

I S S N 0917-8414

平成 20 年 度

# 富山県農林水産総合技術センター 水 産 研 究 所 年 報

平成 21 年 12 月

富山県農林水産総合技術センター  
水 産 研 究 所

〒936-8536 富山県滑川市高塚364

TEL (076) 475-0036(代)

# 水産研究所年報目次

## I 総 括

1.沿革	1
2.位置・交通	1
3.土地・建物・調査船等	1
(1)土地	1
(2)建造物	1
(3)調査船	2
(4)主要研究備品	2
4.組織と業務内容	4
5.職員の現員数	4
6.職員一覧と担当業務	5
7.決算	8
(1)歳入	8
(2)歳出	9

## II 調査研究事業実績の概要

1.海洋資源課	10
2.栽培・深層水課	49
3.内水面課	125
4.調査船の運航実績	167
5.データ集	169

## III 技術指導

1.技術指導・依頼相談	174
2.研修会、講習会の開催等	174
3.研修生の受入	174
(1)水産実習研修生	174
(2)インターンシップ実習生	174
(3)海洋高校「試験研究実習」	175
(4)中堅教員水産体験研修	175
(5)教員初任者研修	175

## IV 研究成果の発表・投稿論文等

1.研究発表会	175
2.学会・講演会発表	176
3.科学技術会議研究発表	176
4.投稿論文等	177
5.特許	178
6.受賞等	178
7.夏休み子供科学研究室の開催	178
8.きらめきエンジニア事業の実施	178

## V 広報等啓発

1.出版物	179
2.新聞掲載・報道	179

## VI 技術研修

(1)職員の技術派遣研修	181
(2)客員研究員の招聘	181

# I 総括

## 1 沿革

昭和16年	4月	滑川市高月の富山県水産講習所(明治33年2月創立)を改組し、試験部が独立して富山県水産試験場となる
昭和51年	4月	滑川市高塚に本館が完成、昭和46年4月の用地買収後、栽培漁業施設等を新設し移転
昭和55年	3月	漁業指導調査船立山丸(156.38トン、ディーゼル1,000PS)が竣工 昭和59年4月から滑川漁港が定繋港となる
昭和58年	10月	食品研究所が設立され、利用増殖課を水産増殖課に改める(庶務課、漁業資源課、水産増殖課)
昭和62年	2月	魚類隔離飼育棟を増築
昭和63年	3月	漁場環境調査船の代船 栽培漁業調査船はやつき(19トン、ディーゼル600PS)が竣工
平成2年	11月	富山県水産試験場創立50年記念式典を挙げる
平成3年	8月	淡水取水施設完成(地下水取水能力90m <sup>3</sup> /時)
平成4年	4月	庶務課を総務課に改める
平成4年	9月	海水取水施設を漁港ルートで更新(表層海水取水能力150m <sup>3</sup> /時)
平成6年	10月	水産増殖課を栽培・深層水課と内水面課に分ける
平成7年	3月	深層水利用研究施設完成(海洋深層水取水能力3,000m <sup>3</sup> /日)
平成10年	3月	サクラマス卵管理棟を増築
平成10年	10月	漁業指導調査船の代船 漁業調査船立山丸(160トン、ディーゼル1,500PS)が竣工
平成11年	3月	船員室を増築
平成11年	4月	深層水氷実験室を新設(食品研究所より所属替え)
平成20年	4月	県の機構改革に伴い、農業技術センター、食品研究所、林業技術センター及び水産試験場を統合し、農林水産総合技術センターを設置 企画管理部、農業研究所、園芸研究所、畜産研究所、食品研究所、森林研究所、木材研究所及び水産研究所をもって構成

## 2. 位置・交通

(1) 位置 〒936-8536 滑川市高塚364 TEL 076-475-0036  
FAX 076-475-8116  
URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1690/1690.htm>

(2) 交通 ◇ JR滑川駅から徒歩15分 タクシー5分  
北陸高速自動車道滑川インターチェンジから車10分  
富山空港から北陸高速自動車道経由30分

## 3. 土地・建造物・調査船等

(1) 土地 28,208.39m<sup>2</sup>

### (2) 建造物

本館(鉄筋コンクリート造2階)延べ面積	1,339m <sup>2</sup>	屋内飼育棟(重量鉄骨造)	614m <sup>2</sup>
船員室(鉄骨造)	80m <sup>2</sup>	魚類隔離飼育棟(鉄骨造)	233m <sup>2</sup>
漁具倉庫(コンクリートブロック)	206m <sup>2</sup>	低温飼育棟(鉄骨造)	556m <sup>2</sup>
漁具器材倉庫(鉄骨造)	233m <sup>2</sup>	サクラマス飼育棟(鉄骨造)	390m <sup>2</sup>
車庫・一般倉庫(コンクリートブロック)	135m <sup>2</sup>	サクラマス卵管理棟(鉄骨造)	106m <sup>2</sup>
その他	98m <sup>2</sup>	深層水機械棟(鉄骨造)	106m <sup>2</sup>

上屋飼育室（鉄骨）

202㎡

深層水氷実験室（鉄骨造）

50㎡

### （3）調査船

〔漁業調査船 立山丸〕

建 造：平成10年10月 船 体：総トン数160トン 全長40.51m 幅7.0m 深さ3.0m

速力・航続距離：最大速力14.55ノット 航海速力13ノット 航続距離約3,700海里

定 員：15人（乗組員12人 調査員3人）

主機関：4サイクルディーゼルエンジン1,500PS/750rpm, 4翼可変ピッチプロペラ

主な業務：海洋観測, プランクトン・卵稚仔採集, 採水・採泥調査, ホタルイカ・ベニズワイ採集調査

スルメイカ釣り試験操業, 底性生物分布調査

〔栽培漁業調査船 はやつき〕

建 造：昭和63年3月 船 体：総トン数19トン 全長20.45m 幅4.08m 深さ1.44m

速力・航続距離：最大速力14.4ノット 航海速力13.1ノット 航続距離約350海里

定 員：10人（乗組員4人 調査員6人）

主機関：高速ディーゼルエンジン600PS/1,850rpm, 3翼可変ピッチプロペラ

主な業務：海洋観測, プランクトン・卵稚仔採集, 採水・採泥調査, 種苗放流調査

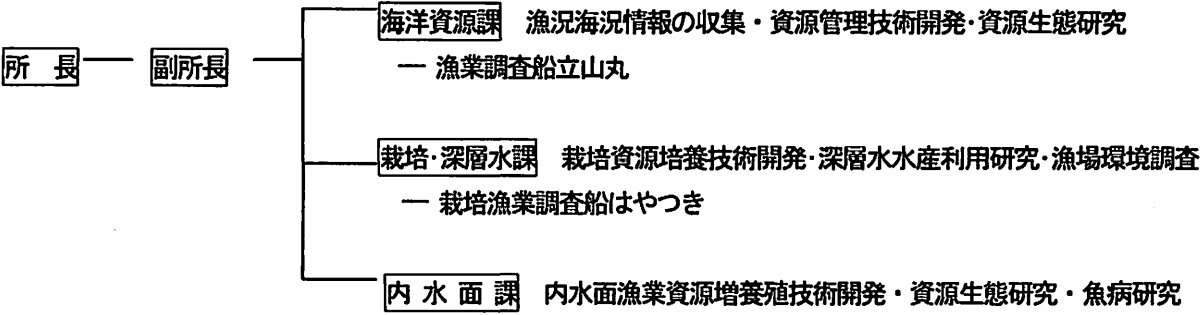
### （4）主要研究備品

品 目	型 式	数 量	単 価	金 額(円)	購入年月日	備 考
低温飼育水槽	FRP製, 10トン	2	1,596,500	3,193,000	平成5年3月31日	管理替
調温装置付き 活魚輸送タンク	FRP製 ヤンマーディーゼル	1	1,328,700	1,328,700	平成8年2月29日	管理替
生物顕微鏡	ニコン製	1	1,270,000	1,270,000	昭和51年10月15日	管理替
落射式蛍光顕微鏡	日本光学 YF-EF	1	1,012,000	1,012,000	昭和54年3月10日	管理替
落射式蛍光顕微鏡	オリンパス製	1	2,673,880	2,673,880	平成2年3月23日	管理替
生物顕微鏡	オリンパス製	1	2,814,000	2,814,000	平成11年3月31日	管理替
実体顕微鏡	オリンパス製	1	1,499,000	1,499,000	昭和63年3月16日	管理替
実体顕微鏡	ニコン製	1	1,234,970	1,234,970	平成5年3月31日	管理替
ハイスコープシステム	ハイロックス製	1	1,993,050	1,993,050	平成5年3月31日	管理替
海中係留式 流向流速連続記録計	アレック電子製 ACM-8M	4	1,863,750	7,455,000	平成10年7月31日	管理替
水温塩分自動連続 測定装置	アレック電子製 センサーンデ AST-500 船上ユニット P-1000	1	1,951,850	1,951,850	平成9年3月3日	管理替
クロロフィル水温濁度 連続測定装置	アレック電子製	1	1,995,000	1,995,000	平成9年7月8日	

海中係留式 流向流速連続記録計	アレック電子製 ACM-8M	1	1,649,970	1,649,970	平成10年3月12日	
深海用ビデオカメラ 装置	キューアイ製 耐圧1,000m 画像解析装置付き	1	19,677,000	19,677,000	平成10年9月30日	管理替
浅海用水中テレビ カメラ装置	耐圧100m モニター・ビデオ機付き 発電機付き	1	3,129,000	3,129,000	平成10年9月30日	管理替
水中垂下式加圧フィル 自動測定装置	アレック電子製 ACL200-DK	1	2,721,600	2,721,600	平成10年7月31日	管理替
サリノメーター	ギルドライン社 オートサル8400B	1	5,565,000	5,565,000	平成10年9月30日	管理替
超低温フリーザー	三洋電機製	1	1,190,000	1,190,000	昭和62年2月7日	管理替
高速冷却遠心分離機	クボタ KR-180B	1	1,260,000	1,260,000	昭和53年6月5日	管理替
フレンチプレス	油圧プレス、プレッシャーセル	1	1,480,000	1,480,000	昭和60年7月25日	管理替
水中切離し装置	キューアイ製	1	1,957,000	1,957,000	平成9年3月21日	
水中切離し装置	キューアイ製 切離し部5台	1	8,190,000	8,190,000	平成10年9月30日	管理替
自動イカ釣り漁労装置 (立山丸機付き)	制御装置等1式 自動釣り機12台	1	9,817,500	9,817,500	平成10年8月31日	管理替
自動曳網装置付き ワープネット式 トロールウインチ (立山丸機付き)	ニチモウ製	1	37,000,000	37,000,000	平成10年7月29日	管理替
高速冷却遠心機	日立製	1	2,360,000	2,360,000	昭和62年2月7日	管理替
自動分光光度計	島津製 UV-260	1	2,330,000	2,330,000	昭和60年3月30日	管理替
分光蛍光光度計	島津製 RF-5300PC データ処理装置付き	1	1,987,900	1,987,900	平成8年3月29日	管理替
原子吸光分析装置	日本ジャーナルアッシュ製 AA-890	1	4,944,000	4,944,000	平成3年11月2日	管理替
マイクロプレート リーダー	テカン社製	1	2,410,200	2,410,200	平成7年12月22日	管理替
窒素炭素自動分析装置	コールマン 29B 型	1	2,700,000	2,700,000	昭和52年6月30日	管理替
誘導起電式塩分計	YEOKAL 社製 MODEL 601MKIII	1	1,800,000	1,800,000	昭和63年3月4日	管理替
海洋構造観測解析装置 (立山丸機付き)	シーバード社製 SBE911Plus	1	20,464,500	20,464,500	平成10年8月31日	管理替
全自動回転式 マイクロトーム	ライカ社 RM2155	1	2,464,000	2,464,000	平成10年11月27日	管理替

ホタルイカ採集試験用 表中層トロール網漁具	ニチモウ製 (立山丸仕様)	1	9,187,500	9,187,500	平成 10 年 9 月 30 日	管理替
栄養塩分析装置 分析部	サヌキ工業製 FI-5000	1	6,331,500	6,331,500	平成 13 年 3 月 23 日	管理替
栄養塩分析装置 解析部	サヌキ工業製 FI-5000	1	6,898,500	6,898,500	平成 13 年 11 月 28 日	管理替

4. 組織と業務内容



5. 職員の現員数

(平成21年3月31日現在)

職 名	所	副	課	副	副	係	主	主	技	研	嘱		
組 織	長	所	長	主	主	長	任	任	師	究	託	計	摘 要
		長		幹	幹			研		員	職		
				員	究			究			員		
所 長	1											1	
海洋資源課		1		1	3			2				7	副所長が 課長兼務
立 山 丸				5		2	4		1		1	13	
栽培・深層水課			1		1			3				5	
はやつき				1		2						3	
内水面課			1		1			1				3	
計	1	1	2	7	5	4	4	6	1		1	32	

## 6. 職員一覧と担当業務

職 名	氏 名	分 担 業 務	摘 要
所 長	寺 脇 利 信	水産研究所の総括	環境科学博士
副 所 長	佐 藤 建 明	所内事務の総合調整 試験研究の評価・広報 県内外の関係機関との連絡調整 海洋資源課の総括	海洋資源課長 事務取扱
副 主 幹	堺 順 子	会計・決算・物品購入・給与事務、庁内 LAN 職員の諸届・福利厚生、文書収発・管理等	
副 主 幹 研 究 員	林 清 志	水産資源評価基礎データ及び 海洋観測データの管理	水産学博士
副 主 幹 研 究 員	内 山 勇	ベニズワイ・バイ類の資源管理調査 深層水利用によるベニズワイ資源生態研究 立山丸の維持管理、図書委員会業務	
副 主 幹 研 究 員	渡 辺 健	ブリ回遊生態と海洋環境の調査 急潮予測技術と被害防除の調査	
主 任 研 究 員	北 川 慎 介	クロマグロ調査研究、スルメイカ漁場調査研 究、漁海況調査、水産情報ネットワークシ ステムの運営、大型クラゲ対策調査、編集委員 会業務	
主 任 研 究 員	南 條 暢 聡	ホタルイカ資源生態研究、魚卵稚仔分布調 査、シロエビ資源生態調査、水産情報ネット ワークシステムの維持管理、水試ホームページ 更新	

### (立 山 丸)

副 主 幹 船 長	石 浦 光 英	船長業務・船舶保守管理（総括）	
副 主 幹 機 関 長	高 田 弘 基	機関長業務・機関設備の保守管理	
係 長	日 又 伸 夫	通信長の業務 無線設備・海洋観測設備の保守管理	
係 長	山 本 三 千 男	一等航海士の業務・船内の安全衛生管理	
副 主 幹 ・ 係 長	森 田 満	一等機関士の業務・機関系統の管理	
副 主 幹 ・ 係 長	大 橋 一 夫	甲板長の業務、甲板設備、漁労資材、 船舶用資器材の保守管理	

職 名	氏 名	分 担 業 務	摘 要
副 主 幹 ・ 係 長	西 浦 正	甲板員の業務	
主 任	関 口 裕 市	甲板員の業務	
主 任	谷 内 正 尚	甲板員の業務	
技 師	水 林 伸 夫	甲板員の業務	
主 任	西 島 直 樹	機関員の業務	
主 任	金 谷 文 樹	機関員の業務	
嘱 託	吉 野 海 洋	司厨業務	

栽培・深層水課長	武 野 泰 之	栽培・深層水課の総括 マダラ栽培漁業技術開発研究（総括） はやつきの運航調整、公有財産・車両の管理	
副 主 幹 研 究 員	小 谷 口 正 樹	マダラ栽培漁業技術開発研究（親魚養成、種 苗生産、中間育成、放流技術等） 増養殖技術の指導 魚介類飼育施設の維持管理 図書委員会業務	
主 任 研 究 員	松 村 航	海の森づくり技術の開発研究 漁場環境保全調査、黒東海域環境調査の底質 魚津造成漁場調査及び藻場の生物調査研究 はやつきの保守管理 海藻増養殖技術（海藻）指導	水産学博士
主 任 研 究 員	飯 田 直 樹	漁場環境保全調査、黒東海域環境調査の水質 栽培漁業対象種放流効果等調査 漁場水質保全対策事業 依頼水質分析 浅海増殖技術（貝類）の指導	
主 任 研 究 員	大 場 隆 史	放流適地調査 マダラ栽培漁業技術開発研究（漁獲実態） 滑川海域環境調査 定置漁場監視調査 編集委員会業務	水産科学博士

(は や つ き)

職 名	氏 名	分 担 業 務	摘 要
船 長	島 倉 清 弘	船長業務、観測機器の保全	
副 主 幹 ・ 係 長	幅 寿 悦	機関長業務、調査機器の保全	
係 長	澤 井 一 彦	甲板員の業務、司厨業務	

内 水 面 課 長	田 子 泰 彦	内水面課の総括 アユの資源生態調査研究 飼料検査員業務 編集委員会業務	農学博士
副 主 幹 研 究 員	宮 崎 統 五	さけ増殖調査研究 魚病対策業務、内水面増養殖技術指導 魚類防疫員業務 河川生産力有効利用調査研究 図書委員会業務	
主 任 研 究 員	辻 本 良	サクラマス資源増大調査研究 淡水取水施設の管理 魚類防疫員業務 編集委員会業務	

7. 決 算（平成20年度）

(1) 歳 入

科 目	決算額(千円)	摘 要
国庫支出金	1,176	
国庫補助金	1,176	
農林水産業国庫補助金	1,176	
水産研究所費	1,176	
資源管理型漁業推進調査研究費	843	
魚病対策費	333	
諸収入	22,145	
受託事業収入	22,142	
水産研究所受託事業	22,142	
水産研究所受託事業	22,142	
漁業資源評価調査費	13,165	水産総合研究センター（水総研）
栽培漁業開発試験費	900	滑川市、魚津市
魚病対策費	77	（社）日本水産資源保護協会
深層水有効利用研究費	3,600	水総研
内水面増殖調査	2,600	水総研
海洋環境広域連携調査費	1,800	京都府、J A F I C
雑入	3	
雑入	3	
雑入	3	
一般財源事業	3	行政財産使用許可分電気料
使用料及び手数料	2	
使用料	2	
その他使用料	2	
その他使用料	2	
一般財源事業	2	行政財産使用料
合 計	23,323	

(2) 歳 出

科 目	決算額(千円)	摘 要
農林水産業費	141,279	
水産業費	141,279	
水産研究所費	141,279	
水産研究所費	6,355	
漁業調査船經常費	45,459	
漁業資源評価調査費	13,165	
栽培漁業調査船經常費	11,575	
栽培漁業開発試験費	2,334	
富山湾漁場環境調査費	1,948	
魚病対策費	820	
深層水有効利用研究費	29,689	
資源管理型漁業推進調査研究費	11,068	
内水面増殖調査研究費	17,066	
海洋環境広域連携調査費	1,800	
經常経費計	141,279	
総務費	1,816	
総務管理費	1,816	
人事管理費	798	
人事事業費	669	緊急雇用
人事事務費	129	客員研究員
財産管理費	1,018	
庁舎維持管理費	1,018	建物等指定修繕
衛生費	150	
公害防止費	150	
公害防止対策費	150	
水質保全対策推進費	150	
農林水産業費	1,299	
水産業費	1,299	
水産業振興費	1,299	
漁場水質保全対策費	1,044	
資源管理体制強化推進費	25	
内水面振興推進事業費	230	
商工費	6	
工鉦業費	6	
工鉦業総務費	6	
科学技術振興対策費	6	夏休み子供科学研究室
本庁配当経費計	3,271	
合 計	144,550	

## Ⅱ 調査研究事業実績の概要

### 1. 海洋資源課

- 1.1 新漁業管理制度推進情報提供事業
  - 1.1.1 沿岸定線海洋観測
  - 1.1.2 沿岸漁況収集
  - 1.1.3 漁況海況情報の提供
    - 1.1.3.1 ブリの漁況予報及び情報提供
    - 1.1.3.2 ホタルイカの漁況予報及び情報提供
- 1.2 資源評価調査事業
  - 1.2.1 資源評価基礎調査
  - 1.2.2 魚卵稚仔分布調査
  - 1.2.3 スルメイカ漁場一斉調査
  - 1.2.4 ベニズワイ資源生態調査
  - 1.2.5 日本周辺クロマグロ調査
  - 1.2.6 スルメイカ新規加入量調査
- 1.3 資源管理効果モニタリング調査
  - 1.3.1 ベニズワイ調査
  - 1.3.2 バイ類調査
  - 1.3.3 シロエビ調査
- 1.4 ブリ回遊生態調査
- 1.5 急潮対策調査
- 1.6 大型クラゲ対策調査

1.1 新漁業管理制度推進情報提供事業

1.1.1 沿岸定線海洋観測

北川 慎介

【目 的】

沿岸定線（ニー7線）の海洋観測調査を行い、海況の実態を詳細に把握し海況変動の規則性を探求するために必要な資料を得る。

【方 法】

沿岸定線海洋観測調査は、調査船立山丸を用いて、魚卵稚仔分布調査などの他事業と共同で沿岸定線（ニー7線、図1）において実施した（表1）。調査は26定点において、水温、塩分、水色、透明度及び海象を観測項目として行った。水温及び塩分の測定は、水深500mまで、CTDを用いて実施した。ただし、表層の水温は棒状水温計で測定し、塩分は試水を持ち帰りサリノメーターで測定した。

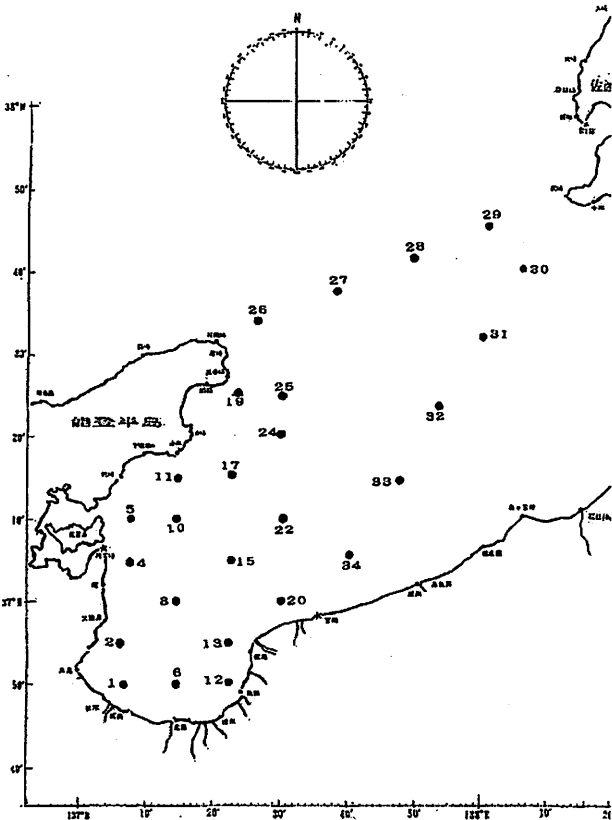


図1 沿岸定線（ニー7線）

表1 平成20年度の沿岸定線海洋観測調査実施状況

月	調査実施月日	調査項目	調査点数	備考
(平成20年)				
4月期	4/3~4	水温・塩分・PL	26	卵稚仔と共同
5月期	5/1~2	〃	26	〃
6月期	6/2~3	〃	26	〃
7月期	7/3~4	水温・塩分	26	
8月期	7/31~8/1	〃	26	
9月期	9/1~2	水温・塩分・クラゲ	26	クラゲと共同
10月期	9/29~30	水温・塩分・PL・クラゲ	26	卵稚仔・クラゲと共同
11月期	11/5~6	〃	26	〃
12月期	12/3~4	水温・塩分・クラゲ	26	クラゲと共同
(平成21年)				
1月期	1/7~8	水温・塩分・クラゲ	26	クラゲと共同
2月期	2/4~5	水温・塩分	26	〃
3月期	3/3~4	水温・塩分・PL	26	卵稚仔と共同

PL: 卵稚仔プランクトン採集

卵稚仔: 資源評価調査委託事業による卵稚仔分布調査

クラゲ: 大型クラゲ出現調査及び情報提供委託事業による大型クラゲ目視調査

### 【実施結果】

平成 20 年度の富山湾内 17 定点水温および年差を  
図 2 に示した。

### 【調査結果のとりまとめと報告】

調査結果は、観測終了後速やかに(独)水産総合研究  
センター日本海区水産研究所および関係機関に送付し  
た。また、富山湾漁況海況概報に調査結果の概要を記  
載した。調査結果は、磁気媒体に累積記録した。

### 【調査・研究結果搭載印刷物等】

日本海漁場海況速報：平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月  
(合計 11 報)、(独)水産総合研究センター 日本海区水  
産研究所。

富山湾漁況海況概報：平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月  
(合計 12 報)、富山県農林水産総合技術センター水産研  
究所。

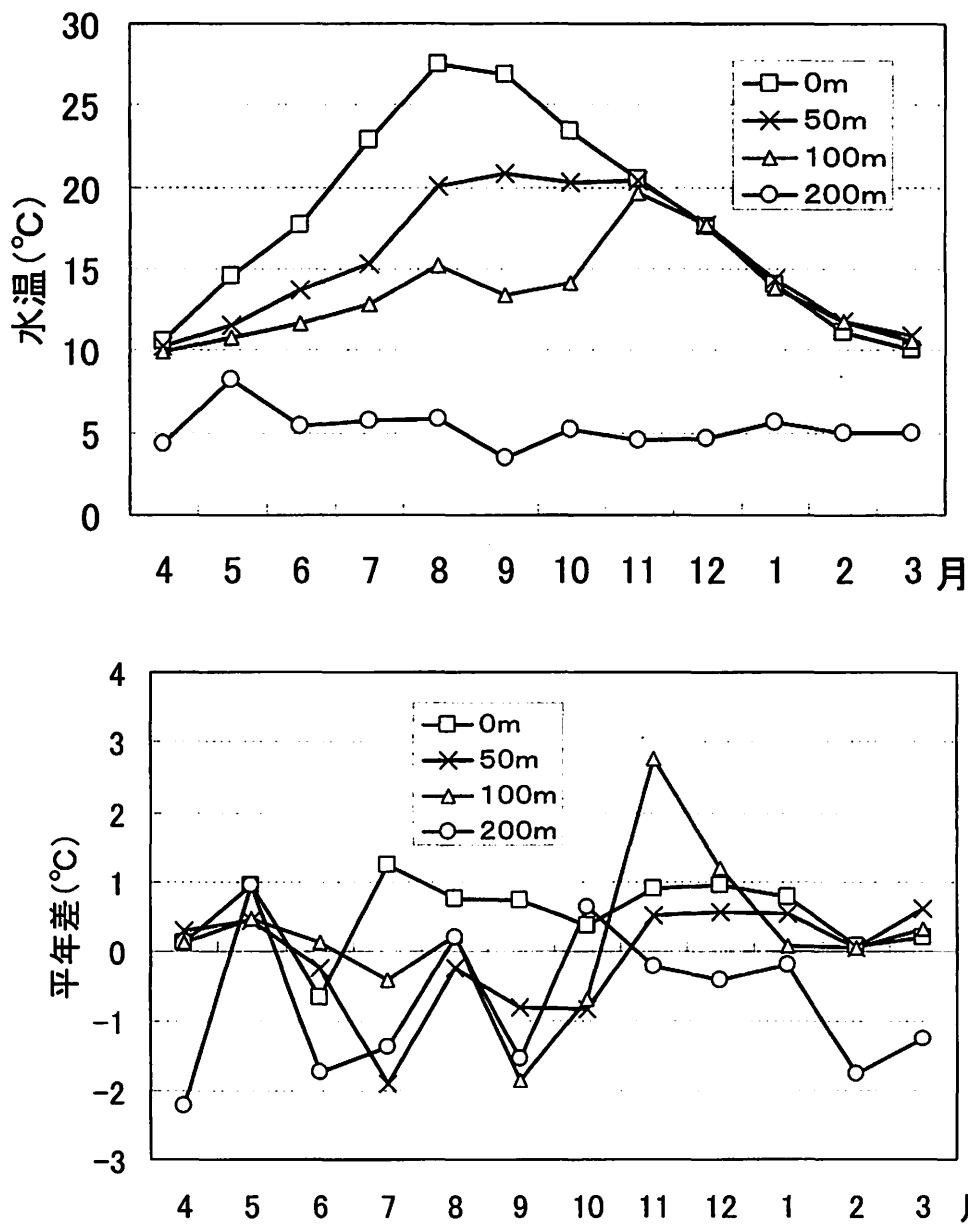


図2 富山湾内 17 定点の平均水温および年差 (平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月)

\* 年平値は平成 19 年以前過去 30 年の平均値

1.1.2 沿岸漁況収集

北川 慎介

【目 的】

富山県内の漁獲量情報収集及び分析を行い、「漁況旬報」及び「富山湾漁況海況概報」を発行し、漁業者や関係機関への情報提供を行う。また、漁海況資料を磁気媒体に蓄積し、漁海況予測の研究や資源研究の基礎資料として整備する。

【方 法】

県下の9産地市場等（氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋、滑川、魚津、黒部、朝日町）の協力を得て水産情報システムによって収集した漁獲量情報を分析した。

【実施結果】

調査した漁況情報を旬毎に集計し、「漁況旬報」を旬1回、「富山湾漁況海況概報」を月1回発行し、関係機関に送付した（表1）。富山湾漁況海況概報は水産研究所ホームページにも掲載した。なお、主要魚種の魚種別漁獲量は表2のとおりである。

表1 旬報、概報の配布状況

配布先	旬報	概報
地方自治体等	9	9
漁業団体等	44	44
研究機関等	17	14
その他	8	10
合 計	78	77

【調査結果搭載印刷物等】

漁況旬報：平成20年4月上旬～平成21年3月下旬（合計36報）、富山県農林水産総合技術センター 水産研究所。

富山湾漁況海況概報：平成20年4月～平成21年3月（合計12報）、富山県農林水産総合技術センター 水産研究所。

表2 主要魚種の漁獲量(水産研究所調べ、漁獲量t, 平年値は過去10年の平均)

魚 種	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	平年	20年	平年比
ホタルイカ	1,986	1,284	1,423	720	2,207	3,386	2,197	3,308	582	1,292	1,839	2,501	136%
ア ジ	3,111	5,449	4,904	3,261	2,212	2,446	4,127	2,952	2,133	3,384	3,398	2,381	70%
ソウダカツオ	1,436	3,084	2,778	4,261	1,480	1,673	1,584	2,851	1,808	5,334	2,629	1,689	64%
フクラギ	1,066	879	1,470	1,296	1,155	1,128	1,740	1,532	1,779	1,973	1,402	1,419	101%
カタクチイワシ	794	2,397	2,020	317	2,569	3,109	1,398	970	1,715	1,859	1,715	1,269	74%
シイラ	390	292	280	727	595	327	226	449	469	310	407	1,105	272%
サウラ	2	49	282	145	152	180	160	582	780	1,621	395	1,080	273%
ベニズワイ	595	634	644	715	729	615	662	649	669	714	663	781	118%
サ バ	1,251	914	1,155	330	107	200	495	384	359	295	549	756	138%
沿岸スルメイカ	1,603	1,241	680	726	1,594	976	1,555	886	2,277	566	1,210	728	60%
カマス	683	675	1,523	629	584	379	682	293	484	378	631	708	112%
シロエビ	641	609	696	654	665	666	633	672	709	639	658	555	84%
メジ・シビコ	87	140	303	205	116	69	127	134	167	217	157	350	224%
アオリイカ	295	349	439	274	421	173	270	347	269	335	317	338	107%
カワハギ類	1,221	1,021	664	1,546	1,519	808	931	684	1,246	366	1,001	337	34%
マダイ	114	137	86	164	129	207	87	169	180	171	144	209	145%
フグ類	531	616	1,025	250	488	216	477	338	622	332	490	209	43%
ヒラメ	21	63	68	105	101	106	100	149	146	119	98	139	143%
ブリ	784	341	241	269	147	305	377	173	215	455	331	137	42%
ホッコクアカエビ	38	62	76	75	79	86	103	117	128	130	89	133	149%
ヤリイカ	72	58	70	78	50	114	98	72	63	107	78	112	143%
メダイ	42	40	99	85	93	221	152	153	95	79	106	108	102%
ガンド	59	9	28	52	28	35	14	67	77	6	38	74	198%
マイワシ	112	763	221	5	113	79	12	16	106	78	151	61	41%
タチウオ	29	64	71	38	85	41	117	106	91	76	72	57	79%
サ ケ	62	82	98	106	161	76	90	138	212	89	111	55	49%
メジナ	-	28	40	99	63	64	51	74	60	48	59	50	86%
ニギス	120	65	103	79	51	108	77	62	35	44	74	48	65%
クロダイ	23	59	54	58	50	50	62	57	35	27	48	40	85%
ウルメイワシ	90	249	195	125	119	168	67	175	33	161	138	35	25%
ハチメ類	24	60	78	69	64	55	64	50	51	26	54	33	62%
ソデイカ	196	45	52	144	133	186	30	15	69	27	90	23	25%
マグロ	3	6	1	3	2	2	9	8	7	4	5	22	492%
イボダイ	-	1	4	2	3	10	26	244	680	141	123	19	15%
スズキ	13	32	42	52	39	41	36	59	27	17	36	18	50%
サヨリ	40	26	22	5	23	28	52	38	13	17	26	14	52%
マダラ	5	19	11	12	13	24	22	26	15	8	16	11	72%
ヒラマサ	90	23	22	39	297	76	6	22	26	14	62	8	13%
沖合スルメイカ	924	783	796	789	653	395	180	199	435	119	527	7	1%
スケトウダラ	188	129	66	40	67	44	24	13	16	7	59	4	7%
漁獲量総計	19,495	24,224	24,018	20,364	20,463	20,324	20,543	20,866	20,673	23,168	21,414	19,191	90%

### 1.1.3 漁況海況情報の提供

#### 1.1.3.1 ブリの漁況予報及び情報提供

渡辺 健

#### 【目 的】

富山県で漁獲されるブリ（フクラギ、ブリ）の漁況予報を行うとともに、その技術向上を図り、漁業生産の安定及び効率的操業に資する。また、必要な情報提供を行う。

#### 【方 法】

県下の主要9産地市場等（氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋、滑川、魚津、黒部、朝日町）の協力を得て水産情報システムによって収集した漁獲量情報を分析した。市場調査によって得られた魚体測定データを分析した。

日本海沿岸府県の漁獲量データ及び、九州～山陰沖で行われているモジャコ採捕の状況を分析した。海洋観測調査によって得られた水温データを分析した。

#### 【結 果】

### 1. 平成20年秋期（9～12月）のフクラギ漁況予報

#### （1）予報文

今年秋期（9～12月）のフクラギの漁獲量は、水試収集の平年漁獲量（過去10年平均：9～12月に977トン）並みとなることが予測される。

#### （2）根拠となった情報

##### ①：モジャコ情報（全国海水養魚協会）

九州および山陰沖のモジャコの漁模様は漁期前半は堅調であったが、漁期後半は地域でバラツキがみられた。

##### ②：8月の近県のツバISO、フクラギの漁況

8月の漁獲量は新潟県で平年をやや上回り、石川県、福井県、京都府で平年をやや下回った。

##### ③：8月の富山県のツバISO、フクラギの漁獲尾数

8月のツバISO、フクラギの漁獲尾数が多いと漁期全体（8月～翌年6月）のフクラギの漁獲尾数が

多い傾向がある。今年8月の漁獲尾数は40万尾（漁獲量82トン）と推定されており、前記の関係から、漁期全体では280万尾が漁獲されるものと計算される。近年は9～12月に、漁期全体の60%が漁獲されており、今年9～12月の予想漁獲尾数は170万尾と計算される。漁獲量に換算すると、魚体サイズ（魚体重）が500～700g主体である9～10月に多獲されれば約1,000トン、800g前後が主体となる11～12月に多獲されれば約1,350トンが漁獲されるものと考えられるが、近年は9～10月の多獲傾向が続いている。従って、平年並みの1,000トン程度の漁獲量となる可能性が高いものとみられる。

#### ④：8月及び9月の富山湾内の水温

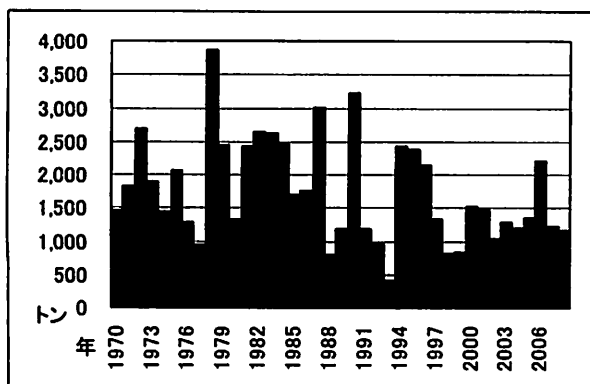
8月及び9月における富山湾内の表層から50m層までの平均水温が23℃を下回ると、平年を上回る豊漁の確率が低いほか、極端な不漁（漁期全体の漁獲量が1,000トンを下回る）の確率が高い傾向がある。今年8月の平均水温は24.2℃（過去30年間の平均23.7℃）、9月の平均水温は26.2℃（過去30年間の平均24.8℃）であり、水温条件からみると、今漁期が極端な不漁となる確率は低いと考えられる。

#### 「フクラギのまとめ」

富山県の8月の漁獲状況を勘案すると今年秋に富山湾周辺に来遊するフクラギの量は平年並みと判断され、その漁獲量は、1,000トンのレベルとなるであろう。

#### （3）実際のフクラギ漁況

平成20年秋期（9～12月）のフクラギの漁獲量は1,057トンであった。



フクラギの漁期（8月～翌年4月）別漁獲量の推移

## 2. 平成20年漁期（7月～翌年6月）のガンド漁況に関する情報

### （1）予報文

今漁期（7月～翌年6月まで）のガンドの漁獲量は、平年漁獲量（40トン）を上回る可能性がある。

### （2）根拠となった情報

#### ①：魚体測定データの分析結果

過去の魚体測定データの分析結果から、漁期全体（7月～翌年6月）のフクラギ(0歳魚)の漁獲尾数が多いと翌年のガンド(1歳魚)の漁獲尾数が多い関係がある。昨年漁期は2007年産まれの0歳魚が368万尾漁獲され、それを基に算出される今年漁期の1歳魚の予想漁獲尾数は38,000尾(86トン)と算出される。富山県におけるガンドの漁獲時期については、年変動が大きく、神出鬼没的である。また、漁獲量については、冬季の水温が高めに推移した場合、秋田県～新潟県沖で越冬し、富山湾まで南下しない可能性があるために現状では漁獲時期および漁獲量ともに予測が難しいが、2009年6月までに平年値である40トン(1998～2007年の平均：7月～翌年6月に40トン)を上回るレベルの漁獲量となる可能性があると思われる。

### （3）実際のガンド漁況

平成20年漁期（7～翌年6月）のガンドの漁獲量は36トンであった。

## 3. 平成20年漁期（11月～翌年4月）のブリ漁況予報

### （1）予報文

今漁期（11月～翌4月）のブリ漁獲量は平年漁獲量（過去10年平均：257トン）を上回ることが予測される。

### （2）根拠となった情報

#### ①：日本海北部の漁況

新潟県の粟島、山形県、秋田県、青森県で春から夏にかけてガンド・ブリが漁獲された。今年も日本海北部に大型ブリが回遊する傾向が続いている。

#### ②：ブリの資源レベル

国と県が行っている資源評価調査の結果から、過去10年でみると、今シーズン「ブリ」として漁獲される見込みの魚のうち、2006年産まれの2歳魚（6kg前後）の資源レベルは高位、2005年産まれの3歳魚（10kg前後）の資源レベルも高位である。

#### ③：魚体測定データの分析結果

過去の魚体測定データの分析結果から、ガンド(1歳魚)が多いと翌年に6kg前後(2歳魚)が多く漁獲され、6kg前後(2歳魚)が多いと翌年に10kg前後(3歳)が多く獲れる関係がある。昨年漁期は2006年産まれの1歳魚が31,000尾漁獲され、2005年産まれの2歳魚が5,100尾漁獲された。それらを基に算出される今年漁期の2歳魚の予想漁獲尾数は24,000尾(144トン)、3歳魚の予想漁獲尾数は25,000尾(225トン)と算出される。

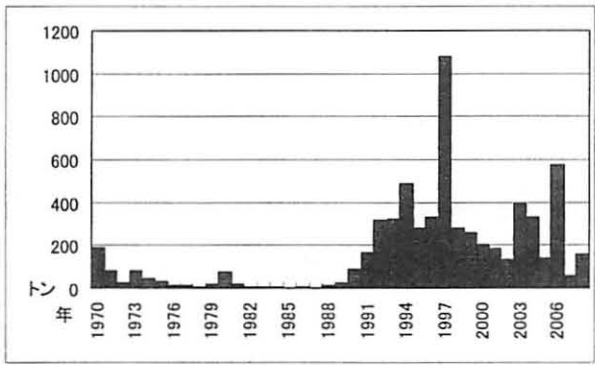
#### 「ブリのまとめ」

過去10年でみると、今漁期に6kg前後(小ブリ)で漁獲される見込みである2歳魚の資源レベルは高位、10kg前後(大ブリ)の3歳魚の資源レベルは高位である。

魚体測定データの解析結果から算出された漁獲量を勘案し、今漁期は小ブリ24,000尾(144トン)、大ブリ25,000尾(225トン)を合わせて369トンの漁獲量が期待でき、1998年～2007年の平均：257トンを上回るレベルとなるであろう。

(3) 実際のブリ漁況

平成20年漁期（11月～翌年4月）のブリの漁獲量は158トンであった。



ブリの漁期（10月～翌年4月）別漁獲量の推移

【調査・研究結果登載印刷物等】

富山湾漁況海況概報：平成20年4月～平成21年3月（合計12報），富山県水産研究所.

### 1.1.3.2 ホタルイカの漁況予報及び情報提供

南條 暢聡

#### 【目 的】

富山湾のホタルイカ漁況予測の技術向上を図り、的確な漁況予報を行う。また必要な情報提供を行う。

#### 【方 法】

- 1 富山県内における地区別のホタルイカ漁獲量を調査した。
- 2 平成 20 年漁期中に滑川沖で漁獲されたホタルイカの外套長を可能な限り毎旬 100 個体測定した。
- 3 調査船立山丸を用い、平成 21 年 2 月 18～19 日に富山湾内の 1 定点 (36° 49' N, 137° 17' E) において延べ 3 回の中層トロール網による採集調査を実施した。調査は夜間に行い、網を海面から水深約 100m まで斜めに曳網した。曳網速度は 2～3 ノット、曳網時間は 30 分前後であった。
- 4 平成 21 年におけるホタルイカの漁況予報を行った。

#### 【結果の概要】

##### 1 富山県の漁況

平成 20 年の富山県のホタルイカ漁獲量は 2501.0 t であり、昭和 28～平成 19 年の平均値 (1,894.1t) よりも 32.0 %, 平成 10～19 年の平均値 (過去 10 年の平均値 : 1,840.0 t) よりも 35.9 %増加した。また、地区別旬別の漁況経過は以下のとおりだった (図 1)。

###### ・新湊地区

3 月中旬から下旬にかけて漁獲量が大きく増加し、今漁期で漁獲量が最も多い旬となった。その後は、4 月上旬と 5 月上旬～中旬にも漁獲量が増加し、全体的な傾向としては、漁期中に漁獲量の明瞭な増加が 3 回みられた。

###### ・とやま市地区 (四方地区、岩瀬地区、水橋地区合計)

新湊地区と同様に 3 月中旬から下旬にかけて漁獲量が大きく増加し、今漁期で漁獲量が最も多い旬となった。その後、漁獲量は若干減少したものの、4 月下旬まで比較的安定的に推移し、5 月上旬になると大きく減少

した。

###### ・滑川地区

3 月下旬から 4 月上旬にかけて漁獲量が大きく増加した後、4 月中旬に一度減少傾向を示し、4 月下旬に再び漁獲量が増加した。全体的な傾向として、漁期中に漁獲量の明瞭な増加が 2 回みられた。

###### ・魚津地区

3 月中旬から 3 月下旬にかけて漁獲量が大きく増加した。4 月上旬にさらに増加した後、4 月中旬に減少した。その後、4 月下旬に再び大きく漁獲量が増加し、今漁期で最も漁獲量が多い旬となった。全体的な傾向としては、滑川と同様に漁期中に漁獲量の明瞭な増加が 2 回みられた。

###### ・県全体

3 月下旬～4 月下旬に漁獲量が多くなる傾向を示した。各地区における 1～7 月までの総漁獲量に対する各旬の漁獲割合を図 2 に示した。新湊、とやま市地区で漁獲割合が増加した後、滑川、魚津地区で漁獲割合増加するという傾向が、3 月中旬から 4 月上旬、4 月中旬から 5 月上旬、5 月中旬から 5 月下旬の期間においてみられた。1985～2007 年までの平均値と比較すると、今漁期は上記した傾向が比較的短い周期で起こったと考えられる。

##### 2 漁獲されたホタルイカの大きさ

滑川地区で測定した 100 個体のホタルイカの平均外套長を図 3 に示した。今漁期も、例年と同様に旬が進むにつれて外套長が大きくなる傾向がみられたが、全体的に過去の平均値 (昭和 61～平成 19 年までの平均値) を下回っていた。また、過去のデータをみると、平成 7 年 (総漁獲量 : 2,225 t)、平成 11 年 (総漁獲量 : 1,294 t)、平成 17 年 (総漁獲量 : 3,308.1 t) のサイズと今漁期のサイズは比較的類似していた。

##### 3 中層トロール網による採集結果

2 月の調査では、1 回目 6 個体、2 回目 8 個体、3 回目 14 個体の合計 28 個体のホタルイカが採集され、3

回の調査曳網の平均値は9.33 個体だった。

4 漁況予報の発表

平成21 年漁期の富山県のホタルイカ漁況予報を次のとおり発表した。本年のホタルイカの総漁獲量は、平年（平成11～20 年の平均漁獲量1,891 t）並みか、それを上回る1,900～2,400 t 程度と予測されるが、2000 トンを上回る可能性は高い。

予報の根拠は次の通りである。（i）昭和28～平成20 年において、2 月の漁獲量が1 t 以上だった年（20 回）の中で、3～7 月の総漁獲量が2,000 t 以上だった年は14 回あり、その割合は70.0 %だった。本年2 月の漁獲量は2 月20 日現在で約4.2 t であったことから総漁獲量が2,000 t を上回る可能性が高い（図4）。（ii）

2 月下旬に岩瀬沖で実施したトロール網による採集調査では、ホタルイカが1 曳網平均で9.33 個体採集された。昭和63 年以降の採集数とその年の総漁獲量の関係式から、総漁獲量は1,863 t と計算される（図5）。（iii）5 月の山陰沖の水温と翌年の富山県の漁獲量には、よく似た変動パターンが認められる。平成2 年以降の山陰沖の水温（山陰沖水温指標値）と翌年の富山県の漁獲量の関係式から総漁獲量は2,393 t と計算される。（図6）。

【調査結果登載印刷物等】

なし

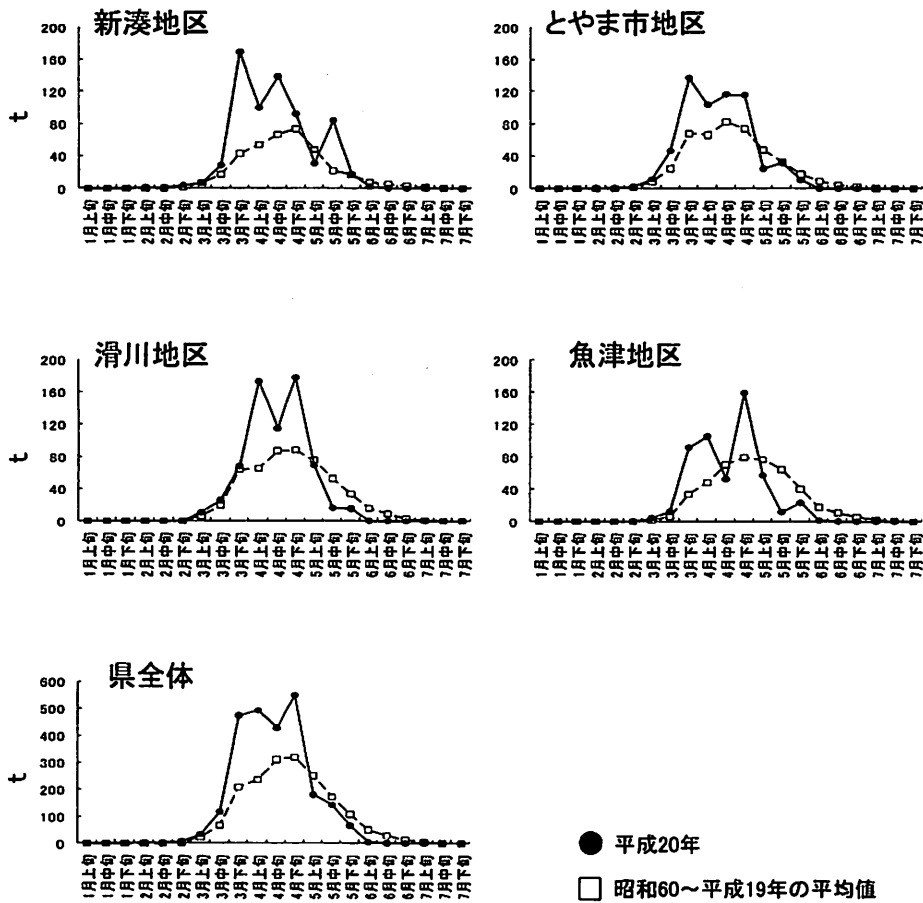


図1 地区別旬別ホタルイカ漁獲量

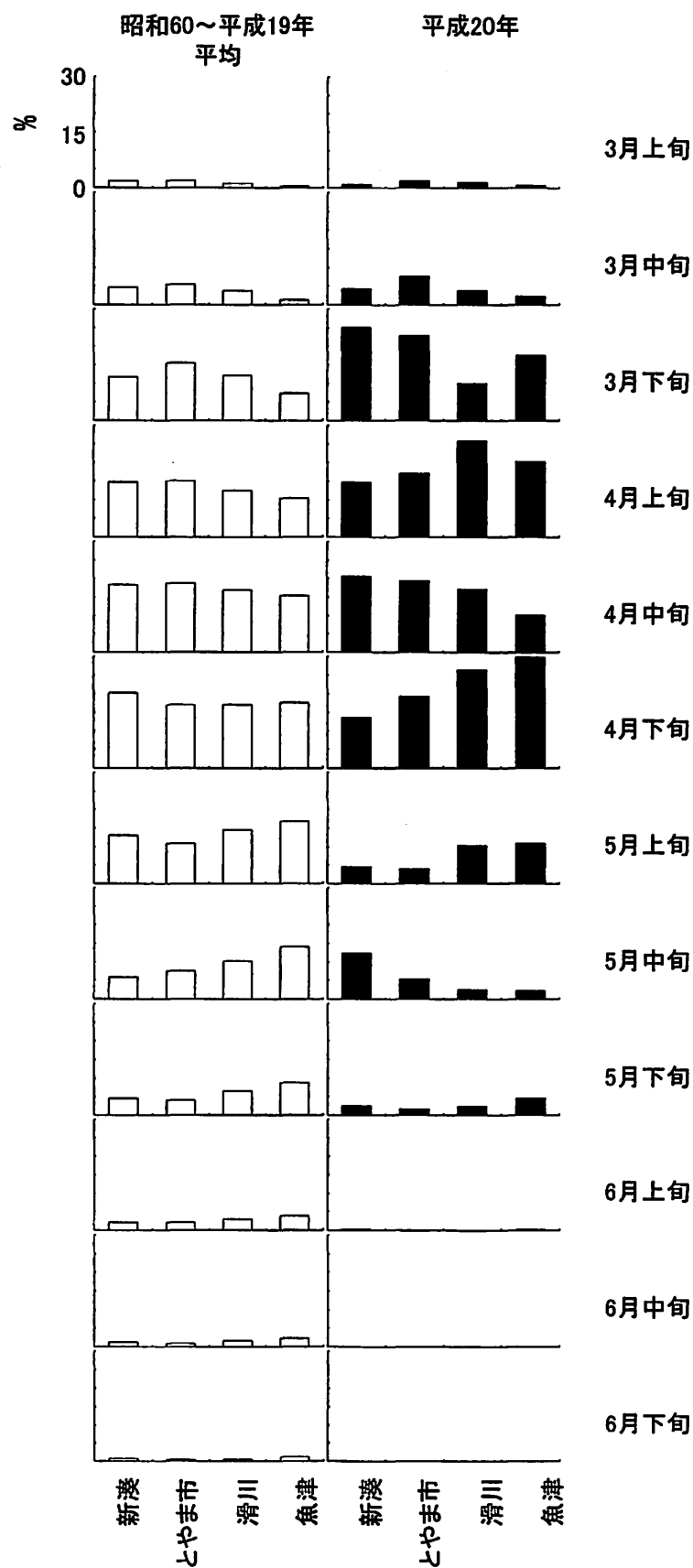


図2 総漁獲量に対する各旬の漁獲割合

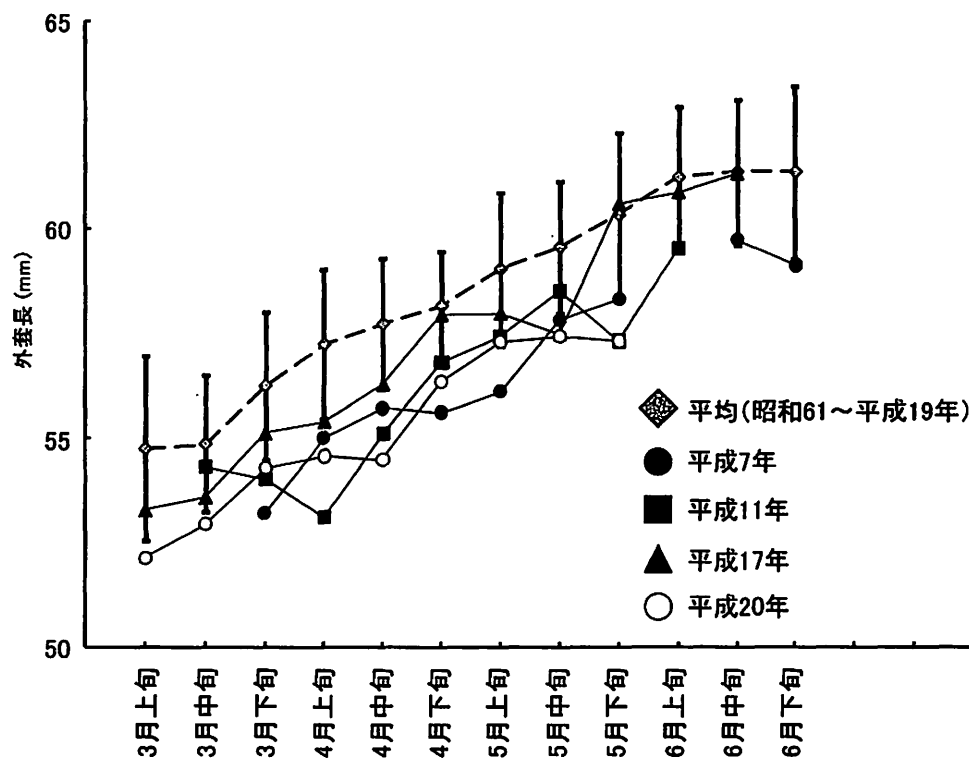
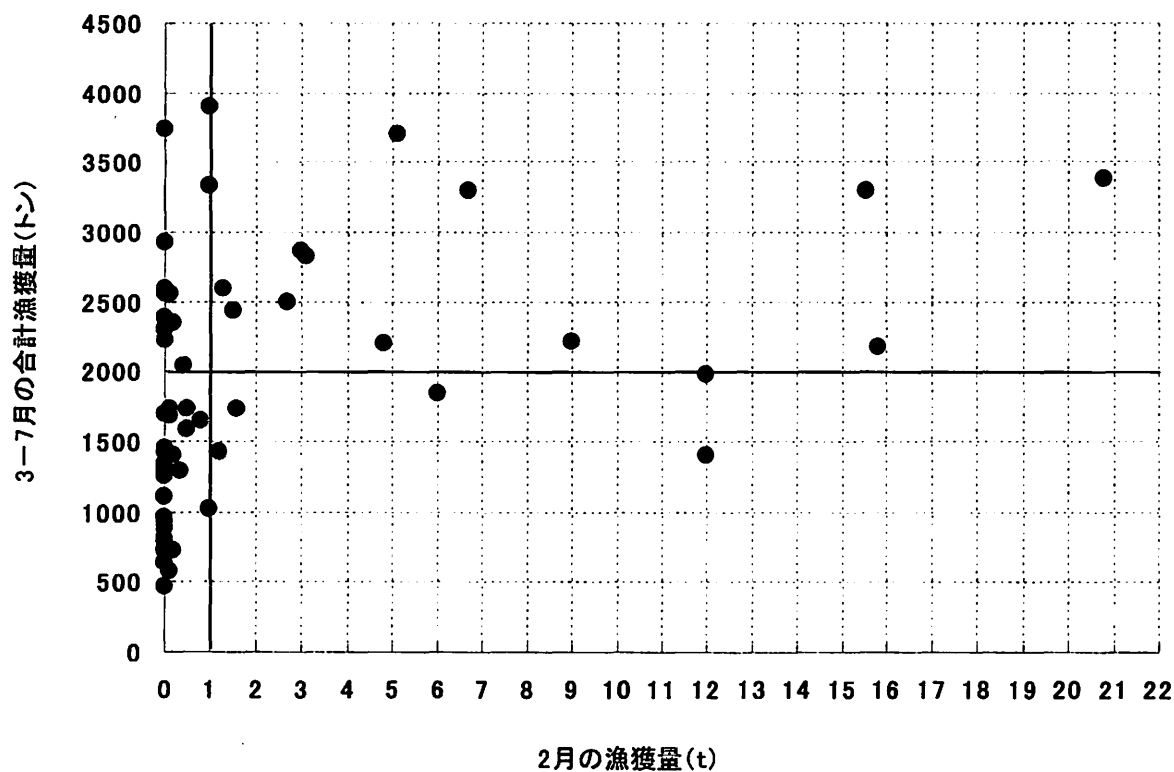


図3 滑川地区における旬別ホタルイカ外套長  
(—: 標準偏差)



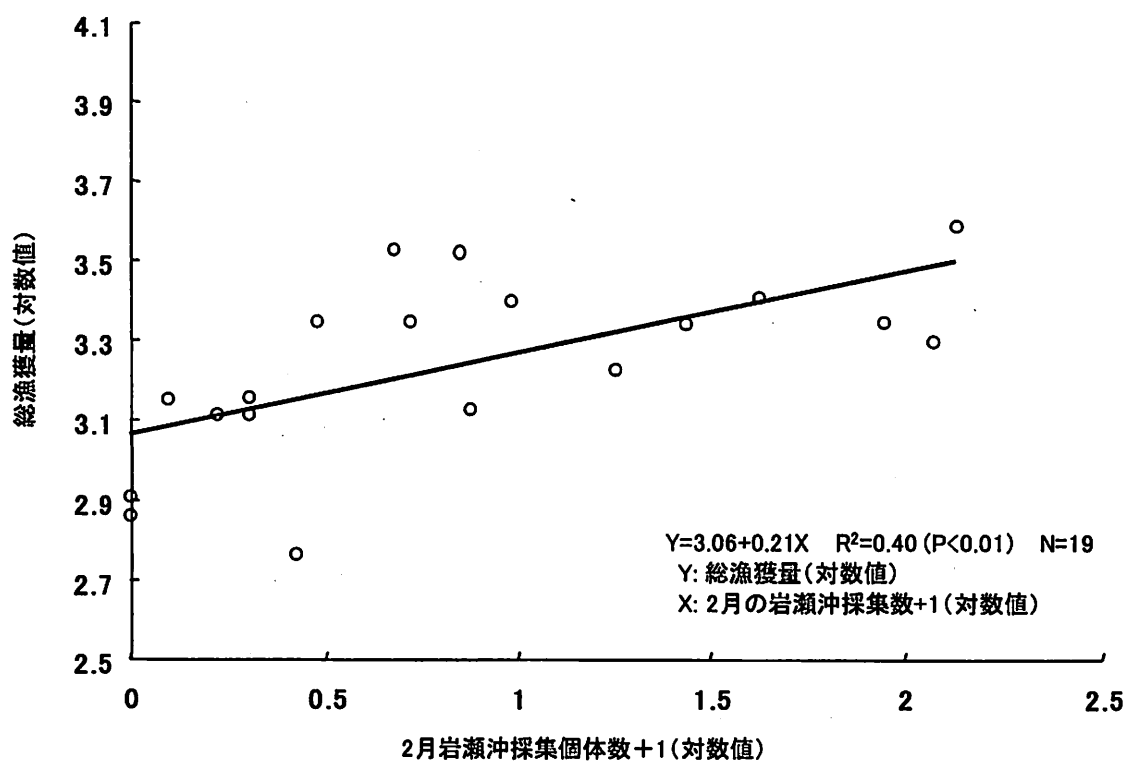


図5 2月の採集個体数と総漁獲量の関係

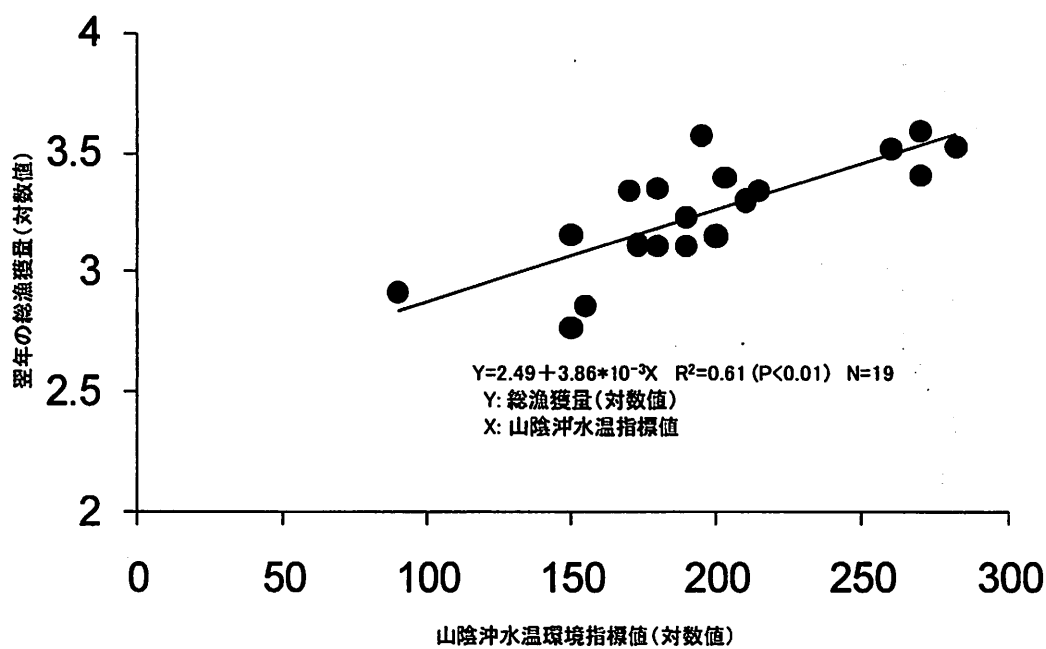


図6 山陰沖水温指標と翌年の総漁獲量の関係

1.2 資源評価調査事業

1.2.1 資源評価基礎調査

北川 慎介

【目 的】

我が国周辺水域における漁業資源の状況把握及び評価を行い、その適切な保全と合理的かつ永続的な利用を図るために必要な関係資料を整備する。

【方 法】

(独) 水産総合研究センターが定める平成 20 年度資源評価調査実施要領に基づき、アジ、サバ、イワシ類、サワラ、ブリ類などの魚体測定等を行った。調査対象魚種毎の測定回数及び尾数を表 1 に示した。

【実施結果】

調査結果は(独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所及び西海区水産研究所に報告したほか、「富山湾漁況海況概報」で随時公表した。魚体測定結果は磁気媒体に記録した。魚種毎の体長組成表をデータ集に示した。

【調査結果搭載印刷物等】

富山湾漁況海況概報：平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月  
(合計 12 報)、富山県農林水産総合技術センター水産研究所。

平成 20 年度資源評価票、(独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所。

表 1 平成 20 年度の魚体測定回数及び尾数

魚種	調査港	調査期間	回数	尾数	測定項目
ササギイサ	氷見	4 月～3 月	8	750	BL, BW
マイワシ	氷見	7 月～10 月	4	192	BL, BW
マアジ	氷見・魚津	5 月～2 月	6	237	FL, BW
マサバ	氷見・四方 ・魚津	5 月～12 月	3	103	FL, BW
サワラ	氷見・新湊 四方・魚津	4～12 月	65	858	FL, BW
ブリ類	氷見・新湊 四方・岩瀬 魚津	4 月～3 月	138	10,226	FL, BW
ベコイサ	滑川	5 月	1	255	BW, 甲幅

1.2.2 魚卵稚仔分布調査

南條 暢聡

【目 的】

多獲性浮魚類であるマアジ、マサバ、イワシ類、スルメイカ等の日本海における卵・稚仔の分布状況や出現量を把握し、経年的な情報の蓄積からこれら浮魚類の資源変動を予測するための基礎資料を得る。

【方 法】

独立行政法人水産総合研究センターの定める「海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針」に基づき調査を実施した。使用船舶、調査日程および項目等を表1に示した。

【結果の概要】

採集された卵・稚仔の調査地点あたりの平均個体数密度（個体数/㎥）を表2に示した。最も個体数密度が高かった卵および稚仔（その他を除く）は、4月：ホタルイカの卵、ニギス・ホタルイカモドキ類の稚仔、5月：カタクチイワシの卵、キュウリエソ・コノシロ・ニギス・ホタルイカモドキ類の稚仔、6月：カタクチ

ワシの卵、カタクチイワシの稚仔、10月：キュウリエソの卵、キュウリエソの稚仔、11月：キュウリエソの卵、キュウリエソの稚仔、3月：キュウリエソ・ホタルイカの卵、キュウリエソの稚仔であった。調査期間中は、キュウリエソとニギスの卵稚仔がよく出現していた。また、5、6月には、カタクチイワシ卵稚仔の個体数密度が高くなった。サルハ類の個体数密度は、6月及び10月に高い値を示した。

マイワシ及びカタクチイワシの卵と稚仔の年別採集個体数（調査地点あたりの採集個体数、平成7年、8年の6月はデータなし）を図1に示した。平成20年のマイワシの卵稚仔は、4、5月は採集されず、6月に稚仔魚のみ採集された。カタクチイワシ卵は、4月には採集されなかったが、5、6月にはなると採集され、稚仔魚は6月に採集された。

【調査結果登載印刷物等】

調査結果は日本海区水産研究所に報告し、該当魚種の資源評価の基礎資料として活用されている。

表1 調査日程および項目

船名 (トン数)	調査時期	調査項目	調査点数	備考
立山丸 (160トン)	4/3-4	卵稚仔プランクトン採 集および海洋観測	19	改良ノルパックネッ ト
	5/1-2		19	
	6/2-3		19	
	9/29-30		19	
	11/5-6		19	
	3/3-4		19	

表 2 調査地点あたりの魚種別平均個体数密度（個体数/m<sup>3</sup>）

	4 月		5 月		6 月		10 月		11 月		3 月	
	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔
マイワシ	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0.36	0	0.18	0.26	0.0	0.02	0	0	0	0
サバ類	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
マアジ	—	0	—	0	—	0	—	0.01	—	0	—	0
スルメイカ	—	0	—	0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0
キュウリエソ	0.0	0	0.04	0.0	0.08	0.03	0.04	0.06	0.03	0.02	0.01	0.0
コノシロ	0	0	0.01	0.0	0.0	0.03	0	0	0	0	0	0
ニギス	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
ヒラメ	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0
その他魚類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	0.02	0.02	0.07	0.01	0.03	0.0	0
ホタルイカ	0.04	—	0.01	—	0.03	—	0	—	0	—	0.01	—
ホタルイカモドキ類	—	0.0	—	0.0	—	0.04	—	0.01	—	0	—	0
サルバ類	0.18		1.13		11.23		17.74		0.09		0.11	

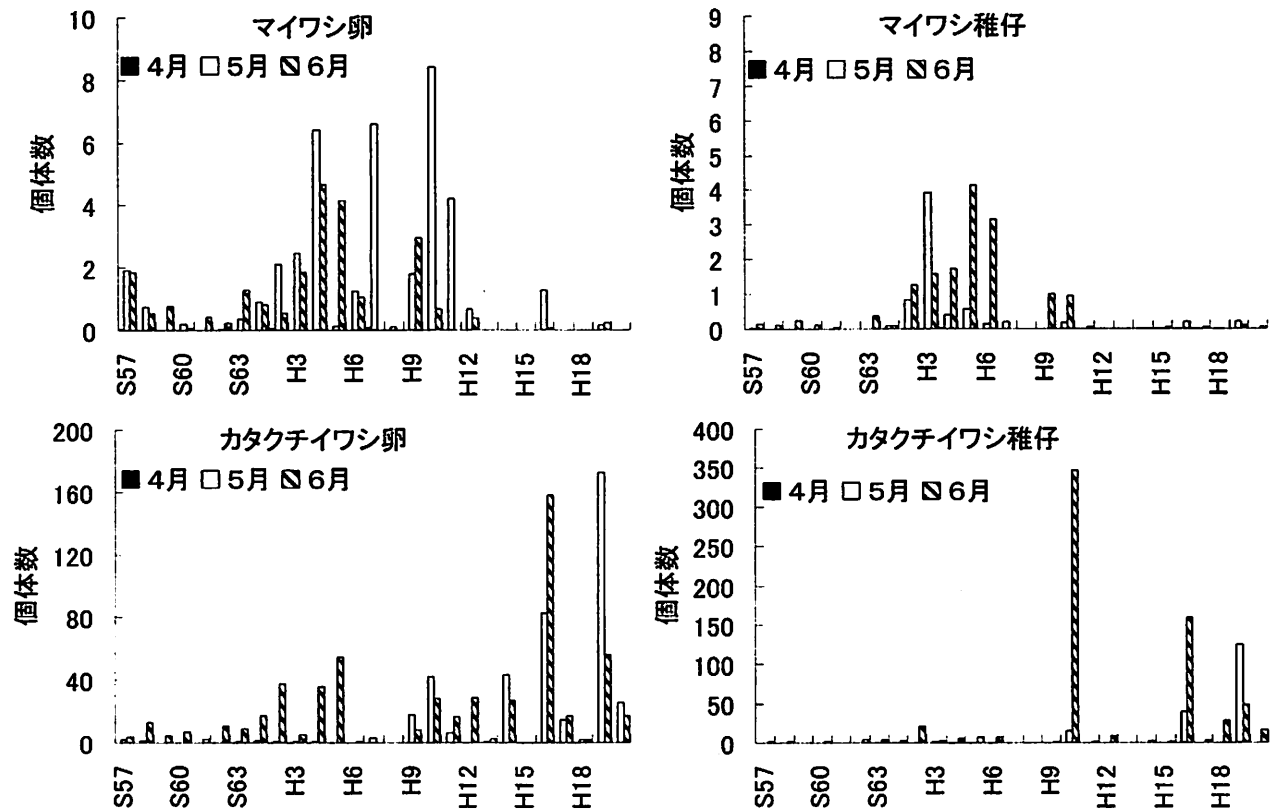


図 1 マイワシ及びカタクチイワシ卵稚仔の調査地点あたりの平均採集個体数

1.2.3 スルメイカ漁場一斉調査

北川 慎介

【目 的】

日本海におけるスルメイカ資源状況の評価を行なうための基礎資料を収集する。

【方 法】

(独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所の定める「スルメイカ漁場一斉調査指針」に従い、表1のとおり調査を実施した。

表1 スルメイカ漁場一斉調査内容

調査年月日	観測等事項	使用船舶	調査点
2008.6.23~27	海洋観測	立山丸	15点
	釣獲調査	立山丸	4点

【結果の概要】

各調査点における釣獲試験の結果を図1および表2に示した。海洋観測の結果を表3に示した。

なお、釣獲試験および海洋観測の結果は、日本海区水産研究所へ送付した。

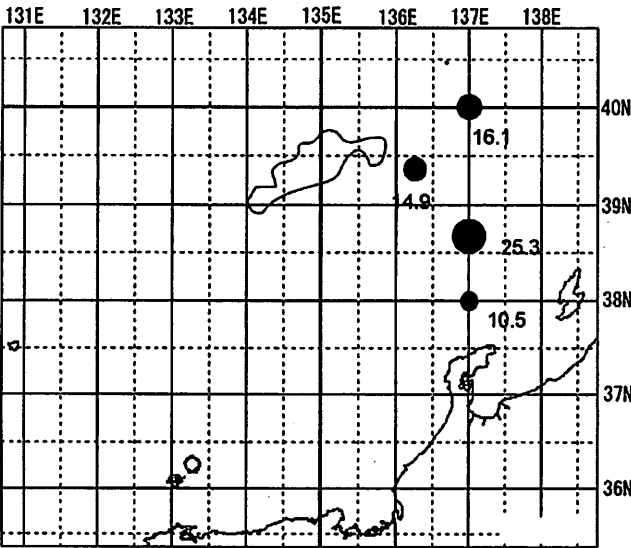


図1 各調査点における釣機1台1時間  
当たりの漁獲個体数 (CPUE)

【調査結果掲載印刷物等】

第2回スルメイカ長期漁況予報, (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所.

平成20年スルメイカ秋季発生系群の資源評価, (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所.

