

ISSN 0917-8414

平成 15 年度

富山県水産試験場年報

平成 16 年 7 月

富山県水産試験場

〒936-8536 富山県滑川市高塚364

TEL (076) 475-0036(代)

水産試験場年報目次

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. 漁業資源課	10
2. 栽培・深層水課	48
3. 内水面課	109
4. 調査船の運航実績	147
5. データ集	149
III 技術指導	
1. 技術指導・相談	168
2. 研修生等の受入	168
(1) 科学技術特別研究員	168
(2) 水産実習研修生	168
(3) インターンシップ実習生	168
(4) 海洋高校生「栽培漁業実習」	168
(5) 中堅教員水産体験研修会	168
(6) 「社会に学ぶ14歳の挑戦」事業	169
IV 研究成果の発表・投稿論文等	
1. 研究発表会	169
2. 学会・講演会発表	169
3. 海外科学技術会議研究発表	171
4. 投稿論文	171
5. 特許	172
6. 受賞等	172
7. 夏休み子供科学研究室の開催	172
8. きらめきエンジニア事業の実施	172
V 広告等啓発	
1. 出版物	173
2. 新聞掲載・報道	173
3. 主な来場見学者	176
VI 職員研修、会議出席	
1. 技術研修	177
(1) 職員の技術派遣研修	177
(2) 客員研究員の招聘	177
2. 職員の研修	177
3. 主な会議出席	177

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繁港となる
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年記念式典を挙行
平成3年 8月	淡水取水施設完成(地下水取水能力90m ³ /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 ³ /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 ³ /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	深層水水実験室を新設（食品研究所より所属替え）

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 28,208.39m²

(2) 建造物

本館（鉄筋コンクリート造2階）延べ面積1,339m ²	屋内飼育棟（重量鉄骨造）	614m ²
船員室（鉄骨造）	魚類隔離飼育棟（鉄骨造）	233m ²
漁具倉庫（コンクリートブロック）	低温飼育棟（鉄骨造）	556m ²
漁具器材倉庫（鉄骨造）	サクラマス飼育棟（鉄骨造）	390m ²
車庫・一般倉庫（コンクリートブロック）	サクラマス卵管理棟（鉄骨造）	106m ²
その他	深層水機械棟（鉄骨造）	106m ²
	上屋飼育室（鉄骨）	202m ²
	深層水水実験室（鉄骨造）	50m ²

(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：19人（乗組員13人 調査員6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

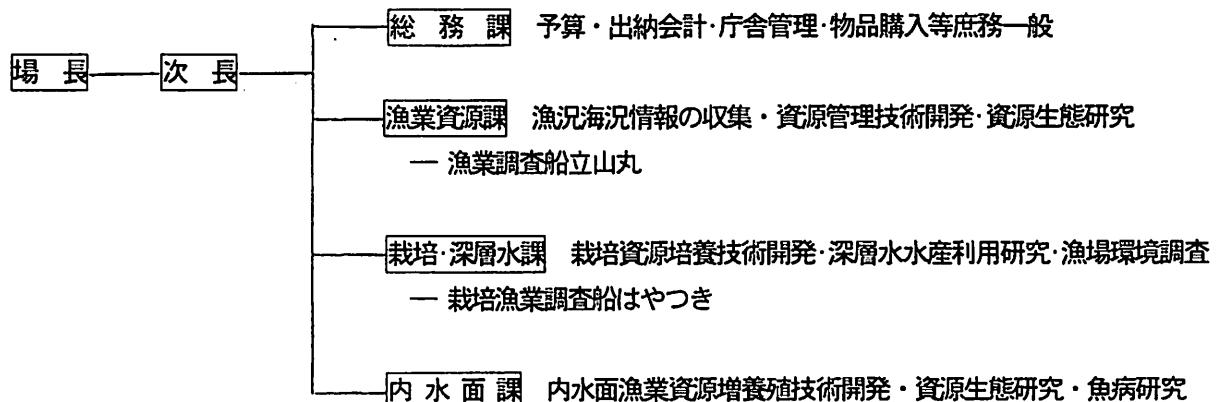
主な業務：海洋観測、プランクトン・卵稚仔採集、採水・採泥調査、種苗放流調査

(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	F R P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	F R P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 Y F-E F	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 A C M - 8 M	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 セーザンゲ AST-500 船上エット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 A C M - 8 M	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	4	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 モータ・ビデオ・付 発電機付き	1	3,129,000	3,129,000	平成 10 年 9 月 30 日	管理替
水中垂下式クロフィル 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	油圧ブレーカ、ブレーキル	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	1,967,000	1,967,000	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 トロールワインチ (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	日本ジャーレルアッシュ製 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 ミクロトーム	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 F I - 5 0 0 0	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 F I - 5 0 0 0	1	6,898,500	6,898,500	平成 13 年 11 月 28 日	

4. 組織と業務内容



5. 職員の現員数

(平成15年3月31日現在)

職名 組織	場	次	課	副	副	係	主	主	主	技	研	技	計	摘要
	長	長	長	主幹	幹研究員	長	任	主任研究員	事	師	究員	術員		
総務課	1		1						1				3	
漁業資源課			1		2			1			1		5	
立山丸				4		2	4			3			13	
栽培・深層水課			1		2			2			3		8	
はやつき				1		1						1	3	
内水面課		1			1			1			1		4	次長は 課長兼務
計	1	1	3	5	5	3	4	4	1	3	5	1	36	

6. 職員一覧と担当業務

職名	氏名	分担業務	摘要
場長	鈴木満平	水産試験場の総括	農学博士
次長	高松賢二郎	関係機関並びに各課の連絡調整 編集委員会業務、特命事項 内水面課の総括	内水面課長 事務取扱
総務課長	笠倉国男	総務課の総括 職員の人事・予算・出納事務・庁舎管理等	
主事	吉森尚美	会計・決算・物品購入・給与事務、府内 LAN 職員の諸届・福利厚生、文書収発・管理等	
漁業資源課長	林清志	漁業資源課の総括 立山丸の運航調整 編集委員会業務	水産学博士 副主幹研究員 事務取扱
副主幹研究員	内山勇	ホタルイカ資源生態研究、魚卵稚仔分布調査 スルメイカ新規加入量調査、 シロエビ資源生態調査、図書委員会業務	
副主幹研究員	若林信一	クロマグロ調査研究・ スルメイカ漁場調査研究・立山丸の維持管理	
主任研究員	井野慎吾	漁業資源評価調査、ブリ回遊生態調査研究 新漁業管理制度推進情報提供事業 水産情報ネットワークシステムの運用管理	
研究員	前田経雄	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 資源回復計画に係る調査、編集委員会業務	農学博士

立山丸

副主幹	田中孝世	船長業務・船舶保守管理（総括）	船長事務取扱
副主幹	西浦正	機関長業務・機関設備の保守管理	機関長事務取扱
副主幹	石浦光英	通信長の業務 無線設備・海洋観測設備の保守管理	
副主幹	高田弘基	一等機関士の業務・機関系統の管理	
係長	幅寿悦	機関員の業務	
係長	森田満	機関員の業務	
主任	日又伸夫	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	
主任	山本三千男	一等航海士の業務・船内の安全衛生管理	

職名	氏名	分担業務	摘要
主任	関口裕市	甲板員の業務	
主任	西島直樹	甲板員の業務	
技師	金谷文樹	甲板員の業務	
技師	谷内正尚	甲板員の業務 司厨業務、賄い資器材の保守管理	
技師	水林伸夫	甲板員の業務	
栽培・深層水課長	宮崎統五	栽培・深層水課の総括 深層水利用研究の企画 はやつきの運航調整、編集委員会業務	副主幹研究員 事務取扱
副主幹研究員	堀田和夫	コチの種苗生産技術開発研究 深層水利用による親魚養成と種苗生産技術開発研究(マダラ)等	
主任研究員	渡辺孝之	トヤマエビ親エビ養成・種苗生産技術開発研究 バイ類の生態学的研究 表層海水取水施設の管理	
主任研究員	大津順	トヤマエビ中間育成・放流技術開発研究 深層水利用研究施設の管理 編集委員会業務	水産学博士
主任研究員	渡辺健	深層水多段利用開発の研究調整並びに大型藻類、アワビ、魚類の養殖研究 ヒラメの資源管理調査 深層水利用藻場海藻培養試験	
任期付き研究員	松村航	深層水多段利用大型藻類養殖研究	水産学博士
研究員	浦邊清治	滑川地先水質環境調査、造成漁場・藻場の生物調査研究、はやつきの維持管理、図書委員会業務、深層水多段利用技術開発(藻類、アワビ)	
研究員	南條暢聰	富山湾深層水の性状等の調査研究 漁場環境保全調査、 深層水による微細藻類の培養、	

はやつき

係長	島倉清弘	船長業務、観測機器の保全	船長事務取扱
係長	西浦富幸	機関長業務、調査機器の保全	
技術員	浄土須三人	甲板員の業務、司厨業務	臨時任用職員

職名	氏名	分担業務	摘要
内水面課長	高松 賢二郎	内水面課の総括	次長事務取扱
副主幹研究員	武野 泰之	降海性マス類増殖調査研究 淡水取水施設の管理	
主任研究員	田子 泰彦	アユ資源生態研究、河川内有効利用調査研究 外来魚緊急対策事業 図書委員会業務	農学博士
研究員	村木 誠一	さけます増殖調査 魚病対策業務・内水面増養殖技術指導 編集委員会業務	

7. 決 算(平成15年度)

(1) 歳 入

科 目	決算額(千円)	摘要
国庫支出金	11,879	
国庫補助金	11,879	
農林水産業国庫補助金	11,879	
水産試験場費	11,879	
漁業資源評価調査費	880	
栽培漁業開発試験費	0	
魚病対策費	748	
深層水有効利用研究費	3,271	
新漁業管理制度推進	969	
内水面増殖調査	6,011	
委託金	0	
農林水産費委託金	0	
水産試験場費	0	
内水面増殖調査	0	
諸収入	30,373	
受託事業収入	30,304	
水産試験場受託事業	30,304	
水産試験場受託事業	30,304	
漁業資源評価調査費	12,389	水産総合研究センター（水総研）
栽培漁業開発試験費	1,350	滑川市、魚津市
深層水有効利用研究費	14,665	水総研、MF21、JSPS、JOIA
内水面増殖調査費	1,900	水総研
雑入	69	
雑入	69	
納付金	0	
水産試験場	0	
雑入	69	
水産試験場	69	漁船保険無事戻金、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	
水産試験場	2	行政財産使用料
合 計	42,254	

(2) 歳出

科 目	決算額(千円)	摘要
農林水産業費	149,388	
水産業費	149,388	
水産試験場費	149,388	
水産試験場費	9,791	
漁業調査船経常費	35,703	
沖合漁場開発調査費	4,200	
漁業資源評価調査委託事業費	14,149	
栽培漁業調査船経常費	4,497	
栽培漁業開発試験調査研究費	6,267	
富山湾漁場環境調査費	1,916	
魚病対策費	1,496	
深層水有効利用研究費	45,767	
新漁業管理制度推進情報提供事業費	3,545	
水産情報ネットワーク管理運営費	6,600	
内水面増殖調査研究費	15,457	
経常経費計	149,388	
総務費	2,927	
総務管理費	1,083	
人事管理費	109	
人事事務費	109	普通旅費
財産管理費	974	
庁舎維持管理費	974	建物等指定修繕
企画費	1,844	
計画調査費	1,844	
海洋総合利用対策費	1,844	
客員研究員招へい費	0	
衛生費	132	
公害防止費	132	
公害防止対策費	132	
公共用水域水質調査費	132	
農林水産業費	6,436	
水産業費	6,436	
水産業振興費	6,116	
漁場水質保全対策費	1,306	
資源管理体制強化実施推進事業費	3,810	
内水面活性化事業費	1,000	
水産業総務費	320	
水産業総務費給与費	320	臨任職員共済費等事業主負担分
商工費	1,030	
工鉱業費	1,030	
工鉱業総務費	1,030	
深層水産業推進事業費	950	
科学技術振興対策費	80	夏休み子供科学工作室
本庁配当経費計	10,525	
合 計	159,913	

II 調査研究事業実績の概要

1. 漁業資源課

1.1 新漁業管理制度推進情報提供事業

- (1) 沿岸定線海洋観測
- (2) 沿岸漁況収集
- (3) 漁況海況情報の提供
 - ①ブリの漁況予報及び情報提供
 - ②ホタルイカの漁況予報及び情報提供

1.2 沖合漁場開発調査

- (1) 日本海スルメイカ漁場調査

1.3 資源評価調査事業

- (1) 資源評価基礎調査
- (2) 魚卵稚仔分布調査
- (3) スルメイカ漁場一斉調査
- (4) 新規加入量調査
 - ①ブリ
 - ②スルメイカ
- (5) ベニズワイ資源生態調査
- (6) 海洋廃棄物生物影響調査
- (7) 日本周辺クロマグロ調査

1.4 多元的資源管理型漁業推進事業

- (1) ズワイガニ調査
- (2) バイ類調査
- (3) ヒラメ調査(栽培・深層水課)
- (4) シロエビ調査

1.5 ブリ回遊生態調査

1. 1 新漁業管理制度推進情報提供事業

(1) 沿岸定線海洋観測

井野慎吾

【目的】

沿岸定線（二-7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】

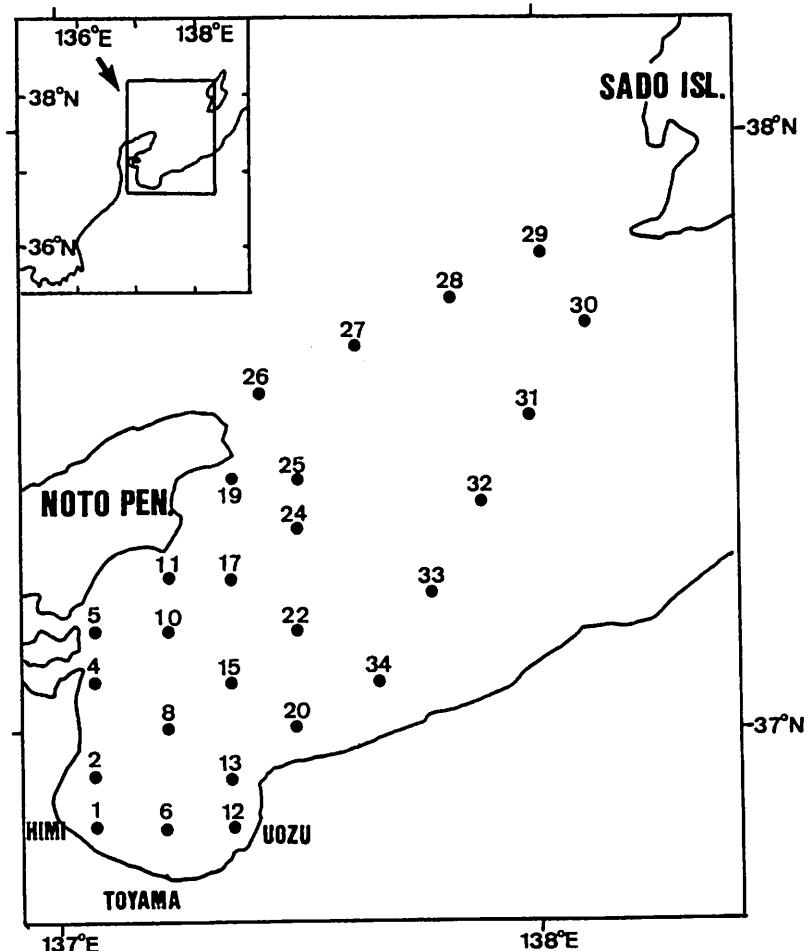
沿岸定線海洋観測調査は、調査船立山丸を用いて、魚卵稚仔分布調査などの他事業と共同で沿岸定線（二-7線）において毎月実施した（表1）。調査は26定点において、水温、塩分、水色、透明度及び海象を観測項目として行った。水温及び塩分の測定はCTDを用い、原則として水深500mまで実施した。表面水温は棒状温度計で測定し、塩分は同時に採水した試水を持ち帰り、サリノメーターで塩分を測定した。

【調査結果の取りまとめと報告】

調査結果は観測終了後速やかに日本海区水産研究所及び関係機関に通報した。また沿岸漁況観測事業で発行した「富山湾漁況海況概報」に観測結果の概要を記載した。観測結果は磁気媒体に累積記録した。当調査結果による平成15年度の湾内平均水温を図1に示した。

【調査・研究結果登載印刷物等】

日本海漁況海況速報（日水研）、海洋観測結果表、富山湾漁況海況概報



沿岸定線（二-7線）

表1 平成15年度の沿岸定線海洋観測調査実施状況

調査月日	調査項目	調査点数	備考
H15.4/1~2	水温・塩分・P L	26	4月期：卵稚仔調査と共同
5/7~8	"	"	5月期："
6/2~3	"	"	6月期："
7/1~2	水温・塩分	"	7月期：
8/5~6	"	"	8月期：
9/1~2	"	"	9月期：
9/30~10/1	"	"	10月期：
11/4~5	"	"	11月期：
12/2~3	"	"	12月期：
H16.1/6~7	"	"	1月期：
2/9~10	"	"	2月期：
3/2~3	水温・塩分・P L	17	3月期：卵稚仔調査と共同（荒天により、9点欠測）

P L：卵稚仔プランクトン採集

卵稚仔調査：資源評価調査委託事業による調査

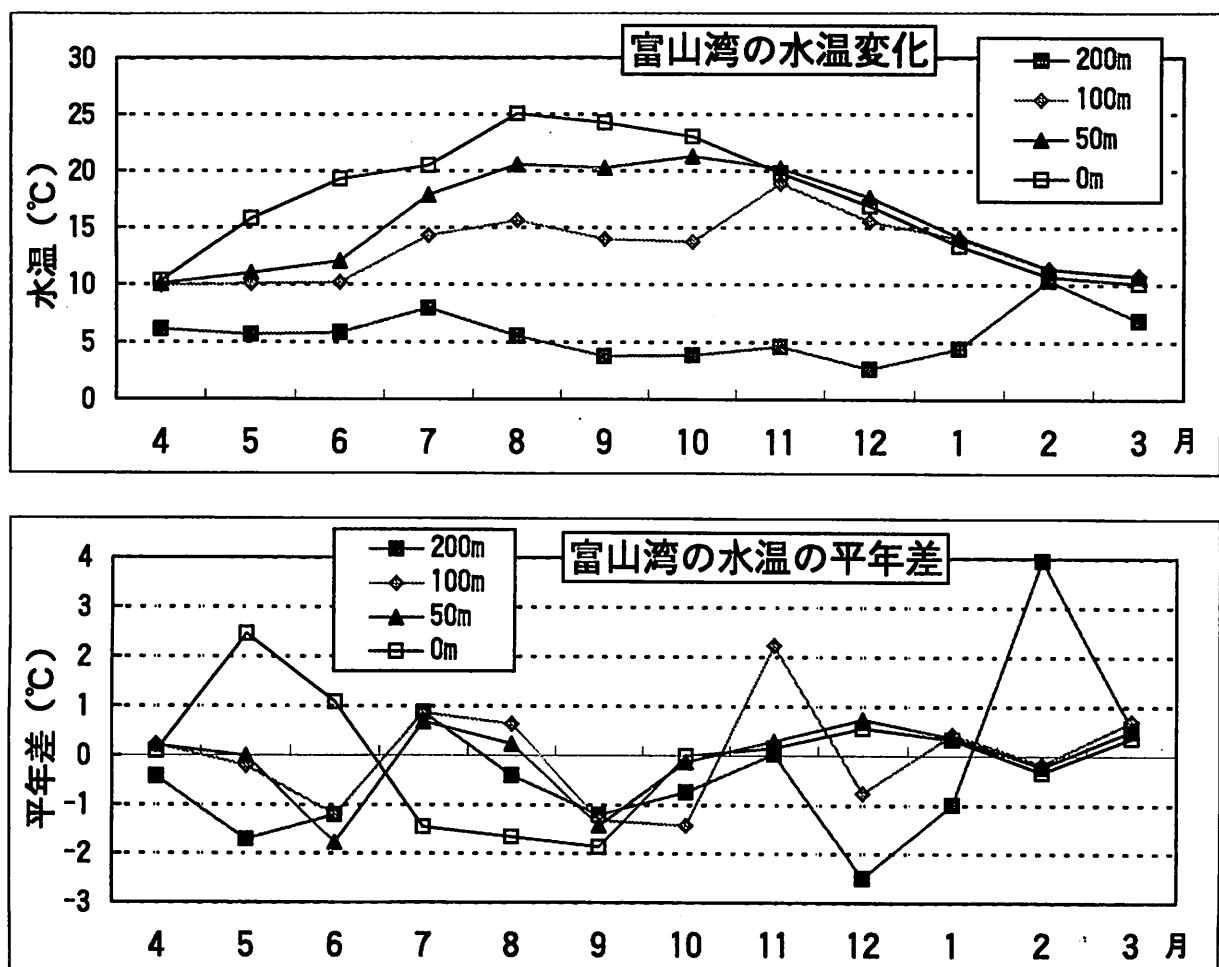


図1 富山湾内17定点の平均水温及び平年差(平成15年4月～平成16年3月)

※平年値は1999年以前過去30年間の平均値

(2) 沿岸漁況収集

井野慎吾

【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】

県下の主要9产地市場（氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋、滑川、魚津、経田、黒部）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。

【結果】

1 漁海況情報の提供

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）。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	18	18
その他	10	10
合 計	81	81

【調査・研究結果登載印刷物等】

漁況旬報：平成15年4月上旬～平成16年3月下旬（合計36報），富山県水産試験場。

富山湾漁況海況概報：平成15年4月～平成16年3月（合計12報），富山県水産試験場。

表2 主要魚種の漁獲量（水産試験場調べ、漁獲量t、平年値は過去10年の平均）

魚種	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	平年値	15年	平年比
ホタルイカ	1,699	2,563	2,231	1,394	805	1,986	1,284	1,423	720	2,207	1,631	3,386	208%
カタクチイワシ	550	144	1,082	1,477	3,458	794	2,397	2,020	317	2,569	1,481	3,109	210%
アジ	1,659	2,996	4,080	877	2,646	3,111	5,449	4,904	3,261	2,212	3,120	2,446	78%
ソウダカツオ	506	774	693	1,141	1,263	1,436	3,084	2,778	4,261	1,480	1,741	1,673	96%
フクラギ	580	2,202	2,587	2,419	1,307	1,066	879	1,470	1,296	1,155	1,496	1,128	75%
沿岸スルメイカ	1,647	1,119	2,010	3,184	1,431	1,603	1,241	680	726	1,594	1,524	976	64%
カワハギ類	1,002	435	653	1,762	1,521	1,221	1,021	664	1,546	1,519	1,135	808	71%
シラエビ	571	446	497	526	603	641	609	696	654	665	591	666	113%
ベニズワイ	635	643	666	729	682	595	634	644	715	729	667	615	92%
沖合スルメイカ	2,601	1,697	1,251	1,249	881	924	783	796	789	653	1,162	395	34%
カマス	20	180	254	449	1,184	683	675	1,523	629	584	618	379	61%
シイラ	37	201	373	151	152	390	292	280	727	595	320	327	102%
ブリ	495	386	402	301	456	784	341	241	269	147	382	305	80%
メダイ	-	-	-	29	63	42	40	99	85	93	64	221	343%
フグ類	14	200	127	156	342	531	616	1,025	250	488	375	216	58%
マダイ	196	65	147	90	50	114	137	86	164	129	118	207	176%
サバ	643	1,280	964	757	496	1,251	914	1,155	330	107	790	200	25%
ソディカ	3	4	454	50	13	196	45	52	144	133	109	186	170%
サワラ	1	2	0	0	0	2	49	282	145	152	63	180	284%
アオリイカ	51	323	312	17	288	295	349	439	274	421	277	173	62%
ウルメイワシ	199	151	117	96	66	90	249	195	125	119	141	168	119%
ヤリイカ	44	40	59	84	49	72	58	70	78	50	60	114	189%
ニギス	276	262	192	113	73	120	65	103	79	51	133	108	81%
ヒラメ	48	39	45	35	35	21	63	68	105	101	56	106	190%
ホッコクアカエビ	29	36	33	33	27	38	62	76	75	79	49	86	177%
マイワシ	3,653	2,624	2,086	1,797	1,114	112	763	221	5	113	1,249	79	6%
サケ	133	186	243	101	66	62	82	98	106	161	124	76	61%
ヒラマサ	2	22	9	2	123	90	23	22	39	297	63	76	121%
メジ・シビコ	40	86	116	146	68	87	140	303	205	116	131	69	53%
メジナ	-	-	-	-	-	-	28	40	99	63	58	64	111%
ハチメ類	33	30	44	33	17	24	60	78	69	64	45	55	122%
クロダイ	27	36	47	18	17	23	59	54	58	50	39	50	129%
スケトウダラ	441	402	355	285	238	188	129	66	40	67	221	44	20%
タチウオ	35	28	16	45	34	29	64	71	38	85	44	41	92%
スズキ	12	7	15	16	12	13	32	42	52	39	24	41	171%
サヨリ	93	63	24	24	22	40	26	22	5	23	34	28	82%
ガンド	24	18	89	60	19	61	9	24	50	28	38	27	71%
マグロ	14	17	6	2	2	3	6	1	3	2	6	2	36%
漁獲量総計	18,746	20,415	23,001	20,522	20,326	19,495	24,224	24,018	20,364	20,463	21,157	20,324	96%

(3) 漁況海況情報の提供

① ブリの漁況予報及び情報提供

【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产地市場（水見、新湊、四方、岩瀬、水橋、滑川、魚津、経田、黒部）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15年秋期（9～12月）のフクラギ漁況予報

(1) 予報文

水試収集の平年漁獲量（過去10年平均：9～12月に1,136トン）をやや下回ることが予想される。

(2) 根拠となった情報

①：モジャコ情報（全国かん水養魚協会公表資料）

モジャコの漁模様は、九州と太平洋側では好調であった。採捕目標充足率は全国で約82%。島根県、鳥取県、兵庫県の採捕目標充足率は40～65%。

②：8月の近県のツバメソ、フクラギの漁況

新潟県：殆ど漁獲なし。平年を大きく下回った。

石川県：漁獲量約62トン。平年を下回った。

福井県：平年を下回った。

京都府：平年を下回った。

③：8月の富山県のツバメソ、フクラギの漁獲尾数

8月のツバメソ、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関係がある。今年の8月の漁獲尾数は13万尾（漁獲量25トン）と推定されており、前記の関係から、漁期全体では211万尾（過去10年平均：347万尾）が漁獲されるものと計算される。近年は9～12月の主漁期に、漁期全体の61%が漁獲されており、今年9～12月の予想漁獲尾数は129万尾（過去10年平均：201万尾）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700～800トン、800

井野慎吾

g前後が主体となる11～12月に多獲されれば約1,000トンが漁獲されるものと考えられ、平年（過去10年平均：1,136トン）をやや下回る公算が強い。

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低いと、9～12月のフクラギの漁獲量が少ない傾向がある。今年8月の平均水温は22.8℃、9月は23.3℃であり、1970年以降では、下から4～5番目にあたる低いレベルである。9月に24℃を下回ったのは1971年以降で10度目であり、過去9回のうち、2千トンを超える豊漁が1度（1981年）で、以外の平均漁獲量は886トンである。

「フクラギのまとめ」

現状では、富山湾周辺に加入しているフクラギの量は、平年を下回ると判断せざるを得ない。平成15年9～12月のフクラギ漁獲量は、平年（9～12月に1,136トン）をやや下回るレベルであろうと予想した。

（3）実際のフクラギ漁況

平成15年秋期（9～12月）のフクラギの漁獲量は946トンであった。

2. 平成15年漁期（11月～翌年4月）のブリ漁況予報

(1) 予報文

平年漁獲量（過去10年のうち、1997年を除く9年の平均：11～4月に275トン）をかなり下回ることが予想される。

(2) 根拠となった情報

①：日本海北部の漁況

新潟県栗島や秋田県、青森県で春から夏にかけてブリが漁獲された。今年も日本海北部に大型ブリが回遊する傾向は続いている。各地で漁獲されたブリは満2歳魚（秋までに6kg前後に成長するもの）が主体で、3歳魚（秋までに10kg前後に成長するもの）が非常に少なかった。

②：5～7月の新潟県栗島の漁況

新潟県栗島の漁獲量が多いと富山県の漁獲量が多い関係があり、今年の栗島の漁獲量は約166トンであった。この値から計算すると富山県の予想漁獲量は

約270トンと計算される。漁獲尾数の85~90%が2歳魚であった。

③：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、今シーズン「ブリ」として漁獲される見込みの魚のうち、2001年産まれの2歳魚（6kg前後）の資源レベルは比較的高いが、2000年産まれの3歳魚（10kg前後）の資源レベルは低いと考えられる。

④：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。昨年漁期の測定データを基に計算される今年漁期の予想漁獲尾数は、6kg前後（2歳魚）が約12,400尾（74トン）で、10kg前後（3歳魚）が約3,000尾（30トン）。漁獲重量は合計100トンとなる。

「ブリのまとめ」

日本海北部にブリが回遊する傾向は今年も継続しているが、10kg前後（大ブリ）で漁獲される見込み

である3歳魚の資源レベルは低く、期待薄である。

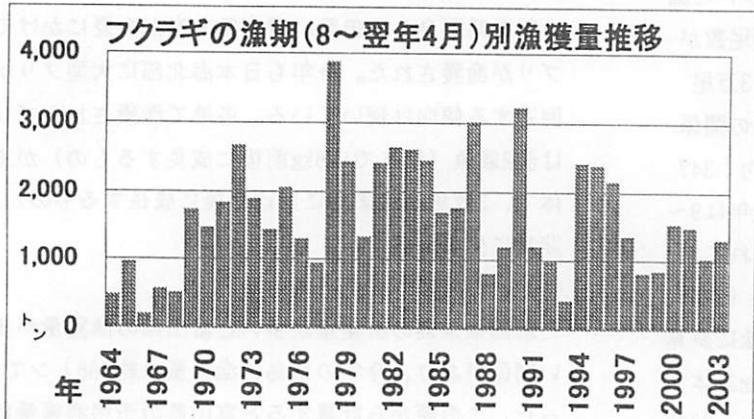
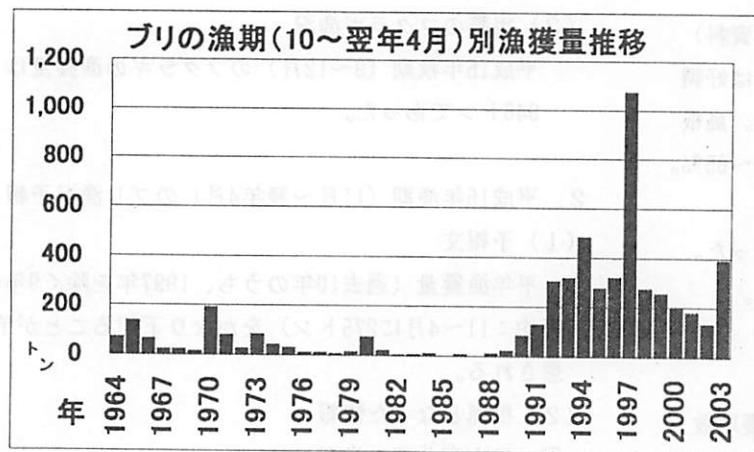
一方、6kg前後（小ブリ）で漁獲される見込みである2歳魚の資源レベルは、比較的良好と見られ、春から夏にかけて日本海北部で好調に漁獲されている。この年齢の魚は冬季の水温が高めに推移した場合に北方海域（新潟沖、山形沖など）で越冬してしまう可能性がある（富山湾まで南下しない可能性がある）ものの、資源レベルから考えて、ある程度の漁獲は期待できる。今漁期は大ブリが期待薄であるが、小ブリがやや期待できると考えられ、漁獲量は合計で約100トンと予想される。平年値である275トン（過去10年のうち1997年を除く9年の平均：11月～4月に275トン）をかなり下回るレベルとなるであろう。

（3）実際のブリ漁況

平成15年漁期（11月～翌年4月）のブリの漁獲量は392トンであった。

【調査・研究結果登載印刷物等】

富山湾漁況海況概報：平成15年4月～平成16年3月（合計12報），富山県水産試験場。



②ホタルイカの漁況予報および情報提供

内山 勇

【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) 富山県内の9产地市場（氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋町、滑川、魚津、経田及び黒部）の、日別のホタルイカ漁獲量を調査した。
- (2) 2003年漁期中に漁獲されたホタルイカの外套背長、体重及び生殖腺重量を、毎旬1回100個体ずつ測定した。
- (3) 当場所属調査船立山丸を用い、2003年9月10～12日に日本海沖合海域の8地点において8回、及び2004年2月24・25日に富山湾内の1地点において延べ3回の中層トロール網による採集調査を実施した。調査は夜間にを行い、網を海面から水深約85m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) 日本海側の府県（鳥取～新潟）の水産試験研究機関から、ホタルイカ漁況に関する情報の収集を行った。

【結果の概要】

(1) 富山県の漁況

2003年の富山県のホタルイカ漁獲量は3,381トンで、過去50年平均（1953～2002年平均1,868.1トン）の181%と豊漁であった。湾全体の漁況経過は、2月下旬に約20トンの漁獲があり順調な始まりであった。その後漁獲量は急増し、4月上旬に一旦落ち込んだものの、4月中旬に700トンを超える最大の漁獲の峰がみられた。4月下旬と5月上旬には一旦400トン以下に落ち込んだが、5月中旬には再び500トンを超える峰がみられ、その後6月上旬にかけて急減した。湾全体、富山市（水橋、岩瀬、四方）および新湊地区では漁獲の峰が3月下旬、4月中旬および5月中旬の3回みられた。湾東部の滑川・魚津地区では、湾中央から西部の地区に比べ、漁期後半の漁獲量が多い傾向があった。

(2) 漁獲されたホタルイカの大きさ

滑川地区で漁獲されたホタルイカの平均外套長は、4月上旬まで例年よりやや大きかったが、4月中旬以降例年よりも小さかった。また例年と同様、時間経過とともに大きくなる傾向が見られたが、その変化の仕方は滑ら

かではなかった。

(3) 中層トロール網による採集結果

9月の調査では、ホタルイカは1地点あたり0～160個体（平均61個体）採集された（表1）。また2月の調査では、1曳網あたり19～36個体（平均26.3個体）採集された。

(4) 日本海におけるホタルイカの漁獲量（表2）

各府県水産試験研究機関に照会した2003年の日本海のホタルイカ漁獲量は7,168トンで、富山湾以外でも漁獲されるようになった1984年以降では最高の値を示した。

(5) 漁況予報の発表

2004年3月1日付で2004年漁期の富山湾のホタルイカの漁況予報を次のとおり発表した。①本年のホタルイカの総漁獲量は、平年（平成6年～15年の平均漁獲量1,803トン）かこれをやや上回る1,800～2,200トン程度と予測される。②漁獲の盛期は例年に比べ早い4月下旬頃となり、漁期が早く終わる可能性がある。

根拠は以下のとおりである。①2月の漁獲量が多ければその年の漁獲量も多い傾向にあるが、本年の2月の漁獲量は26日までの集計で6トンを超え、総漁獲量が平年を上回る可能性がある。②漁獲量は2001年以降増加傾向にあるが、3,000トン以上漁獲された翌年には2,000トン以下しか獲れなことが多い、総漁獲量が少ない可能性がある（昨年漁獲量3,386トン）。③2月下旬に岩瀬沖で実施した採集調査では、ホタルイカが1曳網平均で26個体採集された。1988年以降の採集数とその年の総漁獲量の関係から、総漁獲量は2,350トンと計算される。④富山湾の水温と総漁獲量の関係から総漁獲量は2,251トンと計算される。⑤ある年の5月の山陰沖の水温と翌年の富山湾漁獲量には、共通した変動パターンが認められる。1984年以降の山陰沖の水温と翌年の富山湾漁獲量の関係式から総漁獲量は1,641トンと計算される。⑥漁況は4・6月の湾内水温（100～200m深）が高いほど早く経過し、漁期も早く終わる傾向があるが、冬季の気候から判断して本年の4・6月の水温は高い可能性があり、漁期は例年よりも早く終わる可能性がある。

【調査結果登載印刷物等】

なし

表1 中層トロール調査実施状況

北緯度	北緯分	曳網開始位置		日付	開始時間	ホタルイカ採集数	
		東絰度	東絰分			成体	未成体
38	15.70	137	45.29	03/09/10	19:09	0	0
38	37.60	137	24.67	03/09/10	22:58		2
39	1.07	137	0.30	03/09/11	02:34		31
39	53.18	137	7.27	03/09/11	18:59		28
39	29.08	137	31.35	03/09/11	22:21		128
39	9.62	137	51.25	03/09/12	01:24		44
39	59.95	138	0.59	03/09/12	21:52	1	160
40	23.29	137	36.76	03/09/12	18:17		95

表2 日本海におけるホタルイカ漁獲量(単位トン)

年	鳥取	兵庫	京都	福井	石川	富山	新潟	合計
1984年		363	7		729	8	1107	
1985年		519	58	1060		930	15	2582
1986年		498	7	1646	296	476	12	2936
1987年		1225	33	2043	351	800	5	4457
1988年		1277	21	1170	151	1342	13	3975
1989年	13	1831	14	2174	223	2225	8	6488
1990年	30	1873	13	1133	47	3732	54	6882
1991年	47	2097	11	1597	96	1290	12	5150
1992年	57	1890	12	503	79	3895	16	6451
1993年	26	2567	3	613	189	1699	3	5099
1994年	88	2514	4	915	15	2563	0	6098
1995年	37	1545	1	949	46	2231	1	4809
1996年	150	2465	3	985	137	1394		5133
1997年	189	3638	0	581	87	805		5299
1998年	158	2311	13	825	126	1986		5419
1999年	190	2815	2	639	52	1282	10	4991
2000年	39	2398	4	748	119	1424	5	4736
2001年	226	2798	3	533	77	720	13	4370
2002年	81	3363	3	1300	134	2207	42	7130
2003年	160	2909	3	655	18	3381	42	7168
84-02平均	99	2045	11	1056	125	1756	15	5014

1. 2 沖合漁場開発調査

(1) 日本海スルメイカ漁場調査

若林信一

【目的】

富山県の沖合漁業の主体である沖合スルメイカ釣り漁業者に対して、的確な漁況情報を提供し、漁業経営の安定と向上に寄与する。

【方 法】

漁期前調査(4月)及び盛漁期調査(8月、9月)において、富山県漁業調査船「立山丸」により釣獲試験及び水温、塩分等の海洋観測を実施した。

① 漁期前調査

・調査期間

2003年4月16日～25日

・調査海域及び調査点

北緯38度00分以南、東經132度00分～136度40分の海域の36調査点で海洋観測調査を実施し、そのうち8点で釣獲調査を実施した(図1)。

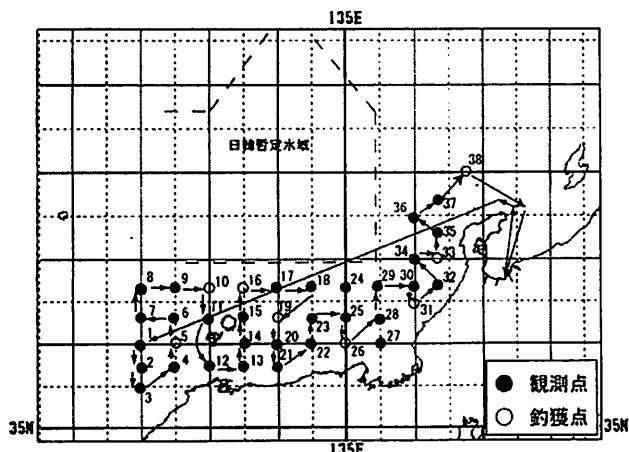


図1 漁期前調査点(2003年4月16日～25日)

② 盛漁期調査Ⅰ

・調査期間

2003年8月18日～24日

・調査海域及び調査点

北緯41度00分以南、東經136度00分～138度00分の海域の20調査点で海洋観測調査を実施し、そのうち5点で釣獲調査を実施した(図2)。

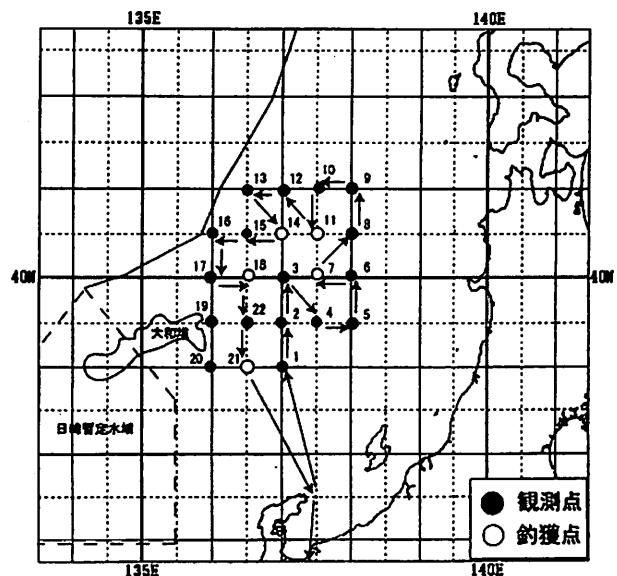


図2 盛漁期(I)調査点(2003年8月18日～24日)

③ 盛漁期調査Ⅱ

・調査期間

2003年9月15日～19日

・調査海域及び調査点

北緯41度00分以南、東經136度30分～138度30分の海域の13調査点で海洋観測調査を実施し、そのうち4点で釣獲調査を実施した(図3)。

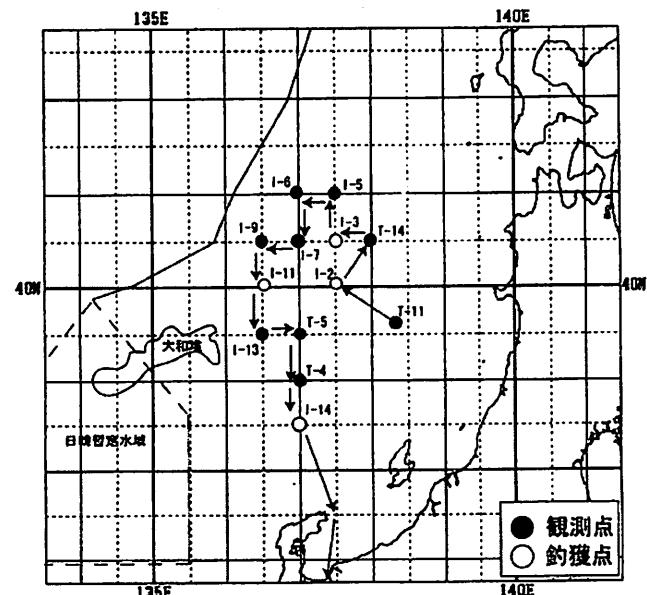


図3 盛漁期(II)調査点(2003年9月15日～19日)

【調査結果の概要】

① 漁期前調査

・海洋観測調査

表面水温は 11.7~14.4°C であった。水深 50m の水温は 9.05~13.38°C であった。

表面と水深 50m の水温分布を図 4 及び図 5 に示した。表面水温は隱岐周辺海域で高い傾向にあり、水深 50m の水温は、隱岐島周辺とその南部の本州沿岸海域で水温が高い傾向にあった。

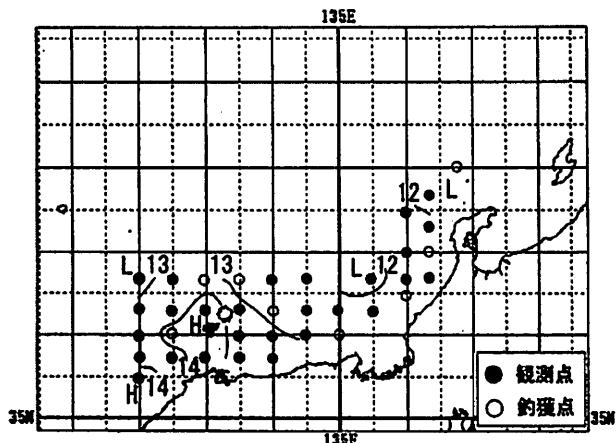


図4 表面水温分布(漁期前調査)

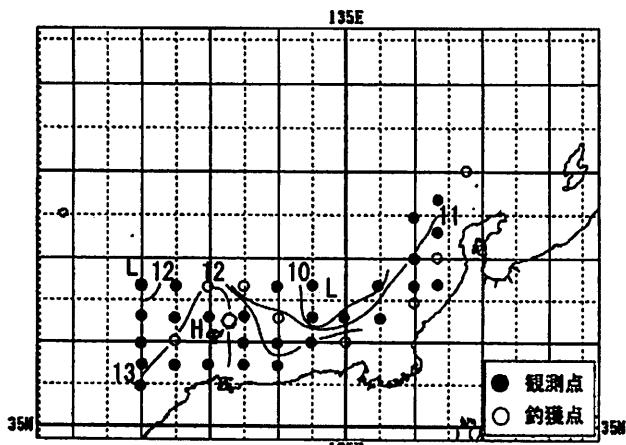


図5 50m層水温分布(漁期前調査)

・釣獲調査

8回の操業で 2,823 尾のスルメイカが漁獲された。

釣機 1 台 1 時間あたりの漁獲個体数 (CPUE) は、0.11~9.65 であった (図 6)。最高値を示した調査点は、隱岐島西方の St. 5, 最低値は福井県三国沖の St. 31 であった。隱岐島南西・北西海域 (St. 5, St. 10), 丹後半島沖 (St. 26) 及び輪島北西海域 (St. 38) で比較的高い CPUE であった。隱岐島南西・北西海域の高い CPUE は、前年度の調査でも認められて

いるが、前年度の 17.55 (St. 5) 及び 12.60 (St. 10) と比較すると、今年度は低調であった。対照的に丹後半島沖では、前年度の 1.44 を上回る 6.15 であった。

スルメイカの外套背長範囲は 8.3~23.0cm であった。

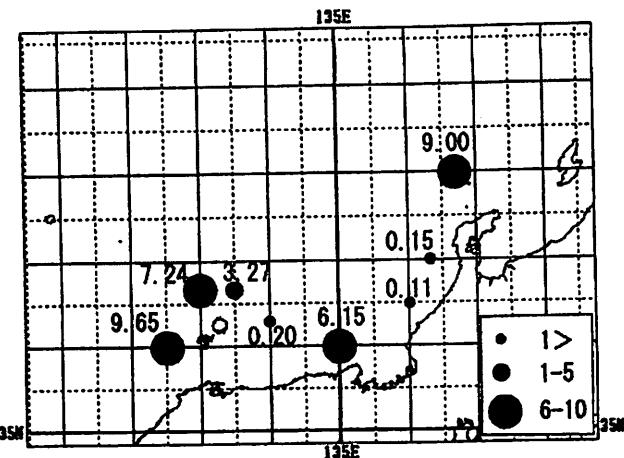


図6 釣機1台1時間あたりの漁獲個体数(CPUE)

② 盛漁期調査 I

・海洋観測調査

表面水温は 22.8~24.2°C であった。水深 50m の水温は 2.68~14.85°C であった。

表面と水深 50m の水温分布を図 7 及び図 8 に示した。水深 50m の水温をみると、大和堆東方に 14°C 台の暖水域がみられ、暖水域の北から東の周辺水域との間に極前線 (水深 50m の水温が 5~10°C) と思われる、等温線の密集した水温分布が認められた。

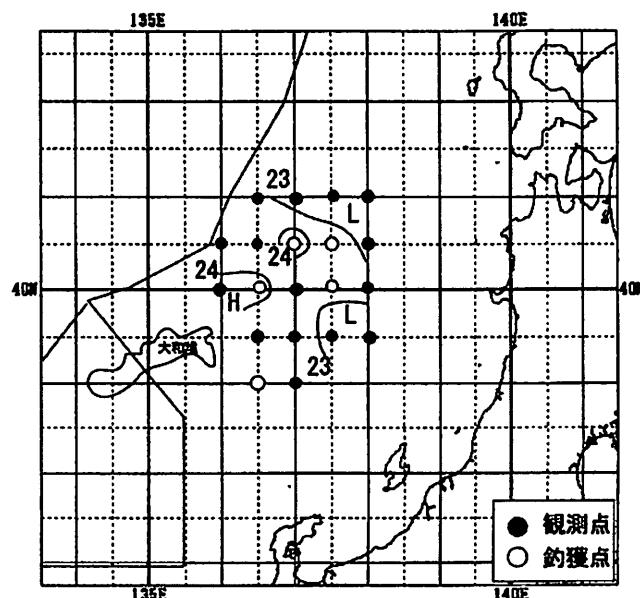


図7 表面水温分布(盛漁期調査 I)

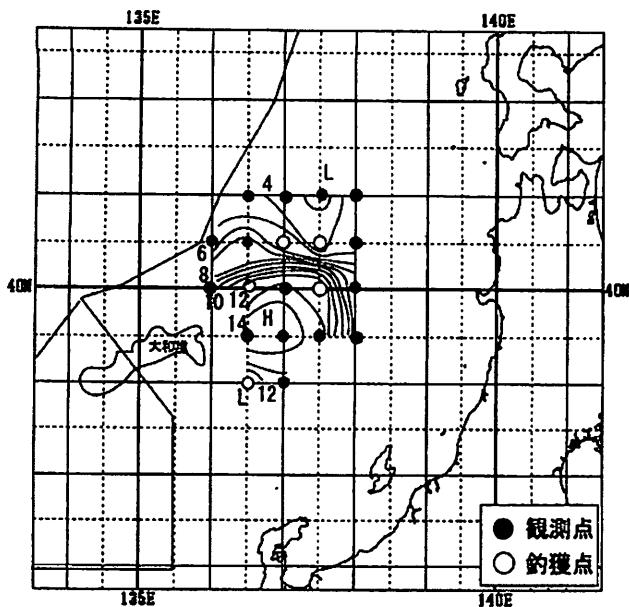


図8 50m層水温分布(盛漁期調査 I)

・釣獲調査

5回の操業で4,435尾のスルメイカが漁獲された。CPUEは5.20~26.13であった(図9)。最高値を示した調査点は極前線の北側のSt.11で、最低値は暖水域の南のSt.21であった。

スルメイカの外套背長範囲は11.6~27.7cmであった。各調査点における外套背長のモードは、極前線の北側のSt.11で21.0cm, St.14で23.5cmであった。St.14では19.5cmに小さな山がみられた。また、極前線の南側ではSt.7で22.5cmに、St.18で23.5cmにモードが認められた。St.18では18.5cmと20.5cmに小さな山が認められた。St.716.5cmと19.5cmに小さな山が認められたが、顕著な群としてはみ

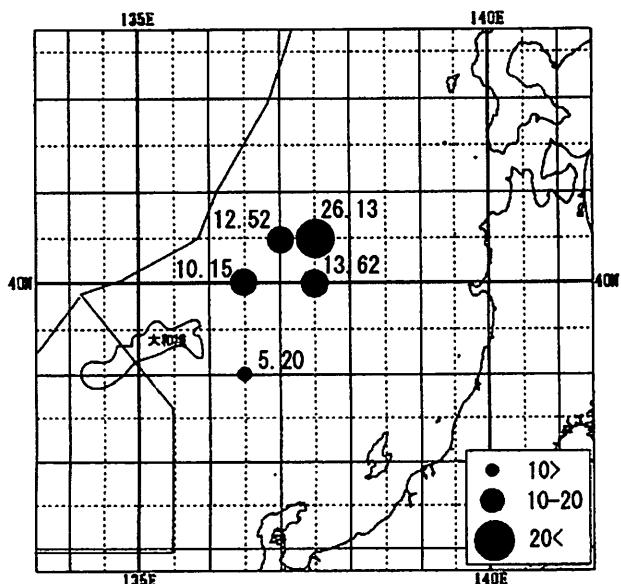


図9 釣機1台1時間あたりの漁獲個体数(CPUE)

られなかった。暖水域の南のSt.21における外套背長分布は双峰で、16.5cmと23.5cmの2箇所にモードが現れた。また、21.5cmにも小さな山がみられた。

③ 盛漁期調査II

・海洋観測調査

表面水温は17.3~23.9°Cであった。水深50mの水温は3.75~18.76°Cであった。

表面と水深50mの水温分布を図10及び図11に示した。水深50mの水温をみると、北緯40度、東経137度00分附近を北西-南東方向に極前線と思われる等温線の密集した水温分布が認められた。

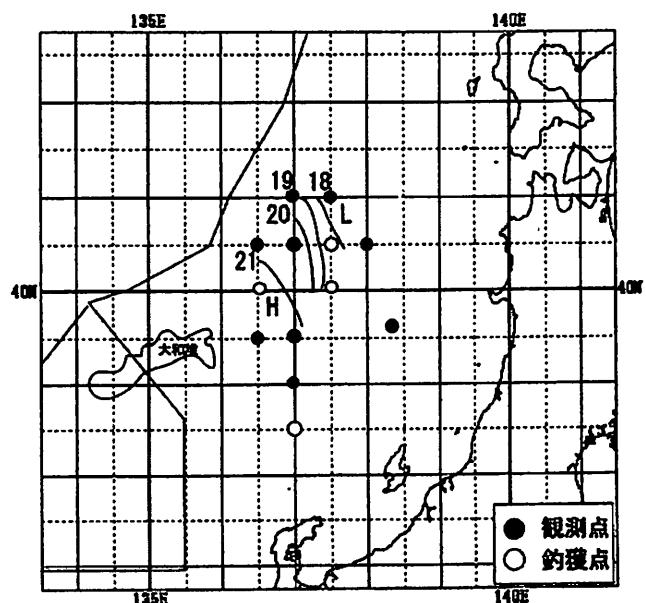


図10 表面水温分布(盛漁期調査 II)

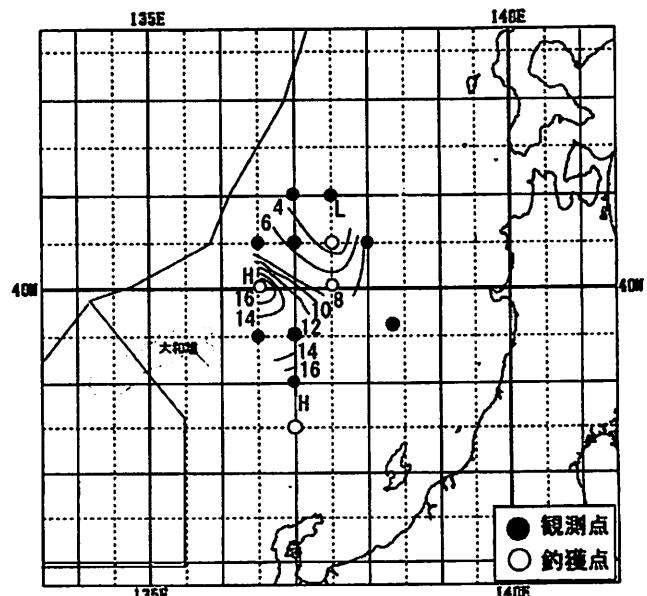


図11 50m層水温分布(盛漁期調査 II)

・釣獲調査

4回の操業で5,655尾のスルメイカが漁獲された。

CPUEは3.46~82.89であった(図12)。最高値を示した調査点は極前線の北側のSt.I-3、最低値は暖水域の南のSt.I-14で、極前線北側の冷水域で比較的濃密な魚群がみられた。

スルメイカの外套背長の範囲は11.8~28.7cmであった。各定点における外套背長のモードは、極前線の北側のSt.I-2で19.5cm、St.I-3で21.5cmであった。また、極前線の南側ではSt.I-11で20.0cmに、St.I-14で18.5cmにモードが認められた。

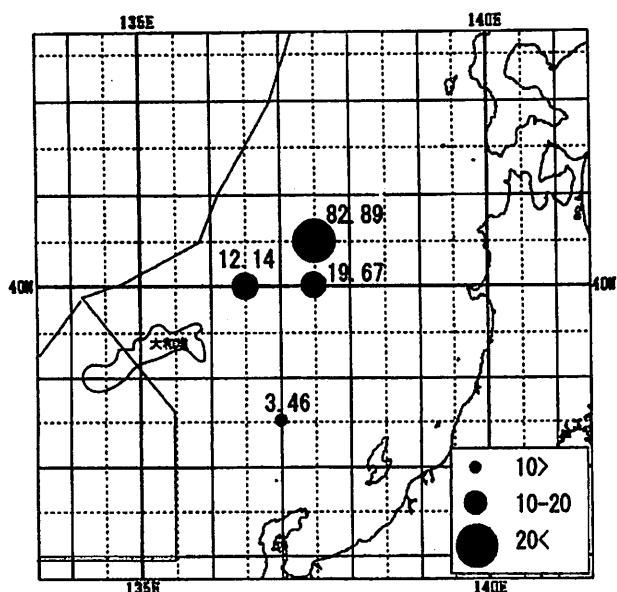


図12 釣機1台1時間あたりの漁獲個体数(CPUE)

漁期前調査、盛漁期調査I及び盛漁期調査IIの結果は、それぞれ2003年5月、9月及び10月に関係機関に送付した。

【調査結果搭載印刷物等】

なし

1. 3 資源評価調査事業

(1) 資源評価基礎調査

井野慎吾

【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】

水産庁が定める平成15年度資源評価調査実施計画に基づき、アジ、サバ、イワシ類、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は表1のとおりであった。

【結 果】

調査結果は日本海区水産研究所に報告したほか、「富山湾漁況海況概報」で隨時発表した。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・研究結果登載印刷物等】

富山湾漁況海況概報：平成15年4月～平成16年3月（合計12報），富山県水産試験場。
平成16年度資源評価票，2004年，日本海区水産研究所。

表1 平成15度の魚体測定回数及び尾数

魚 種	調 査 港	調査期間	測定回数	測定尾数	測定項目
カクチイワシ	水見・魚津	4月～3月	15	1,500	BL, BW
マアジ	"	"	6	440	FL, BW
マサバ	"	"	2	92	FL, BW
ブ リ	"	"	150	13,926	FL, BW (ヒラマサを含む)
ベニズワイ	滑 川	5月	1	276	BW, 甲幅ほか

(2) 魚卵稚仔分布調査

内山 勇

【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】

水産庁の定める「海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針」に基づき実施した。使用船舶、調査時期および項目等を表1に示した。

【実施結果】

採集された卵・稚仔の個体数を表2に示した。2003年4

～6月の卵及び稚仔を合わせた採集数は、コノシロ、キュウリエソ、ホタルイカモドキ科、その他、ニギス、カタクチイワシの順に多かった。

採集個体数が一般に多い6月の、1982年以降のマイワシおよびカタクチイワシの卵および稚仔採集数(曳網点当たり、1995, 1996年は調査せず)を図1に示した。マイワシは稚仔が1個体採集されたにすぎず、カタクチイワシは卵の採集数が1989年以前の水準に比べ多く採集された。

【調査・研究結果搭載印刷物等】

調査結果は日本海区水産研究所に報告。

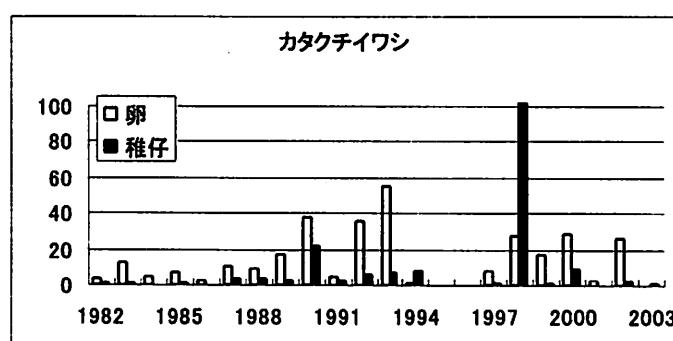
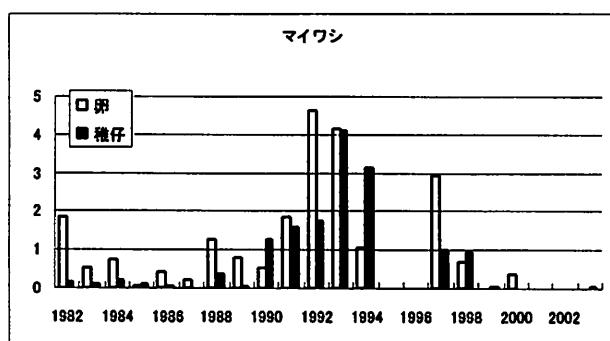


図1 マイワシおよびカタクチイワシの卵・稚仔曳網点当たり採集数(1995, 1996年は調査せず)

カタクチイワシの1998年の稚仔の採集密度は347個体／曳網

表1 魚卵稚仔量調査

船名ト数	調査時期	調査項目	調査点数	備考
立山丸 160トン	'03.4. 1- 2	卵稚仔プラン	19	改良ノルパックネット
	'03.5. 7- 8	外洋採集及び	13	"
	'03.6. 2- 3	海洋観測	19	"
	'04.3. 2- 3		11	"

表2 月別魚種別の卵稚仔の採集個体数

魚種	'03.4		'03.5		'03.6		'04.3	
	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔
マジ	-	0	-	0	-	0	-	0
サバ属	0	0	1	0	8	0	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	1	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	6	22	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	4	5	0	0
スルメイカ	-	0	-	0	-	0	-	0
ホタルイカモドキ科	48	0	25	3	51	21	19	0
キュウリエソ	4	0	13	1	138	12	0	3
ニギス	17	0	2	3	8	4	3	0
コノシロ	0	0	17	0	186	25	0	0
アカガレイ	0	1	0	0	8	0	0	0
その他	1	6	4	3	50	49	0	3

(3) スルメイカ漁場一斉調査

若林信一

【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】

独立行政法人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」により実施した。

【実施結果】

表1のとおりスルメイカ漁場一斉調査を実施した。

表1 スルメイカ漁場一斉調査実施状況

調査年月日	観測等事項	使用船舶	調査定点	釣獲個体数
2003.6.23~27	海洋観測	立山丸	13点	—
	釣獲試験	/	釣獲4点	5,486

【調査結果のとりまとめ】

海洋観測結果及びスルメイカ釣獲調査結果は、日本海区水産研究所へ送付した。

調査海域及び各釣獲調査点における釣機1台1時間当たりの漁獲個体数(CPUE)を図1に示した。

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年スルメイカ秋季発生系群の資源評価、日本海区水産研究所。

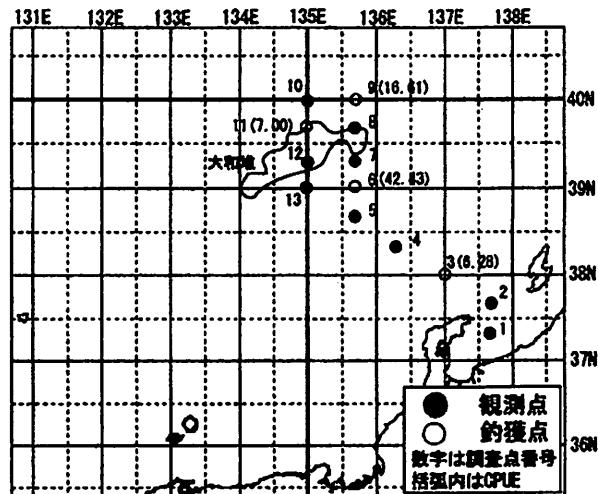


図1 スルメイカ漁場一斉調査点及びCPUE

1. 3 資源評価調査事業

資源評価調査事業 (3)

(4) 新規加入量調査

① ブリ新規加入量調査

【目的】

日本海北部海域に加入するブリ当歳魚（稚魚）の加入状況を把握し、ブリの資源評価に資するため、平成15年度資源評価調査の一環として独立行政法人水産総合研究センターの委託を受けて、流れ藻に付隨しながら日本海を北上するブリ類の稚魚の分布調査を行うものである。

【方法】

調査船立山丸を用いて、流れ藻を探しながら調査海域を航行し、流れ藻を見つかった場合には小型まき網に

表1 ブリ類の採捕状況

調査日	採捕位置	採捕魚種	尾数	魚体サイズ(F.L.)
H15.7.9	37° 05N, 137° 06E	ブリ	22	4.6~17.6cm
H15.7.16	37° 22N, 137° 20E	ブリ	143	7.4~19.6cm

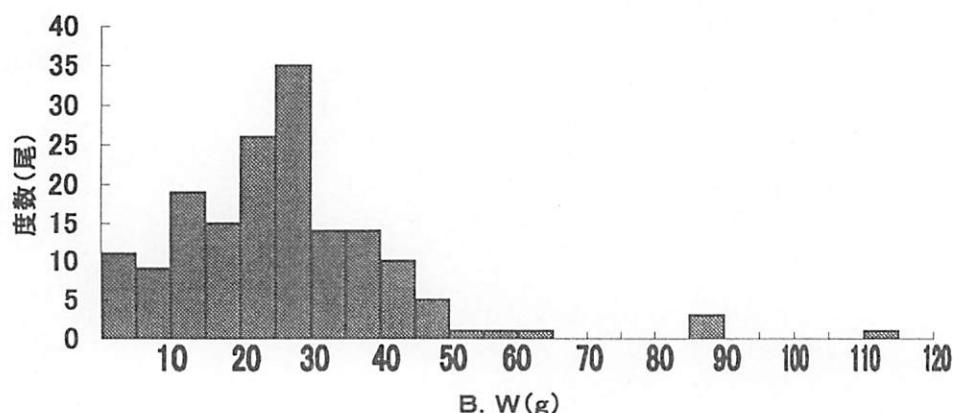
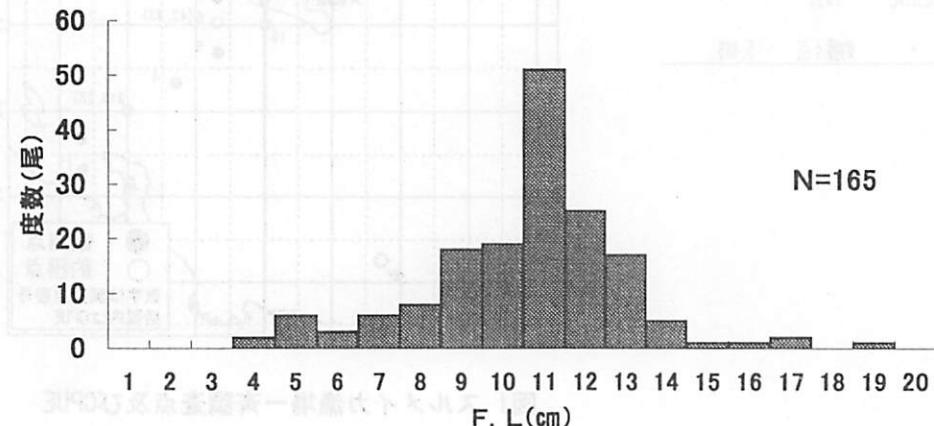


図1：7月8～9日および16～17日の調査で採捕されたブリ稚魚の体長(F.L.)と体重(B.W.)の組成

よって、流れ藻に付隨しているブリ類の稚魚を採集した。

【結果】

平成15年7月8～9日、16～17日の計2回調査を実施した。7月8～9日の調査ではブリが22尾採捕され。7月16～17日の調査ではブリが143尾採捕された。採捕状況の詳細は表1及び図1のとおりである。

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

井野慎吾

② スルメイカ

内山 勇

【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、表層トロールにより採集試験を行い、漁獲加入前の発育段階別の分布量を把握する。

【方法】

日本海区水産研究所の定める「平成15年度スルメイカ新規加入量調査要領」に基づき実施した。調査定点を図1に示した。

【調査結果】

調査結果は表1のとおりで、2003年4月の調査では合計

48個体のスルメイカ幼体が採集された。

表1 新規加入量調査実施状況

調査年月日	調査項目	使用船舶	調査定線	採集個体数	外套長(mm)範囲	平均
2003. 4. 7-11	海洋観測 採集調査	立山丸	Line -B	48	19.2-74.7	42.7

【調査・研究結果搭載印刷物等】

調査結果は調査終了後日本海区水産研究所に報告。

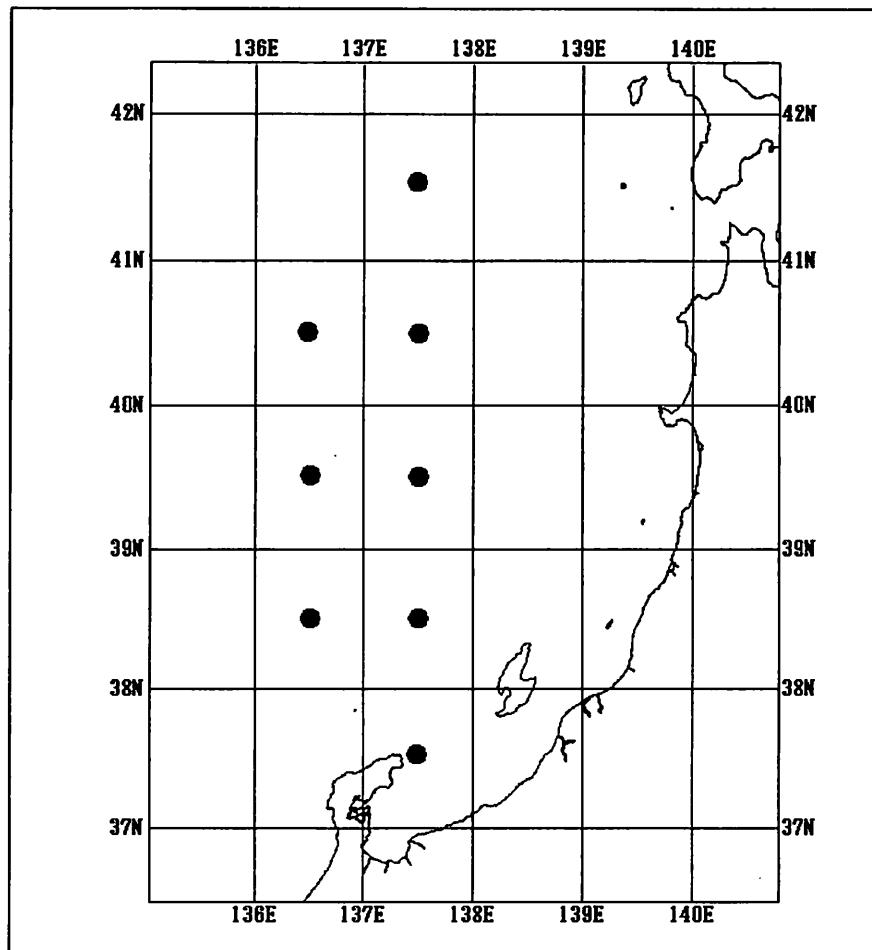


図1 平成15年度スルメイカ新規加入量調査調査点

(5)ベニズワイ資源生態調査

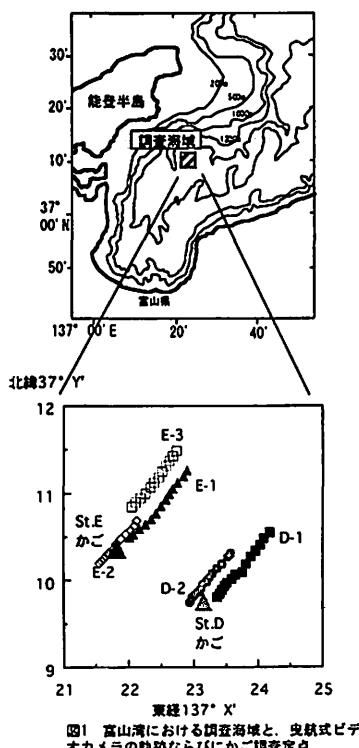
【目的】

日本海における重要底魚資源の一つであるベニズワイの資源評価の精度を向上させるためには、資源量を推定することが重要である。しかしながら、かご漁具については漁獲効率が明らかとなっていないことから、「カニかごの有効漁獲面積」（カニかご一個あたりどれだけの面積からカニを誘集しているのか）を明らかにするために、カニかご調査ならびに曳航式深海用ビデオカメラによる生息密度調査を実施した。

【方 法】

富山湾調査

2003年6月9・10日に富山湾中央部の水深約1100m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ビデオカメラ（渡部・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が内蔵されたもの）を取り付け、タイマーにより海底で1時間の撮影を行った。図1に示した2カ所の調査定点を設け、1定点につき2~3回の平行に曳航して観察を行った。曳航距離はGPSにより測位された調査船の位置から求めた。ビデオカメラに撮影されたベニズワイの個体数を後日計数し、観察面積（曳航距離×視野幅1.6m）で除することにより生息密度（個体数/1000 m³）を求めた。



2003年6月16・17日に、生息密度調査を行った2つの定点（図1）において、カニかごを用いた試験操業を行った。St.Dにおいては小目合かご（上面・底面・陥入口の直径はそれぞれ80・130・40cm、高さ47cm、目合10節）を、St.Eにおいては鳥取県境港の漁業用かご（上面・底面・陥入口の直径はそれぞれ82・130・40cm、高さ72cm、目合15cm）を用い、50m間隔で1連あたり20かごを装着した。餌にはサバ（尾叉長約25cm）を1かごあたり4尾ずつ使用し、浸漬時間は原則として22時間とした。得られたベニズワイはかご毎に雌雄別の個体数を計数した。個体ごとに甲幅を（雄についてはハサミ幅も）0.1mmの精度で計測し、雌については腹節の形態により成体型か未成体型であるかを判別するとともに、抱卵状況についても記録した。これらの測定は、St.Dで1かごに30個体以上漁獲された場合には無作為に抽出した30個体（雌雄の区別なし）について、St.Eでは全数について実施した。

有効漁獲面積は次式により算出した。

有効漁獲面積 (m²/かご) = CPUE / Density (CPUE: 1かごあたりの漁獲個体数, Density: 1 m³あたりの生息個体数)

大和堆調査

大和堆においては、（独）日本海区水産研究所ならびに水産工学研究所と共同で調査を実施した。当水試は、ベニズワイの生息密度が予め推定された（水産工学研究所が水中ビデオカメラ調査により事前に実施）海域において、1かごあたりの漁獲個体数を明らかにするためのカニかご試験操業を担当した。

2003年7月23~30日に立山丸により、大和堆北東部の水深1,376 (St.43) ~1,968m (St.48) の7つの定点（図2・表3）において調査を実施した。カニかごは、先の富山湾調査のSt.Dと同様の漁業用かごを用い、かご数、餌、浸漬時間についても同様とした。

漁獲されたベニズワイはかご毎に雌雄別の個体数を計数し、定点毎に雌雄別の重量を測定した。個体ごとの測定項目は富山湾調査と同様であり、雌雄とも全数

について測定した。

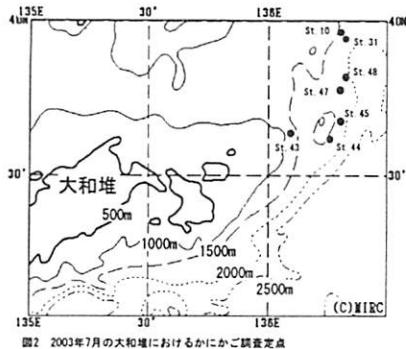


図2 2003年7月の大和堆におけるかにかご調査定点

【結果の概要】

富山湾調査

調査ライン毎の生息密度は 18.4~27.9 個体/1,000 m³ の範囲にあり、5 回の観察値を平均すると 21.1 個体/1,000 m³ であった（表 1）。

St.D では 4,872 m³ で 93 個体のベニズワイを観察し、生息密度は 19.1 個体/1,000 m³ であり、St.E では 7,600 m³ で 165 個体を観察し、生息密度は 21.7 個体/1,000 m³ と推定された（表 1）。今回の調査で、ほぼ平行かつ近接して曳航された No.D-1 と D-2、ならびに No.E-1 と E-3 では、生息密度は 19.2 と 18.9 個体/1,000 m³、ならびに 21.2 と 18.4 個体/1,000 m³ かなり近い値が得られた。

表1 2003年6月に富山湾中央部において曳航式深海用ビデオカメラにより推定されたベニズワイの生息密度

曳航No.	調査日	観察距離 (m)	観察面積 (m ²)	観察個体数	生息密度 (個体数/1,000m ³)
D-1	6月9日	1,757	2,811	54	19.2
D-2	6月9日	1,288	2,061	39	18.9
St.D		3,045	4,872	93	19.1
E-1	6月10日	1,944	3,110	66	21.2
E-2	6月10日	1,338	1,718	48	27.9
E-3	6月10日	1,732	2,772	51	18.4
St.E		5,015	7,600	165	21.7
合計		8,060	12,472	258	
平均		1,612	2,494	52	21.1

2000 年以降毎年、ほぼ同一の海域において推定された生息密度は、平均（範囲）で 12.6 (6.1~22.7)、10.5 (6.9~15.4)、および 13.1 (5.4~22.7) 個体/1,000 m³ であった。今回得られた生息密度の平均値（21.1 個体/1,000 m³）は、これまでの年の平均値と比較して大きかった。しかしながら、今回は調査範囲がかなり限定されていたことから、富山湾におけるベニズワイの生息密度が本当に増加したかを判断するためには、さらに広範囲の調査を実施する必要があるだろう。

富山湾における 6 月のカニかご調査により、St.D (小目合かご) では雄が 260 個体、雌が 1577 個体、St.E (漁業用かご) では雄が 86 個体、雌が 104 個体採集された（表 2）。雌雄とも漁獲個体数は St.D の小目合かごの方が多かった。どちらの定点（かご）とも、漁獲された雌の 90%以上が、アカコを抱卵した成体型の個体であった。

表2 2003年6月の富山湾でかにかご調査におけるベニズワイの漁獲個体数

定点	かご揚げ日	漁獲位置		水深 (m)	浸漬時間	20かごによる漁獲個体数	
		北緯	東経			雄	雌
St.D	6月17日	37° -9.82	137° -23.15	1,097	22時48分	260	1,577
St.E	6月17日	37° -10.45	137° -21.83	1,108	21時32分	86	104
合計						346	1,681

雌雄別の甲幅組成を図 3 に示した。雄の甲幅は、St.D (小目合かご) では甲幅 50~120mm の範囲にあり、甲幅 90mm 以下の小さな漁獲禁止サイズの個体が多く漁獲されたのに対し、St.E (漁業用かご) では甲幅 80mm 以上の比較的大きな個体のみ漁獲された。雌については、St.D (小目合かご) と St.E (漁業用かご) の甲幅組成はかなり似かよったものであったが、St.D (小目合かご) では雄の場合と同様に、より小さな個体（甲

個体数

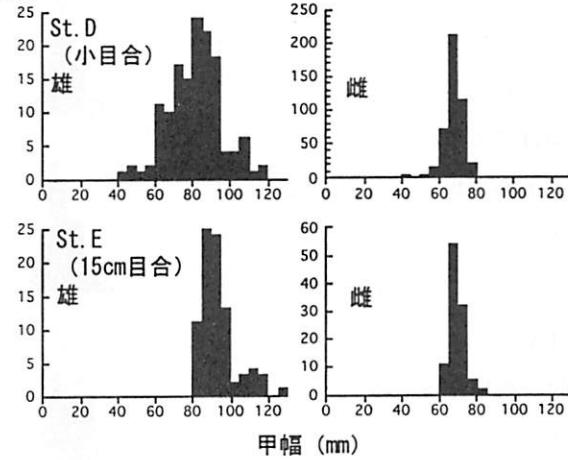


図3 2003年6月に富山湾で漁獲されたベニズワイの甲幅組成

幅 40~60mm) が漁獲されていた。St.D と St.E は互いに距離が近く水深もほとんど同じであったことを考慮すると、St.D と St.E の漁獲量・サイズの違いは、それぞれに分布するカニの量やサイズの違いよりも、主に漁具の網目の大きさの違いに起因すると考えられる。ただし、St.E (漁業用かご) では甲幅 60~80mm の雌が漁獲されたのに対し、雄ではそのサイズの個体が全く漁獲されなかった。その原因については不明である。

