(m/s)	SE 3.7	ESE 0.4	SE 1.3	E 1.8	ESE 3	SSE 3.6	S 2.5
流向・流速	WSW 0.11	NE 0.36	NNE 0.54	SSE 0.25	S 0.64	E 0.22	ENE 0.84
	W 0.11	N 0.3	NW 0.78	S 0.11	S 0.51	ESE 0.32	ENE 0.97
	ENE 1.78	W 0.71	NNE 0.47	ENE 0.06	S 0.41	SE 0.34	E 0.94
水色	5	5	5	5	5	5	5
透明度(m)	8	16.0	10	11.0	12.0	21.0	12.0
うねり	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2
PL探集器具	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP	LNP
ワイヤー長	60	150	150	150	150	150	150
ワイヤー傾角	4	3	10	11	16	6	7
濾水計回転数	612	1,408	1,492	1,442	1,568	1,440	1,569
水 温 (°C)	0	8.6	9.3	8.9	9.3	10.3	10.8
	10	9.88	9.60	9.59	9.93	10.50	10.81
	20	10.45	10.54	10.37	10.32	10.52	10.73
	30	10.46	10.57	10.35	10.03	10.64	10.70
	50	10.56	10.49	10.18	10.13	10.38	10.64
	75		10.38	9.86	10.05	10.35	10.71
	100		10.21	9.30	9.88	10.27	9.89
	150		9.48	8.88	9.52	9.84	8.99
	200		8.48	7.94	8.73	9.11	7.27
	250			4.84	3.83	4.72	4.09
(m)	300		2.08	2.07	1.86	2.41	2.18
	400			1.41		1.19	1.03
	500					0.88	0.76
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						
	0						
塩 分	10	33.539	33.603	33.326	33.473	33.597	33.878
	20	33.826	33.898	33.808	33.851	33.789	33.904
	30	33.838	33.925	33.904	33.825	33.904	33.909
	50	33.922	33.976	33.954	33.930	33.890	33.913
	75		33.983	33.974	33.965	33.915	33.920
	100		34.002	33.994	33.975	33.941	33.926
	150		34.009	34.017	33.993	34.007	33.965
	200		34.021	34.045	34.049	34.021	34.002
	250			34.048	34.056	34.058	34.063
	300			34.047	34.047	34.043	34.039
(m)	400			34.044	34.045		34.043
	500						34.046
	600						
	700						
	800						
	900						
	1000						

漁業・流通支援システムの構築に関する研究

資源・漁獲情報ネットワーク構築事業

藤原 剛・甲本 亮太

【目 的】

本県の底びき網や刺し網等で漁獲される水産物の資源状況や漁獲動向を明らかにするため、民間漁船及び調査船での漁獲物情報と漁場環境情報を蓄積する体制を構築し、環境要因も考慮した資源評価体制について検討する。また、これら情報を関係者間で適切に共有することで、操業支援を図るとともに、出入港や漁獲物情報を市場に提供することで、流通の効率化や販路拡大等に繋げ、水産物市場の取引の活性化を図る。

なお、この研究は、県単独予算の漁業・流通支援システムの構築に関する研究と国立研究開発法人水産研究・教育機構を代表として構成された資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業として実施した。

【方 法】

1 漁業・環境情報収集体制の構築

本県の底びき網漁船(以下「底びき船」という。)8隻(うち、2020年2隻追加)、刺し網漁船2隻(2020年追加)及び漁業調査指導船千秋丸の計11隻に対して、RealMC((株)環境シミュレーション研究所製)を搭載し、操業中の航跡、水深、船底水温及び潮流データ等を収集し、3G携帯電話回線を介して陸上サーバ((株)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。また、一網ごとの漁獲物情報を船上専用タブレット端末の専用アプリケーションに入力し、操業情報と環境データとを紐づけて収集した。さらに、民間漁船10隻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製)を装着し、投網地点の水深別水温データを収集した。収集データは陸上サーバを経由して水産振興センターパソコンにも保存し、資源解析等に利用するとともに、専用アプリケーション((株)環境シミュレーション研究所製「スマート漁業コミュニティ」)を介して、関係者個人のパソコンやモバイル端末等で閲覧できる体制を構築した。

2 産地市場情報収集体制の構築

秋田県漁協の荷捌き所において、岩館地区2台(うち、2020年1台追加)、北部支所(八森)1台、中央北地区1台、椿地区1台、中央南地区1台、天王地区2台(2020年追加)及び南部支所(金浦)2台の計10台のネットワークカメラ(QR-100F、QR-20(岩館1台のみ)、Planex)及びモバイルルータ(FS-030W、Fujisoft)を設置するとともに、ネットワークカメラ静止画公開システム((株)アキタシ

テムマネジメント製)を開発した。これにより、荷捌き所での水揚げの様子を自動でインターバル撮影し、静止画をクラウドストレージに保存し、関係者個人のパソコンやモバイル端末等で閲覧できる体制を構築した。

3 水揚げ予定情報公開システム構築

1及び2で収集した情報を「秋田県水産情報サイト」上に集約して表示し、漁港別に水揚げ予定漁獲物と出入港情報及び荷捌き所の静止画を関係者個人のパソコンやモバイル端末等で閲覧できるウェブサイトを作製した。

4 漁業調査指導船千秋丸による操業効率化支援

千秋丸でのかけ廻し網調査において、民間漁船同様に船上専用タブレット端末で漁獲物情報を入力し、操業情報をリアルタイムでインターネット上に公開するとともに、同システム非搭載の底びき船等とも共有するため、FAX等でも情報共有を行った。

【結果及び考察】

1 漁業・環境情報収集体制の構築

RealMCを搭載した船を地区別にみると、底びき船では岩館3隻、八森2隻(うち、2020年1隻追加)、船川2隻(2020年1隻追加、1隻は千秋丸)、金浦2隻であり、刺し網では北浦2隻(2020年追加)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)がそれぞれ紐づけられ自動送信された。漁業者は、船上専用タブレット端末を操作し、操業位置を入力(投網した際に「投網ボタン」を押下)後、その回次の漁獲物の魚種と漁獲量を最大10種まで入力した。漁具に取り付けた水温深度計は、操業後に漁具が船上に回収されると直ちにデータを自動送信し、漁業者は、自身の漁具の到達深度と水温を船上専用タブレット端末上で漁具回収から数分以内に確認できるようになった。これらデータは3G携帯電話回線の通信圏内で自動送信され、水産振興センターパソコンにも自動保存された。

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では、午前6時から午後11時30分まで20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。

水産振興センターに利用申請し、閲覧権限を付与された県内外51の水産業関係者がリアルタイムで当該システムを閲覧できるようになった(2021年3月末現在)。

閲覧者の内訳は、水産物流通業者 18、県漁協 15、水産研究職 12、水産行政職 4、漁業者 1、その他 1 である。

3 水揚げ予定情報公開システム構築

2021 年 3 月末現在、ウェブサイトは作製したものの未公開である。今後は、漁業者、漁協職員及び仲買人等に当該サイトを試験的に閲覧してもらい、使い勝手や不足情報などに対する意見を集約し、漁獲から流通に至るまでの一連の過程の効率化、活性化を検討する。

4 漁業調査指導船千秋丸による操業効率化支援

千秋丸によるかけ廻し網調査を述べ 22 日間計 40 回実施した。調査した水深帯は 180m から 300m でハタハタ、マダラなど約 50 種類の魚類、甲殻類等を採集し、精密測定等に供した。22 日間のうち 18 日間のかけ廻し網調査については、曳網位置、水温、潮流及び漁獲物などの情報を底びき網漁業者等に情報発信した。

これまで、千秋丸の操業情報発信は、船上での無線や FAX 等により行ってきたが、無線では情報が一時的かつ断片的であること、FAX では漁業者に届くまでに時間を要するなどの課題があった。また、操業効率化に資する情報は、漁獲のための情報（ハタハタなど）や回避のための情報（大型クラゲ、小型ホッケ、小型アブラツノザメなど）などと多様であるとともに、日々刻々と変化する。そこで、今後は、無料通話アプリケーションのグループ機能等を活用し、よりリアルタイムに近い形で相互コミュニケーション方法の採用を検討する。

また、ハタハタ漁期において、水産振興センターに蓄積された民間漁船の操業情報を基に、ハタハタ及びホッケの漁獲マップを作図し、関係者に情報提供を行った。今後は、水温データ等も紐づけられて蓄積されていることから、環境要因も考慮した情報提供を検討する。

【参考文献】

- 1) 甲本亮太・福田姫子（2020）資源・漁獲情報ネットワーク構築事業. 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 207.

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】

2020年4月から2021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

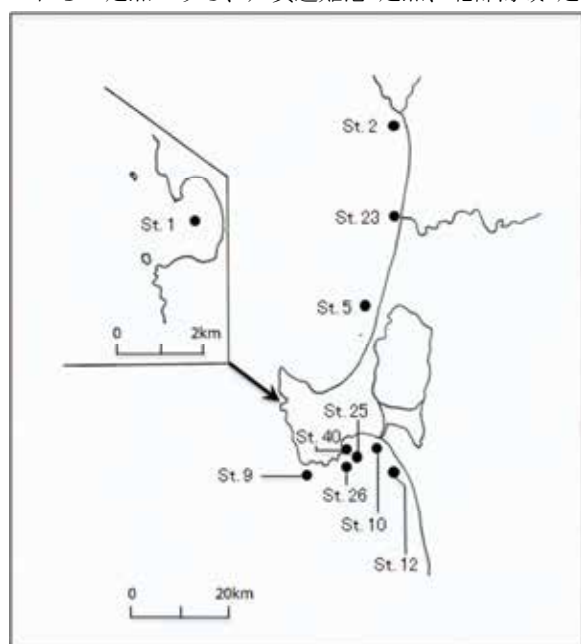


図1 調査定点

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

点及び能代港1定点の4定点については民間船により、その他の定点については漁業調査指導船千秋丸により調査を行った。観測項目のうち、水温は棒状水銀水温計、透明度はセッキ板、水色はフォーレル水色計でそれぞれ計測した。採水した検体について、その一部を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。

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】

2020年4月から2021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6.7～10mg/ℓで水温の高い7～10月に環境基準値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4mg/ℓ以下、塩分は15.57～33.98の範囲で、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、秋田県環境白書として公表される予定である。

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。

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 2020 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

2020 年 4 月から 8 月の間に計 12 回、図 1 に示す定点の水深 5、10、20m から 2.5ℓ をバンドーン採水器により海水を採取し、海水中の *Dinophysis* 属を対象として分類及び係数を行った。

3 気象、海象及び水質分析

プランクトン採集時に、気温を水銀棒状温度計で、透明度をセッキ板でそれぞれ計測した。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 22 日から 8 月 10 日まで計 8 回のイガイ下痢性貝毒検査を実施したが、出荷自主規制値を超える下痢性貝毒は検出されなかった。

2 貝毒原因プランクトンの出現状況

4 月 8 日から 8 月 19 日までの計 12 回、貝毒プランクトンの調査を実施した。*Dinophysis fortii* は調査を開始した 4 月 8 日から僅かに出現が認められたが、調査期間を通じて少なく、警戒値である 200cells/ℓ を上回る出現は認められなかった（表 1 参照）。*Dinophysis* 属の出現数の推移を図 2 に示す。その他の *Dinophysis* 属として *D. acuminata*、*D. infundibula*、*D. rotundata*、*D. rudgei*、*D. mitra* の 5 種が出現したが、いずれも出現数は *D. fortii* よりも少なかった。

水温、塩分、pH およびクロロフィル a の測定結果を表 1 および図 3 に示す。水温がおおむね 20℃ を超えたあたりから *D. fortii* 以外のプランクトンが増加する傾向が見られた。塩分については 30～34 psu の範囲であ

り、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～1.8 $\mu\text{g}/\ell$ の範囲であり、プランクトンの出現数との相関は確認されなかった。

3 赤潮の発生

にかほ市小砂川及び男鹿市塩浜の海岸の一部で赤潮が確認された。どちらでも多数の *Noctiluca scintillans* の出現が認められたが、漁業への被害はなかった。

【参考文献】

- 1) 黒住耐二(2000)日本近海産貝類図鑑(奥谷喬司編). 東京, 東海大学出版, p. 863.
- 2) 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. 貝毒原因プランクトン調査および下痢性貝毒検査結果

貝毒プランクトン(<i>D. fortii</i>) 及び 水質調査結果									イガイの下痢性貝毒検査結果 (県水産漁港課調べ)							
調査 月日	風力 (m/s)	透明度 (m)	水深	水温 (℃)	塩分 (psu)	クロロフィルa (µg/L)	pH	出現数 (cells/L)	採捕 月日	毒量 (mgOA当量/kg)	結果 判明日	備考				
① 4/8	3	7	5m	10.6	32.7	1.3	8.1	15								
			10m	10.2	33.0	1.8	8.1	0								
			20m	10.4	33.5	1.5	8.1	5								
② 4/17	4	10	5m	11.1	33.8	1.7	8.1	5								
			10m	11.0	33.8	1.8	8.1	7								
			20m	11.0	33.9	1.5	8.1	0								
③ 5/8	5	9	5m	12.2	32.8	1.5	8.2	0								
			10m	12.0	33.2	1.7	8.1	4								
			20m	12.0	33.7	0.9	8.1	0								
④ 5/22	8	10	5m	13.4	33.7	1.0	8.1	6								
			10m	13.5	33.7	0.6	8.1	0								
			20m	13.6	33.8	0.8	8.1	0								
⑤ 5/29	5	17	5m	14.5	33.7	<0.5	8.2	0								
			10m	13.8	34.1	0.6	8.2	0								
			20m	13.5	34.1	<0.5	8.1	5								
⑥ 6/8	3	12	5m	17.7	32.8	<0.5	8.2	0								
			10m	16.4	33.2	<0.5	8.2	0								
			20m	15.3	34.0	<0.5	8.2	5								
⑦ 6/18	3	10	5m	19.8	33.2	<0.5	8.2	0								
			10m	19.6	33.3	<0.5	8.2	0								
			20m	19.9	32.9	<0.5	8.1	5								
									① 6/22	検出せず	6/24					
									② 6/29	検出せず	7/1					
⑧ 6/30	1	11	5m	21.2	33.5	<0.5	8.1	0								
			10m	21.0	33.5	<0.5	8.1	0								
			20m	20.6	33.7	0.6	8.1	0								
								0					③ 7/6	検出せず	7/8	
⑨ 7/9	3	8	5m	23.0	32.3	0.6	8.1	0								
			10m	23.1	32.5	0.6	8.1	0								
			20m	22.9	33.1	0.7	8.0	0								
													④ 7/13	検出せず	7/15	
⑩ 7/17	5	8	5m	22.7	30.6	0.9	8.1	0								
			10m	22.5	32.4	1.5	8.1	0								
			20m	21.8	33.9	0.8	8.1	0								
													⑤ 7/20	検出せず	7/22	
													⑥ 7/27	検出せず	7/29	
⑪ 7/28	3	8	5m	24.1	32.0	0.6	8.1	10								
			10m	23.5	32.5	<0.5	8.1	9								
			20m	22.1	33.9	0.6	8.1	4								
													⑦ 8/3	0.06	8/5	
													⑧ 8/10	0.06	8/12	
⑫ 8/19	2	8	5m	25.1	32.2	0.9	8.2	0								
			10m	25.0	32.6	0.6	8.1	0								
			20m	21.3	33.3	<0.5	8.1	0								

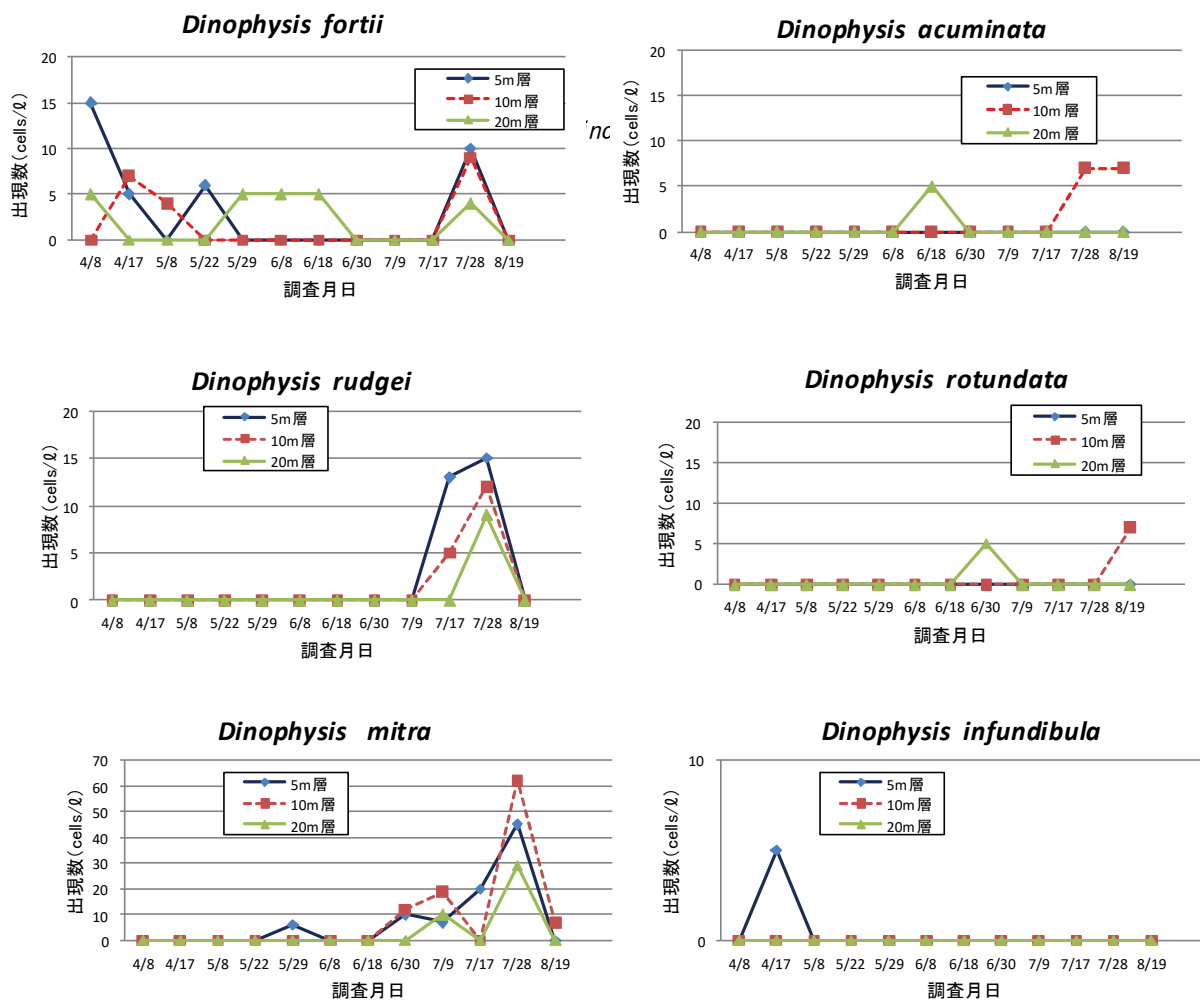
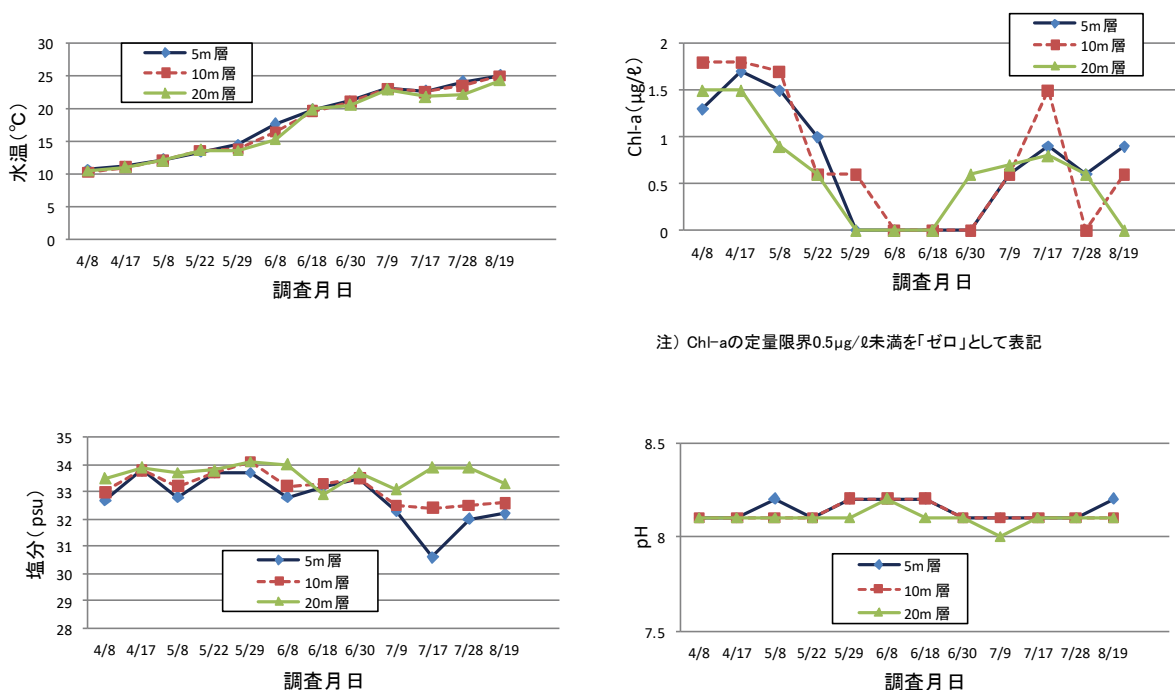


図2. 貝毒原因プランクトン(*Dinophysis fortii*)および同属プランクトンの出現数



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

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・黒沢 新

【目的】

八郎湖に生息するワカサギ、シラウオ、フナ類及びセタン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、2020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

2020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0.1mm、口径25cm）を使用し、水深2mから表層まで（水深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/m³以上； 「cc」
- 7,500～10,000cells/m³； 「c」
- 5,000～ 7,500cells/m³； 「+」
- 2,500～ 5,000cells/m³； 「r」
- 2,500cells/m³未満； 「rr」

3 底生生物調査

2020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0.0225m²）を用いて底質ごと採集した。採集した試料は0.5mm目合の篩にかけ、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が、St.2では8月における底層のDOが5.4ppm（DO飽和度66%）と他の地

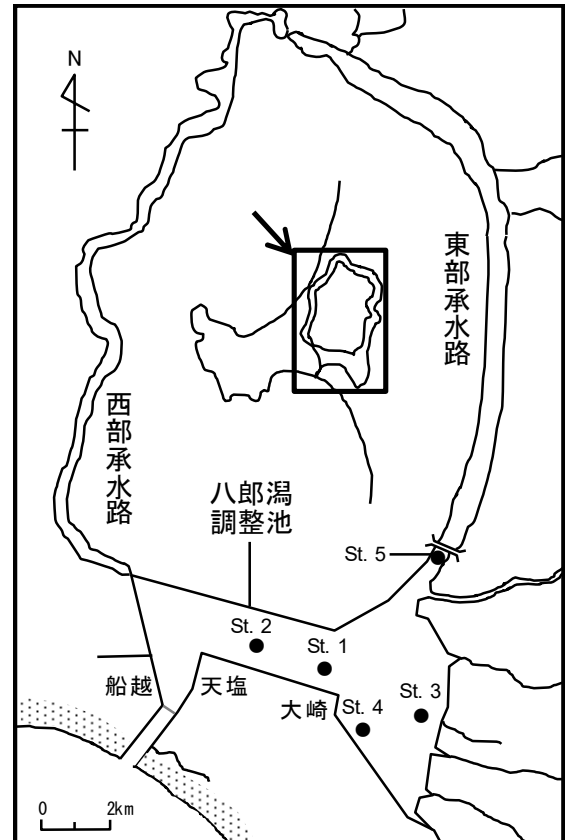


図1 調査定点

表1 分析項目および分析方法

調査・分析項目	調査・分析方法
透明度	透明度板法
水温	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度法
NO ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光度法
NO ₃ -N	銅・カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光度法
T-N	紫外線吸光度法
PO ₄ -P	モリブデン青吸光度法
T-P	ペルオキシニ硫酸カリウム分解法
クロロフィルa	吸光度法
塩分	卓上塩分計

点と比べて低かった。これは、この月に多く発生したアオコの影響を受けたため、死滅したアオコが湖底部に沈んで堆積し、さらに腐敗してD0を消費したためと考えられる。また、この地点の深度は7.9mと他の地点に比べて深いため、表層からのD0供給が届きにくいのも一因と思われる。

2 プランクトン

調査は2020年4月9日、6月3日、8月11日及び10月20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た。また、ワムシ類のハネウデワムシがSt. 4、5で比較的多く出現した。植物プランクトンでは、珪藻類のタルケイソウ属とハリケイソウ属およびホシガタケイソウ属が全定点で多数出現した。また、藍藻類のユレモ属がSt. 2、4、5を中心に多数見られた。

(2) 6月

調査結果を表3-2に示す。動物プランクトンのうち、ワムシ類は4種、枝角類は2種が確認されたものの、その出現数は0.5～1.0個体/ℓといずれも少数であった。植物プランクトンでは、全定点で珪藻類のタルケイソウ属が多数出現したほか、ハリケイソウ属がSt. 3、4で、藍藻類のサヤユレモ属がSt. 5で多く見られた。

(3) 8月

調査結果を表3-3に示す。動物プランクトンでは、枝角類のゾウミジンコがSt. 1～4で優占種として出現した。この他には、ワムシ類のウシロゾノツボワムシがSt. 3で、コシボソカメノコウワムシがSt. 1～4で多数出現した。植物プランクトンでは、藍藻類のアナベナ属と珪藻類のタルケイソウ属が多数出現した。

(4) 10月

調査結果を表3-4に示す。動物プランクトンでは、ワムシ類のヘリックフクロワムシがSt. 3で優占的に出現した。この他に、ワムシ類のカメノコウワムシがSt. 5で、ハネウデワムシがSt. 3、5で多数出現した。植物プランクトンでは、藍藻類のユレモ属とサヤユレモ属、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。10月の底生生物もイトミミズ類とユスリカ類が中心であったが、St. 2では二枚貝類のシジミ属の1種が1個体確認された。

底生生物の近年の主な出現種であるイトミミズ類の出現個体数の推移を図2に示した。このグラフでは、経年的にデータが蓄積されているSt. 2、3、5を対象としている。イトミミズ類の出現数は6月、10月ともに2010年の

一時的な増大以降、小さな増減を伴いながら引き続き低水準で推移している。

次にイトミミズ類と同様、主な出現種であるユスリカ類の出現個体数の推移を図3に示した。6月は、2011年以降ユスリカ類がほとんど見られない状態が続いた。2017年には若干の増加が見られたが、2020年は2018年と同様極めて低い水準であった。一方10月は2018年、2019年と定点間で出現数の差がやや大きかったが、2020年はいずれの定点においてもややまとまった出現が見られ、おおむね2019年のSt. 2、3並の出現水準であった。

近年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、その出現数も低水準となっているが、2020年10月にはユスリカ類のややまとまった出現が認められており、今後の動向が注目される。

表2-1 水質測定結果 (4月9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	10:25	10:21	10:47	10:45	10:14	10:10	10:35	10:33	10:03	9:47
天候	r	—	b	—	c	—	c	—	c	—
透明度(m)	0.9	—	1.0	—	0.8	—	0.9	—	0.6	—
水温(°C)	8.9	8.8	8.6	8.7	9.0	9.0	8.3	8.3	9.3	9.3
pH	7.6	7.5	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	7.8	7.8
水深(m)	3.1	—	3.1	—	3.1	—	4.8	—	3.5	—
SS(ppm)	12	12	11	11	13	13	13	14	18	20
DO(ppm)	11	11	11	11	11	11	11	11	12	10
DO飽和度(%)	97	97	96	97	97	97	96	96	107	89
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	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(ppm)	0.30	0.34	0.34	0.41	0.33	0.36	0.36	0.38	0.52	0.50
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)	0.045	0.052	0.046	0.048	0.051	0.052	0.052	0.052	0.064	0.068
クロロフィルa(ppb)	18	18	21	17	18	15	18	18	38	30
塩分	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08

表2-2 水質測定結果 (6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	10:41	10:39	10:51	10:51	10:22	10:16	10:32	10:30	9:57	9:54
天候	c	—	c	—	b	—	c	—	c	—
透明度(m)	0.7	—	0.8	—	0.7	—	0.6	—	0.7	—
水温(°C)	20.4	—	19.9	—	21.3	—	19.8	—	23.3	—
pH	7.5	7.4	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.6	7.5
水深(m)	5.0	—	3.0	—	3.6	—	3.3	—	3.5	—
SS(ppm)	22	27	10	12	20	21	16	33	13	15
DO(ppm)	8.2	8.1	9.0	9.2	8.5	8.6	8.2	8.0	9.1	8.0
DO飽和度(%)	95	92	103	105	99	100	95	92	106	92
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	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(ppm)	0.38	0.50	0.36	0.40	0.46	0.47	0.37	0.46	0.41	0.51
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)	0.072	0.088	0.045	0.045	0.068	0.067	0.056	0.072	0.049	0.048
クロロフィルa(ppb)	19	19	13	14	23	26	14	17	14	19
塩分	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07

表2-3 水質測定結果 (8月11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	10:40	10:36	10:53	10:47	10:18	10:14	10:28	10:25	10:00	9:58
天候	b	—	b	—	c	—	b	—	c	—
透明度(m)	0.5	—	0.4	—	0.6	—	0.6	—	0.7	—
水温(°C)	27.8	—	27.0	—	30.2	—	28.6	—	27.0	—
pH	8.6	8.6	8.5	7.4	8.9	8.8	8.7	8.6	8.4	8.2
水深(m)	4.6	—	7.9	—	3.1	—	3.3	—	3.1	—
SS(ppm)	16	17	16	31	21	20	21	20	22	21
DO(ppm)	8.7	8.2	8.7	5.4	9.1	8.9	8.4	8.5	9.0	8.6
DO飽和度(%)	109	103	110	66	115	112	105	107	112	107
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	0.21	<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	0.10	<0.05	<0.05	0.05	0.06	0.11	0.13
T-N(ppm)	0.87	0.92	0.90	1.97	1.99	1.02	0.47	1.00	0.91	1.05
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)	0.084	0.082	0.097	0.100	0.111	0.109	0.100	0.104	0.093	0.091
クロロフィルa(ppb)	77	75	115	33	125	111	95	93	70	77
塩分	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.10	0.10

表2-4 水質測定結果 (10月20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	10:43	10:45	10:55	10:57	10:06	10:10	10:24	10:27	9:45	10:00
天候	b	—	b	—	b	—	b	—	b	—
透明度(m)	0.4	—	0.6	—	0.5	—	0.3	—	0.5	—
水温(°C)	19.8	—	20.0	—	18.4	—	18.9	—	18.6	—
pH	8.0	8.0	8.1	7.7	8.1	7.7	7.9	7.8	8.1	8.1
水深(m)	1.8	—	8.3	—	3.1	—	3.3	—	3.3	—
SS(ppm)	24	24	21	26	23	29	21	23	24	32
DO(ppm)	10	9.7	10	9.2	10	8.6	10	9.2	11	9.7
DO飽和度(%)	110	106	112	101	108	92	108	100	120	105
NH ₄ -N(ppm)	<0.05	<0.05	0.07	0.09	0.07	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
NO ₂ -N(ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N(ppm)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N(ppm)	0.67	0.73	0.61	0.82	0.62	0.63	0.67	0.61	0.48	0.73
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)	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.07	0.09
クロロフィルa(ppb)	43	40	47	40	36	30	36	34	59	74
塩分	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06

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9日	4月9日	4月9日	4月9日	4月9日
水深(m)	3.1	3.1	3.1	4.8	3.5
沈殿量(mℓ/m ³)	6.1	5.1	6.1	9.2	7.1
動物プランクトン					
原生動物	PROTOZOA				
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>				
ワムシ類	ROTATORIA				
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>				
フタオワムシ属の1種	<i>Diurella stylata</i>				
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocerca pusilla</i>				
オナガネズミワムシ	<i>Trichocerca elongata</i>				
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocera scipio</i>				
ウシロゾノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>				
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	1.53	1.53	4.08	2.55
ブタバストツボワムシ	<i>Brachionus budapestinensis</i>				2.55
ツノワムシ	<i>Schizocerca diversicornis</i>				
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.51	1.53	1.02	2.55
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>	0.51		0.51	1.02
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>				
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	3.06	3.06	5.61	16.82
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.				18.34
ナガミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	28.54	28.03	59.62	72.36
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>				65.22
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>		1.02		1.02
カイアシ類	COPEPODA				
ケブカヒゲナガケンミジンコ	<i>Eurytomora affinis</i>	3.57	3.06	3.57	5.10
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>				
リムノンカエア属の1種	<i>Limnoncaea genuina</i>				
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>				0.51
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>	0.51		0.51	
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	8.15	7.13	8.66	22.93
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	21.91	12.23	50.96	88.66
					15.29
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.				
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.	c	cc	+	cc
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.				cc
アナバネ属	<i>Anabaena</i> spp.				
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.		rr	cc	rr
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> spp.	cc	cc	cc	cc
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.	cc	cc	cc	cc
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.				
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.				
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.				
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.		rr	rr	rr
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.				
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.				rr
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.	rr	rr	rr	rr
ウロツリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.				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3日	6月3日	6月3日	6月3日	6月3日
水深(m)	5.0	3.0	3.6	3.3	3.5
沈殿量(mℓ/m ³)	4.1	2.0	2.0	3.1	1.0
動物プランクトン					
原生動物	PROTOZOA				
イケツノオビムシ		<i>Ceratium hirundinella</i>	0.51	1.02	
ワムシ類	ROTATORIA				
ヘリックフクロワムシ		<i>Asplanchna herricki</i>			
フタオワムシ属の1種		<i>Diurella stylata</i>			
ネズミワムシ属の1種		<i>Trichocerca pusilla</i>			
オナガネズミワムシ		<i>Trichocerca elongata</i>			
ネズミワムシ属の1種		<i>Trichocera scipio</i>			
ウシロヅノツボワムシ		<i>Brachionus forficula</i>			
ツボワムシ		<i>Brachionus calyciflorus</i>			
ブタペストツボワムシ		<i>Brachionus budapestinensis</i>			0.51
ツノワムシ		<i>Schizocerca diversicornis</i>			
カメノコウワムシ		<i>Keratella cochlearis</i>			
コシボソカメノコウワムシ		<i>Keratella valga</i>	0.51		
ハオリワムシ		<i>Euchlanis dilatata</i>		0.51	0.51
ハネウデワムシ		<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.51		
ハネウデワムシ属		<i>Polyarthra</i> sp.			
ナガミツウデワムシ		<i>Filinia longiseta</i>			
ミジンコワムシ		<i>Hexarthra mira</i>			
枝角類	BRANCHIOPODA				
オナガミジンコ		<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	1.02	0.51	0.51
ゾウミジンコ		<i>Bosmina longirostris</i>		0.51	
カイアシ類	COPEPODA				
ケブカヒゲナガケンミジンコ		<i>Eurytomora affinis</i>	0.51		
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	0.51	<i>Eodiaptomus japonicus</i>			
リムノンカエア属の1種		<i>Limnoncaea genuina</i>			
タイホクケンミジンコ	0.51	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>			
オナガケンミジンコ		<i>Cyclops vicinus</i>			
コペポダイト幼生	47.39	Copepodite larvae	7.64	13.76	28.03
ノープリウス幼生	59.11	Nauplius larvae	38.73	25.48	48.41
植物プランクトン					
藍藻類	CYANOPHYTA				
ミクロキスティス属		<i>Microcystis</i> spp.			
ユレモ属		<i>Oscillatoria</i> sp.		rr	
サヤユレモ属	rr	<i>Lyngbya</i> sp.	rr	rr	cc
アナベナ属		<i>Anabaena</i> spp.			
珪藻類	BACILLARIOPHYTA				
タルケイソウ属	cc	<i>Melosira</i> spp.	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属		<i>Tabellaria</i> sp.			
ハリケイソウ属		<i>Synedra(Ulnaria)</i> spp.	r	cc	cc
ホシガタケイソウ属		<i>Asterionella</i> sp.			
ハネケイソウ属		<i>Pinnularia</i> sp.	rr	rr	
フネケイソウ属		<i>Navicula</i> sp.			rr
クチビルケイソウ属		<i>Cymbella</i> sp.			rr
緑藻類	CHLOROPHYTA				
ユウドリナ属		<i>Eudorina</i> sp.			
クンショウモ属	rr	<i>Pediastrum</i> sp.	rr		rr
アクティナスツルム属		<i>Actinastrum</i> sp.			
イカダモ属		<i>Scenedesmus</i> sp.			
ウロツリックス属		<i>Ulothrix</i> sp.			

表3-3 プランクトン調査結果 (8月)

(個体/ℓ)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		8月11日	8月11日	8月11日	8月11日	8月11日
水深(m)		4.6	7.9	3.1	3.3	3.1
沈殿量(mℓ/m ³)		5.1	3.1	4.1	6.1	4.1
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	1.02	2.04	3.57	1.02	
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>		1.53	0.51	2.04	2.55
フタオワムシ属の1種	<i>Diurella stylata</i>	2.55	2.55	4.08	1.02	7.64
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocerca pusilla</i>					
オナガネズミワムシ	<i>Trichocerca elongata</i>					
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocerca scipio</i>					
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>	16.82	17.83	39.24	16.31	0.51
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>		0.51	0.51	0.51	17.83
ブタペストツボワムシ	<i>Brachionus budapestinensis</i>					
ツノワムシ	<i>Schizocerca diversicornis</i>					1.02
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.51				
コシボシカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>	44.84	26.50	39.75	22.42	6.11
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>	0.51	2.04	1.53	1.53	
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>			0.51		1.53
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.					
ナガミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	0.51	0.51	0.51	0.51	2.04
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>	1.02	0.51	0.51		4.59
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	10.19	16.82	26.50	21.40	17.83
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	57.58	68.28	62.17	118.22	7.64
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	<i>Eurytomora affinis</i>					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>	0.51			1.02	1.02
リムノンカエア属の1種	<i>Limnocalanus macrurus</i>			0.51	1.02	
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>					
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	3.57	3.57	4.08	7.64	11.72
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	19.87	9.17	23.95	11.72	60.13
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	rr	r		rr	
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.			rr		
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	+		rr		r
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.					
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> spp.	rr	rr			
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.					
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.					
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.					
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.					
緑藻類	CHLOROPHYTA					
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.			rr	rr	r
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.					
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.					
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.					
ウロツリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.					

表3-4 プランクトン調査結果 (10月)

(個体/ℓ)

調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
調査月日		10月20日	10月20日	10月20日	10月20日	10月20日
水深(m)		1.8	8.3	3.1	3.3	3.3
沈殿量(mℓ/m ³)		3.4	2.0	3.1	4.1	6.1
動物プランクトン						
原生動物	PROTOZOA					
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	2.83	5.10	15.29	6.11	1.02
ワムシ類	ROTATORIA					
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	2.83	7.64	26.50	2.55	12.74
フタオワムシ属の1種	<i>Diurella stylata</i>		1.53			0.51
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocerca pusilla</i>	0.57	1.53	0.51	2.55	1.02
オナガネズミワムシ	<i>Trichocerca elongata</i>	0.57	1.53	5.61	1.53	0.51
ネズミワムシ属の1種	<i>Trichocerca scipio</i>	1.70	1.53	0.51	1.02	3.57
ウシロツノツボワムシ	<i>Brachionus forficula</i>	0.57				
ツボワムシ	<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.83	5.61	2.55	2.04	3.57
ブタベストツボワムシ	<i>Brachionus budapestinensis</i>					7.13
ツノワムシ	<i>Schizocerca diversicornis</i>					
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>		2.55	4.08	2.55	15.80
コシボソカメノコウワムシ	<i>Keratella valga</i>	4.53	5.10	3.57	7.13	4.08
ハオリワムシ	<i>Euchlanis dilatata</i>			0.51		
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	1.13	12.74	17.83	7.64	15.80
ハネウデワムシ属	<i>Polyarthra</i> sp.	1.13	2.04	2.55	3.06	2.55
ナガミツウデワムシ	<i>Filinia longiseta</i>	0.57	1.53	0.51	1.02	2.55
ミジンコワムシ	<i>Hexarthra mira</i>		4.08		1.02	1.53
枝角類	BRANCHIOPODA					
オナガミジンコ	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		0.51		0.51	
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	6.79	4.59	6.11	5.61	4.59
カイアシ類	COPEPODA					
ケブカヒゲナガケンミジンコ	<i>Eurytomora affinis</i>					
ヤマトヒゲナガケンミジンコ	<i>Eodiaptomus japonicus</i>			0.51		
リムノンカエ属の1種	<i>Limnoncaea genuina</i>		0.51			
タイホクケンミジンコ	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>					
オナガケンミジンコ	<i>Cyclops vicinus</i>					
コペポダイト幼生	Copepodite larvae	7.93	5.61	9.68	5.61	7.64
ノープリウス幼生	Nauplius larvae	9.62	15.80	11.21	9.17	18.34
植物プランクトン						
藍藻類	CYANOPHYTA					
ミクロキスティス属	<i>Microcystis</i> spp.	rr	rr	rr		
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.	cc	cc	cc	cc	cc
サヤユレモ属	<i>Lyngbya</i> sp.	cc	cc	cc	cc	cc
アナベナ属	<i>Anabaena</i> spp.	+	+	c	+	r
珪藻類	BACILLARIOPHYTA					
タルケイソウ属	<i>Melosira</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.					
ハリケイソウ属	<i>Synedra(Ulnaria)</i> spp.		rr		rr	
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.					
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> sp.					
フネケイソウ属	<i>Navicula</i> sp.					
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> sp.			rr		
緑藻類	CHLOROPHYTA		rr	rr		rr
ユウドリナ属	<i>Eudorina</i> sp.					
クンショウモ属	<i>Pediastrum</i> sp.				rr	rr
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.			rr		r
イカダモ属	<i>Scenedesmus</i> sp.					
ウロツリックス属	<i>Ulothrix</i> sp.					

表4 ペントス調査結果 (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.)	6	0.010	3	+	3	0.007	9	0.008	8	0.014
ユスリカ亜科	Chironominae gen. sp.(p.)					1	0.023	2	0.017		
合計		6	0.000	3	0.000	4	0.030	11	0.025	8	0.014

(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.)			4	+	4	0.005	7	0.007	4	0.003
ユスリカ亜科	Chironominae gen. sp.(p.)	9	0.017	9	0.020	8	0.116	6	0.184	10	0.233
シジミ属	Corbicula sp.			1	0.021						
合計		9	0.017	14	0.041	12	0.116	13	0.191	14	0.236

湿重量の+は0.001g未満を示す。

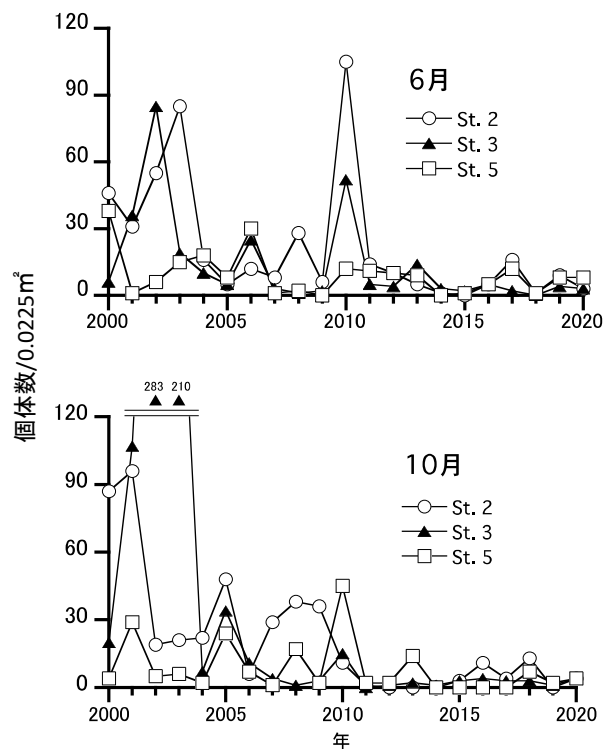


図2 イトミミズ類の出現推移

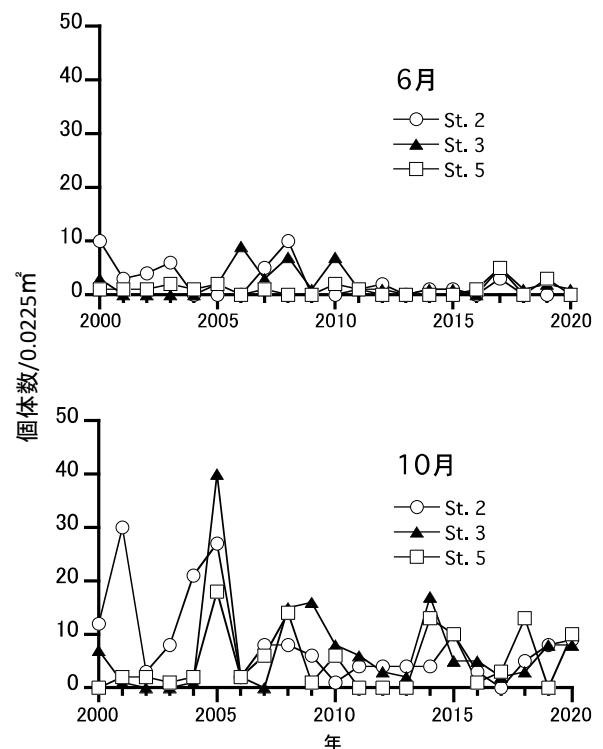


図3 ユスリカ類の出現推移

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

2020年4月から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

2020年5月に八郎湖調整池の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において、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0.0225m²）を使用し、4回ずつ底質を採取した。採取した底質は0.5mm目合いの篩にかけ、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

八郎湖調整池でセタシジミの稚貝の分布密度が最も高い大崎沖³⁾（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、

2020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0.5mm目合いの篩にかけた後、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0.1mm単位で測定した。なお、ここで扱う稚貝は、前年生まれの2019年級群を対象としたものである。

4 わかさぎ建網調査

潟上市塩口沖において2020年6月から11月まで毎月1回、八郎湖増殖漁業協同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

2020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、八郎湖増殖漁業協同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日から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が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、5月上旬のクルマサヨリ、5月中旬のボラ、ワカサギ及びクサフグであった。この他の主な魚種として、アユが4月下旬～5月下旬まで1～7尾、シラウオが4月下旬に4尾と5月下旬に1尾認められた。

2 シラウオの産卵状況調査

シラウオの産卵場調査結果を表2及び図2に示した。2020年は調査した8定点のうち、St. 4を除いた7定点でシラウオ卵が確認され、その分布密度は11～889粒/m²であった。2018年のように分布密度が1,000粒/m²を超えた定点は見られなかったが、St. 37、40、Siでは500粒/m²以上と比較的多くの卵が確認され、いずれも2019年の分布密

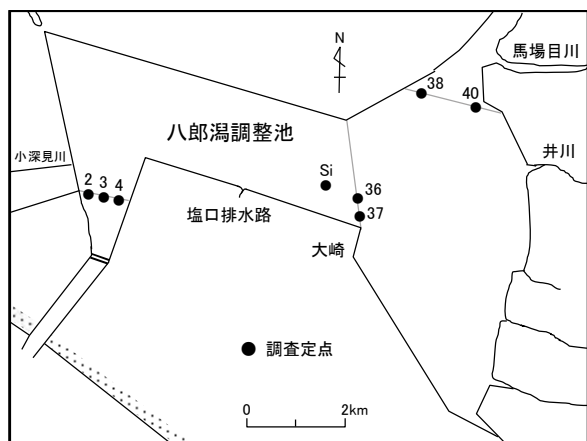


図1 シラウオ産卵場の調査定点

表1 船越水道で採捕された魚類

魚種	4/24(2回 10.5℃)			5/7(2回 14.3℃)			5/14(2回 17.5℃)			5/25(2回 19.7℃)		
	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)
ワカサギ							18	63 - 98	2.1 - 7.6	5	90 - 103	6.7 - 10.3
アユ	7	46 - 71	1.4 - 3.6	2	48 - 60	0.9 - 1.8	1	55	1.7	4	61 - 66	2.1 - 3.3
シラウオ	4	70 - 79	0.7 - 1.2							1	76	1.0
サケ	1	60	2.2									
クルマサヨリ				56	128 - 168	2.3 - 5.8	1	154	5.7			
ボラ	3	26 - 29	0.1 - 0.2				32	25 - 38	0.2 - 0.6			
マハゼ				1	90	6.0	3	101 - 184	7.8 - 35.2	1	125	17.1
アシシロハゼ				5	47 - 64	0.9 - 2.4	1	63	3.0	1	75	4.2
ウキゴリ	3	31 - 37	0.2 - 0.3	4	29 - 38	0.1 - 0.3						
クサフグ				5	50 - 98	2.2 - 17.0	17	53 - 138	4.0 - 62.5	1	57 - 130	3.4 - 59.0

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/m ²)	備考
5/13	St. 2			4	7	78	
	St. 3			4	1	11	
	St. 4		16.2	4	0	0	
	St. 36			4	42	467	セタシジミ稚貝2個体(殻長2.4、6.7mm)
	St. 37			4	80	889	セタシジミ稚貝2個体(殻長1.3、2.4mm)
	St. 40			4	50	556	セタシジミ稚貝3個体(殻長2.6、2.7、5.7mm)
5/18	St. 38	1.7	17.0	4	30	333	
	St. Si*	2.5	17.4	20	359	798	セタシジミ稚貝9個体(殻長0.9-3.4mm)