表2 各調査点における釣獲試験結果(平成20年度スルメイカ漁場一斉調査)

調査定点番号		St.3	St.7	St.11	St.15
月 日		6/22	6/23	6/24	6/25
位 置	試験開始 北緯	38°01'	39°20'	39°60'	38°40'
	東経	136°59'	136°20'	137°01'	137°02'
	試験終了 北緯	38°02'	39°21'	39°60'	38°42'
	東経	137°05'	136°17'	137°05'	137°08'
時 間	開 始	20:00	20:00	20:00	20:00
	終 了	4:00	4:00	4:00	4:00
	操業時間数(h)	8	8	8	8
	釣獲個体数(尾)	847	1,106	1,287	2,027
機械台数		10	8または10	10	10
個体/台・時間		10.5	14.9	16.1	25.3
外套背長範囲(cm)		13.2-21.4	16.2-23.4	16.9-23.9	16.9-22.1
外套背長モード(cm)		17.5	19.5	20.5	19.5
備 考		他船なし 標識放流 676尾	他船を1隻 確認 標識放流 913尾	他船なし 標識放流 1100尾	他船なし イルカの群 れあり 標識放流 1832尾

表3 各調査点における海洋観測結果(平成20年度スルメイカ漁場一斉調査)

調査定点番号	1	2	3*	4	5	6	7*	8	9	10	11*	12	13	14	15*
月 日	6/22	6/22	6/22	6/23	6/23	6/23	6/23	6/24	6/24	6/24	6/24	6/25	6/25	6/25	6/25
緯度	37-20	37-40	38-02	38-20	38-40	38-60	39-20	39-40	39-60	40-40	40-00	39-40	39-20	39-00	38-40
経度	137-40	137-40	137-01	136-20	136-20	136-20	136-20	136-20	136-20	136-60	137-00	137-00	136-60	136-60	137-00
開始時間	12:56	15:20	18:53	7:46	9:51	11:57	14:13	6:10	8:08	12:47	16:35	11:08	13:38	16:02	18:25
終了時間	13:43	15:40	19:06	8:06	10:10	12:17	14:32	6:28	8:26	13:05	16:55	11:28	13:55	16:21	18:42
水深	844	1,114	320	2,665	2,710	2,272	2,687	1,920	1,785	3,234	1,968	2,617	2,470	2,510	2,089
水色	5	4	5	3	3	4	3	5	5	5	3	5	3	3	3
透明度	18	16	17	18	21	20	19	19	19	17	19	24	19	20	18
波浪	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
うねり	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
気温	21.9	21.5	21.2	20.2	19.9	19.1	19.3	17.1	15.8	16.3	18.1	19.7	20.2	21.0	19.7
天候	o	o	bc	bc	bc	bc	bc	o	o	o	o	c	bc	bc	bc
雲量・雲形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
風向	SW	NW	ENE	ENE	NE	ENE	ENE	NNW	WNW	N	N	NNE	NW	NW	NW
風力	4	2	4	6	5	5	5	5	4	3	2	1	3	4	4
気圧	1,004.3	1,004.7	1,006.7	1,010.6	1,011.3	1,011.5	1,011.3	1,012.5	1,012.9	1,011.6	1,011.5	1,012.0	1,012.0	1,012.0	1,012.4
水 温															
0m	21.00	20.50	20.00	18.60	18.50	17.90	18.00	17.40	17.50	17.30	17.60	20.10	20.00	20.00	20.00
10m	18.77	19.34	19.66	18.36	18.19	17.45	17.36	17.30	17.52	17.14	16.94	19.26	19.14	18.91	19.55
20m	16.90	17.07	17.59	14.64	15.34	14.00	16.23	17.31	17.32	17.13	15.91	16.98	17.15	16.88	17.98
30m	15.54	15.53	15.90	11.99	11.57	12.38	11.73	13.22	13.41	11.80	12.24	12.11	13.40	13.87	14.35
50m	14.35	14.53	14.14	9.11	8.32	9.41	9.11	10.30	8.60	6.29	9.33	9.75	10.37	8.85	9.74
75m	13.38	13.80	12.44	7.72	6.11	7.70	8.59	8.03	5.99	4.01	7.88	8.24	8.14	6.60	8.20
100m	12.24	12.84	11.26	5.72	4.50	5.84	8.00	6.44	4.21	3.07	5.88	6.70	6.33	4.67	6.78
150m	10.40	11.03	10.70	3.02	2.37	3.14	6.33	3.68	2.43	1.98	4.34	4.88	3.25	2.47	3.54
200m	7.05	7.81	4.81	1.79	1.50	1.90	3.17	2.36	1.84	1.39	3.64	3.92	2.03	1.45	1.91
300m	1.46	1.81	1.20	0.95	0.87	1.03	1.32	1.22	1.13	0.93	3.16	2.13	1.08	0.84	0.97
400m	0.89	0.89	-	0.68	0.63	0.70	0.80	0.83	0.84	0.72	1.57	1.20	0.73	0.64	0.69
500m	0.62	0.64	-	0.54	0.50	0.55	0.62	0.63	0.65	0.59	0.99	0.82	0.56	0.50	0.53

\* 釣獲試験を実施した調査点

## 1.2.4 ベニズワイ資源生態調査

内山 勇

### 【目 的】

富山湾におけるベニズワイの資源動向を把握するために、曳航式深海用ビデオカメラによる生息密度調査ならびに桁網による採集調査を実施した。

### 【方 法】

#### 1 ビデオ撮影による生息密度調査

2008年6月9～11日および16・17日に富山湾中央部の水深1157～1204mの海域(図1)において、漁業調査船立山丸により曳航式深海用ビデオカメラ(渡辺・山崎 1999)を用いた生息密度調査を実施した。長さ2.5m、高さ1.5m、幅1.6mの楕円形の曳航体に深海用ビデオカメラ(水深1000m耐圧のハウジングにビデオカメラを内蔵したもの)を取り付け、タイマーにより海底で約1～1.5時間の撮影を行った。曳航距離はGPSによって測位した調査船の位置から求めた。撮影された映像からベニズワイの個体数を計数し、観察面積(曳航距離×視野幅(1.4m))で除すことにより生息密度(観察個体数/1000m<sup>2</sup>)を求めた。ベニズ

ワイを採集するため、曳航体の下部には、小型の袋網(幅160cm、高さ35cm、長さ120cm、目合1cm)を取り付けた。採集したベニズワイは、船上で甲幅を測定した。

#### 2 桁網調査

2008年8月18～20日に、富山湾内の水深906～1097mの海域(図2)で桁網による採集調査を行った。幅191cm、高さ103cm、長さ150cmの鋼性の枠に網口幅165cm、高さ100cm、網丈450cm、目合9mmの袋網を取り付けた桁網を、約50～100分、1.5ノット前後の速度で曳網した。

### 【結果の概要】

#### 1 ビデオ撮影による生息密度調査

11回の曳航を行い、調査ラインごとのカニの生息密度は、22.7～43.7個体/1000m<sup>2</sup>であった。11回全ての観察値を合計して求めた平均生息密度は、33.3個体/1000m<sup>2</sup>であった。曳航体に取り付けた袋網によって合計342個体のベニズワイが採集された(表1、付表1)。

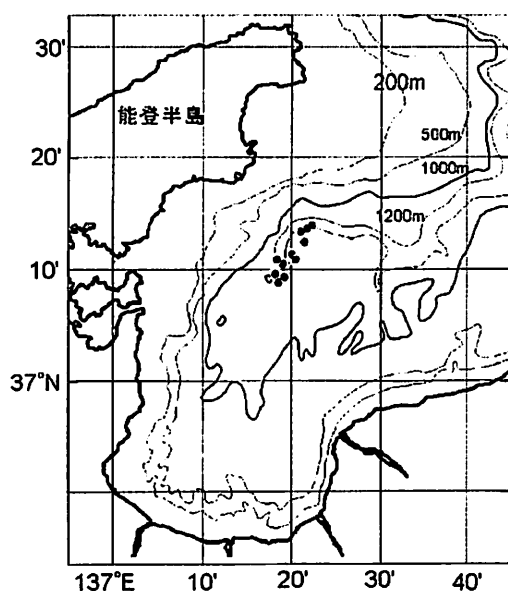


図1 2008年6月にビデオ撮影によるベニズワイの生息密度調査を行った地点

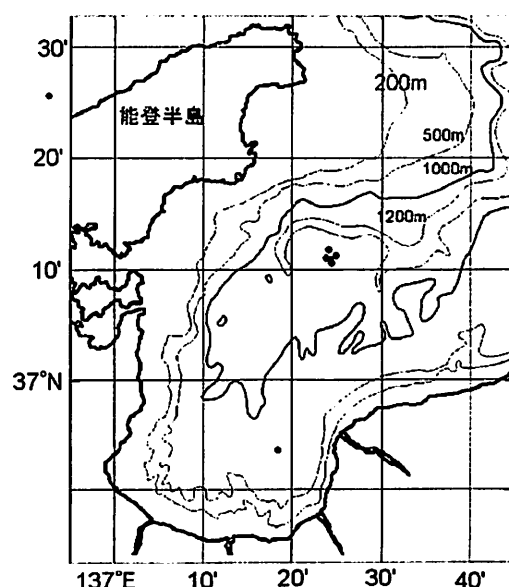


図2 2008年8月に桁網による採集調査を行った地点

表 1 2008 年 6 月に富山湾中央部においてビデオ撮影により推定されたベニズワイの生息密度および曳航体に取り付けた袋網による採集数

地点番号	調査日	観察 距離 (m)	観察 面積 (m <sup>2</sup> )	観察 個体数	生息密度 (/1000m <sup>2</sup> )	カニ 採集数
08-1	6月9日	2,483	3,476	79	22.7	29
08-2	6月9日	2,108	2,951	82	27.8	8
08-3	6月10日	2,162	3,027	87	28.7	22
08-4	6月10日	1,524	2,133	73	34.2	21
08-5	6月10日	1,997	2,796	88	31.5	19
08-6	6月11日	2,666	3,732	128	34.3	45
08-7	6月11日	2,385	3,339	120	35.9	4
08-8	6月16日	2,722	3,811	122	32.0	52
08-9	6月16日	3,338	4,673	163	34.9	71
08-10	6月17日	2,726	3,817	130	34.1	26
08-11	6月17日	3,576	5,006	219	43.7	45
合計 年		27,687	38,761	1,291	33.3	342
2000		21,705	33,713	423	12.5	
2001		9,244	14,791	157	10.6	
2002		21,161	32,937	446	13.5	
2003		8,060	12,472	258	20.7	
2004		6,565	9,191	334	36.3	
2005		11,526	14,627	441	30.2	
2006		16,605	22,802	580	25.4	
2007		20,866	29,116	705	24.2	
2008		27,687	38,761	1291	33.3	

採集されたカニの甲幅はメスが 8.8~74.6mm, オスが 8.7~137.3mm の範囲にあり, 雌雄ともに頻度分布には複数のモードが認められた。オスについて, 2005 年以降の今回と同じ調査で得られた甲幅組成と比較すると(図 3), 2005 年に 26mm にモードを持つ群が 2008 年の 62mm まで連続して追跡でき, これらの分布の峰は他の峰よりも密度が高く, 卓越年級群と推測される。今後これらが漁獲サイズに達したとき, 漁獲量にどのように影響するか注目される。一方で 2006 年以降, 甲幅 18mm 以下の個体の出現密度が低かった。

2000~2007 年にはほぼ同一の海域で推定したベニズワイの生息密度は, それぞれ 12.5, 10.6, 13.5, 20.7, 36.3, 30.2, 25.4 及び 24.2 個体であった(表 1)。今回得られた平均の生息密度(33.3 個体/1000m<sup>2</sup>)は, 2000 年以降では 2004 年について高い値を示した。甲幅組成(図 3)と併せて見ると, 2007 年から 2008 年にかけて甲幅 40mm 以上の個体の出現密度が高くなっており, 湾外からのカニの移入が推測される。

2 桁網調査

6 回の曳網を行い, 曳網ごとのカニの採集数は 5~76 個体, 6 回合計の採集数はメス 158 個体, オス 95 個体であった(表 3, 付表 2)。採集されたカニの甲幅はメスが 6.5~83.4mm, オスが 6.6~128.4mm の範囲にあり, 雌雄ともに頻度分布には複数のモードが認められた(図 4)。

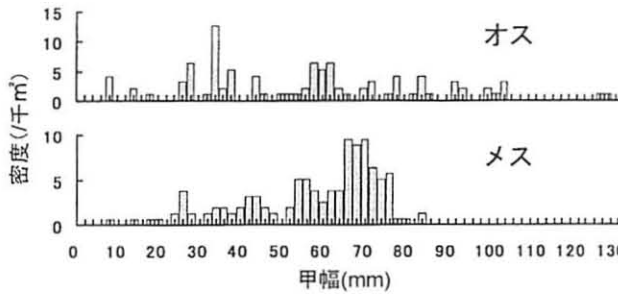


図 4 2008 年 8 月に桁網によって採集されたベニズワイの甲幅組成

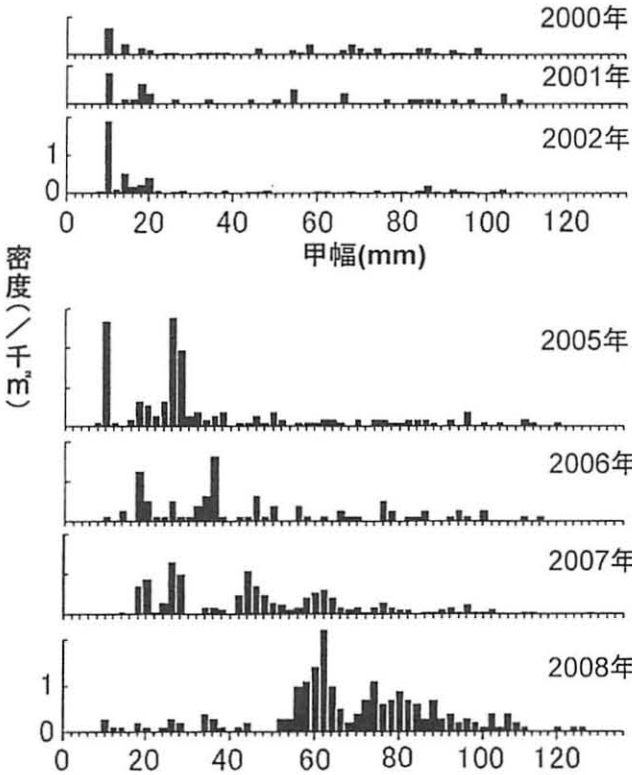


図 3 2000~2008 年に富山湾中央で曳航体に取り付けた袋網で採集したベニズワイの甲幅組成

オスのサイズ分布では、ビデオカメラ曳航枠による採集標本と同様、甲幅 60mm 前後に分布の峰が見られたが、ビデオカメラ曳航枠による採集では分布密度が低かった甲幅 50mm 以下の個体の密度も比較的高かった。

【調査結果搭載印刷物等】

なし

【引用文献】

渡部俊広・山崎慎太郎 1999. 曳航式深海用ビデオカメラによるベニズワイガニの分布観察. 日本水産学会誌 65(3) : 503-504.

付表 1 2008 年 6 月のビデオ撮影による生息密度調査結果 (採集結果は曳航枠に取り付けた袋網による)

調査線名	200806-1	200806-2	200806-3	200806-4	200806-5	200806-6	200806-7	200806-8	200806-9	200806-10	200806-11
日	6月9日	6月9日	6月10日	6月10日	6月10日	6月11日	6月11日	6月16日	6月16日	6月17日	6月17日
曳網開始時間	11:15	14:24	8:09	11:18	14:30	8:09	11:00	11:03	14:00	8:05	11:18
曳網終了時間	12:40	15:40	9:35	12:45	15:45	9:25	12:10	12:20	15:25	9:30	12:45
開始位置	北緯度	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	北緯分	13.549	10.475	13.705	10.672	13.658	8.355	9.638	12.644	11.604	11.104
	東経度	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	東経分	21.995	18.393	22.058	18.313	21.451	18.306	18.403	21.721	20.17	20.432
水深		1270	1185	1180	1182	1178	1170	1170	1151	1163	1129
終了位置	北緯度	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	北緯分	12.263	11.629	12.447	11.99	12.488	9.97	8.036	11.403	12.991	12.585
	東経度	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
	東経分	20.517	19.802	20.443	19.907	20.029	18.037	18.659	20.294	21.838	22.036
水深		1155	1204	1165	1185	1182	1146	1189	1157	1157	1151
採集数	ベニズワイオス	20	6	15	11	12	22	2	34	43	16
	ベニズワイメス	9	2	6	9	5	22	2	17	28	10
	ベニズワイ不明			1	1	2	1		1		
	ツバハ	6	3	13	1	11	8	3	24	39	34
	オオエッチュウバイ	1					1		1	2	
採集重量 (kg)	チジミエソボラ	3	2			1				4	2
	エビ類	0.75	0.35	0.85	0.65	0.95	1.55	1.1	1.25	1.05	1.65
	ゲンゲ	4.8	2.7	5.3	3.05	4.75	9.2	2.25	9.25	10.85	7.4
	セツパリカジカ		1尾						3尾650g		

付表 2 2008 年 8 月の桁網採集調査結果

調査線名	8081801	8081802	8081901	8081902	8082001	8082002
日	8月18日	8月18日	8月19日	8月19日	8月20日	8月20日
曳網開始時間	10:06	14:43	8:58	12:17	8:53	12:27
曳網終了時間	11:35	15:30	10:30	14:00	10:30	14:00
開始位置	北緯度	36	37	37	37	37
	北緯分	53.51	11.491	11.181	10.931	10.664
	東経度	137	137	137	137	137
	東経分	18.393	24.519	24.395	24.539	24.491
終了位置	北緯度	36	37	37	37	37
	北緯分	55.208	10.518	10.731	10.502	10.48
	東経度	137	137	137	137	137
	東経分	17.016	24.272	21.85	21.566	21.881
開始位置水深 (m)	906	1091	1089	1091	1097	1085
曳網距離 (m)	3731	1954	3939	4520	4554	4032
採集数	ベニズワイオス	4	5	11	30	28
	ベニズワイメス	1	9	15	46	41
採集重量 (kg)	エビ類 (kg)	0.1	0.8	1.35	1.7	2.2
	ゲンゲ (kg)	1.5	2.2	2.6	3.8	5.9
	セツパリカジカ (kg)				7	6
	ビクニン				6	8
備考		破網				

1.2.5 日本周辺クロマグロ調査

北川 慎介

【目 的】

富山湾で漁獲されるマグロ類・カジキ類の漁獲データ・生物学的情報等の収集・解析を行い，北太平洋のマグロ類等の資源評価に必要な基礎資料を整備することを目的とする。

【方 法】

(独) 水産総合研究センターの定める「平成 20 年度日本周辺国際魚類資源調査の手引き」に基づき，マグロ類については，漁獲状況および生物測定調査を実施し，カジキ類については，漁獲状況調査を実施した。

【実施結果】

1 漁獲状況調査

(1) マグロ類

富山県内の全市場におけるマグロ類の漁獲状況を調査した。富山県沿岸で漁獲されるマグロ類の大部分はクロマグロで，その主体は，体重 20kg までの銘柄メジ・シビコであった。クロマグロの銘柄別漁獲量を表 1 に示した。平成 20 年度のクロマグロの漁獲量は 311 トンで，前年度(357 トン)の 87%であった。また，過去 10 年間の平均値(174 トン)の 179%であった。

(2) カジキ類

富山県内の全市場におけるカジキ類の漁獲量を調査した。平成 20 年度のバショウカジキ漁獲量は 5.7 トン，シロカジキの漁獲量は 0.2 トンであった。

2 生物測定調査

平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月，県内 5 市場において延べ 116 回の生物測定調査を行い，合計 1,236 個体のクロマグロの尾叉長を測定した。測定結果は表 2 のとおりであった。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書，平成 21 年 3 月，(独) 水産総合研究センター。

表 1 クロマグロ漁獲状況

調査 年月	漁獲量 (kg)		
	メジ・シビコ銘柄	マグロ銘柄	合計
H20. 4	1,216	33	1,249
H20. 5	479	956	1,435
H20. 6	402	18,569	18,971
H20. 7	40	0	40
H20. 8	17	0	17
H20. 9	21,637	117	21,754
H20.10	68,652	0	68,652
H20.11	10,692	0	10,692
H20.12	17,762	487	18,249
H21. 1	146,298	1,032	147,330
H21. 2	21,601	526	22,127
H21. 3	736	32	768
合 計	289,532	21,752	311,284

表 2 クロマグロ尾叉長測定結果(県内 5 市場)

調査 年月	調査 回数	測定 尾数	銘柄	尾叉長 組成
H20. 4	13	21	中メジ	—
		6	大メジ	—
		9	マグロ	—
H20. 5	6	13	マグロ	—
H20. 6	8	202	マグロ	120cm 台と 150cm 台に 峰を持つ 2 峰型
H20. 8	1	3	中メジ	—
H20. 9	2	48	シビコ	モード 22.5cm
H20.10	25	304	シビコ	モード 28.5cm
H20.11	9	95	シビコ	モード 33.5cm
		8	中メジ	—
H20.12	21	135	シビコ	モード 32.5cm
		7	中メジ	—
		21	大メジ	—
H21. 1	27	42	シビコ	モード 33.5cm
		96	中メジ	モード 54.5cm
		155	大メジ	モード 72.5cm
		3	マグロ	—
H21. 2	4	43	中メジ	モード 53.5cm
		20	大メジ	—
		5	マグロ	—

## 1.2.6 スルメイカ新規加入量調査

北川 慎介

### 【目 的】

日本海におけるスルメイカ資源評価のための基礎資料を収集するため、表層トロールによる採集試験を行い、漁獲加入前のスルメイカの分布量を把握する。

### 【方 法】

(独)水産総合研究センターの定める「スルメイカ新規加入量調査指針」に従い、15の調査点で海洋観測および表層トロールによる採集試験を実施した。調査点は図1に示した。

### 【結果の概要】

調査結果を表1に示した。平成20年4月に実施した調査では、合計104個体のスルメイカ幼体が採集された。なお、海洋観測および採集試験の結果は、日本海区水産研究所へ送付した。

### 【調査結果搭載印刷物等】

平成20年第1回スルメイカ長期漁況予報, (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所。

平成20年スルメイカ秋季発生系群の資源評価, (独)水産総合研究センター日本海区水産研究所。

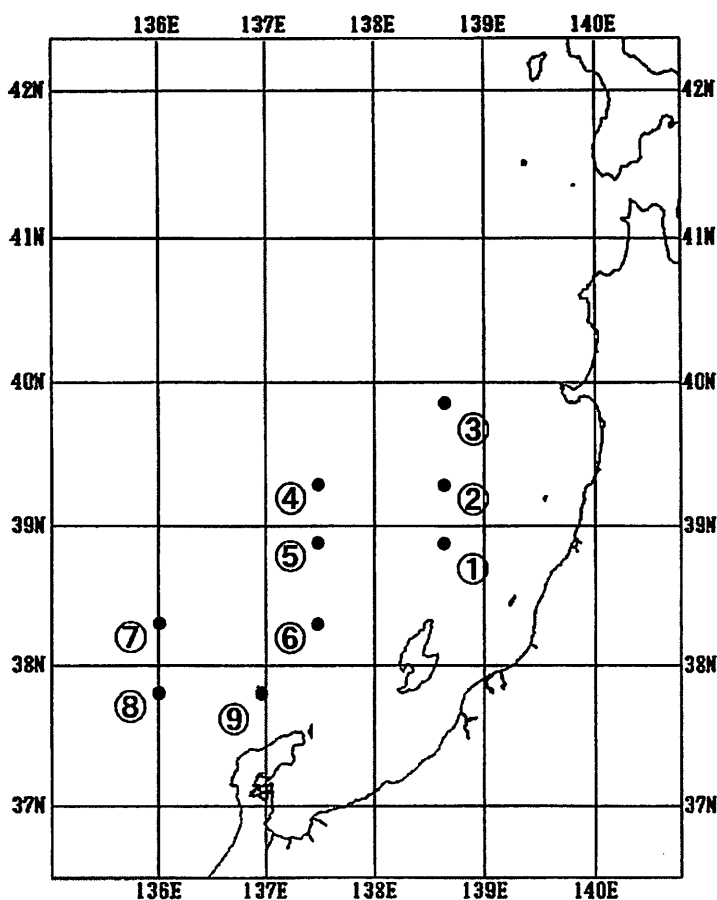


図1 平成20年度スルメイカ新規加入量調査定点図

●は調査点, 数字は調査点番号

表1 平成20年度スルメイカ新規加入量調査の結果

実施機関	富水研		富水研		富水研		富水研		富水研		富水研		富水研		富水研		富水研	
月日	4月16日		4月16日		4月17日		4月17日		4月17日		4月15日		4月15日		4月14日		4月15日	
St.	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
曳網開始位置 北緯	38° 51.191		39° 21.544		39° 49.243		39.20.561		38.51.101		38° 19.293		38° 19.826		37° 51.084		37° 53.292	
東経	138° 29.935		138° 29.203		138° 31.209		137.31.264		137.31.169		137° 30.690		136° 01.641		136° 00.468		137° 00.545	
曳網開始時刻	19.22		22.55		2.25		19.29		23.47		0.16		0.51		20.16		19.51	
曳網終了位置 北緯	38° 52.930		39° 23.197		39° 47.755		39.21.855		38.52.605		38° 17.590		38° 19.179		37° 52.899		37° 54.426	
東経	138° 29.917		138° 28.690		138° 32.562		137.32.684		137.30.399		137° 31.489		136° 03.944		136° 01.614		136° 58.569	
曳網終了時刻	19.52		23.25		2.55		19.59		0.17		0.46		1.21		20.47		20.21	
曳網時間 (分)	30		30		30		30		30		30		30		31		30	
曳網速度 (ノット)	3.4		3.4		3.4		3.5		3.4		3.7		3.9		3.8		3.9	
曳網水深 (m)	0~18		0~18		0~16		0~17		0~18		0~15		0~20		0~24		0~18	
ワープ長 (m)	150		150		150		150		150		150		200		200		150	
袖網間隔 (m)																		
水温	0m	12.3	11.1	11.3	12.3	11.8	11.3	11.2	11.5	12.0								
	10m	10.84	10.64	10.87	11.46	11.76	10.99	11.13	11.23	11.53								
	20m	9.96	10.21	10.63	11.16	11.37	10.84	11.03	10.31	11.35								
	30m	9.61	10.38	10.53	9.98	11.17	10.47	10.02	9.97	11.24								
	50m	9.53	9.73	10.14	9.26	10.60	10.21	8.93	9.07	11.06								
	75m	9.16	9.54	9.37	7.41	9.81	10.27	7.42	6.51	10.95								
	100m	8.93	9.15	8.68	6.00	9.37	10.28	5.81	3.92	10.92								
	150m	8.64	8.35	6.42	2.88	5.99	9.74	2.43	2.26									
	200m	5.51	5.28	3.51	1.87	2.54	8.20	1.54	1.46									
	300m	1.46	1.83	1.46	1.09	1.28	2.16	0.84	0.72									
塩分	0m	33.875	33.652	34.082	34.263	34.173	34.116	34.343	34.277	34.252								
	10m	33.887	33.649	34.078	34.283	34.186	34.123		34.297	34.214								
	20m	34.048	33.686	34.094	34.270	34.294	34.134		34.328	34.209								
	30m	34.063	34.118	34.172	34.219	34.284	34.132		34.321	34.221								
	50m	34.142	34.123	34.205	34.240	34.228	34.129		34.241	34.257								
	75m	34.165	34.169	34.205	34.174	34.143	34.174		34.120	34.274								
	100m	34.166	34.169	34.173	34.117	34.197	34.243		34.073	34.283								
	150m	34.169	34.150	34.130	34.066	34.118	34.247		34.053									
	200m	34.097	34.103	34.075	34.068	34.066	34.199		34.065									
	300m	34.071	34.069	34.070	34.070	34.067	34.073		34.065									
採集物	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)	個体数	重量(g)
スルメイカ	14		6				16		16		9		18		21		4	
タコイカ															2			
ホタルイカ															2			
ホタルイカモドキ											1							
オキアミ類		30		220										200		2,200		20
キュウリエソ													7			500		50
クラゲ類		250		1,000		400		800				80		100		50		500
フグ類													1					
タコ類											2							
未同定イカ							1											
サンマ									1									

# 1.3 資源管理効果モニタリング調査

## 1.3.1 ベニズワイ調査

内山 勇

### 【目 的】

富山県におけるベニズワイの漁獲量は減少傾向にあり、漁獲金額も低く推移していることから、ベニズワイかご縄漁業について、資源管理型漁業を推進する必要がある。富山県かにかご漁業保護組合では、1999年(平成11年)漁期(1999年9月～2000年5月)から漁獲限度量制を導入し、自主的な資源管理に取り組んでいる。漁獲限度量を適正に設定するためには、ベニズワイの資源状態および漁獲実態を把握する必要がある。そこで以下の2項目について調査を行った。

### 【方 法】

#### 1 漁獲統計調査

##### (1) 漁獲量及び漁獲金額

1954～2007年におけるベニズワイの漁獲量および漁獲金額を、「富山県農林水産統計年報」(富山農林統計協会)によって調べた。なお、2001年以前は属地統計の値を用いたが、2002年以降公表されなくなったので、2002年以降は属人統計を用いた。

##### (2) 1航海当り漁獲量

1999～2008年各年漁期の9～12月における1隻1航海当りの漁獲量を、主に湾外操業を行う黒部・魚津地区所属船と湾内操業を行う新湊地区所属船およびこれらの中間位置で行う滑川地区所属船について、富山県水産情報システムによって調べた。

#### 2 漁業者報告によるCPUE調査

富山湾および周辺海域における漁期はじめのベニズワイの資源状態を把握するために、富山県かにかご漁業保護組合に所属する漁業者に30かごで漁獲されるカニの個体数、操業位置、水深、かごの浸漬日数等の報告を依頼した。本調査は、原則禁漁明けの初回操業時を対象とした。

### 【結果の概要】

#### 1 漁獲統計調査

##### (1) 漁獲量及び漁獲金額

富山県におけるベニズワイの漁獲量と漁獲金額の推移を図1に示した。2007年の漁獲量は664トン、漁獲金額は3億2千5百万円で、2006年(655トン、3億2千5百万円)と、漁獲量、金額ともほぼ同じであった。

##### (2) 1航海当り漁獲量

1999～2008年各年漁期9～12月における1隻1航海当り漁獲量(1999年を100とした指数)を図2に示した。湾外で操業することが多い黒部・魚津地区所属船では、2003年まで減少したがその後増加傾向にある。湾内操業の新湊地区では、2007年まで横ばいであったが2008年には増加した。両者の間で操業する滑川地区では、2007年以降増加傾向にある。

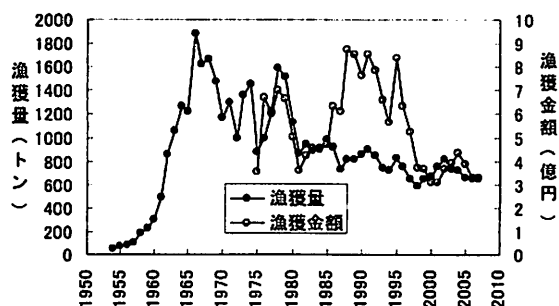


図1 富山県におけるベニズワイの漁獲量および漁獲金額

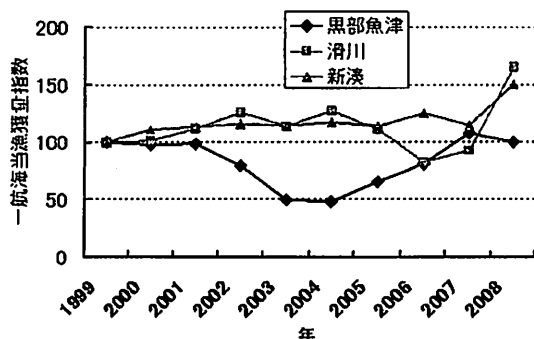


図2 1隻1航海当り漁獲量の年変動

2 漁業者報告による CPUE 調査

2008 年漁期はじめに富山県のかにかご漁業者 5 隻から合計 10 連分の操業記録の報告を受けた (表 1)。かごの浸漬日数は 2～10 日間と開きがあったが、本調査では浸漬日数の違いを考慮しなかった。1 かご当りの甲幅 9cm を超える雄の漁獲個体数は、富山湾内 (No.1～6) では平均 8.7 (範囲 3.5～18.2), 湾外 (No.7～10) では平均 17.5 (範囲 14.0～20.2), 両者を併せ

た全体では平均 12.2 (範囲 3.5～20.2) であった。これらの値を 1999 年以降の結果と比較すると (表 2), 過去の平均値に比べ湾内, 湾外とも平均を上回った。特に湾外では 2006 年以降増加傾向にある。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度資源管理関係事業報告書

表 1 漁業者報告による 2008 年漁期はじめのベニズワイかご当たり漁獲数 (CPUE)

No.	入れ日	揚げ日	日数	揚げかご位置				水深 (m)	漁獲数 (/30かご)	漁獲数 (/1かご)	海域別 (/1かご)
				北緯	東経						
1	9月1日	9月6日	5	36	58.7	137	13	940	130	4.3	湾内平均
2	9月1日	9月9日	8	36	58.2	137	7.9	800	105	3.5	
3	9月2日	9月4日	2	37	3.2	137	8.8	1,060	150	5.0	
4	9月5日	9月8日	3	36	56.9	137	18	930	180	6.0	
5	9月8日	9月12日	4	37	8.6	137	32	1,050	463	15.4	
6	9月1日	9月5日	4	37	8	137	26	1,050	545	18.2	
7	9月5日	9月13日	8	38	15.7	137	5.8	1,020	485	16.2	湾外平均
8	9月5日	9月13日	8	38	14.2	137	9.1	1,105	420	14.0	
9	9月28日	10月8日	10	38	11.4	136	39	1,020	582	19.4	
10	9月28日	10月8日	10	38	13.1	136	40	1,116	607	20.2	
										17.5	全体平均
										12.2	

表 2 富山湾におけるベニズワイ 1 かご当たり漁獲数の年変化

年	湾内	湾外	全体
1999	6.9	20.0	9.5
2000	4.9	22.1	8.7
2001	9.7	19.3	12.7
2002	7.2	15.9	10.1
2003	6.9	6.0	6.6
2004	9.1	8.6	9.0
2005	9.6	7.6	9.0
2006	7.2	10.8	8.7
2007	8.1	14.9	9.8
平均	7.7	13.9	9.3
2008	8.7	17.5	12.2

### 1.3.2 バイ類調査

内山 勇

#### 【目 的】

富山県では深海性エゾバイ科巻貝(以下バイ類という)である、ツバイ、オオエッチュウバイ、カガバイおよびチヂミエゾボラ(エゾボラモドキ)の4種類が水揚げされているが、これら4種を合計したバイ類の漁獲量は、2000年以降減少傾向にある。

バイ類資源を持続的に利用するためには、適切な資源管理を行う必要があり、1999～2002年度に種々の試験調査を実施し、その管理方法について検討した。その結果、バイ類の資源管理方策は、4種の中でも最も小型のツバイを対象種として、網目の拡大や小型貝の再放流により未成熟な小型貝を保護することとなった。今後は、資源管理により得られる効果を把握する必要がある。そこで以下の2項目について調査を行った。

#### 【方 法】

##### 1 漁獲量の動向調査

ツバイの資源動向を検討するため、富山県水産情報システムを用いて、1999～2008年の各年の6～8月の期間の、黒部、魚津(経田含む)および新湊地区における、1隻1航海当りの漁獲重量を調べた。対象期間を各年の6～8月としたのは、この期間がベニズワイの禁漁期間に当たり、ばいかご縄漁業中心の操業形態となること、および天候安定期であることから操業が安定し、1隻当りの漁獲量を年毎に比較するのに適した時期と考えたからである。

##### 2 調査船による採集調査

自然死亡や漁獲死亡を推定する基礎資料を得る目的でツバイの海域での殻高組成を調べるため、漁業調査船立山丸を用い、2008年7月8～11日に富山湾内で桁網調査を行った(図1)。幅191cm、高さ103cm、長さ150cmの鋼性の枠に網口幅165cm、高さ100cm、網丈450cm、目合9mmの袋網を取り付けた桁網を、約50～180分、1.5ノット前後の速度で曳網した。

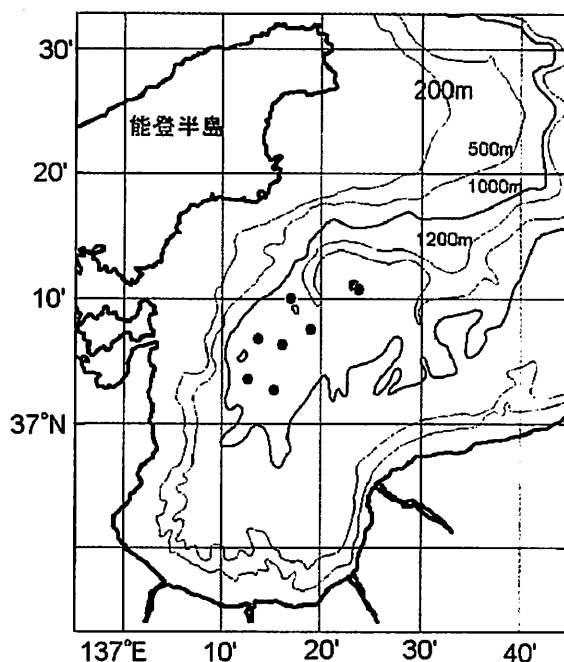


図1 桁網調査位置

#### 【結果の概要】

##### 1 漁獲量の動向

1999年以降の6～8月のツバイの1隻1航海当り漁獲量を示した(図2)。経年の動向は、湾内操業の新湊地区が2005年以降緩やかに増加し、2008年は過去10

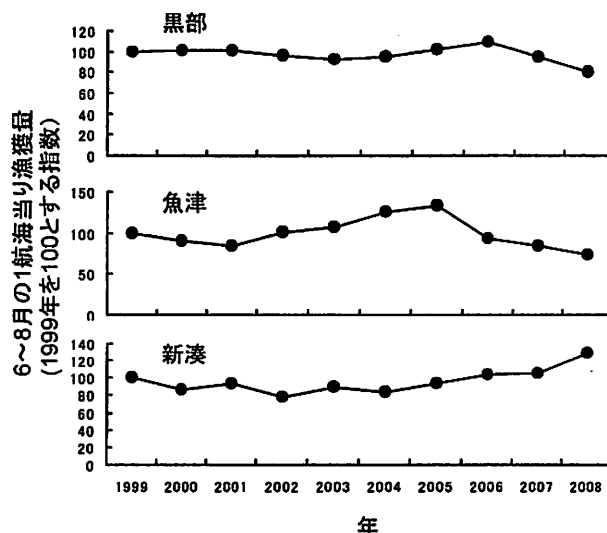


図2 富山県におけるツバイの各年6～8月の1航海1隻当り漁獲量

年間で最高水準となった。しかし、黒部地区は 2007 年以降、魚津地区も 2006 年以降減少し、ともに 2008 年は過去 10 年間では最低水準となった。ほぼ漁場が湾内に限られる新湊地区について増加傾向にある点が注目されるが、黒部・魚津地区漁業者が利用する湾外では楽観できない状態にある。

2 調査船による採集調査

桁網による採集結果を表 1 に示した。全 8 調査点合わせてもツバイは 113 個体(14.1 個体／1 曳網)しか採

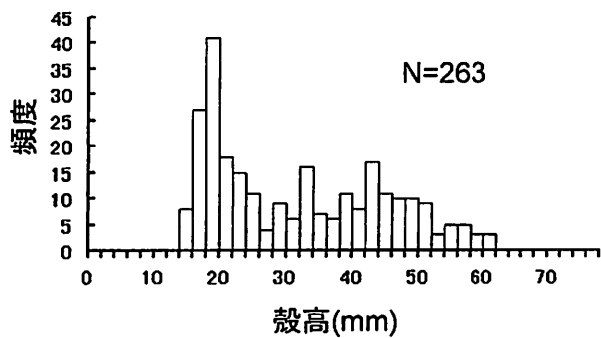


図 3 ツバイの殻高組成

集されなかった。2008 年 6 月に当調査海域の北東部分に該当する、北緯 37 度 10～14 分、東経 137 度 17～23 分の海域において曳網した、ソリカメラ枠に取り付けた袋網(今回の桁網より小規模)でも、1 曳網当たりツバイが 13. 6 個体しか採集されなかったもので、当該調査海域におけるツバイの分布密度が低かった可能性がある。

桁網で採集したツバイ 113 個体に 6 月のソリカメラ調査で採集したツバイ 150 個体を加えた殻高組成を図 3 に示した。殻高 16～20mm に突出した頻度の峰が見られる点が前年の結果と共通していた。これは、漁獲加入前の小型個体が海底に多数存在していることを示している。しかし殻高が 20mm を超えると、頻度が突出した峰の 1／2 以下となり、漁獲加入後のツバイが強い漁獲強度にさらされていることが推測される。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度多元的な資源管理型漁業の推進事業報告書

表 1 2008 年 7 月桁網調査結果

調査線名		8070801	8070802	8070901	8070902	8071001	8071002	8071101	8071102
日		7月8日	7月8日	7月9日	7月9日	7月10日	7月10日	7月11日	7月11日
曳網開始時間		11:46	14:39	8:35	12:07	9:10	13:34	9:09	12:11
曳網終了時間		12:55	15:30	10:55	15:07	11:10	15:20	10:30	13:40
開始位置	北緯度	37	37	37	37	37	37	37	37
	北緯分	10.833	10.773	7.295	9.886	3.675	6.675	2.806	6.254
	東経度	137	137	137	137	137	137	137	137
	東経分	23.693	23.826	19.284	17.172	12.552	13.698	15.549	16.413
終了位置	北緯度	37	37	37	37	37	37	37	37
	北緯分	10.797	10.741	10.355	7.124	6.54	4.175	4.585	4.378
	東経度	137	137	137	137	137	137	137	137
	東経分	21.532	22.516	17.209	19.043	13.177	13.404	15.462	15.327
開始位置水深(m)		1095	1095	1193	1146	1059	1093	1121	1117
曳網距離(m)		3203	1949	6505	5819	5398	4677	3680	3827
採集数	ベニズワイオス	27	19	64	23	4	13	13	30
	ベニズワイメス	28	12	56	14	7	40	45	42
	ツバイ	25	10	38	16	2	11		11
	オオエッチュウバイ								
	チジミエソボラ	1	3	7	4				
	カガバイ								
採集重量(kg)	エビ類(kg)	1	1.1	1.6	1	0.25	1.4	0.6	0.6
	ゲンゲ(kg)	5.4	4.4	15.7	5.1	1.6	8.6	14.1	9.8
	セッパリカジカ(匹)							2	
	ビクニン								
備考							イボダイ1尾		

### 1.3.3 シロエビ調査

南條 暢聡

#### 【目 的】

シロエビは富山湾でのみ専門の漁業が行われている貴重な水産資源である。従って、適切な資源管理を行うために生物及び資源に関する情報の収集を行うことを目的とした。

#### 【方 法】

##### 1 漁獲量・努力量調査

漁業地区別に漁獲量データを収集し、漁獲量の動向や操業実態に関する調査を行った。

##### 2 漁獲物調査

漁期中（4～11月）に月2回の頻度で岩瀬地区及び新湊地区で漁獲されたシロエビをサンプリングし、その中から無作為に100個体を抽出して、性別の確認および体長の測定を行った。また、今回得られたデータと過去に得られたデータの比較を行った。

##### 3 調査船調査

調査船立山丸により平成20年5月21日、8月27日、11月12日、1月20日に岩瀬地区の漁場付近におけるシロエビの体長組成調査を行った。シロエビの採集は、神通川河口付近にあるシロエビ漁場内に設けた調査地点 St. 7-1 (36° 46.8' N, 137° 13.3' E) から St. 7-3 (36° 47.8' N, 137° 13.3' E) にかけて、枠ネット（上底：1.5 m；下底：2.1 m；高さ：1.6 mの枠に IKMT ネットを取り付けた採集器具）で海底直上～離底40 m付近を曳網することにより行った。この調査により採集されたシロエビは、船上で凍結保存した後、研究所内に持ち帰り、解凍してそれぞれの体長を測定した。そして、肉眼または実態顕微鏡下で土井（1975）に基づいて雄、雌、雌雄不明の3グループに分類した。なお、採集個体数が多かった場合はサンプルを分割して体長の測定を行った。

#### 【結果の概要】

##### 1 漁獲量・努力量調査

平成20年の漁期中における岩瀬地区の漁獲量は274.6 t、新湊地区では279.3 tであり、平成18年以降減少傾向を示している（図1）。過去10年間の両地区の平均漁獲量（平成10年～平成19年；岩瀬地区：324.3±26.1 t；新湊地区：314.8±26.3 t）と比較すると、岩瀬地区は平均値の84.7%、新湊地区では88.7%だった。また、両地区を合わせた漁期中の漁獲量は、554.0 tであり、過去10年間の平均漁獲量(639.1±31.8 t)の86.7%であった。

漁期中における岩瀬地区の月別の漁獲状況は、4月の漁獲量が非常に多く、過去10年の平均値を大きく上回った。しかし、5月以降は大きく減少し、漁期終了まで過去の平均値を上回ることにはなかった（図2）。新湊地区も同様の傾向を示し、4月に過去の平均値を大きく上回ったが、5月以降は大きく減少し、6月以降では平均値を上回ることにはなかった。一般的な傾向として、両地区とも漁期中に漁獲量が増加する時期がみられるが、平成20年に関してはそのような傾向はみられず、漁期が進むにつれて漁獲量が減少していく傾向を示していた。

漁期中における岩瀬地区の1ヶ月あたりの有漁日数は（漁獲量データが確認できた日を有漁日と仮定した）、16～24日の間を推移した（表1）。漁期中における1ヶ月の平均有漁日数は19.3±2.5日であり、過去10年間の平均値(18.2±2.8日)と比較すると約5.6%増加した。新湊地区では、1ヶ月あたりの有漁日数は、17～23日の間で推移した。漁期中における1ヶ月の平均有漁日数は20.0±2.1日であり、過去10年間の平均値(20.8±3.1日)と比較すると約4.0%減少した。

単位漁獲努力量あたりの漁獲量を求めるために、1日当たりの曳網回数を岩瀬地区で3回、新湊地区で4、11月を3回、それ以外の月を4回と仮定した。この仮定に基づいて算出した1曳網あたりの漁獲量と漁期日数の関係を図3に示した。なお、漁期日数は、4月1日を基準とした漁期の経過日数である。これによると、

岩瀬地区、新湊地区ともに漁期日数が増えるにつれて 1 回の曳網で漁獲されるシロエビの量が減少している傾向がみられた。

2 漁獲物調査

岩瀬地区で漁獲された雄の月別の平均体長は、5 月が最も小さかった (63.0 mm ; 図 4)。6 月以降は、63.6 ~ 67.4 mm の間を推移した。雌も 5 月の平均体長が最も小さく (60.5 mm), 6 月以降の平均体長は 61.4 ~ 65.9 mm の間を推移した。漁獲物の測定を行った平成 16, 17, 19 年の平均体長 (以下, 平年体長) と比較すると、雄に関して平均体長が平年体長を明らかに下回った (95 %信頼区間を下回った) 月は 4 回あり, 上回った (95 %信頼区間を上回った) 月は 2 回だった。一方, 雌は, 平年体長を明らかに下回った月は 3 回あり, 上回った月は 1 回だった。平成 20 年の漁期を通したシロエビの平均体長は、雄、雌、全体 (雄、雌、雌雄不明を合わせた) とともに平年体長と比較的類似していた。

新湊地区で漁獲された雄の月別平均体長は、4 月が最も小さかったが (58.4 mm), 5 月以降は 63.8 ~ 67.9 mm の間を推移した。雌の月別体長も雄と同様に 4 月が最も小さく (57.4 mm), 5 月以降は 60.8 ~ 64.9 mm の間を推移した。平年体長と比較すると、平均体長が明らかに下回った月は、雄では 4 回、雌では 5 回みられ、明らかに上回った月は、雄では 2 回、雌では 1 回だった。平成 20 年の漁期を通したシロエビの平均体長は、雄、雌、全体 (雄、雌、雌雄不明を合わせた) とともに平年体長を下回っていた。

3 調査船調査

調査で採集されたシロエビのうち 44, 126 個体について、雌雄別に相対体長組成を調査した (図 5)。なお、性別不明個体に関しては雌雄比を 1:1 と仮定した。雌雄ともに 15~40 mm 付近に 2 つの峰がみられ、雄では 65~75 mm 付近、雌では 60~75 mm 付近に 1 つの峰がみられた。

参考文献

土井捷三郎 1975. 富山湾産 “シラエビ” (*Pasiphaea* sp.) について. 日本海区水産試験研究 連絡ニュース, 285, 1-6.

【調査結果登載印刷物等】

なし

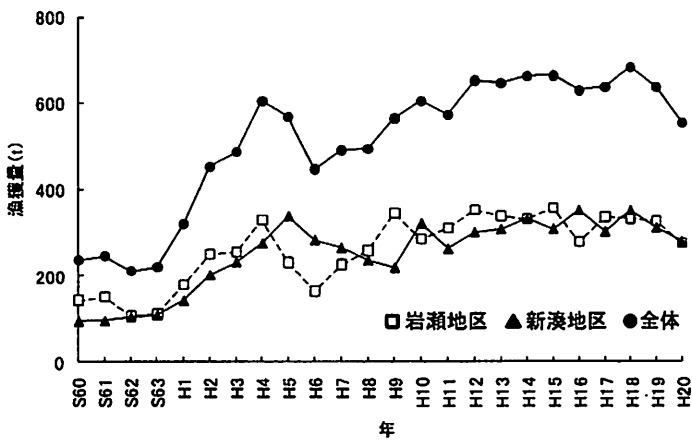


図1 シロエビの年別漁獲量

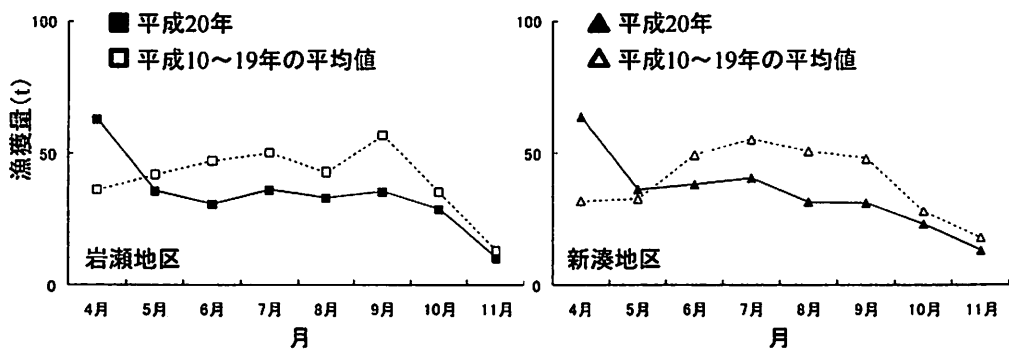


図2 シロエビの月別漁獲量

表 1 平成 20 年の月別有漁日数

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1ヶ月平均	
									H20	H10～H19
岩瀬地区	20	18	19	21	19	17	24	16	19.3±2.5	18.2±2.8
新湊地区	19	19	21	23	22	17	21	18	20.0±2.1	20.8±3.1

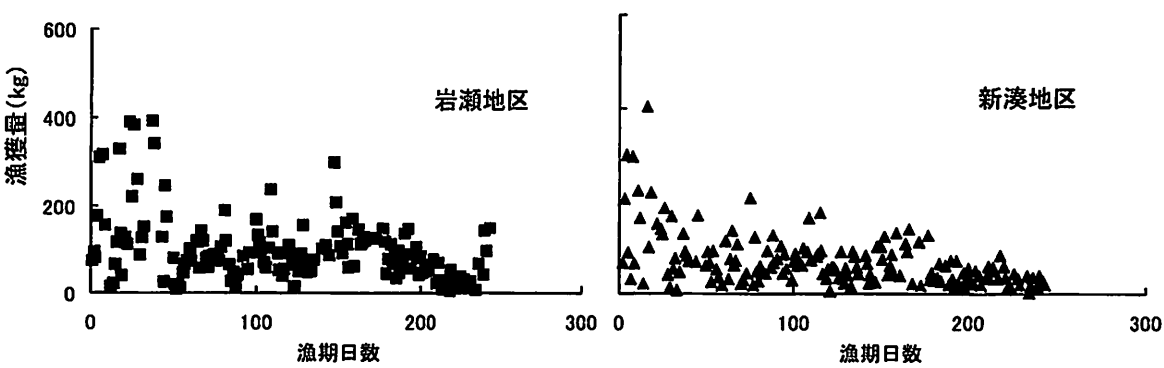


図 3 1 曳網あたりの漁獲量と漁期日数

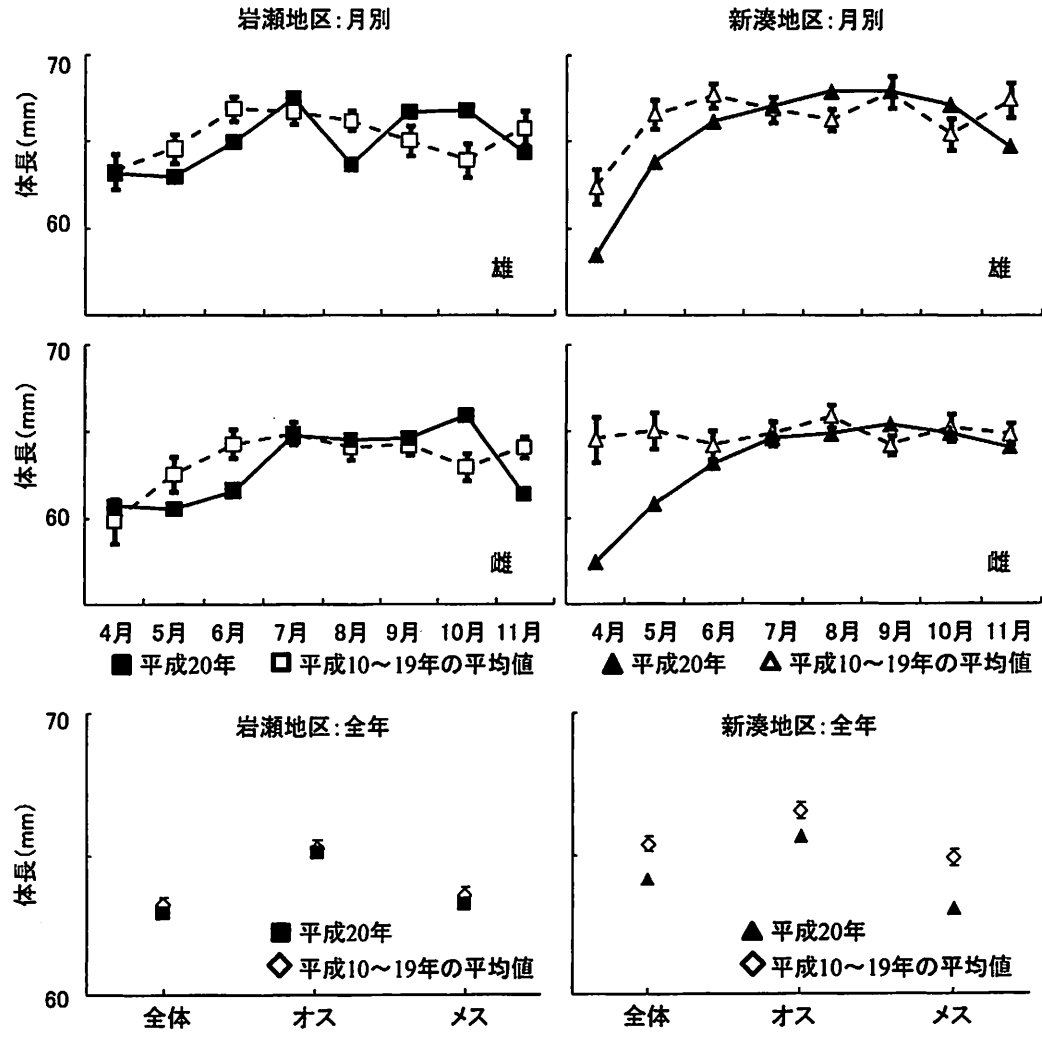


図 4 漁船により漁獲されたシロエビの体長  
(—は 95%信頼区間)

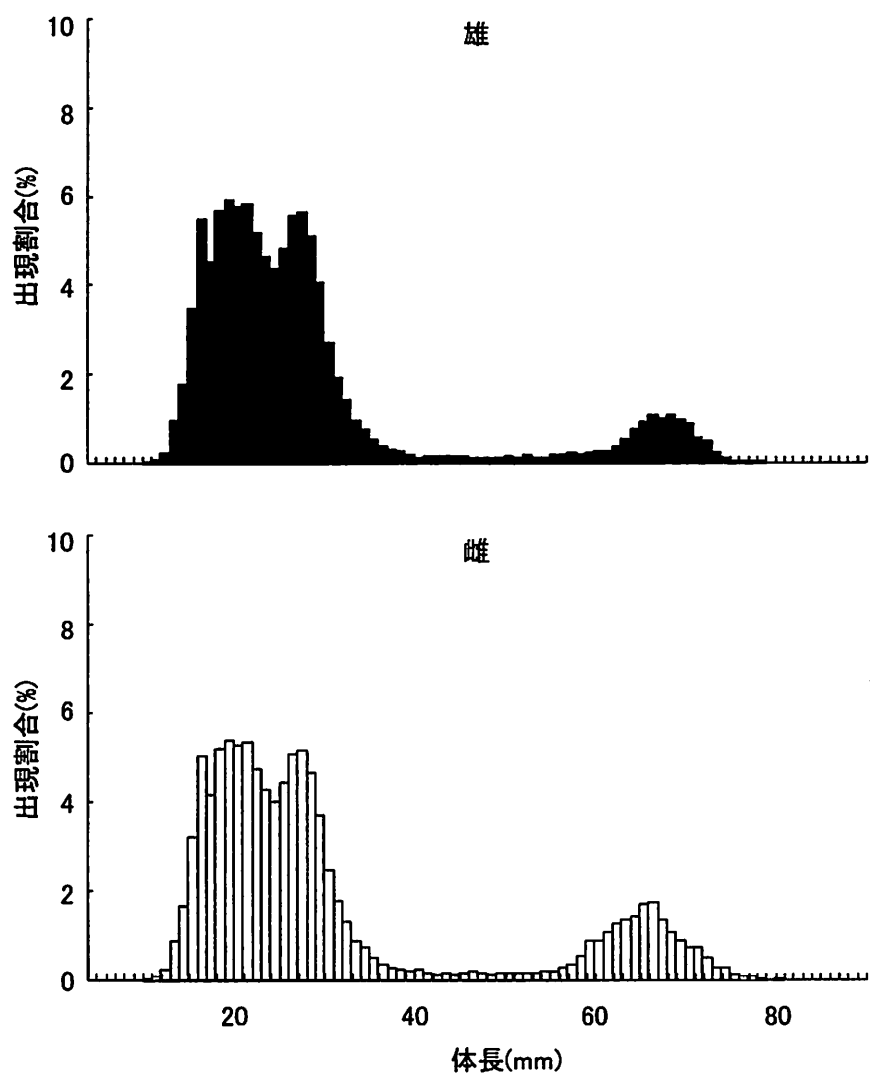


図5 調査期間中に採集されたシロエビの雌雄別相対体長組成

## 1.4 ブリ回遊生態調査

渡辺 健

### 【目 的】

1970年代後半から1980年代にかけて日本海北部海域（石川県以北）では大型ブリの漁獲量が低迷し、漁獲量が100～200トン程度の年もあった。しかし、1990年を境に漁況が好転し、2,000～3,000トン以上の大型ブリが漁獲されるようになった。これは、大型ブリの回遊生態が変化し、日本海北部海域への来遊量が大きく増加したことによると推察される。

本調査は、変化したと考えられる大型ブリの回遊生態及びその変動状況を把握するとともにそのメカニズムを解明し、漁況予測に資する。水産総合研究センター運営費交付金プロジェクト研究に応募した結果、「日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係に基づく来遊量予測手法開発」として採択された。

### 【方 法】

平成20年度は関係漁業者及び漁協の協力を得て下記内容の標識放流調査を実施した。

#### 1 調査内容

アーカイバルタグ（記録型標識）およびダーツタグを使用したブリの標識放流。

#### 2 標識放流実施場所及び時期

- ・石川県輪島沖：平成20年5月15日実施  
(FL. 42～70cm)，放流尾数：90尾（すべてダーツタグ）
- ・秋田県男鹿半島沖：平成20年6月5日実施  
(FL. 33～46cm)，放流尾数：92尾（アーカイバルタグ7尾，ダーツタグのみ85尾）
- ・新潟県粟島沖：平成20年12月2～3日実施  
(FL. 33～43cm)，放流尾数：119尾（アーカイバルタグ19尾，ダーツタグのみ100尾）

### 【結果の概要】

平成21年3月31日現在の放流地別の再捕状況は表1～3のとおりである。表4以降には平成19年度までに放流した標識魚について、平成20年度中までに再捕があっ

た放流群の再捕状況を示した。

調査共同機関：石川県水産総合センター，福井県水産試験場，鹿児島県水産技術開発センター

調査協力機関等：遥光水産（秋田県），粟島定置（新潟県），大沢定置網組合（石川県）

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

表1：2008年6月11日に秋田県男鹿半島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2008/06/12	秋田県男鹿市沖，定置	3	
2008/06/13	秋田県男鹿市沖，定置	1	
2008/06/15	秋田県男鹿市沖，定置	1	
2008/06/15	秋田県潟上市沖，定置	1	
2008/06/23	秋田県潟上市沖，定置	2	
2008/07/14	秋田県男鹿市沖，定置	1	
2008/09/07	青森県六ヶ所村沖，定置	1	
2008/09/08	岩手県普代村沖，定置	1	
2008/09/11	岩手県宮古市沖，定置	1	
2008/10/02	青森県竜飛岬沖，釣り	1	
2008/10/06	新潟県佐渡市両津，定置	1	アーカイバルタグ行方不明
2008/10/16	青森県深浦町沖，釣り	1	アーカイバルタグ行方不明
2008/10/17	秋田県由利本荘市沖，釣り	1	アーカイバルタグ装着魚
2008/11/02	青森県東通村，定置	1	
2008/11/05	青森県東通村，定置	2	
2009/03/25	千葉県南房総市沖，まき網	1	
2009/03/28	千葉県南房総市沖，まき網	3	
2009/04/08	青森県中泊町沖，刺し網	1	アーカイバルタグ装着魚
合 計		24	

表2：2008年5月15日に石川県輪島市沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2008/05/16	石川県輪島市沖，定置	5	
2008/05/18	石川県輪島市沖，定置	1	
2008/05/20	石川県珠洲市高屋沖，釣り	1	
2008/06/13	石川県輪島市門前沖，定置	1	
2008/06/16	石川県志賀町西海，定置	1	
2008/06/17	石川県志賀町西海，定置	1	
2008/07/10	新潟県佐渡市達者，定置	1	
2008/07/16	石川県志賀町富来沖，まき網	1	
2008/07/17	石川県志賀町富来沖，まき網	1	
2008/07/30	石川県志賀町富来沖，釣り	1	
2008/08/04	石川県志賀町西海，定置	1	
2008/10/24	新潟県佐渡市白瀬，定置	1	
合 計		16	

表3：2008年12月2～3日に新潟県粟島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2008/12/04	新潟県粟島沖，釣り	1	
2008/12/15	新潟県柏崎市沖，釣り	1	
2009/01/04	新潟県粟島沖，定置	1	
2009/01/07	新潟県粟島沖，釣り	1	
2009/01/18	新潟県上越市有馬沖，釣り	1	
2009/03/18	新潟県糸魚川市筒石沖，刺網	1	
合 計		6	

表4：2007年6月5日に秋田県男鹿半島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2007/08/19	北海道南茅部，定置	1	アカイハルダ行方不明
2008/10/18	青森県竜飛岬沖，釣り	1	アカイハルダ装着魚
合 計		2	

表5：2007年11月16日に新潟県粟島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2007/12/23	山形鶴岡，はえなわ	1	アカイハルダ行方不明
合 計		1	

表6：2007年12月21日に福井県日向沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2008/01/07	京都府網野町，釣り	1	
2008/01/10	福井県美浜町，釣り	2	
2008/01/18	福井県美浜町，釣り	1	
2008/02/13	京都府伊根町，定置	1	
2008/02/21	京都府宮津市，釣り	1	
2008/03/09	福井県美浜町，釣り	1	アカイハルダ行方不明
2008/04/02	福井県美浜町，釣り	1	
2008/04/14	福井県美浜町，釣り	1	
2008/04/20	福井県美浜町，釣り	1	
2008/04/21	福井県美浜町，定置	1	
2008/04/22	福井県美浜町，定置	2	
2008/04/23	福井県美浜町，定置	1	
2008/04/25	福井県美浜町，定置	1	
2008/04/26	福井県美浜町，定置	1	
2008/04/28	福井県美浜町，釣り	1	
2008/04/29	福井県美浜町，釣り	1	
2008/05/01	福井県美浜町，定置	1	
2008/05/01	福井県高浜町，定置	1	
2008/05/02	福井県美浜町，釣り	1	
2008/05/02	福井県美浜町，定置	2	
2008/05/04	福井県河野町，定置	1	
2008/05/07	福井県越前町，定置	1	
2008/05/12	福井県美浜町，定置	1	
2008/05/19	福井県美浜町，定置	2	
合 計		28	

表7：2004年2月12日に長崎県対馬沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2004/03/21	長崎壱岐，釣り	1	
2004/05/06	長崎壱岐，釣り	1	
2004/05/24	五島西沖まき網	1	
2004/11/10	長崎対馬，はえなわ	1	
2004/12/06	長崎壱岐，釣り	1	
2004/12/07	長崎対馬，釣り	1	

2004/12/26	長崎壱岐, 釣り	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2004/12/27	長崎対馬, はえなわ	1	
2004/12/27	長崎対馬, 漁法不明	1	
2005/01/27	長崎壱岐, 釣り	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2005/03/20	長崎壱岐, 釣り	1	
2006/03/25	東シナ海, まき網	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/03/13	東シナ海, まき網	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/04/12	熊本天草, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
合 計		14	

表8：2006年5月24日に石川県輪島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再 捕 場 所 等	尾数	備 考
2006/05/28	石川輪島大沢, 定置	1	
2006/05/31	石川輪島鶴入, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2006/06/02	石川輪島大沢, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2006/06/02	石川輪島大沢, 定置	1	
2006/06/07	石川輪島鶴入, 定置	1	
2006/06/07	石川輪島鶴入, 定置	1	
2006/06/07	石川輪島小鶴入, 定置	1	
2006/06/09	石川富来前浜, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2006/06/11	石川輪島小鶴入, 定置	1	
2006/06/14	石川輪島大沢, 定置	2	
2006/06/20	石川輪島曾々木, 定置	1	
2006/07/13	石川門前, 定置	1	
2006/08/02	石川門前, 定置	1	
2006/08/08	石川富来赤碕沖, まき網	1	
2006/10/16	石川門前皆月, 釣り	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/01/21	石川輪島沖, 刺網	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/04/13	京都網野, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/05/29	石川輪島大沢, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/06/14	石川輪島沖, 釣り	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/05/09	石川輪島大沢, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/07/18	新潟県佐渡市達者, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
合 計		22	

表9：2006年8月2日に秋田県男鹿半島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再 捕 場 所 等	尾数	備 考
2006/08/12	秋田天王沖定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/03/27	新潟上越沖, まき網	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/05/21	山形鶴岡, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/06/08	山形鶴岡, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2007/07/04	秋田象潟, 釣り	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/01/05	青森深浦, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/06/27	青森県岩崎沖, 漁法不明	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/06/27	青森県深浦沢辺, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/07/01	青森県男鹿市戸賀, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2008/12/23	青森県深浦, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
2009/02/02	和歌山県那智勝浦町, 定置	1	ア-カイハ°ルタク°装着魚
合 計		11	

表10：2006年11月1日に新潟県粟島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2006/12/27	石川七尾，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/06/01	秋田天王，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 行方不明
2007/06/05	秋田天王，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/06/10	山形鶴岡，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 行方不明
合 計		4	

表11：2006年11月20日に福井県日向沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2007/01/05	京都舞鶴野原，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/04/30	福井美浜，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/08/04	福井美浜，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
合 計		3	

表12：2007年3月20・28日に鹿児島県甬島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2007/04/24	鹿児島甬島，定置	1	
2007/05/03	鹿児島甬島，定置	1	
2007/05/21	長崎五島中通島，定置	1	
2007/05/29	兵庫豊岡，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/06/14	島根松江，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/12/03	鹿児島甬島，定置	1	
2007/12/05	熊本天草，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/12/17	鹿児島甬島，釣り	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/12/20	鹿児島甬島，定置	1	ア-カイハ <sup>®</sup> ルタグ <sup>®</sup> 装着魚
2007/12/29	石川県七尾市，定置	1	
合 計		8	

## 1.5 急潮対策調査

渡辺 健

### 【目 的】

近年、富山湾および能登半島の沿岸では、台風や低気圧の通過などに伴い発生する突発的な強い流れ「急潮」が度々発生し、定置網漁具に破損・流失等の被害を及ぼしている。急潮による漁具被害は定置網漁業の経営状況を悪化させる要因となっている。このため、1. 急潮発生機構の解明と発生予測技術の開発、2. 漁具被害防止対策の確立を目指した調査研究を行うものである。

京都府が中心となって農林水産省農林水産技術会議所管の競争的研究資金である先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業に応募し、「日本海における急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立」として採択された。平成18～20年度において新潟県、富山県、石川県、福井県、京都府、神奈川県、東京海洋大、九州大、日本海区水産研究所が共同で調査研究を行う。

1. 急潮発生機構の解明と発生予測技術の開発においては、日本海中部海域における流況観測とデータ解析、急潮予測シミュレーションモデル開発を行う。

2. 漁具被害防止対策の確立においては、回流水槽を用いた模型網による防災対策実験を行う。

### 【方 法】

平成20年度において富山県は、地先における流況観測とデータ解析、模型網による防災対策実験を担当し、関係研究機関、関係漁業者及び漁協の協力を得て下記内容の調査を実施した。

#### 1. 急潮発生機構の解明と発生予測技術の開発

##### (1) 流速計を用いた流況観測

自記式流速計を8～11月にかけて氷見沖（灘浦定置漁業組合：前網漁場）に、7～3月にかけて入善沖（有限会社目合又大謀網：旧和合漁場）の定置

網に設置し、水深10m層の水温、流向、流速を10分間隔で連続的に観測する。

#### 2. 漁具被害防止対策の確立

##### (1) 模型網による防災対策実験の実施

日本海中部海域で最も多く使用されている片側二段箱式落網の水槽実験を神奈川県水産技術センター相模湾試験場において実施し、側張りや土俵網、根網の張力、網の撤去効果等を定量化し、強度設計の基本指針を策定する。さらに、定置網主要部位の問題点を明らかにし、漁具改良試験を実施し、急潮に強い定置網の構造を検討する。

##### (2) 漁具被害防止対策マニュアルの作成

昨年度までに実施した急潮による漁具被害状況調査結果や観測データ等から得られた急潮発生のメカニズム、さらには模型実験から得られた漁具構造等の技術開発成果を漁業者向けに分かり易くまとめた対策マニュアルを作成する。

### 【結果の概要】

#### 1. 急潮発生機構の解明と発生予測技術の開発

##### (1) 流向流速計を用いた流況観測

観測期間において、台風通過に伴うものとみられる急潮は発生しなかった。得られた観測データは九州大学に送り、各県の観測データとあわせてシミュレーションモデルの精度向上のためのデータとして活用された。

#### 2. 漁具被害防止対策の確立

##### (1) 模型網による防災対策実験の実施

本県水産研究所からは、平成20年9月8～12日、21年1月28～30日及び2月2～4日に行われた定置網模型実験に参加し、急潮の発生により定置網が受ける流水抵抗を測定するとともに、写真撮影等により網成の確認を行った。

## **（２）漁具被害防止対策マニュアルの作成**

研究に参画した各研究機関が共同で研究成果報告書を取りまとめ、その一部に「急潮による漁具被害防止対策マニュアル」として掲載された。

## **【文 献】**

なし

## **【調査・研究結果登載印刷物等】**

日本海における急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立研究成果報告書

1.6 大型クラゲ対策調査

北川 慎介

【目 的】

我が国周辺海域における大型クラゲの出現状況を迅速に把握し、総合的にそれらのデータを解析して大型クラゲの分布に関する情報を広く漁業者等に配信するため、調査船による洋上調査を実施する。

【方 法】

社団法人漁業情報サービスセンターが定める大型クラゲ調査実施要領に基づき、調査船調査（海洋観測調査、漁場環境調査及びシロエビ調査等）時において、立山丸及びはやつきを用いた目視による大型クラゲの分布調査を行った。大型クラゲの調査方法は、航行中については、調査船のブリッジから目視観察し、5 分間に確認されたクラゲの個数を数えた。調査地点で停船中（約 20 分間）については、立山丸周囲の視認範囲（10～20m）で確認されたクラゲの個数を数えた。調査結果は表 1 のとおりであった。

【結果の概要】

平成 20 年 8 月～平成 21 年 1 月に合計 11 回の調査を実施したが、大型クラゲは確認されなかった。調査毎に結果を（社）漁業情報サービスセンターに報告するとともに大型クラゲ情報を計 3 回発行し、関係機関へ情報を提供した。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度大型クラゲの目撃情報、（社）漁業情報サービスセンター。  
平成 20 年度大型クラゲ情報第 1～3 号、富山県農林水産総合技術センター 水産研究所。

表 1 大型クラゲ目視調査実施状況

調査年月日		確認個 体数	調査海域	備考
平成	8/27	0	富山湾内(富山市沖)	立山丸
20 年	8/28-29	0	富山湾内(富山市沖)	はやつき
	9/1-2	0	富山湾～佐渡南西海域	立山丸
	10/9	0	富山湾内	はやつき
	11/5	0	富山湾内	〃
	11/5-6	0	富山湾～佐渡南西海域	立山丸
	12/3-4	0	富山湾～佐渡南西海域	〃
	12/1	0	富山湾内	はやつき
平成	12/6-7	0	富山湾～佐渡南西海域	立山丸
	1/6	0	富山湾内	はやつき
	21 年 1/7-8	0	富山湾～佐渡南西海域	立山丸
合計		0		

## 2. 栽培・深層水課

### 2.1 栽培漁業開発試験調査研究

#### 2.1.1 造成漁場調査研究

##### 2.1.1.1 滑川地先海域環境委託調査

##### 2.1.1.2 魚津市地先造成漁場等委託調査

#### 2.1.2 放流効果等調査

##### 2.1.2.1 栽培漁業放流効果等調査

##### 2.1.2.2 ヒラメの放流適地調査

##### 2.1.2.3 栽培漁業資源回復等対策事業（ヒラメ）

### 2.2 深層水有効利用研究

#### 2.2.1 深海性有用生物(ベニズワイ)の生態学的研究（漁業資源課）

#### 2.2.2 マダラ栽培漁業技術開発研究

##### 2.2.2.1 親魚養成技術

##### 2.2.2.2 幼稚仔育成技術

##### 2.2.2.3 中間育成技術

##### 2.2.2.4 放流技術

##### 2.2.2.5 漁獲実態調査

##### 2.2.2.6 栽培漁業資源回復等対策事業（マダラ）

#### 2.2.3 海の森づくり技術開発研究

##### 2.2.3.1 有用海藻の増養殖技術開発

##### 2.2.3.2 滑川地先のテングサ群落調査

### 2.3 富山湾漁場環境調査

#### 2.3.1 漁場環境総合監視調査

##### 2.3.1.1 漁場環境監視調査

##### 2.3.1.2 生物モニタリング調査

#### 2.3.2 富山湾水質環境調査

2.1 栽培漁業開発試験調査研究

2.1.1 造成漁場調査研究

2.1.1.1 滑川地先海域環境委託調査

大場 隆史

【目 的】

滑川市によって市内高塚を流れる大川へ排出される工業排水の地先海域に与える影響が調査される際に、栽培漁業調査船「はやつき」により採水等の協力を行なう（滑川市から委託）。

【方 法】

1 調査地点

高塚地先海域の大川河口より距離 200m の同心円上に 3 点、同様に 500m に 3 点、さらに 1,000m の 1 点の計 7 点で調査を実施した（図 1-A）。6 月には浜四ツ谷地先沖 200m と笠木地先沖 200m の 2 点においても調査を実施した（図 1-B）。

