

ISSN 0917-8414

平成 16 年 度

富 山 県 水 産 試 験 場 年 報

平成 17 年 8 月

富 山 県 水 産 試 験 場

〒936-8536 富山県滑川市高塚 3 6 4

TEL (076) 4 7 5 - 0 0 3 6 (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	49
3.	内水面課	96
4.	調査船の運航実績	130
5.	データ集	132
III	技術指導	
1.	技術指導・依頼相談	152
2.	研修生等の受入	152
(1)	科学技術特別研究員	152
(2)	水産実習研修生	152
(3)	インターンシップ実習生	152
(4)	海洋高校生「栽培漁業実習」	152
(5)	中堅教員水産体験研修会	153
(6)	「社会に学ぶ14歳の挑戦」事業	153
(7)	委員会等の出席	153
IV	研究成果の発表・投稿論文等	
1.	研究発表会	153
2.	学会・講演会発表	154
3.	科学技術会議研究発表	156
4.	投稿論文	156
5.	特許	157
6.	受賞等	157
7.	夏休み子供科学研究室の開催	157
8.	きらめきエンジニア事業の実施	157
V	広報等啓発	
1.	出版物	158
2.	新聞掲載・報道	158
3.	主な来場見学者	161
VI	職員研修、会議出席	
1.	技術研修	162
(1)	職員の技術派遣研修	162
(2)	客員研究員の招聘	162
2.	職員研修	162
3.	主な会議出席	163

I 総括

1 沿革

昭和16年	4月	滑川市高月の富山県水産講習所(明治33年2月創立)を改組し、試験部が独立して富山県水産試験場となる
昭和51年	4月	滑川市高塚に本館が完成、昭和46年4月の用地買収後、栽培漁業施設等を新設し移転
昭和55年	3月	漁業指導調査船立山丸(156.38トン、ディーゼル1,000PS)が竣工
		昭和59年4月から滑川漁港が定繋港となる
昭和58年10月		食品研究所が設立され、利用増殖課を水産増殖課に改める(庶務課、漁業資源課、水産増殖課)
昭和62年	2月	魚類隔離飼育棟を増築
昭和63年	3月	漁場環境調査船の代船 栽培漁業調査船はやつき(19トン、ディーゼル600PS)が竣工
平成2年11月		富山県水産試験場創立50年記念式典を挙行
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 ◇ J R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,	339㎡	屋内飼育棟（重量鉄骨造）	614㎡
船員室（鉄骨造）	80㎡	魚類隔離飼育棟（鉄骨造）	233㎡
漁具倉庫（コンクリートブロック）	206㎡	低温飼育棟（鉄骨造）	556㎡
漁具器材倉庫（鉄骨造）	233㎡	サクラマス飼育棟（鉄骨造）	390㎡
車庫・一般倉庫（コンクリートブロック）	135㎡	サクラマス卵管理棟（鉄骨造）	106㎡
その他	98㎡	深層水機械棟（鉄骨造）	106㎡
		上屋飼育室（鉄骨）	202㎡
		深層水水実験室（鉄骨造）	50㎡

(3) 調査船

〔漁業調査船 立山丸〕
建 造：平成10年10月 船 体：総トン数160トン 全長40.51m 幅7.0m 深さ3.0m
速力・航続距離：最大速力14.55ノット 航海速力13ノット 航続距離約3,700海里
定 員：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〕