*シジミの稚貝調査を兼ねて行った定点

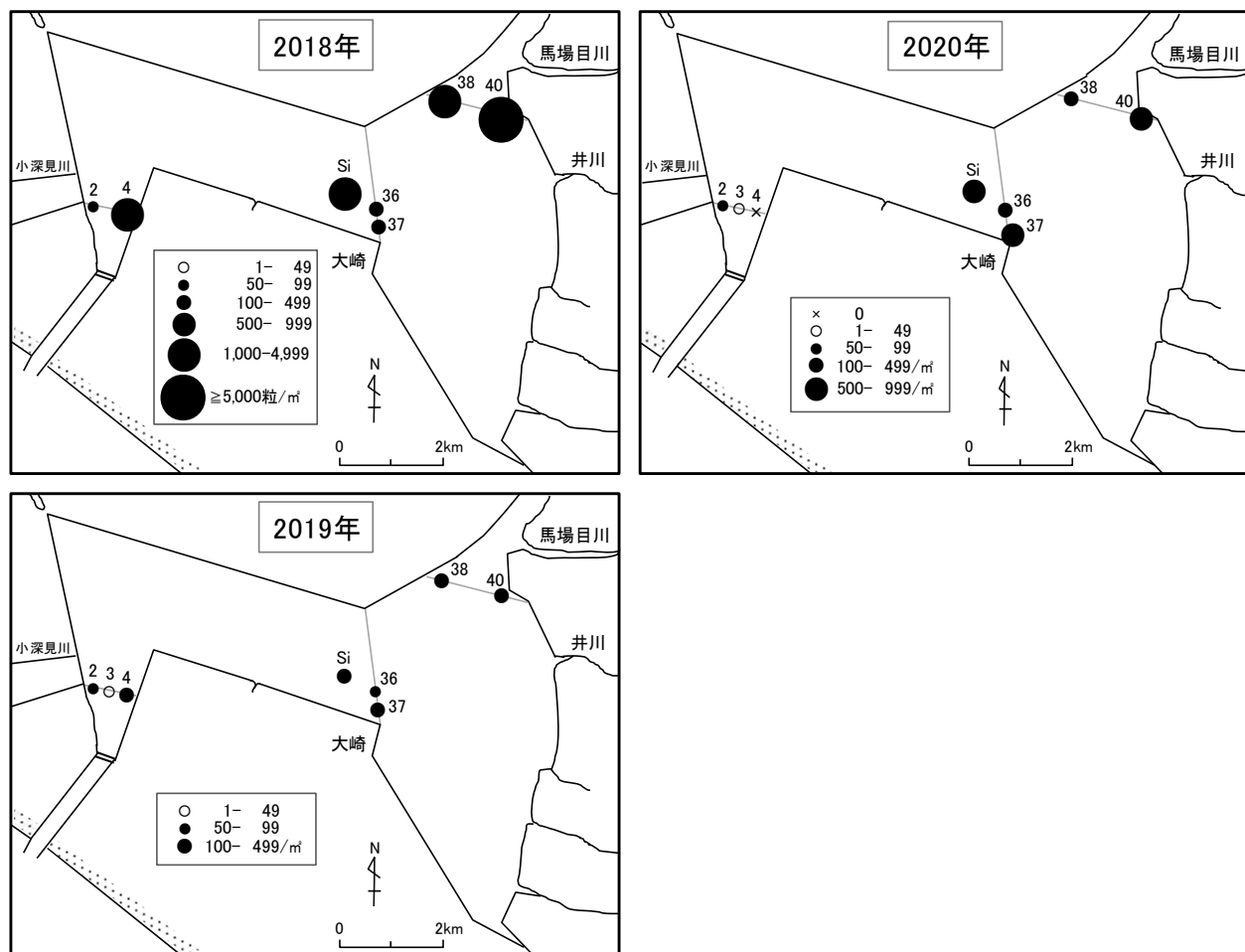


図2 八郎潟調整池の8定点(St. 2-40 および St. Si)におけるシラウオ卵の分布密度

度を上回っていた。これ以外の定点では、シラウオ卵を確認できなかったSt. 4を除いておおむね2019年並か、それをやや上回る分布密度でシラウオ卵が確認された。したがって、2020年のシラウオ卵の分布密度は2018年ほど高くはないものの、2019年よりは高かったと考えられた。

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。2020年の稚貝の分布密度は5月に20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、分布密度は例年同様大きく低下し、9月には2017年と同様全く認められなかった。

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種の魚類とスジエビ類が認められた。ワカサギ以外の魚類では11月にニゴイが3,575g採捕され、重量組成で28%を占め比較的多かった。

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。2020年の6月の採捕尾数は8,836尾/袋と、最近5年間では2016年に次いで多かった。また、8月と9月には採捕尾数が30,000尾/袋を超えていずれも最近5年間で最も多く、2020年のワカサギ資源は高水準であったと考えられた。

(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。2020年の平均体長は、6月に38mmと最近5年間では2017年や2019年と並んで比較的大型であったが、これ以降は成長

が緩慢となり、9月の平均体長38mmは6月とほとんど変わらなかった。9月以降は良好な成長を示したが、11月の平均体長は52mmと2016年に次いで小さかった。

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⁴⁻⁵⁾。初めに水温環境を検討するため、八郎湖における水温（本事業の「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）の推移を図6に示す。2020年は6月と8月の水温がともに平年値を下回っており、夏季の高水温の影響は平年（1980～2019年）と比較すると比較的小さかったと考えられた。

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と枝角類^{5,6)}の月別出現状況を図7に示した。2020年6月は、カイアシ類幼生が平年（1989～2019年）をやや上回る出現数を示したが、カイアシ類成体と枝角類は非常に少なかった。8月はカイアシ類幼生と枝角類が平年をやや下回り、カイアシ類成体は非常に少なかった。10月はカイアシ類の幼生と成体、枝角類のいずれも平年値を下回り、特にカイアシ類成体と枝角類が非常に少なかった。このように、2020年は6～10月にかけて餌料となる動物プランクトンの出現量が平年より少なかった傾向が認められた。さらに、わかさぎ建網調査の結果から本年のワカサギ資源は高水準で推移しており、ワカサギの生息密度は高かったと考えられる。ワカサギの成長が密度依存的であることは、網走湖⁷⁾や霞ヶ浦⁴⁾、矢道湖⁸⁾などいくつかの湖沼で報告されている。従って、本年のワカサギの体サイズが小型で推移したのは、ワカサギの生息密度が高かったことに加え、餌料となる動物プランクトンも少なかったことが要因として考えられた。

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、全長の推移を図8に示した。2020年のシラウオの全長は9月下旬で平均46mmと、この時期のデータがある2018年や2019年と比較すると最も小型であった。その後、時間の経過とともに成長が見られたものの、9月の体サイズが小さかったことに伴い10月下旬で50mmと、最近5年間では2016年に次いで小型であった。これは前述のように、餌となる動物プランクトンが平年より少なかったことに加え、餌料を巡って競合関係にある可能性が指摘されているワカサギ⁹⁾の資源水準が高かったことが影響したと考えられた。

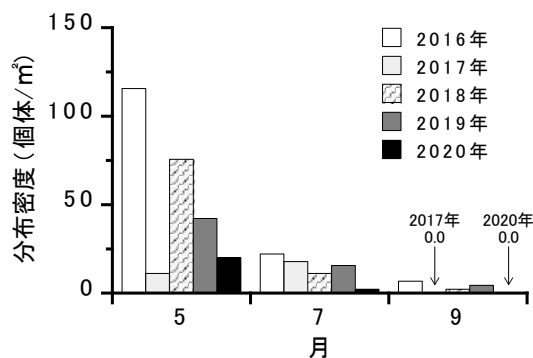


図3 セタシジミ稚貝の分布密度の推移

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)			備考
				平均 ± SD	最小	最大	
5/18	20	9	20.0	2.1 ± 1.0	0.9	3.4	シラウオ卵798個
7/6	20	1	2.2	4.2			
9/10	20	0	0.0				

表4 わかさぎ建網試験操業結果

魚種名	6/24 (2袋、25.5℃)										7/15 (2袋、23.0℃)											
	重量		個体数	TL (mm)*					BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*					BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小	最大	平均	最小	最大	(g)	(%)	N		平均	最小	最大	平均	最小	最大		
ワカサギ(0歳)	8,480.3	32.3	17,667	50	38	31	47	0.5	0.2	0.8	7,378.0	52.8	19,416	50	35	27	48	0.4	0.1	1.0		
(1歳以上)	806.5	3.1	76	50	97	80	120	10.6	5.3	18.3	285.0	2.0	24	50	102	85	115	11.9	7.5	16.7		
アユ	39.9	0.2	3				105 - 133		9.8	17.8												
ウグイ											711.9	5.1	6			156 - 294		31.9	254.8			
ニゴイ	2,450.2	9.3	5			156	531		32.0	339.1	918.8	6.6	1			481		918.8				
コイ	2,243.0	8.5	1			551			2,243.0		1,156.9	8.3	145			35 - 127		0.5	30.8			
ゲンゴロウブナ		-																				
ギンブナ	644.5	2.5	5			104	272		17.9	339.1	37.4	0.3	1			141		37.4				
ボラ																						
スズキ	3,659.0	13.9	1			733			3,659.0		3,187.0	22.8	6			452 - 534		882.0	1,279.5			
ヌマチチブ	752.8	2.9	225			52	82		1.7	7.4	32.2	0.2	13			25 - 75		0.2	5.3			
ジュズカケハゼ	3,097.7	11.8	6,335			35	52		0.4	1.0	55.0	0.4	92			30 - 40		0.2	0.9			
ウキゴリ											50.6	0.4	54			37 - 57		0.4	1.6			
マハゼ																						
アシシロハゼ	23.2	0.1	8			54	75		2.1	3.3												
オオクチバス											15.5	0.1	7			45 - 75		1.0	5.0			
カムルチー	2,453.0	9.3	1			660			2,453.0													
スジエビ類	1,817.3	6.2	-								148.1	1.1	172									
合計	26,267	100.0	24,327								13,976	100.0	19,937									

魚種名	8/25 (1袋、28.3℃)										9/14 (1袋、25.0℃)									
	重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*				BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小	最大	平均	最小	最大	(g)	(%)		N	平均	最小	最大	平均	最小	最大
ワカサギ(0歳)	17,122.0	84.1	31,707	50	38	25	54	0.5	0.3	1.5	19,223.0	92.1	36,270	50	38	34	58	0.5	0.3	1.6
(1歳以上)	30.3	0.1	3	3	102	98	110	10.1	8.8	12.1										
アユ																				
ウグイ																				
ニゴイ																				
コイ	95.6	0.5	3			67	163		4.0	80.5	955.8	4.6	13			91	209		10.6	172.6
ゲンゴロウブナ																				
ギンブナ	2,215.7	10.9	18			63	335		3.1	687.7	291.0	1.4	2			87	123		9.9	24.6
ボラ																				
スズキ																				
ヌマチチブ	196.8	1.0	30			35	40		0.5	0.8	151.2	0.7	181			33	52		0.4	1.6
ジュズカケハゼ	465.9	2.3	636			33	62		0.3	1.6	211.6	1.0	192			39	58		0.5	1.7
ウキゴリ																				
マハゼ											4.6	0.0	1			88			4.6	
アシシロハゼ	2.8	0.0	1			70			2.8											
オオクチバス	7.4	0.0	1			88			7.4		24.6	0.1	1			123			24.6	
カムルチー																				
スジエビ類	210.6	1.0	142								12.1	0.1	9							
合計	20,347	100.0	32,541								20,874	100.0	36,649							

魚種名	10/13 (1袋、18.5℃)										11/13 (1袋、8.7℃)											
	重量		個体数	TL (mm)*					BW (g)			重量		個体数	TL (mm)*					BW (g)		
	(g)	(%)		N	平均	最小	最大	平均	最小	最大	(g)	(%)	N		平均	最小	最大	平均	最小	最大		
ワカサギ(0歳)	13,042.0	67.2	17,610	50	44	37	60	0.7	0.5	1.9	6,528.1	51.1	6,078	50	52	47	72	1.1	0.8	3.2		
(1歳以上)	62.2	0.3	7	7	93	93	132	7.8	4.4	12.5	57.7	0.5	5	5	111	96	125	11.5	7.2	15.5		
アユ																						
ウグイ											84.7	0.7	2			145	201		22.4	62.3		
ニゴイ	1,213.0	6.2	1			495			1,213.0		3,574.9	28.0	16			74	552		3.0	1,896.9		
コイ	4,308.8	22.2	10			83	657		7.5	4,012.0	637.2	5.0	16			76	200		5.6	117.5		
ゲンゴロウブナ	472.1	2.4	2			108	294		21.5	450.6	386.3	3.1	2			124	270		27.0	389.3		
ギンブナ	228.0	1.2	7			90	167		10.8	76.1	757.0	5.9	7			79	250		8.3	292.9		
ボラ											109.3	0.9	1			228			109.3			
スズキ																						
ヌマチチブ	4.8	0.0	5			34	49		0.5	1.4	0.9	0.0	1			47			0.9			
ジュズカケハゼ	81.7	0.4	72			43	60		0.6	1.6	52.3	0.4	32			47	67		0.7	2.0		
ウキゴリ																						
マハゼ																						
アシシロハゼ																						
オオクチバス											538.7	4.2	3			118	292		20.7	483.5		
カムルチー																						
スジエビ類	7.1	0.0	6								26.8	0.2	17									
合計	19,418	100.0	17,720								12,764	100.0	6,180									

*ワカサギは標準体長(BL)、Nは測定尾数を表す

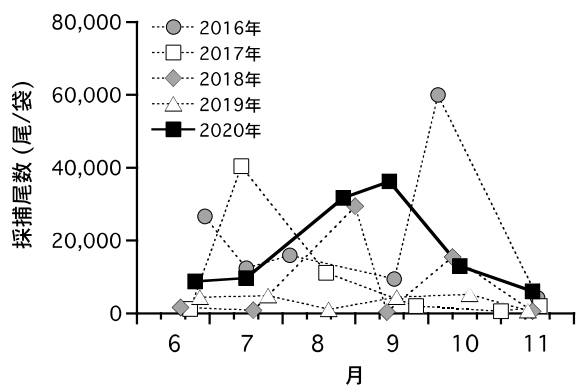


図4 ワカサギ0歳魚の採捕尾数の推移

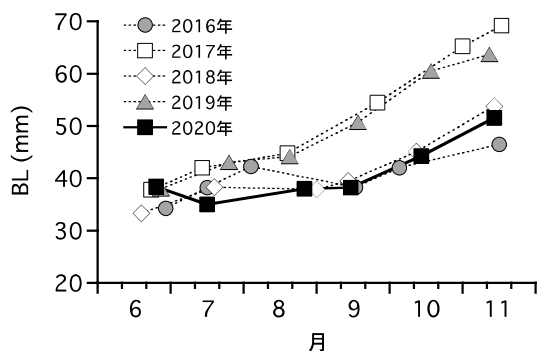


図5 ワカサギ0歳魚の体長推移

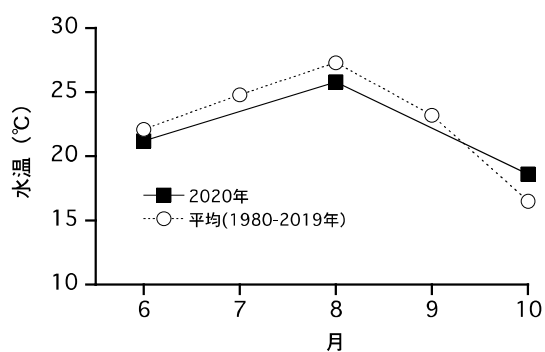


図6 八郎湖の水温

表5 シラウオの測定結果

漁獲月日	TL (mm)		BW (g)		測定数
	平均 ± SD	範囲	平均 ± SD		
9/24	46 ± 3.0	38 - 52	0.20 ± 0.04		50
10/7	48 ± 2.7	42 - 53	0.23 ± 0.05		50
10/14	49 ± 3.9	43 - 68	0.23 ± 0.05		50
10/23	50 ± 2.7	42 - 56	0.27 ± 0.07		50

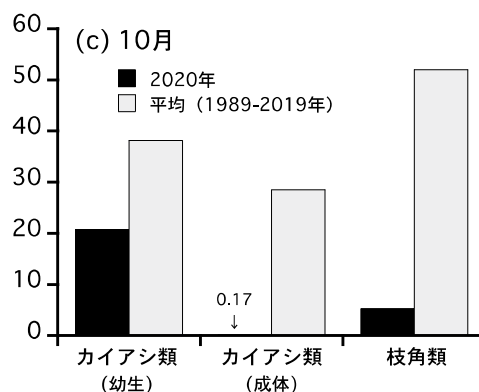
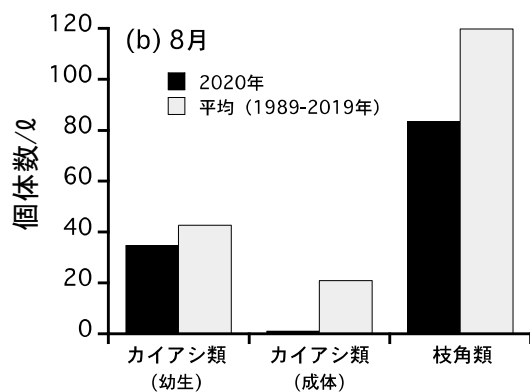
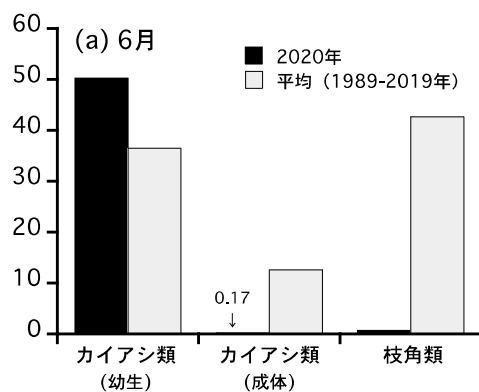


図7 八郎湖におけるカイアシ類の幼生と成体及び枝角類の月別出現状況

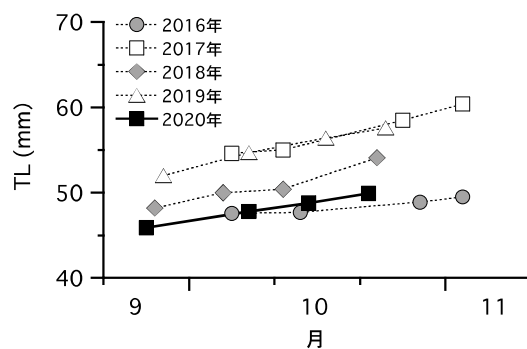


図8 シラウオの全長推移

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。2019年は放流が行われなかったが2020年は260尾が放流された。ウナギの漁獲量は、1,000kgを超えた2003年を除くとおおむね100～600kgで推移しており、2020年は382kgと前年並の漁獲量であった。ウナギが漁獲されている漁法を2020年について見ると(図10)、年間漁獲量の79%がわかさぎ建網によって占められており、他は雑建網となっている。

【参考文献】

- 1) 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(ワカサギ、シラウオ等資源調査)。令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 117-121.
- 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) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 浅見大樹・川尻敏文(1997) 網走湖産のワカサギ稚魚(*Hypomesus transpacificus nipponensis*)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) 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.
- 8) 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.
- 9) 高田芳博・山田潤一(2014) 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	-
漁獲量(kg)	183	199	261	158	204	518	409	597	290	386

年	2020
種苗放流量	260尾
漁獲量(kg)	382

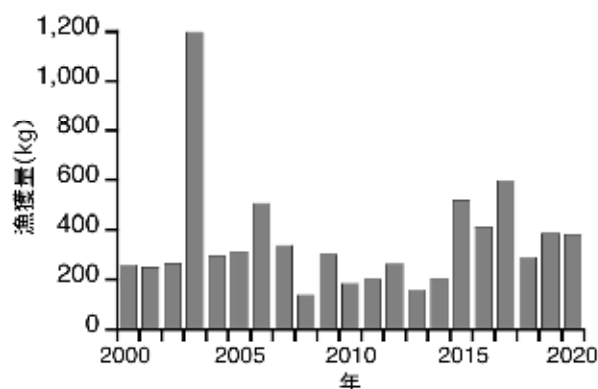


図9 八郎湖におけるウナギの漁獲

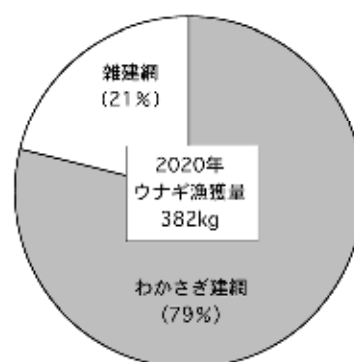


図10 八郎湖におけるウナギの漁法別漁獲割合

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 (2019年放流群)

2019年6月25日に八郎湖の八郎潟調整池へヤマトシジミの稚貝を放流した3つの試験区 (図1、表1) において、放流後の生残や成長を検討するため、前年に引き続き、2020年6月と9月に追跡調査を行った。これらの試験区は、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から保護するために、放流場所の湖底に目合4mmの防風ネット、あるいは目合8mmのプラスチック製ネット (株式会

社ダイブラ製、ネトロンシート) を敷設したものである¹⁾。3つの試験区のうち、防風ネットの月1回ネット洗浄試験区では、昨年と同様に6月から9月まで月1回、ネットを洗浄した。

追跡調査では、タモ網 (目合1mm) 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。なお6月の調査では、測定終了後に全ての個体を元の試験区へ戻した。

2 種苗生産

(1) 採卵から稚貝の着底までの管理

2020年5月26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23mm、表2) 3kgを購入し、八郎湖の八郎潟調整池 (図1) で蓄養した。ヤマトシジミの蓄養中は、コイなどによる食害生物から保護するためにプラスチック製のネット (ネトロンシート、目合8mm、縦1.5m×横2.4m) を湖底に敷設した。採卵の前日にこれらのヤマトシジミの中から一部の個体を取り上げ、採卵に使用した。

表2 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	
23.2	± 2.2	19.6 - 28.3	Lサイズ、50個体測定

採卵は2020年7月31日～9月2日にかけて計4回、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.1.0²⁾を基本として、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 (水道水) を張ったバットに親貝を收容して冷蔵庫に入れ、低温環境 (水温4.4～5.0℃) にさらした。親貝は翌日の朝に取り出して室内で常温に戻した後、1/4海水の入った容器に移して産卵を誘発した。採卵の容器は市販のバケツ (18～20ℓ) を利用した。1/4海水は、水産振興センターのろ過海水と水道水を使って採卵前日に作成し、一晚室温で管理したものを使用した (親貝投入時の水温: 26.4～27.4℃)。

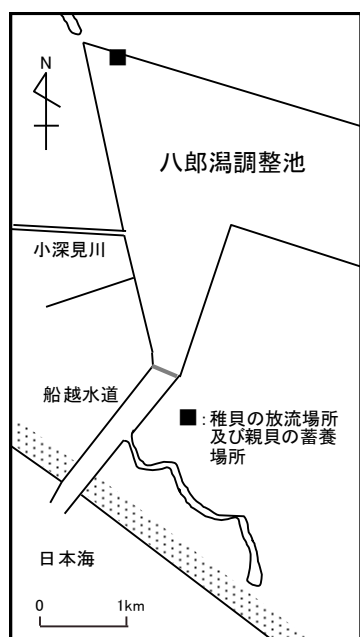


図1 ヤマトシジミの稚貝の放流場所及び親貝の蓄養場所

表1 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 (個体)	放流直後の 分布密度 (個体/m ²)	備考
		目合い (mm)	大きさ (縦×横、m)			
6月25日	防風ネット	4×4	1.5×2.4	1,480	411	(地独) 青森県産業技術センター内水面研究所が生産した稚貝を放流
	防風ネット (月1回洗浄)	4×4	1.5×2.4	1,480	411	
	プラスチック製ネット	8×8	1.5×2.4	1,480	411	

採卵容器内の親貝は産卵が確認された日の夕方に取り上げ、得られた卵を1/4海水を入れたバケツあるいは角型コンテナ（寸寸：縦257mm×横380mm×高さ163mm）に分配し、室温で管理した。産卵の翌日には、浮遊幼生の発生状況を把握するために各飼育容器から飼育水を1~3ml採取し、浮遊幼生数を計数した。また、採卵用の容器の底にあらかじめ小型のシャーレを沈めておき、産卵8日目に取り上げて着底稚貝数を計数した。シャーレ内における稚貝の分布密度から、各飼育容器に着底した稚貝の総数を推定した。

(2) 着底稚貝の飼育

着底後の稚貝への給餌については、餌として珪藻の *Chaetoceros gracilis*（株式会社ヤンマー製、キートセロス・グラシリス、 1.0×10^8 細胞/ml）を使用した。給餌量は、佐々木³⁾に従って稚貝1個体当たり 20×10^3 細胞/日を基準とした。ヤマトシジミの浮遊生活期間は7~10日²⁾とされており、給餌は底生生活に移行すると考えられた産卵8日目から1日1回行った。なお、飼育水は10日に1回、全容量の半分を目安に交換した。

【結果】

1 人工種苗放流追跡調査（2019年放流群）

放流追跡調査は2020年6月25日及び9月23日に行ったが、プラスチック製ネット試験区については、種苗生産を行っ

た7月に採卵用の親貝と誤って生残個体を取り上げてしまったため、9月のデータを得ることが出来なかった。

ヤマトシジミの分布密度の推移を図2、表3-1に示す。放流直後に411個体/m²であった分布密度は、放流1年後の2020年6月に、目合4mmの防風ネット試験区で6.1個体/m²（生残率1.5%）、防風ネットの月1回洗浄試験区で7.5個体/m²（生残率1.8%）、目合8mmのプラスチック製ネット試験区で11.7個体/m²（生残率2.8%）となり、プラスチック製ネット試験区がやや高い値を示した。2020年9月の調査では、防風ネット試験区が8.6個体/m²（生残率2.1%）、防風

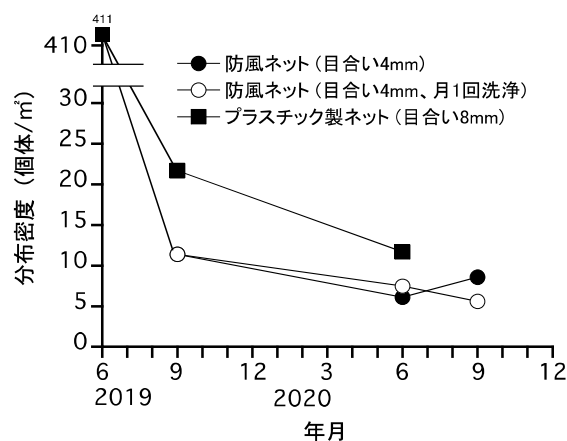


図2 放流したヤマトシジミの分布密度の推移

表3-1 2019年放流群の追跡調査結果（分布密度及び生残率*の推移）

試験区	ネットの 目合い (mm)	2019年6月(放流)		2019年8月			2020年6月			2020年9月		
		放流個体数	分布密度 (個体/m ²)	回収個体数	分布密度 (個体/m ²)	生残率 (%)	回収個体数	分布密度 (個体/m ²)	生残率 (%)	回収個体数	分布密度 (個体/m ²)	生残率 (%)
防風ネット	4×4	1,480	411	41	11.4	2.8	22	6.1	1.5	31	8.6	2.1
防風ネット(月1回洗浄)	4×4	1,480	411	41	11.4	2.8	27	7.5	1.8	20	5.6	1.4
プラスチック製ネット	8×8	1,480	411	78	21.7	5.3	42	11.7	2.8	— ^{a)}		

* 2019年6月に放流した1480個体からの生残率

** 2020年7月に採卵用の親貝として誤って取り上げてしまったため、9月のデータを得ることが出来なかった

表3-2 2019年放流群の追跡調査結果（殻長の推移）

試験区	ネットの目合い (mm)	2019年6月(放流)				2019年9月				2020年6月				2020年9月			
		殻長(mm)				殻長(mm)				殻長(mm)				殻長(mm)			
		平均	±SD	最小	最大	平均	±SD	最小	最大	平均	±SD	最小	最大	平均	±SD	最小	最大
防風ネット	4×4	1.8	±0.3	1.5	2.7	12.4	±2.8	7.8	17.5	15.9	±2.5	10.1	20.4	21.8	±2.4	16.9	25.8
防風ネット(月1回洗浄)	4×4	1.8	±0.3	1.5	2.7	12.4	±3.4	4.2	18.5	16.4	±2.9	11.0	21.6	22.4	±2.4	19.7	27.0
プラスチック製ネット	8×8	1.8	±0.3	1.5	2.7	11.3	±2.4	6.0	16.6	16.3	±2.2	10.7	20.5	-*			

* 2020年7月に採卵用の親貝として誤って取り上げてしまったため、9月のデータを得ることが出来なかった

表3-3 2019年放流群の追跡調査結果（ヤマトシジミの回収重量）

試験区	ネットの目合い (mm)	2020年6月	2020年9月
		回収重量 (g)	回収重量 (g)
防風ネット	4×4	39.3	132.2
防風ネット(月1回洗浄)	4×4	55.1	81.6
プラスチック製ネット	8×8	81.6	-*

* 2020年7月に採卵用の親貝として誤って取り上げてしまったため、9月のデータを得ることが出来なかった

ネットの月1回洗浄試験区が5.6個体/m²（生残率1.4%）で、月1回ネットを洗浄することによる生残率の向上は認められなかった。また防風ネット試験区では、分布密度が6.1個体/m²から8.6個体/m²へと見かけ上増加した。この放流追跡調査では、水温が比較的高い時期にはヤマトシジミが底質の表層に分布していると想定し、放流個体の回収は表層のみで行った。しかし実際には、想定よりも深く潜砂していた個体があつて試験区からすべての個体を回収することができず、一部取り残しが生じたと考えられた。このため、推定した各試験区の分布密度は過小評価となっている可能性があるが、2020年6月まではプラスチック製ネット試験区が防風ネットの試験区よりも相対的に高い分布密度で推移している傾向が見られた。従って稚貝の生残状況は、目合4mmの防風ネットよりも目合8mmのプラスチック製ネットの方がやや優れていると考えられた。

2018年に行ったヤマトシジミの放流追跡調査では、目合が異なる3種類のネット（目合5×5mmの防風ネット、目合20×30mm及び15×15mmのトリカルネット）を敷設した試験区で放流後の成長や生残状況を比較し、成長、生残ともに目合5mmの防風ネットで最も良い成績が得られた⁴⁾。また本年の追跡調査では、目合4mmの防風ネットよりも目合8mmのプラスチック製ネットの方が、さらに優れた生残状況を示した。防風ネットの目合は2018年と本年で若干の違いはあるものの、これらの結果から、湖底に敷設するネットの目合は8mmで4～5mmより高い生残を期待できると考えられた。

ヤマトシジミの平均殻長の推移を図3、表3-2に示す。2019年6月に放流した稚貝は平均殻長1.8mmで、放流1年後の2020年6月には防風ネット試験区で15.9mm、防風ネットの月1回洗浄試験区で16.4mm、プラスチック製ネット試験区で16.3mmまで成長した。この中では、防風ネットの月1

回洗浄試験区が最も高い値を示したが、各試験区間の平均殻長に統計的な有意差はなかった（Kruskal-Wallis test、 $P>0.05$ ）。また2020年9月の調査では、防風ネット試験区で平均殻長21.8mmであつたのに対し、防風ネットの月1回洗浄試験区では平均殻長22.4mmと若干高い値を示したが、有意差はなかった（Wilcoxon-Mann-Whitney test、 $P>0.05$ ）。以上のことから、放流後のヤマトシジミの成長は目合4mmの防風ネットと目合8mmのプラスチック製ネットの試験区間で差はなく、さらに月1回のネット洗浄については、稚貝の成長という点からも必ずしも必要な作業ではないことが示唆された。

今回の調査で回収できたヤマトシジミの大きさを一般に流通している青森県小川原湖産Lサイズ群（平均殻長23.2mm、表2）と比較すると、放流1年3か月後の個体群で平均殻長22mm前後と、小川原湖産のLサイズ群にかなり近い値を示した。小川原湖では、このLサイズが現在取引されている最小の規格である。したがって、八郎湖で殻長1.8mmサイズの稚貝を放流した場合、一般に流通しているような大きさと回収するためには、1年3か月間以上の期間を要すると考えられた。なお、この放流群の1年3か月後の回収重量は、81.8～132.2gであつた（表3-3）。

2 種苗生産

(1) 採卵から稚貝の着底までの管理

ヤマトシジミの採卵結果を表4に示す。1回目の7月31日の採卵では計5,710千粒の卵が得られ、この卵の一部を4つの飼育容器に分けて管理した。8月3日に行った浮遊幼生の観察では、バケツNo.1で72千個体が確認されたものの、他の3つの飼育容器では浮遊幼生を確認できなかった。このため、浮遊幼生が見られたバケツNo.1のみを継続して管理した。4つのうち3つの飼育容器中で浮遊幼生が認められなかったのは、浮遊幼生が底生生活に移行する産卵8日目に設定していた給餌の開始時期が遅かった可能性が考えられた。

2回目の8月18日の採卵では計6,490千粒を採卵し、この卵の一部を4つの飼育容器に分配して管理した。産卵翌日の8月19日の観察では、210～410千個体の浮遊幼生が確認された。1回目の採卵群の飼育経過から、給餌の開始を産卵8日目ではなく産卵翌日に変更したが、産卵8日目の観察では、各飼育容器の底に沈めておいたシャーレ内には着底稚貝が全く認められなかった。そこで、各飼育容器から底面の直上水10ml（1ml×10回）をピペットで採取し着底稚貝の有無を観察した結果、バケツNo.3で少数ながら着底稚貝が認められたことから、この飼育容器のみを継続して管理した。この産卵群では産卵8日目の観察の際、各飼育容器の底に多くの残餌が沈殿していたことから、これが飼育環境の悪化を招き、稚貝の着底に悪影響を及ぼした可能性が考えられた。

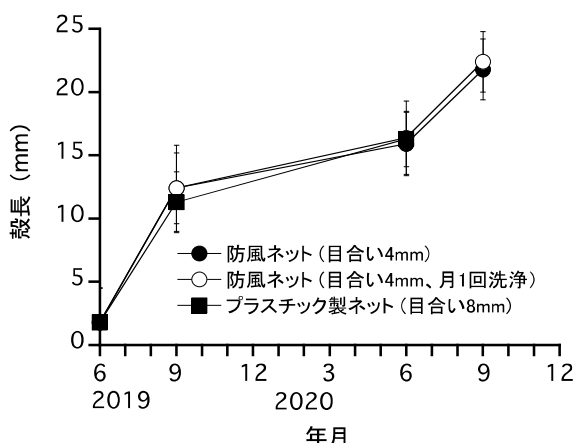


図3 放流したヤマトシジミの平均殻長の推移
（グラフの縦線は標準偏差を示す）

表4 ヤマトシジミの採卵結果

採卵 回次	採卵月日	採卵容器	親貝収容数 (個体)	水温 (℃)	産卵数 (千粒)	卵分配後の 飼育容器	飼育水量 (ℓ)	収容卵数 (千粒)	浮遊幼生数 (千個体)	着底稚貝数 (千個体)
1回目	7月31日	バケツ No. 1	31	26.4	5,710	バケツ No. 1	12	494	72	少数
						バケツ No. 2	10	494	0	-
						バケツ No. 4	12	608	0	-
						角型コンテナ No. 5	10	608	0	-
2回目	8月18日	バケツ No. 2	30	27.0	6,490	バケツ No. 2	10	1,298	440	0
						バケツ No. 3	10	649	350	少数
						バケツ No. 4	12	974	210	0
						角型コンテナ No. 5	10	1,298	360	0
3回目	8月27日	バケツ No. 6	29	27.4	2,241	バケツ No. 4	10	10	0	-
						角型コンテナ No. 5	10	300	210	46
4回目	9月2日	バケツ No. 7	60	26.8	3,032	バケツ No. 2	10	300	80	47
						バケツ No. 4	12	480	168	168 ^{*2}
						バケツ No. 6	8	160	56	56 ^{*2}

*1 浮遊幼生数は採卵3日後の8月3日に計数した

*2 シャーレ内の稚貝の分布密度から推定した着底稚貝数が浮遊幼生数を大きく上回ったため、浮遊幼生期から着底までの減耗はほぼなかったものとみなした

3回目の8月27日の採卵では冷蔵処理を省略し、親貝を1/4海水の容器内へ直接移して産卵を誘発した。この結果2,241千粒の卵が得られ、このうちの一部を2つの飼育容器に分けて飼育した。2回目の採卵群の飼育経過から、この採卵群では給餌量を当初の基準量よりも減らし、各飼育容器に5mlを産卵翌日から1日1回給餌した。産卵翌日の8月28日には、角型コンテナNo. 5でのみ210千個体の浮遊幼生が確認され、産卵8日目には46千個体の着底稚貝が得られた。

4回目の9月2日の採卵では、八郎湖で蓄養していた親貝のほとんどをすでにこれまでの採卵で使用してしまったため、新に小川原湖漁業協同組合から購入したヤマトシジミ（Lサイズ、9月1日到着）を親貝に使用し、前述の冷蔵処理を行って産卵を誘発した。その結果、3,032千粒の卵が得られ、この卵の一部を3つの飼育容器に分配して管理した。この飼育群は3回目の採卵群と同様、産卵翌日から5mlを1日1回給餌した。産卵翌日には56～168千個体の浮遊幼生が確認され、産卵8日目には47～168千個体の着底稚貝が得られた。

(2) 着底稚貝の飼育

前述の4回の採卵によって得られた着底稚貝を表6に示す。着底稚貝が得られた飼育容器は計6つであったが、9月15日の観察では3つの飼育容器で生残個体が確認できず、残りの3つについて継続して飼育を行った。給餌は各容器に5mlを1日1回行い、水温が低下した12月下旬以降は給餌量を3mlに減らして管理した。2021年3月22日に、生産した全ての稚貝を取り上げて測定を行った（表7）。3つの飼育容器から得られた稚貝は平均殻長0.7～1.1mmで、生産数は合計14.7千個体であった。

表5 4回の採卵によって得られた着底稚貝

採卵月日	採卵容器	着底稚貝数 (千個体)	備考
7月31日	バケツ No. 1	少数	
8月18日	バケツ No. 3	少数	9月15日の観察で生残個体を確認できず
8月27日	角型コンテナ No. 5	46	9月15日の観察で生残個体を確認できず
9月2日	バケツ No. 2	47	
9月2日	バケツ No. 4	168	
9月2日	バケツ No. 6	56	9月15日の観察で生残個体を確認できず

表6 着底稚貝の飼育結果（2021年3月22日に取り上げ）

採卵月日	飼育容器	稚貝個体数 (千個体)	殻長 (mm)				測定数
			平均	±	SD	最小 - 最大	
7月31日	バケツ No. 1	2.7	1.1	±	1.4	0.3 - 10.3	50
9月2日	バケツ No. 2	5.9	0.7	±	0.4	0.3 - 1.7	50
9月2日	バケツ No. 4	6.1	1.1	±	0.7	0.3 - 5.1	50
計		14.7					

【参考文献】

- 1) 高田芳博（2020）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. 117-102.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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）. 平成30年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 128-130.

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・秋山 将

【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、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して、次の4項目の調査を実施する。

- 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。

I 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2020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（離合社製、目合0.1mm）を用いて水深16mから湖面までの鉛直びきを行い、プランクトンを採集した。得られたプランクトンは、採集後速やかに5%程度のホルマリン水溶液で固定した。各定点の試料は24時間沈澱量を測定した後、適度に希釈して動物プランクトンを観察した。動物プランクトンは、「日本淡水動物プランクトン検索図説（東海大学出版会1991）」に従って分類し、種ごとに個体数を計数した。動物プランクトンのろ水量当たりの出現数は、ろ過係数を1.0として算出した。また令和元年度から、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

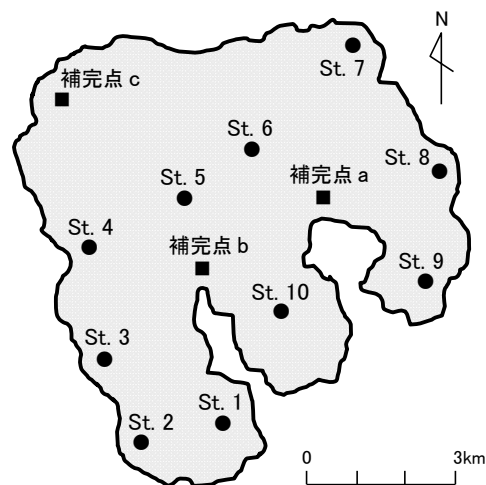


図1 調査定点

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。

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

年間偏差 = (2020年観察値 - 年平均值) / 標準偏差 × 100
ここで、年平均值は1981年から2010年まで30年間の出現数の平均値である。ただし、補完点のデータは年間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）の年平均值については、出現が確認された年から2010年までの平均値を使用した。年間偏差による評価基準は、以下のとおりである。

- 0 ~ ± 60 : 年並
- ± 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年間偏差を表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 (2020 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		6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	6/16	
時刻		14:25	14:14	14:07	14:00	14:58	13:37	13:28	13:17	15:10	14:42	
水温 (°C)		15.8	14.8	16.3	16.3	15.6	16.1	16.5	16.8	16.9	16.3	16.1
透明度 (m)		9.8	10.3	10.7	11.0	10.3	10.3	11.2	11.0	11.9	11.2	10.8
クロロフィルa (mg/m ³)		0.8	1.0	0.8	1.4	1.0	1.0	1.0	1.4	1.0	0.8	
ネットの口径 (cm)		25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
採集層沈澱量 (mL)		1.4	1.5	2.0	1.3	2.0	1.4	1.4	1.4	1.6	1.4	1.5
濾水量 (m ³)		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
沈澱量 (mL/m ³)		1.8	1.9	2.5	1.7	2.5	1.8	1.8	2.2	2.6	1.8	2.1
動物プランクトン (個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	32.04	8.15	6.56	8.47	8.98	18.34	25.80	24.90	29.30	27.39	18.99
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>											
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.45	1.08	1.08	0.57	0.96	0.13		0.06	0.32	0.13	0.48
ヘリクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>											
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.83	0.19	0.13	0.13	0.13	0.25	0.45	0.32	0.06		0.25
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.25	0.38	0.89	0.38	0.25	0.19		0.06	0.06	0.19	0.27
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.											
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.06	0.25	0.45	0.51	0.70	0.45		0.13	0.57	0.64	0.38
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.61	12.93	20.76	4.39	20.89	6.37	4.46	12.04	10.64	8.73	10.38
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>											
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>											
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>		0.06	0.13	0.06	0.76		0.06	0.13		0.19	0.14
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.32	0.13		0.25	0.25			0.13	0.13	0.12
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.25	0.13	0.70	0.32	0.76	0.25	0.13	0.13	0.25	0.38	0.33

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		6/16	6/16	6/16
時刻		14:50	14:33	13:49
水温 (°C)		16.1	15.9	15.8
透明度 (m)		11.4	11.8	9.7
ネットの口径 (cm)		25.0	25.0	25.0
採集層沈澱量 (mL)		1.5	2.8	2.8
濾水量 (m ³)		0.79	0.79	0.79
沈澱量 (mL/m ³)		1.9	3.6	3.6
動物プランクトン (個体/ℓ)	Zooplankton			
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA			
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	22.17	26.05	11.27
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>			
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>		0.32	0.45
ヘリクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>			
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.13	0.32	0.19
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.38	0.25	
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.			
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.38		0.57
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	8.34	9.81	6.11
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>			
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>			0.13
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.06	0.13	0.06
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.13	0.38	0.51

表 1-2 プランクトン調査結果 (2020 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	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4	8/4		
時刻	13:46	13:55	14:02	14:10	14:28	14:37	14:53	15:05	15:15	13:28		
水温(℃)	22.5	21.0	22.5	22.7	22.6	22.7	23.5	23.2	23.3	23.2	22.7	
透明度(m)	12.9	11.3	12.7	12.5	13.8	13.1	11.9	12.6	13.4	12.5	12.7	
クロロフィルa (mg/㎡)	0.8	0.9	0.6	<0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	0.8		
ネットの口径(cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0		
採集層沈澱量(mℓ)	0.5	1.5	2.8	1.9	2.4	2.4	1.9	0.9	1.6	2.5	1.8	
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/㎡)	0.6	1.9	3.6	2.4	3.1	3.1	2.4	1.1	2.0	3.2	2.3	
動物プランクトン(個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	664.85	721.02	635.99	659.87	169.43	363.69	637.58	186.62	249.04	976.43	526.45
ツノオビムシ属	<i>Ceratium cardinianum</i>											
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>					0.06						0.01
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.19	0.32	0.25	0.64	0.13	0.13	0.06		0.32	0.51	0.25
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	1.72	4.46	7.39	4.27	2.48	2.99	3.82	0.70	1.78	6.05	3.57
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.19	0.38	0.38	0.06	0.25	0.19			0.25	0.45	0.22
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.06					0.13	0.06	0.06			0.03
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.						0.06					0.01
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.96	5.32	6.59	7.29	8.89	7.68	4.62	1.40	3.50	9.78	5.60
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.80	5.41	8.15	4.27	4.59	5.67	4.52	3.31	4.20	14.33	5.73
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>											
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodaptomus pacificus</i>						0.03					0.00
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>		0.32	0.32	0.19	0.64	0.38	0.13	0.25	0.06	0.38	0.27
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.13	0.25	0.64	0.32	0.64	0.19	0.19	0.06	0.06	0.32	0.28
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.38	0.76	0.70	0.83	0.45	0.51	0.38	0.32	0.51	0.45	0.53

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		8/4	8/4	8/4
時刻		13:19	13:36	14:20
水温 (℃)		22.9	23.1	22.1
透明度 (m)		12.7	12.6	13.3
ネットの口径 (cm)		25.0	25.0	25.0
採集層沈澱量 (mL)		1.8	1.8	1.9
濾水量 (m³)		0.79	0.79	0.79
沈澱量 (mL/m³)		2.3	2.3	2.4
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	<i>Ceratium hirundinella</i>	611.46	1,743.95	748.41
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>			0.06
カメノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.13	0.38	0.25
ヘリクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	2.17	1.53	8.09
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>		0.25	0.25
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>			0.13
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.	0.13		
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	5.83	5.38	7.36
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	4.33	6.24	5.10
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiatomus pacificus</i>			
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>	0.13	0.25	0.25
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.19	0.57	0.38
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.19	0.57	0.76

表 1-3 プランクトン調査結果 (2020 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		10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	10/1	
時刻		13:44	13:54	14:03	14:12	14:29	14:37	14:51	15:01	15:09	13:25	
水温 (°C)		18.6	18.7	18.5	18.4	18.3	18.3	18.4	18.4	18.4	18.5	18.5
透明度 (m)		12.7	13.2	13.8	13.5	13.3	14.1	13.3	12.8	13.9	13.5	13.4
クロロフィルa (mg/m ³)		0.8	0.8	欠測	0.6	1.0	0.6	0.6	0.8	0.9	0.8	
ネットの口径 (cm)		25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
採集層沈澱量 (mL)		1.1	1.1	0.8	1.0	1.0	1.0	1.5	0.6	1.0	1.3	1.0
濾水量 (m ³)		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	
沈澱量 (mL/m ³)		1.4	1.4	1.0	1.3	1.3	1.3	1.9	0.8	1.3	1.7	1.3
動物プランクトン (個体/ℓ)	Zooplankton											
植物性鞭毛虫綱	PHYTOMASTIGOPHORA											
イケツノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	110.19	74.52	55.10	91.40	112.48	38.73	46.50	24.90	41.21	140.76	73.58
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>					0.06		0.06				0.01
ワムシ綱	EUROTATOREA											
コシブトカメノコワムシ	<i>Keratella quadrata</i>		0.06									0.01
カメノコワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.51	0.89	0.38	0.57	1.40	0.25	2.17	0.25	0.13	0.25	0.68
ヘリツクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	4.97	5.99	3.69	5.99	6.31	6.24	6.75	4.71	5.54	6.18	5.64
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.06			0.25	0.70		2.42	0.19	0.06	0.06	0.38
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>									0.06		0.01
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.	0.06			0.06		0.13	0.06	0.06		0.06	0.04
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA											
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.35	1.66	0.83	1.82	2.42	1.62	2.23	0.76	1.24	2.48	1.54
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	5.16	6.37	3.06	5.22	4.08	3.12	4.65	3.31	4.90	6.31	4.62
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>			0.06								0.01
カイアシ亜綱	COPEPODA											
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>			0.03								0.00
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>				0.06	0.06	0.06					0.02
コベボダイト幼生	copepodit of Copepoda		0.06	0.06	0.19	0.13	0.57	0.70	0.13		0.06	0.19
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.06	0.70	0.06	1.15	1.46	1.72	2.42	0.57	0.45	0.32	0.89

St.		補完点a	補完点b	補完点c
調査月日		10/1	10/1	10/1
時刻		13:12	13:35	14:20
水温 (°C)		18.5	18.5	18.2
透明度 (m)		13.9	13.5	13.5
ネットの口径 (cm)		25	25	25
採集層沈澱量 (mL)		1.0	0.8	1.1
濾水量 (m ³)		0.79	0.79	0.79
沈澱量 (mL/m ³)		1.3	1.0	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	<i>Ceratium hirundinella</i>	96.94	53.50	107.01
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>			
ワムシ綱	EUROTATOREA			
コシブトカメノコワムシ	<i>Keratella quadrata</i>			
カメノコワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.38	0.13	1.40
ヘリツクフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>	5.22	3.57	6.24
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>			0.19
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>			
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.	0.06	0.13	
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA			
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	1.50	1.15	2.36
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	4.01	4.59	3.38
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>			
カイアシ亜綱	COPEPODA			
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>			
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>			0.06
コベボダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.38		0.25
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	1.59	0.06	0.13