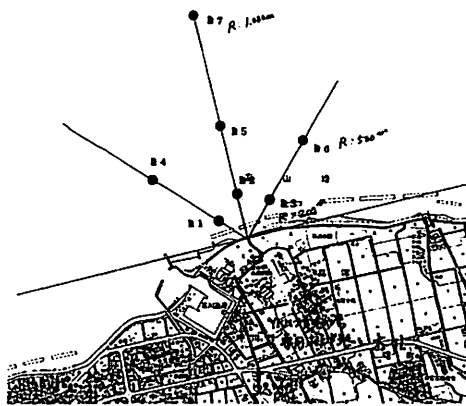


図 1-A. 高塚地先

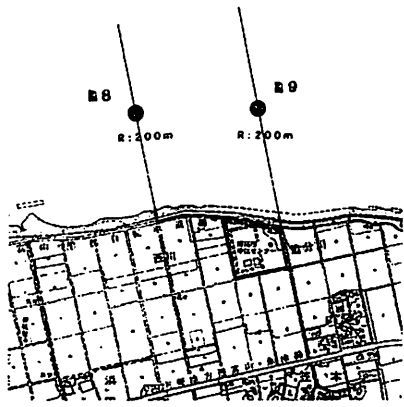


図 1-B. 浜四ツ谷及び笠木地先

2 調査月日

採水：平成 20 年 6 月 11 日，10 月 17 日，12 月 8 日，平成 21 年 3 月 3 日

3 調査項目と方法（水産研究所担当分）

気象：風向，風力，波浪，ウネリ  
水質：水色，塩分（表層及び水深 2m），透明度  
調査方法を表 1 に示した。

表 1. 調査方法

調査項目	方法
風向・風力	真風向風速計 FURUNO FW-250 によった。
波浪	気象庁風浪階級表に基づき，目視によった。
ウネリ	気象庁うねり階級表に基づき，目視によった。
水色	フォーレル・ウーレ水色計によった。
塩分	サリノメーター YEO-CAL MK-III によった。
透明度	直径 30cm 白色透明度板（セッキ板）によった。

【結果の概要】

平成 20 年度の調査結果を表 2 に示した。  
水色：各定点の水色は 3-9 の範囲であった。  
塩分：各定点の塩分は表層では 20.04-33.28 psu，水深 2m では 27.95-33.25 psu の範囲であった。  
透明度：各定点の透明度は 1.9-15.2 m の範囲であった。

【引用文献】

なし

【調査結果登載印刷物等】

調査結果は滑川市生活環境課へ報告した。

表 2. 平成20年度調査結果

調査項目	6月	10月	12月	3月
風向	SSE-N	SE-WNN	S-W	SW-W
風力	1-2	0-1	2-9	2-4
波浪	0-1	1	2-3	2
ウネリ	0	1	2	1
水色	7-9	5-6	3-5	6-8
塩分(psu) 0m	20.04-31.53	30.39-31.86	32.62-33.28	23.93-28.27
2m	29.20-32.78	30.39-33.00	32.60-33.25	27.95-31.36
透明度(m)	1.9-2.9	7.2-10.5	10.0-15.2	7.2-10.8

## 2.1.1.2 魚津市地先造成漁場等委託調査

松村 航・飯田 直樹

### 【目的】

魚津市または県が過去に設置した人工魚礁および増殖場の現況並びに、魚津市地先の藻場の現況を把握する。また、アワビを対象とした漁獲物調査によって、人工種苗の漁獲実態を把握する。

### 【方法】

#### 1 人工魚礁調査

平成20年12月3日にスキューバ潜水により、経田漁港沖の人工魚礁で施設の現況と貝類、藻類および魚類の生息状況を目視により調べた。

#### 2 増殖場調査

平成20年9月11日及び平成21年1月22日に青島地先の水深2m, 3m, 5m および8m (以下、青島定線)、平成20年9月11日および平成21年1月22日に二本松地先の水深2m, 3m, 5m 及び8m (以下、二本松定線)において、藻場調査で活用している定線に沿って方形枠(0.5m×0.5m)を1箇所設置して、枠内における大型無脊椎動物の水深毎及び種毎の生息密度(個体数/㎡)および現存量(湿重量:g/㎡)を求めた。

#### 3 藻場調査

##### (1) 青島定線

平成20年8月27日(夏季)、11月12日(秋季)、平成21年1月22日(冬季)および3月31日(春季)の季節ごとに年4回、青島定線の水深2m, 3m, 5m, 8m(距岸:約30~100m)において、方形枠(0.5m×0.5m)を1箇所設置して、方形枠内における海藻の被度及び出現種を調べた。さらに、枠内の海藻を採集し、水深毎及び海藻の種類毎の現存量(湿重量:g/㎡)を求めた。なお、本地先に生育するテングサ類は、マクサとオバクサであるが、この2種をまとめてテングサと以下記述する。

##### (2) 二本松定線

青島定線と同日に、二本松定線の水深2m, 3m, 5m, 8m(距岸:約30~150m)において、上述と同様の方法で年4回調査を行った。

### (3) 中間定線(あんの里沖)

平成20年12月3日(冬季)に、青島定線と二本松定線の中間(中間定線)の水深2, 3, 5, 8m(距岸:約30~150m)において、上述と同様の方法で調査を行った。

## 4 漁獲物調査

平成20年6~8月に計11回(12日分)、魚津漁協道下採藻採貝組合において潜水漁業者が漁獲したアワビを対象に、殻長組成、体重および水揚げ中に占める放流貝(エゾアワビで人工種苗と確認された貝をいう)の混入率を把握した。さらに、漁業者から水揚げ日数を聞き取り調査し、放流貝の総水揚げ個数および総水揚げ重量を推定した。なお、殻長はノギスで測定した。また、放流貝の確認は、ワイヤーブラシで螺頂部を磨きグリーンマークの有無によった。

### 【結果】

#### 1 人工魚礁調査

魚礁に付着していた貝類では大きく成長した多数のイワガキ、海藻ではマクサ、アヤニシキ及びツルアラメの生育を確認した。なお、ツルアラメは成熟個体が認められた。魚類ではホンベラ、スズメダイ、キュウセン、キジハタ、アイナメ、カサゴ、コブダイ及びイシダイが人工魚礁とその周辺で確認された。

#### 2 増殖場調査

青島定線における9月の水深別の大型無脊椎動物の生息密度は、水深2mと3mでバフンウニが最も高かった。また、同水深帯ではコシダカガンガラも生育密度が高く、水深5mになるとバフンウニとコシダカガンガラは認められず、ウラウズガイが高い密度を占めた。キタムラサキウニは、2~5mの水深帯で見られた。なお、水深8mの地点は砂域となっており、9月及び1月ともに大型無脊椎動物は、観察されなかった。1月の調査では、大型無脊椎動物の密度自体が低かったが、9月と同様の傾向が認められた。

水深別の大型無脊椎動物の現存量は、9月ではサザエ、

1月ではマナマコが多種より高かった。天然アワビは、9月と1月ともに比較的水深の浅いほうで多く見られた。なお、本調査では、放流アワビは観察されなかった。本青島定線では、アワビの食害生物であるヒトデ類（イトマキヒトデ、ヤツデヒトデ）はほとんど観察されなかった。アワビの餌料面での競合生物であるバフンウニ及びコシダカガンガラの生息密度と現存量は、昨年度と同様に高い傾向にあった。なお、アワビ、バフンウニ及びコシダカガンガラの生育水深帯は、餌料となる海藻が比較的多い浅い水深帯（水深2m）で重なっていた。

二本松定線における月別、水深別の大型無脊椎動物の生息密度は、9月の水深2mではコシダカガンガラ、水深3mではバフンウニ及びヒトデ類、水深5mではヒトデ類、水深8mではウラウズガイが他種より高かった。1月では、水深2mではコシダカガンガラ、水深3mではヒトデ類、水深5mではマナマコ、アカウニ及びヒトデ類、水深8mではマナマコとアカウニが高い密度であった。アワビ、バフンウニ及びコシダカガンガラは、秋季の9月のときよりも冬季の1月には、浅い水深帯に多数生息していた。ウニ類3種と比較すると、バフンウニが最も浅い水深帯に生息しており、キタムラサキウニとアカウニは、バフンウニよりも深い水深帯に生息していることが分かった。天然アワビは2~5m、アカウニは3~8mの水深帯で認められた。なお、青島定線同様に、この調査では放流アワビは見つけることが出来なかった。

大型無脊椎動物の現存量では、3~8mにおいてサザエが高い値を示し、5~8mではマナマコが高かった。アカウニの現存量は、1月の水深3mで最大値を示した。

二本松定線では、アワビの食害生物であるヒトデ類が水深2~5mで多数出現し、青島定線よりもその密度は高かった。一方、アワビと餌料面で競合する小型巻貝類であるコシダカガンガラの生息密度は、青島地先より高い傾向にあった。

### 3 藻場調査

#### (1) 青島定線

#### ① 青島定線における海藻の被度及び出現種

青島定線において、海藻の被度が高かったのは、8月の水深2mと5m及び3月の3mであり、他の月及び水深帯では被度が低いあるいはほとんど生育していなかった。なお、水深8mは、1年を通して砂域であり海藻（海草）は生育していなかった。8月の水深2mではアナアオサ、ウミウチワ、アカモク、ヘラヤハズ及び小型の紅藻類、3mではヘラヤハズ、アカモク及びアヤニシキ、5mではシワヤハズとアカモクが認められた。11月の水深2mではイソモク、ヤツマタモク及びヤハズグサ、3mではヤハズグサとフシツナギ、5mではヤハズグサ、フシスジモク及びカギウスバノリが認められた。1月の水深2mではワカメ幼体、フクロノリ及びアミジグサ、3mではアカモクとフクロノリが生育していたが、5mでは海藻の生育は認められなかった。3月の水深2mではワカメ幼体、3mでは生長したワカメ、フクロノリ、シワヤハズ、テングサ及びイバラノリ科の1種、5mではワカメ幼体、フクロノリ、テングサ及びミルが認められた。

#### ② 青島定線における月別、水深別の海藻現存量

8月の水深2mではアナアオサ、水深5mではアミジグサ類（シワヤハズ）が現存量の大半を占めた。11月では、水深2mでイソモクとヤツマタモク、水深5mでフシスジモクが出現していた。また、水深5mではアミジグサ類（ヤハズグサ）が現存量の半分以上を占めた。1月では、転石上に泥が厚く堆積しており、生長した海藻が認められず、幼体ばかりであったため、海藻の現存量は全体的に低かった。3月では、生長したワカメが水深3mで繁茂しており、現存量のほとんどをワカメが占めた。また、水深5mではフクロノリが現存量の大半を占めた。

#### (2) 二本松定線

#### ① 二本松定線における海藻の被度及び出現種

二本松定線において、海藻の被度が高かったのは、8月の水深2m及び3月の2mと3mであり、他の月及び水深帯では被度が低いあるいはほとんど生育していなかった。特に、本定線の水深8mは転石地帯であったが1年を通して貧植生であった。出現した海藻は、8月の水深2mではテングサ（成熟個体あり）、ソノ及びアナア

オサ、3mではマクサ、カギウスバノリ、サナダグサ及びアナアオサ、5mではテングサであった。11月の水深2mではテングサとトサカマツ、3mと5mではヤツマタモク、8mではヤハズグサとテングサ（匍匐枝）の生育が認められた。1月の水深2mではワカメ（幼体）、テングサ（幼体）及びアミジグサ、3mではワカメ（幼体）、アミジグサ及びフダラク、5mではカバノリとヤツマタモク、8mではテングサ（匍匐枝）が生育していた。3月の水深2mではテングサ（幼体）、モロイトグサ、ワカメ及びアナアオサ（幼体）、3mではテングサ（幼体）、モロイトグサ、ワカメ及びフクロノリ、5mではテングサ（幼体）、フクロノリ及びアナアオサ（幼体）、8mではテングサ（幼体）、トサカマツ、アカモク（幼体）及びフクロノリの生育が確認できた。

## ② 二本松定線における月別、水深別の海藻現存量

8月の水深2mではテングサとアナアオサ、水深3mと5mでもテングサが現存量の大半を占めた。11月では、8月よりも現存量は低く、2mではテングサとトサカマツ、3mと5mではヤツマタモク、8mではアミジグサ類が現存量の大半を占めた。1月では、2m、3m及び8mでは採集できる海藻は非常に少なく、小型のものがほとんどであった。5m地点のみで生長したヤツマタモクとカバノリが生育していた。3月では、生長したワカメが水深2mと3mで認められ、特に3mでは現存量の大半を占めた。

### (3) 中間定線（あんの里沖）

#### ① 中間定線における海藻の被度及び出現種

中間定線における12月の水深別の被度は、水深2mと5mで高く、上記の2定点よりも海藻が生育していた。中間定線に出現した海藻は、水深2mではテングサ、テングサの体上にカギウスバノリ、アナアオサ及びホソジュズモ、3mではヤツマタモク、5mではカバノリ、ヤツマタモク、アカモク及びイワズタ、8mでは冠砂域であったが、砂の上に出ている転石上でフシスジモクの幼体が生育しているのが認められた。

#### ② 中間定線における12月の水深別の海藻現存量

中間定線における12月の現存量は、水深2mではテン

グサ、3mではヤツマタモクが大半を占めた。採集できるサイズのテングサは水深2mのみで、ヤツマタモクは水深3mと5mで認められた。

## 4 漁獲物調査

北鬼江から仏田までの転石地帯などで漁獲された合計317個体のアワビから、放流貝を94個体（29.7%）検出した。漁獲されたアワビの殻長は放流貝が $119.6 \pm 8.0\text{mm}$ （平均値±標準偏差）、天然貝が $122.5 \pm 8.0\text{mm}$ であった。一方、体重は放流貝が $286.2 \pm 75.5\text{g}$ 、天然貝が $293.7 \pm 71.0\text{g}$ であった。また、推定総水揚げ個数は510個で、その内151個が放流貝、推定総水揚げ重量は148.3kgでその内43.1kgが放流貝と推定された。

### 【調査結果搭載印刷物等】

平成20年度魚津地先造成漁場等調査報告書

## 2.1.2 放流効果等調査

飯田 直樹

### 2.1.2.1 栽培漁業放流効果等調査

#### 【目 的】

本県においては、ヒラメおよびアワビの資源の維持・増大を目的とした、放流事業が実施されている。しかし、これらの本県における放流効果の推定事例は数例しかない。このため、漁業関係者、(社)富山県農林水産公社および県・市町の行政サイドから放流効果を把握することが要望されている。ヒラメは、2003年6月に資源管理計画が策定され、そのなかで漁業者自らが全長制限の拡大(15cm以下から25cm未満)、ヒラメ刺網漁業における網目拡大などに取り組んでいる。このため、本調査では、ヒラメ漁業者の資源管理計画の取り組み状況を検証するとともに、放流魚の放流効果を推定する。また、アワビについては放流員の放流効果を推定するための基礎資料を得る。

#### 【方 法】

##### 1 ヒラメ市場調査

2008年4月～2009年3月にかけて、滑川市場については週2回、魚津市場については月1回の頻度で、水揚げされたヒラメの全長および体色異常魚の割合を調査した。さらに、滑川市場においては、市場価格を聞き取り、1尾当たりの価格を算出した。また、体色異常魚の判断については、日本海中西部ヒラメ連携調査における無眼側黒化判定基準(水産総合研究センター宮津栽培漁業センター 2007)に従った。

##### 2 ヒラメ放流効果の推定

###### (1) 黒部市場、魚津市場、滑川市場および氷見市場での市場調査

黒部市場、滑川市場および氷見市場においては2001年4月～2008年3月、魚津市場においては2007年4月～2008年3月までの間に、県内漁協に所属する漁業者が水揚げしたヒラメを対象に、全長および体色異常魚の割合を調査した。なお、2005年度においては、黒部市場、滑川市場および氷見市場において、月2回の頻

度で市場価格を聞き取った。氷見市場および黒部市場は農林水産公社職員が、魚津市場および滑川市場は水産研究所職員が調査を実施した。調査頻度は、それぞれ1回/週、2回/月、1回/月および2回/週とした。

###### (2) 各市場における年度別、月別、体色異常の有無別並びに年齢別の総水揚げ尾数および重量

黒部市場、魚津市場、滑川市場および氷見市場で実施した市場調査により得られたデータを、各市場の年度別、月別、体色異常の有無別および全長階級別に調査尾数をまとめた。それを、放流効果解析プログラム(独立行政法人水産総合研究センター 2005)の「正規分布のあてはめ法による年齢組成の推定」プログラムを用いて、年度別、月別、体色異常の有無別、年齢別および全長階級別の調査尾数を推定した。その際、初期値として浦邊ら(2007)で報告されている年齢データを用いた。得られた年度別、月別、体色異常の有無別、年齢別および全長階級別の調査尾数を全長と体重の関係式(浦邊ら 2007)により体重に変換し、調査重量を推定した。さらに、各市場の年度別および月別で調査率(調査重量/水揚げ重量)により引伸ばし、市場別、年度別、月別、体色異常の有無別並びに年齢別の総水揚げ尾数および重量を算出した。各市場の年度別および月別の水揚げ重量は、水産情報システムから算出した。なお、氷見市場においては、地びき網により小型魚が水揚げされているため、地びき網とそれ以外の漁法に分けて行った。また、全長データが得られなかった月の全長組成については、前月または翌月のうち、全長組成が近似していたと推測される月のデータを用いた。

###### (3) 県全体における年度別、月別、体色異常の有無並びに年齢別の総水揚げ尾数、重量および金額

県全体の水揚げ重量および水揚げされるヒラメの全

長組成の特徴から県東部、県中部および県西部の 3 つのエリアに区分した（図 1）。各エリアの標本市場として、県東部は黒部市場および魚津市場、県中部は滑川市場並びに県西部は氷見市場とした。各市場の年度別および月別の水揚げ重量（県東部の 2007 年度に関しては黒部市場と魚津市場を合算した）と、各エリアにおける年度別、月別の水揚げ重量との比を乗じることにより、各エリアにおける年度別、月別、体色異常の有無別並びに年齢別の総水揚げ尾数および重量を推定した。また、市場で聞き取った市場価格から 1 尾当たりの価格を推定した。これにより各エリアにおける年度別、月別、体色異常の有無別、年齢別の総水揚げ金額を推定した。さらに、各エリアにおける年度別、月別、体色異常の有無別並びに年齢別の総水揚げ尾数、重量および金額を合計し、県全体の年度別、体色異常の有無別並びに年齢別の総水揚げ尾数、重量および金額を算出した。

#### （4）放流年別の回収尾数

県全体における放流年別および年齢別の体色異常魚の回収尾数を、放流年別の放流種苗の体色異常率（体色異常個体/放流個体）で補正し、放流魚の放流年別および年齢別の回収尾数を算出した。

#### （5）放流年別の回収率

放流年別の放流魚の回収尾数を、その放流年度の放流尾数で除して、放流年別の回収率を算出した。なお、放流年別の回収率は、放流魚が 0, 1, 2 歳以上で回収されたと推定して、2001～2005 年放流魚を対象に算出した。

#### （6）放流年別の回収重量

年度別・年齢別の体色異常魚の回収重量を、放流年別の放流種苗の体色異常率で補正し、放流魚の放流年別、年齢別の回収重量を算出した。

#### （7）放流年別の回収金額

年齢別の放流魚の回収重量に、年齢別の平均単価を乗じ、放流年別の回収金額を算出した。なお、年度別および年齢別の平均単価は、県全体の年度別および年齢別の体色異常魚の総水揚げ重量並びに金額から算出した。

#### （8）放流年別の経済回収率

放流年別の回収金額を、放流年に要した放流種苗代金（放流尾数×単価（30 円/尾））で除したものを、放流年別の経済回収率とした。なお、放流年別の経済回収率は、放流魚が 0, 1, 2 歳以上で回収されたと推定して 2001～2005 年放流魚を対象に算出した。

### 3 アワビ市場調査

2008 年 4 月～2009 年 3 月にかけて、滑川漁港において、刺し網漁業者が水揚げしたアワビを対象に 2 回/週の調査を行った。また、2008 年 7～8 月にかけて、滑川漁港において、潜水漁業者が水揚げしたアワビを対象に随時調査した。さらに、2008 年 6～8 月にかけて、魚津漁協道下採藻採貝組合において、潜水漁業者が水揚げしたアワビを対象に随時調査した。調査は、殻長測定および放流貝の確認を行った。また、滑川市場で刺し網漁業者が水揚げしたアワビについては価格を、魚津漁協道下採藻採貝組合の潜水漁業者が水揚げしたアワビについては、体重を併せて調査した。殻長はノギス又はデジタルノギスで測定した。放流貝（エゾアワビで人工種苗と確認された貝をいう）の判断は、ワイヤーブラシで螺頂部を磨きグリーンマークの有無により行った。

### 【結 果】

#### 1 ヒラメ市場調査

##### （1）小型魚の市場への水揚げ状況

2008 年度における滑川市場および魚津市場のヒラメの全長組成を図 2 に示した。滑川市場における調査尾数は 2,804 尾であり、調査したヒラメのモードは 36 cm であった。一方、魚津市場における調査尾数は、1,266 尾であり、調査したヒラメのモードは 35 cm であった。滑川市場における月別の全長組成を図 3 に示した。全長 25 cm 未満の個体（以下、小型個体とする）は、7 月に 1 尾水揚げされた。魚津市場における月別の全長組成を図 4 に示した。魚津市場では年間を通して小型個体の水揚げは確認されなかった。

##### （2）市場価格

滑川市場における 2 カ月毎の全長と 1 尾当たりの平均価格の関係を図 5 に示した。魚価は季節、水揚げ量、

各年度の水揚げ重量(kg)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
市場名など							
朝日町漁協	2,046	1,574	2,038	1,502	2,650	2,260	1,854
黒部市場	29,133	24,325	26,207	17,278	40,349	30,453	31,200
魚津市場（旧経田含む）	24,568	27,114	32,701	26,620	41,538	41,401	40,074
滑川市場	3,993	3,665	3,728	3,599	5,294	5,009	5,285
水橋市場	1,018	879	640	665	492	257	77
岩瀬市場	1,853	1,580	1,557	1,435	2,653	1,910	1,412
四方市場	4,319	3,821	4,360	3,985	5,853	4,889	4,378
新湊市場	6,932	5,139	5,410	4,369	6,976	5,866	5,294
氷見市場	38,261	34,248	43,157	30,370	38,056	46,664	35,537
県内市場など計	112,123	102,345	119,798	89,823	143,861	138,709	125,111

#### 県東部エリアの市場

（特徴） 宮崎浦漁業を除き①刺し網の水揚げ重量大（10-30 t）、②定置網の水揚げ重量中（黒部4-9 t、魚津7-18 t）  
\* 2003年に旧魚津市場と経田市場が魚津市場に統合し、2004年以降機能を魚津市場へ移転

#### 県中部エリアの市場

（特徴） ①定置網、刺し網ともに水揚げ重量小（5トン以下）、②市場の水揚げ量が7 t以下

#### 県西部エリアの市場

（特徴） ①定置網の水揚げ重量大（20-40 t）、②刺し網の水揚げ重量小（4-8t）、③地びき網のまとまった水揚げがある（1-2 t程度）④全長25cm以下の個体が多数水揚げされる

内は調査市場および調査年

水産情報システム（朝日町漁協2001-2003聞き取り）より

⇒県内市場における漁業種類別の水揚げ重量および全長組成から県内市場を、県東部（魚津～朝日、標本市場黒部および魚津）、県中部（新湊～滑川、標本市場滑川）および県西部（氷見、標本市場氷見）の3エリアに分けた。市場調査データの引き伸ばしは、誤差を最小限に抑えるためエリア別に行った。また、氷見市場については、小型魚が漁獲される地びき網のデータは別に引き伸ばした。

図1 県内の各市場における年度別水揚げ重量とその特徴

付記 平成19年度富山県水産試験場年報2.1.2 放流効果等調査2.1.2.1 栽培漁業放流効果等調査の図1が落丁しておりました。  
その図は、上記図1のうち2007年度の水揚げ重量を除いたものとほぼ同様です。

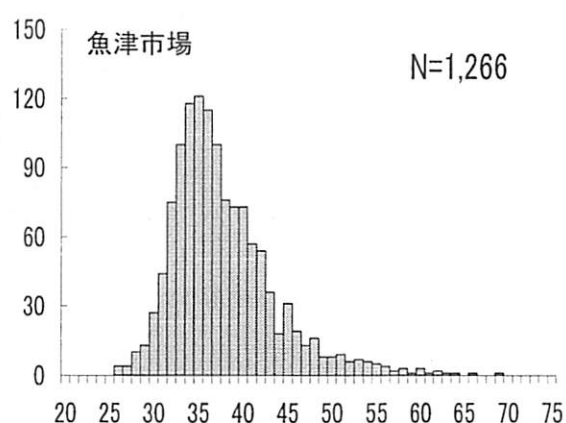
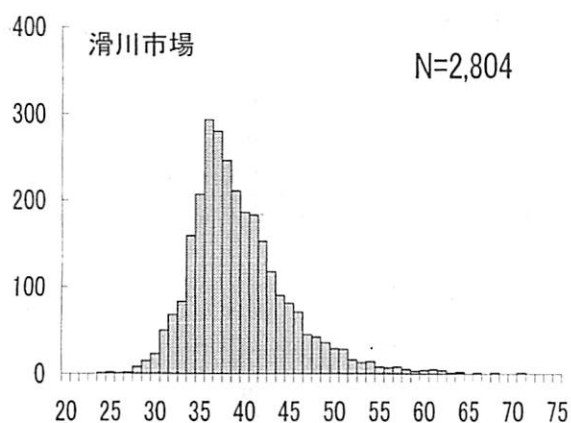


図2 2008年度における滑川市場および魚津市場のヒラメの全長組成

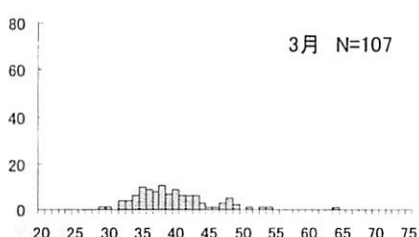
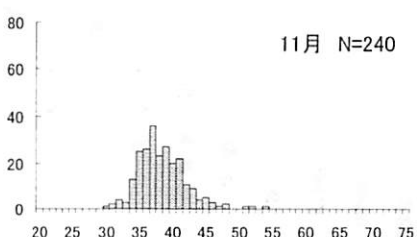
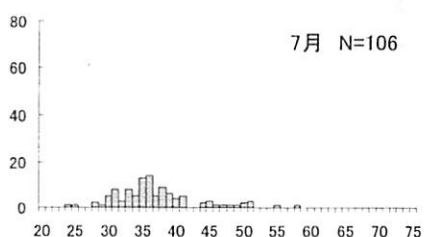
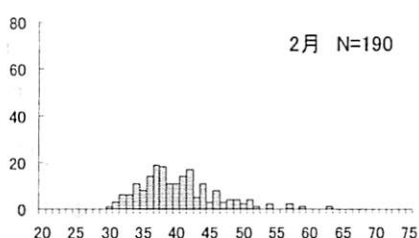
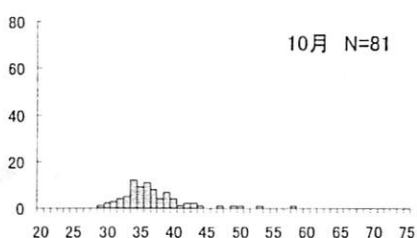
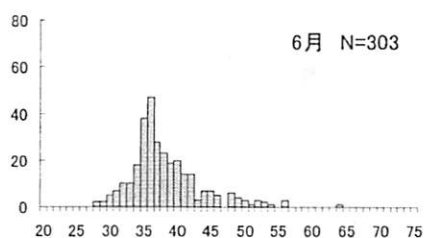
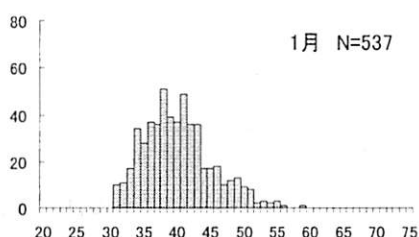
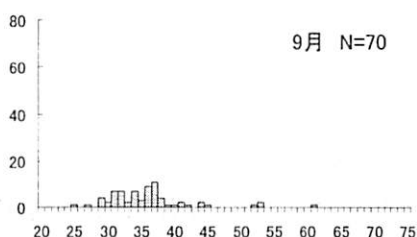
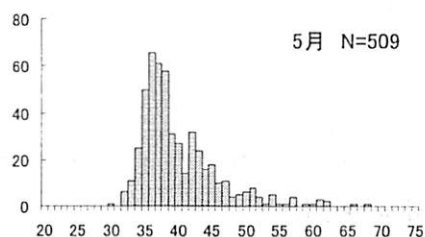
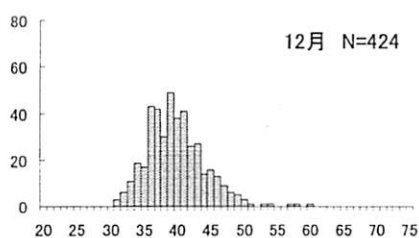
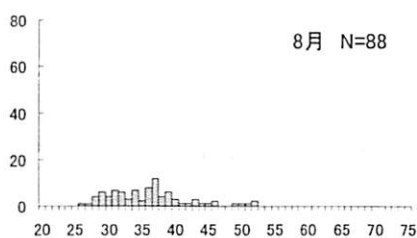
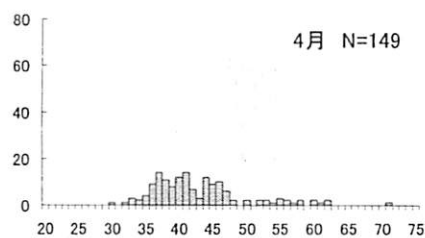


図3 2008年度における滑川市場のヒラメの全長組成(月別)

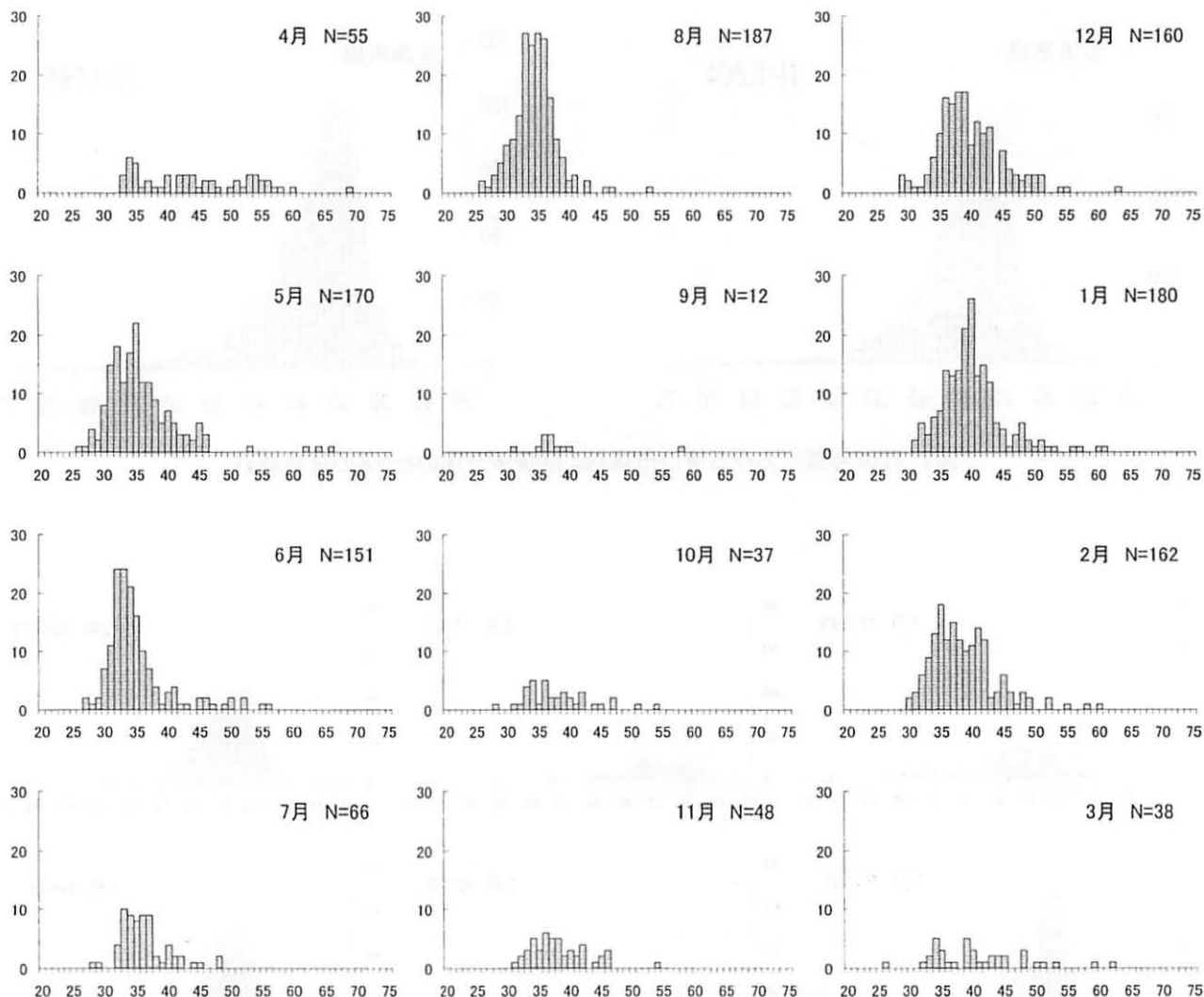


図4 2008年度における魚津市場のヒラメの全長組成(月別)

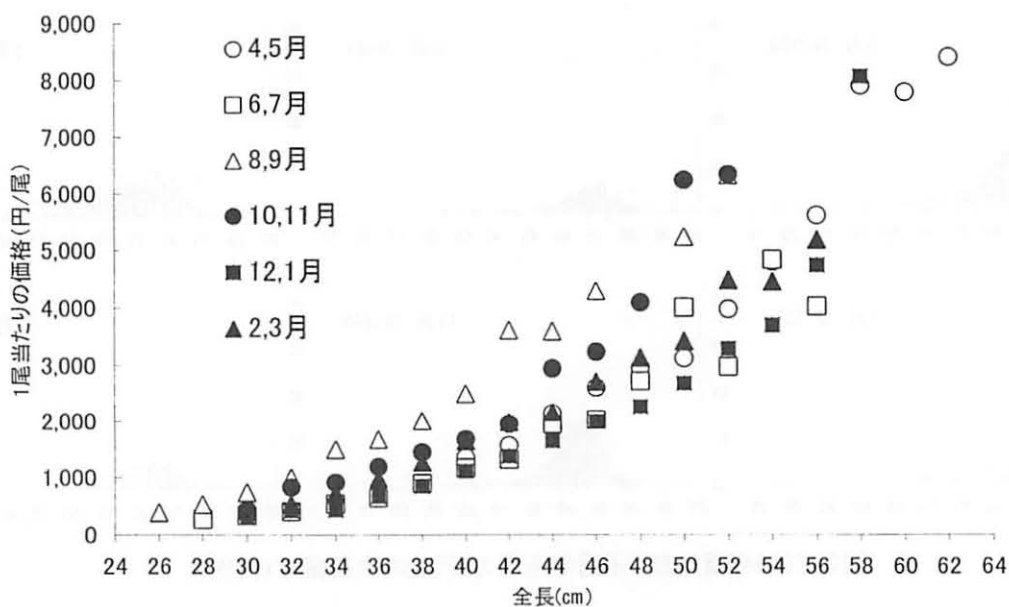


図5 滑川市場における2カ月毎の全長と1尾当たりの平均価格の関係

表 1 2008 年度の滑川市場および魚津市場における市場調査結果

	滑川市場				魚津市場			
	調査 尾数	体色正常 個体	体色異常 個体	混入率 (%)	調査 尾数	体色正常 個体	体色異常 個体	混入率 (%)
4月	149	146	3	2.0	55	54	1	1.8
5月	509	507	2	0.4	170	168	2	1.2
6月	303	296	7	2.3	151	150	1	0.7
7月	106	103	3	2.8	66	66	0	0.0
8月	88	80	8	9.1	187	182	5	2.7
9月	70	65	5	7.1	12	11	1	8.3
10月	81	80	1	1.2	37	35	2	5.4
11月	240	235	5	2.1	48	47	1	2.1
12月	424	415	9	2.1	160	160	0	0.0
1月	537	531	6	1.1	180	177	3	1.7
2月	190	186	4	2.1	162	161	1	0.6
3月	107	105	2	1.9	38	38	0	0.0
合計	2,804	2,749	55		1,266	1,249	17	
平均				2.0				1.3

需要などにより左右されるが、全体的に 8,9 月は他より高い傾向にあった。また、12,1 月は他よりやや低い傾向があった。これらの傾向は 2006 年度および 2007 年度と同様の傾向であった（浦邊, 2007 および 2008）。また、一尾の価格が 1,000 円以上となるには、最も単価の高い 8,9 月で 32~33 cm 以上、最も単価の安い 12,1 月で 40~41 cm 以上であり時期に差があった。

### (3) 体色異常魚の漁獲状況

滑川市場における調査尾数に占める体色異常魚の割合は、0.4~9.1%で、年間では 2.0%であった（表 1）。魚津市場における調査尾数に占める体色異常魚の割合は、0.0~8.3%で、年間では 1.3%であった。

## (2) 各市場における年度別、体色異常の有無別、年齢別の総水揚げ尾数および重量

黒部市場における総水揚げ尾数は、31,531~72,426 尾で、そのうち体色正常魚は 30,800~71,007 尾、体色異常魚は 665~1,873 尾と推定された（表 3）。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳が最も多く、次いで 2 歳以上の個体が多かった。総水揚げ重量は 17,278~40,349kg で、そのうち体色正常魚は 16,919~39,603kg、体色異常魚は 359~797kg と推定された。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともに年度によって異なり、1 歳または 2 歳以上の重量が大きかった。

魚津市場における 2007 年度の総水揚げ尾数は、75,186 尾で、そのうち体色正常魚は 75,012 尾、体色異常魚は 174 尾と推定された（表 4）。年齢別では、1 歳魚が最も多く、次いで 2 歳以上の個体が多かった。総水揚げ重量は 40,074 kg で、そのうち体色正常魚は 39,969 kg で、体色異常魚は 105 kg と推定された。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳と 2 歳以上が同程度であった。

滑川市場における総水揚げ尾数は、7,574~11,034 尾で、そのうち体色正常魚は 7,430~10,774 尾、放流魚は 123~386 尾と推定された（表 5）。年齢別では体色正常魚体色異常魚ともに 1 歳が最も多く、次いで 2 歳以上の個体が多かった。総水揚げ重量は 3,599~5,294kg

## 2 ヒラメ放流効果の推定

### (1) 黒部市場、魚津市場、滑川市場および氷見市場における市場調査

黒部市場における年度別調査尾数は 2,016~3,381 尾で、調査尾数に占める体色異常魚の割合は 1.2~2.6%であった（表 2）。魚津市場における 2007 年度の調査尾数は 1,612 尾で、調査尾数に占める体色異常魚の割合は 0.4%であった。滑川市場における年度別調査尾数は 3,389~6,194 尾で、調査尾数に占める放流魚の割合は 1.4~3.7%であった。氷見市場（氷見計）における年度別調査尾数は 5,451~10,299 尾で、調査尾数に占める放流魚の割合は 2.0~4.4%であった。

表2 黒部、魚津、滑川および氷見市場における市場調査の結果

年度	市場名	黒部	魚津	滑川	氷見計 (①+②)	氷見 (地びき網以 外；①)	氷見 (地びき網； ②)
2001	調査 尾数	3,044	—	6,194	7,230	6,578	652
	体色 異常魚	78	—	135	208	189	19
	混入率	2.6%	—	2.2%	2.9%	2.9%	2.9%
2002	調査 尾数	2,016	—	4,493	6,159	5,887	272
	体色 異常魚	45	—	90	121	117	4
	混入率	2.2%	—	2.0%	2.0%	2.0%	1.5%
2003	調査 尾数	2,620	—	5,414	7,968	7,230	738
	体色 異常魚	46	—	74	175	154	21
	混入率	1.8%	—	1.4%	2.2%	2.1%	2.8%
2004	調査 尾数	2,301	—	4,032	5,451	4,846	605
	体色 異常魚	51	—	76	147	131	16
	混入率	2.2%	—	1.9%	2.7%	2.7%	2.6%
2005	調査 尾数	3,325	—	4,164	10,299	8,825	1,474
	体色 異常魚	60	—	152	233	213	20
	混入率	1.8%	—	3.7%	2.3%	2.4%	1.4%
2006	調査 尾数	3,328	—	3,837	6,964	6,248	716
	体色 異常魚	66	—	79	303	279	24
	混入率	2.0%	—	2.1%	4.4%	4.5%	3.4%
2007	調査 尾数	3,381	1,612	3,389	5,901	5,360	541
	体色 異常魚	42	6	46	138	132	6
	混入率	1.2%	0.4%	1.4%	2.3%	2.5%	1.1%

表3 黒部市場における年度別、体色異常の有無別並びに年齢別の水揚げ尾数および重量

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
総水揚げ尾数 (①+②)	70,821	55,653	49,453	31,531	72,426	55,957	54,600
①体色正常魚							
水揚げ尾数計	68,948	54,314	48,129	30,800	71,007	54,882	53,935
0歳	44	250	77	15	33	84	0
1歳	59,331	41,298	27,713	17,473	43,852	31,293	33,708
2歳以上	9,573	12,766	20,339	13,312	27,122	23,505	20,227
②体色異常魚							
水揚げ尾数計	1,873	1,339	1,324	731	1,419	1,075	665
0歳	0	12	0	0	0	26	0
1歳	1,574	1,024	816	530	1,057	525	527
2歳以上	299	303	508	201	362	524	138
混入率[②/ (①+②) × 100]	2.6%	2.4%	2.7%	2.3%	2.0%	1.9%	1.2%
総水揚げ重量 (③+④; kg)	29,133	24,325	26,207	17,278	40,349	30,453	31,200
③体色正常魚							
水揚げ重量計	28,336	23,765	25,545	16,919	39,603	29,901	30,833
0歳	7	52	14	3	7	17	0
1歳	22,362	15,342	11,734	7,471	19,870	13,173	15,291
2歳以上	5,968	8,371	13,797	9,445	19,726	16,711	15,542
④体色異常魚							
水揚げ重量計	797	560	662	359	746	552	367
0歳	0	2	0	0	0	6	0
1歳	591	348	329	232	444	212	236
2歳以上	206	210	332	128	302	334	132
混入率[④/ (③+④) × 100]	2.7%	2.3%	2.5%	2.1%	1.8%	1.8%	1.2%

表4 魚津市場における年度別並びに体色異常の有無別の水揚げ尾数および重量

年度	2007
総水揚げ尾数 (①+②)	75,186
①体色正常魚	
水揚げ尾数計	75,012
0歳	0
1歳	50,441
2歳以上	24,571
②体色異常魚	
水揚げ尾数計	174
0歳	0
1歳	135
2歳以上	39
混入率[②/ (①+②) × 100]	0.2%
総水揚げ重量 (③+④; kg)	40,074
③体色正常魚	
水揚げ重量計	39,969
0歳	0
1歳	20,812
2歳以上	19,157
④体色異常魚	
水揚げ重量計	105
0歳	0
1歳	50
2歳以上	55
混入率[④/ (③+④) × 100]	0.3%

表 5 滑川市場における年度別、体色異常の有無別並びに年齢別の水揚げ尾数および重量

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
総水揚げ尾数 (①+②)	11,034	8,400	7,822	7,574	10,723	10,741	10,561
①体色正常魚							
水揚げ尾数計	10,774	8,227	7,699	7,430	10,337	10,521	10,382
0歳	39	4	6	17	0	13	0
1歳	9,630	6,558	5,311	5,518	7,462	6,958	7,164
2歳以上	1,105	1,665	2,382	1,895	2,875	3,550	3,218
②体色異常魚							
水揚げ尾数計	260	173	123	144	386	220	179
0歳	2	0	0	0	0	0	3
1歳	228	139	98	99	308	181	121
2歳以上	30	34	25	45	78	39	55
混入率[②/(①+②) × 100]	2.4%	2.1%	1.6%	1.9%	3.6%	2.0%	1.7%
総水揚げ重量 (③+④) (kg)	3,993	3,665	3,728	3,599	5,294	5,009	5,285
③体色正常魚							
水揚げ重量計	3,906	3,596	3,683	3,535	5,127	4,923	5,212
0歳	7	1	1	2	0	2	0
1歳	3,183	2,527	2,154	2,219	3,120	2,524	2,858
2歳以上	715	1,069	1,528	1,314	2,007	2,397	2,354
④体色異常魚							
水揚げ重量計	87	69	45	64	167	86	73
0歳	0	0	0	0	0	0	1
1歳	67	50	31	37	116	57	39
2歳以上	20	19	14	27	51	29	33
混入率[④/(③+④) × 100]	2.2%	1.9%	1.2%	1.8%	3.1%	1.7%	1.4%

で、そのうち体色正常魚は 3,535～5,212kg、体色異常魚は 45～167kg と推定された。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳の重量が大きかった。

氷見市場（氷見計）における総水揚げ尾数は、92,205～145,825 尾で、そのうち体色正常魚は 89,822～139,693 尾、体色異常魚は 2,081～6,132 尾と推定された（表 6）。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともにどの年度も 1 歳の個体が最も多いが、0 歳と 2 歳以上に関しては年度により異なった。総水揚げ重量は、30,370～46,664kg で、そのうち体色正常魚は 29,566～44,622kg、体色異常魚は 651～2,042kg と推定された。年齢別では体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳が最も大きく、次いで 2 歳以上の重量が大きかった。

### (3) 県全体における年度別、体色異常の有無別、年齢別の総水揚げ尾数、重量および金額

県全体における総水揚げ尾数は、207,877～323,470 尾で、そのうち体色正常魚は 203,095～313,774 尾、体色異常魚は 4,782～9,696 尾と推定された（表 7）。年齢

別では体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳が最も多く、次いで 2 歳以上の個体が多かった。

県全体における総水揚げ重量は 89,823～143,861kg で、そのうち体色正常魚は 87,903～140,673kg、体色異常魚は 1,744～3,754kg と推定された。年齢別では 2006 年度の体色正常魚を除き、体色正常魚、体色異常魚ともに 1 歳魚の重量が大きく、次いで 2 歳以上が大きかった。2006 年度は体色正常魚、体色異常魚ともに同程度であった。

県全体の総水揚げ金額は 198,908～328,714 千円で、そのうち体色正常魚は 194,757～321,475 千円、体色異常魚は 4,010～7,974 千円と推定された。年齢別では、体色正常魚、体色異常魚ともに年度によって異なり、1 歳または 2 歳以上の金額が高かった。

### (4) 放流年別の放流魚の回収尾数および回収率

2001～2005 年放流魚の回収尾数は 6,300～10,335 尾と推定された（表 8）。回収率は 2.46～8.61% の範囲であり平均では 3.84% と推定

表6 氷見市場における年度別、体色異常の有無別並びに年齢別の水揚げ尾数および重量

年度	氷見市場計 (①+②)							氷見市場 (地びき網以外) ①							氷見市場 (地びき網) ②						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
総水揚げ尾数 (①+②)	131,102	104,981	135,728	92,205	105,740	145,825	94,116	121,434	99,413	123,685	81,577	94,780	122,679	86,830	9,668	5,568	12,043	10,628	10,960	23,146	7,286
①体色正常魚 水揚げ尾数計	127,353	102,900	132,592	89,822	103,372	139,693	91,886	117,975	97,395	121,086	79,427	92,557	117,123	84,672	9,378	5,505	11,506	10,395	10,815	22,570	7,216
0歳	15,341	10,882	38,615	5,582	11,645	30,362	2,208	12,475	9,251	33,452	4,147	7,686	14,426	1,789	2,866	1,631	5,163	1,435	3,959	15,936	419
1歳	102,950	77,188	71,643	72,514	71,874	86,526	73,498	96,447	73,390	65,524	63,607	65,073	80,015	66,718	6,503	3,798	6,119	8,907	6,801	6,511	6,780
2歳以上	9,062	14,830	22,334	11,726	19,853	22,805	16,182	9,053	14,754	22,110	11,673	19,798	22,682	16,165	9	76	224	53	55	123	17
②体色異常魚 水揚げ尾数計	3,749	2,081	3,136	2,383	2,368	6,132	2,228	3,459	2,018	2,599	2,150	2,223	5,556	2,158	290	63	537	233	145	576	70
0歳	135	142	665	124	49	191	108	96	142	594	78	25	176	108	39	0	71	46	24	15	0
1歳	3,374	1,599	2,104	1,917	1,833	4,734	1,637	3,123	1,536	1,648	1,730	1,720	4,173	1,567	251	63	456	187	113	561	70
2歳以上	240	340	367	342	486	1,207	483	240	340	357	342	478	1,207	483	0	0	10	0	8	0	0
混入率[②/(①+②) × 100]	2.9%	2.0%	2.3%	2.6%	2.2%	4.2%	2.4%	2.8%	2.0%	2.1%	2.6%	2.3%	4.5%	2.5%	3.0%	1.1%	4.5%	2.2%	1.3%	2.5%	1.0%
総水揚げ重量 (③+④)	38,261	34,248	43,157	30,370	38,056	46,664	35,537	36,914	33,434	41,042	28,592	36,663	44,158	34,540	1,347	814	2,115	1,778	1,393	2,506	997
③体色正常魚 水揚げ重量計	37,195	33,597	42,319	29,566	37,120	44,622	34,668	35,903	32,792	40,311	27,823	35,748	42,196	33,700	1,292	806	2,008	1,743	1,373	2,426	988
0歳	2,266	1,397	5,775	832	1,442	3,499	303	1,929	1,194	5,039	659	1,039	2,003	252	337	203	736	173	403	1,496	50
1歳	28,411	22,402	21,397	19,732	20,900	23,924	21,764	27,467	21,839	20,252	18,218	19,971	23,074	20,835	943	563	1,144	1,514	929	850	929
2歳以上	6,519	9,799	15,147	9,002	14,778	17,199	12,622	6,507	9,759	15,019	8,946	14,737	17,118	12,613	12	40	128	56	41	81	9
④体色異常魚 水揚げ重量計	1,066	651	838	804	936	2,042	869	1,011	642	731	769	915	1,962	840	55	8	107	35	20	80	9
0歳	22	25	106	19	9	32	12	16	25	96	14	5	29	12	6	0	10	5	4	2	0
1歳	889	404	489	507	546	1,211	483	840	395	398	476	531	1,133	474	49	8	92	30	15	77	9
2歳以上	155	222	243	279	381	799	354	155	222	238	279	380	799	354	0	0	6	0	1	0	0
混入率[④/(③+④) × 100]	2.8%	1.9%	1.9%	2.6%	2.5%	4.4%	2.4%	2.7%	1.9%	1.8%	2.7%	2.5%	4.4%	2.4%	4.1%	1.0%	5.1%	2.0%	1.5%	3.2%	0.9%

表7 県全体における年度別、体色異常の有無別並びに年齢別の水揚げ尾数、重量および金額

年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
総水揚げ尾数 (①+②：尾)	315,815	263,344	285,701	207,877	302,789	323,470	257,460
①体色正常魚							
水揚げ尾数計	307,356	257,409	279,213	203,095	295,954	313,774	253,491
0歳	15,655	11,428	38,933	5,678	11,707	30,631	2,208
1歳	259,248	197,604	162,788	143,729	194,254	190,957	177,795
2歳以上	32,453	48,377	77,492	53,688	89,993	92,186	73,488
②体色異常魚							
水揚げ尾数計	8,459	5,935	6,488	4,782	6,835	9,696	3,969
0歳	144	177	665	124	49	265	123
1歳	7,305	4,650	4,330	3,651	5,168	6,713	2,902
2歳以上	1,010	1,108	1,493	1,007	1,618	2,718	944
総水揚げ重量 (③+④：kg)	112,123	102,345	119,798	89,823	143,861	138,709	125,111
③体色正常魚							
水揚げ重量計	109,128	100,154	117,360	87,903	140,673	134,955	123,367
0歳	2,324	1,511	5,831	849	1,455	3,552	303
1歳	85,348	66,857	59,100	48,661	74,404	65,369	66,783
2歳以上	21,457	31,786	52,429	38,393	64,814	66,034	56,282
④体色異常魚							
水揚げ重量計	2,995	2,191	2,438	1,920	3,188	3,754	1,744
0歳	24	31	106	19	9	49	15
1歳	2,290	1,425	1,363	1,217	1,900	1,933	998
2歳以上	680	734	970	685	1,279	1,771	731
総水揚げ金額 (⑤+⑥：千円)	225,356	214,336	263,093	198,908	328,714	311,181	288,815
⑤体色正常魚							
水揚げ金額計	219,207	209,834	257,945	194,757	321,475	303,207	284,805
0歳	3,214	2,005	8,084	1,181	1,936	4,551	404
1歳	162,135	128,410	116,766	94,477	149,996	127,172	133,944
2歳以上	53,858	79,418	133,095	99,099	169,543	171,484	150,457
⑥体色異常魚							
水揚げ金額計	6,149	4,502	5,149	4,151	7,239	7,974	4,010
0歳	34	45	149	26	12	74	19
1歳	4,335	2,640	2,614	2,368	3,734	3,529	1,941
2歳以上	1,780	1,817	2,386	1,757	3,493	4,371	2,050

※網かけ部分の放流魚の水揚げ尾数、重量および金額をもとに、2001～2005年放流魚の回収率及び経済回収率を算出した。

表8 放流年別の回収尾数及び回収率

調査年度\放流年		2001	2002	2003	2004	2005
A	放流尾数(千尾)	255.8	188.1	83.0	285.5	250.0
B	2001	144				
	2002	4,650	177			
	2003	1,493	4,330	665		
	2004		1,007	3,651	124	
	2005			1,618	5,168	49
	2006				2,718	6,713
	2007					944
	計	6,287	5,514	5,934	8,010	7,706
C	体色異常率	99.8%	75.0%	83.0%	77.5%	79.7%
D	2001	144				
	2002	4,659	236			
	2003	1,496	5,773	801		
	2004		1,343	4,399	160	
	2005			1,949	6,668	61
	2006				3,507	8,423
	2007					1,184
	計	6,300	7,352	7,149	10,335	9,669
回収率 (D/A)		2.46%	3.91%	8.61%	3.62%	3.87%

表9 放流年別の回収重量、回収金額および経済回収率

調査年度\放流年		2001	2002	2003	2004	2005	平均
A	放流尾数(千尾)	255.8	188.1	83.0	285.5	250.0	212.5
B	放流種苗代金(A×30円；千円)	7,674	5,643	2,490	8,565	7,500	6,374
C	2001	24					
	2002	1,425	31				
	2003	970	1,363	106			
	2004		685	1,217	19		
	2005			1,279	1,900	9	
	2006				1,771	1,933	
	2007					731	
	計	2,419	2,079	2,601	3,690	2,673	2,692
D	体色異常率	99.8%	75.0%	83.0%	77.5%	79.7%	83.0%
E	2001	24					
	2002	1,428	42				
	2003	972	1,817	127			
	2004		913	1,466	24		
	2005			1,541	2,452	11	
	2006				2,285	2,425	
	2007					918	
	計	2,424	2,772	3,134	4,762	3,354	3,289
F	2001	1,452					
	2002	1,852	1,434				
	2003	2,459	1,918	1,409			
	2004		2,566	1,946	1,390		
	2005			2,731	1,965	1,400	
	2006				2,468	1,826	
	2007					2,803	
	計						
G	2001	34					
	2002	2,645	60				
	2003	2,391	3,486	179			
	2004		2,343	2,853	34		
	2005			4,208	4,818	15	
	2006				5,640	4,427	
	2007					2,572	
	計	5,070	5,888	7,240	10,492	7,014	7,141
経済回収率 (G／B)		66.1%	104.3%	290.8%	122.5%	93.5%	112.0%

された。

## (5) 放流年別の回収重量、回収金額および経済回収率

2001～2005 年放流魚の回収重量、回収金額および経済回収率は、それぞれ 2,424～4,762kg, 5,070～10,492 千円および 66.1～290.8%と推定された(表 9)。なお、2001～2005 年放流魚の経済回収率の平均は 112.0%と推定された。

2001～2005 年に日本海北西各府県において放流されたヒラメの回収率は 0.0～12.9% (独立行政法人水産総合研究センター 2008) であり、県全体の放流魚の回収率 2.46～8.61% (平均 3.84%) はその範囲内であった。ただし、回収率は放流年度別でみると 2.46～8.61% と差がある。従って、放流種苗の活力や放流時期などによる放流環境の要因が、放流種苗の初期生残に影響を与えている可能性がある。よって、それらを評価することが必要と考えられる。

県全体の 2001～2005 年放流魚の経済回収率は 66.1～290.8%で、その平均は 112.0%と 100.0%を上回ったことから、放流の効果はあると判断された。今回は経済回収率を放流年別の回収金額を、放流年に要した放流種苗代金(放流尾数×単価(30 円/尾))で除した値で表したが、他県において回収金額を種苗生産経費などで割り、経済回収率に相当する値を算出している(藤田ら 1993, 岩本ら 1998, 檜山・木村 2000, 富山ら 2004, 厚地・増田 2004) 報告もあることから、今後においては、種苗生産に要する経費を含めて検討する必要がある。

経済回収率を向上させるためには、生産経費の削減、魚価の向上を目指すなどのほか、回収率の向上が重要である。そのため、適切な放流方法、放流サイズ、放流時期などを把握することや放流種苗の質の向上を目指す必要がある。さらに、ヒラメの資源管理計画(富山県漁業協同組合連合会 2003)に基づき、全長 25cm 未満の小型ヒラメの再放流、小型ヒラメ多獲時期における操業の自粛などを徹底して実践することが必要である。

表 10 滑川地先で水揚げされたアワビの混入率等の調査結果

漁法	刺網			潜水		
	調査 個体数	平均殻長 (mm)	標準 偏差	調査 個体数	平均殻長 (mm)	標準 偏差
計	120	101.4	10.6	163	105.0	11.4
天然個体	68	102.3	7.8	82	109.4	11.6
放流個体	52	100.3	12.3	81	100.5	9.3
混入率	43.3%			49.7%		

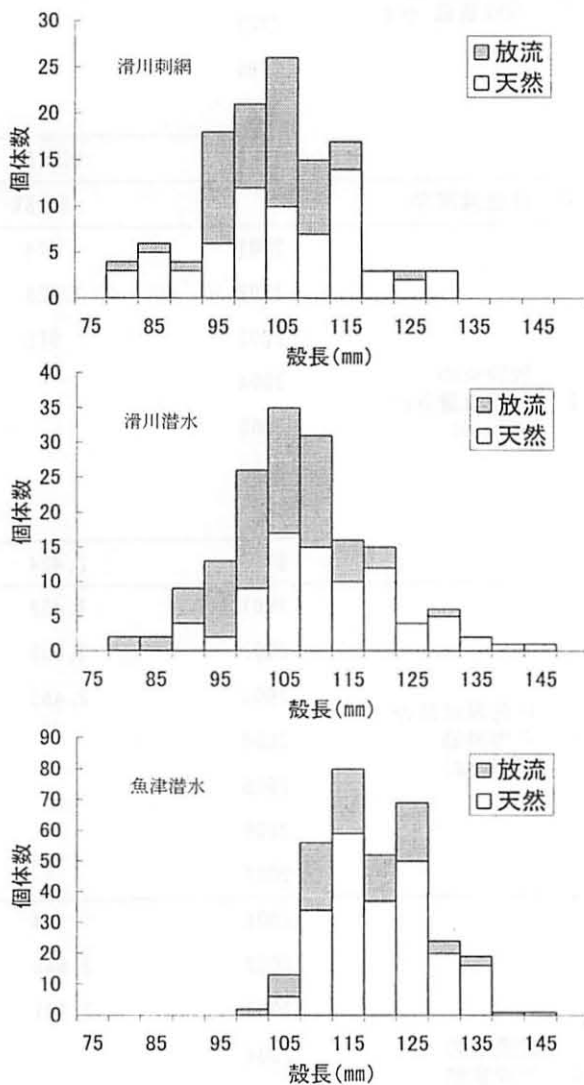


図 6 アワビの全長組成

## 3 アワビ市場調査

### (1) 放流貝の漁獲状況

滑川漁協の刺網漁業者が水揚げしたアワビでは、合計 120 個体から、放流貝を 52 個体(43.3%)検出した(表 10)。滑川漁協の潜水漁業者が水揚げしたアワビでは、合計 163 個体から、放流貝を 81 個体(49.7%)検

表 11 魚津地先で水揚げされたアワビの混入率等の調査結果

漁法	潜水					
	調査 個体数	平均殻長 (mm)	標準 偏差	体重測定 個体数	平均体重 (g)	標準 偏差
計	317	121.6	8.1	293	291.5	72.3
天然個体	223	122.5	8.0	208	293.7	71.0
放流個体	94	119.6	8.0	85	286.2	75.5
混入率	29.7%					

出した。調査したアワビの全長組成を図 6 に示した。滑川地先で刺網により水揚げされたアワビの殻長は、放流貝が 100.3±12.3mm（平均値±標準偏差）、天然貝が 102.3±7.8mm であった。滑川地先で潜水により水揚げされたアワビの殻長は、放流貝が 100.5±9.3mm，天然貝が 109.4±11.6mm であった。

魚津漁協道下採藻採貝組合の潜水漁業者が水揚げしたアワビでは、合計 317 個体から、放流貝を 94 個体（29.7%）検出した（表 11）。調査したアワビの全長組成を図 6 に示した。漁獲されたアワビの殻長は放流貝が 119.6±8.0mm，天然貝が 122.5±8.0mm であった。一方、体重は放流貝が 286.2±75.5 g，天然貝が 293.7±71.0 g であった。

(2) 市場価格

滑川市場において、刺し網漁業者が水揚げしたアワビについて、殻長と価格の関係を調べた結果を図 7 に示した。非線形最小二乗法により

価格=0.000213×殻長(mm)<sup>3.38</sup>の式が成り立った。

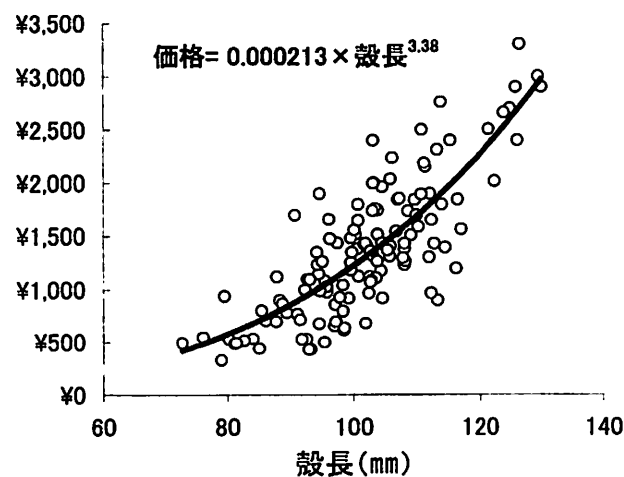


図 7 滑川市場におけるアワビの価格と殻長の関係

【引用文献】

水産総合研究センター宮津栽培漁業センター 2006. 日本海中西部ヒラメ連携調査における無眼側黒化判定基準. 平成 17 年度日本海中西部ヒラメ広域連携調査事業報告書

独立行政法人水産総合研究センター 2005. 放流効果解析プログラム (Ver1.0).

浦邊清治・横越 淳・鴨野裕紀・増田育司 2007. 耳石横断薄層切片を用いて解析した富山湾産ヒラメの年齢と成長. 富山県水産試験場研究報告 18: 1-11.

浦邊清治 2007. 1.3.3 ヒラメ調査. 平成 18 年度富山県水産試験場年報: 30-32.

浦邊清治 2008. 2.1.2.1. 栽培漁業放流効果等調査. 平成 19 年度富山県水産試験場年報: 46-60.

独立行政法人水産総合研究センター 2008. 種苗生産・放流データ (日本海北・西ブロック).

藤田恒雄・水野拓治・根本芳春 1993. 福島県におけるヒラメ人工種苗の放流効果について. 栽培漁業技術開発研究 22(1): 67-73.

岩本明雄・大河内裕之・津崎龍雄・福永辰広・北田修一 1998. 魚市場の全数調査に基づく宮古湾のヒラメ種苗放流効果. 日本水産学会誌 64: 830-840.

檜山節久・木村 博 2000. 山口県瀬戸内海におけるヒラメ人工種苗の放流効果について. 山口県内海水産試験場報告 29: 1-8.

富山 毅・渡邊昌人・安岡真司・根本芳春・島村信也・江部健一 2004. 福島県における 1996 年～2000 年のヒラメ放流効果. 福島水試研報第 12 号: 1-6

厚地 伸・増田育司 2004. 鹿児島湾におけるヒラメ人工種苗の放流効果. 日本水産学会誌 70(6): 910-921.

【調査結果登載印刷物等】

平成 20 年度資源管理関係事業報告書

## 2.1.2.2 ヒラメの放流適地調査

大場 隆史

### 【目 的】

放流したヒラメの生残を高めるためには、種苗をヒラメの生存に適した場所・時期に放流する必要がある。そこで好適な放流条件を把握するために、自然環境下におけるヒラメ天然稚魚の現存量、栄養状態を調査する。

### 【方 法】

#### 1 ヒラメ天然稚魚の採集

ヒラメ天然稚魚は、2008年6月10日～2008年8月9日までの間、富山湾沿岸でヒラメの種苗放流が行われている地先の中から4地先(氷見市窪(以下、氷見地先)、射水市海老江(以下、射水地先)、黒部市石田(以下、黒部地先①)、黒部市石田海水浴場(以下、黒部地先②)(図1)を選定し、1ヵ月に2回の頻度で投網(26節、1400目)を用いて採集した。各調査において50～168回の投網を行い、CPUEを評価した。また、投網で採集されるよりも大型の稚魚を採集するため、氷見地先、射水地先、黒部地先②の3地先で、7月11日～13日、22日～25日の2回にわたり小型の曳網(袋網の高さ2m、幅3m)を用いた調査を行った。

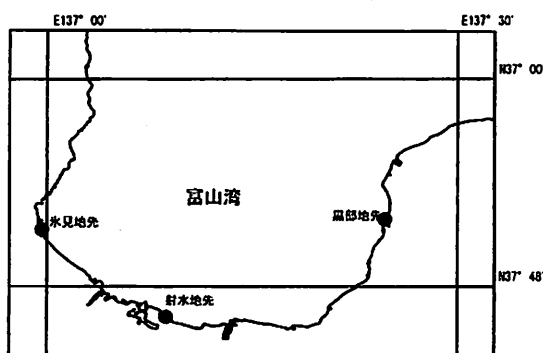


図1. 調査地

投網及び曳網から採集された個体は氷冷して水産研究所に持ち帰り、全長(0.1mm)、湿重量(mg)、胃内容物重量(mg)を測定した。

調査地先ごとのヒラメの栄養状態を比較するた

めに、肥満度(Condition Factor: CF)を以下の式を用いて算出した。

$$CF = \frac{\text{全重量} - \text{胃内容物重量 (g)}}{(\text{全長 (cm)})^3}$$

本調査は、各地先に加えてきた天然ヒラメ稚魚のみを調査対象とした。よって放流魚とみられる個体については、調査対象から除外した。

#### 2 胃内容物の調査

天然ヒラメ稚魚の食性を把握するために、採集個体の胃内容物を摘出して10%海水ホルマリンで固定した。胃内容物は分類して湿重量を測定した。

#### 3 調査地の環境調査

稚魚の採集と同時に調査地の水温を測定した。また海水を採取して研究所に持ち帰り、サリノメーター(YEO-CAL MK-III)を用いて塩分を計測した。また2008年6月23日～2008年8月9日までの間、投網調査と平行して小型ソリネット(離合社、間口10×20cm、目合65μm)を、各調査地の水深約1mの場所で、海岸と平行に4mずつ、2回ないし3回曳網して底生生物を採集した。採集された底生生物は目合250μmのふるいにかけて、ふるい上に残ったものを分類し、計数した。

#### 4 野外ケージ飼育試験

実際の種苗を用いて地先ごとの成長量を比較するために、縦1.3m×横1.3m×高さ0.5mの鉄製の枠に目合約13.7mmのネットを張ったケージにヒラメ種苗(全長約80mm)を4個体入れて氷見地先及び石田地先の水深約9mの場所で野外飼育した。ケージのデザインは和田(2007)のものに準拠した。ヒラメ種苗はあらかじめ無眼側の体色異常パターンによってグループ分けし、同一のケージに同じ体色異常パターンの個体が2個体以上入らないように配分した。さらにそれと合わせてデジタルカメラで無眼側を記録することで個体識別した。実験直前に1日の絶食期間を設けて全長と体重を測定した。ケ

ージは等深線と平行に5個ずつ設置し各地先で2回実施した（表1）。

表1. ケージ設置期間			
地先	実験1	実験2	実験期間
氷見地先	実験1	H20.7.2～24	22日間
	実験2	H20.8.4～22	23日間
黒部地先	実験1	H20.7.7～30	18日間
	実験2	H20.8.6～25	19日間

実験終了後ヒラメ種苗を回収して全長と重量を測定した。実験に用いた個体の成長率は、地先間での実験期間と、開始時の体サイズの違いを考慮して以下の式で評価した。

日毎相対成長割合＝

$$\frac{\text{実験終了時全長 (mm)} - \text{実験開始時全長 (mm)}}{\text{実験開始時全長 (mm)}} \times \frac{1}{\text{実験期間 (日)}}$$

【結果の概要】

1 CPUE

投網で採集されたヒラメ天然稚魚の単位努力量あたりの採集個体数（CPUE）を図2に示した。最大のCPUEを示したのは7月上旬の氷見地先であった。射水地先においては6月下旬に最大のCPUEを示し、7月上旬もほぼ同程度のCPUEを示した。黒部地先①および②では全調査期間を通じて他地先よりもCPUEが低かった。Friedman 検定の結果、地先間でのCPUEには有意差が認められた。（P<0.01）。なお、黒部地先②では他地先との比較検討に用いられるほどの個体数が得られなかったため、以降の比較検討からは除外した。

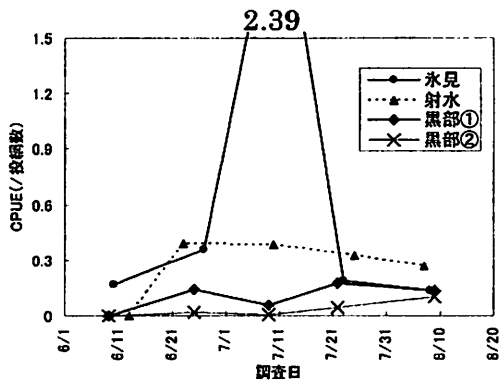


図 2. CPUE

地曳網による採集では、7月上旬には氷見地先でのみヒラメ稚魚が採集された。7月下旬には射水地

先と黒部地先でもヒラメ稚魚が採集されたが、それぞれ3個体、2個体と採集個体数は乏しかった。よって以降の結果では、投網による採集個体のみを地先間の比較検討に用いる。

2 サイズ組成

ヒラメ天然稚魚の全長の推移を図3に示した。各地先で投網により採集された個体は、6月下旬では氷見地先でサイズが大きく、他の2地先では小さい傾向が見られた。7月下旬以降では他の2地先でも氷見地先と同程度までサイズが大型化した。この傾向は平成19年度の調査と一致した。

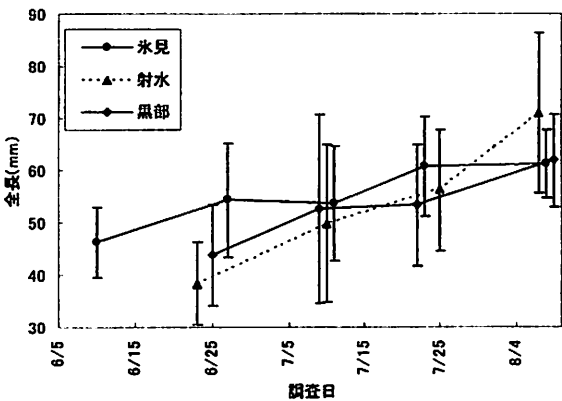


図 3. 体サイズの推移

3 肥満度

投網により採集されたヒラメ天然稚魚の肥満度の推移を図4に示した。氷見・射水・黒部①の3地先を比較すると、氷見地先で採集された個体は6月下旬に高い肥満度を示し、7月上旬以降では低下して他地先とほぼ同程度の数値を示した。また8月上旬では射水地先で採集された個体が他地先に比べて高い肥満度を示した。そこで旬ごとに地先間での肥満度を比較したところ、6月下旬では氷見地先で採集された個体は他の2地先で採集された個体よりも有意に肥満度が高かった（Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass Multiple comparison, P<0.05）。氷見地先で肥満度が高い傾向は19年度の調査と傾向が一致していたが、20年度の調査ではその時期は着底後7月上旬までの間に限られていた。

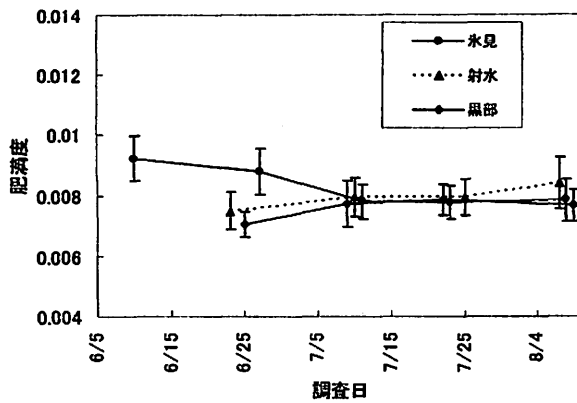


図 4. 肥満度の推移

#### 4 胃内容物

投網で採集されたヒラメ天然稚魚の胃内容物重量組成の推移を図 5A-D に示した。氷見地先では 7 月の月上旬までアミ類の占める割合が高かったが、その後急減し、ヨコエビの割合が増加した。射水地先では調査期間を通じてアミ類の割合は低く、ヨコエ

ビ類の割合が高かった。射水地先と黒部地先では魚類の割合も高かったが、出現頻度は低く、魚類 1 個体の重量が大きいことに起因していると考えられた。ただし 8 月上旬の射水地先では重量組成、出現頻度ともに高かった。黒部地先ではアミ類の割合が最も高かったものの、その割合は氷見地先の 7 月上旬までと比べて低かった。

ヒラメ稚魚に摂餌されていたアミ類を亜科レベルで分類したところ (図 6), 氷見地先と射水地先ではアミ亜科がよく摂餌されていたが、黒部地先ではガストロサックス亜科がよく摂餌されていた。

#### 5 餌料生物

小型ソリネットで採集されたヒラメ稚魚の餌料となる小型甲殻類のうち、アミ類、ヨコエビ類、クーマ類は個体数が特に多く、全体の 95%以上を占めていた。そこでこれらのソリネット 1 曳網あたりの個体数を図 7A-C に示した。