St.Dにおいて小目合かごの有効漁獲面積を算出したところ、 4812 m^2 と推定された。St.Eについては、ビデオに撮影されたカニの甲幅を推定することができなかつたので、有効漁獲面積を求めるることはできなかった。

大和堆調查

7月に大和堆の各定点において漁獲されたベニズワイ

表3 2003年7月の大和堆でのかにかご調査におけるベニズワイの漁獲量

地点	かご掲げ日	漁獲位置		水深	浸没時間	20かごによる漁獲量			
		北緯	東經			個体数	重量(kg)	個体数	重量(kg)
SL.43	7月27日	39-39.14	136-5.75	1,376	21時間52分	117	26.8	18	7.5
SL.44	7月30日	39-37.23	136-14.84	1,482	21時間54分	205	44.7	49	7.6
SL.10	7月25日	39-57.74	136-17.93	1,521	21時間42分	200	41	77	2.1
SL.45	7月28日	39-41.00	136-17.60	1,557	21時間54分	105	19.5	57	4.9
SL.31	7月24日	39-56.67	136-18.71	1,606	23時間14分	145	28.5	74	5.1
SL.47	7月26日	39-46.68	136-17.25	1,846	21時間45分	177	28	24	2.3
SL.48	7月29日	39-48.45	136-19.30	1,968	21時間49分	196	27.5	29	2.2
合計						1,145	216	328	31.7

イの個体数ならびに重量を表3に示した。雄はSt.45(水深1557m)において105個体(19.5kg)と最も少なく、St.44(1482m)において205個体(44.7kg)と最も多く漁獲された。水深1300~2000mにおいては、ある特定の水深帯において漁獲量が多いといった傾向は認められなかった。

雄の漁獲物の甲幅組成は、水深により大きく異なった（図4）。水深が最も浅いSt.43（1376m）では、甲幅90mm以上の個体の割合が30%を超えていたが、水深が深くなるにつれてそれらは減少した。1600m以深のSt.31, 47, 48ではそれらの割合が10%を下回り、甲幅50～90mmの小さな個体がほとんどであった。

雌は各定点あたり 18
~77 個体 (2.1~7.6kg)

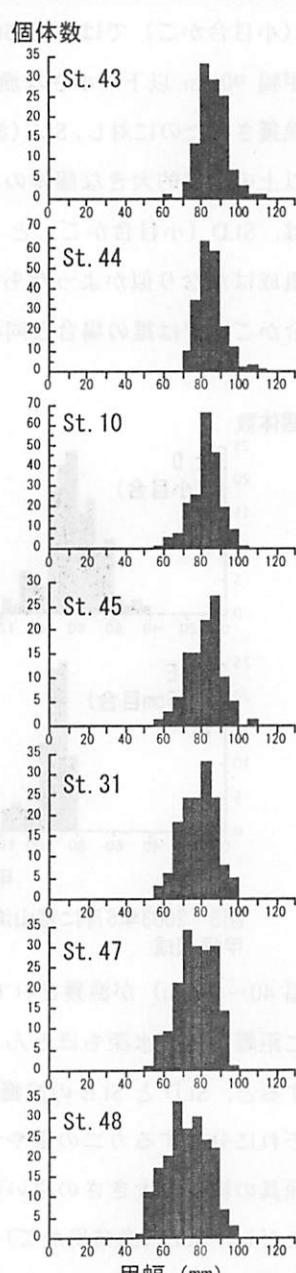


図4 2003年7月に大和堆において漁獲されたベニズワイ雄の甲幅組成

漁獲された（表3）。漁獲された雌の成熟段階を定点ごとに図5に示した。St.43（1346m）からSt.45（1557m）まではアカコを抱卵した成体型が90%以上を占めた。St.31（1606m）以深になると、成体型であっても卵を持たない個体や未成体型が徐々に増加し、最も深かつたSt.48（1968m）ではアカコを抱卵した個体は出現しなかった。

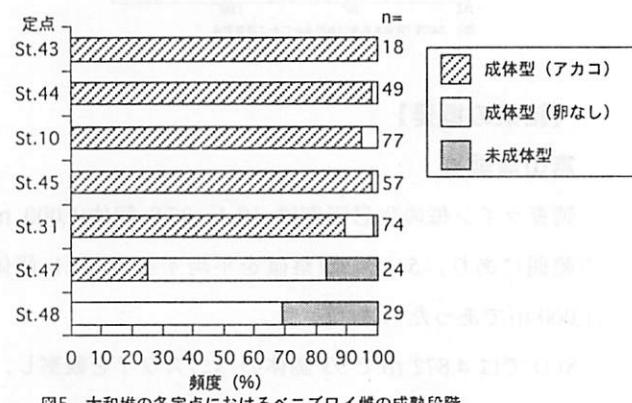


図5 大和堆の各定点におけるベニズワイ雌の成熟段階

以上のことから、大和堆の水深1300~2000mにおいては、深くなるにつれて、雄では小型の個体が、雌では未成熟な個体が分布すると考えられた。

【調査・研究結果登載印刷物など】

なし

(6) 海洋廃棄物生物影響調査

若林信一

【目的】

海洋中に流出または投棄された漁具が、流出後も漁獲を続け（ゴーストフィッシング）、生物資源に負の影響を与えていていることが近年問題となっている。ベニズワイを対象としたカニかご漁業においても、かごの網地には分解されにくい化学繊維が用いられていることから、ゴーストフィッシングが生じていると指摘されており、その対策は急務といえる。

この解決策として生分解性繊維の漁具への応用が考えられる。しかしながら実用にあたっては、使用中は十分な強度を保持し、かつ使用後は海水中で分解するという性質が要求される。このため、生分解性繊維の海水中における分解機構や分解に伴う物性の変化を明らかにしておく必要がある。また、ベニズワイかごは深海で低温という特殊な環境下に使用されている。そこで本研究では、低温環境下における生分解性繊維の分解挙動を実験的に明らかにすることを目的とした。

【方 法】

(1) 低温条件下における生分解性繊維の分解試験（前年度からの継続試験）

14年度から試験を継続して実施した。方法は、14年度富山県水産試験場年報に記載のとおりである。なお、試験は、2002年12月24日から開始した。

(2) 高圧条件下における生分解性繊維の分解試験

FRP水槽(10トン)及び加圧水槽(1トン)において、生分解性繊維の分解試験を実施した。FRP水槽では2003年8月1日から、加圧水槽では2003年8月12日から試験を開始し、それぞれ0.5℃に冷却した海洋深層水をかけ流し、生分解性繊維を浸漬した。試験には、合成繊維のポリカプロラクトン(PCL)、ポリヒドロキシブチレート／バリレート(PHB/V)及びポリブチレンサクシネート(PBS)、並びに天然繊維の綿糸及び絹糸の合計5種類の繊維を使用した。水槽内の水温(加圧水槽では排水口における水温)は1日に1回、棒状水温計

により測定した。FRP水槽の流量は毎時約3.5トンとし、繊維には光が当たらないように水槽に蓋をして遮光した。

加圧水槽の水圧は約20気圧とし、毎時約0.45トンの流量とした。加圧水槽には6箇所の覗き窓(直径14cm)があるが、覗き窓の遮光はしなかった。

【結果の概要】

(1) 低温条件下における生分解性繊維の分解試験実験
開始後の水槽内の水温(注水部)は0.5~0.9℃であった。

試験開始180日後(2003年6月23日)に各繊維を回収し、水洗後乾燥後、分析実施機関である東京水産大学(現 東京海洋大学)に送付した。

2003年7月24日に繊維の最終回収を行い、試験を終了した。回収した繊維は、前記と同様に処理した。

(2) 高圧条件下における生分解性繊維の分解試験

開始後のFRP水槽の水温(注水部)は約0.5℃でほぼ一定であった。加圧水槽の水温は約3.6℃であった。それぞれ30日後(両水槽とも2003年9月9日)、90日後(FRP水槽が2003年10月30日、加圧水槽が2003年11月11日)及び180日後(同2004年1月28日と同2004年2月9日)に各繊維を回収し、水洗後乾燥後分析実施機関である東京海洋大学に送付した。

【調査・研究結果搭載印刷物等】

なし

(7) 日本周辺クロマグロ調査

若林信一

【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】

独立行政法人水産総合研究センターの定める「平成15年度日本周辺高度回遊性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、生物測定、標本収集及び標識放流調査を実施し、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

(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は表1のとおりであった。

表1 クロマグロ漁獲状況

調査年月	漁獲重(kg)		
	銘柄メジ・シビコ	銘柄マグロ	合計
2003. 1	29,817	134	29,951
2	925	0	925
3	2	29	31
4	1	0	1
5	41	196	237
6	17	1,018	1,035
7	0	0	0
8	2	0	2
9	17	0	17
10	3,904	0	3,904
11	18,226	113	18,339
12	15,605	391	15,996
合計	68,557	1,881	70,438

2003年のクロマグロの漁獲量は70トンで、前年の60%であった。また、過去10年間の平均値(136トン)の52%であった。

(カジキ類)

氷見及び魚津市場におけるカジキ類の漁獲調査を実施した。氷見市場では、バショウカジキとシロカジキが漁獲された。漁獲量は両種とも2トン程度であった。魚津市場では、バショウカジキが269kg漁獲された。

(2) 生物測定調査

2003年1~12月氷見市場及び魚津市場において合計25回の生物測定調査を行い、合計1,026個体のクロマグロの尾叉長を測定した。このうち銘柄メジ・シビコの測定結果は表2のとおりであった。

表2 銘柄メジ・シビコ尾叉長測定結果(氷見・魚津)

調査年月	調査回数	測定尾数	尾叉長モード(cm)
2003. 1	4	324	34・44・68
	5	1	-
	6	0	-
	7	2	-
	9	0	-
	10	32	-
	11	313	30
	12	6	34・54・68
合計		1,024	

(3) 標本収集

2004年2月5日と9日、氷見市場においてクロマグロ幼魚13個体を購入し、その筋肉、硬組織(耳石・脊椎骨)標本を独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所に送付した。

(4) 標識放流調査

富山湾において富山県栽培漁業調査船「はやつき」(19トン)によりクロマグロ幼魚の釣獲と標識放流を行なった。標識放流結果の概要は表3のとおりであった。

表3 クロマグロ幼魚標識放流結果

放流年月日	尾叉長 (cm)	標識番号			
		アーカイバルタグ	ダートタグ	No.1	No.2
2003.12.5	54	354	A3385	A3386	
2003.12.5	36	A10653	-	-	

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査、2004年3月、
独立行政法人水産総合研究センター。

1.4 多元的資源管理型漁業推進事業

前田 経雄

(1) ベニズワイ調査

【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、以前と比較して漁獲物のサイズも小型化している。さらには近年、漁獲金額も減少していることから、ベニズワイ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、平成 11 漁期年（平成 11 年 9 月～平成 12 年 5 月）から漁獲限度量を定め、自主的な資源管理に取り組んでいる。適正な漁獲限度量を設定するためには、ベニズワイの資源状態および漁獲実態等について把握しておく必要がある。そこで昨年度に引き続き、以下の 2 項目について調査を実施した。

【方 法】

①漁獲統計調査

昭和 30 年～平成 14 年におけるベニズワイの漁獲量および漁獲金額を、「富山農林水産統計年報」（北陸農政局富山統計・情報センター）によって調べた。平成 13 年までは属地統計の値を用いたが、平成 14 年より属人統計のみ公表となつたため、平成 14 年については属人統計の値を用いた。なお、平成元年～13 年における属地統計と属人統計の値を比較したところ、両者は同一の値であった。

②資源評価調査

富山湾とその周辺海域における漁期はじめ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の漁業者に 30 かごで漁獲されるかにの個体数、操業位置、水深、かごの浸漬日数等の記帳を依頼した。本調査は禁漁開けの初回操業時に行った。

【結果の概要】

①漁獲統計調査

ベニズワイの漁獲量と漁獲金額の推移を図 1 に示した。平成 14 年の漁獲量は 821 トン、漁獲金額は 3 億 6524

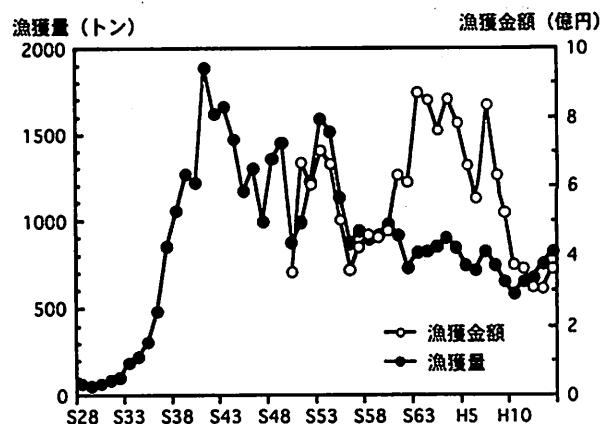


図-1 富山県におけるベニズワイの漁獲量および漁獲金額の推移
万円であった。平成 13 年の漁獲量 (754 トン) および漁獲金額 (3 億 673 万円) と比較すると、漁獲量は 8.9%、漁獲金額は 19.1% 増加した。

②資源評価調査

平成 15 漁期年には、富山県のかにかご漁業者 (14 隻) より合計 28 連分の操業記録の報告を受けた。平成 11～14 漁期年における回収データ数（それぞれ 15, 18, 16, 15 連分）と比較すると、今漁期年には非常に多くの結果を回収することができた（表 1）。かごの浸漬日数は 1 日から 15 日間と差が認められたが、本調査では浸漬日数の違いを考慮に入れた比較は行っていない。1 かごあたりの甲幅 9 cm を超える雄の漁獲個体数は、0.0～17.3 個体の範囲にあり、平均値は 6.6 個体/かごであった。平成 11～14 漁期年（平均値：9.5, 8.7, 12.7, 10.0 個体/1 かご）と比較して、平成 15 漁期年の初漁期における漁獲個体数の平均値は最も少なかった（ただし、有意差はなかった（Kruskal-Wallis test, $p > 0.05$ ））。平成 15 漁期年の富山湾内（No. 1～18）における漁獲個体数は、平均で 6.9 個体/かご（範囲：0.0～17.2）であり、これまで（H11～14 漁期年：6.9, 4.9, 9.7, 7.2 個体）とあまり変化はなかったが、湾外（No. 19～28）における漁獲個体数は平均で 6.0 個体/かご（範囲：0.6～11.3）と、これまでの年（H11～14 漁期年：20.0, 22.1, 19.3, 15.9 個体）と比較して、大きく減少していた。

富山湾内の操業については、かご揚げ位置と 1 かごあたりに甲幅 9 cm を超える雄の漁獲個体数を図 2 に示した。富山湾内においては、これまでの年と同様に

湾奥部において漁獲個体数が少なく、湾中央部から湾口部において漁獲個体数の多い傾向が、今漁期年においても確認された。

【調査・研究結果登載印刷物等】

平成15年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書

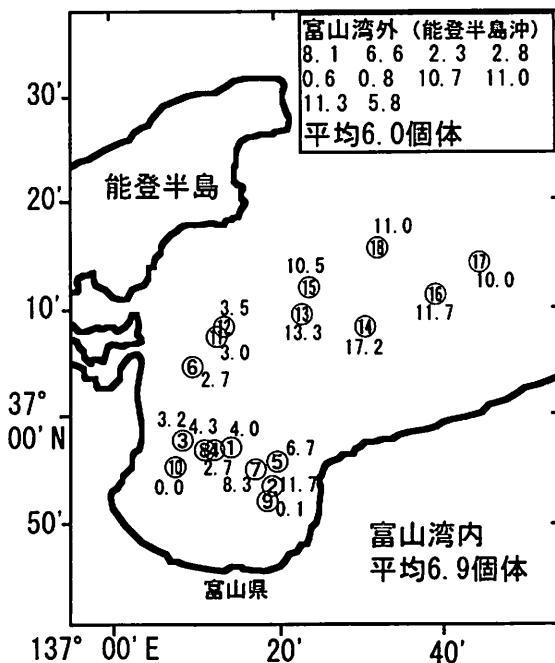


図2 平成15年初漁期における1かごあたりの甲幅9cmを超える雄ベニズワイの漁獲個体数

表2 平成15年漁期のベニズワイ資源評価調査結果

No.	入れかご日	揚げかご日	浸漬日数	揚げかご位置			水深 (m)	30かごによる 甲幅9cmを超える雄の 漁獲個体数		海域ごと の平均
				北緯	東経			漁獲個体数	漁獲個体数	
1	9月1日	9月4日	3	36°	57.4'	137°	14.4'	1,020	120	4.0
2	9月1日	9月2日	1	36°	53.6'	137°	18.9'	930	350	11.7
3	9月1日	9月2日	1	36°	58.1'	137°	8.5'	820	97	3.2
4	9月3日	9月4日	1	36°	56.9'	137°	12.5'	900	82	2.7
5	9月1日	9月4日	3	36°	56.3'	137°	19.7'	870	200	6.7
6	9月1日	9月2日	1	37°	4.8'	137°	10.2'	1,050	80	2.7
7	9月1日	9月2日	1	36°	55.6'	137°	17.2'	980	250	8.3
8	9月1日	9月4日	3	36°	57.3'	137°	10.7'	900	130	4.3
9	9月3日	9月5日	2	36°	53.6'	137°	18.9'	950	2	0.1
10	9月4日	9月6日	2	36°	55.7'	137°	7.8'	890	0	0.0
11	9月5日	9月8日	3	37°	7.8'	137°	12.3'	1,080	90	3.0
12	9月4日	9月6日	2	37°	8.6'	137°	13.3'	1,110	105	3.5
13	9月12日	9月19日	7	37°	9.5'	137°	22'	1,065	398	13.3
14	9月12日	9月19日	7	37°	8.5'	137°	30.3'	1,125	517	17.2
15	10月10日	10月17日	7	37°	12.2'	137°	23.6'		315	10.5
16	10月10日	10月17日	7	37°	11.4'	137°	28.2'		350	11.7
17	10月3日	10月11日	8	37°	14.8'	137°	43.3'	950	300	10.0
18	10月23日	11月1日	9	37°	16.2'	137°	31.7'	1,108	330	11.0
19	9月3日	9月10日	7	38°	14.8'	137°	19.7'	1,160	242	8.1
20	9月3日	9月9日	6	38°	11.0'	137°	28.6'	1,278	198	6.6
21	9月9日	9月16日	7	38°	22.0'	136°	44.7'	1,088	70	2.3
22	9月2日	9月17日	15	38°	16.5'	137°	6.0'	938	83	2.8
23	9月7日	9月11日	4	38°	13.0'	137°	37.0'	1,261	19	0.6
24	9月11日	9月17日	6	38°	12.0'	137°	38.0'	1,224	24	0.8
25	9月23日	9月28日	5	38°	21.0'	137°	26.0'	1,030	320	10.7
26		9月4日	7	38°	21.3'	136°	51.4'	950	330	11.0
27	11月14日	11月20日	6	38°	19.4'	137°	3.0'	970	340	11.3
28	11月14日	11月20日	6	38°	19.6'	137°	4.2'	980	175	5.8
平均								1,024	197	6.6
										全体 6.6

【目的】

富山県では深海性エゾボラ科巻き貝（以下バイ類とする）である、ツバイ、オオエッチュウバイ、カガバイ及びチヂミエゾボラ（エゾボラモドキ）の少なくとも4種類が水揚げされている。平成元年～11年にかけては、4種を合計したバイ類の漁獲量は300～400トンで比較的安定していたが、平成12年には300トンを割り込んで291トンとなり、漁獲量が大きく減少した。

バイ類資源を今後も持続的に利用して行くためには、バイ類の資源管理を推進する必要があることから、平成11～14年度に種々の試験調査を実施し、資源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種の中で最も小型のツバイを対象として、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（富山県漁業協同組合連合会、2003）。今後は、資源管理を実践することにより得られる効果を、把握していく必要がある。そこで、バイ類の漁獲量、漁獲物（中でもツバイ）のサイズ組成ならびに産地市場における価格について調査した。

【方 法】**①漁獲統計調査**

昭和54年～平成14年のバイ類の漁獲量および漁獲金額を、「富山農林水産統計年報」（北陸農政局富山統計・情報センター編）によって調べた。平成13年までは属地統計の値を用いたが、平成14年より属人統計のみ公表となったため、平成14年については属人統計の値を用いた。平成11～13年における地区別漁獲量を属地統計と属人統計で比較したところ、新湊地区を除き、両者の値は一致した。新湊地区的属地統計値は、新湊地区と高岡地区的属人統計値の合計と等しかったことから、平成14年の新湊地区的漁獲量は、新湊・高岡両地区的属人統計値を合計して用いた。

②漁獲物測定調査

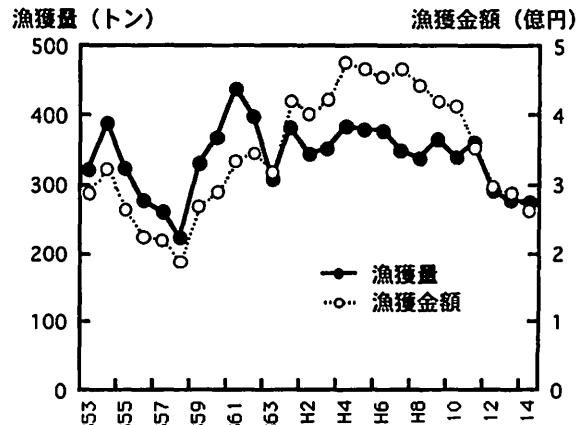
平成15年8月下旬から9月上旬に、県内各地区の市場において水揚げされたツバイの殻高を、1箱(3kg)あたり10個体ずつ計測した。サイズ別に選別され、複数の銘柄（例えば大、中、小）が存在する場合には、銘柄別の漁獲個体数を推定し（各銘柄の平均サイズ・平均重量から推定）、全体の殻高組成を求めた。新湊および魚津市場においては、周年にわたり同様の調査を実施するとともに、銘柄別の価格も調べた。

③ツバイの飼育による成長試験

平成15年4月24日に殻高を計測したツバイ240個体（平均殻高±SD 40.1±5.9mm）を、60センチアクリル水槽、1トンおよび10トン水槽に収容して飼育を行った。飼育水には0.5℃に冷却した深層水を用い、餌料は2週間に1回程度の割合で冷凍サバ、オキアミ、カタクチイワシ等を与えた。飼育開始1年後の平成16年4月21日に全個体を水槽より取りあげて、殻高を計測した。なお、飼育期間中に35個体が死亡した。

【結果の概要】**①漁獲統計調査**

昭和52年以降の富山県におけるバイ類漁獲量および漁獲金額の推移を図1に示した。漁獲量は、昭



和 63 年以前には増減が認められていたのが、平成元年～11 年までは 300～400 トンの範囲で比較的安定していた。しかしながら、平成 12 年以降は減少傾向にあり、平成 14 年の漁獲量は 277 トンで、平成 13 年から 0.7% 減少した。漁獲金額は、平成元年～10 年には 4 億円を上回る高水準を維持していたが、平成 11 年以降は減少に転じ、平成 14 年には 2 億 6,247 万円と、平成 13 年から 9.1% 減少した。

平成 14 年の地区別漁獲量とその割合は、宮崎浦 11 トン (4.0%), 黒部 36 トン (13.0%), 魚津 174 トン (62.8%), 滑川 5 トン (1.8%), 新湊 48 トン (17.3%), その他地区 3 トン (1.1%) であった（図 2）。

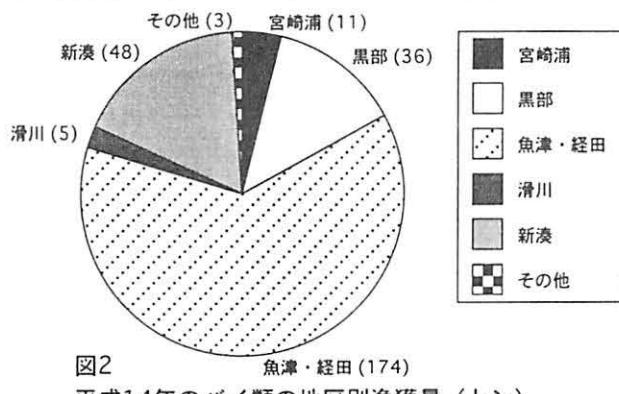


図2 平成14年のバイ類の地区別漁獲量 (トン)

②漁獲物測定調査

平成 15 年 8 月下旬から 9 月上旬における県内各地区で水揚げされたツバメの殻高組成を図 3 に示した。新湊地区で小銘柄（殻高 2～4cm）を水揚げしている漁業者では、殻高 4cm 未満の個体が組成の半数以上を占めていた。一方、小銘柄を漁獲していない漁業者の場合には、4cm 以上の個体が漁獲物のはほとんどを占めていた。滑川、魚津および黒部地区における組成は、およそ殻高 3.5～6cm の個体が多くを占め、殻高 3cm 未満の小型個体は認められなかつた。宮崎浦地区では、小銘柄（殻高 2.5～5cm）の中に 3cm 未満の小型個体が含まれていた。新湊および魚津地区においては周年にわたり調査を行ったが、新湊地区において冬季（12～3 月）に小銘柄の漁獲割合が低下した以外は、周年ほぼ同様な殻高組成であった。

資源管理の方策として殻高 3cm 未満の未成熟ツバメを保護することとなったが、以上のように、新湊

および宮崎浦地区の一部において小型ツバメが漁獲

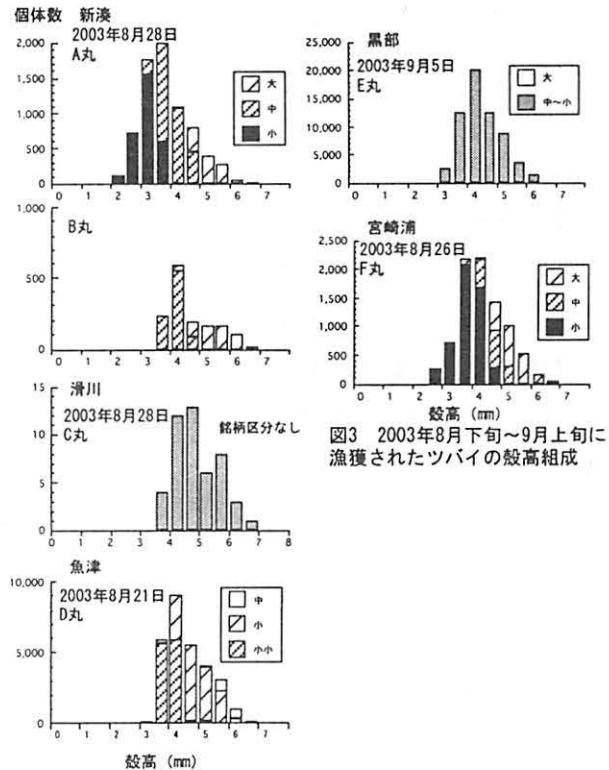


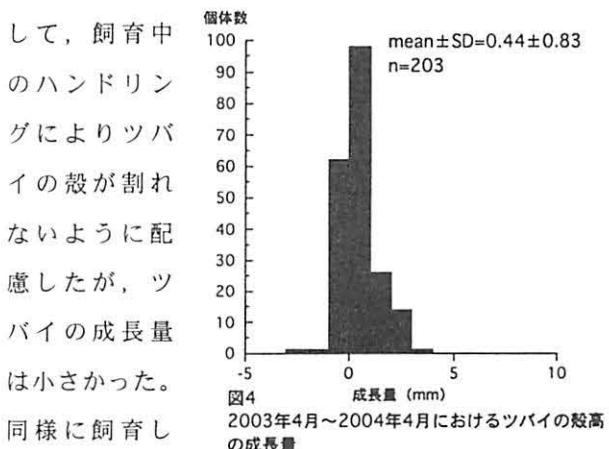
図3 2003年8月下旬～9月上旬に漁獲されたツバメの殻高組成

されていた。新湊市場における小銘柄のキロ単価はおよそ 200 円であり、中銘柄および大銘柄のそれぞれ約 1/4, 1/6 の価格で取り引きされていた。したがって、このような小型個体を保護し、資源管理を推進していくことが必要である。

③ツバメの飼育による成長試験

1 年間でのツバメの殻高の成長量は -2.4～3.5mm の範囲にあり、平均値土標準偏差は 0.44 ± 0.83 mm であった（図 4）。昨年度に引き続き、平均の成長量が 1mm を下回り、さらには 27% の個体がマイナス成長を示した。本年度にはツバメを低密度で飼育して、飼育中のハンドリングによりツバメの殻が割れないように配慮したが、ツバメの成長量は小さかった。

同様に飼育したオオエツチ



2003年4月～2004年4月におけるツバメの殻高の成長量

ュウバイ（平均殻高 $53.2 \pm 7.7\text{mm}$, n=12）では、1年間で $9.4 \pm 3.2\text{mm}$ の成長が認められたことから（グラフは省略）、ツバイの成長はかなり遅い可能性が考えられる。

【引用文献】

複合的資源管理型漁業促進対策事業資源管理計画
魚種 バイ類. 富山県漁業協同組合連合会, p4.

【調査結果搭載印刷物等】

平成 15 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書

(3) ヒラメ調査

【目的】

栽培対象種であるヒラメの効率的な資源管理を行うため、漁獲実態を調査し、現在の小型魚の再放流サイズ（全長15cm）の拡大を検討するための基礎データとする。

【方法】

平成15年5月から16年2月にかけて、氷見及び滑川の各産地市場に水揚げされたヒラメの全長組成、各サイズ毎の単価及び放流魚（体色異常魚）の漁獲状況について調査を実施した。

滑川市場については、平日の市場開場日に毎日調査を実施した（調査率約85%）。氷見市場については、月に1回調査を実施したが、これ以外に（社）富山県農林水産公社職員が毎週1回調査を実施しており、本報ではこのデータも併せて使用した。

なお、市場調査により取得したデータについては、他県から搬入された魚を除外し、各産地所属の組合員が地場で漁獲したヒラメのデータのみを対象とした。

【結果の概要】

①漁獲物の全長組成

平成15年5月から16年2月までの各市場で漁獲されたヒラメの全長組成を図-1に示した。また、漁獲物に占める全長30cm未満のヒラメの割合を表-1に示した。

滑川市場では、7,8月に全長30cm未満の漁獲割合が高かった。また、氷見市場では5~10月に全長30cm未満の漁獲割合が高かった（図-1、表-1）。

氷見市場における漁法別のヒラメ漁獲全長組成（図-2）を見ると、7月から前年級群の漁獲加入が認められ、10月頃まで顕著であった。この前年級群の漁獲は8月には地引網で目立つが、9月には定置網でも漁獲されていた。前年にも指摘されていることであるが、この時期は特に、25cm未満の小型魚の占める割合が高く、刺網、地曳網のみならず、定置網でも同程度の小型魚が多獲されていることから、これらを獲らないか、獲っても再放流する取り組みが必要である。

渡辺 健

②市場価格

各市場におけるヒラメの全長毎の価格（活魚として扱われているヒラメの単価）を表-2に、月別のヒラメの漁獲量のグラフを図-3に示した。

滑川市場では、ヒラメの漁獲量が多くなる冬季に単価が安くなり、漁獲量の少ない7~10月にかけて単価の高い傾向が見られた。氷見市場では、5,6月に単価が安く、7,8月の単価が最も高かった。また、5,6月の全長22~23cmのヒラメ単価は100円／尾を割っていた。

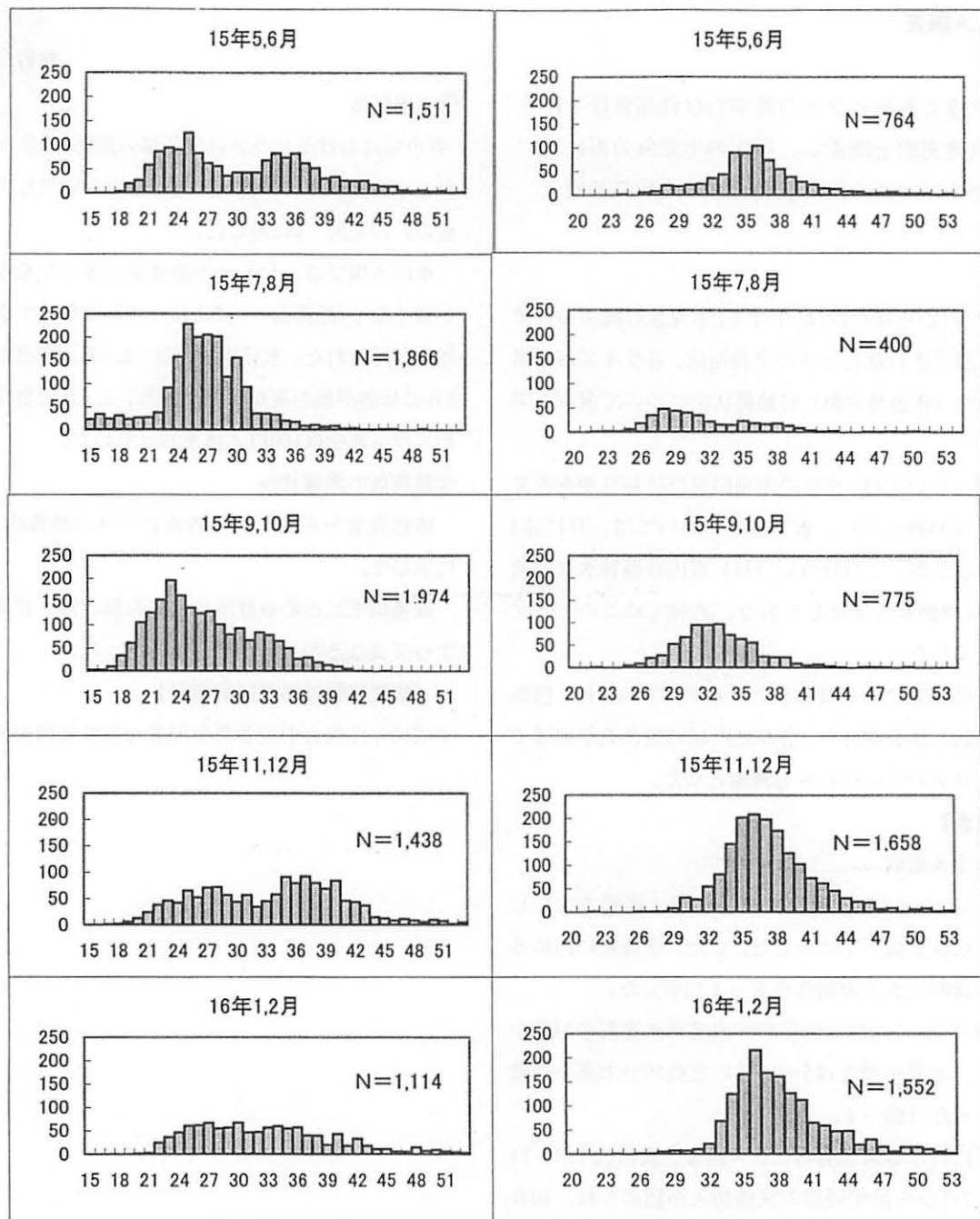
③放流魚の漁獲状況

体色異常から判断した放流ヒラメの漁獲状況を表-3に示した。

漁獲物中に占める放流ヒラメの割合は、月及び市場によって異なるが、0.7~2.7%であった。

【調査結果等搭載印刷物等】

平成15年度複合型資源管理促進対策事業報告書



氷見市場 滑川市場
図-1 調査市場におけるヒラメの全長組成(平成15年度)

表-1 市場調査における全長30cm未満のヒラメの漁獲割合
(平成15年度)

		5、6月	7、8月	9、10月	11、12月	1、2月
滑川市場	30cm未満尾数 A	57	155	118	13	19
	調査尾数 B	764	400	775	1658	1552
	A/B(%)	7.5	38.8	15.2	0.8	1.2
氷見市場	30cm未満尾数 A	738	1428	1426	489	416
	調査尾数 B	1511	1866	1974	1438	1114
	A/B(%)	48.8	76.5	72.2	34.0	37.3

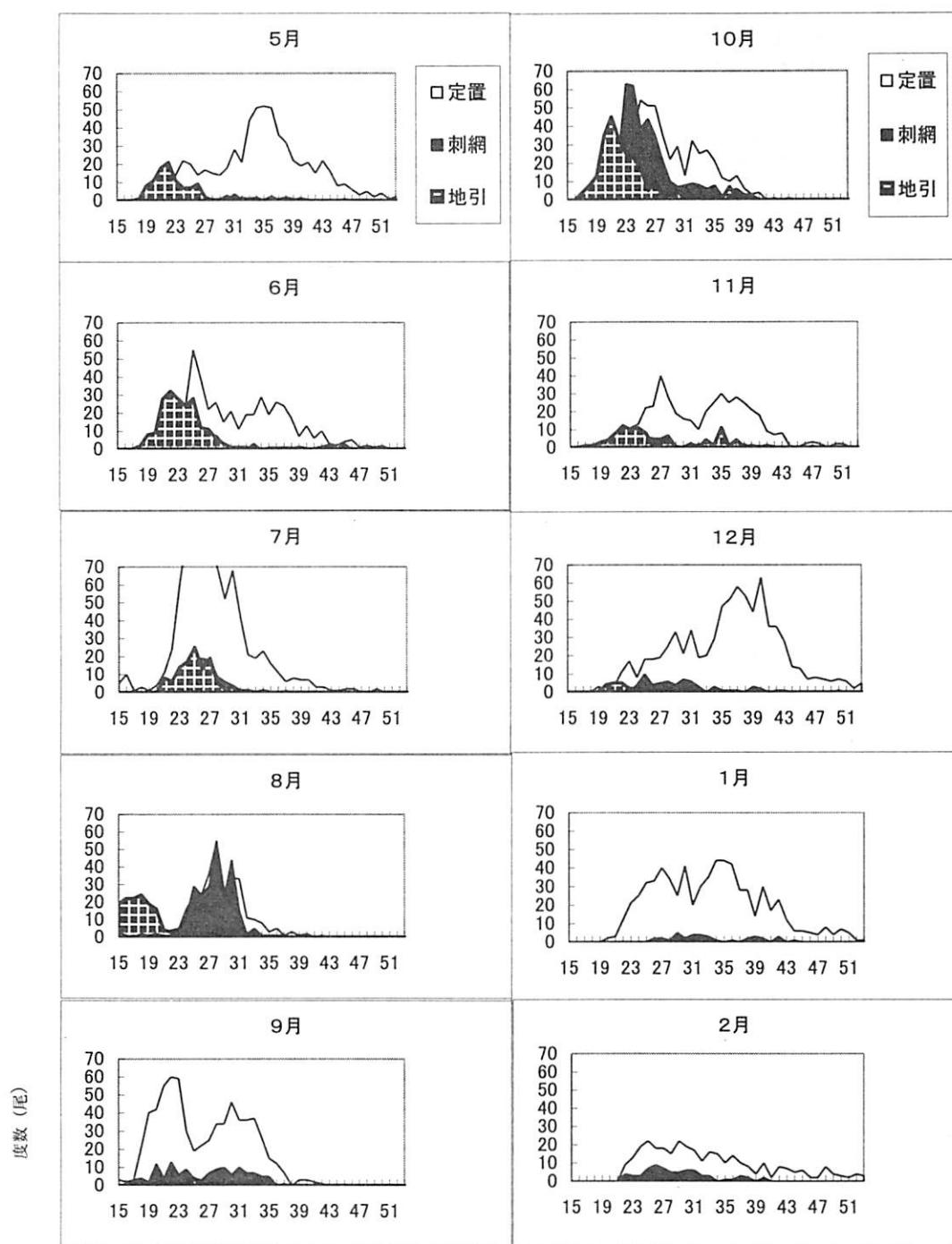


図-2 氷見市場における漁法別・月別のヒラメの全長組成

表-2 調査市場におけるヒラメの全長別、
漁獲月別平均単価(円／尾)

滑川市場

漁獲月 全長cm	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月
24-25					
26-27	279	392	430		
28-29	358	505	577	380	
30-31	487	804	695	475	332
32-33	660	972	907	627	537
34-35	818	1379	1200	760	583
36-37	1118	1733	1459	912	745
38-39	1452	2276	1992	1150	906
40-41	1923	2755	2513	1474	1185
42-43	2141			1885	1600
44-45	2612			2286	1860

水見市場

漁獲月 全長cm	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月
18-19	37	26	84		
20-21	51	49	106	103	
22-23	75	183	133	156	122
24-25	128	242	193	208	202
26-27	178	317	292	248	231
28-29	258	439	497	322	335
30-31	520	659	682	456	477
32-33	621	929	874	759	568
34-35	742	1225	1075	925	754
36-37	949	1637	1248	1039	1168
38-39	1147	1708	1668	1313	1371
40-41	1575	2195	1769	1534	1717
42-43	2028			2033	2201
44-45	1920			2617	3517

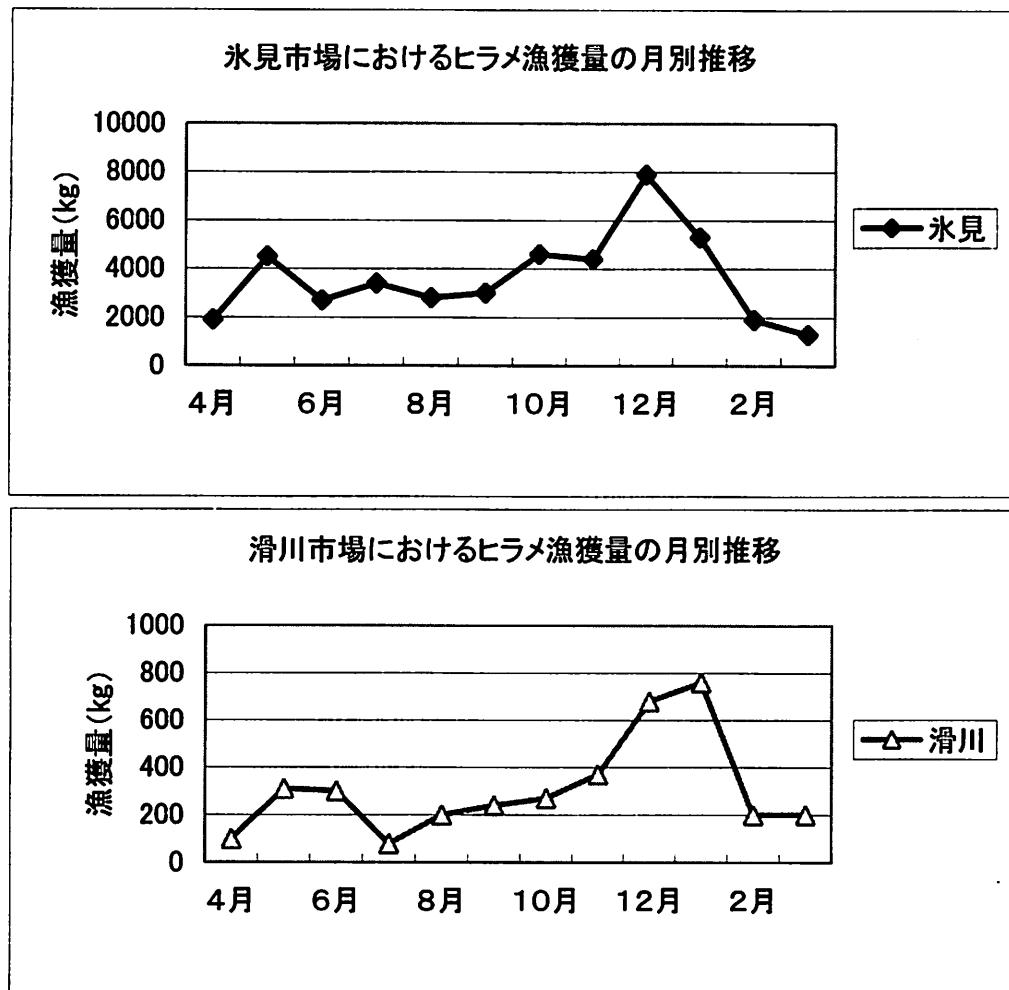


図-3 調査市場における月別ヒラメ漁獲量の推移

表-3 ヒラメ体色異常魚の漁獲状況（平成15年度）

(単位:尾)

	5, 6月	7, 8月	9, 10月	11, 12月	1, 2月	計	
滑川市場	体色異常尾数 A	21	10	7	21	11	70
	調査尾数 B	764	400	775	1658	1552	5149
	A/B (%)	2.7	2.5	0.9	1.3	0.7	1.4
氷見市場	体色異常尾数 A	41	40	45	32	22	180
	調査尾数 B	1511	1866	1974	1438	1114	7903
	A/B (%)	2.7	2.1	2.3	2.2	2.0	2.3

(4) シロエビ調査

内山 勇

【目的】

シロエビは富山湾でだけ専門の漁業が行われる貴重な水産資源であるが、適切な漁獲量水準が不明であり、乱獲予防を主眼とした資源管理技術の確立が強く望まれている。しかし、資源管理を行う上で基礎的な情報となる、体サイズや分布密度の季節・年変動の実態、産卵やふ出の時期、漁場形成機構、生活領域、餌料、捕食生物などは十分明らかにされていない。そこでこれらを明らかにし、資源状態の把握、漁獲強度の評価、生物情報を加味した合理的な資源管理方策の提言を行う。

【方法】

- (1) 漁獲量・努力量調査：おさかな情報ネットワークを用いて、漁獲量および努力量を調査した。
- (2) 漁獲物体サイズ調査：4～11月に漁獲物の生物測定を行った。
- (3) 胃内容物調査：漁業および採集調査で得られたシロエビの胃内容物を調べた。
- (4) 調査船による分布調査：2003年5、8、11月及び2004年3月に湾内において、調査船による採集ネットを用いた採集調査を行った。

【結果の概要】

(1) 富山湾におけるシロエビ漁業の概要

最近のシロエビの漁獲量は年間600～700トン、生産額は約5億円であるが、かつては漁獲量が300トンに満たないこともあった（図1）。ほとんどは新湊（庄川、小矢部川河口沖）、岩瀬（神通川河口沖）、水橋（常願寺川河口沖）のすぐ沖の深みで操業される特殊な底曳網で獲られているが、3～6月には僅かながら定置網でも獲れることがある。シロエビを対象とした底曳網の漁期は4月1日から11月30日であるが、明確な科学的根拠があるとはいえない。

(2) 漁獲量・努力量調査

日による漁獲努力量に大きな差がないと考えられる岩瀬地区における、2000～2004年の日別漁獲量の変動をみると、いずれの年においても漁況は複数の漁獲の峰によって構成されているようにみえた（図2）。しかし、漁獲の峰の数や大きさおよび峰の出現時期は年によって異なり、各年を通じた一定の傾向があるとはいえない。また、後に現れる峰ほど小さくなる傾向はなく、漁期中、漁場には複数の群れが加入している可能性が考えられた。

(3) 漁獲物体サイズ調査

岩瀬地区における漁獲物の体長組成を見ると、主な漁獲対象は体長60mm以上の大型の個体で構成されていた（図3）。4～8月には9～11月に比べ体長60mm以下の小型個体の出現頻度が高い傾向があった。漁獲物の体長範囲が広かった6月5日の測定では4～5の体長モードが認められた。4～11月の間、成長を反映するような体長組成の経時変化はみられなかった。また、漁期の経過とともに大型個体が減少するといったような漁獲の影響による体長組成の変化も不明確であった。ちなみに、雌の成熟サイズは体長約50mm以上で、未成熟個体の漁獲は少ないと考えられた。

岩瀬地区の漁獲物から採集された雌には、4～11月の間、常に内・外卵を有する個体が認められた。また、常に外卵に発眼卵を有する個体が認められた（図4）。外卵を持つ個体の割合は、8月以降にそれ以前に比べ高い傾向があった。外卵を有する個体のうち、発眼卵を有していた個体の割合は、8月から11月まで増大する傾向があったが、4～8月では変動が大きく明らかな傾向はみられなかった。雌の抱卵状態からは、特定の時期に幼生がふ出するようにはみえなかった。

(4) 胃内容物調査

測定標本の数%に胃内容物が認められ、その主な種類はオキアミ類や端脚類であると考えられた。

(5) 調査船による分布調査

2003年8～9月（夏）および11月（秋）に行った、採集ネット（開口2.8m²、目合2mm、側長7m）による採集調査の結果では、シロエビは富山湾奥沿岸の東経137度5分～20分のごく限られた範囲でのみ採集密度が高かった（図5左）。夏、秋とも海底谷で採集密度が高かったが、夏には200m以深での採集密度が極めて低かったのに対し、秋には200m以深でも採集密度の高い調査点があり、夏に比べやや沖に分散する傾向があった。また、調査点によって採集されるものの体長が異なり、体サイズによる棲み分けが示唆された（図5右）。

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書（予定）

漁獲量 (t)

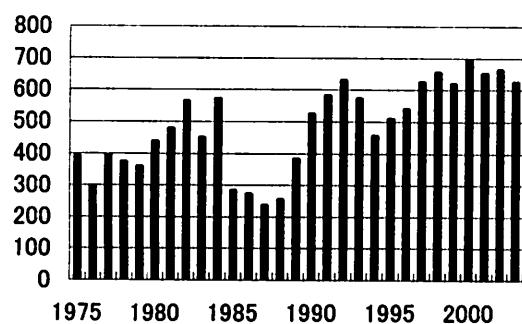


図1 富山県におけるシロエビの漁獲量

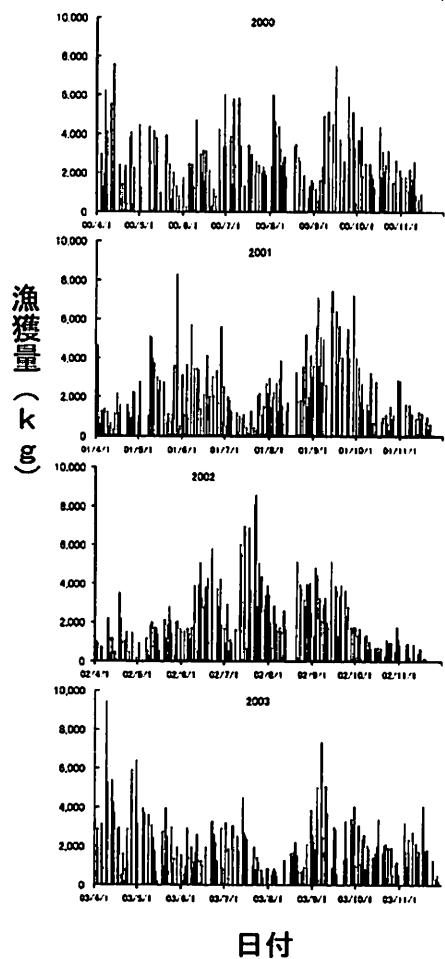


図2 岩瀬地区における日別漁獲量変動

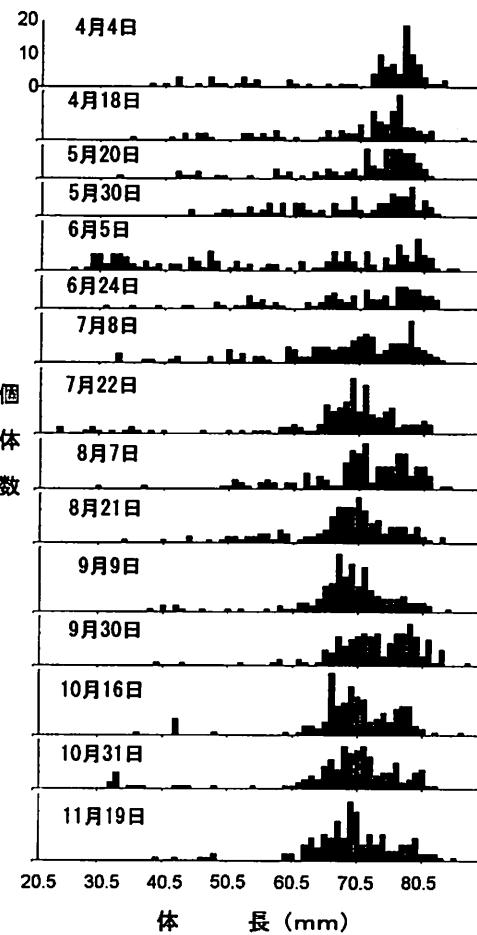


図3 岩瀬地区における漁獲物の体長組成

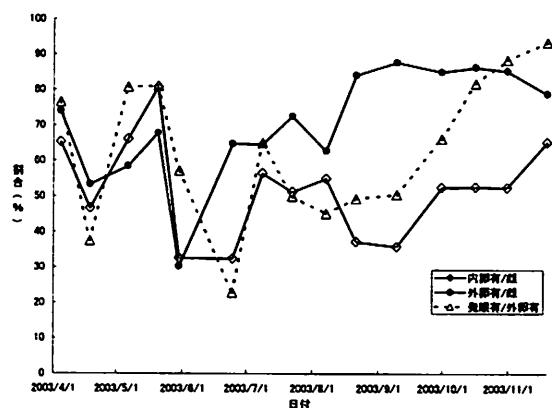
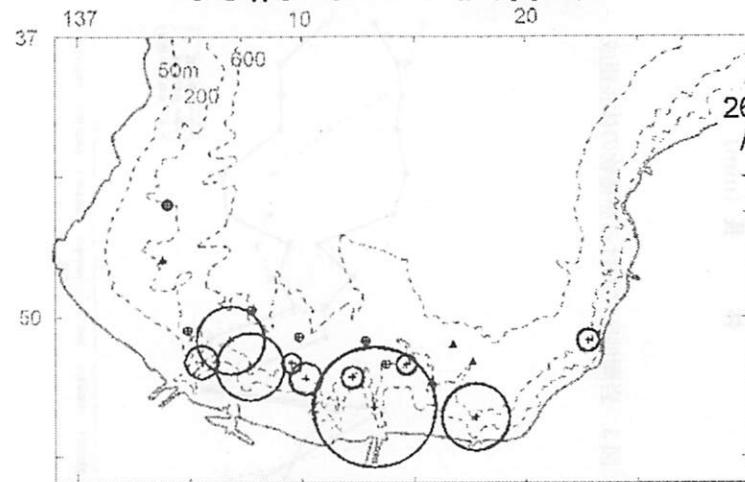


図2 卵の状態の変化

曳網当たり個体数



採集物の大きさ

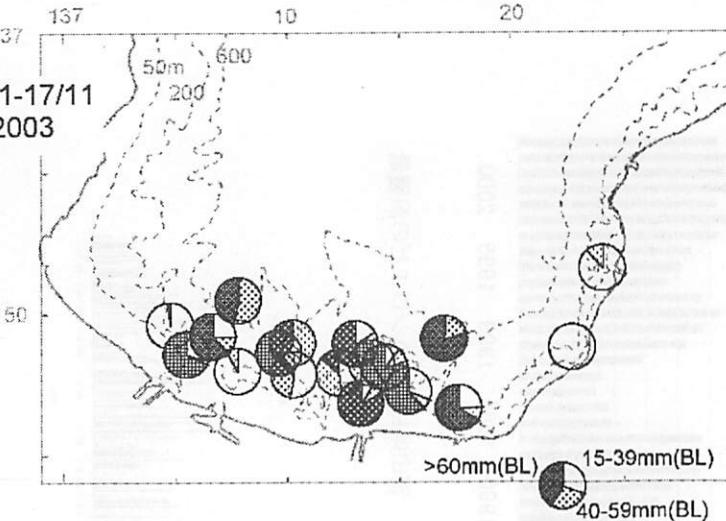
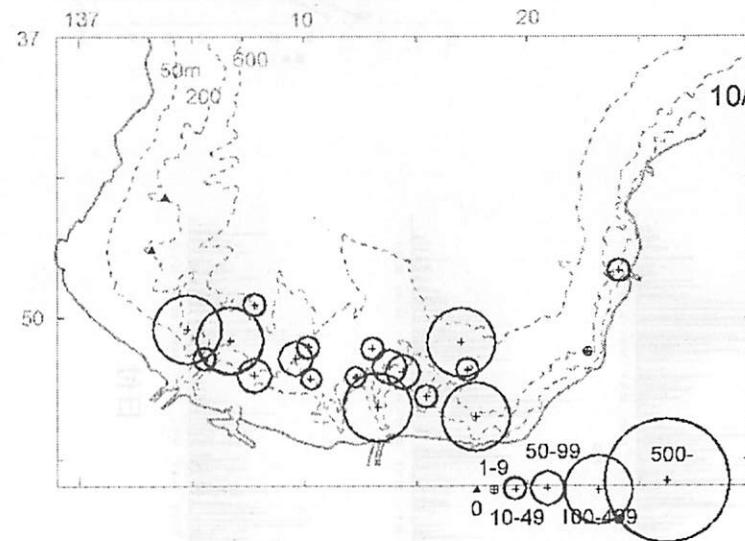
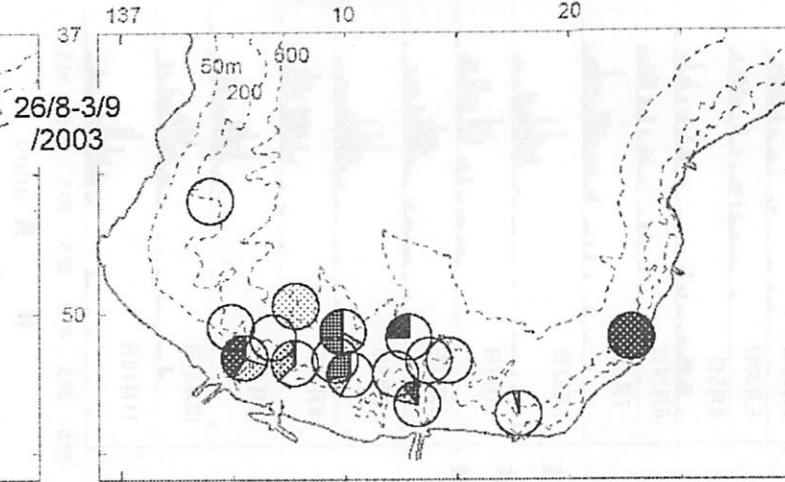


図 5 シロエビ採集調査結果

1. 5 ブリ回遊生態調査

【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。

【方法】

平成15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

・新潟県粟島沖：平成15年5月20～21日実施

井野慎吾

（FL. 52～81cm），放流尾数：38尾（アーカイバルタグ38尾）

・富山県岩瀬沖：平成15年12月19日実施
（FL. 36～40cm），放流尾数：56尾（ダーツタグのみ56尾）

・長崎県対馬沖：平成16年2月12日実施
（FL. 61～82cm），放流尾数：50尾（アーカイバルタグ12尾、ダーツタグのみ38尾）

【結果の概要】

平成16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には平成14年度までに放流した標識魚の平成15年4月～16年3月末における再捕状況を示した。

調査実施協力機関等：石川県水産総合センター、福井県水産試験場、有限会社栗島定置（栗島）、深曳漁業生産組合、高浜漁業協同組合（対馬）、長崎県対馬水産業普及指導センター、長崎県総合水産試験場。

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

表1：2003年5月20・21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
2003/05/25	新潟県粟島、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/06/03	山形県鶴岡沖、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/06/09	山形県温海沖、はえなわ	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/07/27	青森県深浦、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/09/05	北海道恵山町、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/09/22	北海道泊村、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/09/25	青森県尻労、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/10/27	青森県尻労、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/11/01	青森県大間、釣り	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/12/10	新潟県佐渡両津湾、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/12/11	石川県能登西沖、まき網	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/12/19	鳥取県境港沖、まき網	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2003/12/22	富山県氷見、青塚三番定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2004/01/05	石川県七尾、えのめ定置	1	アーカイバルタグ [*] 故障
2004/01/18	兵庫県浜坂、定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2004/01/20	石川県七尾、岸端定置	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2004/02/16	島根県、釣り	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
2004/02/20	島根県、釣り	1	アーカイバルタグ [*] 行方不明
2004/03/08	島根県、釣り	1	アーカイバルタグ [*] 装着魚
合計		19	

表2：2003年12月19日に富山県岩瀬沖で放流したフクラギ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2004/01/05	富山県氷見、茂淵三番定置	1	
2004/02/04	富山県経田、藤吉定置	1	
2004/03/02	石川県七尾、岸端定置	1	
2004/03/03	富山県氷見、前網定置	1	
2004/03/19	富山県入善、飯野定置	1	
合計		5	

表3：2004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
	再捕なし		
合計			

表4：2003年2月6日に長崎県対馬沖で放流したブリ標識魚の再捕状況（2003年4月～2004年3月末）

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2003/04/15	長崎県対馬巣原沖、釣り	1	アカイバ・ルタグ装着魚
2003/04/23	長崎県五島奈留島、定置	1	アカイバ・ルタグ装着魚
2003/05/13	長崎県男女群島、刺網	1	アカイバ・ルタグ装着魚
2003/06/03	長崎県対馬巣原、定置	1	アカイバ・ルタグ装着魚
2003/06/12	長崎県対馬豆つ、定置	1	アカイバ・ルタグ装着魚
2003/10/04	長崎県対馬高浜、はえなわ	1	
2003/12/02	長崎県対馬高浜、定置	1	
2003/12/04	長崎県対馬高浜、はえなわ	1	アカイバ・ルタグ装着魚放流
2003/12/23	長崎県壱岐、釣り	1	
2003/12/24	長崎県対馬、釣り	1	
2003/12/29	福岡県、小型まき網	1	
2004/03/29	東シナ海、まき網	1	
合計		12	

放流以降、2004年3月末までに13尾が再捕された。（放流尾数49尾）

2. 栽培・深層水課

2.1 栽培漁業開発試験調査研究

- (1) 新栽培漁業対象種開発研究
 - ①コチ種苗生産技術開発試験
- (2) 造成漁場調査研究
 - ①滑川地先海域環境委託調査
 - ②滑川市地先造成漁場等委託調査
 - ③魚津市地先造成漁場等委託調査
 - ④朝日町元屋敷緊急調査

2.2 深層水有効利用研究

- (1) 深海性有用生物（トヤマエビ）種苗量産技術開発研究
- (2) 深海性有用生物の生態学的研究
 - ①深海性バイ類の生態学的研究
 - ②ベニズワイの生態学的研究（漁業資源課）
 - ③マダラ親魚養成に関する技術開発研究
- (3) 深層水多段利用研究
 - ①加温深層水を利用した藻類培養・アワビ養殖システムの開発
 - ②アワビ飼育排水を利用したヒラメ飼育試験
 - ③アワビ、マツカワ、コンブによる多段飼育試験
 - ④マツカワ酸素消費量試験
- (4) 深層水利用藻場海藻培養研究

2.3 富山湾の海洋科学研究

- (1) 日本海固有水の性状特性に関する研究

2.4 富山湾漁場環境調査

- (1) 漁場環境総合監視調査
 - ①漁場環境監視調査
 - ②生物モニタリング調査
- (2) 富山湾水質環境調査

2. 1 栽培漁業開発試験調査研究

(1) 新栽培漁業対象種開発研究

① コチ種苗生産技術開発試験

堀田和夫

【目的】

富山湾における次期栽培漁業対象種としてコチの人工種苗量産化のための基礎資料を得るために、種苗生産試験を行う。

種苗生産および自動給餌器による早朝給餌の有無が成長、生残に及ぼす影響の検討

【方法】

卵のふ化および仔稚魚の飼育は、屋内の7m³角形コンクリート(4.5×2.0×1.0m)水槽2面(No.1, No.2)で行った。生残率比較試験に用いた浮上卵は、平成15年8月9日に採卵したもので、それらを1m³角形FRP水槽に設置したネットに収容してふ化させた。8月10日にふ化したふ化仔魚を、同日にNo.1水槽およびNo.2水槽にそれぞれ56,000尾(収容密度8,000尾/m³)ずつ収容した。飼育水は当初から流水とし、日齢1~22までは、スーパー生クロレラーV12を1日当たり200~480ml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量した。飼育水の水温は毎日測定し、水槽の底掃除は汚れの状況に応じて適宜行った。飼育期間中の水温は、No.1水槽およびNo.2水槽ともに22.1~24.8°Cの範囲であった。

餌料はL型シオミズツボワムシ(以下、L型ワムシという)を使用し、仔稚魚の成長に伴いアルテミアふ化幼生(以下、アルテミアという)および配合飼料の順に切り替えた。L型ワムシとアルテミアは高度不飽和脂肪酸(特にDHA)の強化剤であるスーパー生クロレラーV12およびスーパー カプセルA-1で栄養強化して給餌した。L型ワムシ給餌は日齢2~22とし、アルテミアの給餌は日齢17~45とした。

配合飼料の給餌は日齢35から日齢57までとし、No.1水槽では8時30分から17時の間に手撒きで5回、No.2水槽では自動給餌器を用い5時30分、7時、9時、11時、14時および17時から30分間行い、1日の投与量は手撒きと同量とした。日齢10, 20, 30, 40および50に一部の個体を

取り揚げて全長測定を行った。

【結果の概要】

No.1およびNo.2水槽の仔稚魚の成長をみると、日齢10で平均全長4.7mmおよび4.7mm、日齢20で平均全長8.1mmおよび7.6mm、日齢30で平均全長18.2mmおよび17.0mm、日齢40で平均全長27.5mmおよび25.5mm、日齢50で平均全長37.8mmおよび36.6mmとなった。日齢58の試験終了時の平均全長は、No.1水槽で47.5mm(全長範囲27.0~62.5mm)、No.2水槽で47.3mm(全長範囲26.0~61.3mm)であった。両水槽での成長は、日齢20までは前年より若干低かった。その後の成長は、前年並に推移した。試験期間が前年より8日間長かった関係から、試験終了時の平均全長は、前年より約10mmほど大きかった。日齢10頃までは両水槽ともにへい死も少なかったが、着底以降では目視の観察であるがNo.2水槽の生残がNo.1水槽より高く、この差は試験終了時まで続いた。アルテミアの給餌を中止し、配合飼料のみに切り替えて以降の共食いなどによるへい死は、No.1水槽で4,470尾、No.2水槽で6,623尾であった。試験終了時の生残尾数は、No.1水槽8,900尾、No.2水槽10,200尾であり、生残率はそれぞれ15.9%と18.2%であった。No.2水槽の生残率は、No.1水槽より若干高いが、これは途中までの生残率がNo.2水槽の方が高かったためで、自動給餌器による早朝給餌の効果とは言えないと思われた。

早朝の自動給餌器による給餌の効果とは言えないと思われたのは、直下式自動給餌器を1台しか使用しなかつたことから、餌が水槽全体に分散せず、全部の稚魚に餌が十分に行き渡らなかつたためと考えられた。このため、自動給餌器の種類や台数、設置場所、配合飼料の種類(浮餌、沈下餌)、給餌回数などの検討を行い、共食いを防止する方法の開発が必要である。

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

(2) 造成漁場調査研究

① 滑川地先海域環境委託調査

浦邊清治

【目的】

滑川市が滑川市高塚の大川へ排出される工場廃水の地先海域に与える影響を調査することに対し、調査船はやつきにより調査協力を行う。(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7点で調査を実施した。(図1)

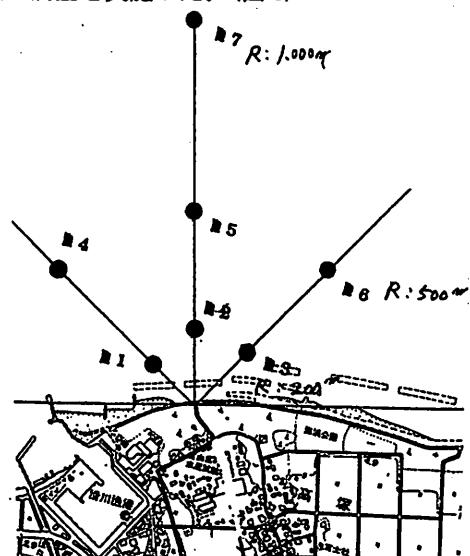


図1 調査定点図

(2) 調査月日

採水：平成15年7月9日，9月16日，12月11日，
平成16年3月5日

(3) 調査項目（水産試験場担当分）

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

【結果の概要】

平成15年度の調査結果を表-1に示す。

塩分：各定点の塩分値は表層で28.5～32.8, 2m層で29.4～33.4の範囲で変動した。表層及び2m層とともに、7月以外の調査月に塩分値が30を下回ることは無かった。

透明度：各定点の透明度は6.0～17.0mで変動した。

全調査月の全ての定点で6.0mとごく沿岸としては高い値となった。

表-1 平成15年度調査結果

調査項目	7月	9月	12月	3月
風向	NNW～WSW	NW	S～SW	S～SSW
風力	2	1～2	2～3	4～10
波浪	1～2	1	1	2～3
ウネリ	1	1	1	1
水色	7	6～7	5～6	5～7
塩分 0m	28.5～ 32.8	31.0～ 32.3	30.0～ 31.4	30.3～ 31.5
2m	29.4～ 33.4	31.9～ 32.5	31.2～ 32.4	31.0～ 31.5
透明度	7.0～ 8.0m	6.0～ 8.0m	11.0～ 17.0m	10.0～ 16.0m

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年度滑川地先海域の水質調査報告書

②滑川市地先造成漁場等委託調査

浦邊清治

【目 的】

滑川市地先における主要底生生物の現況把握や増殖・効果判定の資料を得るため、滑川市地先の人工魚礁、アワビ増殖場及びテングサ投石場で人工魚礁の現況及び主要底生生物の分布と生息状況を継続的に調べる。

【方 法】

(1)人工魚礁調査

平成 15 年 10 月 21 日にスキューバ潜水により、滑川市高塚地先の人工魚礁群（ジャングルジム魚礁及び電柱魚礁）で施設の現況と魚の蝶集状況を調べた。

(2)増殖場調査

①放流貝追跡調査

平成 15 年 5 月 23 日に、アワビ増殖場の岸側で 29,000 個体のアワビが放流されたが、平成 15 年 6 月 23 日及び 9 月 5 日に潜水した際、死殻が確認できたので、死殻を回収し、無損傷殻、穿孔殻および破損殻の割合と殻長を調べた。なお、放流貝の死殻については、本年度放流したと思われる殻のきれいなもののみを計数した。

②食害生物（魚類及びたこ類）の分布調査

平成 15 年 5 月 19 日、6 月 23 日、9 月 5 日、10 月 21 日、平成 16 年 2 月 3 日及び 3 月 9 日にアワビ増殖場内の各種礁及び礁周辺の転石の近辺において、魚類及びタコ類の出現状況を観察した。

③大形無脊椎動物の分布調査

平成 15 年 5 月 19 及び 21 日に、滑川漁港地先のアワビ増殖場及びその内側の異形ブロックまたはフトンカゴ帶から垂直に 5 本の側線（長さ各 50m、約 20m 間隔）を張り、幅 2 m の範囲で見つけることのできたアワビ、サザエ、マナマコ、ウニ類、イトマキヒトデ及びキヒトデの各個体数を水中ノートに記録した。

(3)テングサ漁場調査

①FRP 礁、井桁礁及び重礁の各種ブロックにおけるてんぐさ類の被度調査

滑川地先のアワビ増殖場岸側に配置されている FRP 礁、

井桁礁及び重礁の各種ブロックにおいて、平成 15 年 5 月 21 日、6 月 23 日、9 月 5 日、10 月 21 日、平成 16 年 2 月 3 日及び 3 月 9 日に、頂面の写真撮影（平成 15 年 5 月 21 日、9 月 5 日及び 10 月 21 日は潜水による観察のみ）によりてんぐさ類の被度を調査した。

②てんぐさ類の分布調査

平成 16 年 3 月 9 日に、滑川地先のアワビ増殖場岸側に配置されている重層礁から岸側に向かって、100m のラインを設定し、10m 間隔で方形枠（50 cm × 50 cm）により坪刈を実施した。併せて、海底基質（泥、砂、小礫、大礫、巨礫、鬼岩）の被度を 5 ~ 100%（5% 刻み）で判断し記録した。海底基質の分類は、粒子が認められない場合を泥、微粒子～米粒大粒子が認められる場合を砂、米粒大～こぶし大の礫を小礫、こぶし大～人頭（成人）大の礫を大礫、人頭大～等身大の礫を巨礫¹⁾、等身大以上の礫を鬼岩²⁾とした。なお、採集した海藻は種毎に湿重量を測定後、1 m³当たりの量に換算し、現存量（g/m³）を把握した。

(4)漁獲物調査

①アワビ

平成 15 年 6 月、7 月に計 5 回、潜水により漁獲されたアワビを対象に、漁獲物中に占める放流貝の割合を調べた。また、平成 15 年 4 ~ 7 月及び平成 16 年 3 月に計 40 回、刺し網により漁獲されたアワビを対象に、漁獲物中に占める放流貝の割合を調べた。なお、殻長はノギスで測定し、人工種苗の確認は、ワイヤーブラシで殻長部を磨きグリーンマークの有無によった。

②サザエ

平成 16 年 1 月、2 月及び 3 月に計 5 回、刺し網により漁獲されたサザエについて、漁獲物中に占める放流貝の割合を調べた。なお、殻高はノギスで、重量は電子秤で測定し、人工種苗の確認はワイヤーブラシで殻を磨きホワイトマークの有無によった。

【結 果】

(1)人工魚礁調査

ジャングルジム魚礁、電柱魚礁とともに、施設には特に異常は見られなかった。魚類ではウマズラハギ、スズメダイ、マアジなどが認められた。

(2)増殖場調査

①放流貝追跡調査

放流貝（84個）と天然貝（9個）の死殻合わせて89個の死殻が回収された。天然貝の死殻は全て無損傷殻であった。一方、放流貝は無損傷殻が56個体、破損殻が24個体であった。殻長は放流貝で27~51mm、天然貝で38~126mmであった。放流貝のほとんどは成長の形跡（殻唇の変色）が認められなかった。

②食害生物（魚類及びタコ類）の分布調査

各種礁近辺と礁周辺の転石近辺では少なくとも、魚類では18種（2種については種名が不明）、タコ類では2種が確認された。

今回観察された、魚類及びタコ類の内、アワビの寄敵生物として記録のあるものは、カサゴ、アイナメ、クロダイ、イシダイ、ウミタナゴ、キュウセン、ササノハベラ、マダコ、ミズダコが揚げられ、サザエの寄敵生物としては、ベラ類、イシダイ、カサゴ、マダコが挙げられた。

③大形無脊椎動物の分布調査

アワビの生息密度は、増殖場岸側及び増殖場でそれぞれ0.012、0.002（個体/m²）であった。サザエの生息密度は、増殖場で出現した無脊椎動物の中で最も多く、

0.42（個体/m²）であった。キタムラサキの生息密度は、増殖場で0.046（個体/m²）と、昨年度の4倍の値であった。マナマコの増殖場における生息密度は0.41（個体/m²）とサザエの次に多かった。イトマキヒトデの生息密度は、増殖場岸側で過去最高水準を記録した昨年度の生息密度0.3（個体/m²）から大幅に減少した。キヒトデの生息密度は増殖場岸側、増殖場及び増殖場沖側でそれぞれ0.006、0.01、0.026（個体/m²）であった。

(3)テングサ漁場調査

①FRP礁、井桁礁及び重礁の各種ブロックにおけるてんぐさ類の被度調査

各種コンクリート礁ではてんぐさ類の群落は認められなかった。なお、6月の調査では、FRP礁及び井桁礁においてフクロノリが繁茂していた。

②てんぐさ類の分布調査

ライン上では水深が浅くなるにつれて、多少の増減はあるものの大礫の割合が減少し、小礫の割合が増加した（表1）。ライン上では鬼岩、泥は見受けられなかった。

てんぐさ類はライン上の50（水深7m）~100m（水深4m）地点で認められ、現存量は320~870g/m²であった。なお、ライン上においては、てんぐさ類が生育しているところと、生育していないところの境界が明瞭であった。

ライン上ではてんぐさ類の他にハイウスバノリが多く採集された。ハイウスバノリは70~100mに出現し、その現存量は252~261g/m²と、てんぐさ類の現存量に対し10.7~23.1%を占めた。

表1 平成16年3月の重層礁から岸側に引いたライン上における底質の状況と海藻の現存量

重層礁からの距離(m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
水深(m)	8	8	7.5	7.2	7	6	6	4.5	4.5	4
鬼岩の割合(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
巨礫の割合(%)	0	0	10	50	55	20	0	0	0	0
大礫の割合(%)	70	65	70	5	10	5	10	35	10	5
小礫の割合(%)	15	10	10	45	35	75	90	85	90	95
砂の割合(%)	15	25	10	+	0	0	+	+	0	0
泥の割合(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海藻の現存量(g/m ²)	0	0	0	320	484	902	981	687	870	
てんぐさ類	0	0	0	0	0	0	0	252	118	167
ハイウスバノリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	261
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

+は5%以下

④漁獲物調査

①アワビ

潜水により漁獲された合計206個体のアワビから、放流貝が32個体（15.5%）検出された（図1）。潜水により漁獲されたアワビの殻長の平均は、放流貝が94±11mm、天然貝は95±14mmであった。

一方、刺し網により漁獲された合計1,531個体のアワビから、放流貝が110個体（7.2%）検出された（図2）。刺し網により漁獲されたアワビの殻長の平均は、放流貝が95±11mm、天然貝は97±12mmであった。

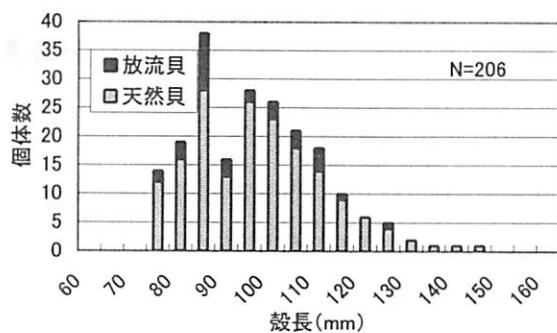


図1 滑川地先において潜水により漁獲されたアワビの殻長組成

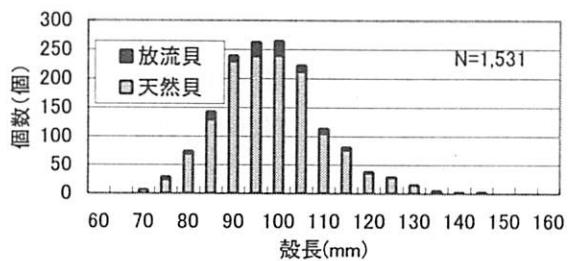


図2 滑川地先において刺網により漁獲されたアワビの殻長組成

②サザエ

滑川地先で刺し網により漁獲された合計 359 個体のサザエから、放流貝が 50 個体 (15.5%) 検出された (図 3)。漁獲されたサザエの殻高の平均は放流貝が 72 ± 5 mm、天然貝が 73 ± 7 mm であった。また、重量は放流貝が 86 ± 16 g、天然貝が 87 ± 24 g であった。

なお、天然貝及び放流貝の殻高 (SH:mm) と重量 (W:g) の間には、それぞれ $W = 9 \times 10^{-4} \cdot SH^{2.67}$ ($R^2 = 0.90$)、 $W = 4.6 \times 10^{-3} \cdot SH^{2.30}$ ($R^2 = 0.83$) の式が成り立った (図 4、5)。

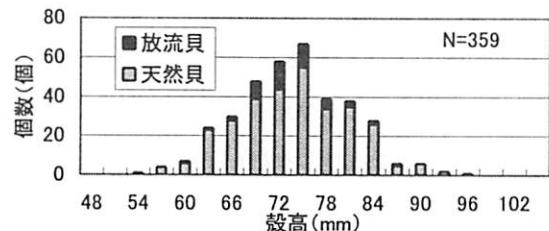


図3 滑川地先において刺網により漁獲されたサザエの殻高組成

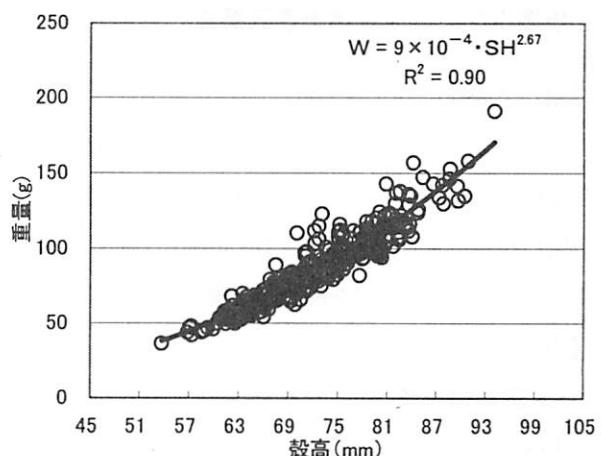


図4 滑川地先で漁獲された天然サザエの殻高と重量

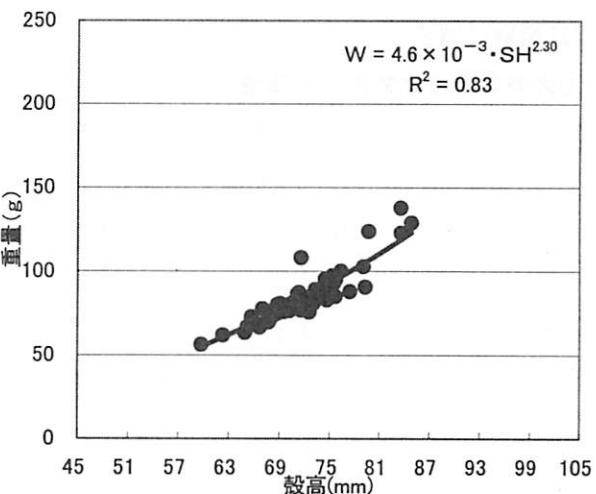


図5 滑川地先で漁獲された放流サザエの殻高と重量

文 献

- 1) 南西海区水産研究所 1979. 沿岸海域藻場調査、瀬戸内海関係海域藻場分布調査報告－藻場の分－. 水産庁南西海区水産研究所、広島.
- 2) 藤田大介・新井章吾・村瀬昇・田中次郎・渡辺孝夫・小善圭一・松村航・長谷川和清・千村貴子・佐々木美貴・松井香里 2003. 氷見市虻が島周辺のガラモ場の垂直分布、生産構造および葉上動物相. 富山県水試研報, 14 : 45.