表 1-4 プランクトン調査結果 (2020 年 : St. 5)

St.	St. 5					
調査月日	4/28*	6/15*	6/16	8/4	8/18*	10/1
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	0.7	2.0	2.0	2.4	2.4	1.0
濾水量(m ³)	0.64	0.64	0.79	0.79	0.64	0.79
沈澱量(mL/m ³)	1.1	3.1	2.5	3.1	3.8	1.7
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	<i>Ceratium hirundinella</i>	0.79	20.99	8.98	169.43	112.48
ツノオビムシ属	<i>Ceratium carolinianum</i>					0.06
ワムシ綱	EUROTATOREA					
コシブトカメノコワムシ	<i>Keratella quadrata</i>				0.06	
カメノコワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>	0.08	1.49	0.96	0.13	1.40
ヘリックフクロワムシ	<i>Asplanchna herricki</i>				2.48	5.58
ミツウデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>	0.47	0.08	0.13	0.25	0.70
ハネウデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>		0.39	0.25		
テマリワムシモドキ属	<i>Conochiloides</i> sp.					
ミジンコ亜綱	BRANCHIOPODA					
ハリナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>	0.16	0.63	0.70	8.89	12.50
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	2.91	21.62	20.89	4.59	6.13
フナゾコミジンコ	<i>Acroperus harpae</i>					4.08
カイアシ亜綱	COPEPODA					
ヤマヒゲナガケンミジンコ	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>					
ケンミジンコ属	<i>Cyclops vicinus</i>	0.08	0.39	0.76	0.64	0.24
コペポダイト幼生	copepodit of Copepoda	0.08	0.31	0.25	0.64	0.16
ノープリウス幼生	nauplii of Copepoda	0.08	0.47	0.76	0.45	0.24
						1.46

※ 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年代半ば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から2016年にかけて、8月を中心に多数の出現が認められた(図2)。2020年は主に8月から10月にかけて出現したが、最も多かった8月には出現数が500個体/ℓに達し、2000年以降で最大となる記録的な大発生となった。

(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。これ以降、本種は主に8から10月にかけて出現しており、2020年もこの時期に出現した(図3)。その出現数は、2015年以降では比較的低い水準であるものの、10月に出現した動物プランクトンの中ではイケツノオビムシに次いで多かった(表1)。

(3) ミジンコ亜綱(鰓脚亜綱) 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)。2020年は主に8から10月にかけてハリナガミジンコが出現した(図4)。8月には出現数が5個体/ℓに達し「平年よりやや多い」出現量であったが、10

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	160	527	49
フクロワムシ類	2000-2010年	-107	256	1768
ハリナガミジンコ類	1981-2010年	-8	78	-42
ゾウミジンコ	1985-2010年	105	-99	-50
ケンミジンコ属	1986-2010年	-18	58	-53
カイアシ類幼生	1981-2010年	-50	-46	2
沈澱量	1981-2010年	46	79	-29

(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	かなり多い	はなはだ多い	平年並
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	やや多い	平年並
ゾウミジンコ	1985-2010年	やや多い	やや少ない	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
沈澱量	1981-2010年	平年並	やや多い	平年並

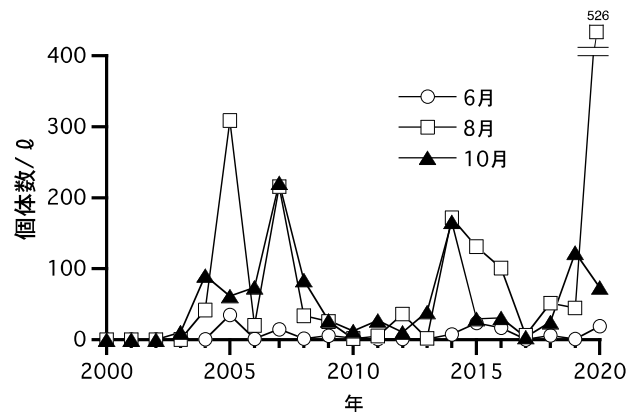


図 2 イケツノオビムシの出現個体数の推移

月にかけて減少し、「平年並」の出現量となった（表1、表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St. 10が最も多く、次いでSt. 5、St. 6の順に多かった。一方、St. 1とSt. 8では出現数が平年値を下回り、他の定点と比較して著しく少なかった。10月は全体的に8月よりも出現数が減少し、全ての定点で平年値を下回った。出現数は8月と同様にSt. 10が最も多く、次いでSt. 5、補完点cの順であった。8月と10月では出現水準に差があるものの、St. 10とSt. 5では他の定点と比較してハリナガミジンコが多い傾向が見られた。

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であり、特にこの数年は出現数の季節的な変動が小さい傾向が続いている（図6）。2020年は6、8、10月とも出現し6月が最も多く、また近年と同様に出現数の季節的な変動は小さかった。

(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て以降、低水準で推移している（図7）。2020年は主に6月と8月に見られたものの、いずれの定点においても1個体/ℓ未満とごく少数の出現にとどまった（表1）。

カイアシ類幼生は、近年ではケンミジンコ属が比較的多く出現した2016年6月に一時的な増加が見られたが、これ以降は特に大きな出現は確認されておらず、2020年は「平年並」の出現量で推移した（図8、表2）。

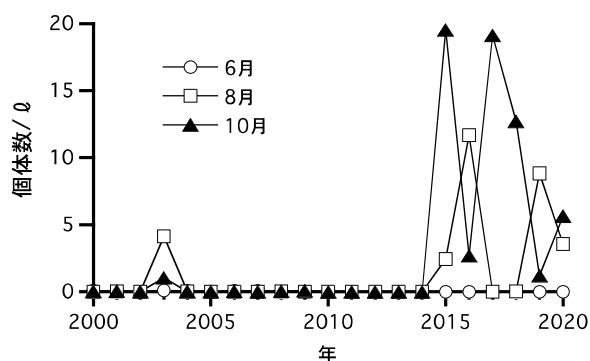


図3 フクロワムシ類の出現個体数の推移

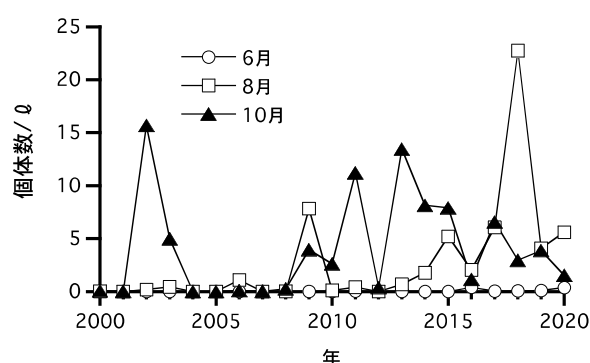


図4 ハリナガミジンコ類の出現個体数の推移

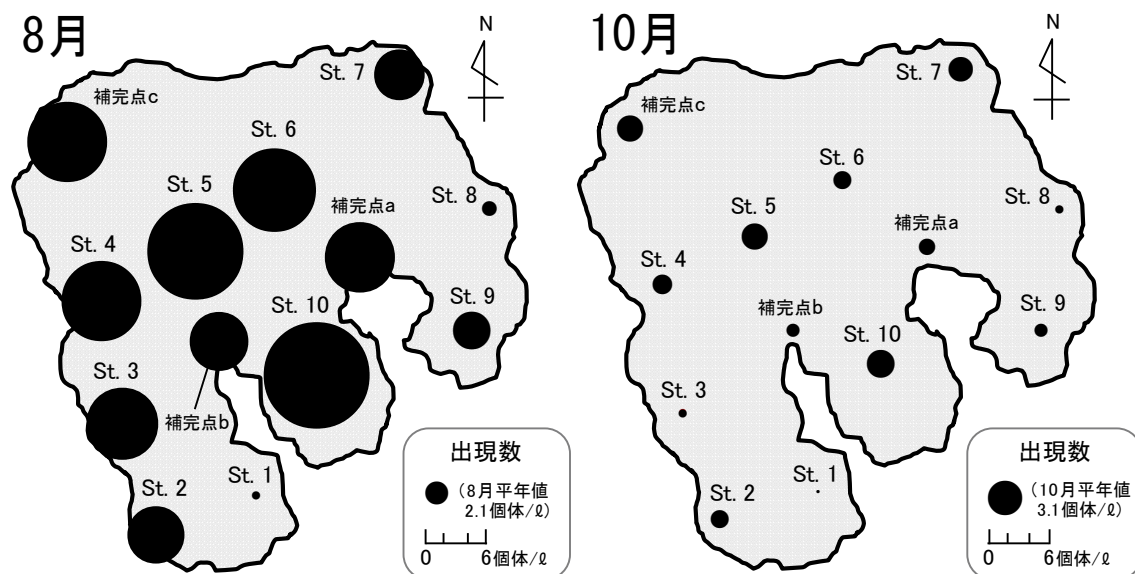


図5 ハリナガミジンコ類の定点別出現状況

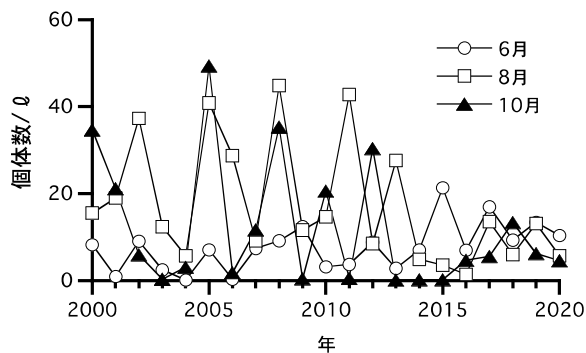


図6 ゾウミジンコの出現個体数の推移

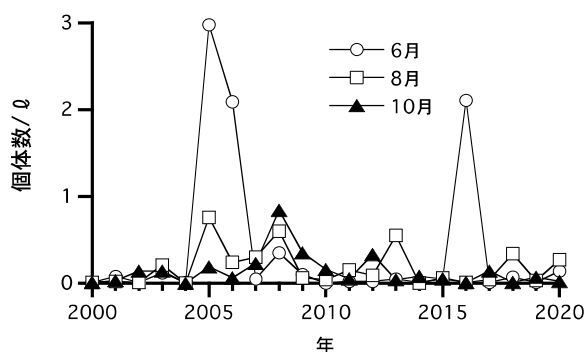


図7 ケンミジンコ属の出現個体数の推移

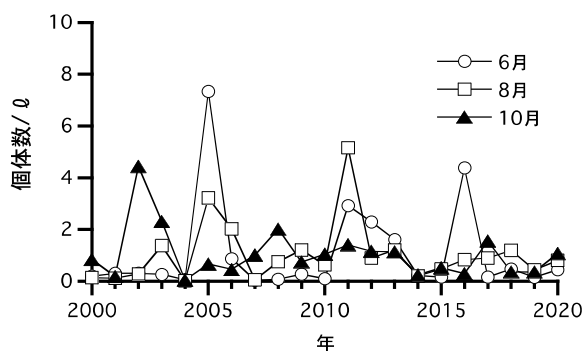


図8 カイアシ類幼生の出現個体数の推移

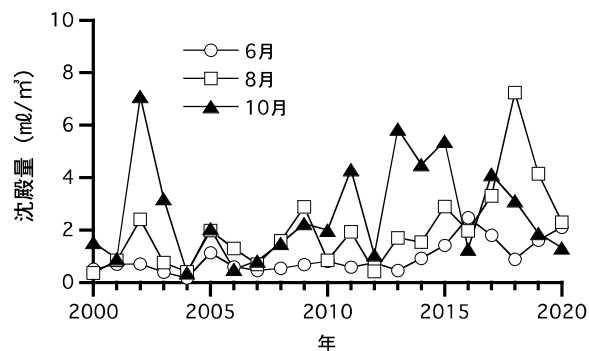


図9 プラクトン沈殿量の推移

(5) プラクトンの沈殿量

沈殿量は8月が「やや多い」評価であったものの、6月と10月は「平年並」であった(表2、図9)。

(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主に6から10月にかけて出現し、特に8から10月までの出現数は100個体/lを超える高い値で推移した。ワムシ綱では、カメノコウワムシが4から10月にかけて出現し、6月と10月がやや多かった。また、8月からヘリックフクロワムシが出現して10月まで増加傾向を示し、10月の出現数はイケツノオビムシに次いで多かった。ミジンコ亜綱ではゾウミジンコが4月から10月まで出現し、最も多かった6月には優占的な出現となった。また、ハリナガミジンコは主に8から10月にかけて見られたが、8月中旬に最も多く出現し、その後10月にかけて減少した。カイアシ亜綱のケンミジンコ属は主に6から8月にかけて出現したが、出現数はいずれの月も1個体/l未満と低水準で推移し、その後10月にかけて減少した。カイアシ類幼生は、8月中旬までケンミジンコ属と同調した出現傾向を示したが、これ以降10月まではケンミジンコ属と異なり増加傾向が見られた。

II 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】

2020年4月から10月にかけて各月1回、(地独)青森県産業技術センター内水面研究所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 $\times 10^2$)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¹⁾が用いたPinkas et al.²⁾の方法を一部変更した次式により算出した。

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

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

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

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

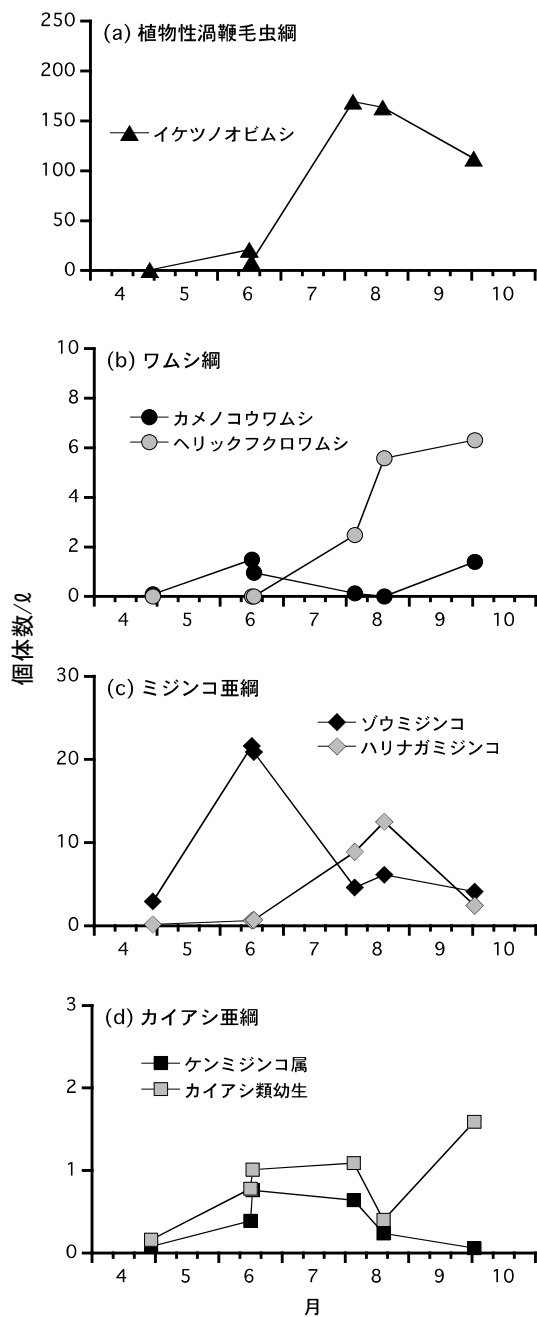


図 10 St. 5 における主要動物プランクトンの出現
個体数の推移

【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30.0～78.6%で、9月（20個体中6個体）が最も低かった（表3）。

ヨコエビ類は、5月以外の全ての調査月で胃内容物として出現し、4月は全ての摂餌個体の胃内容物としてヨコエビ類のみが出現した。体重別では主に150g以上のヒメマスの胃内容物と

して出現し、150 g 以上250 g 未満の個体では4、8、9、10月、250 g 以上の個体では4、6、8月のIRIが高かった。ヒメマスの重要な餌料であるハリナガミジンコは、7～10月に胃内容物として出現し、特に体重150g未満のヒメマスでは、9月に摂餌が認められた6個体中5個体の胃内容物中に出現した。またIRIも高い値を示し、昨年同様、夏季から秋季の重要な餌料であったと考えられた。陸生昆虫は7、8月に胃内容物中に出現したが摂餌個体数は少なく、IRIも非常に低かった。カイアシ類は7、10月の摂餌個体のうちそれぞれ1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5～9月に胃内容物中に出現し、5～7月は餌料生物中で最も高いIRIを示した。魚類は例年大型個体の胃内容物として出現する傾向があるが、今年度は体重150g未満の個体の胃内容物でも高頻度で出現した。胃内容物中のワカサギのうち、6月の調査個体の胃内容物として出現した9個体については体長を計測することができ、その大きさは63～81mmであった。その

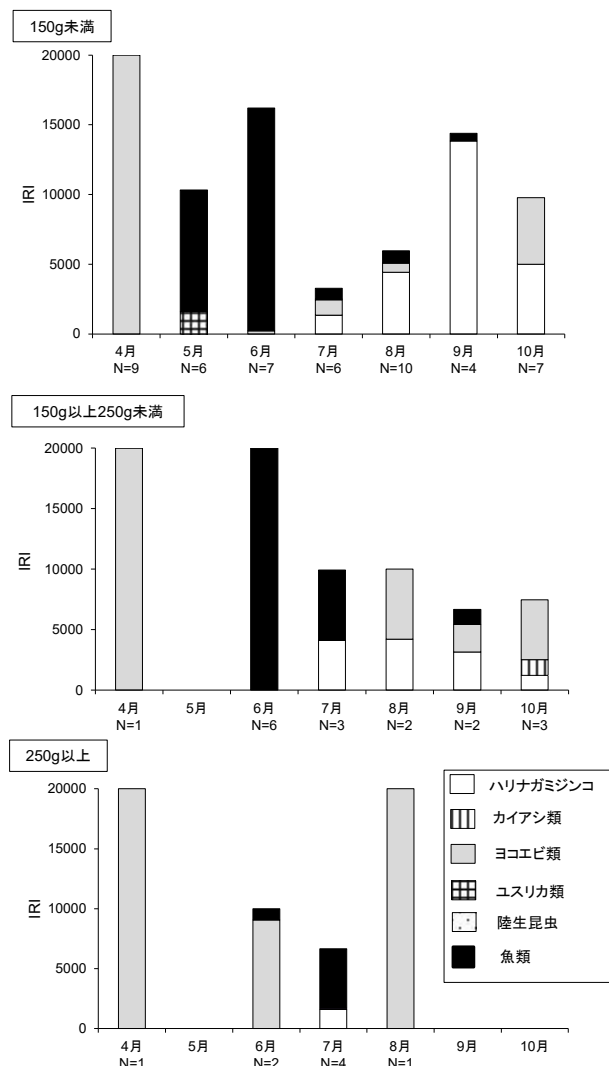


図 11 ヒメマスの月別 IRI

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
調査尾数	14	8	20	20	20	20	20
空胃個体数	3	2	5	7	7	14	10
空胃個体出現率 (%)	21.4	25.0	25.0	35.0	35.0	70.0	50.0
尾叉長(mm)	226.9±13.3 (215 - 253)	231.5 (225 - 238)	243.6±34.0 (217 - 332)	230.0±19.2 (215 - 275)	218.9±19.1 (191 - 271)	224.7±14.8 (205 - 263)	227.6±12.4 (204 - 260)
体重(g)	131.8±27.7 (108.9 - 184.1)	139.8 (133.1 - 146.4)	207.0±103.3 (124.4 - 480.1)	165.8±53.3 (105.2 - 265.8)	138.5±40.5 (72.7 - 256.9)	144.7±32.4 (95.4 - 223.9)	137.6±27.9 (102.3 - 209.5)
摂餌個体数	11	6	15	13	13	6	10
摂餌個体出現率 (%)	78.6	75.0	75.0	65.0	65.0	30.0	50.0
尾叉長(mm)	231.5±16.9 (215 - 274)	228.7±4.9 (223 - 235)	246.0±30.1 (215 - 332)	243.4±25.3 (195 - 275)	228.6±18.4 (207 - 271)	235.8±15.9 (221 - 263)	228.2±14.5 (204 - 260)
体重(g)	140.8±39.9 (102.0 - 241.1)	134.1±11.0 (115.6 - 145.7)	189.3±94.0 (101.5 - 480.1)	185.4±61.0 (98.3 - 265.8)	145.4±43.6 (107.1 - 256.9)	156.8±37.8 (127.0 - 223.9)	137.2±33.7 (102.3 - 209.5)
胃内容重量(g)	1.088±0.94 (0.239 - 3.546)	0.804±0.930 (0.120 - 2.419)	3.678±2.519 (0.544 - 9.434)	1.410±1.937 (0.004 - 6.352)	1.239±1.910 (0.009 - 6.839)	2.763±3.064 (0.449 - 8.010)	0.547±0.595 (0.020 - 1.997)
摂餌率	0.79±0.66 (0.17 - 2.46)	0.57±0.63 (0.09 - 1.66)	2.08±1.23 (0.024 - 3.79)	0.67±0.77 (0.003 - 2.39)	0.72±0.88 (0.01 - 2.66)	1.52±1.37 (0.35 - 3.58)	0.39±0.37 (0.02 - 1.14)
バナグミジンコ	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI			0.442 4 1.720 2192	1.03 7 5.7 4008	3.23 5 19.5 7374	0.55 4 10.0 3459
カイアシ類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI			0.001 1 0.0 1			0.050 1 0.9 126
ヨコビ'類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI	11.97 11 100.0 20000	9.24 3 16.7 1481	3.662 1 14.262 88	12.43 5 68.9 1977	8.01 1 48.3 616	4.87 6 89.1 4964
ユスリカ類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI		0.12 1 2.5 1587	0.07 1 0.3 4			
陸生昆虫	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI			0.15 3 0.6 12	0.01 1 0.07 0.40		
魚類	重量(g) 摂餌個体数 重量(%) IRI		4.71 5 97.5 8734	45.93 15 83.3 9260	21.36 8 83.2 3720	3.51 3 19.5 330	5.34 2 32.2 819
草木片	重量(g) 摂餌個体数 重量(%)				0.02 1 0.12		
不明消化	重量(g) 摂餌個体数 重量(%)				1.04 1 5.77		

表中の数値で±のあるものは、平均±標準偏差を示す

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、6～9月は成魚と考えられた。ユスリカ類（蛹）は5月に体重150g未満、7月に体重250g以上の個体でそれぞれ1個体ずつの胃内容として出現したが、IRIは低かった（図11、表3）。

(2) ワカサギの摂餌傾向

5、6月の各月20サンプル、合計40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・陸生昆虫の2種が胃内容物として出現した。5月はゾウミジンコのIRIが高く、6月は陸生昆虫のIRIが高かった。5月に摂餌が認められた5個体中1個体の胃内容に、昨年に引き続きワカサギの卵と思われる魚卵が出現した（図12、表4）。

Ⅲ 放流魚への標識装着

【目 的】

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

なお、稚魚の放流及び追跡調査は青森県が担当する。

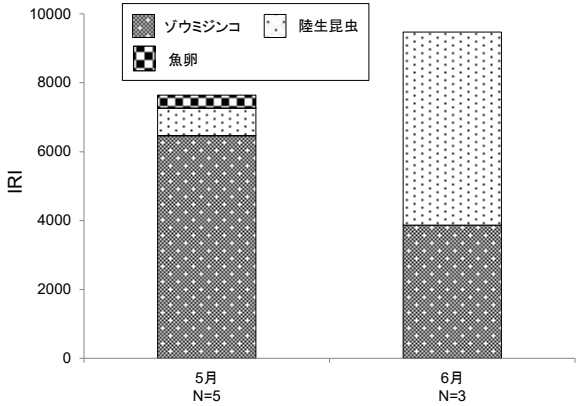


図 12 ワカサギの月別 IRI

【内 容】

十和田湖増殖漁業協同組合が生産したヒメマス稚魚の標識として、脂鰭を切除した。標識作業は2020年6月2から6日に延べ20人により行った。標識尾数は昨年度の43,627尾を上回る55,867尾（標識率約80%）であった。また、稚魚の平均体重は3.2gと昨年度の4.3gをやや下回るサイズで、

2020年6月17日に放流された。

Ⅳ 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2020年6月2日に採取した60個体を、回帰親魚は10月12日に採取した60個体を検査に用いた。冷水病の検査は改変サイトファーガ選択寒天培地への接種及びPCR法により行った。また、細菌性腎臓病の検査はヒメマス5尾をまとめて1検体とし、計12検体についてPCR法により行った。

【結 果】

魚病検査の結果を表5に示した。冷水病は、放流種苗ではすべて陰性であったが、回帰親魚では60個体中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検体のうち、放流種苗では5検体、回帰親魚では3検体が陽性と診断された。

最近10年間の魚病検査結果を表6に示す。冷水病は回帰親魚から毎年継続して陽性個体が確認されており、2020年は32%と前年並の割合を示したが、放流種苗は全て陰性であった。細菌性腎臓病については放流種苗、親魚ともに2017年から継続的に陽性個体が確認されており、2020年は放流種苗で42%、回帰親魚で25%が陽性と診断された。なお放流種苗の飼育中に、あるいは湖内における大量へい死の事例は認められなかった。

【参考文献】

- 1) 木曾克裕・熊谷五典（1989）三陸地方南部大川水系における河川生活期サクラマスの食物の季節変化。東北水研報，51，p.117-133.
- 2) Pinkas L., Oliphant M. S. and Iverson, I. L. K (1971) Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bull*, 152, p.1-105.

表 4 ワカサギの胃内容物調査結果

調査月	5月	6月
調査尾数	20	20
空胃個体数	15	17
空胃個体出現率 (%)	75.0	85.0
尾叉長 (mm)	84.4±10 (52 - 97)	79.8±8.4 (64 - 101)
体重 (g)	4.2±1.3 (0.7 - 6.1)	3.1±0.9 (1.8 - 5.6)
摂餌個体数	5	3
摂餌個体出現率 (%)	25.0	15.0
尾叉長 (mm)	83.0±6.1 (78 - 91)	78.3±11.1 (68 - 90)
体重 (g)	3.9±0.8 (3.2 - 5.2)	2.7±0.7 (1.9 - 3.2)
胃内容重量 (g)	0.007±0.008 (0.001 - 0.021)	0.010±0.003 (0.008 - 0.014)
摂餌率	0.21±0.25 (0.02 - 0.64)	0.43±0.27 (0.25 - 0.74)
ザクミジン 重量 (g)	0.03	0.009
摂餌個体数	2	1
重量 (%)	67.6	20.9
IRI	6462	3862
陸生昆虫 重量 (g)	0.01	0.034
摂餌個体数	2	2
重量 (%)	18.9	79.1
IRI	805	5609
魚卵 重量 (g)	0.005	0.024
摂餌個体数	1	1
重量 (%)	13.5	16.3
IRI	367	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保菌検査結果

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2日	60	63.3±5.5	3.2±0.9	陰性
	回帰親魚	10月12日	60	227.0±24.3	177.5±81.3	19尾陽性
細菌性腎臓病 (BKD)	放流種苗	冷水病と同じ		冷水病と同じ		5検体陽性**
	回帰親魚	冷水病と同じ		冷水病と同じ		3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 十和田湖のヒメマス保菌検査における陽性個体の割合 (%)

年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
冷水病	放流種苗	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	回帰親魚	0	48	17	37	38	13	7	25	32
細菌性腎臓病 (BKD)	放流種苗	0	0	0	0	0	25	67	58	42
	回帰親魚	0	0	0	0	0	33	75	83	25

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、2020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があると考えられている男鹿市船川港地区において、観察時刻を夕方を設定し、2020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

北秋田市の北欧の杜公園にある上杉の3号池で、23日に18羽のカワウと12巢の営巣が確認された。昨年この池でコロニーが形成されているが、昨年の場合3月26日の時点ではまだ営巣が確認されておらず、2020年は前年よりも営巣活動の開始がやや早い傾向が見られた。

(2) 4月

秋田県内水面漁業協同組合連合会（以下、内水面漁連）が行った15日の観察では、北秋田市の北欧の杜公園で25巢の営巣が確認され、営巣数は前月の12巢から少し増加した。また北欧の杜公園に近い北秋田市下杉の溜池では、63羽のカワウが確認された。この他には北秋田市の阿仁川流域で、1～5羽のカワウが確認された。

(3) 5月

北秋田市の北欧の杜公園で15日に24巢の営巣が確認されたが、営巣数は4月から大きな変化がなかった。この他には、北秋田市の小阿仁川及び阿仁川の流域で、1～5羽のカワウが確認された。

(4) 6月

過去にコロニーあるいはねぐらの形成が確認されている大館市の釈迦池、長瀬溜池及び大館市横岩の米代川流域で2日に観察を行ったが、いずれの場所でもカワウは確認されず、営巣やねぐらの形跡も認められなかった。

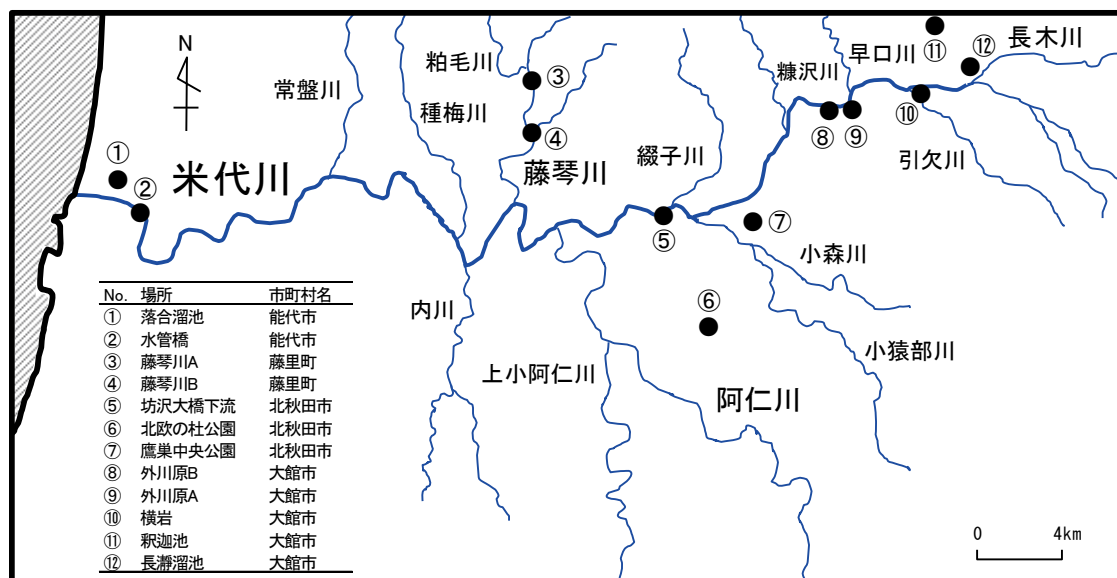


図 1 米代川水系周辺におけるカワウのねぐら形成場

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	長瀬溜池	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	2020
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	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)	北欧の杜公園 (上杉の1号池)
時期	冬	秋	秋	夏	春	春	秋
最多確認数	551	200	450	30	14	60	650
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	

一方、北秋田市の北欧の杜公園では、5月に続き23巢の営巣が確認されたが、営巣数には大きな変化はなかった。

(5) 7月

25日に北秋田市の阿仁川流域で、1～4羽のカワウが確認された。

(6) 8月

19日に北欧の杜公園で観察を行った結果、6月まで営巣活動が確認されていた上杉の3号池ではカワウは全く確認されなかったが、隣接する1号池では620羽のカワウが確認され、ねぐらが3号池から1号池に移っていたと考えられた。

(7) 9月

北秋田市の北欧の杜公園において、8月と同様上杉の1号池で約300羽のカワウが確認された。

(8) 10月

内水面漁連が16日に行った観察で、北秋田市にある北欧の杜公園の上杉の1号池において、650羽のカワウが確認された。この6日後の22日には、能代市松原の水管橋で638羽のカワウが確認された。これは、北秋田市の北欧の杜公園から能代市の水管橋へと、カワウがねぐらを移動した状況を示していると考えられる。同様の移動は、2017年¹⁾や2018年²⁾の秋季にも確認されている。

(9) 11月

能代市の水管橋で25日に17羽(15:20観察)、能代市落合にある落合溜池で49羽のカワウが確認された。なおこの後の16:28の観察では、水管橋周辺にカワウは確認されず、隣接する落合溜池へ移動した可能性が考えられる。

(10) 12月

毎年冬季にねぐらが形成される能代市の落合溜池で、23日の夕方にねぐらへ帰ってくるカワウを計数した。その結果、16:00以降から数羽～20羽単位の群れが次々に飛来し、計161羽のカワウが確認された。なおの中には、落合溜池に着水することなく反転し、そのまま米代川本流方向へ飛び去っていく群れが一部認められた。

2 男鹿市船川港

例年、男鹿市船川港への鵜類の飛来数は12月に最多となるが、2020年12月に実施した3回の調査では347～414羽の鵜類が観察され、中旬に個体数が最大となった(表2)。近年の鵜類の最大確認数の推移(図3)を見ると、2020年は前年をやや下回り、最も多かった2016年から緩やかな減少傾向を示している。

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と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た。臨海大橋のコロニーでは5月24日に70巢の営巣が確認され、営巣数は去年の46巢からやや増加した。この他に、横手市大森町の雄物川左岸で新たにねぐらの形成が確認された(表2)。

4 子吉川水系

内水面漁連により子吉川水系で初めて実施された調査で、11月に由利本荘市石脇の子吉川流域と、由利本荘市にある子吉溜池の計2か所でねぐらの形成が確認された(表2)。なお、子吉溜池のねぐらでは3巢の古巣が確認されており、繁殖も行われていた可能性がある。

【参考文献】

- 1) 高田芳博・佐藤正人(2018) 有用淡水魚資源保

全活用対策事業（カワウ）. 平成29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 234-237.

全活用対策事業（カワウ）. 平成30年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 211-215.

2) 高田芳博・佐藤正人（2019）有用淡水魚資源保

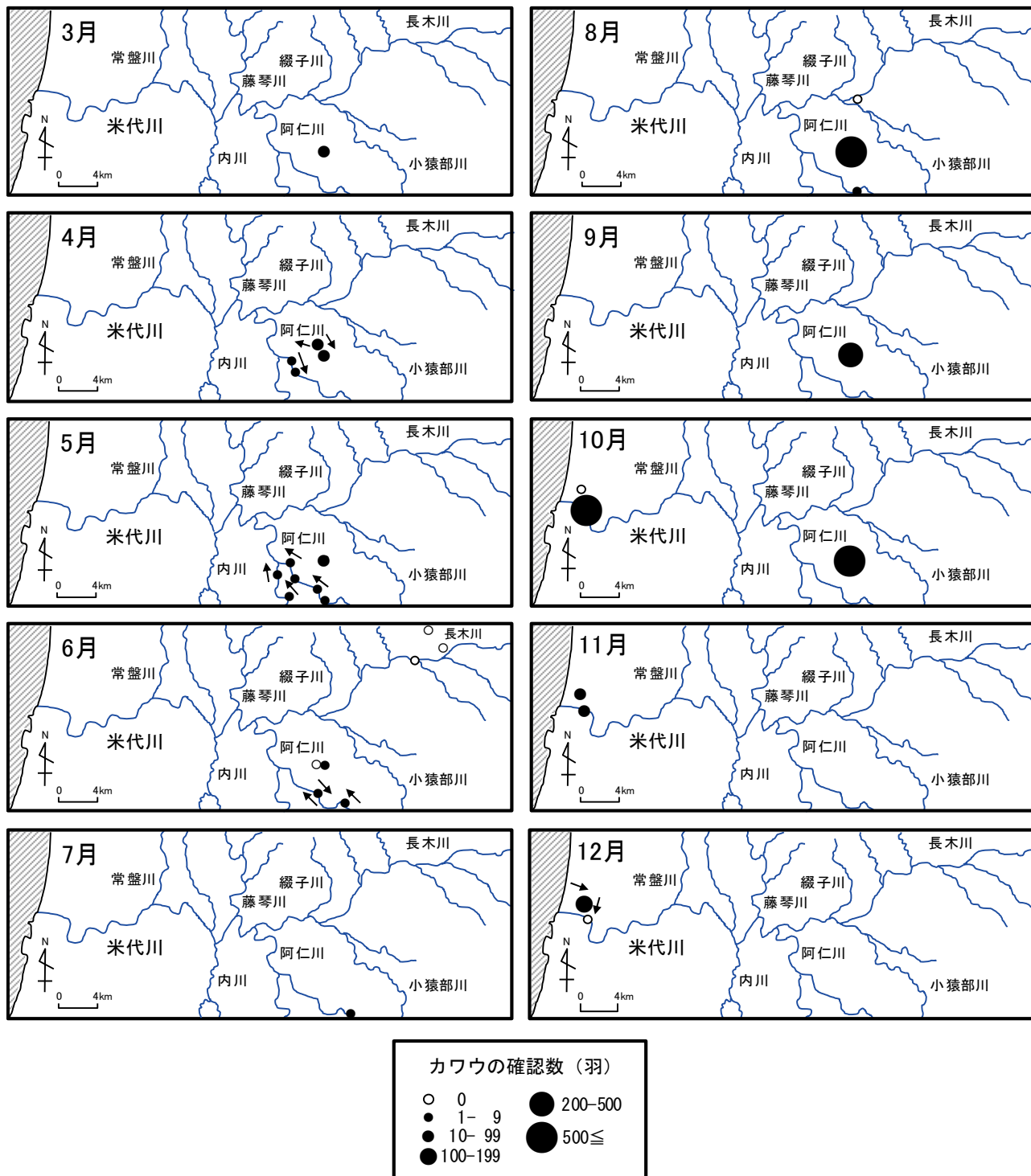


図2 米代川水系におけるカワウの月別最大確認数（図中の矢印はカワウの飛翔方向を示す）

表2 カワウ調査結果

(1) 米代川水系

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*
3/23	15:30	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	18	12巣の営巣を確認	
4/8	11:00	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
4/15	11:00	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	31	25巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
4/15	16:40	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	17	14巣の営巣を確認	
	17:00	北秋田市下杉上清水沢 (旧営農大学校跡地の脇)	溜池	63	40羽が能代市二ツ井方向へ、23羽が 北欧の杜公園の3号池方向へ移動	
4/29	6:00	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	6:45	北秋田市川井	阿仁川	5	阿仁川下流から上流へ	
5/2	8:30	北秋田市芹沢	小阿仁川	5	小阿仁川下流から上流へ	
5/9	5:30	北秋田市川井	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
5/15	16:30	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	31	24巣の営巣を確認	
5/16	5:30	北秋田市根田	小阿仁川	2	小阿仁川下流から上流へ	
5/19	5:50	北秋田市道城	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	8:00	北秋田市本城	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
5/22	5:05-5:30	北秋田市本城	阿仁川	5	阿仁川下流から上流へ、その後反転し 下流へ	
5/24	5:45	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	7:15	北秋田市根田	小阿仁川	1	小阿仁川下流から上流へ	
5/27	4:45	北秋田市川井	阿仁川	1	阿仁川下流から上流へ	
	5:30	北秋田市新田目	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
6/2	11:04	大館市商人留	歌遊池	0	営巣、ねぐらの形跡なし	
	11:41	大館市沼館	長瀬溜池	0	営巣、ねぐらの形跡なし	
	11:56	大館市横岩	米代川(左岸)	0	ねぐらの形跡なし	
	13:33	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の4号池	0		
	13:46	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	9	23巣の営巣を確認	
	17:00	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
6/4	4:30	北秋田市道城	阿仁川	1	阿仁川上流から下流へ	
6/12	18:00	北秋田市道城	阿仁川	3	阿仁川下流から上流へ	
7/25	10:00	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)	阿仁川	1	摂餌中	
	15:00	北秋田市米内沢(米内沢頭首工)	阿仁川	4		
8/4	14:30-14:35	大館市葛原下屋敷	米代川	8	米代川上流から下流へ	
8/5	11:32	北秋田市臨神米ノ岱(鷹巣中央公園)	鷹巣中央公園の池	0		
8/6	17:30	北秋田市米内沢	阿仁川	5	阿仁川上流から北欧の森公園の方向へ	
8/19	15:40	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の4号池	0		
	15:45	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の3号池	0		
	16:00	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の1号池	620	ねぐらが3号池から1号池に移動	
9/16	16:30	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の1号池	約300		
10/16	15:45	北秋田市上杉桃栄(北欧の杜公園)	上杉の1号池	650		秋田県内水面漁連
10/22	16:00	能代市落合	落合溜池	0		
	17:10	能代市松原(水管橋)	米代川	638		
11/25	15:20	能代市松原(水管橋)	米代川	17		
	15:41-16:23	能代市落合	落合溜池	49		
	16:28	能代市松原(水管橋)	米代川	0		
12/23	14:52	能代市松原(水管橋)		0		
	15:25-16:45	能代市落合	落合溜池	161	16:00以降、数羽〜20羽単位で落合溜 池に戻ってくるが、一部は池へ戻らず に米代川方面へ飛び去る	

* 水産振興センター以外の確認である場合に、その情報提供者を記載した。

表2 カワウ調査結果（続き）

(2) 男鹿市周辺

月日	時刻	場所	河川・湖沼名	鵜類の 確認数(羽)	飛来方向やねぐらの状況等	確認者*
12/2	15:50	男鹿市船川港(海岸の消波ブロック)		353		
12/11	15:55	男鹿市船川港(海岸の消波ブロック)		414		
12/23	15:40	男鹿市船川港(海岸の消波ブロック)		347		

(3) 雄物川水系

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*
3/15	8:30	秋田市新屋、臨海大橋	旧雄物川	60	46巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
3/28	10:20	大仙市寺館(刈和野橋～強首橋)	雄物川(左岸)	30	繁殖確認、営巣数は確認できず	秋田県内水面漁連
3/31	6:50	秋田市新屋、臨海大橋	旧雄物川	82	65巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
5/24	7:00	秋田市新屋、臨海大橋	旧雄物川	91	70巣の営巣を確認	秋田県内水面漁連
6/9	16:05	秋田市新屋、臨海大橋	旧雄物川	56	42巣の営巣を確認、一部の雛が巣立	秋田県内水面漁連
10/11	11:45	横手市大森町(河口から79km)	雄物川(左岸)	15	今年形成された新しいねぐら	秋田県内水面漁連
10/22	16:40	大仙市寺館(刈和野橋～強首橋)	雄物川(左岸)	200以上		秋田県内水面漁連
11/1	15:30	横手市大森町(河口から79km)	雄物川(左岸)	25		秋田県内水面漁連

(4) 子吉川水系

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*
11/19	15:00	由利本荘市町村	子吉溜池	27	11/18の観察で3巣の古巣を確認	秋田県内水面漁連
11/20	16:07	由利本荘市石蔵(河口から5.9km)	子吉川(右岸)	32	ねぐらを形成	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。

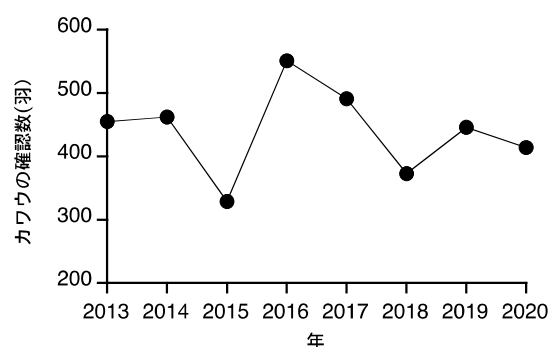


図3 男鹿市船川港における鵜類の最大確認数
(2015年は日中に観察を行っているため、
過小評価の可能性はある)

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 刺し網定点調査

八郎湖西部承水路の定点（図1）で、2020年5～10月に計4回、雑刺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30cmの外網と目合10.5cmの中網で構成される三枚刺し網（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全長、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立ち会い、駆除の指導を行った。

【結果及び考察】

1 刺し網定点調査

刺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7尾で、全長は30.5～36.2cmであった。2020年のCPUEは1.8尾/回で、おおむね前年並の低い値であった。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、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。2020年に採捕された7尾のオオクチバスの中に傷を有していた個体は見られず、有傷率は0%であった。

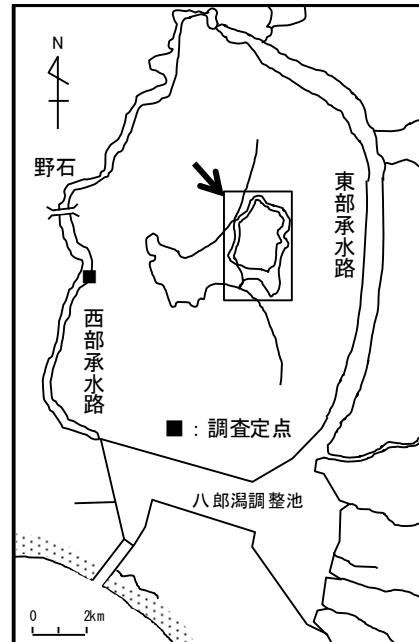


図1 オオクチバスの刺し網調査定点

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。2020年は前年に引き続きオオクチバスの入網が認められ、その採捕尾数は1.50尾/袋と最近10年間では2013年に次いで高い値であった。入網したオオクチバスのほとんどは、全長15cm未満の小型魚であった。

刺し網定点調査のCPUEは低い値で推移しており、生息尾数の増加傾向は認められていないのに対して、本年のわかさぎ建網調査における小型魚のまとまった入網は、卓越年級群の発生による可能性もあり、今後の出現状況を注視していく必要がある。

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、2020年10月26～27日に横手川漁業協同組合が実施する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と刺し網を使用し、2日間で計159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尾叉長98～672mmの範囲であった。

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
5月26日	36.2	30.3	756	2		エビ類3個体
6月23日	(採捕なし)					
9月25日	32.1	27.2	571	2		エビ類消化物
	32.9	27.8	671	1		エビ類消化物
	31.1	26.0	562	1		エビ類消化物
10月30日	33.9	28.7	814	2		空胃
	32.1	27.0	554	2		エビ類3個体
	30.5	25.4	516	2		エビ類5個体

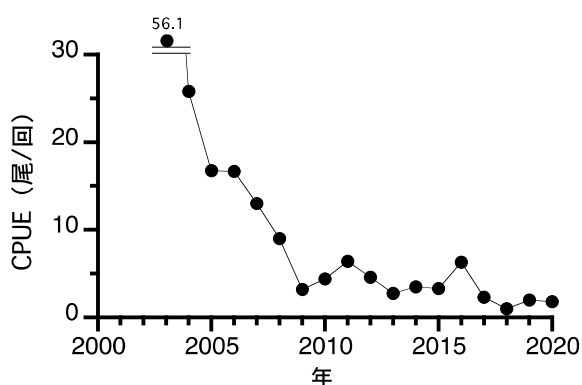


図2 さし網で採捕されたオオクチバスのCPUE

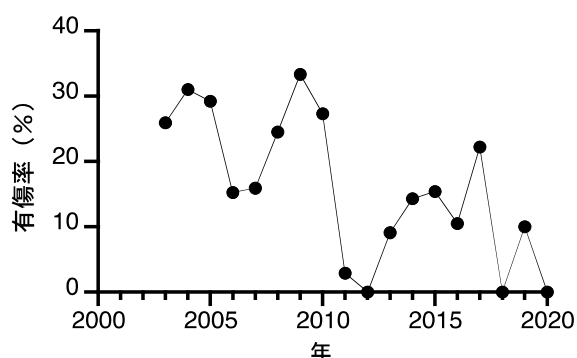


図3 さし網で採捕されたオオクチバスの有傷率

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	2020
調査回数	12	11	10	8	7	7	7	7	7	7	6	4	4	6	4	5	5	4
採捕尾数	673	258	154	105	69	53	21	26	34	23	11	14	13	38	9	5	10	7
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	1.8
有傷尾数	166	80	45	16	11	13	7	6	1	0	1	2	2	4	2	0	1	0
有傷率(%)	25.9	31.0	29.2	15.2	15.9	24.5	33.3	23.1	2.9	0.0	9.1	14.3	15.4	10.5	22.2	0.0	10.0	0.0

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

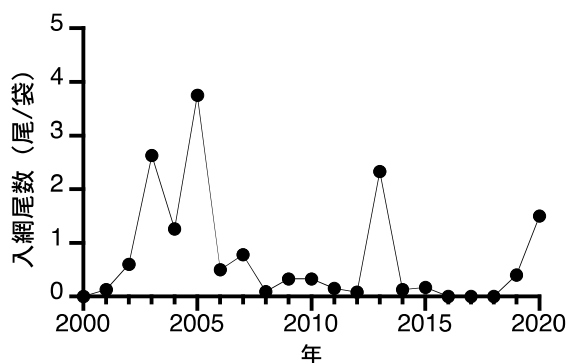


図4 わかさぎ建網へのオオクチバスの入網尾数

表3 わかさぎ建網調査によるオオクチバスの1袋当たりの入網状況

年	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
採捕尾数(尾/袋)	0.13	0.60	2.63	1.26	3.75	0.50	0.78	0.09	0.33	0.33
採捕重量(g)	55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7	247.4	0.5	104.6	15.4