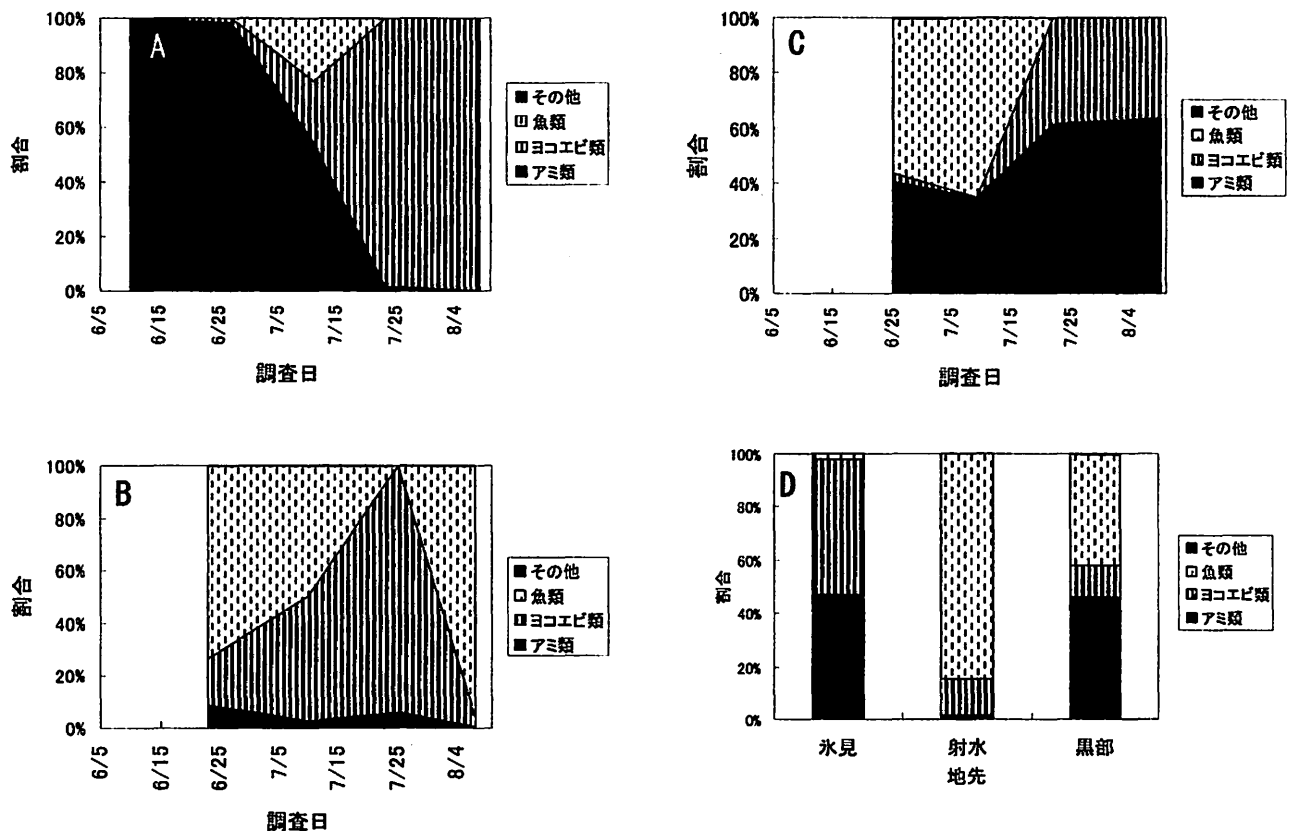


図 5. 胃内容物重量組成 (A: 氷見地先, B: 射水地先, C: 黒部地先, D: 期間合計)

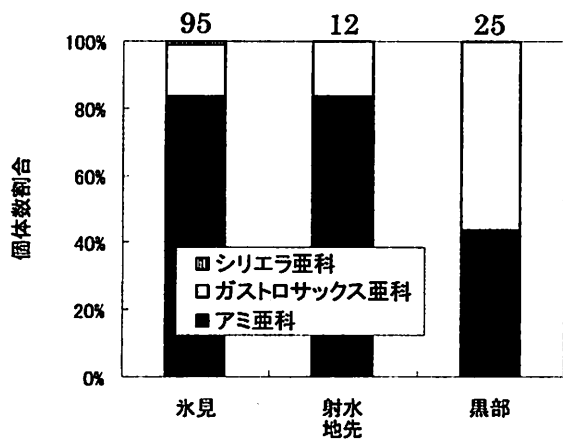


図 6. 胃内容物中のアミ類個体数組成

ヒラメの重要な餌料生物であると考えられているアミ類はさらに細かく、亜科ごとに分類した。全地先を通じて、アミ類はそのほとんどがアミ亜科もしくはガストロサックス亜科であり、その他のアミ類はほとんど見られなかった。アミ類は6月下旬から7月上旬までみられたが、それ以降は減少していく傾向がみられた。

氷見地先ではガストロサックス亜科のアミに加

えて、アミ亜科のアミが他地先よりも多くみられた。アミ類の割合は6月下旬以降急減し、8月上旬にはヨコエビ類が急激に増加した。

射水地先では全調査期間を通じてヨコエビの割合がもっとも高く、他地先と比較しても数が多かった。アミ類ではガストロサックス亜科が多く、アミ亜科はあまり現れなかった。

黒部地先でも割合が多かったのはヨコエビであったが、その数は射水地先よりは少なかった。アミ類ではそのほとんどがガストロサックス亜科であった。

いずれの地先においても、魚類を除く餌料生物については胃内容物の傾向とよく一致していた。

## 6 水温・塩分

調査時に各地先で測定した水温と塩分を図9、10に示した。水温は県西部の氷見地先と射水地先では高い水準で推移し、県東部の石田地先と入善地先では比較的低い水準で推移した。7月下旬には、すべての調査地で水温は25℃に達した。19年度ではこ

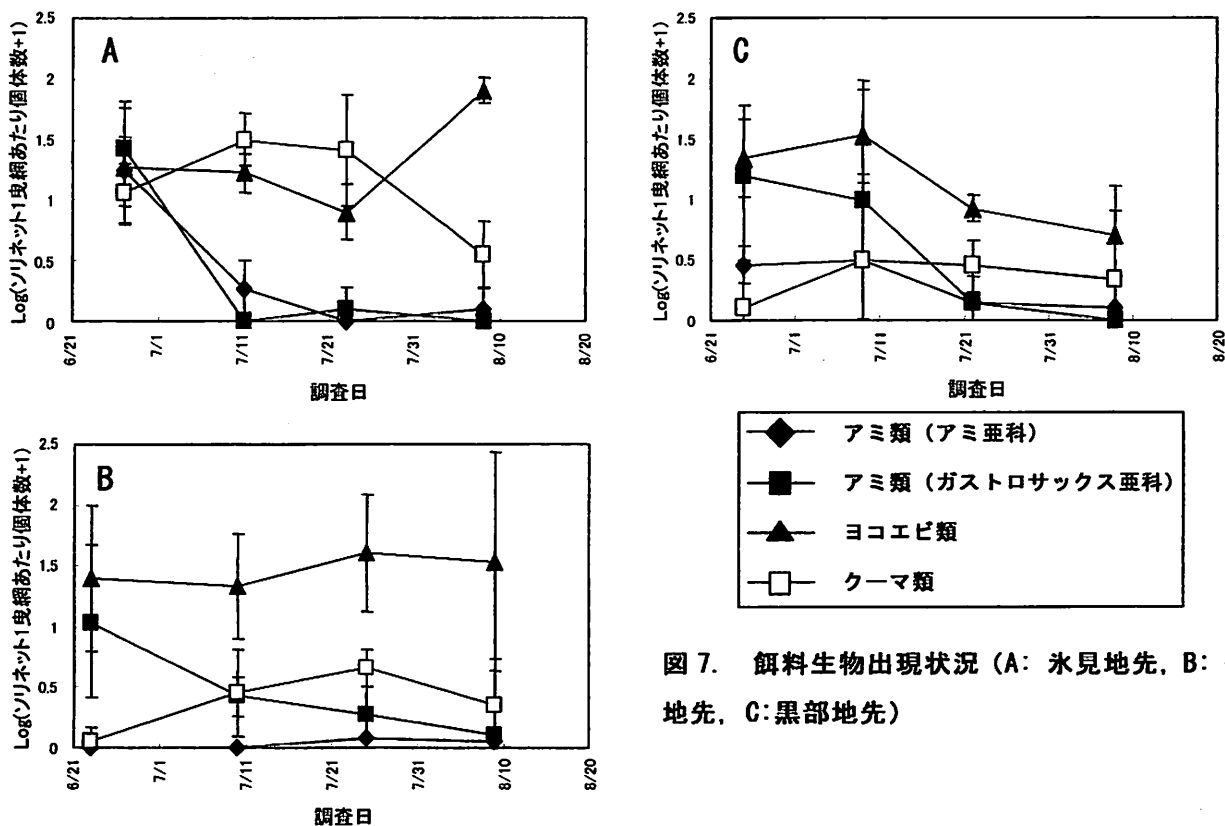


図 7. 餌料生物出現状況 (A: 氷見地先, B: 射水地先, C: 黒部地先)

の時期に肥満度の低下が見られたが、20 年度ではそういった現象は確認されなかった。

塩分はすべての調査地で約 15 から 33 psu の間で変動した。20 年度は氷見地先では約 30psu 以上で比較的安定した値を示し、その一方で射水地先と黒部地先では約 15psu まで塩分が低下し、またその変動は同調的であった。

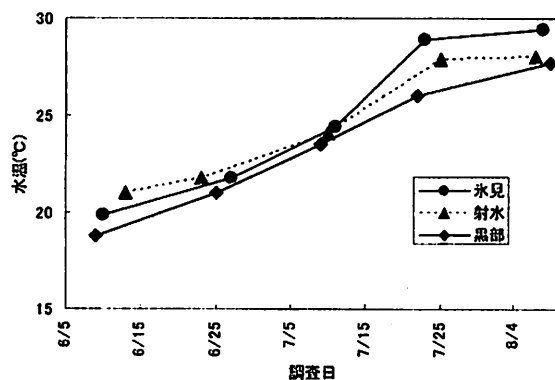


図 8. 地先水温の推移

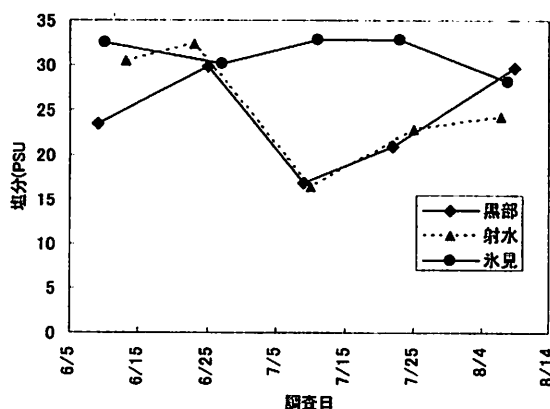


図 9. 地先塩分の推移

## 7 野外ケージ飼育試験

各試験区の日毎平均成長割合を図 10 に示した。比較の結果、氷見地先で成長率が高いという結果が得られた (2 Way ANOVA,  $P < 0.05$ )。この結果は、氷見地先で肥満度が高いとした投網による調査結果と矛盾しないものであった。しかし本実験でのヒラメの成長幅は同サイズのケージとヒラメを用いた和田 (2007) の実験で見られた 0.18-0.58 mm/日よりもかなり低い 0.01-0.05 mm/日であり、こ

の結果をそのまま野外の環境評価に用いるのは難しいと思われる。

成長速度が著しく遅かった原因について、ネットの網目については和田 (2007) に使用されたものより粗いものを使用しており、餌料生物がまったく進入できなかったとは考えにくい。その一方でケージの設置場所・時期が特に餌料生物の乏しい状況であった可能性や、実験に使用した種苗が野外の餌料に不慣れでうまく摂餌できなかったこと等が原因として考えられる。

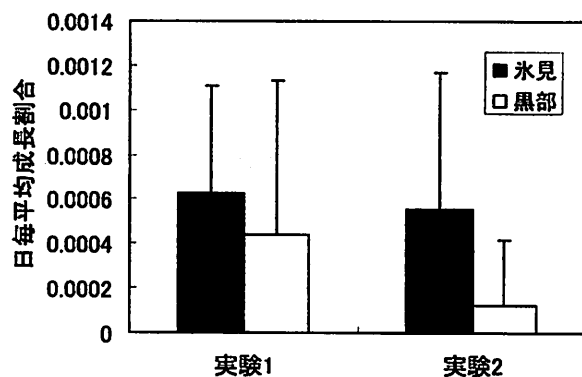


図 10. ケージ飼育試験における日毎平均成長割合

## 【引用文献】

和田敏弘 (2007) 栽培化による資源再生へ向けた希少種ホシガレイの生態解明 (博士学位論文)

## 【調査結果登載印刷物等】

なし

### 2.1.2.3 栽培漁業資源回復等対策事業(ヒラメ)

武野 泰之

#### 【目 的】

日本海北部海域のヒラメについて、県間の移動・交流状況などを明らかにするため、広域的に関係県が連携し、標識放流および主要産地での市場調査を行う。

平成 20 年度は全長 10cm サイズの種苗 1 万尾に外部標識を装着し、富山県東部海域に放流することを目標とした。

なお、放流までの経費や関係会議に出席するための経費負担に関する部分は本事業で実施し、県内の放流魚再捕報告の依頼や市場調査を行うための経費などの負担部分は既存事業で実施した。

#### 【方 法】

##### 1 中間育成及び標識放流等

従来の放流方法である海岸放流群と、水深 10m 地点での船上からの放流群を比較することを目的とした。

標識放流には、(社)富山県農林水産公社滑川栽培漁業センターで種苗生産された平均全長 13.0cm (11.8cm～14.8cm) の種苗 1 万尾を用いた。標識は、スパゲティタグを用いた。スパゲティタグの標識作業は、平成 20 年 9 月 4 日に実施した。スパゲティタグ(日本海洋株式会社製)は長さ 20mm のものを用い、種苗の有限側の体幹部から刺し、貫通させ装着した(図 1)。

標識魚は、平成 20 年 9 月 5 日に、(社)富山県農林水産公社滑川栽培漁業センターから、放流場所である富山県黒部市石田地先(図 2)まで活魚トラックで輸送した。

海岸放流群は、海岸でトラックの活魚水槽からバケツに移し、海岸から放流した。また、船上放流群は、黒部漁港にて定置網漁船に設置した水槽に移し変えて、放流地点まで約 5 分間の輸送を経て、水深 10m の地点で放流した。

各放流群の標識魚尾数は、ともに 5,000 尾であった。また、標識に用いたスパゲティタグの色は、黒部市石田地先の海岸放流群には水色を、船上放流群には黄色

を用いた。

##### 2 放流効果調査

くろべ漁協職員に、平成 20 年 4 月～平成 21 年 2 月の黒部市場の開市日における標識魚の再捕報告を依頼した。

##### 3 その他関連調査

平成 20 年 4 月～21 年 2 月にかけて、黒部市場においては月 1～2 回、魚津市場においては月 1 回、滑川市場においては週 2 回、氷見市場においては月 4～5 回、各市場において標識魚の水揚げの有無を確認した。なお、魚津市場および滑川市場の調査は富山県農林水産総合技術センター水産研究所職員が、黒部市場および氷見市場の調査は(社)富山県農林水産公社職員が実施した。

#### 【結果の概要】

##### 1 中間育成及び標識放流等

平成 18 年度標識魚の再捕状況を表 1 に示す。平成 18 年度標識魚は、平成 21 年 1 月末までに、放流した 10,000 尾のうち 4 尾が再捕された。標識魚は、放流日からそれぞれ 261, 392, 489, 730 日経過し、放流地点より西側で漁獲された。これらの再捕時に報告された全長は、それぞれ 26 cm, 40 cm, 31cm, 32cm であった。

昭和 55～昭和 60 年の標識放流結果をとりまとめた報告(小谷口 1988)では、平均全長 9.3～13.6cm で標識放流された 14 例の平均の再捕率は 1.7%であり、また放流後 1 年未満に約 95%が再捕されている。この結果と比べると、平成 18 年度や 19 年度標識魚は、再捕率が低いばかりでなく、放流直後にも漁獲されていない。

富山湾東部海域において、標識魚が放流地点より西側で漁獲される傾向は、これまでの調査からも確認されている(堀田・藤田 1999)。今回の結果も、富山湾東部海域における標識魚が西側の海域へ移動したことから、共通した移動パターンと考えられる。ただし、

富山湾東部海域で放流されても放流地点より東側の海域で漁獲されるケースも少ないながら報告されているため、今後漁獲される標識魚の移動状況を把握し評価する必要がある。

今回再捕された標識魚は性別不明個体が3尾、雄が1尾であった。性別不明個体の成長は、成長の早い雌ヒラメの成長（浦邊ら 2007）に比べても遜色ないのであった。また、雄の個体の成長も、既存の雄の成長と比較しても遜色ないのであった。再捕された標識魚は、順調に成長していたことが明らかとなった。

平成19年度標識魚は、平成21年1月末現在、1尾再捕されている。放流から311日経過して、放流場所の西側である魚津で刺網にて漁獲されたものである。再捕時に報告された全長は、27cmであった。19年度標識放流群は、放流地点間の回収率の差を比較する目的としていた。しかし、この程度の再捕尾数では比較や検討をすることができない。

平成20年度標識魚は、平成21年1月末現在、2尾再捕されている。これは、漁業者からの再捕報告ではなく、水産研究所調査員が行った投網調査によるものである。放流の39日後に、放流地点で、海岸放流群を2尾再捕した。全長・体重・肥満度（ $W/L^3 \times 1000$ ）は、11.8cm・12.86g・8.03と12.5cm・12.49g・6.39であり、放流時の平均の全長・体重・肥満度（13.0cm・19.64g・8.94）を下回る個体が再捕されている。

## 2 放流効果調査

平成20年4月～平成21年2月の黒部市場の開市日において、くろべ漁協職員が標識魚の発見に努めたが、標識魚を確認することはできなかった。

## 3 その他関連調査

滑川市場における市場調査では、平成20年1月21日に刺し網により再捕された平成18年度標識魚の再捕を確認した（表2）。黒部市場、魚津市および氷見市場における市場調査では、標識魚の水揚げは確認できなかった。

また、他県が放流した標識魚を確認することもできなかった。

## 4 残された問題点

放流から年月が過ぎ、放流魚が漁獲対象サイズに達しているはずだが、依然として今回装着した外部標識の再捕報告が少ない。同期間に標識放流されているマダラにおいては、再捕報告がなされていることから、ヒラメだけが報告されていないとは考えにくい。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成20年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書、平成21年3月、社団法人全国豊かな海づくり推進協会

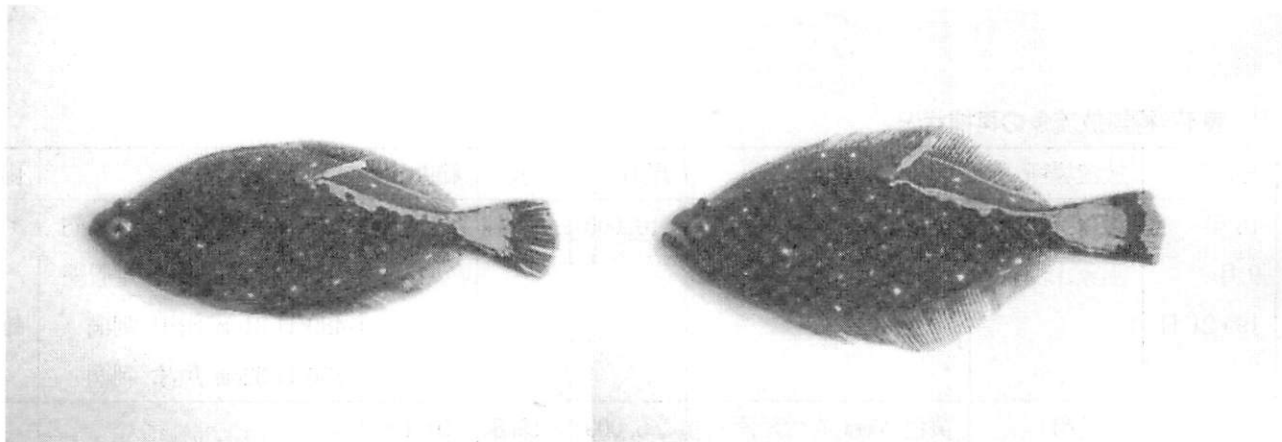


図1 スパゲティタグが装着された標識魚。タグには「085」と印字している。

左：黒部市石田地先の水深10m地点における船上放流群 右：黒部市石田における海岸放流群

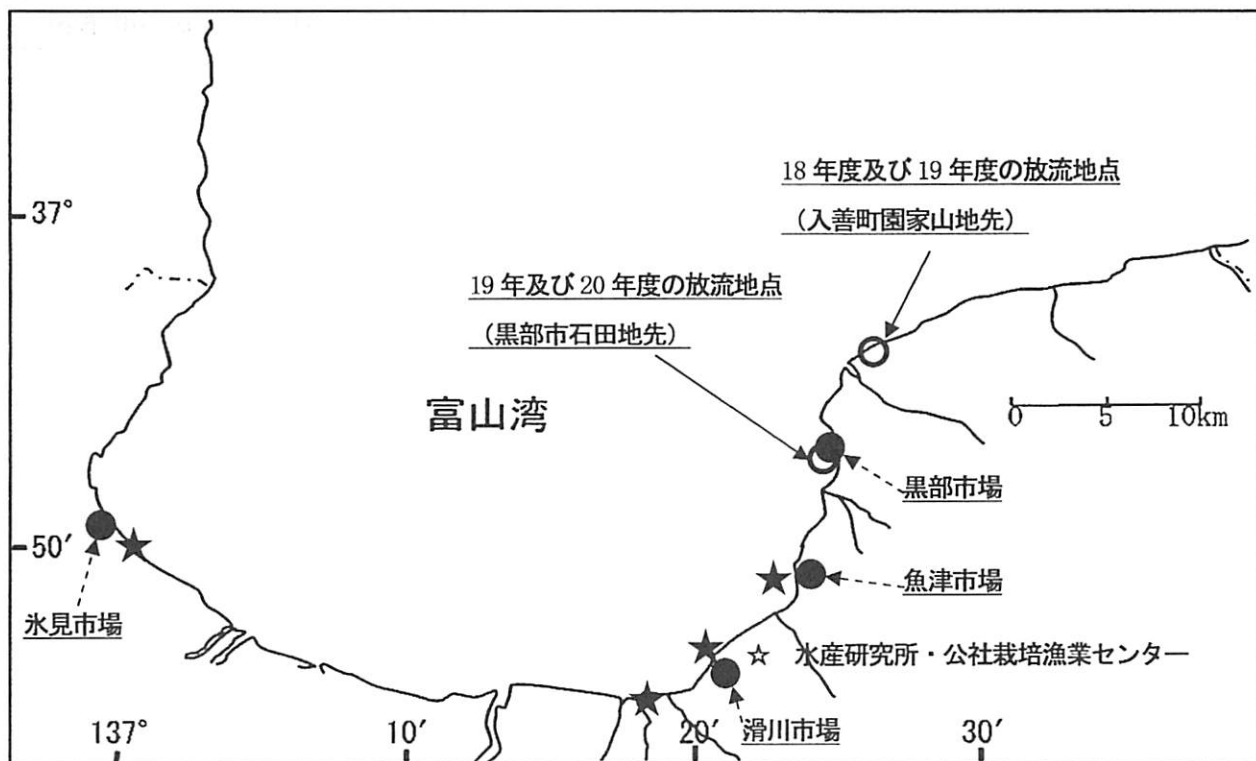


図2 放流場所(O)，調査市場の位置図(●)および再捕場所(★)

表1 標識放流魚の再捕状況

放流日	放流場所	装着した標識	尾数	全長	範囲	再捕状況	備考
18年 9月 19・21日	入善町 園家山海岸	黄色50mm ダート 「065」	10,000	14.8	11.8～ 16.8	261日26cm 水橋 定置網 392日40cm 太田 定置網 489日31cm 滑川 刺網 730日32cm 魚津 刺網	雄
19年 9月19日	入善町 園家山海岸	黄色20mm スパデティ 「075」+焼印	5,000	13.8	10.1～ 15.7		
19年 9月19日	黒部市 石田海岸	青色20mm スパデティ 「075」+焼印	5,000	13.8	10.1～ 15.7	311日27cm 魚津 刺網	
20年 9月5日	黒部市石田 沖水深10m	黄色20mm スパデティ 「085」	5,000	13.0	11.8～ 14.8		
20年 9月5日	黒部市 石田海岸	青色20mm スパデティ 「085」	5,000	12.3	11.8～ 14.8	39日11.8cm 石田 投網 39日12.5cm 石田 投網	

## 2.2 深層水有効利用研究

### 2.2.1 深海性有用生物(ベニズワイ)の生態学的研究 —深層水飼育によるベニズワイの成長過程の解析—

内山 勇

#### 【目 的】

ベニズワイは年齢形質が確認されていないため、成長について不明な点が多い。そこで、深層水を利用した飼育実験により、ベニズワイの成長過程を明らかにすることを目的とした。

本研究は2002年度から継続して取り組まれており、2005年度には脱皮前甲幅と脱皮成長量および脱皮間隔の関係式に基づき、雌は成体に達するまでの、雄は漁獲許可サイズ(甲幅90mm超)に達するまでの年数を推定した(前田, 2006a)。2006年度以降さらに飼育を継続し、今までデータ数が十分ではなかったオスの甲幅40mm以上の個体について脱皮成長に関するデータを蓄積している。本報告では過去に得られた結果も加えて、脱皮成長様式、オス大型個体の脱皮ないしは採集後の経過日数および脱皮時期の季節性について検討したのでその結果を報告する。

#### 【方 法】

ソリネットで採集した2003年1・2月の12個体、2004年1・2月の28個体、2006年2月の32個体、2007年2月の27個体、2007年6月の9個体、2008年2月の34個体および2008年6月の20個体(合計162個体)のカニは、前田(2005a, 2005b)と同様の条件で飼育を継続した。本年度の飼育期間は、2008年2月1日から2009年1月31日までとし、休日を除いて毎日脱皮の有無を観察した。脱皮が観察された場合には脱皮殻を回収して脱皮前甲幅をデジタルノギスを用いて0.1mmの精度で測定するとともに、脱皮後十分に殻が硬化してから脱皮後甲幅を測定した。脱皮後甲幅と脱皮前甲幅の差を甲幅成長量とした。また、前回脱皮日からの経過日数を脱皮間隔とした。

雌雄ともに形態的未成体から成体へ変化する脱皮を成熟脱皮とした。すなわち、雌では脱皮後に腹節の形態が変化した場合(伊藤, 1976)、雄ではハサミが相対

的に大きくなった場合(養松, 1994)に成熟脱皮と判別した。成熟脱皮か否かの判別は、前田(2006b)が示した判別式を用いて行った。

2008年2月当初、オス90個体、メス52個体を飼育し、2008年6月にはオス20個体を補充した。飼育期間中にオス30個体、メス19個体が死亡した。また飼育期間中にオス34個体、メス24個体について脱皮が観察された。

#### 【結果の概要】

##### 1 脱皮成長様式

###### (1) 脱皮前甲幅と成長量の関係

脱皮前甲幅と脱皮成長量の関係を、オスの甲幅40mmサイズ以上の飼育に重点を置いた2006年度以降と2005年度以前に分けて図1に示した。

脱皮前甲幅と成長量の関係は、2006年度以降に得られたデータにおいて、オスでは脱皮前甲幅50~65mm、メスでは35~50mmの個体で成長量が5mm前後と極端に小さなものが見られた。これらを除くと、飼育期間を通じオス・メスとも脱皮前甲幅40mm以上の個体では、成長量の最大と最小で2倍程度の開きがあり、甲幅が大きくなるに従い成長量のバラツキも大きくなる傾向があった。

###### (2) 脱皮前甲幅と脱皮間隔の関係

脱皮前甲幅と脱皮間隔の関係を、2006年度以降と2005年度以前に分けて図2に示した。オス・メスともに、2006年度以降において、脱皮前甲幅40mm以上の個体のデータ量が格段に増加していることが分かる。また飼育期間を通じ、オスでは脱皮前甲幅約30mm以上、メスでは脱皮前甲幅約20mm以上の個体で脱皮間隔のバラツキが大きくなる傾向があった。また2006年度以降の観察でオス・メスとも3個体と観察数が少ないが、同程度のサイズの個体の脱皮間隔の2倍程度の、極端に長い脱皮間隔を示す個体が見られた。

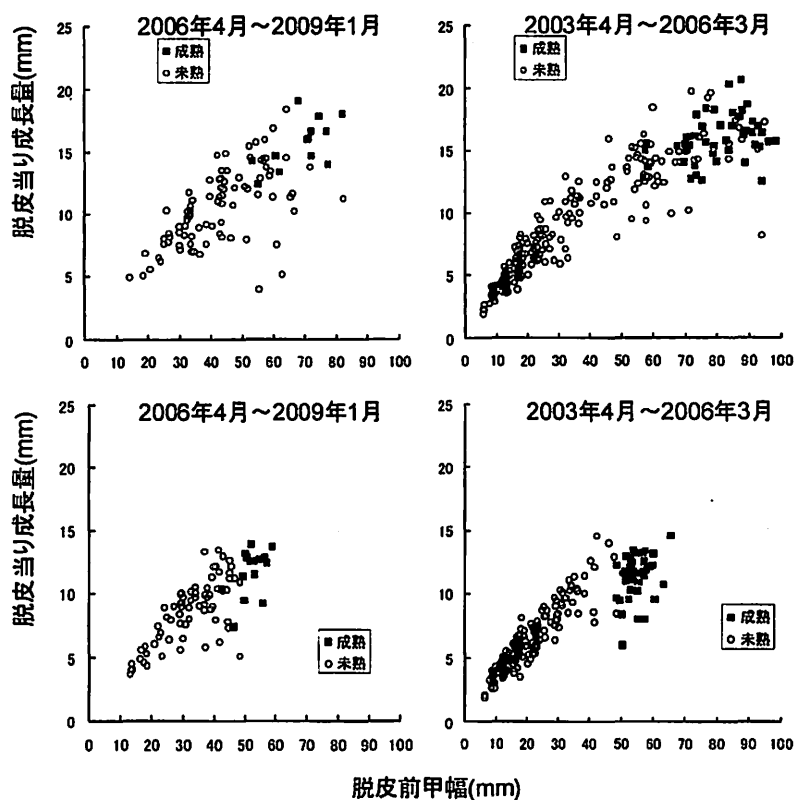


図1 脱皮前甲幅と成長量の関係。上:オス、下:メス

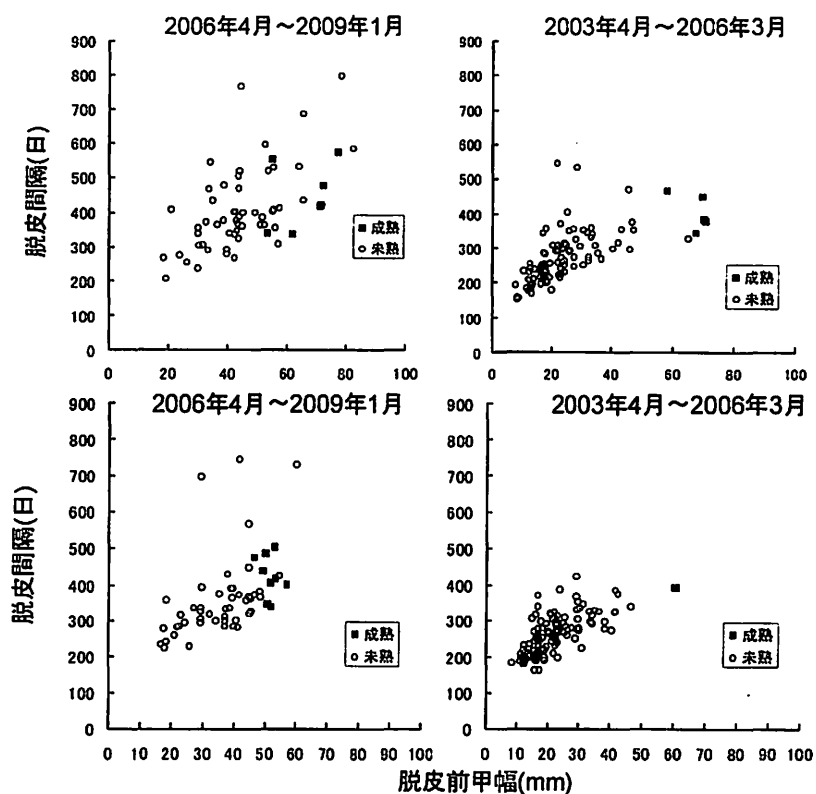


図2 脱皮前甲幅と脱皮間隔の関係。上:オス、下:メス

(3) オスの脱皮前甲幅階級別の脱皮頻度

2003 年以降の飼育期間中に得られた全てのデータを用いた、オスの脱皮前甲幅階級別の脱皮観察数を図 3 に示した。脱皮観察数の頻度分布には複数の峰が見られ、脱皮前甲幅が大きくなるに連れ峰の形が崩れ隣接する峰との区別が困難になる。前田 (2006a) による計算値に基づく齢期別平均脱皮前甲幅 (図 3 a 逆三角) と分布形を比較すると、脱皮前甲幅が 50mm 以上になると計算値が頻度分布のモードよりも小さくなる傾向が強まる (図 3 a)。しかし、計算値から類推される齢期数と齢期ごとの平均的な成長量を考慮して頻度分布を各

齢期範囲に区切り、各範囲内での平均脱皮前甲幅を求めると、その値は頻度分布の各峰のモードにほぼ一致するようになる (図 3 b)。前田 (2006a) は、脱皮前甲幅と成長量および脱皮前甲幅と脱皮間隔の関係に回帰式を当てはめ、これらの式を用い初期値から順に成長階段を積み上げて、ベニズワイの成長様式を類推した。各サイズにわたる実測データ量が少なかった段階ではこのような方法を採用せざるを得なかったのであるが、飼育実験の継続により、大型個体の脱皮成長に関する実測データが得られたことで、成長様式の推定をより現実近づけることが可能になりつつある。

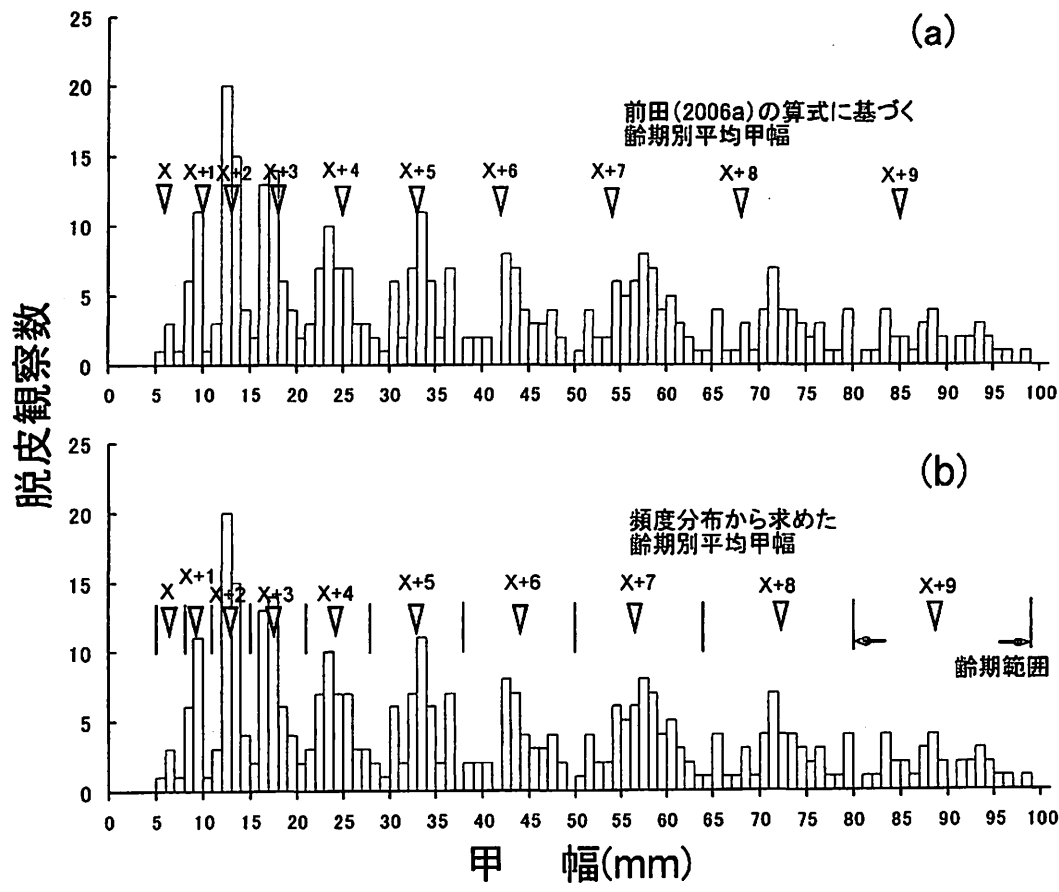


図3 オスの脱皮前甲幅階級別の脱皮頻度。図中の X+n は X を始点とした齢期数

2 オス大型個体の脱皮ないしは採集後の経過日数の検討

2003 年 2 月および 2004 年 2 月に採集したオス個体の 2009 年 1 月までの脱皮成長の軌跡を図 4 に示した。

2003 年 2 月の採集群について見ると、甲幅約 70mm 以下の個体ではほぼ 1 年前後の間隔で脱皮を繰り返したが、甲幅約 80mm 以上の個体では最後に観察された脱皮から 2009 年 1 月時点まで、長いもので 4~4.5 年前後脱皮が見られず、これらの個体は成熟脱皮の形態的特徴を示していた。

2004 年 2 月の採集群でも、甲幅約 70mm 以上の個体では、最後に観察された脱皮からの経過時間が 4 年近くに及ぶものが見られ、これらは成熟脱皮の形態的特徴を示していた。また、非成熟脱皮の形態を示す 1 個体（甲幅 91.5mm）でも 5 年間脱皮が見られなかった。

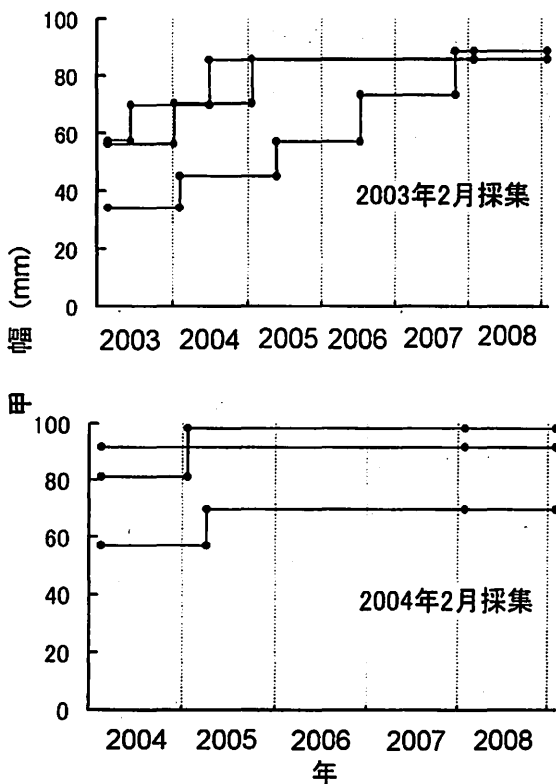


図 4 オス中大型個体の脱皮成長の軌跡  
脱皮の成熟、非成熟の区別は 2009 年 2 月時点の形質に基づく

3 脱皮時期の季節性の検討

図 5 に、2003 年以降の飼育期間中に得られた全てのデータを用いた、脱皮前甲幅別の月別の脱皮回数をオ

ス・メスに分けて示した。図 5 から、オス・メスともに成熟脱皮をした個体では、1~3 月の脱皮頻度が高い傾向が見られた。オスでは脱皮前甲幅 40mm まで小型になるにつれこのような傾向が弱まり、20~40mm の個体では 6~8 月および 12 月、20mm 以下の個体では 3・4 月、8 月および 11 月と年間の複数時期に脱皮の頻度が高かった。またメスでは、脱皮前甲幅 20~40mm の個体では 7~12 月の頻度が高く、20mm 以下の個体では 3・4 月および 10・11 月の頻度が高く、分布形はオスと類似していた。

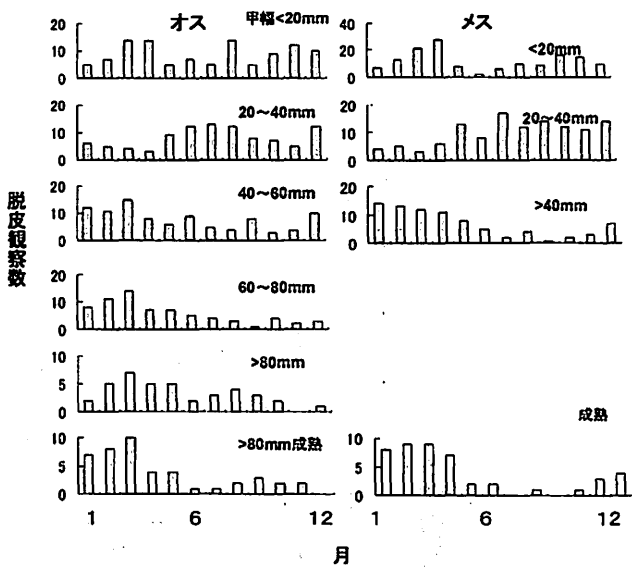


図 5 甲幅区分別の脱皮観察数

4 まとめ

2008 年度の飼育期間中に観察された脱皮回数は雌雄合わせて 58 回で、2007 年度以前(2007 年 79 回、2006 年 70 回、2005 年 203 回、2004 年 236 回、2003 年 129 回)に比べ少なかった。これは、飼育しているカニが成長し脱皮間隔が長くなったことが原因の一つである。また、脱皮時の共食いを回避するために、各個体を小さな飼育ネットに、なるべく 1 個体ずつ分けて飼育するようにしたため、以前に比べ飼育個体数が少なくなったこともその理由である。しかし図 1、2 に示したように、2006 年度以降は、成長量においても脱皮間隔においても、オス・メスとも甲幅 30mm 以上の、2005 年度までよりも大型の個体についてのデータを得るこ

とができ、大型個体に関するデータを蓄積するという当初の目的に沿う結果を得ることができた。

今回の飼育結果を過去の飼育結果と合わせると、オス・メスとも甲幅が大きくなるに従い成長量や脱皮間隔のバラツキが大きくなる傾向が見られた(図1, 2)。この結果は、成長するに従いベニズワイの成長速度のバラツキが大きくなる傾向があることを示している。また、オス・メスとも少数ながら同程度の大きさの脱皮前甲幅の個体に比べて、極端に長い脱皮間隔を示す個体が見られた。成長量や脱皮間隔の最大値や最小値あるいは、極端に長い脱皮間隔については、さらにデータを積み重ねれば、異常値と評価される可能性がある。これらの点に関し、さらに飼育実験を継続し、データ数を増やして検討する必要がある。

雄の缺の大きくなる成熟脱皮をした個体は、それ以降脱皮間隔がかなり長くなるか、脱皮をしない可能性が示唆された(図4)。養松ら(2007)は、成熟脱皮したベニズワイの雄は、脱皮頻度が低下するか全く脱皮しないと推定していて、今回の結果はこの推定を支持する。今後この点に関しても、さらに飼育実験を継続して検証する必要がある。

#### 【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度国際資源調査等推進対策事業ベニズワイガニの飼育実験調査委託事業報告書

#### 【引用文献】

伊藤勝千代. 日本海におけるベニズワイの成熟と産卵、とくに産卵周期について. 日本海区水産研究所報告 1976 ; 27 : 59-74.

前田経雄. 深層水飼育による若齢ベニズワイの脱皮成長と脱皮時期. 平成 15 年度国際資源調査等推進対策事業 2004, pp. 1-10.

前田経雄. 深層水飼育によるベニズワイの成長過程の解析. 平成 16 年度国際資源調査等推進対策事業日本近海シェアードストック管理調査委託事業報告書 2005a, pp. 1-5.

前田経雄, 辻本 良. 飼育下におけるベニズワイの脱皮と成長. 水産増殖 2005b ; 53 : 15-22.

前田経雄. 深層水飼育によるベニズワイの成長過程の

解析. 平成 17 年度国際資源調査等推進対策事業日本近海シェアードストック管理調査委託事業報告書 2006a.

前田経雄 (5) ベニズワイ資源生態調査. 富山県水産試験場年報 2006b, pp. 26-29.

養松郁子. 新潟県・上越沖におけるベニズワイ雄の未成体群から成体群への加入過程(予報). 日本海ブロック試験研究集録 1994 ; 31 : 17-23.

養松郁子, 白井 滋, 廣瀬太郎. ベニズワイ *Chionoecetes japonicus* 雄の相対成長の変化と最終脱皮の可能性. 日本水産学会誌 2007;73(4) : 668-673.

2.2.2 マダラ栽培漁業技術開発研究

2.2.2.1 親魚養成技術

小谷口 正樹

1 日長処理による早期採卵試験

【目 的】

富山湾におけるマダラの産卵期は2～3月であるが、早期に採卵して放流時期までの飼育可能期間を長くし、より大型の稚魚を放流することにより、放流後の高い生残率が期待できると考えられる。本試験では、早期成熟誘導のための日長処理の有効性を明らかにする。

【方 法】

供試魚は、富山県農林水産総合技術センター水産研究所（以下、「水産研究所」という。）で養成した天然親魚（以下、「養成親魚」という。）の雌6尾、雄5尾および性別不明（放卵あるいは放精を確認していないもの）9尾、水産研究所で種苗から育成した親魚（以下、「人工親魚」という。）雄1尾（7歳魚）および性別不明（放卵あるいは放精を確認していないもの）17尾（4歳魚）の、合計38尾を用いた。本年度は、前年度と同じく、平成20年9月から短日処理を開始した（図1）。

見かけ上成熟していると思われる雌1尾と腹部を圧迫して放精が確認された雄2尾を、海洋深層水と表層海水を混合し、10℃前後に調整した採卵槽（円形1kℓ FRP水槽）に収容し、自然産卵あるいは搾出により採卵し、雌の全長、採卵重量および受精率を調べた。

【結果の概要】

本年度、養成親魚からは12月16日と1月7日に採卵することができ、前年度の10月17日～12月25日の採卵時期に比べ約2カ月遅かった。人工親魚からは、本年度は12月15日と12月16日に採卵でき、前年度の11月14日と1月7日に比べ、約1ヶ月遅かった。前年度と同時期から短日処理を開始したにもかかわらず、成熟が遅れた原因については、明らかではない。

採卵前に養成親魚では7尾が、人工親魚では4尾が死亡したため、採卵開始時の生残尾数は27尾であった。養成親魚2尾および人工親魚2尾から採卵し、受精率はそれぞれ0、41.0%および41.6、77.2%であった（表1）。12月16日の養成親魚から得た卵については、搾出時にかなり塊の状態で卵が放出されたことと卵の形がいびつであったことから、受精率が0%となったものと思われる。

表1 日長処理による早期採卵試験における採卵状況

採卵月日	採卵方法	全長 (cm)	採卵量 (g)	受精率 (%)	親魚 の由来
12月15日	搾出	79	994	41.6	人工
12月16日	搾出	56	1,121	77.2	人工
12月16日	搾出	56	886	0	養成
1月7日	搾出	78	2,124	41.0	養成
合 計			5,125		

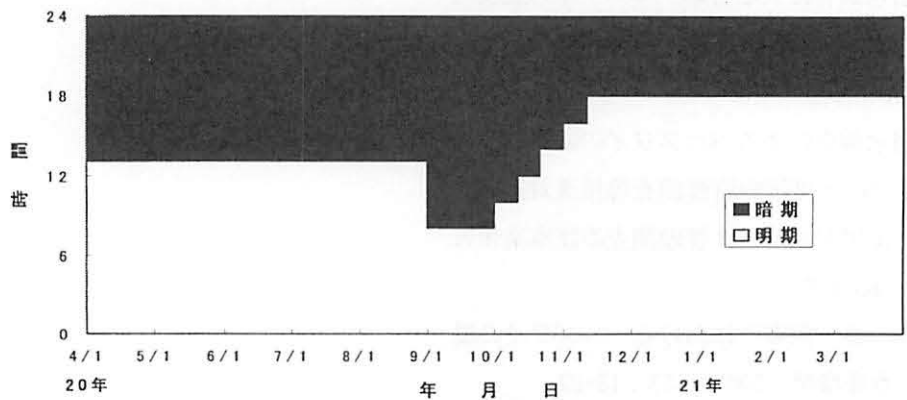


図1 日長処理方法

2 餌料へのビタミン剤投与効果の検討

小谷口 正樹

【目的】

受精率向上のため、餌料へのビタミン剤の投与効果を検討するとともに、種苗生産用の卵を確保する。

【方法】

平成20年4月16日に角形4kℓ コンクリート水槽2面に、性別不明の人工親魚（3歳魚）を各24尾收容し、1面をビタミン剤（上野製薬；サイアコートミックスN）投与区、他の1面をビタミン剤非投与区とした。餌料には冷凍スルメイカを用い、ほぼ飽食量を与え、ビタミン剤は餌料の重量の約0.5%とした。飼育には海洋深層水（約3℃）を用いた。見かけ上成熟していると思われる雌1尾と腹部を圧迫して放精が確認された雄2尾を、海洋深層水と表層海水を混合し、10℃前後に調整した採卵槽（円形1kℓ FRP水槽）に收容し、自然産卵あるいは搾出により採卵し、雌の全長、採卵重量および受精率を調べた。

【結果の概要】

採卵時の生残尾数は、ビタミン剤投与区が19尾、ビタミン剤非投与区が11尾であった。後者については、8月11日に排水パイプが抜け、水位が低下したために、13尾（雌5尾、雄8尾）が斃死し、尾数が少なくなったため、8月18日に由来が同じ親魚を2尾追加した。

採卵期間は平成21年1月20日～2月23日で、採卵尾数はビタミン剤投与区が6尾、ビタミン剤非投与区が3尾であった。受精率は前者が18.2～95.0%、後者が6.9～90.5%であった（表2）。

両区とも自然産卵（ほぼ完全産卵）による卵の受精率が3.6～18.2%と、搾出のその73.3～95.0%に比べ、非常に低かった。自然産卵した親魚については、養成水槽から採卵槽に移す際に、卵が肛門から流れ出るような状態であり、成熟が進みすぎていて受精率が低くなった可能性がある。腹部のふくれ具合という外見からは、成熟度が十分把握できないのが現状である。そ

のため、受精率の高い卵を得るためには、親魚に刺激を与えることはできるだけ避けた方が好いと思われるが、もう少し早い時期から、ペアリングをある程度の間隔で、複数回行うことも必要と考えられる。

ビタミン剤投与区とビタミン剤非投与区の搾出による受精率は、前者の5例の平均が87.0%、後者の1例が90.5%であったが、後者の例数が少なかったことから、投与効果を検討するまでにはいたらなかった。しかし、ビタミン剤を投与しなくても、90%以上の受精率が期待できることが分かった。

表2 ビタミン剤投与区および非投与区の採卵状況

採卵月日	採卵方法	全長 (cm)	採卵量 (g)	受精率 (%)	ビタミン剤の有無
1月 20日	自然産卵	59	1,716	18.2	有
1月 20日	自然産卵	55	1,242	6.9	無
1月 20日	搾 出	50	1,069	90.5	無
1月 22日	搾 出	58	1,608	95.0	有
2月 4日	搾 出	62	1,454	73.3	有
2月 4日	自然産卵	58	1,404	3.6	無
2月 5日	搾 出	58	1,666	88.5	有
2月 18日	搾 出	57	1,728	88.7	有
2月 23日	搾 出	51	995	89.5	有
合 計			12,882		

【調査結果登載印刷物等】

なし

## 1 飼育水の流動が生残に及ぼす影響の検討

## 【目的】

エアーストーンの設置個数を変えることによって、飼育水の流動状況を変え、生残率の向上が図られるか否かを検討する。

## 【方法】

試験には、角形5k0 FRP水槽2面（5-1、5-2）を用い、5-1の水槽にはエアーストーンを昨年度と同数の3ヶ、5-2の水槽にはエアーストーンを6ヶ設置した。水槽には、平成 21年2月15日にふ化した仔魚を、5-1の水槽には 42,750尾、5-2の水槽には42,300尾収容した。餌料は、最初、ワムシ（日齢2～51）を使用し、飼育水 1 cc当たり4.4～6.2個体の量を給餌した。ワムシは、（独）水産総合研究センター能登島栽培漁業センターから提供を受けたL型小浜株を培養し、使用した。仔稚魚の成長に伴い日齢30～70はアルテミアノウブリウス（以下、「アルテミア」という。）、日齢52以降は配合飼料の順に投与した。ワムシはスーパー生クロレラ V12で栄養強化して給餌した。アルテミアはスーパーカプセルA-1で栄養強化して給餌した。

飼育水には、表層海水と海洋深層水を用い、それらを混合して飼育水温が10℃前後になるように調整した。飼育水は最初からかけ流しとした。飼育水には日齢3～51までスーパー生クロレラ V12を1日当たり230～300 cc添加した。仔稚魚の成長とともに注水量および通気量を徐々に増加した。水槽の底掃除は、日齢53以降、汚れの状況に応じて適宜行い、回収した斃死魚の計数を行った。

日齢20、40および種苗生産終了時点で、無作為に30尾あるいは50尾を抽出し、全長を測定した。また、日齢20および40では100 の飼育水を柱状に採取し容積法による生残尾数の推定を行うとともに、種苗生産終了時には全数の取り上げ・計量を行い、重量法により生残尾数の推定を行った。

## 【結果の概要】

水槽別の生残率の推移を図2に示した。

5-1の水槽では、平均全長3.6mmのふ化仔魚が日齢20で6.9mmに成長したが、日齢25以降に原因不明の斃死が起き、ほぼ全滅したため、日齢40時点の測定は実施しなかった。推定生残率は、日齢20では61.1%，日齢40では2.0%であった。

5-2の水槽では、平均全長3.6mmのふ化仔魚が、日齢20で7.1mm、日齢40で11.7mm、日齢60で22.0mm、日齢87では45mmに成長した。推定生残率は、日齢20では51.5%，日齢40では42.7%，日齢87では9.0%で、3,800尾の稚魚が生産された。

エアーストーンを3ヶ設置した5-1の水槽では仔魚がほぼ全滅した。しかし、昨年度はエアーストーンを3ヶ設置した5-2の水槽で3,300尾（生残率5.6%）の稚魚が生産されたので、エアーストーンの数の違いによる飼育水の流動状況の違いが、斃死の原因とは考えにくい。

今回の試験では、飼育水の流動状況と生残率の関係を検討することはできなかった。今後、生残率を低下させる可能性がある他の要因についても検討が必要である。

底掃除によって53日齢から取り上げ（87日齢）までに回収された斃死魚の総数は4,677尾であり、53日齢の生残尾数は8,463尾（斃死魚の総数+取り上げ尾数）、同期間の生残率は44.7%と推定された。

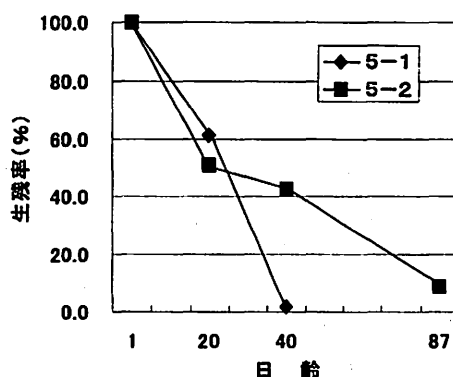


図2 水槽別の生残率の推移

## 2 種苗生産

小谷口 正樹

### 【目的】

前記の試験と合わせて、全長50mmサイズ種苗50,000尾を生産する。

### 【方法】

種苗生産には角形25kℓ コンクリート水槽1面を用い、平成21年2月20日にふ化した仔魚141,900尾を收容して種苗生産を行った。餌料は、最初、ワムシ（日齢1～51）を使用し、飼育水1cc当たり1.8～4.2個体の量を給餌した。ワムシの由来は、前述のとおりである。仔稚魚の成長に伴い日齢30～71はアルテミア、日齢52以降は配合飼料の順に投与した。ワムシはスーパー生クロレラV12で栄養強化して給餌した。アルテミアはスーパーカプセルA-1で栄養強化して給餌した。

飼育水には、表層海水と海洋深層水を用い、それらを混合して飼育水温が10℃前後になるように調整し、かけ流しとした。飼育水には、日齢2～51までスーパー生クロレラV12を1日当たり900～1,500cc添加した。仔稚魚の成長とともに注水量および通気量を徐々に増加した。水槽の底掃除は、日齢53以降、汚れの状況に応じて適宜行い、回収した斃死魚の計数を行った。

日齢20、40および種苗生産終了時点で、無作為に30尾あるいは50尾を抽出し、全長を測定した。また、日齢20および40では15ℓの飼育水を柱状に採取し容積法による生残尾数の推定を行うとともに、種苗生産終了時には全数の取り上げ・計量を行い、重量法により生残尾数の推定を行った。

### 【結果の概要】

生残率の推移を図3に示した。

平均全長3.6mmのふ化仔魚が、日齢20で7.0mm、日齢40で11.8mm、日齢60で18.6mm、日齢89では41mmに成長した。推定生残率は、日齢20では76.5%、日齢40では73.4%、日齢89では24.5%であった。この結果、34,800尾の稚魚が生産された。前年度の同水槽の推定生残率

が日齢20では80.8%、日齢40では11.3%、日齢98では2.2%であり、本年度の推定生残率は日齢20では前年度を下回っていたが、それ以降はそれほど低下せず、最終的には前年度を大きく上回った。

また、当該水槽における過去の最高生残率は12.4%であったが、その約2倍の生残率であった。生残率向上の1つの要因としては、注水量（換水率）を減らしたことと1日分のワムシを2回に分けて投与したことによって、餌料であるワムシの流失量を減らし、仔稚魚ができるだけ多くのワムシを摂餌できるようにしたことが考えられる。また、もう1つの要因としては、アルテミアの栄養強化開始時間を培養開始48時間後から72時間後に変更したことによって、栄養強化開始時のアルテミアの開口個体の割合が高まり、より栄養強化されたアルテミアを摂餌したことが考えられる。

これまで、配合飼料への切り替え時に、かなりの斃死がみられ、生残率低下の原因の1つであった。しかし、配合飼料への切り替え時から取り上げまでの生残率は、明らかではなかった。底掃除によって53日齢から取り上げ（89日齢）までに回収された斃死魚の総数は22,936尾であり、53日齢の生残尾数は57,736尾（斃死魚の総数+取り上げ尾数）、同期間の生残率は60.3%と推定された。しかし、その値がどの程度の水準であるかについては、今後、検討する必要がある。

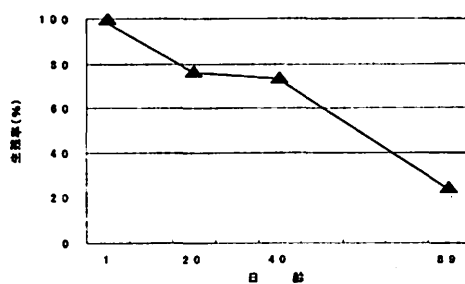


図3 生残率の推移

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

### 2.2.2.3 中間育成技術

小谷口 正樹

#### 中間育成

##### 【目的】

全長20cmサイズ種苗25,000尾を生産する。

##### 【方法】

中間育成には、平成20年2月17日（1回次生産群）と平成20年2月29日（2回次生産群）にふ化した仔魚（19年度産）を育成した種苗を用いた。

1回次生産群の中間育成開始年月日、平均全長および尾数は、それぞれ平成20年5月16日、45mmおよび3,200尾であった。飼育には、八角形33kℓ コンクリート水槽1面を使用した。餌料にはヒラメ用配合飼料を用い、自動給餌機により1日に3～5回、残餌が出ない程度の量を投与した。飼育水には、表層海水と海洋深層水を混合した海水を使用し、飼育水温を概ね8～10℃に調整した。換水率は、成長に伴い高め、約6～8回/日とした。生産尾数は取り上げ時（標識装着時）に計数し、同時に無作為に50尾を抽出し、全長および体重を測定した。

2回次生産群の中間育成開始年月日、平均全長および尾数は、それぞれ平成20年6月6日、52mmおよび3,400尾であった。

飼育には、円形50kℓ コンクリート水槽1面を使用した。餌料にはヒラメ用配合飼料を用い、自動給餌機により1日に3～5回、残餌が出ない程度の量を投与した。飼育水には、表層海水と海洋深層水を混合した海水を使用し、飼育水温を概ね8～10℃に調整した。換水率は、成長に伴い高め、約5～7回/日とした。生産尾数は取り上げ時（標識装着時）に計数し、同時に無作為に50尾を抽出し、全長および体重を測定した。

##### 【結果の概要】

1回次生産群の取り上げは平成21年1月27日に実施した。その平均全長、平均体重および生産尾数は、それぞれ24.0cm、120 g および2,678尾、中間育成期間の生残率は83.7%であった。

2回次生産群の取り上げは平成21年3月24日に実施した。その平均全長、平均体重および生産尾数は、それぞれ24.3cm、155 g および2,435尾、中間育成期間の生残率は71.6%であった。今年度は、飼育水を回転させ、交換をより効率的に行える形状で、中央部で排水する水槽を飼育に使用したことと飼育密度が低かったことから、キロドネラ症の発生が見られなかったものと思われる、その結果、生残率が昨年度の45.7%および46.6%に比べ高かった。

##### 【調査結果登載印刷物等】

なし

2.2.2.4 放流技術

大場 隆史

1 標識放流および再捕状況調査

【目 的】

マダラ稚魚の標識放流を行い、再捕状況調査を行うことによって、稚魚の移動、分散を明らかにする。

【方 法】

本年度は、富山県農林水産総合技術センター水産研究所において中間育成を行ったマダラ稚魚4,673尾に標識を施した。標識は、放流時期ごとに異なった色のアンカータグとディスクタグを稚魚の背びれ付近に装着した。これらの稚魚を2群に分け、2,410個体を平成21年1月28日（滑川第1回放流群）に、2,263個体を平成21年3月24日（滑川第2回放流群）に滑川市高塚沖の水深250mの海域に表層放流した。

標識放流後、水産研究所職員による市場調査並びに

漁協職員や漁業者からの通報により、再捕状況の調査を行った。水産研究所職員による調査の場所と頻度は、氷見市場、新湊市場、魚津市場および黒部市場が原則月1回、滑川市場が原則週2回であった。

【結果の概要】

平成14年度からの標識放流魚の再捕状況を表3に示した。16年度から19年度の再捕率は、約1.2%から11.5%であり、19年度に滑川市沖で放流した群が、最も再捕率が高かった。平成21年3月31日現在、本年度放流した標識魚は、滑川第1回放流群で292尾、滑川第2回放流群で133尾が再捕されている。今後、引き続き再捕状況の結果を蓄積し、移動、分散状況の検討予定である。

表3 マダラ標識魚の再捕状況

放流年度	放流年月日	放流尾数	放流場所	平均全長 (cm)	年度別再捕尾数							累積再捕尾数 (再捕率(%))
					H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
14	H14.4.26	2,496	滑川市沖	25.4	234	29	1	1	0			265 (10.62)
15	H15.4.25	355	滑川市沖	20.5		27	3	0	0			30 (8.45)
	H16.1.28	1,870	滑川市沖	20.2		20	48	39	5			112 (5.99)
16	H17.1.26	1,524	黒部市沖	19.6			2	14	8	2		26 (1.71)
17	H18.1.19	5,377	滑川市沖	18.4				4	22	27	3	56 (1.04)
	H18.1.25	5,368	黒部市沖	18.7				11	53	58	2	124 (2.31)
	H18.2.14	5,414	氷見市沖	19.3				24	19	20		63 (1.16)
18	H19.2.20	400	滑川市沖	21.0					3	5		8 (2.00)
19	H20.1.20	2,092	氷見市沖	22.4						19	28	47 (2.25)
	H20.2.28	2,866	黒部市沖	22.8						26	86	112 (3.91)
	H20.3.5	2,088	滑川市沖	18.6						26	46	72 (3.45)
	H20.3.19	1,635	滑川市沖	26.3						94	94	188 (11.50)
20	H21.1.28	2,410	滑川市沖	24.0							292	292 (12.12)
	H21.3.24	2,263	滑川市沖	24.3							133	133 (5.88)

\* H21.3.31現在

## 2 胃内容物調査

大場 隆史

### 【目 的】

富山湾内においてマダラ小型個体が摂餌している生物を明らかにする。

### 【方 法】

平成 20 年 1 月 30 日～平成 21 年 12 月 17 日まで  
に再捕された 19 年度標識放流魚 100 個体について  
胃内容物を調査した。胃内容物は網レベルまで分類  
し、個体数と湿重量を計測した。甲殻綱に関しては  
科レベルまで分類した。

### 【結果の概要】

胃内容物を分析した標識個体のうち、空胃個体及  
び胃が反転していた個体を除く 66 個体について胃  
内容物組成を表 4 に示した。胃内容物中に多く見ら  
れたのは甲殻綱とイカ綱であり、その湿重量は胃内  
容物の 55% を占めた。タラバエビ科とエビジャコ  
科の割合は合計で胃内容物の 22.5% を占めた。タ  
ラバエビ科のエビはトヤマエビであり、エビジャコ  
科の多くはエビジャコであった。

19 年度に調査された小型天然魚の胃内容物と同  
様に、タラバエビ科の割合が高いという傾向が見ら  
れた。その一方、20 年度の調査ではイカ綱の割合  
が 20 年度に比べて高い傾向にあった。

### 【引用文献】

なし

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

表4 マダラ胃内容物調査結果

再捕 年月日		全長 (cm)	体重 (g)	目内容物 重量 (g)	目内容物														硬骨魚綱		その他					
					イナダ		コイ		甲殻綱 ヨシ目		カサゴ目		ヒメカサゴ目		ワカサギ目		エビ目		その他		個体数	重量	個体数	重量		
					個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量	個体数	重量						
H20.2.29	25.0	123.9	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00			
2.29	26.4	158.0	0.03	0	0	0	0	0	5	0.01	0	0	0	3	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01		
2.29	24.2	126.0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
3.3	24.2	98.0	0.55	0	0	0	0	0	18	0.12	0	0	0	4	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.40	
3.7	20.0	81.5	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	
3.7	19.5	53.7	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10
3.8	28.0	165.9	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
3.8	19.7	56.2	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13
3.10	28.7	179.2	0.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53
3.11	21.8	70.1	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24
3.13	19.4	46.5	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26
3.22	28.3	165.8	0.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33
3.24	29.3	194.3	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.39
3.27	27.4	150.3	0.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46
3.27	25.5	137.7	0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.20
3.27	28.4	167.6	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15
3.27	28.0	130.9	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
3.27	28.7	188.8	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11
3.27	28.3	178.3	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.19
3.27	28.0	121.5	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55
3.28	25.4	107.0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03
3.31	23.9	99.0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25
3.31	25.3	104.0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
3.31	26.6	138.0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17
4.5	25.0	95.3	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11
4.7	28.5	155.4	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22
4.7	27.5	132.1	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32
4.21	25.0	97.7	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27
5.1	32.0	262.1	1.27	+	1.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5.1	18.2	57.0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17
5.1	28.3	174.0	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32
5.5	31.5	244.3	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1.16	0.00	
5.8	27.8	170.0	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.04
5.12	29.5	202.2	0.55	+	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5.24	27.2	170.2	2.02	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.2	0	1	1.53	0	0	2	0.03	+	0.12	0	0	0.14	
5.27	25.0	109.6	0.19	+	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
5.28	29.5	193.5	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41
5.29	29.3	195.7	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22
5.30	28.0	169.1	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24
5.30	30.5	263.1	0.81	+	0.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
6.9	29.5	189.9	0.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.98
6.12	27.5	164.2	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21
6.13	31.1	212.4	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18
6.20	31.5	272.7	1.99	0	0	+	0.39	0	0	0	1	0.01	0	0	0	10	1.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25
6.20	31.0	334.8	2.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.03	0	0	0	0	0	0	0.00
7.23	31.5	271.8	1.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.58
7.31	26.5	165.2	0.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	1	0.09	0	0	0	0	0	0	0.15
8.5	21.9	69.5	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26
8.12	28.0	176.1	0.73	+	0.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10.14	22.8	97.3	1.73	0	0	+	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.42
10.14	28.0	178.5	1.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.44
10.20	30.5	205.4	0.96	+	0.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0.00
10.20	34.5	326.3	4.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.88
10.23	35.5	391.0	3.09	+	3.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0.00
10.23	32.5	264.0	1.33	+	1.05	0	0	0	0	0	2	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
10.28	33.4	334.5	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0.20
10.30	31.5	286.8	2.80	+	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10.31	35.0	394.9	1.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.26
11.5	32.0	281.0	0.51	+	0.04	+	0.38	0	0	1	0.03	0	0	0	0	0	0	1	0.06	0	0	0	0	0	0	0.00
11.12	24.2	105.1	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
11.26	34.5	396.2	1.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	1.43
11.29	21.0	86.8	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25
12.4	26.7	161.5	0.54	0	0	+	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.17	0	0	0	0	0	0	0.00
12.15	34.5	288.0	0.94	+	0.78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
12.16	28.5	216.1	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03
12.17	31.9	287.3	2.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											

(+は個体数が計測不能だが存在していたことを示す)

2.2.2.5 漁獲実態調査

大場 隆史

【目 的】

本県におけるマダラ栽培漁業の推進を図るための基礎資料を得ることを目的に、富山湾沿岸域におけるマダラの漁獲量、全長組成及び魚価について調査した。

【方 法】

各漁協から水産情報システムに報告されたデータを用いて、平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月の富山県内のマダラ漁獲量の調査を行った。また、氷見市場、新湊市場、魚津市場、黒部市場（生地魚市商業協同組合含む）において、県内漁業者が水揚げしたマダラを対象に、原則として月 1 回、全長、雌雄及び売買単位ごとの価格を調査した。さらに滑川市場において原則週 1 回以上の調査を行った。加えて平成 20 年 11 月～平成 21 年 2 月の 4 ヶ月にわたり、氷見市場、新湊市場、魚津市場、黒部市場において、

漁協職員に全長、重量、雌雄、売買単位ごとの価格についての調査を依頼した。

【結果の概要】

1. 漁獲量

平成 20 年 4 月～平成 21 年 3 月までのマダラの県内漁獲量および調査市場の水揚げ量を図 4 に示した。漁獲量は 12 月から 3 月の冬季間に多く、全体の 57%を占めたが、黒部市場では 10 月に漁獲量が多かった。

平成 20 年 4 月から平成 21 年 3 月までの調査市場の漁法別漁獲量を図 5A～D に示した。氷見市場、魚津市場、黒部市場では刺網による水揚げが最も多かった。一方、新湊市場では、はえなわと底曳網による水揚げが多かった。

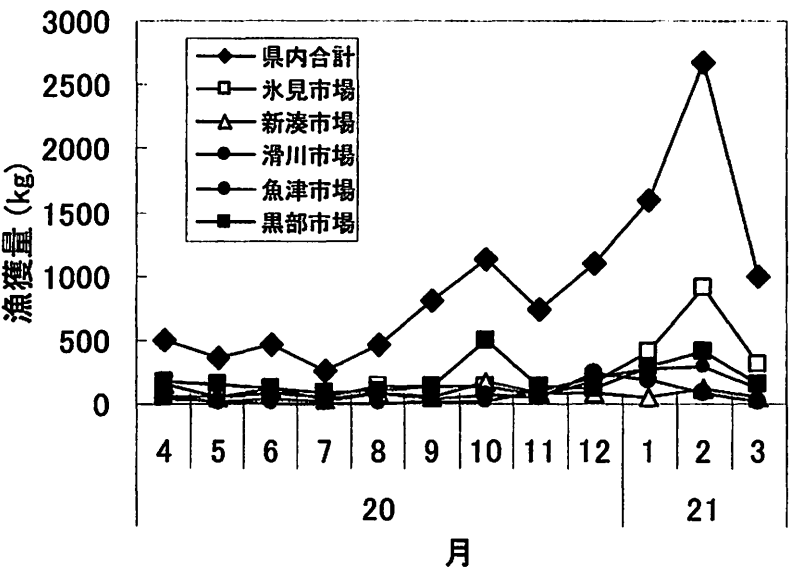


図 4 県内及び調査市場におけるマダラ漁獲量

## 2. 全長組成

調査市場における全長組成を図 6A～D に示した。  
新湊市場においては市場調査日に水揚げされた個体数が少なかったことから、結果には示さなかった。  
すべての調査市場において全長 40-55cm の間にモードが見られた。 漁協職員に依頼して測定した平成 20 年 11 月から平成 21 年 2 月までの全長組成を

図 7A～C に示した。氷見市場については測定個体数が少なかったため結果には示さなかった。魚津市場と黒部市場の体長組成は、水産研究所による調査結果と同様のモードを示した。一方新湊市場の体長組成は小型個体が多く水揚げされている傾向が見られた。