【調査結果搭載印刷物など】

平成 15 年度滑川地先造成漁場等調査報告書.

③魚津市地先造成漁場等委託調査

浦邊清治

【目的】

魚津市地先における主要底生生物の現況把握や増殖・効果判定の資料を得るため、魚津市地先の藻場（アワビ漁場）と人工構造物（造成漁場・魚礁）でアワビ等の生物の分布及び生息状況を継続的に調べる。

【方 法】

（1）人工魚礁調査

平成 15 年 7 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魚の巣集状況を調べた。

（2）増殖場調査

①大型無脊椎動物の分布調査

平成 15 年 10 月 7 日に魚津市青島地先の造成漁場において、大型無脊椎動物の分布を把握するため、ライン調査を実施した。ライン調査は、青島地先の藻場調査で利用している定線（ステンレス製チェーン）の距岸 90～130m 地点が造成漁場に位置するため、ここを基点とし西側に 4 本の側線（長さ各 50m、約 20m 間隔）を張り、左右 1m の範囲で見つけることのできたアワビ、サザエ、マナマコ、ウニ類の各個体数を水中ノートに記録し、距岸毎の生息密度（個体／m²）を算出した。

②放流貝追跡調査

平成 16 年 2 月 10 日に青島地先の定線上（距岸 90～130m 地点）において、アワビの死殻を回収した。

（3）藻場調査

平成 15 年 5 月 27 日、7 月 3 日、8 月 14 日、10 月 7 日及び平成 16 年 2 月 10 日に魚津市青島、平成 15 年 5 月 27 日、7 月 3 日及び平成 16 年 3 月 16 日に二本松、平成 15 年 5 月 27 日及び平成 16 年 3 月 16 日に魚津港埋立地東側の各定線でスキューバ潜水を行い、各定線（ステンレス製チェーン）において距岸 10m 每に方形枠（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、出現種など、海藻植生を調べた。

また、魚津港埋立地東側の定線では、遊泳しながら距岸距離毎に左右 1m の範囲で見つけることのできたアワビ、サザエ、マナマコ、ウニ類、イトマキヒトデ、キヒトデの各個体数を水中ノートに記録し、距岸毎の生息密

度（個体／m²）を算出した。

上記 3 定線以外では、経田漁港沖及び滑川市笠木の各地先でそれぞれ 1 回調査を実施した。

（4）漁獲物調査

平成 15 年 6～8 月に計 13 回、道下倉庫において潜水漁業者が漁獲したアワビについて、漁獲場所、船長組成、重量及び漁獲物中に占める放流貝の割合を調査した。なお、船長はノギスで、重量は電子秤で測定し、人工種苗の確認は、ワイヤーブラシで船長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

経田漁港沖の人工魚礁では、頂面のアングルでツルアラメ、イワガキ、オオギフトヤギが確認された。魚類ではイシダイ、メジナ、スズメダイ、マアジが人工魚礁とその周辺で確認された。なお、施設には特に異常は認められなかった。

（2）増殖場調査

①大型無脊椎動物の分布調査

アワビの各ラインにおける生息密度の平均値は 0.01（個体／m²）で、確認された大型無脊椎動物の中で生息密度が最小であった。サザエの各ラインにおける生息密度の平均値は 0.16（個体／m²）であった。マナマコは 1 個体も確認できなかった。ウニ類の各ラインにおける生息密度の平均値は 0.05（個体／m²）であった。イトマキヒトデの各ラインにおける生息密度の平均値は 0.03（個体／m²）で、確認された大型無脊椎動物の中で生息密度が最大であった。キヒトデは昨年度の調査では、各ラインにおける生息密度の平均値は 0.02（個体／m²）であったが、今年度の調査では確認できなかった。

②放流貝追跡調査

放流アワビの生貝と死貝は確認できなかった。昨年も同様の調査を実施したが、放流サイズ（船長約 30mm サイズ）の生貝と死貝ともに確認していない。

(3) 薩摩調査

① 青島定線調査

青島定線における海藻の植生を季節別に見ると、平成15年5月に距岸50~80m（水深3~4m）でワカメなどが散見され、それ以外ではフクロノリ、マクサ、ミヤベモクなどが見られた。7月では、距岸20m（水深1m）及び30m（水深1m）でアナアオサが見られ、それ以外の地点ではシワヤハズ、フクロノリなどが散見された。8月では、距岸20m及び30mでウミウチワ、アナアオサ、70~90m（水深3.3~4.8m）でシワヤハズなどが見られた。10月では、距岸20~40m（水深1~2.5m）でミヤベモク、距岸50m及び60m（水深3~3.3m）でヘラヤハズ、距岸70~100m（水深3.3~5.0m）でシワヤハズなどが散見された。2月では、ミヤベモク、アカモク、フクロノリなどが散見された。

平成16年2月に距岸20~100mにおいて、10m間隔で左右1m以内に出現したアカモクの個体数と全長を把握した。アカモクは距岸20~30m、70m及び90mでは1個体も出現しなかったが、距岸40~60mで計10個体（全長33~300cm）、距岸80mで計2個体（全長100~270cm）、距岸100~120mで計9個体（全長7~1146cm）の合計21個体が出現した。なお、距岸100mに出現したアカモクは3個体であったが、全て幼体で全長が7~8cmの個体であった。

季節別に距岸毎の海藻の現存量を述べる。5月では、距岸10~20mでミヤベモク、距岸30mでフクロノリ、距岸50~80mでワカメ、距岸90~100mでフクロノリが現存量の半分以上を占めた。7月では、距岸10~20mでミヤベモク、距岸30~40mではシワヤハズ、距岸50m及び70~100mでフクロノリが現存量の半分以上を占めた。

8月では、距岸10mでミヤベモク、距岸40~100mでシワヤハズが現存量の半分以上を占めた。10月では、距岸10~40mでミヤベモク、距岸50~60mでヘラヤハズ、距岸70~100mでシワヤハズが現存量の半分以上を占めた。2月では、距岸10~20mでミヤベモク、距岸30mでサナダグサ、距岸40~50m及び70mでアカモク、距岸60m及び80~100mでフクロノリが現存量の半分以上を占めた。

次に各月の現存量の平均値を求めるとき、現存量は距岸10m、60m及び70mではそれぞれ854、531、931(g/m²)と500(g/m²)以上であったが、それ以外は238~454(g/m²)という値であった。距岸10m、60m及び70mで各月の現存量の平均値が高かったのは、距岸10mではミヤベモクが周年見られ、距岸60及び70mでは5月にワカメが出現したためである。

② 二本松定線における調査

二本松定線における海藻の植生を季節別に見ると、平成15年5月は、距岸40~70m（水深0.6~0.9m）でマクサ、ミヤベモク、フダラクなどが見られ、距岸90m（水深1m）でフダラク、アナアオサ、距岸100m（水深1.5m）及び110m（水深1.5m）でアナアオサが見られた。7月では、距岸80m（水深1m）でアナアオサ、マクサ、ミヤベモクなどが見られ、距岸100m及び110mでは5月と同様にアナアオサが見られた。3月では、距岸100~170m（水深1.5~4.5m）でワカメが見られ、特に距岸130m（水深2.7m）及び140m（水深2.8m）でワカメが多くかった。その他の海藻では、距岸70~100m（水深0.9~1.5m）でフダラク、アナアオサ、フクロノリ、カギケノリなどが出現し、距岸60m（水深0.7m）より岸側ではマクサ、キヨウノヒモ、ミヤベモクなどが出現した。

なお、ワカメは昨年より多く見受けられ、出現したワカメの葉の長さは20~80cmであった。いずれの月もアカモクは確認できなかった。

③ 魚津港埋立地における調査

魚津港埋立地東側における海藻の植生を見ると5月には、距岸30m（水深2m）~50m（水深2.4m）でアナアオサが見られ、それ以外の地点ではフクロノリ、ホンダワラ類が散見された。2月には、距岸60m（水深3m）~100m（水深4m）のライン付近でワカメが見られ、距岸40m（水深2m）~90m（水深3.2m）でカギケノリ、フクロノリなどが見られた。さらに、距岸120m（水深5m）では雌雄1個体ずつアカモクが確認された。ワカメは昨年度に比べて多く見られた。

次に大型無脊椎動物についてみると、ウニ類は5月では距岸80~100mで出現し、3月14日では距岸60~100

mで出現した。なお、確認できたウニ類はアカウニ、キタムラサキウニ、バフンウニであった。イトマキヒトデは5月では、距岸60~120mで出現し、3月では距岸50~120mで出現した。ヒトデは5月の調査時にはわずかに距岸120mの地点で見られただけであったが、3月の調査では距岸50~120mの広い範囲で見られた。アワビは1個体も確認できなかった。このラインのモニタリングは昨年度から実施しているが、これまで生きているアワビは1個体も見つかっていない。なお、3月の調査では距岸60~80mでアワビの死殻4個(殻長10~12.5cm)を回収した。4個の死殻のうち1個は放流個体で、殻長は12.5cmと大型の個体であった。サザエは5月の調査では距岸80~120mで出現し、3月では距岸70~120mで見られた。なお、5月の調査時には距岸90~120mでは生息密度が0.15~0.8(個体/m³)、3月の調査時には距岸70~120mでは生息密度が0.2~1.25(個体/m³)と高い値であった。

④定線以外の区域の藻場調査

平成15年8月14日に、経田漁港沖で潜水したところ、水深10m付近でウミヒルモノのパッチを確認した。この付近の海底は砂泥域であるが、ハボウキガイ(タイラギの仲間)、ツメタガイの卵塊、サンショウウニを確認した。なお、アマモは確認できなかった。

一方、同日に早月川河口右岸側に位置する笠木地先で潜水したところ、テングサが見られた。しかし、藻体には堆積物が付着し汚れていた。この他、殻長12cm前後のアワビが数個体、殻高30mm前後の天然サザエ稚貝が確認された。

(4)漁獲物調査

北鬼江から経田までの転石地帯などで漁獲された合計738個体のアワビから、放流貝を39個体(14.1%)検出した(図1)。漁獲されたアワビの殻長の平均は、放流貝が100±9mm、天然貝が107±11mmであった。また、重量は放流貝が166±53g、天然貝が193±72gであった。

なお、天然貝及び放流貝の殻長(SL:mm)と

重量(W:g)の間には、それぞれ $W = 7 \times 10^{-5} \cdot SL^{3.18}$ ($R^2 = 0.87$)、 $W = 1 \times 10^{-4} \cdot SL^{3.03}$ ($R^2 = 0.85$) の式が成立った(図2、3)。

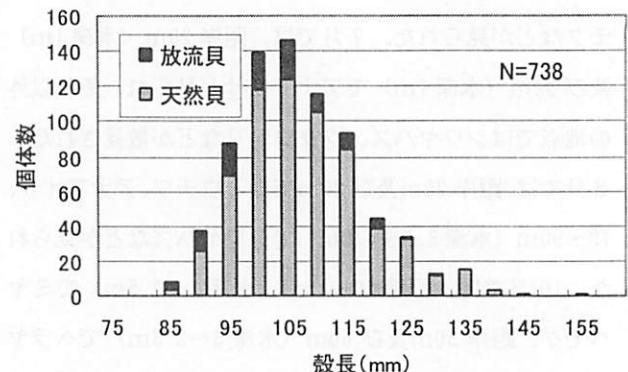


図1 魚津地先で漁獲されたアワビの殻長組成

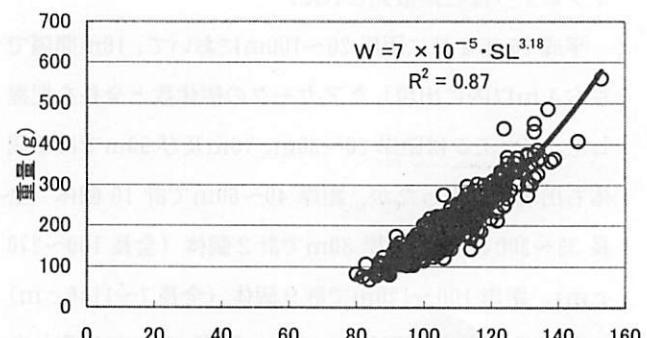


図2 魚津地先で漁獲された天然アワビの殻長と重量

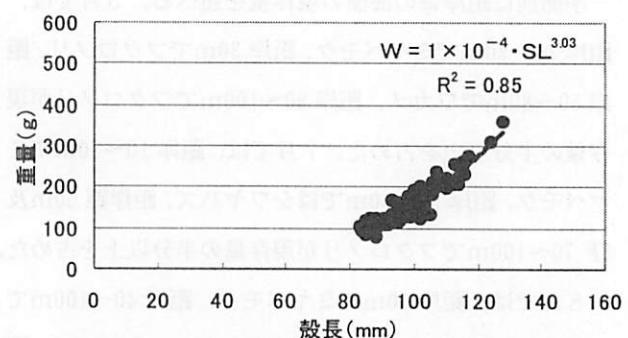


図3 魚津市地先で漁獲された放流アワビの殻長と重量

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年度魚津地先造成漁場等調査報告書。

④朝日町元屋敷緊急調査

浦邊清治

【目的】

平成13年度に実施した「富山湾漁場環境総合調査」の調査時に泥が大量に堆積していた、朝日町元屋敷地先において、泥の堆積の有無及び周辺の植生を把握する。

【方法】

平成13年に泥が大量に堆積していた、朝日町元屋敷地先の定線上（図1）を岸側（水深4m）から沖側（水深10m）に潜水し、水深1m間隔で海底及海藻の藻体上における堆積物の有無を確認した。また、定線上の水深5m付近から海岸線と平行に20m西側に移動しながら、定線上と同様の調査を実施した。

なお、定線上では1m間隔で海底の状況を撮影した。

【結果】

定線上の水深4～10mの海底では、泥の堆積は見られなかった。また、定線上の水深5m付近から海岸線と平行に約20m西側に移動したが、海底で泥の堆積は見られなかった。ただし、定線上の水深8～10mの海底の砂礫上では、手で払いのけるとふわふわと浮き上がる沈殿物がうっすらと覆っているのが散見された。

海藻では、クロメやホンダワラ類などが見られたが、特に異常はなく、堆積物で埋没した個体や藻体が堆積物で覆われたような個体は見受けられなかった。

【調査結果搭載印刷物等】

なし

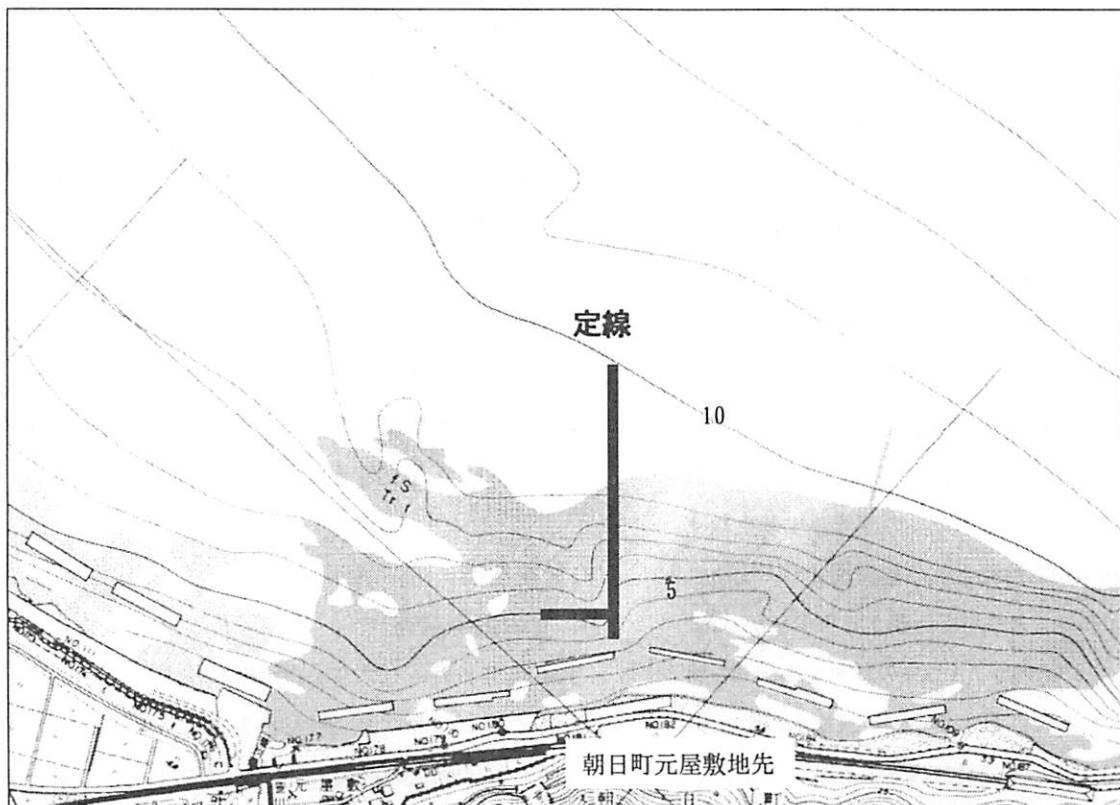


図 朝日町元屋敷緊急調査地点

2. 2 深層水有効利用研究

(1) 深海性有用生物（トヤマエビ）種苗量産技術開発研究

渡辺 孝之・大津 順

【目的】

富山湾におけるトヤマエビの近年の漁獲量はピーク時（昭和38年）の10分の1前後と推定され、その資源は低い水準で推移していると考えられる。

資源を増大させる有効な方法として種苗の放流が考えられ、大量の放流種苗を生産するために深層水を利用した親エビ養成技術及び種苗量産・中間育成技術の開発、ならびに種苗を効率的に資源に添加するための放流技術の開発を図る。

【結果の概要】

(1) 親エビ養成

平成14年3月に採苗に用いた雌エビ30尾（体長147～186mm、体重53.2～110.1g）を継続飼育したところ、同年9月上旬から卵巣が再成熟する個体が確認され、12月末には15尾が再成熟した。その後、これらの内8尾が平成15年5～8月に抱卵した。個体別のふ出幼生数を把握するために、1尾ずつ個別に飼育したところ、平成16年1月14日以降各雌エビから幼生のふ出が確認された。同年3月31日現在の幼生ふ出状況は4尾が完了し、4尾が継続中である。ふ出を完了した4尾の1尾あたりの平均ふ出幼生数は3,944尾で、天然海域から漁獲される抱卵エビのふ出幼生数が約7,000～8,000尾であるとの比較すると少なかった。しかし、他の4尾のうち1尾が7,307尾の幼生をふ出し、飼育下でも天然産雌エビに匹敵する事例が観察された。

また、平成8年3月に当場で種苗生産した個体を継続飼育しているが、昨年度の2尾に引き続き、本年度も1尾が平成15年4月19日に抱卵し、同年12月13日から平成16年2月1日の期間に3,219尾の幼生をふ出した。

なお、トヤマエビの幼生ふ出は、これまで抱卵後約10ヶ月目に始まると考えていたが、本年度の観察から、早い個体では2～3ヶ月早い抱卵後7～8ヶ月後にふ出する

ことが確認された。

(2) 種苗生産・中間育成

① 種苗生産

平成15年3月15日から4月15日の期間に天然産親（石川県富来産）エビから採集した347,800尾を約2カ月～2カ月半の期間飼育し、平均全長23.6mmの稚エビ166,200尾を生産した（生残率は47.8%）。なお、平成15年度生産は、平成16年3月6～28日の期間に天然産親（富山湾産、石川県富来産）エビから得たふ化幼生196,000尾を飼育中である。

② 中間育成

平均体長50.7mmの稚エビ（平成14年3月生）13,560尾を平成15年2月から平成15年5月まで30m³キャンバス水槽で飼育したところ、平均体長60.3±標準偏差4.9mmの個体を10,590尾（353尾/m³、生残率78.1%）を得た。また、平成15年6月8日に平均全長23.6mmの稚エビ（平成15年3月生）89,700尾（2,900尾/m³）を収容し、8ヶ月間の飼育を行い、平成16年2月19日に平均全長50.9±標準偏差3.6mmの稚エビ17,970尾（599尾/m³、生残率20.0%）を得た。

(3) 放流技術

① エビの追跡調査

平成15年6月4日に富山市水橋沖（水深約200m）で平均全長23.6mmの稚エビ（無標識）を303,000尾放流し、かごなわにより放流直後から1ヶ月後まで計4回の調査を行った。

その結果、放流当歳稚エビ（天然稚エビより体色が黒いことで識別）を放流2週間後に1尾再捕した。また、178～255mの水深で平成14年2月、平成14年5月、平成15年2月に標識放流したエビを各1尾、計3尾再捕した。また、1歳以上の天然エビを124尾採捕した。

また、食害魚とされるニジカジカが計 28 尾採捕され、うち 1 尾の胃内容物にトヤマエビが認められたほか、他の 1 尾の胃内容物に標識として用いた白色手術縫合糸が認められた。

②標識放流調査

平成 15 年 5 月 6 日に富山水試が生産及び中間育成を行った 1 歳エビ（平均体長土標準偏差 : $60.3 \pm 4.85\text{mm}$, 平均体重土標準偏差 : $3.9 \pm 0.89\text{ g}$ ）2,487 尾に白手術縫合糸を装着して、富山市水橋沖（水深 200m 前後）の表層に放流した。

平成 10～15 年度に放流した標識放流エビの再捕状況等を滑川漁協市場でのべ 260 日調査した。

表 放流後の再捕状況

放流年月	標識	区分	再捕個体数	再捕率 (%)
H10.05	黒手術縫合糸	一歳	228	2.28
H10.07	右眼破壊	小型当歳	22	0.07
H11.01	左眼破壊	大型当歳	178	2.66
H11.01	ピンクテグス	大型当歳	58	0.46
H11.12	黄色テグス	大型当歳	27	0.18
H12.06	右眼破壊	小型当歳	43	0.06
H12.12	左眼破壊	大型当歳	216	0.79
H13.05	黒手術縫合糸	一歳	280	7.50
H14.02	ピンクテグス	大型当歳	24	0.23
H14.05	青手術縫合糸	一歳	219	8.11
H14.09	右眼眼球破壊	中型当歳	10	0.11
H14.10	左眼眼球破壊	中型当歳	30	0.43
H15.02	黒手術縫合糸	大型当歳	231	4.45
H15.05	白手術縫合糸	一歳	145	5.83

(4) 漁獲状況等

富山県における平成 15 年のトヤマエビの漁獲量は約 12.4 トン（新湊市場 9.55 トン、滑川市場 2.85 トン）と推定された。

平成 15 年 4 月～16 年 3 月の銘柄別尾数割合は、新湊市場では小（体長 10cm 以下）12.4%，中（体長 10～12cm）54.4%，大（体長 12～14cm）25.9%，特大（体長 14cm 以上）7.3% であった。滑川市場では小 25.5%，中 51.8%，大 21.1%，特大 1.6% であった。いずれの市場でも最も多い銘柄は中であった。

【調査結果登載印刷物等】

平成 15 年度 栽培資源ブランド・ニッポン推進事業環境調和型（甲殻類グループ）栽培漁業技術開発事業報告書、平成 15 年 5 月

(2) 深海性有用生物の生態学的研究

① 深海性バイ類の生態学的研究

渡辺 孝之

【目的】

富山湾産深海性バイ類の飼育試験により、それらの生態学的知見を得る。

【方法】

(1) 飼育水槽における産卵状況およびふ出個体の観察

富山湾で採集されたカガバイ約300個体、ツバイ57個体、チヂミエゾボラ20個体およびオオエッチュウバイ64個体を深層水のかけ流しにより、1トンFRP水槽およびアクリル水槽(60×30×36cm)を用いて飼育し、それらの産卵状況を観察した。また、産卵された卵巣から稚貝がふ出した場合はその殻長を計測した。

(2) カガバイ稚貝の水温別飼育試験

昨年度に引き続き、アクリル水槽(20×35×25cm)を用いて、海洋深層水を調温した海水のかけ流しにより水温1℃区および3℃区を設定し飼育試験を行った。

試験に用いた稚貝は、1℃区では平成13年12月18日に、3℃区では同年11月22日に卵巣からふ出した個体で、それぞれ100個体をふ出時から飼育してきたものであった。なお、本年度試験期間中の各区の水温は、1℃区では0.7~3.8℃(平均水温1.38℃)、3℃区では2.5~5.0℃(平均水温3.61℃)の範囲であった。また、餌料はサバ、イワシ及びエビ類を2週間に1回給餌した。

【結果の概要】

(1) 飼育水槽における産卵状況の観察

カガバイの飼育水槽内における産卵は、これまでと同様にほぼ周年確認することができた。ツバイは、7月に1個体、11月および12月に3個体ずつ産卵し、チヂミエゾボラは、5月に1個体、10月に1個体の計2個体が産卵した。しかし、オオエッチュウバイでは産卵を確認することはできなかった。産卵がみられた各種の雌1個体あたりの産卵期間と産出される卵巣数は、今回の観察では、カガバイのそれは約1ヶ月間と200~300粒、ツバイのそれは約1ヶ月間と150~250粒、チヂミエゾボラのそれ約1~1.5ヶ月間と15~20粒程度であることが推察された。また、カガバイ、ツバイおよびチヂミエゾボラの卵巣からのふ出個体の殻長は各々約2mm、約2mmおよび約6mmであることが確認された。

(2) カガバイ稚貝の水温別飼育試験

各飼育区における稚貝殻長の成長を図1に飼育試験期間の生残率の推移を図2に示した。飼育初期から殻長の成長や飼育個体の生残率に差がみられ、3℃区では759日間の飼育で41個体が生残し(生残率41%)、平均殻長は $30.51 \pm 2.68\text{mm}$ に成長した。また、1℃区では同一期間の飼育で1個体が生残し(生残率1%)、殻長は 10.88mm に成長した。このことから、カガバイの生息環境は、3℃近辺の水温が適正な生息水温であることが示唆された。

【調査結果搭載印刷物等】

平成15年度日本海ブロック増養殖研究会講演要旨集 平成16年3月 (独)水産総合センター 日本海区水産研究所

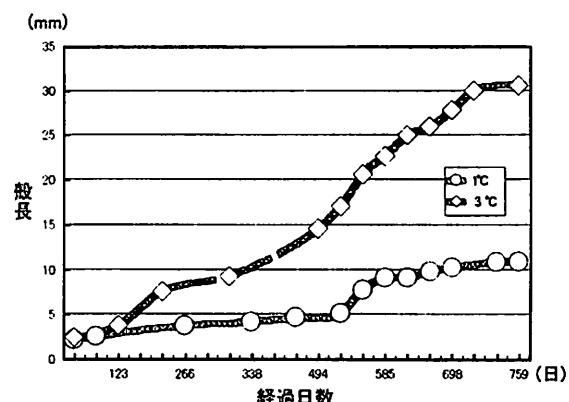


図1 カガバイ稚貝の成長

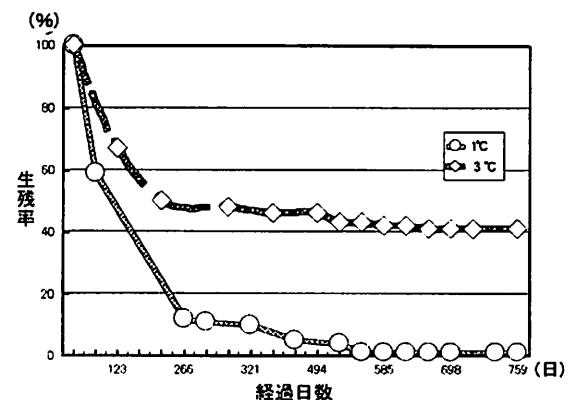


図2 カガバイ稚貝飼育における生残率

海洋深層水を用いた飼育による若齢ベニズワイの脱皮成長

【目的】

ベニズワイ *Chionoecetes japonicus* では年齢形質が確認されていないため、甲幅組成に見られる複数のモード群が年級群に相当するとして成長が推定されている（渡辺・鈴内, 1982）。しかしながら、脱皮間隔が明らかになっていないなど、成長については不明な点が多い。そこで深層水を用いた飼育実験により、ベニズワイの脱皮成長を明らかにすることを目的とした。

【方 法】

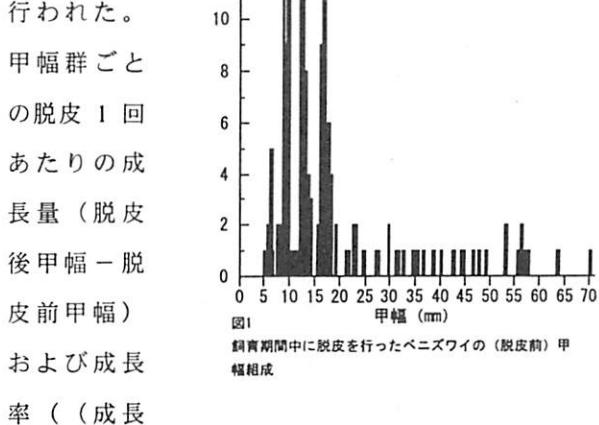
2003年1月20・22日および2月24・25日に、富山湾中央部の水深1010～1100mの海域においてソリネットで採集された合計95個体（雄44個体、雌48個体、不明3個体：甲幅5.5～56.4mm）を飼育に用いた。飼育個体は甲幅の測定を行った上で、ステンレスかご（1辺が15もしくは20cmの立方体）や小割ネット（55cm, 35cm, 40cm）に収容し、個体識別をして飼育した。水槽には0.5℃に調温した海洋深層水をかけ流して飼育し、餌料は市販の冷凍のアミやオキアミ、ならびに深層水を濾して得られる動物プランクトンを、週に1回程度の頻度で飽食量を与えた。2004年2月2日まで可能な限り毎日脱皮の有無を確認し、脱皮した個体の甲幅は、甲羅が十分に硬化した後に測定した。

飼育実験に用いるベニズワイの個体数を増やすために、以下に述べる2通りの方法でベニズワイの採集を行った。2004年1月16, 20, 21日に富山湾中央部（北緯37°6.0'～7.5', 東経137°22.5'～24.0'）の水深1040～1060mの海域において、ソリネット（幅150cm、高さ35cm、目合1cm）を4回曳網した。2004年1月16・17

日に富山湾中央部（北緯37°8.3', 東経137°28.3'）の水深1110mにおいてかにかご（上面・底面・陥入口の直径80・130・40cm、高さ47cm、目合10節）1連（20かご）による調査を実施した。

【結果の概要】

甲幅5.5～56.4mmの89個体が合計129回の脱皮を行った。脱皮を行った個体の脱皮前甲幅組成（図1）を見ると、5～20mmに存在する4つの甲幅群において、多数の脱皮が行われた。



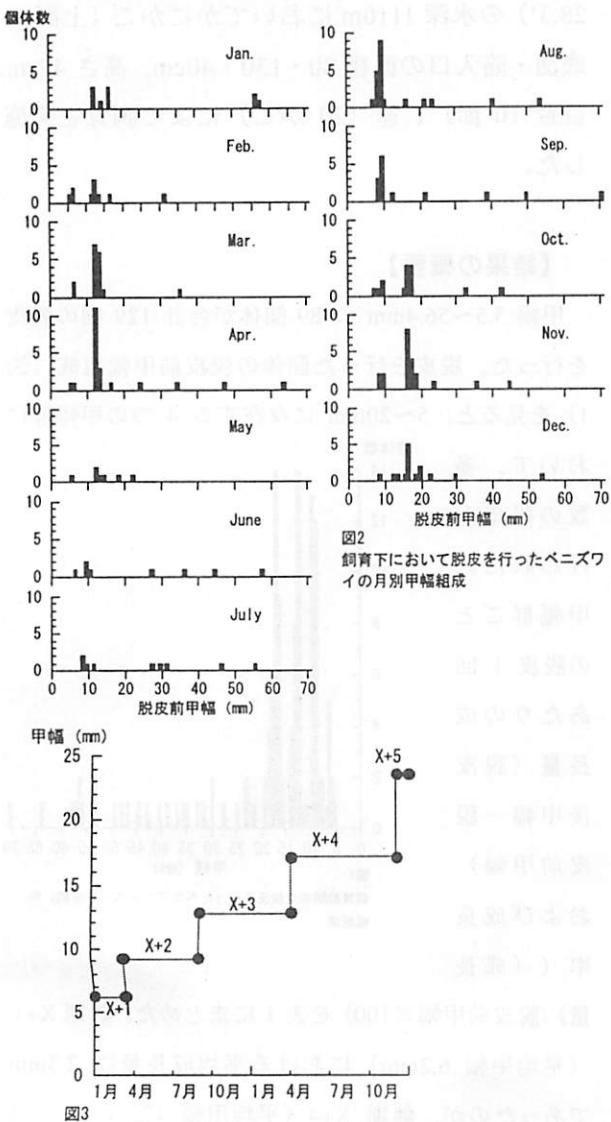
甲幅群ごとの脱皮1回あたりの成長量（脱皮後甲幅－脱皮前甲幅）および成長率（（成長量）/脱皮前甲幅×100）を表1にまとめた。齢期X+1（平均甲幅6.2mm）における平均成長量は2.3mmであったのが、齢期X+4（平均甲幅17.1mm）では6.5mmであり、サイズが大きくなるほど脱皮1回あたりの成長量は増加した。一方、成長率は齢期X+1～4において34.3～39.1%の範囲にあり、ほぼ同様な値で推移した。

表1 飼育期間中に水槽内で観察されたベニズワイの各齢期の（脱皮前）甲幅、甲幅成長量ならびに成長率（成長量/脱皮前甲幅×100）

齢期	甲幅 (mm)		成長量 (mm)		成長率 (%)		標本数
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
X+1	6.2	0.2	2.3	0.2	36.8	3.7	4
X+2	9.2	0.6	3.6	0.5	39.1	5.0	36
X+3	12.8	0.6	4.4	0.5	34.3	4.3	40
X+4	17.1	0.8	6.5	0.9	37.8	4.4	33

脱皮時期について検討するために、脱皮個体（甲幅20mm未満のみ）の脱皮前甲幅を月ごとに示した（図2）。甲幅約6mm（齢期X+1）では2～4月に脱皮を行う個体が比較的多く、甲幅約9mm（齢期X+2）

では8・9月に、甲幅約13mm（齢期X+3）では3・4月に、甲幅約17mm（齢期X+4）では11・12月に多くの脱皮が観察された。以上の結果より、図3に



本研究の結果から推定されるベニズワイの脱皮成長のモデル

示すような若齢ベニズワイの脱皮による成長モデルが推定された。

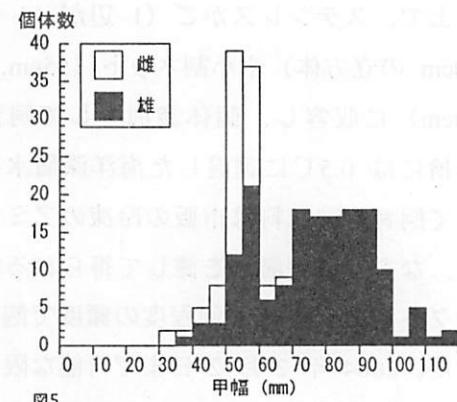
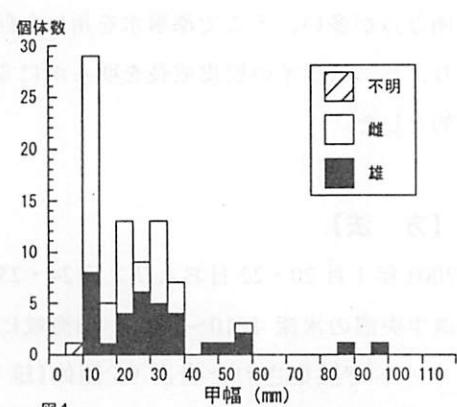
2004年1月にソリネットおよびカニかごで採集されたベニズワイの内、それぞれ84個体（雄34個体、雌49個体、不明1個体：甲幅5.9～99.4mm）（図4）ならびに218個体（雄162個体、雌56個体：甲幅33.0～118.1mm）（図5）を、冷海水もしくは氷で冷やして水産試験場の深層水飼育施設にまで持ち帰り、水槽内に収容して飼育実験に供した。

【参考文献】

渡辺安広・鈴内孝行 1982. 北海道西岸海域におけるベニズワイについて 第1報 齢期と成長. 北水試月報39, 147-162.

【調査・研究結果搭載印刷物等】

平成15年度日本近海シェアードストック管理調査委託事業報告書



③ マダラ親魚養成に関する技術開発研究

堀田和夫

【目的】

海洋深層水を用いて、人工種苗量産化のための親魚養成技術を、独立行政法人水産総合センター能登島栽培漁業センター（以下、能登島栽培漁業センターという）と共同開発する。また、人工種苗量産化および放流技術開発のための基礎資料を得るために、種苗生産試験および標識放流を行う。

（1）親魚養成試験

ア 性成熟過程の把握

【方 法】

人工種苗2歳魚197尾を供試魚とした。これらの供試魚は、15m³円形水槽で海洋深層水（2.2～4.4℃）を用い、配合飼料、スルメイカ、ホタルイカおよびイカナゴを餌料として養成したものである。これらの供試魚の中から、平成15年10月より、月1回の割合で各10尾を採集した。全長、体重および生殖線重量を測定後、肥満度およびG

S Iを求め、雌の卵巢を切除し、卵径を測定した。

【結果の概要】

表一にマダラ人工種苗2歳魚の測定結果の概要を示した。青森県が行った天然魚のG S Iの調査では、雌の成熟個体のG S Iは4～18%で、雄の成熟個体のG S Iは10～27%であったと報告している（松坂ら、2003）。平成15年10月16日の測定結果では、5尾の雌の成熟と3尾の雄の成熟が確認された。平成15年11月14日では2尾の雄の成熟が確認された。平成15年12月15日では4尾の雌の成熟が確認され、卵径0.4～0.5mm台であった。また、4尾の雄の成熟も確認された。平成16年1月15日では4尾の雌の成熟が確認され、卵径も0.6mm台となり前月より大きくなつたが、雌2尾については未熟であった。また、4尾の雄の成熟が確認され、そのうち2尾の放精が確認された。この調査は、本年度から始めたことから、今後は年間を通しての調査が必要である。

表一 マダラ人工種苗2歳魚の測定結果の概要

平成15年10月16日

番号	全長 (cm)	体重 (g)	肥満度	雌雄	生殖線重量 (g)	G S I	卵径 (mm)	備 考	
1	53.0	1,739	11.68	雄	265.0	17.98			
2	47.0	1,377	13.26	雌	16.3	1.20	測定不能		
3	48.5	1,312	11.50	雄	0.6	0.05			
4	50.0	1,572	12.58	雌	68.6	4.56	測定不能		
5	49.5	1,302	10.73	雌	76.4	6.23	測定不能		
6	50.5	2,040	15.84	雌	87.5	4.48	測定不能		
7	46.0	1,133	11.64	雄	139.0	13.98			
8	50.0	1,359	10.87	雌	56.6	4.35	測定不能		
9	54.5	1,733	10.71	雄	79.1	4.78	測定不能		
10	53.0	1,835	12.33	雄	348.0	23.40			

平成15年11月14日

番号	全長 (cm)	体重 (g)	肥満度	雌雄	生殖線重量 (g)	G S I	卵径 (mm)	備考
1	50.6	1,589	12.27	雌	20.0	1.27		測定不能
2	39.9	802	12.63	雄	5.5	0.69		
3	43.8	987	11.75	雌	10.9	1.12		測定不能
4	47.8	1,400	12.82	雄	251.0	21.85		
5	46.3	1,315	13.25	雄	228.0	20.98		
6	46.2	964	9.78	雌	11.1	1.16		測定不能
7	45.9	1,163	12.03	雌	14.9	1.30		測定不能
8	49.0	1,308	11.12	雌	15.7	1.21		測定不能
9	48.7	1,148	9.94	雄	1.3	0.11		
10	43.8	840	10.00	雄	2.2	0.26		

平成15年12月15日

番号	全長 (cm)	体重 (g)	肥満度	雌雄	生殖線重量 (g)	G S I	卵径 (mm)	備考
1	59.8	2,540	11.88	雌	272.0	11.99	0.559	
2	58.4	2,640	13.25	雄	418.0	18.81		
3	49.2	1,400	11.76	雌	93.9	7.19	0.440	
4	48.2	1,440	12.86	雄	262.0	22.24		
5	55.0	1,860	11.18	雌	201.0	12.12	0.556	
6	45.7	1,380	14.46	雄	241.0	21.16		
7	54.2	2,000	12.56	雌	170.0	9.29	0.550	
8	47.6	1,040	9.64	雌	10.0	0.97		測定不能
9	56.6	2,110	11.64	雄	296.0	16.32		
10	44.7	920	10.30	雄	3.6	0.39		

平成16年1月15日

番号	全長 (cm)	体重 (g)	肥満度	雌雄	生殖線重量 (g)	G S I	卵径 (mm)	備考
1	49.6	1,290	10.57	雄	195.0	17.81		放精
2	48.0	1,040	9.40	雄	140.0	15.56		
3	51.0	1,950	14.70	雌	333.0	20.59	0.665	
4	47.4	1,030	9.67	雌	13.0	1.28		測定不能
5	46.4	1,110	11.11	雌	179.0	19.23	0.624	
6	57.2	2,090	11.17	雌	22.0	1.06		測定不能
7	49.7	1,570	12.79	雄	248.0	18.76		
8	50.7	1,730	13.27	雌	327.0	23.31	0.667	
9	58.0	2,290	11.74	雌	341.0	17.50	0.601	
10	49.0	1,420	12.07	雄	250.0	21.37		放精

イ 日長処理による早期採卵試験

【方 法】

早期採卵試験に用いた親魚水槽は14.4m³楕円形水槽1面で、水槽全体を黒いビニールシートで覆い、完全に遮光した。内部には18ワットの蛍光灯2本をセットし、タイマーによって水槽内の照射時間を調節した（表-2）。試験に供した親魚は、天然で漁獲されたマダラ親魚雌9尾、雄13尾および人工種苗2歳魚20尾（雌雄不明）であった。天然親魚および人工種苗2歳魚は、それぞれ平成15年4月および10月から親魚水槽で海洋深層水（2.2～4.6℃）を用いて飼育した。餌料は冷凍のスルメイカ、ホタルイカおよびイカナゴを用いた。成熟状況を把握するために、11月5日、11月25日および12月15日カニューレで卵巢から卵の一部を採取し、卵径を測定した。成熟したものから順次、自然産卵に供し、受精率を調べた。

【結果の概要】

表-3に卵巢卵の卵径測定（平均卵径）結果を示した。卵径は、測定期間を通してほぼ直線的に大きくなり、最大で0.9mmを超える卵もあった。天然魚の養成親魚（親魚No.雌2～9）は、前年度では卵径が0.9mmに達したのは12月であり、本年度は1尾ではあるが、前年度に比べ約50日早く卵径が増大した。人工飼育3歳魚（親魚No.113～117）では、卵径の成長は停滞することもなく、順調に増大した。

表-4に採卵および卵の受精状況を示した。養成親魚では、前年度は1月14日～29日の間に採卵できたが、本年度は12月11日～1月13日の間に採卵でき、前年度行った早期採卵試験より約1ヶ月以上採卵時期を早期化することができた。人工飼育3歳魚では、1月30日～2月14日の間に採卵でき、通常飼育の円形水槽と比較すると、約半月ほど早く採卵できた。本年度は、平成13年度にみられたペアリングの前、ペアリング中および採卵後にへい死する個体が多かった。このため、自然産卵は1個体のみであった。本年度も餌料にイカナゴを使用していることから、餌料試験を実施し、イカナゴが成熟に関して不適であるか検証する必要がある。養成親魚の受精率は、0～75.8%であった。前年度より本年度の受精率は、やや高い傾向にあった。また、人工飼育3歳魚の受精率は、

表-2 電照時間

年 月 日	時間 (h)	
	明期	暗期
H14.12.26～	1.8	6
H15.5.8～	1.3	1.1
H15.9.29～	8	1.6
H15.11.5～	1.0	1.4
H15.11.15～	1.2	1.2
H15.11.25～	1.4	1.0
H15.12.5～	1.6	8
H15.12.15～	1.8	6

0～81.2%であった。

前年度より1ヶ月採卵の早期化が図れたことから、電照による日長処理の有効性が窺えるが、今後は適した種苗生産開始時期にコントロールできる技術の開発や同年齢の魚を自然日長下で飼育する対照区を設定した試験が必要であろう。

表-3 早期採卵試験における卵巢卵径の測定

（平均卵径）結果

親魚	H15.11.5	H15.11.25	H15.12.15
N.O.	卵径 (mm)	卵径 (mm)	卵径 (mm)
雌 2	0.870	0.902	へい死
雌 3	0.767	0.809	0.822
雌 4	0.757	0.742	0.815
雌 5	0.701	0.730	0.753
雌 6	0.585	0.634	0.690
雌 7	0.662	0.731	0.795
雌 8	0.553	0.594	0.619
雌 9	0.590	0.621	0.720
113	0.400	0.468	0.524
114	0.455	0.518	0.562
115	0.452	0.525	0.579
116	0.441	0.475	0.489
117	0.401	0.478	0.467

表一4 早期採卵試験における採卵および卵の受精状況

親魚	全長	人工排出	採卵量	受精率	備考
N.O.	(cm)	年月日	(g)	(%)	
雌 2	73.6	H15.12.11	2,424	0.0	
雌 3	79.0	H15.12.30	3,144	75.8	
雌 8	67.0	H16.1.13	1,690	63.3	自然産卵
113	57.0	H16.1.30	904	0.0	へい死魚
114	57.0	H16.2.3	1,184	20.4	
115	52.2	H16.2.8	1,062	71.4	
117	57.0	H16.2.11	1,058	26.5	
116	54.0	H16.2.14	1,288	81.2	自然産卵

ウ 飼育水温の昇温が性成熟に及ぼす影響の検討

【方法】

供試魚は、海洋深層水（約3℃）を用いて飼育していた人工種苗2歳魚40尾を用いた。平成15年10月16日に、4m²角形水槽2面（A区およびB区）を用い、それぞれの区に20尾（雌雄不明）ずつを収容した。A区は1ヶ月間表層海水と海洋深層水を混合して6℃とし、その後表層海水と海洋深層水を調整して8℃に昇温とした。B区は同様に2ヶ月間6℃とし、その後8℃とした。餌料は配合飼料、ホタルイカおよびイカナゴを用いた。11月から1月にかけて月1回、雌はカニューレで卵巢から卵の一部を採取して卵巢卵径を測定し、雄は腹部を押さえて放精の有無を確認した。また、採卵できた卵の受精率を調べた。

【結果の概要】

表-5に卵巢卵径の測定（平均卵径）結果を、表-6に採卵および卵の受精状況を示した。平成15年1月14日から12月15日までの卵径の大きさは、B区の方がA区より順調に大きくなかった。しかし、12月15日から平成16年1月15日までは、両区共に卵径の成長が停滞し、大きさが減少する個体もみられた。

採卵時期は、A区では平成16年3月16日から4月7日であったのに対し、B区では1月23日から3月17日であ

り、B区の方がA区より1ヶ月以上早かった。通常飼育している円形水槽の人工飼育3歳魚と比較すると、A区は約1ヶ月遅く、B区は約20日ほど早かった。採卵は、早く昇温した方が遅くなる結果となった。また、受精率は、B区の方がA区より高かった。A区では1尾、B区では2尾が採卵直前にへい死した。

雄の放精は、平成15年12月11日にB区1尾で確認され、その後平成16年1月21日にB区の1尾、2月15日にB区2尾、2月16日にA区の2尾および2月28日にA区の1尾が確認された。B区の方がA区より早く放精が確認された。3月30日の時点では、A区では2尾へい死して7尾中7尾、B区では4尾へい死して4尾中3尾の放精が確認された。

昇温することにより、成熟が促進される事例が報告されているが、今回の試験をみる限り、成熟が遅くなった試験区があったことから、今後は昇温の時期、温度および期間の検討が必要である。

表-5 卵巣卵径の測定（平均卵径）結果

A区

親魚	H15.11.14 H15.12.15 H16. 1.15			
	N.O.	卵径 (mm)	卵径 (mm)	卵径 (mm)
101	0.416	へい死		
102	0.416	0.494	0.667	
103	0.438	0.466	0.478	
104	0.423	0.466	へい死	
105	0.403	0.456	0.445	
106	0.429	0.471	0.470	
107	0.440	0.532	0.555	

B区

親魚	H15.11.14 H15.12.15 H16. 1.15			
	N.O.	卵径 (mm)	卵径 (mm)	卵径 (mm)
108	0.446	0.526	0.516	
109	0.460	0.637	0.611	
110	0.497	0.598	0.571	
111	0.437	0.567	0.694	
112	0.428	0.524	0.571	

表-6 採卵および卵の受精状況

A区

親魚	全長	人工排出	採卵量	受精率	備考
N.O.	(cm)	年月日	(g)	(%)	
107	59.0	H16. 3.16	1, 195	2.2	過熟
106	52.5	H16. 3.20	1, 142	33.1	
105	58.0	H16. 3.26	1, 096	0.0	過熟
103	57.5	H16. 4. 7	1, 208	35.8	

B区

親魚	全長	人工排出	採卵量	受精率	備考
N.O.	(cm)	年月日	(g)	(%)	
111	53.0	H16. 1.23	1, 045	43.0	
112	53.5	H16. 2.14	925	87.9	
108	54.0	H16. 3.12	1, 326	53.5	自然産卵
110	50.4	H16. 3.17	792	0.0	へい死魚

工 人工飼育魚の2歳から3歳までの養成

【方法】

前年に引き続き、人工飼育2歳魚197尾をビニールシートでテント状に覆った屋外の15m³円形水槽で養成した。飼育水は海洋深層水(2.2~4.4°C)を用いた。餌料は配合飼料、冷凍のホタルイカ、スルメイカおよびイカナゴを用いた。給餌は、土・日・祝祭日を除き、7月16日までは毎日行い、それ以降は週2~3回行った。約1年間の給餌量は、配合飼料40.05kg、ホタルイカ286.2kg、ス

ルメイカ14.0kgおよびイカナゴ262.0kgであった。飼育途中でこれらの中から、成熟調査に40尾、早期採卵試験に20尾および飼育水温の昇温が性成熟に及ぼす影響試験に40尾を使用した。これらの養成魚の成長、生残および成熟状況を調べた。

【結果の概要】

平均全長43.6cm、平均体重897.4gで養成を開始したマダラ2歳魚は、平成15年9月29日には50.7cm、1,697.7

g, 12月15日には49.4cm, 1,738.7gに成長した。

平成16年2月15日から、腹部が膨満して成熟したと思われる雌を用い、順次小型水槽（1m³）での自然産卵試験に供した。雌1尾および雄1～2尾でのペアリングを1～3日行ったが、前年と同様自然産卵しなかった。そこで、小型水槽内で放精させた後、卵を人工搾出し、受精させた。表-7に人工飼育2歳魚を養成して満3歳魚となった人工飼育魚の採卵および卵の受精状況を示した。雌親魚の全長は、46.1～59.3cmの大きさであった。採卵量は457～1,323gであり、受精率は0～78.1%であった。前年度の平均採卵量は437.6g（200～727g）であり、本年度の平均採卵量は950.5g（457～1,323g）で約2倍に

増大した。前年度では11尾のうち6尾が80%以上（81.0～96.7%）の高い受精率を示したが、本年度は80%以上のものはなかった。

本試験に供したマダラ人工飼育2歳魚は、満3歳魚となつた平成16年3月30日には平均全長52.6cm（全長範囲43.8～59.6cm）、平均体重1,723g（体重範囲980～2,930g）に成長した。生残尾数は73尾であり、養成開始からの生残率は、成熟調査、早期採卵試験および昇温試験に供した個体を除くと75.3%であった。この時点で雌26尾、雄25尾の成熟が確認された。養成開始からこの時点までにへい死した個体の多くには、体表にスレがみられたが、へい死原因の追究は行わなかつた。

表-7 人工飼育3歳魚の採卵および卵の受精状況

親魚 N.O.	全長 (cm)	人工搾出 年月日	採卵量 (g)	受精率 (%)	備考
1	51.4	H16. 2.15	530	0.0	未熟
2	55.6	H16. 2.16	977	63.5	
3	57.2	H16. 2.16	987	22.5	
4	50.6	H16. 2.18	649	0.0	過熟
5	49.2	H16. 2.20	457	0.0	未熟
6	54.0	H16. 2.23	1,097	49.4	
7	54.7	H16. 2.27	768	78.1	
8	51.8	H16. 2.28	1,038	43.4	
9	56.0	H16. 2.28	1,120	67.7	
10	56.3	H16. 2.29	1,323	14.1	
11	59.3	H16. 2.29	1,226	20.8	
12	57.6	H16. 3.2	1,201	50.0	
13	52.0	H16. 3.5	851	2.7	未熟
14	52.8	H16. 3.5	856	0.9	未熟
15	52.8	H16. 3.12	824	17.2	
16	56.0	H16. 3.13	911	19.7	
17	56.4	H16. 3.14	1,224	12.7	
18	57.4	H16. 3.16	1,139	8.9	
19	46.1	H16. 3.17	712	3.7	
20	54.4	H16. 3.18	1,147	25.0	
21	51.4	H16. 3.18	855	11.1	
22	54.6	H16. 3.21	1,023	10.1	
23	50.2	H16. 3.21	946	31.4	

才 人工飼育魚の1歳から2歳までの養成

【方 法】

前年に引き続き、人工飼育1歳魚310尾を平成15年4月24日に4m³角形水槽(2.8×1.5×1.2m)1面で養成した。飼育水は、12月13日までは海洋深層水(2.7~4.6℃)のみを使用し、それ以降は表層海水と海洋深層水を混合して使用し、水温を8℃前後(7.2~8.9℃)に調整した。餌料は配合飼料、ミンチ(冷凍オキアミ:イカナゴ=1:1に総合ビタミン剤を外割で2%添加したもの),冷凍のホタルイカ、イカナゴおよびスルメイカを用いた。給餌は、土・日曜日および祝祭日を除き毎日行った。約1ヶ月間の給餌量は、配合飼料8.4kg、ミンチ1.2kg、ホタルイカ153.5kg、イカナゴ137.0kgおよびスルメイカ46.0kgであった。これらの養成魚の成長、生残および成熟状況を調べた。

【結果の概要】

平成15年4月24日に養成を開始したマダラ1歳魚(平均全長22.4cm、平均体重90.2g)310尾は、9月29日には平均全長28.6cm、平均体重235.5g、12月25日には平均全長31.7cm、平均体重329.1g、平成16年3月30日には平均全長36.6cm(全長範囲28.0~43.5cm)、平均体重504.6g(体重範囲158.0~919.0g)成長した。3月末現在の生残尾数は296尾で、生残率は95.5%であった。

この養成魚は、当歳の養成で早くから海洋深層水(約3℃)で飼育した関係から成長が遅く、雌の成熟は確認されず、雄2尾の成熟が確認されたのみであった。

力 人工飼育当歳魚の養成

【方 法】

平成14年度の種苗生産試験で得られた稚魚4,966尾(平均全長3.1cm)を、平成15年5月7日に7m³角形水槽(6×1.5×1m)1面に収容して養成を開始した。飼育水は、表層海水と海洋深層水を混合して使用し、水温を9℃前後(6.7~12.0℃)に調整した。餌料は配合飼料および冷凍イカナゴを用いた。給餌は毎日行った。これらの個体のうち1,870尾に標識(赤色40mmアンカータグ)を装着し、平成16年1月28日に放流した。残りの425尾につ

いては、4m³角形水槽に収容し、養成を3月まで行った。

【結果の概要】

平成15年5月7日に養成を開始したマダラ当歳魚(平均全長3.1cm)4,966尾は、6月16日には平均全長5.8cm、平均体重1.2g、9月1日には平均全長12.2cm、平均体重13.5g、10月30日には平均全長15.6cm、平均体重31.9g、12月15日には平均全長18.4cm、平均体重60.5gに成長した。平成16年1月28日に全数を取り揚げ計数したところ2,307尾が生き残り、生残率は46.5%であった。生残率は、前年の当歳魚の養成の60.5%より低くかった。減耗の主な要因は、養成開始当初の共食いであった。これらの魚のうち、1,870尾に標識(赤色40mmアンカータグ)を装着し、1月28日に滑川市高月沖で放流した。また、その一部の425尾を引き続き養成したところ、3月末までのへい死は12尾であった。3月30日の測定では平均全長27.5cm、平均体重194.9gであった。

(2) 種苗生産試験

ア 7m³水槽および25m³水槽による種苗生産試験

【方 法】

(7 m³水槽)

試験に供したふ化仔魚は、天然魚を約2年間養成した親魚から、平成15年12月30日に採卵して得られたものを使用した。平成16年1月12日に70,000尾のふ化仔魚を7m³角形水槽1面に収容し、種苗生産試験を行った。

餌料は最初L型シオミズツボワムシ(以下、L型ワムシという・日齢3~35)を使用し、飼育水1ml当たり1~7個体になるよう給餌した。仔稚魚の成長に伴いアルテミアふ化幼生(以下、アルテミアという・日齢26~60)、配合飼料(日齢50~79)の順に給餌した。L型ワムシはプラスアクアランで、アルテミアはパワッシュ-Aで栄養強化して給餌した。

飼育水は、最初は表層海水を使用し、日齢43から表層海水と海洋深層水を混合して使用して水温が10℃前後なるように調整した。飼育水は最初から流水とした。飼育水には日齢50までスーパー生クロレラ-V12を1日当たり300~500ml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增量した。水槽の底掃除は、汚れの状況に応じて適宜行った。また、飼育期間中の水温は9.7~11.2℃の範囲であった。

(25m³水槽)

試験に供したふ化仔魚は、人工飼育3歳魚の雌親魚から、平成16年2月7日に採卵して得られたものを使用した。2月17日に240,000尾のふ化仔魚を25m³角形水槽1面に収容し、種苗生産試験を行った。

餌料は最初L型ワムシ（日齢1~35）を使用し、飼育水1ml当たり1~3個体になるよう給餌した。仔稚魚の成長に伴いアルテミア（日齢25~79）、配合飼料（日齢50~79）の順に給餌した。L型ワムシはプラスアクアランで、アルテミアはパワッシュ-Aで栄養強化して給餌した。

飼育水は、最初は表層海水を使用し、日齢30から表層海水と海洋深層水を混合して使用して水温が10℃前後なるように調整した。飼育水は最初から流水とした。飼育水には日齢50までスーパー生クロレラ-V12を1日当たり1,000~1,500 ml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增量した。水槽の底掃除は、汚れの状況に応じて適宜行った。また、飼育期間中の水温は9.5~11.2℃の範囲であった。

【結果の概要】

(7 m³水槽)

平均全長3.6mmのふ化仔魚は、日齢20で6.9mm、日齢40で10.0mm、日齢60に16.1mmとなり、取り揚げ時の日齢80には24.1mmに成長した。成長は、前年の7m³水槽による種苗生産試験よりも遅かった。日齢20の生残率は、91.4%（64,000尾）であり、日齢40では51.4%（36,000尾）であった。日齢63頃からへい死魚が多数みられるようになり、日齢73頃まで続いた。このへい死の要因は、アルテミアから配合飼料への餌付けがスムーズにいかなかったためと推察された。日齢80で取り揚げたところ、生き残った稚魚は平均全長24.1mmの1,518尾で、生残率は2.2%であった。前年度の7m³水槽による種苗生産試験より、取り揚げ時の平均全長（前年度日齢80、30.3mm）は約6mm小さかったが、生残率（前年度0.7%）は1.5%高かつ

た。

(25m³水槽)

平均全長3.6mmのふ化仔魚は、日齢20で6.9mm、日齢40で11.9mm、日齢60に18.3mmとなり、取り揚げ時の日齢80には35.7mmに成長した。成長は、前年の25m³水槽による種苗生産試験とほぼ同じであったが、取り揚げ時では約10mmほど大きかった。日齢20の生残率は86.7%（208,000尾），日齢40では57.9%（139,000尾）であり、前年とほぼ同じであった。日齢51頃からへい死が多数みられるようになり、1日当たり500~1,000尾のへい死が取り揚げまで続いた。このへい死の要因は、生残尾数が多かったにもかかわらずアルテミアの給餌量が少なかったためと推察された。また、アルテミアから配合飼料への切り替えがスムーズに行えなかった。日齢80で取り揚げたところ、生き残った稚魚は平均全長35.7mmの20,000尾で、生残率は8.3%であった。生残率は、前年の2.2%よりも高かった。

イ 水温別飼育試験

【方 法】

試験に供したふ化仔魚は、人工飼育3歳魚の雌親魚から採卵して得られたものを使用した。円形1m³F R P水槽3面を用い、日齢3以下のふ化仔魚を3群に分け、それぞれ5,000尾を収容し、8℃区、10℃区および12℃区の水温別飼育試験を行った。

餌料は最初L型ワムシ（日齢2~35）を使用し、飼育水1ml当たり1~5個体になるよう投与した。仔稚魚の成長に伴いアルテミア（日齢25~79）、配合飼料（日齢50~79）の順に給餌した。L型ワムシはプラスアクアランで、アルテミアはパワッシュ-Aで栄養強化して給餌した。

飼育水の水温調整は、表層海水と海洋深層水を混合およびヒーターで行った。飼育水は当初から流水とした。飼育水には日齢50までスーパー生クロレラ-V12を1日当たり50~300ml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增量した。水槽の底掃除は、汚れの状況に応じて適宜行った。

【結果の概要】

図-1に平均全長の推移を、図-2に生残率の推移を示した。日齢20では8℃区で6.5mm、10℃区で6.8mmおよび12℃区で7.2mmであった。生残率は、8℃区で92.0%、10℃区で99.0%および12℃区で32.0%で、12℃区の減耗が大きかった。日齢40では、8℃区で10.4mm、10℃区で11.8mmおよび12℃区で14.0mmであり、生残率は8℃区で64.0%、10℃区で98.0%および12℃区で10.0%であった。日齢20から40までの減耗は、8℃区および12℃区で大きかった。8℃区の仔魚は、日齢50頃まで水槽の表面近くに分布し、遊泳力も緩慢で前年と同様であった。日齢60では、8℃区で14.7mm、10℃区で17.3mmおよび12℃区18.3mmであった。日齢80で取り揚げたところ、8℃区で19.6mm、10℃区で27.1mmおよび12℃区で32.0mmであり、生残率は8℃区で34.3%、10℃区で6.9%および12℃区で1.4%であった。成長については、水温が高いほど速く、8℃区と12℃区を比較すると約1.5倍の差があった。生残率については、8℃区が最も高く、10℃区および12℃区の順であった。

本年はアルテミアから配合飼料へ早く餌付けを行うため

に、アルテミアの給餌量を控えめにしたところ、10℃区では日齢72までのへい死は少なかったが、日齢73からその影響と思われるへい死が多くなり、取り揚げまでに1,561尾へい死した。8℃区と12℃区では、魚体が小さかったとの影響が少なかったため、その影響を受けなかった。仮に、10℃区のこのへい死がなかったと仮定すると生残尾数は1,908尾で、生残率は38.2%となり、8℃区より高くなるものと考えられる。また、取り揚げ後、8℃区を通常の10℃前後で飼育を継続したところ、日齢86頃からへい死が多くなり、日齢114には20尾までに減少した。

前年の試験結果では、10℃区の生残率が44.7%で6℃区0.6%、8℃区0.9%および12℃区0.9%であったのと、今回の試験結果から、飼育水温は10℃前後が適当であると考えられた。しかし、今回8℃区で成長は悪いが、生残率が34.3%と高かったことから、これは卵質および孵化仔魚の質によるものと思われる。また、10℃より水温が高くなると生残には影響が大きく、それより少し低い場合にはその影響が小さいことが示唆された。

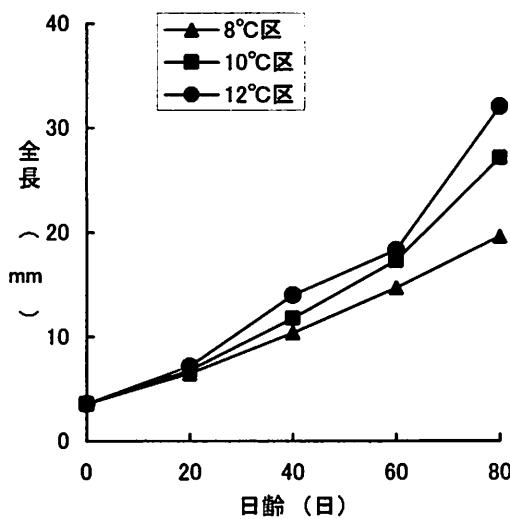


図-1 水温別飼育試験における全長の推移

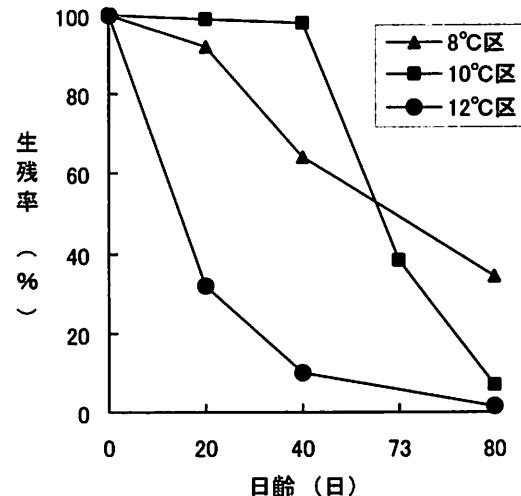


図-2 水温別飼育試験における生残率の推移

ウ 飼料系列の違いが成長、生残に及ぼす影響の検討

【方 法】

試験に供したふ化仔魚は、人工飼育3歳魚の雌親魚から採卵して得られたものを使用した。飼育水槽は0.5m³角形FRP水槽2面を用い、日齢3以内のふ化仔魚をそれぞれ5,000尾を収容して試験区を設けた。表-8のとおりの餌料系列で給餌し、成長および生残を調べた。

L型ワムシはプラスアクリランで、アルテミアはパワ

ッシュ-Aで栄養強化して給餌した。飼育水は、表層海水と海洋深層水を混合して水温を10°C前後に調整した。飼育水は当初から流水とした。飼育水には、日齢50まで、スーパー生クロレラ-V12を1日当たり50~100ml 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量した。水槽の底掃除は、汚れの状況に応じて適宜行った。

表-8 飼育試験における餌料系列について

餌料種類	試験区	飼育期間								
		0	10	20	30	40	50	60	70	80
ワムシ	A区	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)				(2~40)					
アルテミア	B区	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)					(2~35)				
配合飼料	A区	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)					(15~70)				
B区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)					(25~60)				
配合飼料	A区	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)					(60~80)				
B区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(日齢)					(50~80)				

【結果の概要】

日齢20では、A区で6.7mmおよびB区で6.7mmであった。生残率は、A区で42.0%およびB区で34.0%で、両区共に減耗が大きかった。日齢40では、A区で12.8mmおよびB区で12.4mmであり、生残率はA区で34.0%およびB区で8.0%で、B区の減耗が大きかった。日齢60では、A区で20.9mmおよびB区18.5mmであった。日齢80で取り揚げたところ、A区で30.6mmおよびB区で23.5mmであり、生残率はA区で0.4%（22尾）およびB区で0.1%（7尾）であった。成長、生残共にA区の方がB区を上回った。今回の試験では、0.5m³の小型水槽を使用したが、外気温の影響を受け、水温コントロールが難しくて水温の

上下が激しく、これが生残に大きく影響した印象があり、本試験結果をそのまま信用することは危険と感じられる。今後、より大型の水槽を用いて、再度試験する必要がある。

(3) 中間育成試験

ア 収容密度別飼育試験

【方 法】

1 m³FRP水槽（1.48φ×0.75m）2面（A区およびB区）を用い、平均全長5.8cm、平均体重1.2gの当歳魚を供試魚として、A区に400尾、B区800尾をそれぞれ収容した。餌料は、配合飼料（ヒラメ用）を使用し、自動

給餌器で1日5回投与した。給餌は毎日行い、給餌量はA区には52~165g/日、B区には104~330g/日とした。飼育水は表層海水と海洋深層水を混合し、水温を9°C前後に調温した。試験期間は平成15年6月16日から12月16日までとした。試験期間中の飼育水温は、A区が7.3~10.6°Cで、B区6.6~10.4°Cであり、飼育平均水温は両区共に8.7°Cであった。試験終了後、成長および生残率を調べた。

試験開始時には平均全長5.8cmであったが、試験終了時では両区共に平均全長18.6cmに成長し、両区の間には差がなかった。また、試験開始時には平均体重1.2gであったが、試験終了時の平均体重はA区では56.7g、B区では56.2gと両区の間にはほとんど差がなかった。生残率はA区が85.3%であったのに対し、B区が81.0%で若干A区の方が高かった。死の主な要因は、共食いであった。

【結果の概要】

表-9に収容密度別飼育試験結果の概要を示した。試

表-9 収容密度別飼育試験結果の概要

試験区	試験開始時		飼育水温 (°C)	試験終了時			
	6月16日			生残尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (cm)	
	収容尾数 (尾)	平均体重 (g)					
A区	400	5.8	7.3~10.6	341	85.3	18.6	
		1.2				56.7	
B区	800	5.8	6.6~10.4	648	81.0	18.6	
		1.2				56.2	

イ 飼料別飼育試験

【方 法】

1m³F R P水槽(1.48φ×0.75m)2面(A区およびB区)を用い、平均全長12.2cm、平均体重13.5gの当歳魚を供試魚として、A区およびB区にそれぞれ300尾を収容した。A区の餌料にはヒラメ用配合飼料(浮餌・粗たん白質54%以上)を用い、B区の餌料にはタイ用配合飼料(沈下餌・粗たん白質50%以上)を用いた。給餌は毎日行い、給餌量は両区共に80g/日で、朝、昼および夕の3回手撒きで投与した。飼育水は表層海水と海洋深層水を混合し、水温を8°C前後に調温した。試験期間は平成15年9月1日から12月25日までとした。試験期間中の飼育水温は、両区共に6.1~10.1°Cであり、飼育平均水温は両区共に8.5°Cであった。試験終了後、成長および生残率を調べた。

【結果の概要】

表-10に餌料別飼育試験の概要を示した。試験開始時には平均全長12.2cmであったが、試験終了時の平均全長はA区が18.5cm、B区が18.4cmと両区の間にはほとんど差がなかった。また、試験開始時には平均体重13.5gであったが、試験終了時の平均体重はA区が51.4g、B区が53.8gと両区の間にはほとんど差がなかった。生残率はA区が89.4%であったのに対し、B区が84.3%で若干A区の方が高かった。この結果から、粗たん白質が低いタイ用の配合飼料でも飼育可能と考えられる。また、マグラは底に沈んだ餌も摂餌することから、浮餌と沈下餌の違いによる差はないものと考えられる。配合飼料の価格は、ヒラメ用はタイ用に比べて、約2倍高価であることから、タイ用の配合飼料を使用すれば低コストにつながる。

表-10 飼料別飼育試験結果の概要

試験区	試験開始時			試験終了時		
	9月1日 収容尾数 (尾)	平均全長 (cm) 平均体重 (g)	飼育水温 (°C)	12月25日 生残尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (cm) 平均体重 (g)
A区	300	12.2	6.1~10.1	268	89.3	18.5
		13.5				54.1
B区	300	12.2	6.1~10.1	253	84.3	18.4
		13.5				53.8

(4) 人工飼育1歳魚の標識放流と追跡

【方 法】

平均全長25.4cmの人工飼育1歳標識魚（背骨型・ディスクタグ・赤色15mm2002トヤマおよび赤色13mm2002富一と刻印）2,496尾を平成14年4月26日に富山県滑川市高月沖距岸2.7km（水深250m）の表層に放流した。また、人工飼育1歳魚（平成13年産）355尾に黄色40mmアンカータグ（Ⓐと刻印）標識を装着した。それらを平成15年4月25日に富山県滑川市高月沖距岸2.1km（水深225m）の表層に放流した。標識放流魚の大きさは、平均全長20.5cm（範囲17.4~22.9cm）、平均体重67.8g（範囲38.0~96.0g）であった。さらに、人工飼育1歳魚（平成14年産）1,870尾に赤色40mmアンカータグ（ト・0~1886と刻印）標識を装着した。それらを平成16年1月28日に富山県滑川市高月沖距岸2.0km（水深244m）の表層に放流した。標識放流魚の大きさは、平均全長20.2cm（範囲14.4~24.6cm）、平均体重68.7g（範囲20.3~129.2g）であった。

標識魚の再捕調査は、漁業者などからの報告によった。

【結果の概要】

平成16年3月末現在の再捕尾数は、平成14年4月放流群263尾、平成15年4月放流群27尾、平成16年1月放流群20尾で、再捕率はそれぞれ10.6%、7.6%、1.1%であった。平成14年4月放流群の再捕は、石川県で4尾、富山県内で230尾、新潟県で28尾および山形県の1尾であった。再捕は石川県より西の府県ではなく、最北は山形県由良沖であった。富山県滑川地区で最も多く99尾再捕され、次で魚津地区の71尾、氷見地区の20尾および新潟県能生地区の13尾の順であった。再捕は刺網で204尾、底曳網38

尾、定置網13尾およびその他の漁具が8尾であった。放流から再捕までの経過日数の最長は、689日であった。この結果をみると、放流点付近でほとんど再捕されていることから、満3歳までの移動範囲は小さいものと考えられる。しかし、一部は富山県から石川県の内浦町に達するが、能登半島を越えたものはない。もう一部は、日本海を北上し、富山県から新潟県能生町、佐渡、出雲崎、さらに山形県鶴岡市由良に達している。

平成15年4月放流群の再捕は、富山県内ののみの27尾であった。放流地点付近で最も多く22尾再捕（滑川地区7尾、水橋地区15尾）され、次で岩瀬地区2尾、黒部地区2尾および魚津地区の1尾であった。再捕漁具は、刺網のみであった。放流から再捕までの経過日数の最長は、335日であった。

平成16年1月放流群の再捕は、富山県内ののみの20尾であった。放流地点付近で最も多く16尾再捕（滑川地区8尾、水橋地区8尾）され、次で岩瀬地区3尾および黒部地区1尾の順であった。再捕は刺網で16尾、底曳網2尾およびごち網2尾であった。放流から再捕までの経過日数の最長は、63日であった。

上記の3放流群共に、今後も再捕される可能性があるので、追跡調査を継続して行う。

【参考文献】

松坂洋・山田嘉暢・川村要・鹿内満春 2003. マダラ基礎調査事業（移動回遊調査）. 青森県水産増殖センター事業報告 第32号, 303-309

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

(3) 深層水多段利用研究

①加温深層水を利用した藻類培養・アワビ養殖システムの開発

松村 航

【目的】

海洋深層水の富栄養性と清浄性を活かし、大型海藻（コンブ）培養とその海藻を餌とするアワビ養殖を組み込んだ海洋深層水の多段式利用（加温系）システムを開発する。

【方法】

エゾアワビ水槽を上段に、コンブ水槽を下段に配置した室内小型多段式養殖システムで飼育したマコンブとエゾアワビの成長試験を行った。

マコンブ： 試験は平成 14 年 12 月から平成 15 年 6 月までの間実施した。葉長 20cm と 50 cm（成長点を含む）に剪定したマコンブを調整し、1 基盤（40×40cm）あたり約 150 藻体付着させた。これらの基盤 2 基ずつ計 4 基を約 0.5t 水槽に収容し、水温約 8°C に加温した深層水をかけ流して培養した。メタルハライドランプ（400W）2 基を光源（水面上で約 20,000lux）として用い、光周期は 明 12 時間：暗 12 時間として培養した。4 週ごとに計 6 回剪定し、マコンブの成長率（mm/日）と成長量（g）を測定した。

エゾアワビ： 上記の剪定マコンブ（以下 生鮮コンブという）を餌に、3 段階の種苗サイズ（小型種苗：26.8mm、中型種苗：34.6mm、大型種苗：52.8mm）に分けたエゾアワビをそれぞれ 100 個体（計 300 個体）、対照として配合飼料を餌としたエゾアワビ 100 個体（中型種苗：33.9mm）を、平成 14 年 12 月から平成 16 年 1 月にかけて 400 日間飼育（水温 18°C）した。これらの個体の殻長及び重量を 100 日毎に測定した。それとは別に、平成 15 年 11 月から水温 14°C の加温深層水をかけ流した約 0.5 トンの半透明な円形水槽で、エゾアワビ（平均殻長：43.3mm）を 200 個体を水温 14°C で飼育した。アワビの餌は、生鮮マコンブと半透明な水槽の壁面に自然繁茂してくる付着珪藻の複合餌料とした。生鮮マコンブは、アワビ重量の 5~10%/日を目安に投餌した。アワビの

殻長、重量及び肥満度の測定を 60 日後に行った。

【結果】

マコンブ： 成長率（図 1(a)）は剪定ごとに減少する傾向を示し、葉長 20cm で 1.7~6.1 mm/日、50cm で 1.8~10.1 mm/日の間で変化した。1 藻体 4 週間あたりの成長量（図 1(b)）は、6.8g~11.4g（葉長 20cm）と 10.69~29.42g（葉長 50cm）であった。