年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
採捕尾数(尾/袋)	0.15	0.08	2.33	0.13	0.17	0.00	0.00	0.00	0.40	1.50
採捕重量(g)	10.0	6.5	121.3	164.2	137.2	0.0	0.0	0.0	301.0	586.2

表4 横手川におけるブラウントラウトの駆除状況

実施月日	駆除尾数	尾叉長範囲(mm)
10月26日	55	98-613
10月27日	104	98-672
全体	159	98-672

付表1 刺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	2020
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	1
	86		28	12														
	42																	
6月 *	104	53	24	3	16	5	2	6	5	1	1	0	3	8	2	0	2	0
	59	29	25															
7月	28	21	12	2	3	3	0	4	1	0	0			1				
8月	30	5	8	3	1	5	5	0	1	0	1			2				
9月	38	9	11	3	3	12	0	0	4	0	1	3	3	2	0	0	0	3
10月	81	27	14		11	7	3	1	11	2	1	9	4	17	4	2	5	3
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 刺し網定点調査で採捕された混獲魚

採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)	採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)	採捕月日	魚種	全長 (cm)	体重 (g)
5月26日	ゲンゴロウブナ	27.0	331	5月26日	カムルチー	50.4	1,198	9月25日	コイ	53.5	1,848
		27.0	370	(続き)		53.0	1,436	(続き)		55.5	2,065
		29.8	483						カムルチー	49.0	1,086
		31.2	500	6月23日	ゲンゴロウブナ	40.9	945			49.3	1,166
		31.3	524		ギンブナ	28.5	378			51.1	1,270
		31.8	578			29.7	404			54.0	1,336
		32.8	615			30.1	456			54.0	1,415
		33.0	598			31.1	490			67.0	2,670
		33.3	565			35.6	821				
		33.3	707		コイ	47.8	1,295	10月30日	ギンブナ	24.7	246
		34.4	771			57.3	2,270			25.4	289
		35.3	733		カムルチー	52.7	1,430			25.4	309
		36.9	962							25.5	283
		38.0	1,053	9月25日	ゲンゴロウブナ	28.8	474			26.0	316
		39.5	991			31.0	509			27.1	311
		39.6	975			35.4	845			28.0	381
		40.3	1,288		ギンブナ	24.8	286		コイ	43.6	1,266
		40.8	935			27.3	388			45.0	1,250
		44.5	1,409			32.0	599			51.3	1,448
	ギンブナ	26.5	277			34.4	750			56.2	2,443
		30.0	486		コイ	38.3	715			64.2	2,629
		34.2	607			44.2	1,362		カムルチー	48.7	1,220
		34.6	662			46.8	1,294			53.2	1,822
		35.8	732			47.0	1,274			55.8	1,884
		39.7	933			49.4	1,873			58.5	1,987
	コイ	45.5	1,128			51.7	1,758				

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26、27日採捕）

調査 月日	No.	尾叉長 (mm)	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)
10/26	1	280	260	2	25	○	9.6	-	-	空胃
10/26	2	252	156	2	0	○	0.0	3	1.9	陸生・水生昆虫
10/26	3	344	471	1	13	○	2.8	24	5.1	ブラウントラウト(n=1、11g)、カジカ(n=1、13g)
10/26	4	613	2,400	2	290	○	12.1	-	-	空胃
10/26	5	527	1,500	2	168	○	11.2	-	-	空胃
10/26	6	523	1,400	2	189	○	13.5	-	-	空胃
10/26	7	556	1,800	1	33	○	1.8	-	-	空胃
10/26	8	425	900	1	29	○	3.2	-	-	空胃
10/26	9	293	308	2	47	○	15.3	3	1.0	魚類(n=1)
10/26	10	307	321	2	48	○	15.0	-	-	空胃
10/26	11	350	431	1	21	○	4.9	11	2.6	カジカ(n=1)
10/26	12	342	400	1	17	○	4.3	-	-	空胃
10/26	13	278	266	1	10	○	3.8	21	7.9	ブラウントラウト(n=1)
10/26	14	225	120	2	0	×	0.0	-	-	空胃
10/26	15	227	126	1	0	×	0.0	9	7.1	魚類(n=1、2g)、ヘビトンボ幼虫(n=1、7g)
10/26	16	207	106	1	8	○	7.5	1	0.9	ヨコエビ類(n=6)
10/26	17	208	98	2	0	×	0.0	2	2.0	陸生・水生昆虫
10/26	18	214	99	1	0	×	0.0	1	1.0	陸生・水生昆虫
10/26	19	197	99	1	0	×	0.0	9	9.1	魚類(n=1)
10/26	20	174	55	2	0	×	0.0	1	1.8	トビケラ科幼虫(n=1)
10/26	21	210	102	2	0	×	0.0	2	2.0	陸生・水生昆虫
10/26	22	518	1,700	1	32	○	1.9	-	-	空胃
10/26	23	592	2,050	1	50	○	2.4	-	-	空胃
10/26	24	536	1,500	1	26	○	1.7	-	-	空胃
10/26	25	537	1,400	2	218	○	15.6	-	-	空胃
10/26	26	507	1,290	2	251	○	19.5	-	-	空胃
10/26	27	320	398	2	49	○	12.3	10	2.5	トビケラ科幼虫(n=9)
10/26	28	270	216	1	-	×	-	-	-	-
10/26	29	300	306	1	-	×	-	-	-	-
10/26	30	270	270	2	25	○	9.3	-	-	空胃
10/26	31	300	nd	1	-	×	-	-	-	-
10/26	32	292	300	1	45	○	15.0	-	-	空胃
10/26	33	303	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	34	235	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	35	194	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	36	98	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	37	207	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	38	205	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	39	208	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	40	194	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	41	232	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	42	222	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	43	184	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	44	204	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	45	197	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	46	178	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	47	185	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	48	242	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	49	177	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	50	202	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	51	122	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	52	117	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	53	113	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	54	114	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/26	55	104	nd	-	-	×	-	-	-	-
10/27	56	305	330	2	32	○	9.7	4	1.2	トビケラ科幼虫(n=6)、ハリガネムシ(n=2)
10/27	57	360	565	1	9	○	1.6	1	0.2	バツタ目(n=1)
10/27	58	298	284	2	40	○	14.1	1	0.4	魚類(n=1)
10/27	59	219	122	2	57	○	46.7	11	9.0	カジカ(n=1、7g)、ルリボシヤンマ成虫(n=1、3g)、バツタ目(n=1、1g)
10/27	60	341	464	2	69	○	14.9	-	-	空胃
10/27	61	285	297	1	6	○	2.0	3	1.0	魚類(n=1)、バツタ目(n=1)、ハチ目(n=1)、甲虫目(陸生:n=3)、トビケラ科幼虫(n=1)、ヨコバイ亜目(n=1)、クモ目(n=1)
10/27	62	304	342	1	12	○	3.5	3	0.9	アキアカネ(n=1)、カメムシ科(n=1)、トビケラ科幼虫(n=1)
10/27	63	263	222	2	0	×	0.0	2	0.9	チョウ目幼虫(n=1)、トビケラ科幼虫(n=1)
10/27	64	193	92	1	0	×	0.0	1	1.1	アキアカネ(n=1)、ハリガネムシ(n=2)
10/27	65	187	79	1	0	×	0.0	1	1.3	トビケラ科幼虫(n=1)、ユスリカ科蛹(n=2)
10/27	66	217	111	2	0	×	0.0	1	0.9	トビケラ科幼虫(n=1)、チョウ目幼虫(n=1)
10/27	67	190	85	2	0	×	0.0	1	1.2	トビケラ科幼虫(n=1)、甲虫目(水生:n=1)
10/27	68	203	98	2	0	×	0.0	1	1.0	ヨコエビ目(n=6)
10/27	69	163	54	1	0	×	0.0	1	1.9	トビケラ科幼虫(n=8)
10/27	70	177	69	2	0	×	0.0	1	1.4	トビケラ科幼虫(n=3)
10/27	71	245	184	1	7	○	3.8	1	0.5	トビケラ科幼虫(n=1)、チョウ目幼虫(n=1)、ハチ目(n=1)
10/27	72	167	55	1	0	×	0.0	1	1.8	トビケラ科幼虫(n=4)
10/27	73	167	59	1	0	×	0.0	1	1.7	ヨコエビ目(n=1)、チョウ目幼虫(n=1)、ヒル垂綱(n=1)
10/27	74	177	80	2	0	×	0.0	1	1.3	トビケラ科幼虫(n=10)
10/27	75	198	98	2	0	×	0.0	1	1.0	ハエ目(n=1)、ヨコエビ目(n=6)、ハリガネムシ(n=5)
10/27	76	258	211	2	22	○	10.4	-	-	空胃
10/27	77	263	206	-	-	×	-	-	-	-
10/27	78	183	78	-	-	×	-	-	-	-
10/27	79	213	125	-	-	×	-	-	-	-
10/27	80	210	99	-	-	×	-	-	-	-

付表3 ブラウントラウトの測定結果、続き

調査 月日	No.	尾叉長 (mm)	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	81	210	135	-	-	×	-	-	-	-
10/27	82	173	71	-	-	×	-	-	-	-
10/27	83	180	64	-	-	×	-	-	-	-
10/27	84	202	98	-	-	×	-	-	-	-
10/27	85	213	130	-	-	×	-	-	-	-
10/27	86	210	119	-	-	×	-	-	-	-
10/27	87	187	83	-	-	×	-	-	-	-
10/27	88	213	124	-	-	×	-	-	-	-
10/27	89	202	104	-	-	×	-	-	-	-
10/27	90	212	118	-	-	×	-	-	-	-
10/27	91	178	76	-	-	×	-	-	-	-
10/27	92	187	90	-	-	×	-	-	-	-
10/27	93	213	124	-	-	×	-	-	-	-
10/27	94	184	84	-	-	×	-	-	-	-
10/27	95	195	96	-	-	×	-	-	-	-
10/27	96	210	132	-	-	×	-	-	-	-
10/27	97	198	108	-	-	×	-	-	-	-
10/27	98	218	114	-	-	×	-	-	-	-
10/27	99	218	122	-	-	×	-	-	-	-
10/27	100	205	119	1	6	○	5.0	-	-	空胃
10/27	101	192	83	-	-	×	-	-	-	-
10/27	102	248	183	1	6	○	3.3	-	-	空胃
10/27	103	273	271	1	7	○	2.6	-	-	空胃
10/27	104	127	24	-	-	×	-	-	-	-
10/27	105	113	18	-	-	×	-	-	-	-
10/27	106	103	12	-	-	×	-	-	-	-
10/27	107	108	21	-	-	×	-	-	-	-
10/27	108	417	871	1	22	○	2.5	-	-	空胃
10/27	109	485	1,361	1	36	○	2.6	-	-	空胃
10/27	110	600	2,400	2	197	○	8.2	-	-	空胃
10/27	111	440	810	1	15	○	1.9	-	-	空胃
10/27	112	548	1,700	2	203	○	11.9	-	-	空胃
10/27	113	473	1,100	1	18	○	1.6	-	-	空胃
10/27	114	432	957	2	119	○	12.4	29	3.0	細菌類(ネズミ:n=3)
10/27	115	390	605	2	89	○	14.7	-	-	空胃
10/27	116	357	508	1	16	○	3.1	-	-	空胃
10/27	117	283	304	2	44	○	14.5	-	-	空胃
10/27	118	282	261	1	7	○	2.7	-	-	空胃
10/27	119	308	309	2	33	○	10.7	-	-	空胃
10/27	120	298	295	-	-	×	-	-	-	-
10/27	121	268	210	-	-	×	-	-	-	-
10/27	122	257	194	-	-	×	-	-	-	-
10/27	123	222	141	-	-	×	-	-	-	-
10/27	124	203	101	-	-	×	-	-	-	-
10/27	125	187	76	-	-	×	-	-	-	-
10/27	126	213	105	-	-	×	-	-	-	-
10/27	127	247	165	2	15	○	9.1	-	-	空胃
10/27	128	197	102	-	-	×	-	-	-	-
10/27	129	192	83	-	-	×	-	-	-	-
10/27	130	112	16	-	-	×	-	-	-	-
10/27	131	203	108	-	-	×	-	-	-	-
10/27	132	195	86	-	-	×	-	-	-	-
10/27	133	193	84	-	-	×	-	-	-	-
10/27	134	173	65	-	-	×	-	-	-	-
10/27	135	193	98	-	-	×	-	-	-	-
10/27	136	198	97	-	-	×	-	-	-	-
10/27	137	187	82	-	-	×	-	-	-	-
10/27	138	117	19	-	-	×	-	-	-	-
10/27	139	123	22	-	-	×	-	-	-	-
10/27	140	118	19	-	-	×	-	-	-	-
10/27	141	102	12	-	-	×	-	-	-	-
10/27	142	118	21	-	-	×	-	-	-	-
10/27	143	117	19	-	-	×	-	-	-	-
10/27	144	113	16	-	-	×	-	-	-	-
10/27	145	117	21	-	-	×	-	-	-	-
10/27	146	672	3,300	1	-	○	-	-	-	-
10/27	147	672	3,400	2	195	○	5.7	29	0.7	藻(n=1)
10/27	148	323	411	1	10	○	2.4	-	-	空胃
10/27	149	407	819	1	14	○	1.7	-	-	空胃
10/27	150	117	22	2	-	×	-	0.1	0.1	ハエ目幼虫(n=1)、ヨコエビ目(n=4)
10/27	151	112	19	2	-	×	-	0.1	0.1	ヨコエビ目(n=6)
10/27	152	106	17	2	-	×	-	0.1	0.1	ヨコエビ目(n=10)
10/27	153	112	18	1	-	×	-	0.2	0.2	トビケラ目幼虫(n=57)、ヨコエビ目(n=1)
10/27	154	103	20	2	-	×	-	0.0	0.0	トビケラ目幼虫(n=2)
10/27	155	109	18	1	-	×	-	0.2	0.1	ヨコエビ目(n=14)
10/27	156	107	18	1	-	×	-	-	-	空胃
10/27	157	104	15	2	-	×	-	0.1	0.1	トビケラ目幼虫(n=1)、ヨコエビ目(n=12)
10/27	158	98	13	2	-	×	-	0.0	0.0	トビケラ目幼虫(n=1)、ヨコエビ目(n=6)
10/27	159	102	15	1	-	×	-	0.0	0.0	トビケラ目幼虫(n=2)

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。

なお例年と同様に、秋季の西湖のヒメマス釣り解禁日に山梨県水産技術センターと協力し、釣獲されたマス類を測定することとしていたが、本年は新型コロナウイルスの影響を考慮して秋田県から山梨県への移動をとりやめとし、調査は山梨県水産技術センターが行った。

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2020年春季（3月20日から5月31日まで）、秋季（10月1日から12月31日まで）

および2021年春季（3月20日から5月31日まで）について、ヒメマス遊漁券販売者全8者のうち協力が得られた6者（秋季は5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、2021年春季の結果については次年度報告する。

【結 果】

1 マス類の釣獲状況に関する調査表調査

(1) 2020年春季

2020年春季は新型コロナウイルス感染防止対策として、西湖の遊漁券販売者が4月18日から5月31日までの期間を自主休業したことに加え、西湖漁業協同組合（以下「漁協」とする）が4月25日から5月31日まで全面禁漁としたため、4月18日から5月31日までは遊漁が行われなかった。またこれに伴い、6月1日から6月10日までの10日間、特別にヒメマス釣りが解禁された。

表1 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2020年春季）

項目	単位	販売者A	B	C	D	E	F	計	推定総計値 ^{*1}
3月									
遊漁券販売日数	日	2	7	11	2	8	9	39	52
遊漁者数	人	5	67	88	3	24	52	239	319
調査人数	人	5	67	84	3	20	50	229	305
調査率	%	100.0	100.0	95.5	100.0	83.3	96.2	95.8	95.8
平均釣獲尾数	尾/人・日	0.6	9.9	8.9	20.7	11.8	6.1	8.8	8.8
釣獲尾数	尾	3	665	783	62	283	319	2,115	2,820
4月 ^{*2}									
遊漁券販売日数	日	0	7	13	7	10	11	48	64
遊漁者数	人	0	52	90	15	23	32	212	283
調査人数	人	-	38	88	15	21	27	189	252
調査率	%	-	73.1	97.8	100.0	91.3	84.4	89.2	89.2
平均釣獲尾数	尾/人・日	-	15.0	18.4	23.2	17.0	11.6	17.0	17.0
釣獲尾数	尾	-	781	1,653	348	391	372	3,545	4,727
5月 ^{*2}									
遊漁券販売日数	日	0	0	0	0	0	0	0	0
遊漁者数	人	0	0	0	0	0	0	0	0
調査人数	人	-	-	-	-	-	-	-	-
調査率	%	-	-	-	-	-	-	-	-
平均釣獲尾数	尾/人・日	-	-	-	-	-	-	-	-
釣獲尾数	尾	-	-	-	-	-	-	-	-
6月 ^{*2}									
遊漁券販売日数	日	6	10	10	10	10	5	51	68
遊漁者数	人	6	54	64	21	28	15	188	251
調査人数	人	6	53	64	21	27	21	192	256
調査率	%	100.0	98.1	100.0	100.0	96.4	140.0	102.1	102.1
平均釣獲尾数	尾/人・日	22.5	23.4	18.9	30.0	22.6	20.9	22.2	22.2
釣獲尾数	尾	135	1,265	1,209	630	634	314	4,187	5,582
合計									
遊漁券販売日数	日	8	24	34	19	28	25	138	184
遊漁者数	人	11	173	242	39	75	99	639	852
調査人数	人	11	158	236	39	68	98	610	813
調査率	%	100.0	91.3	97.5	100.0	90.7	99.0	95.5	95.5
平均釣獲尾数	尾/人・日	12.5	15.7	15.1	26.7	17.7	10.8	15.6	15.6
釣獲尾数	尾	138	2,713	3,663	1,040	1,328	1,071	9,953	13,270

*1 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

*2 新型コロナウイルス感染防止対策として各遊漁券販売者の自主休業および西湖漁業協同組合の全面禁漁措置により、4月18日～5月31日までの期間は遊漁が行われなかった。またこれに伴って、6月1日～10日までの間ヒメマス釣りが特別に解禁された。

	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

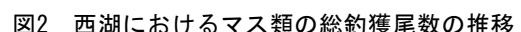
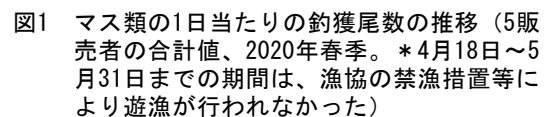
	2018年		2019年		2020年*3	
	春季	秋季	春季	秋季	春季	秋季
6販売者の合計						
遊漁券販売者調査数	5	5	5	6	6	5
延べ遊漁券販売総日数	202	195	198	257	138	257
遊漁者数(人)	717	696	726	989	639	912
調査人数(人)	666	636	695	925	610	845
調査率	92.9	91.4	95.7	93.5	95.5	92.7
釣獲尾数(尾)	8,584	6,299	10,334	12,977	9,953	6,597
平均釣獲尾数(尾/人・日)	12.2	9.2	14.2	13.1	15.6	8.3
全8販売者の推定値 ¹²						
総遊漁券販売者数	8	8	8	8	8	8
推定遊漁券販売総日数	323	260	317	343	184	411
推定総遊漁者数(人)	1,147	928	1,162	1,391	852	1,459
推定総釣獲尾数(尾)	13,734	10,079	16,534	17,302	13,270	10,555

*3 新型コロナウイルス感染防止対策として各遊漁券販売者の自主休業および西湖漁業協同組合の全面禁漁措置により、4月18日～5月31日までの期間は遊漁が行われなかった。またこれに伴って、6月1日～10日までの間ヒメマス釣りが特別に解禁された。

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、3月が319人、4月が283人、6月が251人であった。2020年春季は、漁協の禁漁措置等の影響から、総遊漁者数は852人と前年春季の1,162人をかなり下回り、この調査を始めた2012年以降では春季、秋季を通じて最も少なかった(表2)。

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1に示す。解禁日の3月20日から4月中旬までの期間中は、釣獲尾数が200尾を超える日がしばしば見られ、特に4月5日には778尾と非常に高い値を示した。また、特別解禁となった6月の10日間は、いずれの日も300尾を超える高い値で推移した。

1人1日当たりの平均釣獲尾数の推移を図3に示す。3月



は10尾以下の日が多かったが、4月上旬から中旬にかけてはおおむね10～20尾と比較的高い水準で推移した。特別解禁となった6月の10日間はおおむね20尾前後で推移し、釣獲状況が良好であったと考えられた。

月別の1人1日当たりの平均釣獲尾数は、3月が8.8尾、4月が17.0尾、6月が22.2尾で（表1）、6月が最も高い値を示した。春季全体の平均釣獲尾数は15.6尾であった。2020年は例年と釣獲期間が大きく異なっており単純な比較は出来ないが、春季としては2016年の16.6尾に次ぐ高い値であった（表2、図4）。

(2) 2020年秋季

2020年秋季は、従来の釣獲期間（10月1日から12月31日）に加えて、9月20日から9月30日までの期間が特別に解禁された。なお、調査表を配布したヒメマス遊漁券販売者6者のうち、1者から協力を得ることができなかったため、回答が得られた5者のデータに基づいて集計した。

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、9月が162人、10月が581人、11月が450人、12月が267人で10月が最も多かった。9月から12月までの総遊漁者数は1,459人であった。

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5に示す。1日当たりの釣獲尾数はこれまで解禁日の

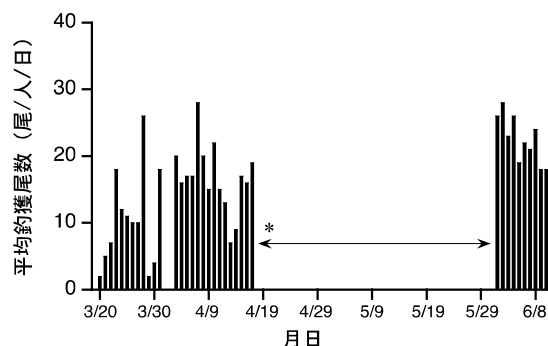


図3 西湖におけるマス類の平均釣獲尾数の推移（2020年春季。*4月18日～5月31日までの期間は、漁協の禁漁措置等により遊漁が行われなかった）

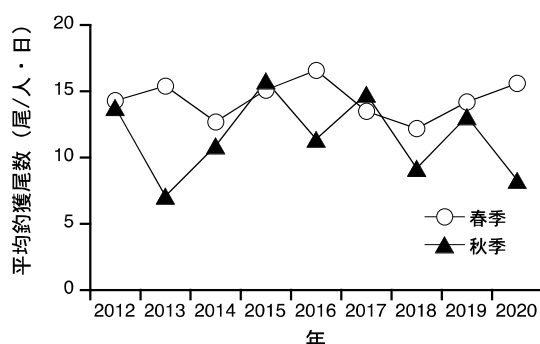


図4 西湖におけるマス類の平均釣獲尾数の経年変化

表3 西湖におけるマス類釣獲状況調査結果（2020年秋季）

項目	単位	販売者A	C	D	E	F	計	推定総計値*1
9月*2								
遊漁券販売日数	日	0	6	5	8	8	27	43
遊漁者数	人	0	43	12	23	23	101	162
調査人数	人	0	38	12	22	23	95	152
調査率	%	-	88.4	100.0	95.7	100.0	94.1	94.1
平均釣獲尾数	尾/人・日	-	6.1	17.0	11.9	9.6	9.7	9.7
釣獲尾数	尾	-	264	204	274	220	977	1,563
10月								
遊漁券販売日数	日	2	28	16	26	19	91	146
遊漁者数	人	6	140	31	130	56	363	581
調査人数	人	6	132	31	116	53	338	541
調査率	%	100.0	94.3	100.0	89.2	94.6	93.1	93.1
平均釣獲尾数	尾/人・日	0.8	7.6	17.2	11.9	7.4	9.8	9.8
釣獲尾数	尾	5	1,063	532	1,551	413	3,559	5,695
11月								
遊漁券販売日数	日	1	30	4	25	12	72	115
遊漁者数	人	1	117	6	131	26	281	450
調査人数	人	1	114	6	112	25	258	413
調査率	%	100.0	97.4	100.0	85.5	96.2	91.8	91.8
平均釣獲尾数	尾/人・日	3.0	4.6	9.3	8.4	4.4	6.4	6.4
釣獲尾数	尾	3	543	56	1,104	114	1,788	2,861
12月								
遊漁券販売日数	日	1	24	7	15	20	67	107
遊漁者数	人	1	75	8	36	47	167	267
調査人数	人	1	68	8	35	42	154	246
調査率	%	100.0	90.7	100.0	97.2	89.4	92.2	92.2
平均釣獲尾数	尾/人・日	2.0	9.2	9.3	8.9	3.3	7.5	7.5
釣獲尾数	尾	0	689	74	322	154	1,249	1,999
合計								
遊漁券販売日数	日	4	88	32	74	59	257	411
遊漁者数	人	8	375	57	320	152	912	1,459
調査人数	人	8	352	57	285	143	845	1,352
調査率	%	100.0	93.9	100.0	89.1	94.1	92.7	92.7
平均釣獲尾数	尾/人・日	1.3	6.8	15.2	10.2	6.0	8.3	8.3
釣獲尾数	尾	8	2,295	662	2,977	682	6,597	10,555

*1 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

*2 9月20日～9月30日までの期間、ヒメマス釣りが特別に解禁された

10月1日が最も高い値を示すことが多かったが、2020年は解禁初日ではなく10月18日が351尾で最も高く、次いで10月3日の322尾であった。9月から10月にかけては200尾を超える日も何度か見られたが、11月以降はほぼ200尾未満で推移し、100尾を下回る日が多かった。

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秋季の総釣獲尾数を求めると、10,555尾と推定された（表3）。2020年秋季は9月の特別解禁により釣獲期間が拡大されたにもかかわらず、総釣獲尾数は前年秋季を下回り、2018年秋季並みの水準であった（表2、図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22日が23.0尾で最も多く、次いで12月31日の21.5尾であった（図6）。10月までは10尾を超える日も比較的多く見られたが、11月以降は10尾未満の日が多かった。

月別の1人1日当たりの平均釣獲尾数は、9月が9.7尾、10月が9.8尾、11月が6.4尾、12月が7.5尾といずれの月も10尾を下回った（表3）。2020年秋季全体の平均釣獲尾数は8.3尾で、この調査を開始した2012年以降では、春季、秋季を通じて2013年秋季に次いで低い値であった（表2、図4）。

【参考文献】

- 1) Nakabo, T., K. Nakayama, N. muto, M. Miyazawa (2011) *Oncorhynchus kawamurae* "Kunimasu," a deepwater trout, discovered in Lake Saiko, 70 years after extinction in the original habitat Lake Tazawa, Japan. Ichthyol Res, 58, p.180-183.

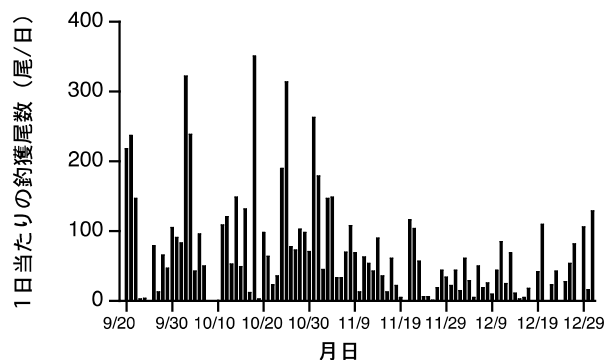


図5 マス類の1日当たりの釣獲尾数の推移（5販売者の合計値、2020年秋季）

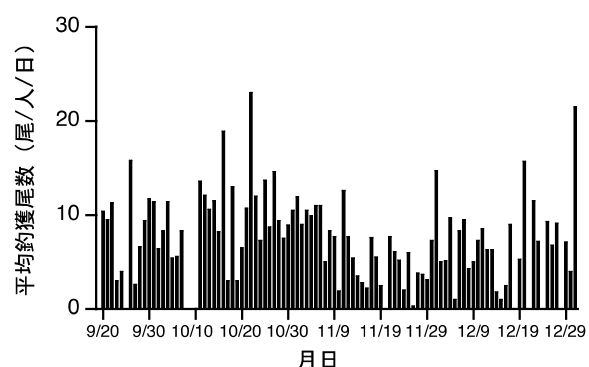


図6 マス類の平均釣獲尾数の推移（2020年秋季）

增 殖 部

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (ガザミ種苗生産・中間育成技術開発)

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

男鹿市若美地先の刺し網で漁獲された雌計23尾（未抱卵8尾、抱卵15尾）を親ガニとして入手した。親ガニは海水で濡らした新聞紙を敷いた発泡スチロール箱に収容し約60分かけて水産振興センターに搬入した。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、無給餌飼育とした。

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。



図1 親ガニ飼育水槽模式断面図

2 幼生の収容

ふ化時期の予測は卵の検鏡により行い、パープルポイントが確認された親ガニを、ろ過海水約0.5kℓを入れ、微通気としたパンライト水槽に収容した。翌日ふ化していた場合、親ガニを取り揚げ、水面に蟬集した活力の高いゾエア幼生（以下「Z」と略し、脱皮による齢期進行に従いZ1、Z2・・・とする。）のみをサイフォンで飼育水槽へ収容した。なお、収容した幼生数はZ2期に柱状サンプリング法で推計した。

3 種苗生産

種苗生産は延べ10水槽で行った。飼育水槽にはすべて

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、ふ化後11日目からは夜間微流水（100～400ml/秒）とした。底掃除は齢期6日から1～2日おきに行った。

幼生収容後は、冷蔵ナンノクロロプシスの濃縮品（以下、「ナンノ」という。）を0.1～1.2ℓ/日、取り揚げ前日まで1日2回給餌した。また、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（生クロレラV12）で培養したものを、Z1からZ3期まで1日2回、15分間殺菌海水で洗浄した後給餌した。配合飼料は、クルマエビ餌料（S2～5）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5～7回手撒きで給餌した。アルテミアは1kℓパンライト水槽で脱殻したものをZ3からメガロバ期まで1日1回午後給餌した。

4 中間育成

2020年度に生産した第1齢稚ガニ（以下C1と略し、脱皮による齢期進行とともにC2、C3・・・とする。）種苗を用い、2水槽で中間育成を行った。

試験に用いたC1種苗は、重量法で尾数を算出した後、50kℓ水槽（最大水量40kℓ）に収容し、水槽内には共食い防止用のシェルターとして海苔網（1.6m×18m）を束ねたものを垂下した。飼育水は、最高27.5℃までボイラーを用いて加温し、水槽の4隅と中央で通気を行い、常に水が動くようにした。換水は13kℓ落水後、40kℓまで注水する方法で行い、夜間は微流水（300～400ml/秒）とした。底掃除は1～2日おきに行った。配合餌料にはクルマエビ餌料（S4）を使用し、1日5～7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23尾のうち10尾を用い、延べ10回の種苗生産を行った。

2018年度までは未抱卵の親ガニを搬入していたが、昨年度からは操業の都合上、入手機会が減ったため、抱卵親ガニも用いることとした。

また、今年度は天然海域での産卵が例年より早く、5月中旬から抱卵個体が見られたため、種苗生産に使用した親ガニの約7割は抱卵個体であった。

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用いず、6月3日から6月20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3日から7月14日までに10水槽で行い、合計1,153万尾の幼生を収容し、C1～3期稚ガニ245万尾を取り揚げた。今年度は、殺菌海水による給餌前のワムシ洗浄や、給餌量の細分化を図ったことにより深刻な生産不調はなく、Z2期から取り揚げまでの平均生残率は、21.2%であった。全10水槽のうち、1水槽では収容翌日に大量斃死したため廃棄した。これは、未成熟卵からの異常ふ化が原因と考えられた。

4 中間育成

中間育成の結果を表3に示した。中間育成は6月26日から7月3日までに2水槽で行い、合計60.5万尾のC1種苗を収容し、13.4万尾のC3種苗を取り揚げた。飼育期間中の真菌症や壊死症の発生もなく、平均生残率は、22.1%であった。

5 種苗出荷・センター放流実績

種苗出荷・放流実績について表4に示した。出荷・放流数は、C1～3種苗合計180.6万尾であった。

出荷時、種苗を入れるビニール袋には輸送中の鈹脚等の脱落防止を図るため、水産振興センター地先海岸に植生する海藻を入れ、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	ふ化後 体重 (g)	卵塊 重量 (g)	備考
1	2020/5/8	若美地先	220	592	内仔	-	-	-	
2	2020/5/13	若美地先	244	844	外子(橙)	6/3	760	84	異常ふ化
3	2020/5/15	若美地先	215	552	内仔	6/6	536	16	*
4			210	536	内仔	6/8	528	8	*
5			208	552	内仔	6/6	570	-18	*
6			240	964	外子(橙)	6/5	838	126	
7			214	726	外子(橙)	6/5	612	114	*
8			200	624	外子(橙)	6/5	512	112	*
9			198	572	外子(橙)	6/5	474	98	*
10	2020/5/18	若美地先	214	662	内仔	-	-	-	
11			230	812	内仔	-	-	-	
12			224	716	内仔	-	-	-	
13			223	788	外子(橙)	-	-	-	
14			209	706	外子(橙)	-	-	-	
15			202	568	外子(橙)	-	-	-	
16			219	784	外子(橙)	-	-	-	
17			213	756	外子(橙)	6/13	644	112	*
18			214	766	外子(橙)	-	-	-	
19			257	1,026	外子(橙)	6/14	926	100	*
20	2020/6/10	若美地先	220	740	外子(橙)	6/20	624	116	*
21	2020/6/15	若美地先	198	522	外子(橙)	-	-	-	
22			195	464	外子(橙)	-	-	-	
23			210	584	内仔	-	-	-	

-: 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	飼育期間	飼育日数	収容数			取り上げ尾数	生残率	給餌量			ナシクロ添加量	水温	備考			
	(最大水量)			(計数ステージZ2)	Z3(7日齢)	Z4(10日齢)			ワムシ(L型)	アルテミア	配合飼料						
	kL											日			万尾	万尾(取り上げステージ)	%
1	50(15)	6/3~6/4	1	—	—	—	—	—	—	1.5	0.0	0.0	0.4	21.2	~	21.4	大量死亡で廃棄
2	50(40)	6/5~6/17	12	56.0	67.0	41.0	—	(Z4)	—	11.0	1.3	1.2	6.6	22.0	~	23.7	No.3~統合
3	50(40)	6/5~6/24	19	31.0	7.0	48.0	55.1	(C1)	63.3 ^{※1}	11.0	3.4	4.5	9.0	21.9	~	25.5	
4	50(40)	6/5~6/24	19	114.0	47.0	79.0	244	(C1)	21.4	12.0	3.3	4.7	10.2	21.6	~	25.2	
5	50(40)	6/6~6/26	20	143.0	109.0	228.0	60.5	(C1)	42.3	15.5	4.0	5.3	9.8	21.1	~	25.4	中間育成へ(No.3、No.5~分槽)
6	50(40)	6/6~6/25	19	28.0	58.0	115.0	48.6	(C1)	173.6	14.0	3.7	4.7	8.4	20.9	~	25.4	
7	50(40)	6/8~7/6	28	115.0	219.0	148.0	17.9	(C3)	15.6	19.0	3.3	11.5	9.2	21.3	~	26.9	
8	50(40)	6/13~7/10	27	124.0	93.0	88.0	14.7	(C2~C3)	11.9	12.5	3.6	8.8	12.6	21.4	~	26.3	
9	50(40)	6/14~7/10	26	350.0	252.0	144.0	8.8	(C1~C2)	2.5	17.5	3.6	8.1	11.8	20.9	~	25.7	
10	50(40)	6/20~7/14	24	192.0	56.0	79.0	15.0	(C2)	7.8	17.5	3.3	7.3	12.5	21.4	~	26.9	
計		6/3~7/14	195	1,153.0			245.0	(C1~C3)	21.2	131.5	29.5	56.1	90.5	20.9	~	26.9	
前年計		6/11~10/15	787	2,145.0			27.0	(C3~C6)	1.3	1,037.0	0.0	55.3	11.5+(5.2) ^{※2}	19.6	~	28.7	

※1 No.2の収容数との合計値で算出

※2 前年計のナシクロ添加量の単位はkL、()内はV12添加量(L)

表3 中間育成結果

生産回次	水槽	飼育期間	飼育日数	収容数 (計数ステージ)	取り上げ尾数	生残率	給餌量		ナシクロ添加量	水温			
	(最大水量)						アルテミア	配合飼料					
											kℓ	kg	ℓ
1	50(40)	6/26～7/3	7	29.9	6.3	(C3)	21.1	0.0	5.0	2.6	21.8	～	26.6
2	50(40)	6/26～7/3	7	30.6	7.1	(C3)	23.2	0.0	5.0	2.5	21.9	～	26.7
合計		6/26～7/3	14	60.5	13.4	(C3)	22.1	0.0	9.9	5.1	21.8	～	26.7
前年計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表4 ガザミ種苗(C1~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)	南部支所 (西目・松ヶ崎・道川)	秋田支所 (土崎・下浜)	合 計
6/24	62.8 (C1)	16.6 (C1)			79.4
6/25	8.3 (C1)		40.2 (C1)		48.5
7/ 3				13.4 (C3)	13.4
7/ 6	15.9 (C3)				15.9
7/10	7.7 (C2)	2.5 (C2~C3)			10.2
7/14		13.2 (C2)			13.2
合 計	94.7	32.3	40.2	13.4	180.6

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (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・供給する手法を開発する。

【方 法】

元種として、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、淡水クロレラに加え、イーストを用いた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）で行った。対象魚種別のワムシ培養方法を表1に示した。

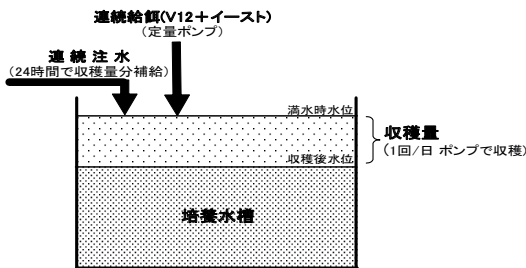


図1 ケモスタット式粗放連続培養概略図

表1 対象魚種別培養方法
(L型ワムシ奄美株 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* (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%海水	V12+イースト	—	
アユ	80%海水	HGV12+イースト	—	

※ヒラメ腸管白濁症発生対策として短期培養とした。

淡水クロレラには、生クロレラV12またはHG生クロレラV12（表では「V12」または、「HGV12」という。）を用い、イーストをクロレラ10に対し500g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（表では「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、20kℓ角型水槽を最大5面、5kℓ角型水槽を最大2面使用し、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、5kℓ角型水槽を用いて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。ヒラメの種苗生産開始に合わせ2020年3月上旬に保存培養から拡大培養へ移行し、3月下旬から供給を開始した。3～6月の間は、深刻な培養不調はなく、ヒラメ、トラフグ、マダイ、クロソイ、ガザミへ必要量のワムシを供給することができたが、11月中旬から必要量に対しワムシの増殖が追いつかず、アユへ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、4,211億個（対前年比約112%）で、このうち2,971億個を直接魚類等へ給餌し、残り1,240億個は冷凍保存した。

過去9年間のワムシ生産における餌料・栄養強化剤経費を表4に示した。今年度の生産単価は、前年より11円高い784円/億個であった。

【参考文献】

- 1) 日本栽培漁業協会（2000）海産ワムシ類の培養ガイドブック．栽培漁業技術シリーズ, p. 6, 137pp
- 2) 高橋佳奈（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. 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 152-154.

表2 月別ワムシ生産量及び餌料等使用量（2020年3月～2021年2月）

年	月	ワムシ生産数(億個)				培養餌料・栄養強化剤使用量				
		直接給餌	冷凍保存	試験・廃棄	合 計	V12(ℓ)	SV12(ℓ)	HGV12(ℓ)	イースト(kg)	タウリン(kg)
2020	3	31	8		39	277				3
	4	293	218		511	333	32		44	5
	5	520	227		747	548	61	13	122	5.3
	6	1,005	21		1,026	575	103	11	259	
	7		191		191	215		31	99	
	8		265		265	238			87	
	9		146		146	299				
	10	185	57		242	104		320	167	
	11	774			774			535	197	
	12	164	108		272	9		226	55	
	2021 1				0	98				
	2				0	88				
合 計		2,971	1,240	0	4,211	2,784	196	1,135	1,028	13
2019年度		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)							冷凍ワムシ供給先及び供給量(億個)							総ワムシ供給先及び供給量(億個)						
		ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計	ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計	ヒラメ	クロソイ	トラフグ	ガザミ	マダイ	アユ	合 計
2020	3	31						31							0	31						31
	4	258	35					293							0	258	35					293
	5	206	42	251		21		520							0	206	42	251		21		520
	6			367	132	507		1,005			260				260			627	132	507		1,265
	7							0							0				0			0
	8							0							0				0			0
	9							0							0					0		0
	10						185	185							0					185		185
	11						774	774						498	498					1,271		1,271
	12						164	164						77	77					241		241
	2021 1							0							0							0
	2							0							0							0
合 計		495	77	617	132	528	1,123	2,971	0	0	260	0	0	574.5	835	495	77	877	132	528	1,697	3,806
2019年度		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 (円)	ワムシ 生産数 (億個)	生産単価 (円/億 個)	培養不調の有無等
	V12 (ℓ)	HGV12 (ℓ)	SV12 (ℓ)	イースト (kg)	タウリン (kg)				
2011	1,475	1,295	186	1,065	13	2,367,097	5,145	460	無
2012	1,004	1,436	179	869	8	2,073,445	4,358	476	有：秋期(色素生産菌)
2013	1,382	1,438	153	1,062	10	2,357,570	4,925	479	無：試験併用培養
2014	1,145	1,237	127	816	9	1,963,200	3,396	578	無：色素生産菌多発生
2015	1,316	542	144	529	15	1,628,667	2,639	617	有：夏～秋期(色素生産菌)
2016	1,407	886	167	509	10	1,914,678	3,487	549	有：秋期(色素生産菌)
2017	1,443	801	152	641	9	1,913,514	3,694	518	無：色素生産菌
2018	1,718	692	108	782	6	2,068,890	2,585	800	無
2019	2,808	568	152	1,003	11	2,856,864	3,697	773	有：秋～冬期
2020	2,784	1,135	196	1,028	13	3,301,577	4,211	784	無
平均	1,522	988	152	808	10	2,127,103	3,779	603	

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (アユ種苗生産の低コスト化)

秋山 将

【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

採卵用親魚としては、米代川水系河川産天然魚と県内民間団体が養成した阿仁川由来のF₂継代魚を使用した。天然魚、F₂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性性を除去し、吸水させた後、同団体、北秋田市の県水産振興センター内水面試験池、男鹿市の県水産振興センターのいずれかの施設で発眼まで管理した。また、発眼まではブロナール製剤(パイセス)により毎日卵消毒を行った。発眼後は、男鹿市の県水産振興センターで、筒型ふ化器またはハッチングジャーで管理し、ふ化用水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て、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。

ふ化仔魚は、排水とともに1000ℓもしくは500ℓアルテミアふ化器へ誘導し、容積法で計数した後、事前に水槽水量の20～30%の塩素中和済みの水道水を入れた20ℓ角型水槽10基と50ℓ八角型水槽6基に収容した。

2 飼育管理

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

濾過海水掛け流し方式ではふ化仔魚を飼育水槽に収容した翌日(1日齢)から、海水を注水し、10日齢までに満水とした。11日齢から40日齢までは毎日、満水量の19～38%を連続注水し、41日齢以降は、毎朝10～20%の水量を排水するとともに95～345%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240～324%の水量を循環した。

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、さらに16日齢以降は冷凍ワムシを、それぞれ最長45日齢まで使用した。

3 淡水馴致・出荷

淡水馴致はOne-step法を参考とし、ろ過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の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10月5日から10月16日までの期間で計5回実施した。期間中合計雌567尾、雄380尾を使用し、7,353g(16,912千粒換算)を採卵した。発眼率は71.3%(47.1～81.3%)、ふ化率は49.2%(19.9～62.3%)であった。

雌親魚は、平均全長201mm、同体重は73gと、昨年の平均全長232mm、同体重116gに比べ、天然魚、継代魚とも小型だったことから、抱卵数が少なく使用数が増加した。

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2021年1月5日から2月3日までの期間に11日間実施し、計1,566kg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、全水槽の取り揚げ時の平均全長は53.4mm(各水槽の平均は49.0～61.6mm)となった。

このうち、閉鎖循環方式(日齢77～83日からは濾過天然海水の掛け流し)により育成した3基の水槽では、取り揚げの83～94日齢時には平均全長がそれぞれ50mm以上まで順調に成長し、生残率も掛け流しと比べ遜色ない結果となった。

3 淡水馴致・出荷

今年度出荷分はすべてOne-step法による馴致を実施した。

表1 親魚の由来と採卵結果

採卵 回次	月 日	雌							雄							由 来
		使用数 (尾)	全長(mm)			体重(g)			使用数 (尾)	全長(mm)			体重(g)			
			平均	±	SD	平均	±	SD		平均	±	SD	平均	±	SD	
1	10月5日	51	209	±	7	83	±	10	31	210	±	7	84	±	9	F ₁
2	10月6日	124	174	±	14	37	±	11	76	187	±	16	53	±	15	天然
3	10月7日	124	179	±	15	41	±	12	86	202	±	13	67	±	16	天然
"	"	86	206	±	10	80	±	14	56	211	±	10	87	±	13	F ₁
4	10月14日	102	233	±	13	115	±	23	70	242	±	9	134	±	22	F ₁
5	10月16日	80	229	±	16	109	±	24	61	236	±	15	126	±	12	F ₁
合 計		567	201	±	27	73	±	36	380	214	±	24	90	±	35	

表2 卵管理の状況

採卵 回次	採 卵 月 日	由 来	収 容		発 眼		ふ 化				収 容	
			重量	卵数	卵数	発眼率	開始日	管理水温	尾数	ふ化率※	収容尾数	収 容 先
			(g)	(千粒)	(千粒)	(%)		(℃)	(千尾)	(%)	(千尾)	
1	10月5日	F ₁	605	1,392	656	47.1	10月21日	12.0 ~ 17.4	277	19.9	277	20-10
2	10月6日	天然	1,306	3,004	2,442	81.3	10月16日	16.4 ~ 19.0	1,767	58.8	1,112	50-1.2、20-1~4
3	10月7日	天然	1,152	2,650	1,994	75.3	10月23日	12.0 ~ 17.8	1,651	62.3	0	ふ化仔魚カウント後廃棄
〃	〃	F ₁	980	2,254	1,370	60.8	10月23日	12.0 ~ 17.8	841	37.3	789	50-1.6、20-4
4	10月14日	F ₁	1,873	4,308	3,042	70.6	10月24日	15.6 ~ 17.7	2,180	50.6	807	50-3、20-6~9
5	10月16日	F ₁	1,437	3,305	2,554	77.3	10月27日	15.7 ~ 17.7	1,597	48.3	786	50-4.5、20-5
合 計			7,353	16,912	12,058	71.3			8,313	49.2	3,771	

※ 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			取 り 揚 げ							
			収 容 月 日	収容尾数 (千尾)	飼育密度 (千尾/kℓ)	出荷 月日	飼育 日数	平均全長 (mm)	換算体重 (g/尾)	重 量 (k g)	生産尾数 (千尾)	密度 (千尾/kℓ)	生残率※ (%)
20-1	20	掛け流し	10月17日	128	6.4	1月18日	93	52.6	0.50	22.2	44.4	2.2	34.7
20-2	20	掛け流し	10月17日	128	6.4	1月22日	97	61.6	0.88	27.6	31.1	1.6	24.3
20-3	20	掛け流し	10月17日	128	6.4	1月5日	80	54.1	0.55	27.9	50.5	2.5	39.5
20-4	20	掛け流し	10月24日	129	6.5	1月28日	96	49.6	0.40	130.2	325.4	16.3	252.2
20-5	20	掛け流し	10月28日	132	6.6	1月28日	92	57.5	0.69	35.7	51.7	2.6	39.2
20-6	20	掛け流し	10月26日	127	6.4	2月3日	100	52.4	0.49	121.8	248.3	12.4	195.5
20-7	20	掛け流し	10月26日	127	6.4	1月21日	87	54.6	0.57	61.2	107.3	5.4	84.5
20-8	20	掛け流し	10月26日	127	6.4	1月12日	78	52.4	0.49	40.3	82.1	4.1	64.6
20-9	20	掛け流し	10月26日	127	6.4	1月12日	78	52.3	0.49	30.9	63.0	3.2	49.6
20-10	20	掛け流し	10月22日	141	7.1	1月25日	95	49.0	0.39	58.9	151.6	7.6	107.5
50-1	50	掛け流し	10月24日	336	6.7	1月27日	95	50.9	0.44	217.9	495.0	9.9	147.3
50-2	50	掛け流し	10月16日	300	6.0	1月20日	96	51.3	0.46	233.8	507.8	10.2	169.3
50-3	50	閉鎖循環	10月25日	299	6.0	1月22日	89	50.3	0.42	143.7	341.9	6.8	114.3
50-4	50	閉鎖循環	10月27日	328	6.6	1月18日	83	59.9	0.79	127.9	161.6	3.2	49.3
50-5	50	掛け流し	10月28日	326	6.5	1月13日	77	54.2	0.55	79.8	145.0	2.9	44.5
50-6	50	閉鎖循環	10月23日	324	6.5	1月25日	94	51.3	0.45	206.0	457.4	9.1	141.2
合計		500		3,207	6.4		1,430	53.4	0.54	1,565.8	3,264.1	6.2	101.8

※ 生残率(生産尾数/収容尾数×100)

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (ワカメの種系生産)

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、良質な種系を効率的かつ安定的に生産する技術の確立を目的とし、併せて、本県独自のワカメの作出に取り組む。

【方法】

1 ワカメ種系生産、配布

本県で養殖されたワカメのメカブから2020年4月に遊走子を採取し、インキュベータ内で配偶体のフリー培養を行った。培養当初は、無通気の滅菌シャーレ内で管理（栄養塩PESI：2～3%、温度18℃、照度1,500～2,000 lux）し、約1か月後に雌雄単離培養を開始した（図1）。作業中のコンタミネーションを防止するため、雌雄単離後1週間は、栄養塩PESIは入れず滅菌海水のみで培養した。注水は、シャーレ内が乾燥しないよう適宜行い、換水は2～3週間毎に行った。その後、フラスコに移し、通気培養に切り替えた（栄養塩PESI：2～3%、温度18℃、照度2,000～3,000 lux）。9月に海藻種系巻付器（以下「筒式」という。）とすだれ式の種系に配偶体（0.12 g/100m）を雄：雌＝1：5の割合で塗装用の刷毛を用いて吸着させ、照明付きの屋内1kℓ水槽（6基）で管理した。培養には、ろ過性能1μmおよび0.5μmの糸巻きフィルターで2段ろ過後、紫外線殺菌装置で処理した海水を使用し、冷却器で水温18℃を維持した。微通気で12時間毎の照明管理を行い、照度は培養20日までは2,200～4,000 lux、20日以降は、4,000～6,500 luxとした。また、5～10日毎に全換水（水槽換え）を行い、栄養塩として市販の総合栄養剤を換水の都度添加した（200cc/kℓ）。また、10日に1回程度、種系の天地換えあるいは位置換えを行い、照度の違いによる生長差の解消に努めた。

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）大型個体どうし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、2020年で12代目となる。

3 収量調査

筒式とすだれ式の収量を比較するため、5地区（岩城、西黒沢、戸賀、台島、双六）のナンブ系ワカメの収量調

査を行った。

【結果及び考察】

1 ワカメ種系生産、配布

(1) 採苗、配偶体管理

2020年4月1～17日に収穫した本県養殖ワカメのメカブ45株（ナンブ系28株、オリジナル系17株）から遊走子を採取し、以降、インキュベータ内で配偶体を培養した（表1）。

(2) 種系管理

8月31日、9月10～14日に筒式とすだれ式の種系に配偶体を吸着させ、屋内の照明付き1kℓ水槽（6基）で培養を開始した。種系の収容密度は、両式とも6,000m/kℓとしたが、すだれ式の生長が筒式に比べ遅かったことから、光がよく当たるように培養19日目から4,000m/kℓに下げ、沖出しまで管理した。その結果、種系出荷時には、筒式と同程度まで幼芽が生長した。

10月上旬（約5週目）に大きい幼芽は全長10mmを超えた（表2）。

(3) 種系配布

10月27日～11月21日にナンブ系18,640m、オリジナル系1,240mの合計19,880mの種系を配布した（表3）。

今年度は、水産振興センター地先水温が18℃台で安定した10月下旬から配布を開始したほか、滅菌海水で濡らせた新聞紙に包んで配布するなどの芽落ち対策に努めた。

2 オリジナルワカメの大型化

2021年2月22日～3月30日に実施した3地区（戸賀、台島、双六）の幹縄1m当たりのナンブ系とオリジナル系の平均収量を表4に示した。

ナンブ系の収量を100とした場合のオリジナル系の相対収量は83.1%であった。

3 収量調査

2021年2月12日～3月30日に実施した5地区（岩城、西黒沢、戸賀、台島、双六）の筒式とすだれ式のナンブ系の幹縄1m当たりの収量を図2に示した。2月ではすだれ式が、3月では筒式の方が多かったが、2～3月の平均では明瞭な差はみられなかった。月別の収量差については、目視確認ではあるが、2月はすだれ式の方が生育密度が高く藻体数が多かったことが、3月は筒式の方が藻体サイズが大きかったことが要因と考えられた。

これらのことから、藻体の生育密度が高いほど各個体

の生長が抑制されるため、今後は、目的に応じた効率的かつ収益性の高い収穫適期を把握する必要があると考えられた。

【参考文献】

- 1) 齋藤 寿・高橋佳奈（2020）種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発（ワカメの種系生産）。



図1 採苗45日後の配偶体（左：雌、右：雄）

令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 155-158.