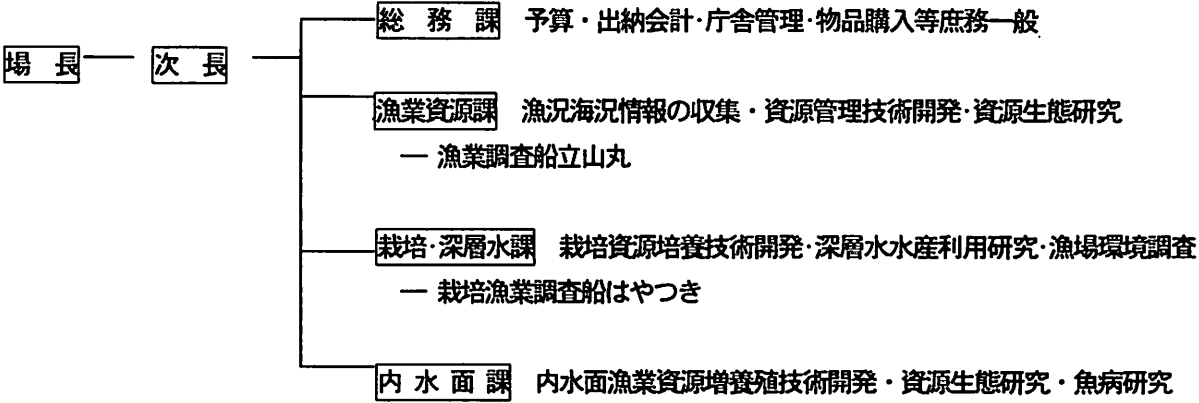
建 造：昭和63年3月 船 体：総トン数19トン 全長20.45m 幅4.08m 深さ1.44m
速力・航続距離：最大速力14.4ノット 航海速力13.1ノット 航続距離約350海里
定 員：10人（乗組員4人 調査員6人）
主機関：高速ディーゼルエンジン600PS/1,850rpm、3翼可変ピッチプロペラ
主な業務：海洋観測、プランクトン・卵稚仔採集、採水・採泥調査、種苗放流調査

(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	FRP製、10トン	2	1,596,500	3,193,000	平成5年3月31日	管理替
調温装置付き 活魚輸送タンク	FRP製 ヤンマーディーゼル	1	1,328,700	1,328,700	平成8年2月29日	管理替
生物顕微鏡	ニコン製	1	1,270,000	1,270,000	昭和51年10月15日	管理替
落射式蛍光顕微鏡	日本光学 YF-EF	1	1,012,000	1,012,000	昭和54年3月10日	管理替
落射式蛍光顕微鏡	オリンパス製	1	2,673,880	2,673,880	平成2年3月23日	管理替
生物顕微鏡	オリンパス製	1	2,814,000	2,814,000	平成11年3月31日	管理替
実体顕微鏡	オリンパス製	1	1,499,000	1,499,000	昭和63年3月16日	管理替
実体顕微鏡	ニコン製	1	1,234,970	1,234,970	平成5年3月31日	管理替
ハイスコープシステム	ハイロックス製	1	1,993,050	1,993,050	平成5年3月31日	管理替
海中係留式 流向流速連続記録計	アレック電子製 ACM-8M	4	1,863,750	7,455,000	平成10年7月31日	管理替
水温塩分自動連続 測定装置	アレック電子製 センサーデ AST-500 船上ユニット P-1000	1	1,951,850	1,951,850	平成9年3月3日	管理替
クロロフィル水温濁度 連続測定装置	アレック電子製	1	1,995,000	1,995,000	平成9年7月8日	
海中係留式 流向流速連続記録計	アレック電子製 ACM-8M	1	1,649,970	1,649,970	平成10年3月12日	
深海用ビデオカメラ 装 置	キューアイ製 耐圧1,000m 画像解析装置付き	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 ビデオ・ビデオ・映像 発電機付き	1	3,129,000	3,129,000	平成 10 年 9 月 30 日	管理替
水中垂下式カメラ 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	由圧プレス、プレッサー	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 トロールウインチ (立山丸機付き)	ニチモウ製	1	37,000,000	37,000,000	平成 10 年 7 月 29 日	管理替
高速冷却遠心機	日立製	1	2,360,000	2,360,000	昭和 62 年 2 月 7 日	管理替
自動分光光度計	島津製 UV-260	1	2,330,000	2,330,000	昭和 60 年 3 月 30 日	管理替
分光蛍光光度計	島津製 RF-5300PC データ処理装置付き	1	1,987,900	1,987,900	平成 8 年 3 月 29 日	管理替
原子吸光分析装置	日本ジャーナルアット製 AA-890	1	4,944,000	4,944,000	平成 3 年 11 月 2 日	管理替
マイクロプレート リーダー	テカン社製	1	2,410,200	2,410,200	平成 7 年 12 月 22 日	管理替
窒素炭素自動分析装置	コールマン 29B 型	1	2,700,000	2,700,000	昭和 52 年 6 月 30 日	管理替
誘導起電式塩分計	YEOKAL 社製 MODEL 601MKⅢ	1	1,800,000	1,800,000	昭和 63 年 3 月 4 日	管理替
海洋構造観測解析装置 (立山丸機付き)	シーバード社製 SBE911Plus	1	20,464,500	20,464,500	平成 10 年 8 月 31 日	管理替
全自動回転式 マイクローム	ライカ社 RM2155	1	2,464,000	2,464,000	平成 10 年 11 月 27 日	管理替
ホタルイカ採集試験用 表中層トロール網漁具	ニチモウ製 (立山丸仕様)	1	9,187,500	9,187,500	平成 10 年 9 月 30 日	管理替
栄養塩分析装置 分析部	サヌキ工業製 FI-5000	1	6,331,500	6,331,500	平成 13 年 3 月 23 日	管理替
栄養塩分析装置 解析部	サヌキ工業製 FI-5000	1	6,898,500	6,898,500	平成 13 年 11 月 28 日	管理替