エゾアワビ： 飼育 400 日間の平均殻長成長率（図 2(a)）は、生鮮マコンブ投餌の小型種苗で 50 μm/日、中型種苗で 61 μm/日及び大型種苗で 57 μm/日となり、配合飼料投餌の中型種苗では 45 μm/日であった。大型種苗において、飼育開始時の平均殻長及び重量（図 2(b)）は、53.2mm、20.1g から 300 日後に 70.8mm、60.5g となり、出荷サイズにまで成長させることができた。一方、肥満度（図 3）については、生鮮マコンブ投餌の小型種苗で 1.21~1.4、中型種苗で 1.28~1.43 及び大型種苗で 1.33~1.47 となり、配合飼料投餌の中型種苗では 1.23~1.51 であった。付着珪藻と生鮮マコンブの複合餌料による飼育の結果（図 4）、アワビの平均殻長と重量は、48mm、15.8g となった。平均殻長成長率は、約 78 μm/日であり、生鮮マコンブのみ及び配合飼料よりも高かった。肥満度は、開始時の 1.18 から 1.43 に増加した。

これらの結果から、海洋深層水で培養した生鮮マコンブのみでもエゾアワビ種苗を養成することでき、さらに、生鮮コンブと付着珪藻を複合的に組み合わせることで、より効率的にエゾアワビを養殖生産できる可能性が示された。

【調査結果登載印刷物等】

平成 15 年度深層水多段利用水産増養殖技術の開発に関する報告書 平成 16 年 3 月 社団法人マリノフォーラム 21

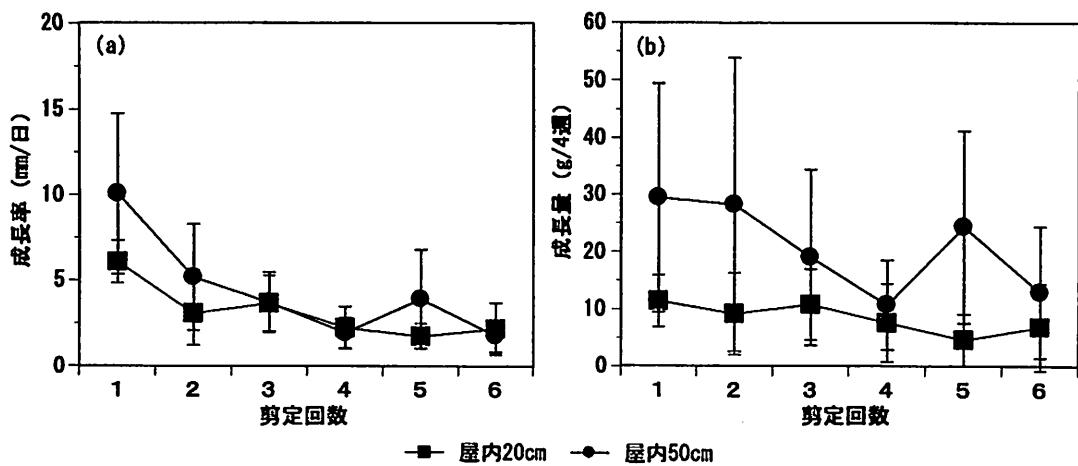


図1 室内培養による剪定コンブの成長率と成長量

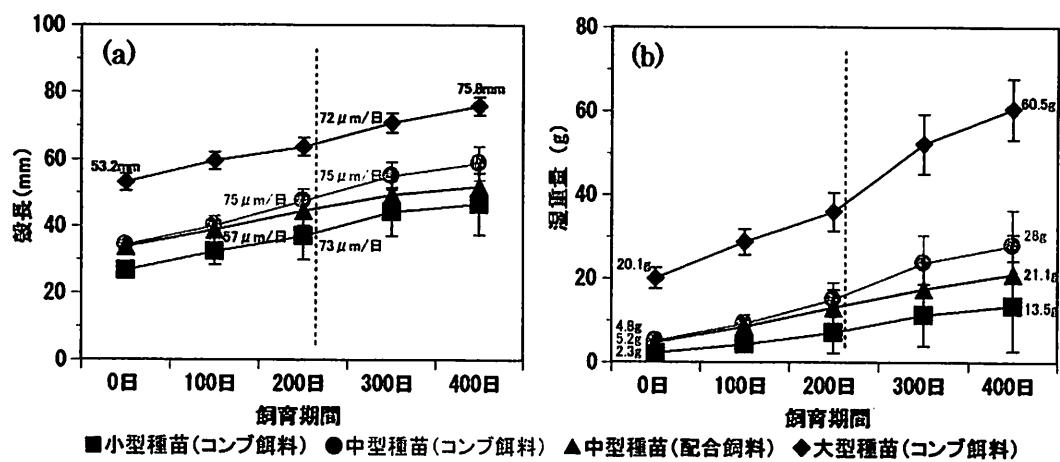


図2 室内小型多段式アワビ養殖システムによるアワビの成長 (a) 裂長 (b) 湿重量

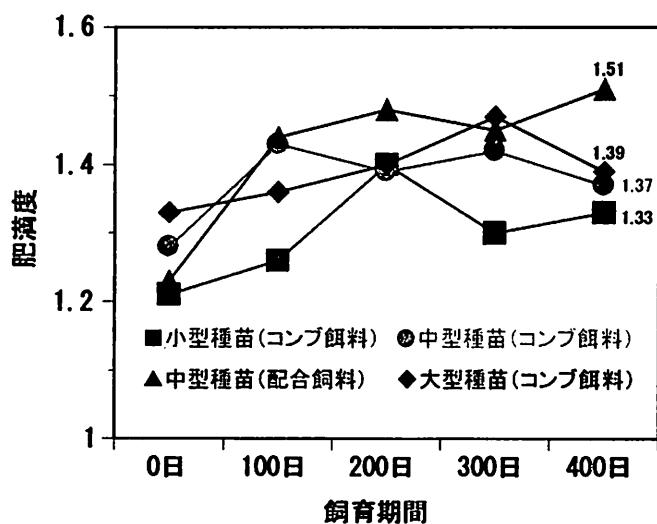


図3 室内小型多段式アワビ養殖システムによるアワビの肥満度

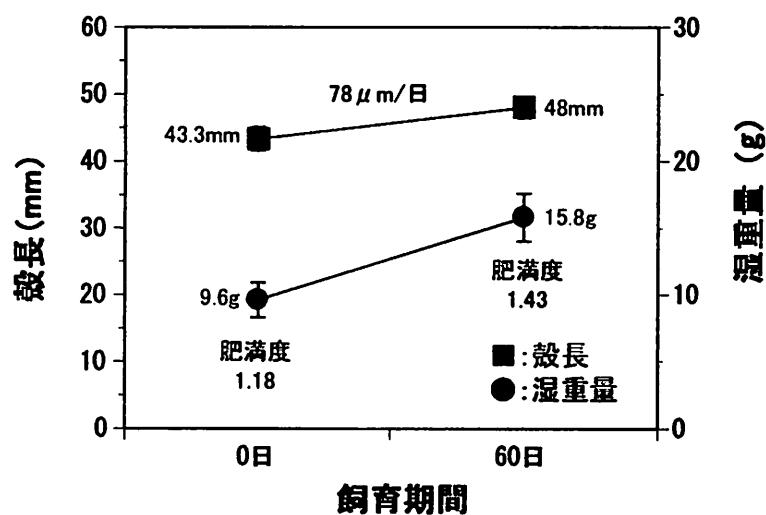


図4 付着珪藻と生鮮コンブを投餌とした場合のアワビの成長

②アワビ飼育排水を利用したヒラメ飼育試験

渡辺 健

【目的】

海洋深層水の持つ低温性、富栄養性及び清浄性という3大特性を効率的（すなわち多段的）に水産分野に利活用する基礎的および応用的技術を開発するために、アワビ飼育排水を利用してヒラメの飼育試験を実施し、飼育方法に係わる基礎資料を得る。

【方法】

図-1に飼育試験の概略図を示した。前年度からの継続試験であるため、飼育方法は平成14年度年報（p.68）と同様である。

【結果】

飼育試験は14年11月上旬より開始し、15年5月上旬で終了した。

（ア）生残

ヒラメ 平成15年5月15日までの6ヶ月間に、3区で4尾、4区で2尾が弊死した。生残率は1区から順に100%，100%，93%，97%，100%であった。

アワビ 平成15年5月16日までの6ヶ月間に、2区で1個体、3区で2個体、4区で1個体が弊死し、生残率は1区から順に100%，99.0%，99.0%，99.0%であった。

（イ）成長

ヒラメ 飼育期間中のヒラメの成長を図-2に示した。飼育開始後6か月で、各区のヒラメ成長に顕著な差は認められなかった。

アワビ 飼育期間中のアワビの成長を図-3に示した。1区では乾燥コンブを主体に生鮮コンブを併用して給餌したが、配合給餌区の2区及び4区と比較して成長が劣った。また、飼育密度の高い3区でも成長が劣った。

（ウ）細菌検査 結果を表-1に示した。アワビ飼育排水では、コンブを給餌した1区で、配合飼料を給餌した他区と比較して一般細菌数が少なかった。1～3区に設置した濾過槽排水では、アワビ飼育排水とほぼ同様の細菌数であった。ヒラメ飼育排水では、上方の飼育環境に関わらず細菌数は多かった。また、アワビ及びヒラメの成長に伴って排水の細菌数は増加した。細菌数の最多値は、いずれも飼育最終月で、アワビ排水の3区が 5×10^3 、濾

過槽排水の3区が 6×10^3 、ヒラメ排水の4区が 1×10^5 であった。

【考察】

13年度の試験において、深層水と表層水を混合し18°Cの水温でヒラメを飼育し、その飼育水をろ過層を通した後にアワビを飼育する多段飼育を実施した。この試験では、上段に平均全長28cm同体重250gのヒラメを150ℓ水槽に1区56尾、2区42尾、3区28尾収容し、下段に平均殻長45mm同体重13gのアワビを40ℓ水槽に40個収容して約200日間飼育を行ったところ、上段でのヒラメの飼育尾数が多いほど下段で飼育したアワビの弊死が多く、生残率は1区から順に67.5%，75.0%，97.5%であった。また、アワビの殻長の日間成長も1区から順に57μm, 60μm, 70μmとなり、ヒラメ飼育排水の汚れがアワビに影響を与えることが考えられた。

そこで、本年度の試験では加温深層水を利用し、13年とは逆の組み合わせで上段にアワビ、下段にヒラメとして飼育を試みた。この試験では下段のヒラメの弊死はほとんどなく、ヒラメの成長にも差は認められなかった。

細菌検査の結果では、アワビ飼育排水の一般細菌数はヒラメ飼育排水のそれと比較して少なく、ヒラメ飼育に与える影響はないと判断された。さらに、コンブを給餌したアワビの飼育排水（飽食量の給餌ではなかった。）の一般細菌数は、配合飼料を給餌したアワビ飼育排水のそれと比較して少なくなる傾向が認められた。従って、下段の飼育水槽の水質の清浄性を確保するために、上段のアワビ飼育水槽ではコンブを給餌したほうが有利であると考えられた。

今回の試験では、ヒラメ飼育水槽で時間3回転となるように上段のアワビ水槽からの注水量を調整したが、今後は、注水の溶存酸素量及びその魚種の酸素消費量を踏まえながら、試験を実施する必要がある。

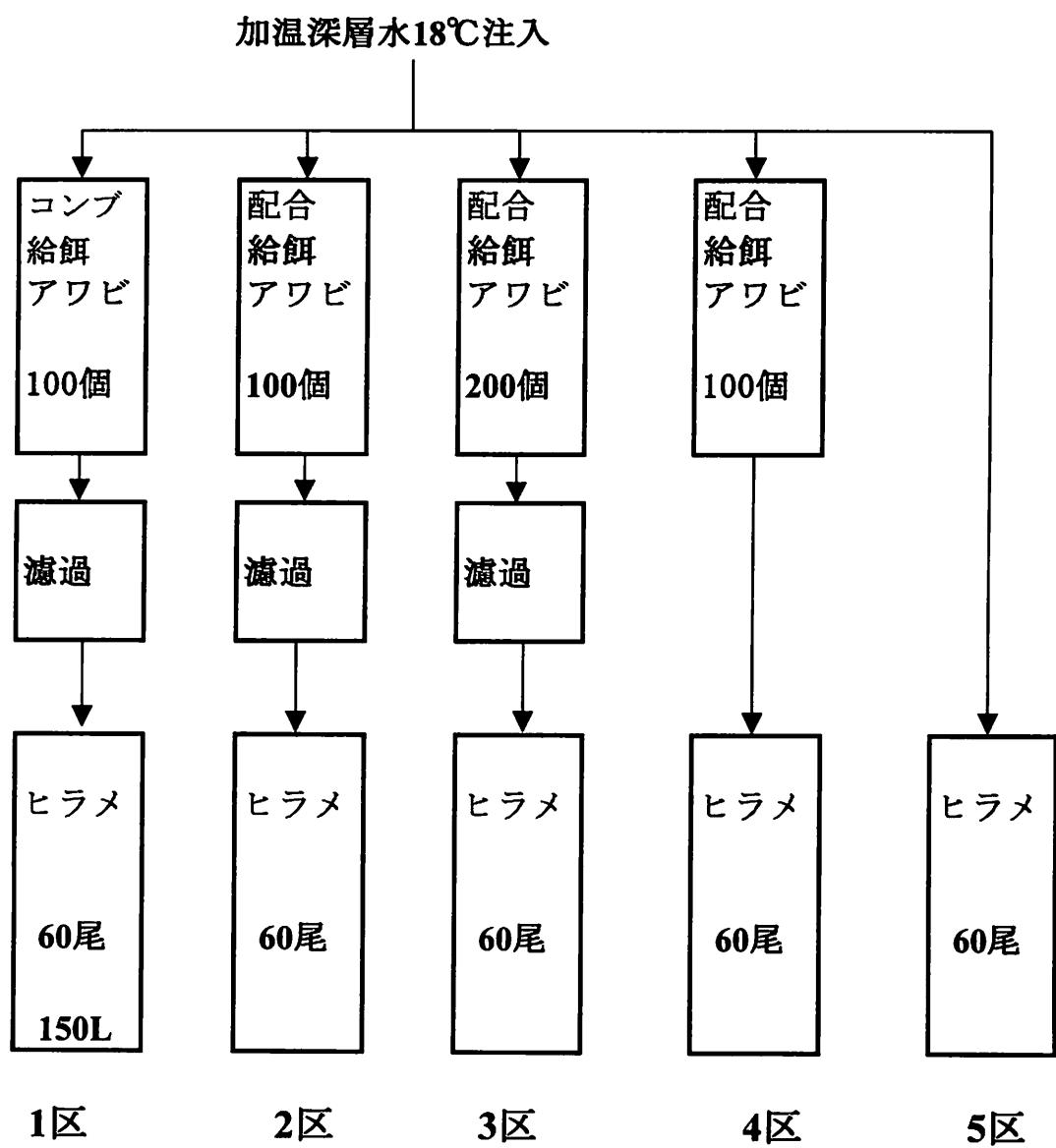


図-1 アワビ・ヒラメ多段飼育試験の概略図

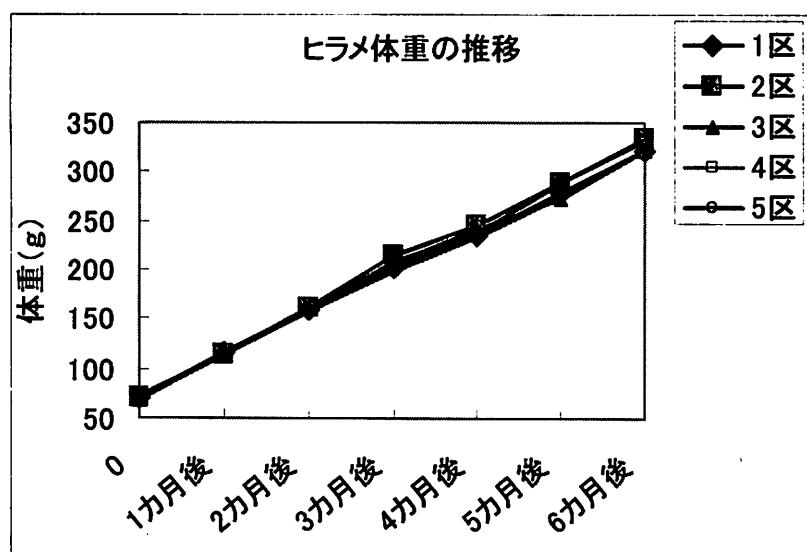
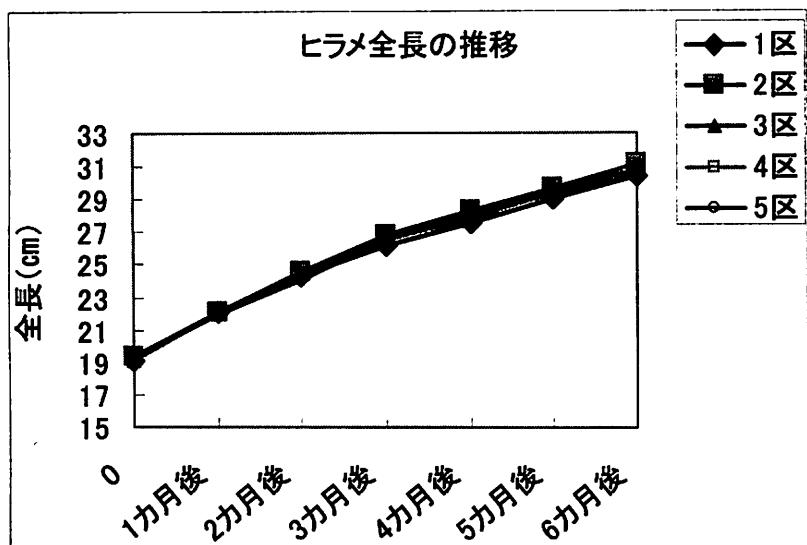


図-2 アワビ・ヒラメ多段飼育におけるヒラメの成長

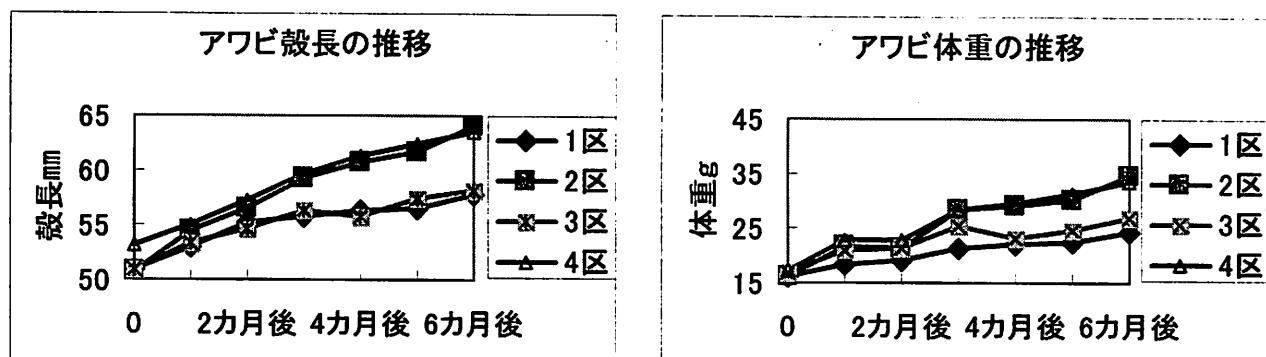


図-3 ヒラメ・アワビ多段飼育におけるアワビの成長

表-1 ヒラメ・アワビ多段飼育における細菌検査

(一般細菌数 C F U/m l)

上段：飼育 1 カ月後，中段：飼育 2 カ月後，下段：最終月

		アワビ排水	濾過槽排水	ヒラメ排水
1 区	アワビ 100 個 コンブ給餌	2×10	1×10	2×10 ³
		4×10	2×10	5×10 ³
		3×10 ²	4×10 ²	1×10 ⁴
2 区	アワビ 100 個 配合給餌	3×10 ²	2×10 ²	4×10 ²
		2×10 ²	3×10 ²	7×10 ³
		3×10 ³	3×10 ³	4×10 ⁴
3 区	アワビ 200 個 配合給餌	4×10 ²	2×10 ²	2×10 ³
		7×10 ²	7×10 ²	2×10 ³
		5×10 ³	6×10 ³	6×10 ⁴
4 区	アワビ 100 個 配合給餌	3×10 ²		1×10 ³
		9×10 ²		3×10 ³
		3×10 ³		1×10 ⁵
5 区	コントロール			1×10 ³
				2×10 ³
				2×10 ⁴
18℃加温深層水原水 (注入水)		3×10		

③アワビ・マツカワ・マコンブによる多段飼育試験

渡辺 健・松村 航

【目的】

これまでの各試験結果から、アワビを上段に飼育し、その排水を利用して下段において魚類を飼育することが可能であることが明らかとなったことから、アワビ、マツカワ、マコンブの組み合わせによる深層水多段利用飼育のモデル的な試験を実施し、その基礎データを得る。

【方法】

図-1にアワビ・マツカワ・マコンブによる多段飼育試験の概略図を示した。

(ア) アワビの飼育

150ℓ 水槽(950×620×260 mm)内にネット籠を設置し、実容量が約 60ℓ となるように水位を調整し、空気による弱通気を施した。飼育用水は 18℃ 加温深層水をかけ流し、4 回転／時間となるように給水量を調整した。ネット籠に平均殻長 44.0mm のエゾアワビを 200 個収容し、この水槽を並列に 2 基設け、それぞれの排水を下段のマツカワ飼育水槽へ注水した。

餌料は別水槽で培養したマコンブを成長部分を 4 週間周期で順次剪定して週 3 回給餌した。餌料であるマコンブの培養は、4 トン F R P 水槽 (3000×145×900 mm) で実容量が 3.5 トンとなるように水位を調整し、空気による強通気を施した。培養水はマツカワ飼育水槽からの排水に深層水原水（約 3℃）を加え、水温 7~8℃となるように調整した。この水槽にマコンブを約 70 本植えた基盤 (400×400 mm) 12 基を投入し、各基盤から成長したマコンブをアワビに週 3 回給餌した。

(イ) マツカワの飼育

800ℓ F R P 水槽 (1500×900×600 mm) で実容量が 400 ℓ となるように水位を調整し、アワビ水槽 2 基からの排水と深層水原水（約 3℃）を混合して注水し、空気による通気を施して 1.6 回転／時間、水温約 14℃となるように調整した。この水槽に平均全長 148 mm のマツカワ 95 尾を収容し、餌料として市販のヒラメ用配合飼料を週 6 日

(1 日 2 回) 鮑食量給餌した。また、同型水槽に 14℃の加温深層水を注水し、同数のマツカワを収容し、同一換水率とした対照区を設け同様に飼育を行った。

(ウ) 魚体測定及び水質調査

アワビ及びマツカワの魚体測定を概ね 1 か月に 1 回実施した。また、各飼育水槽の水温は毎日計測し、pH および DO を 2 週間に 1 回計測した。なお、マツカワ水槽の DO 及び pH については、給餌後 30 分以内に採水し、同時に各水槽のサンプルと共に、DO はウインクラー法により、pH は HORIBA 社製卓上型 pH メーターで計測した。

【結果及び考察】

飼育試験は 15 年 11 月中旬より開始し、継続中である。

(ア) 生残及び成長

アワビ

アワビの成長と生残率を表-1 に示した。

アワビの生残率は飼育 4 ヶ月で第 1 水槽が 69%，第 2 水槽が 89% で、第 1 水槽の生残率が悪かった。設置した 2 つの水槽は、ほぼ同一飼育条件であったが、第 1 水槽では、ネット籠の水槽内でのたわみにより海水の循環が悪かったものと推察された。また、魚体測定を第 1 水槽のみで実施していたことから、測定時のハンドリングの影響があると考えられた。

アワビの成長は、第 1 水槽での殻長の平均日間成長が $63.7 \mu\text{m}/\text{日}$ であり、増重は延べ約 10 g / 個であった。また、給餌量は 1 水槽あたり 152.6 g / 日 (総給餌量 19,380 g / 飼育日数 127 日)、日間給餌率は約 5.7% (日間平均給餌量 / 最終総重量 = 152.6 g / 2691 g) であった。文献によると、殻長 52~53 mm のエゾアワビの日間摂餌率はワカメで 14.7%，ホソメコンブで 11.9% という報告 (酒井 1962) があり、本試験でのアワビに対する給餌量は少なかったと言える。今回給餌用に培養していたマコンブの成長は、冬季の日照不足のため不良であり、十分量を給餌することができなかつた。今後は、必要に応じ、別の水槽でマコンブを培養し、アワビへの給餌量を確保する方法を検討する必要がある。

マツカワ

マツカワの成長を表-2 に示した。試験開始から 128 日目までのマツカワの生残率は各区とも 100% であった。成長については、全長、体重とも試験区、対照区でほとんど差がなかった。餌料効率は、試験区で 125%（増重 20,643 g, 総給餌量 16,488 g），対照区で 129%（増重 20,643 g, 総給餌量 16,057 g）であり、対照区が若干上回った。これらの試験飼育による成長及び生残率の結果から判断して、アワビ飼育の排水でマツカワを飼育することは十分に可能であると考えられた。

(イ) 水質等

多段飼育における水質の状況について調査した結果を表-3 に示した。

マツカワ飼育水槽の DO 値は測定回毎に低下し、マツカワの成長に伴って酸素消費量が増加した状況が認められた。特に 4 ヶ月後の 3 月 23 日の水質測定では、マツカワ飼育排水の溶存酸素は試験区、対照区とも 5.0 mg/l 下回り、酸素飽和度は対照区で 70% を切った。このデータから、この密度での継続飼育は危険であると判断し、翌日魚体測定を実施して、各々のマツカワ水槽の間引き（95 尾→60 尾）を実施した。間引き前の収容密度は、63.8 kg/m³（水量に対して 6.4%）であった。

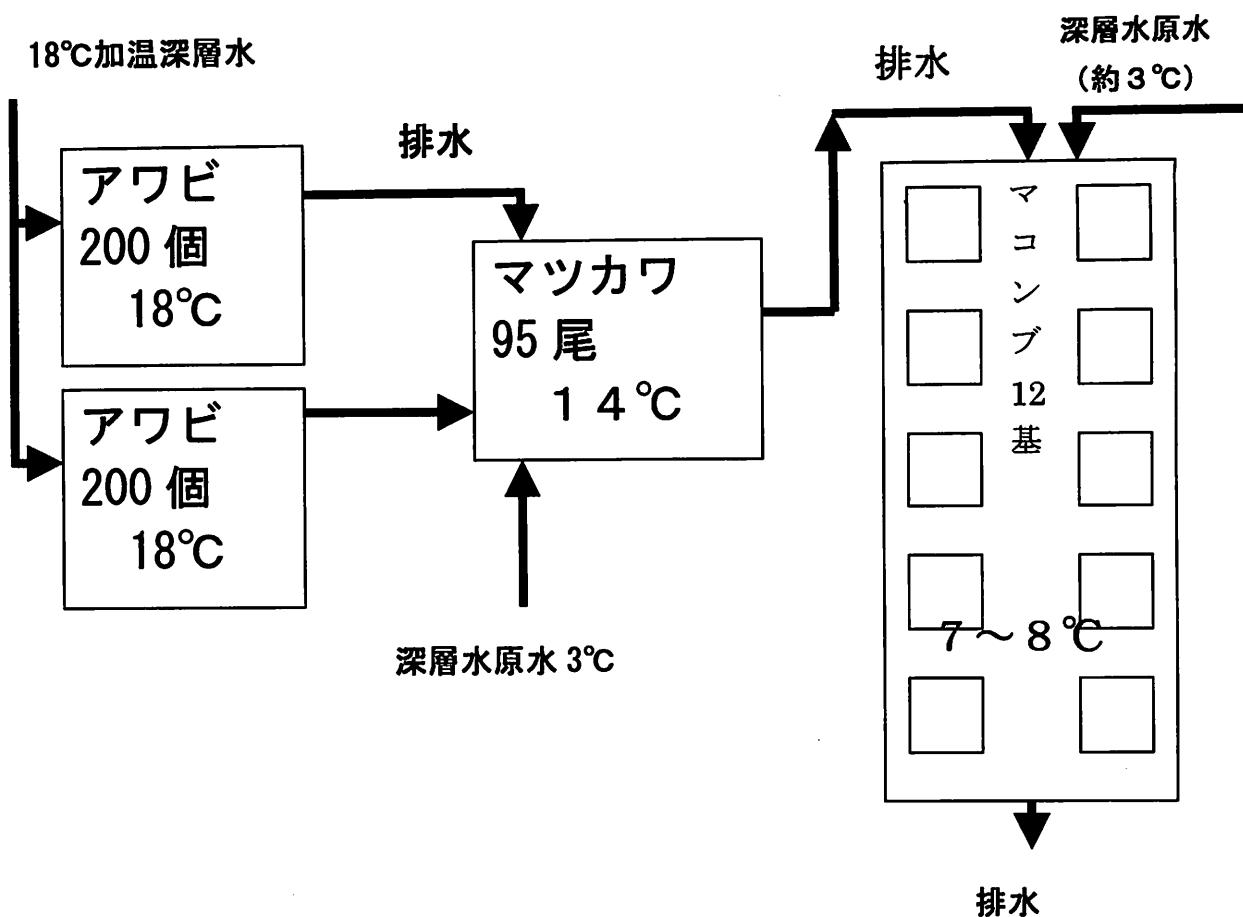


図-1 アワビ・マツカワ・マコンブの多段養殖試験概略図

表-1 アワビの生残率と成長

経過日数	第 1 水槽			第 2 水槽		
	生残率 (%)	平均殻長 (mm)	平均体重 (g)	生残率 (%)	平均殻長 (mm)	平均体重 (g)
開始	100	44.0±1.6	9.2±1.1	100		
36日	87.5	46.0±1.9	11.2±1.7	95.0	—	—
70日	81.0	47.8±2.4	11.6±1.7	94.0	—	—
97日	74.5	50.0±2.8	16.3±2.8	91.5	—	—
127日	69.0	52.1±3.0	19.5±3.7	89.0	51.1±3.2	18.0±3.6

表-2 マツカワの成長

経過日数	試験区		対照区	
	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)
開始	149±8.7	51±9.4	148±7.9	51±8.5
36日	179±11.5	89±17.9	179±10.1	88±15.8
70日	203±14.1	136±29.2	203±11.6	134±26.0
98日	228±15.7	194±41.5	227±13.8	189±38.9
128日	252±16.3	269±56.2	253±14.6	268±49.3

表-3 多段飼育における水質等

調査年月日 平成 15 年 12 月 3 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	3.7	9.50	113	
14°C注水	14.0	8.19	116	7.86
18°C注水	17.7	6.33	97	7.82
アワビ 1 排水	17.6	7.61	116	7.90
マツカワ試験区排水	14.0	7.32	104	7.82
マツカワ対照区排水	14.1	7.13	101	7.72
コンブ排水	—	—	—	—

調査年月日 平成 16 年 1 月 14 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	2.7	9.24	108	7.80
14°C注水	14.1	8.23	117	7.83
18°C注水	17.7	7.82	119	7.87
アワビ 1 排水	17.3	7.71	117	7.87
マツカワ試験区排水	13.6	6.34	89	7.76
マツカワ対照区排水	13.6	5.92	83	7.70
コンブ排水	6.2	9.65	119	7.89

調査年月日 平成 16 年 1 月 28 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	3.5	8.94	106	7.89
14°C注水	13.7	8.27	117	7.90
18°C注水	17.7	7.88	120	7.94
アワビ 1 排水	13.7	7.63	115	7.91
マツカワ試験区排水	13.7	6.00	85	7.72
マツカワ対照区排水	13.7	5.48	77	7.70
コンブ排水	7.3	9.84	124	7.97

調査年月日 平成 16 年 2 月 13 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	2.9	9.50	112	7.83
14°C注水	14.2	8.31	119	7.85
18°C注水	17.9	7.97	122	7.94
アワビ 1 排水	17.6	7.73	118	8.00
マツカワ試験区排水	14.2	5.96	85	7.68
マツカワ対照区排水	13.9	4.91	70	7.51
コンブ排水	7.7	10.35	131	8.09

調査年月日 平成 16 年 2 月 25 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	3.7	9.49	113	7.79
14°C注水	13.6	8.38	118	7.86
18°C注水	17.9	7.89	121	7.82
アワビ 1 排水	17.6	7.67	117	7.95
マツカワ試験区排水	13.9	5.55	79	7.53
マツカワ対照区排水	13.8	4.94	70	7.52
コンブ排水	8.6	10.12	130	8.16

調査年月日 平成 16 年 3 月 10 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	3.8	9.54	113	7.77
14°C注水	12.1	8.50	117	7.88
18°C注水	17.8	7.73	118	7.86
アワビ 1 排水	17.5	7.29	111	7.97
マツカワ試験区排水	13.6	5.69	80	7.58
マツカワ対照区排水	12.1	5.75	79	7.63
コンブ排水	7.8	10.31	131	8.20

調査年月日 平成 16 年 3 月 23 日	水 温 (°C)	D O (mg/l)	酸素飽和度 (%)	P H
深層水原水	4.8	9.47	115	7.98
14°C注水	12.9	8.48	118	7.78
18°C注水	18.4	7.88	122	8.02
アワビ 1 排水	18.0	7.63	117	7.99
マツカワ試験区排水	14.7	4.99	72	7.55
マツカワ対照区排水	13.7	4.71	67	7.48
コンブ排水	9.5	10.23	134	8.20

④マツカワ酸素消費量試験

渡辺 健

【目的】

マツカワの酸素消費量を明らかにし、多段飼育における適正収容密度を推定する。

【方法】

密閉可能な容器にマツカワを収容し、注水を止めた状態からの酸素の消費量をウインクラー法により測定した。測定値及び収容したマツカワの重量から魚体重 1 kg の 1 時間当たりの酸素消費量を計算した。

(ア) 当歳魚

平均全長 13.65cm、平均体重 39.5 g のマツカワ 10 尾を 60ℓ 角形透明アクリル水槽に収容し、14℃の加温深層水をかけ流して無給餌で 2 日間飼育し、測定開始時に注水を停止し、ウォーターパス方式で水温を 14℃に維持しながら、1 時間毎に 9 時間後まで溶存酸素を測定した。

(イ) 2 歳魚

395 g (以下 A 個体という) 及び 425 g (以下 B 個体という) のマツカワを 56ℓ 円筒形 PE 製水槽 (白色不透明) に別々に収容し、14℃の加温深層水をかけ流して無給餌で 2 日間飼育し、測定開始時に給水を停止して、ウォーターパス方式で水温を 14℃に維持しながら、1 時間毎に溶存酸素を測定した。(図-1)

【結果】

(ア) 当歳魚

試験水槽内の溶存酸素量の推移を表-1 及び図-2 に示した。測定開始時の溶存酸素量は 8.43mg/l (飽和度 119.3%) で 9 時間後には 2.49 mg / l (飽和度 36.5%) に低下した。9 時間後の水槽内のマツカワは、呼吸回数がかなり多くなったが、奔走、反転等の異常な行動は認められなかった。試験に供したマツカワの総体重から、1 時間あたりの酸素消費量は魚体重 1 kg で 95.5mg/kg/h (66.9ml/kg/h) と推定された。

(イ) 2 歳魚

A 及び B 個体の試験水槽内の溶存酸素量の推移を表-2 及び図-3 に示した。

A 個体は試験開始当初から遊泳が頻繁にみられたのに對し、B 個体は水槽の底面で静止していることが多く、1

時間当たりの酸素消費量は A 個体で 91 mg/kg/h (63.7ml/kg/h), B 個体で 60 mg/kg/h (42.0 ml/kg/h) となった。

【考察】

今回得られた数値を、過去の試験データ (川本 1959) と比較すると、マツカワの酸素消費量は他の異体類と大きな差はないようにみえた。一方、空腹時のマツカワは盛んに遊泳を繰り返すことから、単に静止時の酸素消費量だけをみて収容可能飼育密度を決定することは危険であると考える。今回の試験については、水槽内の照度等を考慮していないことなど試験条件としては不十分な点が多く、さらには試験回数が少ないので、今後試験をさらに重ねる必要がある。

【参考文献】

- 酒井誠一：1962. エゾアワビの生物学的研究－I. 食性に関する実験的研究. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 28 (8), 766-779.
川本信之：1959. 魚類生理生態学. 水产学全集 13, 川本信之編著, 恒星社厚生閣, 東京, 1-40

【調査結果登載印刷物等】

平成 15 年度深層水多段利用水産増養殖技術の開発に関する報告書 平成 16 年 3 月 社団法人マリノフォーラム 21

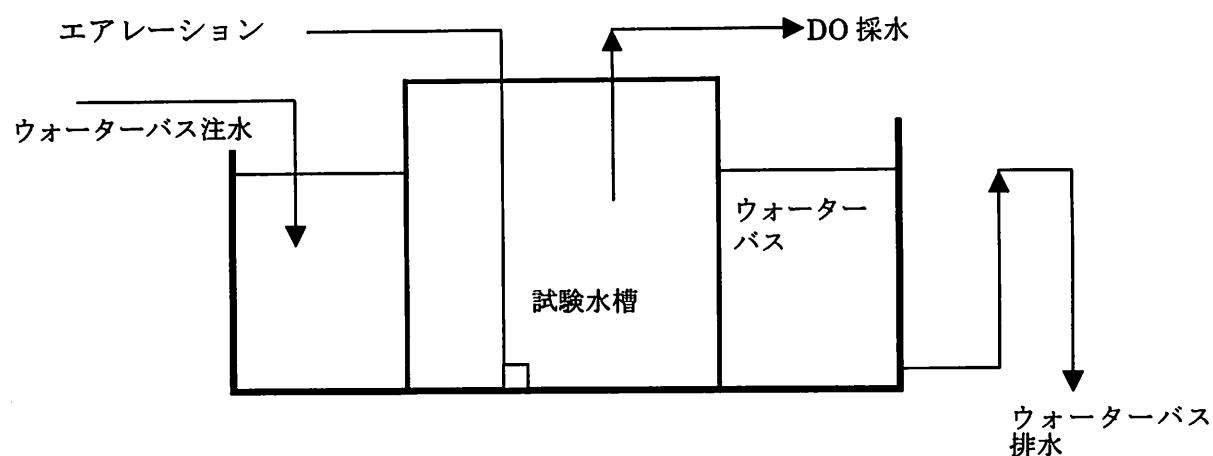


図-1 マツカワ酸素消費量試験（2歳魚）装置概略

表-1 マツカワ当歳魚酸素消費量試験

時間	水温 (°C)	DO (mg/l)	酸素飽和度 (%)
開始時	14.0	8.15	119
10 : 00	13.9	6.93	101
11 : 00	14.0	6.27	92
12 : 00	13.9	5.98	88
13 : 00	13.9	4.61	67
14 : 00	13.8	4.44	65
15 : 00	13.9	3.68	54
16 : 00	14.0	3.50	51
17 : 00	13.9	3.29	48
18 : 00	13.9	2.49	37

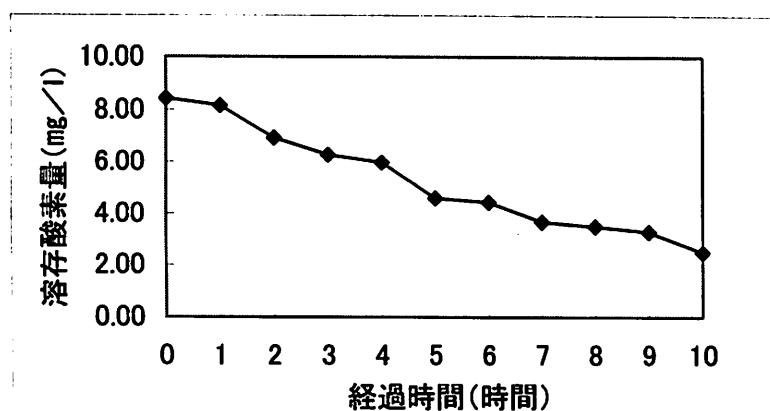


図-2 マツカワ当歳魚酸素消費量試験における水槽内の溶存酸素量の変化

表-2 マツカワ2歳魚酸素消費量試験 A:395 g B:425 g

時間	水温 (°C)		DO (mg/l)		酸素飽和度 (%)	
	A 個体	B 個体	A	B	A	B
開始時	13.2	12.8	8.09	8.40	113	117
10:00	13.4	13.0	7.04	7.71	99	108
11:00	13.2	12.8	5.90	7.29	83	101
12:00	13.5	13.3	5.05	6.69	71	94
13:00	13.7	13.7	4.34	6.13	61	87
14:00	13.7	13.7	3.83	5.74	55	81
15:00	13.4	13.4	3.43	5.47	48	77
16:00	13.4	13.4	2.99	5.16	42	72
17:00	13.3	13.3	2.70	4.75	38	67
18:00	13.2	13.2	2.31	4.28	32	60

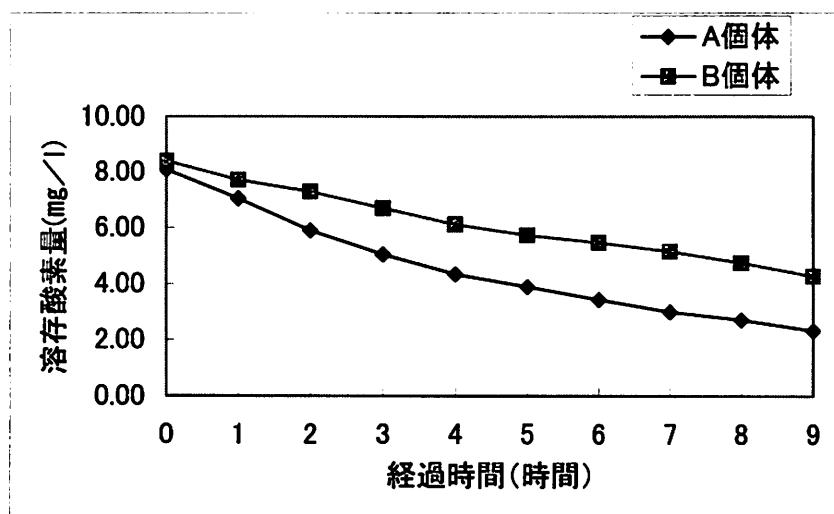


図-3 マツカワ2歳魚酸素消費量試験における水槽内溶存酸素量の変化

(4) 深層水利用藻場海藻培養研究

松村 航・渡辺 健

【目的】

室内に設置した深層水かけ流し式海藻培養実験装置を用いて、テングサ類マクサ *Gelidium elegans* Kützing の培養を行い、換水率（回転/日）、光量子密度、水温及び表層水混合率別の違いが成長に及ぼす影響及び深層水濃度によるマクサ藻体上の付着珪藻の動向を明らかにする。

【方法】

実験材料：平成 15 年 6 月に、マクサの未成熟体を富山県滑川地先で採集し、マクサの先端から 2cm の部位で切り取った枝を実験に供した。

実験方法：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 になるように作製した。なお、容器 1 個に対して、10 藻体を入れて培養を行った。

実験は、次の 4 項目 ①換水率実験、②適正水温実験、③適正光量子密度実験、④深層水と表層水の混合条件で成長比較実験を実施した。実験期間はそれぞれ 10 日間とし、10 日後に葉長及び湿重量を測定した。なお、それぞれの実験開始前に 5 日間ほど馴致培養を行った。

葉長、湿重量に対する相対成長率 (RGR : Relative growth rate) の計算は、Ohno *et al.* (1994) の方法に従った。

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

t: 日数 V_a: t 日後の葉長、湿重量 V_b: 実験開始時の葉長、湿重量

また、培養 10 日間における深層水濃度別にマクサ藻体上の付着珪藻 *Arachnoidiscus ornatus* の個体数を測定した。

【結果】

① 換水率実験

換水率 1, 3, 5, 10 回転/日の 4 条件、水温 15℃、光量子密度 60 μE/m²/sec で培養実験を行った結果、葉長と湿重量のいずれにおいても、換水率が高いほど高い成長率を示した（図 1）。U 検定の結果、3 と 5 回

転区 ($P > 0.99$)、3 と 10 回転区 ($P=0.08$)、5 と 10 回転区 ($P=0.08$) では有意差はなく、1 と 3 回転区 ($P < 0.05$) のみで有意差が認められた。しかし、1 と 3 回転区では、培養するにつれて藻体の赤色が少し薄くなる傾向が見られた。この結果から以後の実験を、1 日当たり 5 回転（流量 4 L/Day）で行った。

② 適正水温実験

水温 10, 15, 20, 25, 30℃ の 5 条件、光量子密度 60 μE/m²/sec で培養実験を行った。葉長と湿重量の相対生長率は、20 と 25℃ が最も高い生長率を示し、30℃ では高温による生長阻害が認められた（図 2）。U 検定の結果、10 と 15℃、15 と 20℃、25 と 30℃ で有意差 ($P < 0.05$) あり、20 と 25℃ ($P=0.71$) で有意差なしとなった。この結果から、マクサの生長において、20~25℃ が適水温であった。また、培養 10 日後の藻体を観察したところ、25℃ で培養した藻体の 30% で囊果あるいは四分胞子を形成している側枝が認められ、深層水で培養することにより成熟を誘導できた。

③ 適正光量子密度実験

光量子密度 20, 60, 100, 200 μE/m²/sec の 4 条件、水温 20℃ で培養実験を行った。葉長と湿重量の相対生長率は、60 μE/m²/sec が最も高い値を示した（図 3）。20 μE/m²/sec では、低光量による生長の低下が見られ、逆に 200 μE/m²/sec では、強光による生長阻害が認められた。また、200 μE/m²/sec になると藻体の色素は変色し、強光による細胞の枯死が認められた。U 検定の結果、20 と 60 μE/m²/sec、100 と 200 μE/m²/sec では有意差 ($P < 0.05$) あり、60 と 100 μE/m²/sec ($P=0.0963$) では、有意差なしとなった。この結果、生長に最も適している光量子密度は、60~100 μE/m²/sec であった。

④ 深層水と表層水の混合条件

深層水濃度 0, 25, 50, 75, 100% の 5 条件、光量子密度 60 μE/m²/sec、水温 20℃ で培養実験を行った。葉長と湿重量の相対生長率は、深層水濃度が高くなるにつれ高い生長率を示し、濃度 100% が最も高い値を示した（図 4）。

U 検定の結果、0 と 25% ($P=0.0757$) では、有意差はなく、25 と 50%, 50 と 75%, 75 と 100% では有意差($P<0.05$)があった。

また、マクサの藻体上に付着する珪藻の個体数を測定した結果、培養 10 日後に深層水濃度 75%以上で約 1.4 倍に増加することが判明したことから(表 1)、深層水放流口付近では、付着珪藻が増加する可能性があり、放流の際には留意する必要があると考えられた。

【引用文献】

Ohno, M., Largo, D. B. and Ikumoto, T. (1994): Growth rate, carrageenan yield and gel properties of cultured kappa-carrageenan producing red alga *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty in the subtropical water of Shikoku, Japan. *J. Appl. Phycol.* 6: 1-5.

【調査結果搭載印刷物等】

平成 15 年度エネルギー使用合理化海洋資源活用システム開発報告書

表 1 深層水濃度によるマクサ藻体上の付着珪藻の平均個体数(土は標準偏差) (単位:個)

	0%	25%	50%	75%	100%
培養 0 日後	19.8±8.1	23.2±14.8	14.3±6.8	27.2±10.6	25.7±8.2
培養 10 日後	15.1±8.5	18.8±11.5	14.0±7.3	38.2±14.0	35.9±10.0

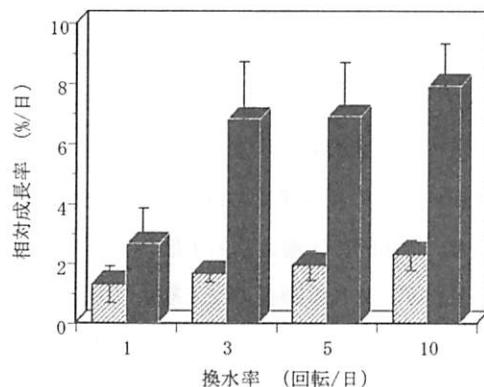


図1 水交換率による葉長及び湿重量の相対成長率
■ 葉長 ■ 湿重量

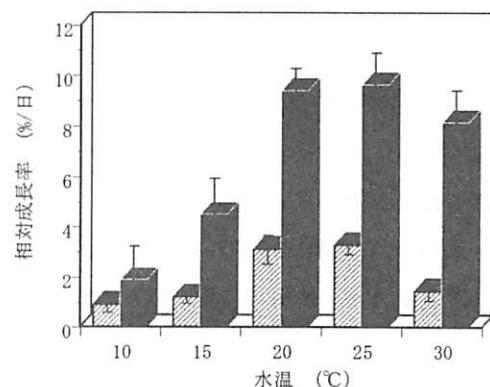


図2 水温による葉長及び湿重量の相対成長率
■ 葉長 ■ 湿重量

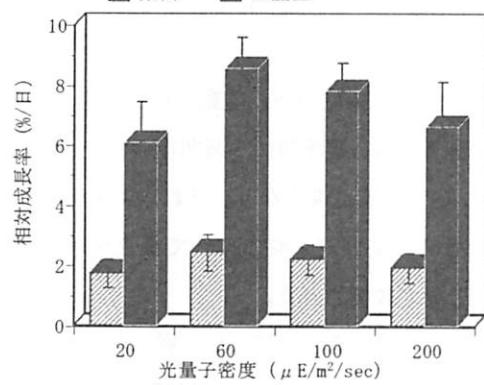


図3 光量子密度による葉長及び湿重量の相対成長率
■ 葉長 ■ 湿重量

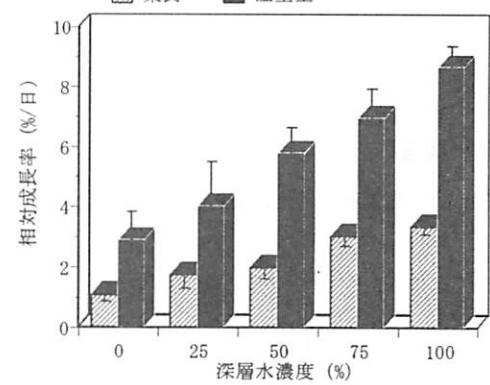


図4 深層水濃度による葉長及び湿重量の相対成長率
■ 葉長 ■ 湿重量

2.3 富山湾の海洋科学研究

(1) 日本海固有水の性状特性に関する研究

南條暢聰

【目的】

海洋深層水は表層水と比較して、清浄性、低水温性、富栄養性そして水質安定性に優れているといわれているが、最近の研究では、深層水中の無機栄養塩類の濃度は変動しており、その原因として、海域の水塊構造の動きに起因している可能性が指摘されている。そこで深層水取水海域付近の水温、塩分、流向、流速を調査することによって、その海域の水塊構造を調べた。

【方法】

(1) 海域調査

滑川沖に位置する富山県水産試験場深層水取水口付近(図1)の水深100m層及び300m層に流向・流速計(ACM-M8M, アレック電子㈱)を設置し、連続測定を行った。また、水塊構造の鉛直的な変動を調査するため、水深150m、200m、250mに水温計を設置した。流向・流速計設置時、1週間後、回収時に図1に示した定点(S-1, S-2, S-3 および取水口)でSTD(AST500-DK, アレック電子㈱)により水深別に水温、塩分の観測を行った。

調査期間：

平成15年5月22日～6月6日

平成15年8月20日～9月4日

平成15年11月10日～11月25日

平成16年2月10日～2月24日

(2) 取水深層水調査

深層水施設内に硝酸塩連続分析装置を設置し、連続分析を実施した。

調査期間：

平成13年10月12日～(現在継続中)

【結果の概要】

(1) 海域調査

調査期間中の水深100m層と300m層の流速頻度分布を図2に示した。水深100m層の流速は2～10cm/s付近の

流れが多く、最小値は0cm/s、最大値は62.7cm/sであった。水深300m層の流速は1～5cm/s付近の流れが多く、最小値は0cm/s、最大値は31.7cm/sであった。また、300m層では、調査期間中に流速1cm/s以下の頻度が10%を超えること也有った。水深100m層の流速分布は300m層のそれに比べ、緩やかな単峰型を示していた。

調査期間中の水深100m層および300m層の流向頻度分布を図3に示した。水深100m層では、南東方向への流れがみられるが、明瞭な傾向はみられなかった。水深300m層の流向も全体的に明瞭な特徴はみられなかった。

各調査期間中における水深100m、300m層の流向、流速の経時変化を図4に示した。調査期間内では周期的な流向、流速の変化は確認することはできなかったが、2月に水深100m層で突発的な沿岸方向(南東方向)への強い流れが確認された。水深300m層では、100m層に比べて流向、流速の変化が乏しかった。

調査期間中の各水深における水温の経時変化を図5に示した。全体的に下層よりも上層の方が変動する傾向がみられたが、2月の調査では上層よりも下層のほうが変動しており、水深200～300mにおいて水温の上昇がみられた。

STD調査による水温の鉛直分布を図6に示した。5月、8月、11月の調査では図5に示したような水温の経時変化に対応した鉛直分布の変動は確認できなかったが、2月の調査では、観測開始1週間後の調査において、水温10～12℃分布層が深くなり、それよりも低い水温層も観測開始時および終了時に比べてより深い層に分布していたことが確認された。

以上のことから、水深300m層付近の水温上昇は、上層付近の水塊が下方向へ鉛直移動したことによりもたらされた可能性が示唆される。また、その際水深100m層付近で普段よりも強い流れが確認されたことから、水塊の鉛直移動との関係について今後検討する必要があるものと思われる。

(2) 取水深層水調査

調査期間の中から、5月、8月、11月に行った流向・流速調査の調査期間と同時期のデータを図7に示した。調査期間中に流向・流速の変動と対応した硝酸塩濃度の変化はみられなかった。

【調査結果搭載印刷物等】

富山県 生活環境部 国際・日本海政策課へ報告

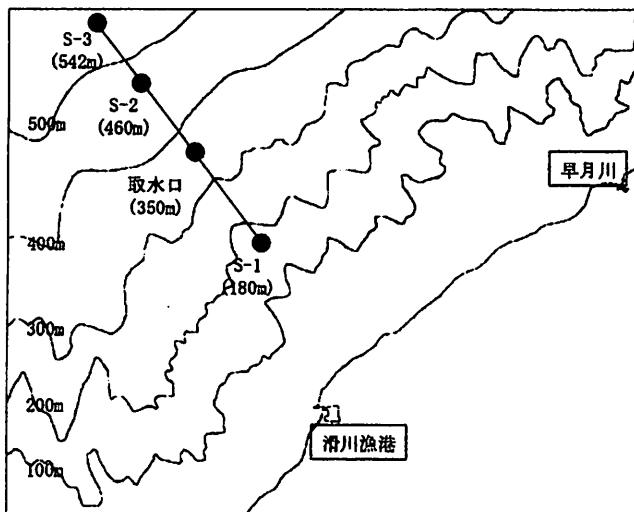


図1 調査定点図

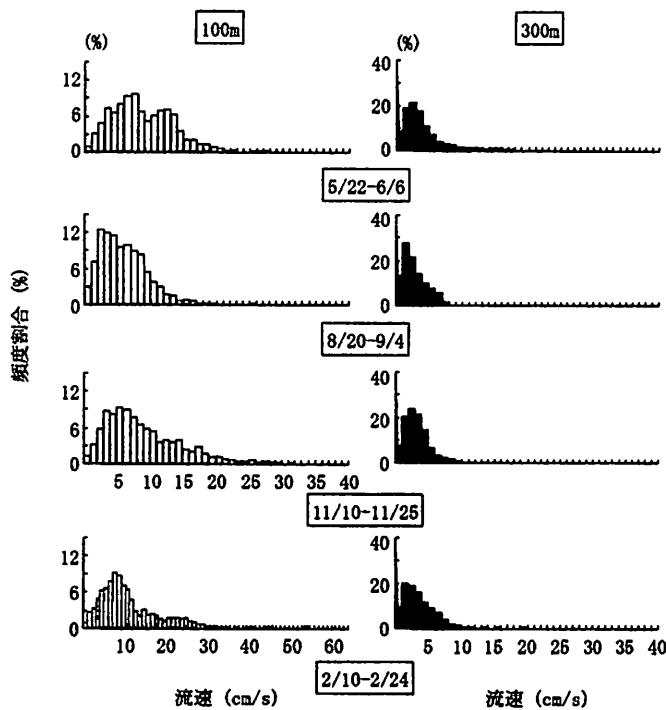


図2 水深100m、300m層における流速頻度分布図

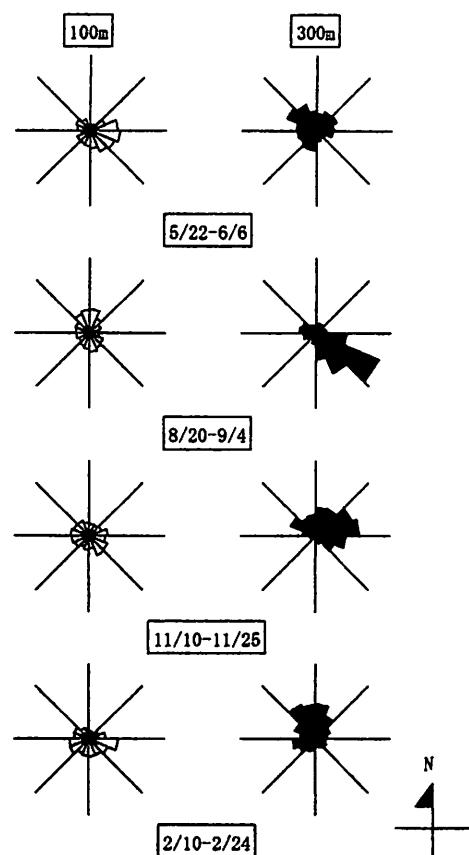


図3 水深100m、300m層における流向頻度分布図

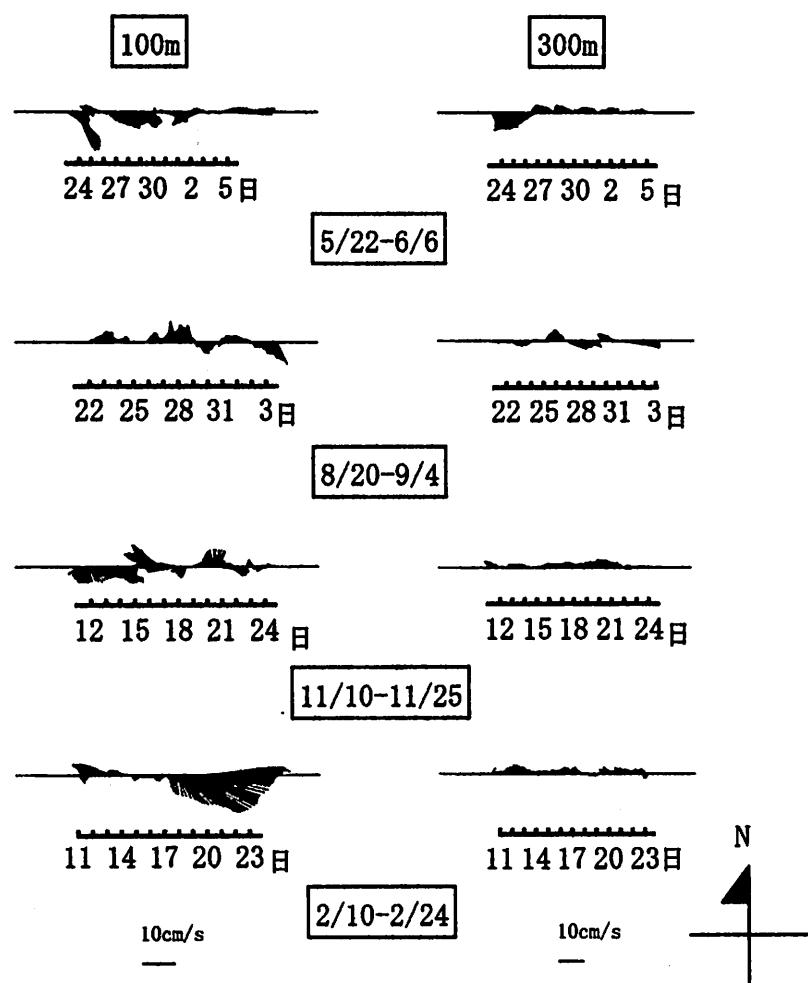


図4 水深100m、300m層における流向流速図

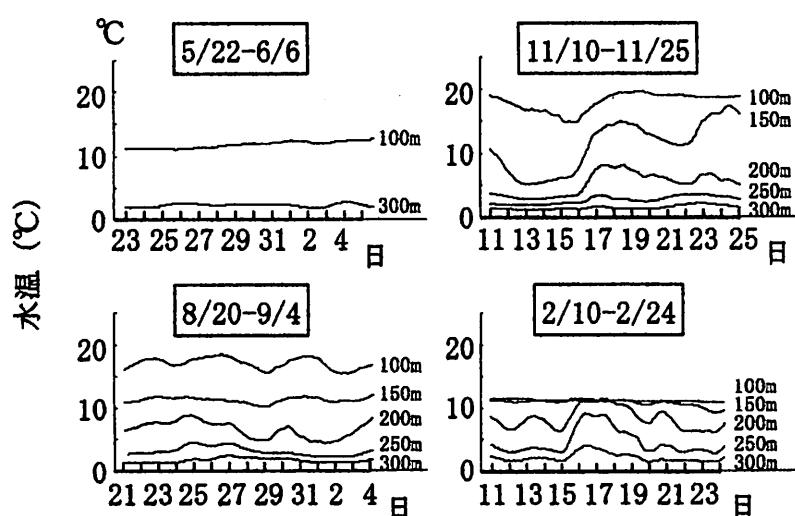


図5 水温の経時変化

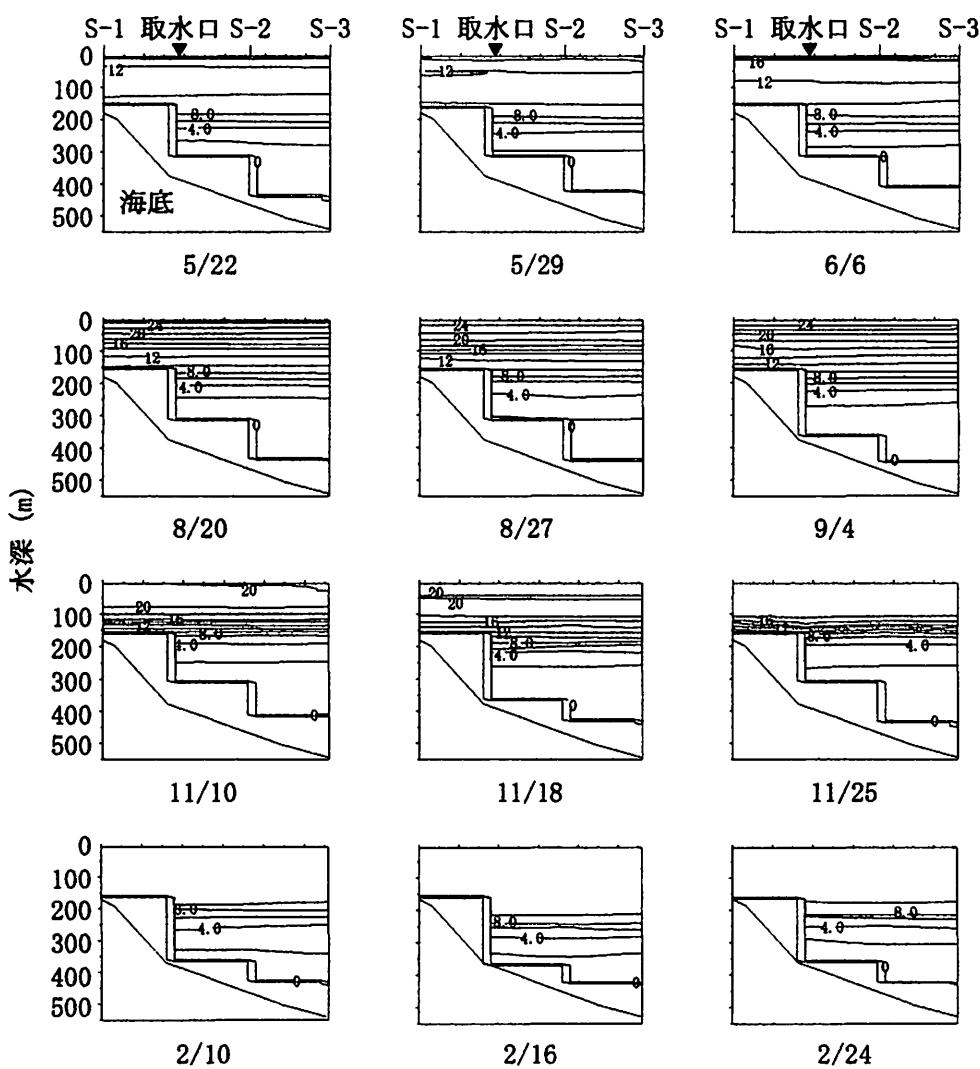


図6 平成15年度調査時の水温 (°C) 鉛直分布図

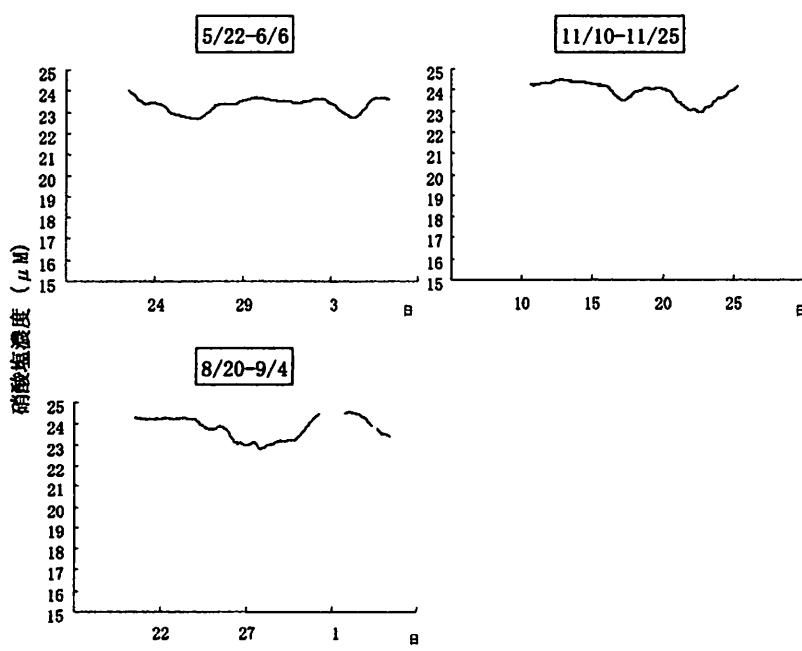


図7 平成15年度調査時の硝酸塩濃度の経時変化

2.4 富山湾漁場環境調査

(1) 漁場環境総合監視調査

①漁場環境監視調査

南條暢聰

【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。5~9月の間は18定点（定点1~18）、残りの月は14定点（定点1~14）で実施した。主な調査項目は、水温、塩分（アレック電子 ACL200-DKによった）、pH(HORIBA pH METER F-22によった)、濁度（日本精密 積分球式濁度計 SEP-PT-201によった）、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°C 20分の方法によった）、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によった）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試験場に搬入したもの用いた。調査定点は宮崎～大境突堤沖の定置網漁場の32点と河川前定置網漁場の4点、合計36定点である（図2）。主な調査項目は、水温、塩分（オートラブ・サリノメーターによった）、pH、濁度、COD（これら3項目について水質環境調査と同様の方法によった）である。

【結果の概要】

(1) 水質環境調査

定点1~14における表層水温は、8.0~24.4°Cの間で推移し、8月、9月に最大値、2月、3月に最小値を示した定点が多かった。定点15~18では10.8~24.7°Cの間で推移し、全ての定点で9月に最大値、5月に最小値を示した。

定点1~14における塩分は、14.06~33.61の間で推移

し、定点1~7においては1月、2月、3月、8月、12月に最大値を示したが、定点8~14では4月に最大値が集中していた。最小値は全定点を通して7月、9月に多くみられた。また、定点1~5、定点7~8においては年間の平均値が30を下回っていた。定点15~18では16.95~33.69の間で推移し、7月、8月に最大値、5月、6月に最小値を示す定点が多かった。

定点1~14におけるpHは、8.1~8.9の間を推移し、7月に最大値を示す定点が多かった。最小値は1月と4月に示す場合が多かった。定点15~18では8.2~8.8の間を推移し、6月の定点15、16でpH8.7、8.8といった比較的高い値がみられた。それ以外は8.2~8.4の間を推移していた。全定点を通して、年間の平均値が水産用水基準(pH7.8~8.4)を下回るあるいは上回ることはなかった。

定点1~14における濁度は、0.3~11.6ppmの間で推移し、7月に最大値を示す定点が多かった。最小値は1月、2月、4月に多かった。定点15~18では0.3~6.9ppmの間を推移し、6月に最大値、5月に最小値を示す定点が多かった。

定点1~14におけるCODは、0.1~3.1mg/Lの間で推移し、6月、7月に最大値、1月、4月、11月に最小値を示す定点が多かった。また年間の平均値が水産用水基準(1.0mg/L以下)を超えている定点はなかった。定点15~18では0.2~3.0mg/Lの間を推移し、5月、6月に最大値、8月に最小値を示す定点が多かった。なお定点16では5月~9月の間における平均値が水産用水基準を超えていた。

定点1~14におけるDOは、6.9~12.3mg/Lの間で推移し、各定点において最大値を示した月は6月、7月が多く、最小値は9月に多かった。定点15~18では5.8~9.9ppmの間を推移し、最大値は5月、6月、最小値は7月、9月にみられた。年間の平均値が水産用水基準(6.0mg/L以上)を下回っている定点はなかった。

全18定点を定点1~14と定点15~18に分け、調査項目

別に平成 15 年度の各月毎の平均値と平成 10 年度～14 年度の 5 年間の各月毎の平均値（以下平年値と略す）を比較した（図 3）。水温は定点 1～14、定点 15～18 のいずれも夏季において平年値よりも低く推移した。塩分は、定点 1～14 では 4 月に平年値を上回り、9 月に下回った。また定点 15～18 では 7 月、8 月に平年値を上回っていた。pH、濁度、COD、溶存酸素（DO）は、定点 1～14 において 7 月の値が平年値を上回っていた。定点 15～18 では全体的に平年値並みか、平年値よりも低く推移していた。

（2）漁場環境調査

調査定点 36 点を黒部川よりも東の海域（黒東海域）、黒部川と神通川にはさまれた海域（湾東海域）、神通川と小矢部川にはさまれた海域（湾央海域）、小矢部川よりも西の海域（湾西海域）の 4 つのグループに分け、表層の水温、塩分、pH、濁度、COD について、月別にそれぞれの海域の平均値を図 4 に示した。なお、過去の傾向と比べるために、平成 10～14 年度までの平均値（以下平年値と略す）も図 4 に示した。

水温は黒東海域では全体的に平年値よりも低く推移し、それ以外の海域では、夏季に平年値よりも若干低く、他の時期は平年値並みであった。塩分は、黒東海域では平年値並みに推移したが、湾央海域では 4 月から 7 月にかけて平年値よりも低く推移し、湾西海域でも 5 月と 7 月に平年値を大きく下回っていた。湾東海域では夏季に平年値よりも高く推移した。pH は全体的に平年値並みか平年値よりも低かったが、湾西海域において 7 月に平年値を大きく上回る値を示しており、水産用水基準も超えていた。濁度も全体的に pH と同様の傾向を示しており、湾西海域においても 7 月に平年値を大きく上回っていた。COD については、黒東、湾東海域では平年並みかそれよりも低い値を示していたが、湾央海域では、6 月（1）に平年値を上回る値を示した。また、湾西海域では pH、濁度と同様に 7 月に平年値を大きく上回る値を示した。水産用水基準については 4 月から 6 月にかけて上回る傾向があるが、湾央、湾西海域ではそれ以外の月でも上回っていた。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 15 年度漁場環境保全推進事業調査報告書（作成中）

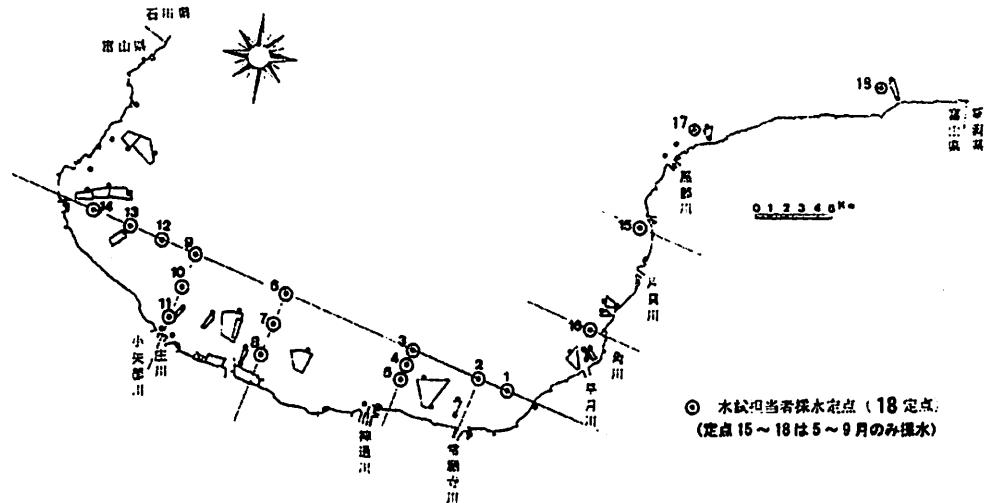


図1 水質調査定点

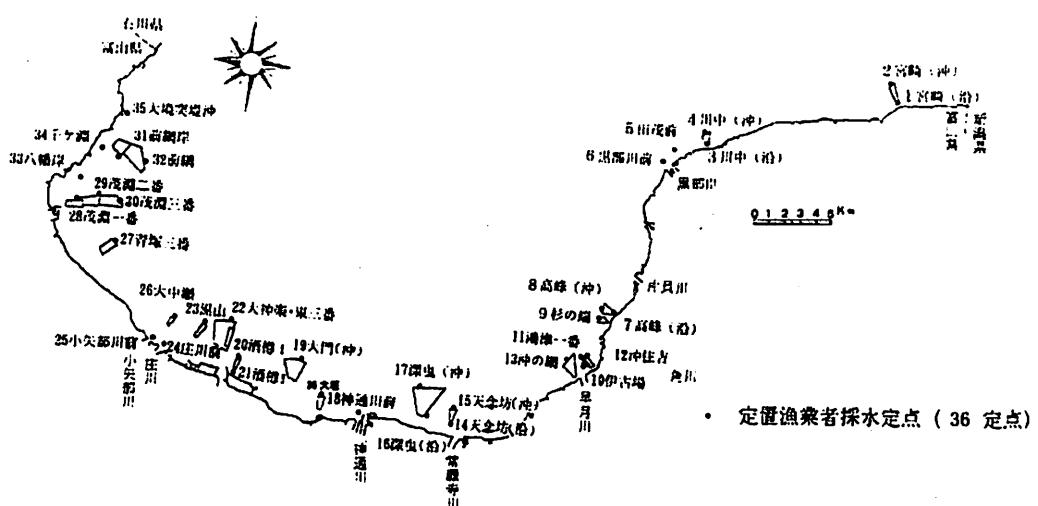


図2 漁場環境調査定点

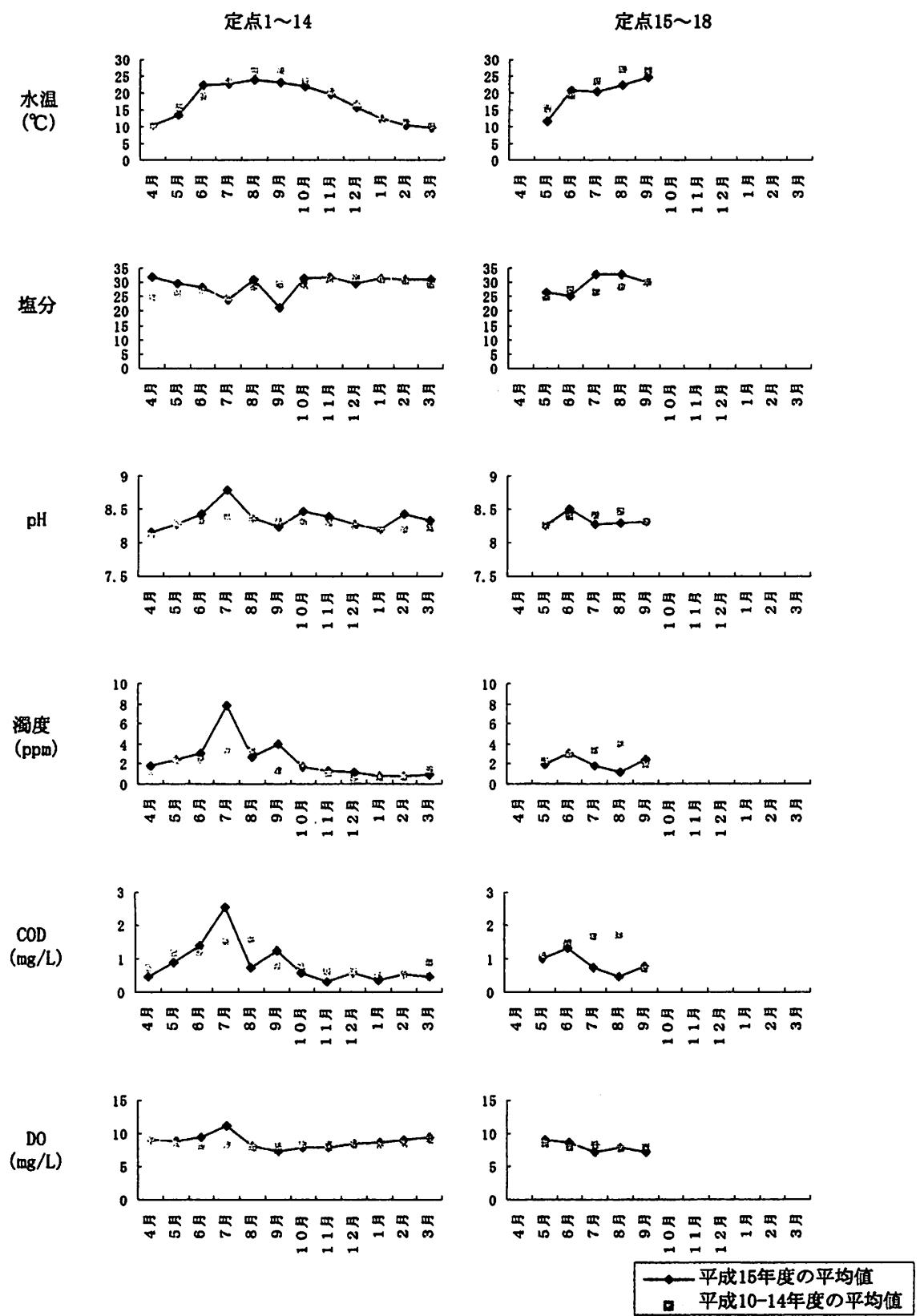


図3 定点1~14と定点15~18の調査項目別月別平均値

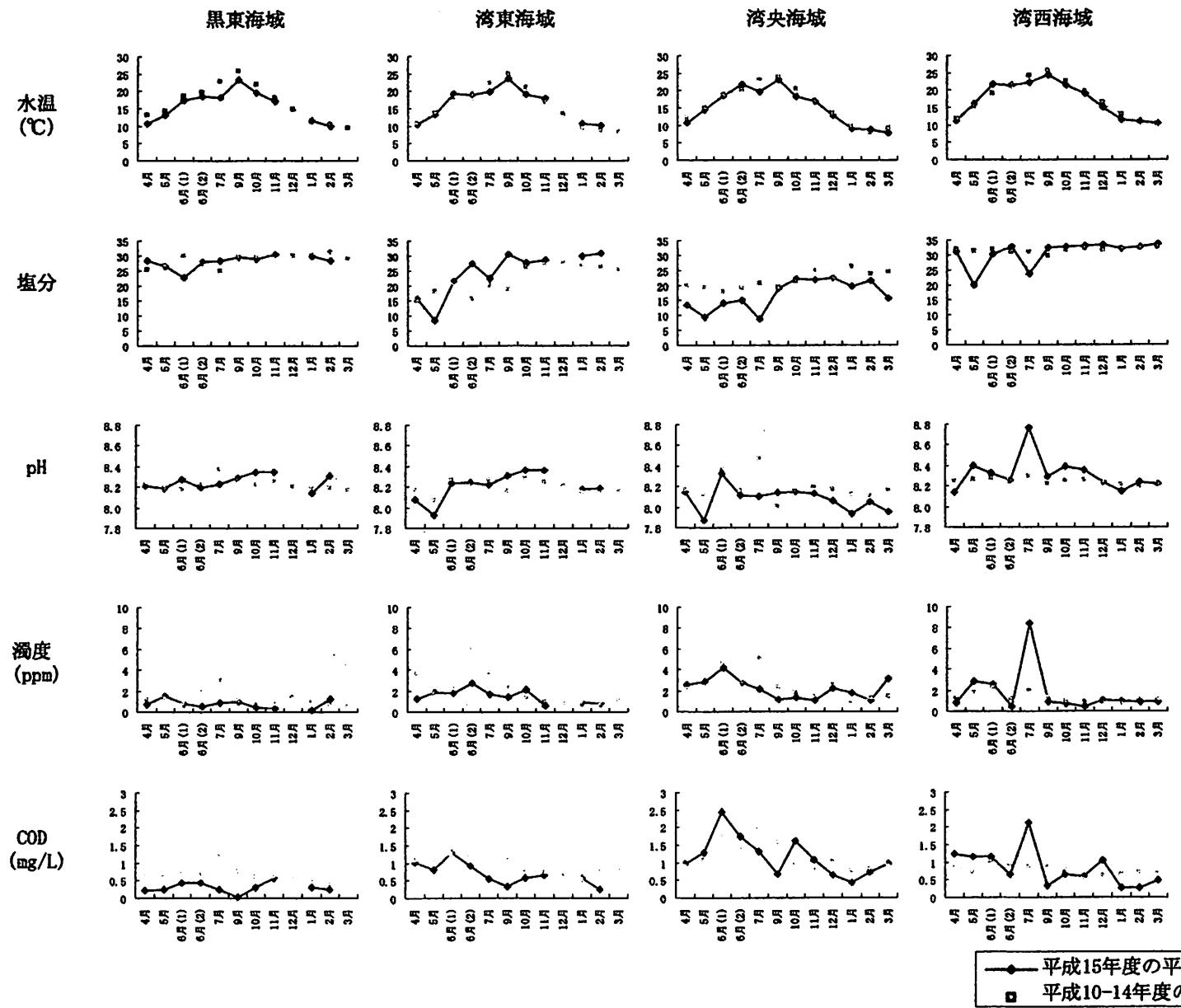


図4 富山湾の各海域毎の調査項目別月別平均値

②生物モニタリング調査

南條暢聰

【目的】

底泥中に棲息する生物（ペントス）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2003年の4月21日、22日と10月9日、10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（1/10m²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」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」 検知管法によった）、COD（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」によった）、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」 ふるいわけ法によった）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ペ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。