表1 ワカメの採苗状況

採苗年月日	ナンブ系		オリジナル系	
	戸賀		戸賀	
	台島	台島	戸賀	台島
2020/4/1	-	-	-	6 (120)
2020/4/2	-	5 (80)	-	-
2020/4/3	-	5 (100)	-	-
2020/4/8	-	-	-	3 (50)
2020/4/9	-	-	-	2 (20)
2020/4/10	-	-	-	3 (40)
2020/4/14	-	4 (100)	-	-
2020/4/15	4 (120)	-	-	-
2020/4/16	-	-	2 (30)	-
2020/4/17	6 (80)	4 (40)	1 (20)	-
合計	10 (140)	18 (320)	3 (50)	14 (230)

表2 ワカメ種系培養状況

収容水槽	由来	培養開始	配布開始	芽サイズ (cm)	種系巻き付け器		すだれ式	備考
					100m巻(本)	60m巻(本)	100m巻(枠)	
水槽A	オリジナル系	9/10	11/3	1.0~1.5	26	23	-	戸賀・西黒沢・台島・双六・天王
水槽B	ナンブ系	8/31	10/31	2.0~3.5	16	-	-	
水槽C	ナンブ系	9/11	10/27	1.0~2.0	60	-	-	
水槽D	ナンブ系	9/11	10/27	1.0~1.5	18	56	-	岩館・岩城・戸賀・西黒沢・船越・台島・双六・脇本 他
水槽E	ナンブ系	9/12	10/27	0.5~1.5	-	-	60	
水槽F	ナンブ系	9/14	10/27	0.5~1.5	-	-	60	
合計					120	79	120	

表3 ワカメ種系の配布状況

配布先	ナンブ系					オリジナル系			種系長計 (m)	配布月日
	(早：筒) 100m/本	(筒) 100m/本	(筒) 60m/本	(すだれ) 100m/本	種系長 (m)	(筒) 100m/本	(筒) 60m/本	種系長 (m)		
北部 岩館		1		1	200			0	200	11/ 10
北浦 戸賀	2	30		29	6,100	5		500	6,600	10/ 28 ~ 11/ 12
		1		1	200			0	200	11/ 12
	2	2		3	700	2		200	900	11/ 6 ~ 11/ 12
船川 船越		3	1		360			0	360	10/31 ~ 11/12
		2		1	300			0	300	11/ 6 ~ 11/ 13
		4	3	7	1,280			0	1,280	10/31 ~ 11/11
		4	1	2	660			0	660	11/3 ~ 11/21
			2	3	420			0	420	10/30
		1		3	400			0	400	10/27
			9	9	1,440	2		200	1,640	10/27 ~ 10/31
			2	2	320			0	320	10/ 27
		2	8	10	1,680		4	240	1,920	10/31 ~ 11/11
		2		3	500			0	500	10/31
			13	13	2,080			0	2,080	10/31 ~ 11/ 16
		2			200			0	200	11/17
天王 天王		1		1	200	1		100	300	11/12
南部 岩城		2		2	400			0	400	11/ 11 ~ 11/ 12
			2	2	320			0	320	11/ 6
		2	1	3	560			0	560	11/ 6
			2	2	320			0	320	11/12
合計	4	59	44	97	18,640	10	4	1,240	19,880	

表4 ナンブ系及びオリジナル系幹縄1m当たりの平均収量

	単位：g	
	ナンブ系	オリジナル系
戸賀	2,840	2,481
台島	1,814	1,405
双六	1,814	1,491
平均	2,156	1,792

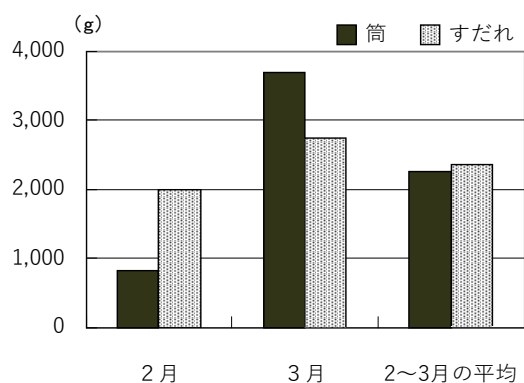


図2 ナンブ系の筒及びすだれ式の幹縄1m当たりの月別収量

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (マダイ親魚管理)

秋山 博

【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行う。

【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、2020年5月19日から12月24日までは自然水温の掛け流しで、それ以外は10.5～11.5℃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3～4kg/回、配合餌料0.3～1kg/回を与えた。なお、冷凍イカには、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、2020年5月20日から6月19日までの31日のうち29日間行った。

また、寄生虫の予防と駆除を目的として、12月2、4日に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、月別飼育水平平均水温を表3、月別給餌量を表4、2015年からの親魚飼育尾数、給餌量、月平均飼育水温の範囲、集卵期間と量を表5、日別産卵量及び浮上卵率を図1に示した。

4、6、9月に合計5尾がへい死した。また、12月に行った薬浴時に衰弱した個体10尾を取り上げ廃棄処分した。

飼育水の月平均水温は、10.9～26.2℃の範囲で推移した。

給餌量は、冷凍イカ568.2kg、配合餌料96.5kgで、総給餌量は664.7kgであった。

また、集卵を行った5月20日～6月21日における産卵量は、浮上卵122,231g、沈下卵36,064gの計158,295gであった。種苗生産には、5月22日、25～26日、28日の4日間で集卵した浮上卵の4,750g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～	94～100	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から6月は餌料1kgに対して20g添加 7月から翌年4月まで餌料1kgに対して10g添加

表 2 親魚飼育尾数

単位：尾

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
No.1水槽(月初め)	54	53	53	53	53	53	53	53	53	50	50	50
No.2水槽(月初め)	45	45	45	42	42	42	41	41	41	50	50	50
へい死尾数(月内)	1		3			1						
取上尾数(月内)									10			
親魚候補補充(月内)									16			

表 3 飼育水の月別平均水温

単位：℃

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水槽No.1	(10.9)	(14.2)	20.5	23.3	26.2	25.4	19.8	15.4	(11.6)	(11.4)	(11.4)	(11.4)
水槽No.2	(11.6)	(14.4)	20.5	23.3	26.2	25.4	19.9	15.4	(11.8)	(11.6)	(11.4)	(11.4)
ろ過海水	10.6	15.0	21.4	24.0	26.4	25.2	19.7	15.2	11.3	8.6	7.6	8.9

※()は加温

表 4 月別給餌量

単位：k g

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
冷凍イカ	66.0	101.0	45.0	42.0	42.0	39.0	39.0	39.0	38.2	39.0	39.0	39.0	568.2
配合飼料	11.0	16.5	7.0	8.0	9.5	8.5	10.2	10.2	3.9	3.9	3.9	3.9	96.5
計	77.0	117.5	52.0	50.0	51.5	47.5	49.2	49.2	42.1	42.9	42.9	42.9	664.7

表 5 マダイの親魚過去データ

年度	飼育親魚数(尾)			増減等(尾)			給餌量(kg)	月平均飼育	集卵期間	集卵数(g)		
	4月	9月	3月	へい死+取上げ	補充	増減		水温の範囲 (℃)		浮上卵	沈下卵	合計
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	10	8	720.0	10.7～27.9	5/16～6/21	182,128	27,379	209,507
2020	99	94	100	15	16	1	664.7	10.9～26.2	5/20～6/19	122,231	36,064	158,295

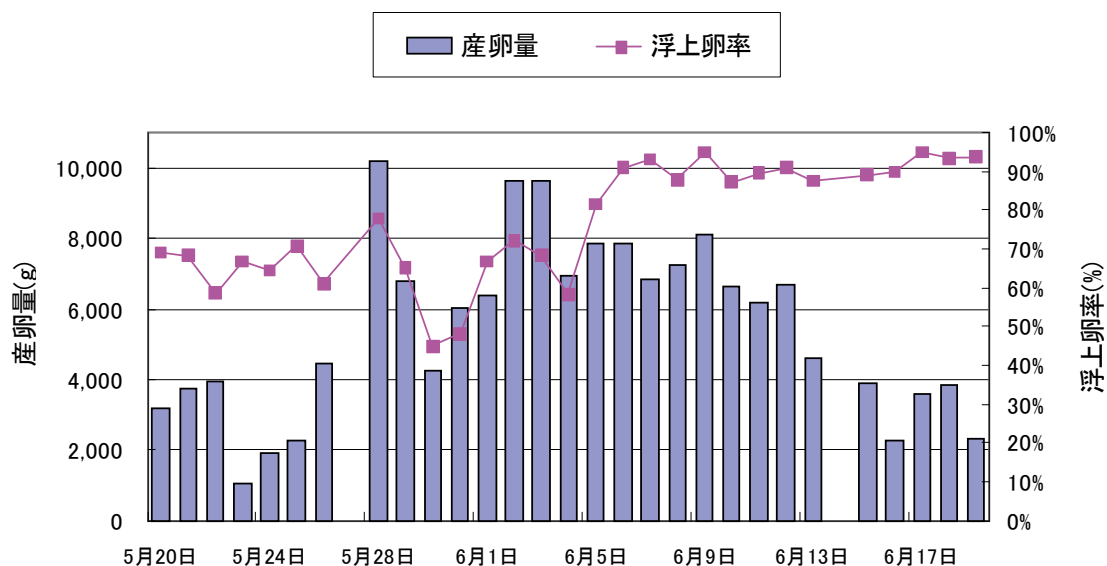


図 1 日別産卵量及び浮上卵率

種苗生産・放流技術の高度化に関する研究 (ヒラメ親魚管理)

秋山 博

【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、2020年5～12月は掛け流し式で行い、水位を約35～50kℓ、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35～40kℓ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、2020年12月24日から翌年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1.5～4kg/回与えた。なお、餌料1kgに対して栄養剤（ヘルシーミックス2）を2月中旬から3月までの産卵前は20g、それ以外の時期は10g添加した。

寄生虫の予防と駆除を目的として、12月9～10日に塩水浴を行った。塩水浴は、パンライト水槽に入れた500

ℓの海水に粉碎塩40kg（水量の約8％）を加え、3～4分間行った。

【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、月別飼育水平平均水温を表3、月別給餌量を表4に示した。2015年からの親魚飼育尾数、給餌量、月別平均水温の範囲、集卵期間と量を表5、日別産卵量と浮上卵率を図1に示した。

6～12月にかけて8尾がへい死したが、十分な親魚数が残存していることから補充はしなかった。

飼育水の月平均水温は、10.8～26.4℃の範囲で推移した。

総給餌量は479.8kgであったが、給餌翌日の底掃除の際に確認したところ残餌はなかった。

集卵は、2020年3月12日から4月21日まで行い浮上卵59,496g、沈下卵39,863g、合計99,359gを確保することができた。なお、種苗生産には、3月23、24、26日と4月18～19日に集卵した浮上卵合計4,639g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	5歳～	46～54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	2月中旬から3月まで餌料1kgに対して20g添加 4月から翌年2月中旬まで餌料1kgに対して10g添加

表 2 親魚飼育尾数

単位：尾

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
No.1水槽(月初め)	24	24	24	23	23	23	22	22	22	22	22	22
No.2水槽(月初め)	30	30	30	30	29	25	25	25	25	24	24	24
へい死尾数(月内)			1	1	4	1			1			

表 3 飼育水の月別平均水温

単位：℃

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水槽No.1	(13.6)	14.3	20.6	23.3	26.4	25.5	19.9	15.5	(11.4)	(10.8)	(12.2)	(14.6)
水槽No.2	(15.1)	14.5	20.6	23.3	26.4	25.5	19.9	15.5	(11.6)	(10.9)	(12.3)	(14.7)
ろ過海水	10.6	15.0	21.4	24.0	26.4	25.2	19.7	15.2	11.3	8.6	7.6	8.9

※()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	26.0	36.0	45.0	54.0	30.6	30.2	33.8	37.8	35.8	39.0	48.6	63.0	479.8

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)			増減等(尾)			給餌量(kg)	月平均飼育 水温の範囲 (°C)	集卵期間	集卵数(g)		合計
	4月	9月	3月	へい死+取上げ	補充	増減				浮上卵	沈下卵	
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	347.5	10.2~27.1	3/19~4/22	45,992	33,282	79,274
2020	54	47	46	8	0	-8	479.8	10.8~26.4	3/12~4/21	59,496	39,863	99,359

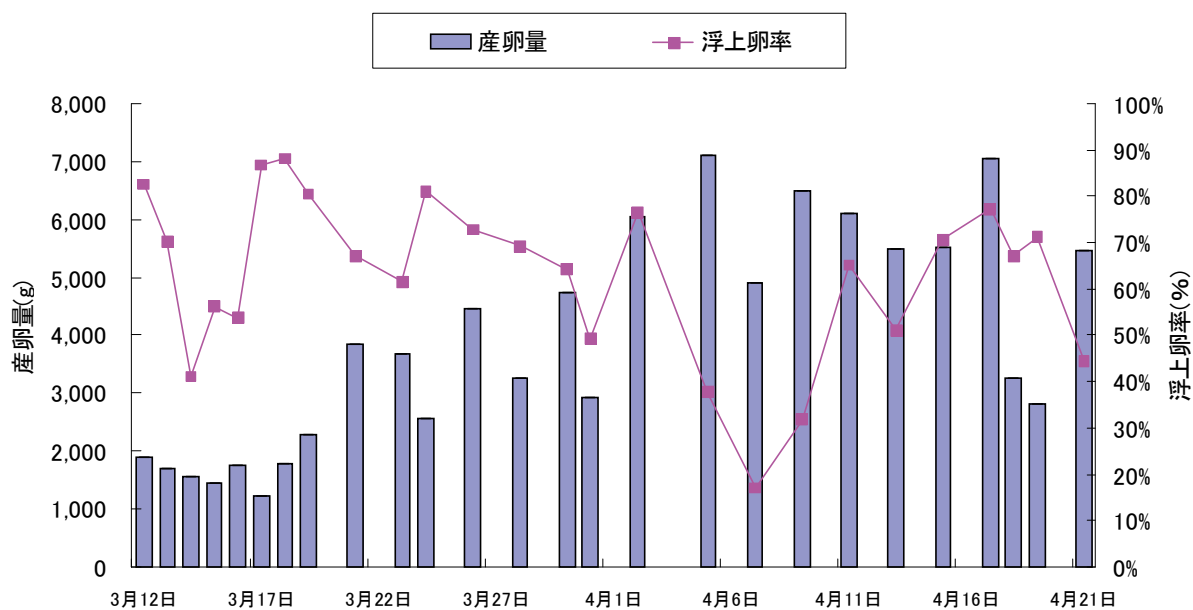


図 1 日別産卵量及び浮上卵率

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究 (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。なお、本研究は「水産資源戦略的増殖推進事業（北限のふぐ資源増大対策事業）」で実施した。

【方 法】

2020年4～5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できるように、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、それらの組合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。

200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24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。そこで、各年の放流時の標識率で補正した結果、200尾中89尾が秋田県放流魚と推定され、その割合は44.5%と、2016年以降連続して4割を上回った。

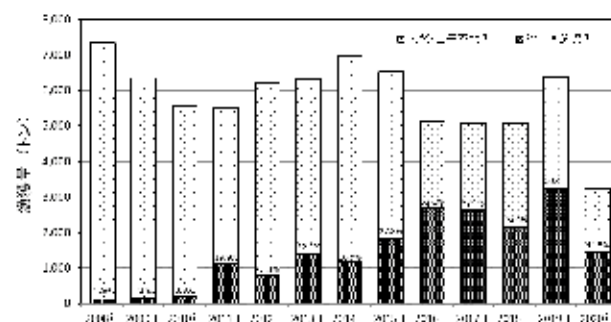


図1 全県漁獲量と当県放流魚の割合

表1 市場調査結果（2020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	(13歳)	左＋横二	1	100.0	1	0.5
	2008年放流群	(12歳)	左＋縦二	0	16.7	0	0.0
	2009年放流群	(11歳)	左＋紋間	3	94.4	3	1.5
	2010年放流群	(10歳)	右＋縦二	0	22.9	0	0.0
	2011年放流群	(9歳)	右＋横二	1	18.2	5	2.5
	2012年放流群	(8歳)	右＋紋間	1	19.4	5	2.5
	2013年放流群	(7歳)	左＋横二	2	14.5	13	6.5
	2014年放流群	(6歳)	左＋縦二	2	17.2	11	5.5
	2015年放流群	(5歳)	左＋紋間	2	26.5	7	3.5
	2016年放流群	(4歳)	右＋横二	3	16.7	17	8.5
	2017年放流群	(3歳)	右＋縦二	5	18.0	27	13.5
	2018年放流群	(2歳)	右＋紋間	4	19.0	21	10.5
	2019年放流群	(1歳)	左＋横二	0	4.9	0	0.0
計				24	－	89	44.5
天然魚・由来不明魚			標識なし等	176	－	111	55.5
合 計				200	－	200	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及び標識補正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。放流魚の有効標識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）				有効標識放流数（尾）		標識の種類 胸鰭切除＋焼印
	標識魚	無標識魚	合計	標識率(%)	標識補正率(%)※	有効標識放流数	
	a	b	c = a + b	d	e	f = a × e %	
2007	4,180	0	4,180	100.0	97.9	4,092	左＋横二
2008	4,958	24,739	29,697	16.7	97.9	4,853	左＋縦二
2009	27,000	1,600	28,600	94.4	70.7	19,089	左＋紋間
2010	20,500	69,000	89,500	22.9	79.3	16,256	右＋縦二
2011	16,000	72,000	88,000	18.2	86.7	13,872	右＋横二
2012	19,000	79,000	98,000	19.4	92.9	17,651	右＋紋間
2013	15,800	93,500	109,300	14.5	95.4	15,073	左＋横二
2014	15,100	72,900	88,000	17.2	91.5	13,816	左＋縦二
2015	21,300	59,200	80,500	26.5	95.9	20,426	左＋紋間
2016	14,700	94,800	109,500	13.4	93.9	13,803	右＋縦二
2017	13,841	61,887	75,728	18.2	92.2	12,761	右＋横二
2018	13,600	30,586	44,186	30.7	90.5	12,308	右＋紋間
2019	7,210	33,718	40,928	17.6	92.8	6,690	左＋横二
2020	9,381	71,495	80,876	11.5	93.7	8,789	左＋縦二

※ 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	2020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	3,250
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	2,801
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	1,160

※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 調査尾数	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
2007年群	8	6	7	4	2	1	1	1	1	1	0	2	0	1
2008年群	-	12	6	7	7	3	0	0	1	0	0	0	0	0
2009年群	-	-	4	7	8	17	4	2	1	1	8	10	3	
2010年群	-	-	-	0	4	3	3	4	1	0	0	1	0	
2011年群	-	-	-	-	0	6	3	9	1	0	2	1	1	
2012年群	-	-	-	-	-	0	21	18	30	8	3	7	1	
2013年群	-	-	-	-	-	-	0	10	21	27	12	13	2	
2014年群	-	-	-	-	-	-	-	0	5	7	3	10	2	
2015年群	-	-	-	-	-	-	-	-	0	12	7	35	2	
2016年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	3	
2017年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	5	
2018年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	
2019年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	

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	2020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	0.50
2008年群	-	1.70	1.35	2.62	1.35	0.80	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	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	1.50
2010年群	-	-	-	0.00	0.77	0.80	0.35	0.50	0.15	0.00	0.00	0.14	0.00
2011年群	-	-	-	-	0.00	1.61	0.35	1.13	0.15	0.00	0.50	0.14	0.50
2012年群	-	-	-	-	-	0.00	2.45	2.25	4.50	1.34	0.74	0.99	0.50
2013年群	-	-	-	-	-	-	0.00	1.25	3.15	4.52	2.98	1.84	1.00
2014年群	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.75	1.17	0.74	1.42	1.00
2015年群	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	2.01	1.74	4.96	1.00
2016年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.14	1.50
2017年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.43	2.50
2018年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	2.00
2019年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00

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 漁獲尾数	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	合計
2007年群	66	37	49	41	17	9	4	4	4	4	0	10	0	6	248
2008年群	-	74	42	73	60	26	0	0	4	0	0	0	0	0	279
2009年群	-	-	28	73	68	147	17	9	4	4	40	32	17	439	
2010年群	-	-	-	0	34	26	13	18	4	0	0	3	0	98	
2011年群	-	-	-	-	0	52	13	40	4	0	10	3	6	128	
2012年群	-	-	-	-	-	0	90	81	119	32	15	22	6	364	
2013年群	-	-	-	-	-	-	0	45	83	110	61	41	12	351	
2014年群	-	-	-	-	-	-	-	0	20	28	15	32	12	107	
2015年群	-	-	-	-	-	-	-	-	0	49	35	110	12	206	
2016年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	3	17	21	
2017年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	29	49	
2018年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	23	26	
2019年群	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	

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	2020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	0.14	6.07
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	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	0.09	2.30
2010年群	16,257	-	-	-	0.00	0.21	0.16	0.08	0.11	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.60
2011年群	13,872	-	-	-	-	0.00	0.37	0.09	0.29	0.03	0.00	0.07	0.02	0.04	0.92
2012年群	17,651	-	-	-	-	-	0.00	0.51	0.46	0.67	0.18	0.09	0.13	0.03	2.06
2013年群	15,073	-	-	-	-	-	-	0.00	0.30	0.55	0.73	0.40	0.27	0.08	2.33
2014年群	13,817	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.14	0.21	0.11	0.23	0.08	0.77
2015年群	20,427	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.24	0.17	0.54	0.06	1.01
2016年群	13,803	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.02	0.13	0.15
2017年群	12,761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.07	0.23	0.30
2018年群	12,308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
2019年群	12,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00

1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究 (生物情報収集調査)

藤田 学・奥山 忍・秋山 博

【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。なお、本研究は「我が国周辺水域資源調査」で実施した。

【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

2007年以降の漁業種別年間漁獲量を表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2016～2018年は5トン前後、昨年は6.4tであったが、2020年は3.3tと豊漁だった前年の半分となった。漁業種別では、はえ縄は137%に

増加したものの、定置網は前年比40%と大幅に減少した。

2020年における月別漁業種別漁獲量を表2に示した。年間総漁獲量では、主な産卵期である5月の漁獲割合が58%を占めていた。

漁獲魚の魚体測定は、4月24日～5月29日の間に10回実施し、調査尾数は200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450mm以上475mm未満の階層が18.0%、体重では1.5kg以上2.0kg未満の階層が19.2%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。全長一体長の関係と、全長一体重の関係については次の式で表された。

$$BL = 0.8885 \times TL - 29.358 \quad (R^2 = 0.77)$$

$$Wt = 1.59323 \times 10^{-9} \times TL^{3.43689689} \quad (R^2 = 0.94)$$

TL：全長(mm)、BL：体長(mm)、Wt：体重(g)

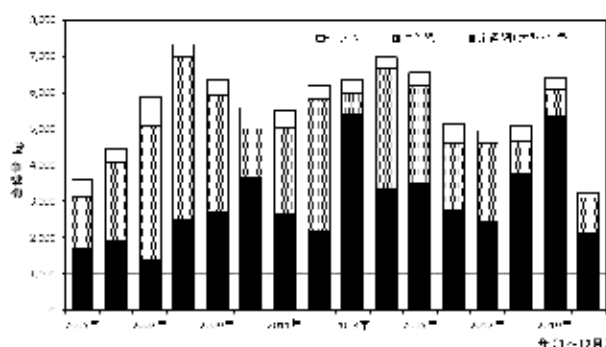
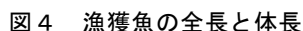
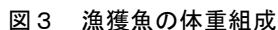
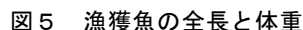
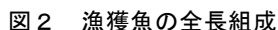


図1 漁業種別年間漁獲量

表1 漁業種別年間漁獲量（1～12月計）

漁業種類		単位: kg														前年比 (20/19)
大区分	小区分	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	2020年	
定置網	大型定置網	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	1,092.8	58.9
	小型定置網	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	1,057.0	30.0
	小 計	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	2,149.8	40.0
はえ縄	はえ縄	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	949.3	137.0
	その他	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	29.9	60.2
	刺し網	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	114.1	42.3
その他	釣り	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	7.2	92.3
	その他・員外	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	0.0	0.0
	小 計	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	151.2	45.9
合 計		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	3,250.3	50.8
定置網・はえ縄割合(%)		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	95.3	

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			16.6	963.9	101.0	9.6	1.7					1,092.8
	小型定置	2.1	5.2	87.7	897.6	45.1	1.5			8.3	7.4	2.1	1,057.0
	小計	0.0	2.1	5.2	104.3	1,861.5	146.1	11.1	1.7	0.0	8.3	7.4	2,149.8
はえ縄	はえ縄	140.3	40.4	16.3	26.6		51.0	13.3	48.9	58.4	367.5	186.6	949.3
その他	底びき網	1.8	3.8	9.5	10.7	2.0				2.1			29.9
	刺し網		10.8	27.5	8.2	33.3	29.5		3.0	1.8			114.1
	釣り	1.7							3.2		2.3		7.2
	その他・員外												0.0
	小計	3.5	14.6	37.0	18.9	33.3	31.5	0.0	0.0	6.2	3.9	2.3	151.2
合 計		143.8	57.1	58.5	149.8	1,894.8	177.6	62.1	15.0	55.1	70.6	377.2	3,250.3
定置網・はえ縄割合(%)		97.6	74.4	36.8	87.4	98.2	82.3	100.0	100.0	88.7	94.5	99.4	95.3



曳き網調査は、7月3日～8月12日の間に6回実施し、天然魚5尾、放流魚20尾を採捕した。天然魚は7月13、20日に採捕され、全長は30.7～39.3mmであった。放流魚は7月9、13、20日に採捕され、全長は31.6～54.6mmであった。

Figure 1 is a line graph showing the relationship between water temperature (°C) and the growth rate (g/L) of two types of fish: 放流魚 (Released fish, represented by open circles) and 天然魚 (Natural fish, represented by open triangles). The x-axis ranges from 17.0 to 27.0 °C, and the y-axis ranges from 0.0 to 0.6 g/L. The released fish data points are approximately (18.5, 0.15), (19.5, 0.25), (20.5, 0.35), (21.5, 0.45), (22.5, 0.55), and (23.5, 0.65). The natural fish data points are approximately (18.5, 0.15), (19.5, 0.25), (20.5, 0.35), (21.5, 0.45), (22.5, 0.55), and (23.5, 0.65). The released fish data points are fitted with a linear regression line: $y = 0.0012x + 0.0047$, $R^2 = 0.9812$. The natural fish data points are fitted with a linear regression line: $y = 0.0007x + 0.0030$, $R^2 = 0.608$.

- 182 -

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究 (親魚確保、稚魚中間育成・放流)

藤田 学

【目 的】

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及び中間育成技術を確立することを目的とする。なお、本研究では、種苗生産技術に関しては「種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（トラフグ種苗生産）」で、親魚確保及び中間育成技術の確立は「水産資源戦略的増殖推進事業（北限のふぐ資源増大対策事業）」でそれぞれ実施した。

【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 種苗生産

採卵及び採精は、漁協荷さばき所で行い、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200）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槽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日以降は窓に遮光カーテンを備え、寒冷紗を使用して水槽を覆い、水面直上の照度が50Lux以下になるようにした。

3 稚魚中間育成・放流

種苗生産した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た。

【結果及び考察】

1 親魚確保

2020年4～5月に実施した市場調査で親魚200尾を確認し、排卵雌9尾、成熟雄16尾を種苗生産用として使用した。

2 種苗生産

採卵・ふ化結果を表1に示した。5月8～15日に雌9尾から合計1,629千粒(2,717g)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955千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45～51日間の飼育で、平均全長28.9mm(25.5～32.3mm)の種苗83.5千尾を生産し、平均生残率は8.7%(0.4～28.0%)、平均尾鰭正常度は97%(96～100%)であった。

5月15日に採集した卵を収容した20-6～9、50-4水槽はふ化する前にポンプが停止し、発生異常が懸念されたものの2日後正常にふ化したため水槽へ収容した。しかし、目視で徐々に個体数が減少し、放流サイズの30mmまで育成したが、49日時点での生残率は0.4%となった。

種苗生産で取り揚げした稚魚は、60.4千尾を直接放流し、23.1千尾を中間育成のため水槽に再収容した。

3 中間育成・放流

中間育成の結果を表3、放流結果を表4に示した。

ALCの二重標識を施した全長50mm種苗は、11.0千尾(日齢44～45日、全長29.7mm)を収容し16日間育成した後、11.0千尾(全長49.7mm、生残率100.0%、尾鰭正常度(目視による尾鰭の残存割合)84%)を取り揚げた。

外部標識用種苗は、12.1千尾(日齢44日、平均全長25.7～27.5mm)を収容し35日間育成した後、9.5千尾(日齢79日、全長78.5～80.9mm、平均生残率74.6～88.0%、平均尾鰭正常度71～77%)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、その組合せで放流年を区別しており、今年度は左胸鰭切除と、左右大黒紋間の背部2か所の焼印(焼印縦二：正中線上、縦に配置)とした。

これらの中間育成種苗に、前述の全長30mm放流群を合わせた80.8千尾(平均全長29.2～80.7mm)を、6月26日～11月30日の間に男鹿市船川港地先(比詰川河口)に放流した(表4)。

表1 採卵・ふ化結果

採卵 回数	採 卵 ～ 卵 収 容									発 眼		ふ化及び仔魚収容					備 考
	採卵日	雌 使用数	雄 使用数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	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	5/8	3	5	526	437	3,760	844	506	506	67	339	5/15	460	91	136	460	20t水槽5本、50t水槽1本へ収容
2	5/13	3	6	473	393	2,450	790	474	474	71	336	5/19	218	46	65	135	20t水槽1本、50t水槽1本へ収容
3	5/15	3	5	470	395	2,280	1,083	649	649	50	324	5/21	360	55	111	360	20t水槽4本、50t水槽1本へ収容
合計	5/8 ～15	9	16	470 ～526	393 ～437	2,220 ～3,760	2,717	1,629	1,629	63	999	5/15 ～21	1,039	64	104	955	

※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 種苗生産結果

水槽	平均水温 範囲(℃)	平均※ 照度 (Lux)	ふ化仔魚収容時				取り揚げ時										備 考 (収容先等)
			収容日	収容数 (千尾)	水槽容量 (kℓ)	飼育密度 (尾/ kℓ)	取上日	日 齢	全長 (mm)	推定体重 (g/尾)	生残数 (千尾)	生残率 (%)	飼育密度 (尾/kℓ)	飼育密度 (g/kℓ)	尾鰭正常度 (%)		
20-1	22.2 21.3-22.9	3.3	5/16 ～17	70.1	20	3,505	6/30	45	29.6	0.5	6.5	9.3	325	178	96.4	20-6-2(29千尾)その他放流	
20-2	22.1 21.1-22.8	2.5	5/16	60.0	20	3,000	6/30	45	30.0	0.6	6.7	11.2	335	191	97.5	20-6-2全量収容	
20-3	22.1 20.7-22.8	1.5	5/16	60.0	20	3,000	6/30	45	27.6	0.4	6.1	10.2	305	135	98.3	20-6-2(0.7)、20-7-2(5.4)	
20-4	22.2 20.8-22.8	0.9	5/16	60.0	20	3,000	6/30	45	26.0	0.4	3.0	5.0	150	55	98.4	20-7-2(0.5)、20-8-2(2.5)	
20-5	22.2 21.2-22.9	0.6	5/16	60.0	20	3,000	6/30	45	25.5	0.3	3.7	6.2	185	64	97.8	20-8-2全量収容	
50-5	22.3 21.2-22.0	0.7	5/20	60.0	50	1,200	7/10	51	28.4	0.5	16.8	28.0	336	162	97.8	全量放流	
50-6	22.8 19.2-23.6	0.7	5/16	150.0	50	3,000	6/26	41	29.0	0.5	34.0	22.7	680	350	96.1	全量放流	
20-10	22.1 21.2-22.9	3.7	5/21	75.0	20	3,750	7/6	46	32.3	0.7	5.1	6.8	255	183	98.3	全量放流	
20-6	22.0 21.6-22.2	0.6	5/22	60.0	20	3,000	7/10	49	30.6	0.6	1.6	0.4	12	7	100.0	全量放流	
20-7	22.2 20.8-22.6	0.6	5/22	60.0	20	3,000	7/10	49									
20-8	22.3 22.2-22.5	0.8	5/22	60.0	20	3,000	7/10	49									
20-9	22.2 21.3-23.0	1.4	5/22	60.0	20	3,000	7/10	49									
50-4	22.6 22.4-22.8	0.8	5/22 ～23	120.0	50	2,400	7/10	49									
合計 (平均)	22.2 19.2-23.6	1.4	5/16 ～23	955.1	350	2,729	7/8 ～7/22	41～51	28.9	0.5	83.5	8.7	239	122	97.1		

※ 遮光カーテン及び寒冷却による遮光後の照度

表3 中間育成結果

水槽No.	飼育 水温 (℃)	平均 照度 (Lux)	収 容 時							取 り 揚 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 (mm)	平均体重 (g)	尾 鰭 正常度	取上 月日	日 齢	中間育成 日数	生残数 (千尾)	収容以降 の生残率 (%)	放流 月日	放流数 (千尾)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	尾 鰭 正常度	
20-8-2	23.1 (21.1-25.0)	0.9	6/29	44	6.2	310	25.7	0.4	98.0	8/3	79	35	5.5	88.7	8/3	5.1	80.9	12.4	71.8	外部標識(左胸鰭切除+焼印縦二+発眼卵(ALC))
20-7-2	23.1 (21.3-25.0)	0.4	6/29	44	5.9	295	27.5	0.4	98.3	8/3	79	35	4.4	74.6	8/3	4.2	78.5	11.3	77.0	外部標識(左胸鰭切除+焼印縦二+発眼卵(ALC))
															11/30	0.1	165.5	117.7	54.6	8/3以降の生残率は100%
20-6-2	22.5 (20.9-23.4)	0.5	6/29 ～30	44 ～45	11.0	550	29.7	0.6	97.5	7/15	60	16	11.0	100.0	7/15	11.0	49.7	2.7	84.8	ALC(発眼卵+第1回取上時)
合計 (平均)	22.9 (20.9-25.0)	0.6	6/29 ～30	44 ～45	23.1	385	28.1	0.5	97.8	7/15、 8/3	60 ～79	16～35	20.9	91.7		20.4	64.0	7.1	79.7	取上時の平均全長、平均体重、尾鰭正常度には11/30放流分は含まず

表4 種苗放流結果

月 日	放流場所	尾 数 (尾)	平均全長 (mm)	推定体重 (g)	尾鰭正常度 (%)	標 識		由来水槽
						ALC ※1	外部標識 ※2	
6月26日	比詰川河口	34,000	29.0	0.5	96.1	一重	—	50-6
6月30日	比詰川河口	2,900	29.6	0.5	96.4	一重	—	20-1
7月6日	比詰川河口	5,100	32.3	0.7	98.3	一重	—	20-10
7月10日	比詰川河口	18,400	28.6	0.5	98.0	一重	—	50-5,20-6～9,50-4
7月15日	比詰川河口	11,000	49.7	2.6	97.5	二重	—	20-6-2
8月3日	比詰川河口	9,381	79.8	11.4	98.1	一重	左胸鰭+焼印	20-8-2,20-7-2
11月30日	比詰川河口	95	165.5	117.7	54.6	一重	左胸鰭+焼印	20-7-2
小計	30mm放流群	60,400	29.2	0.5	96.9	一重	—	
	50mm放流群	11,000	49.7	2.6	97.5	二重	—	
	外部標識群	9,476	80.7	12.5	97.7	一重	左胸鰭+焼印	
合計		80,876	38.0	2.2	97.1			

※1 “一重”は発眼時(採卵後5日)、二重はさらに第1回取上げ時に施標 ※2 外部標識の焼印は縦二

トラフグの種苗生産・中間育成技術に関する研究 (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。また、種苗生産単価の算定のため、飼育水温の加温に要する燃油代の試算を行う。なお、本研究は「種苗生産・放流技術の高度化に関する研究（トラフグ）」で実施した。

【方 法】

1 サイズ別相対生残率

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、2019年に放流した50mm放流群（ALC二重）を100とした場合の、40mm放流群（ALC一重）の相対生残率を求めた。また、合わせて放流効果調査用として放流した外部標識群（胸鰭切除＋焼印）についても同様に相対生残率を求めた。

2 飼育水加温に係る灯油消費量の試算

加温のために使用する燃油の量を把握するため、50kℓ角型及び20kℓ角型水槽を使用し、無給気、無給水で、17℃から20℃に加温した際の灯油使用量をタンクに取り付けられた残量メーターで確認した。なお、17℃から20℃に加温した際の使用量には、他種苗生産施設での加温分と、すべての加温配管経路や使用水槽からの放熱等に対する加温分が含まれることから、無加温の条件でも消費量を確認し、それを減じたものを正味の消費量とした。

【結果及び考察】

1 サイズ別相対生残率

2019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53尾（平均全長225mm、平均体長184mm、平均体重269g）について、標識確認を行った結果、50mm放流群3尾（占有率5.7%）、40mm放流群10尾（同18.8%）、外部標識群4尾（同7.5%）、合計17尾（同32.1%）が本県で放流された標識魚であった。

この結果、相対生残率から、放流1年後の生残数が、50mmサイズと同数になる40mmサイズの必要放流数は、50mmサイズの放流数の0.87倍と試算された。

一方、同じく外部標識群（放流サイズ約70mm）では、50mmサイズの2/3の放流数で同等の効果を示すと試算された。

2 飼育水加温に係る灯油消費量の試算

加温条件別の灯油消費量等の測定結果を表2に、水温17℃から20℃まで昇温した場合の水槽別水温上昇結果を表3に、加温条件別の灯油消費量の比較を表4に示す。

1分当たりの灯油消費量は、無加温では3回の測定平均で0.170ℓ/分、17℃から20℃まで昇温した場合2回の測定平均で0.605ℓ/分となった。

また、17℃から20℃までの加温により1分間に上昇する水温は6水槽平均で0.00817℃/分、1分間で使用される灯油量は0.435ℓ/分となった。

これらの結果から、1tの飼育水の水温を1℃上昇させるために必要な灯油量は0.111ℓ/t・℃と試算され、測定手法は異なるものの平成29年以前の旧種苗生産施設時に試算した同消費量（0.260ℓ/t・℃）¹⁾の42.6%であった。

【参考文献】

- 1) 斎藤和敬（2013）種苗生産技術の高度化に関する研究（栽培漁業施設における加温熱効率等と魚種別消費量・金額）. 平成25年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 286-288.

表 1 サイズ別放流数と約 1 年後の相対生残率等（2019 年放流、2020 年採捕）

放流群名	標識	放流サイズ (mm)	放流尾数 (尾) a	標識 補正率 (%) b	有効放流 尾数 (尾) c=a×b%	調 査 採捕数 (尾) d	占有率 (%) e	採捕率 (%) f=d/c%	相対生残率等 (%) g=f/(50mm放流群採捕率)	50mm放流群と同一の 生残尾数を得るための 相対放流数 h=1/g
50mm放流群	ALC二重 (発眼卵+TL25mm)	48.3	8,096	100.0	8,096	3	5.7	0.03705	100.0	1.00
40mm放流群	ALC一重 (発眼卵)	40.5	23,576	100.0	23,576	10	18.8	0.04241	114.4	0.87
外部標識魚	右胸切除+焼印横二 +ALC一重(発眼卵)	71.2	7,210	93.7	6,756	4	7.5	0.05920	159.7	0.62
放流魚計	秋田県放流魚	-	-	-	-	17	32.1	-	-	-
天然魚・由来不明魚	標識なし	-	-	-	-	36	67.9	-	-	-
合 計		-	38,882	-	38,428	53	100.0	-	-	-

表 2 加温条件別の灯油消費量測定結果

区 分	使用水槽	水量 t	試験 回次	所要 時間 min	灯油 使用量 ℓ	1分当たり 灯油使用量 ℓ/min
17→20℃昇温	50kℓ角型：6槽 20kℓ角型：9槽	480	1回目	53.0	32.0	0.604
			2回目	55.2	33.5	0.607
			平均	-	-	0.605
無加温	50kℓ角型：6槽	300	1回目	125.0	23.0	0.184
			2回目	227.0	32.5	0.143
			3回目	114.0	21.0	0.184
			平均	-	-	0.170

表 3 昇温（水温17℃から20℃）時の水槽別水温上昇結果

	水量 t	水 温			所用時間 min	1分当たり 上昇温度 ℃/min
		開始時 ℃	終了時 ℃	水温差 ℃		
水槽 1	50	16.8	19.3	2.5	304	0.00822
水槽 2	50	17.0	19.6	2.6	304	0.00855
水槽 3	50	16.9	19.4	2.5	304	0.00822
水槽 4	50	16.9	19.4	2.5	304	0.00822
水槽 5	50	16.9	19.4	2.5	304	0.00822
水槽 6	50	17.0	19.3	2.3	304	0.00757
平均	-	-	-	2.48	-	0.00817

※ 水槽1～6はすべて50kℓ角型水槽

表 4 加温条件別の灯油消費量の比較

区分	使用水槽	水量 t	1分当たり 灯油使用量 ℓ/min	無加温時 使用量 ℓ/min	加温に使用され た灯油使用量 ℓ/min	1分当たりの上 昇温度 ℃/min	1℃上昇させる ために使用した 灯油量 ℓ/℃	飼育水1t1℃上昇 させるために必 要な灯油量 ℓ/t・℃
17→20℃昇温	50kℓ角型：6槽、20kℓ角型：9槽	480	0.605	0.170	0.435	0.00817	53.2	0.111
無加温	50kℓ角型：6槽	300	0.170	0.170	-	-	-	-

水産資源戦略的増殖推進事業 (元祖秋田のギバサ生産拡大事業)

高橋 佳奈

【目 的】

ギバサ（アカモク）の需要が全国的に増大していることから、養殖による生産拡大を図るため、新たな対象種として種苗量産技術の確立に向けた試験を行う。

【方 法】

1 種苗生産

2020年5月3日に男鹿市戸賀湾内で船上から採取した成熟ギバサ母藻（雌約40kg、雄約10kg、ともに湿重）を水産振興センター屋外水槽に収容し通気・流水下で管理した。

5月10日に受精卵を採取し、基質にはPET樹脂アロイ製のパイプ（内径30mm、L100mm）300本を使用した。受精卵散布後2週間はエアレーションはせず、流水下で管理し、幼胚が基質に固着後は、沖出しまでシャワー式培養法で管理した。

2 沖出しから収穫

10月下旬～11月上旬に西黒沢、戸賀、岩館の3地区にワカメはえ縄養殖と同様の方法で沖出した。

岩館では、波浪による基質の脱落を防ぐため基質を10cmに切断し用いた。

【結果及び考察】

1 種苗生産

育成期間中、基質に珪藻などの付着藻類が多く繁茂したことから、幼体の生長が阻害され、全長が2cm程度までしか伸びず、さらに、沖出し後の生残・生長が悪かった。今後は、遮光ネットの使用や海水噴射による珪藻除去を行い、種苗の品質向上を図る必要があると考えられた。

2 沖出しから収穫

西黒沢と戸賀における平均収量と全長を図1に示した。

西黒沢においては、2020年11月12日に水深4m地点に沖出しし、2021年5月17日に収穫をした。基質（100cm×36本=36m）毎に生育のばらつきはあったものの、平均で2.2kg/m、最も生育が良好な基質では6.1kg/mの収量があった。また、平均全長は110.0cm、最大全長は220.0cmであった。

戸賀においては、2020年10月28日に水深2m地点に沖出しした。2021年2月11日に実施した生育状況調査では、基質（100cm×23本=23m）毎に生育のばらつきはあったものの、全長50cm前後まで伸長していた。収穫は、2021

年5月14日に行い、平均で1.2kg/m、最も生育が良好な基質では3.5kg/mの収量があった（図2）。また、平均全長は135.1cm、最大全長は269.0cmであった。

岩館においては、2020年11月12日に水深1.5m地点に沖出ししたが、2021年1月27日に実施した生育状況調査では、基質（10cm×168本=17m）の脱落はなかったものの泥や珪藻等の付着物が多く見られ、幼体の生長がほとんど確認できず、新たに発芽している幼体もなかった。そのため、生長の見込みはないと判断し、資材を回収したため収穫まで至らなかった。

これらのことから、地区により日照や潮流等の条件は異なるものの、沖出し後のギバサの生育には、種苗の十分な幼体の生長と水深が必要であることが考えられた。

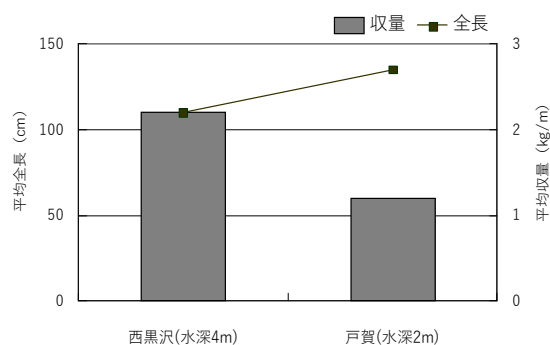


図1 地区別のギバサ平均収量・全長



図2 戸賀 (R3.5.14)

【参考文献】

- 1) 三浦信昭・中林信康（2004）地域特産藻類増養殖技術開発研究（ホンダワラ・エゴノリ）. 平成15年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 398-401.