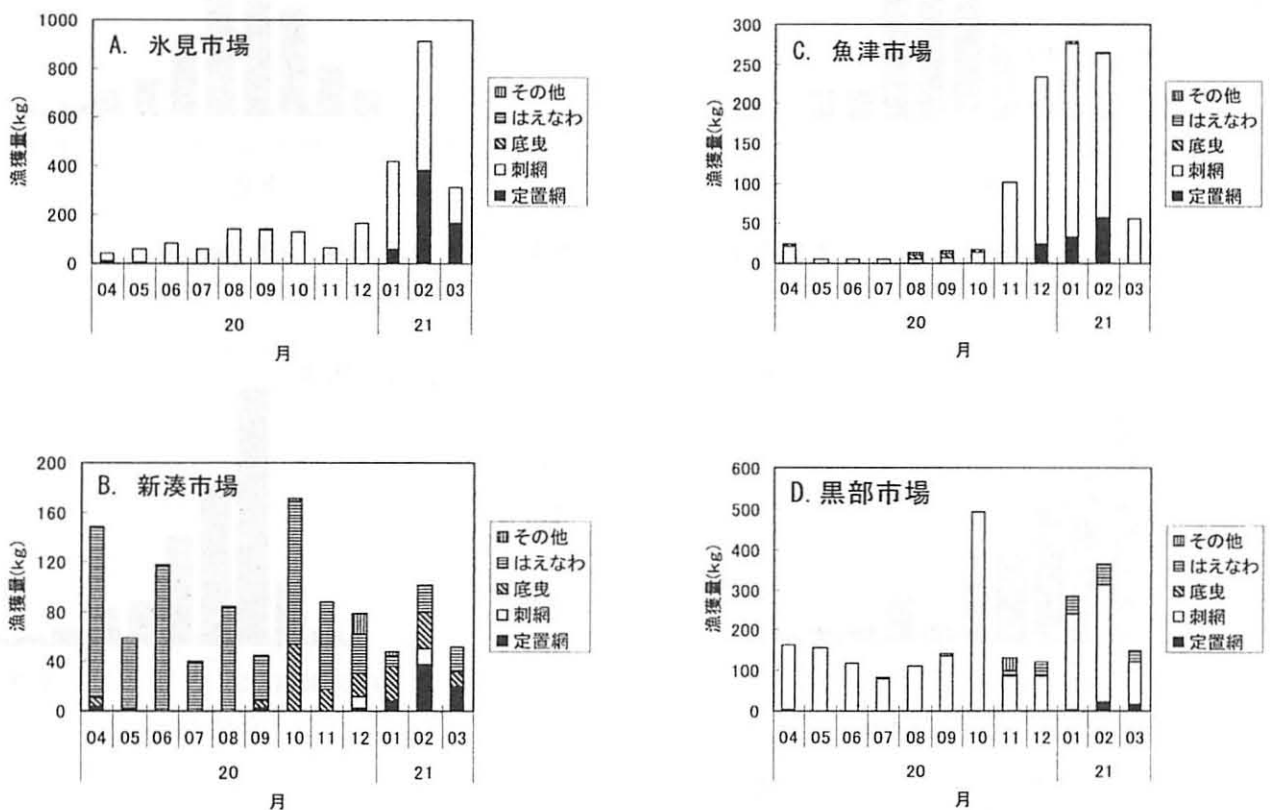


図 5 県内市場における漁法別漁獲量

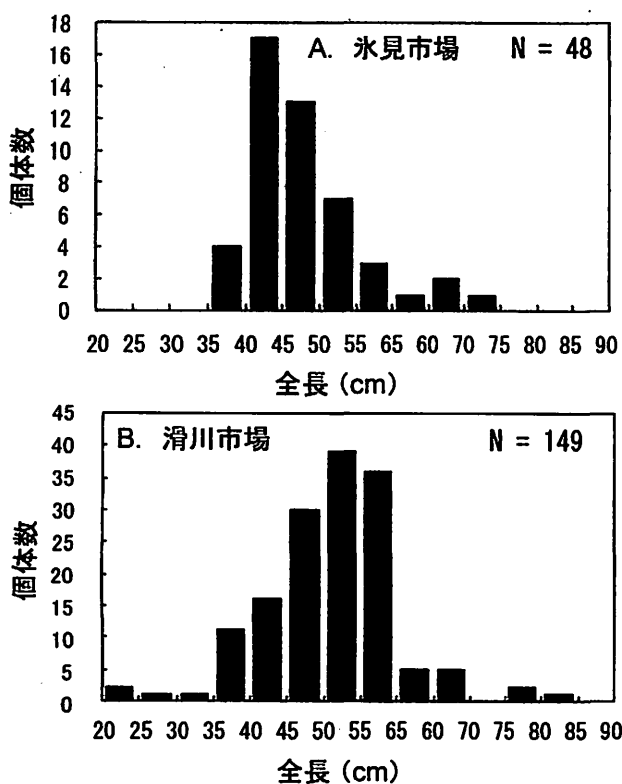


図 6 全長組成：(A) 氷見市場，(B) 滑川市場，(C) 魚津市場，(D) 黒部市場

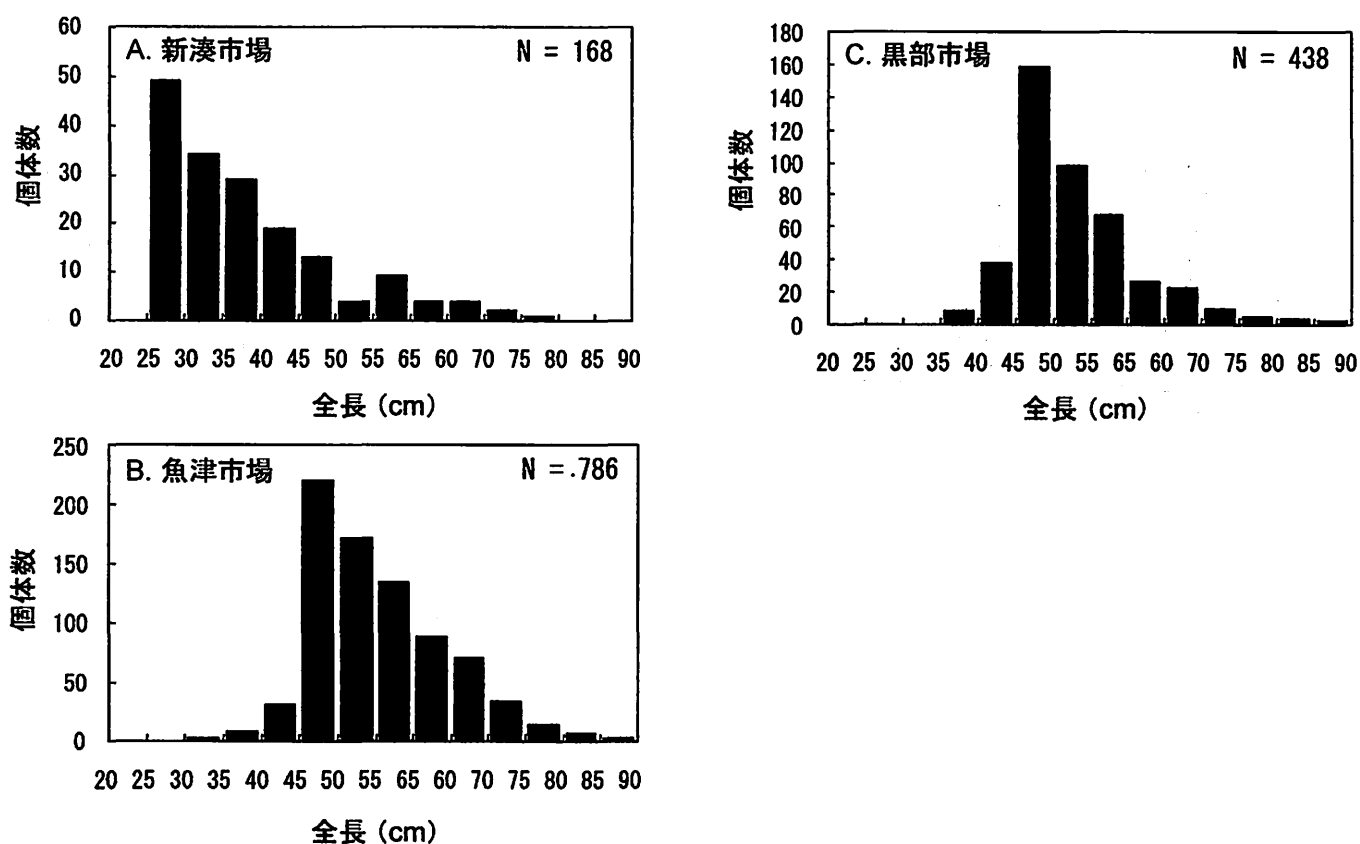


図 7 全長組成（漁協職員測定による測定，平成 20 年 11 月～21 年 2 月）：(A) 新潟市場，(B) 魚津市場，(C) 黒部市場

### 3. 市場価格

黒部市場で漁協職員によって測定されたマダラから、全長と体重の関係を求めた(図 8)。

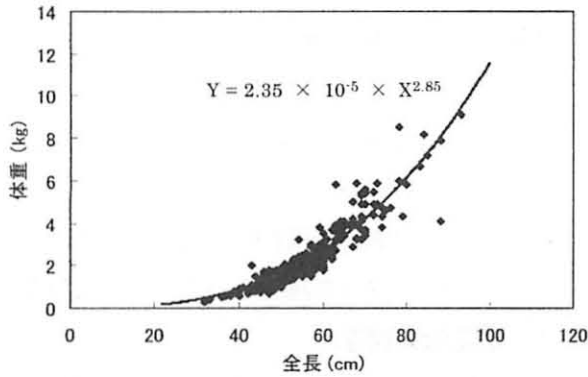


図 8 マダラの全長-体重

この関係式から、氷見市場を除く各市場で、漁協職員によって測定された全長を体重に換算し、魚価との関係を算出した(図 9A~D)。このとき他種と同梱で取引されたマダラや、キズ等のついているものについてはデータから除外した。複数のマダラが同一の販売単位で取引されていた場合には重量で金額を按分した。いずれの市場においてもメスに比べてオスのほうが重量に対して価格が高くなる傾向にあった。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成 20 年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書  
(日本海中部海域マダラ)

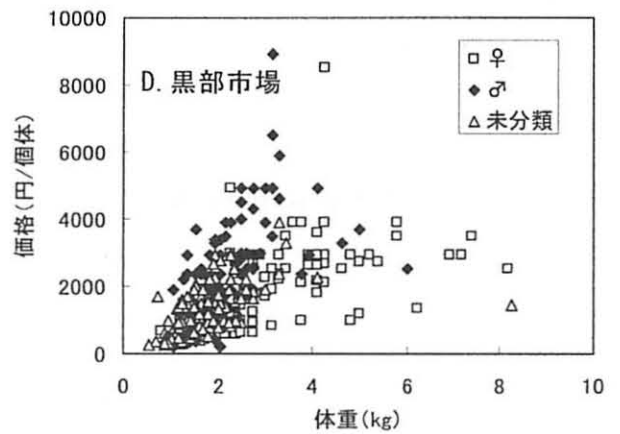
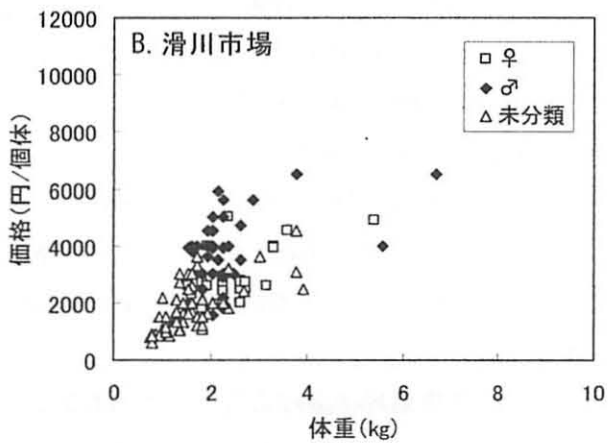
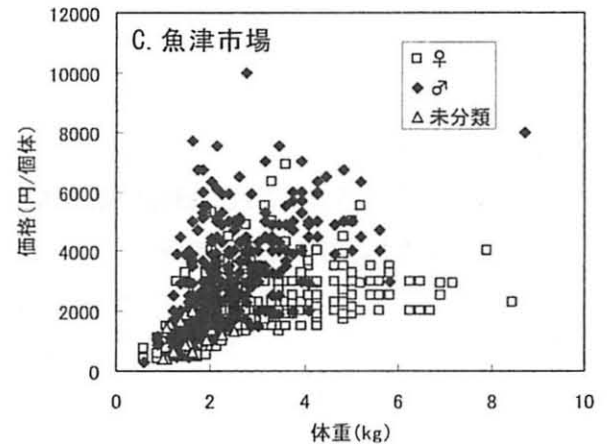
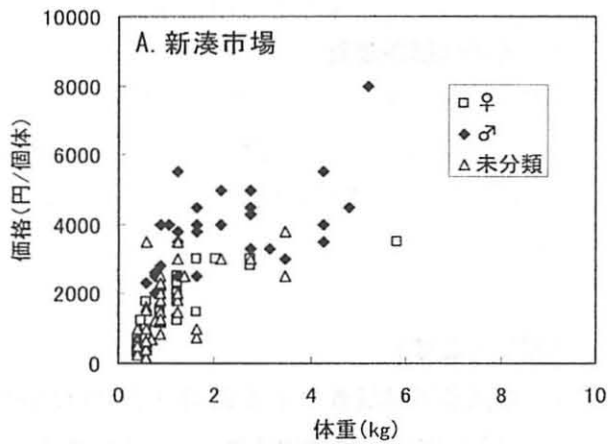


図 9 マダラの体重と魚価との関係 : (A) 新湊市場, (B) 滑川市場 (C) 魚津市場, (D) 黒部市場

## 2.2.2.6 栽培漁業資源回復等対策事業(マダラ)

武野 泰之・大場 隆史

### 【目 的】

能登半島七尾湾付近を産卵場とするマダラ系群の栽培漁業による資源増大を目指し、富山県が種苗生産し放流した標識マダラの漁獲状況、移動、分散、回収率等を日本海中部海域の関係県が連携して調査し、放流適地、放流方法、放流効果を評価することで、マダラ資源増大に向けた広域的な適地種苗放流の連携体制を構築する。

本年は、本事業により、富山湾とその周辺海域におけるマダラの漁獲実態調査を拡充し、放流されたマダラの移動状況の調査精度を向上させることを目的とする。なお、漁獲実態調査及び標識放流魚の再捕調査に関する部分は本事業で行い、種苗生産、中間育成、標識放流については県の既存事業で行った。

### 【方 法】

#### 1 種苗生産及び中間育成(既存の県単事業)

##### (1) 17年度放流群の種苗の由来

標識放流には、富山県水産試験場で種苗生産し、中間育成した全長18.4cm～19.3cmの種苗16,159尾を用いた。背骨型タグにディスクをつけて標識とした。

標識魚は、平成18年1月19と25日、2月14日に、滑川漁港から、放流場所であるそれぞれの海域まで、水産試験場調査船「立山丸」または「はやつき」で輸送した。

放流海域の水深は250mで、海域の表層に放流した。

##### (2) 18年度放流群の種苗の由来

標識放流には、富山県水産試験場で種苗生産し、中間育成した平均全長21.0cmの種苗400尾を用いた。アンカータグをつけて標識とした。

標識魚は、平成19年2月20日に、滑川漁港から、放流場所である海域まで、水産試験場調査船「はやつき」で輸送した。

放流海域の水深は204mで、海域の表層に放流した。

##### (3) 19年度放流群の種苗の由来

標識放流には、富山県水産試験場で種苗生産し、中間育成した全長18.6cm～26.3cmの種苗8,681尾を用いた。アンカータグをつけて標識とした。

標識魚は、平成20年1月23日、2月28日、3月5と19日に、滑川漁港から、放流場所であるそれぞれの海域まで、水産試験場調査船「立山丸」で輸送した。

放流海域の水深は250mで、海域の表層に放流した。

### 2 放流効果調査

氷見市場、新湊市場、魚津市場及び黒部市場において平成20年11月～平成21年2月の間に市場調査を実施した。調査は、調査日に漁獲されたマダラの全長を測定するとともに、標識の有無を確認した。また、漁業者からの標識魚の再捕情報を収集した。

### 3 その他関連調査

氷見、新湊、魚津及びくろべ漁協の職員に、平成20年11月～平成21年2月の開市日における、各市場におけるマダラの漁獲実態(全長、価格)の報告を依頼した。

### 【結果の概要】

#### 1 標識魚再捕調査(平成21年1月30日現在)

##### (1) 17年度滑川標識放流群: 5,377尾放流

滑川放流群は、56尾の再捕(再捕率1.04%)が確認されており、うち、放流後1年以降に再捕された事例は、32尾(再捕率0.60%)であった。

放流後1年経って再捕された32尾のうち、27尾(84.4%)が放流付近を中心に富山県内で、5尾(15.6%)が石川県で再捕された。それらを再捕した漁具は、刺網で24尾、小型底曳網で1尾、ごち網で1尾、不明が6尾であった。

##### (2) 17年度黒部標識放流群: 5,368尾放流

黒部放流群は、123尾の再捕(再捕率2.29%)が確認されており、うち、放流後1年以降に再捕された事例は、68尾(再捕率1.27%)であった。

放流後1年経って再捕された68尾のうち、58尾

(85.3%) が放流付近を中心に富山県内で、8 尾 (11.8%) が石川県で、2 尾 (2.9%) が新潟県で再捕された。それらを再捕した漁具は、刺網で 53 尾、一本釣りで 2 尾、はえなわで 1 尾、不明が 12 尾であった。

### (3) 17 年度氷見標識放流群：5,414 尾放流

氷見放流群は、63 尾の再捕 (再捕率 1.16%) が確認されており、うち、放流後 1 年以降に再捕された事例は、20 尾 (再捕率 0.37%) であった。

放流後 1 年経って再捕された 20 尾のうち、15 尾 (75.0%) が富山県内で、5 尾 (25.0%) が石川県で再捕された。それらを再捕した漁具は、刺網で 11 尾、はえなわで 2 尾、不明が 6 尾であった。

### (4) 17 年度放流群のまとめ

これまでの結果からは、黒部放流群の放流 1 年以降の再捕率が最も高い値を示した。

どの放流群も、放流場所付近に留まる再捕個体が多いが、一部に隣県までに移動する個体があった。

### (5) 18 年度標識放流群：滑川漁港沖に 400 尾放流

滑川放流群は、28 尾の再捕 (再捕率 7.00%) が確認されており、うち、放流後 1 年以降に再捕された事例はなかった。

再捕率は高いものの、1 年以降に再捕された個体はなく、検討できない。

### (6) 19 年度氷見標識放流群：2,092 尾放流

氷見放流群は、45 尾の再捕 (再捕率 2.15%) が確認されている。まだ放流後 1 年を経過していない。

放流後 1 年以内で再捕された 45 尾のうち、35 尾 (77.8%) が富山県内で、9 尾 (20.0%) が石川県で、1 尾 (2.2%) が新潟県で再捕された。それらを再捕した漁具は、小型底曳網で 18 尾、刺網で 11 尾、はえなわで 6 尾、定置網で 1 尾、不明が 9 尾であった。

### (7) 19 年度黒部標識放流群：2,866 尾放流

黒部放流群は、104 尾の再捕 (再捕率 3.63%) が確認されている。まだ放流後 1 年を経過していない。

放流後 1 年以内で再捕された 104 尾のうち、78 尾 (75.0%) が富山県内で、14 尾 (13.5%) が石川県で、11 尾 (10.6%) が新潟県で再捕された。それらを再捕

した漁具は、刺網で 62 尾、小型底曳網で 15 尾、定置網で 12 尾、はえなわで 1 尾、一本釣りで 1 尾、八そう張で 1 尾、不明が 12 尾であった。

### (8) 19 年度滑川小型魚標識放流群：2,088 尾放流

滑川小型魚放流群は、67 尾の再捕 (再捕率 3.21%) が確認されている。まだ放流後 1 年を経過していない。

放流後 1 年以内で再捕された 67 尾のうち、すべてが富山県内で再捕された。それらを再捕した漁具は、刺網で 49 尾、小型底曳網で 6 尾、定置網で 5 尾、はえなわで 1 尾、不明が 6 尾であった。

### (9) 19 年度滑川大型魚標識放流群：1,635 尾放流

滑川大型魚放流群は、182 尾の再捕 (再捕率 11.13%) が確認されている。まだ放流後 1 年を経過していない。

放流後 1 年以内で再捕された 182 尾のうち、177 尾 (97.3%) が富山県内で、2 尾 (1.1%) が石川県で、3 尾 (1.6%) が新潟県で再捕された。それらを再捕した漁具は、刺網で 156 尾、小型底曳網で 11 尾、定置網で 1 尾、ごち網で 1 尾、はえなわで 1 尾、不明が 12 尾であった。

## 2 漁獲実態調査

富山県のマダラ漁獲量は昭和 62 年に 127 トンあったものが平成 9 年に 4 トンまで激減し、近年では 20 トン前後で推移している (図 2)。一方月別漁獲量 (図 3) で見るとおおむね 1~3 月に最大の漁獲量を示しており、その他平成 19 年度には新湊市場、平成 20 年には黒部市場で 10 月に水揚げが多かった。平成 19 年の新湊市場では、小型底曳網による全長約 30cm の個体が多数水揚げされたことがその原因と考えられた。

平成 20 年度の主要 4 市場の漁獲量 (2 月 28 日まで) は、氷見市場が 2,208kg、新湊市場が 990kg、魚津市場が 921kg、黒部市場が 2,168kg で、19,18 年度の同時期と比べて、魚津市場を除き水揚げ量は増加した。また漁協職員に市場調査を依頼した平成 20 年 11 月~平成 21 年 2 月までの主要 4 市場における総水揚げ量は、氷見市場が 1,552kg、新湊市場が 326kg、魚津市場が 826kg、黒部市場が 904kg であった。

漁法別に見ると、新湊市場を除く 3 市場では刺網による水揚げ量がもっとも多く、ついで 1 月から 4 月にかけての定置網による水揚げが多かった。新湊市場では、はえなわによる水揚げが最も多く、9 月から底曳網による水揚げが見られはじめた（図 4）。

また、黒部市場において漁協職員により行われた市場調査結果から、一尾ごとに売られているマダラの全長・体重および体重・価格の関係を求めた（図 5）。体重約 3.0kg 以下のマダラでは雌雄の区別なく取引されている場合も多いが、体重約 3.0kg 以上になると雌雄が区別される場合が多くなり、価格の雌雄差も大きくなる傾向が見られた。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成 20 年度水産資源回復等対策事業報告書、平成 21 年 3 月、社団法人全国豊かな海づくり推進協会

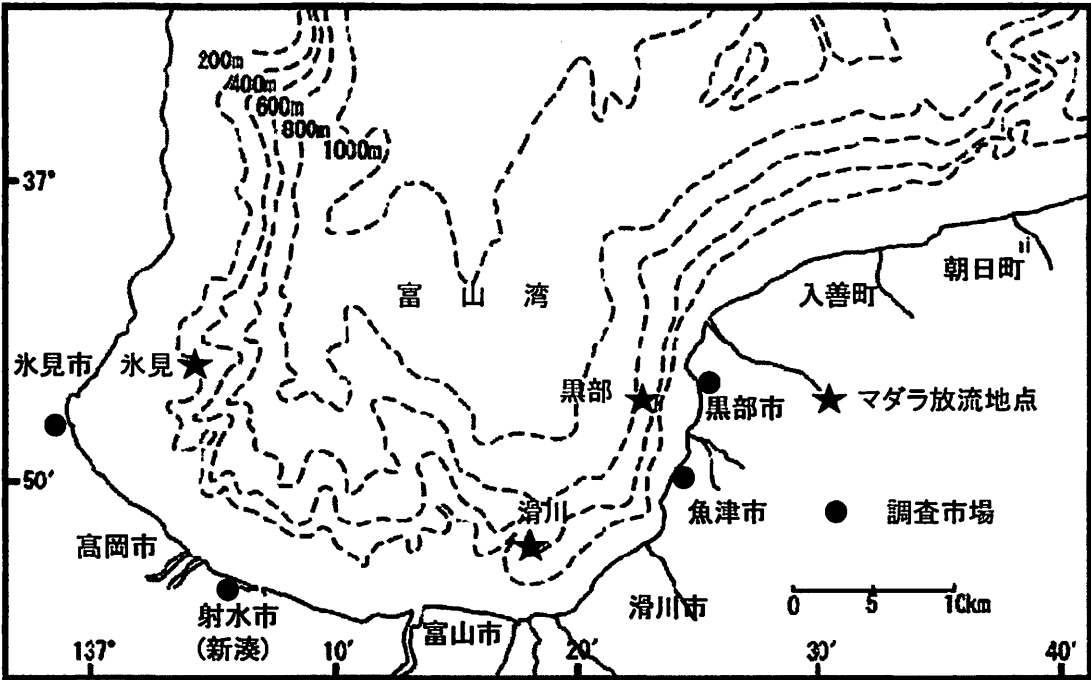


図 1 マダラ標識魚の放流地点と調査市場

表 1 各標識放流群の平成 21 年 1 月 30 日現在における再捕状況

放流群の名称	石川 県	氷見 市	射水 市	富山 市	滑川 市	魚津 市	黒部 市	入善 町	朝日 町	新湊 町	合 計	再捕率 (%)
17 年度滑川放流群	6	3	0	6	29	5	4	2	1	0	56	1.04
	5	2	0	2	12	4	4	2	1	0	32	0.60
17 年度黒部放流群	10	0	2	1	3	12	54	9	22	9	123	2.29
	8	0	1	0	2	7	24	9	15	2	68	1.27
17 年度氷見放流群	7	24	20	4	1	1	3	0	3	0	63	1.16
	5	4	3	1	1	1	2	0	3	0	20	0.37
18 年度滑川放流群	1	1	3	5	17	1	0	0	0	0	28	7.00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19 年度氷見放流群	9	5	21	2	1	2	3	0	1	1	45	2.15
19 年度黒部放流群	14	2	3	1	6	26	23	1	16	11	104	3.63
19 年度滑川小型魚放流群	0	1	3	14	39	9	1	0	0	0	67	3.21
19 年度滑川大型魚放流群	2	5	3	10	99	40	15	2	3	3	182	11.13

注：2 段書きの場合，上段には放流直後からの全再捕尾数を，下段には放流後 1 年を経過した後の再捕尾数を記載した

表2 各標識放流群の平成21年1月30日現在における再捕状況

放流群の名称	1～31 日	32～365 日	366～730 日	731日 以上	合計	再捕率 (%)
17年度滑川放流群	4	20	26	6	56	1.04
17年度黒部放流群	8	47	59	9	123	2.29
17年度氷見放流群	22	21	18	2	63	1.16
18年度滑川放流群	4	24	0	－	28	7.00
19年度氷見放流群	12	33	－	－	45	2.15
19年度黒部放流群	33	71	－	－	104	3.63
19年度滑川小型魚放流群	26	41	－	－	67	3.21
19年度滑川大型魚放流群	113	69	－	－	182	11.13

表3 17, 18年度標識放流群の放流後1年を経過してからの漁具別再捕状況

放流群の名称	刺網	小型 底曳 網	定置 網	ごち 網	はえ なわ	一本 釣り	八そ う張	不明	合計	再捕率 (%)
17年度滑川放流群	24	1	0	1	0	0	0	6	32	0.50
17年度黒部放流群	53	0	0	0	1	2	0	12	68	1.27
17年度氷見放流群	11	0	0	0	2	0	0	7	20	0.37
18年度滑川放流群	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

表4 19年度標識放流群の漁具別再捕状況

放流群の名称	刺網	小型 底曳 網	定置 網	ごち 網	はえ なわ	一本 釣り	八そ う張	不明	合計	再捕率 (%)
19年度氷見放流群	11	18	1	0	6	0	0	9	45	2.15
19年度黒部放流群	62	15	12	0	1	1	1	12	104	3.63
19年度滑川小型魚放流群	49	6	5	0	1	0	0	6	67	3.21
19年度滑川大型魚放流群	156	11	1	1	1	0	0	12	182	11.13



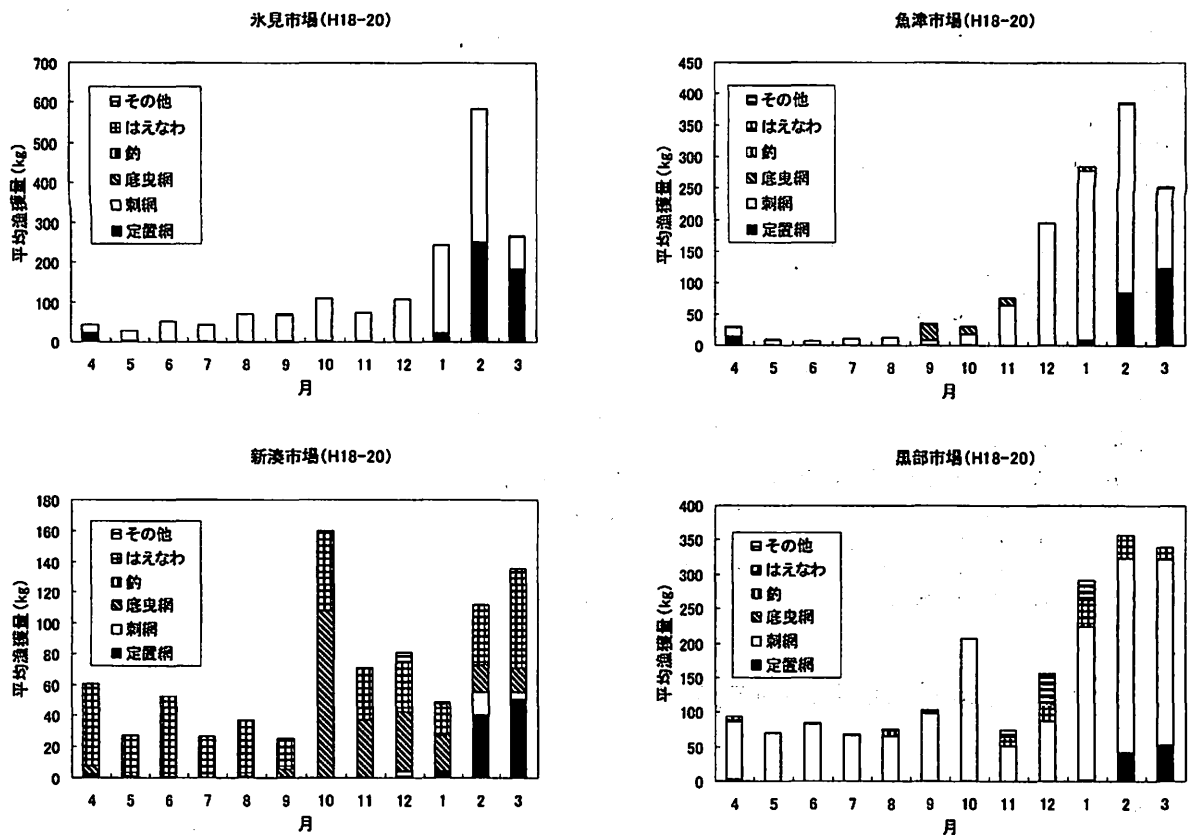


図4 県内主要4市場における漁法別平均漁獲量 (平成18年4月～平成21年2月)

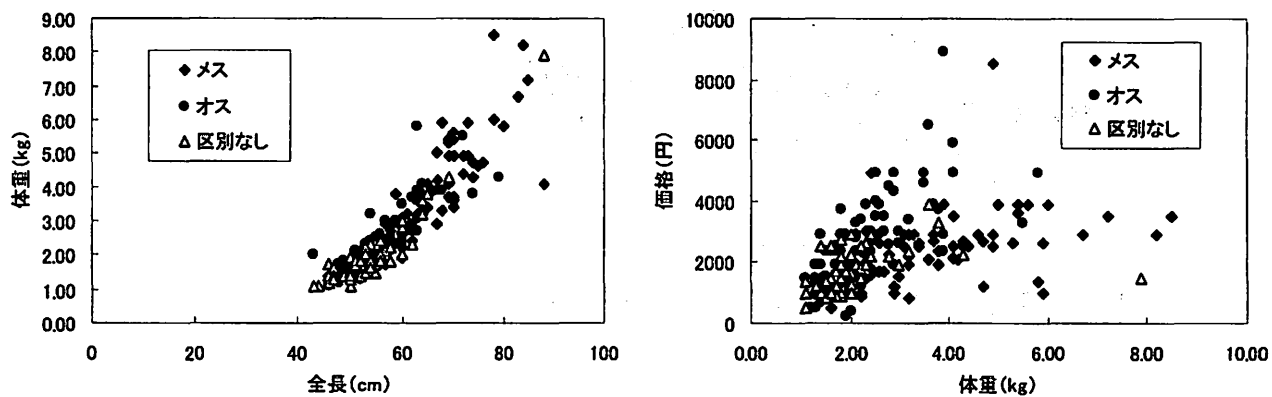


図5 黒部市場に水揚げされた一尾ごとに売られているマダラの雌雄別全長一体重と体重一金額 (平成20年11月～平成21年2月)

## 2.2.3 海の森づくり技術開発研究

### 2.2.3.1 有用海藻の増養殖技術開発

#### 1 育成条件の検索

松村 航

#### 【目的】

室内に設置した恒温槽を用いて、有用海藻数種の最適培養条件を検索する。

#### 【方法】

##### (1) アカモク幼体の最適培養条件（昨年度から継続）

平成19年6月に、卵を形成しているアカモクの成熟藻体を富山県入善地先で採集した。水産研究所に持ち帰り、受精卵を培養して約1cmの幼体に生長させた後、試験に供した。

実験方法:カセットチューブポンプSMP-23型(EYELA 東京理化)を用いて、光照射恒温槽(ABLE 製)内で深層水(DSW)をかけ流して培養を行った。培養容器は、10の容量の広口T型瓶を用い、上部の蓋に深層水注排水用と通気用の3箇所穴を開け、容器内の水量が800mlになるように調整した。なお、容器1個に対して、それぞれアカモクの幼体10藻体を入れて培養を行った。

実験項目は、換水率実験(換水率1, 3, 5, 10回転/日の4条件, 25℃, 100μmol/m<sup>2</sup>/s, 12時間明期(L):12時間暗期(D)), 水温実験(水温5, 10, 15, 20, 25, 28, 30℃の7条件, 5回転/日, 100μmol/m<sup>2</sup>/s, 12L:12D), 光量実験(光量20, 60, 100, 200, 400μmol/m<sup>2</sup>/sの5条件, 5回転/日, 25℃, 12L:12D), 光周期実験(10L:14D, 12L:12D, 14L:10Dの3条件, 5回転/日, 25℃, 100μmol/m<sup>2</sup>/s,)及び深層一表層混合水実験(DSW濃度0%, 25%, 50%, 75%, 100%の5条件, 5回転/日, 25℃, 12L:12D)を実施した。

期間はそれぞれ10日間とし、実験開始時と10日後に湿重量を測定した。なお、実験開始前に3日間それぞれの実験条件下で馴致培養を行った。湿重量に対するRGR(相対生長率)の計算は、下式により求めた。

$$RGR (\% \text{ day}^{-1}) = 100t^{-1} \ln (V_a/V_b)$$

t: 日数  $V_a$ : t日後の平均湿重量

$V_b$ : 実験開始時の平均湿重量

試験開始時と10日後の湿重量は、分散分析とTukey-Kramerの多重比較により比較した。なお、それぞれ実験条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった( $P>0.05$ )。

##### (2) クロモの胞子体生長試験

平成19年5月に、単子嚢を形成しているクロモの胞子体(成熟藻体)を富山県滑川市高塚地先で採集した。水産研究所に持ち帰った後、胞子体から単子嚢遊走子を放出させ試験に供した。

実験方法:5月に放出させた単子嚢遊走子をクレモナ糸に付着させ、水温10℃, 光量60μmol/m<sup>2</sup>/s, 光周期は12時間明期12時間暗期(12L:12D)の恒温槽内で静置培養した。微小発芽体の形成を確認後、翌年1月に、微小発芽体が付着しているクレモナ糸を1cmにカットして、それぞれの広口T型瓶(10容量)に、そのクレモナ糸10個を入れた。水温は、8, 10, 15℃に設定して恒温槽内でDSWをかけ流して(5回転/日)培養試験を行った。他の培養条件は、光量子強度100μmol/m<sup>2</sup>/s, 光周期は12時間明期12時間暗期(12L:12D)で行った。平成20年6月に、8℃と10℃で培養試験をしていたクレモナ糸に付着している微小発芽体を用いて、水温を12℃及び光周期を中日条件(12L:12D)から短日条件(10L:14D)と長日条件(14L:10D)に変化させて培養試験を続けた。

##### (3) クロモ微小発芽体の生長試験

微小発芽体から複子嚢の発達や胞子体の発生を詳細に観察するため、(2)の試験の時に保存培養していたクロモの微小発芽体を、平成20年9月に、カミソリの刃を用い細断し、50ml容量のダブルシールキャップフラスコ(IWAKI)に入れ、恒温槽内で静置培養を行った。培養条件は、以下の5条件で①10℃, 14L:10D, ②12℃,

10L:14D, ③12℃, 14L:10D, ④15℃, 14L:10D, ⑤20℃, 14L:10D とした。なお, すべての条件下で, 培養海水及び光量は, DSW 及び  $60 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  とした。培養海水は, 1 週間ごとに交換した。

## 【結果の概要】

### (1) アカモク幼体の最適培養条件

平成 19 年度中に行った結果と, 本年度新たに行った結果を取りまとめて記載する。

換水率実験: 換水率に対する RGR を図 1 に示した。培養 10 日後の湿重量を比較したところ, 1 と 3 回転/日の条件下よりも 5 回転/日以上で有意に高い値 ( $P < 0.05$ ) を示した。5 と 10 回転/日では有意な差はなかったことから, 5 回転/日あれば高い生長率が期待できる結果となった。なお, 換水率 4 条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった ( $P > 0.05$ )。

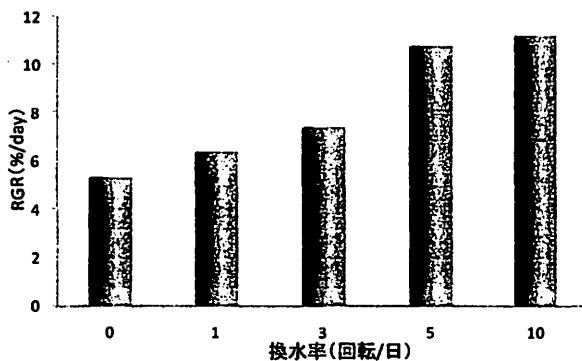


図 1 換水率に対するアカモク幼体の相対生長率

水温実験: 水温に対する RGR を図 2 に示した。最も RGR が高い値を示した水温条件は  $25^\circ\text{C}$  (10.8%/日) であり, 培養 10 日後の湿重量を比較したところ, 他の水温条件下よりも有意に高かった ( $P < 0.05$ )。なお, 水温 7 条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった ( $P > 0.05$ )。

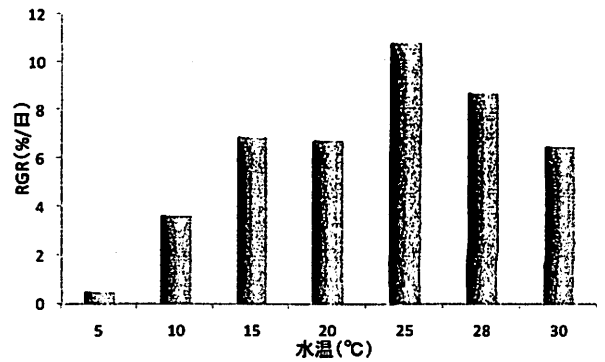


図 2 水温に対するアカモク幼体の相対生長率

光量実験: 光量に対する RGR を図 3 に示した。光量  $60 \sim 200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  で高い RGR (9.2~11.8%/日) を示した。培養 10 日後の湿重量を比較したところ,  $60 \sim 200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  では有意な差は認められなかった ( $P > 0.05$ )。このことから, アカモクの培養に適した光量は,  $60 \sim 200 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  であり, 幅広い光量域で生育できることが分かった。なお, 光量 5 条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった ( $P > 0.05$ )。

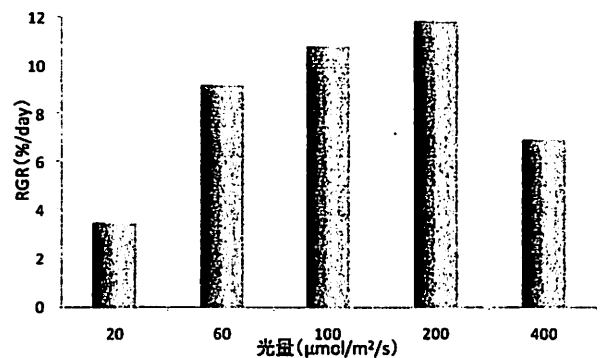


図 3 光量に対するアカモク幼体の相対生長率

光周期実験: 光周期に対する RGR を図 4 に示した。培養 10 日後の湿重量を比較したところ, 短日, 中日及び長日条件で有意な差は認められなかった ( $P > 0.05$ ) が, 中日と長日条件下の RGR は, 10.1 と 10.3%/日であるのに対し, 短日では 7.8%と中日と長日条件に比べ低い生長率を示した。なお, 光周期 3 条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった ( $P > 0.05$ )。

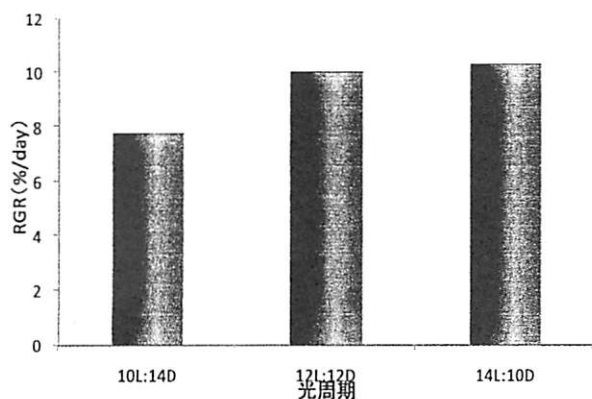


図4 光周期に対するアカモク幼体の相対生長率

濃度実験：深層水濃度に対する RGR を図 5 に示した。深層水濃度 50%以下の RGR は、5.9～8.0%/日であるのに対し、深層水濃度 75%以上では高い RGR (10.3～10.8%/日) を示し、培養 10 日後の湿重量を比較したところ、75 と 100% で有意な差はなかった ( $P>0.05$ )。なお、深層水濃度 5 条件下で試験開始時の湿重量に有意差はなかった ( $P>0.05$ )。

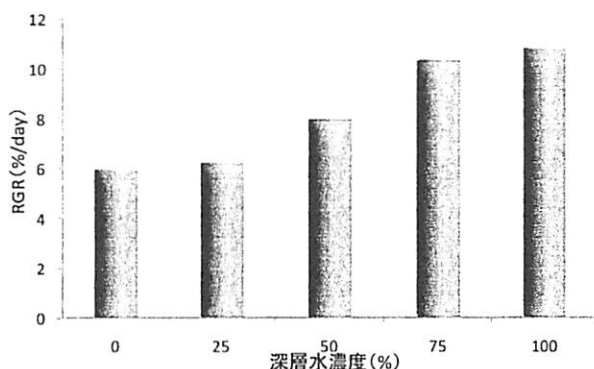


図5 深層水濃度に対するアカモク幼体の相対生長率

## (2) クロモ胞子体の生長試験

平成 20 年 3 月末までの実験期間中、微小発芽体 (n) の発達 (同化糸の伸長) が、全ての培養水温で認められた。なお、最も良く同化糸が伸長した水温は、10℃であった。しかし、実験期間中、本実験の水温 3 条件下では、染色体の倍化による胞子体 (2n) の発生は観察されなかった。その後、平成 20 年の 6 月まで継続して試験を行ったが、胞子体の発生は観察されなかった。

水温を 12℃、光周期を短日と長日条件に変化させた

試験では、両条件下で培養 1 週間後には糸状の胞子体が観察された。培養 8 週後、1cm のクレモナ糸からの平均胞子体出現個体数は、長日条件と短日条件で、それぞれ 24.0 個体と 6.4 個体であり、長日条件下の方がより多くの胞子体を発生した (図 6)。また、培養 8 週後の胞子体の平均全長は、長日条件と短日条件で、それぞれ 14.7mm と 5.9mm となり、長日条件下で生長が良い結果となった (図 7)。本試験により、微小発芽体からの胞子体の発生には、長日条件の方が適しているものと考えられた。

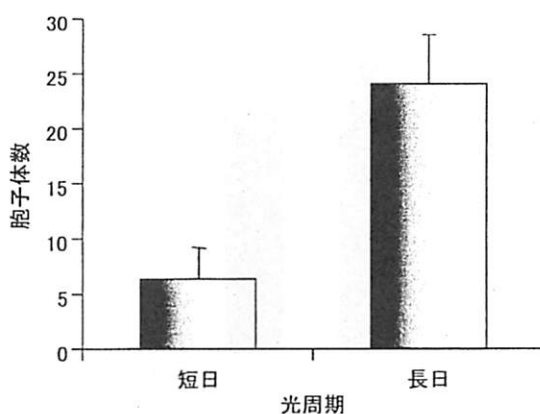


図6 培養 8 週後のクロモ胞子体平均出現個体数

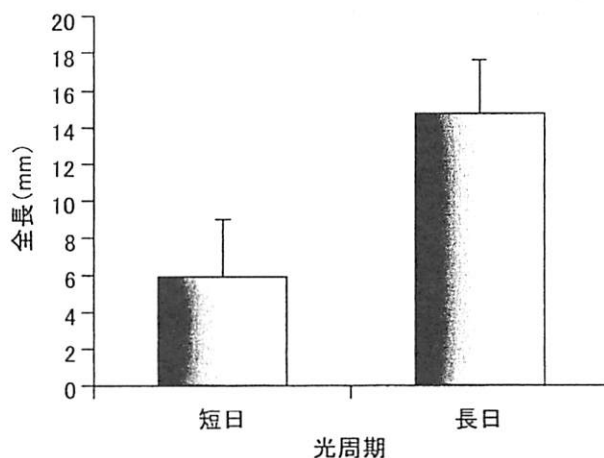


図7 培養 8 週後のクロモ胞子体の平均全長

## (3) クロモ微小発芽体の生長試験

いずれの培養条件下でも、培養 8 週後までは、微小発芽体の生長のみが観察された。特に、高温側である培養条件④と⑤では、他の条件下と比べ、同化糸 (幅：5～10  $\mu$ m) の伸長による微小発芽体の発達が認められ

た。培養 9 週後になると、培養条件②と③のみで微小発芽体上に複子嚢（幅：20～30  $\mu\text{m}$ ）が形成され、複子嚢遊走細胞（約 5  $\mu\text{m}$ ）の放出が確認できた。複子嚢の形成は、短日条件である②でもっとも観察され、培養 10 週後の複子嚢の形成率（複子嚢を形成している微小発芽体/微小発芽体 $\times 100\%$ ）は、条件②で 100%，条件③で 81%，条件①で 3%，条件④と⑤では 0%となった（図 8）。これ以後、長日条件③では、複子嚢があまり見られなくなったが、短日条件②では、常に複子嚢の形成が認められた。

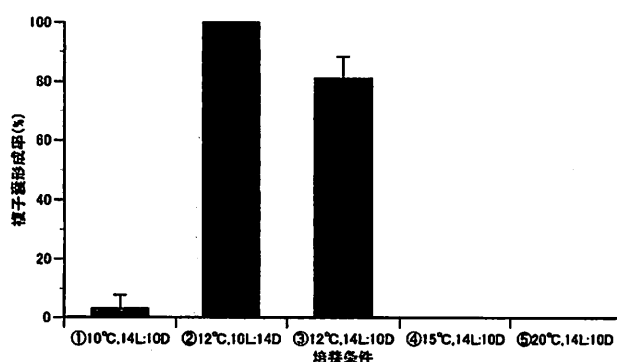


図 8 培養条件の違いによるクロモ複子嚢の形成率

【調査結果登載印刷物等】

なし

## 2 母藻又は種苗の生産及び育成試験

松村 航

### 【目的】

深層水や表層水を利用して、陸上養殖あるいは藻場造成に用いることができる母藻又は種苗の生産及び育成する技術を確立する。

### 【方法】

#### (1) マクサの種苗生産及び育成試験

実験材料：平成19年6月に、四分孢子囊及び嚢果を形成しているマクサの成熟藻体を富山県滑川地先で採集し、水産研究所に持ち帰った後、試験に供した。

実験方法：約0.5トンのFRP水槽（140×60×50cm）の底に、コンクリートブロック（39×19×10cm）4個、レンガ（21×10×6cm）6個及び種苗ロープ（クロモナ系）を巻きつけた基質2個を設置し、その上に採集してきたマクサの成熟藻体（数100g）を置いて、放出された四分孢子あるいは果孢子をそれぞれの基質に付着させた。孢子付着を確認後（約1ヵ月後）、コンクリート水槽の底に孢子の付着したそれぞれの基質を置き（水中から露出した状態）、塩化ビニール管に開けた穴を通して表層水のみ（表層水区：①クレモナ糸、②コンクリートブロック、③レンガ）あるいは表層水と深層水の混合水（混合水区：④クレモナ糸、⑤コンクリートブロック、⑥レンガ）が直接シャワー状にあたるようにつけて流して培養した。

#### (2) アカモクの種苗生産及び育成試験（平成19年度から開始）

実験材料：平成19年6月、卵及び受精した幼胚（数細胞期）を生殖器床に付けているアカモクの成熟藻体を富山県入善町地先で採集し、水産研究所に持ち帰った後、試験に供した。

実験方法：レンガに付着して数センチ程度に生長したアカモクを、同年11月から培養海水を、表層水（表層水区：試験開始時21.1℃）、深層水原水（原水区：約3℃）及び加温深層水（加温区：約10℃）の3条件として生長試験を行い、全長を測定した。培養は、それぞれの

海水をかけ流した水槽に沈めて行った。

#### (3) アカモクの種苗生産及び育成試験（平成20年度から開始）

実験材料：平成20年6月、卵及び受精した幼胚（数細胞期）を生殖器床に付けているアカモクの成熟藻体を富山県入善町地先で採集し、水産研究所に持ち帰った後、試験に供した。

実験方法：クロモナ網（50cm×100cm、網目1cm）、コンクリートブロック（39×19×10cm）及びレンガ（21×10×6cm）をFRPの屋外水槽内に設置し、その上に卵あるいは幼胚を付けたアカモクの生殖器床を置き、幼胚を自然落下させて基質に付着させた。幼胚が付着した基質は、4週間表層水をかけ流して培養を行い、その後、屋外コンクリート水槽において表層水をかけ流した表層水区（①クレモナ網、②コンクリートブロック、③レンガ）及び表層水と深層水を混合してかけ流した混合水区（④クレモナ網、⑤コンクリートブロック、⑥レンガ）に分けて培養した。深層水区の水温は、適時20℃を超えないように調節した。また、全長測定時にそれぞれの水槽内の水温を記録した（図2）。全長の測定（n=20）は、4週間ごとに24週間行った（図3）。なお、培養12週後、表層水区では、アカモク幼体の付着器のみを残して、主枝や葉の部分のほとんどをヨコエビ等に食べられたため、コンクリートブロックとレンガの上面を水面上にだして、塩化ビニール管に開けた穴を通して表層水が直接シャワー状にあたるようにつけて流して培養（シャワー式培養）を続けた。

#### (4) クロモの種苗生産及び育成試験（平成19年度から開始）

実験材料：上記に記載（2.2.3.1.1(2)）

実験方法：上記に記載した方法で、スライドガラスやクレモナ糸に付着した微小発芽体の保存培養を行った後、平成19年11月8日から培養海水を、表層水（試験開始時20.1℃）、深層水原水（約3℃）及び加温深層水（約10℃）の3条件として、屋外水槽で孢子体の発

生及び生長試験を行った。培養は、プラスチック製の正方形基質（40×40×10cm）に微小発芽体の付着したクレモナロープを巻き付け、それぞれの海水をかけ流した水槽に沈めて行った。発生したクロモ胞子体は、8～36週の間4週間ごとに、生長しているものから順に20個体の全長を測定した。なお、基質上のクレモナ糸（基質クレモナ糸）と壁面から発生したクロモに生長差が著しかったので、培養20週以後、それぞれの基質別に全長を測定した。また、全長測定時に水槽内の水温を記録した。

#### （5）クロモの種苗生産及び育成試験（平成20年度から開始）

実験材料：試験（4）で用いたものと同様で、室内の恒温槽内で保存培養していた微小発芽体を試験に供した。

実験方法：平成20年11月末に、クロモ微小発芽体が付着したクレモナ糸（約50cm）を、試験（4）と同様の正方形基質に2本、他に微小発芽体の付着していない新しいクレモナ糸を約20本巻きつけた。このクレモナ糸を巻いた基質を3基（基質クレモナ糸）と、クレモナ網（50cm×100cm、網目1cm）に微小発芽体が付着したクレモナ糸（約6cm）を10本取り付けしたもの1基（クレモナ網）を、以下の4条件下で培養した。①表層水をかけ流した水槽に基質クレモナ糸を浸水させて培養、②表層水をかけ流した水槽にクレモナ網を浸水させて培養、③表層水と深層水との混合水をかけ流した水槽に基質クレモナ糸を浸水させて培養、④表層水を基質クレモナ糸にシャワー状に直接かけて培養。また、クロモ微小発芽体の最適海中移植時期を明らかにする目的で、上述と同様の基質クレモナ糸を、11月から翌年2月の間、4週間ずつずらし（①11/26、⑤12/24、⑥1/21、⑦2/18）、表層水をかけ流した屋外水槽で培養を行い、クロモ胞子体の発生と生長についての試験を行った。なお、すべての培養試験は屋外コンクリート水槽で行い、発生したクロモ胞子体の全長を4週間ごとに測定した。

#### （6）ガゴメの成熟試験

実験材料：海洋深層水をかけ流した水槽で、葉長30～40cmに生長させた1年目の若いガゴメの藻体を試験に

供した。

実験方法：平成21年1月に、ガゴメの若い藻体の葉状部を、直径1cmのコルクボーラーでくりぬき、円形の葉状部片とした。この葉状部片を、水温8、10、15、20℃の4条件に設定した室内恒温槽内で培養を行った。培養は、カセットチューブポンプSMP-23型（EYELA 東京理化）を用いて、深層水（DSW）あるいは表層水（SSW）をかけ流して培養を行った。培養容器は、1ℓの容量の広口T型瓶を用い、上部の蓋に深層水注排水用と通気用の3箇所穴を開け、容器内の水量が800mlになるように調整した。なお、容器1個に対して、それぞれガゴメの葉状部片10個体を入れて培養を行った。他の培養条件は、換水率5回転/日、光量100μmol/m<sup>2</sup>/s、光周期12L:12Dとした。なお、成熟の有無の確認は、1、2、3、5、8週後に行い、子嚢斑を形成したものを成熟個体とした。

### 【結果の概要】

#### （1）マクサの種苗生産及び育成試験

平成19年6月に種苗生産を開始したマクサ種苗は、夏季の間は匍匐枝状（細長い枝状になり基質に這っている状態）の形態を示し、表層水区及び混合水区の全ての基質上から、同年10月に数ミリから1cmの直立体（直立している状態のもの）が観察された。ただし、10月時には匍匐枝も基質上に多数認められた。同年12月の直立体の葉長は、表層水区で約1.5cm、混合水区で0.7cmに生長した。約1年後の平成20年7月の直立体の葉長（図1）は、表層水区②のコンクリートブロック上でもっともよく生長（平均葉長3.9cm、最大葉長9.0cm）した。混合水区（平均葉長0.9～1.1cm）では表層水区（平均葉長1.5～3.9cm）に比べ生長が悪く、発生した個体数も少なかった。

その後、それぞれの基質で生長させたマクサは、海中移植試験に用いた。

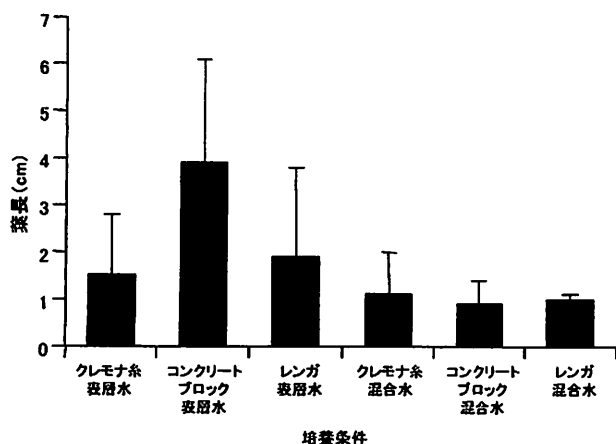


図1 培養条件の違いによるマクサの生長

## (2) アカモクの種苗生産及び育成試験（平成19年度から開始）

培養海水の3条件区における生長試験では、培養12週後、3条件の中で培養水温が高かった表層水区が最も生長した。培養8週後までは、加温区のアカモクは表層水区と同等の生長が認められたが、水温が8.2℃まで下がった12週後では主枝長は減少した。その後、加温区のアカモクは珪藻に覆われ枯死した。原水区では、栄養塩は豊富ではあるが水温が低すぎたため、主枝の生長は認められず8週以後に全て枯死した。表層水区の藻体は、翌年3月には最長で32.5cmとなり、気胞を形成したが、生殖器床を形成した藻体はなかった。5月には最長89.5cmとなり、雌性生殖器床を形成し卵の放出が認められた。

## (3) アカモクの種苗生産及び育成試験（平成20年度から開始）

培養1週後、それぞれの基質上に高密度で生育しているのが観察され、2週後には約1mm、4週後には約2mmの幼体に生長した。表層水区では、8週後には平均全長6~19mmとなり順調に生長していたが、12週後には①では37mmとなったが、②と③では1mmとなり、付着器を残してほとんど食べられていた。表層水区①もまた、その後ヨコエビ等の食害を受け20週以後は、ほとんどの藻体が食べつくされて見られなくなった。表層水区の②と③は、シャワー式培養にしてから、付着器からの再生が認められ、再び生長を始めて、24週後には平均全長が②で55mm、③で27mmとなった。その後も観察

を続けたが、翌年の3月でも、食害を受けることなく生長していた。混合水区では、表層水区に比べて培養初期では生長が遅れていたが、培養20週後まではあまり食害を受けることなく生長し続け、平均全長は、④では123mm、⑤では31mm、⑥では52mmとなった。しかし、20週以後食害を受け、全長が極端に短くなった。

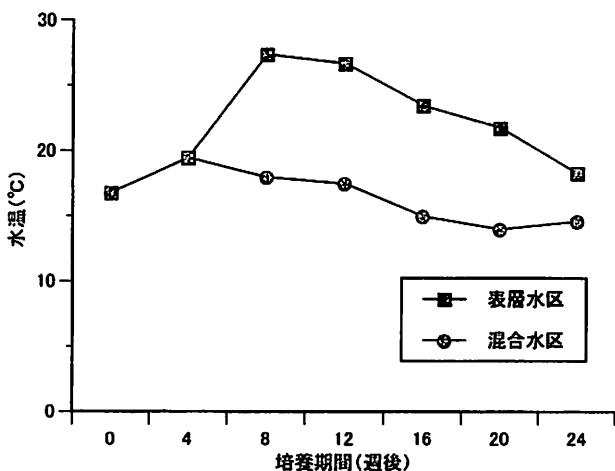


図2 表層水区と混合水区の水温変化

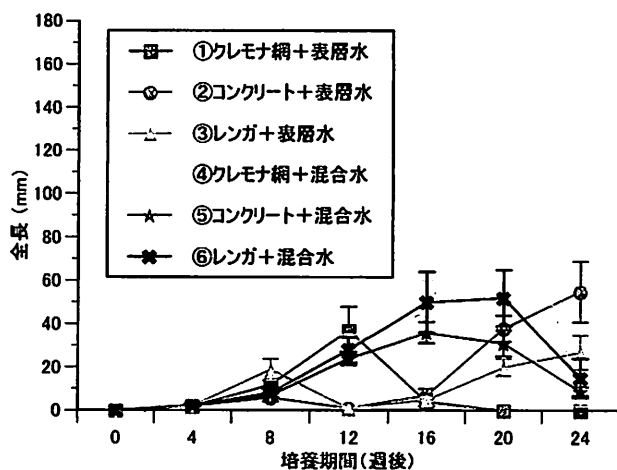


図3 培養条件別のアカモクの全長

本試験の結果、アカモクの種苗育成の基質としては、3種（クレモナ網、コンクリートブロック、レンガ）で比べると、アカモクの生長からみた場合にはクレモナ網が最も適していると考えられた。種苗育成時の食害の観点から見れば、食害生物のヨコエビ等が、表層水区及び混合水区にも同様に生息していたが、深層水区を利用した混合水区は、表層水区に比べ水温が低いため

生長が遅れるものの食害を受けにくいという利点が認められた。屋外培養でアカモクの種苗の育成を行う場合、シャワー式培養を行うことで、食害の影響を弱めることが可能であり、また、食害を受け付着器のみになっても、再び葉や主枝を形成することによって、再生可能であることが分かった。

#### (4) クロモの種苗生産及び育成試験（平成 19 年度から開始）

屋外水槽での育成試験では、短日から長日に変わる時期（冬至）の 12 月中旬頃に、表層水のみで胞子体が、クレモナロープ上あるいは水槽の壁面の水面近くに数個体観察された。この壁面からの個体は、微小発芽体の同化糸がちぎれて栄養繁殖した体から発生したもの、あるいは微小発芽体上に複子嚢が形成されそこから放出された複子嚢遊走子が壁面に付着したことによって発生したものと考えられた。この時の水温は、16.5℃であった。なお、試験期間を通して深層水原水と加温深層水では、胞子体の発生は見られなかったため、以後、表層水での培養についてのみ記載する。

表層海水をかけ流した屋外水槽におけるクロモ胞子体の基質別の平均全長変化を図 4 に示した。翌年 1 月の培養 8 週後（水温 14.2℃）では、1cm 程度の胞子体が多数観察された。培養 12 週後までは、それほど生長は見られなかったが、壁面から発生したクロモの胞子体は、12 週後（水温 11.8℃）から 24 週後（水温 12.8℃）にかけて生長し、24 週後には、平均全長が 60.5cm（最大全長 111.0cm）となった。28 週（水温 16.0℃）以後、平均全長は減少し、36 週後（水温 24.7℃）には 9.9cm となった。基質クレモナ糸では、壁面同様に 12 週後から 24 週後にかけて生長したが、壁面に比べると生長が悪く、平均全長 6cm 程度にしか生長しなかった。36 週後には、2.7cm となり、その後枯死した。

培養 24 週後（4 月末）までは、単子嚢を形成した成熟個体は認められなかった。28 週後（5 月末）、10 個体中 8 個体で、成熟個体が観察され、36 週後まで成熟が認められた。なお、滑川地先に生育している天然クロモも 5 月末に成熟していることを確認した。

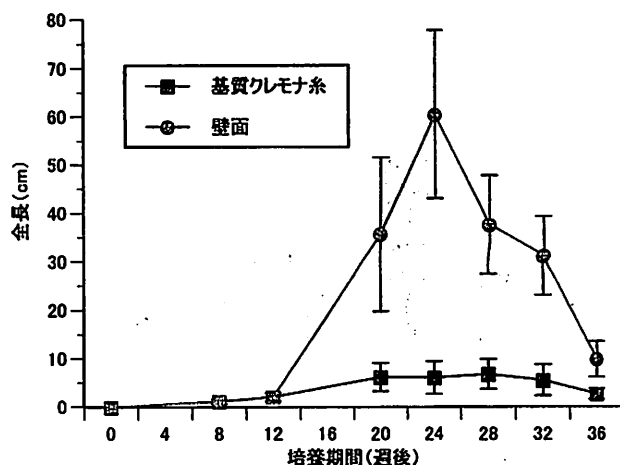


図 4 クロモ胞子体の基質別の平均全長変化

#### (5) クロモの種苗生産及び育成試験（平成 20 年度から開始）

培養条件の違いによるクロモ胞子体の生長を図 5 に示した。屋外水槽で培養開始 4 週後（12 月末、表層水温 15.8℃）では、①～④のすべての条件で胞子体は観察されなかったが、8 週後の翌年 1 月（表層水温 12.7℃）には、表層水をかけ流した条件①、②及び④で、微小発芽体が付着していたクレモナ糸と新しいクレモナ糸にも多数の胞子体（平均全長 0.5～4.4cm）が発生していた。昨年度試験と同様に、1 月に多数の胞子体の発生が認められた。この結果は、上述のクロモ微小発芽体の生長試験から、水温が適度に低く、短日条件下で複子嚢遊走子が多数形成され、その後日が長くなることによって胞子体が発生してきたものと思われる。なお、昨年の試験よりも、クロモ胞子体の発生が遅れたが、屋外水槽での培養開始時期が 1 カ月弱遅かったのがその原因と思われる。混合水をかけ流した条件③では、12 週後の 2 月（水温 8.5℃）に胞子体が認められたが、微小発芽体が付着していたクレモナ糸のみで観察された。これは、混合水によって水温が低く保られたために複子嚢遊走子の形成が阻害されたためと思われる。16 週後の 3 月の胞子体の平均全長は、条件①では 8.0cm、②では 38.4cm、③では 4.7cm、④では 3.8cm となり、②のクレモナ網で最も生長が良かった。上記に記載した 19 年度から行った結果と同様に、理由は分からないが、基板上にクレモナロープを巻き

つけたものでは、クロモ胞子体の生長はよくなかった。

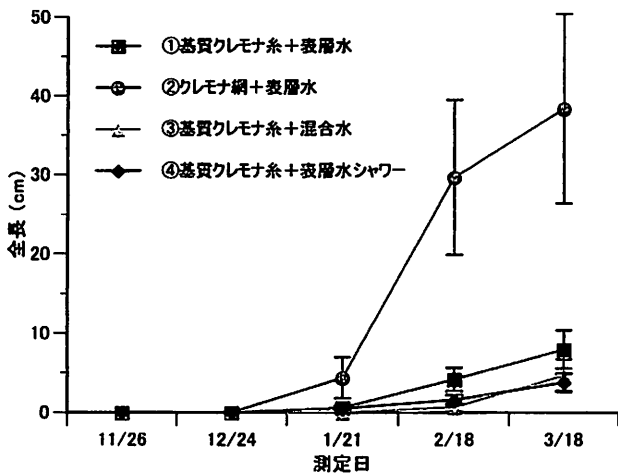


図5 培養条件の違いによるクロモ胞子体の生長

屋外培養開始時期によるクロモ胞子体の発生と生長について、図6に示した。条件①については上述した。12月に屋外培養を行った⑤では、2月に胞子体が発生し、3月には1.6cmに生長した。しかし、条件①に比べ、3月時の平均全長は短く、生長が遅かった。1月と2月に屋外培養した場合、3月末までに基質クレモナ糸からの胞子体の発生は認められなかった。この試験により、屋外培養あるいは海中養殖を考えた場合、11月頃までに微小発芽体を移植する必要があるものと思われた。

その後の発生及び胞子体の生長については、来年度以降も観察する予定である。

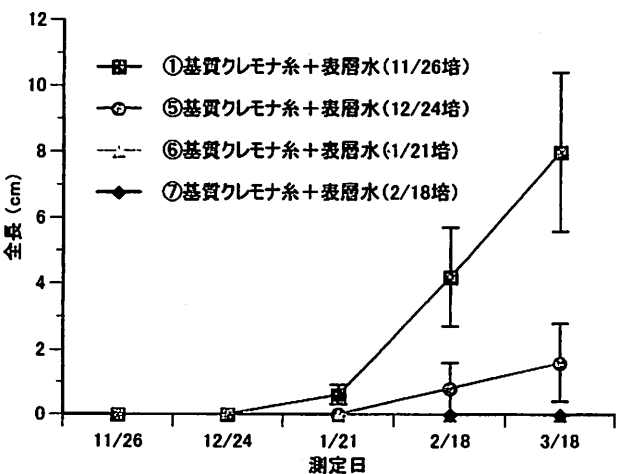


図6 培養開始時期によるクロモ胞子体の発生と生長

## (6) ガゴメの成熟試験

水温別及び培養水別のガゴメ葉状部片の成熟試験の結果を図7に示した。培養1週間後は、いずれの培養条件でも子嚢斑は認められなかったが、2週間には深層水をかけ流した水温15℃のみで、4個体が子嚢斑を形成し成熟していた。このとき、遊走子を確認した。5週間後深層水をかけ流したすべての水温条件下で、子嚢斑が確認できた。特に、水温10℃では、すべての葉状部片で成熟が確認できた。ただし、20℃では1個体のみで成熟が認められた。5週間後の表層水でも4個体が成熟していたが、深層水の8℃と10℃に比べ、明らかに子嚢斑面積が小さく、また、子嚢斑部位以外の場所は色素が薄くなっていた。この現象は、表層水からの栄養では足りずに、葉状部片内の栄養を子嚢斑形成に使ったものと考えられた。8週間後では、深層水をかけ流した8℃で8個体、10℃で10個体、15℃で5個体、20℃で1個体が成熟した。なお、20℃では2個体が末枯れ状態となり枯死した。また、表層水をかけ流したものは、5週後と変化なく4個体であった。

この結果から、ガゴメの成熟には、水温8～10℃の深層水をかけ流した条件が最も適しているものと考えられた。

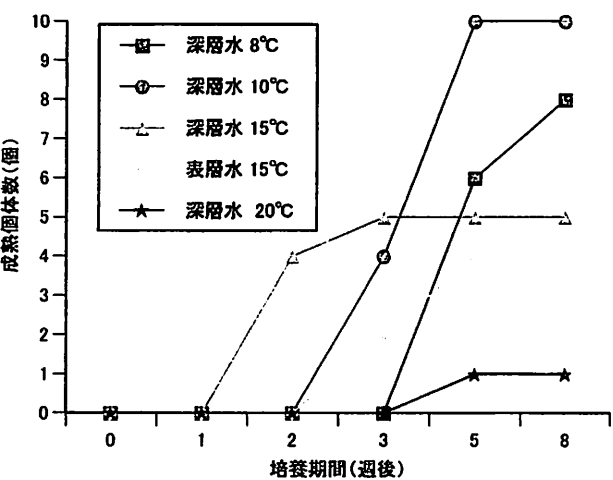


図7 水温別及び培養水別のガゴメ葉状部片の成熟

【調査結果登載印刷物等】

なし

## 【目的】

海洋深層水の富栄養性及び低温安定性を効率よく利用して、大型褐藻コンプ類の陸上養殖技術の確立を目指す。

## 【方法】

## 換水率によるマコンプの生長試験

実験材料：海洋深層水をかけ流した水槽で、葉長 50～100cm に生長させた 1 年目の若いマコンプの藻体を試験に供した。

実験方法：換水率を 1, 5, 10, 15, 20 回転/日の 5 条件として、深層水原水（水温約 3℃）をかけ流し、マコンプの若い藻体 1kg（約 45 個体）を屋外水槽（容量 1.2m<sup>3</sup>）で浮遊させて培養した。培養は平成 20 年 2 月に開始し、4 週間ごとに 12 週間、平均葉長、平均葉幅、平均湿重量を測定（N=15～20）した。また、12 週後に全重量を測定した。なお、測定時に水槽内の水温を記録した（図 20）。試験開始時と 12 週後のそれぞれの測定値は、分散分析と Tukey-Kramer の多重比較により比較した（異なったアルファベットは有意差を示す）。なお、試験開始時のそれぞれの測定値に有意差はなかった（ $P>0.05$ ）。

## 【結果の概要】

## 換水率によるマコンプの生長試験

屋外培養 12 週間の平均葉長の変化を図 1 に示した。培養 4 週後では、5 回転で最も生長したが、いずれの換水率においても生長に差はほとんど認められなかった。しかし、培養 8 週以後、水温が 15℃以上となった 1 回転では、葉状部の先端側から末枯れ現象を起こし、平均葉長が減少した。培養 12 週後では、20 回転が最も生長が良かったが、5～20 回転で平均全長 235～283cm となり有意な差はなかった。1 回転では平均全長 145cm にしか生長せず、5～20 回転と有意な差が認められた。

屋外培養 12 週間の平均葉幅の変化を図 2 に示した。平均葉長と同様に、培養 4 週後までは、すべての換水

率で平均葉幅にほとんど差はなかったが、培養 12 週後では、15 回転（平均葉幅 25.6cm）、20 回転（25.3cm）、10 回転（23.3cm）、5 回転（22.4cm）、1 回転（17.5cm）の順に幅が広くなり、水温が低いほうが幅の広がる傾向が認められた。ただし、5～20 回転で有意な差はなかった。

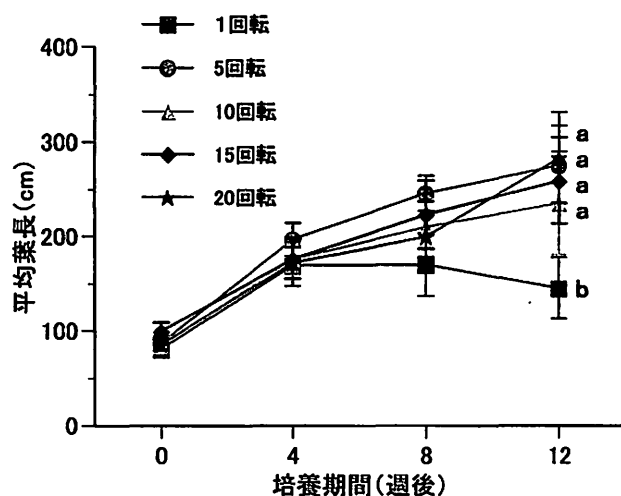


図1 換水率によるマコンプの平均葉長

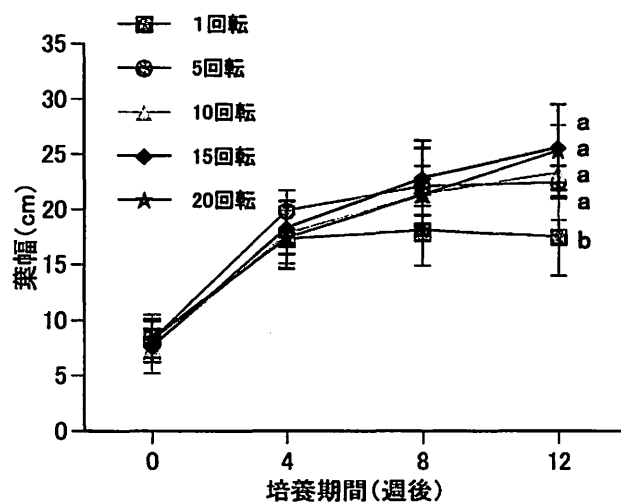


図2 換水率によるマコンプの平均葉幅

屋外培養 12 週間の平均湿重量の変化を図 3 に示した。平均葉長及び葉幅と同様に、培養 4 週後までは、すべての換水率で平均湿重量にほとんど差はなかった。培

養 12 週後の平均湿重量は、15～20 回転では 458～491g、5～10 回転では 371～379g、1 回転では 183g となり、5～20 回転では有意差が認められなかったが、5 回転以上と 1 回転で有意差があった。

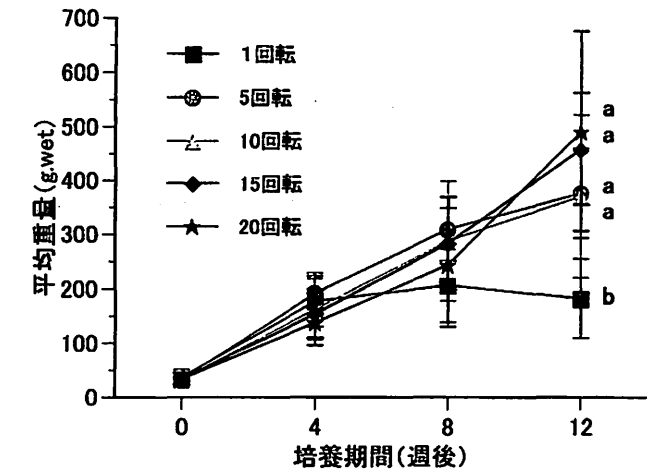


図3 換水率によるマコンブの平均重量

屋外培養 12 週間の全重量の変化を図 4 に示した。4 週後まではそれほど差は認められなかったが、12 週後には、他の測定項目と同様に 5～20 回転の全重量 14.1～17.3kg に比べ、1 回転では 7.2kg と極端に小さい全重量を示した。なお、20 回転では、8 週後までは 5 回転と約 4kg の差が認められたが、12 週後ではほとんど同量の重量となった。

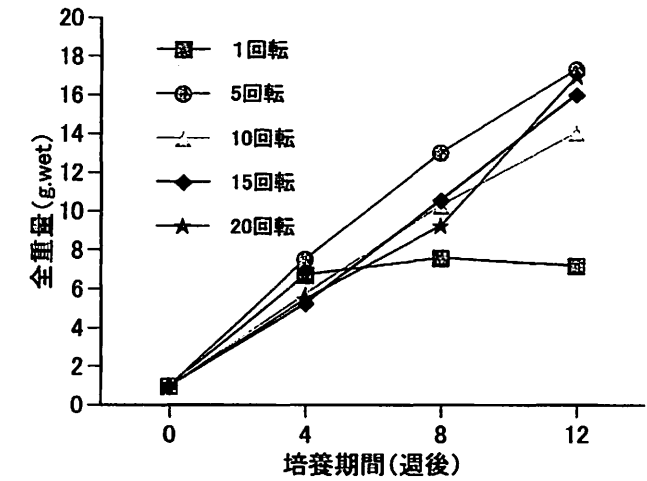


図4 換水率によるマコンブの全重量

換水率による水槽内の温度変化を図 5 に示した。水槽内の水温は、外気温の影響を受けた。培養 4 週後では、まだそれほど外気温も高くないこともあり、すべての換水率で水槽内の水温は 10℃以下であったが、培養 12 週後では、1 回転で約 16℃と高水温による生長阻害を受ける水温となった。5 回転では約 11℃とマコンブの生長に最も適した水温であった。10～20 回転では、1～5 回転に比べ水温変化は少なく 6～7℃であった。

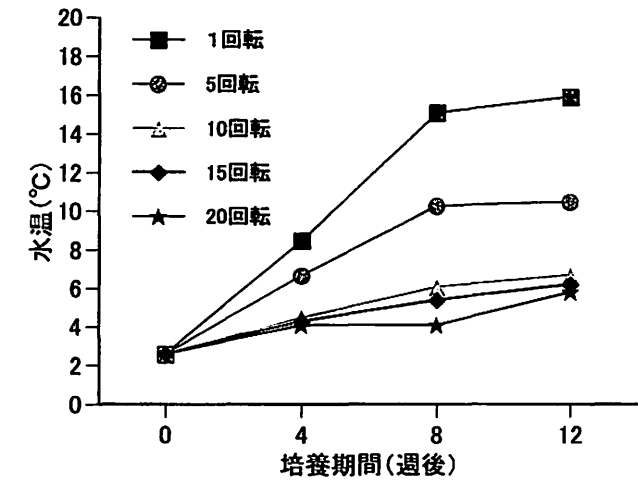


図5 換水率による 水槽内の温度変化

培養 4 週後までは、深層水から供給される栄養塩量の少ない 1 回転/日と栄養塩の豊富な 10～20 回転/日とでは差はなかった。これは、マコンブの藻体自体がまだそれほど小さくなく取り込む栄養塩は十分であったこと及び水槽内の水温が、他の換水率よりも適水温に近かったためと考えられた。また、全期間を通して 10～20 回転と同様に 5 回転で生長が良かったのは、水温の影響がマコンブの生長に関与しており、屋外水槽でマコンブを培養する場合には、栄養塩だけでなく、外気温による水槽内の水温についても考慮する必要があることが分かった。