【結果の概要】

各調査項目の4月と10月の値を定点毎に図2に示した。また、平成10-14年までの平均値（以下平年値と略す）も図2に示した。

550°Cにおける強熱減量（以下IL550と略す）は、4月については定点8で最大値（4.6%）を示し、定点3で最小値（1.0%）を示した。また、全定点の平均値は2.8%だった。10月の最大値も定点8で示し（4.4%）、最小値は定点4（0.8%）だった。全定点の平均値は4月の値と同じであった。850°Cにおける強熱減量（以下IL850と略す）は、4月については定点8で最大値（6.6%）を示し、定点3で最小値（1.6%）を示した。また、全定点の平均値は4.1%だった。10月の最大値も定点8で示し（6.3%）、最小値は定点4（1.6%）だった。全定点の平均値は4.0%だった。定点

間の傾向はIL550、IL850ともに平年値とあまり変わらなかった。また、全体的に平年値並みかそれを下回る値を示す定点が多かった。

全硫化物は、4月、10月の全定点の平均値は0.01、0.03mg/g・dryであったが、定点2において4月に0.09mg/g・dry、10月に0.18mg/g・dryを示し、全定点の中でも最も大きい値を示した。また、定点2の10月の値は平年値を上回っていたが、その他では平年を下回っていた。なお水産用水基準（0.2mg/g・dry以下）を上回る値は検出されなかった。

CODの全定点の平均値は4月が9.4mg/g・dry、10月が13.0mg/g・dryだった。各定点の値は概ね平年値並みだったが、定点2において4月（24.3mg/g・dry）、10月（39.1mg/g・dry）ともに平年値を上回り、水産用水基準（20mg/g・dry以下）を超えていた。

粒度組成については、細泥、微細泥をまとめて泥と区分し、その割合について調べた。全定点の泥の割合は平年値では55%以上であるが、定点3、4で4月、10月とともにそれを下回る値を示し、定点5でも4月に下回る値を示した。

マクロペントスの結果を図3に示した。単位面積当たりの採集個体数（個体数/m²）は、4月では定点2で最大値1,200個体を示し、定点8で最小値180個体を示した。10月でも定点2で最大値2,710個体を示し、最小値は定点4の40個体であった。それぞれの定点で4月の値と10月の値を比較すると、定点4において個体数の減少率が高かつた。また平年値と比べると、定点2で4月、10月ともに平年値を上回り、定点4、7で下回っていた。

種類数は、4月では定点5で最大値（41種）、定点8で最小値（10種）を示し、10月では定点2で最大値（34種）、定点4で最小値（4種）を示した。平年値と比較すると、定点2で4月、10月ともに平年値を上回っていた。また定点4では4月に比べて10月の値が大きく減少していた。

多様度指数は、4月では定点5で最大値（4.5）、定点1、8で最小値（3.1）を示し、10月では定点7で最大値（4.5）、

定点 4 で最小値（2.0）を示した。

汚染指標種であるヨツバネスピオ A は定点 4 の 4 月に出
現し、その個体数密度は 10 個体/ m^2 だった。

マクロベントスの類別組成を図 4 に示した。また平成
10-14 年度までの平均値（以下平年値と略す）も同図に示
した。これまでと同様、甲殻類の割合は秋になると減少し、
多毛類の割合が増加した。また 15 年度は秋の貝類の割合
が平年よりも低かった。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 15 年度漁場環境保全推進事業調査報告書（作成中）

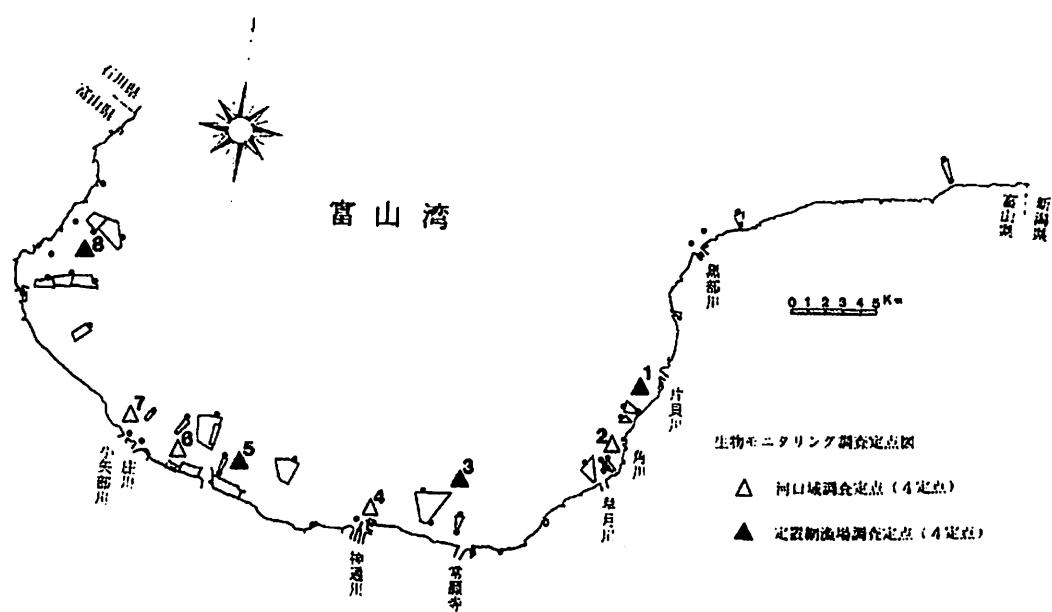


図1 調査定点図

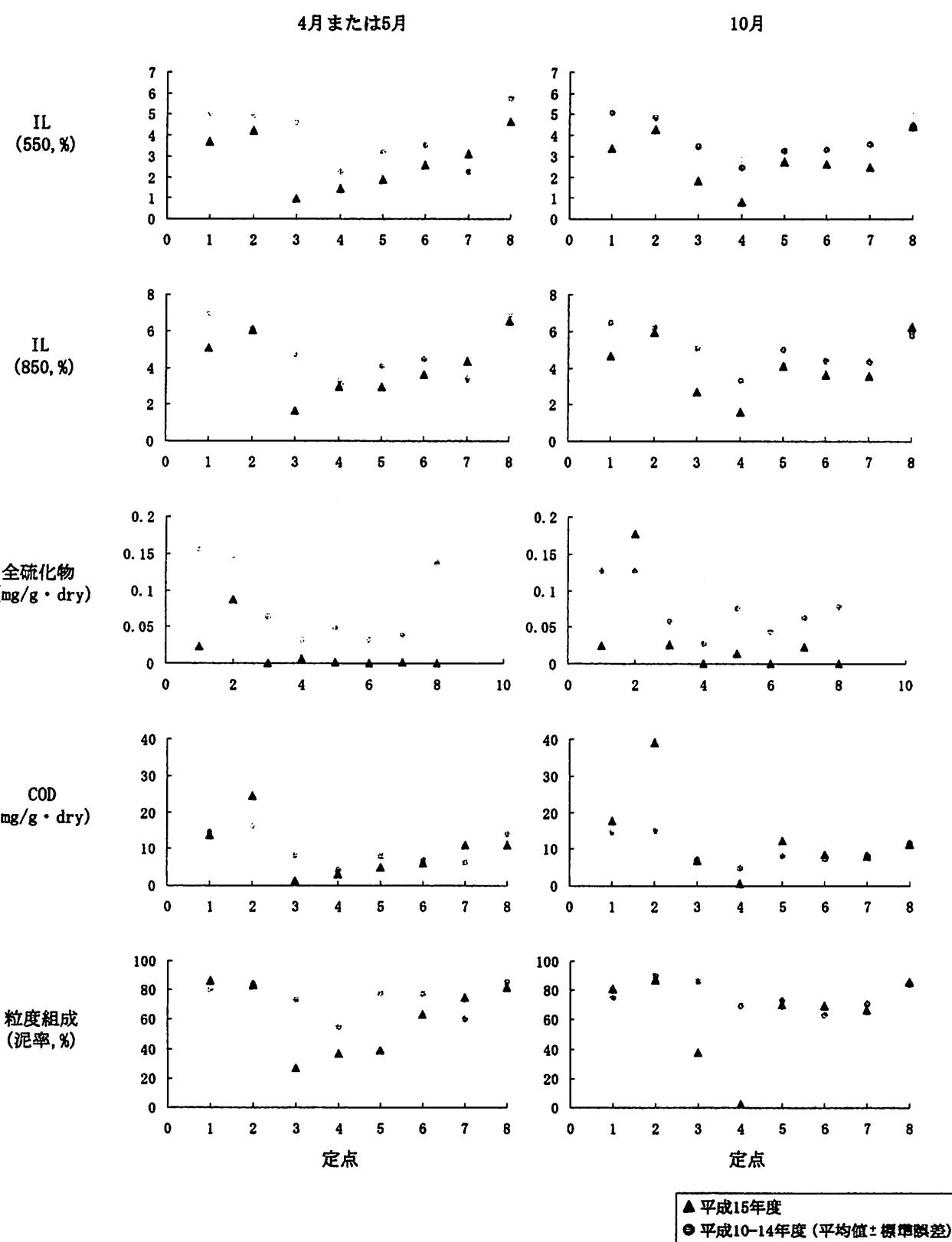


図2 底質分析結果

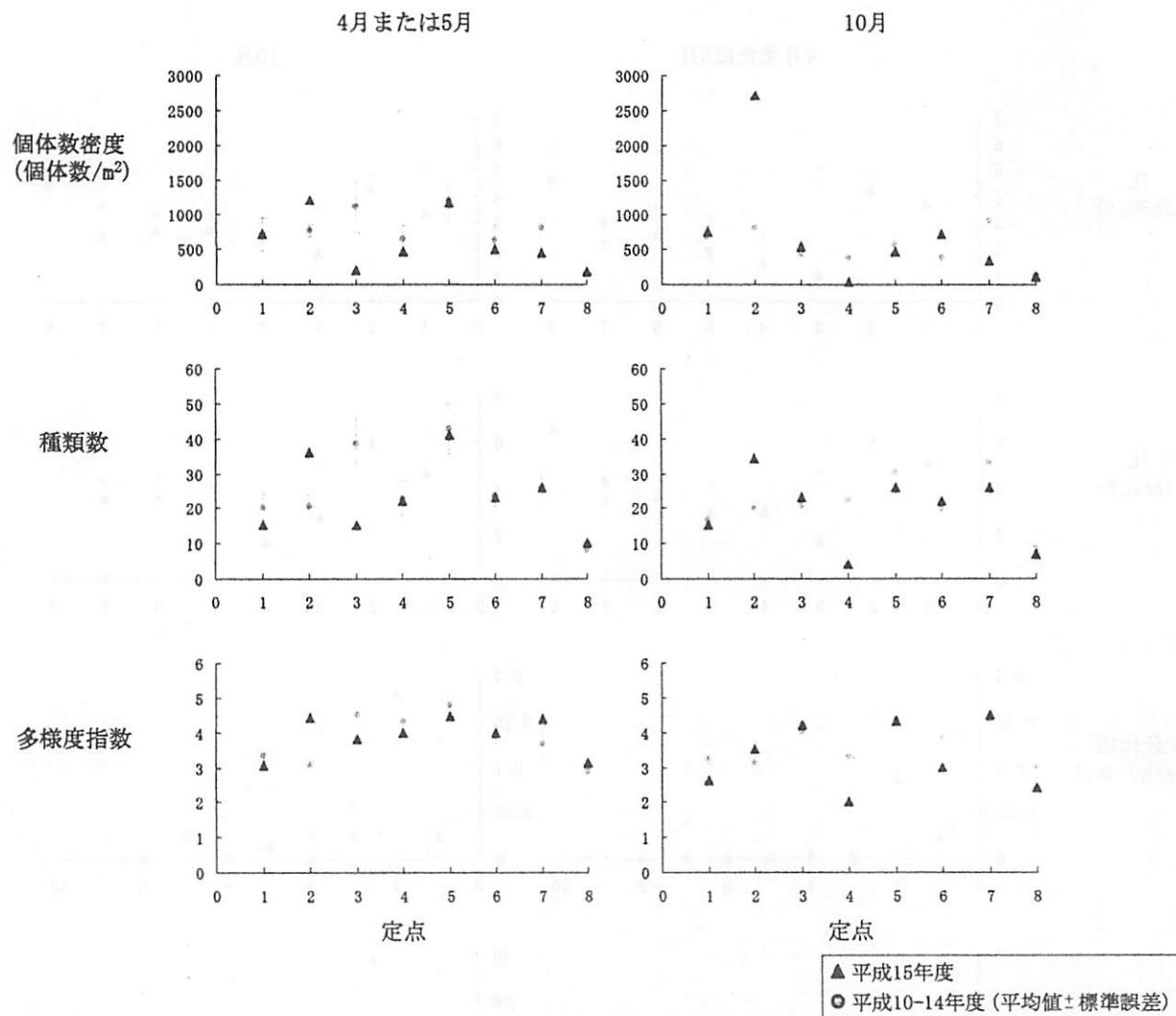


図3 マクロベントス調査結果

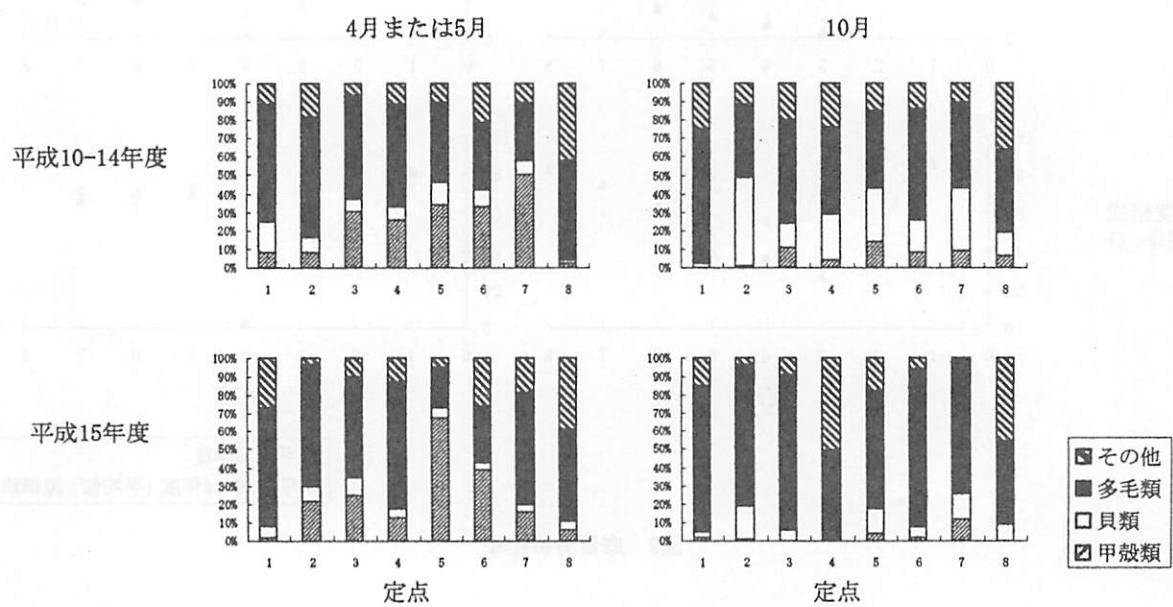


図4 マクロベントス類別組成

(2) 富山湾水質環境調査

南條暢恵

【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、本漁場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、主要構成生物を調査した。なお、赤潮の判定基準は、海水 1Lあたり珪藻類 (*Chaetoceros spp.*、*Skeletonema costatum*) の場合は 10^4 細胞以上、夜光虫 (*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 12 定点で、5月 23 日、7月 23 日、8月 25 日(9月 4 日)、9月 8 日に行った。なお 8 月 25 日の調査で定点 30、31、32 が欠測になったため 9 月 4 日にこの 3 定点の再調査を行った。主な調査項目は、水温、透明度、塩分(アレック電子 ACL200-DK によった)、クロロフィル(アレック電子 ACL200-DK によった)、pH(HORIBA pH METER F-22 によった)、濁度(日本精密 積分球式濁度計 SEP-PT-201 によった)、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°C 20 分の方法によった)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、5月 29 日、9月 11 日に行った。採泥にはスミスマッキンタイヤ型採泥器(1/10m²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)(環水管 127 号 II 4 によった)、全硫化物(環水管 127 号 II

17 によった)、COD(環水管 127 号 II 20 によった)、粒度組成(JIS A1204 によった)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。

【結果の概要】

(1) 富山湾赤潮発生調査

平成 15 年度に確認された赤潮の発生状況を表 1 に示した。15 年度は 7 月 17 日に滑川から氷見沖にかけて珪藻による赤潮を確認した。

(2) 黒東海域水質底質調査

①水質調査

表 2 に水質調査の結果を示した。なお、5 月 23 日の調査では観測機器に不具合が生じたため水温、塩分、クロロフィルのデータを得ることができなかった。

水温は、7 月の調査で 21.8~24.5°C の値を示し、平均は 23.0°C であった。8 月の調査では、25.7~27.0°C の値を示した。また再調査を行った 9 月 4 日の定点 30、31、32 は 8 月の最小値よりも低い値を示していた。9 月の調査では 24.3~25.7°C の値を示し、平均は 25.2°C であった。

塩分は、7 月の調査では 27.89~28.77 の値を示し、平均は 28.21 だった。8 月の調査では 30.38~32.66 の値を示し、いずれも 30 を超えていたが、9 月 4 日の調査では、定点 30、32 で塩分 30 を下回る値を示していた。9 月の調査では 19.87~29.81 の値を示し、平均値は 27.75 を示した。

クロロフィルは、7 月の調査では 1.5~5.3 μg/L を示し、平均は 2.9 μg/L であった。8 月の調査では 0.3~1.6 μg/L を示し、9 月 4 日の調査でもこの範囲に含まれる値を示していた。9 月の調査では 0.8~2.6 μg/L を示し平均は 1.6 μg/L であった。

濁度は、5 月の調査では、0.7~4.0 ppm を示した。平均は 2.2 ppm であり、定点 27~33 で平均を上回る値を示して

いた。7月の調査では0.9~3.4ppmの値を示し、平均は2.0ppmであり、定点27~32で平均を上回っていた。8月の調査では0.1~1.4ppmの値を示し、9月4日の調査では、定点30、32でこの範囲を超えた値を示した。9月の調査では1.2~3.0ppmの値を示し、平均は2.1ppmであった。また、平均を超えていた定点は28~32と34であった。

pHは、5月の調査では8.3~8.6を示し、定点27~32で水産用水基準(pH7.8~8.4)を上回っていた。平均は8.4であった。7月の調査では8.3~8.5を示し、定点27~32で水産用水基準を上回っていた。平均は8.4であった。8月の調査では8.3~8.4を示し、9月4日の調査でもこの範囲に含まれる値を示していた。また、全ての定点で水産用水基準以内であった。9月の調査では8.3~8.5を示し、定点29、32で水産用水基準を上回っていた。平均は8.4であった。

CODは、5月の調査では0.1~1.3mg/Lを示し、定点28、29、32で水産用水基準(1.0mg/L以下)を超えていた。平均は0.7mg/Lであった。7月の調査では0.4~1.2mg/Lを示し、5月と同じ定点で水産用水基準を超えていた。平均は0.8mg/Lであった。8月の調査では0.3~0.8mg/Lを示し、全ての定点で水産用水基準以内であった。また、9月4日の調査でも水産用水基準以内であった。9月の調査では0.2~0.8mg/Lを示し、水産用水基準以内であった。平均は0.6mg/Lであった。

透明度は5月の調査では3.0~11.0mを示し、定点27~32では、3.0~4.0mと他の定点に比べて値が低かった。平均は5.7mであった。7月の調査では3.0~9.5mを示し、5月と同様に定点27~32で他の定点よりも低い値を示した。平均は5.5mであった。8月の調査では、4.0~18.5mを示した。また、9月4日には定点30で1m以下の値を示した。9月の調査では、3.0~6.0mを示し、全体的に低い値を示した。平均は4.2mだった。

②底質調査

表3に底質の結果を示した。

泥率は、5月の調査では15.9~93.2%を示し、定点43、

49、54で50%以下を示した。平均は65%だった。9月の調査では15.0~94.8%を示し、定点49、54で5月と同様50%以下を示した。平均は66.3%であった。

強熱減量は、5月の調査では1.5~5.1%であった。平均は3.4%であった。9月の調査では1.5~5.6%を示し、平均は5月と同様3.4%であった。

全硫化物量は、5月の調査では0.01~0.04mg/g・dryを示し水産用水基準(0.2mg/g・dry)を上回る定点はみられなかった。平均は0.01mg/g・dryであった。9月の調査では0.01~0.33mg/g・dryを示し、定点42で水産用水基準を上回っていた。平均は0.08mg/g・dryであった。

CODは、5月の調査では1.2~16.8mg/g・dryであり、水産用水基準(20mg/g・dry以下)は上回っていなかったが、定点42、47では他の定点に比べて高い値を示した。平均は7.9mg/g・dryだった。9月の調査では0.9~22.8mg/g・dryを示し、定点42で水産用水基準を超える値を示した。平均は7.7mg/g・dryだった。

表4にマクロベントスの類別個体数密度を示した。5月の調査では160~1070個体/m²を示し、定点47、51、53で他の定点よりも個体数密度が低かった。平均は577個体/m²であった。9月の調査では90~2190個体/m²を示し、定点43、53、54で他の定点よりも低い値を示していた。平均は594個体/m²であった。5月と9月を比較して個体数密度が大きく増減した定点は42、43、49、51、54であった。また、両調査月とも汚染指標種は出現しなかった。

図3にマクロベントスの類別組成を示した。5月の調査では定点43で貝類の組成が、定点54で甲殻類の組成が高かった他は多毛類の組成が高かった。また、9月になると全体的に甲殻類の組成が低くなり、多毛類の組成がさらに大きくなっていた。その他に定点42で貝類の組成が大きくなっていた。

【調査結果搭載印刷物等】

特になし

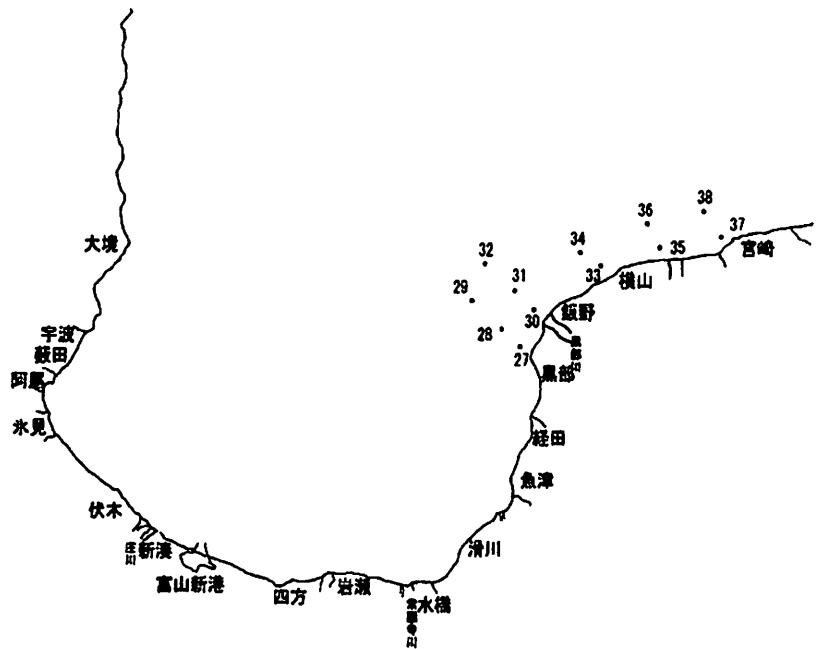


図1 水質調査定点図

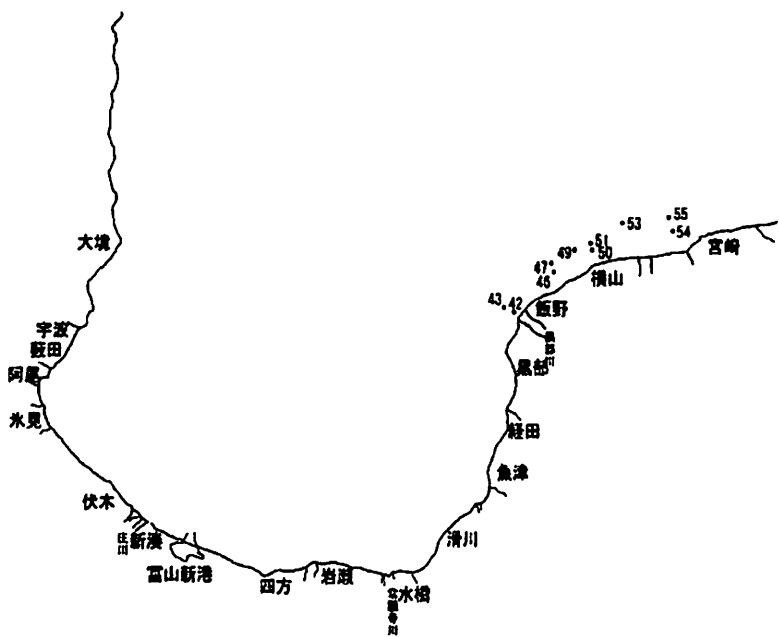


図2 底質調査定点図

表1 平成15年度赤潮発生海域

発生期間	発生海域	主な赤潮構成生物
7月17日	滑川沖～氷見沖	<i>Skeletonema costatum</i>

表2 水質調査結果

平成15年5月23日

	水温(℃)	塩分	クロロ フィル ($\mu\text{g/L}$)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/L)	透明度 (m)
定点27 定点28 定点29 定点30 定点31 定点32 定点33 定点34 定点35 定点36 定点37 定点38		欠測	2.6	8.5	0.9	4.0	
			3.2	8.5	1.1	3.0	
			3.8	8.6	1.3	3.0	
			2.8	8.5	0.9	3.0	
			2.8	8.5	0.8	4.0	
			4.0	8.6	1.2	4.0	
			2.3	8.4	0.7	6.0	
			1.3	8.4	0.3	4.0	
			0.8	8.3	0.1	9.0	
			1.6	8.4	0.4	7.0	
			0.7	8.3	0.1	10.0	
			1.1	8.3	0.2	11.0	

平成15年7月23日

	水温(℃)	塩分	クロロ フィル ($\mu\text{g/L}$)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/L)	透明度 (m)
定点27 定点28 定点29 定点30 定点31 定点32 定点33 定点34 定点35 定点36 定点37 定点38		欠測	23.7	28.77	4.48	2.3	8.5 0.9 3.5
			24.4	27.96	4.63	3.2	8.5 1.2 3.5
			24.5	27.89	5.34	3.4	8.5 1.2 3.0
			23.1	28.00	3.51	2.6	8.5 0.8 3.5
			23.6	28.88	3.82	2.5	8.5 1.0 4.0
			23.7	29.32	3.61	2.2	8.5 1.2 4.5
			21.9	31.92	1.54	0.9	8.3 0.4 9.5
			22.3	31.57	1.54	1.4	8.4 0.6 7.0
			22.0	31.82	1.59	1.3	8.3 0.5 6.0
			22.4	30.82	1.79	1.1	8.4 0.6 5.5
			21.8	32.12	1.54	0.9	8.4 0.6 7.5
			22.2	31.30	1.79	1.9	8.4 0.6 8.0

平成15年8月25日

	水温(℃)	塩分	クロロ フィル ($\mu\text{g/L}$)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/L)	透明度 (m)
定点27 定点28 定点29 定点30 定点31 定点32 定点33 定点34 定点35 定点36 定点37 定点38		欠測	28.7	30.96	1.49	1.3	8.4 0.8 10.0
			27.0	30.38	1.54	1.4	8.4 0.6 12.0
			25.7	32.66	0.32	0.1	8.3 0.3 18.5
			欠測(9月4日に再調査)				
			25.7	30.72	0.73	0.9	8.3 0.5 8.0
			26.3	32.22	0.53	1.4	8.4 0.8 12.0
			25.8	31.42	0.78	0.6	8.3 0.3 7.0
			26.1	32.00	0.68	0.8	8.4 0.5 5.5
			26.5	30.37	1.44	1.4	8.4 0.7 4.0
			26.5	30.91	1.64	0.8	8.4 0.7 4.5

平成15年9月8日

	水温(℃)	塩分	クロロ フィル ($\mu\text{g/L}$)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/L)	透明度 (m)
定点27 定点28 定点29 定点30 定点31 定点32 定点33 定点34 定点35 定点36 定点37 定点38		欠測	24.3	28.98	2.10	1.6	8.4 0.6 5.5
			25.3	29.39	1.99	2.4	8.4 0.8 4.5
			25.4	29.10	2.50	2.7	8.5 0.8 4.5
			25.1	28.11	1.59	2.9	8.4 0.8 4.0
			25.5	29.20	1.94	2.3	8.4 0.8 4.5
			25.3	28.94	2.55	3.0	8.5 0.8 3.5
			25.2	29.20	1.49	2.1	8.4 0.5 3.0
			25.4	28.32	1.44	2.7	8.4 0.6 3.5
			25.2	19.87	1.69	1.2	8.4 0.4 4.0
			25.7	28.57	0.83	1.3	8.4 0.2 4.5
			24.6	29.81	1.29	1.6	8.4 0.3 3.0
			25.4	31.00	0.88	1.5	8.3 0.3 6.0

平成15年9月4日

	水温(℃)	塩分	クロロ フィル ($\mu\text{g/L}$)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/L)	透明度 (m)
定点30 定点31 定点32		欠測	24.8	28.75	0.83	4.1	8.3 0.2 <1
			25.4	30.85	0.73	0.7	8.3 0.5 6.5
			25.3	29.84	1.39	1.5	8.3 1.0 6.5

表3 底質調査結果

平成15年5月29日

	泥率(%)	強熱減量(%)	全硫化物(mg/g · dry)	COD(mg/g · dry)
定点42	64.2	4.5	0.01	16.8
定点43	25.2	1.9	0.01	3.4
定点46	82.2	3.6	0.01	9.0
定点47	93.2	5.1	0.04	12.3
定点49	47.3	2.5	0.01	5.0
定点50	81.6	3.9	0.01	8.3
定点51	75.9	3.4	0.02	8.1
定点53	87.6	4.0	0.01	9.0
定点54	15.9	1.5	0.01	1.2
定点55	76.9	3.1	0.01	6.1

平成15年9月11日

	泥率(%)	強熱減量(%)	全硫化物(mg/g · dry)	COD(mg/g · dry)
定点42	78.6	5.6	0.33	22.8
定点43	65.7	3.3	0.16	9.0
定点46	81.4	3.3	0.04	7.7
定点47	94.8	4.9	0.12	9.9
定点49	48.3	2.4	0.01	3.1
定点50	62.0	3.1	0.05	6.5
定点51	57.5	2.9	0.02	5.8
定点53	90.6	4.3	0.02	5.9
定点54	15.0	1.5	0.01	0.9
定点55	69.1	3.0	0.01	5.4

表4 マクロベントス類別個体数密度

平成15年5月29日	個体/ m^2									
	定点42	定点43	定点46	定点47	定点49	定点50	定点51	定点53	定点54	定点55
甲殻類	110	20	60	0	250	10	20	20	670	30
貝類	50	270	20	10	0	30	20	0	100	20
多毛類	520	60	780	240	480	620	160	120	240	250
その他	20	10	170	30	160	50	10	20	60	60
汚染指標種	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	700	360	1030	280	890	710	210	160	1070	360

平成15年9月11日	個体/ m^2									
	定点42	定点43	定点46	定点47	定点49	定点50	定点51	定点53	定点54	定点55
甲殻類	80	0	20	10	170	0	20	10	20	40
貝類	870	0	20	0	20	40	0	0	10	30
多毛類	1190	90	880	270	320	400	410	80	180	180
その他	50	0	130	40	130	80	70	0	20	60
汚染指標種	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	2190	90	1050	320	640	520	500	90	230	310

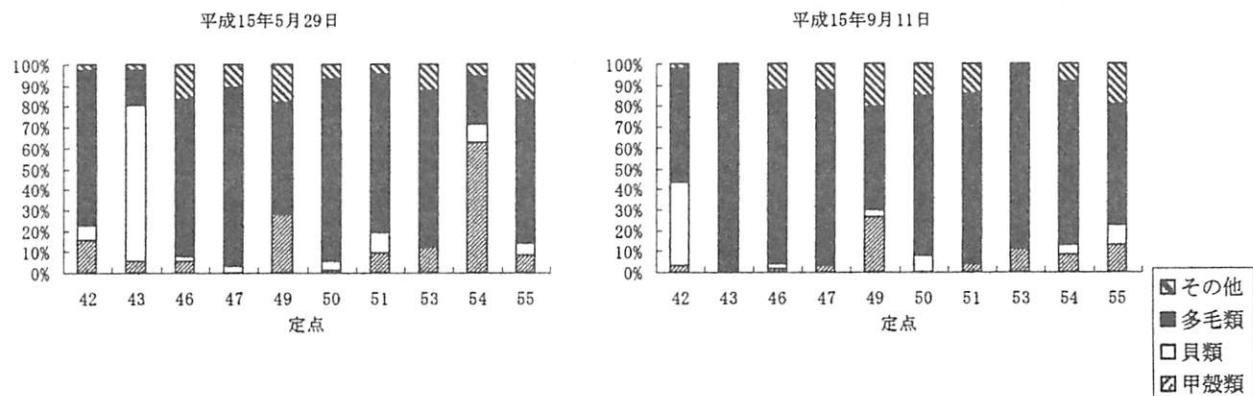


図3 マクロベントス類別組成

3. 内水面課

3.1 内水面増殖調査研究

- (1) さけ・ます増殖調査
- (2) 降海性マス類増殖調査研究
- (3) 海産アユ種苗回帰率向上調査
- (4) 河川内有用魚介類生態調査研究

3.2 魚病対策事業

- (1) 魚病対策
- (2) アユ冷水病調査研究

3.3 外来魚緊急総合対策事業

3.1 内水面増殖調査研究

(1) さけ・ます増殖調査

村木誠一

【目的】

近年、サケ稚魚の飼育管理技術が向上し、放流稚魚の大型化による親魚の回帰率が向上している。本県への来遊尾数は増加し、稚卵も県内で確保できるようになった。しかし、稚魚の放流尾数はふ化場の生産能力の限界に近くなっている。そこで、回帰親魚資源の解析、健康な放流稚魚の生産技術指導、降海稚魚の移動・分布調査等を行い、これらの結果から効率的なふ化放流事業の展開を図る。

【方法】

(1) 回帰資源調査

サケ親魚の回帰状況を把握するため、富山湾沿岸9市場および遡上河川(12河川)におけるサケの漁獲(捕獲)尾数を調査した。

①年齢組成調査

河川に回帰したサケ親魚の年齢組成を把握するため、小川、黒部川、早月川、神通川、庄川および小矢部川に遡上した親魚について尾叉長と体重を測定し、採取した鱗から年齢査定を行った。

②海域環境調査

平成15年秋の海域環境を把握するため、沿岸定点海洋観測調査の富山湾東部海域3定点における10月から12月にかけて表層水温のデータを用いて検討した。

(2) 生産技術調査

①管理技術向上調査

来遊予測の基礎資料を得るために、県内7カ所のサケふ化場を巡回し、ふ化場における飼育管理状況、放流稚魚の性状(大きさ、健康状態)などを調べた。また、2月9日から3月24日にかけて、各ふ化場において放流直前の稚魚50~100尾を用いて、常法により48時間の海水馴致試験を行い海水適応能を調べた。

(3) 移動・分布調査

①海域調査

降海後のサケ稚魚の生息環境を明らかにするため、平成15年4月から6月にかけて、滑川地先からの取水の水温を測定した。

【結果の概要】

(1) 回帰資源調査

富山県におけるサケの来遊尾数の経年変化を図1に示した。平成15年度のサケの来遊尾数は、92,832尾(前年比72.1%)で、平成14年度を下回った。このうち、海面漁獲尾数は29,599尾(前年比52.5%)、河川捕獲尾数は63,233尾(前年比87.4%)であった。来遊尾数に占める河川捕獲尾数の割合は68.1%で、前年を若干上回った。主要河川における捕獲尾数を見ると、小川、黒部川、神通川では前年よりも増加したのに対し、庄川および小矢部川では前年よりも減少した。海面漁獲尾数を東部(宮崎浦~黒部)、中部(経田~四方)および西部(新湊~氷見)に分けてみると、東部で9,035尾(前年比51.6%)、中部で14,405尾(前年比56.8%)、西部で6,159尾(前年比45.6%)で、全体的に減少した。

来遊量は平成9年に大きな落ち込みがみられ、平成10年以降は回復傾向を示していたが、15年度は減少した。この間来遊尾数を左右する放流尾数の増減、稚魚の飼育管理の変化、放流時の沿岸水温の変化等大きな原因是認められない。

来遊時期については、海面漁獲は10月中旬がピークであり、ピーク時の漁獲量は14年度に比べ少なかった。河川捕獲は例年と同様に10月下旬がピークであったが、ピーク時の捕獲量は昨年より少なかった。

①年齢組成調査

平成15年度に各河川に遡上したサケ親魚の尾叉長、体重及び年齢組成を表1に示した。体重、尾叉長とともに近年顕著な大型化や小型化は認められなかった。最も

捕獲量が多い庄川の年齢組成は2年魚が1.2%, 3年魚が16.2%, 4年魚が48.6%, 5年魚が32.8%, 6年魚が1.3%であり、4年魚の割合が一番高く、次いで5年魚の割合が高かった。

なお、14年度回帰親魚の年齢組成は、庄川で2年魚が0.3%, 3年魚が4.7%, 4年魚が85.6%, 5年魚が8.5%, 6年魚が0.9%であった。14年度は3年魚が非常に少なく、4年魚の割合が非常に高かった。（表2）

②海域環境調査

東部海域3定点の平成15年秋の表層水温は10月が22.7~23.7°C, 11月が18.6~19.8°C, 12月が13.6~16.8°Cで昨年と比較して大きな差はなかった。

(2) 生産技術調査

①管理技術向上調査

海水馴致試験の結果、ほとんどふ化場では生残率が95%であったが、あるふ化場では54~98%と池毎にばらつきが見られた。河川水で飼育しているふ化場では

寄生虫症（イクチオボド、キロドネラ）が発生したため、鰓への損傷が海水適応能に影響したと考えられた。

平成12年度から回帰率を更に向上させるため、健康（飼育密度m²当たり1万尾以下）で大型稚魚（1g以上）の放流を目指しているが、一部ふ化場ではまだ小型の稚魚の放流も見られるので、今後も指導の必要があった。また、ふ化場によっては収容能力を上回る稚魚数の飼育により細菌性鰓病が発生しているため、各ふ化場の収容能力（池数、水量等）に見合った稚魚数の飼育を今後も指導していく必要があった。

(3) 移動・分布調査

①海域調査

滑川地先の表面水温は、昨年並に推移した。

【調査結果登載印刷物等】

平成15年度さけ・ます資源管理推進事業報告書
(印刷中)

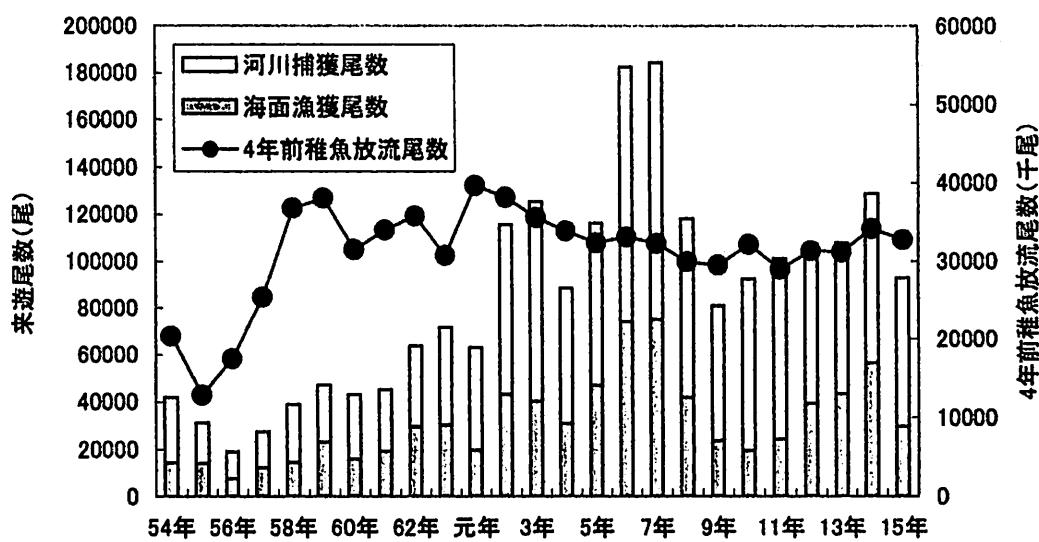


図1 富山県におけるサケ来遊尾数と放流尾数

表1 平成15年度河川別・年齢別の尾叉長および体重

河川名	年令 項目	2年魚			3年魚			4年魚			5年魚			6年魚		
		月別	標本数 (尾)	FL (cm)	BW (kg)	標本数 (尾)	FL (cm)									
小川	10月	3	59.0	2.0	33	64.6	2.6	39	68.8	3.0	2	74.5	3.7	0		
	11月	0			0			0			0			0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	3	59.0	2.0	33	64.6	2.6	39	68.8	3.0	2	74.5	3.7	0		
黒部川	10月	0			52	67.9	2.6	75	72.1	3.4	6	76.5	4.1	0		
	11月	0			31	69.1	3.0	58	73.5	3.7	17	80.7	5.0	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	0			83	68.5	2.8	133	72.8	3.6	23	78.6	4.6	0		
早月川	10月	0			11	63.0	2.6	4	69.0	3.4	1	73.0	4.7	0		
	11月	0			36	64.3	2.8	21	68.0	3.4	3	76.0	4.7	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	0			47	63.7	2.7	25	68.5	3.4	4	74.5	4.7	0		
神通川	10月	0			28	64.9	3.0	69	68.9	3.6	34	73.3	4.4	0		
	11月	0			45	63.7	2.9	49	68.9	3.6	16	74.5	4.6	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	0			73	64.3	3.0	118	68.9	3.6	50	73.9	4.5	0		
庄川	10月	1	56.0	1.7	9	63.7	2.6	146	68.8	3.2	41	75.0	4.3	0		
	11月	6	58.0	1.9	85	65.9	2.8	150	71.5	3.6	152	76.2	4.4	3	73.7	4.1
	12月	1	50.0	1.2	18	65.4	2.7	41	71.1	3.6	34	79.8	5.1	6	76.5	4.3
	小計・平均	8	54.7	1.6	112	65.0	2.7	337	70.5	3.5	227	77.0	4.6	9	75.1	4.2

表2 平成14年度河川別・年齢別の尾叉長および体重

河川名	年令	2年魚			3年魚			4年魚			5年魚			6年魚		
		項目 月別	標本数 (尾)	FL (cm)	BW (kg)	標本数 (尾)	FL (cm)									
小川	10月	2	58.0	1.6	34	63.2	2.3	75	9.2	3.2	6	75.0	4.5	0		
	11月	0			0			0			0			0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	2	58.0	1.6	34	63.2	2.3	75	9.2	3.2	6	75.0	4.5	0		
黒部川	10月	1	61.2	1.9	45	67.0	2.6	79	72.8	3.6	24	76.4	4.0	0		
	11月	0			52	66.2	2.5	67	72.4	3.4	3	78.4	4.2	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	1	61.2	1.9	97	66.6	2.6	146	72.6	3.5	27	77.4	4.1	0		
早月川	10月	0			14	65.1	2.9	23	69.8	3.7	2	74.5	4.4	0		
	11月	3	62.0	2.8	16	65.6	3.2	21	68.6	4.2	1	74.0	4.2	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	3	62.0	2.8	30	65.4	3.1	44	69.2	4.0	3	74.3	4.3	0		
神通川	10月	1	65.0	3.0	30	66.3	3.2	88	70.1	3.8	4	75.0	4.7	0		
	11月	1	48.0	1.2	23	66.7	3.2	54	70.3	3.8	6	72.7	4.0	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	2	56.5	2.1	53	66.5	3.2	142	70.2	3.8	10	73.9	4.4	0		
庄川	10月	0			17	61.3	2.1	153	69.7	3.2	27	71.5	3.5	2	74.5	3.7
	11月	2	51.0	1.3	16	63.3	2.5	353	71.0	3.7	22	73.2	4.1	4	75.5	4.4
	12月	0			0			89	74.1	4.2	10	77.9	5.0	0		
	小計・平均	2	51.0	1.3	33	62.3	2.3	595	71.6	3.7	59	74.2	4.2	6	75.0	4.1
小矢部川	10月	1	60.0	1.5	4	65.3	2.2	9	72.6	3.1	2	76.5	3.5	0		
	11月	2	57.0	1.3	12	63.7	2.0	17	70.9	3.0	5	74.6	3.9	0		
	12月	0			0			0			0			0		
	小計・平均	3	58.5	1.4	16	64.5	2.1	26	71.8	3.1	7	75.6	3.7	0		

(2) 降海性マス類増殖調査研究

武野 泰之

【目的】

サクラマス資源の造成・増大を図るために知見を集積するに、サクラマスの幼魚を育成し、標識放流を行うとともに、河川・沿岸域におけるサクラマスの生態、回帰親魚の漁獲実態等を明らかにする。また、深層水と地下水の熱交換によって調温した飼育水により、サクラマスを発眼卵から親魚にまで養成し、発眼卵を大量に調製し、人工ふ化放流事業における放流種苗の安定供給を図る。

【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

富山県沿岸海域におけるサクラマス水揚げ実態を調べるとともに、神通川と庄川におけるサクラマス漁獲実態を調査し、本県におけるサクラマス漁獲データを集積した。なお、本調査においては、尾叉長30cm未満を幼魚とし、尾叉長30cm以上を親魚として取り扱うこととした。

② 沿岸環境調査

沿岸海域の漁獲量との関係を明らかにするために、沿岸観測調査における親魚回帰時期の富山湾水温データ（表層、10、20、30、50、75、100mの各水深）を整理した。

(2) 生産技術調査

① 管理技術向上調査

県内河川のサクラマスの放流状況を調査した。

② 親魚蓄養技術調査

深層水利用による親魚養成

水産試験場深層水利用研究施設のサクラマス飼育棟内の25m³水槽6基を用いて、スマolt幼魚から採卵親魚まで飼育した。飼育水には、熱交換によって調温した深層水と地下水を用いた。餌料は、マス用配合飼料（オリエンタル酵母社製）、冷凍オキアミ、冷凍イカナゴを使用した。給餌は、残餌が出ない程度にできるだけ多く与えるようにした。原則として月曜日から金曜日まで給餌し、土曜日と日曜日および祝日は給餌しなかった。

土曜日と日曜日および祝日は給餌しなかった。

稚魚の飼育

水産試験場魚病隔離棟飼育室のFRP水槽を用いて、稚魚からスマolt幼魚まで飼育した。飼育水には、熱交換しない地下水を用いた。餌料は、マス用配合飼料（オリエンタル酵母社製）のみを使用した。給餌は、残餌が若干出る程度にできるだけ多く与えるようにした。原則として月曜日から金曜日まで給餌し、土曜日と日曜日および祝日は給餌しなかった。

③ 幼魚生産技術向上調査及び標識放流

富山漁業協同組合神通川鮭鱒ふ化場（以下、塩ふ化場とする）がある大沢野町塩地内において、神通川河川敷を流れる水力発電用水排水路に、魚止めスクリーン（スリット間隔10mm）を2箇所に設置し、その間を中間育成池（以下、中間育成池とする）としてサクラマス幼魚（平成14年級群）の飼育を行った。なお、この排水路は、中間育成池の下流約100mで神通川に合流している。

中間育成を行ったサクラマス幼魚の種苗性を評価するために、独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所日光支所から借用した行動測定回流水槽（PF-70B、アクアテック社製：以下、スタミナトンネルとする）にて、流速120cm/secにおける耐泳時間を計測した。

塩ふ化場陸上池および中間育成池で飼育した幼魚（平成14年級群）に緒切除標識を施した後、放流した。

③ 移動分布調査

降海幼魚の沿岸域での出現時期、大きさおよび回遊経路の調査を行った。

【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15年のサクラマスの漁獲量は6,415g（定置漁業6,053kg、漁船漁業362kg：水試調べ）で、14年（2,198kg）の約2.9倍であった。

水試職員が、とやま市漁業協同組合四方市場において、

3～5月のうち 25 日間行った調査で、サクラマス親魚 87 尾の水揚げを確認し、うち 1 尾は脂鰭が切除された標識魚 (FL66cm, BW4.9kg) であった。その他にサツキマス親魚 4 尾を確認した。

水試職員が、氷見漁業協同組合氷見市場において、4 と 5 月のうち 6 日間行った調査で、サクラマス親魚 365 尾の水揚げを確認した。これらのうち、県内漁場で漁獲されたサクラマス親魚は 84 尾で、うち 4 尾は脂鰭が切除された標識魚であった。また、石川県漁場で漁獲されたサクラマス親魚は 281 尾で、うち 29 尾は脂鰭が切除された標識魚で、1 尾は脂鰭と右腹鰭が切除された標識魚であった。なお、サツキマス親魚の水揚げは確認できなかった。

氷見漁業協同組合職員が行った氷見市場における県内漁場からのサクラマス水揚げ尾数調査において、4～5 月に 730 尾の親魚の水揚げを確認した。そのうちの 64 尾は、脂鰭が切除された標識魚であった。

神通川におけるサクラマスの漁獲量は 1,539kg で、昨年の漁獲量をわずかに上回った。

庄川においてサクラマス親魚が、6 月に 5 尾（メス 1 尾とオス 4 尾）、10 月にサケ捕獲のヤナで 6 尾（全てメス）漁獲された。脂鰭と右腹鰭が切除された標識魚が 1 尾、脂鰭と左腹鰭が切除された標識魚が 3 尾、脂鰭が切除された標識魚が 4 尾、無標識魚が 3 尾であった。

② 沿岸環境調査

平成 15 年 2 月から 6 月までの各水深ごとの富山湾内 17 定点平均水温で、平年水温と比べた評価において「平年並み」でなかったのは、5 月の 10・20m 層水温が「やや高く」で、6 月の 10m 層が「やや高く」で、同月の 20・30・50m 層が「かなり低い」で、同月の 75・100m 層が「やや低い」であった。

(2) 生産技術調査

① 管理技術向上調査

サクラマス幼魚（平成 14 年級群）の放流は、神通川、庄川および黒部川で実施された。神通川では神通川そ上系親魚由来の幼魚が平成 15 年 4 月に 83.5 千尾、10 月に 185.7 千尾、水試深層水養成親魚由来の幼魚が 4 月に

383.9 千尾（幼魚生産技術向上調査の放流分を除く）放流された。庄川では池産系親魚由来の幼魚が 6～10 月にかけて 215.3 千尾、黒部川では水試深層水養成親魚由来の幼魚が 10 月と 12 月に 29.7 千尾放流された。

② 親魚蓄養技術調査

深層水利用による親魚養成

（平成 12 年級群）

平成 14 年 4 月から、神通川そ上系スモルト幼魚 978 尾（平成 12 年級群で、飼育開始時平均体重約 40g）を用いて親魚養成を開始した。25m³ 水槽 2 基を使用して熱交換によって調温した深層水（1 年間）と地下水（半年）を用いて飼育を行った。

熱交換器の効率の低下（地下水側の熱交換プレートの目詰まりが原因）により、飼育水温が前年に比べ低かった。

飼育期間中に胃鼓張症と思われる疾病により、259 尾が減耗した。

15 年 7 月 23 日に、地下水を供給するポンプの故障により約 8 時間にわたり飼育水槽への給水が断水した。また、その後約 2 日間にわたり通常給水量の約 1/3 の給水量で飼育した。通常の給水量に復旧するまでの 3 日間に 37 尾のへい死があった。死亡した個体を開腹したところ、卵巣卵の一部が排卵し、吸水して体内死卵となっていた。

15 年 10 月 14 日から 30 日にかけて、雌親魚 474 尾を採卵に供し、うち 413 尾から採卵を行った。採卵に供した雌の平均体重は 1,245g で、平均尾叉長は 47.1cm であった。採卵を行わなかった 61 尾のうち、10 尾は内臓所見（腎臓に白い結節がある）から細菌性腎臓病と判断し直ちに廃棄処分した。残りの 51 尾については、開腹したが前述の事故時の酸素欠乏が原因と考えられる体内死卵が多かったことなどの理由により、採卵しなかった。

雄親魚は 14 尾の生残であったため、神通川より雄 13 尾を搬入し、採精に用いた。

413 尾の採卵親魚から 736.4 千粒の卵を得ることができた。このうち一部を測定用サンプルとし、残りの 691.5 千粒をイソジンで消毒した後、立体式ふ化槽のふ化盆に親魚ごとに区分して収容した。

採卵を行った 413 尾の親魚から腎臓組織を採取して、細菌性腎臓病原因菌の検査（PCR 法）を行い、うち 15 尾が陽性となったので、それぞれの親魚から採取した卵 22.1 千粒を廃棄処分した。

採卵時に体内死卵が散見されたが、そのまま立体式ふ化槽のふ化盆に収容したため、体内死卵に水生菌の発生が認められた。卵管理中の水生菌繁殖防止のため 14 年度まで使用していたマラカイトグリーンが、薬事法の一部改正により 15 年から使用できなくなったため、死卵の水生菌が周りの健全卵にも繁殖し、死卵を増やしていく被害がいくつかの立体式ふ化槽のふ化盆で発生した。

積算温度に応じて淘汰を行い、翌日に死卵等を取り除く検卵を行った。検卵終了時にふ化盆ごとの卵重量と 100 粒あたりの重量を測定し、ふ化盆ごとの卵数を求めたところ、470 千粒の発眼卵を得た。このうち、庄川沿岸漁業協同組合連合会に 100 千粒、富山漁業協同組合に 315 千粒、黒部川内水面漁業協同組合に 50 千粒を配布した。また、5 千粒は水産試験場内の立体式ふ化槽で継続して管理し、ふ出仔魚を得た。

（平成 13 年級群）

地下水で飼育していた神通川そ上系親魚由来の幼魚から、比較的大きなスマルト幼魚 624 尾（平成 13 年級群で、飼育開始時平均体重約 40 g）を選別し、平成 15 年 4 月から熱交換によって調温した深層水を用いて、25m³ 水槽 1 基で飼育を開始した。

16 年 1 月までの生残尾数は 475 尾で、生残率は 76% であった。このうちの比較的大きな 399 尾を選別し、25m³ 水槽 4 基に分槽した。399 尾の平均尾叉長は 31.4cm で、平均体重は 376g であった。分槽後の 16 年 1 月から 3 月までのへい死はなかった。

なお、この群は、平成 16 年秋に採卵を実施する予定である。

（平成 14 年級群）

親魚養成を行うために、塩ふ化場で平成 14 年 11 月 11 日に採卵された卵のうち、発眼卵として 5 千粒を 12 月 10 日に受け入れた。受け入れた発眼卵は水産試験場内の立体式ふ化槽に収容した。浮上直前までふ化槽で飼育した後、餌付け槽に移動し、配合飼料による餌付けを行っ

た。

平成 15 年 5 月 13 日における飼育魚の平均体重は 2.4g で、尾数は 2,622 尾であった。

なお、この群は、平成 17 年秋に採卵を実施する予定である。

（平成 15 年級群）

親魚養成を行うために、塩ふ化場で平成 15 年 10 月 29 日に採卵された卵（約 2 万粒）のうち、11 月 28 日に発眼卵として 5,500 粒受け入れた。採卵と受精は雌雄 1 尾ずつのペアで 6 組行われた。これらの親魚は、富山大学理学部山崎研究室において「サツキマスとの交雑が認められない個体」と確認されたものである。

受け入れた発眼卵は水産試験場内の立体式ふ化槽に収容した。浮上直前までふ化槽で飼育した後、餌付け槽に移動し、配合飼料による餌付けを行った。

16 年 5 月 18 日における飼育魚の平均体重は 6.4g で、尾数は 3,866 尾であった。

なお、この群は、平成 18 年秋に採卵を実施する予定である。

③ 幼魚生産技術向上調査及び標識放流

平成 15 年 6 月 11 日から、塩ふ化場陸上池（長さ 12m、幅 1.8m、深さ 0.43m：注水量 400 リットル/分）8 面を使って深層水養成親魚由来の幼魚（平成 14 年級群）144.7 千尾の飼育を開始した。7 月 7 ~ 10 日に、中間育成池で飼育する魚（以下、試験群とする）は脂鰭と右腹鰭を切除し、塩ふ化場陸上池で飼育する魚（以下、対照群とする）は脂鰭と左腹鰭を切除して標識魚とした。7 月 14 日に行つた魚体測定による平均尾叉長と平均体重は、試験群では 9.6cm と 10.9g で、対照群では 9.4cm と 10.5g であった。

7 月 28 日現在で 49.18 千尾いた対照群（脂鰭と左腹鰭切除魚）は塩ふ化場陸上池で継続して飼育し、10 月 1 日に大沢野町塩地内（中間育成池横の神通川）に 48.54 千尾（平均尾叉長 11.3cm、平均体重 18.9g）放流した。

一方、試験群（脂鰭と右腹鰭切除魚）は対照群と同様に塩ふ化場陸上池で飼育した後、7 月 28 日に 48 千尾を中間育成池に収容した。

中間育成池の長さは約 83m で、幅は 3 ~ 6 m で、中間育成池の上流半分は水深約 30cm で、下流半分は水深 50 ~

100cm であった。中間育成池上流部における流速は、通常の水位では最高 115cm/sec の流速であった。下流側魚止めスクリーン直前の流速は、通常水位では約 50cm/sec であったが、流量が増加して水位が上昇すると約 180cm/sec になる時もあった。

収容直後に下流側魚止めスクリーンのスリットをすり抜けた飼育魚が、中間育成池外に滞留していることが確認されたが、その尾数は確認できなかった。魚止めスクリーンの撤去直前に中間育成池内の残存尾数をピーターセン法（尻鰭切除の標識による）によって調査したところ、約 8 千尾（平均尾叉長 12.3cm、平均体重 27.3g）と推定された。

中間育成期間中にスタミナトンネルにおける流速 120cm/sec の条件下における耐泳時間を測定したところ、対照群の 9 尾のうち、耐泳時間が 330 秒であった 1 尾の外は、8 尾とも 1 分以内であった。それに対し、試験群の 14 尾のうち、5 尾は耐泳時間 1 分以内で、5 尾は 1 ~ 9 分間で、4 尾は 45 分間以上の耐泳時間であった（45 分間で終了とした）。

(3) 移動・分布調査

とやま市漁業協同組合四方市場において、3 ~ 5 月のうちの 25 日間の調査で、サクラマス幼魚 75 尾の混獲を確認し、うち 1 尾は脂鰭切除の標識魚（FL15cm）であった。また、サツキマス幼魚 6 尾の混獲を確認し、うち 1 尾は脂鰭切除の標識魚（FL22cm）であった。

氷見漁業協同組合氷見市場において、4 と 5 月のうちの 6 日間の調査で、サクラマス幼魚 10 尾の混獲を確認した。県内漁場で混獲されたサクラマス幼魚は 7 尾で、標識魚は確認できなかった。また、石川県漁場で混獲されたサクラマス幼魚は 3 尾で、うち 2 尾は脂鰭切除の標識魚であった。サツキマス幼魚 2 尾の混獲を確認した。このサツキマス幼魚はすべて県内漁場で混獲された。

富山県沿岸域において 5 ~ 6 月にサヨリ船曳き漁業の標本船(1 ケ統)が 31 日間の操業を行ったうち 6 日間で、サクラマス幼魚が混獲された。混獲幼魚尾数は 9 尾であった。その中には標識魚は確認されなかった。混獲幼魚の尾叉長は 10.6 ~ 17.2 cm、体重は 11.3 ~ 55.2 g であつ

た。混獲幼魚の 1 尾のみに胃内容物（魚類と甲殻類）が認められたが、その他の個体は空胃であった。

【調査結果登載印刷物等】

平成 15 年度さくらます資源増殖振興事業報告書(印刷予定)

(3) 海産アユ種苗回帰率向上調査

田子泰彦

【目的】

北陸で有数のアユ漁場があり、河川環境（流量、水質、形状）の異なる神通川と庄川の両河川において、環境収容能力を明らかにするため、河川の藻類生産力を調べ、アユの現存量との量的関係を明らかにする。これに加え、生息環境の改善、適正な種苗放流量および適正な漁業規制を実施するために漁業・遊漁実態、漁獲魚の大きさおよび漁獲魚に占める放流アユの割合などの基礎的な知見を集積し、両河川の特性に応じた増殖手法と効率的な資源管理策の開発に資する。

【方法】

1 水質環境および藻類生産力調査

神通川と庄川における水質環境と藻類の生産力を明らかにするために、両河川において下流、中流および上流に3定点（図-1, 2）を設置し、6～10月にかけて月に1回の頻度で、3定点の水質環境（水温、pH、濁度）と石に繁茂した藻類の種類、現存量および増殖量を調べた。水温は棒状水銀温度計により現場で測定し、pHと濁度は現場の水を採水し、水産試験場で測定した。藻類の種の同定は、現場で藻類を採取して約5%ホルマリン溶液で固定し、後日水産試験場にて行った。現存量および増殖量は、ある特定の石の表面から4cm×4cmの面積の藻類をブラシで採取の後、アユに食べられないように金網のカゴで覆い、翌日同じ石の別の表面から新たに4cm×4cmの面積の藻類をブラシで採取し、それらの乾燥重量を測定することによって算出した。採取した藻類は氷冷して水産試験場に持ち帰り、ガラス繊維濾紙にて吸引の後、乾燥機にて80°Cで24時間乾燥した重量（乾燥重量）およびそれを500°Cで1時間焼却した重量を測定し、強熱減量を算出した。

また、神通川では19.5km地点、庄川では11km地点における、6～9月までの定時の水温を漁協資料より調べた。

2 海産遡上稚魚および放流種苗調査

神通川と庄川における海産遡上稚魚の大きさを明らかにするために、両河川の下流域において、28節の投網を用いて、遡上稚魚の採集を行った。庄川では5月15日、神通川では5月6日、5

月20日、5月29日および6月11日に採集を行った。また、両河川で実施された放流の放流日、場所、水温、放流量、平均体重および種苗の由来を漁協資料より調べた。

3 側線上方横列鱗数によるアユの由来判別と漁獲魚に占める放流魚の割合

側線上方横列鱗数の計数比較には、放流魚では富山漁業協同組合鯈増殖場（八尾町）および庄川漁連アユ増殖場で育成された個体（親は神通川で採集されたアユ）、海産遡上アユでは5月の遡上期に庄川および早月川で採集されたアユを秋まで飼育池で育成した個体を用いた。鱗は背鰭基部を起点に側線鱗の一つ手前までを計数した。

また、両河川で漁獲されたアユの一部を側線上方横列鱗数の違いから海産遡上アユと放流魚に区分し、漁獲魚に占める放流魚の割合を算出した。

4 漁業・遊漁実態、漁獲魚の大きさおよび漁獲魚に占める放流魚の割合調査

漁業・遊漁実態 神通川と庄川で行われている漁法別の漁業・遊漁の実態を明らかにするために、両河川で日中に行われている友釣り、毛針釣り、投網、テンカラ網およびコロコロ釣りの人数を、休日と平日に分けて、神通川では6～9月に28回、庄川では7～9月に19回、堤防または河原から目視で計数した。本調査は両漁協の監視員の協力を得て実施した。

漁獲魚の大きさ 両河川での漁獲魚の大きさを把握するために、両河川の中～下流域において、6～9月にかけて月に1～2回の頻度で、投網またはテンカラ網により漁獲調査を行った。また、漁業者が漁獲したアユを入手し、体重を測定した。

5 渔獲密度 神通川および庄川の地図をパソコンに取り込み、ピクセル数をカウントすることにより漁場の面積を算出した。そして、神通川と庄川の漁獲量を本調査で得られたアユの平均体重で除することにより、1mあたりの漁獲尾数を算出した。

【結果の概要】

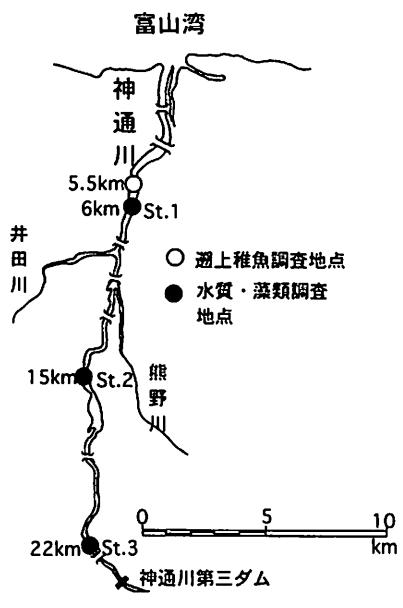


図-1 神通川での調査位置図

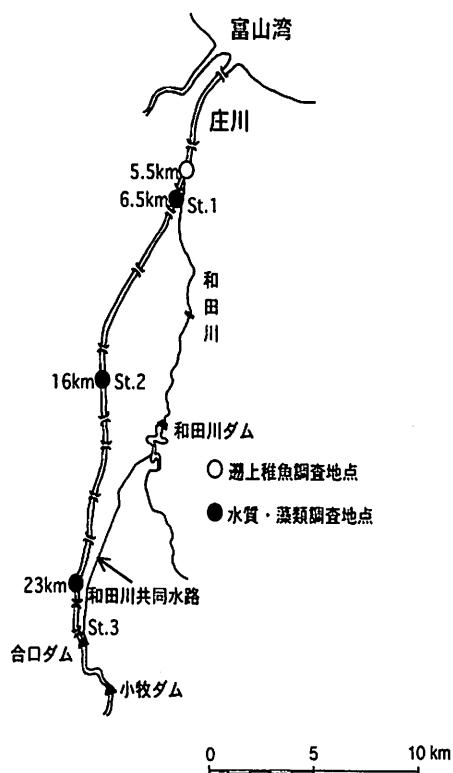


図-2 庄川での調査位置図

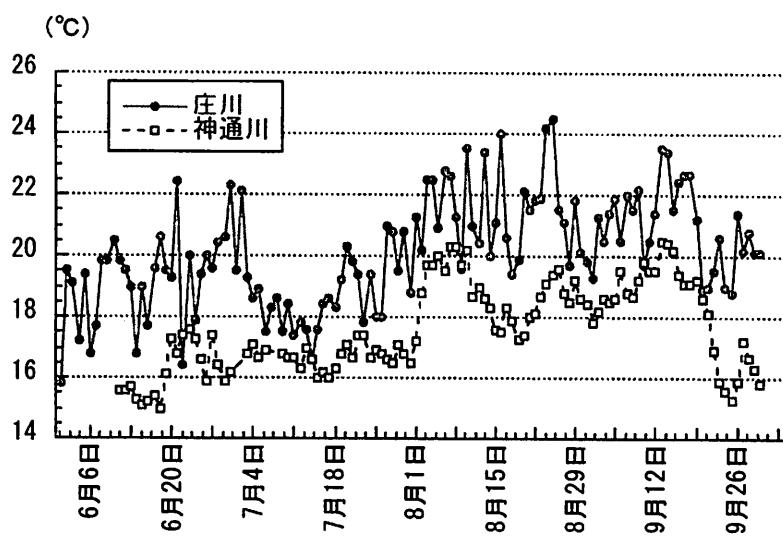


図-3 神通川と庄川における河川水温の変化（平成15年）

1 水質環境および藻類生産力

神通川と庄川の水温、pH および濁度を表-1 に示した。各定点の水温は神通川では 16~20°C、庄川では 17~22°C の範囲にあり、庄川の水温は神通川に比べ高く推移した。濁度 (mg/l) は神通川では 0.5~4.2、庄川では 0.1~2.8 の範囲にあり、神通川は庄川に比べ高めだった。なお、7月 24 日の庄川では、上流 (St. 3) では 2.8 とかなりの濁りであったものが、下流 (St. 1.1) では 0.8 と清澄になる現象がみられた。庄川では昨年も同様な傾向が認められ、川砂利の浄化能力あるいは中流域での伏流水の存在が示唆された。pH は神通川では 7.5~8.7、庄川では 7.6~8.9 の範囲にあり、両河川とも藻類の炭酸同化作用の影響がみられた。

神通川と庄川の水温の経日変化を図-3 に示した。本年は出水が度々みられたが、庄川の水温は期間を通して神通川のそれを上回った。神通川の最高水温は 20.5°C を、庄川では 24.5°C で、両河川とも昨年より低かった。両河川で 4°C の差があったのは、両者の測定地点は 19.5 km (神通川) と 11 km (庄川) と違うこと、平常時の庄川の流量が神通川に比べ少ないため、庄川では気温の影響を受けやすいためと考えられた。

神通川および庄川の藻類の乾燥重量とその増殖量を図-4 に、強熱減量とその増殖量を図-5 に示した。各定点の乾燥重量 (g/m²) は、神通川では 5~25 の範囲に、庄川では 3~16 の範囲にあった。乾燥重量による増殖量は神通川では 2~21 の範囲に、庄川では -1~8 の範囲にあった。各定点の強熱減量 (g/m²) は、神通川では 3~13 の範囲に、庄川では 2~7 の範囲にあった。強熱減量による増殖量は神通川では 0~4 の範囲に、庄川では -1~4 の範囲にあった。乾燥重量、増殖量 (乾燥重量)、強熱減量および増殖量 (強熱減量) とともに、神通川の値は庄川よりも同等または高い傾向を示した。

7月には増水により流れ、10月にはいたずらにより、神通川の St. 2 と St. 1 の間に収容した石が翌日に回収できなかった。

両河川で採集された藻類の優占種は、各定点共通して、比較的きれいな水質に生息するとされる藍藻のダイツキヒゲモ *Homoeothrix varians* と珪藻のアクナンテス ジャボニカ *Achnanthes japonica* であった (付表-1)。

2 海産溯上稚魚および放流種苗調査

両河川で溯上期である 5 月に採集された稚魚の体長と体重の頻度分布をそれぞれ図-6、7 に示した。体長のモードは両河川

ともに 6cm、体重のモードは両河川とともに 2g にあった。

両河川に放流されたアユ種苗の概要を表-2、3 に示した。両河川とも放流は水温約 10°C を目処に開始された。本年は雪融け水の増水により水温の立ち上がりが遅く、両河川とも放流開始は例年よりも 20 日ほど遅れた。このため、放流期間は神通川では 4 月 28 日から 5 月 29 日の 1 ヶ月に短縮された。しかし、庄川では放流終期が 7 月 4 日と解禁以後まで続いた。両河川とも放流地点は各流域に分散し、大きい個体から放流する傾向がみられた。神通川ではすべて自河川の親に由来する種苗であったのに対し、庄川では神通川産 (大門漁協鯛増殖場および庄川漁連アユ増殖場で中間育成されたもの) および湖産 (彦根市にある養殖場で愛知県産の種苗を中間育成したもの) の 2 つの由來の種苗が放流されていた。総放流量は神通川では 20 トン、庄川では約 13 トンであった。

3 側線上方横列鱗数によるアユの由来判別と漁獲魚に占める放流魚の割合

・アユの由来判別 庄川と早月川への遡上魚 (海産魚) および神通川と庄川に放流された人工産アユの側線上方横列鱗数の頻度分布を図-8 に示した。鱗数の範囲は庄川と早月川への遡上魚ではともに 18~23 枚であったのに対して、人工種苗では 13~17 枚であり、両者は重複しなかった。鱗の数え違いが 1~2 枚は生じる可能性はあっても、両河川では側線上方横列鱗数によって放流魚 (17 枚以下) と海産遡上魚 (18 枚以上) の判別がほぼ可能であると考えられた。

・放流魚の割合 神通川で解禁当初に友釣りで漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の頻度分布を図-9 に示した。各場所において放流アユが占める割合は、日の早い順からそれぞれ 14.3%、25.0%、38.1%、16.7% であった。6 月 21 日に毛針釣りで釣れたアユの側線上方横列鱗数の頻度分布を、正常魚と病魚 (外見的に異常のある魚) に分けて図-10 に示した。放流アユの占める割合は、正常魚では 36.4%、病魚では 30.8% であった。友釣りと毛針釣りで漁獲されたアユの体重の頻度分布を、海産と人工産に分けて図-11 に示した。毛針釣りでは海産と人工産の分布は、ほぼ同じだったが、友釣りでは大型魚のほとんどは海産であった。

神通川下流域で漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の頻度分布を図-12 に示した。漁獲されたアユに占める放流魚の割合は、

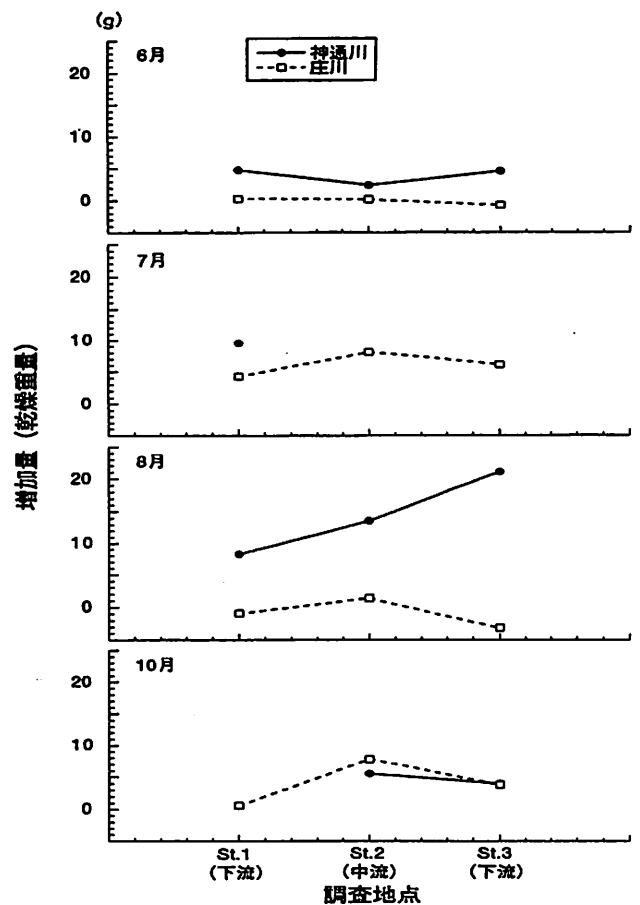
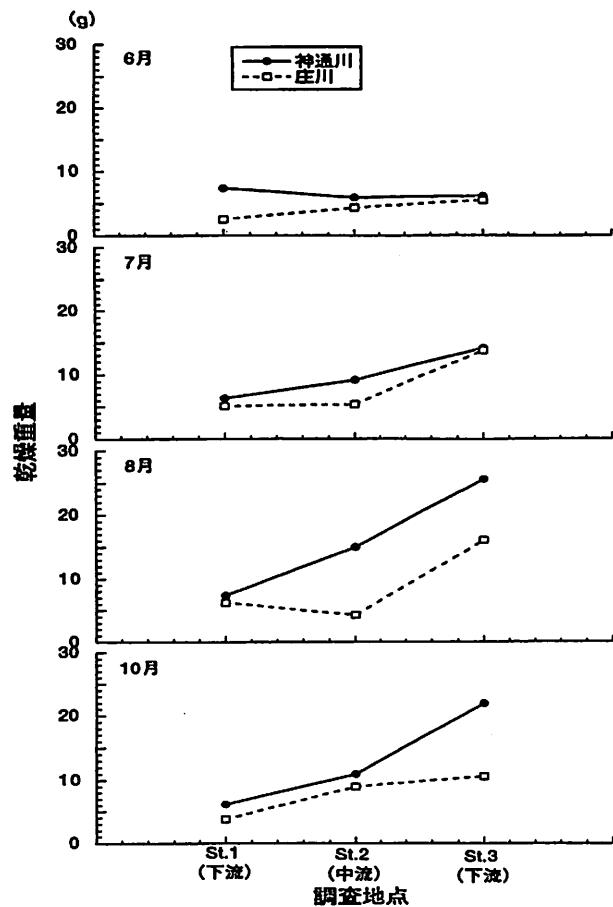