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)

秋山 将

【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112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、2020年7月21日から行い、オーバーフローさせた排水を目標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收容し、浮上卵と沈下卵に分離した後、沈下卵は湿重量から1粒当たり0.0003g換算で、浮上卵は容積法により、それぞれの個数を推定した。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、2020年7月23日から8月10日までの期間に、計5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、2～5日齢時にSS型ワムシを、7～10日齢からS型ワムシを飼育水槽内で20個体/㎡以上を基準に給餌した。アルテミアは22～26日齢から49から51日齢まで、配合餌料は20日齢前後から、ジェンマイクロ、アンブローズ200・400・600を給餌した。また、1から40日齢まで、飼育水には朝夕の2回に分けてSV12を90～600mlの範囲で滴下した。なお、ワムシはSV12で16時間、アルテミアはスーパーカプセルパウダーで3時間の栄養強化を行った後、給餌に供した。

3 中間育成試験

中間育成試験は、種苗生産試験のうち1回で得られた稚魚を大小のサイズに分けて、有効水量3.2kℓの円形水槽1基と有効水量0.8kℓの円形水槽1基に收容し、実施した。照度調整は行わず、配合餌料（アンブローズ400・600・800、おとひめEP1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2020年7月21日から確認され、集卵は8月31日まで毎日行ったが、8月5、6、20日は、集卵ネットの目詰まり等により卵が流失し計数できなかった。この期間の水温は23.4℃～27.8℃の範囲にあった。受精卵は合計で344万粒が得られ、平均浮上卵率（受精率）は12.2%であった（図1）。昨年度は受精卵が合計988万粒、平均浮上卵率は35.0%であったことから、いずれの値も大幅に低下した。

また、今年度実施した雌雄鑑別の結果から、性比は雌が16尾、雄が36尾、不明が60尾と、雄の割合が高い状態であった（図2）。

受精卵数及び平均浮上卵率が低下した要因は不明だが、先進県では雌雄比を1：1に調整していることから、同様の管理が必要と思われる。

2 種苗生産試験

種苗生産試験は、表1に示すとおり計5回行った。10日齢生残率は、0.6～14.4%であった。これらの生産回次は、引き続き飼育したものの、5回次では、15日齢に酸欠により斃死した。一方、1～4回次については、9月14～16日に50～52日齢で平均全長23.5～28.6mmの稚魚1,106尾を取り上げ、ふ化からの生残率は0.1～2.2%の範囲であった（表1）。

今年度においては、昨年度達成した成功の目安とされる、10日齢生残率40%を超える生産回次はなかったが、昨年度より浮上卵率が低下していることから、種苗生産に適した良質卵を確保できなかったことが原因と考えられる。

3 中間育成

中間育成試験には、種苗生産試験で得られた1,106尾のうち、951尾を使用し、115日齢で平均全長61.8、67.7mmの稚魚780尾を取り上げた（表2）。

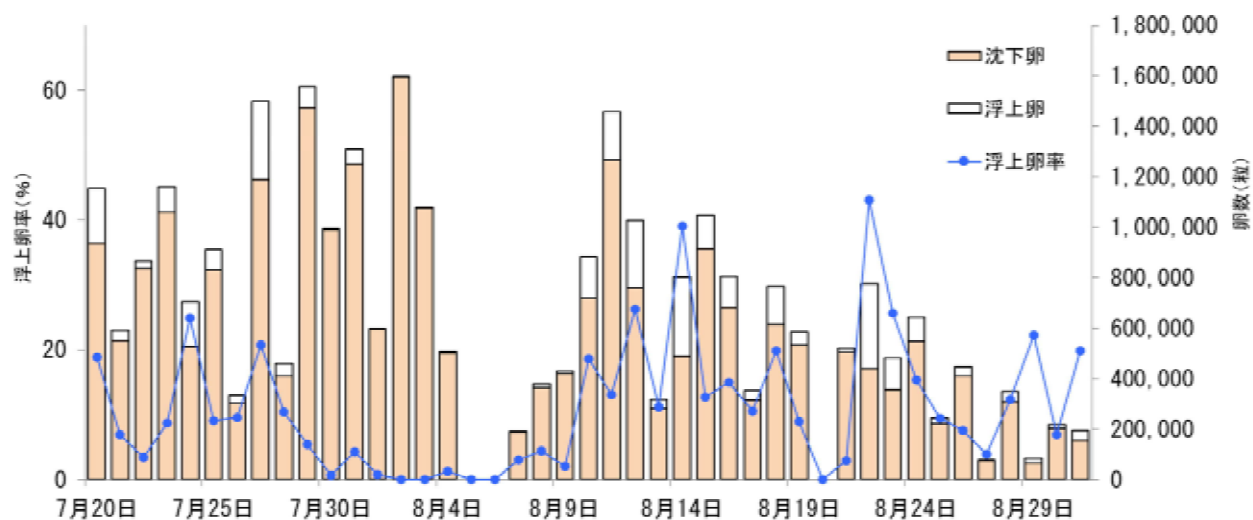


図1 日別採卵数の推移(8月5,6,20日は、卵流失により欠測)

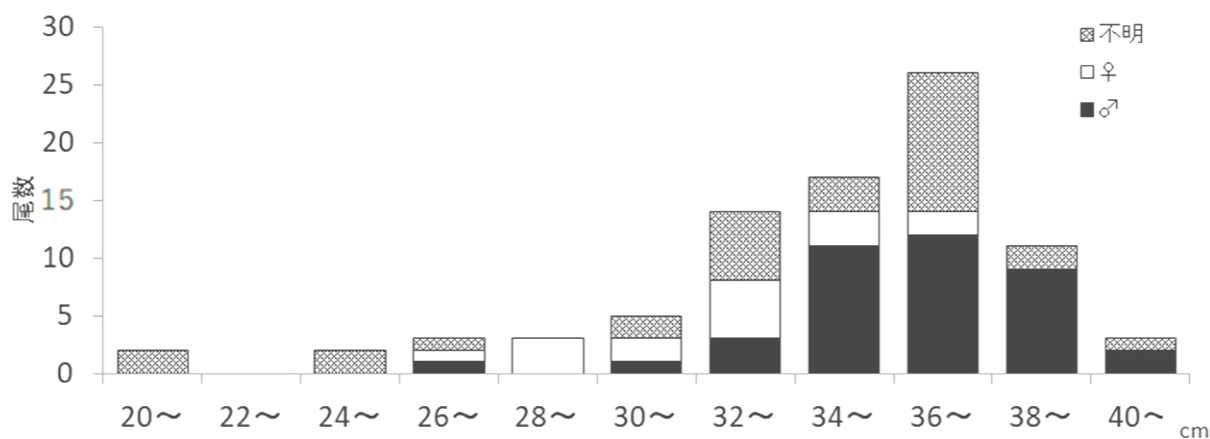


図2 親魚の性比

表1 種苗生産結果

回次	有効水量 (kl)	月日	受精卵収容			ふ化仔魚収容		10日齢 生残率 (%)	取り揚げ							生産期間中の水温		備考
			数 (万粒)	密度 (粒/kl)	孵化率 (%)	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)		月日	日齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範囲 (mm)	生残率 (%)	平均 (℃)	範囲 (℃)	
1	0.8	7/23	5.0	62,500	68.6	34.3	42,875	0.6	9/14	52	0.1	1.5	23.5	17.4~35.0	0.1	26.9	23.2~29.8	1回次は、17日齢で2回次の水槽へ全数移送
2	0.8	7/23	5.0	62,500	62.8	31.4	39,250	10.7										
3	0.8	7/24	3.0	37,500	72.3	21.7	27,125	3.9	9/15	52	0.1	3.5	28.6	20.5~36.5	0.4	26.9	23.5~29.8	
4	3.2	7/27	10.0	31,250	43.6	43.6	13,625	14.4	9/16	50	1.0	22.5	25.0	18.7~39.0	2.2	26.9	23.7~29.9	
5	0.8	8/10	8.0	100,000	43.8	35.0	43,750	8.8	8/26	15	-	-	-	-	-	27.0	25.0~29.1	15日齢で酸欠により廃棄
合計・平均			31.0			166.0		7.7			1.1	9			0.9			

表2 中間育成結果

水槽	有効 水量 (kl)	面数	収容					取り揚げ					期間中の水温		備考	
			日 齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範 囲	日 齢	尾数 (千尾)	密度 (尾/kl)	全長 (mm)	範 囲	生残率 (%)	平均 (℃)		範 囲 (℃)
円形FRP水槽	3.2	1	50	0.7	220	25.0	19～39	115	0.6	196	61.8	44～73	88.8	19.5	13.7～26.0	選別し小サイズを収容
円形FRP水槽	0.8	1	50	0.2	308	25.0	19～39	115	0.2	268	67.7	57～80	87.0	19.4	13.4～26.2	選別し大サイズを収容

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、各都道府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、飼育試験及び偽雄個体の作出を行った。

【方 法】

1 三倍体サクラマスの成長特性

(1) 比較飼育試験区

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日から開始し、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120/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。255日目の計測後にそれぞれ容量1k0FRP円形水槽に移槽した。水深50cm、注水量120/分とし、300日目までは河川水と湧水をおおよそ1:1で混合、以降は河川水を使用した。

試験開始後32日、57日、92日、221日、255日、310日、347日、367日、400日、430日、463日、533日及び591日目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・水槽のローテーションを行った。

(2) 混合飼育試験

試験は2020年5月12日から行った。試験には「(1)比較飼育試験」と同じロットのスマルトを用いた。

体サイズが同程度の個体各150尾を選別し、対照区の二倍体魚には脂鰭切除標識を施し三倍体魚と区別して収容した。飼育には屋外に設置した容量10k0のFRP製円形

水槽を用い、水深は0.9mに設定して河川水を3000/分注水した。

飼料は市販のマス類配合飼料を用いた。ライトリッツの給餌率表を元にした1週間分の分量に、摂餌状況に合わせて魚体重の1～2%を上乗せし、その合計量を三等分して週3回（月・水・金曜）給餌した。給餌基本量の補正は、概ね月1回行った。1日あたりの給餌回数は3回とし、各回とも水槽底面に残餌が出だしたところで止めた。給餌量は給餌日毎に記録し、摂餌量を把握した。

飼育45日、79日、114日及び222日目に全数を取り上げて魚体計測を実施し、成長を比較した。

2 偽雄作出試験

(1) 2019年級雌性発生個体のスクリーニング

昨年度雌性発生により作出しホルモン処理を行った群について、一部個体の脂鰭からゲノムDNAを抽出し、PCR法により雄特異的性決定遺伝子（*sdY*遺伝子）¹⁾の有無を確認するスクリーニングを行った。解析には、18SrRNA遺伝子の特異的に増幅するプライマーを併用したMulti prexPCR法²⁾を用いた。この方法では、遺伝的雌（XX/XX）では18S（約514bp）のみ1本のバンドが、遺伝的雄（XY/XXY）では*sdY*（約227bp）と18S（約514bp）の2本のバンドが出現する。

PCR反応は、KOD FX NEO（東洋紡株式会社）を用いて行い、総液量10μl、鋳型DNAは各々1μlずつ用いた。

反応条件は、94℃で2分間の熱変性処理を行った後、一連のサイクル（98℃で10秒、68℃で30秒）を35回繰り返す2step法で行った。得られた反応液は2%アガロースゲルを用いて電気泳動することで、各サンプルにおける増幅の確認を行った。

雌性発生群では体色により外見上成熟した雄が出現したが、排精個体は出現しなかったため、次世代作出によるスクリーニングは実施しなかった。

(2) 2019年級通常受精群偽雄のスクリーニング及び全雌集団の作出

昨年度通常受精させたサクラマスのうち、一部を17α-メチルテストステロン（以下、「MTという」）浸漬及びMT給餌を行った群で排精個体が出現したため、タグで個体識別したのちに採精し、個別に人工授精を行った。なお、採精後に脂鰭をサンプリングし、前述のPCR解析により偽雄化を確認した。この解析で偽雄と判断された親魚由来の種苗各15尾についてDNAを抽出し、遺伝的に全雌集団（XX）となっているかを確認した。なお、5尾分をまとめて1検体とし、各区3検体ずつ解析した。

(3) 2020年級群の作出（雌性発生・通常受精）

試験池で養成したサクラマスの子及び精液を用いて作出した。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、ロータリーシェーカーで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、3,000erg/mm²とした（表1）。なお、受精は1.1%NaHCO₃溶液による浸漬法³⁾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。

通常受精群については、ふ化後目合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MT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6回、自動給餌器で適量給餌した。

【結果及び考察】

1 三倍体サクラマスの成長特性

(1) 比較飼育試験区

試験期間中の飼育水温は、湧水飼育時5.1～14.6℃、河川水飼育時0～21.8℃の範囲で推移した。試験開始時は三倍体区・二倍体区とも体重3.8gであったが、591日目には三倍体区で300.9g、二倍体区で225.9gとなった。全期間を通して三倍体区の方が体長、体重ともに高成長傾向で推移し、その値は試験開始時以外の全ての計測時において三倍体は二倍体より有意に大きかった（図1）。肥満度については、同程度で推移したが、試験開始時及び飼育367日目以降では二倍体が高い傾向を示

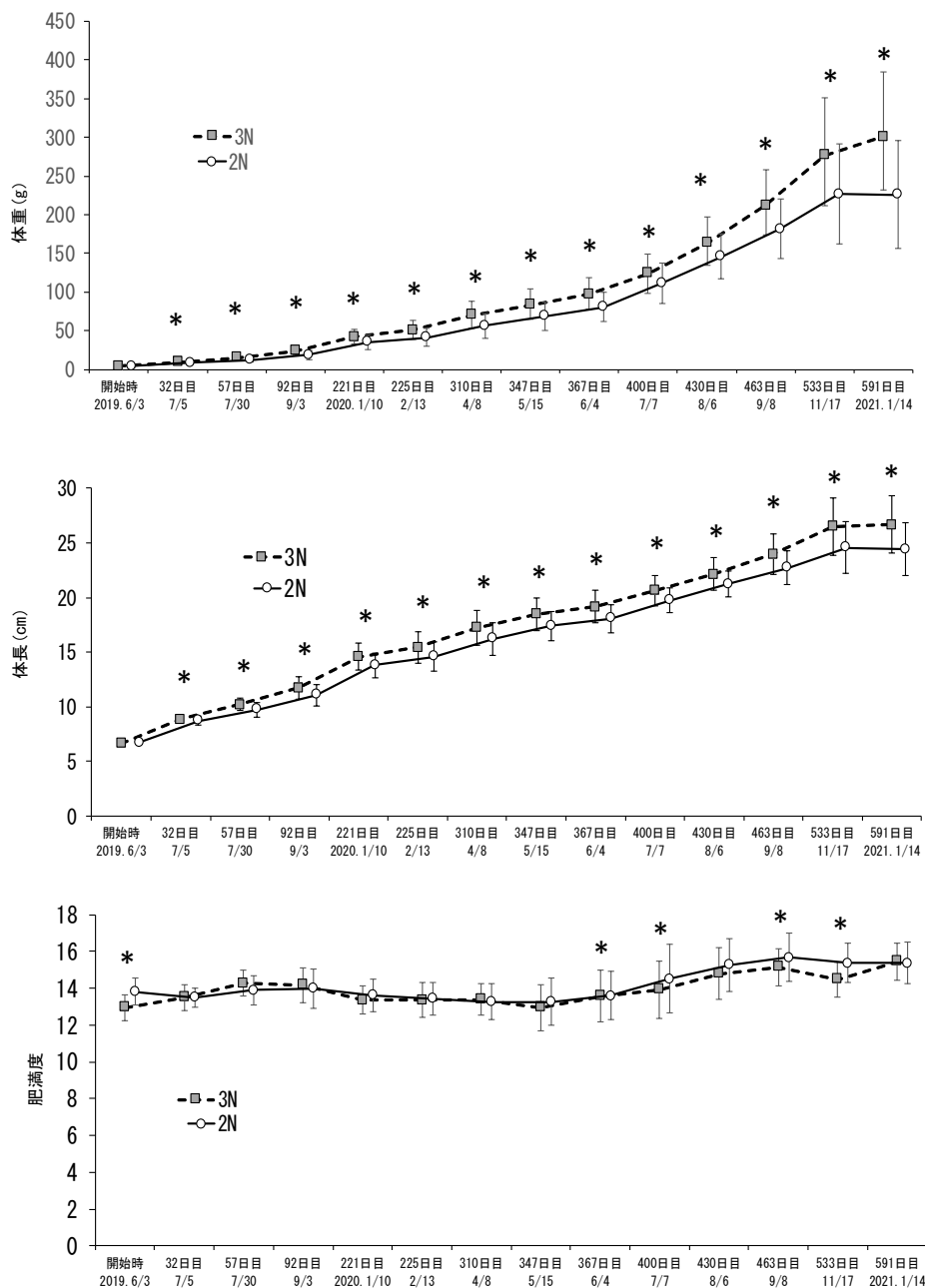


図1 比較飼育試験における体重・体長・肥満度の推移

し、367日、400日、463日及び533日目では有意に高かった (t 検定、 $p < 0.05$)。

飼育591日目までの生残率は、二倍体区100%、三倍体区90%であった。

(2) 混合飼育試験

試験期間の水温は3.7～21.8℃で推移した。飼育222日目までの生残率は、二倍体区95%、三倍体区96%であった。

飼育79日及び114日目には体長、体重、肥満度すべてで二倍体区が三倍体区より有意に大きかった (t 検定、 $p < 0.05$)。試験開始時の平均体重は二倍体54.1g、三倍体55.4gであったが、222日目には二倍体320.9g、三倍体289.7gで、それぞれ開始時の5.9倍、5.2倍に成長した。なお、222日目における最大サイズは、二倍体607.8g、三倍体で581.1gであった。

肥満度は、79日目以降二倍体区が三倍体区より有意に高かった (t 検定、 $p < 0.05$)。

ニジマスを用いた試験では、二倍体と三倍体をそれぞれ異なる水槽で飼育すると、三倍体は二倍体よりも高成長を示すが、混合して飼育すると、摂餌競争が起こり、分離飼育とは逆に二倍体の方が高成長を示すことが明らかとなっている^{4) 5)} ことから、サクラマスの大型化においても三倍体は二倍体と混合して飼育しない方が効率的であると考えられた。

2 偽雄作出試験

(1) 2019年級雌性発生個体のスクリーニング

9尾の解析を行ったところ、1個体で sdY 遺伝子が検出された (図3)。解析に供したサンプル数は少ないものの、 sdY 遺伝子を保有する個体が出現したことから、偽雄作出時にはPCRによるスクリーニングを行う事でより確実に偽雄個体を判別することが可能であると考えられた。

(2) 2019年級通常受精群偽雄のスクリーニング及び全雌集団の作出

14尾の排精個体について解析を行ったところ、3尾 (No. 5、9、14) で sdY 遺伝子を保有しない個体が認められた。

これら3個体を偽雄とし、生産した種苗について解析を行ったところ、 sdY 遺伝子を保有しないことが確認された (図4)。よってこれら全雌群について継続飼育し、今後成長等を調査する予定である。

表1 雌性発生試験結果

試験群	受精月日	区分	使用親魚数		紫外線照射強度 (erg/mm ²)	ヒート ショック	処理卵数	発眼卵数	発眼率 (%)	ふ化尾数	孵化率 (%)
			♂	♀							
1	2020. 10. 1	試験区1	7	5	3,000	○	3,250	1	0.03	1	0.03
		対照区1			—	—	3,250	3,153	97.02	3,120	96.00
2	10. 2	試験区2	15	4	3,000	○	3,769	23	0.61	23	0.61
3	10. 5	試験区3	15	4	3,000	○	4,688	58	1.24	58	1.24

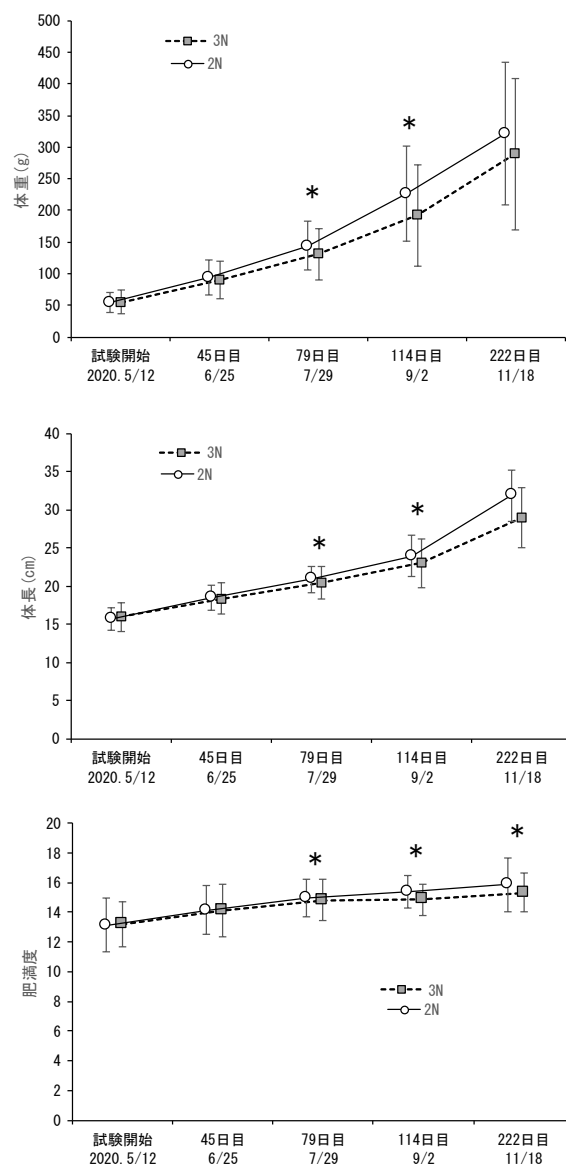


図2 混合飼育試験における体重・体長・肥満度

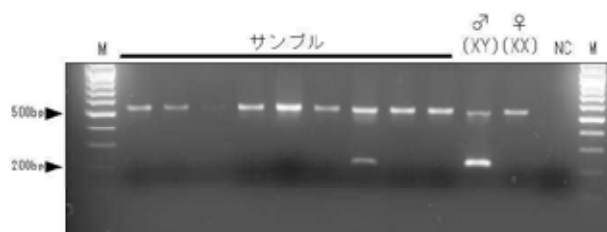


図3 雌性発生群解析結果

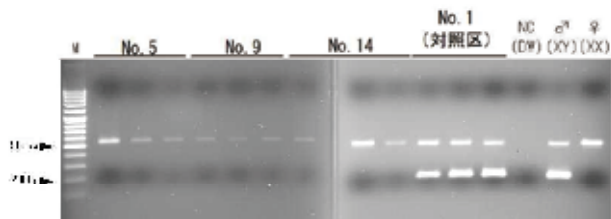


図4 偽雄から作出した種苗の解析結果

(3) 2020年級群の作出（雌性発生・通常受精）

各試験区の発眼率及びふ化率は0.03～1.24%と、昨年同様過去に試験池で実施した試験結果⁶⁾より低かった（表1）。試験群1の対照区では、発眼率に問題がなかったことから、卵及び精子の質には問題なかったと考えられた。

昨年度の試験では紫外線照射時に手で攪拌したことが発生不調の原因となったと考察したが、ロータリーシェーカーを使用した今年度の試験でも同様の結果となり、他の要因が影響している可能性が考えられた。

【参考文献】

- 1) Ayaka Yano, Barbara Nicol, Elodie Jouanno, Edwige Quillet, Alexis Fostier, Rene Guyomard, Yann Guiguen (2013) The sexually dimorphic on the Y-chromosome gene (sdY) is a conserved male-specific Y-chromosome sequence in many salmonids. *Evol Appl*, 6 (3), p. 486-496.
- 2) 木南竜平・松山 創・渡邊 清・植松久男（2016）さけます類の遺伝的雌雄を簡便に判別する手法の開発. 第40回全国養鱒技術協議会要録, p. 83-86.
- 3) 矢部弘美（1997）ニジマス（*Oncorhynchus 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
- 4) 小林徹・伏木省三（1996）ニジマスの三倍体と二倍体の摂餌競合と、その競合が三倍体の成長に及ぼす影響. *水産増殖*, 45 (1), p. 87-96.
- 5) 沢田守伸・石島久男・糠谷浩一・野沢貢（1989）3倍体ニジマスの作出とその特性. 栃木県水産試験場研究報告, 10, p. 1-12.
- 6) 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.

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、県内外から多くの遊漁者が県内河川を訪れ、宿泊施設や飲食店等を利用するため、観光資源としても重要視されている。

そこで、本研究ではアユ資源維持のための基礎資料とすることを目的に、釣獲状況及び遡上量把握に関する調査を行った。

【方法】

1 釣獲状況調査(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205尾(7月中旬:94尾、8月上旬:42尾、9月上旬:69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。

なお、新型コロナウイルスの蔓延防止対策に伴う移動自粛のため、8月以降は遊漁者数が大幅に減少するとともに、詳細な情報も掲載されなくなったため、分析には7月下旬までのものを使用した。

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」、「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、2020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(阿仁川の釣獲状況)

7月中旬、8月上旬及び9月上旬におけるアユの平均体長の年値(2010～2019年平均値)はそれぞれ15.6cm、16.5cm、17.3cmである。2020年の平均体長はそれぞれ15.2cm、15.5cm、16.7cmであり、ほぼ年並であった(図1)。

遊漁者1人、1日当たりの旬平均釣獲尾数は14.7～23.4尾/人・日で、ほぼ年(2008～2019年平均値)並であった7月下旬を除き、10尾/人・日以上多く釣獲された(図2)。

また、7月末までの遊漁者1人1日当たりの平均釣獲尾数は30.3尾/人・日であったものの、8月以降の釣獲状況については不明であったため、年値(1998～2019年平均値)と比較することはできなかった(図3)。

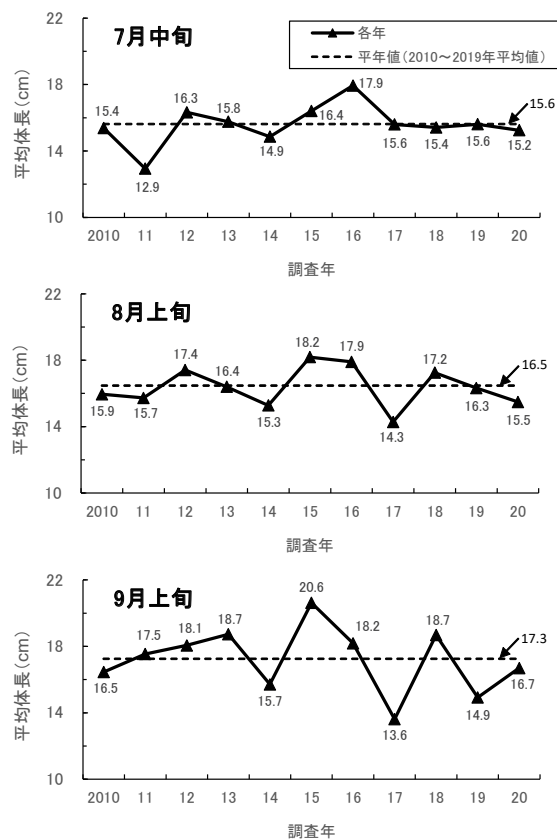


図1 米代川水系阿仁川で釣獲されたアユの平均体長

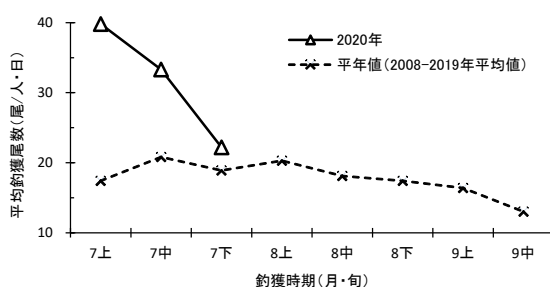


図2 阿仁川における旬平均釣獲尾数
(ホームページデータを抜粋)

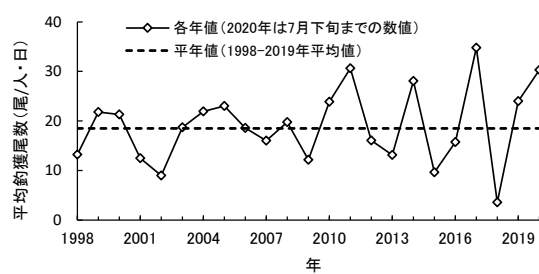


図3 阿仁川における各年の平均釣獲尾数
(ホームページデータを抜粋)

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、遡漁者数及び釣獲尾数について、2020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:3.7)」、遡漁者数は「少なめ(2.3)」、釣獲尾数は「平年並(3.1)」であった(図4)。

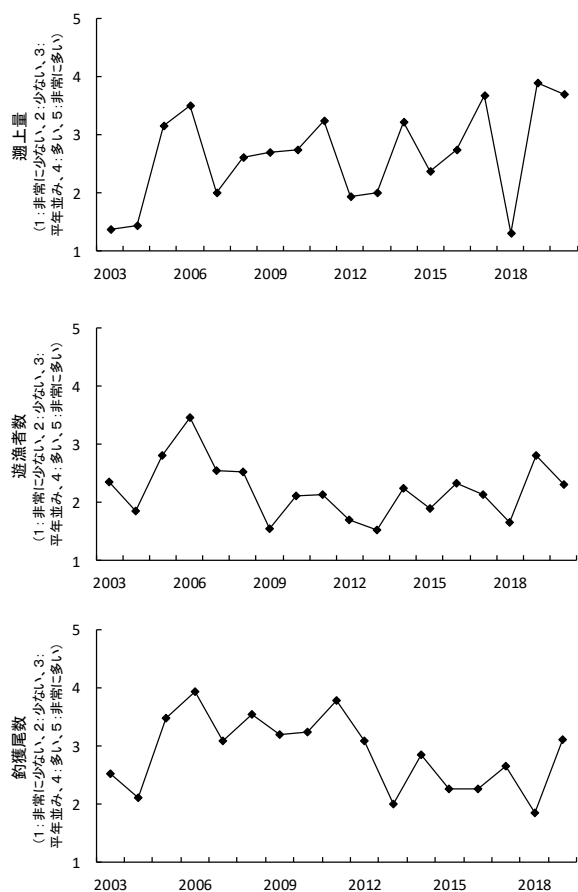


図4 河川漁協へのアンケート調査結果
(遡上量:上段、遡漁者数:中段、釣獲尾数:下段)

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」）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28日～6月12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

の採捕尾数）を算出した。また、調査期間を通した採捕尾数比較のため、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28日～6月12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31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、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、2000～2019年の調査結果と比較した。また、6月1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、2020年6月19日付で美の国あきたネットに掲載した。

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

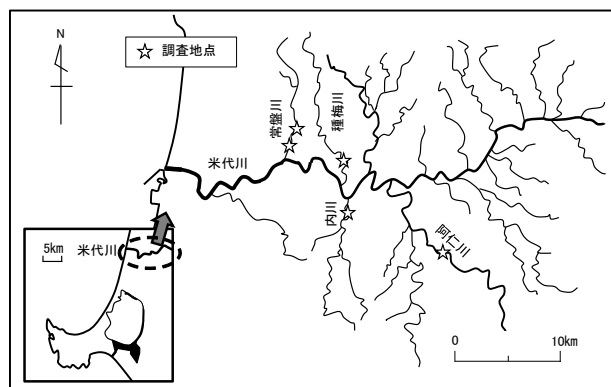


図1 調査位置図

表1 常盤川、種梅川、内川及び阿仁川の河川環境

河川名	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

3 仔魚の流下状況調査

調査は9月26日～11月24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2)。

仔魚の採集は、開口部の直径40cm、長さ230cm、目合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。

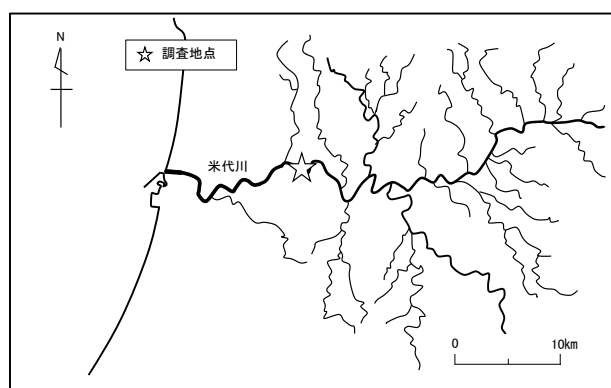


図2 調査位置図

【結果及び考察】

1 種苗放流

1973年以降のアユ種苗の放流重量の推移を図3に、2008年以降の由来別の放流重量を表3に示す。

2020年の放流重量は5,840kgで前年(6,100kg)比95.7%、ピーク時(2001年、10,899kg)の53.6%であった。河川別では米代川水系で1,790kg、雄物川水系で3,120kg、子吉川水系で720kg、その他で210kgであり、種苗の由来はすべてが県内産(水産振興センター産)であった。

表3 由来別のアユの種苗放流重量

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		
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	250	0	5,850	6,100	0		6,100
2020 合計	0	0	5,840	5,840	0		5,840
2020 内訳	米代川水系		1,790	1,790			
	雄物川水系		3,120	3,120			
	子吉川水系		720	720			
	その他(単独河川等)		210	210			

秋田県内水面漁連資料等をもとにした水産振興センター調べ

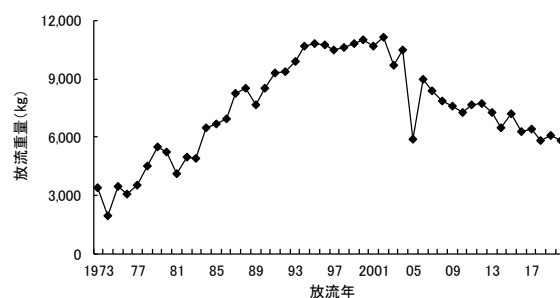


図3 秋田県におけるアユ種苗の放流重量

2 遡上状況調査

(1) 常盤川(図4)

遡上魚の初確認時期は上流側定点で5月上旬、下流側定点で4月下旬であり、上流側定点では平年(2010～2019年の平均値)よりも1旬、下流側定点では3旬早かった。

調査期間を通じた採捕尾数は上流側定点で42尾、下流側定点で307尾であった。平均体長は上流側定点で 8.1 ± 1.7 cm、下流側定点で 7.8 ± 1.2 cmであり、両定点ともに平年(2010～2019年平均値)並であった。旬別のCPUEは上流側定点で0～2.8尾/回、下流側定点で0.3～11.9尾/回であり、上流側定点においては6月上旬にピークが認められた。

2020年の年平均CPUEは2.9尾/回で、前年(1.8尾/回)比161.1%、平年(0.8尾/回)比362.5%であり、2010年以降最大であった。

(2) 種梅川・内川(図5、図6-1、図6-2)

遡上魚の初確認時期は種梅川、内川ともに調査を開始した4月下旬であり、種梅川では平年(2014～2019年の平均値)よりも2旬、内川では1旬早かった。

調査期間を通じた採捕尾数は種梅川で100尾、内川で283尾であった。平均体長は種梅川で 7.7 ± 1.5 cm、内川で 7.6 ± 1.3 cmであり、両河川ともに平年(2014～2019年平均値)並であった。旬別のCPUEは種梅川で0.3～3.4尾/回、内川で2.9～9.6尾/回であり、種梅川では5月中旬に、内

川では5月下旬にピークが認められた。

種梅川、内川における2020年の年平均CPUEは、それぞれ平年比242.9%(0.7尾/回)、261.1%(1.8尾/回)に当たる1.7尾/回と4.7尾/回であり、種梅川では調査を開始した2014年以降2番目に、内川では最も高かった。

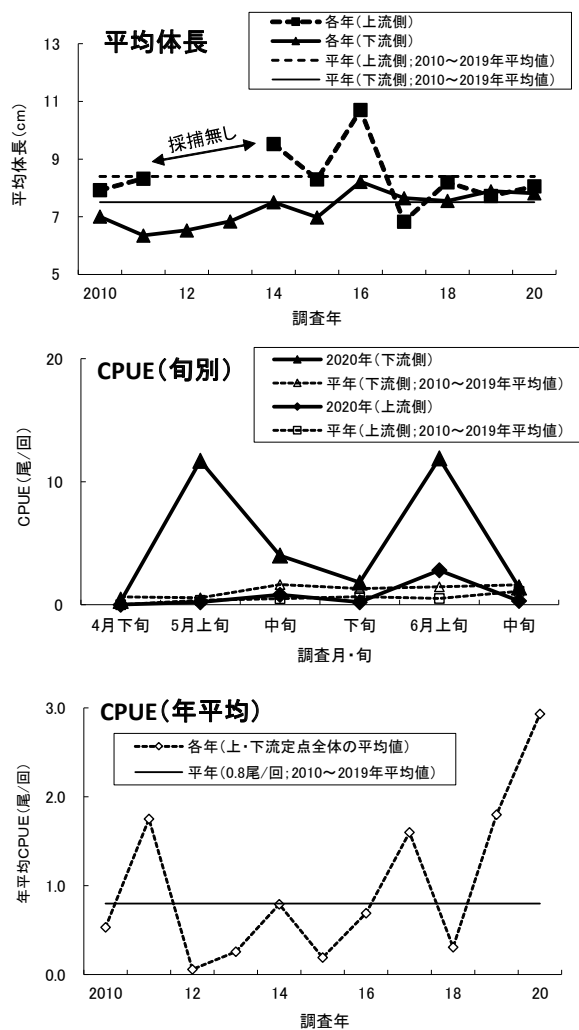


図4 常盤川での調査結果

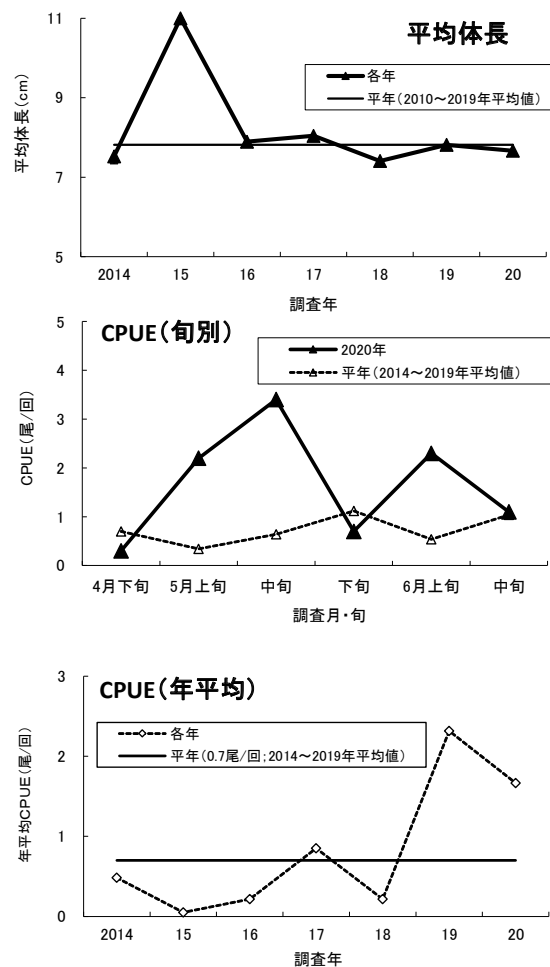


図5 種梅川での調査結果

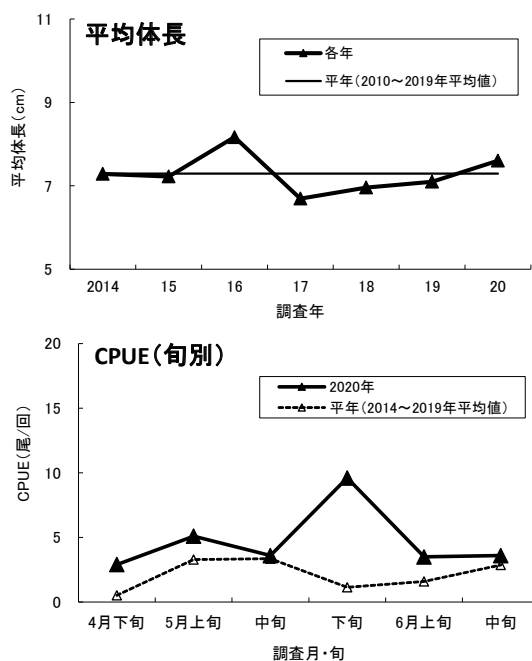


図6-1 内川での調査結果

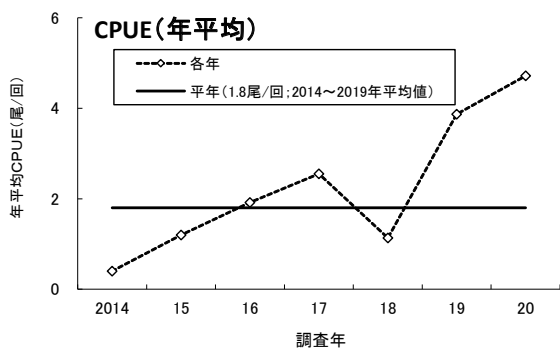


図6-2 内川での調査結果

(3) 阿仁川 (図7、表4)

通過魚の初確認日は5月31日であり、調査を開始した2000年以降で3番目に早かった。6月末までの推定通過尾数は合計385千尾であり、中央値（2000～2019年の中央値：84.0千尾、四分位偏差：±67.0千尾）と比較すれば、高水準な遡上量であったと推察される。

なお、遡上魚の平均体長は平年（2010～2019年平均値：11.9cm）並の12.2±1.1cmであった。

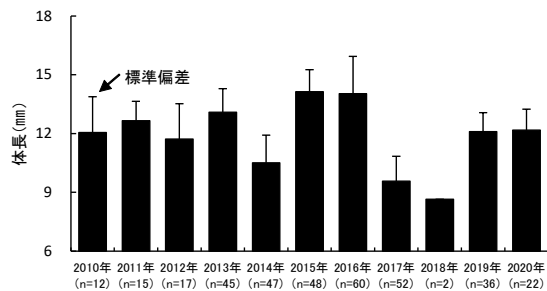


図7 通過魚（遡上初期）の体長

3 仔魚の流下状況調査 (図8、図9)

各回の仔魚の採集尾数は0～40.6尾/kℓで、ピークは10月下旬に認められた。年平均採集尾数は7.9尾/kℓで、前年(6.6尾/kℓ)比119.7%、平年(6.7尾/kℓ：2014～2019年平均値)比117.9%であった。

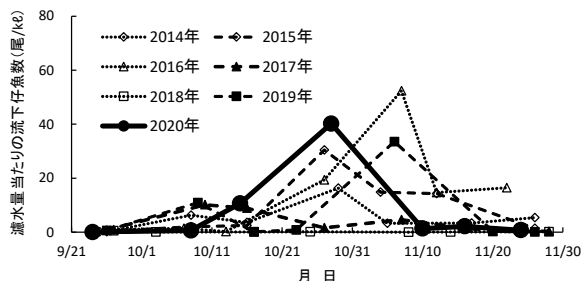


図8 仔魚の採集尾数 (調査日別)

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
2002	982	5月29日
2003	0	未確認
2004	0	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
2020	385	5月31日

※2001年においては調査を実施しなかった

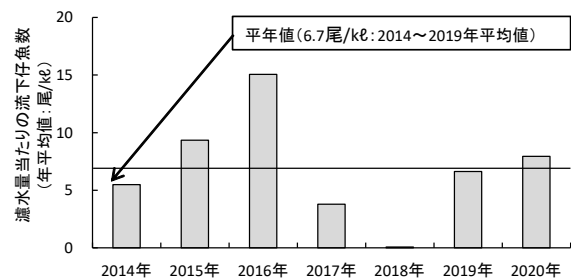


図9 仔魚の採集尾数 (年平均値)

秋田の内水面魚類増大事業 (アユ効率的放流技術)

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アユの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8～13℃の時期に放流した種苗（以下「超早期群」、「早期群」）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6日（日間最低水温 6.9℃）、早期群は5月22日（同8.4℃）に行った。放流場所は、両群とも阿仁川合流点4.9km上流とした（図1）。

供試魚には阿仁川産F₆を使用した。種苗の生産期間中には冷水病の発病、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713尾、8.6kg、早期群で478尾、8.4kgであった（表1）。超早期群の平均体長は9.6cmであり、早期群の10.8cmに比べて有意に小さかつ

た。再捕時に放流群を区別できるよう、超早期群は脂鰭を切除した。

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9日間、各日において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。

$$\text{調査時における河川流量 (l/s)} = \text{平均流速 (cm/s)} \times \text{流路幅 (cm)} \times \text{平均水深 (cm)} / 1000$$

$$\text{推定河川流量 (l/s)} = 3155.9 \times \text{北秋田市米内沢地区の阿仁川の河川水位 (m)} - 740.1$$

（無相関の検定： $r = 0.970$ 、 $n = 9$ 、 $p < 0.001$ ）

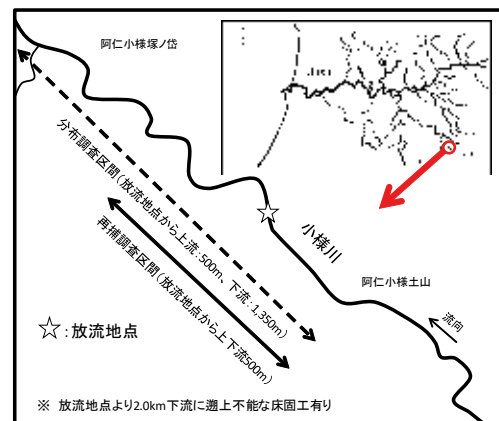


図1 放流地点及び再捕区間（小様川）

(3) 分散状況調査

放流魚の分散状況調査は、7月20日及び21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

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	放流日の日間最低水温	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
超早期群	2020/5/6	9.5℃(14時)	6.9℃	713	8,580	9.6 ± 1.1
早期群	2020/5/22	10.5℃(12時)	8.4℃	478	8,354	10.8 ± 1.3

※体長については放流群間での有意差あり(t検定、 $P < 0.001$)。

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14日、18日、20日及び21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それを使用した。

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。

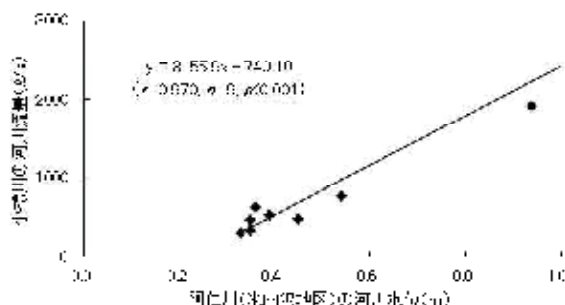


図2 小様川における河川流量と阿仁川(北秋田市米内沢地区)における河川水位との関係

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8～13℃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、友釣り等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 10.1℃)、通常群は6月5日(同13.8℃)に行い、放流場所は両群とも米代川合流点7.7km上流とした(図3)。

供試魚には阿仁川産F₀を使用した。種苗の生産期間中には冷水病の発病、斃死は認められなかった。放流尾数及び重量は早期群で670尾、7.8kg、通常群で505尾、7.9

kgであった(表2)。早期群の平均体長は9.8cmであり、通常群の10.9cm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、早期群は左腹鰭+脂鰭、通常群は右腹鰭+脂鰭の鰭切除を行った。

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、早期群及び通常放流群の放流直前に行った投網での採捕調査結果から、調査区域内への天然遡上魚の進入開始時期は、早期群の放流以降から通常群の放流前と推察された。

(2) 再捕調査

放流魚の再捕は7月10日、14日、16日及び19日に友釣り、8月6日に投網で行った。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)。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それを使用した。

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漁法毎に再捕率を算出した。

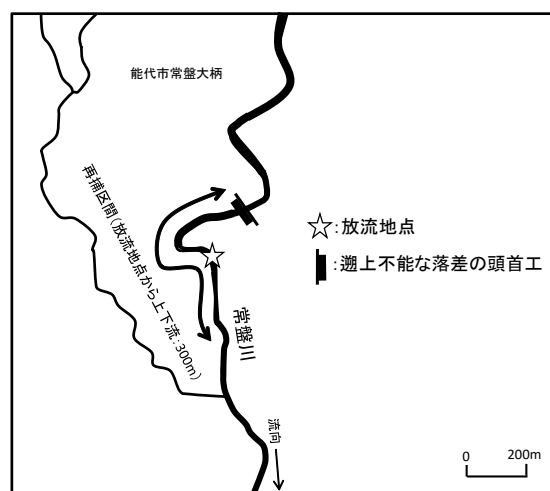


図3 放流地点(常盤川)

【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(175.1～4214.7ℓ/s)であったため、河川流量が増えたことにより、どちらかの群のみが流失した可能性は低いと推察される

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	放流日の日間最低水温	放流尾数	放流重量(g)	体長(cm)
早期群	2020/5/7	14.7℃(15時)	10.1℃	670	7,812	9.8 ± 0.9
通常群	2020/6/5	18.4℃(17時)	13.8℃	505	7,884	10.9 ± 1.2

※体長については放流群間での有意差あり(t検定、 $P<0.001$)。

(図4)。また、5月6日から21日、5月22日から再捕終了の日(8月21日)までの日間最低水温の範囲は、それぞれ6.0～8.5℃、8.4～17.6℃であった(図5、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20日及び21日に放流魚の分布状況を調査した結果、超早期群が7尾(713尾放流、確認率1.0%)、早期群が93尾(478尾放流、確認率19.5%)確認された。超早期群、早期群の分布密度を調査区間毎に調査した結果、分布密度はそれぞれ0～0.01尾/㎡と0～0.06尾/㎡であり、全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会³⁾で推奨されている放流密度(1.0尾/㎡)と比べてかなり低かった。また、早期群については放流地点から上流100m、下流300mの範囲に分布が集中する傾向が認められた(図6)。