【調査結果登載印刷物等】

なし

## 2.2.3.2 滑川地先のテングサ群落調査

松村 航

### 【目的】

滑川市中川原地先は、富山県内における重要なテングサ漁場であり、テングサ群落の維持・造成のための知見を得る。

\*1 テングサとは、テングサ目テングサ科の海藻の総称であり、商品名や藻場名として使用される用語。

\*2 滑川地先のテングサ群落は、マクサとオバクサの2種で構成されている。マクサとオバクサの両方を示すときは、用語としてテングサを使用する。なお、幼体期は両種の判別が難しい。

### 【方法】

#### 1 テングサ群落の生態及び環境調査

滑川市中川原地先の調査海域の6定点(東側3定点: St. 1e, St. 2e, St. 3e, 西側3定点: St. 1w, St. 2w, St. 3w)において(図1)、スキューバ潜水により、テングサの生育状況を観察し、各定点における方形枠内(25cm×25cm)のテングサを全て採集して、月ごとの現存量(g. wet/m<sup>2</sup>)及び採集全個体の葉長を測定した。また、採集した10個体中における成熟藻体(果孢子あるいは四分孢子を形成している藻体)を数え、成熟率(%)を求めた。

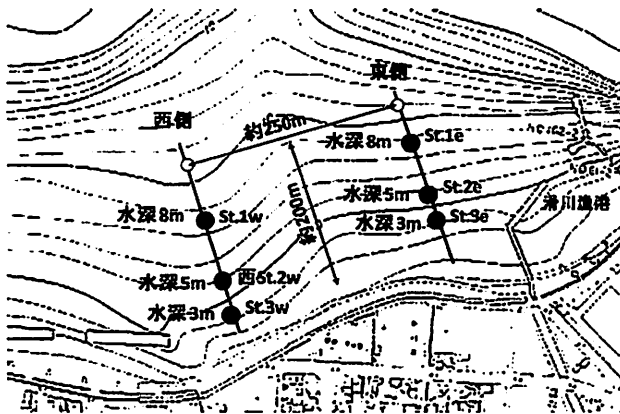


図1 滑川地先における調査定点

環境調査として、4, 10, 12月に調査3定点(St. 1e, St. 1w, St. 2e)の流速(時間平均流)を、石碕

球(ドリスジャパン株式会社)によって測定した。また、10月に調査3定点(St. 1e, St. 1w, St. 2e)で食害生物の調査を行った。なお、St. 1eは、St. 1wと同水深帯(8m)であるが、大型のテングサ藻体がほとんど観察できない(匍匐枝は存在する)地点である。

#### 2 囲い網によるテングサとアカモクの移植試験

20年度も囲い網によるテングサとアカモクの移植試験を行った。平成20年8月に、目合10×10mmのナイロンモジ網で囲んだ網カゴ(約70×85×60cm)を、St. 3e付近の水深6m及び水深8mのSt. 2e付近に設置した。水深6mの地点では、屋外水槽で育成したテングサ及びアカモク種苗が付着しているコンクリートブロック(39×19×10cm)とレンガを、網カゴの内側と外側に設置して、生長観察を行った。なお、移植に用いたテングサ及びアカモクは、平成19年6月に孢子及び幼胚(受精卵)を放出させて、コンクリートブロックあるいはレンガ上から発芽させ育成した藻体である。また、St. 1eにも網カゴの内側と外側に何も付着させていないコンクリートブロックを設置して、テングサの新規加入個体の有無を観察した。

### 【結果の概要】

#### 1 テングサ群落の生態及び環境調査

調査6定点におけるテングサの月別現存量を図2に示した。4月に潜水調査した際、平成20年2月の高波の影響によるテングサ群落の消失が認められ、図1上のテングサ群落の面積は半減していた。特に、滑川漁港の近くの東側では、消失が激しく、テングサの藻体が全く無いと言っていいほどの状態であった。本年度の期間中、東側のSt. 1e, St. 2e, St. 3eでは、いずれの定点でも採集可能サイズの藻体は認められなかった。しかしながら、テングサの匍匐枝が転石上に認められ、12月には、数ミリ程度の幼体に発達していた。

なお、東側では、5月には、特に水深が深いところで、

これまで観察されなかった、ケウルシグサが繁茂していた。10 月には、高波前のテングサが繁茂していた水深帯に、アカモク、イソモク、ヤツマタモク等のホンダワラ類が出現した。また、水深 3m 付近では、アナアオサの繁茂が確認された。

西側の 3 定点 St. 1w, St. 2w, St. 3w では、高波の影響を東側ほどは受けず、テングサ群落が残っていた。しかし、大型藻体が流されたことによって、例年よりも小型の藻体が多く見られた。St. 1w では、例年と同様に現存量(最大 288g/㎡)は、他の 2 定点に比べ少なく、12 月では、砂に覆われたためかテングサが認められなかった。St. 2w では、7 月に最も現存量が高く 1520 g/㎡となったが、昨年度の同水深帯の最大現存量 (St. 2e : 3392 g/㎡) よりも少なかった。St. 2w では、その後現存量は減少し、10 月に最小値を示した後、12 月に再び増加した。St. 3w では、St. 2w とは異なった増減を示し、7 月に最小値となり、8 月には増加して 12 月までほとんど現存量は同様であった。

調査 6 定点におけるテングサの大きな藻体から 20 藻体についての月別の平均葉長を図 3 に示した。東側の 3 定点については、上記したように調査全期間を通して、テングサの匍匐枝は観察されるが、採集できるようなサイズの直立体は認められなかった。西側の平均葉長は、現存量のグラフと類似の傾向を示した。例年、水深 5m 付近のテングサが最も長くなる傾向があるが、本年度も St. 2w で最も生長した藻体が観察された。ただし、例年、葉長 30cm を超えるような藻体も認められるが、本年度は観察されなかった。また、例年と同様に、秋季にかけて大型藻体の流失などによる藻体の葉長の減少が、10 月の調査時に認められ、12 月には、再び増加していた。

調査 6 定点におけるテングサの月別の成熟率を図 4 に示した。東側の 3 定点では、成熟可能なサイズ (1 年目藻体で 4cm 程度以上) の個体が認められなかった。西側の 3 定点では、本年度は、現存量及び平均葉長と同様の傾向を示し、St. 2w と St. 3w で成熟率のピークに違いが認められた。St. 2w では、8 月と 12 月のみに成熟藻体が観察され、St. 3w では、6

月から 12 月の間成熟藻体が認められ、10 月に成熟のピークが認められた。St. 1w では、調査期間中成熟藻体が認められなかった。

環境調査として調査 3 定点における 4, 10, 12 月の流速を表 1 に示した。平成 18, 19 年の結果と同様に、同水深帯 (8m) である St. 1e と St. 1w では、季節に関わらず同様の流速を示し、4.8~8.3cm/s であった。また、水深 5m の St. 3e では、他の 2 地点より常に高い値を示し、1.6~1.8 倍の流速であった。

3 年間の流速測定の結果から、St. 1e と St. 1w でのテングサの生育状況の違いに、流速は関与していないことが示唆された。しかし、いずれの定点も、最も状態の良いテングサが繁茂する水深 5m 付近の流速と比べると流れが緩やかであり、流速が繁茂量の違いの要因の一つとなっているものと考えられた。よって、テングサを藻場造成の対象種とする場合には、St. 3e と同等の流速のある場所を選定する必要があるものと思われた。もちろん、流速だけではなく光量もまたテングサの繁茂に大きく影響するので、光量 (水深帯) についても考慮する必要がある。

10 月に行った食害生物調査では、東側の St. 1e, St. 2e 及び西側の St. 1w では、テングサが生育していないあるいは状態が悪かったこともあり、生物の生息密度及び生物量は少なかった (図 5, 6)。特に、St. 2e では、ウラウズガイのみ認められた。St. 1e と St. 1w では、それほど生物量に差は認められなかったが、St. 1w では見られなかったウラウズガイが St. 1e では観察された。

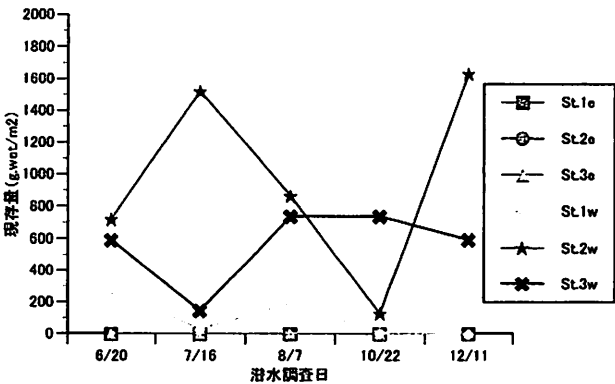


図 2 調査 6 定点におけるテングサの月別現存量

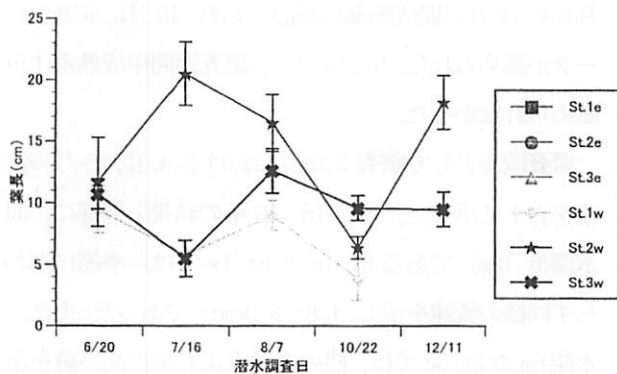


図3 調査6 定点におけるテングサの月別の平均葉長

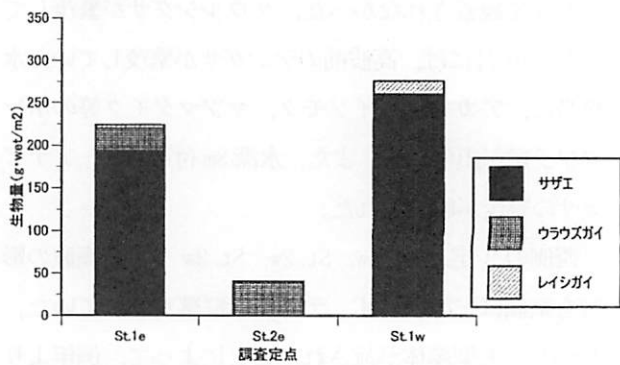


図6 調査定点における食害生物の生物量

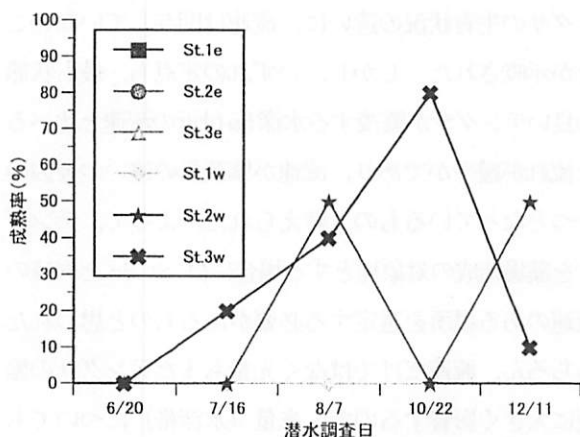


図4 調査6 定点におけるテングサの月別の成熟率

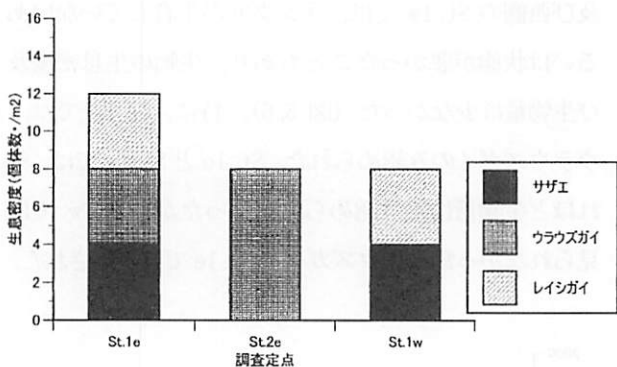


図5 調査定点における食害生物の生息密度

## 2 囲い網によるテングサとアカモクの移植試験

東側の水深 6m 地点に海中移植したテングサは、移植時には葉長 1~9cm であったが、10 月の調査では、網かごの中も外も同様に食害の影響を受け、大きい藻体は観察されず、葉長 1~2cm 程度の藻体が数個体のみ認められた。12 月の調査では、網かごの中外ともに、匍匐枝と 2~5mm 程度の直立体のみであった。10 月に行った上記の生物調査では、それほど食害生物が認められなかったが、網の中外ともに食害の影響を受けていたことから、網の目よりも小型の巻貝やヨコエビなどに食べられたものと考えられた。また、12 月に調査した際、St. 1e 付近の水深 8m に設置した網かごの中のコンクリートブロック上に、多数のテングサの匍匐枝と数ミリ程度の直立体が認められ、この水深帯にもテングサの胞子が流れて付着していることが明らかとなった。

東側の水深 6m に移植したアカモクは、海中移植開始時には、1~5cm 程度であったが、10 月の調査時には、網かごの内外ともに 4~18cm 程度に生長していた。しかし、12 月の調査時に観察したところ、ほとんど生長していなかった。

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

表 3 H20 年度滑川地先 3 地点における流速

調査地点	2008 年 4 月	2008 年 10 月	2008 年 12 月
St.1w	5.7	6.2	8.1
St.1e	4.8	6.1	8.3
St.2e	9.0	10.8	13.4

単位: cm/sec

## 2.3 富山湾漁場環境調査

### 2.3.1 漁場環境総合監視調査

#### 2.3.1.1 漁場環境監視調査

飯田 直樹・大場 隆史

#### 【目的】

富山湾沿岸域の定置網漁場における水質環境の現況を調査し、水質汚濁監視のための資料とする。

#### 【方法】

##### 1 水質環境調査

調査は、栽培漁業調査船「はやつき」により、図1に示した各調査定点において毎月1回の間隔で表層海水の採水を行った。なお、採水は6～9月の間は17定点（定点1～17）、残りの月は15定点（定点1～15）で実施した。主な調査項目は、水温、塩分（サリノメーターYEO KAL 601MKIII）、pH（HORIBA pH METER F-22）、濁度（日本精密積分球式濁度計 SEP-PT-201）、COD（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」過マンガン酸カリウム 100℃ 20分の方法）、溶存酸素（DO）（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」Winkler-窒化ナトリウム変法）である。

##### 2 漁場環境調査

分析を行うためのサンプルは、各定置網の採水責任者が採水した表層海水（一部の定点では水深20、50mでも採水）を県漁連の担当者が回収して当水産研究所に搬入したものを用いた。調査定点は、宮崎～大境突堤沖の定置網漁場の32点と主要河川前の4点の合計36定点である（図2）。このうち入善漁協管内4漁場の採水がなかったことから、平成20年度は32定点で調査を実施した。主な調査項目は、水温、塩分、pH、濁度、COD（水質環境調査と同様の方法によった）である。

#### 【結果】

##### 1 水質環境調査

定点1～15における表層水温は、7.4～27.6℃の範囲で推移し、8月（定点2、5）に最高値、3月（定点4）に最低値を示した。定点16、17では17.6～28.8℃の間で推移し、8月（定点17）に最高値、6月（定点16）

に最低値を示した。定点1～15の年間の平均水温は15.5～18.1℃、定点16、17の平均水温は、それぞれ22.1、24.9℃であった。

定点1～15における塩分は、6.0～33.9 PSUの範囲で推移した。最低値は6月（定点10）、最高値は5月（定点1）にみられた。定点16、17では10.3～31.5 PSUの間で推移し、最高値は9月（定点17）、最低値は6月（定点16）にみられた。定点1～15の年間の平均値は12.6～31.1 PSUの範囲であり、定点4、9、10及び11においては25 PSUを下回っていた。定点16、17の平均値は、それぞれ16.5、25.2 PSUであった。

定点1～15におけるpHは、7.71～8.75の範囲で推移した。6月（定点8）に最高値を、6月（定点4）に最低値を示した。定点16、17では7.85～8.59の範囲で推移した。6月（定点17）に最高値を、8月（定点16）に最低値を示した。定点1～15の年間の平均値は8.04～8.28、定点16、17の平均値は、それぞれ8.12、8.43であった。水産用水基準の範囲であるpH7.8～8.4を下回ったのは、6月（定点4）及び3月（定点11）であった。基準を上回ったのは、6月（定点4、10、16を除く定点）及び7月（定点6、17）であった。

定点1～15における濁度は、0.1～95.0 ppmの範囲で推移した。4月（定点1、2）に最低値を示した。一方、8月（定点10）に最高値を示した。定点16、17では0.6～9.2 ppmの範囲で推移し、9月（定点17）に最低値、8月（定点16）に最高値を示した。定点1～15の年間の平均値は1.0～11.7 ppmであり、定点16、17の平均値は、それぞれ5.0、3.2 ppmであった。

定点1～15におけるCODは、<0.1～5.6 mg/lの範囲で推移し、8月（定点10）に最高値を示し、3月（定点2）に最低値を示した。定点16、17では0.4～2.0 mg/lの範囲で推移し、6月（定点17）に最高値、9月（定点17）に最低値を示した。定点1～15の年間の平均値は0.5～1.4 mg/l、定点16、17の平均値は、それぞれ1.1、

1.3 mg/l であった。定点 1～15 の年間の平均値では、定点 9 及び 10 で水産用水基準 (1mg/l 以下) を上回った。

定点 1～15 における DO は、6.3～11.8 mg/l の範囲で推移し、6 月 (定点 8) に最高値、10 月 (定点 1) に最低値を示した。定点 16, 17 では 6.6～10.9 mg/l の範囲で推移し、最高値は 6 月 (定点 17)、最低値は 9 月 (定点 17) にみられた。定点 1～15 の年間の平均値は 8.2～9.1 mg/l、定点 16, 17 の平均値は、それぞれ 8.8, 8.9 mg/l を示し、水産用水基準 (6 mg/l 以上) を下回る定点はなかった。

## 2 漁場環境調査

表層水温は 7.3～30.1℃ の範囲であり、最低値は 2 月の「庄川前、小矢部川前」、最高値は 9 月の「茂淵一番」であった。各層採水を実施している「伊古場、鴻津一番、沖住吉、沖の網、大門沖、黒山、前網岸、前網」における 20 m 層の水温は、9.5～26.6℃ の範囲であり、最小値は 2 月の「前網 (20 m)」、最高値は 9 月の「大門沖 (20 m)」であった。「鴻津一番、沖住吉、沖の網、大門沖、黒山」における 50 m 層の水温は、10.3～22.2℃ の範囲であり、最低値は 2 月の「黒山 (50 m)」、最高値は 9 月と 10 月の「大門沖 (50 m)」であった。

表層塩分は 0.56～34.05 PSU の範囲を示し、最低値は 2 月の「小矢部川前」、最高値は 6 月①の「宮崎 (沿)」であった。河口沖に定点がある「神通川前、庄川前、小矢部川前」では調査期間を通して塩分は低かった。各層採水を実施している定点における 20 m 層では、19.63～34.08 PSU、50 m 層では 19.76～34.27 PSU の範囲であった。最低値は 6 月①の「黒山 (20 m)」で、最高値は 6 月②と 7 月の「大門沖 (50 m)」であった。

表層における pH は、7.23～8.54 の範囲であり、最低値は 4 月の「小矢部川前」、最高値は 6 月①の「大垣」であった。表層の pH が水産用水基準の上限値 (pH 8.4) を上回った定点数はのべ 17 定点であった。また、6 月①に基準を上回る定点が多かった。逆に、水産用水基準の下限値 (pH 7.8) を下回った定点はのべ 12 定点あり、そのうち「小矢部川前」は調査が行われたすべての場合において基準値以下であった。各層採水を実施している定点における 20 m と 50 m 層では、8.03～8.51 の範囲であり、6

月①の「黒山 (20 m)、黒山 (50 m)」において水産用水基準の上限値を上回った。

表層における濁度は、<0.1～13.9 ppm の範囲であり、最低値は 4 月の「大神楽・東三番」であった。最高値は 2 月の「小矢部川前」で 13.9 ppm であり、4 月の「大垣」で 5.5 ppm、5 月の「酒樽Ⅱ」で 5.2 ppm がこれに次いだ。各層採水を実施している定点における 20 m 層では、0.2～5.0 ppm の範囲、最低値は 4 月の「鴻津一番 (20 m)」と 6 月①と 2 月の「大門沖 (20 m)」であった。最高値は 6 月①の「黒山 (20 m)」であった。50 m 層では 0.1～5.1 ppm の範囲で、最低値は 4 月の「大門沖 (50 m)」、最高値は 6 月①の「黒山 (50 m)」であった。

表層における COD の値は <0.1～3.5 mg/l の範囲であった。最低値は 3 月の「庄川前、前網岸 (0 m)」、最高値は 4 月の「茂淵三番」であった。表層の年平均値が水産用水基準 (1.0 mg/l) を超えた定点は「宮崎 (沿)、酒樽Ⅱ、黒山、小矢部川前、八幡岸」の 5 定点であった。各層採水を実施している定点における 20 m 層では、0.2～2.2 mg/l の範囲であり、最低値は 12 月の「沖住吉 (20 m)」、5 月と 3 月の「大門沖 (20 m)」及び 6 月②と 1 月の「黒山 (20 m)」、最高値は 6 月①の「黒山 (20 m)」であった。50 m 層では 0.2～2.2 mg/l の範囲であり、最低値は 5 月と 2 月の「大門沖 (50 m)」、最高値は 6 月①の「黒山 (50 m)」であった。20, 50 m 層では、年平均値が水産用水基準 (1.0 mg/l) を超えている地点はなかった。

### 【調査結果搭載印刷物等】

平成 20 年度漁場環境保全推進事業調査報告書

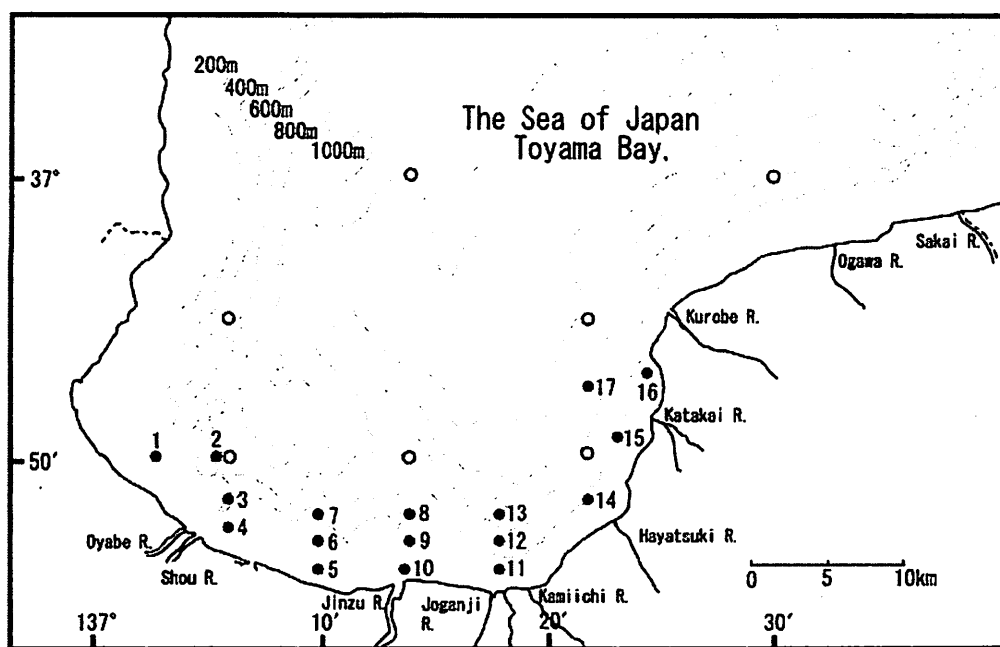


図 1 水質環境調査定点



図 2 漁場環境調査定点

### 2.3.1.2 生物モニタリング調査

松村 航

#### 【目的】

底泥中に棲息する生物（ベントス）の種類・現存量を指標とし、富山湾沿岸域の底質の富栄養化等、漁場環境の長期的な変化を監視する。

#### 【方法】

調査は、平成20年4月8,9日と10月20,21日に、栽培漁業調査船「はやつき」により、図1に示した定置漁場付近の4定点と河口付近の4定点の計8定点で行った。採泥にはスミス・マッキンタイヤー型採泥器（1/10 m<sup>2</sup>型）を用いた。採集されたサンプル（泥）の一部を用いて強熱減量（IL）（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」及び佐藤ら（1987）によった）、全硫化物（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」検知管法）、COD（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」）、粒度組成（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」ふるい分け法）について調べた。残りの泥は1mm目合いのふるいにかけてマクロベントスを選別しホルマリン固定した後、種の同定とその湿重量の測定を行った。

#### 【結果】

850℃における強熱減量（IL850）は、4月では1.8～5.4%、10月では1.7～9.5%の範囲を示し、平均値はそれぞれ3.3%と4.1%であった。同様に550℃における強熱減量（IL550）は、4月では1.3～4.3%、10月では1.0～7.9%の範囲を示し、平均値はそれぞれ2.4%と3.2%であった。4月には氷見沖の定点8において、10月には魚津沖の定点2及び氷見沖の定点8において比較的高い値を示した。

全硫化物は、4月に<0.002～0.150 mg/g・dry、10月に<0.002～0.504 mg/g・dryの範囲であった。4月と10月ともに定点2で最大値を示した。10月ともに定点2では、水産用水基準（0.20 mg/g・dry）を超えた。

CODは、4月では0.2～2.7 mg/g・dry、10月は0.2～7.2 mg/g・dryの範囲であった。平均値はそれぞれ0.97

mg/g・dryと1.70mg/g・dryであった。本年度は、水産用水基準（20.0 mg/g・dry）を超える定点はなかった。

粒度組成については、細泥と微細泥をまとめて泥と区分し、その堆積物全体に対する割合を調べた。泥の割合は、4月では18.2～80.1%を示し、10月は5.5～82.0%を示した。平均値はそれぞれ49.3%と47.1%であった。

マクロベントスの4月における採取面積（1/10 m<sup>2</sup>）あたりの出現個体数は、20～179個体であり、定点8で最低値、定点2で最高値を示した。10月の出現個体数は30～127個体であり、4月と同様に定点8で最低値、定点2で最高値を示した。4月と10月の平均値は、それぞれ97.4個体と62.5個体であった。現存量（1/10 m<sup>2</sup>あたり）では、4月は0.03～5.84 gであり、定点4で最低値、定点2で最高値を示した。10月は0.24～2.78 gであり、定点1で最低値、定点2で最高値を示した。平均値はそれぞれ1.71gと1.30 gであった。

類別組成は、定点4と定点7において4月の調査では甲殻類の割合がそれぞれ70.8%、78.1%と高かったが、10月の調査ではそれぞれ8.6%、4.2%に低下した。定点8では、4月と10月のいずれの調査時においても、貝類が採取されず、他の定点よりも出現個体数が少ない傾向がみられた。

本年度は、汚染指標種であるヨツバネスピオA及びシズクガイは出現しなかった。

#### 【調査結果搭載印刷物等】

平成20年度漁場環境保全推進事業調査報告書

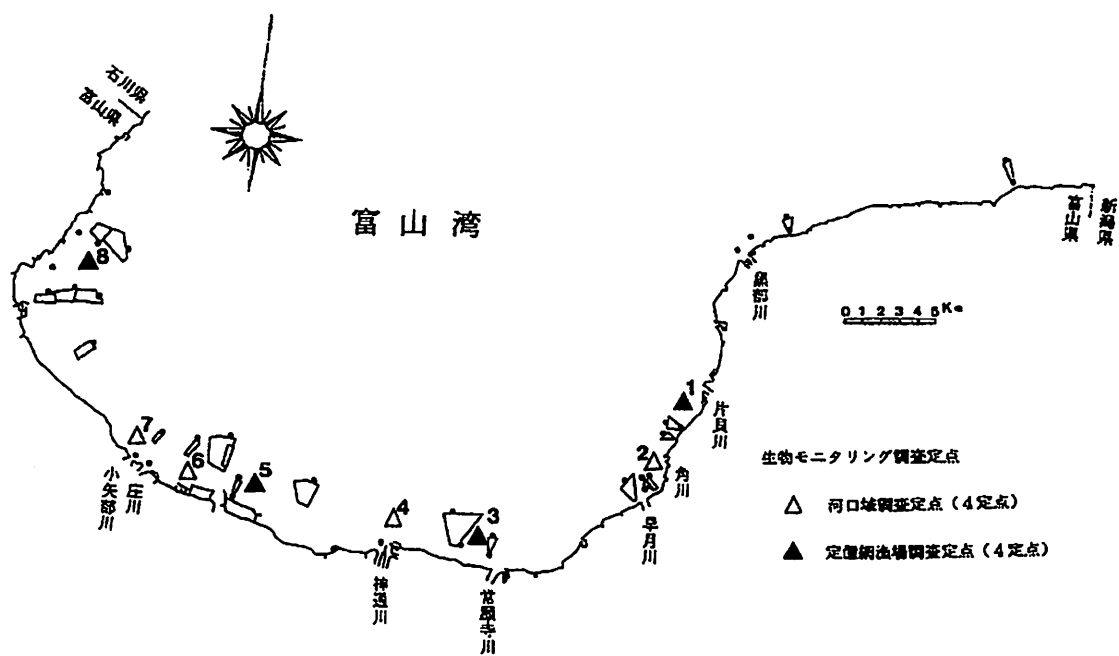


図1 調査定点図

## 2.3.2 富山湾水質環境調査

飯田 直樹・松村 航

### 【目的】

富山湾における赤潮の発生状況調査と県内の漁業者等からの依頼による水質調査を行い、富山湾の水質環境の現況を把握する。

### 【方法】

#### 1 富山湾赤潮発生調査

調査期間に実施した水質分析の結果や漁場保全推進対策事業における水質測定等の調査で得られた結果をもとに、赤潮発生海域、発生期間および主要構成生物を調査した。なお、赤潮の判定基準は、海水1mLあたり珪藻類 (*Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*) の場合は  $10^4$  細胞以上、ヤコウチュウ (*Noctiluca scintillans*) の場合は数百個体以上が認められ、海域が変色していたときを赤潮とした。

#### 2 黒東海域水質底質調査

##### (1) 水質調査

調査は、栽培漁業調査船「はやつき」により、図1に示した8定点で、平成20年6月4日、7月1日、7月29日および8月29日に行った。調査項目は、水温、塩分(サリノメーターYEO KAL 601MKIII)、水色(フォーレル・ウーレ水色計)、pH(HORIBA pH METER F-22)、透明度、濁度(日本精密積分球式濁度計 SEP-PT-201)、溶存酸素(DO)('日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針' Winkler-窒化ナトリウム変法)、COD('日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針' 過マンガン酸カリウム 100℃ 20分の方法)である。

##### (2) 底質調査

調査は、栽培漁業調査船「はやつき」により図2に示した10定点で、平成20年5月15日および8月26日に行った。採泥にはスミス・マッキンタイヤー型採泥器(1/10 m<sup>2</sup>型)を用いた。採取された堆積物の一部を用いて強熱減量(IL)(環水管 127号II4)、全硫化物(環水管 127号II17)、COD(環水管 127号II20)、粒度組成(JIS A1204)について調べた。残りの泥は1

mm目合いのふるいにかけてマクロベントスを選別しホルマリン固定した後、種の同定とその湿重量の測定を行った。

### 【結果】

#### 1 富山湾赤潮発生調査

平成20年度には、赤潮の発生は確認されなかった。なお、平成20年4月16日に氷見漁業協同組合から「雨晴海岸地先で海水が帯状で赤色に着色している。」との通報を受けた。これを受けて、平成20年4月21日に栽培漁業調査船「はやつき」により、滑川沖から氷見沖にかけて赤潮の発生状況調査を行った。その結果、赤潮は確認されなかったが、5点で採水を行ったところ、漁場環境調査の定点9(神通川沖)以西の採水点(4点)でヤコウチュウ *Noctiluca scintillans* が確認された。この調査結果から通報による海水の着色は、ヤコウチュウであると思われる。

今回は、赤潮の発生状況調査で確認できなかったこと及び通報において海水の変色が局所的であり、海域と呼べるほどの範囲ではないと判断し、赤潮として扱わないこととした。

#### 2 黒東海域水質底質調査

##### (1) 水質調査

表1に水質調査の結果を示した。

表層水温は、6月4日の調査において、16.4~21.3℃の範囲、平均は19.5℃であった。7月1日の調査では、20.3~24.4℃の範囲、平均22.7℃であった。7月29日の調査では、21.3~28.9℃の範囲、平均26.3℃であった。8月29日の調査では20.7~26.6℃の範囲、平均24.6℃であった。

塩分は、6月4日の調査において、19.45~25.30PSUの範囲、平均21.65 PSUであった。7月1日の調査では、13.62~27.15 PSUの範囲、平均18.87 PSUであった。7月29日の調査では、11.03~29.15 PSUの範囲、平均21.32 PSUであった。8月29日の調査では11.88~32.30

PSU の範囲, 平均 24.62 PSU であった。

水色は, 6 月 4 日の調査において, 4~9 の範囲であった。7 月 1 日の調査は, 黒部川連携排砂の翌日であったことから, 定点 30 では黒部川から濁水が流れ込み, 水色は白陶色であった。水色計では 12 であった。それ以外の定点では 7~11 の範囲であった。7 月 29 日の調査は, 短時間集中豪雨の翌日であったことから, 定点 30~32 では黒部川からの濁水が流れ込み, 水色は茶白色であった。水色計では 10~13 の範囲であった。それ以外の定点では 6~9 の範囲であった。8 月 29 日の調査では, 4~6 の範囲であった。

pH は, 6 月 4 日の調査において, 8.40~8.58 の範囲, 平均 8.52 であった。7 月 1 日の調査では, 8.15~8.67 の範囲, 平均 8.44 であった。7 月 29 日の調査では, 8.26~8.35 の範囲, 平均 8.32 であった。8 月 29 日の調査では, 8.24~8.30 の範囲, 平均 8.26 であった。

透明度は, 6 月 4 日の調査において, 2.1~6.0 m の範囲, 平均 3.5 m であった。7 月 1 日の調査では, 0.3~2.6 m の範囲, 平均 1.7 m であった。黒部川河口直前の定点 30 において透明度が非常に低かった。7 月 29 日の調査では, 0.2~3.8 m の範囲, 平均 1.8 m であった。黒部川河口直前の定点 30 において透明度が非常に低かった。8 月 29 日の調査では 7.6~12.5 m の範囲, 平均 10.0 m であった。

濁度は, 6 月 4 日の調査において, 3.0~4.5 ppm の範囲, 平均 3.7 ppm であった。7 月 1 日の調査では, 3.2~31.8 ppm の範囲, 平均 8.3 ppm であり, 黒部川河口前の定点 30 で高かった。7 月 29 日では, 2.6~31.0 ppm の範囲, 平均 10.7 ppm であり, 定点 30~32 で高かった。8 月 29 日の調査では, 0.3~3.0 ppm の範囲, 平均 1.3 ppm であった。

溶存酸素は, 6 月 4 日の調査において, 10.0~11.7 mg/l の範囲, 平均 10.8 mg/l であった。7 月 1 日の調査では, 7.9~11.2 mg/l の範囲, 平均 9.9 mg/l であった。7 月 29 日の調査では, 7.7~9.3 mg/l の範囲, 平均 8.3 mg/l であった。8 月 29 日の調査では, 6.2~7.9 mg/l の範囲, 平均 7.1 mg/l であった。全調査において水産用水基準 (6 mg/l 以上) を下回る定点はなかった。

COD は, 6 月 4 日の調査において, 0.9~1.9 mg/l の範囲, 平均 1.5 mg/l であった。7 月 1 日の調査では, 0.5~2.3 mg/l の範囲, 平均 1.5 mg/l であった。7 月 29 日の調査では, 0.8~1.7 mg/l の範囲, 平均 1.1 mg/l であった。8 月 29 日の調査では 0.3~0.6 mg/l の範囲, 平均 0.4 mg/l であった。8 月 29 日を除いて, 水産用水基準 (1 mg/l 以上) を上回る定点が多く存在した。

## (2) 底質調査

表 2 に底質の結果を示した。

シルト分と粘土分をまとめてシルト・粘土分と区分し, その割合を見ると, 5 月は 5.1~57.8% を示し, 8 月は 6.7~88.6% を示した。平均値はそれぞれ 22.3% と 33.8% であった。

定点 6 では砂分が 5 月の 81.6% から 8 月の 11.4% へ減少し, シルト・粘土分が 18.4% から 88.6% に大幅に増加した。

600℃における強熱減量 (IL600) は, 5 月では 0.9~2.7%, 8 月では 1.0~5.5% の範囲を示し, 平均値はそれぞれ 1.6% と 2.4% であった。8 月の定点 6 において比較的高い値を示した。

全硫化物は, 5 月では 0.01~0.09 mg/g・dry, 8 月では 0.01~0.30 mg/g・dry の範囲を示した。5 月の調査では, 全ての調査定点で水産用水基準 (0.20 mg/g・dry) よりも低い値を示したが, 8 月の定点 3 と定点 6 において水産用水基準よりも高い値を示した。

COD は, 5 月は 0.4~8.3 mg/g・dry, 8 月は 0.7~25.0 mg/g・dry の範囲であった。平均値はそれぞれ 3.3 mg/g・dry と 7.2 mg/g・dry であった。平成 19 年度は 5 月の定点 6 及び 8 月の定点 6, 8 で水産用水基準 (20 mg/g・dry) を超えたが, 本年度は 8 月の定点 6 のみであった。

マクロベントスの個体数密度では, 5 月の採取面積 (1/10 m<sup>2</sup>) あたりの出現個体数は 24~212 個体であり, 定点 5 で最低値, 定点 4 で最高値を示した。8 月の出現個体数は 10~129 個体であり, 定点 4 で最低値, 定点 1 で最高値を示した。また, 5 月と 8 月の平均値はそれぞれ 99.9 個体と 73.9 個体であった。5 月の出現個体数 212 個体の最高値を示した定点 4 では, 8 月に 10 個体と激減していた。逆に, 定点 1 では, 出現個体数が 5

月の26個体から8月の129個体に増加した。

マクロベントスの現存量(1/10㎡あたり)では、5月は0.05～2.63gであり、定点1で最低値、定点8で最高値を示した。8月は0.14～14.35gであり、定点4で最低値、定点1で最高値を示した。平均値はそれぞれ2.02gと7.12gであった。

類別組成では、5月と8月ともに多毛類が多くを占めていた。定点3では5月に甲殻類が73.8%であったが、8月では0%となった。

本年度は、汚染指標種であるシズクガイが8月の定点

3において5個体確認された。

【調査結果搭載印刷物等】

平成20年度漁場環境保全推進事業調査報告書

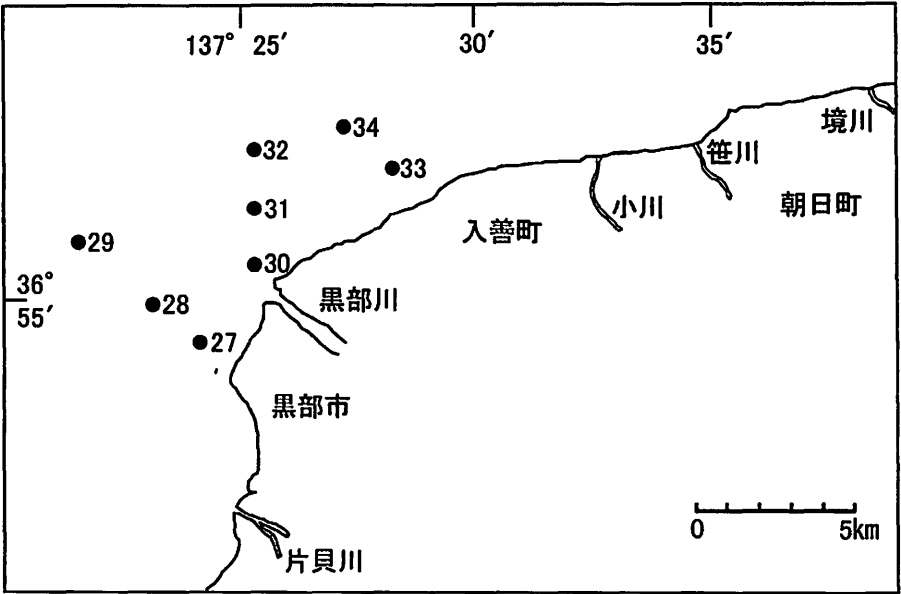


図1 水質調査定点図

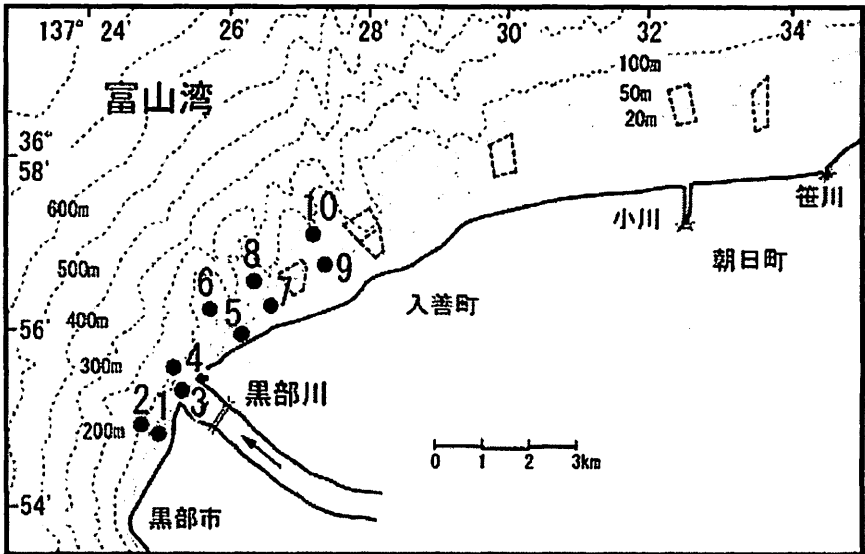


図2 底質調査定点図

表1 水質調査結果

平成20年6月4日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	水色	pH	透明度 (m)	濁度 (ppm)	溶存酸素 (mg/l)	COD (mg/l)
定点27	20.3	20.89	9	8.57	2.1	3.6	11.6	1.7
定点28	20.2	19.45	9	8.58	2.1	3.0	10.1	1.7
定点29	21.3	20.87	4	8.58	6.0	4.5	10.7	1.7
定点30	16.4	20.98	9	8.42	3.8	4.1	10.8	0.9
定点31	18.6	24.76	9	8.44	3.0	4.0	10.8	1.3
定点32	19.8	21.42	5	8.58	3.0	3.2	11.7	1.9
定点33	19.4	25.30	6	8.40	3.0	3.6	10.0	1.1
定点34	19.6	19.53	5	8.57	4.9	3.2	11.1	1.5

平成20年7月1日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	水色	pH	透明度 (m)	濁度 (ppm)	溶存酸素 (mg/l)	COD (mg/l)
定点27	22.7	17.93	10	8.46	1.7	4.2	10.1	1.5
定点28	22.5	15.44	10	8.57	1.5	6.2	11.0	2.0
定点29	24.4	16.23	10	8.67	1.7	6.9	11.2	2.3
定点30	20.3	13.62	12+白陶色	8.33	0.3	31.8	9.4	1.3
定点31	23.8	18.37	11	8.54	1.9	5.0	10.4	1.8
定点32	23.6	18.64	10	8.52	2.6	4.9	10.4	1.8
定点33	21.7	27.15	7	8.15	2.0	3.2	7.9	0.5
定点34	22.7	23.56	8	8.27	2.0	4.4	8.5	0.7

平成20年7月29日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	水色	pH	透明度 (m)	濁度 (ppm)	溶存酸素 (mg/l)	COD (mg/l)
定点27	26.3	22.50	8	8.26	1.7	4.3	8.1	1.1
定点28	28.9	27.65	9	8.35	2.5	4.0	8.0	0.9
定点29	28.5	27.67	6	8.33	3.8	2.6	8.3	0.9
定点30	21.3	11.43	13+茶白色	8.32	0.2	31.0	9.3	1.7
定点31	24.3	17.02	11+茶白色	8.33	1.5	22.6	8.3	1.1
定点32	26.5	11.03	10+茶白色	8.32	1.0	12.7	8.9	1.3
定点33	26.7	24.08	9	8.34	1.5	4.9	8.2	0.9
定点34	28.1	29.15	6	8.33	2.2	3.5	7.7	0.8

平成20年8月29日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	水色	pH	透明度 (m)	濁度 (ppm)	溶存酸素 (mg/l)	COD (mg/l)
定点27	23.8	21.16	5	8.24	7.6	2.4	7.5	0.6
定点28	26.3	31.68	4	8.25	11.0	0.4	6.3	0.3
定点29	26.4	31.98	4	8.26	12.3	0.4	6.9	0.3
定点30	20.7	11.88	6	8.30	8.0	3.0	7.6	0.6
定点31	22.8	15.31	5	8.24	8.5	2.3	7.5	0.6
定点32	26.6	32.28	4	8.24	12.5	0.3	6.2	0.3
定点33	23.8	20.35	5	8.27	8.8	1.7	7.9	0.3
定点34	26.4	32.30	4	8.26	11.5	0.4	6.9	0.4

表2 底質調査結果

調査 定点	採泥日	泥色	硫化 水素臭	IL600 (%)	硫化物 (mg/g・dry)	COD (mg/g・dry)
1	5月15日	灰白	無	1.0	<0.01	0.8
2	5月15日	灰白	無	2.3	<0.01	7.1
3	5月15日	灰白	無	1.1	<0.01	1.0
4	5月15日	灰黄	有	2.6	0.09	7.8
5	5月15日	灰白	無	1.0	<0.01	0.4
6	5月15日	灰	無	1.1	<0.01	0.7
7	5月15日	灰	無	0.9	<0.01	0.6
8	5月15日	灰オリーブ	無	2.7	0.03	8.3
9	5月15日	灰	無	0.9	<0.01	0.6
10	5月15日	灰	無	2.1	0.04	6.0
1	8月26日	灰白	無	1.1	0.01	1.7
2	8月26日	浅黄	無	2.6	0.10	6.3
3	8月26日	灰	有	3.8	0.25	11.8
4	8月26日	灰	有	2.4	0.11	9.6
5	8月26日	灰白	無	1.0	<0.01	0.7
6	8月26日	浅黄	無	5.5	0.30	25.0
7	8月26日	灰白	無	1.1	0.01	1.8
8	8月26日	灰黄	無	3.7	<0.01	12.8
9	8月26日	黄灰	無	1.0	0.10	0.8
10	8月26日	灰黄	無	1.4	0.01	1.9

### 3. 内水面課

#### 3.1 内水面増殖調査研究

3.1.1 さけ・ます増殖調査

3.1.2 降海性マス類増殖調査研究

3.1.3 海産アユ種苗回帰率向上調査

3.1.4 河川生産力有効利用調査研究

3.1.5 海産アユ遡上量予測のデータ収集

3.1.6 サクラマス遡上親魚の減耗実態の把握と保全技術の開発研究

#### 3.2 魚病対策

### 3.1 内水面増殖調査研究

#### 3.1.1 さけ・ます増殖調査

宮崎 統五

##### 【目的】

富山県内で行われているサケ増殖事業の効果を知ることおよび将来の来遊数予測方法の開発に資することを目的に、資源動態モニタリング調査(親魚の来遊数、来遊時期調査、年齢組成および魚体サイズの調査)を行う。また、サケ親魚の来遊時期における富山湾の沿岸水温調査を行うことで、沿岸海域の水温が来遊に及ぼす影響を知るためのデータを蓄積する。さらに、増殖実態調査として、富山県内のサケふ化場における放流用サケ稚魚の生産数調査および放流前の稚魚の海水適応能調査を行って将来の回帰数予測のための基礎資料を得るとともに、生産中のサケ稚魚に大量死が見られた場合には、その原因を調べ、治療方法を指導することで、安定的な放流サケ稚魚の生産に資する。

##### 【方法】

#### 1 資源動態モニタリング調査

##### (1) サケ親魚の来遊時期と来遊数調査

サケ親魚の来遊数は、県内の沿海域市場(朝日町、黒部、魚津、滑川、富山、新湊および氷見)へ水揚げされたサケおよび県内の内水面漁協(朝日内水面漁業協同組合、黒部川内水面漁業協同組合、呉東内水面漁業協同組合、富山漁業協同組合、庄川沿岸漁業協同組合連合会および小矢部川漁業協同組合)が捕獲したサケの合計数とした。海面における漁獲数および河川における捕獲数のデータは、それぞれ、県水産漁港課が取りまとめた「平成20年度サケ沿岸漁獲量調査」、「平成20年度サケ捕獲採卵成績速報」から得た。

##### (2) 親魚の年齢組成と魚体調査

黒部川、早月川、神通川、庄川および小矢部川の各内水面漁協が捕獲したサケ親魚を用い、尾叉長と体重を測定するとともに、体側背鰭下部から

採鱗を行った。年齢査定は、レプリカ法により鱗を型取りし、万能投影機を用いて越冬帯の数を調べることによって行った。

#### 2 沿岸水温調査

富山県農林水産総合技術センター水産研究所は、月1回の頻度で沿岸定点海洋観測調査を行っており、このうち富山県東部海域の3定点における平成20年10月から12月までの水温データを用いた。

#### 3 増殖実態調査

##### (1) 放流尾数調査

各内水面漁協の放流数は、富山県水産漁港課が実施した調査のデータによって調べた。

##### (2) 海水適応能調査

海水適応能調査は、黒部川、神通川および庄川の各内水面漁協で実施した。飼育水の塩分濃度が3%となるよう調整した人工海水中に、放流群(ロット)ごとに、放流直前の稚魚を収容し、48時間後の生存率を調べた。

##### (3) ふ化場巡回調査

平成20年10月から21年3月までの間に5回、各内水面漁協のふ化場を巡回し、仔稚魚の管理状況を聞き取った。また、仔稚魚の大量死が起きた場合には、死亡原因の調査を行った。

##### 【結果の概要】

#### 1 資源動態モニタリング調査

##### (1) サケ親魚の来遊時期と来遊数調査

平成20年度の海面における漁獲の盛期は10月下旬から11月下旬にみられ、通常年の10月中旬から下旬に比べ、遅い傾向がみられた。また、河川における捕獲の盛期も、通常年は10月中旬から下旬であるのに対し、本年度は10月下旬から11月上旬であり、この傾向は昨年を引き続くものであった。これらのことから、本年度のサケの来遊

時期は、例年より遅かったと考えられた。

平成20年度のサケの総来遊尾数は72,640尾で、前年度の103,335尾を30,695尾下回った(対前年比70.3%)。このうち、海面漁獲尾数および河川捕獲尾数は、それぞれ、18,367尾(対前年比63.7%)および54,273尾(対前年比72.8%)で、海面漁獲尾数および河川捕獲尾数ともに前年より少なく、また、総漁獲尾数に占める河川捕獲尾数の割合は74.7%で、昨年度の72.1%と同程度の割合であった。

平成20年度における単純回帰率(来遊数/4年前の放流数)は0.25%で、昨年度の0.35%より大きく低下し、平成10年度以降最も低かった。

海面における漁獲尾数を東部(朝日町～黒部市)、中部(魚津市～富山市)および西部(射水市～氷見市)に分けると、東部で5,153尾(対前年比61.0%)、中部で10,157尾(対前年比63.5%)および西部で2,957尾(対前年比67.6%)といずれの地区でも減少し、地域による減少割合の偏りはみられなかった。

平成20年度は、本州太平洋側を除いて、サケの回帰数が全国的に少なく(対前年度比77.7%)、単純回帰率も平成10年度以降で3番目に低かった。本県においても、回帰数および回帰率ともに低水準で、海面および河川におけるサケ親魚の漁獲・捕獲数は、少数の例外を除いて、地域的に偏りなく前年度より少なかった。これらのことは、本県における今年度のサケの不漁の原因は、放流数や放流前の種苗生産方法あるいは局地的な環境不適によるものではなく、放流種苗が海域へ移行して北上した後に何らかの生残率低下をもたらす要因が存在したことを示している。

## (2) 親魚の年齢組成と魚体サイズの調査

平成20年度の来遊魚のうち、3年魚、4年魚および5年魚の占める割合は、それぞれ35.4%、44.9%、16.6%で、例年より4年魚の割合が低かった。

来遊魚の主群である3年魚および4年魚の平均

尾叉長は、河川によって異なるが、それぞれ61.2cm～67.0cm、66.4cm～71.2cmで、例年と大きな差はなかった。

## 2 沿岸水温調査

サケの来遊盛期である10月の富山湾東部海域における表面水温の3定点の平均は23.2℃で、平成13年から平成19年の10月の平均水温である22.8℃から25.3℃の範囲内であった。また、10月の水深30mにおける水温の平均は24.0℃で、平成13年から平成19年の21.0℃から26.0℃の範囲内であった。

## 3 増殖実態調査

### (1) 放流尾数調査

平成20年度に富山県内で放流されたサケ稚魚数は、20,509千尾であった。

### (2) 海水適応能調査

神通川サケ増殖場においては、稚魚養成中に鰓に寄生虫の着生がみられる例があり、食塩水浴を実施した経緯があった。その結果、一部に48時間生存率が20%台を示すロットがみられ、その他のロットも33.3～98.3%であった。また、黒部川増殖場および庄川養魚場で生産された稚魚の平均48時間生存率は、それぞれ、97.0～100.0%および60.0～100.0%であった。

### (3) ふ化場巡回調査

本年度の各内水面漁協におけるサケの増殖事業の概要は以下のとおりであった。

- ・ いずれの内水面漁協ともに、10月10日前後からサケ親魚の捕獲を開始し、ほとんどは12月中旬までに予定数の受精卵を確保した。
- ・ 小矢部川さけますふ化場および早月川さけますふ化場において、浮上期直前から大量死が発生した。鰓の顕微鏡観察では異常はみとめられず、死亡原因を特定することはできなかった。また、小矢部川さけますふ化場において、一部の個体に臍嚢水腫がみられる例が発

生した。

- ・ 片貝川さけますふ化場において、細菌性鰓病の発生があったが、食塩水浴を行ったところ、死亡は速やかに終息した。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成20年度さけます増殖調査事業報告書

### 3.1.2 降海性マス類増殖調査研究

辻本 良

#### 【目 的】

サクラマス資源の増大を図るための知見を集積するために、富山県の沿岸域並びに河川におけるサクラマス回帰親魚等の漁獲実態および河川におけるサクラマス幼魚の放流状況を調べる。また、海洋深層水と地下水の熱交換により調温した飼育水（海洋深層水、地下水）を使用して、卵からふ化したサクラマス仔魚を親魚に養成する。さらに、養成した親魚から受精卵を安定的に確保し、それらを発眼卵まで管理する技術を開発する。さらに、平成17年度に富山市岩木地区の神通川河川敷に造成した素堀飼育池（以下「飼育池」）を利用したサクラマス稚魚の飼育技術を開発する。

#### 【方 法】

##### 1 回帰資源調査

###### (1) 沿岸海域および河川での漁獲実態調査

富山県沿岸域および河川（神通川および庄川）におけるサクラマスの漁獲状況を調査した。

沿岸域の漁獲量は、水産研究所が富山県内7箇所（氷見、新湊、とやま市、滑川、魚津、黒部および宮崎浦）の産地市場から収集した漁獲量情報により調べた。また、平成20年3～5月に上記産地市場のうち、四方市場では、水産研究所職員による調査を行った。調査方法は、水揚げされたサクラマスの尾叉長を測定し、標識（鰭切除等）の有無を確認するものであった。なお、本調査では、尾叉長30 cm以上を成魚として取り扱った。

神通川および庄川における漁獲量調査は、富山漁業協同組合（以下「富山漁協」）および庄川沿岸漁業協同組合連合会が集計した資料により調べた。また、平成20年4～5月には富山漁協の組合員4名に漁獲日誌の記載を依頼した。さらに、平成20年10～11月には、富山漁協神通川鮭鱒増殖場において採卵に使用した親魚尾数について調べた。

###### (2) 沿岸環境調査

水産研究所が実施した沿岸海洋観測調査の結果から、サクラマス成魚の回帰時期およびサクラマス幼魚の降海時期である平成20年2～6月における富山湾の表層から水深100 mまでの水温データを整理した。

#### 2 生産技術調査

##### (1) 管理技術向上調査

県内主要河川におけるサクラマスの放流状況を調べた。

##### (2) 親魚養成技術調査

###### ① 発眼卵の搬入、ふ化仔魚および稚魚の飼育（平成20年級群）

平成20年10月16～29日に、富山漁協神通川鮭鱒増殖場において、神通川にそ上した親魚から採卵され、発眼期まで管理された卵を同年11月26日に水産研究所に搬入し、ステンレス製立体式ふ化槽へ収容した。その後、卵からふ化した仔魚が浮上するまで同ふ化槽で管理した。浮上した稚魚は塩化ビニール製0.1m<sup>3</sup>水槽（40×170×18 cm：以下「餌付槽」）へ収容して飼育した。

飼育水には水温13℃の地下水を使用した。餌料は、オリエンタル酵母工業社製のます用配合飼料（以下「配合飼料」）を用い、給餌は毎日行った。給餌量は、残餌が僅かに出る程度に調整した。また、餌付槽内の汚れが目立つ状態になった時点で底掃除を実施した。なお、富山漁協神通川鮭鱒増殖場で採卵に用いられた親魚についてAqua Pure Genomic DNA Tissue Kits によってDNA抽出を行い、RAPD-PCR法によりサツキマスとの交雑検査を行った（Yamazaki *et al.* 2005）。

###### ② 海洋深層水を利用した親魚養成（平成17, 18, 19年級）

スモルト選別した幼魚を円型25 m<sup>3</sup>キャンパス水槽

(半径3.0 m, 深さ1.2 m)2面に收容し, 親魚候補を選別するまで約9ヶ月間飼育した。選別された個体は, 円型25 m<sup>3</sup>キャンバス水槽4面に收容し, 採卵を行う当該年の秋まで飼育した。飼育水は, スモルト選別後から翌年の5月までは, 海洋深層水(原水温3℃)を水温17℃の地下水との熱交換により約10～12℃に調温し使用した。また, その後, 採卵までは, 同水温に調温した地下水を使用した。餌料は, 配合飼料, 冷凍オキアミおよび冷凍イカナゴを用い, 給餌は, 原則として日曜日と祝祭日以外の日に行った。

### ③ 採卵および卵管理 (平成 17 年級群)

採卵は, 水産研究所で養成した平成17年級魚の雌を1尾ずつ熟度鑑別し, 成熟していると判断された個体の腹部を切開して行った。得られた卵の総重量とそのうち60粒の重量との比率から卵数を推定した。受精に使用した精子は, 数尾の雄から採精し, それらを混合させ氷冷したものをを用いた。授精作業は, 得られた卵を雌1尾ごとにボールに收容し, そこへ適当量の精子を注入して行った。受精卵をザルに收容し, 1時間程度吸水後, 水産用イソジン液10% (明治製菓; 1 mL中ポビドンヨード100 mg含有)200倍希釈液に15分間浸漬して消毒した。その後, 受精卵を立体式ふ化槽のふ化盆内へ收容した。

立体式ふ化槽への注水は, 13℃の地下水を海洋深層水と熱交換し8～10℃に調温して毎分8～10 Lを給水した。卵への水生菌付着防止対策として, 週1回ふ化盆を引き出し白濁した死卵を除去した。卵の淘汰および検卵は, 積算水温を参考にして発眼を確認してから行った。淘汰は, 発眼卵を30 cmの高さから落下させ, ザルで受けた後, 手で攪拌させ衝撃を与える方法で行った。また, 検卵は, その翌日に行い, 死卵および目が小さい発育不全卵等を除去した。その後, 残存した発眼卵の総重量とそのうちの60粒の重量の比率から検卵後の卵数を推定した。

### ④ 細菌性腎臓病の検査 (平成 17 年級群)

採卵時において, 雌親魚の開腹時に腎臓を観察

するとともに, 採卵終了後に腎臓の組織片を採取し PCR 法により細菌性腎臓病原因菌遺伝子の有無を検査した。

## 3 幼魚生産技術向上調査

### (1) 神通川河川敷飼育池における中間育成

飼育は, 飼育池において平成20年7月7日から平成21年3月2日まで行った。飼育に供した稚魚は, 平成19年秋に, 水産研究所で海洋深層水を利用して養成した親魚から採卵した卵由来の177,800尾であった。

飼育水は, 神通川から直接導水した。また, 飼育池の注水部と排水部に鉄製の魚止めスクリーンを設置した。さらに, 飼育魚を鳥による食害から保護するため, 飼育池全体にナイロン製のネットを張った。飼育池へ收容した時点における魚体は, 平均尾叉長が9.9 cm, 平均体重が11.5 gであった。

飼育に使用した餌料は, 配合飼料のみで, 1日の給餌量は, 飼育魚総魚体重の2%を目安に飼育魚の摂餌状況を観察しながら調整した。

飼育池の水温は, 飼育池の中央部において, メモリー式温度計により飼育期間中毎日測定した。また, 飼育池内のpH, 濁度, DOおよびBODを月1回測定した。

残存尾数はピーターセン法により推定した。

### (2) 河川敷飼育放流魚の回帰 (平成 14～18 年度放流群)

平成 14～16 年度には, 富山市塩地区の神通川河川敷を流れる北陸電力大久保水力発電所の発電用水排水路で飼育された幼魚が放流されている。また, 平成 17 年度以降には, 富山市岩木地区に造成した河川敷飼育池で飼育された幼魚が放流されている。これら放流魚の神通川への回帰状況を調査した。

## 【結果の概要】

### 1 回帰資源調査

#### (1) 沿岸海域および河川での漁獲実態調査

富山県沿岸域における平成20年のサクラマス漁

獲量は、3,077 kgで、平成19年（2,374 kg）の約1.3倍であった。

四方市場における調査では、サクラマス成魚122尾の水揚げを確認した。なお、これらの個体のうち2尾が脂鰭切除の標識魚であった。

神通川における平成20年4～5月のサクラマス漁獲量は1,389 kgであった。この中には、漁獲日誌の記載を依頼した富山漁協の組合員4名により漁獲されたサクラマス成魚140尾（344.4 kg）が含まれている。また、平成20年秋に富山漁協神通川鮭鱒増殖場で採卵に使用された親魚は雌153尾および雄75尾の計228尾であった。

庄川では、サケ捕獲のヤナで平成20年10～11月に無標識魚が47尾捕獲された。

## (2) 沿岸環境調査

平成20年2～6月における富山湾内17定点の平均水温は、平年水温（過去30年間の平均値）と比較して、2月と5月において平年より高めに推移した。

## 2 生産技術調査

### (1) 管理技術向上調査

神通川水系では、神通川に遡上した親魚由来の幼魚が平成20年4～10月に247,300尾（平均体重4.0～8.4 g）が放流された。

庄川では、池産親魚由来の幼魚が平成20年4～5月に802,500尾（平均体重2.3～4.0 g）が放流された。

黒部川では、平成20年10月に、黒部川に遡上した親魚由来の幼魚が101,000尾（平均体重7.5～10.4 g）および山形県池産魚30,000尾（平均体重7.0～9.1 g）が放流された。

### (2) 親魚養成技術調査

#### ① 発眼卵の搬入、ふ化仔魚および稚魚の飼育（平成20年級群）

神通川へそ上した親魚のうち、富山漁業協同組合鮭鱒増殖場において平成20年10月16～29日に採卵に供した雌6個体、雄7個体について、サク

ラムスに対するサツキマス遺伝子の交雑検査を実施した。6ペア（雄:雌=1:1が5ペア、雄:雌=2:1が1ペア）のうち2ペアが純系のサクラマスである可能性が高いと判断した。しかし、このうち1ペアの雌親魚についてはBKD感染の伺いが持たれたことから、次期親魚候補として不適当と判断した。したがって、平成20年10月27日に採卵した雌親魚1尾から得られた卵のうち、発生が進み発眼した卵3,100粒を平成20年11月26日に当該増殖場から水産研究所に搬入した。

次期親魚候補として3,100粒では仔魚数が不足することから、深層水を利用して飼育した平成17年級魚の雌5尾から得られた発眼卵5,900粒も次期親魚候補に加えた。これらの稚魚約9,000尾は現在飼育中である。

#### ② 海洋深層水を利用した親魚養成（平成17,18,19年級）

##### ア 平成17年級群

平成20年3月31日に、1号池194尾、2号池200尾、4号池100尾および5号池100尾を収容した。その後、採卵親魚に養成するために飼育を継続した。平成20年10月9日までに1号池185尾、2号池185尾、4号池96尾および5号池92尾が生残した。平均尾叉長および平均体重は、それぞれ雌で $41.1 \pm 4.0$  cm,  $799 \pm 236$  g, 雄で $43.1 \pm 3.3$  cm,  $822 \pm 187$  gであった。

##### イ 平成18年級群

平成18年級魚については、飼育密度別の成長試験を行った。高密度群と低密度群の平均尾叉長の推移を図1に、体重の推移を図2に示した。平成20年5月2～15日にスマルト幼魚選別を行い、3号池に498尾（高密度区）、6号池に249尾（低密度区）を収容し、平成21年1月20～22日まで飼育した。さらに、平成21年1月20～28日にかけて3号池で養成した親魚候補を1号池186尾と2号池185尾に、6号池の魚を4号池100尾と6号池100尾に分養し、平成21年3月31日まで飼育した。

平成20年5月14日における平均尾叉長は、高密度区と低密度区でそれぞれ $16.4 \pm 1.0$  cmおよび $16.1$

±0.9 cmであった。平成21年3月11日には34.2±3.4 cmおよび32.9±3.2 cmに成長し、両区に差は認められなかった（*t*検定、*p*>0.05）。一方、平均体重では、平成20年5月14日において高密度区と低密度区でそれぞれ42.4±8.9 gおよび39.9±6.9 gであり、平成21年3月11日にはそれぞれ562.2±164.6 gおよび495.9±140.3 gに成長し両区で差が認められた（*t*検定、*p*=0.03）。

これらの群は、平成21年秋に採卵を行う予定である。

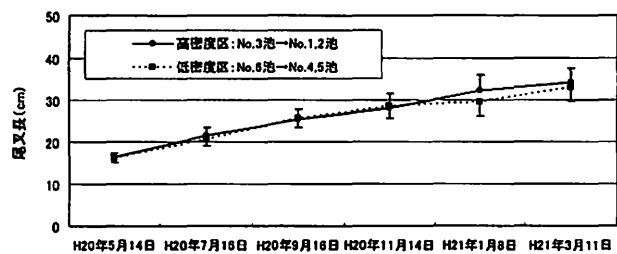


図1 深層水を利用した親魚養成課程における高密度区と低密度区の尾叉長の推移（平成18年級魚）

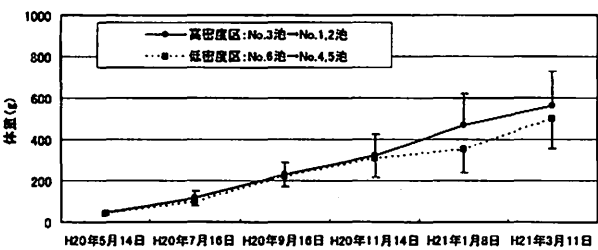


図2 深層水を利用した親魚養成課程における高密度区と低密度区の体重の推移（平成18年級魚）

ウ 平成19年級群

富山漁業協同組合鮭鱒増殖場において、平成19年11月2日および4日に神通川へそ上した親魚から採卵された卵のうち、発生が進み発眼した卵13,520粒を平成19年12月3日に搬入した。

平成20年1月に立体式ふ化槽から仔魚13,500尾を餌付槽に収容して飼育した。平成20年4月10日に隔離棟No.1池およびNo.2池（いずれも5 m<sup>3</sup>FRP水槽）にそれぞれ7,600尾および5,400尾を収容した。平成20年4月11日における平均体重は、No.1池で0.96±0.36 g、No.2池で0.94±0.54 gであった。平成21年2月4日にはNo.1池で21.2±8.4 g、No.2

池で28.6±11.6 gに成長した。これらの群は、平成21年春にスモルト幼魚の選別を行う予定である。

③ 採卵および卵管理（平成17年級群）

採卵には、平成20年秋まで生残した雌443尾のうち420尾を用いた。採卵に用いなかった23尾のうち6尾は未熟、4尾は過熟であり、13尾は11月25日以降でも排卵していなかった。雄は115尾が生残し、そのうち68尾を媒精に用いた。総採卵数は505千粒であった。

卵の淘汰および検卵により402千粒の発眼卵を得た。

④ 細菌性腎臓病の検査（平成17年級群）

採卵に供した雌親魚について、細菌性腎臓病原因菌遺伝子の有無を検査した結果、陽性の個体は検出されなかった。

3 幼魚生産技術向上調査

(1) 神通川河川敷素掘飼育池における飼育

平成20年7月に177,800尾に脂鰭標識を施して河川敷飼育池に収容した。平成20年9月29日の時点でピーターセン法により99千尾が残存していたと計算された。平成20年10月1日に下流側の魚止スクリーンを開放し、飼育魚が神通川本川に出て行けるようにした。平成20年10月25日に上流側のスクリーンから45 mの位置に魚止めスクリーンを設置した。平成20年10月31日の時点で28千尾が残存したと推定された。したがって、平成20年10月1～25日にかけて71千尾が飼育池の外に出たと算出され、この尾数を秋放流尾数とした。平成21年3月2日の時点で13千尾が残存したと推定された。平成21年3月2日に上流スクリーンの解放と下流スクリーンの撤去を行った。3月2日の残存尾数13千尾を春スモルト放流尾数とした。

飼育開始時には177,800尾を収容し、秋放流前の平成20年9月29日には99千尾が残存したことから、この間の残存率は56%であった。また、秋放流後の平成20年10月31日から28千尾の飼育を継続し、

春スモルト放流時の平成21年3月2日には13千尾が残存したことから、この間の残存率は46%であった。

平均尾叉長と体重の推移をそれぞれ図3および図4に示した。秋放流時は、平均尾叉長 $11.3 \pm 1.5$  cm, 平均体重 $22.6 \pm 11.2$  gであった。春スモルト放流時は、平均尾叉長 $12.7 \pm 1.1$  cm, 平均体重 $23.6 \pm 6.2$  gであった。

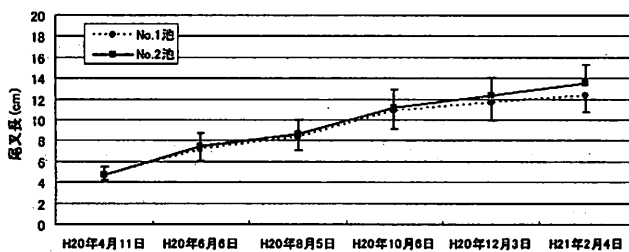


図3 河川敷飼育池におけるサクラマス平均尾叉長の推移

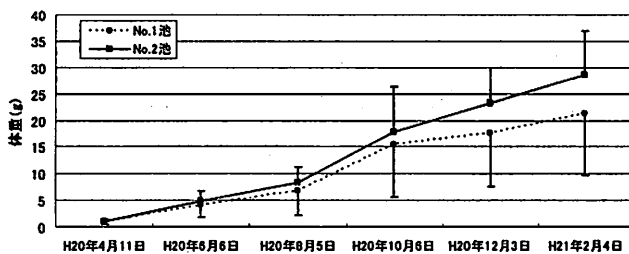


図4 河川敷飼育池におけるサクラマス平均体重の推移

飼育期間中の飼育水温は、 $2.6 \sim 24.1^{\circ}\text{C}$ の範囲であった。河川敷飼育池におけるpH、濁度およびDOは飼育期間を通じて環境基準（河川）A型の範囲内であった。

## (2) 河川敷飼育放流魚の回帰（平成14～18年度放流群）

平成14, 15および16年度に、富山市塩地区の神通川河川敷を流れる北陸電力大久保水力発電所の発電用水排水路で養成されたサクラマス幼魚が、それぞれ9千尾、8千尾および10千尾秋放流されている。それらの神通川への回帰は、平成14年度放流魚が、平成16年度に1尾（回帰率0.01%）、平成15年度放流魚が、平成17年度に8尾（回帰率0.1%）、平成16年度放流魚が、平成18年度に2尾（回帰率0.02%）確認された。

また、平成17および18年度には、岩木地区の河川敷飼育池で養成された64千尾および3千尾がそれぞれ放流された。平成17年度放流魚が平成19年度に18尾（回帰率0.02%）確認された。平成18年度放流魚では、平成20年度に22尾の回帰が確認されているが、単純に放流尾数3千尾で除すると回帰率は0.73%と計算される。しかし、平成18年度には204千尾に脂鰭切除標識を施し、7月に大出水があり、多くの個体が流されたが、流された個体のいくつかは河川で生残したと考えられるため、回帰率0.73%は過大評価していると推定される。

## 【引用文献】

Yamazaki, Y., N. Shimada and Y. Tago (2005) Detection of hybrids between masu salmon (*Oncorhynchus masou masou*) and amago salmon (*O. m. ishikawae*) occurred in the Jinzu River using a random amplified polymorphic DNA (RAPD) technique. Fisheries Science, 71: 320-326.