図-4 神通川と庄川における藻類の乾燥重量と増加量の月変化

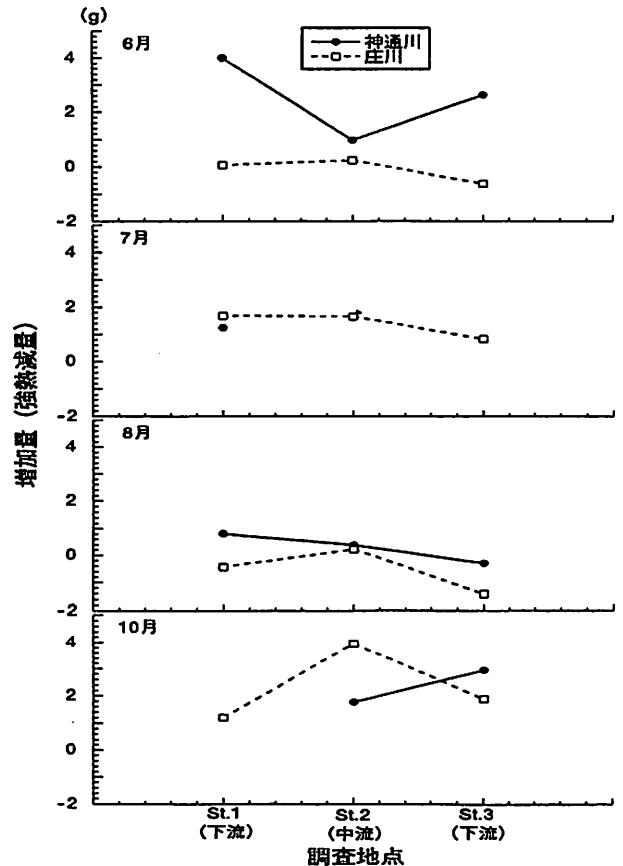
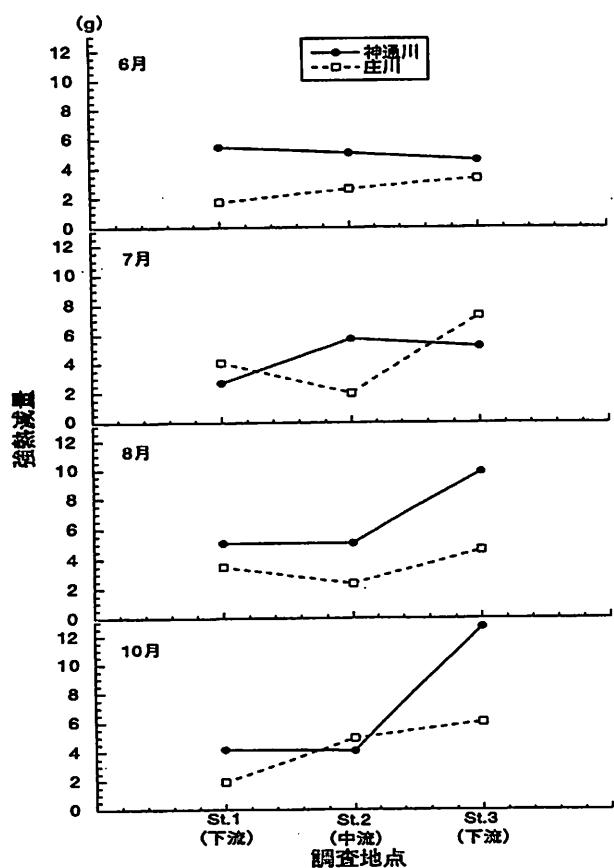


図-5 神通川と庄川における藻類の強熱減量と増加量の月変化

表一1 神通川と庄川における藻類調査時の水温、濁度およびpH

	神通川	庄川	神通川	庄川	神通川	庄川	神通川	庄川
水温 (°C)	6月9日 St.1	6月9日 St.2	7月23日 St.3	7月23日 St.1	8月21日 St.2	8月21日 St.3	10月6日 St.1	10月6日 St.2
	18.3	20.1	18.5	18.2	20.0	22.0	16.5	19.2
	17.8	18.3	18.2	17.7	19.0	19.5	16.3	17.2
	16.8	17.0	18.0	17.2	18.5	18.5	16.3	16.2
	6月10日 St.1	6月10日 St.2	7月24日 St.3	7月24日 St.1	8月22日 St.2	8月22日 St.3	10月7日 St.1	10月7日 St.2
	19.2	21.7	18.4	20.5	21.0	23.3	16.5	19.5
	18.4	18.7	17.0	18.8	20.0	20.0	15.8	16.8
	16.8	17.3	16.9	16.9	18.5	18.5	14.8	16.8
濁度 (mg/l)	6月9日 St.1	6月9日 St.2	7月23日 St.3	7月23日 St.1	8月21日 St.2	8月21日 St.3	10月6日 St.1	10月6日 St.2
	1.8	0.7	1.6	0.3	1.4	0.8	0.2	0.1
	1.4	1.7	0.8	0.5	1.2	1.5	0.5	0.5
	1.3	1.7	0.7	0.8	1.3	1.3	1.8	0.3
	6月10日 St.1	6月10日 St.2	7月24日 St.3	7月24日 St.1	8月22日 St.2	8月22日 St.3	10月7日 St.1	10月7日 St.2
	0.9	0.5	2.7	0.8	0.8	0.5	0.5	0.1
	0.5	0.6	2.8	1.2	0.6	0.7	0.4	0.2
	0.7	1.6	4.2	2.8	0.9	1.2	0.7	0.3
pH	6月9日 St.1	6月9日 St.2	7月23日 St.3	7月23日 St.1	8月21日 St.2	8月21日 St.3	10月6日 St.1	10月6日 St.2
	8.3	8.4	7.5	7.8	7.6	7.7	7.8	8.6
	8.6	8.9	7.7	8.2	7.8	7.8	8.7	8.8
	8.5	8.4	7.6	8.3	7.7	7.7	8.5	8.3
	6月10日 St.1	6月10日 St.2	7月24日 St.3	7月24日 St.1	8月22日 St.2	8月22日 St.3	10月7日 St.1	10月7日 St.2
	8.1	7.6	7.5	8.1	7.7	7.8	8.1	8.8
	8.5	8.2	7.6	8	7.9	7.8	8.7	8.8
	8.4	8.1	7.6	7.8	7.8	7.8	8.3	8.4

表一2 神通川へ放流したアユの稚苗の概要(平成15年)

放流日	放流 河川	放流 場所 [*]	放流 水温 (°C)	放流量 (kg)	平均体重 (g)	稚苗の由来
4月28日	神通川	10	11.3	500	6.08	神通川産
"	神通川	10	12.1	600	8.17	神通川産
"	神通川	8.5	12.0	550	7.33	神通川産
5月1日	神通川	11.5	10.1	500	6.27	神通川産
"	神通川	12	10.1	500	6.27	神通川産
"	神通川	12	9.9	500	10.08	神通川産
5月2日	神通川	7	11.1	500	10.22	神通川産
5月6日	熊野川	11	12.2	600	4.55	神通川産
"	神通川	7	15.0	600	4.33	神通川産
5月7日	神通川	8.5	15.0	500	4.12	神通川産
"	神通川	10	15.5	600	4.06	神通川産
5月9日	山田川	—	10.8	600	6.31	神通川産
"	熊野川	—	10.8	600	10.70	神通川産
5月12日	神通川	15	12.4	400	6.55	神通川産
"	神通川	16	12.9	400	4.97	神通川産
"	神通川	17	12.6	500	5.03	神通川産
"	神通川	17	12.6	500	5.04	神通川産
5月13日	神通川	18	12.9	400	4.93	神通川産
"	神通川	18	12.9	400	4.93	神通川産
"	神通川	19.5	13.3	500	4.73	神通川産
"	神通川	19.5	13.3	400	4.73	神通川産
5月14日	神通川	14	14.2	500	4.78	神通川産
"	神通川	14	14.9	500	7.37	神通川産
5月15日	神通川	8.5	14.5	550	4.65	神通川産
"	神通川	12	14.0	500	4.69	神通川産
"	神通川	11.5	14.0	400	4.73	神通川産
5月16日	神通川	20.5	12.2	500	5.12	神通川産
"	神通川	20.5	12.2	500	5.12	神通川産
5月21日	神通川	11.5	13.2	400	5.41	神通川産
"	神通川	12	15.1	500	5.41	神通川産
5月22日	神通川	14	14.2	500	5.41	神通川産
"	神通川	15	15.2	400	5.41	神通川産
5月23日	神通川	16	14.2	400	5.41	神通川産
"	神通川	16	14.3	500	6.14	神通川産
5月26日	神通川	17	14.1	500	6.30	神通川産
"	神通川	18	14.4	200	6.30	神通川産
5月27日	神通川	19.5	14.4	500	5.89	神通川産
"	神通川	21.5	15.1	500	5.89	神通川産
5月28日	神通川	22	14.8	200	4.33	神通川産
"	神通川	—	14.4	300	4.33	神通川産
5月29日	井田川	—	16.2	600	4.33	神通川産
"	熊野川	—	19.5	400	4.02	神通川産
				20,000		

^{*}河口からの距離:単位km

表一3 庄川へ放流したアユの稚苗の概要(平成15年)

放流日	放流 場所 [*]	放流 水温 (°C)	放流量 (kg)	平均体重 (g)	稚苗の由来	増殖場 ^{**}
4/22	7.5	9.3	2,085	11.60	神通川産	大門漁協
"	7	9.3	101	9.60	神通川産	大門漁協
5/2	7	12.2	44	17.80	神通川産	大門漁協
5/7	7.5	12.2	1,467	14.50	神通川産	大門漁協
5/20	7	14.8	1,000	10.00	愛知県産	河瀬
5/21	7	16.5	198	9.75	神通川産	庄川漁連
5/22	11	15.9	600	10.50	愛知県産	河瀬
"	14	15.4	400	"	愛知県産	河瀬
5/27	11	17.0	1,000	10.50	愛知県産	河瀬
5/28	7	18.7	286	6.25	神通川産	庄川漁連
5/30	7	20.0	307	6.25	神通川産	庄川漁連
6/2	17	19.0	600	10.00	愛知県産	河瀬
"	14	19.5	400	"	愛知県産	河瀬
6/4	18	16.1	400	4.90	神通川産	薄島
"	20	17.0	400	"	神通川産	薄島
6/10	17	17.9	36	6.33	神通川産	庄川漁連
"	18	17.6	41	"	神通川産	庄川漁連
"	7	21.3	166	5.96	神通川産	庄川漁連
"	11	20.5	75	"	神通川産	庄川漁連
"	14	19.8	83	"	神通川産	庄川漁連
6/11	14	18.7	88	6.60	神通川産	庄川漁連
"	17	18.7	64	"	神通川産	庄川漁連
"	7	20.9	273	"	神通川産	庄川漁連
6/18	20	17.8	180	6.70	神通川産	薄島
"	18	17.9	320	"	神通川産	薄島
"	17	18.4	200	"	神通川産	薄島
"	14	19.8	200	"	神通川産	薄島
"	11	20.6	200	"	神通川産	薄島
"	7	21.4	200	6.27	神通川産	薄島
6/20	7	20.3	500	5.00	神通川産	薄島
"	24	16.8	200	8.56	神通川産	薄島
"	25	15.8	200	"	神通川産	薄島
7/4	18	18.7	150	8.47	神通川産	薄島
"	17	18.7	150	"	神通川産	薄島
"	14	19.5	200	"	神通川産	薄島
10/2	11	17.7	560	24.56	神通川産	庄川漁連
			13,374			

^{*}河口からの距離:単位km^{**}薄島:富山漁協神通川鉛増殖場、
河瀬:河瀬生産組合(滋賀県彦根市)

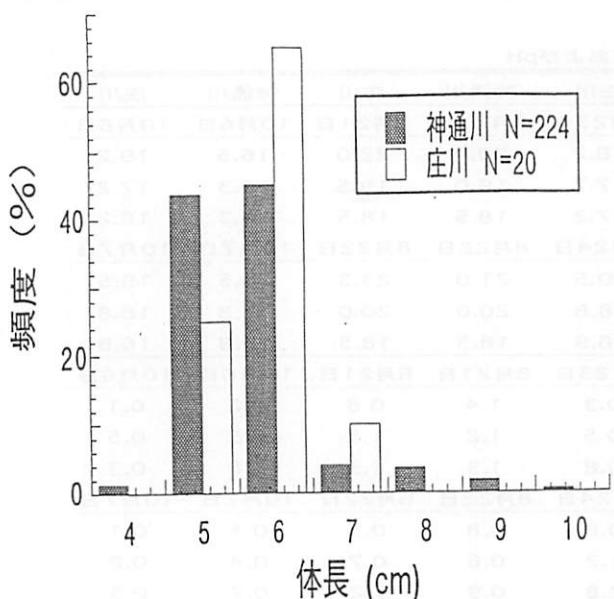


図-6 神通川と庄川における遡上アユの体長分布

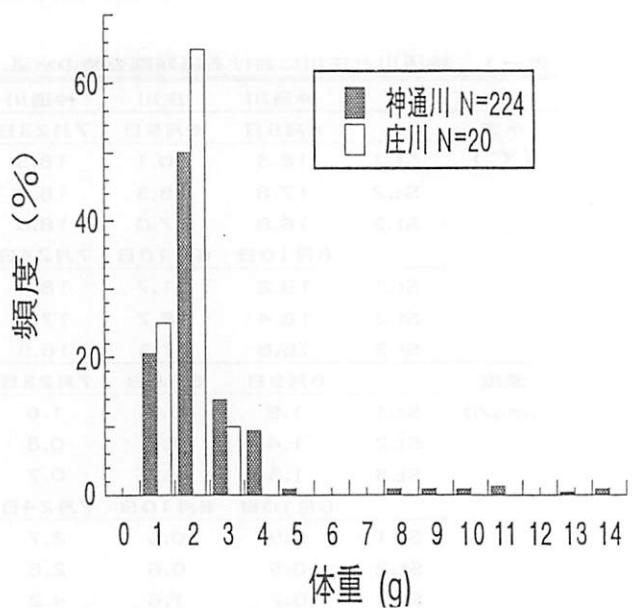


図-7 神通川と庄川における遡上アユの体重分布

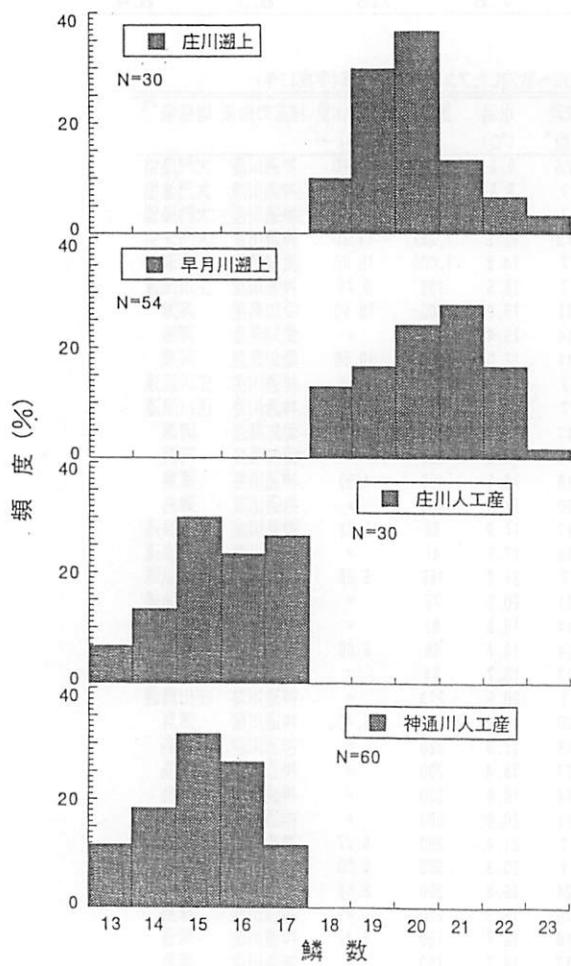


図-8 庄川と早月川での遡上アユ並びに神通川と庄川に放流されたアユの側線上方横列鱗数の分布

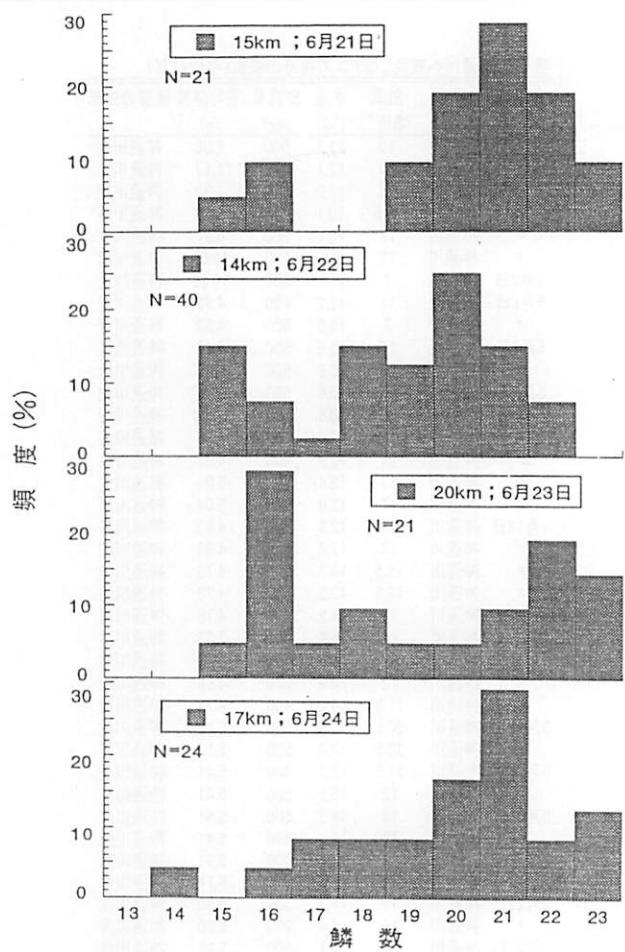


図-9 神通川で解禁当初に友釣りで漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の分布

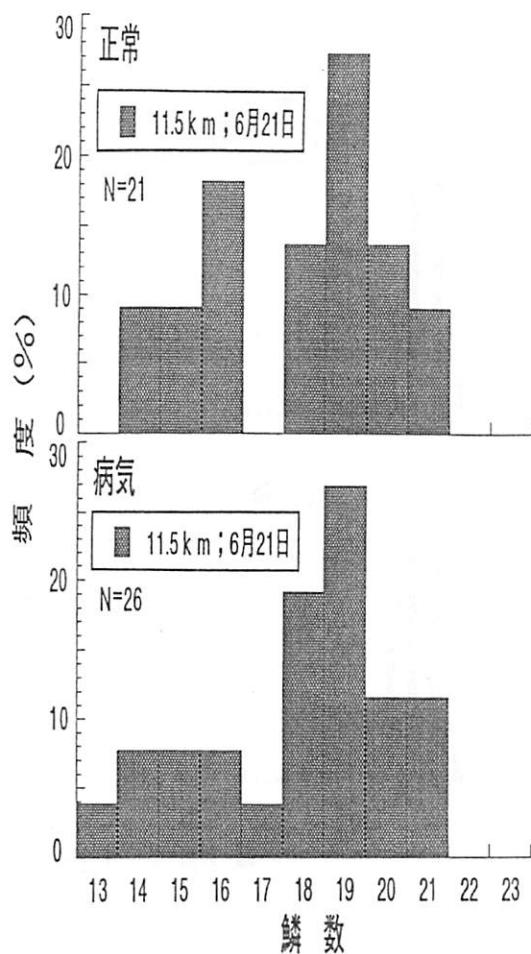


図-10 神通川で解禁当初に毛針釣りで
漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の分布

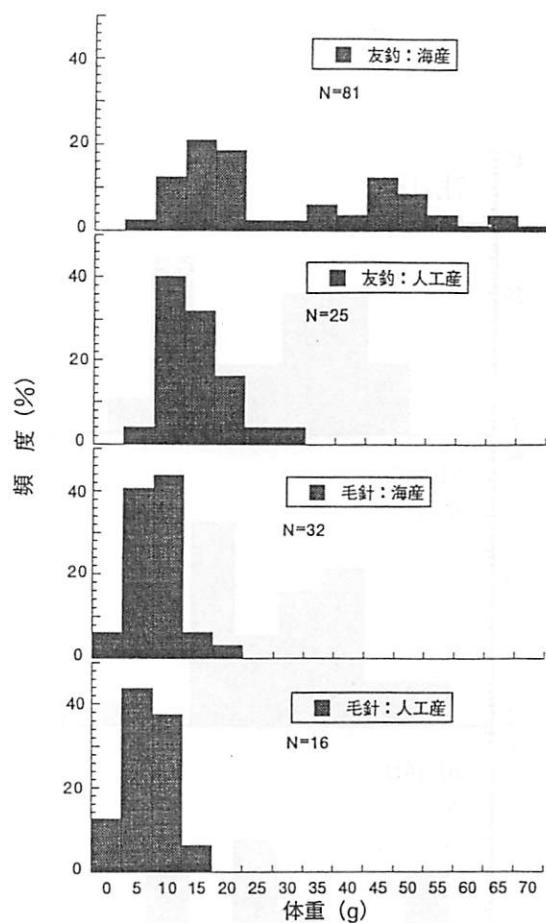


図-11 神通川で解禁当初に友釣りと毛針釣り
で漁獲されたアユの体重の頻度分布

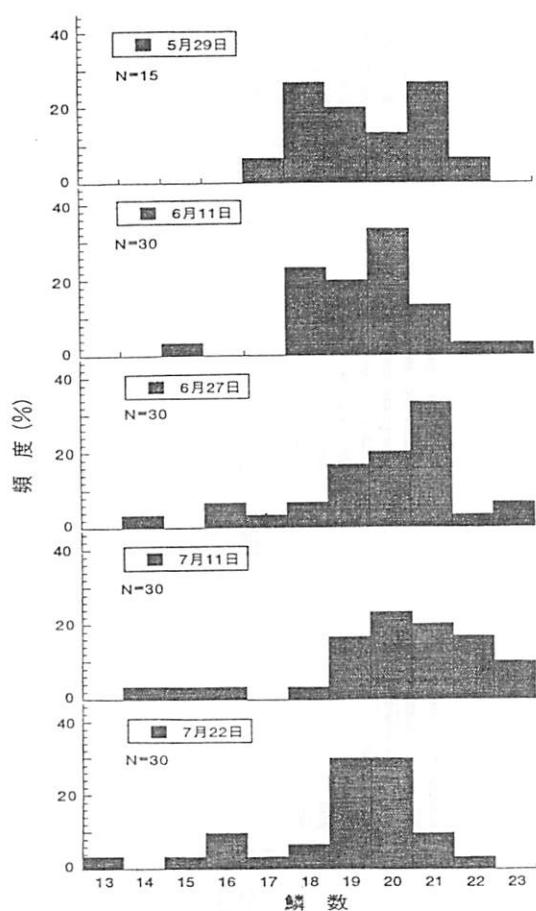


図-12 神通川下流域で投網により漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の分布

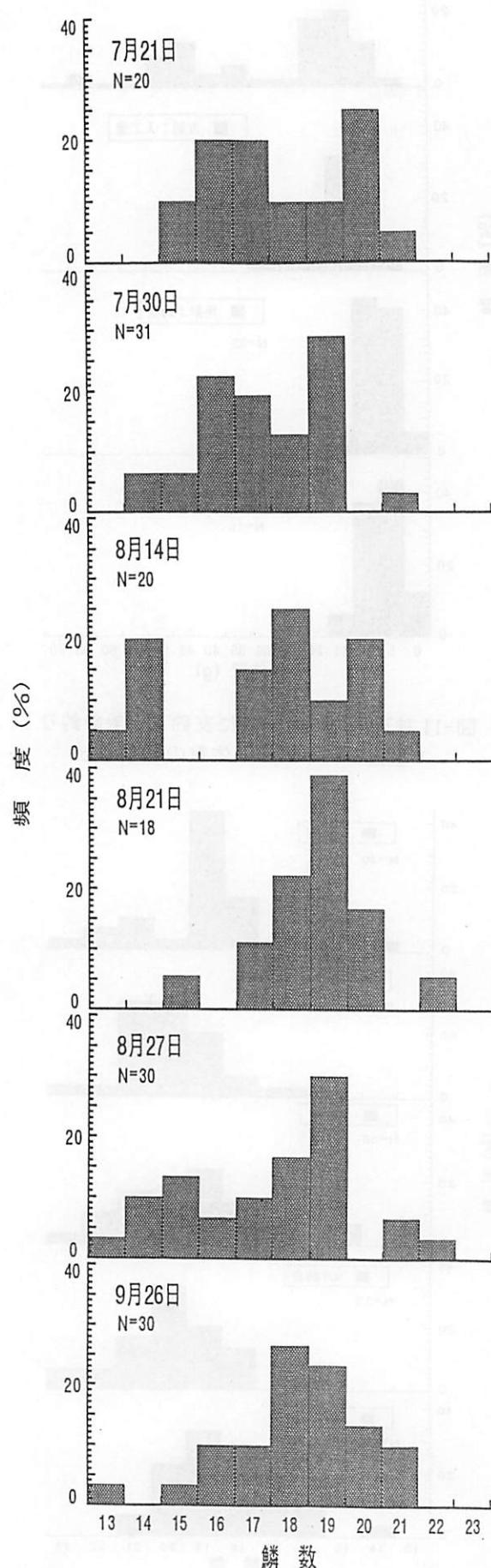


図-13 庄川下流域でテンカラ網により漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の分布

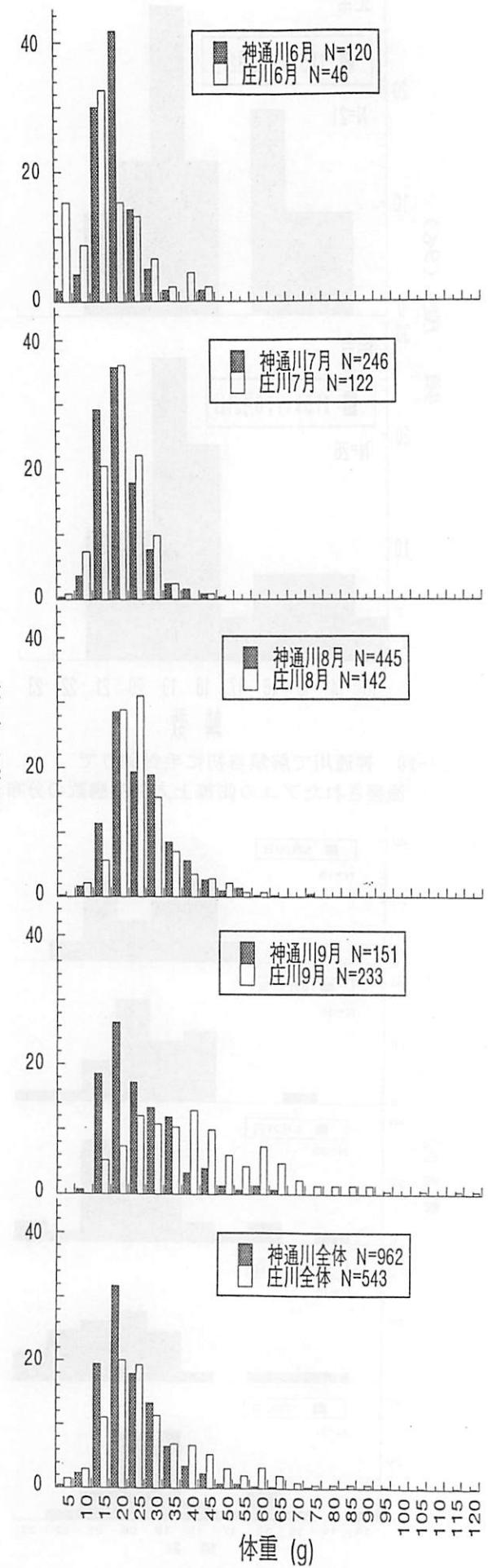


図-14 神通川と庄川で網漁により漁獲されたアユの体重の分布

5月29日では0.7%，6月11日では0.3%，6月27日では13.3%，7月11日では10.0%，7月22日では20.0%，8月5日では16.7%，8月22日では6.7%，9月8日では16.7%，9月25日では3.3%および10月16日では26.7%で、産卵期以外は漁期を通して極めて低かった。

庄川下流域で漁獲されたアユの側線上方横列鱗数の頻度分布を図-13に示した。漁獲されたアユに占める放流魚の割合は、7月21日では50.0%，7月30日では54.8%，8月14日では40.0%，8月21日では16.7%，8月27日では43.3%および9月26日では26.7%で、神通川と比べると漁期を通して高かった。これは庄川での放流魚の生残率が高かったということよりも、庄川の放流量が神通川の65%であったが、庄川の漁獲密度は神通川の26%とかなり少なく、魚体の大きさも神通川比べて大きかったことから、庄川の方が神通川よりも海産遡上アユが少なかったためと考えられた。

4 漁業・遊漁実態および漁獲魚に占める放流魚の割合調査

・漁業・遊漁実態 漁法別の漁業・遊漁実態調査を、日別に集計したものを表-4, 5に、場所別に集計したものを表-6, 7に示した。

1日当たりの漁法別の件数はテンカラ網を除いて、神通川のそれが庄川を大きく(20.9倍)上回った。神通川の漁場範囲は約18km，庄川のそれは約20kmであることを考慮すると、このことは神通川の方が庄川よりもアユが釣れる、つまりアユが多いことを示していた。また、テンカラ網だけが庄川の方が多かったのは、庄川がテンカラ網に向いた水量の少ない川であることを反映していると考えられた。9月にはいるとコロコロ釣りが解禁になり、神通川では日中でもコロコロ釣りがみられたが、庄川では日中には全くみられなかった。これは神通川では水量が多く川幅が広いので、日中でも他の漁法と共に存して漁が行えるためと考えられた。本年は両川とも増水の影響を受けて必ずしも良いシーズンではなかったが、アユの多い神通川には多くの人が集まり、アユの極めて少なかった庄川では対照的に閑散としていた。

1km当たりの漁法別の件数は、全体では神通川のそれが庄川の11.5倍あった。神通川では12-20.5kmの中上流域の長い区間に人が集まったが、庄川では7-10kmと17-21kmのブロックの深みにアユが残った、短い区間のみに集中した。これらは当該区間の河川の環境、アユの生息密度を反映したものと考えられた。

・漁獲魚の大きさ 両河川でテンカラ網・投網により漁獲されたアユの体重の頻度分布を図-14に示した。6月では神通川のモードが庄川を上回ったが、7月では両河川はほぼ同等な分布になった。しかし、8月、9月では逆に庄川の方が神通川より大きいほうに分布し、全体でも庄川で漁獲されたアユは神通川のそれよりも大きい側に分布した。全体の平均値と標準偏差は、神通川では 26.7 ± 10.0 、庄川では 34.0 ± 19.1 であった。ちなみに、平成4~8年に漁獲されたアユの平均値は、神通川では34.5g、庄川では19.7gであった。こういう現象は今までに起きたことはなく、これは庄川の生息密度の低さを反映したものと考えられた。

9月13日に庄川の11km地点で毛針釣りにより漁獲されたアユの体重分布を図-15に示した。毛針釣りでは珍しく、大型の個体が多くいた。庄川ではアユの生息密度が薄く、漁獲圧力が減った分、局所的に大きなアユが生息している箇所が出現したものと考えられた。

5 漁獲密度 神通川の漁場面積は 2.6 km^2 、庄川のそれは 2.2 km^2 であった。平成15年のアユの漁獲量は、神通川では87.6トン、庄川では25トンであった。これを平均値(神通川では26.7g、庄川では34.0g)で除して漁獲密度を求めるとき、神通川では1.26尾/ m^2 、庄川では0.33尾/ m^2 であった。この結果は魚体の大きさが、例年の傾向とは逆に、庄川の方が神通川よりも大きかったことの大きな要因と考えられた。

【調査結果搭載印刷物等】平成15年度環境調和型アユ増殖手法開発事業報告書(水産庁)

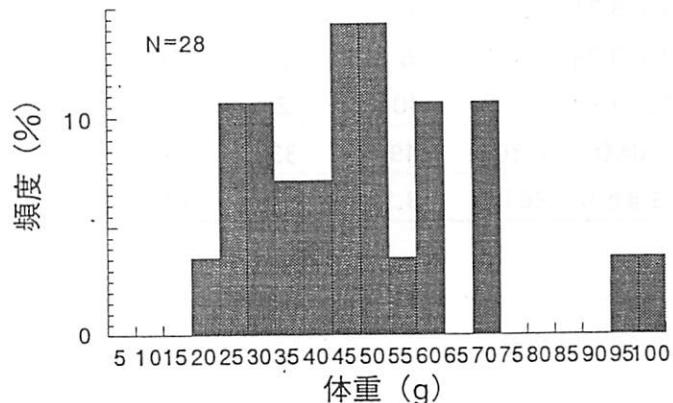


図-15 庄川(河口から11km地点)で9月13日に毛針釣りで漁獲されたアユの体重分布

表-4 アユの月日別遊漁・漁業実態調査結果（神通川）

調査日	友釣り (竿数)	毛針釣り (竿数)	テンカラ網 (統数)	投網 (統数)	コロコロ釣り (竿数)
H15.6.22	322	158	0	0	0
H15.6.25	39	124	0	0	0
H15.7.3	101	104	0	15	0
H15.7.6	141	141	1	5	0
H15.7.9	36	58	0	23	0
H15.7.13	65	111	0	14	0
H15.7.16	40	93	0	21	0
H15.7.20	351	160	0	14	0
H15.7.23	60	43	0	19	0
H15.7.27	404	89	1	18	0
H15.7.30	58	23	0	14	0
H15.8.3	429	52	2	18	0
H15.8.6	246	11	1	11	0
H15.8.10	56	48	1	53	0
H15.8.13	294	23	3	27	0
H15.8.17	356	24	4	14	0
H15.8.20	3	4	0	29	0
H15.8.24	405	31	3	0	0
H15.8.27	239	12	1	23	0
H15.8.31	396	6	0	10	0
H15.9.3	94	31	0	25	0
H15.9.7	757	36	2	4	51
H15.9.10	298	6	1	10	16
H15.9.14	1,086	51	2	4	85
H15.9.17	306	6	6	7	51
H15.9.21	327	0	1	1	35
H15.9.24	127	6	2	10	55
H15.9.28	272	40	2	8	129
28回計	7,308	1,491	33	397	422
1日当たり	261.0	53.3	1.2	14.2	15.1

表-5 アユの月日別遊漁・漁業実態調査結果（庄川）

調査日	友釣り (竿数)	毛針釣り (竿数)	テンカラ網 (統数)	投網 (統数)	コロコロ釣り (竿数)
H15.7.9	5	34	0	2	0
H15.7.12	9	43	1	0	0
H15.7.16	21	24	0	0	0
H15.7.20	16	97	5	0	0
H15.7.22	13	50	2	3	0
H15.7.26	26	48	3	0	0
H15.7.29	8	41	1	1	0
H15.8.3	13	3	5	0	0
H15.8.5	6	26	0	0	0
H15.8.9	11	5	0	0	0
H15.8.12	6	9	0	1	0
H15.8.16	21	64	10	0	0
H15.8.20	12	6	0	0	0
H15.8.23	27	29	7	0	0
H15.8.26	5	12	1	0	0
H15.8.31	4	28	2	3	0
H15.9.9	9	22	4	2	0
H15.9.15	12	61	8	0	0
H15.9.16	13	25	6	0	0
19回計	237	627	55	12	0
1日当たり	12.5	33.0	2.9	0.6	0.0

表-6 神通川におけるアユの場所別遊漁・漁業実態調査結果（平成15年）

区間 (河口からの距離 : km)	漁場範囲 (km)	漁法						小計	1km当 たりの数	比率* (%)
		友釣り (竿数)	毛針釣り (竿数)	テンガ網 (網数)	投網 (網数)	コロコロ釣り (竿数)				
ダム(24)-大沢野大橋(22)	2	227	332	1	49	0	611	305.5	57.0	
大沢野大橋-高山線(20.5)	1.5	571	102	1	23	1	700	466.3	87.0	
高山線-新婦大橋(19.5)	1	925	108	0	29	0	1,063	1063.0	198.2	
新婦大橋-新成子橋(17)	2.5	1525	223	0	47	10	1,808	723.0	134.8	
新成子橋-新保大橋(15)	2	1758	74	2	51	13	1,900	950.0	177.2	
新保大橋-高速道路(12)	3	1725	367	13	64	32	2,204	734.7	137.0	
高速道路-婦中大橋(11.5)	0.5	128	58	5	18	10	220	439.0	81.9	
婦中大橋-有沢橋(10)	1.5	362	205	6	52	59	686	457.0	85.2	
有沢橋-富山大橋(8.5)	1.5	61	16	1	34	257	371	247.0	46.1	
富山大橋-神通大橋(7)	1.5	15	5	2	18	27	69	45.7	8.5	
神通大橋-富山北大橋(6)	1	11	1	2	12	13	40	40.0	7.5	
合計	18	7,308	1,491	33	397	422	9,651	536.2	100	

*1km当たりの平均値に対する比率

表-7 庄川におけるアユの場所別遊漁・漁業実態調査結果（平成15年）

区間 (河口からの距離 : km)	漁場範囲 (km)	漁法						小計	1km当 たりの数	比率* (%)
		友釣り (竿数)	毛針釣り (竿数)	テンガ網 (網数)	投網 (網数)	コロコロ釣り (竿数)				
合口ダム(26)-舟戸橋(25)	1	42	8	0	0	0	50	50.0	107.3	
舟戸橋-雄神橋(24)	1	40	2	2	0	0	44	44.0	94.4	
雄神橋-雄神大橋(21)	3	18	10	2	2	0	32	10.7	22.9	
雄神大橋-太田橋(20)	1	22	20	7	2	0	51	51.0	109.4	
太田橋-砺波大橋(18)	2	39	115	1	0	0	155	77.5	166.3	
砺波大橋-高速道路(17)	1	11	46	7	1	0	65	65.0	139.5	
高速道路-水道管(15)	2	2	16	4	2	0	24	12.0	25.8	
水道管-中田橋(14)	1	3	52	5	1	0	61	61.0	130.9	
中田橋-南郷大橋(10)	4	12	140	8	2	0	162	40.5	86.9	
南郷大橋-大門大橋(7)	3	17	206	18	2	0	243	81.0	173.8	
大門大橋-高岡大橋(6)	1	31	12	1	0	0	44	44.0	94.4	
合計	20	237	627	55	12	0	931	46.6	100	

*1km当たりの平均値に対する比率

(4) 河川内有用魚介類生態調査研究

田子泰彦

【目的】 アユ、サクラマス、サケなどの重要魚種では放流に関する技術開発が進められているが、これらの生態を利用した増殖技術や資源量予測についてなお未解明な部分が多い。アユでは神通川、庄川および黒部川以外の河川ではほとんど調査されていない。

また、カジカ、アユカケ、モクズガニなどの有用魚種については、本県での生態はほとんど明らかにされていない。さらに、さつ河性魚類において川と海をつなぐ水域である河川下流域では、内水面の漁業権が設定された区域であっても、ほとんどその生息魚種の調査は行われていない。

このため、河川および河口域付近の水（海）域を含めて、上記魚種の資源・生態・生息環境を明らかにし、効果的な増殖施策や資源管理策を検討する。

【調査方法】

(1) 河川下流域の生息魚類調査

神通川下流域（図-1）における生息魚類の調査を、調査船「あゆかぜ」を用いて、平成15年4月～平成16年3月に、増水などの調査不能時を除き原則として月に1回行った。調査に用いた漁具は、底刺網（1反：長さ38m、高さ2.6m、3枚網）とカゴ（長さ62cm、幅45cm、高さ20cmの四角柱型、流速の強いSt.7では長さ67cm、幅50cm、高さ16cmの楕円柱型）で、カゴの餌は解凍したサバを用いた。漁具は10:00～11:00に敷設し、翌日の同時刻に揚げた。刺網はSt.1の両岸に2統、St.2に1統設置した。カゴはSt.1, 2, 4, 7に設置し、カゴの1連の数は8個とした。

各定点の表層と底層の水を転倒式採水器を用いて取水し、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。

(2) 有用魚類の生息環境（河川形状）調査

淵は魚の睡眠場所や遊泳力の弱い仔稚魚の育成として利用される他、出水時および捕獲と捕食動物からの避難場所となっており、漁業上は魚の補給源として極めて重要である。ま

た、瀬と淵は表裏一体の関係にあり、淵が消失すると生産性の高い下流の早瀬も消失する。

このため、神通川と庄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、神通川では平成15年6月7日に、庄川では6月8日に、それぞれ最下流に位置するダムから下流（神通川及び庄川とも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目印をつけた竹竿を用いて淵の水深を、肉眼で淵の長さを調べ、最大水深が2mを越える淵を測定した。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。淵のタイプは、M型（蛇行型）、R（岩型）、J型（合流型）およびその複合型に分類した。

(3) アユの資源管理に関する試験

①異なる網目でのアユの採捕試験 本県では平成5年には、漁業権に基づく行使規則・遊漁規則において、投網やてんから網で使用できる網目の大きさが13節以下から12節以下になった。しかし、実際に13節や12節ではどのくらいの大きさのアユが漁獲できるのかは明らかにされていない。アユ資源を有效地に管理するためにも、網目の違いにより漁獲されるアユの下限を把握することは重要と考えられる。このため、投網で漁獲されるアユの、網目の違いによる体重の下限を明らかにすることを目的に、平成15年7月2日、8月18日および10月2日に、大門町にある庄川養魚場アユ増殖場の飼育池（10m×10m）において、網目の異なった投網を用いて、漁獲されるアユの大きさを測定した。用いた投網は、13節、12節、11節および10節の投網で、網地の糸の太さは2号、袋網の太さは3号とした。投網の大きさは12節で700目を基本とし、各網とも円周を12節の網と同じにした。池の水深はアユが捕獲しやすいように約30cmとし、打網後は網目を通り抜けることができるアユが、網目から逃げることができるようにゆっくりと引き寄せた。7月2日には3,000尾（平均体重8.3g）、8月18日には2,800尾（平均体重16.3g）および10月2日2,600尾

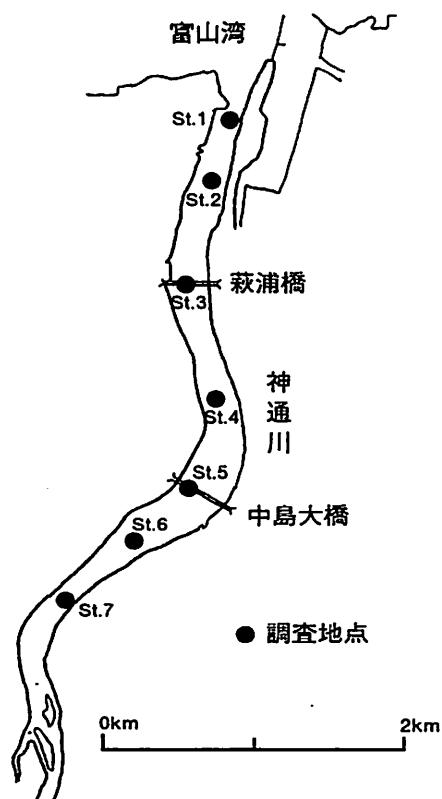


図-1 神通川下流域における魚類・水質調査地点

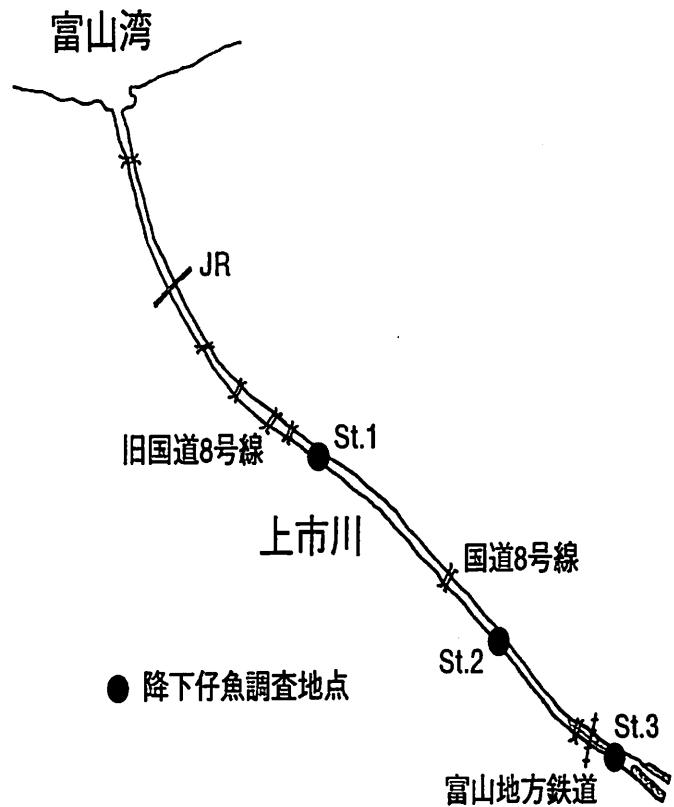


図-2 上市川におけるアユ降下仔魚調査位置図



図-3 神通川における主要な淵の存在位置図 (2003.6.7)

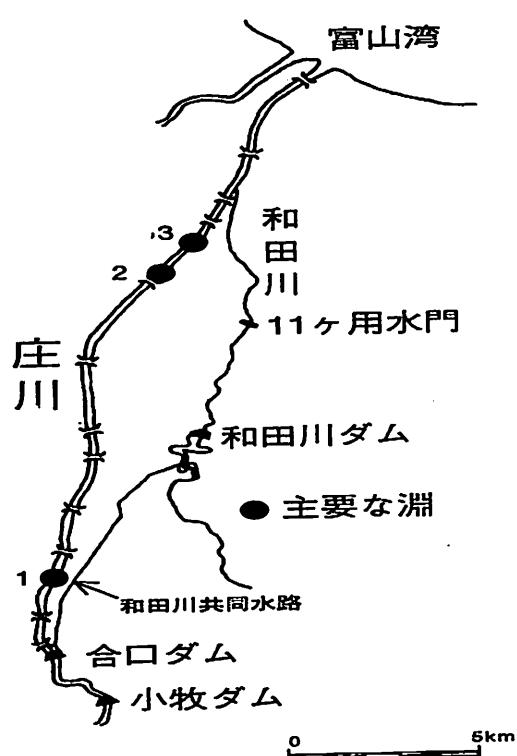


図-4 庄川における主要な淵の存在位置図 (2003.6.8)

(平均体重 29.5g) のアユを飼育池に入れ、網の大きい投網から順に打網を行った。打網は各網 3 回行った。

②ブロックの有無別のアユ育成試験 庄川では夏季の流量の減少が著しい。しかし、浅い水深でもカバー（隠れ家）があればアユの成育に良いことも考えられる。このため、ブロックの存在の有無がアユの成長に及ぼす影響を明らかにすることを目的に、庄川に遡上したアユを用いて、増殖場の飼育池においてブロックの有無別の育成試験を行った。

試験は平成 15 年 6 月 19 日～9 月 19 日に、庄川養魚場の飼育池（幅 1.7m、長さ 12.6m : 21.4m²）6 面を用い、3 面にはそれぞれブロック（長さ 39cm、幅 19cm、高さ 10cm、穴の数 3 つ）を 20 個入れ、もう 3 面にはブロックを入れずにアユを飼育した。飼育開始時における各池のアユの平均体重には有意な差はなかった（表-1：分散分析、 $F_{5,335} = 0.429$, $p = 0.828$ ）。飼育水は地下水（約 13°C）を用い、注水量は各池約 50 l/分、水深は 30cm とし、無給餌で飼育した。

（4）上市川におけるアユの降下仔魚調査

県内水面漁連の要請を受けて、本年度は上市川下流域（図-2）においてアユの降下仔魚調査を行った。上市川の調査地点の St.3（河口から 4.2km）から下流域では、水域は河川改修により海までほぼ直線的に流れている。両岸には低水護岸が整備されて川幅は狭く、河床の起伏は単調であった。磯帶は調査地点の St.1（同 2.0km）までで、それより下流は砂泥域（Bc 域）であった。堤防の法面および高水敷きはススキなどの草木で覆われていた。

降下仔魚の採集は、平成 15 年 10 月 10 日、10 月 27 日、11 月 5 日および 11 月 27 日に、St.1, St.2, (同 3.5km) および St.3 において、仔魚ネット（口径 45cm、網目 0.3mm）を用いて行った。

仔魚の採集は、仔魚ネット 2 個を 18:00～22:00 にかけて 2 時間おきに 5 分間、河川横断面方向に添って設置して行った。St.2 と St.3 ではほぼ同じ水深・流速の箇所でネットを設置した。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、全仔魚を計数した。St.1 では河川断面を測定し、面積法（断面積）により 1 日の仔魚の降下量を算出した。

（5）有用魚種の生息調査

本県に生息するカジカ・アユカケの生態を明らかにする予

備的な調査として、神通川および庄川での各調査やアユ漁によって混獲されたカジカ・アユカケの時期、場所および魚体の大きさを調べた。

【調査結果の概要】

（1）神通川下流域の生息魚類調査

神通川下流域における生息魚類の採捕結果を付表-1 に示した。6 月は河川の増水、8 月は船舶の日程の都合、1 月は悪天候により調査ができなかった。採捕された魚種は、アカエイ、アカカマス、アユカケ、ウグイ、ガザミ、カタクチイワシ、ギンブナ、ギンポ、クサフグ、コノシロ、ゴンズイ、サッパ、シマイサキ、ショウサイフグ、シロギス、スズキ、タイワンガザミ、ヌマチチブ、ヒイラギ、ヒライソガニ、ヒラメ、ホタルイカ、ボラ、マアジ、マゴチ、マハゼ、モクズガニの計 26 種で、過去 4 年間の中で最も少なかった。これは本年度は雪代の増水が 5 月まで続いたこと、夏も雨が多く増水気味だったことから、海水魚の侵入が少なかったためと考えられた。

このうち、遡河性魚類はアユアケ、ウグイ、ヌマチチブ、モクズガニの計 4 種で、その他は海水（汽水）魚類であった。漁法別にみると、刺網では多くの魚種が採捕されたが、カゴではモクズガニ、タイワンガザミをはじめとしたカニ類の他、ウグイ、マハゼ、クサフグなどが採捕された。

季節的な特徴では、モクズガニは河口域（St.1～2）では本年度では数は極めて少ないものの 7、9 月にもみられた。10 月には上流の St.4 で出現し始めたことから、モクズガニは産卵のために秋頃から降海を始め、産卵期は翌年の夏頃まで続くものと考えられた。モクズガニがほとんどなくなった 7、9 月の河口域にはタイワンガザミの出現がみられた。アユカケは 12、3 月に河口域に出現しており、産卵のために降下したものと考えられた。

なお、サクラマスおよびサケの遡上親魚は 1 尾も底刺網で採捕されなかったことから、これら河川に回帰してきたサケ科魚類は、河口域では、表層（淡水）を遊泳して遡上していくものと推測された。

調査地点における水質の分析結果を付表-2 に示した。底層の塩分濃度から、海水は 10 月では St.6 まで影響を及ぼしているものの、その他の月は St.2～3 までに留まるものと考えられた。また、2 月と 4 月では St.1 の底層では塩分の影響がほとんど認められなかったが、これは河川水の増水により海

表-1 庄川養魚場の飼育池におけるブロックの有無別のアユの育成試験（平成15年度）

月日	飼育尾数と 大きさ	1池	2池	3池	4池	5池	6池
		ブロック有り	ブロック有り	ブロック有り	ブロック無し	ブロック無し	ブロック無し
6月19日	尾数	57	57	57	56	57	57
	体重(g) *	5.5±1.3	5.5±1.6	5.6±1.5	5.5±1.6	5.3±1.1	5.6±1.2
9月19日	尾数	56	54	47	56	51	57
	体重(g) *	15.7±2.8	17.9±2.9	16.6±3.0	15.6±4.0	17.9±3.6	15.7±2.8

*平均値±標準偏差

表-2 神通川で最大水深2mを越える主要な渦 (2003.6.7)

番号	渦の所在地	渦のタイプ	渦の深さ	渦の長さ
1	岩木放水口上流(左岸)	M型	4.0-6.0m	大
2	岩木放水口下流(右岸)	R型	2.0-3.0m	大
3	JR高山線鉄橋付近	R型	3.0-4.0m	小
4	JR高山線鉄橋下流(右岸)	R型	3.0-4.5m	大
5	成子大橋上流(右岸)	R型	3.0-4.0m	大
6	成子大橋付近(左岸)	R型	2.0-3.0m	小
7	新保大橋下流(右岸)	J型	2.0-2.5m	小
8	婦中公園横(左岸)	JR型	3.0-3.5m	大
9	婦中大橋上下流(右岸)	JMR型	2.0-2.5m	大
10	有沢橋直下(右岸)	JR型	2.0-3.5m	小
11	有沢橋下流(左岸)	M型	2.0-3.5m	小
12	有沢橋下流(右岸)	JR型	3.0-5.0m	大
13	富山大橋上下流(左岸)	R型	3.0-4.5m	大

表-3 庄川で最大水深2mを越える主要な渦 (2003.6.8)

番号	渦の所在地	渦のタイプ	渦の深さ	渦の長さ
1	中野放水路下流(中央)	J型	2.0-2.5m	大
2	南郷大橋下流(左岸)	JR型	2.0-2.5m	小
3	大門大橋上流(右岸)	R型	2.0-3.0m	小

表-4 上市川中下流域におけるアユ降下仔魚調査（平成15年度）

調査日	St.	時間	仔魚数		水温	濁度	pH
			岸部	中央部			
H15.10.10	1	18:00	934	363	17.3	0.4	-
H15.10.10	1	20:00	1,035	570	16.5	0.5	-
H15.10.10	1	22:00	423	124	16.1	0.5	-
H15.10.10	2	18:00	3	80	17.4	0.5	-
H15.10.10	2	20:00	70	196	16.5	0.8	-
H15.10.10	2	22:00	30	128	16.1	0.9	-
H15.10.10	3	18:00	2	1	17.2	0.6	-
H15.10.10	3	20:00	58	68	16.5	0.7	-
H15.10.10	3	22:00	48	34	16.1	0.5	-
H15.10.27	1	18:00	2,753	105	14.8	0.9	-
H15.10.27	1	20:00	1,908	64	13.9	0.8	-
H15.10.27	1	22:00	988	168	13.4	1.0	-
H15.10.27	2	18:00	59	659	14.8	0.7	-
H15.10.27	2	20:00	296	738	13.9	0.8	-
H15.10.27	2	22:00	148	509	13.4	0.7	-
H15.10.27	3	18:00	17	18	14.8	0.6	-
H15.10.27	3	20:00	129	61	14.0	0.8	-
H15.10.27	3	22:00	57	74	13.5	0.6	-
H15.11.05	1	18:00	1,360	257	14.8	22.0	7.2
H15.11.05	1	20:00	895	149	14.5	5.0	7.1
H15.11.05	1	22:00	612	105	14.4	1.6	7.1
H15.11.05	2	18:00	150	300	14.8	13.0	7.2
H15.11.05	2	20:00	307	314	14.5	4.5	7.2
H15.11.05	2	22:00	212	71	14.3	1.7	7.1
H15.11.05	3	18:00	16	15	14.8	9.0	7.2
H15.11.05	3	20:00	85	23	14.5	3.0	7.2
H15.11.05	3	22:00	42	18	14.3	1.9	7.1
H15.11.27	1	18:00	66	119	10.8	1.2	7.1
H15.11.27	1	20:00	48	78	10.6	1.3	7.2
H15.11.27	1	22:00	38	47	10.3	1.7	7.1
H15.11.27	2	18:00	19	4	10.8	1.3	7.8
H15.11.27	2	20:00	21	9	10.6	1.8	7.2
H15.11.27	2	22:00	12	18	10.7	1.8	7.2
H15.11.27	3	18:00	8	18	10.8	1.4	7.2
H15.11.27	3	20:00	5	5	10.6	1.4	7.2
H15.11.27	3	22:00	3	5	10.3	0.9	7.2

水の侵入が阻まれたか、流速の影響で転倒式の採水器ではうまく採水できなかつたためと考えられた。

調査日の河川流量も考慮に入れる必要があるが、大潮で河川流量が少なくなる夏～秋に、海水は最も奥深く侵入する傾向が認められた。海水は月令などの月日、干満などの時刻、河川の流量などの影響により、神通川下流域を大きく、満ち引きしているものと考えられた。

(2) 有用魚類の生息環境(河川形状) 調査

神通川と庄川の河川構造の調査結果をそれぞれ図-3, 4、表-2, 3 に示した。調査距離は神通川では 18km、庄川では 20km で、両河川とも調査日の流量はほぼ平水に近かった。最大水深が 2m 以上の淵は神通川では 13 鮫所、庄川ではわずか 3 鮫所であった。最も水深が深く、かつ規模の大きかった淵は、神通川の No.1 で、水衝部が岩盤に当たっている淵であった。庄川は神通川に比べて淵の数も少なく、規模も小さかったが、これは主に平水時・増水時の流量差および河川改修の進捗度、砂利採取の有無によると考えられた。両川併せると、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 J 型が 7, M 型が 3 であった。

平成 15 年の最大水深 2m を越える淵の数は神通川も庄川も昨年と同じ数であった。現在のように低水位護岸の建設などで流路が河川中央寄りに限定され、砂利採取などにより河川の平坦化が進んだ現在の河川形状(構造)では、今後とも出水によるこれ以上の数の大きな淵の形成は期待できないものと考えられた。

(3) アユの資源管理に関する試験

①異なる網目でのアユの採捕試験 7 月 2 日に 13 節と 12 節で漁獲したアユの体重の頻度分布を図-5 に示した。12 節で漁獲されたアユの体重は 13 節のそれに比べ、有意に重い側に分布した (Kolmogorov smirnov 検定, $p < 0.001$)。13 節での最小値は 8.1g、12 節のそれは 10.5g であった。13 節では 12 節の 6 倍の数のアユが漁獲された。なお、同時に行った 11 節では 15.6g のアユが 1 尾漁獲されただけだった。

8 月 18 日に 12 節と 11 節で漁獲したアユの体重の頻度分布を図-6 に示した。11 節で漁獲されたアユの体重は 12 節のそれに比べ、有意に重い側に分布した (Kolmogorov smirnov 検定, $p < 0.001$)。12 節での最小値は 16.2g、11 節のそれは

19.3g であった。12 節では 11 節の 1.6 倍の数のアユが漁獲された。なお、同時に行つた 10 節では 32.7g と 33.4g のアユが 2 尾漁獲されただけだった。

10 月 2 日に 10 節で漁獲したアユの体重の頻度分布を図-7 に示した。10 節での最小値は 23.3g であったが、その後に不連続の階級が続くことから、約 27.5g と考えられた。

これらの結果から、12 節の下限は約 11g、11 節の下限は約 19g と推定された。13 節と 10 節の下限については、それぞれ 14 節と 11 節の網を同時に使用して下限を明らかにする必要があると考えられた。

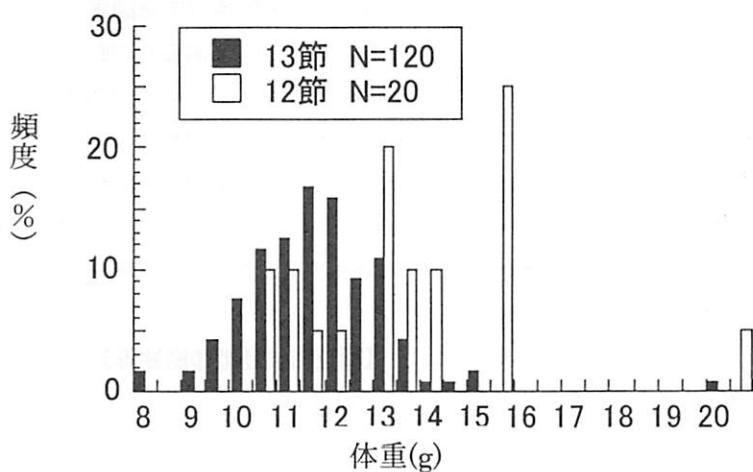
②ブロックの有無別のアユ育成試験 9 月 19 日の各池におけるアユの平均体重と標準偏差を表-1 に示した。ブロックの有無別に飼育した各池ごとの体重の平均値には有意な差が認められた(分散分析, $F_{5,315} = 5.98, p < 0.001$)。しかし、ブロックの有無別には各池ごとに体重の大小の差があるという傾向は認められず、全体の平均値もブロック有りが 16.7 ± 3.0 、ブロック無しが 16.3 ± 3.7 で、両差に有意な差は認められなかった(t-検定, $p = 0.283$)。

このことは、少なくとも水深 30cm では、常に遊泳しているアユではブロックに一時的に逃げ込めることがストレスの減少とならないこと、またはブロックを入れたことにより一時的に餌場の面積が減少することなどにより、ブロックの有無でアユの体重に差が生じなかつたものと考えられた。

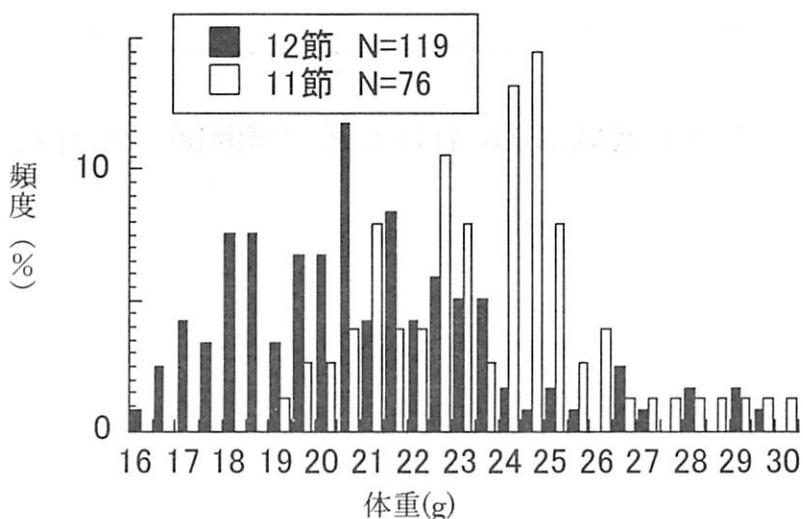
(4) 上市川におけるアユの降下仔魚調査

上市川下流域における St.1 の横断面を図-8 に、降下仔魚の採集結果および水質調査結果を表-4 に示した。上市川では仔魚は 10 月 10 日から多数採集された。各調査地点とともに採集尾数のピークは 18:00 または 20:00 にあった。St.1 での川幅は 16m あり、1mごとに測定した水深の平均値は、10 月 10 日では 50cm、10 月 27 日では 49cm、11 月 5 日では 43cm であった。なお、11 月 27 日は増水のため横断面の測定が不可能であったが、降下量の算出に当たっては平均水深を 60cm と仮定した。仔魚の時間的な尾数の変化が直線的に変化するおより 18:00～22:00 に降下する尾数の割合が庄川と同じであると仮定して算出した上市川(St.1)の 1 日の降下尾数は、10 月 10 日では 4,659 千尾、10 月 27 日では 7,189 千尾、11 月 5 日では 3,506 千尾および 11 月 27 日では 577 千尾であった。

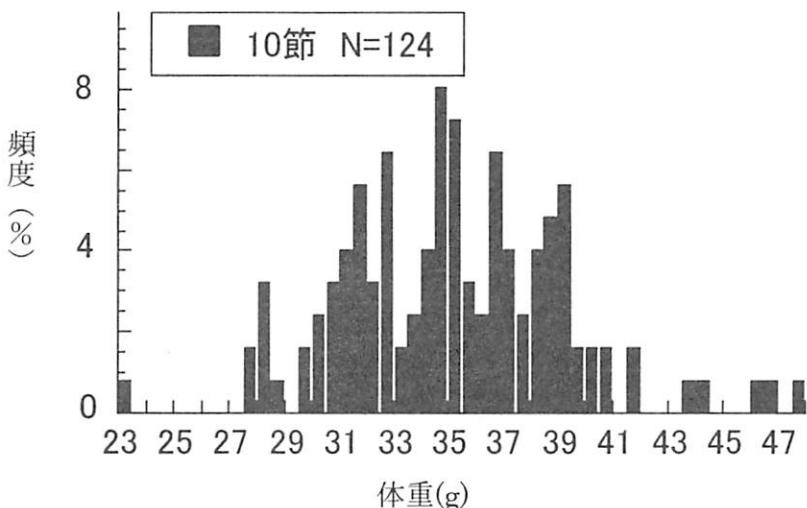
濁度は 10 月 10 日と 27 日では 1.0 以内であったが、11 月 5



図・5 13 節と 12 節の目合で漁獲されたアユの体重分布



図・6 11 節と 12 節の目合で漁獲されたアユの体重分布



図・7 10 節の目合で漁獲されたアユの体重分布

日では 18:00 に強い渦りが入った。時間の経過とともに急速に渦りが薄くなったので、この原因は工事などの人為的な要因によるものと考えられた。11月 27 日は増水の影響により、少し濁っていた。水温は 10 月 10 日には 17℃ 代であったが徐々に低下し、11 月 27 日には 10℃ になっていた。

10 月 10 日から多くの仔魚が採集されたことから、上市川では 9 月中には産卵が行われていたと考えられた。仔魚の降下のピークは 10 月下旬で、これは庄川や小川と同じ傾向を示した。採集地点別の仔魚の採集尾数からみて、St.3 より上流でもわずかではあるが産卵は行われるもの、上市川での主な産卵場は St.1～St.2 の間にあると考えられた。

(5) 有用魚種の生息調査

平成 15 年度に各調査で混獲されたカジカおよびアユカケの時期、場所および魚体の大きさを付表-3 に示した。採集された両種の全長と体重範囲はそれぞれ 2.8～12.0cm と 0.3～17.4g および 3.4～23.7cm と 0.5～308.4g で、カジカでは 6～10 月に、アユカケでは 5～3 月に、稚魚から成魚までの個体が採集された。

【調査結果登載印刷物等】

なし



図-8 上市川下流域 St.1 における河川横断図 (10月10日)

3.2 魚病対策

(1) 魚病対策

村木誠一

【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、魚病被害等調査、養殖場巡回指導、魚病検査依頼対応および保菌種苗搬入防止対策を行う。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と医薬品残留検査を実施する。

【方法】

(1) 魚病被害等調査

県内の増養殖場を対象に、魚病被害の実態および水産用医薬品等の使用実態についてアンケートによる調査を実施した。

実施期間 平成15年4月～16年3月

実施地域 朝日町、入善町、黒部市、魚津市、滑川市、立山町、上市町、富山市、八尾町、婦中町、新湊市、平村、上平村、利賀村、福岡町、城端町、福光町、氷見市、小矢部市

経営体数 52増養殖場

(2) 養殖場巡回指導

八尾町、利賀村、平村、上平村、城端町、福光町のサケ科魚類養殖場を年2回(6月、11月)巡回し、飼育技術指導、防疫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) 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。

(4) 保菌種苗搬入防止対策

①富山県栽培漁業センターのクルマエビ種苗生産用親エビを検査対象として、PAV(急性ウイルス血症)ウイルス保有検査を行った。検査方法はPCR法を用いた。

②富山県水産試験場にて養成したサクラマス採卵親魚について、細菌性腎臓病の保菌検査を行った。検査

方法はPCR法を用いた。

③県内放流用ヤマメ種苗60尾について、寄生虫検査、細菌検査(せっそう病、ビブリオ病、細菌性腎臓病)を行った。寄生虫検査は体表、ヒレ、鰓の顕微鏡観察により行った。細菌検査は、せっそう病およびビブリオ病についてはTSA培地を用いた培養法で、細菌性腎臓病についてはPCR法で行った。

(5) 医薬品適正使用指導

講習会開催、養殖場巡回指導および魚病検査対応時に、医薬品の使用状況と魚病に対する効果の聞き取り調査および医薬品適正使用の指導を行った。

(6) 医薬品残留検査

せっそう病の治療に用いられるフルフェニコールを対象に残留検査を実施した。イワナ養殖場1業者から出荷前のイワナ5尾を採取し、簡易法(バイオアッセイ法)にて検査を行った。

【結果の概要】

(1) 魚病被害等調査

52増養殖場のうち26増養殖場から回答があり(回収率:49.1%)、魚病による被害額は2,806千円(対前年比113.2%)で生産額の1.3%であった。報告のあった被害額は「その他のさけ・ます類」が最も多く、次いでコイであった。

調査結果を取りまとめ、水産庁へ報告した。

(2) 養殖場巡回指導

県内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うとともに、飼育技術および防疫対策と治療の指導を行った。魚病の発生は、イワナのせっそう病および細菌性鰓病が多く、新しい疾病はなかつた。いずれも条件性疾病であるため、飼育環境の改善や飼育技術の指導を行った。今年度から未承認医薬品

が使用禁止となり、卵の水カビ病が問題となっていたため、対処法および代替方法について指導を行った。

果、寄生虫は認められなかった。また、細菌検査についても全て陰性であった。

(3) 魚病検査依頼対応

魚病検査結果を表1に示した。平成15年度の魚病検査依頼は23件で、イワナおよびアユについての依頼が多くあった。

(4) 保菌種苗搬入防止対策

①種苗生産用親クルマエビ49個体を検査した結果、全て陰性であった。

②サクラマス採卵雌親魚413尾を検査し、陽性個体は15尾であった。陽性個体から採取した卵は廃棄処分とした。

③県内放流用ヤマメ種苗60尾について検査した結

(5) 医薬品適正使用指導

薬事法一部改正に係る説明会を開催し、改正内容について説明するとともに、県内の増養殖場を巡回し、医薬品の保管状況、使用状況を調査した結果、特に薬事法に違反する行為はなかった。また、魚病講習会の開催時に医薬品の適正使用を指導するとともに、代替方法等についても指導を行った。

(6) 医薬品残留検査

検査の結果、医薬品の残留は認められなかった。

【調査結果登載印刷物等】

なし

表1 平成15年度魚病診断状況

検査月	魚種	病名	主な症状	備考
6月	イワナ	せっそう病	体表スレ、筋肉内の出血、肝臓退色	
6月	イワナ稚魚	せっそう病、細菌性鰓病	鰓弁癒合、鰓のスレ	
6月	イワナ	せっそう病	体表スレ、筋肉内の出血、肝臓退色	
6月	コイ	不明	腐敗進行のため不明	
6月	ヒラメ仔魚	ウイルス疾病の疑い	脾臓の黒血、摂餌不良	
6月	アユ	冷水病	体表の穴あき、肝臓退色、下顎出血	
6月	ヤマメ稚魚			保菌検査
7月	マス稚魚	せっそう病	鰓のスレ、腸管内の出血、腹水、肝臓退色	
7月	ヒラメ	イクチオボド症	体表スレ、粘液過剰分泌	
7月	クルマエビ			ウイルス保有検査
9月	アユ	冷水病、エロモナス症	腹水、腸管内出血、体表潰瘍	
9月	マス稚魚	水の事故、酸欠		
9月	イワナ	細菌性鰓病	鰓弁癒合、	
10月	ヒラメ	不明	腹部膨満、肝臓黒血	
12月	コイ	不明	腐敗進行のため不明	KHV検査(陰性)
1月	アユ	鰓病	鰓蓋膨張、鰓弁癒合	
1月	アユ	冷水病		保菌検査
1月	マス稚魚	IPN	眼球突出、腹部膨満、肝臓退色、	
1月	イワナ	鰓病、水カビ病	鰓弁癒合、体表に水カビ	
1月	サケ稚魚	不明	体側に水カビ	ふ化時の水不足、急激な水温変化が影響したと推定
2月	アワビ			飼育水の細菌数測定
3月	アユ	亜硝酸中毒		
3月	コイ	不明	腐敗進行のため不明	KHV検査(陰性)

(2) アユ冷水病調査研究

村木誠一・田子泰彦

【目的】

近年、全国でアユに冷水病が蔓延しており、県内のアユ資源にも重大な被害が発生している。このことから、アユの冷水病菌保菌状況、宿主範囲を調査し、冷水病菌の感染経路の解明、予防方法を検討し、冷水病に対する防疫対策の確立に資する。

【方法】

(1) 冷水病菌保菌調査

庄川にて、平成15年4月14日から10月21日にかけて採捕したアユおよびアユ以外の魚種（以下 他魚種とする）を対象として、冷水病原因菌 *Flavobacterium psychrophilum*（以下 冷水病菌）保菌検査を行った。検出部位は主として腎臓および鰓としたが、仔魚については魚体が小さいため、仔魚全体を用いた。

冷水病菌の検出方法としては、改変サイトファーガ培地を用いた培養法、またはnested PCR法を用いた。なお、培養法にて分離した菌については凝集法またはPCR法にて冷水病菌と判定した。

(2) 冷水病菌の遺伝子型判別

アユおよび他魚種から今年度分離された冷水病菌および過去に分離された冷水病菌（凍結保存）について、PCR-RFLP法を用いて遺伝子型判別を行った。

(3) 生体防御能試験

アユ人工種苗を用いて、飼育密度が生体防御能に与える影響を調べた。

供試魚は、富山漁協産人工種苗（平均体重1.5g）を用い、屋外コンクリート池（地下水使用、水量2t）にて高密度区（2.5kg/t）と低密度区（250g/t）で3ヶ月間飼育した。飼育終了後に生体防御能の指標として、胸腺の体積、血中リンパ球数、抗体産生能、水温低下による生残率、冷水病病魚投入による生残率を比較し、両区の差の有無を調べた。

なお、胸腺の体積推定、血中リンパ球の測定およびそれらの両区の比較は独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所病害防除部にて行った。

【結果の概要】

(1) 冷水病菌保菌調査

平成15年度の冷水病菌保菌調査の結果を表1に示した。

アユ降下仔魚、アユ海産遡上稚魚からは冷水病菌は検出されなかった。また、10月に採捕したアユ産卵親魚からは、鰓および腎臓から30%の割合で冷水病菌が検出された。産卵親魚から冷水病菌が検出されたのに対し、降下仔魚および海産遡上稚魚からは冷水病菌が検出されなかつたことから、冷水病は親から卵内への垂直感染の可能性は低いと考えられた。

6月および7月に河川で採捕したアユからは鰓で16.6～43.3%、腎臓では3.3%の割合で検出されたが、8月は検出されず、9月頃から検出されるようになった。これは、夏季は河川水温が20℃以上となったため冷水病菌の増殖が抑えられ、9月頃からは水温低下とともに、アユ親魚が産卵によるストレスや体力低下により冷水病に感染、発病しやすくなつたと考えられた。

他魚種については、オイカワ、ウグイおよびサケ稚魚から冷水病菌が検出された。

(2) 冷水病菌の遺伝子型判別

アユ、オイカワ、ウグイ、カジカ、ヌマチチブおよびサケ稚魚から分離された冷水病菌について遺伝子型判別を行った結果を表2に示した。

冷水病菌の遺伝子型はAR、AS、BSおよびBR型に分けられる（若林、泉 2000, Izumi and Wakabayashi 2000）。今回の結果では、アユから分離された冷水病菌はAS型もしくはAR型であり、他魚種から分離された冷水病菌はほとんどがBR型もしくはBS型であった。これらのことから、アユから分離される冷水病菌と、他魚種から分離される冷水病菌は異なり、相互の水平感染の可能性は低いのではないかと考えられた。一部、ウグイの鰓およびヌマチチブの鰓から分離された冷水病菌がアユと同じAR型であったが、採捕時期がアユ産卵期であり、多くの冷水病発病アユから排出された冷水病菌が鰓に付着していたものと考えられた。

(3) 生体防御能試験

飼育期間中の水温は9.8~15.9℃であった。飼育期間中の生残率は高密度区90%、低密度区99.6%と顕著な差は認められなかった。胸腺の体積、血中リンパ球数および抗体產生能に両区で顕著な差は認められなかった。飼育水温の低下による生残率は98%、100%、冷水病病魚の投入による生残率についても95%（高密度区）92%（低密度区）と顕著な差は認められなかった。

・種苗生産の高密度飼育が胸腺体積、生体防御能に及ぼす影響を明らかにすることはできなかった。

今回の結果から、冷水病は垂直感染の可能性が低く、アユは河川遡上後に冷水病に感染し、保菌すると考えられた。その感染源となるのは、冷水病菌を保菌しているアユ放流種苗であり、他魚種が保菌していて河川に遡上

したアユに感染する可能性は低いと考えられる。他魚種の冷水病菌については、データが少ないので、今後より多く個体を調査し、遺伝子型を調べ、アユと他魚種間の水平感染について明らかにする必要がある。

文 献

若林久嗣・泉庄太郎 2000. いろいろな魚類および地域から分離された冷水病原因菌 *Flavobacterium psychrophilum* の型別と分布. アユの冷水病研究, 全国湖沼河川養殖研究会, pp7-13

S. Izumi, H. Wakabayashi 2000. Sequencing of *gyrB* and their application in the Identification of *Flavobacterium psychrophilum* by PCR. Fish Pathology, 35(2), 93-94

【調査結果登載印刷物等】

富山県水産試験場研究報告 第15号

表1.平成15年度冷水病菌保菌調査結果

採集年月日	魚種	個体数	検出個体数		検出率 (%)		河川水温 (℃)	備考
			鰓	腎臓	鰓	腎臓		
2003. 4. 14	アユ	15	0	0	0	0	8.6	遡上稚魚
	オイカワ	2	2	0	100	0	8.6	
	サケ稚魚	10	0	0	0	0	8.6	
2003. 5. 15	アユ	30	0	0	0	0	12.0	遡上稚魚
2003. 6. 3	アユ	30	13	0	43.3	0	18.3	
	ウグイ	2	2	0	100	0	18.3	
2003. 7. 17	アユ	30	5	1	16.6	3.3	18.5	,
	オイカワ	2	1	1	50	50	18.5	
2003. 8. 13	アユ	30	0	0	0	0	24.5	
2003. 9. 10	アユ	16	4	0	25	0	18.5	
2003. 10. 21	アユ	30	9	9	30	30	16.0	産卵親魚
2003. 10. 20	アユ	100	0		0	-		降下仔魚

表2.PCR-RFLPによる冷水病菌の遺伝子型判別結果

魚種	採捕年月日	検体数	分離部位		分離部位	RFLP結果				遺伝子型
			鰓	腎臓		A	B	R	S	
オイカワ	2003.3.27	1	—	1	腎臓	—	1	—	1	BS 1
	2003.4.14	2	2	—	鰓	—	2	—	2	BS 2
	2003.7.17	1	—	1	腎臓	—	1	—	1	BS 1
ウグイ	2002.11.28	2	2	—	鰓	2	—	2	—	AR 2
	2003.6.3	2	2	—	鰓	—	2	—	2	BS 2
カジカ	2002.11.28	1	—	1	腎臓	—	1	—	1	BS 1
ヌマチチブ	2002.11.28	1	1	—	鰓	1	—	1	—	AR 1
サケ稚魚	2003.2.12	8	8	—	鰓	—	8	8	—	BR 8
アユ	2003.6.3	13	13	—	鰓	13	—	13	—	AR 13
			5	—	鰓	5	—	5	—	AR 5
	2003.7.17	6	—	1	腎臓	1	—	1	—	AR 1
			9	—	鰓	9	—	8	1	AR 8, AS 1
	2003.10.21	18	—	9	腎臓	9	—	9	—	AR 9