(2) 再捕調査

友釣りで再捕されたのは早期群のみで、合計13尾(8月14日 7尾、18日 4尾、20日 2尾、21日 0尾)であった。再捕率と平均体長は2.7%、17.7±2.1cmであった(図7、

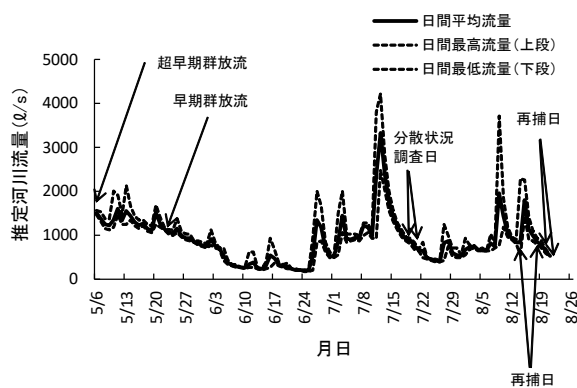


図4 河川流量の推移(小様川)

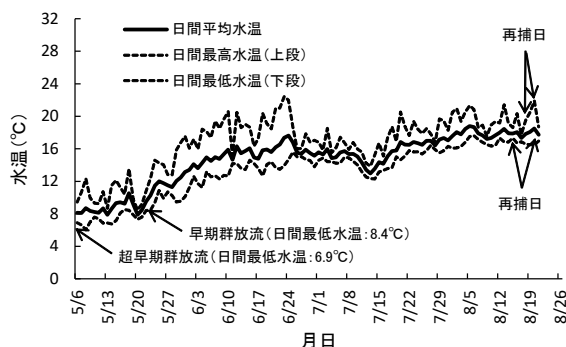


図5 水温の推移(小様川)

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ほとんど確認できなかったこと、また昨年度の調査においても潜水調査、採捕調査ともに確認できなかったことから、放流効果は低いと推察される。

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6月4日、6月5日から再捕終了の日(8月6日)までの日間最低水温の範囲は、それぞれ8.7～13.4℃、12.7～17.7℃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32日、通常群で4日となった。

再捕率について、友釣りでは早期群は4.8%(合計32尾: 7月10日 8尾、14日 10尾、16日 8尾、19日 6尾)、通常群は0.6%※(合計3尾: 7月14日 1尾、19日 2尾)で

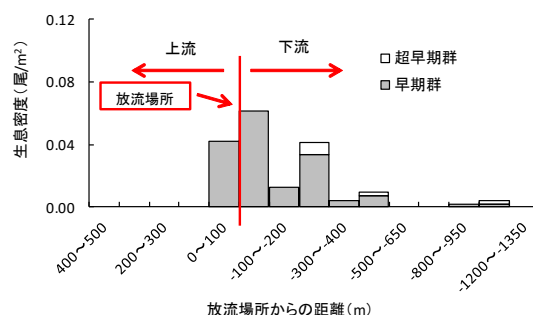


図6 早期群の分布密度(小様川)

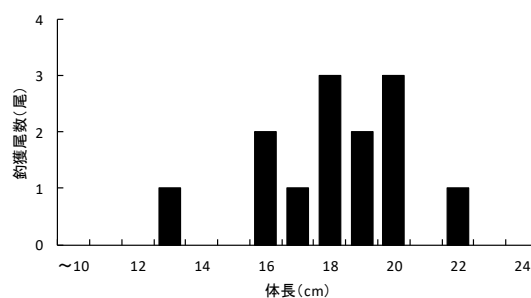


図7 再捕魚(早期群)の体長(小様川)

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	2020/5/6	2020/5/22
放流日間最低水温(°C)	6.9	8.4
経験日間最低水温(°C)※1	6.0 - 17.6	8.4 - 17.6
日間最低水温8℃未満経験日数	13	0
放流尾数	713	478
再捕尾数	0	13
再捕率(%)※2	0	2.7

※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

あり、早期群は通常群に比べて有意に釣られやすかった (G 検定、 $p<0.001$: 表4)。また、投網では早期群で1.2% (8尾)、通常群で2.6% (13尾) と有意差が認められなかった (G 検定、 $p>0.05$: 表4)。

平均体長について、友釣りでは早期群は 15.8 ± 1.0 cm、通常群は 14.8 ± 0.5 cmであり、通常群の再捕数が少ないため検定はできなかったものの、早期群の方が1cm大きかった (図9)。投網では早期群は 15.7 ± 1.9 cm、通常群は 12.8 ± 1.7 cmであり、早期群は通常群よりも体長が有意に大きかった (Scheffeの多重比較検定、いずれも $p<0.05$: 図10)。

投網での再捕率から再捕区間内の定着尾数は早期群、通常群ともに同等であったと考えられるため、大型個体の多い早期群の方が友釣りで釣られやすかったと推察される。また、早期群の放流日以降の日間最低水温が 8.7°C であった昨年度の試験結果 (早期群の友釣りでの再捕率は通常群と同等、平均体長は通常群よりも大きい)⁴⁾と総合すると、天然遡上河川においても、放流日以降の日間最低水温が 9°C 程度あれば、放流日以降の日間最低水温が 12°C 以上となる通常群と同等以上の増殖効果が期待できる可能性が示唆された。

なお、天然魚の友釣り及び投網での採捕尾数は、それぞれ11尾 (7月10日 3尾、14日 2尾、16日 6尾) と15尾であった。平均体長について、友釣りは 14.6 ± 0.9 cm、投網は 13.0 ± 2.2 cmであり、いずれも早期群より有意に小さかったため (友釣り: Mann-Whitneyの U 検定、 $p<0.01$ 、投網: Scheffeの多重比較検定、 $p<0.05$: 図9、10)、先住していた放流魚の存在が天然魚の定着や成長を阻害している可能性が示唆され、天然遡上のある河川における放流手法としては課題が残った。

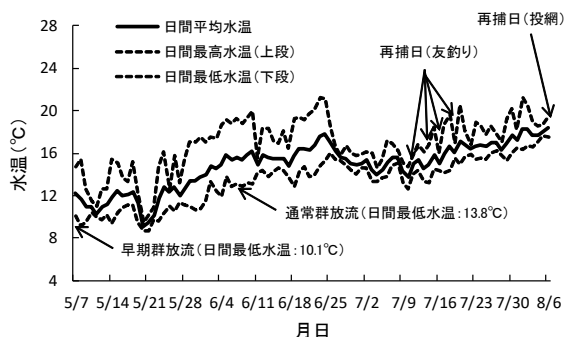


図8 水温の推移 (常盤川)

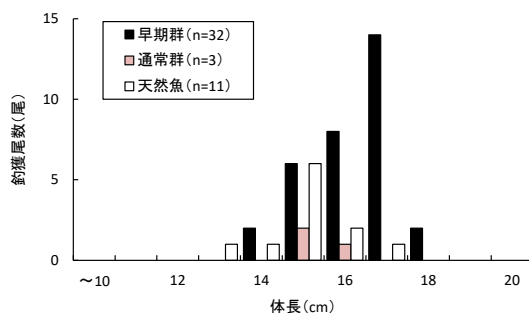


図9 再捕魚の体長 (友釣り: 常盤川)

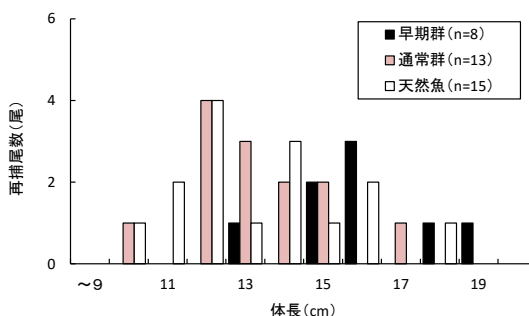


図10 再捕魚の体長 (投網: 常盤川)

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 ($^{\circ}\text{C}$)	10.1	13.8
経験日間最低水温 ($^{\circ}\text{C}$) ^{※1}	8.7 - 17.7	12.7 - 17.7
日間最低水温 8°C 以上 13°C 未満経験日数	32	4
放流尾数	670	505
再捕尾数 (友釣り)	32	3
再捕尾数 (投網)	8	13
再捕率 (%: 友釣り) ^{※2}	4.8	0.6
再捕率 (%: 投網)	1.2	2.6

※1 放流日以降の日間最低水温

※2 再捕率 = 友釣りまたは投網での再捕尾数 / 放流尾数 $\times 100$

【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) 溪流棲昆虫の生態, 日本生物史, 昆虫, 上巻, 研究社.
- 3) 全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会 (1994) アユ種苗の放流マニュアル, 全国内水面漁業協同組合連合会.
- 4) 佐藤正人 (2020) 内水面重要魚種の増殖効率を高める研究 (アユ効率的放流技術の開発). 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 181-184.

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究 (天然アユ親魚捕獲・種苗生産)

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⁾³⁾⁴⁾。

今年度も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クを用いた捕獲方法の有効性を検討した。

【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殖場の導水路に迷入した天然アユを水槽に誘導し、成熟個体を選別して、これらを親魚として10月6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、洗卵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13.0℃であった。搬入直後にはヒーターで18℃に加温した湧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50l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 河川における産卵前親魚の捕獲・採卵

河川での捕獲は、10月7日に米代川河口から17.9km地点にある常盤川下流域（米代川合流点から0.4km）にて行った。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）。捕獲には、電気ショッカー（FISH SHOCKER III S、（有）フロンティアエレクトリック製）及び投網（目合18節、1,200目）を用いた。魚影確認後、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。比較対象として、投網のみでの捕獲も行った。このほか、比較試験後に電気ショッカーを使用して捕獲した個体を加えて試験池に持ち帰り、採卵可能個体を選別後に乾導法による人工授精を行った。授精後の処理は、養殖場迷入親魚からの採卵と同じとし、受精卵はハッチングジャーで同様に管理した。



図2 捕獲河川（常盤川）

【結果及び考察】

1 養殖場迷入親魚の捕獲・採卵

雌124尾から329万粒を採卵し、雄76尾を用いて人工授精を行った（表1）。受精卵は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81.3%であった。

発眼卵は、10月12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58.8%であった。

2 河川における産卵前親魚の捕獲・採卵

調査時における河川の水温は14.3℃、水量は平水で、濁りはなかった。

投網のみで5尾、投網と電気ショッカーの併用で45尾、このほか電気ショッカーのみで23尾の合計73個体の雌親魚を得た。雌親魚を鑑別したところ、未排卵4尾、排卵69尾であった。排卵個体のうち29尾から30万粒を採卵し、

69尾であった。排卵個体のうち29尾から30万粒を採卵し、雄30尾を用いて人工授精を行った（表2）。発眼期まで管理し、発眼卵は10月12日に水産振興センターへ搬出した。種苗生産での必要数が確保できたことから発眼率の計測は行わず発眼卵は破棄した。

親魚捕獲のうち、投網のみを行った5回と、投網と電気ショッカーを併用した10回の捕獲尾数を比較したところ、投網のみでは1投網回あたりの雌個体捕獲数は1尾であったが、投網と電気ショッカーの併用では、4.5尾となった（表3）。よって、電気ショッカーを併用することにより、投網のみでは網地と河床との隙間から散逸してしまう個体も効率的に捕獲できると考えられた。電気ショッカーで捕獲した個体を親魚に用いて種苗生産を行った場合、発眼期までの発生も問題ないことが確認できたが、今後は発眼期以降の発生についても確認する必要があると考えられる。

【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) 八木澤優・佐藤正人（2018）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29年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 203-205.
- 4) 八木澤優・佐藤正人（2020）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）。令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 179-180.

表1 迷入親魚採卵結果

採卵月	♂				♀				採卵重量(g)	採卵数(千粒)
	使用尾数	体長(mm)	全長(mm)	体重(g)	使用尾数	体長(mm)	全長(mm)	体重(g)		
2020.10.6	76	161.2±14.4	187.4±16.0	53.0±15.0	124	149.4±12.9	174.4±14.4	48.6±10.7	1,432	3,294

表2 常磐川捕獲個体の採卵結果

採卵月	♂				♀				採卵重量(g)	採卵数(千粒)
	使用尾数	体長(mm)	全長(mm)	体重(g)	使用尾数	体長(mm)	全長(mm)	体重(g)		
2020.10.7	30	159.9±29.7	185.0±33.5	48.3±25.8	29	126.4±21.4	147.4±24.0	24.6±13.7	132.6	304

表3 常磐川における方法別雌親魚捕獲数

実施日	方法	投網回数	雌捕獲数	CPUE(尾/回)
2020.10.7	投網	5	5	1
	投網＋電気ショッカー	10	45	4.5

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究 (アユ放流適地把握)

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には特に人気が高いが、その釣獲状況は河川や年によって大きく異なる。アユを漁業権の内容魚種とする漁業協同組合にとって、種苗放流はほぼ唯一の増殖手法であり、効率的かつ経済的放流技術の確立は漁協経営の観点からも切実な要望である。

そのため、本研究ではアユの生息尾数と河川環境の関係性を把握し、放流適地選択のための資料とすることを目的とした。

【方 法】

2020年の8月上～下旬に天然遡上がある米代川支流7河川8地点において、潜水目視による個体数調査を行った(表1)。

調査は坪井・高木¹⁾に基づき、連続する瀬と淵1箇所を調査区とし、潜水によって流心部を流下しながら、流れ幅約2mの範囲内を遊泳するアユの尾数を計数した。潜水後は川幅、水深、流速、底質、有機物及び砂の流量を測定した。

流路幅は調査区内の上流部、中流部、下流部において各1点測定し、全平均を代表値とした。水深及び流速は上流部、中流部、下流部のそれぞれにおいて、河川の横断方向に測定点を等間隔に各3点(合計9点)設け、この全平均を代表値とした(図1)。底質は坪井・高木¹⁾に基づき、上流部、中流部、下流部において、河川の横断方向に測定点を等間隔に各10点(合計30点)設け、谷田・竹門の底質粒度の簡便階級²⁾に従い、岩(長径50cm以上)、巨石(25～50cm)、石(5～25cm)、砂利(0.4～5cm)及び砂泥(0.4cm未満)に分類した。そのうえで、アユが好むとされる巨石および岩³⁾で「浮き石」であった割合を浮き石率、「はまり石」であった割合をはまり石率として算出した。有機物及び砂は、流心部1点でサーバーネット(開口部25cm×25cm、目合0.4mm)の開口部を河床から5cm

上方に6分間固定した状態で採集した。採集された有機物及び砂泥は、乾燥後に600℃で60分間熱し、減少分を有機物、残存分を砂として重量を測定したうえで、それぞれを濾水量1kℓあたりに換算した。

調査区間内での確認尾数を100mあたりに換算し、河川環境(標高、流路幅、水深、流速、浮き石率、はまり石率、流下有機物量及び流下砂量)との関係を分析した。

【結果及び考察】

調査地点毎の100m当たりの確認尾数、水深、流速、浮き石率、はまり石率、濾水量当たりの流下有機物量及び流下砂量は、それぞれ8.0～202.6尾、33.6～60.1cm、58.5～83.1cm/秒、0～76.7%、10.0～73.3%、0.39～3.02mg/kℓ及び0.07～2.26mg/kℓであった(表2)。

100m当たりのアユの確認尾数と河川環境の関係を分析した結果、調査区内の水深が浅くなる、または河川を流下する砂量が少なくなるに従い、アユの確認尾数が多くなる傾向が認められたものの(水深、流下砂量ともSpearmanの順位相関 $P<0.05$)、調査地点数が8と少ないため、好適な条件の上下限、それぞれの条件の関係性等については、調査地点を増やし、より多くのデータを用いて分析する必要がある(図2～3、表3)。

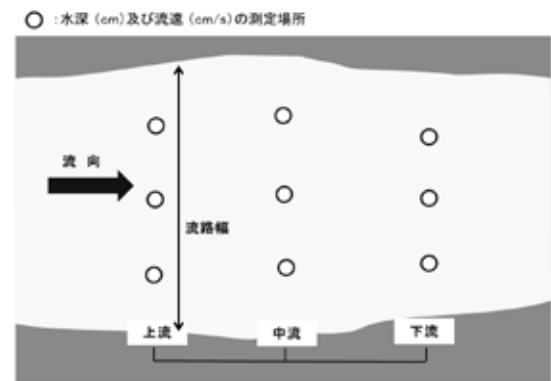


図1 水深及び流速の測定場所

表1 調査河川の概要

調査年月日	調査河川	米代川河口から調査区間 最下流までの距離 (km)	調査区間長 (m)	調査区間最下流の			平均流路幅 (m)	水温 (℃)	調査地点上流 のダム
				緯度	経度	標高 (m)			
2020/8/4	小猿部川(河床耕耘)	51.1	117.5	40.168	140.417	51	17.9	20.9	無
2020/8/4	小猿部川	50.6	117.0	40.167	140.411	47	16.2	20.9	無
2020/8/21	小又川	61.8	100.0	40.051	140.422	80	26.3	21.0	有
2020/8/21	阿仁川	61.2	136.0	40.057	140.409	65	41.3	20.0	無
2020/8/24	藤琴川	40.2	102.0	40.290	140.266	48	20.5	22.8	無
2020/8/24	粕毛川	41.5	113.0	40.287	140.242	43	19.8	21.8	有
2020/8/28	犀川	64.2	127.5	40.238	140.556	53	12.2	27.0	無
2020/8/28	早口川	57.8	120.5	40.298	140.420	53	22.0	23.3	有

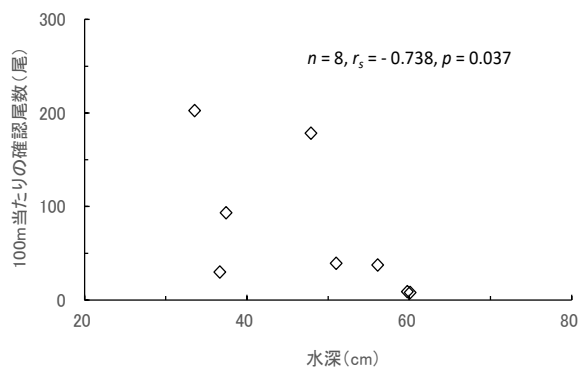


図2 アユの確認尾数と水深の関係

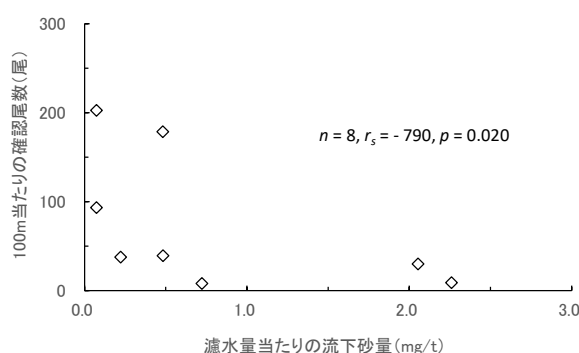


図3 アユの確認尾数と流下砂量の関係

表3 アユの確認尾数と環境の関係に関する分析結果 (Spearmanの順位相関による)

項目	r_s	p
調査区間最下流の標高 (m)	-0.240	0.568
流路幅 (m)	-0.214	0.610
水深(cm)	-0.738	0.037
流速(cm/s)	-0.262	0.531
浮き石率 (%)	0.683	0.062
はまり石率 (%)	-0.578	0.133
流下砂礫量 (mg/t)	-0.790	0.020
流下有機物量 (mg/t)	-0.647	0.083

【参考文献】

- 1) 坪井潤一, 高木優也 (2016) アユの生息にとって重要な河川環境の検討. 日本水産学会誌, 82, p. 12-17.
- 2) 竹門康弘, 谷田一三, 玉置昭夫, 向井宏, 川端善一郎 (1995) 「棲み場所の生態学」, 平凡社, 東京, p. 29.
- 3) 阿部信一郎, 新井肇, 荒木康男, 榎本昌宏, 原徹, 藤本勝彦, 伊藤陽人, 井塚隆, 松崎賢, 田子泰彦, 山本敏哉 (2014) 河床に露出した巨石の割合とアユの漁獲不振の関係. 水産増殖, 62, p. 37-43.

表2 河川毎の調査結果

調査河川	確認尾数 (尾/100m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	浮き石率 (%) *1	はまり石率 (%) *2	流下砂量 (mg/t) *3	流下有機物量 (mg/t) *4
小猿部川 (河床耕耘)	202.6	33.6	62.2	53.3	13.3	0.07	0.65
小猿部川	93.2	37.4	69.3	23.3	26.7	0.07	0.65
小又川	8.0	60.1	58.5	20.0	73.3	0.72	3.02
阿仁川	37.5	56.1	77.6	46.7	26.7	0.22	0.39
藤琴川	39.2	51.0	62.5	43.3	20.0	0.48	0.69
粕毛川	8.8	59.8	83.1	43.3	36.7	2.26	1.42
犀川	29.8	36.7	79.5	0.0	10.0	2.05	2.50
早口川	178.4	47.9	63.6	76.7	20.0	0.48	1.28

* 1,2 調査地点全数 (合計30点) に占める岩及び巨石のうち浮き石およびはまり石の割合

* 3,4 濾水量1t当たりの流下砂量及び有機物量 (乾燥重量)

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究 (サクラマス資源添加技術の開発・低コスト生産種苗放流効果の実証)

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

1998～2019年の3～4月に放流された1歳春スモルト標識魚（以下「スモルト標識魚」）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年がリボントグ装着、2017～2019年は他機関と重複がない部位の鰭切除である。2019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、中央北（旧北浦支所）、中央南（旧船川支所）、天王及び象潟の各地区で行い、水揚げされたサクラマス全尾数とスモルト標識魚の尾数を計数した。象潟地区の調査については漁協職員に依頼し、それ以外は水産振興センター職員が行った。スモルト標識魚の回収率について、これまでの調査結果から、降河したスモルトは翌年春に母川回帰することが報告されているため¹⁾、漁獲魚はすべて前年春に降河したものとみなし、次式により算出した。

$$\begin{aligned} \text{有効標識魚数} &= \text{標識放流数} \times \text{標識率} \\ \text{標識放流魚推定再捕尾数} &= \text{再捕尾数} / \text{標識率} \\ \text{混獲率} &= \text{標識放流魚推定再捕尾数} / \text{調査尾数} \\ \text{漁獲尾数} &= \text{漁獲量} / \text{漁獲魚の平均体重} \\ \text{推定回収尾数} &= \text{漁獲尾数} \times \text{混獲率} \\ \text{回収率} &= \text{推定回収尾数} / \text{有効標識魚数} \end{aligned}$$

このうちリボント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ト

グ装着魚とリボントグ脱落魚の合計に占めるリボントグ装着魚の割合（31.5%）を用いた。また、鰭切除放流群の標識率については、2019年3月の鰭切除後に370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 低コスト生産種苗の放流効果

低コスト生産種苗の放流効果検討のため、平日給餌飼育された種苗（以下「平日給餌群」）と、従来法である毎日給餌飼育された種苗（以下「毎日給餌群」）の放流後の成長と生残を比較した。

試験は米代川水系打当川支流袖ノ子沢川（図1、水面幅：2.8±0.7m、河川形態：Aa型²⁾）で行った。

種苗の放流は2020年6月30日に打当川合流点から290m上流で行った（図1）。放流数は両群ともに500尾にした。放流時における平日給餌群の平均尾叉長は6.7cmであり、毎日給餌群（7.0cm）より有意に小さかった（表2、t検定、 $P<0.05$ ）。また、両群識別のため、毎日給餌群の左腹鰭と脂鰭を、平日給餌群の右腹鰭と脂鰭を切除した。

供試魚の再捕は2020年9月1日及び10月21日に打当川合流点から遡上不能な治山堰堤までの370m区間（図1）において電気ショッカー（FISH SHOCKER III S、（有）フロンティアエレクトリック社製）で行った。再捕は1日の調査につき2回行った。再捕魚はすべて再捕回毎、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



図1 調査地点（袖ノ子沢川）

表1 2019年におけるスモルト標識魚の放流状況

放流年月日	放流魚 の由来	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)	
2019/3/26	阿仁川産F ₂	北秋田市阿仁前田	阿仁川支流	4,103	14.0	25.4	臀鰭後半+脂鰭切除
2019/3/25・26	阿仁川産F ₃		下滝ノ沢川	6,711	14.1	27.8	背鰭後半+脂鰭切除
標識放流数合計				10814			

去法³⁾)により調査日毎、放流群毎の残存尾数を推定した。

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

3 人工継代雌親魚放流の技術開発

2017～2019年試験では、排卵後に放流された人工継代雌親魚(以下「継代親魚」)が産着した卵の発眼率(41.7～77.2%)は、降海型の天然魚(89.0～96.2%)より10%以上低かった。その原因として、継代親魚の成熟が進んでいたことが考えられたため、2020年は成熟状況(放流時期)の異なる2群を放流し、産着卵の発眼率を比較した。

試験は米代川水系阿仁川支流仏社川(図2、水面幅：5.4±1.3m、河川形態：Aa型²⁾)で行った。

継代親魚の放流は、2020年9月28日(以下「9月下旬群」)及び10月9日(以下「10月上旬群」)に小阿仁川合流点から2.8km上流で行った(図2)。供試魚は阿仁川産F₂(2歳)を各40尾とした。9月下旬群と10月上旬群の尾又長及び排卵個体の割合は、それぞれ30.1±2.7cmと25.0%、31.5±2.6cmと100%であった。両群識別のため、9月下旬群及び10月上旬群の背鰭基底部には、それぞれ黄色、緑色のスパゲティタグを装着した。

放流魚の産卵状況は、9月30日、10月2日、8日、12日、15日、19日及び23日の合計7日間、目視により調査した。調査区間は放流地点から上下流各1.5kmとした(図2)。調査時に産卵行動中の個体を発見した場合は、標識の種類、ペア雄とスニーカー雄の生活史型及びこれら雄の合計尾数を記録した。

発眼期には、放流群毎に産卵場所の水深、流速、礫径

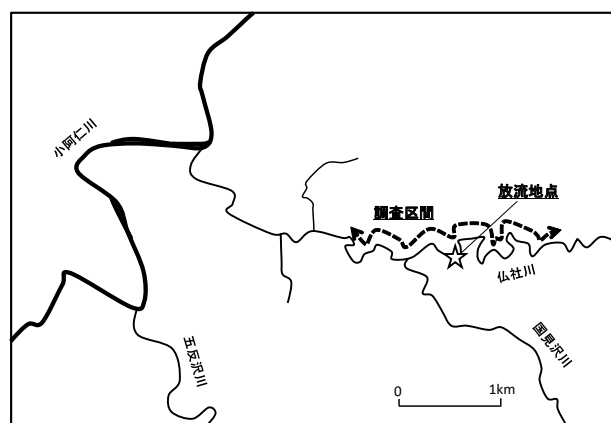


図2 調査地点(仏社川)

(無作為に選んだ礫10個の長径)、産着卵数及び発眼率を調査した。

4 半天然魚の生残状況

継代親魚放流の増殖効果の検討資料にするため、天然魚の雄と継代魚の雌との交配により作出された稚魚(以下「半天然魚」)と、通常放流されている継代魚間で放流後の成長と生残を比較した。

試験は米代川水系阿仁川支流早瀬沢川(図3、水面幅：4.7±1.5m、河川形態：Aa型²⁾)で行った。

雄親魚として半天然魚では阿仁川産天然魚(残留型：1歳)を、継代魚では阿仁川産F₃を使用した(表3)。なお、雄親魚以外の条件統一のため、雌親魚は両群ともに阿仁川産F₄の同一個体とした。

放流は2020年6月30日に打当川合流点から1km上流で行った(図3)。放流尾数は両群とも500尾にした。放流魚の平均尾又長は、半天然魚で7.1cm、継代魚で7.0cmであり、放流群間で有意差は認められなかった(表4、t検定、P>0.05)。また、両群識別のため、半天然魚は左腹鰭+脂鰭を、継代魚は右腹鰭+脂鰭を切除した。

供試魚の再捕は2020年9月23日及び11月13日に放流地点から上下流各300m区間(図3)において、「2 低コスト生産種苗の放流効果」と同様の電気ショッカーで1日の調査につき2回行った。再捕魚の測定及び調査日毎、放流群毎の残存尾数の推定についても、前項と同様の方法で行った。



図3 調査地点(早瀬沢川)

表2 放流時の状況(低コスト生産種苗の放流効果把握試験：袖ノ子沢川)

放流群	放流年月日	放流尾数(尾)	尾又長(cm)	放流魚の由来	標識
毎日給餌	2020/6/30	500	7.0 ± 0.8	阿仁川産F ₃	左腹鰭+脂鰭切除
平日給餌	2020/6/30	500	6.7 ± 0.8	阿仁川産F ₃	右腹鰭+脂鰭切除

体長については放流群間での有意差あり(t検定、P<0.05)。

【結果及び考察】

1 1歳春スマルト標識魚の放流効果把握

2019年に放流されたスマルト標識魚の回収率は0.10%であった。また、1998～2019年のスマルト標識魚の年別回収率は0～8.90%であり、年によって大きく異なっていた(表5)。

2 低コスト生産種苗の放流効果

9月、10月の再捕尾数は、平日給餌群でそれぞれ52尾(放流数全体の10.4%)と40尾(8.0%)であり、毎日給餌群では66尾(13.2%)と47尾(9.4%)であった。また、両群とも月によらず半数以上が放流場所から上下流各100m以内の範囲で再捕された(表6)。

平均尾叉長については、9月の平日給餌群は毎日給餌群に比べて有意に小さかったものの、10月には有意な差はなくなった。調査区間内における9月、10月の平日給餌群の残存尾数については、それぞれ毎日給餌群の0.8倍、0.9倍と推定された(表6)。

3 人工継代雌親魚放流の有効性検討

10月23日までの踏査による確認尾数は、9月下旬群が

18尾(放流尾数の45.0%)、10月上旬群が37尾(92.5%)で、すべての個体が産卵床を形成中であった。

表6 平日給餌群、毎日給餌群の推定残存尾数及び尾叉長

	平日給餌群	毎日給餌群	t^*	p
放流(6月)				
放流尾数	500	500		
尾叉長(cm)	6.7±0.8	7.0±0.8		
9月				
再捕尾数				
1回目	38	50		
2回目	14	16		
合計	52	66		
推定残存尾数	60.2	73.5		
尾叉長(cm)	8.5±1.2	9.6±1.4	4.921	<0.001
10月				
再捕尾数				
1回目	29	37		
2回目	11	10		
合計	40	47		
推定残存尾数	44.3	50.7		
尾叉長(cm)	10.1±1.5	10.3±1.5	0.611	0.271

* t は t 検定による統計量を示す。

表3 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	2019/10/3	天然魚(残留型:阿仁川産)	10	17.3±2.3	1 ⁺				
継代魚	2019/10/3	阿仁川産F ₂	10	23.4±1.2	1 ⁺	阿仁川産F ₄	10	28.6±1.2	1 ⁺

表4 放流魚の測定結果(半天然魚の生残状況に関する試験:早瀬沢川)

放流群	放流年月日	放流尾数(尾)	尾叉長(cm)	標識
半天然魚	2020/6/30	500	7.1 ± 0.6	左腹鰭+脂鰭切除
継代魚	2020/6/30	500	7.0 ± 0.8	右腹鰭+脂鰭切除

尾叉長については放流群間での有意差なし(t 検定、 $P>0.05$)。

表5 1998～2019年スマルト標識魚の回収率

放 流				再 捕										推 定			
放流	標 識	標識率	有効標識	調 査	標識魚	再 捕	再捕率	標識放流魚	混獲率	漁獲量	漁獲魚の	漁獲尾数	推定	調査率	回収率		
		(%)		漁獲年						(kg)	平 均		回収	(%)	(%)		
年	放流数		魚 数		尾 数	尾 数*		推定再捕尾数			体重(kg)		尾数				
	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	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	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	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	3.32		
2002	37,155		11,704	2003	2,209	80	7	0.0032	22	0.0100	41,016.1	1.40	29,381	293	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	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	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	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	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	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	0.00		
2009	7,667		2,415	2010	401	44	0	0.0000	0	0.0000	54,662.9	0.83	65,859	0	0.00		
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		
2011	16,336		5,146	2012	5,266	28	3	0.0006	10	0.0019	21,775.6	0.89	24,467	46	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	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	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	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	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	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	0.21		
2018	13,826	100.0	13,826	2019	3,468	17	1	0.0003	1	0.0003	16,861.9	1.02	16,561	5	0.03		
2019	10,814	100.0	10,814	2020	1,647	6	3	0.0018	3	0.0018	8,852.0	1.58	5,604	10	0.09		

*秋田県リボntag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ntag装着、2017～2019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

産卵床の形成場所は、9月下旬群では放流場所から上流1,000m、下流200mの範囲内、10月上旬群では上流600m、下流200mの範囲内にあり（図4）、産卵床の分布に有意な差は認められなかった（2標本Kolmogorov-Smirnov検定、 $p>0.05$ ）。

放流魚のペア雄、スニーカー雄は、10月上旬群で認められた降海型1尾（目視全長40cm）を除き、すべてが目視全長10～30cmの残留型であった。放流魚1尾に集まった雄の平均尾数は、9月下旬群で 4.9 ± 2.0 尾、10月上旬群で 3.8 ± 2.8 尾であり、放流群間で有意差は認められなかった（2標本Kolmogorov-Smirnov検定、 $p>0.05$ ）。

前述の踏査で確認された産卵床のうち、9月下旬群の14床と、10月上旬群の30床の水深、流速、礫径、産着卵数及び発眼率を比較した結果、9月下旬群は10月上旬群に比べて、産着卵数が多く、発眼率が高かったものの（表7）、9月下旬群の産卵床数が少なかったため、調査区域内における発眼卵の総数（産卵床形成中の確認尾数×平均産着卵数×平均発眼率）は両群で同程度（9月下旬群：3,573粒、10月上旬群：3,424粒）になった。

放流後の日数と産卵床形成中の個体数の関係（図5）をみると、放流後すぐに確認された9月下旬群の個体数は、放流時の排卵個体数と一致する。また、両群とも産卵床の形成は多くが放流から6日以内に放流場所付近で行われていた。これらのことから、排卵までに余裕のあった9月下旬群は調査区域外まで移動し、産卵した可能性も否定できない。

4 半天然魚の生残状況

9月、11月の再捕尾数は、半天然魚が合計21尾（放流数全体の1.2%）と19尾（3.8%）、継代魚が32尾（6.4%）と10尾（2.0%）であった。また、両群とも月によらず半数以上が放流場所から上下流各100m以内の範囲で再捕された。平均尾叉長については、9月、11月ともに有意な差は認められなかった。調査区間内における9月、11月の半天然魚の残存尾数については、それぞれ継代魚の1.4倍、1.6倍と推定された（表8）。

表7 放流魚の産卵場所、産着卵数及び発眼率

	9月下旬群 (n=14)	10月上旬群 (n=30)	D	p
水深(cm)	17.5 ± 5.9 (4 - 28)	24.8 ± 8.5 (7 - 43)	0.429	0.003
流速(cm/s)	29.6 ± 7.6 (7.6 - 20.7)	26.0 ± 10.3 (0.0 - 44.9)	0.300	0.279
礫径(長径; cm/s)	5.9 ± 1.2 (3.3 - 7.7)	6.4 ± 1.4 (3.1 - 10.8)	0.210	0.642
産着卵数(粒)	229.1 ± 180.6 (5 - 623)	150.1 ± 133.5 (3 - 502)	0.419	0.050
発眼率(%)	86.7 ± 10.9 (69.1 - 100.0)	61.7 ± 35.3 (0.0 - 100.0)	0.467	0.021

*DはKolmogorov-Smirnov検定による統計量を示す。

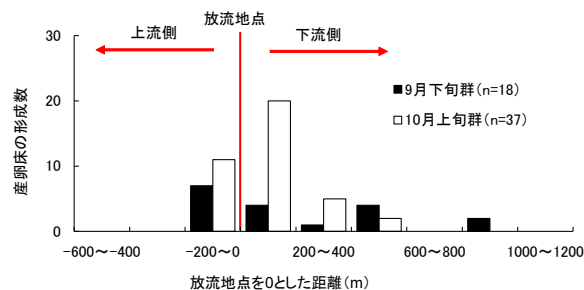


図4 継代親魚の産卵床形成場所

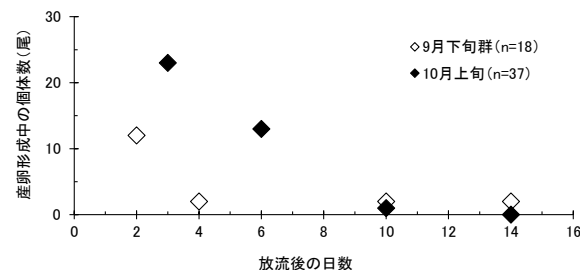


図5 放流後の日数と産卵床形成中の個体数

表8 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)	7.1 ± 0.6	7.0 ± 0.8		
9月				
再捕尾数				
1回目	12	26		
2回目	9	6		
合計	21	32		
推定残存尾数	48.0	33.8		
尾叉長(cm)	9.3 ± 1.3	9.1 ± 1.3	0.091	0.928
11月				
再捕尾数				
1回目	16	7		
2回目	3	3		
合計	19	10		
推定残存尾数	19.7	12.3		
尾叉長(cm)	10.6 ± 1.1	10.6 ± 1.2	0.000	1.000

*ZはMann-WhitneyのU検定(正規化検定)による統計量を示す。

【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¹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）溪流棲昆虫の生態，日本生物史，昆虫，上巻，研究社.
- 3) 水産庁（2013）溪流魚の資源調査をやってみよう！—イワナ、ヤマメ、アマゴの調査マニュアル—，p. 34-35.

内水面重要魚種の増殖技術の高度化に関する研究 (サクラマス低コスト生産技術)

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 異なる給餌条件で生産した種苗の放流

種苗生産における飼料費の削減を目的に、給餌条件の違いがサクラマス稚魚の成長・生残に与える影響を把握するとともに、標識放流試験を行った。

給餌試験は次の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2019年級池産系サクラマスF₃を供試魚として、2020年5月11日から実施した。飼育には屋内に設置した1kℓFRP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9,000尾の中から各1,100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

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

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

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

W : 体重 (g)
BL : 体長 (mm)
F : 期間中の給餌量 (g)
TW₀ : 期間初めの総重量 (g)
TW₁ : 期間終わりの総重量 (g)
DW₀ : 期間中のへい死重量 (g)

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15日、30日、45日目に魚体計測を実施し、無作為に選んだ100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。上式より計測時の平均重量と飼育数から総魚体重を推定し、総魚体重と給餌量の関係から飼料効率を算出した。

1) 毎日区、2) 平日区について、飼育54日目に鰭切除標識を施し、阿仁川支流柚ノ子沢川へ放流した。

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、この試験は令和元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。

(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、2018年級サクラマス三倍体 (雌雄混合) を用いた。試験に供する前に、301尾に対し2020年3月3日から2020年4月3日までの33日間、低魚粉飼料を給餌し粒径馴致を行った。粒径馴致後、この中からトビとビリを除いた294尾を抽出し、145尾と149尾の2群に分け、4月3日から4月10日までの8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13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60尾を抽出し、試験区毎に反復区を設けて2群ずつ計4群 (以下、「低魚粉区①・②、対照区①・②」) を本試験の供試魚とした。試験期間は4月13日から11月30日までの232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。また、増肉係数は「総給餌量 (g) / 増重量 (g)」、コスト指数は「(低魚粉区の増肉係数 × 85.1) / 対照区の増肉係数」

表1 試験飼料の原材料配合割合(%)と価格比

原材料(%)	通常飼料	低魚粉飼料
魚粉	50.0	25.0
小麦粉	20.7	23.0
大豆油かす	14.8	20.0
コーングルテンミール	0.0	8.0
なたね油かす	0.0	5.0
濃縮大豆タンパク	0.0	5.0
米ぬか	8.0	0.0
魚油・大豆混合油	5.2	11.3
リン酸カルシウム	0.0	0.5
食塩	0.5	0.2
タウリン	0.0	0.1
リジン	0.0	0.5
メチオニン	0.0	0.1
ビタミン・ミネラルMIX	0.8	1.3
合計	100.0	100.0
粗タンパク質 計算値	45.5	40.5
粗脂肪 計算値	11.5	18.5
総エネルギー 計算値(kcal/kg)	4707.9	5009.7
可消化エネルギー 計算値(kcal/kg)	3553.2	3737.4
飼料原料価格費	100.0	85.1

により算出した。

(2) 一般成分及び遊離アミノ酸組成分析

飼育試験後、2020年12月4日に低魚粉区及び対照区の各5個体の魚体計測を実施し、内臓を摘出して内臓重量を測定した。また、「内臓重量(g)/体重(g)×100」で内臓重量比を求めた。その後、これらの内臓部及び可食部は国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所に依頼し一般成分及び遊離アミノ酸組成分析に供した。

3 銅ファイバーの使用によるミズカビ防除試験

受精卵のミズカビ防除には、水産用医薬品としてブロンポールを主成分とした「パイセス」が認められている。水産用医薬品の使用以外では、銅ファイバーを飼育水に浸漬し、銅イオンを溶出させる手法（以下、「銅ファイバー浸漬法」）が確立され実用化されている¹⁾。銅ファイバー浸漬法は、使用する用水により溶出する銅イオン濃度が異なり、水質によっては十分な効果を発揮しないことや、毒性を持つことが報告されている。しかし、銅ファイバー浸漬法は1度ふ化槽に銅ファイバーを投入すれば交換時期までメンテナンス不要で、パイセスによる薬浴よりも作業は簡易である。

当センターでは過去にカジカ卵を対象とした試験を行ったことはあるが²⁾、マス類での実績はない。銅ファイバー浸漬法の有効性と安全性を検討するため、サクラマ

表2 試験飼料の成分分析結果(%)

分析項目(%)	通常飼料	低魚粉飼料
粗タンパク質	47.72	43.80
粗脂肪	13.10	17.50
水分	6.51	6.59
粗灰分	10.49	8.87
粗繊維	2.02	2.01
リジン	3.29	3.08
メチオニン	1.05	0.84
シスチン	0.43	0.37
アルギニン	2.76	2.42
ヒスチジン	1.47	1.31
イソロイシン	1.85	1.71
フェニルアラニン	1.97	1.87
トレオニン	1.91	1.70
バリン	2.25	2.02
ロイシン	3.44	3.41
グリシン	2.80	2.32
チロシン	1.59	1.53
セリン	1.99	1.88
アスパラギン酸	4.18	3.70
グルタミン酸	6.46	6.38
アラニン	2.62	2.40
プロリン	2.11	2.30
総エネルギー 分析値(kcal/kg)	4927.8	5179.3
可消化エネルギー 分析値(kcal/kg)	3756.8	3942.3

スを用いて試験を行った。

試験は3回実施した。複数の親魚から採取した精液及び卵を使用して人工授精を行い、1時間以上吸水させた受精卵を供試卵とした。

試験にはネオランバー製タテ型ふ化槽（株式会社増田製）を用いた。銅ファイバー区では、孵化盆を収容する7区画の最上流区画に注水量100mL/秒あたり50gになるよう計量した銅ファイバーを均一に広げて浸漬し、その下流の区画に供試卵を収容して、受精から発眼まで管理した。試験では、銅ファイバー区に加え、対照区として無処理区を設けたほか、1・2回目はパイセス区も設定した。なお、対照区及びパイセス区に用いたふ化槽はそれぞれ4区画と8区画のものを用いた。試験開始21日目に、同重量の銅ファイバーと交換した。パイセス区では、受精卵を収容した上流区画にも卵を収容した状態で試験卵を収容し、用法・容量に従い、日曜日以外の週6日連続で薬浴を行った。

それぞれの区において発眼率を算出したほか、発眼率調査時に無作為に抽出した100粒について実体顕微鏡及び生物顕微鏡下で観察し、ミズカビ着生率を求めた。また、発眼卵200粒を別のふ化槽に移して孵化まで通常管理し、ふ化率と奇形率を算出した。

本試験は全国養鱒技術協議会魚病対策研究部会の連絡試験として実施し、初回の銅ファイバー投入前及び投入24時間後に飼育水を採水し、このサンプルを幹事県である長野県水産試験場へ送付した。銅イオン濃度を含む水質測定については、長野県水産試験場が株式会社環境技術センター（長野県松本市）へ委託して実施した。

4 池産系サクラマス_{F2}の飼育及び種苗生産

各試験・親魚養成に供するため、2017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。

5 標識放流試験

試験池で種苗生産・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_{F2}並びに脂鰭切除と臀鰭後半部切除を併用した同_{F3}を、2021年4月に阿仁川支流打内沢川へ放流した。なお、放流前に各群から無作為に100尾選別し、久保の基準³⁾に従いスマルト出現状況を把握した。

6 県内における増殖実態調査

2020年9～10月に米代川水系（大滝沢川・下滝ノ沢川）、雄物川水系（岩見川・丸子川・玉川）、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、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、D養魚場、K養魚場）が生産し2020年3～6月に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 異なる給餌条件で生産した種苗の放流

試験中の河川水の水温は、4.9～18.0℃の範囲で推移した。試験終了（試験45日目）までの生残率は、3区とも98%以上であった。試験終了時の体重は隔日区、毎日区、平日区の順に大きい傾向があったが、いずれの計測日においても有意差はなかった（Tukeyの多重比較検定、 $P > 0.05$ ）。肥満度は、15日目以外では隔日区が他の2区より高い傾向であったが、体重同様に有意差はなかった（図1、Tukeyの多重比較検定、 $P > 0.05$ ）。飼料効率率は、平日区、隔日区、毎日区の順に高く、それぞれ127.0%、122.1%、97.9%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が、成長は両区と同等であった。従って、1g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

表3 給餌試験飼育成績

	毎日区	平日区	隔日区
総飼育日数	45	45	45
総給餌日数	42	30	19
供試尾数	1,100	1,100	1,100
試験開始時の平均体重(g)	1.2±0.3	1.2±0.4	1.2±0.3
試験開始時の総重量(g)	1292.5	1273.8	1294.7
期間中の総給餌量(g)	2447.3	1643.1	2068.1
期間中の総死亡尾数	17	14	13
期間中の総死亡重量(g)	32.5	25.8	35.0
試験終了時の平均体重(g)	3.4±1.3	3.1±1.1	3.5±1.3
試験終了時の総重量(g)	3,655.1	3,334.0	3,783.8
生残率(%)	98.5	98.7	98.8
補正増重量(g)	2,395.1	2,086.0	2,524.1
補正飼料効率(%)	97.9	127.0	122.1
補正増肉係数	1.01	0.78	0.81

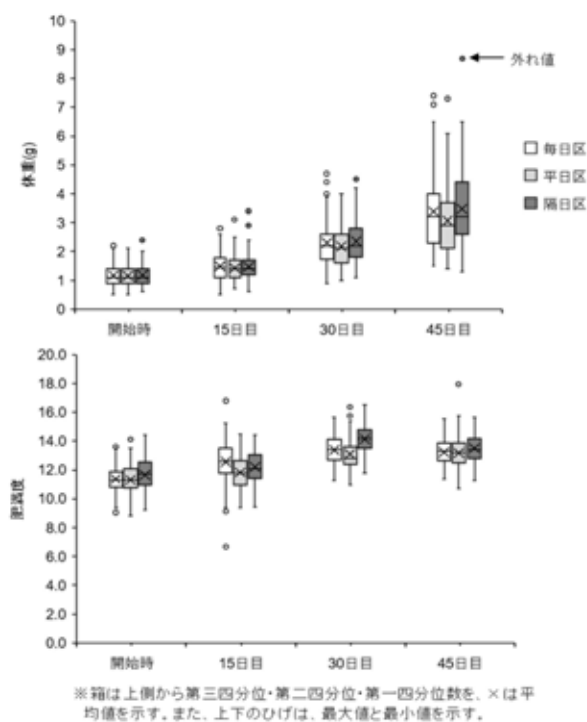


図1 給餌試験における体重及び肥満度

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。

給餌試験終了後、毎日区と平日区について各500尾を無作為に選別して鰭切除標識を行い、7月4日（飼育54日目）に阿仁川支流柚ノ子沢川へ放流した。なお、最終計測から標識放流までの9日間は無給餌で管理した。

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2.6～21.8℃の範囲で推移した。

昨年度試験同様、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。

試験終了までの生残率は全区100%であった。試験開始時の供試魚の体重は47.5gであったが、試験終了時の体重は、低魚粉区で平均206.7g、対照区で平均198.3gであり、低魚粉区も対照区と同等の成長であった（表4）。

試験終了時の飼料効率は、低魚粉区が平均75.0%、対照区で平均72.6%となり、増肉係数は低魚粉区1.33、対照区1.38となった。試験期間中の河川水温は大きく変動したが、月毎の各試験区の平均飼料効率についても低魚粉区は対照区に劣らず、低水温から高水温まで幅広い水温帯で同等の値となった（表4、図2）。

原料コスト比から算出した低魚粉区のコスト指数は、82.3となり、低魚粉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。

(2) 一般成分及び遊離アミノ酸組成分析

内臓重量比は5.3～5.8%で、試験区間で差はなかった（図3）。一般成分分析では、可食部・内臓とも低魚粉区で脂質の蓄積が多い結果となった（表5）。これは、対照飼料に比べ低魚粉飼料の方が粗脂肪含量が高かったためと考えられた。可食部の遊離アミノ酸組成に関しては、低魚粉区・対照区でほぼ同様の結果となった（表6）。