## 【調査結果登載印刷物等】

平成20年度降海性マス類増殖調査事業報告書  
(印刷中)

### 3.1.3 海産アユ種苗回帰率向上調査

田子 泰彦

#### 【目 的】

アユの漁場環境調査指針を作成するために、北陸でも有数のアユ漁場が存在し、河川環境の悪化が著しい庄川において、アユ漁が良好および不振な漁場の漁業実態、漁獲状況、目視生息密度および漁場環境要因を定量的に調査し、指針作成に必要な情報を収集する。

#### 【調査河川の概要】

庄川は岐阜県北西部の荘川村の烏帽子岳（1,625m）に源を発し、富山県南西部の山間部を北流し、砺波平野から富山湾に注ぐ、流路延長 115km（富山県内 63km）の河川である（図 1）。6km（河口からの距離；以下同じ）地点では支流和田川が合流している。アユの漁場は 6km 地点から合口ダム（26km）までの約 20km である。平成 15 年（2003 年）の庄川の年平均流量は、上流部の小牧（27.5km）では  $84.32\text{m}^3/\text{秒}$  であるが、合口ダムにおいて水が取水されるために、下流部の大門大橋（6.8km）では  $28.84\text{m}^3/\text{秒}$  と著しく減少している。

庄川のアユの放流量は、昭和 55 年（1980 年）には 3.1 トンであったが、平成 5 年（1994 年）には 15.1 トン（4.9 倍）に増加した（図 2：庄川漁連資料）。庄川においても、湖産アユの増加には著しいものがあつたが、平成 15 年（2003 年）3 月には新しいアユの増殖施設が完成し、平成 16 年（2004 年）には全ての放流種苗が地場の人工産に切り替えられた。平成 20 年（2008 年）の放流量は 6.4 トンであった（図 2：庄川漁連資料）。一方、漁獲量は平成 14 年（2002 年）までは 30～50 トンで推移していたが、最近では 15～20 トンの低い水準で推移している。平成 20 年の漁獲量は 24 トンであった（図 2：庄川漁連資料）。

#### 【方 法】

#### 1 アユの放流状況および側線上方横列鱗数調査

アユの放流状況を庄川沿岸漁業協同組合連合会（以下、庄川漁連）資料より調べた。また、庄川に放流される種苗をそれぞれ富山漁業協同組合（以下、富山漁協）と庄川漁連のアユ増殖場から入手し、側線上方横列鱗数を調べた。

#### 2 庄川の河川形状（淵）

庄川（図 1）に存在する淵の大きさと数を明らかにすることを目的に、平成 20 年 6 月 15 日に、舟戸橋から下流のアユの漁場において、川舟に乗って流れを降りながら、測深用の魚群探知機と長さの目印をつけた竹竿を用いて淵の水深を、目測で淵の長さを調べた。川の流れが分流している箇所では、水量の多い方の流れを対象に調べた。淵と判断した条件は水面が波立たないこととし、大きさが 10m に満たないスポット的な深みは除外した。淵のタイプは、M 型（蛇行型）、R（岩型）、J 型（合流型）、S 型（基質型）およびその複合型に分類した。淵の長さは目測で約 100m に満たないものを小、約 100m を超えるものを大とした。

また、平成 20 年 10 月 2 日には、良好漁場と不振漁場の調査区域として選定した 16～18km の範囲を徒歩で踏査し、簡易距離計を用いて淵や瀬の川幅と長さを計測した。これと航空写真を用いての計測により、調査区の淵と瀬の長さを算出した。

#### 3 良好および不振な漁場の実態調査

##### （1）遊漁調査

庄川中流域において、良好な漁場と不振な漁場を把握するために、アユ漁の漁期間（6 月 22 日～9 月 28 日）において堤防および河原から双眼鏡を用いて遊漁者の遊漁人数を計 24 回計数した。調査範囲は 16～18km（図 1）とし、解禁から 1 ヶ月程は北陸地方で盛んな毛鉤釣りの遊漁者数を把握するために夕刻を中心に、梅雨が明け河川流量が安定した後は友釣りの遊漁者数を把握するために日中を中心に観察した。

##### （2）漁獲調査

良好漁場と不振漁場において、友釣りによる漁獲調

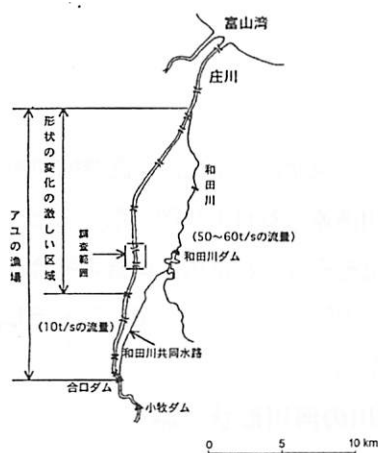


図1 庄川の調査位置図

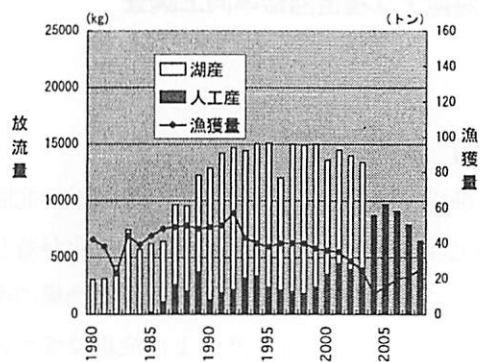


図2 庄川におけるアユの放流量と漁獲量の変化

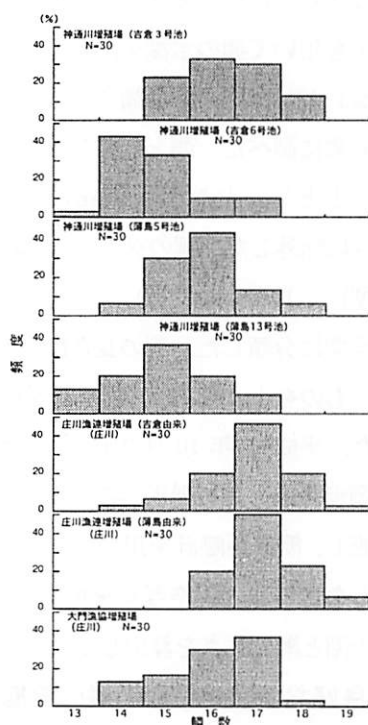


図3 放流アユの側線上方横列鱗数 (平成20年)

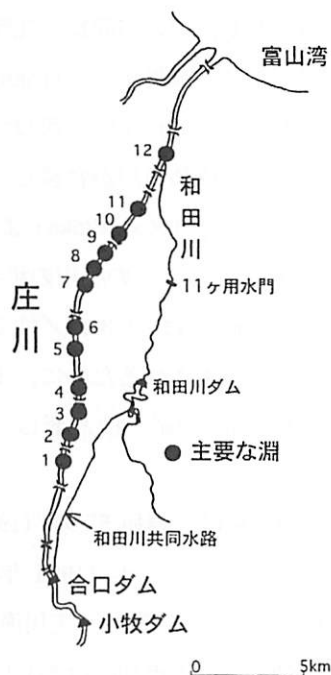


図4 庄川における主要な淵 (平成20年)

表1 庄川で最大水深が約2m以上の主要な淵 (2008.6.15)

番号	淵の所在地	淵のタイプ	淵の深さ	淵の長さ
1	太田橋上流右岸 (20.5)	JMR型	2.0-3.0m	小
2	太田橋下流右岸 (19.5)	R型	2.0-2.5m	小
3	砺波大橋上流左岸 (18.5)	JMR型	2.0-3.0m	小
4	高速道路上流右岸 (17.5)	M型	1.5-2.0m	小
5	水道管上流右岸 (16)	J型	1.5-2.0m	小
6	中田橋上流右岸 (14.0)	R型	2.0-2.5m	小
7	中田橋下流左岸 (13.0)	JMR型	2.0-2.5m	小
8	徳一地先左岸 (12.0)	R型	2.0-2.5m	小
9	南郷大橋上流左岸 (11)	JMR型	2.0-2.5m	小
10	南郷大橋下流左岸 (10)	JMR型	3.0-4.0m	大
11	土合地先左岸 (8.0)	JMR型	2.0-2.5m	小
12	高岡大橋上下流左岸 (6.0)	JR型	2.0-3.5m	小

\* () は河口からの距離;km

査を、河川の増水が収まった平成 20 年 8 月 26 日～9 月 15 日に、良好漁場では計 13 回、不漁漁場では計 9 回行った。調査は、調査員と日本釣り振興会富山県支部所属の友釣り師 1 名が、良好漁場と不振漁場において、原則として交互に 2 時間交替で釣りをすることによって行った。本調査では両漁場における 1 時間当たりの釣れ尾数 (CPUE) を求めるとともに、全長と体重の比較を行った。

### (3) 環境調査

12km 地点での庄川の水温 (午後 3 時頃) を庄川漁連資料より、流量を国土交通省資料 (インターネット上の防災マップ) より調べた。また、遊漁調査で得られた情報から、良好漁場と不振漁場を選び出し、平成 20 年 9 月 9～12 日に (独) 水産総合研究センター中央水産研究所内水面研究部と共同で両者の漁場環境調査を行った。項目と方法は中央水産研究所内水面研究部が作成した調査マニュアルに従った。

## 4 庄川および神通川の遡上尾数調査

海産遡上アユ尾数の多寡が良好漁場と不振漁場における友釣りによるアユの CPUE や大きさ等に及ぼす影響を明らかにするために、庄川におけるアユの遡上尾数の推定を行った。遡上尾数の推定は、解禁当初 (1 ヶ月ほど) に漁獲されたアユに占める海産遡上アユの率 (側線上方横列鱗数から判断) と放流尾数から、①人工アユ種苗の放流後から漁獲までの生残率と海産遡上アユの河川遡上後の生残率が同じとする、②人工アユ種苗の放流後から漁獲までの生残率は毎年同じである、の仮定の基に行った。なお、本調査は比較のために、神通川でも行った。

## 5 庄川および神通川の漁獲実態調査

良好漁場と不振漁場におけるアユの生息密度がアユの体サイズに及ぼす影響を明らかにするために、6～9 月に投網、テンカラ網、毛鉤釣りおよび友釣りにより漁獲調査を庄川で行い、体重の月変化と漁獲されたアユに占める海産遡上魚の割合を調べた。神通川では、毛鉤釣りによる漁獲調査を行うとともに、漁業者が投網により漁獲したアユを定期的に入手し、庄川と同様の項目を調べた。また、神通川では友釣りによる旬ご

との CPUE と体重を、富山市役所友釣りクラブ所属の 3 名に釣獲日誌を依頼することによって調べた。

### 【結果の概要】

## 1 アユの放流状況および側線上方横列鱗数調査

アユの放流状況を中央水産研究所内水面研究部が作成した様式に従い、付表 1 に示した。庄川へのアユ種苗の放流は平成 20 年 4 月 30 日～6 月 13 日に行われ、放流量は 6,420.8kg、放流尾数は 1,265,100 尾であった。放流は各地点に分散して行われ、友釣りによる漁獲調査と漁場環境調査を行った調査範囲 (図 1) から最も離れている放流地点までの距離は 9.6km であった。

富山漁協と庄川漁連 (大門漁協の増殖場を含む) のアユ増殖場で育成された放流魚の側線上方横列鱗数の頻度分布を図 3 に示した。富山漁協の増殖場で育成されたアユの側線上方横列鱗数は 13～18 枚の範囲にあり、富山漁協の増殖場で育成されたアユの種苗 (1.1～1.5g, 3 月中旬に移入) を基に庄川漁連の増殖場で中間育成した種苗では 13～19 枚の範囲にあった。由来が同じ種苗でありながら庄川漁連の増殖場で中間育成した種苗の側線上方横列鱗数が富山漁協の増殖場の種苗よりも 1～2 枚多い傾向を示したのは、3 月での庄川漁連の増殖場の水温が富山漁協の増殖場の水温よりも 2～3℃低いために生じたものと考えられた。

富山湾から河川に遡上したアユの側線上方横列鱗数は 18～23 枚であることが明らかになっており、18～19 枚では放流魚と海産遡上魚が重複することになる。しかし、放流魚に占める 18～19 枚の個体の比率が 11% と低いこと、漁獲魚に占める海産遡上アユの比率は約 90% と極めて高いと考えられたことから、平成 20 年では 17 枚以下を放流魚、18 枚以上を遡上魚と判断して区別した。

## 2 庄川の河川形状 (淵) 調査

川舟を用いた庄川の河川形状の調査結果を図 4、表 1 に示した。調査距離は約 20km で、調査日の流量はほぼ平水に近かった。最大水深が約 2m に達する淵は

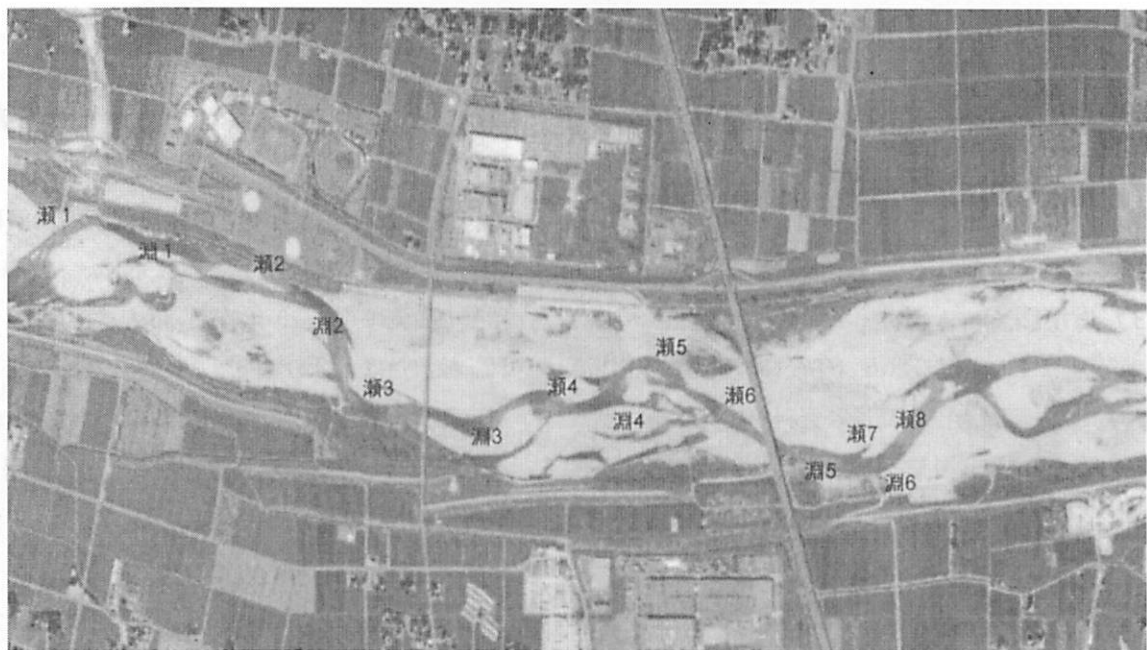


図5 庄川中流域における調査区域の河川形状と瀬と淵の位置図

表2 庄川中流域（16-18km：河口からの距離）の遊漁状況(平成20年)

調査日	時間	瀬1	淵1	瀬2	淵2	瀬3	淵3	瀬4	淵4	瀬5	瀬6	淵5	瀬7	淵6	瀬8
	淵の型		(R)		(JMR)		(JR)		(J)				(R)	(M)	
6月15日	最大水深	0.7m	2.5m	0.5m	3.0m	0.7m	1.5m	1.0m	2.0m	0.7m	1.0m	2.0m	0.8m	1.0m	0.7m
10月2日	長さ	240m	30m	590m	180m	400m	180m	270m	170m	270m	260m	90m	190m	60m	230m
6月22日	16:00	友4	友2	友1	毛2 5	友3	毛7	友3	毛7	0	友1	毛1 0	友2	毛4	0
6月26日	9:00	友4	毛1	友2	毛1 0	友5	0	0	毛6	友1	0	毛2	0	毛2	0
6月29日	16:00	—	—	—	毛1 3	0	毛9	0	毛5	0	0	0	0	0	0
7月6日	16:00	友3	毛3	友2、テ1	毛2 8	友2	毛2 5	友2	毛5	0	0	毛1 1	0	毛1	テ1
7月12日	18:00	—	—	—	毛1 1	0	毛5	0	毛6	0	0	毛2	0	毛1	0
7月12日	18:40	—	—	—	毛2 7	0	毛6	0	毛5	0	0	毛3	0	毛1	投1
7月21日	11:35	—	—	テ1	友5、毛1	友1 2	友5	0	友8	0	友1	0	友4	0	友1、テ1
7月27日	17:00	—	—	—	毛4	0	0	0	0	0	0	毛1	0	0	0
8月2日	18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8月26日	11:00	—	—	—	—	—	—	友1	友1	友3	友1	0	友1	0	0
8月30日	14:00	—	—	—	—	友5	友3	0	友1、テ1	友2	友3	0	友4	0	友6
8月31日	11:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	友7	0	友7
9月1日	14:00	—	—	—	—	—	—	0	友3	友3	0	—	—	—	—
9月2日	14:00	—	—	—	—	—	—	—	友3	友4	—	—	—	—	—
9月6日	11:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4、友	0	友8
9月9日	11:00	—	—	—	—	—	—	0	友1	友3	友2	—	—	—	—
9月10日	13:00	—	—	—	—	—	—	友1	友2	友3	友2	0	友4	0	友2
9月12日	14:00	—	—	—	—	—	—	0	友2	友2	友2	0	友2	0	友3
9月13日	14:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	友1	0	友4	0	友5
9月15日	11:00	—	—	—	—	—	—	友3	友5	友6	友6	0	友6	0	友1 0
9月20日	13:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	友2	0	友3
9月23日	13:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	友4	0	友6
9月27日	13:00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	友2	0	友3
9月28日	10:00	—	—	—	—	—	—	友3	友7	友2	0	0	友3	0	友1 0

友：友釣り、毛：毛針釣り、テ：テンカラ網、投：投網、—：調査せず

12 箇所あったが、3m に達する淵は 4 箇所に過ぎなかった。淵のタイプは R 型（複合型を含む：以下同じ）が 10 と最も多く、次いで J 型の 8 で、M 型は 7 であった。なお、上流域では岩盤の露出部分が見られた。

良好漁場と不振漁場の調査区域と選定した 16～18km の範囲にある淵と瀬の位置を図 5 に、淵と瀬の最大水深と長さを表 2 に示した。同範囲には淵が 6、瀬が 8 認められ、淵の最大水深は 1.0～3.0m、瀬のそれは 0.5～1.0m であった。淵のタイプは R 型が 4 と最も多く、次いで J 型の 3 で、M 型は 2 であった。

### 3 良好および不振な漁場の実態調査

#### （1）遊漁調査

16～18km における各漁法の遊漁人数を表 2 に示した。庄川では解禁からしばらくは夕刻を中心に毛鉤釣りの遊漁者が、流量が安定した漁期後半には日中に友釣りの遊漁者がみられた。テンカラ網や投網などの網漁を行う遊漁者もわずかながら認められた。平成 20 年には出水およびそれに伴う濁りにより、7 月下旬以降 8 月下旬まで、毛鉤釣りや友釣りの遊漁者はほとんどみられなかった。

調査回数の多かった淵 2～淵 6 における毛鉤釣りの遊漁者数の平均値を図 6 に示した。各淵における毛鉤釣り人数の平均値には有意な差が認められ（分散分析  $p < 0.001$ , Kruskal Wallis test,  $p = 0.002$ ），最も遊漁者数が多かった淵 2 の平均値は約 20 人であった。淵の大きさ（淵の長さ×淵の最大水深）と毛鉤釣り人数の平均値との間には正の比例関係が認められた（図 7； $y = 0.0345x - 1.69$ ,  $r = 0.926$ ,  $p = 0.024$ ）。これらのことから、淵の規模が大きいほど、アユの毛鉤釣りの遊漁者が多く集まるものと考えられた。

調査回数の多かった瀬 4～瀬 8 および淵 4（梅雨明け後には友釣りの漁場にもなった）における友釣りの遊漁者数の平均値を図 8 に示した。各漁場における友釣り人数の平均値には有意な差が認められ（分散分析  $p < 0.001$ , Kruskal Wallis test,  $p = 0.003$ ），最も遊漁者数が多かった瀬 8 の平均値は約 6 人であった。瀬の大きさ（瀬の長さ×瀬の最大水深）と友釣り人数の平均値との間には、5%水準では有意な相関関係は認

められなかったものの、負の比例関係がみられた（図 9； $y = -0.0120x + 5.63$ ,  $r = -0.611$ ,  $p = 0.198$ ）。これらのことから、瀬の規模が大きいと、アユの友釣りの遊漁者は少なくなる傾向がみられ、友釣りの釣果は瀬の規模ではなく、他の要因の影響を受けるものと考えられた。

河川の形状調査および遊漁状況調査から、本年度は良好漁場を淵 4 に続く平瀬に、不振漁場を瀬 6 に選定して、水の状態が安定した 8 月下旬以降に漁獲調査および環境調査を行った。

#### （2）漁獲調査

良好漁場（淵 4 に続く平瀬）と不振漁場（瀬 6）における、友釣りによる CPUE を表 3 に、他の良好漁場（瀬 8）における友釣りによる CPUE を参考までに表 4 に示した。

良好漁場における CPUE の平均値は 4.3 尾で、不振漁場のそれは 2.4 尾で、良好漁場の CPUE の平均値は不振漁場のそれよりも有意に高かった（t-test,  $p = 0.021$ ）。瀬 8 の CPUE の平均値は 4.5 尾で、淵 4 と同様に高い値を示した。

良好漁場と不振漁場における 1cm 幅の全長の頻度分布を図 10 に示した。良好漁場で漁獲されたアユの全長範囲は 9～18cm に、モードは 15cm にあった。不振漁場で漁獲されたアユの全長範囲は 10～15cm に、モードは 14cm にあった。良好漁場のアユの全長の平均値（15.0cm）は、不振漁場のそれ（13.5cm）に比べ、有意に大きかった（t-test,  $p < 0.001$ ）。

良好漁場と不振漁場における体重の 5g 幅の頻度分布を図 11 に示した。良好漁場で漁獲されたアユの体重範囲は 5～45g に、モードは 25g にあった。不振漁場で漁獲されたアユの体重範囲は 5～30g に、モードは 20g にあった。良好漁場のアユの体重の平均値（28.1g）は、不振漁場のそれ（20.0g）に比べ、有意に大きかった（t-test,  $p < 0.001$ ）。

良好漁場と不振漁場のアユの肥満度（体重/全長<sup>3</sup>×1000）は、それぞれ 8.0 と 7.9 で、両者に有意な差は認められなかった（t-test,  $p = 0.834$ ）。

#### （3）環境調査

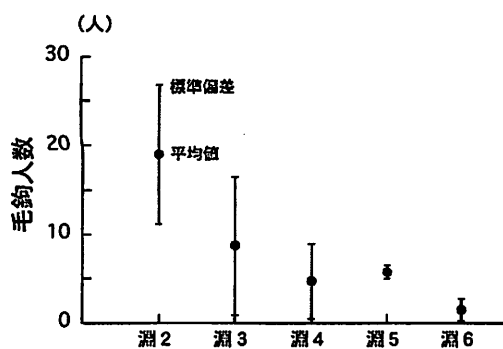


図6 淵の毛鉤人釣り人数 (平成20年)

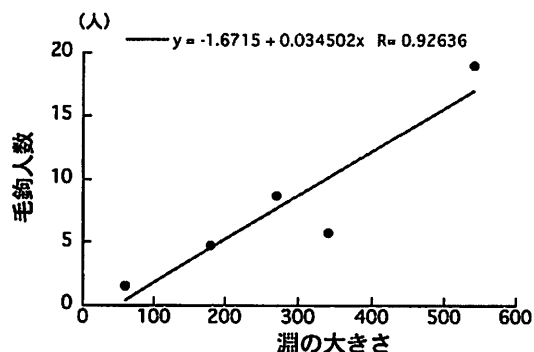


図7 淵の大きさと毛鉤釣り人数の相関

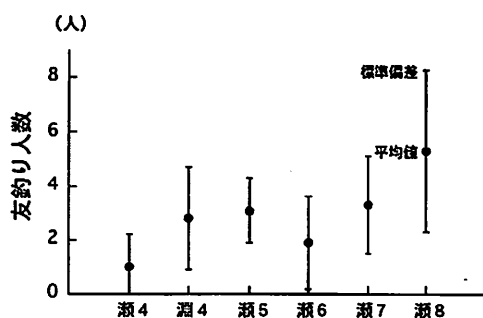


図8 瀬の友釣り人数 (平成20年)

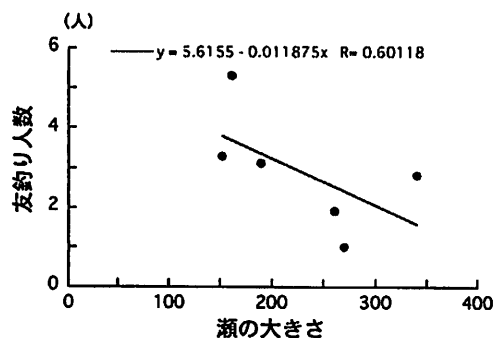


図9 瀬の大きさと友釣り人数の相関

表3 良好漁場（瀬4に続く平瀬）と不振漁場（瀬6）における友釣りのCPUE（平成20年8月～9月）

良好漁場						不振漁場					
調査日	開始時刻	釣り時間	釣獲尾数	うち天然	CPUE	調査日	開始時刻	釣り時間	釣獲尾数	うち天然	CPUE
8月27日	8:45	2	5	4	2.5	8月27日	8:40	1	2	2	2
8月27日	9:40	1	4	4	4	8月27日	11:05	2	4	4	2
8月27日	10:50	2	9	8	4.5	9月3日	9:00	2	4	4	2
8月27日	14:40	2	11	11	5.5	9月3日	11:00	1	3	3	3
8月31日	16:00	1.5	6	6	4	9月3日	15:00	2	4	4	2
9月3日	9:00	2	3	2	1.5	9月11日	16:00	1	1	1	1
9月3日	11:10	2	11	11	5.5	9月13日	11:20	2	5	5	2.5
9月3日	12:00	1	6	6	6	9月13日	15:30	2	8	8	4
9月11日	13:50	2	5	5	2.5	9月16日	14:30	1.5	4	3	2.7
9月13日	9:00	2	8	6	4	計		14.5	35	34	2.4
9月13日	9:10	2	21	20	10.5						
9月13日	11:40	2	6	5	3						
9月16日	10:00	2	6	6	3						
計		23.5	101	94	4.3						

表4 良好な漁場（瀬8）における友釣りのCPUE  
（平成20年8月～9月）

調査日	開始時刻	調査時間	漁獲尾数	うち天然	CPUE
8月31日	10:00	6	32	30	5.3
9月6日	9:00	3	7	7	2.3
9月7日	10:00	5	21	20	4.2
9月13日	10:00	6	35	34	5.8
9月20日	13:30	3	18	16	6.0
9月27日	13:30	3.5	6	5	1.7
計		26.5	119	112	4.5

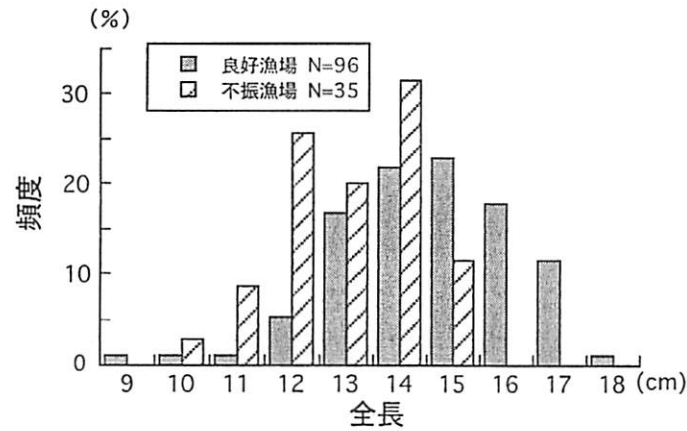


図10 良好漁場と不振漁場で友釣りで漁獲されたアユの  
体長分布

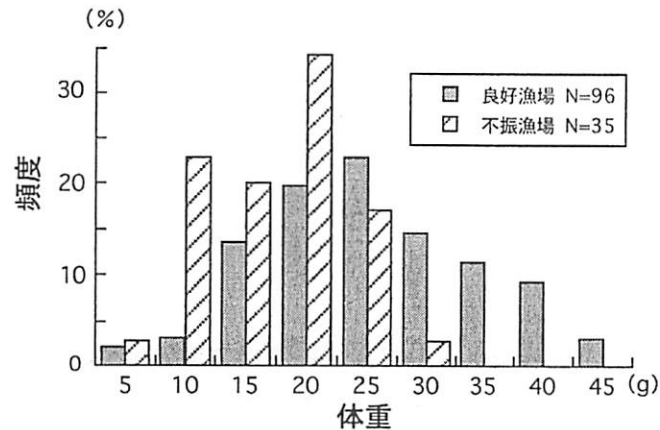


図11 良好漁場と不振漁場で友釣りで漁獲されたアユの  
体重分布

表5 大門地先（河口から7 km）  
における庄川河川流量（平成20年）  
（速報値：防災ネットによる）

月日	時間	流量 (m <sup>3</sup> /s)
6月9日	8時	10
6月10日	20時	40
6月12日	13時	15
6月23日	11時	30
6月25日	11時	4
6月30日	4時	280
7月1日	8時	35
7月2日	10時	7
7月3日	8時	4
7月8日	13時	496
7月10日	9時	43
7月11日	12時	15
7月14日	11時	26
7月15日	9時	16
7月16日	9時	10
7月17日	8時	9
7月18日	14時	160
7月22日	10時	22
7月24日	8時	11
7月25日	8時	11
7月28日	14時	600
7月30日	11時	75
7月31日	8時	37
8月1日	8時	35
8月4日	7時	112
8月5日	8時	51
8月6日	8時	48
8月7日	9時	35
8月8日	8時	33
8月11日	8時	32
8月12日	10時	31
8月13日	22時	60
8月14日	8時	39
8月16日	8時	150
8月18日	11時	37
8月19日	20時	70
8月21日	9時	85
8月22日	8時	81
8月25日	8時	35
8月27日	14時	28
8月28日	10時	27
8月29日	2時	173
9月1日	11時	27
9月7日	19時	80
9月8日	5時	60
9月8日	11時	75
9月11日	9時	27
9月16日	8時	27
9月18日	8時	22
9月19日	9時	23
9月26日	11時	173
9月27日	19時	30
9月29日	13時	27

庄川の出水状況（流量）を表 5 に、庄川中流域における濁度を表 6 に示した。庄川中流域では平時時には毎秒 10 トン未満の流量であるが、アユの漁期間の 6～9 月には増水が頻繁にみられた。特に毎秒 100 トンを超える大出水は、調査期間中に 8 回もあった。7 月 28 日には毎秒 600 トンの大出水があり、翌 29 日の濁度は 52.0 mg/L に達していた。庄川では 7 月下旬の大出水とそれに伴う濁りにより、それ以降 8 月下旬まで、毛鉤釣りや友釣りがほとんど行えない状態が続いた。8 月 27 日、9 月 9 日においても濁度は 3.2mg/L あり、目視による生息密度調査は行えなかった。9 月 12 日以降になると、濁度は 1.0 mg/L 以下になった。庄川の水温を図 12 に示した。4 月には 10℃前後だった水温は緩やかに上昇し、7 月下旬から 8 月中旬にかけては 25℃を上回った。

良好漁場と不振漁場の写真をそれぞれ図 13、14 に、両漁場の河原の写真をそれぞれ図 15、16 に示した。その他の漁場環境調査結果を、中央水産研究所内水面研究部が作成した様式により、それぞれ付表 2、3 に示した。

良好漁場である淵 4 に続く平瀬は、2 つの流れが合流してできた J 型の淵の下流に広がる瀬であり、平成 20 年 6 月 15 日に行った調査では、淵部には最大 2m の水深があった（表 2）。淵と下流に広がる瀬を足した長さは約 300m に達し、水面はほとんど波立たなかった。平成 20 年 9 月 9 日には、瀬部の川幅は短い断面では 27m、長い断面では 42.6m あり、水深も 1m を超えるところがみられ、最も深い部分では 1.5m の水深があった。流速は 45 cm/s 以下と小さかった（付表 2）。河床は比較的大きな石で構成されており（図 15）、所々に特別大きな石が存在した。また、淵 4 に続く平瀬は主に西側へ続く次の早瀬に続いているが、東側の草木の茂った河原を流れる幾筋もの小さな流れともつながっていた（図 5）。

不振漁場である瀬 6 は瀬 5 に続くもので、瀬 6 と瀬 5 の間には淵の形成はみられなかった（図 5）。平成 20 年 9 月 9 日には、瀬部の川幅は短い断面では 22m、長い断面では 28.9m で、淵 4 よりも狭かった。水深は最

も深い部分でも 0.8m に過ぎなかった。一方、流速は 100 cm/s を超える箇所がみられ、最も速い箇所では 133.4 cm/s あった（付表 3）。河床には比較的小さな石が多くみられ（図 16）、特別大きな石の存在はなかった。また、淵 4 のように、別の箇所に続く細流もなく、上流側で最も近い淵まで 250m、下流側で最も近い淵まで 350m 離れていた（図 5、付表 3）。

良好漁場と不振漁場における底質の違いを表 7 に示した。良好漁場では巨石の占める割合は 47.5%であるのに対して、不振漁場では巨石がみられなかった。石が占める割合には両漁場では有意な差は認められなかったものの（t-test,  $p=0.218$ ）、砂利の占める割合は不振漁場（48.8%）の方が良好漁場（12.5%）よりも有意に高かった（t-test,  $p=0.001$ ）。

以上のことから、良好漁場の特徴として、①アユの補給源である淵までの距離が近い、②大きな石の占める割合が高く、河床が単調でない、③流速が著しく速くない、④淵の他に遊びアユが群れているチャラ瀬などへ続く、本流とは別の流れ（アユの補給源）を持っている、などが考えられた。

#### 4 庄川および神通川の遡上尾数調査

庄川と神通川の推定遡上尾数を図 17 に示した。平成 20 年における放流尾数は、庄川では 1,265,100 尾、神通川では 3,389,700 尾、6～7 月に漁獲アユに海産遡上アユが占める割合は、庄川では 89.3%（ $N=347$ ）、神通川では 87.1%（ $N=425$ ）であった。これらの数値を基に遡上尾数の推定を行ったところ、庄川では 10,558 千尾、神通川では 22,887 千尾と算出された。この値を過去 7 カ年で比べてみると、庄川では平成 14 年以降最も多い数であり、神通川でも平成 15 年に並ぶ多い数であった。この海産遡上尾数の多さが、平成 20 年漁期における友釣りの CPUE の高さを支えたものと考えられた。

#### 5 庄川および神通川の漁獲実態調査

##### （1）漁獲アユの大きさと海産遡上アユの占める割合

庄川で漁獲されたアユの体重と海産遡上アユの占める割合の経月変化を図 18 に示した。体重の平均値には

表6 庄川中流域における濁度  
(mg/L) (平成20年)

調査日	濁度	場所
7月29日	52.0	16.5km地点
8月27日	3.2	不振漁場
9月2日	2.6	不振漁場
9月7日	1.7	16.6km地点
9月9日	2.8	良好漁場
9月9日	3.2	不振漁場
9月10日	2.5	良好漁場
9月10日	2.2	不振漁場
9月12日	1.0	不振漁場
9月15日	1.0	16.6km地点
9月20日	0.8	16.6km地点

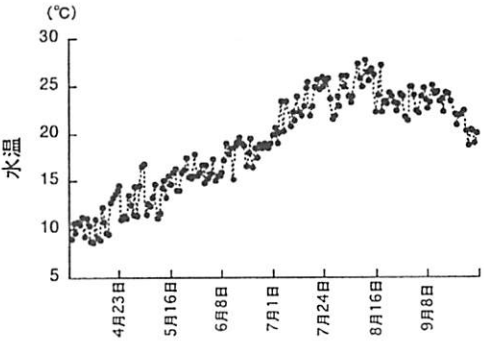


図12 庄川中流域における水温の変化  
(平成20年4月～9月)



図13 良好漁場の景観  
(下流から上流を望む)



図14 不振漁場の景観  
(下流から上流を望む)

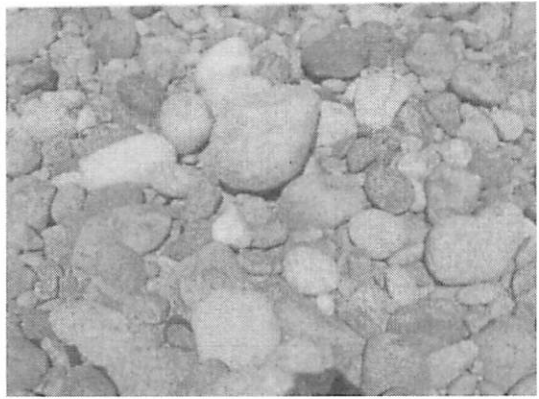


図15 良好漁場の河原の状況



図16 不振漁場の河原の状況

表7 良好漁場と不振漁場における底質の違い（平成20年9月9日：庄川中流域）

	良好漁場（％）					不振漁場（％）				
	平均	1	2	3	4	平均	1	2	3	4
岩	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
巨石	47.5	50	60	40	40	0	0	0	0	0
石	40.0	30	30	50	50	51.3	75	30	50	50
砂利	12.5	20	10	10	10	48.8	25	70	50	50
砂泥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

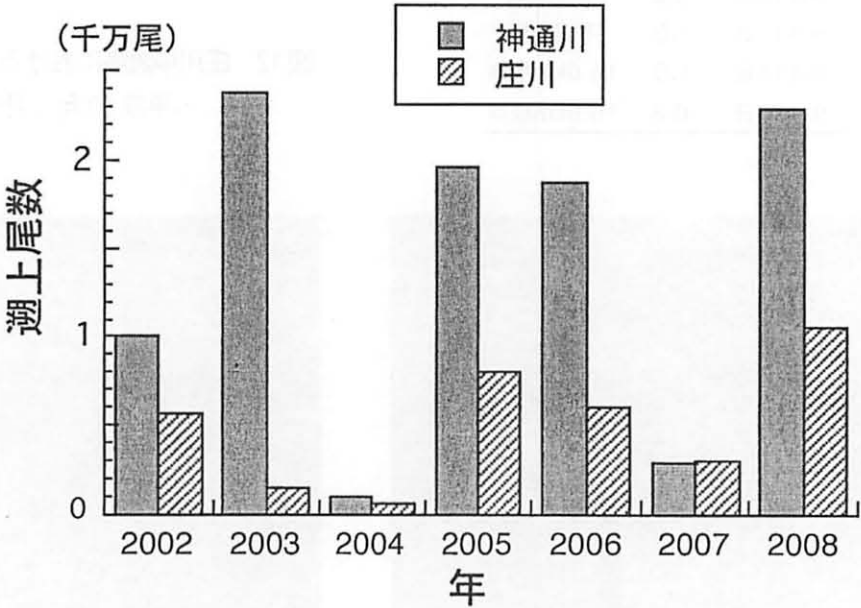


図17 海産遡上アユ尾数の年変化（平成14～20年）

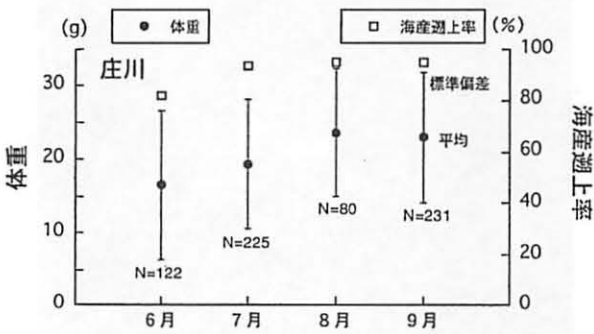


図18 漁獲アユの体重と海産遡上の割合の月変化（庄川）

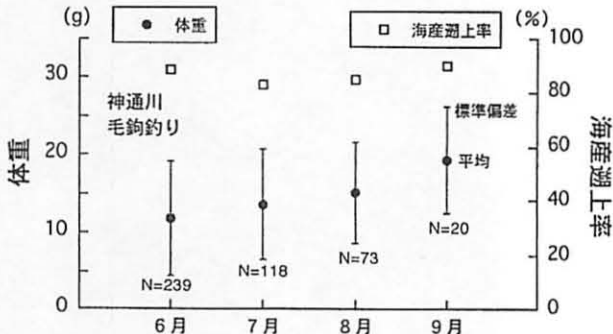


図19 毛鉤釣りで漁獲されたアユの体重と海産遡上割合の月変化

月間で有意な差が認められた（分散分析,  $p < 0.001$ ）。体重は8月までは経月ごとに少しずつ大きくなったが、8月と9月では有意な差は認められなかった。（Fisher PSLD, 8月と9月;  $p = 0.65$ ）。海産遡上アユは6月では82%, 7月以降では93%以上の高率を占めた。庄川では8月から9月にかけて体重の増加が認められなかったが、これは海産遡上アユが多いことによる生息密度の高さを反映したものと考えられた。

神通川において毛鉤釣りや投網で漁獲されたアユの体重の経月変化を、それぞれ図 19, 20 に示した。両漁法とも体重の平均値には月間で有意な差が認められた（分散分析,  $p < 0.001$ ）。両漁法ともに漁獲されたアユは6月には小さく、経月的にも少しずつ大きくなっただけで、急激な体重の増加はみられなかった。両漁法ともに海産遡上アユは各月において83%以上の高率を占めた。両漁法で漁獲されたアユの月ごとの体重の増加は小さく、これは海産遡上アユが多いことによる生息密度の高さを反映したものと考えられた。

## (2) 神通川における友釣りの漁獲アユの大きさと CPUE

神通川において友釣りで漁獲されたアユの体重の経月変化を図 21 に示した。体重の平均値には月間で有意な差が認められた（分散分析,  $p < 0.001$ ）。平均体重は8月までは経月ごとに大きくなったが、9月には逆に減少した。これは海産遡上アユが多いことによる生息密度の高さを反映したものと考えられた。

平成 16～20 年における神通川の友釣りの CPUE の旬変化を図 22 に示した。平成 20 年は解禁当初から CPUE は 4 を超える高い値を示した。7 月上旬には出水の影響で出漁できなかったが、その後 9 月中旬までも CPUE は 3 を超え、漁期を通して好調が続いた。漁期を通しての CPUE は 4.20 であり、5 カ年の中では最も高かった。平成 20 年の CPUE が最も高かったのは、海産遡上アユの大量遡上により、アユの生息密度が著しく高かったためと考えられた。

平成 16～20 年における神通川における友釣りの漁期を通しての CPUE と 9 月に漁獲されたアユの体重の平均値との相関関係を図 23 に示した。両者の関係は

有意な負の回帰直線で示され ( $y = -22.0x + 116$ ,  $r = -0.935$ ,  $p = 0.020$ ) , CPUE が高いほど 9 月の体重が小さくなる傾向が認められた。CPUE の高さはアユの生息密度の高さを間接的に表しているものと考えられた。

【調査結果搭載印刷物等】 なし

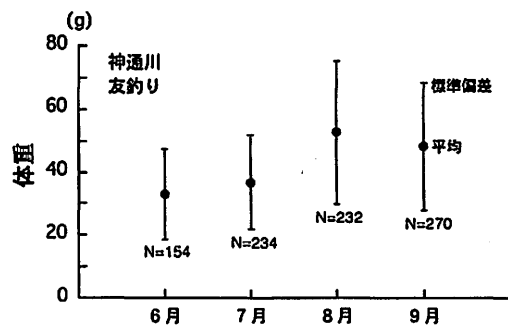
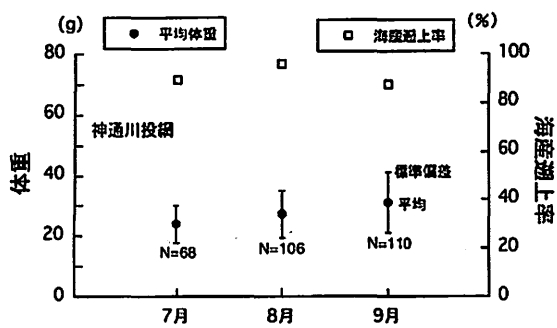


図20 投網で漁獲されたアユの体重と海産遡上割合の月変化

図21 友釣りで漁獲されたアユの体重の月変化

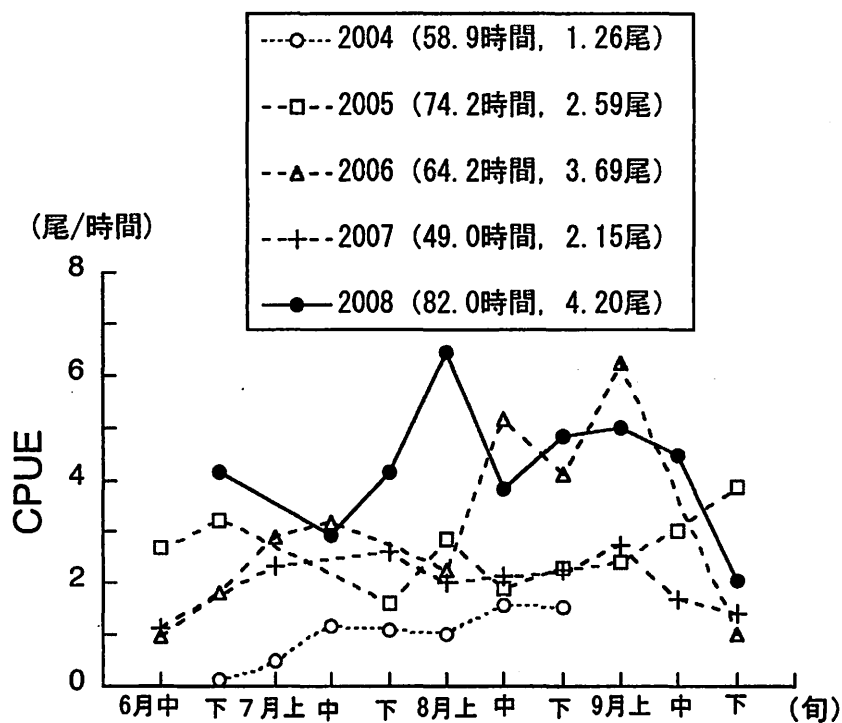


図22 神通川における友釣りのCPUEの旬変化(平成16~20年)

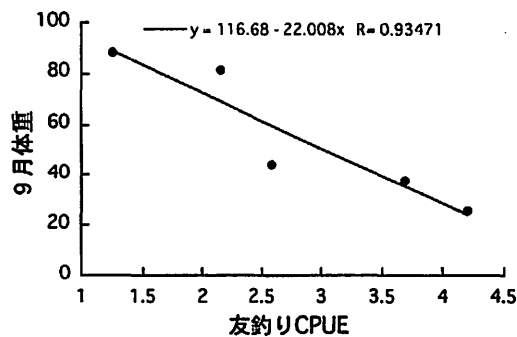


図23 神通川における友釣りのCPUEと9月期の体重との相関図

付表1 漁業実態調査

天然遡上の有無	不振漁場	あり						
	良好漁場	あり						
天然アユの比率	不振漁場	97.1%						
	良好漁場	94.5%						
稚魚放流	回数	月・日	数(尾)	量(kg)	大きさ(g)	放流場所河口からの距離(km)	不振漁場からの距離(km)	良好漁場からの距離(km)
	1	4/30	69,601	332.0	4.77	8	-8.9	-9.1
	2		63,951	369.0	5.77	8	-8.9	-9.1
	3		60,333	362.0	6.00	8	-8.9	-9.1
	4	5/1	2,150	12.9	6.00	8	-8.9	-9.1
	5	5/2	2,150	12.9	6.00	8	-8.9	-9.1
	6	5/9	1,815	11.0	6.00	8	-8.9	-9.1
	7	5/22	41,800	218.0	5.20	8	-8.9	-9.1
	8		39,500	210.0	5.30	11	-5.9	-6.1
	9	5/27	58,800	306.0	5.20	8	-8.9	-9.1
	10		38,800	202.0	5.20	11	-5.9	-6.1
	11	5/28	40,300	210.0	5.20	11	-5.9	-6.1
	12		43,800	228.0	5.20	7.5	-9.4	-9.6
	13	5/29	42,100	160.0	3.80	14.5	-2.4	-2.6
	14		37,100	141.0	3.80	17	0.1	-0.1
	15	5/30	64,500	310.0	4.80	8	-8.9	-9.1
	16		35,800	172.0	4.80	20.5	3.6	3.4
	17	6/3	40,900	180.0	4.40	8	-8.9	-9.1
	18		35,000	200.0	5.70	14.5	-2.4	-2.6
	19		30,700	175.0	5.70	17	0.1	-0.1
	20	6/4	51,000	240.0	4.70	8	-8.9	-9.1
	21		50,800	239.0	4.70	14.5	-2.4	-2.6
	22		56,100	247.0	4.40	20	3.1	2.9
	23	6/6	27,700	150.0	5.40	24.5	7.6	7.4
	24		57,000	308.0	5.40	20.5	3.6	3.4
	25	6/10	44,600	235.0	5.20	24.5	7.6	7.4
	26		64,000	320.0	5.00	14.5	-2.4	-2.6
	27		30,200	151.0	5.00	14.5	-2.4	-2.6
	28	6/11	42,300	220.0	5.20	24.5	7.6	7.4
	29		38,400	200.0	5.20	8	-8.9	-9.1
	30		17,600	92.0	5.20	14.5	-2.4	-2.6
	31	6/13	36,300	207.0	5.70	8	-8.9	-9.1
	稚魚放流合計		1,265,100	6420.8	5.08			

\*距離については、下流方向はマイナス(-)で表示

冷水病について	増殖場では発生していない。 漁獲アユには一部に発症がみられる。
その他	

付表2 環境調査結果(良好漁場)

調査日	2008/9/9							
天候	晴れ							
河道横断面	複断面							
川原の状態		平均	1	2	3			
	岩	0	0	0	0			
	巨石	0	0	0	0			
	石	67	75	75	50			
	砂利	33	25	25	50			
	砂泥	0	0	0	0			
	植物	なし						
中州の状態		平均	1	2	3			
	岩	0	0	0	0			
	巨石	0	0	0	0			
	石	67	75	75	50			
	砂利	33	25	25	50			
	砂泥	0	0	0	0			
	植物	草						
水路幅 (m)	平均	1	2	3				
	29.4	28.0	30.0	30.2				
開空率 (%)	平均	1	2	3				
	87.5	86.7	87.1	88.7				
流量 (m³/s)	2.6							
測定時刻	13:00							
水路幅 (m)	27							
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	流速 (rpm)			流速 (cm/s)		
1	5	3.9	0	0	0	3.9	3.9	3.9
2	7	13.5	668	710	637	13.5	14.1	13.0
3	24	20.5	1195	1116	1151	21.1	19.9	20.4
4	24	23.8	1255	1383	1524	21.9	23.8	25.8
5	27	23.4	1092	1446	1543	19.6	24.7	26.1
6	35	34.8	2169	2114	2161	35.1	34.3	35.0
7	46	31.8	1934	1923	1958	31.7	31.5	32.0
8	44	31.2	1786	1917	1995	29.6	31.5	32.6
9	58	32.2	1864	2031	2015	30.7	33.1	32.9
10	50	41.0	2507	2762	2464	40.0	43.6	39.3
11	55	44.7	2735	2831	2943	43.2	44.6	46.2
12	49	42.8	2709	2748	2667	42.9	43.4	42.3
13	45	41.4	2523	2351	2954	40.2	37.7	46.4
14	50	41.5	2552	2614	2676	40.6	41.5	42.4
15	50	36.1	2047	2221	2449	33.3	35.8	39.1
16	38	27.3	1778	1574	1523	29.5	26.5	25.8
17	39	32.8	1969	2226	1833	32.2	35.9	30.2
18	28	36.3	2290	2229	2236	36.8	35.9	36.0
19	29	37.5	2372	2388	2259	38.0	38.2	36.4
20	27	30.5	1887	1993	1677	31.0	32.5	28.0
21	23	37.8	2409	2232	2441	38.5	36.0	39.0
22	20	19.5	1030	1111	1115	18.7	19.8	19.9
23	20	20.3	1269	1323	825	22.1	22.9	15.7
24	16	16.2	872	839	857	16.4	15.9	16.2
25	11	7.4	244	327	178	7.4	8.6	6.4
流心部の水深 (cm)	平均	43						
	分散	28						
流心部の流速 (cm/s)	平均	47						
	分散	65						

河道横断面(上流側)

水路幅 (m)	28
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)
1	6
2	6
3	18
4	40
5	41
6	52
7	51
8	63
9	60
10	61
11	65
12	66
13	64
14	51
15	52
16	44
17	37
18	33
19	35
20	29
21	20
22	15
23	15
24	15
25	10
26	8

(下流側)

水路幅 (m)	42.6
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)
1	11
2	14
3	18
4	20
5	26
6	23
7	20
8	11
9	12
10	16
11	20
12	20
13	25
14	31
15	32
16	33
17	37
18	34
19	34
20	40
21	52
22	58
23	63
24	74
25	76
26	86
27	93
28	104
29	127
30	148
31	150
32	140
33	120
34	101
35	88
36	66
37	74
38	60
39	47
40	39
41	24

	水深 (cm)	流 速 (cm/s)	流 速 (rpm)			流 速 (cm/s)				
1	50	32.9	2084	1998	1973	33.9	32.6	32.3		
2	47	46.8	2802	3099	3056	44.2	48.5	47.9		
3	42	42.5	2718	2655	2672	43.0	42.1	42.3		
4	42	55.0	3821	3457	3368	58.9	53.6	52.3		
5	35	53.4	3567	3480	3269	55.2	54.0	50.9		
6	40	48.5	3203	3022	3071	50.0	47.4	48.1		
底 質			平均	1	2	3	4			
		岩	0	0	0	0	0			
		巨石	48	50	60	40	40			
		石	40	30	30	50	50			
		砂利	13	20	10	10	10			
		砂泥	0	0	0	0	0			
河床の状態			浮石(1層)							
酸化還元電位 (mV)			-71.2							
リターの有無			なし							
自然障害物の有無			なし							
水草の有無			なし							
淵の状態			距離 (m)	面積 (m <sup>2</sup> )	水深 (m)					
		上流	50	3000	2.00					
		下流	550	720	1.00					
SS (mg/l)	乾燥重量	4.84			重量 (mg)					
	強熱減量	1.03			ろ紙	乾 燥	燃 焼			
	灰分量	3.81			93.9	98.74	97.71			
栄養塩濃度 (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N	n.d.								
	NO <sub>2</sub> -N	0.002								
	NO <sub>3</sub> -N	0.250								
	PO <sub>4</sub> -P	0.003								
	TN	0.251								
	TP	0.019								
pH		8.2								
水 温		21.8								
濁 度		2.8								
BOD (mg/l)		0.7								
現存量 (g/m <sup>2</sup> )		5.8								
一次生産力 (g/m <sup>2</sup> /日)		2.6								
シルト量 (g/m <sup>2</sup> )		4.1								
シルト堆積速度 (g/m <sup>2</sup> /日)		5.5								
採集日			希釈	ろ紙 (mg)	乾燥 (mg)	燃焼 (mg)	強熱減量 (g/m <sup>2</sup> )	灰分量 (g/m <sup>2</sup> )	増加量 (g/m <sup>2</sup> /日)	
									現存量	シルト量
2008.09.09 11:47	1	1.0	93.18	113.96	101.39	5.113	3.340	1	3.607	4.548
	2	1.0	92.66	108.70	97.92	4.385	2.140	2	3.455	3.516
	3	1.0	93.73	118.62	102.13	6.708	3.417	3	4.044	10.023
	4	1.0	93.83	102.25	95.78	2.632	0.793	4	1.328	5.855
	5	1.0	92.25	126.00	113.81	4.959	8.770	5	4.753	4.622
	6	1.0	92.55	118.43	105.22	5.374	5.154	6	4.524	7.152
	7	2.0	92.82	102.24	95.01	5.784	1.752	7	1.920	6.132
	8	2.0	92.57	106.95	98.65	6.640	4.864	8	1.216	4.080
	9	2.0	93.53	106.64	98.35	6.632	3.856	9	-0.504	3.248
	10	2.0	94.57	115.46	103.76	9.360	7.352	10	1.860	5.584
2008.09.10 11:00	1	2.0	95.01	115.77	104.87	8.720	7.888			
	2	2.0	93.81	110.68	100.88	7.840	5.656			
	3	2.0	93.25	123.49	110.05	10.752	13.440			
	4	2.0	94.07	107.33	102.38	3.960	6.648			
	5	2.0	92.67	121.55	109.41	9.712	13.392			
	6	3.5	95.20	111.06	103.99	9.898	12.306			
	7	3.0	93.59	106.58	100.16	7.704	7.884			
	8	2.0	94.49	115.49	105.67	7.856	8.944			
	9	2.0	93.57	110.11	102.45	6.128	7.104			
	10	3.0	93.92	114.05	104.70	11.220	12.936			

付表3 環境調査結果(不振漁場)

調査日	2008/9/9									
天候	晴れ									
河道横断面	複断面									
川原の状態		平均	1	2	3					
	岩	0	0	0	0					
	巨石	0	0	0	0					
	石	67	75	75	50					
	砂利	33	25	25	50					
	砂泥	0	0	0	0					
	植物	なし								
中州の状態		平均	1	2	3					
	岩	0	0	0	0					
	巨石	0	0	0	0					
	石	67	75	75	50					
	砂利	33	25	25	50					
	砂泥	0	0	0	0					
	植物	草								
水路幅 (m)	平均	1	2	3						
	26.1	27.5	22.0	28.9						
開空率 (%)	平均	1	2	3						
	88.4	89.0	88.7	87.6						
流量 (m³/s)	8.2									
測定時刻	13:00									
水路幅 (m)	22									
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	流速 (rpm)			流速 (cm/s)				
1	14	5.7	91	120	177	5.2	5.6	6.4		
2	12	9.9	484	421	355	10.8	9.9	9.0		
3	17	13.6	927	534	571	17.2	11.5	12.1		
4	26	20.6	1249	1026	1212	21.8	18.6	21.3		
5	33	23.3	1381	1453	1222	23.7	24.8	21.4		
6	38	40.6	2262	2685	2717	36.4	42.5	43.0		
7	42	43.0	2609	2632	2909	41.4	41.8	45.7		
8	53	46.2	2829	3052	2943	44.6	47.8	46.2		
9	57	57.4	3820	3663	3677	58.9	56.6	56.8		
10	65	53.3	3197	3520	3595	49.9	54.5	55.6		
11	71	75.1	5250	4846	4748	79.5	73.6	72.2		
12	77	95.1	6292	6193	6531	94.5	93.0	97.9		
13	77	92.5	6473	6055	5944	97.1	91.0	89.4		
14	91	110.2	7400	7391	7359	110.4	110.3	109.8		
15	93	108.9	7706	6770	7406	114.8	101.3	110.5		
16	80	109.6	7375	7442	7216	110.1	111.0	107.8		
17	88	130.1	8295	9137	8868	123.3	135.4	131.5		
18	90	127.5	8903	8283	8581	132.1	123.1	127.4		
19	75	133.4	9928	9252	7806	146.8	137.1	116.3		
20	38	22.4	1156	1550	1163	20.5	26.2	20.6		
流心部の水深 (cm)	平均	74								
	分散	1430								
流心部の流速 (cm/s)	平均	117								
	分散	270								
	水深 (cm)	流速 (cm/s)	流速 (rpm)			流速 (cm/s)				
1	90	107.5	7060	7008	7526	105.5	104.8	112.2		
2	100	128.8	9103	8720	8213	134.9	129.4	122.1		
3	97	132.9	9576	8493	8822	141.7	126.1	130.9		
4	88	90.4	853	8216	8958	16.1	122.2	132.8		
5	0	128.6	9471	8033	8489	140.2	119.5	126.1		
6	70	112.2	6915	8225	7442	103.4	122.3	111.0		

河道横断面	
水路幅 (m)	22
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)
1	52
2	74
3	76
4	80
5	74
6	77
7	75
8	70
9	70
10	63
11	58
12	55
13	50
14	42
15	35
16	35
17	27
18	18
19	10
20	10

水路幅 (m)	28.9
右岸からの距離 (m)	水深 (cm)
1	13
2	16
3	20
4	33
5	42
6	48
7	52
8	45
9	42
10	45
11	47
12	46
13	57
14	54
15	60
16	50
17	55
18	56
19	48
20	50
21	40
22	27
23	43
24	43
25	26
26	23
27	12

底質	平均	1	2	3	4					
	岩	0	0	0	0	0				
	巨石	0	0	0	0	0				
	石	51	75	30	50	50				
	砂利	49	25	70	50	50				
	砂泥	0	0	0	0	0				
河床の状態		はまり石								
酸化還元電位 (mV)		-68.3								
リターの有無		なし								
自然障害物の有無		なし								
水草の有無		なし								
淵の状態		距離 (m)	面積 (m <sup>2</sup> )	水深 (m)						
	上流	250	3000	2.00						
	下流	350	720	1.00						
SS (mg/l)	乾燥重量	4.66		重量 (mg)						
	強熱減量	0.98		ろ紙	乾燥	燃焼				
	灰分量	3.68		93.28	97.94	96.96				
栄養塩濃度 (mg/l)	NH <sub>4</sub> -N	n.d.								
	NO <sub>2</sub> -N	0.001								
	NO <sub>3</sub> -N	0.251								
	PO <sub>4</sub> -P	0.004								
	TN	0.252								
	TP	0.010								
pH		8.5								
水温		22.0								
濁度		3.2								
BOD (mg/l)		1.0								
現存量 (g/m <sup>2</sup> )		1.9								
一次生産力 (g/m <sup>2</sup> /日)		0.6								
シルト量 (g/m <sup>2</sup> )		2.4								
シルト堆積速度 (g/m <sup>2</sup> /日)		3.7								
採集日		希釈	ろ紙 (mg)	乾燥 (mg)	燃焼 (mg)	強熱減量 (g/m <sup>2</sup> )	灰分量 (g/m <sup>2</sup> )		増加量 (g/m <sup>2</sup> /日)	
2008.09.09 10:54	1	1.0	92.29	107.91	103.72	1.704	4.649	1	0.756	6.395
	2	1.0	92.80	96.51	94.95	0.635	0.875	2	0.737	4.729
	3	1.0	92.05	102.63	98.08	1.851	2.453	3	1.717	5.195
	4	1.0	92.47	100.32	96.18	1.684	1.509	4	1.536	3.855
	5	1.0	93.16	108.80	99.79	3.665	2.697	5	-1.225	0.423
	6	1.0	94.43	104.26	101.51	1.119	2.880	6	0.609	2.852
	7	1.0	94.90	104.92	102.25	1.086	2.990	7	0.782	5.662
	8	1.0	94.16	104.63	102.06	1.045	3.214	8	0.339	1.438
	9	1.0	93.78	103.79	97.40	2.599	1.473	9	0.441	2.923
	10	1.0	95.03	108.91	99.31	3.905	1.741	10	0.211	3.523
2008.09.10 10:30	1	1.0	93.92	127.68	121.53	2.460	11.044			
	2	1.0	93.13	110.57	107.14	1.372	5.604			
	3	1.0	93.75	121.79	112.87	3.568	7.648			
	4	1.0	94.42	115.88	107.83	3.220	5.364			
	5	1.0	92.80	106.70	100.60	2.440	3.120			
	6	1.0	93.38	112.03	107.71	1.728	5.732			
	7	1.0	93.99	120.29	115.62	1.868	8.652			
	8	1.0	94.02	109.11	105.65	1.384	4.652			
	9	1.0	92.75	111.34	103.74	3.040	4.396			
	10	1.0	92.01	115.46	105.17	4.116	5.264			

### 3.1.4 河川生産力有効利用調査研究

宮崎 統五・辻本 良・小善 圭一（食品研究所）

#### 【目的】

本県におけるサクラマス漁獲量は、低迷した状態が続いている。また、漁協により持続的な放流努力が行われているが、増殖場の種苗生産量には限界があるとともに、新たな増殖場の整備には飼育水の確保など問題点が多く、放流量をこれ以上増加させることは難しい現状となっている。

そこで、今後は、河川の持つ生産力を有効に利用してサクラマス資源の増大を図ることが必要であると考えられる。本研究は、サクラマス親魚の遡上可能な河川の上流域に「サクラマス幼魚の保護区」を設定し、保護区において自然産卵の促進と天然・放流幼魚の保護・育成を行い、降海幼魚および回帰親魚を増やす手法の確立に向けた基礎的知見を得ることを目的とする。

本研究では、神通川支流の熊野川を調査場所に設定し、平成 17 年度より、保護区の河川形態、生息魚類相、餌料(水生昆虫)環境、サクラマス幼魚の生息密度・成長および保護区における自然産卵の実態や産卵床の形状について調べている。

平成 20 年度は、熊野川における餌料生物の流下量調査、水生昆虫幼虫の生産量とその栄養成分の調査、熊野川（調査区）と黒川（対照区）のサクラマス幼魚の生息密度調査、熊野川と黒川における生息魚類相と餌料競合する魚種の摂餌量調査およびサクラマス人工産卵床の効果調査を行った。

#### 【調査場所】

調査場所を図 1 に示した。熊野川上流部は、平成 17 年度から、文華橋～小俣橋の区間(約 3.2km)がアユ・雑魚の網漁禁止およびアユを除く魚種(サクラマス幼魚を含む)のキャッチアンドリリース区、小俣橋～熊野川ダムの区間(約 3.2km)は禁漁区で、「サクラマス幼魚の保護区」となっている。一方、黒川は、網漁、キャッチアンドリリースおよび禁漁のいずれの制限も設けられていない。なお、平成 20 年 4 月から 6 月の間に、富山漁業協同組合により、熊野川には計 66,800 尾、黒川には 4,000 尾のサクラマス幼魚が放流された。

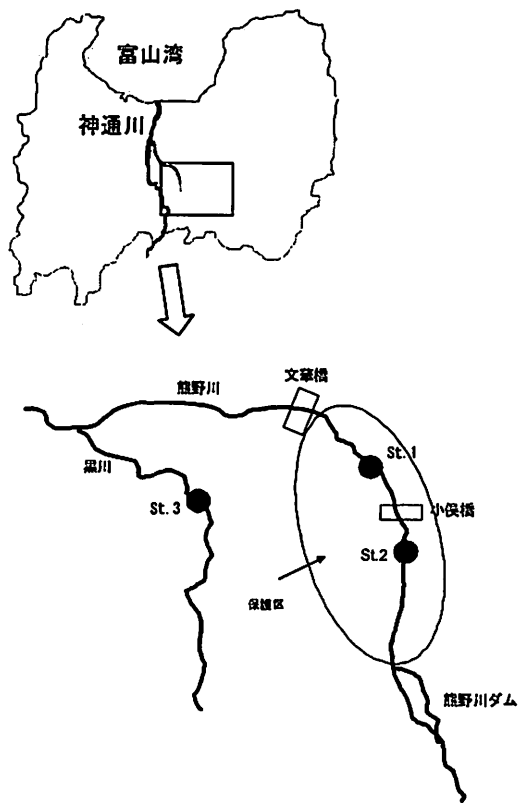


図 1 調査場所

#### 【方 法】

##### 1 餌料(水生昆虫)の調査と栄養成分の検討

##### (1) ブロックを用いた水生昆虫生産量調査

川底の単位面積当たりの水生昆虫生産量を明らかにすることを目的に、ブロックを用いた水生昆虫生産量調査を文華橋の上流約 1.6km の St. 1 (図 1)で行った。平成 20 年 8 月 7 日に、市販のブロック(底面積: 19cm×39cm; 741cm<sup>2</sup>) 20 個を川底に沈め、8 月 8 日、8 月 11 日、8 月 14 日、8 月 24 日、8 月 27 日、9 月 1 日、9 月 9 日および 9 月 29 日に 1 個ずつを取上げ、ブロック下面に付着した水生昆虫を採集した。なお、調査期間中に増水が起こり、ブロック 10 個が流失したため、これからの採集はできなかった。調査期間中の水温は、15.4℃から 20.1℃であった。採集した水生昆虫は氷冷して実験室まで運び、ソーティングして蜉蝣目(カゲロウ目)、襀翅目(カワゲラ目)、毛翅目(トビケラ目)およびその他の目に分類して個体数を計数した。また、毛翅目の筒巢を取り除

き、他の目の昆虫と合わせて総湿重量を測定した。

## (2) 流下昆虫量調査

平成 20 年 10 月 2 日 12:00 から 10 月 3 日 9:00 までの間に、小俣橋上流約 500m の St.2 (図 1) において、流下昆虫量調査を行った。調査日の水温は 13.8 から 15.6℃であった。流下昆虫の採集は、間口が 50cm×50cm のサーバーネット 2 基を用い、3 時間間隔でこれらを 15 分間川底に設置することによって行った。採集した流下昆虫は、約 5% になるよう調整したホルマリン溶液を用いて固定し、実験室に運んだ後、ソーティングして水生昆虫と陸生昆虫に分け、50℃で 1 時間乾燥した後、それぞれを秤量した。また、流速計 (Global Water 製 FP101) を用い、堰堤部の流速を測定して水深および堰堤の長さから流量を計算するとともに、サーバーネット直前部の流速および間口の水深からサーバーネットを通過した水量を計算し、採集された昆虫重量から、調査地点を 1 日に通過した総昆虫重量を求めた。

## (3) 水生昆虫の栄養成分

平成 20 年 9 月 19 日に、St.1 (図 1) において、川底の石を採取し、これに付着していた水生昆虫幼虫約 11g を採集した。これらの試料は氷冷しながら実験室に運び、直ちに -20℃で保存し、解凍後に栄養分析 (水分含量、Kjeldahl 法による粗タンパク質濃度、Bligh and Dyer 法による脂質濃度、灰化法 (550℃) による灰分) およびカロリー計算に供した。

## 2 熊野川と黒川におけるサクラマス幼魚の生息密度比較

黒川においてアユ網漁が解禁される以前の平成 20 年 6 月 10 日と 7 月 21 日および網漁解禁以後の 9 月 29 日と 10 月 22 日に、熊野川および黒川においてサクラマス幼魚の採集を行った。採集を行った地点は図 1 に示した St.1 および St.3 (それぞれ約 150m<sup>2</sup>) であった。幼魚の採集には、電気ショッカー (エレクトロフィッシャー LR24 型; スミスルート社) を用い、下流側から上流側に向けて移動しながら、魚のシェルターと思われる石の付近で電圧 450V、周波数 30Hz で約 10 秒間の通電を行い、感電して遊泳力が低下した魚をタモで掬った。両河川で採集されたサクラマス幼魚数を通電

回数で除して通電 1 回当たりの捕獲数を求め、生息密度の指標とした。

## 3 熊野川の生息魚類相調査およびサクラマス幼魚と餌料競合する魚種の摂餌量調査

2 の調査において、サクラマス幼魚とともに混獲された魚類を採集した。ただし、平成 20 年 6 月 10 日と 7 月 21 日には胃内容物調査のための解剖が可能なサイズの魚のみを採集し、体重および胃内容物の組成と重量を調べた。また、9 月 29 日と 10 月 22 日は、採集した魚のうち、昆虫食の魚全個体の体重測定を行った。

## 4 人工産卵床の効果の検討

平成 20 年 9 月 16 日に、St.2 に設置されている堰堤の直下において、人工産卵床を造成した。人工産卵床は、流芯に近い場所で、幅約 3m×奥行き約 2m の半円を囲む形となるように大型の石を設置し、その内側に砂利を投入して造成した。その後、11 月 14 日に人工産卵床の砂利の中からサケ科魚類の発眼卵を採集した。また、この人工産卵床ではサケも産卵する可能性が考えられたので、採集した発眼卵から胚を摘出し、Hpa12 および Hpa204 のプライマーを用いた PCR 法によって、採集したものがサクラマス卵であるか否かを調べるとともに、昨年までの調査で採集したサケ科魚類卵についても同じ方法で種を調べた。

## 【結果の概要および考察】

### 1 餌料 (水生昆虫) の調査と栄養成分の検討

#### (1) ブロックを用いた水生昆虫生産量調査

ブロックを用いた水生昆虫生産量調査結果を表 1 に示した。ブロックを設置した翌日には水生昆虫の付着はみられなかったが、4 日目以後は蜉蝣目、楯翅目および毛翅目の付着の他、蜻蛉目および広翅目の付着がみられた。

水生昆虫の 1 ブロック当りの湿重量は 0.070～0.873g であった。8 月 24 日、8 月 27 日および 9 月 29 日の 1 ブロック当りの水生昆虫湿重量は 0.33g 以上で、他の採集日に比べて高い値を示したが、これは大型の蜻蛉目および広翅目が付着したためであった。これらの大型の水生昆虫は、採集期間である 8 月から 9 月のサクラマス幼魚の口のサイズより著しく大きかったことから、サクラ

マス幼魚の餌料としての有用性には疑問があると思われた。

9月17日および9月29日のデータでは、前者では蜉蝣目4個体、襁翅目7個体および毛翅目25個体の付着がみられたが、後者では毛翅目5個体と広翅目1個体のみで、広翅目以外の昆虫数は減少していた。これは、9月17日および9月29日の間に河川の増水が起こり、ブロックが数m移動したことが原因と考えられ、このことから、ブロックを川底に設置する方法は、水生昆虫生産量を

よび入網昆虫重量から、1日当りの通過昆虫乾燥重量を求めると、5.7gと計算された。

(3) 水生昆虫の栄養成分

水生昆虫幼虫の栄養分析結果を表2に示した。水生昆虫幼虫の77.3%が水分であり、乾燥重量100g当り粗タンパク質66.7g、灰分8.8gおよび脂質9.7gを含んでいた。これらの値を市販のマス用配合飼料（オリエンタル酵母工業株式会社製「スーパー育成3号」）で表示されている値（粗タンパク質44.0%以上、灰分15.0%以下および脂質8.0%

表1 ブロックを用いた水生昆虫生産量調査結果

採集月日	経過日数	1ブロック(741cm <sup>2</sup> )当りの水生昆虫個体数				総重量(g)	水温(℃)	その他の内訳
		毛翅目	襁翅目	蜉蝣目	その他			
8月8日	1	0	0	0	0	0.000	19.6	
8月11日	4	1	0	5	0	0.070	18.4	
8月14日	7	0	2	6	0	0.185	20.1	
8月24日	17	1	0	0	1	0.873	17.7	大型の蜻蛉目幼虫
8月27日	20	4	0	14	1	0.629	19.3	大型の広翅目幼虫
9月1日	24	5	1	0	0	0.108	18.2	
9月9日	33	3	1	0	0	0.280	18.7	
9月17日	41	25	7	4	0	0.191	19.4	
9月29日	53	5	0	0	1	0.333	15.4	大型の広翅目幼虫

測定する方法として不適当であると思われた。

(2) 流下昆虫量調査

流下昆虫量調査の結果を図2に示した。昆虫の流下量は、暗期の21:00から3:00の間で多く、明期には少なかった。水生昆虫の主なものは蜉蝣目および襁翅目であり、採集量（乾燥重量）の合計は136.0mgであった。また、陸生昆虫の主なものは、鞘翅目やその身体の一部、鱗翅目の幼虫お

表2 水生昆虫（幼虫）の栄養分析結果

水分 (g / 100 g)	粗タンパク (g / 乾燥昆虫重量 100 g)	灰分 (g / 乾燥昆虫重量 100 g)	脂質 (g / 乾燥昆虫重量 100 g)	カロリー (kcal / 100g乾燥昆虫重量)
77.3	66.7	8.8	9.7	93.8

以上）と比べると、タンパク質および脂質の含有量が高く、灰分が低かった。乾燥以前の水生昆虫幼虫の栄養成分含有量を計算すると、粗タンパク質で15.1%、灰分で2.0%、脂質で2.2%であり、乾燥前の水生昆虫幼虫のサクラマス幼魚に対する栄養的価値は、市販の配合飼料の約1/3と考えられた。

2 熊野川と黒川におけるサクラマス幼魚の生息密度比較

熊野川および黒川において行ったサクラマス幼魚の生息密度調査結果を表3に示した。熊野川および黒川における6月10日と7月21日の通電1回当りのサクラマス幼魚の捕獲数は、それぞれ、0.17~0.19および0.16~0.19と大きな差はみられなかったが、アユ網漁解禁後の10月22日のそれは、0.22および0.14とわずかに熊野川の方が

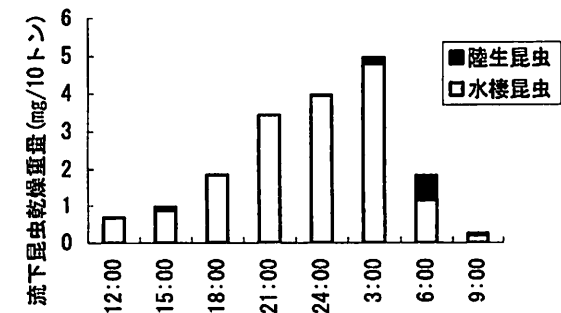


図2 流下昆虫量調査結果

よび双翅目で、採集量の合計は7.3mgであった。調査場所の河川全体の流量、ネット通過水量お

多かった。

昨年度の本調査では、アユ網漁解禁後の 11 月に

表3 通電1回当りのサクラマス幼魚の捕獲数

調査月日	熊野川	黒川	備考
6月10日	0.17	0.16	種苗放流前
7月21日	0.19	0.19	種苗放流前
9月29日	0.10	0.05	種苗放流後；水量が多く 採集効率が低い
10月22日	0.22	0.14	種苗放流後