3.3 外来魚緊急総合対策事業

田子泰彦

【目的】 ブラックバス（オオクチバス、コクチバス）、ブルーギルなどの外来魚は、密放流等により富山県内でも急速にその分布域を広げている。

バス類はいずれも圧倒的な強肉食性で他の魚を捕食しながら成長する。オオクチバスが止水・暖水域（ため池やダム湖または河川下流域の淀み）に多く生息するのに対して、コクチバスは流水域・冷水域（上中流域の渓流や清流）に生息が可能である。本県の重要な内水面漁場が存在する庄川や神通川の上流に位置する桂湖（境川ダム湖）と熊野川ダム湖（図-1）ではブラックバスの生存が確認され、下流域への生息範囲への拡大による、ヤマメやアユ資源に対する影響が強く懸念されている。

このため、両水系の生態系の保全を図るとともに、サクラマスやアユ資源への悪影響を未然に防ぐために、庄川水系桂湖および神通川水系熊野川ダムにおいて、ブラックバスの生態（分布）を調べると同時にその駆除を図る。また、両ダム湖の下流に位置する庄川と神通川のアユ漁場においては、アユ漁などによるバス類の混獲（分布）状況を調べる。

【調査方法】

（1）桂湖

調査は平成15年6月24-25日および10月14-15日の2回行った。採集に用いた漁法は底刺網（長さ38m、高さ2.6m、目合1.4cmの3枚網）10反（10地点）、小型三枚網（幅1.0m、高さ0.8m、外網目合30cm、内網目合4cm）20枚（20地点）、投網（12節および28節；1~2地点）および釣り（竿釣り：餌はミミズを使用；1~2地点）で、主として湖の地形が穏やかな富山県側の水域で採集を行った（図-2、3）。漁具の設置および場所の移動には調査船「あゆかぜ」および「かわせみ」（上平村所有の船外機船を用船）を用いた。

底刺網は調査初日の午後に投網し、翌日の午前中に揚網した。釣りおよび投網は調査初日に行った。6月24-25日にはタモ網（直径30cm、柄の長さ1~1.7m）を用いてSt.4の岸辺付近でのバスの稚魚の採集を試みた。併せて、水温、透明度、濁度およびpHを測定した。

また、庄川沿岸漁連（大門漁協、上平漁協）が6月29日から10月4日にかけて桂湖で行った駆除個体のうち、庄川沿岸漁連の冷凍庫で保存されていた個体を水産試験場へ搬入して、魚体測定を行った。

（2）熊野川ダム湖

調査は平成15年5月12-13日および11月19-20日の2回行った。採集に用いた漁法は底刺網で、漁具の設置には調査船「あゆかぜ」を用いた。用いた底刺網は5月12-13日にはエビ網（長さ36m、高さ1.5m、目合1.5cmの3枚網：赤色）3反とナイロン糸の底刺網7反（計10地点），10月28-29日にはナイロン底刺網10反（10地点）と小型三枚網19枚（19地点）を用いた。刺網は調査初日の午前に投網し、翌日の午前中に揚網した。熊野川ダム湖では「あゆかぜ」しか使用できなかったため、刺網設置点別のバスの採集尾数は計数しなかった。

各調査日において、湖面の5地点において水温、透明度、濁度およびpHを測定した。

（3）アユ漁場におけるバスの混獲

アユ漁場におけるバス類の混獲状況を明らかにするために、神通川と庄川の主なアユ漁場において、4~10月の間に、投網、テンカラ網、友釣りおよび毛鉤釣りによってバス類の捕獲調査を行った。また、神通川と庄川の漁業者からはアユ漁の際に混獲されたバス類の提供を依頼した。

採集したバス類については、種類、全長、体重、性別、生殖腺重量、胃内容重量および胃内容物を調べた。また、肥満度（ $1000 \times \text{体重} / \text{全長}^3$ ）、胃内容指数（ $100 \times \text{胃内容重量} / \text{体重}$ ）および成熟度（ $100 \times \text{性殖腺重量} / \text{体重}$ ）を求めた。

【調査結果の概要】

（1）桂湖

桂湖におけるバス類の採集結果および水質調査結果を図-2、3、および表-1に示した。6月24-25日では湖面の水位はほぼ満水に近かった。採集されたバスはオオクチバスが1尾、

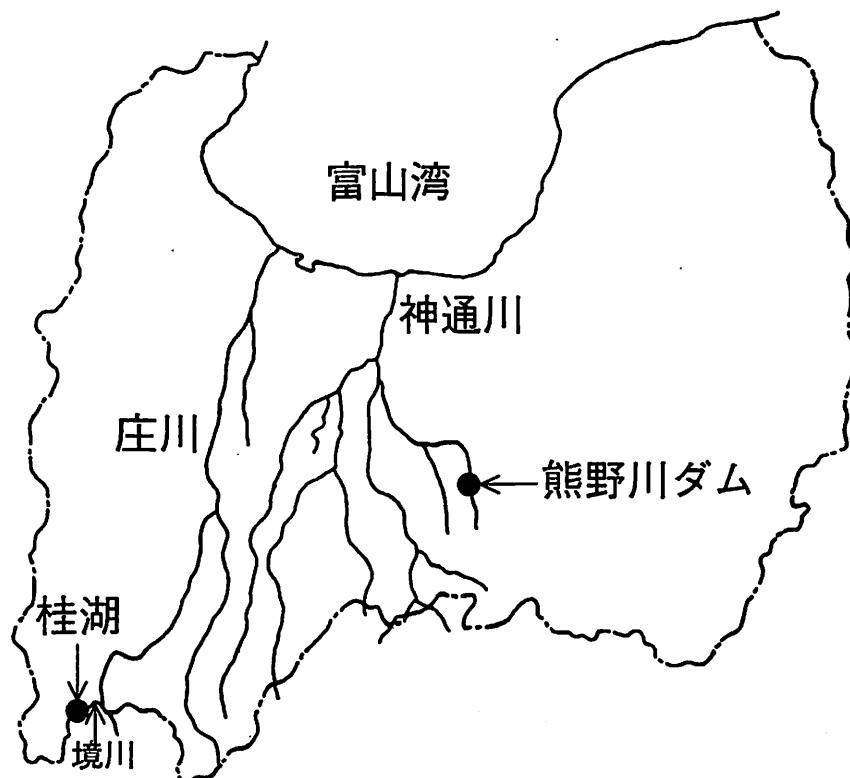


図-1 ブラックバスの調査河川とダム湖の位置図

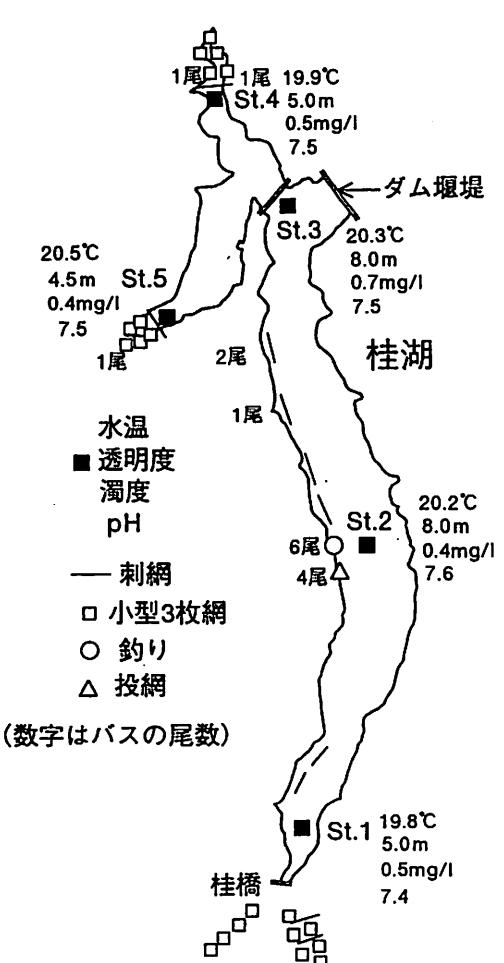


図-2 桂湖のコクチバス生息調査結果 (H15.6.24-25)

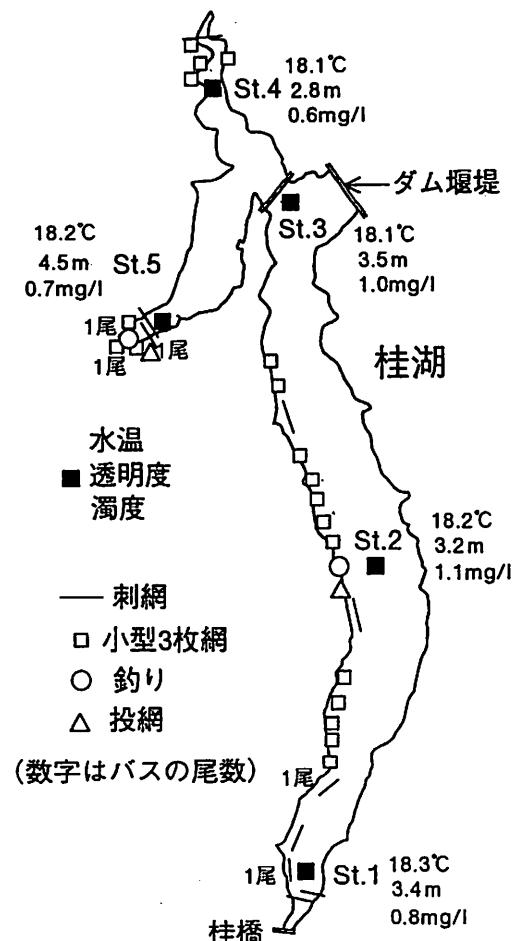


図-3 桂湖のコクチバス生息調査結果 (H15.10.14-15)

表一 桂湖で刺網、投網および釣りにより採捕されたブラックバスの大きさ、雌雄および主な胃内容物（平成15年度）

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容	胃内容	主な胃内容物	雌雄	性殖線	成熟度		
												重量(g)	指數
1	6月24日	釣り	コクチ	11.2	16.3	11.6	0.2	1.23	陸生昆虫(ヨリカ)	♂	0.1	0.61	
2	6月24日	釣り	コクチ	12.5	22.0	11.3	0.3	1.36	陸生昆虫	♂	0.1	0.45	
3	6月24日	釣り	コクチ	12.5	25.6	13.1	0.4	1.56	陸生昆虫	♂	0.1	0.39	
4	6月24日	釣り	コクチ	13.6	30.4	12.1	0.5	1.64	陸生昆虫	♂	0.1	0.33	
5	6月24日	釣り	コクチ	11.3	17.3	12.0	0.2	1.16	消化物	♀	0.1	0.58	
6	6月24日	釣り	オオクチ	20.0	105.8	13.2	1.5	1.42	ミミズ	♀	3.5	3.31	
7	6月24日	投網	コクチ	10.2	12.6	11.9	0.4	3.17	陸生昆虫	♂	0.1	0.79	
8	6月24日	投網	コクチ	10.2	13.3	12.5	0.1	0.75	消化物	♂	0.1	0.75	
9	6月24日	投網	コクチ	10.9	14.0	10.8	0.1	0.71	消化物	♀	0.1	0.71	
10	6月24日	投網	コクチ	12.7	22.5	11.0	0.1	0.44	消化物	♀	0.1	0.44	
11	6月25日	刺網	コクチ	12.5	22.2	11.4	0.2	0.90	消化物	♂	0.1	0.45	
12	6月25日	刺網	コクチ	17.0	67.2	13.7	1.2	1.79	カワゲラ1匹	♂	0.1	0.15	
13	6月25日	刺網	コクチ	18.7	91.0	13.9	0.6	0.66	消化物	♂	0.4	0.44	
14	6月25日	刺網	コクチ	11.3	16.5	11.4	0	0	空胃	♀	0.1	0.61	
15	6月25日	刺網	コクチ	25.0	169.8	10.9	1.9	1.12	カワゲラ2匹	♀	11.5	6.77	
16	6月25日	刺網	コクチ	9.1	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	10月15日	刺網	コクチ	25.6	200.7	12.0	0.8	0.40	卵・昆虫消化物	♂	1.5	0.75	
2	10月15日	刺網	コクチ	8.0	8.5	—	—	—	—	♂	—	—	
3	10月15日	刺網	コクチ	9.7	11.3	—	—	—	—	♂	—	—	
4	10月15日	刺網	コクチ	9.0	11.5	—	—	—	—	♀	—	—	
5	10月15日	刺網	コクチ	10.2	14.7	—	—	—	—	♀	—	—	

表二 熊野川ダム湖で刺網により採捕されたブラックバスの大きさ、雌雄および主な胃内容物（平成15年度）

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容	胃内容	主な胃内容物	雌雄	性殖線	成熟度		
												重量(g)	指數
1	5月13日	刺網	オオクチ	30.0	414.2	15.3	0.1	0.03	木くず	♀	21.6	5.21	
1	11月20日	刺網	オオクチ	27.2	276.3	13.7	1.2	0.43	魚消化物	♂	1.2	0.43	
2	11月20日	刺網	オオクチ	17.6	75.1	13.8	0	0	空胃	♂	0	0	

コクチバスが15尾の計16尾であった。バスが採集された湖面の多くは流入河川のバックウォーター付近と左岸側の傾斜が緩やかな斜面であった。採集されたバスの全長範囲は9.1～25.0cmで、成熟度（100×性殖腺重量／体重）の高い雌個体2尾が含まれていた。主な胃内容物は水生・陸生昆虫であった。

また、昨年と同様に桂湖堰堤右岸側から流入する河川のバックウォーター付近で、タモ網によりコクチバス稚魚の採集を行ったが、稚魚は全く採集できなかった。調査日は昨年と同じであったが、本年度は県内河川の水温の上昇が遅かったことから、バスの産卵・孵化が遅れていたものと推測される。

湖面の水温は19.8～20.3℃の範囲に、透明度は4.5～8.0mの範囲に、濁度は0.4～0.7mg/lの範囲に、pHは7.4～7.6の範囲にあった。水温と濁度は堰堤に近づくほど高くなる傾向がみられた。バックウォーター付近は水深が浅く、底まで見えていた。

10月14-15日では湖面の水位は6月24-25日に比べかなり低下していた。採集されたバスは雄3尾、雌2尾の計5尾のコクチバスであった。バスが採集された湖面の多くは流入河川のバックウォーター付近および小さな沢が流入する緩やかな斜面の水域であった。採集されたバスの全長範囲は8.0～25.6cmで、成熟度の高い個体は採集されなかった。主な胃内容物は陸生昆虫であった。

湖面の水温は18.1～18.3℃の範囲に、透明度は2.8～4.5mの範囲に、濁度は0.6～1.1mg/lの範囲にあった。水温と透明度は調査地点による差はほとんどみられなかった。濁度はバックウォーター付近ほど低く、堰堤に近づくにつれ高くなる傾向がみられた。

庄川沿岸漁連では6～10月に、延縄で78尾、釣り（ルアー）で188尾、計266尾のコクチバスを駆除した。そのうち、冷凍保存してあった202個体につき、水試で魚体測定を行った（付表1）。全長の範囲は10.5～30.4cm（平均19.0cm）に、体重の範囲は14.0～358.1g（平均99.3g）に、肥満度の範囲は5.6～15.1（平均12.3）に、胃内容指数の範囲は0～6.5（平均1.1）に、成熟度の範囲は0～3.9（平均0.6）にあった。主な胃内容物は陸生昆虫であった。水試の調査では6月に比べ10月の採集個体が減少しているが、これは8～10月に行われた庄

川沿岸漁連の延縄や釣りによる駆除の効果が現れたためと考えられた。

本年度はコクチバスの稚魚が採集できなかったが、成熟個体が採集されたこと、および10cm前後の小型個体が採集されたことからコクチバスは桂湖で繁殖（再生産）をしていると推測される。また、全長範囲が10～30cmと広かつたことから、複数の年級群の個体が生息していること、および1尾ではあるがオオクチバスが採集されたことから、桂湖にはオオクチバスも生息可能なことが明らかになった。

バスは川や沢の流入湖面および傾斜の緩やかな船着き場や倒木のある箇所など、近くにカバー（隠れ場所）があるところを好むこと、陸から肉眼で小型のバスが多数確認されたことから、バスは陸に近い傾斜の緩やかな水深の比較的浅い所に生息しているものと考えられた。

各調査でバス類の他に刺網で採集された魚類は、6月24-25日ではコイ110尾、ニッコウイワナ11尾、10月14-15日ではコイ13尾、ニッコウイワナ1尾で、昨年多く採集されたニジマスは全く採集されなかった。これは本年度では釣り大会（6月）の際にニジマスの放流がなかったためと考えられる。コイ（全長25～40cm）は揚網時において、ほとんどの個体が生存していたため、すべて再放流した。ニッコウイワナは揚網時において、全ての個体がへい死または放流しても生存が不可能と考えられたため、水試に持ち帰り尾叉長と体重を測定した。ニッコウイワナの尾叉長範囲は11.5～33.3cmにあった（表-3）。

桂湖には漁業権が設定されていないので、本調査で混獲されたコイは毎年桂湖で行われる釣り大会のために放流された個体、ニッコウイワナは天然魚に由来すると考えられる。また、コイもニジマスもバスのような小型個体が、昨年度も含めて全く採集されなかったことから、桂湖ではコイやニジマスは再生産していないものと考えられた。

（2）熊野川ダム湖

熊野川ダム湖におけるバス類の採集結果および水質調査結果を図-4、5および表-2に示した。5月12-13日では全長30.0cmの成熟度の高い雌個体1尾のみが採集された。胃内容物は空胃に近かった。

湖面の水温は11.2～14.7℃の範囲に、濁度は1.1～5.0mg/lの

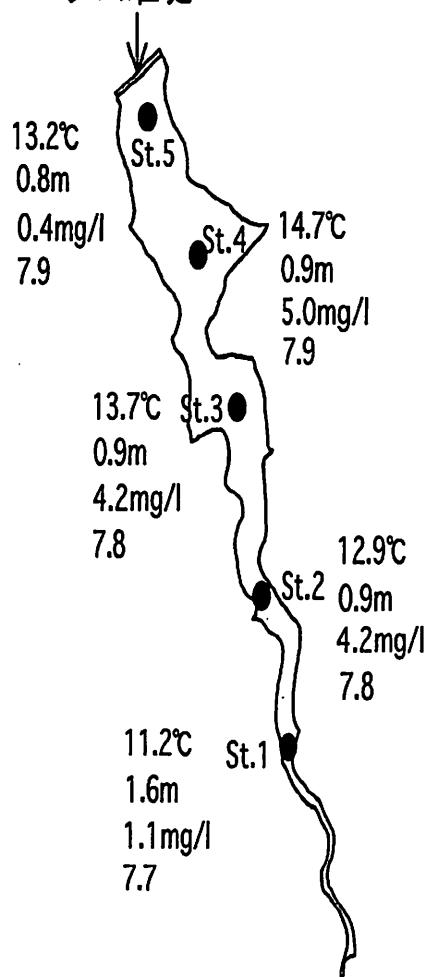
表一三 桂湖で採集された水産重要種

調査日	尾叉長(cm)	体重(g)	魚種
H15.06.25	29.3	243.0	ニッコウイワナ
H15.06.25	30.5	273.0	ニッコウイワナ
H15.06.25	28.7	249.0	ニッコウイワナ
H15.06.25	33.3	399.5	ニッコウイワナ
H15.06.25	25.9	190.1	ニッコウイワナ
H15.06.25	31.0	302.9	ニッコウイワナ
H15.06.25	30.0	298.3	ニッコウイワナ
H15.06.25	26.3	222.2	ニッコウイワナ
H15.06.25	29.7	268.2	ニッコウイワナ
H15.06.25	29.2	271.0	ニッコウイワナ
H15.06.25	11.5	17.6	ニッコウイワナ
H15.10.15	12.0	16.7	ニッコウイワナ

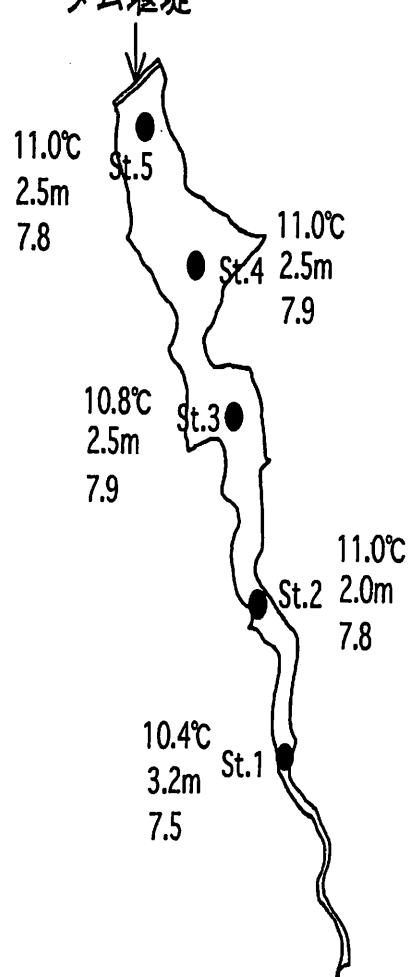
表一四 熊野川ダム湖で採集された水産重要種

調査日	尾叉長(cm)	体重(g)	魚種
H15.05.13	11.9	13.6	ニッコウイワナ
H15.05.13	13.2	22.2	ニッコウイワナ
H15.05.13	12.9	18.5	ニッコウイワナ
H15.05.13	32.7	358.2	ニッコウイワナ
H15.05.13	41.6	880.0	ニッコウイワナ
H15.11.20	24.1	124.1	ニッコウイワナ
H15.11.20	29.0	194.2	ニッコウイワナ
H15.11.20	29.5	295.7	ニッコウイワナ
H15.11.20	34.0	489.6	ニッコウイワナ
H15.11.20	28.5	206.0	ニッコウイワナ
H15.11.20	29.8	268.5	ニッコウイワナ

ダム堰堤



ダム堰堤



図一4 熊野川ダム湖における水温、透明度、濁度およびpH (平成15年5月12日)

図一5 熊野川ダム湖における水温、透明度およびpH (平成15年11月19日)

範囲にあり、バックウォーター付近ほど低く、堰堤に近づくにつれ高くなる傾向がみられたが、ダムの堰堤に近いSI.5では逆に低くなつた。これは調査時にダムからの放水が行われており、堰堤近くの水が動いていたためと考えられる。透明度は0.8~1.6mの範囲にあり、バックウォーター付近ほど高く、堰堤に近づくにつれ低くなる傾向がみられた。PHは7.7~7.9で湖面の色は茶緑色であった。

11月19-20日では2尾の雄のオオクチバスが採集された。採集個体の全長範囲は17.6~27.2cmにあり、各個体の成熟度は低かった。胃内容物には消化物しか認められなかつた。

湖面の水温は10.4~11.0℃の範囲に、透明度は2.0~3.2mの範囲にあり、水温はバックウォーター付近では低く、それ以外の地点では高くなつた。透明度は水温とは逆の傾向を示した。

2回の調査とも採集された個体はすべてオオクチバスであり、熊野川ダム湖にはまだコクチバスは侵入していないものと考えられた。5月中旬には成熟度の高い個体が採集されたことから、5月中旬はオオクチバスの産卵期に該当すると考えられた。なお、5月中旬の熊野川ダム湖での採集尾数が1尾と少なかったのは、水温が約10℃と低く、バスの活動がまだ不活発なためと考えられた。この時期はギンブナの産卵期にも当たり、多くのギンブナが刺網に掛かったことから、次年度以降は水温がさらに高く上昇し、ギンブナの産卵期が終わる6月以降に実施すべきだと考えられた。

各調査でバス類の他に刺網で採集された魚類は、5月12-13日ではギンブナ343尾、コイ4尾、ニッコウイワナ5尾、11月19-20日ではギンブナ220尾、コイ4尾、ニッコウイワナ7尾であった。ギンブナとコイについては、可能な限り再放流した。

ニッコウイワナの尾叉長範囲は11.9~41.6cmにあった（表-4）。熊野川ダム湖には漁業権が設定されていないので、ニッコウイワナは天然魚と考えられた。

（3）アユ漁場におけるバスの混獲

神通川と庄川のアユ漁場におけるバス類の採集結果を表-5、6に示した。神通川では計27回のアユの漁獲調査を行い、2,189尾のアユを漁獲した際に、8月20日にはブルーギル1尾（全長9.3cm、18.0g）とオオクチバス1尾（全長13.0cm、体重30.8g）を、9月1日にはオオクチバス1尾（全長10.0cm、体重

13.4g）を混獲した。庄川では計38回のアユの漁獲調査を行い780尾のアユを採捕したが、バスは1尾も混獲できなかつた。

なお、本年度は漁業者からのバスの提供は1尾もなかつた。

以上のことから、昨年度の庄川大門大橋付近にあるワンドのような水の流れの緩やかなところでは比較的高い密度でオオクチバスの生息がみられる箇所はあるものの、神通川や庄川のアユ漁場におけるバスの生息密度は、今のところ極めて低いものと考えられた。しかし、神通川では昨年度に続き本年度もブルーギルとオオクチバスの混獲が認められたことから、神通川では上中流域にあるワンド的な水の緩みにバスが生息している可能性が考えられ、そのような箇所での駆除を重点的に行うべきだと考えられた。

【調査結果登載印刷物等】

なし

表一五 神通川におけるブラックバス混獲調査結果

調査日	場所	漁法	アユ尾数	バス尾数
H15.5.6	5.5-6.0	投網	107	0
H15.5.20	6.0	投網	260	0
H15.5.29	6.0	投網	288	0
H15.6.11	6.0	投網	220	0
H15.6.21	15	友釣り	21	0
H15.6.21	11.5	毛針	101	0
H15.6.22	14.0	友釣り	40	0
H15.6.23	20.0	友釣り	21	0
H15.6.24	17	友釣り	24	0
H15.6.27	6.0-7.0	投網	60	0
H15.6.29	11.5	毛針	8	0
H15.7.11	6.0-7.0	投網	108	0
H15.7.22	6.0-7.0	投網	39	0
H15.7.24	6.0	投網	39	0
H15.8.5	6.0-7.0	投網	203	0
H15.8.15	13.0	投網	0	0
H15.8.20	10	投網	121	オオクチ1 ブルーギル1
			H15.8.14	7
			H15.8.16	23
H15.8.21	6.0	投網	7	友釣り
H15.8.22	12	投網	13	0
H15.8.26	6.0-7.0	投網	13	0
H15.9.1	6.0-7.0	投網	0	オオクチ1
H15.9.2	10.0	投網	1	0
H15.9.2	6.0	投網	21	0
H15.9.3	10.0	投網	38	0
H15.9.8	6.0-7.0	投網	39	0
H15.9.25	6.0-7.0	投網	61	0
H15.10.16	6.0-7.0	投網	336	0
計			2189	3

表一六 庄川におけるブラックバス混獲調査結果

調査日	場所	漁法	アユ尾数	バス尾数
H15.4.14	6.5	投網	30	0
H15.5.15	7.0	投網	50	0
H15.6.3	6.5	投網	30	0
H15.6.26	19	てんから網	46	0
H15.7.17	7	投網	35	0
H15.7.21	7	てんから網	20	0
H15.7.23	23	投網	6	0
H15.7.24	23	投網	7	0
H15.7.27	7	てんから網	23	0
H15.7.30	7	てんから網	18	0
H15.7.30	23	投網	28	0
H15.7.31	12	てんから網	20	0
H15.8.2	7	てんから網	2	0
H15.8.11	10	てんから網	21	0
H15.8.13	12	てんから網	6	0
H15.8.13	23	投網	5	0
H15.8.14	7	てんから網	20	0
H15.8.16	23	友釣り	2	0
H15.8.16	23	投網	1	0
H15.8.17	17	投網	20	0
H15.8.21	7	てんから網	18	0
H15.8.23	7	てんから網	5	0
H15.8.27	7	てんから網	31	0
H15.8.28	7	てんから網	10	0
H15.8.31	17	投網	3	0
H15.9.2	17	投網	85	0
H15.9.3	14	てんから網	4	0
H15.9.8	14	てんから網	29	0
H15.9.10	6.5	投網	30	0
H15.9.10	17	投網	14	0
H15.9.11	10	てんから網	3	0
H15.9.12	17	投網	16	0
H15.9.13	10	毛針	28	0
H15.9.17	10	てんから網	20	0
H15.9.24	14	てんから網	15	0
H15.9.24	6.5	てんから網	32	0
H15.9.26	7	てんから網	47	0
H15.10.21	6.5	投網	30	0
計			780	0

4. 調査船の運航実績

5. データ集

平成15年度立山丸運航実績

平成15年度 はやつき(栽培漁業調査船)・あゆかぜ運航実績表

	01 造成漁場	02 水質環境 (赤潮含む) (赤)	03 種苗量産 (トヤマエビ) (トヤマ)	04 富山湾海洋科学研究	05 クロマグロ調査	06 漁場環境	07 生物モニタリング調査 (マダラ含む) (モニ)	08 その他 (調)	09 機関調整運航・回航	10 神通川魚類調査 (あゆかぜ) (神)	11 ブラックバス調査 (あゆかぜ) (バス)	計			
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 環 神 モニ トヤマ マダラ	(造)	(赤)	(海)	(クロ)	(環)	(モニ)	1 (2)	2 (5)	2 (4)	1 (1)	2 (1)	8 (13)		
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 トヤマ バス 造 造 海(黒東水) 神 海	(4)	(1)	(3)	(4)	(4)		1 (4)	1 (4)			2 (1)	2 (1)	10 (18)	
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 トヤマ 海 トヤマ トヤマ 環 トヤマ 造 バス	(3)		(24)	(2)	(10)		1 (24)	7 (2)	1 (10)			2 (1)	13 (40)	
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 トヤマ 造 トヤマ 環 環 赤(黒東水) 神	(2)		(1)	(7)	(10)		1 (1)	2 (1)	2 (10)		2 (1)	8 (21)		
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 環 海 造 赤(黒東水) 赤(黒東泥) 造(泥) 神			(1)	(4)	(7)		2 (1)	1 (4)	1 (7)			4 (12)		
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 31 環 海 造 赤(黒東水) 赤(黒東泥) 造(泥) 神 調 ドック			(5)	(3)	(2)		1 (5)	1 (2)	1 (5)		1 (1)	2 (1)	9 (17)	
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 ドック 調 環 モニ バス 造 神			(4)				1 (4)		1 (6)	2 (4)	1 (1)	2 (1)	9 (17)	
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 31 環 海 神 海 バス クロ 海							3 (5)	1 (3)	1 (7)			2 (1)	2 (1)	9 (17)
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 クロ 造(泥) 神			(2)				1 (2)	1 (6)				2 (1)	5 (11)	
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 クロ クロ クロ マダラ							2 (4)	1 (6)	1 (1)		1 (1)	2 (1)	6 (12)	
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 29 造 環 海 トヤマ 海 神			(2)	(2)	(4)		1 (2)	1 (4)	1 (6)			2 (1)	8 (15)	
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 環 造(泥) 造 調 ドック 調 神			(7)				2 (7)		1 (6)		2 (2)	2 (1)	7 (16)	
		計	10 (29)	5 (6)	12 (38)	12 (21)	4 (9)	15 (78)	4 (8)	2 (2)	4 (4)	20 (10)	8 (4)	96 (209)	

上段:日数、下段:乗船者数(乗組員除く)

1. 2 沖合漁場開発調査

(1) 日本海スルメイカ漁場調査

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2003年4月16～25日)<その1>

調査定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日	4/17	4/17	4/17	4/17	4/17～18	4/18	4/18	4/18	4/18	4/18～19
位 置	開始 北緯 東経				36°00' 132°31'					36°41' 133°01'
	終了 北緯 東経				36°02' 132°36'					36°44' 132°58'
時 間	開始				19:20					19:30
	終了				4:00					4:00
操業時間数					8.67					8.5
釣獲個体数					837					615
機械台数					10					10
個体/台・時間					9.65					7.24
外套背長範囲					12.6～23.0					10.1～22.9
外套背長モード					14.5					12.5/19.5
水深別 水温	0m	13.8	13.9	14.4	13.9	14.1	13.6	13.5	12.8	13.5
	10m	13.55	13.74	14.17	14.38	13.89	13.39	13.4	12.63	13.15
	20m	13.25	13.03	13.75	13.93	13.71	13.39	13.39	12.56	13.05
	30m	12.98	12.85	13.43	13.6	13.1	13.33	12.96	12.14	12.77
	50m	12.88	12.78	13.37	13.38	13.03	12.82	12.63	11.25	12.39
	75m	12.51	12.64	13.34	13.12	13	12.62	12.54	9.42	11.84
	100m	11.88	12.22	13.29	12.8	12.82	12.39	12.01	6.28	9.6
	150m	8.82	7.36	9.54	9.48	10.21	8.01	9.75	1.97	4.21
	200m	3.8	1.12	-	-	3.94	2.34	3.91	1.07	1.39
	300m	0.93	-	-	-	-	0.91	1.06	0.76	0.71
備考										

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2003年4月16～25日)<その2>

調査定点番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19	4/19～20	4/20	4/20	4/20～21	4/21
位 置	開始 北緯 東経					36°40' 133°28'				36°20' 133°59'
	終了 北緯 東経					36°42' 133°22'				36°20' 134°00'
時 間	開始					19:30				20:00
	終了					4:00				4:00
操業時間数						8.5				8
釣獲個体数						278				13
機械台数						10				8.125
個体/台・時間						3.27				0.2
外套背長範囲						12.8～22.8				11.3～19.4
外套背長モード						18.5				16.5
水深別 水温	0m	14.2	14.4	13.9	13.5	13.5	12.5	12	12	12.4
	10m	14.05	14.36	13.88	13.36	13.56	12.54	11.86	11.66	12.33
	20m	13.55	13.75	13.23	12.96	13.47	12.29	11.86	11.66	12.22
	30m	13.38	13.39	12.88	12.88	13.26	11.04	11.85	10.54	12.14
	50m	13.12	13.15	12.8	12.74	12.87	10.57	10.87	9.9	11.7
	75m	13.15	-	-	12.46	12.71	10.45	10.57	9.06	10.91
	100m	12.84	-	-	12.14	12.15	9.97	10.34	7.94	9.73
	150m	10.89	-	-	9.81	-	8.42	9.83	4.99	7.95
	200m	-	-	-	-	-	5.96	8.15	2.42	4.26
	300m	-	-	-	-	-	1.4	1.58	0.82	1.18
備考						釣獲点を St.15から St.16に変更			イルカ視認	

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2003年4月16~25日) <その3>

調査定点番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
月 日	4/21	4/21	4/21	欠測	4/21	4/21~22	欠測	4/22	4/22	4/22	
位 置	開始 北緯 東經					36°00' 135°01'					
	終了 北緯 東經					36°08' 135°08'					
時 間	開 始					19:30					
	終 了					4:00					
操業時間数						8.5					
釣獲個体数						398					
機械台数						7.61					
個体/台・時間						6.15					
外套背長範囲						13.1~21.3					
外套背長モード						17.5					
水 深 別 水 温	0m	13	12.9	12.1		12.6	12.7		12.4	11.9	12.4
	10m	12.98	13.07	12.04		12.63	12.77		12.19	11.59	12.3
	20m	13.12	13.04	12.01		12.59	12.77		12.11	11.29	12.01
	30m	12.66	12.18	10.2		12.54	12.81		11.96	10.26	11.9
	50m	12.34	12.01	9.65		10.65	12.53		11.56	9.05	11.7
	75m	10.84	11.89	8.63		9.84	12.3		10.87	7.63	11.13
	100m	10.41	11.18	7.51		9.18	11.82		10.22	6.74	10.55
	150m	8.99	8.79	4.52		4.7	10.5		9.15	3.94	9.1
	200m	2.23	4.75	1.71		1.75	4.82		4.7	1.89	5.74
	300m	-	1.02	0.84		0.76	-		1.1	0.72	1.17
備 考											

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2003年4月16~25日) <その4>

調査定点番号	31	32	33	34	35	36	37	38		
月 日	4/22~23	4/23	4/23~24	4/23	4/24	4/24	4/24	4/24~25		
位 置	開始 北緯 東經	36°30' 136°00'		37°01' 136°19'					38°00' 136°40'	
	終了 北緯 東經	36°32' 136°02'		37°05' 136°20'					38°03' 136°38'	
時 間	開 始	19:30		19:30					19:20	
	終 了	4:00		4:00					2:40	
操業時間数	8.5		8.5						7.33	
釣獲個体数	9		13						660	
機械台数	10		10						10	
個体/台・時間	0.11		0.15						9	
外套背長範囲	8.7~20.4		8.3~10.8						12.1~16.8	
外套背長モード	9.5		10.5						14.5	
水 深 別 水 温	0m	12.5	12.3	11.9	12.1	12.2	12.6	11.7	11.9	
	10m	12.34	12.07	11.83	12.11	11.97	12.26	11.51	11.46	
	20m	11.95	12.01	11.82	12.11	11.88	11.31	11.35	11.4	
	30m	11.24	11.78	11.7	12.09	11.69	11.31	11.39	11.33	
	50m	11.03	11.01	11.03	10.95	11.34	10.58	10.85	10.81	
	75m	11	10.93	10.98	10	10.71	10.25	10.52	10.56	
	100m	10.73	10.82	10.94	8.97	10.48	9.64	10.26	10.19	
	150m	9.99	-	10.55	5.99	-	7.48	9.01	8.72	
	200m	7.42	-	5.44	2.1	-	3.52	5.38	4.18	
	300m	-	-	-	1.05	-	0.99	-	1	
備 考				4/23観測						

付表2 日本海スルメイカ漁場盛漁期調査(Ⅰ)試験操業結果(2003年8月18~24日)<その1>

調査定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日	8/18	8/19	8/19	8/19	8/19	8/19	8/19~20	8/20	8/20	8/20
位 置	開始 北緯 東経						39°58'			
	終了 北緯 東経						137°32'			
時 間	開 始						20:00			
	終 了						4:00			
操業時間数							8			
釣獲個体数							1,049			
機械台数							9.63			
個体/台・時間							13.62			
外套背長範囲							15.0~26.9			
外套背長モード							22.5			
水深別	0m	23.9	23.3	23.2	22.9	22.4	23.2	23.9	22.8	22.4
	10m	23.99	23.29	23.2	22.85	22.27	22.78	23.39	22.65	22.2
	20m	23.04	23.17	21.18	21.84	19.32	22.57	22.53	22.31	10.23
	30m	16.79	19.64	18.58	17.83	11.22	12.61	19.41	9.73	7.26
	50m	12.93	14.85	13.61	13.51	7.1	7.75	12.48	4.96	4.76
	75m	10.28	11.48	10.5	10.11	4.92	4.68	8.96	3.23	2.86
	100m	7.99	9.7	8.76	7.23	3.54	3.33	6.49	2.39	2.39
	150m	4.17	6.74	6.14	3.45	1.91	1.58	3.28	1.4	1.8
	200m	1.93	4.54	2.98	1.72	1.28	1.17	1.76	1.05	1.52
	300m	0.81	1.5	1.21	0.91	0.81	0.76	0.98	0.81	0.98
備 考										

付表2 日本海スルメイカ漁場盛漁期調査(Ⅰ)試験操業結果(2003年8月18~24日)<その2>

調査定点番号	11	12	13	14	15	16	17	18	21	22
月 日	8/20~21	8/21	8/21	8/21~22	8/22	8/22	8/22	8/22~23	8/23~24	8/23
位 置	開始 北緯 東経	40°30'		40°30'				40°01'	39°00'	
	終了 北緯 東経	137°31'		137°00'				136°31'	136°32'	
時 間	開 始	20:00		20:00				20:00	20:00	
	終 了	4:00		4:00				4:00	0:00	
操業時間数	8		8					8	4	
釣獲個体数	1,646		720					812	208	
機械台数	7.88		7.19					10	10	
個体/台・時間	26.13		12.52					10.15	5.2	
外套背長範囲	18.3~27.2		18.8~27.7					16.3~26.3	11.6~27.0	
外套背長モード	21		23.5					23.5	16.5, 23.5	
水深別	0m	23.3	22.4	23.1	24.2	23.4	23.6	24.2	24.1	24
	10m	22.24	22.15	22.65	23.13	23.04	23.47	23.93	23.96	23.99
	20m	19.29	9.64	13.17	19.14	14.95	17.15	21.85	21.74	23.31
	30m	8.55	6.29	6.39	9.98	9.47	7.95	14.49	16.12	16.52
	50m	3.9	3.42	4.02	5.73	7.15	5.05	9.34	12.58	11.45
	75m	1.9	2.06	2.72	3.91	4.3	3.11	6.16	10.26	7.04
	100m	1.36	1.47	1.96	2.75	3.15	1.89	4.17	8.44	5.11
	150m	1.03	0.98	1.29	1.73	1.83	1.41	2.06	5.17	2.53
	200m	0.92	0.93	0.97	1.2	1.32	0.98	1.31	2.85	1.6
	300m	0.76	0.79	0.89	0.73	0.82	0.9	0.86	1.11	0.87
備 考								荒天のため 定点19及び 20の観測を 欠測した		

付表3 日本海スルメイカ漁場盛漁期調査(Ⅱ)試験操業結果(2003年9月15~19日)<その1>

調査点番号	T-11	I-2	T-14	I-3	I-5	I-6	I-7	I-9	I-11	I-13
月 日	9/15	9/15~16	9/16	9/16~17	9/17	9/17	9/17	9/17	9/17~18	9/18
位 置	開始 北緯 東経	39°59'		40°31'					39°54'	
		137°29'		137°34'					136°31'	
位 置	終了 北緯 東経	40°03'		40°25'					39°45'	
		137°36'		137°32'					136°21'	
時 間	開 始	20:15		20:00					21:00	
	終 了	4:00		4:00					4:00	
操業時間数	6.25			7.5					7	
釣獲個体数	954			4,184					340	
機械台数	7.76			6.73					4	
個体/台・時間	19.67			82.89					12.14	
外套背長範囲	17.6~27.1			19.7~27.4					16.1~28.7	
外套背長モード	19.5			21.5					20	
水 深 別 水 温	0m	19.6	18.5	17.3	18.3	17.9	19.3	20.6	20.7	21.4
	10m	19.29	18.53	15.48	17.82	17.45	19.23	19.36	19.68	19.62
	20m	19.19	16.94	14.01	15.64	15.17	17.21	18.11	18.97	19.61
	30m	17.91	13.55	13.61	10.31	11.37	10.16	13.69	18.12	19.62
	50m	9.7	7.2	9.81	3.48	3.75	3.76	5.33	7.91	18.76
	75m	5.18	4.25	2.26	2.12	2.09	2.31	3.68	4.72	12.55
	100m	3.36	2.45	1.43	1.53	1.4	1.76	2.61	3.03	8
	150m	1.92	1.44	1.07	1.09	1.05	1.18	1.56	1.85	4.56
	200m	1.22	1.15	0.92	0.95	0.95	0.96	1.09	1.31	2.09
	300m	0.88	0.74	0.77	0.81	0.81	0.86	0.77	0.86	1.05
備 考	9/13~14台風のため避難									

付表3 日本海スルメイカ漁場盛漁期調査(Ⅱ)試験操業結果(2003年9月15~19日)<その2>

調査点番号	T-5	T-4	I-14							
月 日	9/18	9/18	9/18~19							
位 置	開始 北緯 東経		38°29'							
			137°00'							
位 置	終了 北緯 東経		38°32'							
			136°56'							
時 間	開 始		20:30							
	終 了		3:00							
操業時間数			4							
釣獲個体数			213							
機械台数			9.46							
個体/台・時間			3.46							
外套背長範囲			11.8~28.1							
外套背長モード			18.5							
水 深 別 水 温	0m	21.2	21.9	23.9						
	10m	20.24	21.28	23.95						
	20m	19.48	20.81	23.78						
	30m	18.46	19.98	21.56						
	50m	13.45	16.77	17.14						
	75m	9.7	10.12	14.44						
	100m	8.02	6.16	9.81						
	150m	6.74	3.33	5.51						
	200m	5.59	1.68	2.4						
	300m	2.71	0.87	1.02						
備 考										

II. 1. 3資源評価調査委託事業
 (1) 資源評価調査委託事業

表3-1 平成15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値(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	合計
2003	4	10	水見前網											14	42	40	4											100	
2003	4	24	水見茂淵三番											13	56	26	5											100	
2003	6	27	水見茂淵三番		3	3	26	29	9	7	15	8																100	
2003	7	25	水見茂淵二番		33	65	2																					100	
2003	8	19	水見青塚三番			8	79	12	1																			100	
2003	9	4	水見茂淵一番				18	76	6																			100	
2003	9	18	水見茂淵三番			13	54	27	5		1																	100	
2003	10	16	水見茂淵二番			24	53	23																				100	
2003	10	31	水見前網				1	5	3	1		14	23	33	19	1												100	
2003	11	14	水見青塚三番			20	30	11	15	6	7	7	2	2														100	
2003	12	4	水見青塚三番			1	2	17	30	20	8	5	11	4	1	1												100	
2004	1	9	水見茂淵二番						7	28	32	11	10	7	4	1												100	
2004	2	4	水見茂淵二番						1	32	59	8																100	
2004	3	4	水見茂淵一番					2	22	40	33	3																100	
2004	3	25	水見前網						3	28	36	21	5	5	2													100	

表3-2 平成15年度に測定したマアジの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	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
2003	5	29	水見脇沖											3	2	1		19	36	15	1	1																					79		
2003	8	19	水見吉塚三番						1	2	5	36	45	11																												100			
2003	9	4	水見茂淵一番					1	3	3	6	8	3	1	1																										26				
2003	10	31	水見前網					3	2	3	1	2	26	29	1																									67					
2003	12	19	岩瀬深曳																	5	17	31	25	16	5	1													100						
2004	2	4	水見前網																	1	8	20	22	7	8	2													68						

表3-3 平成15年度に測定したサバの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	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
2003	12	15	岩瀬深曳																																								37		
2004	1	15	魚津沖乃網																																								55		

表3-4 平成15年度に測定したフクラギ(ブリ当歳魚)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	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	42	43	44	45	46	47	48	49	50	合計
2003	5	13	石川白島																																				31						
2003	6	5	石川門前大歎																																			15							
2003	7	25	水見宮清															3	6	5	1	1															16								
2003	7	25	水見前網	3	10	8	5	17	10	14	7	6	2	2	6	3	2	1																		96									
2003	8	19	水見前網																3	4	2	4	3													30									
2003	8	19	水見茂淵二番	2	2		5	1	6	3	2	7	13	23	8	1	6	5	4	1														89											
2003	9	4	水見茂淵一番														1	2	9	21	20	20	8	13	1	1									96										
2003	9	4	水見松岸													1	1	1	2	1	2	6	14	10	3										41										
2003	9	18	石川門前大歎																3	4	9	13	5	1	2	1										38									
2003	9	18	水見青塚三番															1	1	2	3	3	4	1	4	1	2	1								23									
2003	9	18	水見茂淵三番																1	2	7	3	5	1	2											21									
2003	9	26	水見山十組																1	3	3	19	10												36										
2003	10	2	吉原																1	7	13	14	4	1	1											41									
2003	10	16	水見前網																3	7	17	28	6	4	2											67									
2003	10	16	水見有磯組																2	5	24	39	10	5	1											86									
2003	11	13	水見青塚三番																	2	7	22	17	10	2											60									
2003	11	20	魚津沖乃網																	2	2	21	16	2	4	1										48									
2003	12	11	水見茂淵三番																	8	21	15	5	4												53									
2003	12	10	水見島																	2	5	20	31	13	3											74									
2003	12	11	水見前網																	1	1	3	7	6	3	1											22								
2003	12	19	岩瀬深曳																	5	4	21	15	3	1											49									
2004	1	15	吉原																2	5	12	19	16	13	1											68									
2004	1	15	絹田藤吉																3	6	8	9	7	3												36									
2004	3	41	水見茂淵一番																3	13	28	35	8													87									
2004	3	4	水見前網岸																1	1	3	10	20	8	2	1										46									
2004	3	25	石川輪島刺網																	2	4	23	19	9	4	2											63								
2004	3	20	水見茂淵三番																2	6	5	10	9	6	2											40									

表3-5 平成15年度に測定したブリ・ガンド（ブリ1歳以上魚）のFL組成：表中の数字は当該階級値（cm）以上、次の階級値未満の座数

表3-6 平成15年度に測定したヒラマサの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

海産アユ付表一1 神通川と庄川における主な藻類
平成15年6月9日

神通川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
4	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
6	<i>Navicula pelliculosa</i>	珪	R
7			
8			

庄川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
4	<i>Melosira varians</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
6	<i>Cladophora crispata</i>	藍	R
7	<i>Navicula yuraensis</i>	珪	R
8			

神通川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
3			
4			
5			
6			
7			
8			

庄川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Nitzschia dissipata</i>	珪	+
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
4	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
5			
6			
7			
8			

神通川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cladophora crispata</i>	藍	R
3	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
4	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
5			
6			
7			
8			

庄川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Nitzschia dissipata</i>	珪	R
3	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
4	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
5	<i>Cladophora crispata</i>	藍	R
6	<i>Synedra ulna var. ramesi</i>	珪	R
7			
8			

7月23日

神通川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cladophora crispata</i>	藍	R
3	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
4	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
5			
6			
7			
8			

庄川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
3			
4			
5			
6			
7			
8			

神通川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
3	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
4	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
5	<i>Melosira varians</i>	珪	R
6	<i>Nitzschia dissipata</i>	珪	R
7			
8			

庄川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Stigeoclonium</i>	藍	+
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
4	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
5	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
6	<i>Nitzschia paleacea</i>	珪	R
7	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
8			

神通川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
4	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
6			
7			
8			

庄川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Stigeoclonium</i>	藍	C
3	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
4	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
5	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
6	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
7	<i>Navicula yuraensis</i>	珪	R
8	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R

C:多い +:ふつう R:少ない

8月21日

神通川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
3	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
4			
5			
6			
7			
8			

庄川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Stigeoclonium</i>	藍	R
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
4	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
5	<i>Ulothrix zonata</i>	綠	R
6	<i>Melosira varians</i>	珪	R
7			
8			

神通川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	+
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
3	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
4	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
5	<i>Melosira varians</i>	珪	R
6	<i>Stigeoclonium</i>	藍	R
7			
8			

庄川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cladophora crispata</i>	藍	C
3	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
4	<i>Navicula seminulum</i>	珪	R
5	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
6			
7			
8			

神通川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	+
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
3			
4			
5			
6			
7			
8			

庄川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	+
2	<i>Cladophora crispata</i>	藍	+
3	<i>Synedra ulna</i> var. <i>ramesi</i>	珪	R
4	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
6			
7			
8			

10月6日

神通川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	+
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
3	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	+
4	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R
5	<i>Cladophora crispata</i>	藍	R
6	<i>Navicula seminulum</i>	珪	R
7	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
8			

庄川 ST1

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Synedra ulna</i> var. <i>ramesi</i>	珪	R
3	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
4	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	R
5	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
6	<i>Navicula seminulum</i>	珪	R
7			
8			

神通川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
3	<i>Diatoma vulgare</i>	珪	R
4	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
5	<i>Stigeoclonium</i>	藍	R
6	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
7	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
8	<i>Nitzschia palea</i>	珪	R

庄川 ST2

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Cymbella minuta</i>	珪	+
3	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
4	<i>Navicula seminulum</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
6	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
7	<i>Navicula yuraensis</i>	珪	R
8			

神通川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	C
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
3	<i>Cladophora crispata</i>	藍	+
4	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
5	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
6	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R
7	<i>Melosira varians</i>	珪	R
8			

庄川 ST3

番号	藻類	分類	量
1	<i>Cladophora crispata</i>	藍	+
2	<i>Achnanthes japonica</i>	珪	+
3	<i>Navicula yuraensis</i>	珪	R
4	<i>Homoeothrix varians</i>	藍	R
5	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	珪	R
6	<i>Melosira varians</i>	珪	R
7	<i>Nitzschia frustulum</i>	珪	R
8	<i>Cymbella minuta</i>	珪	R

C:多い +:ふつう R:少ない

河川内有用魚介類生態調査研究 付表-1 平成15年度神通川下流域魚類調査結果

調査日	場所	漁法	魚種	探捕尾数	全長(cm)						体重(g)					
					尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.
4月18日	St.1	カゴ	モクズガニ♂	27	27	45.0 ~ 70.0	59.2	± 6.0	17	46.8 ~ 162.5	113.1	± 34.6				
	St.1	カゴ	モクズガニ♀	28	28	46.0 ~ 65.9	58.8	± 4.4	19	51.0 ~ 133.7	99.8	± 22.2				
	St.1	西刺網	マハゼ	1	1	12.8 ~ 12.8	12.8	± 0.0	1	15.9 ~ 15.9	15.9	± 0.0				
	St.1	西刺網	モクズガニ♀	3	3	50.2 ~ 68.8	58.4	± 7.8	3	58.7 ~ 163.7	105.7	± 43.6				
	St.1	東刺網	マハゼ	5	3	12.6 ~ 13.7	13.3	± 0.5	3	12.2 ~ 15.5	14.1	± 1.4				
	St.1	東刺網	モクズガニ♂	5	5	40.2 ~ 62.1	50.9	± 7.9	2	34.0 ~ 55.9	45.0	± 11.0				
	St.1	東刺網	モクズガニ♀	15	15	41.2 ~ 66.8	58.2	± 7.1	8	50.1 ~ 183.7	115.1	± 42.9				
	St.2	刺網	マハゼ	1	1	12.8 ~ 12.8	12.8	± 0.0	1	15.1 ~ 15.1	15.1	± 0.0				
	St.4	カゴ	モクズガニ♂	2	2	64.3 ~ 75.5	69.9	± 5.6	1	126.5 ~ 126.5	126.5	± 0.0				
	St.4	カゴ	モクズガニ♀	1	1	54.5 ~ 54.5	54.5	± 0.0	0	- ~ -	-	± -				
5月27日	St.1	カゴ	ウグイ	1	1	3.0 ~ 3.0	3.0	± 0.0	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	カゴ	キンメ	1	1	18.0 ~ 18.0	18.0	± 0.0	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	カゴ	クサフグ	2	2	11.2 ~ 15.5	13.4	± 2.2	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	カゴ	モクズガニ♂	65	65	36.2 ~ 81.6	59.2	± 9.1	42	41.7 ~ 272.8	121.5	± 59.7				
	St.1	カゴ	モクズガニ♀	10	10	48.1 ~ 70.4	61.4	± 6.0	5	89.5 ~ 183.8	143.2	± 32.5				
	St.1	西刺網	ウグイ	1	1	25.8 ~ 25.8	25.8	± 0.0	1	152.0 ~ 152.0	152.0	± 0.0				
	St.1	西刺網	ショウサイフグ	1	1	18.6 ~ 18.6	18.6	± 0.0	1	111.5 ~ 111.5	111.5	± 0.0				
	St.1	西刺網	ヒライギ	11	11	6.2 ~ 14.6	12.4	± 2.2	11	2.5 ~ 46.8	27.8	± 11.2				
	St.1	西刺網	マハゼ	1	0	- ~ -	-	± -	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	東刺網	シロギス	1	0	- ~ -	-	± -	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	東刺網	コノシロ	2	2	28.6 ~ 28.7	28.7	± 0.1	2	185.6 ~ 209.8	197.7	± 12.1				
	St.1	東刺網	ヒライギ	10	10	6.3 ~ 15.4	10.7	± 3.6	10	2.8 ~ 48.9	21.6	± 16.2				
	St.1	東刺網	モクズガニ♂	2	2	57.8 ~ 71.9	64.9	± 7.1	0	- ~ -	-	± -				
	St.2	カゴ	ウグイ	1	1	35.9 ~ 35.9	35.9	± 0.0	1	374.8 ~ 374.8	374.8	± 0.0				
	St.2	カゴ	クサフグ	1	1	13.0 ~ 13.0	13.0	± 0.0	1	38.0 ~ 38.0	38.0	± 0.0				
	St.2	カゴ	モクズガニ♂	65	65	43.8 ~ 73.1	56.7	± 6.5	45	38.9 ~ 190.7	103.5	± 38.4				
	St.2	カゴ	モクズガニ♀	4	4	49.8 ~ 58.0	54.5	± 3.3	3	60.3 ~ 105.1	81.2	± 18.4				
	St.2	刺網	シロギス	1	0	- ~ -	-	± -	0	- ~ -	-	± -				
	St.2	刺網	ヒライギ	2	2	12.6 ~ 14.0	13.3	± 0.7	2	28.3 ~ 34.6	31.5	± 3.1				
	St.2	刺網	マアジ	1	1	13.7 ~ 13.7	13.7	± 0.0	1	21.3 ~ 21.3	21.3	± 0.0				
	St.2	刺網	マハゼ	1	1	14.6 ~ 14.6	14.6	± 0.0	1	14.1 ~ 14.1	14.1	± 0.0				
	St.2	刺網	モクズガニ♂	3	3	46.8 ~ 61.2	52.4	± 6.3	2	64.4 ~ 119.9	92.2	± 27.8				
7月29日	St.3	カゴ	ウグイ	1	1	29.0 ~ 29.0	29.0	± 0.0	1	178.1 ~ 178.1	178.1	± 0.0				
	St.3	カゴ	モクズガニ♂	1	1	56.0 ~ 56.0	56.0	± 0.0	1	88.6 ~ 88.6	88.6	± 0.0				
	St.3	カゴ	モクズガニ♀	5	5	42.2 ~ 55.9	51.0	± 4.9	3	43.2 ~ 71.8	60.9	± 12.6				
	St.4	カゴ	ヌマチヂブ	7	7	6.8 ~ 10.9	8.6	± 1.4	7	3.5 ~ 15.0	9.1	± 4.5				
	St.4	カゴ	モクズガニ♂	1	1	58.8 ~ 58.8	58.8	± 0.0	1	117.4 ~ 117.4	117.4	± 0.0				
	St.4	カゴ	モクズガニ♀	2	2	54.0 ~ 71.4	62.7	± 8.7	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	カゴ	クサフグ	6	6	12.4 ~ 16.7	14.4	± 1.8	6	28.8 ~ 74.9	47.2	± 18.6				
	St.1	カゴ	モクズガニ♂	1	1	47.5 ~ 47.5	47.5	± 0.0	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	カゴ	モクズガニ♀	12	12	36.6 ~ 62.1	52.4	± 6.7	2	77.3 ~ 80.9	79.1	± 1.8				
	St.1	西刺網	ウグイ	2	2	19.8 ~ 24.7	22.3	± 2.4	2	70.3 ~ 134.7	102.5	± 32.2				
	St.1	西刺網	コノシロ	1	1	28.5 ~ 28.5	28.5	± 0.0	1	188.1 ~ 188.1	188.1	± 0.0				
	St.1	西刺網	シマイサキ	1	1	20.7 ~ 20.7	20.7	± 0.0	1	120.7 ~ 120.7	120.7	± 0.0				
	St.1	西刺網	シロギス	3	2	14.1 ~ 16.6	15.4	± 1.3	2	22.2 ~ 38.4	30.3	± 8.1				
	St.1	西刺網	ヒライギ	2	2	12.2 ~ 13.5	12.9	± 0.6	2	24.5 ~ 44.3	34.4	± 9.9				
	St.1	西刺網	マアジ	3	3	15.6 ~ 18.2	17.1	± 1.1	3	41.6 ~ 59.8	52.8	± 8.0				
	St.1	東刺網	アカエイ	4	4	42.4 ~ 79.5	58.4	± 13.6	4	595.0 ~ 2650.0	1280.0	± 812.4				
	St.1	東刺網	ウグイ	5	4	23.3 ~ 31.2	26.6	± 2.9	4	133.5 ~ 336.9	194.9	± 83.8				
	St.1	東刺網	シロギス	1	0	- ~ -	-	± -	0	- ~ -	-	± -				
	St.1	東刺網	シマイサキ	3	3	24.8 ~ 25.4	25.2	± 0.3	3	214.3 ~ 235.9	228.3	± 9.9				
	St.1	東刺網	ヒライギ	3	3	9.2 ~ 13.4	11.9	± 1.9	3	10.5 ~ 33.0	23.7	± 9.6				
	St.1	東刺網	ボラ	1	1	24.0 ~ 24.0	24.0	± 0.0	1	109.8 ~ 109.8	109.8	± 0.0				
	St.1	東刺網	マアジ	5	4	14.2 ~ 16.7	15.7	± 0.9	4	30.2 ~ 52.3	42.4	± 9.1				
	St.1	東刺網	マコチ	1	1	32.4 ~ 32.4	32.4	± 0.0	1	202.7 ~ 202.7	202.7	± 0.0				
	St.1	東刺網	モクズガニ♀	1	1	55.0 ~ 55.0	55.0	± 0.0	1	73.3 ~ 73.3	73.3	± 0.0				
	St.2	刺網	ウグイ	4	4	20.9 ~ 30.3	24.5	± 3.6	4	94.0 ~ 282.7	159.5	± 74.7				
	St.2	刺網	コノシロ	1	1	29.5 ~ 29.5	29.5	± 0.0	1	198.1 ~ 198.1	198.1	± 0.0				
	St.2	刺網	ヒライギ	6	6	7.1 ~ 13.9	9.0	± 2.3	6	4.8 ~ 43.7	13.9	± 13.8				
	St.2	刺網	マアジ	10	10	14.5 ~ 18.1	17.0	± 0.9	10	27.9 ~ 59.5	49.4	± 8.0				
	St.2	刺網	マハゼ	1	1	7.4 ~ 7.4	7.4	± 0.0	1	3.5 ~ 3.5	3.5	± 0.0				
	St.2	カゴ	クサフグ	14	14	8.6 ~ 16.8	13.6	± 2.3	14	22.7 ~ 70.8	43.7	± 16.3				
	St.2	カゴ	タイワシガザミ	2	0	- ~ -	-	± -	0	- ~ -	-	± -				
	St.2	カゴ	マハゼ	1	1	15.6 ~ 15.6	15.6	± 0.0	1	29.5 ~ 29.5	29.5	± 0.0				
	St.4	カゴ	モクズガニ♂	2	2	45.1 ~ 49.0	47.1	± 2.0	1	38.9 ~ 38.9	38.9	± 0.0				
	St.4	カゴ	モクズガニ♀	1	1	45.4 ~ 45.4	45.4	± 0.0	1	36.0 ~ 36.0	36.0	± 0.0				
9月18日	St.1	カゴ	クサフグ	3	3	9.5 ~ 13.6	11.1	± 1.8	3	14.9 ~ 33.4	21.7	± 8.3				
	St.1	カゴ	シマイサキ	1	1	16.0 ~ 16.0	16.0	± 0.0	1	71.2 ~ 71.2	71.2	± 0.0				
	St.1	カゴ	ショウサイフグ	1	1	10.9 ~ 10.9	10.9	± 0.0	1	21.6 ~ 21.6	21.6	± 0.0				
	St.1	カゴ	タイワシガザミ	1	1	120.0 ~ 120.0	120.0	± 0.0	1	132.1 ~ 132.1	132.1	± 0.0				
	St.1	カゴ	タイワシガザミ	3	3	109.8 ~ 124.2	116.6	± 5.9	2	114.3 ~ 125.4	119.9	± 5.6				
	St.1	カゴ	マハゼ	2	2	11.1 ~ 14.6	12.9	± 1.8	2	10.5 ~ 29.0	19.8	± 9.3				

調査日	場所	漁法	魚種	採捕尾数	全長(cm)						体重(g)					
					尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.
St.1	カゴ	モクズガニ♂	16	16	45.2	~ 74.2	56.8	± 7.7	13	48.2	~ 244.9	103.6	± 54.0			
St.1	西刺網	アカエイ	2	2	41.0	~ 41.5	41.3	± 0.3	2	349.3	~ 357.3	353.3	± 4.0			
St.1	西刺網	マジ	2	2	12.1	~ 12.3	12.2	± 0.1	2	18.8	~ 20.2	19.5	± 0.7			
St.1	西刺網	ウグイ	1	1	23.0	~ 23.0	23.0	± 0.0	1	114.2	~ 114.2	114.2	± 0.0			
St.1	西刺網	カタクチイワシ	8	5	5.3	~ 8.2	6.5	± 1.0	5	0.6	~ 3.8	1.7	± 1.1			
St.1	西刺網	クサフグ	1	1	13.0	~ 13.0	13.0	± 0.0	1	25.2	~ 25.2	25.2	± 0.0			
St.1	西刺網	コノシロ	5	5	19.8	~ 27.6	25.3	± 2.9	5	79.6	~ 173.3	139.4	± 35.0			
St.1	西刺網	シマイサキ	6	6	16.9	~ 24.2	18.7	± 2.5	6	78.0	~ 237.9	110.5	± 57.2			
St.1	西刺網	スズキ	1	1	20.9	~ 20.9	20.9	± 0.0	1	85.7	~ 85.7	85.7	± 0.0			
St.1	西刺網	タイワカガサ♂	1	1	132.3	~ 132.3	132.3	± 0.0	0	-	~ -	-	± -			
St.1	西刺網	ヒイラギ	11	11	10.3	~ 14.4	12.1	± 1.0	11	15.5	~ 36.4	26.2	± 5.8			
St.1	西刺網	マジ	5	4	9.6	~ 12.3	11.1	± 1.0	4	7.6	~ 16.9	12.1	± 3.4			
St.1	西刺網	マハゼ	109	96	10.2	~ 15.1	12.5	± 1.0	96	10.2	~ 45.7	17.6	± 5.7			
St.1	東刺網	カタクチイワシ	4	1	7.5	~ 7.5	7.5	± 0.0	1	1.8	~ 1.8	1.8	± 0.0			
St.1	東刺網	サッパ	1	1	8.5	~ 8.5	8.5	± 0.0	1	4.8	~ 4.8	4.8	± 0.0			
St.1	東刺網	シマイサキ	2	2	18.2	~ 18.5	18.4	± 0.1	2	91.8	~ 100.4	96.1	± 4.3			
St.1	東刺網	ヒイラギ	6	5	10.0	~ 14.5	12.4	± 1.5	5	14.4	~ 43.5	29.9	± 10.7			
St.1	東刺網	マジ	41	36	8.7	~ 20.0	11.0	± 1.9	36	5.5	~ 72.7	13.6	± 11.0			
St.1	東刺網	マゴチ	1	1	24.2	~ 24.2	24.2	± 0.0	1	77.4	~ 77.4	77.4	± 0.0			
St.1	東刺網	マハゼ	10	8	11.1	~ 13.1	12.4	± 0.6	8	11.1	~ 18.2	15.8	± 2.2			
St.2	カゴ	クサフグ	4	4	9.7	~ 16.2	12.2	± 2.5	4	10.4	~ 54.0	25.4	± 16.9			
St.2	刺網	ウグイ	2	2	34.5	~ 36.0	35.3	± 0.8	2	376.3	~ 469.7	423.0	± 46.7			
St.2	刺網	カタクチイワシ	26	19	4.4	~ 6.7	5.7	± 0.5	19	0.4	~ 2.0	1.0	± 0.3			
St.2	刺網	コノシロ	4	4	27.3	~ 28.7	35.3	± 0.5	4	171.6	~ 194.9	187.3	± 9.3			
St.2	刺網	ヒイラギ	10	10	10.2	~ 14.2	12.1	± 1.2	10	16.5	~ 37.7	26.3	± 6.8			
St.2	刺網	ヒラメ	1	1	32.7	~ 32.7	32.7	± 0.0	1	356.3	~ 356.3	356.3	± 0.0			
St.2	刺網	マジ	19	19	8.9	~ 12.3	10.7	± 1.0	19	6.5	~ 19.7	11.5	± 3.7			
St.2	刺網	マハゼ	60	54	9.8	~ 19.4	12.3	± 1.4	53	6.8	~ 63.6	16.6	± 7.7			
St.3	カゴ	マハゼ	3	3	11.5	~ 13.5	12.5	± 0.8	3	10.5	~ 21.0	15.5	± 4.3			
St.3	カゴ	モクズガニ♂	1	1	61.4	~ 61.4	61.4	± 0.0	1	133.1	~ 133.1	133.1	± 0.0			
St.3	カゴ	モクズガニ♀	1	1	62.0	~ 62.0	62.0	± 0.0	1	0.0	~ 0.0	0.0	± 0.0			
St.4	カゴ	ヌマチチブ	1	1	7.6	~ 7.6	7.6	± 0.0	1	5.7	~ 5.7	5.7	± 0.0			
St.4	カゴ	モクズガニ♀	1	1	63.3	~ 63.3	63.3	± 0.0	1	116.9	~ 116.9	116.9	± 0.0			
St.1	カゴ	タイワンガサ♀	1	1	150.4	~ 150.4	150.4	± 0.0	1	295.0	~ 295.0	295.0	± 0.0			
St.1	カゴ	マハゼ	5	5	12.0	~ 15.9	14.7	± 1.4	5	11.9	~ 31.0	25.5	± 7.2			
St.1	カゴ	モクズガニ♂	16	16	46.1	~ 71.6	59.3	± 6.8	6	81.7	~ 155.4	109.3	± 28.4			
St.1	カゴ	モクズガニ♀	2	2	63.9	~ 67.5	65.7	± 1.8	2	126.6	~ 147.3	137.0	± 10.4			
St.1	西刺網	カタクチイワシ	1	1	14.2	~ 14.2	14.2	± 0.0	1	16.8	~ 16.8	16.8	± 0.0			
St.1	西刺網	コノシロ	3	3	26.7	~ 27.4	26.9	± 0.3	3	114.8	~ 140.9	131.6	± 11.9			
St.1	西刺網	ヒイラギ	3	3	11.5	~ 13.4	12.3	± 0.8	3	23.5	~ 31.0	26.5	± 3.2			
St.1	西刺網	マハゼ	43	37	11.8	~ 17.0	14.3	± 1.2	37	12.9	~ 41.5	23.3	± 6.5			
St.1	西刺網	タイワンガサ♂	1	1	130.9	~ 130.9	130.9	± 0.0	1	250.0	~ 250.0	250.0	± 0.0			
St.1	東刺網	カタクチイワシ	4	0	-	~ -	-	-	0	-	~ -	-	± -			
St.1	東刺網	コノシロ	7	7	26.2	~ 29.6	27.4	± 1.0	7	135.7	~ 227.6	159.2	± 29.3			
St.1	東刺網	ヒイラギ	12	10	10.2	~ 13.5	12.2	± 1.0	10	7.9	~ 31.4	18.3	± 7.0			
St.1	東刺網	マハゼ	26	24	12.5	~ 17.2	14.8	± 1.5	24	14.7	~ 40.6	26.0	± 8.1			
St.2	刺網	カタクチイワシ	20	16	6.3	~ 16.0	9.9	± 3.3	0	-	~ -	-	± -			
St.2	刺網	アカマス	2	2	15.7	~ 21.0	18.4	± 2.7	2	21.8	~ 57.4	39.6	± 17.8			
St.2	刺網	コノシロ	4	4	9.9	~ 28.4	23.6	± 7.9	4	6.7	~ 211.8	138.0	± 78.3			
St.2	刺網	ゴンズイ	9	9	11.4	~ 12.9	12.4	± 0.5	9	8.5	~ 22.3	13.4	± 3.6			
St.2	刺網	スズキ	3	3	26.3	~ 27.9	26.8	± 0.8	3	166.3	~ 189.9	178.8	± 9.7			
St.2	刺網	ヒイラギ	58	58	9.7	~ 15.8	12.0	± 1.3	58	12.1	~ 67.3	27.0	± 9.9			
St.2	刺網	マジ	13	13	10.5	~ 15.4	12.8	± 1.6	13	10.1	~ 35.1	19.5	± 8.7			
St.2	刺網	マハゼ	102	101	11.0	~ 16.4	13.5	± 1.1	100	9.9	~ 34.3	18.7	± 4.9			
St.2	刺網	モクズガニ♂	1	1	61.0	~ 61.0	61.0	± 0.0	1	145.0	~ 145.0	145.0	± 0.0			
St.2	刺網	モクズガニ♀	1	1	59.5	~ 59.5	59.5	± 0.0	1	102.8	~ 102.8	102.8	± 0.0			
St.3	カゴ	モクズガニ♂	7	7	53.4	~ 77.8	63.7	± 7.2	4	70.6	~ 282.9	169.9	± 76.0			
St.3	カゴ	モクズガニ♀	3	3	53.6	~ 62.8	59.5	± 4.2	2	70.6	~ 113.5	92.1	± 21.5			
St.4	カゴ	ウグイ	1	1	26.2	~ 26.2	26.2	± 0.0	1	270.0	~ 270.0	270.0	± 0.0			
St.4	カゴ	シロギス	2	2	19.0	~ 21.4	20.2	± 1.2	2	59.7	~ 93.7	76.7	± 17.0			
St.4	カゴ	モクズガニ♂	41	39	41.3	~ 225.9	71.9	± 43.6	35	38.8	~ 164.1	79.0	± 28.7			
St.4	カゴ	モクズガニ♀	63	60	43.5	~ 154.1	62.9	± 21.8	54	37.7	~ 140.0	73.4	± 23.3			
St.4	カゴ	モクズガニタブ	3	3	46.7	~ 54.1	71.9	± 3.2	3	41.8	~ 52.5	48.3	± 4.6			
St.1	カゴ	モクズガニ♂	18	18	39.6	~ 61.3	52.8	± 6.2	9	43.9	~ 129.5	84.9	± 22.7			
St.1	カゴ	モクズガニ♀	16	16	50.1	~ 63.8	57.1	± 3.5	13	57.1	~ 118.7	88.8	± 14.7			
St.1	カゴ	モクズガニタブ	1	1	57.1	~ 57.1	57.1	± 0.0	1	85.3	~ 85.3	85.3	± 0.0			
St.1	西刺網	シマイサキ	2	2	26.3	~ 28.6	27.5	± 1.1	2	263.2	~ 426.6	344.9	± 81.7			
St.1	西刺網	ヒラメ	1	1	18.3	~ 18.3	18.3	± 0.0	1	56.2	~ 56.2	56.2	± 0.0			
St.1	西刺網	マハゼ	279	265	11.7	~ 18.1	14.1	± 1.3	253	11.2	~ 48.7	21.5	± 6.9			
St.1	東刺網	ウグイ	1	1	38.5	~ 38.5	38.5	± 0.0	1	530.0	~ 530.0	530.0	± 0.0			
St.1	東刺網	カタクチイワシ	6	2	7.1	~ 13.5	10.3	± 3.2	2	2.0	~ 16.8	9.4	± 7.4			
St.1	東刺網	ボラ	2	2	37.8	~ 42.5	40.2	± 2.4	2	540.0	~ 680.0	610.0	± 70.0			
St.1	東刺網	マジ	3	2	11.5	~ 13.1	12.3	± 0.8	2	12.8	~ 22.8	17.8	± 5.0			