表4 低魚粉飼料試験の試験成績

	低魚粉区①	低魚粉区②	低魚粉区平均	対照区①	対照区②	対照区平均
飼育開始日	令和2年4月13日	令和2年4月13日	—	令和2年4月13日	令和2年4月13日	—
飼育終了日	令和2年11月30日	令和2年11月30日	—	令和2年11月30日	令和2年11月30日	—
総飼育日数	232	232	232	232	232	232
総給餌日数	149	149	149	149	149	149
供試尾数	30	30	30	30	30	30
試験開始時の平均体重(g)	47.5	47.5	47.5	47.2	47.5	47.4
試験開始時の総重量(g)	1426.0	1424.9	1425.5	1417.3	1425.7	1421.5
期間中の総給餌量(g)	6271.4	6459.0	6365.2	6419.8	6054.0	6236.9
期間中の総死亡尾数	0	0	0	0	0	0
期間中の総死亡重量(g)	0	0	0	0	0	0
試験終了時の平均体重(g)	201.7	211.7	206.7	205.7	190.8	198.3
試験終了時の総重量(g)	6050.2	6351.0	6200.6	6171.5	5723.9	5947.7
生残率(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
増重量(g)	4624.2	4926.1	4775.2	4754.2	4298.2	4526.2
飼料効率(%)	73.7	76.3	75.0	74.1	71.0	72.6
増肉係数	1.36	1.31	1.33	1.35	1.41	1.38
飼料効率指数	—	—	103.4	—	—	100
原料コスト指数(対照区を100として)	—	—	82.3	—	—	100

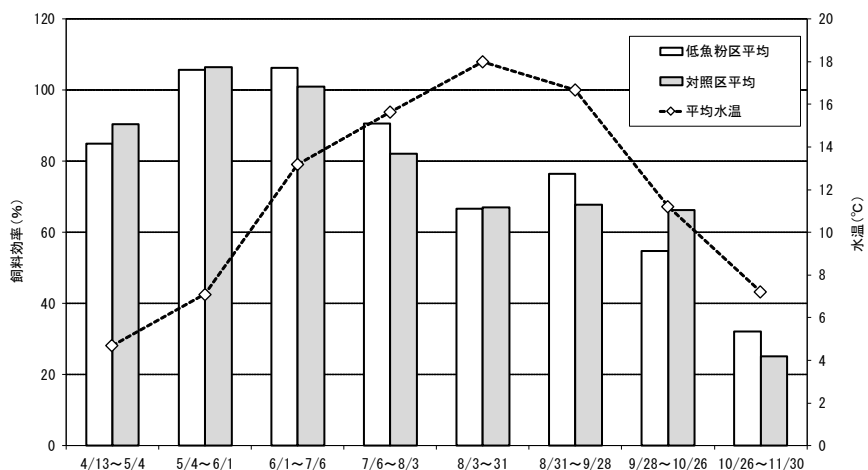


図2 月別の平均飼料効率の推移

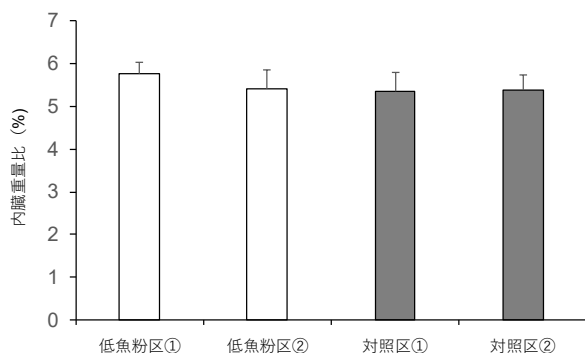


図3 区試験区の内臓重量比

表5 可食部及び内臓の一般成分分析結果

可食部 (筋肉)	水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	灰分 (%)
低魚粉区 ①	72.8	20.1	6.4	1.6
低魚粉区 ②	72.8	20.3	5.8	1.6
対照区 ①	73.5	20.6	4.9	1.7
対照区 ②	74.7	20.2	4.3	1.6
内臓	水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	灰分 (%)
低魚粉区 ①	69.4	13.2	14.2	1.1
低魚粉区 ②	68.2	13.9	14.6	1.2
対照区 ①	70.5	13.8	12.6	1.2
対照区 ②	72.5	14.5	10.5	1.3

※分析方法

水分：110℃ 10時間加熱乾燥

粗タンパク質：セミミクロケルダール法（窒素×6.25）

粗脂肪：ソックスレー法（ジエチルエーテル抽出）

灰分：600℃ 5時間加熱灰化

表6 可食部の遊離アミノ酸組成分析結果

	低魚粉区①	低魚粉区②	対照区①	対照区②
タウリン	0.77	0.74	0.67	0.74
アスパラギン酸	0.02	0.03	0.02	0.03
スレオニン	0.10	0.10	0.10	0.10
セリン	0.28	0.22	0.23	0.22
アスパラギン	0.01	0.03	0.01	0.01
グルタミン酸	0.16	0.16	0.14	0.15
グルタミン	0.01	0.01	0.01	0.01
グリシン	0.78	0.78	0.83	0.80
アラニン	0.72	0.64	0.57	0.64
バリン	0.05	0.05	0.04	0.05
シスチン	0.00	0.00	0.00	0.00
メチオニン	0.04	0.04	0.02	0.03
イソロイシン	0.04	0.03	0.02	0.04
ロイシン	0.06	0.05	0.04	0.06
チロシン	0.04	0.07	0.03	0.05
フェニルアラニン	0.01	0.02	0.03	0.03
β-アラニン	0.07	0.06	0.06	0.07
トリプトファン	0.00	0.00	0.00	0.02
リジン	0.08	0.08	0.07	0.09
ヒスチジン	0.73	0.77	0.96	0.83
アンセリン	3.99	4.37	4.23	4.10
カルノシン	0.01	0.10	0.09	0.15
アルギニン	0.02	0.03	0.05	0.08
ヒドロキシプロリン	0.08	0.08	0.08	0.07
プロリン	0.20	0.18	0.18	0.14

※0.6規定過塩素酸抽出、ニンヒドリン法で定量

3 銅ファイバーの使用によるミズカビ防除試験

浸漬24時間後におけるふ化槽用水の銅イオン濃度は、0.009ppmであった（表7）。

3回の試験とも試験区間の発眼率・ふ化率は同程度であった。奇形率については、銅ファイバー区は対照区と同等か低い結果となり、安全性は問題ないと判断された。ミズカビ着生率は、対照区に比べ銅ファイバー区・パイ

セス区が低い傾向であり、ミズカビ防除効果があったと考えられた。（表8）。

ミズカビ防除に効果のある（遊走子の発芽抑制）銅イオン濃度は0.006ppm以上とされており、溶出量が多すぎると卵の発生に悪影響を及ぼすことが明らかとなっている。今回の結果から、内水面試験池の湧水を用いた管理では、銅ファイバーは使用可能であると考えられた。

表7 銅ファイバー試験水質計測結果

採水日	計量項目	
10月13日 (銅ファイバー 浸漬前：源水)	水温 (°C)	11.8
	pH	7.1
	電気伝導度 (mS/m)	11
	硬度 (mg/L)	38
10月14日 (銅ファイバー 浸漬24時間後)	Mアルカリ度(mg/L)	42
	水温 (°C)	11.4
	pH	7.1
	銅イオン(mg/L)	0.009

表8 銅ファイバー試験結果

		供試卵数 (粒)	発眼率 (%)	ミズカビ 着生率(%)	孵化率 (%)	奇形率 (%)
1回目	対照区	4,834	96.5	6.0	99.0	2.53
	銅ファイバー区	4,349	96.8	2.0	99.0	2.53
	パイセス区	4,404	97.3	1.0	98.0	2.04
2回目	対照区	4,296	88.5	27.0	88.0	2.25
	銅ファイバー区	4,313	88.8	10.0	89.0	0.57
	パイセス区	5,185	88.1	18.0	88.5	1.13
3回目	対照区	7,040	94.9	15.0	98.0	0.51
	銅ファイバー区	6,936	95.3	3.0	98.5	0.51

4 池産系サクラマスの種苗生産

採卵は、2020年10月2日から21日にかけて行い、米代川水系由来61.3千粒、雄物川水系由来6.1千粒、子吉川水系由来6.1千粒を採卵し、発眼率は82.9～96.3%であった（別表1～5）。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、種苗生産に使用した米代川水系のサクラマスF₁の精液をコンソーシアムである岩手大学へ提供した。

5 標識放流試験

4月2日に12,095尾の標識魚（脂鰭切除+背鰭後半部切除：6,204尾、脂鰭切除+臀鰭後半部切除：5,891尾）を打当内沢川へ放流した（表9）。

6 県内における増殖実態調査

(1) 遡上親魚の捕獲及び採卵

2020年のサクラマス親魚捕獲尾数は雌13尾、雄6尾で、採卵数は22.3千粒であった（表10）。

大滝沢川及び下滝ノ沢川では、米代川水系サクラマス協議会が捕獲した2尾をY養魚場へ搬入し、0.9千粒を採卵した。岩見川では、岩見川漁協が捕獲した3尾を0養魚

場へ搬入し、うち2尾から4.7千粒を採卵した。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刺し網で捕獲した6尾をD養魚場へ搬入し、うち4尾から14.2千粒を採卵した。八塩沢川では、子吉川水系漁協が捕獲した2尾をK養魚場へ搬入してうち1尾から2.5千粒を採卵し、それぞれ種苗生産を行った。

(2) 放流状況調査

2020年の本県におけるサクラマス稚魚の放流尾数は、2019年級0歳魚のみで190千尾となり、前年比71.7%であった（別表6～9）。

Y養魚場では、米代川水系由来継代F₁、F₂から採卵し、稚魚45千尾（平均体重4.2g）を生産して、6月2日から6月7日にかけて米代川水系6漁協の管内へ放流した。

O養魚場では、雄物川水系由来継代F₁、F₂から採卵し、稚魚93千尾（平均体重2.5～3.0g）を生産して、5月31日から6月15日にかけて雄物川水系9漁協の管内へ放流した。

表9 スモルト標識放流結果

放流月日	由来		標識	尾数	放流場所	尾叉長 (cm)			体重 (g)			スモルト度					スモルト率 (%)
	河川	継代数				平均	最小	最大	平均	最小	最大	1	2	3	4	5	
2021/4/2	阿仁	F ₂	脂鰭切除＋背鰭後部切除	6,204	打当内沢川	13.5	10.5	16.0	22.5	11.4	36.4	0	10	47	43	0	90
	阿仁	F ₃	脂鰭切除＋背鰭後部切除	5,891	打当内沢川	13.6	10.5	16.8	22.6	11.0	51.5	0	5	42	53	0	95

表10 河川別親魚捕獲数

月 旬	大滝沢川・下滝ノ沢川（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 （尾）	採卵数 （千粒）		捕獲数（尾）			採卵尾数 （尾）	採卵数 （千粒）			捕獲数（尾）			採卵尾数 （尾）	採卵数 （千粒）
	雄	雌	計				雄	雌	計					雄	雌	計		
9月上旬	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9月中旬	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9月下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
10月上旬	3	2	5	2	0.9	-	-	-	2	4.7	1	-	1	1	2.1	-	-	-
10月中旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3.7	1	-	1	-
10月下旬	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	8.4	1	2	3	1
合計	3	2	5	2	0.9	0	3	3	2	4.7	1	6	7	4	14.2	2	2	4

【参考文献】

- 1) 三浦正之・大野平祐・土田奈々・畑井喜司雄・桐生透（2005）銅ファイバー浸漬によるニジマス卵のミズカビ病の防除．魚病研究．
- 2) 佐藤正人（2008）内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発）．平成18年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書．p. 230-232
- 3) 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.

別表1 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2⁺ 2017年級群F₁)

採卵 月日	由来		♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	採 卵				
	水系	継代数				卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼卵数 ^{※1} (粒)	発眼率 ^{※2} (%)
10/9	米代	F ₂	25	21	2,004.4	0.098	20,445	818	18,994	92.9

別表2 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2⁺ 2017年級群F₂)

採卵 月日	由来		♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	採 卵				
	水系	継代数				卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼卵数 ^{※1} (粒)	発眼率 ^{※2} (%)
10/2	米代	F ₃	28	15	2,371.3	0.106	22,409	800	21,582	96.3

別表3 池産系養成親魚採卵結果(米代川水系2⁺ 2017年級群F₈)

採卵 月日	由来		♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	採 卵				
	水系	継代数				卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼卵数 ^{※1} (粒)	発眼率 ^{※2} (%)
10/5	米代	F ₉	20	15	2,045	0.111	18,402	920	17,641	95.9

別表4 池産系養成親魚採卵結果(雄物川水系2⁺ 2017年級F₄)

採卵 月日	由来		♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	採 卵				
	水系	継代数				卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼卵数 ^{※1} (粒)	発眼率 ^{※2} (%)
10/15	雄物	F ₅	20	25	698	0.114	6,142	307	5,090	82.9

別表5 池産系養成親魚採卵結果(子吉川水系2⁺ 2017年級F₄)

採卵 月日	由来		♀尾数 (尾)	♂尾数 (尾)	採卵重量 (g)	採 卵				
	水系	継代数				卵重 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼卵数 ^{※1} (粒)	発眼率 ^{※2} (%)
10/21	子吉	F ₅	6	10	590.3	0.097	6,080	1,013	5,821	95.7

※1, 2 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6 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)
6月2日	田代漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	5,000	4.2
6月2日	大館市漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	5,000	4.2
6月2日	鹿角市河川漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	10,000	4.2
6月7日	粕毛漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	10,000	4.2
6月7日	阿仁川漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	10,000	4.2
6月7日	鷹巣漁協管内	米代川水系池F ₂ , F ₃	5,000	4.2
合計			45,000	—

別表7 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 , F ₃	10,000	5.3
5月5日	矢島地区	子吉川水系池F ₂ , F ₃	10,000	5.3
5月5日	由利地区	子吉川水系池F ₂ , F ₃	5,000	5.3
5月5日	鮎川地区	子吉川水系池F ₂ , F ₃	4,000	5.3
5月5日	高瀬川地区	子吉川水系池F ₂ , F ₃	3,000	5.3
5月5日	石沢地区	子吉川水系池F ₂ , F ₃	3,000	5.3
合計			35,000	—

別表8 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31日	役内・雄物川漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	10,000	2.5
6月1日	角館漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	15,000	2.5
6月1日	田沢湖漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	5,000	2.5
6月2日	仙北西部漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	16,000	2.5
6月3日	皆瀬川筋漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	8,000	2.5
6月7日	岩見川漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	12,000	3.0
6月8日	横手川漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	9,000	3.0
6月11日	鳴瀬川漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	10,000	3.0
6月15日	県南漁協管内	雄物川水系池F ₂ , F ₃	8,000	3.0
合計			93,000	—

別表9 D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)
3月31日	仙北中央漁協管内	雄物川水系遡F ₁	10,000	2.5
3月31日	仙北漁協管内	雄物川水系遡F ₁	7,000	2.5
合計			17,000	—

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)

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・教育機構水産資源研究所と本種を漁獲する関係県が連携して沿岸漁獲量調査、産卵床調査及び稚魚調査を実施し、それらデータを同所が取りまとめ、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及び稚魚の生息密度調査を行った。

【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1999～2020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

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2020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15mm、長さ1mの目印を埋設し、後日確認された産卵床と重複しないようにした。

調査期間中に確認された産卵床数は河川毎に合計し、そのうえで下滝ノ沢川及び十二ノ沢川については2010～2019年のデータと、根子川については2015～2019年のデ

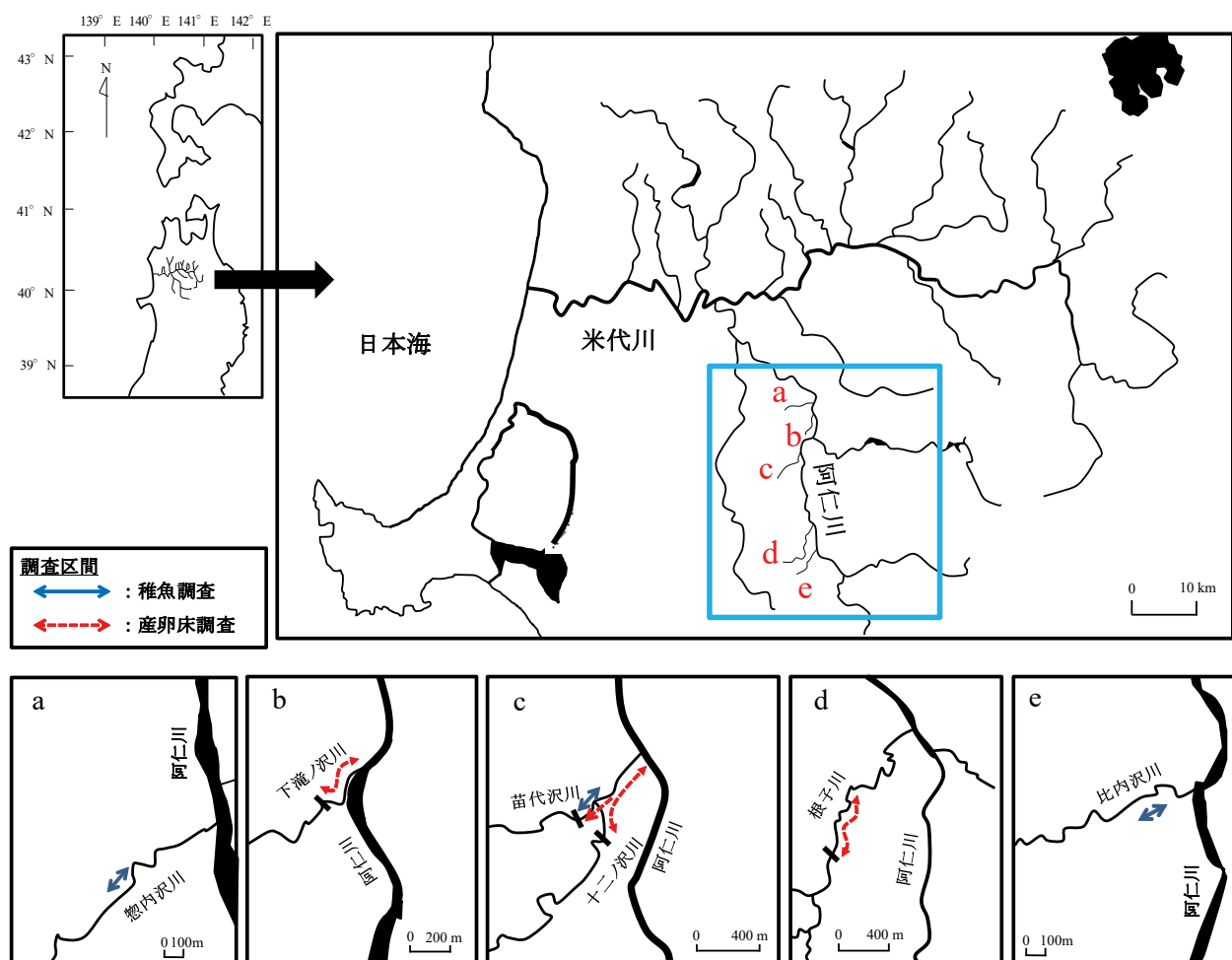


図1 産卵床調査及び稚魚調査河川

ータと比較した。

3 稚魚調査

米代川水系阿仁川支流惣内川、苗代沢川及び比内沢川において稚魚密度調査を行った。調査は、惣内川では2020年6月22日、苗代沢川では7月15日、比内沢川では6月24日に行った。調査区間は図1、表2に示した60～100mとし、電気ショッカー(FISH SHOCKER III S、(有)フロンティアエレクトリック社製)による採捕を1河川につき各2回行った。採捕された稚魚はすべて採捕回毎に個体数の計数を行ったうえで、次式(2回除去法¹⁾)により生息尾数と生息密度を推定した。

$$\text{推定生息尾数} = (\text{1回目の採捕尾数})^2 \div (\text{1回目の採捕尾数} - \text{2回目の採捕尾数})$$

$$\text{推定生息密度 (尾/m}^2\text{)} = \text{推定生息尾数} / \text{調査面積 (m}^2\text{)}$$

【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、8.9～54.7tの範囲で年変動している。2020年の沿岸漁獲量は8.9tで、前年比52.7%(16.9t)、平年比24.6%(1999～2019年平均：36.2t)であった(図2)。

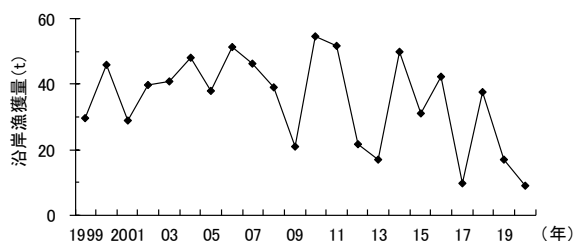


図2 沿岸漁獲量

2 産卵床調査

2020年に下滝ノ沢川、十二ノ沢川及び根子川で確認された産卵床数は、それぞれ7床、10床及び15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(2010～2019年の平均、7.0床及び10.6床)の100%と94.3%、根子川においては、平年比(2015～2019年平均、19.0床)の78.9%であった(表3)。

3 稚魚調査

2020年に惣内川、苗代沢川及び比内沢川で採捕された稚魚は、それぞれ合計36尾(うち1回目：28尾)、67尾(47尾)及び125尾(74尾)であった。2回除去法により算出された生息尾数は、それぞれ39.2尾、81.8尾、238.1尾であり、調査区間内における生息密度は、それぞれ0.15尾/m²、0.68尾/m²、0.94尾/m²であった。

表3-1 河川別の産卵床数

下滝ノ沢川	
調査年	産卵床数
2010	1
2011	5
2012	6
2013	4
2014	5
2015	7
2016	21
2017	4
2018	7
2019	10
2020	7

表1 調査区間の概要(産卵床調査)

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

表2 調査区間の概要(稚魚調査)

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)
惣内沢川	100	2.7	270	620 ～ 720
十二ノ沢川支流苗代沢川	60	2.0	120	450 ～ 510
比内沢川	100	2.5	250	220 ～ 320

表 3－2 河川別の産卵床数

十二ノ沢川

調査年	産卵床数
2010	2
2011	8
2012	9
2013	2
2014	8
2015	15
2016	37
2017	4
2018	10
2019	12
2020	10

根子川

調査年	産卵床数
2015	16
2016	35
2017	7
2018	21
2019	16
2020	15

【参考文献】

- 1) 水産庁 (2013) 溪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.

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2019年に貸与された2017年級クニマスについて、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。

飼料は市販のマス類配合飼料を用いて、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¹⁾。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²⁾。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、2017年級魚母集団の成熟状況を把握した。

(1) 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²⁾、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2018年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18日目、117日目、162日目、201日目、316日目、551日目、676日目、755日目に無作為に選んだ30尾を取り揚げ、個別魚体計測を行った。

成熟個体が出現したことから、これらより採卵し人工授精を行い、抱卵数や受精卵の発生を確認した。

(2) 2017年級母集団の成熟状況

母集団は、河川水飼育履歴の長い親魚（4歳魚）及び湧水飼育履歴の長い親魚（4歳魚）それぞれから2017年に作出したもの（以下、「河川水4歳親由来」、「湧水4歳親由来」）の2系統²⁾で、3kℓ及び30kℓFRP円形水槽を用いて飼育した。3kℓ水槽では飼育水に湧水を用い、河川水4歳親由来には脂鰭切除標識をして湧水4歳親由来と混合して飼育した。30kℓ水槽では飼育水に河川水を用いて、河川水4歳親由来のみを飼育した。

9・10月に熟度鑑別を実施し、排卵個体から採卵して人工授精を行った。得られた稚魚は、試験・親魚養成に供した。

【結果及び考察】

1 山梨県から貸与されたクニマスの飼育

2020年4月から2021年3月まで7尾がへい死し、2021年3月時点での飼育数は20尾（未来館14尾、試験池6尾）となった（表1）。

表1 2020年度にへい死したクニマス2017年級の計測結果

へい死日	全長 (cm)	体重 (g)	備考
2020年 4月29日	23.9	210.0	試験池
7月 1日	14.9	12.3	未来館、摂餌不良による衰弱
9月15日	33.6	700.8	試験池
10月 1日	29.6	596.3	未来館
11月25日	29.1	379.5	試験池
12月23日	37.8	872.0	未来館
2021年 1月21日	29.3	382.4	試験池

2 試験池産ヒメマスの飼育特性の把握

(1) 2017年級魚比較飼育試験

飼育755日目時点での生残率は、湧水区22%、河川水区70%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と考えられた。

飼育18日目から755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1、 t 検定、 $p<0.05$ ）、755日目での湧水区の体重は河川水区の3倍となった。

湧水区の成熟・未成熟個体の割合は、成熟雌12.9%、成熟雄22.6%、未成熟64.5%で、河川水区では成熟個体は出現しなかった（図2）。

湧水区では成熟した雌4尾の排卵を確認し、個別に採卵して人工授精を行った。抱卵数は1,254~1,556粒、1粒卵重は0.068~0.081g/粒であった。受精には7尾分の精液を用いた。発眼率は34.1~88.6%であった。

ヒメマスの飼育用水としては、昨年³⁾と同様河川水より湧水が適していると考えられた。

なお、2017年級魚は満3歳となっても未成熟個体の割合が高かったため、引き続き飼育を継続し、2021年（4歳魚）の成熟状況を把握する予定である。

(2) 2017年級母集団の成熟状況

湧水飼育では、湧水4親由来雌13尾から16,727粒を、河川水飼育では、河川水4親由来雌1尾から618粒をそれぞれ採卵した（表3）。

発眼率は、湧水飼育で0~67.3%、河川水飼育では0%であった。河川水区で成熟した1尾の卵は過熟で、腹腔内で吸水した状態であったため、他よりも卵重量が重かったと考えられた（表2）。

2017年級群については、飼育水の違いに関わらず3年目（2020年）における成熟個体の出現率が低かった。2017年級の親魚は4歳で成熟した個体であり、その性質が子世代にも引き継がれた可能性も考えられ、引き続き飼育を継続し、4歳での成熟状況を追跡する予定である。

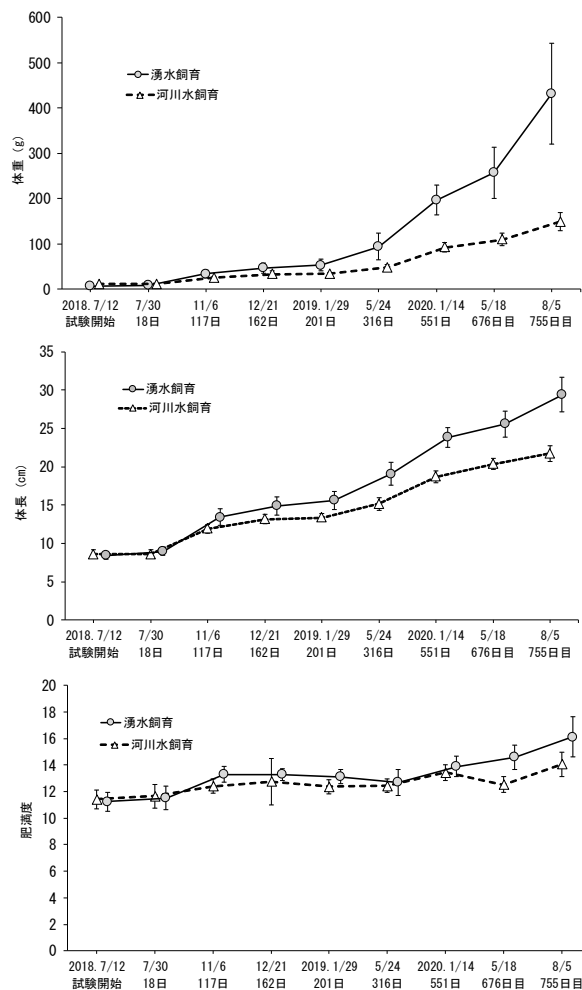


図1 比較試験における体重・体長・肥満度の推移

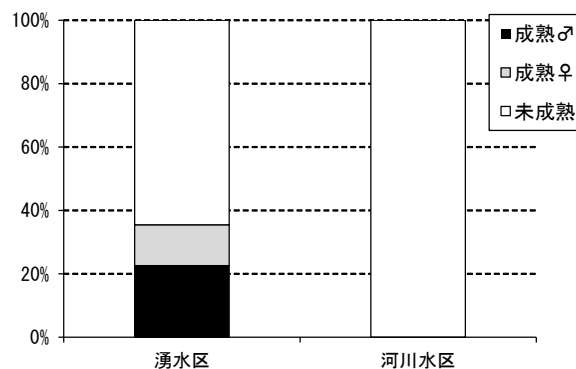


図2 比較試験魚の成熟状況

表2 比較飼育試験魚の採卵結果

No.	♀			使用尾数	♂			1粒卵重量 (g/粒)	採卵数 (粒)	発眼率 (%)
	体長 (cm)	体重 (g)	肥満度		体長 (cm)	体重 (g)	肥満度			
1	34.6	736.1	17.8	7	32.4 ±2.3	724.2 ±137.9	21.1 ±1.9	0.075	1,254	65.5
2	34.0	637.7	16.2					0.081	1,344	88.6
3	34.5	633.5	15.4					0.068	1,391	52.9
4	35.0	706.0	16.5					0.068	1,556	34.1

表3 2017年級魚母集団の採卵結果

No.	区分	受精日	♂				♀				1粒卵重量 (g/粒)	採卵数 (粒)	抱卵数 (粒/尾)	発眼率 (%)
			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	湧水	9月24日	8	35.3±1.6	876.5±92.1	19.9±0.8	7	34.2±1.5	681.0±122.2	16.7±1.2	0.079	9,830	1,404	33.9
2	湧水	9月25日	6	35.1±1.6	846.6±95.3	19.6±1.4	4	33.6±1.1	666.8±62.6	17.5±0.3	0.080	4,019	1,005	67.3
3	河川水	10月20日	5	29.7±2.0	504.0±111.5	19.0±1.6	1	33	554.2	15.42	0.114	618	618	0.0
4	湧水	10月23日	5	34.5±0.6	890.2±65.6	21.6±1.1	2	32.2	595.4	17.8	0.079	2,878	1,439	0.0

【参考文献】

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 八木澤優 (2020) 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) . 令和元年度秋田県水産振興センター業務報告書, p. 236-239.

魚類防疫対策事業

秋山 将・八木澤 優・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・病虫害の発生予防・まん延防止 2養殖衛生管理体制の整備）の実施要領に基づいて実施する。

【方 法】

1 養殖衛生管理体制の整備

(1) 総合推進会議等への参加

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

(2) 養殖衛生管理指導

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

(3) 養殖場の調査・監視

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

1) 薬剤耐性菌実態調査

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

2) 水産用医薬品残留検査

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

3) 放流種苗等の病原体保有検査

水産振興センターで放流及び養殖用種苗として生産したアユについて出荷前の冷水病原菌（*Flavobacterium psychrophilum*）の保菌検査を実施した。

(4) 養殖衛生管理機器の整備

養殖衛生管理に必要な機器の整備を実施した。

(5) 疾病の発生予防・まん延防止

以下の項目について実施した。

1) 養殖水産動物の疾病検査・調査

2) 養殖場の疾病監視

3) 養殖業者等に対する疾病の適切な予防及び治療方法

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向上のための保菌検査、巡回指導

2 コイヘルペスウイルス（KHV）病対策

持続的養殖生産確保法施行規則の特定疾病として指定された 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、放流魚の健病性を確保するため、放流種苗及び種苗生産に供する回帰親魚の病原体保有検査を実施した。

【結 果】

1 養殖衛生管理体制の整備

(1) 総合推進会議等への参加

表 1 に示した全国会議や研修並びに表 2 に示した地域検討会に出席した。

(2) 養殖衛生管理指導

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

(3) 養殖場の調査・監視

1) 薬剤耐性菌実態調査

対象となる検体がなかったため実施しなかった。

2) 水産用医薬品残留検査

対象となる検体がなかったため実施しなかった。

3) 放流用種苗等の保菌等検査

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 2 群について、2021 年 1 月 15 日と 21 日に冷水病原菌保有の有無を確認する検査を実施し、いずれの群において陰性を確認した。

(4) 養殖衛生管理機器の整備

魚病検査に使用するため、クールインキュベーターとボルテックスミキサーを、検体の保管のため冷凍庫を導入した。

(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。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月に運用が開始された水産用抗菌剤の使用に関して、水産用抗菌剤使用指導書を県内の養殖業者等に対し3件交付した。

2 コイヘルペスウイルス病対策

河川放流種苗として2業者が生産したコイについて、2020年9月22日からPCR検査を実施し、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。

なお、本年度はKHV病が疑われるコイに関する情報や検査依頼はなかった。

3 十和田湖魚病対策

2020年6月3日に放流種苗、同年10月30日に回帰親魚、各60個体のヒメマスを対象として、冷水病と細菌性腎臓病原菌の保菌検査を実施した。

検査は腎臓組織を対象として、冷水病原菌は全個体の改変サイトファーガ選択寒天培地への接種、細菌性腎臓病は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、12検体中放流種苗で5検体、回帰親魚で3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、別項の「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
2020.7.3 ～8.26	web	令和2年度養殖衛生管理技術者養成 本科基礎コース研修	都道府県の魚病担当者等	養殖衛生管理技術研修	技師 寺田 幹
2020.12.3 12.23	web	令和2年度養殖衛生管理技術者養成 選択コース研修（専門）	都道府県の魚病担当者等	養殖衛生管理技術研修	研究員 八木澤 優
2021.3.5	web	令和2年度全国養殖衛生管理推進会議	農林水産省消費安全局、水産技術研究所、日本水産資源保護協会、全国の魚病担当者等	水産防疫、養殖衛生対策関連事業等	主任研究員 秋山 将 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
2020.10.27	web	令和2年度東北・北海道魚類防疫地域合同検討会	増養殖研究所、日本水産資源保護協会、東北各県及び北海道の魚病担当者等	各道県の魚病発生状況及び研究報告ほか	主任研究員 秋山 将 研究員 八木澤 優
2020.11.28	web	令和2年度北部日本海ブロック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、北部日本海の魚病担当者等	各道県の魚病発生状況及び研究報告ほか	主任研究員 秋山 将

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
2020.4.28	県内全域	県内養殖業者（38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
2020. 4	腸管白濁症	ヒラメ	全長 8.65～10.85mm	1	・腸管の白濁	・アクアレオウイルス陰性	全数処分
〃	不明	ギンブナ	全長 300～307mm	1	・体表発赤 ・鰓の白濁化	・公共用水面での斃死	
2020. 5	IHN	サクラマス	全長 48.6～61.3mm	1	・総飼育数約4,000尾、5尾/日以上の斃死が2週間以上連続 ・鰓の白濁化、肛門の発赤、肝臓の退色、腹腔内の出血ほか	・V字状出血は見られなかった。	全数処分
2020. 7	不明	イwana	体重 49.6～131.3g	1	・総飼育数約5,000尾、20～30尾/日程度の斃死 ・眼球出血、肝臓うっ血		経過観察
〃	不明	アユ	体長 136～153mm	1	・100尾/日程度の斃死 ・外見および内部所見なし		経過観察
2020. 9	不明	キジハタ	全長 16～25mm	1	・旋回、狂奔など異常行動	・VNN陰性	経過観察
2020. 12	ベネデニア症	ブリ	全長 400mm	1	・固定用ロープ等への体のこすりつけ ・体表に寄生虫を確認	・蓄養試験魚 ・斃死の発生は無し	一部淡水浴の実施
2021. 1	せつそう 細菌性鰓病	サクラマス	体長 131～136mm	1	・膨隆患部形成個体が散見		食塩浴

学会発表及び他誌投稿 資 料

2020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
佐藤正人・坪井潤一	サクラマスの上流範囲拡大を目的とした簡易魚道の開発	日本水産学会誌	2021.3, Vol.87, No.2 pp.160-162.
T.Yamamoto, S. Kitanishi, M. Sato, M. Yagisawa and D. Kishi	Links between paternal life history and offspring metabolic rate and body size during early life in masu salmon <i>Oncorhynchus masou</i>	Ecology of Freshwater Fish	2020.12, doi.org/10.1111/eff.12584

(2) 論文(査読なし)

氏名	発表題名	誌名	掲載年・号数・ページ
長澤和也・佐藤正人・八木澤優	秋田県産サケ科魚類から採集された寄生虫, チョウモドキ	Nature of Kagoshima	2020.8, Vol.47, pp.91-95.

(3) 学会発表
実績なし

(4) 会議、研究会発表・報告

氏名	発表題名	会議、研究会名	開催年月日	開催場所
甲本亮太・高橋佳奈	秋田県北部沿岸におけるアカモクの増殖について	あきたのギバサ研究会 令和2年度総会	2020.6.30	秋田県総合食品研究センター
甲本亮太・藤原剛・保坂芽衣・土田織恵	沿岸漁業を情報で活性化する取組	資源評価漁船活用型調査・NW事業日本海チーム合同検討会	2020.11.12-13	水産資源研究所新潟庁舎(web参加)
甲本亮太	地域漁業をつくり育てよう！～「つくり育てる漁業」の反省を踏まえて～	八峰町地域活性化懇談会	2020.12.25	八森いさりび温泉ハタハタ館
甲本亮太・寺田幹・小笠原誠・中林信康・高橋佳奈	アカモク増養殖試験の進捗状況	あきたのギバサ研究会 令和2年度定例会	2021.1.26	秋田県総合食品研究センター
高田芳博・八木澤優	令和2年度十和田湖資源対策調査結果	令和2年度十和田湖資源対策会議	2021.3.2～23	書面開催

(5) 依頼執筆

氏名	題名	会誌又は雑誌名	掲載年・号数	発行元
小笠原 誠	会員紹介「秋田県水産振興センター」	JATFFジャーナル	2020.9.1 Vol.8 No.9	公益社団法人農林水産・食品産業技術振興協会

2020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、内部評価委員への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

目的設定の対象となる研究課題がなかったため、評価委員の設置はなかった。

(2) 評価委員会

1) 外部評価委員会

目的設定の対象となる研究課題がなかったため、外部評価委員会の開催はなかった。

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、2020年度は6月3日に秋田地方総合庁舎6階607会議室において開催された。

(3) 評価結果

中間評価・事後評価対象研究課題及びその評価結果を表1及び2に示した。中間評価3課題、事後評価3課題があり、総合評価結果は、S評価が1課題、B+評価が1課題、B評価が4課題であった。

表1 2020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	2017-2021	B +
2	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	2019-2023	B
3	湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究	2019-2023	B

表2 2020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	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	S
2	種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	2015-2019	B
3	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	2015-2019	B

付表1 2020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	A
2	ハタハタの資源変動と漁場形成に関する研究	B	B	B	B
3	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	B	B	B	B

付表2 2020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	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	A	A
2	種苗生産の低コスト化と効果を高める放流の技術開発	B	B
3	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究	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

2020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 2020年10月6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2020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) 海洋環境・資源研究の概要
 - b) 八郎湖におけるシラウオの産卵場
 - c) よく釣れるアユの種苗生産・放流技術の開発
- (d) その他

(4) 概 要

- (a)～(c)の項目について事務局が説明を行った後、質疑応答及び意見交換が行われ、(b)、(c)、(d)に対して次のとおり意見が述べられた。
- (b)・ ヒメマスについて、調査結果の公表方法に関する質疑があった。
- ・ カワヤツメについて、各河川における生息実態調査の要望があった。
- (c)・ 洋上風力発電について、例えばイワガキ漁場の造成に繋がるような副次的効果を期待できるような提案を積極的に行うべきとの意見があった。
- ・ アユ、サクラマスについて、健全な種苗の生産も重要だが、河川環境を維持し天然再生産を減少させないことも重要との意見があった。
- (d)・ 消費者の立場として、本県の水産物の魅力を知る機会が少ないと感じているので、PRに努めてほしいとの意見があった。
- ・ 漁獲情報の共有については、流通業者への情報公開の早期実現を期待するとの声があった。

表1 2020年度水産振興センター研究運営協議会出席者

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	
山本 太志	〃(北部)	青年漁業士	
伊藤 徳洋	〃(天王)	〃	
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	
亀山 博昭	秋田県農林水産部農林政策課	主幹(兼)班長	農林政策課長の代理として出席
工藤 輝喜	〃 水産漁港課	課長	
佐々木 揚	秋田県産業労働部地域産業振興課	主幹	地域産業振興課長の代理として出席

表 秋田県魚種別年別漁獲量（1～12月）（県外船を含む）

単位:トン

魚種\年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	前年比 ^{※2}	平年比 ^{※3}
ベニズワイガニ	559	501	756	569	837	822	784	777	866	966	970	100%	130%
スルメイカ	581	666	1,537	533	431	350	219	216	287	282	508	180%	100%
マダラ	900	928	738	792	585	687	549	508	645	490	484	99%	71%
ブリ類	430	508	477	667	649	1,238	963	878	450	428	453	106%	68%
アジ類	609	673	388	287	130	374	434	212	348	303	427	141%	114%
ハタハタ	1,790	1,576	1,277	1,509	1,260	1,148	803	527	598	780	403	52%	36%
ホッケ	620	349	296	159	90	52	81	15	213	189	377	200%	183%
サケ	566	367	397	587	601	659	318	370	540	188	344	183%	75%
サバ類	27	109	23	28	15	45	30	25	55	84	295	353%	672%
ウスメバル	157	137	104	102	68	100	90	65	141	164	187	114%	166%
タコ類	437	311	291	328	281	233	239	317	233	175	137	78%	48%
マダイ	239	240	236	265	230	208	204	169	206	155	124	80%	58%
ヒラメ	231	183	109	174	155	161	179	154	159	129	123	96%	76%
イワシ類	2	9	28	150	6	23	21	4	58	30	112	371%	338%
アカアマダイ	34	30	43	46	43	35	35	34	53	94	108	116%	243%
サザエ	94	73	50	65	62	69	91	102	48	82	104	127%	141%
その他フグ類	58	83	67	61	48	44	107	157	148	79	70	89%	82%
ムシガレイ	69	78	93	82	62	55	72	91	68	54	68	127%	94%
サメ類	69	104	82	107	92	140	65	66	84	73	62	86%	71%
その他貝類	48	66	58	58	60	63	59	62	85	67	62	92%	99%
イワガキ	336	294	347	232	141	192	164	118	91	80	61	77%	31%
アンコウ	129	152	104	77	96	78	77	68	63	60	55	92%	61%
ホッコクアカエビ	129	128	70	74	81	90	66	40	45	42	54	129%	70%
マクロ類	20	67	101	105	90	94	49	44	33	27	53	195%	85%
サワラ	62	16	30	36	25	72	148	33	80	66	49	75%	87%
その他イカ類	33	14	38	18	16	15	11	21	10	22	48	217%	243%
その他メバル類	82	79	76	73	62	70	54	56	47	43	43	99%	67%
シイラ	28	10	56	23	4	12	41	27	32	59	39	65%	131%
その他カレイ類	131	141	128	128	141	95	92	75	67	46	35	74%	33%
アカモク	9	30	25	31	35	38	47	49	14	35	33	96%	107%
カワハギ類	121	44	34	52	40	47	43	118	36	45	32	72%	56%
ナマコ類	46	55	60	44	54	47	43	31	24	29	32	110%	75%
スズキ	59	59	69	71	97	68	68	99	38	40	30	75%	45%
スケトウダラ	150	141	117	151	234	120	70	25	21	34	27	79%	25%
ヤリイカ	62	78	94	99	163	74	27	52	41	15	25	174%	36%
ヤナギムシガレイ	94	86	79	93	71	67	48	32	26	25	24	94%	39%
その他海藻類	21	30	74	50	58	40	33	62	49	37	24	65%	53%
マガレイ	64	100	70	54	52	30	50	42	39	42	22	51%	40%
その他エビ類	19	23	16	21	24	28	24	22	17	15	18	120%	88%
アカムツ	18	14	14	9	12	17	15	8	22	19	18	97%	122%
ズワイガニ	27	18	23	23	22	19	14	19	20	17	16	91%	77%
ニギス	16	17	14	26	29	29	32	23	15	17	14	85%	65%
シロギス	27	25	21	21	18	22	17	7	9	13	14	106%	77%
カナガシラ類	32	28	27	28	22	26	20	17	17	16	13	81%	56%
エイ類	31	34	29	24	21	25	18	16	15	11	11	96%	48%
クロソイ	33	25	13	24	23	23	22	20	21	16	10	66%	47%
その他	581	827	233	218	246	237	209	153	246	162	144	89%	46%
合計 ^{※1}	9,878	9,529	9,011	8,373	7,585	8,184	6,846	6,028	6,421	5,843	6,364	109%	82%

※1 1トン未満を四捨五入して表示しているため、合計とその内訳が一致しない場合がある。

※2 2020年の値／2019年の値(%)

※3 2020年の値／2010～2019年の各値の平均値 (%)

2020年度 日別地先水温測定表

水温は、水産振興センター地先(男鹿市船川港台島字鶴ノ崎)からの取水水温を毎日9:00に測定した。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1	9.6	11.4	17.2	21.6	25.2	26.0
2	10.1	11.9	18.3	21.9	25.6	26.0
3	10.4	12.6	18.7	21.9	25.9	26.3
4	10.4	13.6	19.3	21.7	25.9	27.0
5	10.1	12.4	19.0	22.0	26.2	27.3
6	9.4	12.6	19.6	22.3	26.0	26.6
7	9.6	12.2	19.2	22.7	26.0	27.1
8	10.6	12.6	19.8	22.7	25.6	27.7
9	10.2	13.3	19.7	22.6	25.2	27.3
10	10.0	13.9	20.9	22.9	25.7	26.7
平均	10.0	12.7	19.2	22.2	25.7	26.8
11	10.4	13.7	20.7	23.0	25.9	26.4
12	10.8	13.7	20.7	22.4	26.0	27.0
13	10.4	14.2	21.2	22.9	26.1	26.3
14	10.2	13.7	21.6	22.8	26.0	24.7
15	10.8	14.7	21.2	22.5	26.1	25.0
16	10.2	14.5	21.3	23.2	26.0	24.8
17	10.4	15.4	20.5	23.1	26.6	25.5
18	10.9	14.8	20.6	23.4	26.1	25.8
19	11.0	14.6	21.6	23.8	26.8	24.2
20	11.0	13.9	21.0	23.4	26.8	24.5
平均	10.6	14.3	21.0	23.1	26.2	25.4
21	11.0	13.6	20.8	23.6	27.0	24.2
22	10.4	13.5	21.6	24.1	27.2	23.4
23	10.4	14.2	21.7	24.1	27.2	23.6
24	10.0	14.7	21.9	24.0	26.8	24.5
25	10.5	15.9	22.5	24.2	26.3	23.6
26	10.6	15.6	21.6	24.5	27.0	22.5
27	10.6	15.4	22.0	25.0	26.8	21.6
28	10.6	15.1	21.2	24.9	27.1	23.4
29	10.4	15.7	20.9	24.6	27.6	22.2
30	11.1	16.6	21.5	24.8	27.8	23.2
31		16.9		25.0	26.6	
平均	10.6	15.2	21.6	24.4	27.0	23.2
月平均	10.4	14.1	20.6	23.3	26.3	25.1

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	22.6	16.6	11.5	8.9	6.8	8.2
2	22.2	17.6	12.2	8.5	8.0	8.4
3	22.4	17.2	13.6	8.9	6.6	8.0
4	22.5	15.9	10.2	8.9	6.8	8.5
5	22.2	16.2	11.9	8.7	7.0	8.6
6	21.8	16.8	14.4	10.4	8.3	8.6
7	21.0	17.0	12.9	9.6	8.4	8.6
8	21.0	16.4	12.5	10.3	6.8	8.8
9	20.7	15.9	11.8	9.4	6.0	8.0
10	19.9	14.5	12.0	7.9	7.2	8.5
平均	21.6	16.4	12.3	9.2	7.2	8.4
11	20.8	14.1	12.2	8.3	7.5	8.6
12	20.8	16.1	12.5	8.5	7.2	9.0
13	21.5	15.4	11.3	10.0	8.5	8.6
14	21.6	14.0	10.5	10.0	8.6	8.5
15	20.3	15.1	11.1	9.1	8.3	8.6
16	19.5	15.1	11.4	8.4	7.7	8.9
17	18.9	14.2	11.0	8.7	7.2	8.5
18	18.3	15.3	11.2	7.3	6.8	8.6
19	19.1	15.5	10.8	7.9	7.6	8.3
20	19.2	16.0	10.3	7.2	8.6	8.6
平均	20.0	15.1	11.2	8.5	8	8.6
21	19.3	15.4	9.6	9.0	7.2	9.2
22	17.7	15.6	10.9	9.6	7.7	9.0
23	17.2	14.4	11.7	8.5	8.6	8.8
24	17.5	12.4	12.2	7.1	7.1	9.4
25	17.7	14.8	11.8	7.2	8.0	9.6
26	18.6	15.1	9.4	7.3	7.8	9.4
27	18.2	13.6	10.0	7.2	7.4	9.4
28	17.9	14.2	10.1	8.8	7.8	9.8
29	17.4	12.7	9.8	7.5		10.2
30	16.7	13.5	9.8	8.1		10.3
31	17.4		7.6	7.8		10.3
平均	17.8	14.2	10.3	8.0	7.7	9.6
月平均	19.7	15.2	11.2	8.5	7.6	8.9

令和２年度 秋田県水産振興センター業務報告書

発行年月 令和３年12月

発 行 秋田県水産振興センター

男鹿市船川港台島字鵜ノ崎8番地の4

TEL (0185) 27-3003 (代)

FAX (0185) 27-3004

印 刷 所 有限会社 工藤平版印刷