河川面積当りのサクラマス幼魚の分布密度を調べ、熊野川での分布密度は黒川のそれに比べ、瀬で約 2 倍、淵では約 12.6 倍高かった結果を得ている。本年度の調査では、昨年ほどの大きな差はみられなかったものの、アユ網漁解禁後の熊野川におけるサクラマス幼魚の生息密度は、黒川のそれより高い値がみられていることから、熊野川の漁獲規制はサクラマス幼魚の減耗を防止するうえで有効であると思われる。

3 熊野川の生息魚類相調査およびサクラマス幼魚と餌料競合する魚種の摂餌量調査

平成 20 年 6 月 10 日と 7 月 21 日に熊野川および黒川で採集した魚類の胃内容物組成および胃内容物比（胃内容物湿重量/体重×100）を表 4 に示した。採集したサクラマス幼魚全ての胃内容物はほとんどが昆虫類で、少量の植物（木の小片）と魚卵が稀にみられた。サクラマス幼魚と同様に、胃内容物がほとんど昆虫であったのはアカザおよびヨシノボリ類で、ウグイ、アユおよびシマドジョウの胃内容物はほとんどが珪藻類であった。これらの結果から、熊野川および黒川でサクラマス幼

表4 胃内容物調査結果（6月10日および7月21日採集を合計）

魚種	調査尾数	平均体重 (g)	平均胃内容物 体重比 (%)	胃内容物組成
サクラマス幼魚	29	12.5	1.60	ほとんど昆虫類
ウグイ	10	10.2	2.11	珪藻類
シマドジョウ	4	3.9	1.06	珪藻類
アカザ	2	3.7	2.59	昆虫類
ヨシノボリ類	20	3.7	1.16	昆虫類
アユ	11	2.4	2.22	珪藻類

魚と餌料競合する主な種はアカザおよびヨシノボリ類であることが示された。サクラマス幼魚の平均胃内容物体重比（平均胃内容物重量/平均体重×100）は 1.60%で、アカザの 2.59%より低く、ヨシノボリ類の 1.16%より高かった。

平成 20 年 9 月 29 日と 10 月 22 日に採集した魚

種および平均体重を表 5 に示した。調査場所付近で分布していたサクラマス幼魚、ヨシノボリ類お

表5 採集魚の重量調査結果（9月29日および10月22日採集を合計）

魚種	採集個体数	総重量 (g)	平均体重 (g)
サクラマス幼魚	25	204.4	8.2
ヨシノボリ類	67	158.5	2.4
アカザ	1	10.7	10.7

およびアカザの総体重は、それぞれ 204.4g, 158.5g および 10.7g であった。

表 4 および表 5 の結果から、サクラマス幼魚、ヨシノボリ類およびアカザへの昆虫類の分配率（各種それぞれについての総体重×平均胃内容物体重比の値を合計して 100%としたときの各種の割合）は、それぞれ 60.7%, 34.1%および 5.2%と計算された。

4 人工産卵床の効果の検討

人工産卵床内の約 70cm 離れた 2 箇所において、サケ科魚類の卵が複数みつかり（図 3）、PCR 検査の結果、これらはいずれもサクラマス卵であることが確認された。これらの卵はいずれも大型の石の下流側でみつかったことから、サクラマス親魚は、大型の石によって砂利が流失し難い場所を選択して産卵した可能性が考えられた。これらの結果から、人工産卵床の設置は適当な産卵場所が少ない河川においてサクラマスの産卵を補助する効果があると思われる。

なお、昨年までに採集されたサケ科魚類卵は全てサクラマス卵であることが PCR 検査の結果確認さ

れたことから、St.2 より上流部ではサケの産卵が行われている可能性は低いと考えられた。

【調査結果搭載印刷物等】

なし

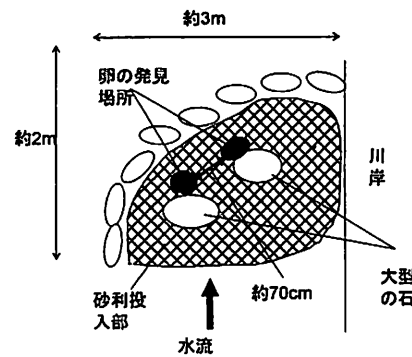


図 3 人工産卵場および産卵場所の概要

### 3.1.5 海産アユ遡上量予測のデータ収集

田子 泰彦・飯田 直樹

#### 【目的】

内水面漁協や遊漁団体等の要望に応えるため、海産アユの遡上量の予測を行うためのデータを収集する。

#### 【方法】

##### 1 河川におけるアユ降下仔魚量の把握

庄川において降下仔魚の採集を行った。仔魚の採集は平成20年10月10日、10月23日、11月5日、11月28日および12月3日に、庄川の河口から5.5km地点（図1）において行った。採集地点は礫帯の最下流部に位置し、サケ捕獲用の梁の設置のために河床は整地され、川幅は72mであった。採集に用いた仔魚ネットは口径45cmで濾過部（ナイロン製）は網目0.33mm（NGG54）、側長約1.6mであった。濾過部先端には側長部の網地に仔魚が刺さることによる採集仔魚数の減少および次の採集時への混入を極力なくするために、長さ約8cm、内径5cmの塩ビ管を取り付け、その塩ビ管に網目0.33mmで幅約12cm、長さ約18cmの袋を取り付けた。先端部の袋は調査時ごとに取り替えた。仔魚の採集時間は18:00～22:00で、2時間おきに5分間、岸付近と中央付近の2箇所に設置して仔魚を採集した。採集した仔魚は80%エタノール溶液で保存の後、全ての尾数を計数した。降下量の算出方法は、面積法によった（田子 1999）。併せて、水温と濁度を測定した。

##### 2 海域におけるアユ仔魚等の採集

###### (1) 河口海域での採集

調査船「はやつき」（19トン）を用いて、平成20年10月28日、11月12日および12月2日の9時50分～12時に、神通川河口海域で行った（図1）。採集には口径80cm、網目0.33mm（NGG54）、側長3.3mの仔魚ネットを用いた。ネットは船の船首部右舷から0.8m張り出したブームの先端にロープで取り付けた。濾過部先端には降下仔魚の採集と同じように袋を取り付け、調査時ごとに取り替えた。調査地点は神通川の河口から0.5km（St. 1）、0.75km（St. 2）、1.0km（St. 3）、5.0km（St. 4）の地点で、船速約2ノットで10分間曳網した。

###### (2) 砕波帯での採集

神通川河口右岸に位置する岩瀬浜（図1）において、サーフゾーンネット（高さ1.3m×幅6m、網目1mm、中央部は袋状）を用い、平成20年10月28日、11月17日および12月10日の16:00～18:00に、水深約1m以浅の砕波帯を岸に平行に曳網した。曳網は人力で行い、1回の曳網距離は約50mとした。曳網は4回行った。採集した仔魚は、80%エタノール溶液で保存の後、アユ仔魚を同定の上、そのうち最大100尾の仔魚の標準体長をノギスを用いて測定した。

###### (3) プランクトンの採集

神通川の河口沖0.5km（St. 1）および5.0km（St. 4）の地点における0m、1m（0～1m）、2m（1～2m）および4m（3～4m）水深の水を100リットル採水し、動物プランクトンの種類の同定と数の計数を行った。採集に用いたネットは、口径45cm、網目0.10mm（NXX14）、側長1.1mで、濾過部先端には仔魚の採集と同じように袋を取り付け、調査地点ごとに取り替えた。水面の水はバケツで、1m、2mおよび4m水深の水は水中ポンプを使用して、バケツにて採水した。

###### (4) 水質分析

各調査地点の表層の水を取水し、pH、濁度および塩分を測定した。pH、濁度および塩分の測定は、それぞれpHメーター、濁度計および電気伝導度塩分計によった。

##### 3 異なる餌密度で飼育したアユ仔魚の初期生残

アユの飼育試験を、平成20年10月27日から11月11日までの15日間、富山県水産研究所の屋内において、アクリル水槽（長さ60×幅30×高さ36cm）を用いて行った（図2）。試験に用いたアユ仔魚には、富山市八尾町薄島にある富山漁業協同組合アユ増殖場において、神通川で採捕された親から平成20年10月11日に採卵・受精した発眼卵を、10月22日に水産研究所のアクリル水槽に収容し、10月28日に孵化・浮上した仔魚を用いた。各水槽には仔魚をそれぞれ100尾収容した。試験には1群に5水槽を用い、塩分を地下水と海水を用いて1/2海水に調合した。当初には水量40リットルで飼育を開始した。飼育水は止水とし、エ

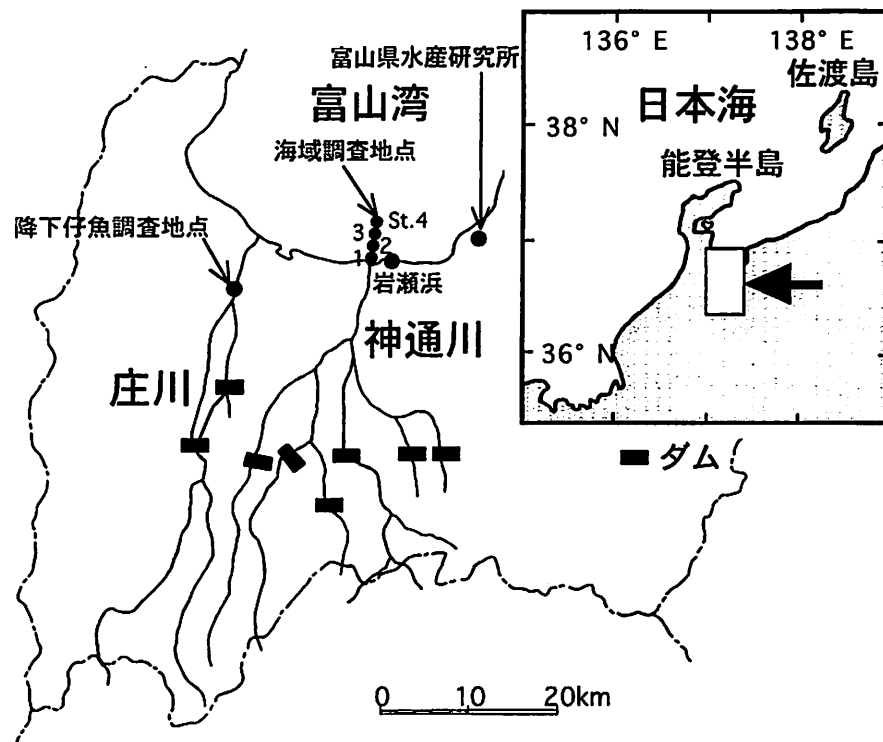


図1 調査場所の位置図

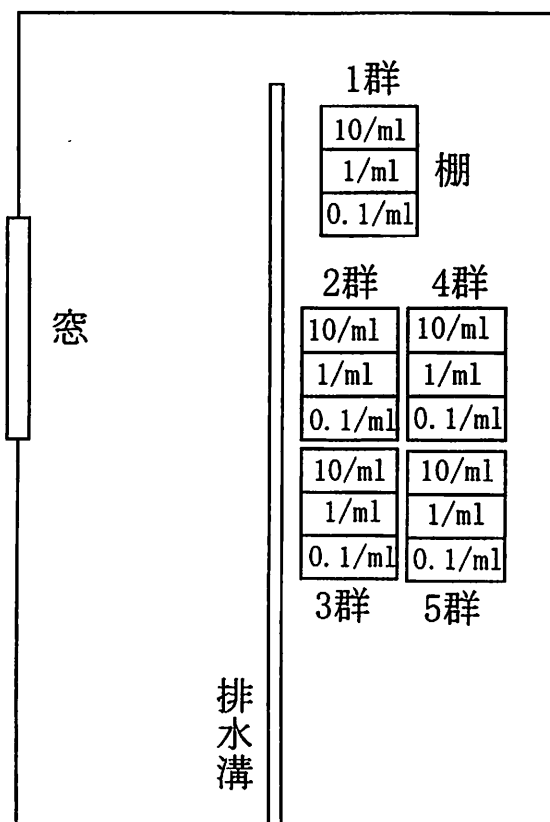


図2 アユ仔魚の異なる餌密度別の飼育試験における水槽の配置図

アレーションを用いた。

アユ仔魚の餌にはシオミズツボムシの S 型を用いた。シオミズツボムシを円形プラスチック水槽にて、水温 25℃、1/2 海水で培養した。仔魚への給餌には各水槽における 1ml 当たりのシオミズツボムシを計数し、各水槽のシオミズツボムシの個体数が 0.1~0.3 個体/1ml (以下 0.1 個群と称す)、1~3 個体/1ml (以下 1 個群と称す)、10 個体以上/1ml (以下 10 個群と称す) になるような量を、1/2 海水に調合した飼育水とともに、原則として毎日投与した。

飼育水の塩分濃度を塩分・水温計 (Lutron, Salt Meter YK-31SA) を用いて測定した。表層の水温と表面の照度を毎日原則として午後 2~3 時の間に測定した。飼育試験終了時にはすべての仔魚をタモ網で採集し、その場でアルコール固定した。アルコール固定した仔魚を計数するとともに、仔魚の標準体長を万能投影機で 10 倍に拡大してトレースし、キルビメーターを用いて測定した。

## 【結果の概要】

### 1 河川における降下仔魚量の把握

庄川における水温、濁度および降下仔魚の採集結果を表 1 に示した。河川水温は降下初期の 10 月 10 日では 18℃を超えていたが、降下終期の 12 月 3 日には 10℃代に低下した。濁度は 11 月 28 日では 3.1mg/L と高い時間帯もあったが、その他の調査日では 2.0mg/L 以下であった。アユの仔魚は 11 月 5 日に多く採集され、20:00 には 1 ネット当たり 5 千尾を超える仔魚が採集された。過去の調査結果の 1 日の降下割合の値 (田子 1999) を用いて算出した 1 日の降下量は、10 月 10 日では 34 百万尾、10 月 23 日では 55 百万尾、11 月 5 日では 93 百万尾、11 月 28 日では 50 百万尾、12 月 3 日では 43 百万尾で、11 月上旬にピークがみられた (図 3)。

10 月 1 日を降下の始まり、12 月 31 日を降下の終わりとして仮定して算出した年間の降下量は 42 億尾で、それまで最も多かった平成 17 年に比べると少ないが、平成 16 年以前の降下量に比べると多い数であった (図 4)。平成 17 年以降の降下仔魚量が多かった要因の一つに、それまで湖産アユに大きく依存していた放流種苗を、平成 16 年以降はすべて地場産に変えたことが考えられた。

## 2 海域におけるアユ仔魚等の採集

### (1) 河口海域での仔魚の採集結果と水質

神通川河口沖海域で実施したアユ仔魚採集時における水質環境を表 2 に示した。水温は 15~21℃の範囲にあり、同時期の河川水温に比べて高い値であった。濁度はいずれの地点も 1.8mg/l 以下であった。塩分は 30PSU 以上の比較的高い場合が多かった。

アユ仔魚の大部分は 0.5~1km の地点で採集された。5km の地点では、アユ仔魚は計 8 尾と少ない数だったが、アユと同じく動物プランクトンを餌とするカタクチイワシ仔魚は、10 月 28 日に 57 尾採集された。

0.5~1km の地点で採集されたアユ仔魚の月別の体長分布を図 5 に示した。アユの月別の体長範囲とモードは、10 月には 4~10mm と 5mm、11 月には 4~17mm と 5mm、12 月には 4~11mm と 6mm であった。仔魚の新規加入は 11 月、12 月にも認められたが、月の経過とともに大型個体の出現割合が高くなる傾向は認められなかった。5km 地点のカタクチイワシの体長範囲とモードは、14~25mm と 21~22mm、アユのそれは月には 5~15mm と 5 と 12mm で、カタクチイワシは 11 月以降には採集されなかった (図 6)。

### (2) 砕波帯での仔魚の採集結果と水質

神通川河口右岸の岩瀬浜の砕波帯で行ったアユ仔魚の採集結果を表 3 に示した。10 月と 11 月の塩分は 30PSU 以上で、砕波帯の塩分としては高かった。これは調査日の強い南風の影響を受けているものと考えられた。

採集された仔魚の月別の体長分布を図 7 に示した。仔魚の体長の範囲とモードは 10 月には、それぞれ 7~17mm と 13mm にあり、主に降下初期の仔魚が採集された。11 月には、それぞれ 16~25mm と 19mm にあり、体長分布は大きい側に移行した。12 月には、それぞれ 22~32mm と 27mm にあり、体長分布はさらに大きい側に移行したことから、仔魚は砕波帯で成長を続けたものと考えられた。

採集には天候の影響を受けるので、1 曳網当たりの採集尾数 (CPUE) は、それほど参考にならない面もあるが、各月ともに 1 曳網当たり 65 尾以上の仔魚が採集され、過去 3 カ年で比較すると平成 20 年の CPUE は中位にあった (図 8)。

### (3) プランクトンの採集

神通川河口海域で採集された動物プランクトン (かいあし類) の 100L 当たりの個体数を図 9 に示した。ア

表1 庄川（河口から5.5km）におけるアユ降下仔魚  
の採集結果（2008年）

調査日	時間	水温 (℃)	濁度 (mg/L)	仔魚数	
				岸	中
10月10日	18:00	19.5	1.1	882	860
	20:00	18.3	1.4	3,478	1,348
	22:00	18.2	1.8	394	273
10月23日	18:00	16.7	1.2	422	305
	20:00	16.5	1.4	3,943	4,173
	22:00	16.3	1.3	509	1,090
11月5日	18:00	14.3	2.0	942	2,702
	20:00	13.8	1.6	5,725	5,027
	22:00	13.7	1.8	5,179	1,625
11月28日	18:00	10.7	3.1	3,278	534
	20:00	10.6	1.3	2,668	317
	22:00	10.4	1.4	405	1,066
12月3日	18:00	10.8	2.0	1,209	1,819
	20:00	10.5	1.7	937	3,015
	22:00	10.3	1.6	514	586

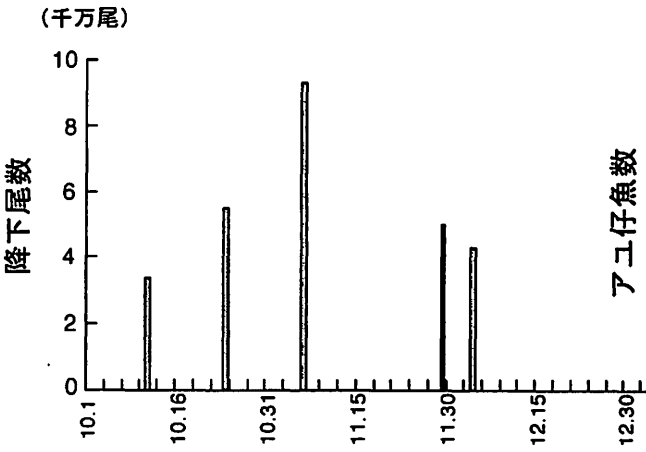


図3 庄川におけるアユ仔魚の1日の  
推定降下量（2008年10～12月）

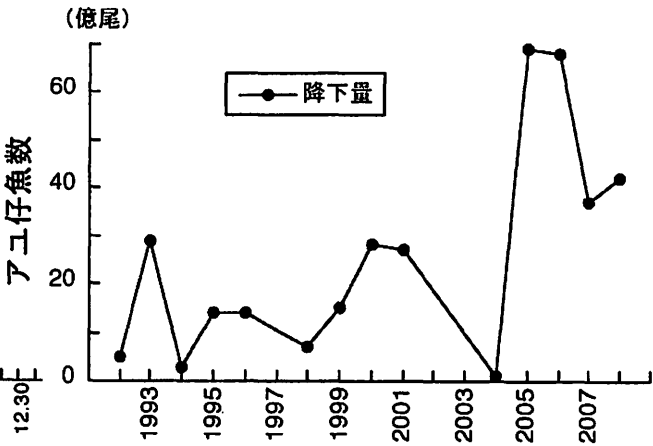


図4 庄川におけるアユ降下仔魚量  
の経年変化（1992～2008年）

表2 神通川河口海域表層における水質環境とアユ仔魚の採集尾数（2008年）

調査日	定点	開始時間	水温 (°C)	濁度 (mg/l)	pH	塩分 (PSU)	海の状態	アユ 仔魚数	カタクチ 仔魚数
10月28日	5km(表層)	10:00	21.0	1.8	8.2	33.02		7	57
	" (1m層)	—	—	0.4	8.2	31.96		—	—
	" (2m層)	—	—	0.5	8.2	32.39		—	—
	" (4m層)	—	—	1.5	8.2	32.59	西南西の	—	—
	1km(表層)	10:28	20.7	1.7	8.2	29.91	風強い。	24	0
	0.75km(表層)	10:45	20.8	0.6	8.2	30.04	波有り。	33	0
	0.5km(表層)	11:03	21.2	0.9	8.2	31.53	晴れ一時	26	0
	" (1m層)	—	—	0.6	8.2	33.23	雨	—	—
	" (2m層)	—	—	0.3	8.2	33.36		—	—
	" (4m層)	—	—	0.6	8.2	33.44		—	—
11月12日	5km(表層)	9:52	18.8	0.4	8.2	32.76		1	0
	" (1m層)	—	—	0.5	8.2	32.75		—	—
	" (2m層)	—	—	0.7	8.2	32.83		—	—
	" (4m層)	—	—	0.2	8.2	33.10	弱い南西	—	—
	1km(表層)	10:17	18.6	1.1	8.2	32.59	の風。海	111	0
	0.75km(表層)	10:34	18.6	1.0	8.2	32.58	は穏やか。	161	0
	0.5km(表層)	10:49	19.9	0.9	8.2	32.37	晴れ。	169	0
	" (1m層)	—	—	0.9	8.2	33.04		—	—
	" (2m層)	—	—	0.7	8.2	33.25		—	—
	" (4m層)	—	—	0.6	8.2	33.35		—	—
12月2日	5km(表層)	10:00	16.0	0.7	8.2	30.66		0	0
	" (1m層)	—	—	0.7	8.2	31.31		—	—
	" (2m層)	—	—	0.4	8.2	33.09		—	—
	" (4m層)	—	—	0.4	8.2	33.32	弱い西北	—	—
	1km(表層)	10:31	15.0	0.9	8.2	27.17	西の風。	39	0
	0.75km(表層)	10:47	15.4	1.1	8.2	27.74	少し波有	76	0
	0.5km(表層)	11:03	16.1	0.9	8.2	29.25	り。晴れ	33	0
	" (1m層)	—	—	0.7	8.2	28.03	後曇り。	—	—
	" (2m層)	—	—	0.7	8.2	33.18		—	—
	" (4m層)	—	—	0.9	8.2	33.43		—	—

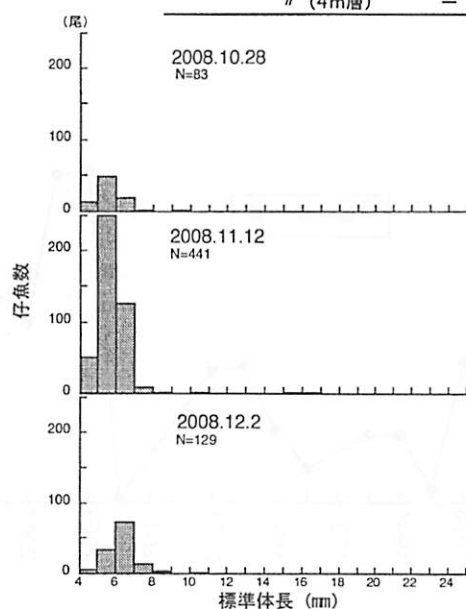


図5 神通川河口海域（0.5-1km）で採集されたアユ仔魚の月別の体長分布（2008年）



図6 神通川河口海域（5km）で採集されたアユとカタクチイワシ仔魚の体長分布（2008年）

表 3 岩瀬浜における引き網でのアユ仔魚の採集結果 (2008年)

調査日	調査開始 時間	水温 (℃)	濁度 (mg/L)	pH	塩分 (PSU)	海の状態	曳網 回数	アユ 仔魚数	アユ仔魚数 /曳網回数
10月28日	16:00	21.5	0.6	8.2	33.17	南西の風強い	4	261	65.3
11月17日	15:00	19.1	1.2	8.1	30.04	南西の風強い	4	757	189.3
12月10日	16:00	15.1	0.5	-	23.75	晴れ・なぎ	4	1,036	259.0

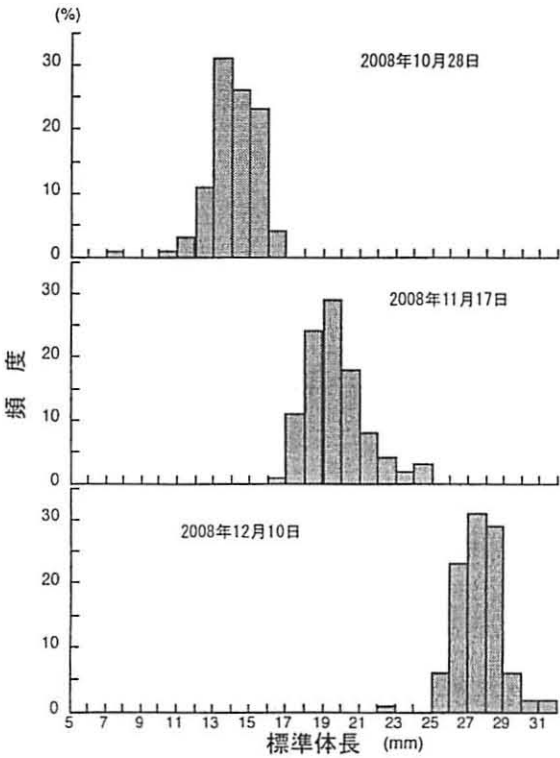


図7 岩瀬浜の碎波帯で採集されたアユ仔魚の体長分布 (2008年10月~12月, 各N=100)

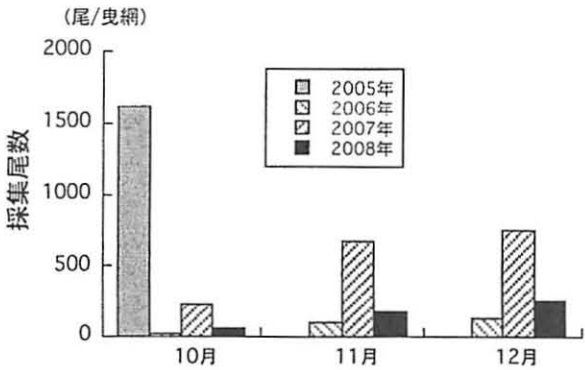


図8 岩瀬浜の碎波帯で採集されたアユ仔魚のCPUEの月変化 (2005~2008年)

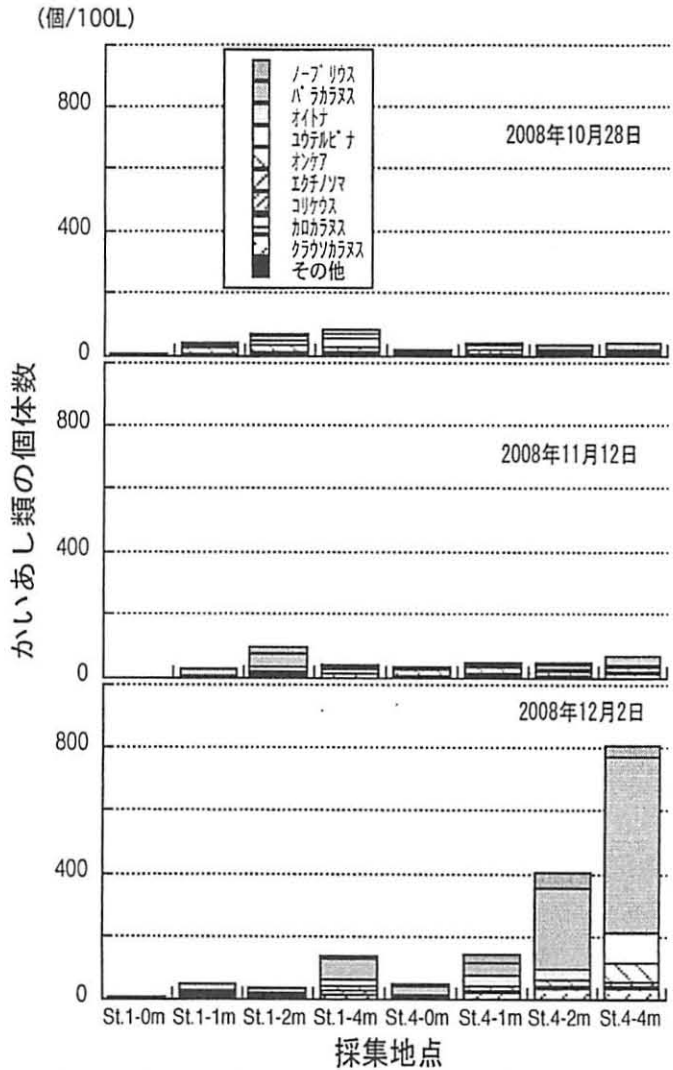


図9 神通川河口海域で採集された動物プランクトン (かいあし類) の個体数 (2008年)

ユウチ魚の主な降海時期に当たる 10 月, 11 月には河川水の影響を強く受ける 0.5km 地点の塩分躍層直下付近のかいあし類の個体数が多かった。このことから, 河川水の影響を受ける沿岸に近い水面近くに塩分躍層が形成される付近では, 水面付近に比べてかいあし類の個体数が増えることが推測された。

しかし, 12 月には 0.5km 地点と 5km 地点での水深の深い箇所でのかいあし類の個体数が増えた。これらの要因のひとつに, 12 月には河川水温が低下するために, 水面近くの水温が低下し, かいあし類の増殖率が下がることが考えられた。今回明らかになった神通川河口海域のかいあし類の分布密度の変化はアユの生息域 (分布水深) の変化と対応しているように考えられた。

かいあし類の科別の数としては, ノープリウスを除けば, パラカラヌス科, オイトナ科, ユウテルピナ科およびオンケア科の個体が多かった。

### 3 異なる餌密度で飼育したアユ仔魚の初期生残

各飼育水槽の飼育開始日および 飼育終了日における飼育水の塩分濃度を表 4 に示した。各群とも塩分濃度の範囲は 16~19PSU にあり, 飼育期間を通して設定した塩分濃度を維持した。

各飼育水槽の飼育期間における平均水温と平均照度を表 5 に示した。飼育水温の平均値の範囲は, 1 群では 14.9℃, 2 群では 15.3℃, 3 群では 15.3℃に, 4 群では 15.7℃および 5 群では 15.6~15.7℃にあり, 各群とも同じ群の間では水温の平均値に有意な差は認められなかった (分散分析, 各  $P>0.97$ )。

照度の平均値の範囲は, 1 群では 116~132ルクスに, 2 群では 112~177 ルクスに, 3 群では 64~100 ルクスに, 4 群では 93~125 ルクスおよび 5 群では 55~77 ルクスにあり, 各群とも同じ群の間では照度の平均値に有意な差は認められなかった (分散分析,  $P>0.08$ )。

餌濃度別のアユ仔魚の生残尾数を表 6 に示した。生残率の平均値には有意な差が認められ (分散分析,  $P=0.0010$ ), 0.1 個群は 1 個群および 10 個群に比べて有意に低かった (Fisher PSLD, 各  $p<0.02$ )。餌濃度別のアユ仔魚の標準体長を図 10 に示した。アユ仔魚の標準体長の平均値には有意な差が認められ (kruskal Wallis test,  $P=0.004$ ), 1 個群 (7.9mm) の平均値は, 10 個群 (7.4mm) に比べて有意に大きかった (kruskal

Wallis test,  $P=0.007$ )。このことから, アユ仔魚の餌となる動物プランクトン数が 0.1 個体/ml~1 個体/ml の間に, 生残率が大きく減少する境界があるものと考えられた。また, 生残率が最も高かった 1 個群は 10 個群に比べて成長も良かったが, この要因の一つに 10 個群ほどまでに餌の密度が高くなると, 仔魚の生息環境が悪くなって, 生残率や成長率悪い影響を与えることが考えられた。

以上のことから, アユ仔魚の初期の時期における海域での動物プランクトン量がある一定量よりも少なかった場合には, アユ仔魚の生残率が著しく低下する可能性があることが示唆された。

### 【文 献】

田子泰彦 1999. 庄川におけるアユ降下仔魚量の推定. 日本水産学会誌, 65(4), 718-727.

### 【調査結果掲載印刷物等】なし

表4 各飼育水槽の塩分 (PSU) の変化

飼育水槽	飼育開始前	飼育終了後
	10月27日	11月11日
1-10群	16.2	18.1
1-1群	16.9	17.8
1-0.1群	17.4	18.4
2-10群	17.1	18.8
2-1群	17.3	18.6
2-0.1群	17.3	18.2
3-10群	17.1	18.3
3-1群	16.8	18.0
3-0.1群	17.3	18.2
4-10群	17.4	18.5
4-1群	16.9	18.4
4-0.1群	17.3	18.4
5-10群	17.2	18.4
5-1群	17.2	18.3
5-0.1群	16.8	18.1

表5 各飼育水槽の平均水温と照度

飼育水槽	平均水温	平均照度
	(°C)	(Lux)
1-10群	14.9	116
1-1群	14.9	129
1-0.1群	14.9	132
2-10群	15.3	177
2-1群	15.3	140
2-0.1群	15.3	112
3-10群	15.3	100
3-1群	15.3	75
3-0.1群	15.3	64
4-10群	15.7	125
4-1群	15.7	110
4-0.1群	15.7	93
5-10群	15.7	77
5-1群	15.7	68
5-0.1群	15.6	55

表6 異なる餌密度で飼育したアユ仔魚の生残率 (15日間 ; %)

	0.1個/ml	1個/ml	10個/ml
1群	2	43	12
2群	11	47	67
3群	16	88	8
4群	0	44	65
5群	0	42	52
平均	5.8	52.8	40.8

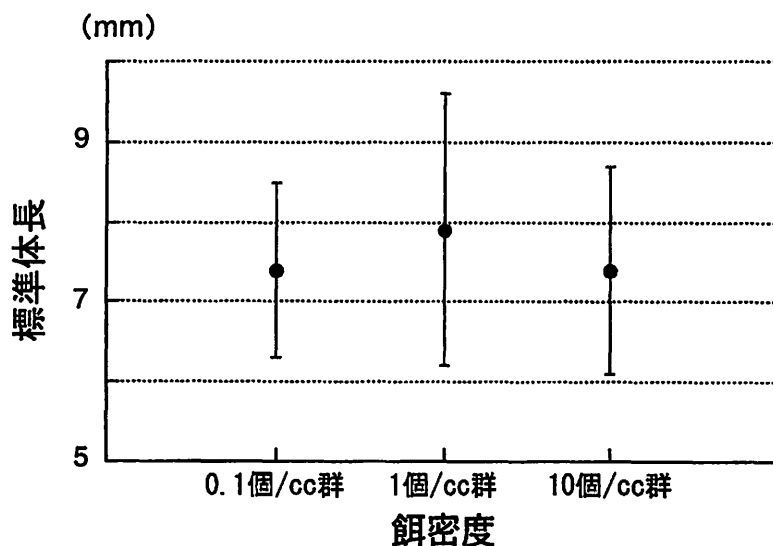


図10 異なる餌密度で飼育したアユ仔魚標準体長

### 3.1.6 サクラマス遡上親魚の減耗実態の把握と保全技術の開発研究

辻本 良・田子 泰彦

#### 【目 的】

富山県の河川をはじめ、本州日本海側の各河川ではサクラマス資源の減少には著しいものがある。減少したサクラマス資源を維持・回復させるには、河川に遡上したサクラマス親魚の漁業等による減耗要因を把握するとともに、サクラマス親魚の河川での越夏生態を明らかにして、適正な漁業規制の実施と河川管理者に対する越夏環境の保全の働きかけを行う必要がある。

本年度は昨年度に引き続き、神通川において漁業・遊漁によるサクラマス親魚の漁獲実態の詳細な把握、サクラマス親魚の越夏可能な淵の存在数の把握およびデータロガーを用いてのサクラマス親魚の越夏生態（水温帯・水深帯）の解明を行い、サクラマス親魚の保全技術に関する知見を得ることにより、サクラマス資源の増大に資する。

#### 【方 法】

##### 1 神通川における漁業・遊漁によるサクラマス親魚の漁獲実態の詳細な把握

神通川におけるサクラマス漁期間（4～5月）に、投網漁を行っている4人およびルアー釣りを行っている9人の漁業者（富山漁業協同組合組合員）に漁獲日誌の記載を依頼し、投網漁とルアー釣りのCPUE（単位時間当たりの漁獲尾数）および魚体の大きさを調べた。また、ルアー釣りに関しては、水産研究所職員による調査も行った。

##### 2 神通川におけるサクラマス親魚の越夏可能な淵の存在調査

神通川に存在する淵の大きさと数を明らかにすることを目的に、平成20年6月8日に淵の存在数調査を行った。調査は、最下流に位置するダムから下流（神通川ではダム直下の淵は禁漁区となっているため、ダム直下の淵を除く）のサクラマス

の漁場において、川舟に乗って流れを降りながら、測深用の魚群探知機と長さの目印をつけた竹竿を用いて淵の水深を、目測で淵の長さを調べた。川の流れが分流している箇所では、水量の多い方の流れを対象に調べた。淵と判断した条件は水面が波立たないこととし、長さが10mに満たないスポット的な深みは除外した。淵のタイプは、M型（蛇行型）、R型（岩型）、J型（合流型）、S型（基質型）およびその複合型に分類した。淵の長さは目測で約100mに満たないものを小、約100mを超えるものを大とした。

##### 3 データロガーを用いたサクラマス親魚の越夏生態（水温帯、水深帯）の解明

平成20年8月9日にサクラマス親魚の捕獲、センサーの装着および放流を行った。捕獲および放流場所は、神通川の河口から24km上流に位置する神通川第三ダム直下の淵である。捕獲は富山漁協組合員によって川舟から投網で行った。データロガーは、水温と深度を記録できるLotek社LTD1110を用いた。その後、産卵期にこれらの放流魚の捕獲を試み、捕獲できた場合にデータロガーを解析（水深および水温）することにより放流後におけるこれらの行動を調べた。

#### 【結果の概要】

##### 1 神通川における漁業・遊漁によるサクラマス親魚の漁獲実態の詳細な把握

サクラマス投網漁に従事する漁業者4人によるサクラマス漁獲尾数は140尾で、それらの尾叉長の平均値と標準偏差は $57.6 \pm 5.3$ cmであった。漁業者4人の全操業時間は363.59時間であった。したがって、CPUEは0.39尾/時となった。

ルアー釣りに従事する漁業者9人によるサクラマス漁獲尾数は45尾で、それらの尾叉長の平均値

と標準偏差は  $55.9 \pm 8.4$  cm であった。全作業時間は 1254.43 時間で、CPUE は 0.036 尾/時であった。

水産研究所職員 3 人によるルアー釣りの延べ時間は 10.76 時間で、漁獲はなかったことから、CPUE は 0 尾/時であった。今年度の調査では、投網漁の CPUE はルアー釣りの 10.8 倍であった（図 1）。

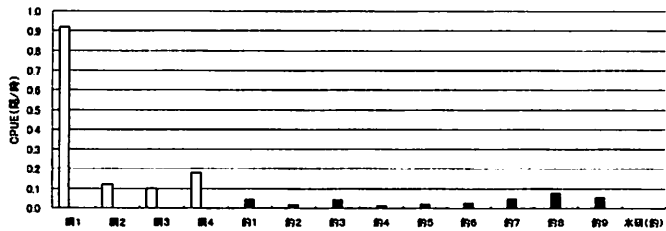


図 1 投網漁と釣の CPUE（尾/時間）の比較  
（平成 20 年 4～5 月）

一方、昨年度の結果では、投網漁（0.03 尾/時）と釣り（0.03 尾/時）の CPUE は同じ値であった。投網漁の CPUE は年によって大きく異なった。釣りの CPUE は年による違いは認められなかった。神通川の漁獲量は、平成 19 年で 640 kg、平成 20 年で 1389 kg であり今年度は昨年度の約 2.2 倍であった。

これらのことから、サクラマス資源水準の低い年では、投網漁とルアー釣りの CPUE はほぼ等しくなるが、資源水準の高い年では、投網漁の CPUE はルアー釣りのそれを上回る可能性が高くなることが示唆された。

2 神通川におけるサクラマス親魚の越夏可能な淵の存在調査

神通川における淵の存在数の調査結果をそれぞれ図 2 および表 1 に示した。調査距離は約 18 km で、調査日の流量はほぼ平水に近かった。淵のタイプは R 型（複合型を含む：以下同じ）が 12 と最も多く、次いで M 型が 9 で、J 型は 8 であった。また、上流部では岩盤の露出部分が見られた。

神通川では最大水深が 2 m を超える淵は 15 箇所確認され、このうちサクラマス親魚の越夏に適していると思われる水深 4 m 以上の淵は 7 箇所あ

った。6 月 15 日に行われた別の調査では、庄川では最大水深が 2 m を超える淵は 10 箇所確認されたが、このうち水深 4 m 以上の淵は 1 箇所に過ぎなかった。両河川の淵の存在数の差は、河川の流量や河床の勾配等の河川形状の違いを反映しているものと考えられた。神通川におけるサクラマス親魚の越夏環境は、庄川に比べ良好であると考えられた。

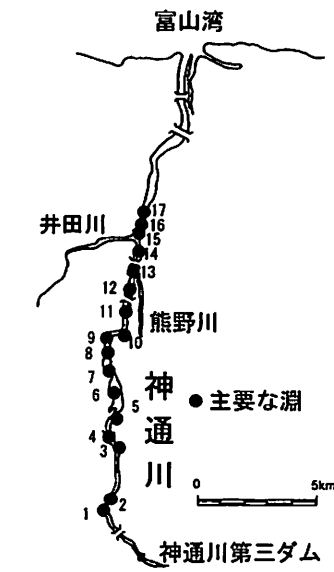


図 2 神通川における淵の調査結果

表 1 神通川で最大水深が約2m以上の主要な淵（2008.6.8）				
番号	淵の所在地	淵のタイプ	淵の深さ	淵の長さ
1	岩木放水口上流左岸(21.5)	M型	4.0-6.0m	大
2	岩木放水口下流右岸(21)	MR型	2.0-3.0m	小
3	成子大橋上流右岸(17.5)	JMR型	2.0-3.5m	小
4	成子大橋上下流左岸(17)	MR型	2.0-4.0m	大
5	成子大橋下流左岸(16.5)	R型	4.0-6.0m	小
6	成子大橋下流右岸(16.5)	JM型	2.0-2.5m	小
7	安村土石前(16)	MR型	2.0-3.5m	大
8	新保大橋下流右岸(15)	J型	2.0-2.5m	大
9	秋ヶ島前(14)	R型	3.0-4.0m	小
10	飛行場横右岸(13)	JMR型	2.0-4.0m	小
11	婦中公園前(12.5)	JMR型	3.0-4.0m	大
12	婦中大橋下流左岸(11)	JR型	2.0-3.0m	大
13	有沢橋上下流右岸(10)	JMR型	2.0-4.5m	大
14	有沢橋下流右岸(9.5)	JR型	2.0-3.0m	小
15	富山北大橋上下流右岸(6.5)	R型	2.0-3.0m	小

\*( )は河口からの距離km

### 3 データロガーを用いたサクラマス親魚の越夏生態（水温帯、水深帯）の解明

神三ダム直下の淵において、天然サクラマス親魚 10 尾を捕獲した。捕獲後直ちにビニール袋に魚体を入れ、腹部をメスで切開し、腹腔内にデータロガーを入れた。切開部を手術用縫合糸で縫い合わせた後、放流した。なお、今年度は昨年度使用したダーツタグの装着は行わなかった。

平成 20 年 11 月末までにセンサーを装着したサクラマス親魚は再捕できなかった。したがって、サクラマス親魚の越夏行動（生息した水温帯・水深帯）は明らかにできなかった。データロガーを装着した親魚が回収されなかった理由として、腹腔内へのデータロガーの装着が大きなストレスを与えていること、腹腔切除部からの病気の感染や壊死および放流場所が不適である可能性があるなどの原因が考えられる。

#### 【引用文献】

- 田子泰彦 2000. 神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上生態. 日本水産学会誌, 66(1), 44-49.
- 田子泰彦 2001. 神通川と庄川の中流域における最近の淵の消長. 日本水産増殖学会誌, 49(3), 397-404.

#### 【調査結果登載印刷物等】

なし

## 3.2 魚病対策

宮崎 統五

### 【目的】

本県の増養殖対象種の伝染性疾病による被害を軽減させるため、県内で給餌飼育を行う増養殖場を対象に、魚病検査依頼対応、養殖場巡回指導および保菌種苗搬入防止対策を行うとともに、必要に応じて県内の湖沼河川で生息する魚類の保菌検査を行う。併せて、持続的養殖生産確保法に基づき、コイヘルペスウイルス病の発生状況を調査する。また、食品として安全な養殖魚を生産するため、医薬品適正使用指導を実施する。

### 【方法】

#### 1 魚病検査依頼対応

増養殖業者等からの魚病検査依頼に対応した。また、イワナ養殖場から採集したせつそう病原菌について、オキシリン酸およびフロルフェニコールの最小発育阻止濃度を測定した。

#### 2 養殖場巡回指導

南砺市のサケ科魚類養殖場について、年2回(6月、12月)巡回し、飼育技術指導、養殖衛生管理対策指導および魚病発生状況等の聞き取り調査を行った。

#### 3 保菌種苗搬入防止対策

①富山県栽培漁業センターの種苗生産用親クルマエビを検査対象として、急性ウイルス血症ウイルス(PAV)の保有検査を行った。検査方法はPCR法を用いた。

②水産研究所にて養成したサクラマス採卵親魚について、細菌性腎臓病(BKD)の保菌検査を行った。検査は、供試魚の腎臓から試料を採取してSKDM2倍地で培養し、発育した菌集落をPCR法に供する方法で行なった。

③県内で生産され中間育成中の放流用アユにつ

いて、*Flavobacterium psychrophilum*および*Edwardsiella ictaluri*の保菌検査を行った。

④天然アユを10月に採集し、ボケ病の原因として疑われている*Flavobacterium branchiophilum*およびボックスウイルス(PaPV)の保有状況を調査した。検査方法は、PCR法によった。

#### 4 コイヘルペスウイルス病発生状況調査

県内でコイヘルペスウイルス病が疑われるコイの異常および斃死が発生した際に、現地調査、検査用検体の採集、PCR法による一次診断を行った。一次診断で陽性と判断した検体については、(独)水産総合研究センター養殖研究所に送付し、確定診断を依頼した。

#### 5 医薬品適正使用指導

講習会の開催、養殖場の巡回指導および魚病検査の対応時に、医薬品の使用状況と魚病に対する効果の聞き取りを行うとともに、医薬品の適正使用指導を行った。

### 【結果の概要】

#### 1 魚病検査依頼対応

魚病検査結果を表1に示した。平成20年度の魚病検査依頼は、コイヘルペスウイルス病を除くと、31件であった。

イワナ養殖場から採集されたせつそう病原菌10株の薬剤感受性試験では、オキシリン酸の最小発育阻止濃度は0.4~1.6 $\mu$ g/mLを示し、平成19年度に同じ養殖場のイワナから得た菌のそれらと同程度であった。また、フロルフェニコールの最小発育阻止濃度は0.8~12.50 $\mu$ g/mLで、平成19年度に同じ養殖場のイワナから得た菌のそれらと同程度であった。

#### 2 養殖場巡回指導

県内のサケ科魚類養殖場を巡回し、魚病発生状

況の聞き取り調査を行い、飼育技術、養殖衛生対策および治療の指導を行うとともに、飼育環境の改善や飼育技術の指導ならびに適正な投薬の指導を行った。

### 3 保菌種苗搬入防止対策

- ①種苗生産用親クルマエビ4個体についてPAVの検査を行った結果、すべて陰性であった。
- ②サクラマス採卵雌親魚 430 尾についてBKD の検査を行った結果、すべて陰性であった。
- ③富山県内の 3 箇所のふ化場で中間育成されていた放流用アユ稚魚について、*Flavobacterim psychrophilum* および *Edwardsiella ictaluri* の検査を行ったところ、全て陰性であった。
- ④県内河川で採集したアユ 49 尾のうち、24 尾から *Flavobacterim branchiophilum* の遺伝子が検出され、4 尾から PaPV の遺伝子が検出された。

### 4 コイヘルペスウイルス病発生状況調査

平成20年度には4件（検体数7尾）のコイヘルペスウイルス病の検査を行った。検査の結果、1件（検体数2尾）で一次診断結果が陽性であった。一次診断陽性の検体は（独）水産総合研究センター養殖研究所で確定診断を行ったところ、陽性であった。

### 5 医薬品適正使用指導

県内の増養殖場を巡回し、医薬品の使用状況を調査するとともに、養殖衛生管理講習会開催時に医薬品の適正使用を指導した。

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

表1 平成20年度検査依頼対応結果

月	魚 種	疾 病 名	備 考
4	マダラ マダラ サクラマス アユ	不明 不明 ガス病 細菌性鰓病	VNN陰性
5	アユ イワナ イワナ	細菌性鰓病 細菌性鰓病 細菌性鰓病と細菌性腎臓病混合感染	
6	アユ イワナ イワナ イワナ イワナ サクラマス	細菌性鰓病 せっそう病 せっそう病 せっそう病と細菌性腎臓病混合感染 細菌性腎臓病 せっそう病 キロドネラ症	
7	アユ サクラマス アユ	細菌性鰓病 ガス病 ガス病	
8	サクラマス マコガレイ	高温度障害 不明	
9	アユ アユ アユ	飼育水不足 ちょうちん病 冷水病	
11	ブラックバス	水カビ病	天然魚
12	イワナ イワナ	せっそう病 ビブリオ病	
1	サケ サクラマス サケ	不明 IHN 臍嚢水腫	
2	サケ アユ	細菌性鰓病 不明	
3	アユ	不明	

4. 調査船の運航実績

5. データ集

平成20年度 立山丸運航実績

平成20年度 立山丸運航実績																																		観測		③漁海況・補助	③漁海況・県単	③ホタルイカ資源漁期前調査	③資源管理効果モニタ (シロエビ)	③資源管理効果モニタ (バイ・ベニズワイ)	④資源評価				⑨ベニズワイの生態学的研究	②定期検査修理工事	その他の運航	計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4	観測				スルメイカ新規加入量調査																															2			5										7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	観測																								シロエビ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</

乗組員を除く乗船者(延べ人)  
(1調査1名乗船)

平成20年度 栽培漁業調査船(はやつき)運航実績表

⑤ 栽培漁業調査船経常費

平成20年度はやつき運航実績

		造成漁場調査	黒東海域水質調査	黒東海域底質調査	漁場環境調査	生物モニタリング調査	緊急・赤潮調査	海藻増養殖	ヒラメ稚魚調査	マダラ栽培漁業技術開発	アユ海域調査	機関調整運航・回航	計
		(造)	(黒水)	(黒底)	(環)	(モニ)	(緊赤)	(藻)	(ヒラメ)	(マダラ)	(アユ)	(トック)	
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 環 モニ 緊赤 藻 藻				1 2	2 2	1 1	2 2					6 7
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 環 黒底 藻 ヒラメ ヒラメ			1 1	1 1			1 3	2 7				5 12
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 黒水 環 藻 造 藻 環	1 6	1 2		2 2			2 5					6 15
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 黒水 ヒラメ ヒラメ ヒラメ 藻 ヒラメ ヒラメ 環 黒水 ヒラメ		1 1		1 1			1 4	6 18				9 24
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 ヒラメ ヒラメ 藻 ヒラメ ヒラメ 黒底 環 黒水		1 1	1 1	1 1			1 2	4 13				8 18
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 ドック(34日間)											1 0	1 0
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 環 造 モニ 藻 藻 アユ	1 2			1 1	2 4		2 4			1 1	1 1	8 13
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 環 アユ				1 1						1 1		2 2
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 環 アユ 造 藻 藻 藻	1 5			1 1			3 5			1 1		6 12
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 環 マダラ 環				2 2					1 5			3 7
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 環				1 1								1 1
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 造 マダラ	1 3								1 2		2 0	4 5
出航日数計		4	3	2	12	4	1	12	12	2	3	4	59
乗組員除く乗船者計		16	4	2	13	6	1	25	38	7	3	1	116

上段: 日数, 下段: 乗船者数(乗組員除く)

# 1. 2 資源評価調査事業

## 1.2.1 資源評価基礎調査

付表1 平成20年度に測定したカタクチイワシのBL組成:表中の数字は当該階級(cm)以上、次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場／階級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	合計	
H20	4	17	氷見前網岸										1	40	43	14	2																													100
H20	7	3	氷見茂淵三番			3	89	8																																						100
H20	7	31	氷見青塚三番					8	54	34	3		1																																	100
H20	8	28	氷見茂淵三番						19	54	15	9	3																																	100
H20	9	18	氷見有磯組							18	23	4	4	1																																50
H20	10	16	氷見前網岸						3	35	54	7	1																																	100
H20	11	6	氷見前網							47	42	11																																		100
H21	3	12	氷見千ヶ淵										7	21	25	32	15																													100

付表2 平成20年度に測定したマイワシのBL組成:表中の数字は当該階級(cm)以上、次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場／階級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	合計	
H20	7	31	氷見青塚三番						2	32	32																																			66
H20	8	28	茂淵三番							6	10	2																																		18
H20	9	18	有磯組								18	32	7		1																															58
H20	10	16	氷見前網							1	9	37	2	1																																50

付表3 平成20年度に測定したマアジのFL組成:表中の数字は当該階級(cm)以上、次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場／階級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	合計	
H20	5	21	氷見鎌岩																							2	4	4			3	2	2	1	2										20	
H20	7	31	氷見青塚三番				1	6	37	44	10	2																																		100
H20	8	26	氷見前網																			2	6	4	2																				14	
H20	9	18	氷見有磯組(八艘張り網)								19	9	2	3	1																															34
H20	11	28	魚津高峰																											2	2	7	7	5											23	
H21	2	27	魚津高峰												9	24	8	4	1																											46

付表4 平成20年度に測定したマサバのFL組成:表中の数字は当該階級(cm)以上、次の階級値未満の度数

年 月 日 漁場／階級				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	合計
H20	5	1	四方罷り出し																									1		1	3	4	3	3	2	2	6	9	4	3					41
H20	5	30	氷見馬場																													3	4	4	1	1		2	3	3	3	1			25
H20	12	17	魚津藤吉																																		1	5	13	12	5	1			37

[illegible]

付表6 平成20年度に測定したフクラギ(ブリ0歳魚)のFL組成:表中の数字は当該階級値(cm)以上、次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場／階級	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	合計			
H20	4	24	氷見前浜																				1																				1		
H20	6	21	石川門前大敷																										1		2	4	12	9	5	3							36		
H20	7	26	氷見上野小網				1	1	2	2			5	4	4	4	1	3	4																									31	
H20	7	26	氷見前網岸		1	2	1	1	2	4	1	4	4	12	5	3	2	2	3	3																								50	
H20	7	31	氷見脇沖								2		1	2		1		2	1		1																							10	
H20	8	2	氷見小杉岸									3	3	9	9	13	2	4	1																									44	
H20	8	2	石川富来前浜						1	2	5	5		3	2	1	2	2	5																									28	
H20	8	2	石川門前大敷	1	1		2	3	4	1		1		2	1		1	1	1																									19	
H20	8	13	氷見茂淵一番				2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	4	2	2																								26
H20	8	23	氷見茂淵三番											1	4		1	2	3	4	5	2	2																						24
H20	8	26	氷見前網																1		1	1	4	2		1																		10	
H20	8	28	石川西海(まき網)																1	6	5	7			1																			20	
H20	8	30	氷見島岸												2	4	6	6	6	3	9	12	16	27	6	2	1																		100
H20	9	18	氷見骨塚三番																	3	7	9	17	12	6	2	2																	58	
H20	9	18	氷見前網																	1		4	11	10	13	3																		42	
H20	10	2	石川西海ツ共同																				1		6	11	5	3	1		2													29	
H20	10	4	氷見前網																						1	4	17	13	1	1														37	
H20	10	16	氷見有磯組																					1	7	13	18	6	3															48	
H20	10	16	氷見前網																						7	7	9	10	2	1														36	
H20	10	30	氷見茂淵三番																						2	12	13	13	3															43	
H20	11	1	氷見有磯組																										4	15	9				1	1							30		
H20	11	13	氷見前網																							1	10	25	19	6														62	
H20	12	11	氷見前網																									1	2	9	12	12	6	5	2									49	
H20	12	11	氷見島																									3	10	16	19	10	1	1									60		
H20	12	12	魚津高峰																										7	8	14	7	5	1			1						43		
H20	12	17	魚津高峰																								3	3	9	9	14	7	2	1									48		

付表7 平成20年度に測定したガンド(ブリ1歳魚)のFL組成:表中の数字は当該階級値(cm)以上、次の階級値未満の度数

月	日	漁場/階級	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	合計
H20	5	9	石川三浦									1	2	2	1	5	5	2	1	1			1							21
H20	5	16	四方籠り出し		1					1			2	4		1		1												10
H20	5	17	氷見小杉岸									1	2	6	15	8	2	1												35
H20	5	21	氷見馬場									1				1	2			1								1		7
H20	5	21	石川三浦				1					2			2															5
H20	5	30	氷見馬場							1		1	3	1				1												7
H20	6	7	石川西海定置												2	3	5	3	3											16
H20	6	7	石川佐々波												3	5	2	1												11
H20	6	16	石川西海定置									3	3		3	1	17	5	7	2	2	2	1							46
H20	6	21	石川佐々波												2	3	3	1	1											10
H20	7	18	石川西海定置													1	1	14	9	6	13	2	1				1			48
H20	7	19	石川岸端															5	17	10	1									33
H20	8	23	石川西海まき網		1		3	4	3	7	15	6	1																	40
H20	8	28	石川西海まき網		1			3	8	6	3	2	3	1	2			1												30
H20	9	12	石川西海まき網					5	3	9	15	4	3	2																41
H20	10	2	石川輪島丸				1		2	4	5	15	12	8	5	1														53
H20	10	16	石川輪島丸									3	4	6	6	5	1	4			1			1						31
H20	12	11	石川西海									2	1	4	2	1														10
H21	3	4	氷見茂淵三番										5	10	4	1														20
H21	3	4	氷見茂淵二番									1	4	4	8	4														21

[illegible]

年	月	日	漁場/船種	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	合計				
H21	1	4	石川佐々波 (12/20分)																																												78		
H21	1	4	氷見茂淵三番												1	1	2	1	3		1	2	14	30	34	5											2	2											94
H21	1	7	氷見前網								1	6	6	13	13	6	8	6	7	2		2																											70
H21	1	7	氷見前網																2	2	8	10	10	17	15	16	8	6		1																			95
H21	1	10	石川佐々波 (12/20分)																																													100	
H21	1	10	氷見前網(12/30日分)										3	13	16	5	5		1	1		2	17	37	21	4	5	1						3	4	1												131	
H21	1	12	氷見茂淵三番																																													13	
H21	1	12	氷見前網(主網)										1	2	2	2	5		2						1	8	2		2																			53	
H21	1	13	氷見中浜六番																					3	12	15	2	4	2		1																9		
H21	1	13	氷見茂淵三番										3	9	6	3	2																															23	
H21	1	13	氷見島(タモト)									1	8	10	3	1	2							1	10	25	12	7	2																			82	
H21	1	14	氷見小杉岸									1	2	1			1	1																														6	
H21	1	15	石川岸網															2			3	12	15	23	15	18	6	7	9	5	1	3	5	3			1											128	
H21	1	15	石川佐々波②																	2	2	4	19	20	14	14	14	7	7	2	2	4		4														115	
H21	1	15	石川佐々波①																	1	4	7	13	13	31	15	13	10	12	6	8	4	3	3	5	3	4	1	2			1						160	
H21	1	16	石川佐々波(1/15日分)												6	16	10	3	2				1	22	77	70	20	5																					232
H21	1	16	氷見島(タモト)																				1	1	2	1																						10	
H21	1	16	氷見茂淵二番(タモト)								1		5	22	11	1																																	44
H21	1	22	石川岸網					2	1	2	2	4	5	11	9	4		4	2	2																													48
H21	1	22	石川岸網																	1	1																											85	
H21	1	22	石川佐々波 (旧)																		2	1	5	1	4	10	9	5	7	4	3	1	4	7	1	6	1	2	3			1						77	

Ⅲ 技術指導

Ⅳ 研究成果の発表・投稿論文等

Ⅴ 広報等啓発

Ⅵ 技術研修

Ⅲ 技術指導

1. 技術指導・依頼相談

内 容	海洋資源課	栽培・深層水課	内水面課
漁場資源の生態等情報の提供依頼	49 件	11 件	12 件
魚病・飼育・水質依頼相談	—	—	35 件
調査協力・技術指導依頼	シロエビ、ベニズワイ、ばい類等に係る資源管理指導 4 件	アワビ養殖水質検査依頼 6 回 コンブ養殖技術協力依頼 2 回 関西電力データ提供依頼 1 回	アユ遡上前線調査 1 件、魚類の生息環境に関する技術指導 5 件（国土交通省等）、サクラマス卵の提供 1 件（中央水研）

2. 研修会、講習会の開催等

開催年月日	開催場所	研修会・講習会名	参集人数(人)
平成 20 年 6 月 17 日	水産研究所研修室	くろべ漁協水産技術研修会(共催)	15
平成 20 年 9 月 9 日	水産研究所研修室	小型底びき網漁業者資源管理研修会（共催）	53
平成 20 年 12 月 9 日	越中庄川荘	平成 20 年度養殖衛生管理技術講習会	13
平成 21 年 1 月 27 日	水産研究所研修室	県漁協青年部連合会との意見交換会（共催）	30
平成 21 年 2 月 10 日	水産研究所研修室	水産船舶職員研修会	25
平成 21 年 2 月 10 日	水産研究所研修室	魚津漁協青年部資源管理研修会（共催）	19

3. 研修生の受入

(1) 水産実習研修生

受入期間	研 修 内 容	担当課	研修生所属機関
該当なし			

(2) インターンシップ実習生

受入時期	就業体験内容	担当課	実習生所属機関
該当なし			

(3) 海洋高校「試験研究実習」

受入時期	実 習 内 容	指導職員	実習生と人員
平成 20 年 5 月 14 日 6 月 11 日 6 月 25 日 9 月 3 日 9 月 10 日 10 月 29 日 11 月 12 日	水産研究所の概要 海藻の形態観察 ベニズワイの飼育管理 マダラの測定 スルメイカの測定と解剖 ヒラメ稚魚の測定と解剖 水質測定	武野泰之 松村 航 内山 勇 小谷口正樹 北川慎介 大場隆史 飯田直樹	海洋高校 海洋技術スポーツ科 生産バイオコース 2 学年 5 名

(4) 中堅教員水産体験研修

受入時期	研 修 内 容	指導職員	受講教員数
平成 20 年 10 月 15 日	水研研究概要 マダラの飼育作業 ヒラメの生物測定	佐藤建明, 武野泰之 小谷口正樹 大場隆史	11 年次教員 1 名

(5) 教員初任者研修

受入時期	研 修 内 容	指導職員	受講教員数
平成 20 年 8 月 21 日	水研研究概要 深層水利用水産研究の内容 コンブの培養研究	佐藤建明, 武野泰之 武野泰之 松村 航	1 名

## Ⅳ 研究成果の発表・投稿論文等

### 1. 研究発表会

年 月 日	場 所	発 表 課 題	発 表 者
平成 21 年 3 月 6 日	富山市 富山県民会館	ブリの回遊生態と資源レベルの推定	副主幹研究員 渡辺 健
		コンブ類の陸上養殖と養殖コンブの活用	主任研究員 松村 航
		ヒラメの放流効果の推定	主任研究員 飯田直樹
		アユ冷水病菌の伝染経路を探る	副主幹研究員 宮崎統五
		ベニズワイの資源管理の成果と展望	副主幹研究員 内山 勇

2. 学会・講演会発表  
(学会等)

学 会 等 名	年 月 日	会 場	発 表 課 題	発表者
2008 年度日本魚類学会シンポジウム	平成 20 年 9 月 23 日	愛媛大学	富山湾におけるアユ仔稚魚の生態	田子泰彦
2009 年度日本水産学会春季大会	平成 21 年 3 月 28 日	東京海洋大学	サクラマス親魚の越夏場所と産卵場への遡上行動	田子泰彦
2009 年度日本水産学会春季大会	平成 21 年 3 月 28 日	東京海洋大学	異なる生息密度別のアユ毛鉤釣り釣獲試験	田子泰彦
第 12 回海洋深層水利用学会	平成 20 年 9 月 30 日	東京海洋大学	深層水培養コンブの生育に及ぼす水温・栄養塩濃度の影響	松村 航
日本藻類学会第 33 回大会	平成 21 年 3 月 28 日	琉球大学	富山県滑川地先のテングサの季節的消長と漁獲量の変動要因	松村 航

(講演会)

依 頼 先	年 月 日	場 所	演 題	講演者
氷見市阿尾公民館	平成 20 年 6 月 17 日	氷見市阿尾公民館	氷見定置網学「ブリの話」	渡辺 健
富山県定置漁業協会	平成 20 年 8 月 7 日	松や	平成 20 年漁期のブリ漁況予報	渡辺 健
魚津・滑川地域地下水利用対策協議会	平成 20 年 7 月 8 日	滑川市民交流プラザ	水産研究所における深層水の水産利用	武野泰之
富山市民大学	平成 20 年 7 月 10 日	市民学習センター	海洋深層水とその水産への利用	武野泰之
県立海洋高校	平成 20 年 12 月 15 日	海洋高校体育館	藻場（もば）の役割と重要性	松村 航
富山県農林水産公社	平成 20 年 12 月 16 日	森林水産会館	富山湾の藻場について	松村 航
(財) 日本釣振興会富山県支部	平成 20 年 4 月 20 日	ゆうゆう館	平成 19 年のアユ漁の状況報告と 20 年のアユ漁の予測	田子泰彦
(社) 本州鮭鱒増殖振興会	平成 20 年 8 月 7 日	高志会館	富山県におけるサクラマスの生態と資源の現状	田子泰彦
富山県内水面漁場管理委員会	平成 20 年 10 月 7 日	富山県森林水産会館	アユの冷水病について	宮崎統五
富山県内水面漁業協同組合連合会	平成 21 年 3 月 12 日	富山県森林水産会館	アユのよく釣れる、獲れる漁場環境を考える	田子泰彦
富山漁業協同組合	平成 21 年 3 月 15 日	富山観光ホテル	平成 21 年のアユ漁を予測してみる	田子泰彦

3. 科学技術会議研究発表  
該当なし

#### 4. 投稿論文等

著 者 名	論 文 名 ・ 報 告 書 名 等
宮崎統五	越冬アユから分離された細菌性冷水病原菌, <i>Flavobacterium psychrophilum</i> 魚病研究, 43 (4), 2008 年 12 月
辻本良、南條暢 聡、小善圭一、 渡辺孝夫	黒部川河口周辺海域における底質とマクロベントス生息密度の経年変化, 沿岸海洋研究, 46 (1), 47-58, (2008)
辻本良、小善圭 一、渡辺孝夫	富山湾の底質環境とマクロベントスの変化, 月刊海洋, 号外 No47, 86-95, (2008)
田子泰彦	湖産アユと対比した海産アユ仔稚魚の生態特性, 稚魚学, 生物研究者, 東京, 160-164, (2008)
田子泰彦	サクラマスは甦るか 科学, 岩波書店, 292-297, (2009)
田子泰彦	神通川のサクラマスのその後 サクラマス 2009, Gijie, 142-143, (2008)
田子泰彦	神通川におけるサケ稚魚の降海終期と大きさ 富山水試研報, 19, 19-28, (2008)
内山 勇	富山県水産試験場が測定している定置水温の評価 富山水試研報, 19, 19-28, (2008)
浦邊清治	富山湾産イワガキの産卵期 富山水試研報, 19, 19-28, (2008)
水藤 寛、谷野 功樹、玉置 仁 寺脇利信、岡田 光正	沿岸環境の再生を目的とした海底植物の運動の数値シミュレーション 計算工学講演会論文集第 13 巻 883-884 (2008. 5)
谷本照巳、星加 章、小山田久 美、寺脇利信	人工アマモ場におけるアマモの育成と造成基盤材 平成 20 年度水産工学会学術講演会講演論文集 137-140 (2008. 5)
寺脇利信、新井 章吾	藻場の景観模式図 27. 神奈川県横須賀市秋谷地先の砂泥底に設置された石積みマウンド 藻類 第 56 巻 2 号 116-118 (2008. 7)
梶田 淳、新井 章吾、相田 聡 谷本照巳、森口 朗彦、新村陽子 寺脇利信	瀬戸内海の局所的で小規模な多年的に維持されるアマモ群落における堆積物組成の観察 水産工学 第 45 巻 1 号 49-53 (2008. 7)
寺脇利信、伊藤 龍星、新井章吾	お掃除フリーの海藻栽培水槽の試み 14 (最終回) . 20%光量区でのヒジキの生長と成熟 海苔と海藻 第 75 号 23-28 (2008. 9)
伊藤龍星、 林 亨次、中川 彩子、寺脇利 信、高木儀昌、 森口朗彦	ボラによる養殖ノリの食害とバリカン症 海苔と海藻 第 75 号 1-3 (2008. 9)
寺脇利信、新井 章吾	藻場の景観模式図 28. 富山湾西部・虹が島地先 藻類 第 56 巻 3 号 206-208 (2008. 11)
吉田吾郎、荒武 久道、寺脇利信	室内培養下の褐藻マメタワラの成長・成熟特性 藻類 第 56 巻 3 号 179-184 (2008. 11)

寺脇利信、新井章吾	藻場の景観模式図 29. 新潟県粟島南東岸・小柴山地先の小型ブロック設置地点 藻類 第 57 巻 1 号 1-4(2009.3)
小田憲太朗、寺脇利信	つくってみよう！「海藻ラミネート」みなとみらい版 藻類 第 57 巻 1 号 17(2009.3)

5. 特許

発明の名称	出願番号	出願人	発明者(富山県)
コンブの培養方法	2002-302531 号	富 山 県 (社)マリノフォーラム 21	松村 航 藤田大介

6. 受賞等  
(受賞)

職・氏名	賞名	受賞内容
南條暢聡	学会賞(日本甲殻類学会) 2008/11/15	Feeding habits of the glass shrimp <i>Pasiphaea japonica</i> in Toyama Bay of the Sea of Japan

(学位授与)  
該当なし

7. 夏休み子供科学研究室の開催

年 月 日	場 所	対象者・人数	内 容
平成 20 年 7 月 25 日	水産研究所	小学校 4.5.6 年生 16 名	立山丸に乗船し、富山湾で調査体験 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プランクトン採集・採水、観察</li> <li>・ CTD による（水温・塩分）観測</li> <li>・ 水圧実験（アルミ缶を垂下し、潰れ具合を観察）</li> </ul>

8. きらめきエンジニア事業の実施

年 月 日	場 所	対象者・人数	内 容
該当なし			

V 広報等啓発

1. 出版物

刊行物・事業報告書等の名称	発行時期
平成19年度 漁場環境保全推進事業調査報告書	平成20年 5月
富水研だより 第1号	平成20年 7月
平成19年度 さけます増殖調査事業報告書	平成20年 4月
平成19年度 降海性マス類増殖調査事業報告書	平成20年 3月
平成19年度 富山県水産試験場年報	平成20年 12月
富水研だより 第2号	平成21年 1月
富山県水産試験場研究報告 第19号	平成20年 3月

2. 新聞掲載・報道

(新聞)

(富山県水産研究所の試験研究業務の成果等が掲載された記事の見出し)

見出し	説明	年月日	新聞名
神通川サクラマスの小型化	アマゴと交雑原因	H20.4.3	北日本
富山湾のホタルイカ漁	漁獲予測の精度向上	H20.5.5	富山
ブルーギル“電撃”駆除	富山漁協と水産研究所が駆除に乗り出す	H20.5.19	北日本
期待膨らむ今年のアユ	例年より早い遡上、水産研究所の調査では	H20.5.22	北日本
キス不漁	日本海沿岸で減少	H20.6.8	読売
県水産研究所長に就任した寺脇利信さん	富山湾の資源豊かに	H20.6.10	北日本
解禁日の釣果を左右するものは？	海産遡上数が重要 県水産研究所内水面課長 田子泰彦	H20.6.15	北日本
氷見で定置網学	講演「ブリの話」 渡辺副主幹研究員	H20.6.18	富山
アユの毛針釣り	針選び 名人技に驚き	H20.7.10	北日本
高波でテングサ不漁	滑川ではテングサ繁殖地の大半が消滅	H20.7.23	北日本
サクラマス追跡調査	神通川 発信器付き7匹放流	H20.7.30	北日本
「毛バリ釣り大全」人気	田子内水面課長の「アユの一生」も収録	H20.8.14	北日本

今期のブリ漁獲量平年上回る見込み	水産研究所は今シーズンのブリ漁況予報を 発表	H20.9.22	北陸中日
2年後 戻ってきて	県と富山漁協は神通川にサクラマス幼魚を 放流	H20.10.2	読売
エチゼンクラゲ0匹	今後も発生少なそう 県水産研究所が調査	H20.10.13	富山
神通川アユ小ぶり	「天然遡上アユ」増・豪雨で餌不足	H20.10.17	北日本
漁業者に急潮予報	水産研究所は来年度から急潮に係る防災情報を提供	H20.11.20	北日本
8研究機関が発表	県農林水産総合技術センターは、シロエビの生態等の研究成果を発表	H20.11.21	北日本
ブラックバス、ブルーギル神通川で 倍増？	富山漁協と水産研究所が行った駆除では	H20.11.27	北日本
標識付きマダラ稚魚2400匹放流	県水産研究所、滑川沖に	H21.1.29	富山
ホタルイカ漁獲1900～2400トンを予想	県水産研究所が発表	H21.2.28	朝日
ブリ回遊域キャッチ	県水産研究所 回遊生態明らかに	H21.3.7	北日本
ベニズワイを飼育調査し、資源管理 につなげる	深層水を利用しベニズワイを飼育 生態を明らかに	H21.3.21	読売
新規就業者対象に研修	農林水産公社の担い手研修会が水産研究所で開催	H21.3.25	北日本
論壇時評「河川管理」	遮断で漁場が消滅 田子内水面課長	H21.3.25	朝日
おとリアユが感染源	県水産研究所が発表調査 冷水病「越冬アユ」も	H21.3.26	北日本

VI 技術研修

1 職員の技術派遣研修

職・氏名	派遣先	派遣期間	研修目的
該当なし			

2 客員研究員の招聘

客員研究員の所属、職名、氏名	指導を受けた内容	招 聘 期 間
宮城県水産技術総合センター 主任研究員 熊谷 明	アユ及びサケ科魚類の冷水病に関する研究	平成20年7月10日～11日
日本エヌ・ユー・エス㈱ 環境科学研究所長 新田 朗	先進的手法を用いた魚類の資源生態調査	平成20年7月22日～23日

## 平成20年度富山県農林水産総合技術センター水産研究所年報

平成21年12月

発行所 富山県農林水産総合技術センター  
水産研究所

〒936-8536 滑川市高塚364

TEL 076 (475) 0036

FAX 076 (475) 8116

所 長 寺脇 利信

編集委員 佐藤 建明・野沢 理哉・武野 泰之  
田子 泰彦・若林 信一・北川 慎介  
大場 隆史

---