調査日	場所	漁法	魚種	採捕尾数	全長(cm)						体重(g)					
					尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.
12月25日	St. 1 東	刺網	マハセ	127	121	11.2	~	17.1	13.8	± 1.2	120	9.1	~	35.5	19.3	± 5.3
	St. 2	カゴ	クサフグ	1	0	-	~	-	-	± -	0	-	~	-	-	± -
	St. 2	カゴ	マハセ	1	0	-	~	-	-	± -	0	-	~	-	-	± -
	St. 2	カゴ	モクズガニ♂	7	7	43.4	~	70.7	61.0	± 8.5	5	102.2	~	204.0	151.0	± 39.9
	St. 2	カゴ	モクズガニ♀	6	6	50.7	~	74.0	62.3	± 7.0	3	102.5	~	202.9	144.8	± 42.5
	St. 2	カゴ	モクズガニタフツ	1	1	57.8	~	57.8	57.8	± 0.0	0	-	~	-	-	± -
	St. 2	刺網	ウケイ	2	2	31.4	~	43.0	37.2	± 5.8	2	345.0	~	1040.0	692.5	± 347.5
	St. 2	刺網	マハセ	259	246	9.2	~	18.4	13.7	± 1.2	243	5.4	~	47.7	20.0	± 5.8
	St. 2	刺網	モクズガニ♂	2	2	50.7	~	72.0	61.4	± 10.7	1	232.3	~	232.3	232.3	± 0.0
	St. 2	刺網	モクズガニ♀	2	2	58.8	~	61.7	60.3	± 1.4	2	90.3	~	107.3	98.8	± 8.5
	St. 2	刺網	モクズガニタフツ	1	1	64.9	~	64.9	64.9	± 0.0	0	-	~	-	-	± -
	St. 3	カゴ	モクズガニ♂	31	31	46.6	~	84.6	61.0	± 9.5	24	48.4	~	324.9	133.7	± 71.7
	St. 3	カゴ	モクズガニ♀	55	55	48.4	~	72.0	58.9	± 5.8	44	50.7	~	182.0	98.3	± 29.6
	St. 3	カゴ	モクズガニタフツ	1	1	60.2	~	60.2	60.2	± 0.0	1	80.0	~	80.0	80.0	± 0.0
	St. 4	カゴ	モクズガニ♂	11	11	44.2	~	63.9	54.0	± 6.2	9	47.0	~	132.8	86.0	± 30.8
	St. 4	カゴ	モクズガニ♀	40	40	43.6	~	67.8	55.9	± 5.9	35	44.7	~	213.6	91.8	± 34.6
	St. 1	カゴ	クサフグ	1	1	10.7	~	10.7	10.7	± 0.0	1	16.7	~	16.7	16.7	± 0.0
	St. 1	カゴ	マハセ	1	1	16.8	~	16.8	16.8	± 0.0	1	28.8	~	28.8	28.8	± 0.0
	St. 1	カゴ	モクズガニ♂	31	31	46.8	~	84.0	59.7	± 6.3	23	51.6	~	287.4	115.6	± 44.3
	St. 1 西	刺網	ウケイ	1	1	29.5	~	29.5	29.5	± 0.0	1	267.2	~	267.2	267.2	± 0.0
	St. 1 西	刺網	マアジ	3	3	11.0	~	15.8	12.7	± 2.2	3	10.6	~	41.8	21.1	± 14.6
	St. 1 西	刺網	マハセ	67	59	12.0	~	19.5	14.1	± 1.5	57	12.0	~	41.1	20.6	± 6.5
	St. 1 東	刺網	アユカケ	♂	2	0	-	~	-	± -	2	178.5	~	202.9	190.7	± 12.2
	St. 1 東	刺網	アユカケ	♀	1	0	-	~	-	± -	1	278.6	~	278.6	278.6	± 0.0
	St. 1 東	刺網	ウケイ	12	12	31.4	~	45.7	38.6	± 3.8	12	330.0	~	840.0	522.5	± 127.1
	St. 1 東	刺網	カタクチイワシ	2	1	14.0	~	14.0	14.0	± 0.0	1	15.2	~	15.2	15.2	± 0.0
	St. 1 東	刺網	コノシロ	1	1	28.4	~	28.4	28.4	± 0.0	1	152.0	~	152.0	152.0	± 0.0
	St. 1 東	刺網	マアジ	5	5	12.7	~	14.5	13.4	± 0.6	5	18.7	~	27.5	22.0	± 3.2
	St. 1 東	刺網	マハセ	111	94	11.0	~	22.5	13.8	± 1.6	94	9.7	~	68.8	18.1	± 7.9
	St. 1 東	刺網	モクズガニ♂	3	3	61.2	~	67.8	64.3	± 2.7	3	164.8	~	183.0	176.7	± 8.4
	St. 1 東	刺網	モクズガニ♀	1	1	48.0	~	48.0	48.0	± 0.0	1	53.9	~	53.9	53.9	± 0.0
	St. 2	カゴ	クサフグ	1	1	13.2	~	13.2	13.2	± 0.0	1	31.7	~	31.7	31.7	± 0.0
	St. 2	カゴ	マハセ	1	1	15.6	~	15.6	15.6	± 0.0	1	23.9	~	23.9	23.9	± 0.0
	St. 2	カゴ	モクズガニ♂	36	36	46.1	~	64.4	56.6	± 4.5	32	50.7	~	161.4	101.5	± 27.7
	St. 2	カゴ	モクズガニ♀	1	1	65.0	~	65.0	65.0	± 0.0	0	-	~	-	-	± -
	St. 2	刺網	ウケイ	7	7	39.2	~	44.0	41.6	± 1.7	7	560.0	~	900.0	698.6	± 103.0
	St. 2	刺網	マハセ	46	37	11.7	~	22.3	14.3	± 2.2	37	11.0	~	81.4	22.4	± 13.2
	St. 2	刺網	モクズガニ♂	5	5	55.5	~	73.0	62.0	± 6.4	5	95.2	~	196.7	130.9	± 35.9
	St. 3	カゴ	モクズガニ♂	6	6	40.0	~	66.8	51.8	± 8.5	6	32.8	~	175.4	82.1	± 46.2
	St. 3	カゴ	モクズガニ♀	14	14	46.6	~	64.4	56.2	± 5.0	14	40.0	~	112.1	76.8	± 19.8
	St. 4	カゴ	モクズガニ♂	2	2	48.8	~	54.6	51.7	± 2.9	2	54.4	~	78.9	66.7	± 12.3
	St. 4	カゴ	モクズガニ♀	1	1	63.5	~	63.5	63.5	± 0.0	1	71.9	~	71.9	71.9	± 0.0
2月26日	St. 1	カゴ	マハセ	3	3	17.6	~	19.6	18.9	± 0.9	3	24.7	~	40.2	34.1	± 6.8
	St. 1	カゴ	モクズガニ♂	28	28	38.0	~	70.9	59.7	± 7.2	23	27.8	~	201.8	119.0	± 44.9
	St. 1	カゴ	モクズガニ♀	14	14	50.3	~	68.8	60.2	± 4.5	10	64.3	~	158.9	117.9	± 26.0
	St. 1 西	刺網	ウケイ	1	1	45.0	~	45.0	45.0	± 0.0	1	910.0	~	910.0	910.0	± 0.0
	St. 1 西	刺網	ヒラソガニ	2	0	-	~	-	-	± -	1	6.6	~	6.6	6.6	± 0.0
	St. 1 西	刺網	マハセ	5	5	13.5	~	19.4	15.5	± 2.5	5	16.8	~	40.0	23.6	± 9.2
	St. 1 西	刺網	モクズガニ♂	2	2	38.0	~	59.0	48.5	± 10.5	1	26.2	~	26.2	26.2	± 0.0
	St. 1 西	刺網	モクズガニ♀	2	2	46.7	~	50.0	48.4	± 1.6	1	52.1	~	52.1	52.1	± 0.0
	St. 1 東	刺網	ウケイ	3	3	34.7	~	40.3	37.4	± 2.3	3	429.9	~	720.0	586.6	± 119.6
	St. 1 東	刺網	スズキ	2	2	24.6	~	26.2	25.4	± 0.8	2	226.6	~	248.5	237.6	± 10.9
	St. 1 東	刺網	マハセ	2	2	16.7	~	17.5	17.1	± 0.4	2	25.4	~	26.9	26.2	± 0.8
	St. 1 東	刺網	ヒラギ	1	1	6.9	~	6.9	6.9	± 0.0	1	3.8	~	3.8	3.8	± 0.0
	St. 1 東	刺網	ボラ	1	1	45.0	~	45.0	45.0	± 0.0	1	750.0	~	750.0	750.0	± 0.0
	St. 1 東	刺網	マハセ	9	9	12.6	~	19.2	16.9	± 1.8	9	12.9	~	33.2	23.9	± 6.2
	St. 1 東	刺網	モクズガニ♂	32	32	47.0	~	90.0	66.6	± 10.7	20	52.6	~	393.3	194.9	± 91.6
	St. 1 東	刺網	モクズガニ♀	10	10	46.0	~	64.8	54.9	± 5.6	8	47.3	~	141.8	88.9	± 28.2
	St. 2	カゴ	モクズガニ♂	13	13	38.0	~	73.3	58.0	± 10.7	10	27.5	~	217.0	114.1	± 54.1
	St. 2	カゴ	モクズガニ♀	2	2	53.9	~	65.0	59.5	± 5.5	2	87.0	~	159.1	123.1	± 36.1
	St. 2	刺網	マハセ	1	1	13.7	~	13.7	13.7	± 0.0	1	17.6	~	17.6	17.6	± 0.0
	St. 2	刺網	モクズガニ♂	5	5	49.9	~	72.3	61.1	± 9.3	5	64.7	~	248.1	139.2	± 75.7
	St. 2	刺網	モクズガニ♀	15	15	45.0	~	65.3	56.6	± 5.7	12	49.3	~	122.2	90.0	± 20.5
	St. 3	カゴ	モクズガニ♂	3	3	52.0	~	73.0	61.3	± 8.7	1	69.9	~	69.9	69.9	± 0.0
	St. 3	カゴ	モクズガニ♀	1	1	59.9	~	59.9	59.9	± 0.0	0	-	~	-	-	± -
	St. 3	カゴ	モクズガニタフツ	1	1	53.4	~	53.4	53.4	± 0.0	1	62.3	~	62.3	62.3	± 0.0
	St. 4	カゴ	キンブナ	1	1	5.5	~	5.5	5.5	± 0.0	1	2.1	~	2.1	2.1	± 0.0
	St. 4	カゴ	モクズガニ♀	1	1	53.9	~	53.9	53.9	± 0.0	0	-	~	-	-	± -
	St. 4	カゴ	モクズガニタフツ	1	1	45.0	~	45.0	45.0	± 0.0	1	37.7	~	37.7	37.7	± 0.0
3月24日	St. 1	カゴ	モクズガニ♂	61	61	41.5	~	81.5	56.7	± 9.1	48	37.3	~	324.5	109.0	± 60.6
	St. 1	カゴ	モクズガニ♀	8	8	50.0	~	70.3	58.7	± 6.5	8	70.3	~	184.5	110.5	± 37.8
	St. 1 西	刺網	ホタルイカ	73	68	4.6	~	5.9	5.3	± 0.3	67	5.5	~	10.4	8.3	± 1.2
	St. 1 西	刺網	マハセ	1	1	13.5	~	13.5	13.5	± 0.0	0	-	~	-	-	± -

調査日	場所	漁法	魚種	採捕	全長(cm)						体重(g)							
					尾数	尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	(範囲)	平均	S.D.	尾数	S.D.			
St.1西	刺網	モクズガニ♂	♂	65	65	36.2	~	76.3	55.4	±	8.3	36	32.4	~	266.2	96.7	±	50.5
St.1西	刺網	モクズガニ♀	♀	8	8	48.0	~	56.8	51.8	±	2.9	1	74.7	~	74.7	74.7	±	0.0
St.1東	刺網	アコガレ	♀	1	0	-	~	-	-	±	-	1	55.6	~	55.6	55.6	±	0.0
St.1東	刺網	タグイ	♂	8	8	36.3	~	46.0	39.2	±	2.8	8	500.0	~	1330.0	742.5	±	252.2
St.1東	刺網	ヒラギ	♂	1	1	6.3	~	6.3	6.3	±	0.0	1	2.5	~	2.5	2.5	±	0.0
St.1東	刺網	ホタルイカ	♂	23	20	4.7	~	5.8	5.3	±	0.3	20	4.9	~	8.9	7.1	±	1.0
St.1東	刺網	マハゼ	♂	12	11	14.0	~	18.0	16.4	±	1.3	11	14.3	~	32.2	22.0	±	5.4
St.1東	刺網	モクズガニ♂	♂	60	60	38.0	~	78.8	57.3	±	9.2	33	44.2	~	291.0	115.9	±	63.7
St.1東	刺網	モクズガニ♀	♀	7	7	45.8	~	65.2	55.2	±	6.8	4	67.2	~	156.2	120.8	±	33.0
St.2	カゴ	モクズガニ♂	♂	98	98	40.3	~	71.0	57.7	±	6.6	81	35.5	~	208.7	103.9	±	36.6
St.2	カゴ	モクズガニ♀	♀	7	7	48.0	~	55.2	52.7	±	2.6	5	60.0	~	90.1	80.6	±	10.6
St.2	刺網	ホタルイカ	♂	39	39	4.0	~	5.8	5.0	±	0.4	36	4.2	~	9.5	7.4	±	1.3
St.2	刺網	マハゼ	♂	2	2	14.6	~	16.5	15.6	±	0.9	2	14.8	~	26.3	20.6	±	5.8
St.2	刺網	モクズガニ♂	♂	50	50	34.0	~	74.6	53.3	±	7.0	34	45.3	~	150.5	86.7	±	31.8
St.2	刺網	モクズガニ♀	♀	12	12	41.9	~	60.0	53.6	±	5.1	5	60.9	~	94.9	81.5	±	12.1
St.3	カゴ	モクズガニ♂	♂	9	9	51.0	~	62.2	57.6	±	4.1	7	61.9	~	141.2	106.5	±	26.5
St.3	カゴ	モクズガニ♀	♀	24	24	45.8	~	64.9	54.8	±	5.2	16	43.4	~	132.3	77.2	±	26.4
St.3	カゴ	モクズガニタフツ	♂	1	1	43.2	~	43.2	43.2	±	0.0	1	36.3	~	36.3	36.3	±	0.0
St.4	カゴ	モクズガニ♂	♂	1	1	56.5	~	56.5	56.5	±	0.0	0	-	-	-	-	±	-
St.4	カゴ	モクズガニ♀	♀	2	2	58.2	~	59.9	59.1	±	0.9	1	90.0	~	90.0	90.0	±	0.0

河川内有用魚介類生態調査研究 付表-2 平成15年度神通川下流域水質調査結果

調査日	項目	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		Stn.5		Stn.6		Stn.7	
		表面	底層	表面	底層	表面	底層	表面	底層	表面	底層	表面	底層	表面	底層
4月17日	水深(m)	0.0	4.8	0.0	3.7	0.0	3.7	0.0	2.5	0.0	2.2	0.0	2.0	0.0	2.5
	pH	7.6	7.6	7.5	7.6	7.5	7.5	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	濁度(mg/l)	4.5	4.2	4.0	3.0	4.7	4.9	4.2	4.7	3.0	4.9	3.2	4.5	4.5	3.0
	塩分(psu)	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	水温(℃)	11.6		11.7		11.8		11.8		11.7		11.6		11.5	
5月26日	水深(m)	0.0	5.0	0.0	4.3	0.0	4.2	0.0	1.8	0.0	2.6	0.0	2.0	0.0	2.8
	pH	7.4	8.4	7.6	8.5	7.7	8.3	7.9	7.9	7.7	7.8	7.9	7.9	8.4	8.4
	濁度(mg/l)	1.0	2.4	0.9	3.2	1.1	1.7	1.3	1.3	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	1.3
	塩分(psu)	0.47	30.40	0.08	27.82	0.06	28.63	0.05	0.09	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
	水温(℃)	15.1		15.0		14.9		15.1		14.9		15.0		15.1	
7月28日	水深(m)	0.0	4.5	0.0	4.1	0.0	3.9	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	1.8	0.0	2.5
	pH	7.5	8.1	7.5	8.2	7.5	8.1	7.6	7.7	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.8
	濁度(mg/l)	1.3	4.0	1.1	2.7	1.5	2.3	1.6	2.2	2.4	2.1	1.5	1.5	1.3	1.3
	塩分(psu)	0.14	32.94	0.05	33.17	0.05	28.54	0.04	0.44	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
	水温(℃)	18.6		18.5		18.5		18.7		18.5		18.7		18.8	
9月17日	水深(m)	0.0	4.5	0.0	3.9	0.0	3.8	0.0	1.9	0.0	2.2	0.0	1.7	0.0	2.5
	pH	7.3	8.2	7.3	8.1	7.4	8.0	7.4	7.6	7.4	7.5	7.5	7.8	7.7	7.7
	濁度(mg/l)	1.4	2.2	1.1	2.8	1.1	2.2	1.3	2.2	1.4	1.8	1.2	1.6	1.9	1.2
	塩分(psu)	0.21	32.00	0.10	31.98	0.08	31.49	0.05	0.44	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	水温(℃)	20.4		20.1		20.0		20.5		20.0		20.2		20.5	
10月30日	水深(m)	0.0	4.5	0.0	4.0	0.0	4.0	0.0	1.8	0.0	2.1	0.0	1.7	0.0	2.1
	pH	7.2	8.2	7.2	8.1	7.2	8.1	7.2	7.5	7.3	7.4	7.4	7.5	7.7	7.6
	濁度(mg/l)	0.6	3.1	0.5	4.0	0.4	3.2	0.4	1.5	0.4	3.4	0.6	0.9	0.5	1.0
	塩分(psu)	0.47	32.40	0.43	32.49	0.31	32.07	0.23	0.56	0.26	5.47	0.19	0.39	0.06	0.07
	水温(℃)	13.4		13.4		13.4		13.8		13.3		13.3		13.2	
11月14日	水深(m)	0.0	3.9	0.0	3.8	0.0	3.7	0.0	1.4	0.0	2.2	0.0	1.5	0.0	2.3
	pH	7.1	8.2	7.2	8.1	7.2	7.1	7.3	7.2	7.3	7.2	7.4	7.3	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	1.2	25.0	0.7	8.0	1.2	1.9	1.6	5.0	1.7	2.0	1.7	2.3	1.5	1.7
	塩分(psu)	0.08	30.87	0.09	26.35	0.05	0.35	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	水温(℃)	10.4		10.4		10.4		10.5		10.3		10.3		10.4	
12月25日	水深(m)	0.0	4.1	0.0	4.2	0.0	3.9	0.0	1.7	0.0	1.7	0.0	1.5	0.0	2.5
	pH	7.1	8.2	7.2	8.1	7.3	8.0	7.3	7.8	7.3	7.6	7.4	7.6	7.4	7.6
	濁度(mg/l)	0.6	2.2	0.2	6.0	0.2	3.5	0.5	0.9	0.4	0.7	0.5	1.0	0.6	0.4
	塩分(psu)	0.33	32.89	0.09	32.94	0.06	0.30	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07
2月26日	水深(m)	0.0	4.3	0.0	3.9	0.0	3.8	0.0	1.7	0.0	2.1	0.0	1.3	0.0	2.6
	pH	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.3	7.1	7.3	7.2	7.3	7.1	7.3	7.2	7.3
	濁度(mg/l)	4.4	3.4	3.5	4.0	4.6	4.5	4.1	4.3	4.3	4.7	4.5	4.5	3.9	3.9
	塩分(psu)	0.04	0.14	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
3月23日	水深(m)	0.0	3.9	0.0	3.8	0.0	3.5	0.0	1.8	0.0	2.0	0.0	1.4	0.0	2.3
	pH	7.2	8.0	7.2	7.4	7.3	7.4	7.3	7.5	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	1.5	2.3	1.7	2.0	1.4	1.6	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.9	1.6	1.9
	塩分(psu)	0.06	27.43	0.05	0.14	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	水温(℃)	7.6		7.8		7.8		8.3		8.0		8.0		8.2	

0は河口からの距離(km)

調査日	場所	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	調査日	場所	漁具	魚法	全長(cm)	体重(g)
6月11日	神通川(7.0)	投網	カジカ	2.8	0.3	8月26日	神通川(8.0)	投網	アコガレ	7.5	6.1
6月11日	神通川(7.0)	投網	カジカ	2.7	0.2	9月25日	神通川(10.0)	投網	アコガレ	24.0	250.7
6月11日	神通川(7.0)	投網	カジカ	2.9	2.0	9月25日	神通川(10.0)	投網	アコガレ	26.0	308.4
6月11日	神通川(7.0)	投網	カジカ	2.9	0.3	9月25日	神通川(10.0)	投網	アコガレ	21.5	182.7
6月26日	庄川(19.0)	投網	カジカ	11.7	16.4	9月25日	神通川(10.0)	投網	アコガレ	17.0	97.4
10月20日	庄川(6.5)	投網	カジカ	12.0	17.4	9月25日	神通川(10.0)	投網	アコガレ	19.3	122.5
10月20日	庄川(6.5)	投網	カジカ	9.5	9.1	12月25日	神通川(0.5)	刺網	アコガレ	23.7	278.6
5月6日	神通川(5.5)	投網</td									

外来魚対策付表一1 桂湖において大門漁協（延縄）および上平漁協（釣り）により駆除されたブラックバスの大きさ、雌雄および主な胃内容物（平成15年度）

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容 重量(g)	胃内容 指数	主な胃内容物	雌雄 性殖線 成熟度 重量(g)		
									♂	♀	♂
1 H15.06.29	延縄	コクチ	16.2	51.2	12.0	0	0	空胃	♂	0.14	0.27
2 H15.06.29	延縄	コクチ	15.2	46.4	13.2	0	0	空胃	♂	0.10	0.22
3 H15.06.29	延縄	コクチ	20.5	111.7	13.0	2.3	2.0	カゲ3・ケシ1	♂	0.25	0.22
4 H15.06.29	延縄	コクチ	15.0	41.2	12.2	0	0	空胃	♂	0.10	0.24
5 H15.06.29	延縄	コクチ	19.0	84.8	12.4	0	0	空胃	♂	0.28	0.33
6 H15.06.29	延縄	コクチ	12.5	24.6	12.6	0	0	空胃	♂	—	—
7 H15.06.29	延縄	コクチ	17.7	31.0	5.6	0	0	空胃	♂	—	—
8 H15.06.29	延縄	コクチ	15.5	48.2	12.9	0	0	空胃	♂	—	—
9 H15.06.29	延縄	コクチ	16.8	58.1	12.3	0.7	1.2	消化物(昆虫)	♀	0.28	0.48
10 H15.06.29	延縄	コクチ	15.3	41.8	11.7	0	0	空胃	♀	0.22	0.53
11 H15.06.29	延縄	コクチ	15.9	43.2	10.7	0	0	空胃	♀	0.28	0.65
12 H15.06.29	延縄	コクチ	23.2	141.4	11.3	0	0	空胃	♀	5.53	3.91
13 H15.06.29	延縄	コクチ	18.2	73.9	12.3	0	0	空胃	♀	0.38	0.51
14 H15.06.29	延縄	コクチ	12.2	22.3	12.3	0	0	空胃	♀	0.03	0.13
15 H15.08.03	釣り	コクチ	21.3	130.9	13.5	0.98	0.7	ハリ・イモシ	♂	0.12	0.09
16 H15.08.03	釣り	コクチ	26.4	252.3	13.7	1.08	0.4	消化物(昆虫)	♂	0.53	0.21
17 H15.08.03	釣り	コクチ	17.4	62.7	11.9	0.37	0.6	ハリ多数	♂	0.06	0.10
18 H15.08.03	釣り	コクチ	12.6	28.3	14.1	0.61	2.2	ハリ多数	♂	0.01	0.04
19 H15.08.03	釣り	コクチ	12.4	22.5	11.8	0.28	1.2	カボ3・カゲ1	♂	—	—
20 H15.08.03	釣り	コクチ	18.3	72.8	11.9	0.20	0.3	ハリ多数	♂	0.10	0.14
21 H15.08.03	釣り	コクチ	12.6	26.1	13.0	0.60	2.3	ガ2・ハリ多数	♂	—	—
22 H15.08.03	釣り	コクチ	16.3	51.9	12.0	0.22	0.4	ハリ多数・ハチ1	♂	0.03	0.06
23 H15.08.03	釣り	コクチ	16.2	51.5	12.1	0.24	0.5	消化物・リ2	♂	0.04	0.08
24 H15.08.03	釣り	コクチ	16.0	53.0	12.9	0.91	1.7	トボ1・和ロ1・ハリ多数	♂	0.05	0.09
25 H15.08.03	釣り	コクチ	24.2	198.0	14.0	0.49	0.2	消化物	♂	0.44	0.22
26 H15.08.03	釣り	コクチ	21.2	114.6	12.0	2.45	2.1	リギリス1	♂	0.18	0.16
27 H15.08.03	釣り	コクチ	19.8	88.9	11.5	1.14	1.3	トミズ1・トントボ1	♂	0.14	0.16
28 H15.08.03	釣り	コクチ	20.8	110.3	12.3	1.16	1.1	消化物(セミ・エモ・リ他)	♂	0.08	0.07
29 H15.08.03	釣り	コクチ	19.7	97.4	12.7	0.69	0.7	消化物(昆虫)	♂	0.14	0.14
30 H15.08.03	釣り	コクチ	13.6	28.5	11.3	0.19	0.7	バッタ足・カゲ1	♂	0.03	0.11
31 H15.08.03	釣り	コクチ	22.6	150.5	13.0	0.97	0.6	消化物	♀	1.51	1.00
32 H15.08.03	釣り	コクチ	16.5	60.1	13.4	0.56	0.9	ハリ多数	♀	0.30	0.50
33 H15.08.03	釣り	コクチ	17.1	72.9	14.6	0.97	1.3	カマドウマ1匹・ハリ多数	♀	0.35	0.48
34 H15.08.03	釣り	コクチ	29.9	358.1	13.4	1.48	0.4	カゲ1	♀	2.89	0.81
35 H15.08.03	釣り	コクチ	17.0	59.7	12.2	0.82	1.4	ハリ多数	♀	0.37	0.62
36 H15.08.03	釣り	コクチ	17.1	58.2	11.6	0.23	0.4	ガ1匹	♀	0.31	0.53
37 H15.08.03	釣り	コクチ	16.6	55.5	12.1	1.09	2.0	ハリ多数	♀	0.26	0.47
38 H15.08.03	釣り	コクチ	20.2	105.6	12.8	1.75	1.7	ハリ多数	♀	0.67	0.63
39 H15.08.03	釣り	コクチ	19.6	93.0	12.4	0.30	0.3	消化物(トボ1)	♀	0.58	0.62
40 H15.08.03	釣り	コクチ	26.4	228.8	12.4	1.31	0.6	コガネシ1ゴキブリ1ハリ多数	♀	2.70	1.18
41 H15.08.03	釣り	コクチ	25.4	183.0	11.2	2.76	1.5	セミ1・ガ2・ハリ多数	♀	2.03	1.11
42 H15.08.03	釣り	コクチ	26.2	245.1	13.6	5.16	2.1	コガネシ1・キギリス2・ハリ	♀	2.89	1.18
43 H15.08.03	釣り	コクチ	18.8	81.1	12.2	0.65	0.8	ハリ多数	♀	0.52	0.64
44 H15.08.03	釣り	コクチ	19.5	101.0	13.6	1.31	1.3	カムシ1・ハリ多数	♀	0.57	0.56
45 H15.08.03	釣り	コクチ	12.6	26.3	13.1	0.62	2.4	ハリ多数	♀	0.13	0.49
46 H15.08.03	釣り	コクチ	24.4	185.0	12.7	2.03	1.1	カミキリシ1・トントボ1・ゾウムシ1	♀	1.50	0.81
47 H15.08.03	釣り	コクチ	14.0	29.7	10.8	0.21	0.7	ハリ・カ多数	♀	0.09	0.30
48 H15.08.03	釣り	コクチ	30.4	329.8	11.7	2.64	0.8	ヒグランシ1トボ1コガネシ1	♀	2.98	0.90
49 H15.08.03	釣り	コクチ	14.9	43.9	13.3	0.57	1.3	和ロ1・ハリ多数	♀	0.25	0.57
50 H15.08.03	釣り	コクチ	25.2	183.8	11.5	0.85	0.5	消化物(昆虫)	♀	3.87	2.11

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容 重量(g)	胃内容 指数	主な胃内容物	雌雄	性殖線 重量(g)	成熟度
51 H15.08.03	釣り	コクチ	17.0	58.4	11.9	0.60	1.0	77'1・ハリ少數	♀	0.35	0.60
52 H15.08.03	釣り	コクチ	21.6	121.7	12.1	1.28	1.1	ハリ多數・77'1匹	♀	0.59	0.48
53 H15.08.03	釣り	コクチ	16.4	50.7	11.5	0.21	0.4	消化物	♀	0.29	0.57
54 H15.08.03	釣り	コクチ	13.5	26.0	10.6	0.53	2.0	ハリ多數	♀	0.18	0.69
55 H15.08.03	釣り	コクチ	11.9	18.8	11.2	0.40	2.1	ハリ多數	♀	0.12	0.64
56 H15.08.03	釣り	コクチ	23.4	167.9	13.1	1.93	1.1	ホロ1・ハリ足・寄生虫・ハリ	♀	1.13	0.67
57 H15.08.03	釣り	コクチ	25.5	226.1	13.6	0.43	0.2	消化物	♀	2.36	1.04
58 H15.08.03	釣り	コクチ	16.3	52.2	12.1	1.07	2.0	ハリ多數	♀	0.24	0.46
59 H15.08.03	釣り	コクチ	11.6	18.9	12.1	0.38	2.0	ハチ1・ハリ多數	♀	0.11	0.58
60 H15.08.03	釣り	コクチ	12.5	—	—	0.00	—	—	—	—	—
61 H15.08.10	釣り	コクチ	13.6	31.6	12.6	0.38	1.2	ハリ多數	♂	—	—
62 H15.08.10	釣り	コクチ	18.8	82.3	12.4	0.96	1.2	ハリ多數	♂	0.15	0.18
63 H15.08.10	釣り	コクチ	21.0	107.8	11.6	0.83	0.8	消化物	♂	0.32	0.30
64 H15.08.10	釣り	コクチ	20.6	111.7	12.8	0.27	0.2	消化物	♂	0.17	0.15
65 H15.08.10	釣り	コクチ	20.1	93.0	11.5	0.17	0.2	消化物	♂	0.05	0.05
66 H15.08.10	釣り	コクチ	19.2	84.1	11.9	1.01	1.2	ハリ・ソフトア-	♂	—	—
67 H15.08.10	釣り	コクチ	19.8	99.6	12.8	0.40	0.4	ハリ多數	♂	0.10	0.10
68 H15.08.10	釣り	コクチ	16.3	45.5	10.5	0.37	0.8	消化物 (ハリ)	♂	0.06	0.13
69 H15.08.10	釣り	コクチ	14.6	36.5	11.7	0.23	0.6	ハリ多數	♂	—	—
70 H15.08.10	釣り	コクチ	17.2	61.6	12.1	0.70	1.1	サガニ1匹・ハリ	♂	0.07	0.11
71 H15.08.10	釣り	コクチ	13.8	30.3	11.5	0.30	1.0	ハリ多數	♂	—	—
72 H15.08.10	釣り	コクチ	15.1	42.5	12.3	0.66	1.6	ハリ・エコネシ1匹	♂	0.03	0.07
73 H15.08.10	釣り	コクチ	14.3	37.7	12.9	0.37	1.0	ハリ多數	♂	0.01	0.03
74 H15.08.10	釣り	コクチ	23.2	148.1	11.9	1.13	0.8	消化物	♂	0.21	0.14
75 H15.08.10	釣り	コクチ	13.2	26.4	11.5	0.27	1.0	ハリ多數	♂	—	—
76 H15.08.10	釣り	コクチ	17.8	63.6	11.3	0.46	0.7	消化物	♂	0.14	0.22
77 H15.08.10	釣り	コクチ	20.8	102.5	11.4	0.26	0.3	消化物	♂	0.19	0.19
78 H15.08.10	釣り	コクチ	20.4	103.3	12.2	0.38	0.4	消化物 (昆虫)	♂	0.05	0.05
79 H15.08.10	釣り	コクチ	15.1	37.0	10.7	0.56	1.5	ハリ・ショウ1匹	♂	—	—
80 H15.08.10	釣り	コクチ	23.2	151.3	12.1	0.68	0.4	消化物	♂	0.32	0.21
81 H15.08.10	釣り	コクチ	24.7	213.9	14.2	1.05	0.5	ソフトア-	♂	0.24	0.11
82 H15.08.10	釣り	コクチ	23.2	137.2	11.0	0.91	0.7	消化物	♂	0.13	0.09
83 H15.08.10	釣り	コクチ	18.0	64.5	11.1	0.89	1.4	ハナモグリ1・ハチ1・ガ1匹	♂	0.10	0.16
84 H15.08.10	釣り	コクチ	23.6	155.6	11.8	1.17	0.8	コメツキバッタ1匹・ホタル1匹	♀	1.30	0.84
85 H15.08.10	釣り	コクチ	23.2	137.2	11.0	3.20	2.3	コガネムシ1匹・サガニ1匹	♀	1.46	1.06
86 H15.08.10	釣り	コクチ	13.5	29.6	12.0	0.43	1.5	ガ1匹・ハリ多數	♀	0.18	0.61
87 H15.08.10	釣り	コクチ	10.5	14.0	12.1	0.14	1.0	消化物	♀	0.05	0.36
88 H15.08.10	釣り	コクチ	26.7	232.4	12.2	1.28	0.6	消化物	♀	2.68	1.15
89 H15.08.10	釣り	コクチ	16.5	53.3	11.9	0.61	1.1	ハリ多數・エ1匹	♀	0.19	0.36
90 H15.08.10	釣り	コクチ	23.6	160.5	12.2	3.23	2.0	サガニ1匹	♀	1.28	0.80
91 H15.08.10	釣り	コクチ	16.0	49.8	12.2	0.40	0.8	ガ1匹・エムシ1匹・ハリ	♀	0.18	0.36
92 H15.08.10	釣り	コクチ	18.8	82.2	12.4	0.80	1.0	ハリ多數	♀	0.33	0.40
93 H15.08.10	釣り	コクチ	17.6	51.5	9.4	0.51	1.0	消化物	♀	0.23	0.45
94 H15.08.10	釣り	コクチ	12.0	19.5	11.3	0.68	3.5	任ムシ1匹	♀	0.07	0.36
95 H15.08.10	釣り	コクチ	25.2	207.4	13.0	0.97	0.5	消化物	♀	2.17	1.05
96 H15.08.10	釣り	コクチ	25.1	222.8	14.1	2.61	1.2	消化物(魚骨・ガムシ1匹)	♀	2.30	1.03
97 H15.08.10	釣り	コクチ	18.2	64.7	10.7	0.44	0.7	消化物	♀	0.28	0.43
98 H15.08.10	釣り	コクチ	21.5	125.6	12.6	1.08	0.9	ハリ多數	♀	1.03	0.82
99 H15.08.10	釣り	コクチ	25.2	213.0	13.3	0.54	0.3	消化物	♀	2.00	0.94
100 H15.08.10	釣り	コクチ	25.5	202.9	12.2	1.40	0.7	消化物	♀	2.70	1.33
101 H15.08.10	釣り	コクチ	13.6	30.1	12.0	0.28	0.9	ハリ多數	♀	0.13	0.43

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容 重量(g)	胃内容 指数	主な胃内容物	雌雄		性殖線 重量(g)	成熟度
102 H15.08.10	釣り	コクチ	21.8	134.8	13.0	0.29	0.2	空胃	♀	2.80	2.08	
103 H15.08.10	釣り	コクチ	17.1	54.2	10.8	0.31	0.6	消化物(昆虫)	♀	0.23	0.42	
104 H15.08.10	釣り	コクチ	14.5	35.9	11.8	—	—	—	—	—	—	
105 H15.09.06	釣り	コクチ	22.0	136.2	12.8	0.53	0.4	空胃	♂	0.06	0.04	
106 H15.09.06	釣り	コクチ	16.8	55.5	11.7	1.16	2.1	ハナ大小1匹・アリ	♂	0.04	0.07	
107 H15.09.06	釣り	コクチ	14.1	37.8	13.5	1.47	3.9	イカゴ1匹・カドウマツ1匹	♂	0.01	0.03	
108 H15.09.06	釣り	コクチ	18.6	83.5	13.0	1.20	1.4	オロハ2匹・アリ多数	♀	0.34	0.41	
109 H15.09.07	延縄	コクチ	20.6	103.5	11.8	1.37	1.3	ハナリ・ミミズ・任侠1匹	♂	0.08	0.08	
110 H15.09.07	延縄	コクチ	21.5	131.0	13.2	0.32	0.2	消化物・寄生虫1匹	♂	0.50	0.38	
111 H15.09.07	延縄	コクチ	15.1	41.6	12.1	—	—	—	♂	—	—	
112 H15.09.07	延縄	コクチ	18.8	82.0	12.3	0.00	0.0	空胃	♂	0.03	0.04	
113 H15.09.07	延縄	コクチ	17.0	59.9	12.2	1.20	2.0	消化物(昆虫)	♂	0.04	0.07	
114 H15.09.07	延縄	コクチ	16.1	50.2	12.0	0.70	1.4	消化物(昆虫)	♂	0.16	0.32	
115 H15.09.07	延縄	コクチ	19.5	88.9	12.0	0.00	0.0	空胃	♂	0.15	0.17	
116 H15.09.07	延縄	コクチ	16.0	49.4	12.1	0.00	0.0	—	♂	—	—	
117 H15.09.07	延縄	コクチ	21.8	123.2	11.9	0.40	0.3	消化物(昆虫)	♀	1.30	1.06	
118 H15.09.07	延縄	コクチ	19.8	89.6	11.5	0.24	0.3	空胃	♀	0.71	0.79	
119 H15.09.07	延縄	コクチ	14.6	39.8	12.8	0.00	0.0	—	♀	0.10	0.25	
120 H15.09.07	延縄	コクチ	20.5	106.8	12.4	0.00	0.0	空胃	♀	0.59	0.55	
121 H15.09.07	延縄	コクチ	28.5	302.7	13.1	0.00	0.0	空胃	♀	3.66	1.21	
122 H15.09.07	延縄	コクチ	23.1	149.8	12.2	0.33	0.2	空胃	♀	1.72	1.15	
123 H15.09.07	延縄	コクチ	23.0	143.5	11.8	0.55	0.4	消化物(昆虫)	♀	1.53	1.07	
124 H15.09.07	釣り	コクチ	22.9	159.4	13.3	4.30	2.7	キガリス1匹・寄生虫3匹	♂	0.69	0.43	
125 H15.09.07	釣り	コクチ	22.6	133.6	11.6	0.00	0.0	空胃	♂	0.45	0.34	
126 H15.09.07	釣り	コクチ	22.2	132.3	12.1	1.75	1.3	ハナリ少・キガリス1匹	♂	0.20	0.15	
127 H15.09.07	釣り	コクチ	14.2	34.2	11.9	0.45	1.3	消化物(昆虫)	♂	—	—	
128 H15.09.07	釣り	コクチ	18.5	81.2	12.8	0.51	0.6	ハナリ・ケモ1・寄生虫1・カゲラ1	♂	0.17	0.21	
129 H15.09.07	釣り	コクチ	22.6	148.1	12.8	0.98	0.7	カミキリムシ・ハナリ・寄生虫1匹	♀	1.61	1.09	
130 H15.09.07	釣り	コクチ	23.2	139.1	11.1	0.00	0.0	空胃	♀	2.13	1.53	
131 H15.09.07	釣り	コクチ	26.6	220.9	11.7	2.71	1.2	キガリス1匹	♀	3.78	1.71	
132 H15.09.07	釣り	コクチ	16.0	50.0	12.2	0.00	0.0	空胃	♀	0.24	0.48	
133 H15.09.26	釣り	コクチ	20.8	114.6	12.7	1.53	1.3	キガリス1匹	♂	0.20	0.17	
134 H15.09.26	釣り	コクチ	18.2	78.1	13.0	0.76	1.0	ハナリ多数	♂	0.04	0.05	
135 H15.09.26	釣り	コクチ	19.2	90.4	12.8	0.25	0.3	消化物(昆虫)	♂	0.17	0.19	
136 H15.09.26	釣り	コクチ	18.5	79.8	12.6	1.48	1.9	ハナリ多数	♂	0.34	0.43	
137 H15.09.26	釣り	コクチ	19.3	97.5	13.6	0.36	0.4	消化物(昆虫)	♂	0.12	0.12	
138 H15.09.26	釣り	コクチ	20.2	110.7	13.4	3.08	2.8	キガリス1匹・寄生虫1匹	♂	0.48	0.43	
139 H15.09.26	釣り	コクチ	18.2	78.4	13.0	2.03	2.6	寄生虫4匹	♂	0.05	0.06	
140 H15.09.26	釣り	コクチ	18.1	81.8	13.8	0.70	0.9	消化物(昆虫)	♂	0.22	0.27	
141 H15.09.26	釣り	コクチ	12.0	20.8	12.0	0.60	2.9	ハナリ多数	♂	—	—	
142 H15.09.26	釣り	コクチ	17.1	68.2	13.6	0.62	0.9	ハナリ少数	♂	0.03	0.04	
143 H15.09.26	釣り	コクチ	15.3	47.9	13.4	0.00	0.0	空胃	♂	0.04	0.08	
144 H15.09.26	釣り	コクチ	17.7	65.6	11.8	0.66	1.0	ハナリ多数	♂	0.07	0.11	
145 H15.09.26	釣り	コクチ	16.6	57.0	12.5	0.00	0.0	空胃	♂	0.06	0.11	
146 H15.09.26	釣り	コクチ	24.3	177.3	12.4	2.12	1.2	ハナリ多数	♂	1.14	0.64	
147 H15.09.26	釣り	コクチ	13.5	30.9	12.6	0.41	1.3	消化物(昆虫)	♂	0.06	0.19	
148 H15.09.26	釣り	コクチ	22.5	146.3	12.8	2.19	1.5	ハナリ多数・コガネムシ1匹	♂	0.69	0.47	
149 H15.09.26	釣り	コクチ	13.2	28.2	12.3	1.83	6.5	ミミズ1匹	♂	0.07	0.25	
150 H15.09.26	釣り	コクチ	20.6	120.8	13.8	1.94	1.6	キガリス1匹・寄生虫4匹	♂	0.34	0.28	
151 H15.09.26	釣り	コクチ	16.2	57.0	13.4	0.80	1.4	消化物(昆虫)	♂	0.06	0.11	
152 H15.09.26	釣り	コクチ	21.0	—	—	0.00	—	—	♂	—	—	

調査日	漁法	魚種	全長(cm)	体重(g)	肥満度	胃内容 重量(g)	胃内容 指数	主な胃内容物	雌雄		性殖線 重量(g)	成熟度
									性別	年齢		
153 H15.09.26	釣り	コクチ	22.3	131.8	11.9	0.78	0.6	ハエ1匹・ガガンボ1匹	♂	0.69	0.52	
154 H15.09.26	釣り	コクチ	19.0	89.7	13.1	2.58	2.9	リトム7-2ヶ	♂	—	—	
155 H15.09.26	釣り	コクチ	23.2	153.6	12.3	0.00	0.0	空胃	♂	0.76	0.49	
156 H15.09.26	釣り	コクチ	19.6	90.8	12.1	0.72	0.8	消化物(昆虫)	♂	0.39	0.43	
157 H15.09.26	釣り	コクチ	14.0	33.5	12.2	0.00	0.0	空胃	♂	0.16	0.48	
158 H15.09.26	釣り	コクチ	15.7	47.3	12.2	0.30	0.6	ハリ少數	♂	0.08	0.17	
159 H15.09.26	釣り	コクチ	13.2	29.2	12.7	0.00	0.0	空胃	♂	0.04	0.14	
160 H15.09.26	釣り	コクチ	19.2	94.5	13.4	2.20	2.3	ハリ多數	♂	0.24	0.25	
161 H15.09.26	釣り	コクチ	16.6	58.0	12.7	1.33	2.3	ハリ多數	♂	0.08	0.14	
162 H15.09.26	釣り	コクチ	15.6	49.2	13.0	0.98	2.0	寄生虫2匹	♂	0.02	0.04	
163 H15.09.26	釣り	コクチ	23.0	165.8	13.6	3.73	2.2	カリギリス2匹	♂	0.86	0.52	
164 H15.09.26	釣り	コクチ	17.3	65.0	12.6	1.97	3.0	リトム7-	♂	0.22	0.34	
165 H15.09.26	釣り	コクチ	14.9	45.6	13.8	0.96	2.1	消化物(昆虫)	♂	0.08	0.18	
166 H15.09.26	釣り	コクチ	22.0	126.2	11.9	0.00	0.0	空胃	♂	0.43	0.34	
167 H15.09.26	釣り	コクチ	15.7	47.9	12.4	0.52	1.1	消化物(昆虫)	♂	0.02	0.04	
168 H15.09.26	釣り	コクチ	13.3	31.7	13.5	—	—	—	♂	—	—	
169 H15.09.26	釣り	コクチ	13.0	28.5	13.0	—	—	—	♂	—	—	
170 H15.09.26	釣り	コクチ	22.5	125.6	11.0	1.88	1.5	ミツバチ2匹・ガガンボ1匹・トンボ1匹・ハリ少數	♂	0.34	0.27	
171 H15.09.26	釣り	コクチ	21.7	124.8	12.2	2.59	2.1	寄生虫1匹・ハリ多數	♀	1.14	0.91	
172 H15.09.26	釣り	コクチ	24.2	161.3	11.4	2.59	1.6	カリギリス1匹・寄生虫1匹	♀	2.44	1.51	
173 H15.09.26	釣り	コクチ	24.6	175.8	11.8	1.64	0.9	ハリ多數・サガニ1匹	♀	2.58	1.47	
174 H15.09.26	釣り	コクチ	22.2	140.3	12.8	2.80	2.0	ハリ多數・ガガンボ1匹	♀	2.53	1.80	
175 H15.09.26	釣り	コクチ	25.2	189.8	11.9	2.28	1.2	カリギリス1匹・寄生虫1匹	♀	2.16	1.14	
176 H15.09.26	釣り	コクチ	21.6	143.7	14.3	0.00	0.0	空胃	♀	1.68	1.17	
177 H15.09.26	釣り	コクチ	27.8	274.5	12.8	2.51	0.9	カリギリス1匹・寄生虫1匹	♀	5.68	2.07	
178 H15.09.26	釣り	コクチ	20.5	97.4	11.3	1.10	1.1	寄生虫1匹・トンボ77'	♀	1.13	1.16	
179 H15.09.26	釣り	コクチ	21.4	127.3	13.0	2.21	1.7	ハリ多數	♀	1.19	0.93	
180 H15.09.26	釣り	コクチ	25.9	205.8	11.8	2.27	1.1	カリギリス1匹	♀	4.05	1.97	
181 H15.09.26	釣り	コクチ	28.5	271.5	11.7	0.00	0.0	空胃	♀	4.10	1.51	
182 H15.09.26	釣り	コクチ	18.3	73.6	12.0	0.88	1.2	寄生虫1匹・ガガンボ1匹	♀	0.46	0.63	
183 H15.09.26	釣り	コクチ	11.4	19.8	13.4	0.00	0.0	カリギリス1匹	♀	0.02	0.10	
184 H15.09.26	釣り	コクチ	20.5	115.4	13.4	1.41	1.2	カブト1匹・ガガンボ1匹・ハリ多數	♀	1.55	1.34	
185 H15.09.26	釣り	コクチ	15.6	57.3	15.1	0.90	1.6	サガニ1匹	♀	0.25	0.44	
186 H15.09.26	釣り	コクチ	25.0	185.0	11.8	5.63	3.0	カリギリス2匹	♀	4.20	2.27	
187 H15.09.26	釣り	コクチ	16.2	51.8	12.2	0.27	0.5	ハリ多數	♀	0.29	0.56	
188 H15.09.26	釣り	コクチ	21.2	113.1	11.9	0.63	0.6	ハリ少數・ガガンボ1匹	♀	0.96	0.85	
189 H15.09.26	釣り	コクチ	17.5	65.4	12.2	0.54	0.8	ハリ少數	♀	0.36	0.55	
190 H15.09.26	釣り	コクチ	16.4	55.1	12.5	0.00	0.0	空胃	♀	0.30	0.54	
191 H15.09.26	釣り	コクチ	15.5	46.1	12.4	0.40	0.9	消化物(昆虫)	♀	0.20	0.43	
192 H15.09.26	釣り	コクチ	26.7	245.0	12.9	4.85	2.0	サガニ1匹・カリギリス1匹	♀	4.20	1.71	
193 H15.09.26	釣り	コクチ	13.8	38.4	14.6	0.64	1.7	空胃	♀	0.20	0.52	
194 H15.09.26	釣り	コクチ	20.7	108.6	12.2	0.00	0.0	空胃	♀	0.97	0.89	
195 H15.09.26	釣り	コクチ	13.6	29.5	11.7	0.71	2.4	ハエ1匹・ガガンボ1匹	♀	0.18	0.61	
196 H15.09.26	釣り	コクチ	28.0	273.2	12.4	3.98	1.5	カリギリス1匹	♀	6.38	2.34	
197 H15.09.26	釣り	コクチ	14.2	40.4	14.1	0.59	1.5	カブト多數	♀	0.21	0.52	
198 H15.09.26	釣り	コクチ	22.4	110.3	9.8	1.20	1.1	ハリ少數・ハエ1匹	♀	1.09	0.99	
199 H15.09.26	釣り	コクチ	25.1	205.4	13.0	2.60	1.3	カリギリス1匹・コウモリ・サガニ1匹	♀	3.42	1.67	
200 H15.09.26	釣り	コクチ	27.8	275.8	12.8	8.93	3.2	サガニ1匹・寄生虫1匹	♀	4.96	1.80	
201 H15.09.26	釣り	コクチ	18.4	83.9	13.5	0.55	0.7	消化物(昆虫)	♀	0.50	0.60	
202 H15.09.26	釣り	コクチ	12.6	25.3	12.6	0.39	1.5	カブト1匹・ハリ少數	♀	0.16	0.63	

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、会議出席

III 技術指導

1. 技術指導・依頼相談

内 容	漁業資源課	栽培・深層水課	内水面課
漁業資源の生態等情報の提供依頼	71件	24件	27件
魚病検査依頼	一	一	23件
調査協力・技術指導依頼	2	はやつき乗船調査依頼 11回 アワビ養殖技術指導依頼 6回 イワガキ調査協力依頼 7回	放流種苗の鑑定 1件

2. 研修生の受入

(1) 科学技術特別研究員

受入機関	氏 名	研 究 課 題	受入期間
科学技術振興事業団	松 村 航	深層水を利用した有用海藻の細胞培養による育成研究	平成13年1月から 平成15年12月まで

(2) 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
平成15年7月28日 ～8月8日(10日間)	漁業資源・水産増養殖全般に わたる研修	漁業資源課 栽培・深層水課 内水面課	東京大学農学部 応用生命科学課程 水圈生命科学専攻 3年生 1名

(3) 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
平成15年8月4日 ～8月8日(5日間)	漁業資源・水産増養殖全般に わたる実習	漁業資源課 栽培・深層水課 内水面課	富山大学理学部 生物学科生 1名

(4) 海洋高校「栽培漁業実習」

受入時期	実 習 内 容	指導研究員	実習生と人員
平成15年 4月30日	講義「水産試験場の概要」	宮崎栽培・深層水課長	海洋高校
6月11日	水質検査実習	南條研究員	海洋技術スポーツ科
6月18日	マダラ魚体計測	堀田副主幹研究員	生産バイオコース
9月 3日	スルメイカの生態と解剖	若林副主幹研究員	2年生 13名
9月10日	カガバの外部計測	渡辺副主幹研究員	
9月17日	ヤマメの解剖	村木研究員	

(5) 中堅教員水産体験研修会

受入時期	研 修 内 容	指導職員	受講教員数
平成15年11月20日	立山丸体験乗船研修 海洋観測実習 CTD, プランクトン採集 定置網見学	林漁業資源課長 立山丸 石浦副主幹 日又主任 山本主任	13年次教員 4名

(6) 「社会に学ぶ 14 歳の挑戦」事業
該当なし

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 16 年 2 月 20 日	富山市 富山県民会館	1. ブリの回遊状況と漁況予報 2. 海洋深層水を多段的に利用したエゾアワビとヒラメの養殖方法 3. 富山湾におけるイワガキの漁獲実態とその生態について 4. 海洋深層水を利用したサクラマス親魚養成の現状 5. 神通川で漁獲されたサクラマスの魚体の小型化はなぜ起こったのか? 6. 最近のサケ・マス流通事情	主任研究員 井野慎吾 主任研究員 渡辺 健 研究員 浦邊清治 副主幹研究員 武野泰之 主任研究員 田子泰彦 場長 鈴木満平

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
日本水産学会	平成 15 年 4 月 2 日	東京水産大学	深層水を用いた飼育下で観察されたベニズワイ未成体の脱皮と成長	前田 経雄
日本水産学会 中部支部大会	平成 15 年 7 月 11 日	新潟市 ガレッソホール	アーカイバルタグを使用したブリの回遊生態調査	井野 慎吾
イカ資源研究会	平成 15 年 7 月 28 日	メルパルク 新潟	スルメイカにおけるニベリン条虫幼虫の寄生部位と移動	若林 信一
魚病症例研究会	平成 15 年 10 月 29 日	伊勢市 ティープラザ	公社栽培漁業センターで発生したヒラメ仔魚の大量斃死について	村木 誠一
日本珪藻学会	平成 15 年 11 月 8 日	東京海洋大学	富山湾深層水を利用した付着珪藻の連続培養	小善 圭一 (現在食研)
日本水産学会水産 環境保全委員会 平成 15 年度研究会	平成 15 年 12 月 5 日	東京大学 教養学部 学際交流ホール	河川漁業の名川、神通川と庄川はダムの構築でいかに変貌したか	田子 泰彦
日本藻類学会	平成 16 年 3 月 29 日	北海道大学 学術交流会館	海洋深層水で培養したマクサの成長特性	松村 航

(講演会)

依頼先	年月日	場所	演題	講演者
富山みらい ロータリークラブ	平成 15 年 4 月 15 日	富山第一 ホテル	神通川のサクラマスは今	田子 泰彦

滑川市長	平成 15 年 7 月 31 日	滑川市 産業研修 センター	第 3 回あいの風海域沿岸首長会議 基調講演 富山県漁業をめぐる最近の情勢について	鈴木 満平
黒部市吉田科学館	平成 15 年 8 月 10 日	黒部市 吉田科学館	黒部川の清流を遡る魚たち	田子 泰彦
庄川沿岸漁連	平成 15 年 8 月 19 日	水産試験場	庄川のアユの現状と課題	田子 泰彦 村木 誠一
豊田市矢作川研究所	平成 15 年 8 月 20 日	水産試験場	富山県水産試験場におけるアユ生態調査について	田子 泰彦
富山漁業協同組合	平成 15 年 9 月 29 日	富山観光 ホテル	サクラマスの交雑と小型化について	田子 泰彦
富山県立盲学校	平成 15 年 9 月 30 日	水産試験場	盲学校普通科校外学習 河川環境とサクラマス	田子 泰彦
会津方部漁協協議会	平成 15 年 10 月 28 日	水産試験場	河川環境とカワウ、冷水病対策について	田子 泰彦 村木 誠一
富山県いきいき長寿 財 団	平成 15 年 11 月 7 日	サンシップ 富 山	富山湾の深海に住む生物たち	前田 経雄
富山県いきいき長寿 財 団	平成 15 年 11 月 11 日	高岡文化 ホール	富山湾の深海に住む生物たち	前田 経雄
社団法人 富山青年会議所	平成 15 年 11 月 23 日	富山県総合 運動公園 会議室	サクラマスの生態	田子 泰彦
石川県内水面漁連	平成 15 年 12 月 4 日	水産試験場	アユの生態とカワウ、冷水病対策について	田子 泰彦
独立行政法人 水産総合研究センター 養殖研究所	平成 15 年 12 月 9 日	伊勢市 ゲイブザ	マダラの親魚養成のための改善と問題点	堀田 和夫
富山漁業協同組合	平成 15 年 12 月 22 日	富山県民 会 館	サクラマス資源増大計画の現状と課題	高松賢二郎
富山県内水面漁場 管理委員会	平成 16 年 1 月 21 日	富山県森林 水産会館	神通川で捕獲されるサクラマスの小型化について	田子 泰彦
富山河川国道事務所	平成 16 年 1 月 21 日	富山防災 センター	コイヘルペスウイルス病について	村木 誠一
庄川沿岸漁連	平成 16 年 2 月 13 日	庄川町	庄川のアユを取り巻く現状	田子 泰彦
富山地方裁判所	平成 16 年 2 月 18 日	富山地方 裁判所	富山湾の漁業資源	林 清志
独立行政法人 水産総合研究センター 日本海区水産研究所	平成 16 年 3 月 3 日	新潟市 ガレッソ ホール	海洋深層水を利用した深海性バイ類の飼育試験	渡辺 孝之

日本機械学会	平成 16 年 3 月 16 日	富山県立 大 学	ホタルイカよもやま話	内山 勇
鶴川にもサケ を呼ぶ会	平成 16 年 3 月 20 日	魚津漁協	富山湾深層水の水産利用研究 の現状	高松賢二郎

3. 科学技術会議研究発表

該当なし

4. 投稿論文

著者名	論文名・報告書名等
田子 泰彦	降海期サクラマス幼魚によるサケ稚魚の捕食試験.富山県水産試験場研究報告,1-10.2004.
村木 誠一・ 田子 泰彦	富山湾の河川で採捕されたアユにおける冷水病原因菌検出頻度の季節変化.富山県水産試験場研究報告,11-18.2004.
渡辺 健・ 堀田和夫	海洋深層水（低水温）を利用したクロダイ稚魚の耳石バーコード標識.富山県水産試験場研究報告,19-26.2004.
田子 泰彦	調査船の船首部側方曳と船尾部後方曳で採集されたアユ仔魚の尾数と大きさの違い（短報）.日本水産増殖学会誌,52(1),103-104,2004.
田子 泰彦	飼育池での投網とテンカラ網による水深別のアユ漁獲効率試験.日本水産増殖学会誌,51(2),225-226,2003.
伊村一雄・高津 哲也・南條暢 聰・木村修・高 橋豊美	陸奥湾におけるマガレイ卵・仔魚の空間分布.日本水産学会誌,70(1)39-47,2004.
田子 泰彦	サツキマス（アマゴ）の出現で神通川からサクラマスが消える！？,ギジー,平成のサツキマス特集,16-17,2003.
田子 泰彦	サクラマスの小型化は神通川だけの現象（問題）なのか？,ギジー,7月号,122-123,2003.
田子 泰彦	愛しき神通川へー神通川はかって本当に「死の川」だったのか？ー,富山漁協組合会報,2003.
田子 泰彦	相次ぐ河川環境の激変で神通川のサクラマス漁業は満身創痍！？,海洋と生物,149,460-466,2003.
田子 泰彦	山女魚から桜鱒へ サクラマスの生活史.ギジー,サクラマス特集,98-101,2004.
田子 泰彦	サクラマス生態 Q & A 水産学者に聞く 7 つの質問.ギジー,サクラマス特集,102-105,2004.
田子 泰彦	神通川ー日本屈指の河川漁場ー.越中山河覚書Ⅱ,桂書房,110-112,2003.
田子 泰彦	熊野川ー忘れられた清流ー.越中山河覚書Ⅱ,桂書房,104,2003.
田子 泰彦	川の王者が幻の魚にーサクラマスー.富山の自然再発見,北日本新聞社,40-41,2004.
内山 勇	富山湾のオンリーワンーシラエビー.富山の自然再発見,北日本新聞社,44-45,2004.
角 祐二	用心深く定置網回避？ーサケのはなしー.富山の自然再発見,北日本新聞社,52-53,2004.
井野 慎吾	日本海の大回遊を実証ー富山湾の「王者」ブリー.富山の自然再発見,北日本新聞社,52-53,2004.

田子 泰彦	冬の富山湾がゆりかごーアユは海で育つー富山の自然再発見,北日本新聞社,62-63,2004.
林 清志	栄養に富み清浄な資源ー海洋深層水ー富山の自然再発見,北日本新聞社,88-89,2004.
田子 泰彦	愛しきアユ サクラマス そして、川へ.美巧社,1-293,2003.
井野 健吾	ブリ資源の管理に向けてーーカイバルタグを使用した回遊生態調査ー農林水産技術研究ジャーナル,Vol26,No.8,40-43,2004.

5. 特許

発明の名称	出願番号	出願人	発明者(富山県)
養殖魚の生体防御促進物質	特願平7-209178 (特開平9-28229)	富山県	宮崎統五
深層水を用いた活魚輸送方法	特願2001-31142	富山県	中村弘二・小善圭一・渡辺 健
コンブ目の大型海藻の培養方法とその培養装置及びアワビ、ウニ又はサザエの養殖方法とその養殖装置	特願2002-302531	富山県 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
内水面課 主任研究員 田子泰彦	財団法人富山・水文化の財団 とやま環境賞	神通川の環境調査とサクラマスの研究活動に 対して優秀活動賞

(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15年8月8日	水産試験場研修室 及び屋外飼育池	小学5・6年生 と父兄計20名	天然アユと養殖アユの生態・味をくらべよう (担当:内水面課) アユの寿命、食性、生活史など生態の講義 飼育池でアユの捕獲と形態的観察、塩焼きア ユの食味による天然アユと養殖アユの比較

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
平成15年7月11日	富山市立越川小学校	5年生 128名	富山県の水産業について 栽培・深層水課渡辺主任研究員

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13年さけ・ます増殖管理推進事業報告書	平成15年 5月
富水試だより 第83号	平成15年 7月
平成14年さけ・ます増殖管理推進事業報告書	平成15年 8月
平成14年度 富山県水産試験場年報	平成15年12月
富水試だより 第84号	平成16年 1月
富山県水産試験場研究報告 第15号	平成16年 3月

2. 新聞掲載・報道

(新聞)

(富山県水産試験場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
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 21	なぞに満ちた一生 ベニスワカニ(下)脱皮成長 3年間で30%大きくなる	H15.4.3	北日本
富山面白学 自然科学編	栄養に富み清浄な資源 海洋深層水 ビジネスに利用拡大	H15.4.7	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 22	大きな個体は減少 バイ(上) 4種類が湾内で漁獲	H15.4.10	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 23	産卵生態明らかに バイ(下) 深層水で飼育実験	H15.4.17	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 24	体長制限を25センチに ヒラメ 資源管理で漁獲拡大へ	H15.4.24	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 25	資源管理に役立つ 魚の耳 日周輪を魚の標識に	H15.5.22	北日本
対馬海流に乗って縦断400キロ。 ホタルイカ日本海回遊 県水試・内山研究員が新説	主産卵場は山陰沖 南下途中 一部富山湾へ	H15.5.25	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 26	遡上まで海で成長 アユ① 体が大きい「一番上り」	H15.5.29	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 27	水温で違う鱗の数 アユ② 夏を彩る渦流の女王	H15.5.29	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 28	海で半年間生活 アユ③ 仔魚数十億 川下る	H15.6.12	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 29	表層-なぎさに表現 アユ④ 仔魚の生息場所を解明	H15.6.19	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 30	放流稚魚を地場産に アユ⑤ 欠かせぬ冷水病対策	H15.7.3	北日本
富山湾の幸 より豊かに 県水産試験場		H15.7.10	北日本
県内漁業者自主規制 網目広げ小型バイ守る	3号未満入っても逃がす かご数は規制緩和 県、沖合2倍超の900個へ	H15.7.13	北日本
ど～んと滑川 滑川沖の宝物 深層水を生かす	「育てる漁業」発展へ技術開発 県水試 「魔法の水」どう活用	H15.7.14	北日本夕刊
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 32	92万個の卵を採取 サクラマス(下) 海洋深層水で親魚養成	H15.7.24	北日本

富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 33	海洋観測データも蓄積 調査船「立山丸」 資源調査に数々の成果	H15.7.31	北日本
富山いきもの紀行 85	アユカケ 数少ないアユの天敵 ユーモラスな顔に鋭い刺	H15.8.7	北陸中日
天然と養殖の違い分かった 県水産試験場	親子でアユの生態学ぶ 夏休み子供科学教室	H15.8.9	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 34	意外に早い出世 ブリ(上) 生後3年で10kg級に	H15.8.14	北日本
あふれる川への愛情	県水試・田子さん 担当の内水面漁業を題材 エッセー集を刊行	H15.8.19	北日本
漁業保護へ資源量把握	新湊漁協 初の岩ガキ調査 実務者協議 今後の取り組み検討	H15.8.19	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 35	不漁の原因探る ブリ(中) 「幻」となった時代も	H15.8.21	北日本
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 36	大回遊を実証 ブリ(下) 北海道と東シナ海往復	H15.8.28	北日本
川漁師との交流 本に	県水産試験場の田子さん出版 環境の大切さ呼びかけ	H15.8.30	読売
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 37	深層水も詳しく 調査船「はやつき」 沿岸域の生物・環境調査	H15.9.18	北日本
養殖マダラ2世誕生	深層水使い水温調整 苦難の8年飼育法確立 県水試 大量放流の道開く	H15.9.20	富山
富山湾を科学する 県水産試験場からの報告 38	栽培漁業の基盤 藻場 守り続けたい豊かな海	H15.9.25	北日本
富山いきもの紀行 91	サケ 嗅覚頼りに故郷目指す 稚魚同土、アユと川を棲み分け	H15.10.2	北陸中日
富山湾 アオリイカ、カマス不漁 水温低下で回遊遅れる?	石川側大打撃9割減 富山でも半分に	H15.11.19	富山
富山いきもの紀行=94=モクズガニ	川を澄ませる"名脇役" 今から旬 小さいが味は絶品	H15.11.20	北陸中日
地域いきいき ひがし サクラマスの生態勉強	富山JC初企画 富山などの児童招く 神通川本支流最後に稚魚放流	H15.11.24	北日本
深層水活用し海藻生産 県水産試験場 来年度から技術研究	県議会予算特別委員会	H15.12.16	北日本
富山湾のブリ漁今季を占う	11月低調 今月持ち直す 大きさ、量ともに良好	H15.12.21	北日本
深層水で同時に養殖 アワビ、コンブ、マツカワ…	県水産試験場効率的システム研究 温水を3段階利用	H15.12.27	北日本
今季は小ブリ 氷見魚市場で年齢構成調査	県水産試験場の井野研究員 水揚げ重量は最高も… 地域に漁獲差	H15.1.23	富山
深層水リサイクル	県水産試験場 3段活用で養殖 排水、魚種別に温度差	H16.1.28	富山
イワガキ資源守れ	県水産試験場が調査 漁獲増続き枯渇のおそれ 増殖方法提案へ	H16.1.29	北日本

深層水の排水利用	県水産試験場 研究員ら成果発表	H16.2.21	北陸中日
深層水温度差で飼育	県水産試験場 1年の研究成果を発表	H16.2.21	富山
ブリ漁況予報など研究成果を報告	県水試が発表会	H16.2.22	北日本
サクラマスの異形・小型化 アマゴとの交雑も原因に	県水産試験場が研究発表会	H16.2.24	市町村
ホタルイカ総漁獲量平年並み	県水産試験場予測	H16.3.2	読売
カタクチイワシ前年比7倍の豊漁	1月の富山湾漁況	H16.3.2	富山
入善漁協・深層水アワビが成育不良	県と町 技術支援へ	H16.3.18	北日本
深層水アワビピンチ 入善漁協 3割が死滅か	原因不明の成長不全 国内初の養殖 町も技術確立支援	H16.3.18	富山

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	取材・放送年月日	報道機関
該当なし		

(雑誌)

タイトル	発刊年月日	雑誌名
日本海の「お宝」、資源回復計画 への取り組み 上 富山県のサクラマス 深層水使い川と海の飼育環境つくる	平成16年3月29日	農林経済 (時事通信社)

3. 主な来場見学者

年月日	見学団体等		人数(名)
	都道府県名	団体名	
平成15年4月2日	富山県	富山県商工企画課新産業科学技術班	6
4月2日	富山県	富山市科学文化センター他	2
4月21日	大阪府	(株)関西総合環境センター	4
4月22日	東京都	(財)電力中央研究所	3
5月13日	富山県	富山魚商業協同組合	15
5月15日	韓国	慶尚北道 益徳郡府他	4
5月23日	韓国	韓国国立水産振興院	1
5月30日	富山県	富山県人事課・県行政改革委員会他	4
6月5日	東京都	(株)シュウエムラ化粧品他3名	4
6月6日	富山県	北陸地区都市監査委員会(滑川市)	90
6月16日	北海道	八雲町漁業協同組合	7
6月26日	富山県	富山市立桜谷小学校5年生	29
6月30日	北海道	羅臼漁業協同組合	14
7月1日	富山県	滑川市北加積小学校4年生	25
7月3日	富山県	県政バス特産キトキトコース	40
7月17日	沖縄県	富山潜水サービスの紹介	2
7月29日	山口県	ジャーナリスト吉田	1
7月31日	富山県	あいの風海域沿岸首長会議(滑川市)	40
8月1日	富山県	中新川郡中学校教育研究会社会科部会	8
8月4日	富山県	福岡高校第1学年職業探検学習	2
8月4日	台湾	台湾大学医学院	6
8月11日	千葉県	千葉県議会議員	1
8月19日	富山県	庄川沿岸漁業協同組合連合会	15
8月19日	石川県	一市民	1
8月20日	愛知県	豊田市矢作川研究所	10
8月27日	富山県	水産漁港課	2
9月9日	三重県	三重県地域振興課	2
9月10日	東京都	国際協力事業団零細漁業振興コース	10
9月26日	富山県	県農林水産部耕地課農地林務新採職員	5
9月30日	富山県	富山県立盲学校普通科	12
9月30日	東京都	内閣府職員安全委員会委員	2
10月8日	富山県	滑川市教育センター	18
10月9日	富山県	県商工企画課新産業科学技術班	3
10月21日	石川県	羽咋漁業協同組合	25
10月24日	大阪府	大阪市立大学理学研究科教授	1
10月28日	福島県	会津方郡漁業協同組合協議会	20
11月7日	韓国	韓国海洋水産省海洋開発課他	8
11月19日	新潟県	新潟県西頸城郡町村議長会	55
11月25日	青森県	三沢市市議会議員	2
12月1日	富山県	国土交通省北陸地方整備局黒部河川事務所	11
12月4日	石川県	石川県内水面漁業協同組合連合会	35
12月10日	沖縄県	(財)海洋博覧会記念公園管理財団	2
平成16年1月21日	富山県	新湊漁業協同組合青年部	30
1月27日	新潟県	佐渡地域振興局	8
2月17日	東京都	(社)海と渚環境美化推進機構	2
2月18日	沖縄県	沖縄県海洋深層水研究所	2
2月19日	沖縄県	沖縄県漁協参事会	16
2月23日	新潟県	新潟大学大学院自然科学研究科他	4
2月26日	東京都	(社)海洋産業研究会	4
3月1日	富山県	立山町立利田小学校4年生	32
合計		50件	645

VI 技術研修、会議出席

1. 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
研究員 浦邊清治	独立行政法人 水産大学校	平成15年11月16日～22日	藻場の造成、保全、管理に関する 基礎技術研修

(2)客員研究員の招聘

該当なし。

2. 職員研修

職名	氏名	研修期間	研修の内容
係長	西浦 富幸	5/16	JST入門（リーダー養成）研修
主任研究員	井野 慎吾	6/10, 6/20	政策評価能力開発（応用）研修
技師	水林 伸夫	8/8	提案・改善型の仕事の進め方研修
次長	高松 賢二郎	8/19～8/20	組織運営と部下統率等事例研修
主任研究員	田子 泰彦	8/27	JST入門（リーダー養成）研修
漁業資源課長	林 清志	10/9～10/10	リーダーシップ研修
研究員	前田 経雄	10/20～10/21	プレゼンテーション研修
副主幹研究員	内山 勇	10/28～10/29	交渉力・説得力研修
主事	吉森 尚美	10/31	コミュニケーション研修
係長	幅 寿悦	11/27～11/28	交渉力・説得力研修
係長	森田 満	11/27～11/28	交渉力・説得力研修
主任	関口 裕市	11/27～11/28	交渉力・説得力研修
副主幹研究員	武野 泰之	12/15～12/16	交渉力・説得力研修
副主幹	石浦 光英	12/18	JST入門（リーダー養成）研修
主任	日又 伸夫	12/18	JST入門（リーダー養成）研修
主任	山本 三千男	12/18	JST入門（リーダー養成）研修
主任	西島 直樹	12/18	JST入門（リーダー養成）研修
主任研究員	渡辺 健	12/18	JST入門（リーダー養成）研修
技師	金谷 文樹	2/3	心と体の健康研修
技師	谷内 正尚	2/3	心と体の健康研修
研究員	村木 誠一	2/3	心と体の健康研修
研究員	浦邊 清治	2/4	提案・改善型の仕事の進め方研修

3. 主な出席会議

月 日	氏 名	用務地	用 務
4/1 ~ 4/4	前田 経雄	東京都	平成15年度日本水産学会大会
4/3 ~ 4/5	田子 泰彦	東京都	平成15年度日本水産学会大会
4/14 ~ 4/15	松村 航	広島県大野町	有用海藻の培養法に関する打合せ (瀬戸内海区水産研究所) (旅費別途)
4/24 ~ 4/25	林 清志	東京都	第15年度第1回日本海北部会資源回復計画行政・研究担当者会議
4/24 ~ 4/25	村木 誠一	伊勢市	アコ冷水病対策協議会生体防御研究グループ実技研修会
4/25 ~ 4/26	鈴木 満平	東京都	2003年度海洋深層水利用研究会幹事会及び定期総会
5/19 ~ 5/22	林 清志・井野 慎吾 谷内 正尚	新潟県 粟島	ブリ標識放流調査
6/4	松村 航	東京都	JOIA深層水環境影響評価等研究分科会(旅費別途支給)
6/24	前田 経雄	東京都	資源評価に関する説明会
6/26 ~ 6/27	鈴木 満平	新潟市	平成15年度北部日本海ブロック水産試験場長等懇話会
6/26 ~ 6/27	武野 泰之	日光市	スタミナトンネル借用に関する打合せ
6/27	宮崎 統五・渡辺 健	東京都	水産養殖研究会「深層水多段利用型水産増養殖技術の開発」種目検討会
7/10 ~ 7/11	高松賢二郎・村木誠一	高崎市	第28回全国養鯉技術協議会
7/10 ~ 7/12	井野 慎吾	新潟市	平成15年度第1回日本水産学会中部支部大会

7/15		田子 泰彦	東京都	平成15年度アユ稚苗総合対策事業第1回検討委員会	
7/27	～	7/29	若林 信一	新潟市	平成15年度イカ類資源研究会議、スルメイカ資源評価会議
7/28	～	7/30	渡辺 健	鶴岡市	平成15年度栽培漁業日本海西・北ブロック会議
7/30	～	8/2	林 清志	京都市 福岡市	べにずわいがに資源回復計画ワーキンググループと平成15年度西海ブロック資源評価会議
8/5	～	8/6	井野 慎吾・前田 経雄	新潟市	平成15年度資源評価調査 日本海ブロック資源評価会議
8/6	～	8/8	武野泰之・村木誠一	札幌市	平成15年度さけ・ます調査研究会、さけ・ます資源管理連絡会議、さけ・ます増殖担当者会議
9/2	～	9/4	鈴木 満平・林 清志 宮崎 統五	青森県 鰐ヶ沢町	平成15年度北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会
9/11	～	9/12	鈴木満平・高松賀二郎 田子泰彦・村木誠一	福井市	全国湖沼河川養殖研究会第76回大会
9/17	～	9/18	鈴木 満平	東京都	海洋深層水利用研究会2003年度幹事会
9/19	～	9/20	南條 輝聰	佐渡郡 畠野町	第9回深層水情報交換会 “深層水 Navi.-9”
10/13	～	10/17	浦邊 清治	塩釜市	平成15年度貝毒分析研修会
10/21	～	10/22	林 清志	新潟市	平成15年度全国資源管理推進会議
10/21		渡辺 健	東京都	水産養殖研究会「深層水多段利用型水産増養殖技術の開発」種目平成15年度第2回検討会	
10/23	～	10/24	田子 泰彦 村木 誠一	和歌山県 白浜町	平成15年度第2回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会
10/23	～	10/24	南條 輝聰	広島市	平成15年度漁場環境保全関係試験研究推進会議有害物質部会
10/29		前田 経雄	東京都	平成15年度都道府県資源管理担当者会議	
10/29	～	10/30	村木 誠一	伊勢市	平成15年度魚病症例研究会
11/4		渡辺 健	東京都	マリノフォーラム21 平成15年度第1回水産養殖研究会	
11/7		村木 誠一	東京都	第1回全国養殖衛生管理体制推進会議	
11/12	～	11/14	南條 輝聰	鶴岡市	平成15年度漁場環境保全推進事業日本海ブロック会議
11/13	～	11/15	前田 経雄	長崎市	シンポジウム「対馬暖流域における海洋変動と漁業生産」－現象の把握と作業仮説を巡って－
11/14		村木 誠一	三重県養殖研	アユ冷水病対策協議会生態防護研究グループ研究会	
11/18		井野 慎吾	福井市	大型クラゲ対策担当者会議	
11/19	～	11/20	村木 誠一	三重県養殖研	コイヘルペス (KHV) PCR検査に関する技術研究会
11/16	～	11/22	浦邊 清治	下関市	藻場の造成、保全、管理に関する基礎技術研修 (技術開発派遣研修)
11/20	～	11/21	鈴木 満平	津市	三重大学生物資源学部平成15年度第2回専門部会「海洋深層水の利用」講演 (旅費別途支給)
11/25		村木 誠一	東京都	アユ冷水病対策協議会第1グループ成果報告会	
11/26		浦邊 清治	敦賀市	平成15年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議海区水産業研究部会有用海藻類増養殖研究会	
11/27		渡辺 健・松村 航	東京都	平成15年度エネルギー使用合理化海洋資源活用システム開発事業第2回環境分科会 (松村: 旅費別途支給)	
11/28		宮崎 統五・堀田 和夫 渡辺 孝之	東京都	平成16年度栽培資源ブランド・ニッポン推進事業予算ヒアリング	
12/2	～	12/4	鈴木 満平・宮崎 統五	焼津市	第7回海洋深層水利用研究会全国大会及び幹事会
12/4	～	12/5	石浦 光英・高田 弘基	新潟市	平成15年度海洋汚染防止講習会
12/5	～	12/6	田子 泰彦	東京都	日本水産学界水産環境保全委員会研究会 (旅費別途支給)

12/8	～	12/11	林 潤志	新潟市	平成15年度日本海漁業況予報等検討会及び日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議「海洋環境研究部会」、「漁業資源研究部会」
12/8	～	12/9	井野 優吾	新潟市	平成15年度日本海漁業況予報等検討会及び日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議「海洋環境研究部会」
12/9	～	12/11	若林 信一	新潟市	平成15年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議「海洋環境研究部会」、「漁業資源研究部会」
12/9	～	12/10	堀田 和夫	伊勢市	平成15年度水産養殖関係試験研究推進会議「養殖基盤部会」
12/10	～	12/12	前田 経雄	舞鶴市	第58回日本海海洋調査技術連絡会（総会）
12/15	～	12/16	高松 賢二郎	横浜市	平成15年度内水面関係試験研究推進会議 資源・生態系保全部会及び養殖部会
12/16			宮崎 統五	新潟市	平成15年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議「海区水産業研究部会」
1/8	～	1/10	浦邊 清治	茨城県波崎町	平成15年度水産工学関係試験研究促進会議水産基盤部会
1/20	～	1/22	鈴木 満平	新潟市	平成15年度日本海ブロック場・所長会議及び平成15年度日本海ブロック水産業関係試験研究促進会議
1/24	～	1/25	田子泰彦・村木誠一	前橋市	「アユを取り戻す全国の集い in ぐんま」
1/27	～	1/29	前田 経雄	新潟市	第1回日本海ブロック資源研究会及び平成15年度ベニズワイ資源生態調査検討会
1/27	～	1/30	鈴木 満平	横浜市 東京都	平成15年全国内水面水産試験場長会通常総会、平成16年全国水産試験場長会総会及び平成16年水産関係試験研究機関会議
2/3	～	2/4	渡辺 健	東京都	平成15年度栽培漁業技術中央研修会
2/4			松村 航	東京都	平成15年度エネルギー使用合理化海洋資源活用システム開発事業第3回環境技術委員会・分科会
2/5			田子 泰彦	東京都	平成15年度第3回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会出席
2/11	～	2/13	井野 優吾	長崎県 対馬	ブリ標識放流
2/17	～	2/19	若林 信一	東京都	海洋廃棄物生物影響調査事業のに関する本年度の経過と次年度の研究計画のに関する研究打合せ及び関連資料収集
2/18	～	2/19	鈴木 満平	広島市	平成15年度漁場環境保全関係試験研究推進会議
2/19			田子 泰彦	東京都	平成15年度アユ資源研究部会総会及び報告会出席
2/20			宮崎 統五	三重県伊勢市	平成15年度水産養殖関係試験研究推進会議
2/23			高松賢二郎・武野泰之	東京都	平成16年度サケ・マスリバイバル事業水産庁ヒアリング
2/23	～	2/25	若林 信一	清水市	平成15年度国際資源調査等推進対策事業まぐろかつおグループ日本周辺高度回遊性魚類資源調査再委託事業報告会
2/24	～	2/25	井野 優吾	横浜市	大型クラゲに関する国際ワークショップ
2/24	～	2/26	浦邊 清治	秋田市	平成15年度（第36回）北部日本海ブロック稚苗生産研究会
2/25	～	2/27	堀田 和夫	札幌市	平成15年度資源増大技術開発事業（魚類Aグループ）検討会
2/25	～	2/27	村木 誠一	秋田市	平成15年度魚類防疫体制整備事業地域合同検討会（北部日本海ブロック）
2/29	～	3/3	林 潤志 前田 経雄	長崎市 東京都	平成15年度国際資源調査等推進対策委託事業北東アジアグループ日本近海シェアドストック管理調査（再委託）報告会及び多元的資源管理型漁業推進事業ヒアリング
3/1	～	3/3	渡辺 孝之	新潟市	日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議海区水産業研究部会平成15年度日本海ブロック増養殖研究推進連絡会議
3/2	～	3/3	内山 勇・渡辺 健	東京都	平成16年度多元的な資源管理型漁業の推進事業の実施計画ヒアリング
3/3			村木 誠一	東京都	平成15年度アユ冷水病対策協議会全体会議
3/3	～	3/4	鈴木 満平	東京都	海洋深層水の最適利用への法的・経済的アプローチ -地方分権社会における地域の戦略-

3/10	田子 泰彦	東京都	渓流域管理体制構築事業に係る試験研究担当者会議
3/12 ~ 3/13	林 滉志・井野慎吾	東京都	平成15年度特定研究開発促進事業等年度末報告会 (ブリ(類)の回遊生態の変動解明に関する研究)
3/12 ~ 3/13	村木 誠一	横浜市	コイヘルペスウイルス病に関する国際シンポジウム
3/16	渡辺 健	東京都	平成15年度第2回水産養殖研究会全体会議(MF21)
3/16 ~ 3/19	内山 勇	函館市	シロエビ資源管理打合せ出席
3/17	武野 泰之	東京都	平成15年度先端技術等地域実用化研究促進事業年度末報告会「自発餌餌システム導入による養殖生産管理技術の高度化」
3/17 ~ 3/18	渡辺孝之・大津 順	小浜市	トヤマエビ種苗生産用親エビ輸送
3/17 ~ 3/18	村木 誠一	東京都	平成15年度種苗期疾病別検討会及び第2回全国養殖衛生推進会議
3/18 ~ 3/19	松村 航	大阪市 東京都	関西総合環境センター技術開発部「環境分科会」、マリフォーム21 平成15年度「環境保全型水産技術の開発事業」研究推進評価委員会(深層水多段利用型水産増養殖技術の開発)
3/27 ~ 3/30	松村 航	札幌市	日本藻類学会第28回大会出席(発表)

平成15年度富山県水産試験場年報

平成16年7月発行

発行所 富山県水産試験場

〒936-8536 滑川市高塚364

TEL 076 (475) 0036

FAX 076 (475) 8116

場長 鈴木 満平

編集委員 高松 賢二郎・林 清志・宮崎 統五

田子 泰彦・辻本 良・前田 経雄