4. 組織と業務内容



5. 職員の現員数

(平成17年3月31日現在)

職 名	場	次	課	副	副	係	主	主任	主	技	研	技		
組 織	長	長	長	主 幹	主 幹 研究員	長	任	研究員	事	師	員	術 員	計	摘 要
総 務 課	1		1						1				3	
漁業資源課			1		1			1			2		5	
立 山 丸				4		2	5			2			13	
栽培・深層水課			1		2			2			2		7	
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	4	3	5	4	1	3	5	0	35	

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	堀 田 伸 一	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、庁内 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	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、図書委員会業務	
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維持更新	
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
研 究 員	南 條 暢 聡	ホタルイカ資源生態研究、魚卵稚仔分布調査 スルメイカ新規加入量調査、 シロエビ資源生態調査	

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	甲板員の業務	
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	石 井 義 和	甲板員の業務 司厨業務、賄い資器材の保守管理	
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	機関員の業務	
技 師	谷 内 正 尚	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 魚類防疫員の業務 アワビ養殖技術指導（統括）等	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	
副 主 幹 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、 中間育成・放流技術開発研究 表層海水取水施設の管理	
主 任 研 究 員	大 津 順	深層水多段利用開発の研究調整並びに魚介 類の養殖研究 深層水利用研究施設の管理 魚介類養殖指導	水産学博士
主 任 研 究 員	辻 本 良	漁場環境保全調査 深層水多段利用開発（化学研究） 滑川地先環境調査 アワビ養殖技術指導（化学） はやつきの維持管理 編集委員会業務	
研 究 員	松 村 航	深層水を利用した海藻増養殖技術開発研究 深層水多段利用研開発（大型藻類養殖研究） 図書委員会の業務	水産学博士
研 究 員	浦 邊 清 治	魚津造成漁場調査 アマモ場造成技術開発 アワビ養殖技術指導（生物） ヒラメの資源管理調査	

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
副 主 幹	西 浦 富 幸	機関長業務、調査機器の保全	
技 師	水 林 伸 夫	甲板員の業務、司厨業務	

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16年度)

(1) 歳 入

科 目	決算額(千円)	摘 要
国庫支出金	11,983	
国庫補助金	11,983	
農林水産業国庫補助金	11,983	
水産試験場費	11,983	
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	2,745	
新漁業管理制度推進	969	
内水面増殖調査	6,641	
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	28,454	
受託事業収入	28,450	
水産試験場受託事業	28,450	
水産試験場受託事業	28,450	
漁業資源評価調査費	12,351	水産総合研究センター（水総研）
栽培漁業開発試験費	2,000	水総研、滑川市、魚津市
魚病対策費	219	(社)日本水産資源保護協会
深層水有効利用研究費	12,080	水総研、MF 2 1
内水面増殖調査費	1,800	水総研
雑入	4	
雑入	4	
納付金	0	
水産試験場	0	
雑入	4	
水産試験場	4	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	40,439	

(2) 歳 出

科 目	決算額(千円)	摘 要
農林水産業費	147,828	
水産業費	147,828	
水産試験場費	147,828	
水産試験場費	9,726	
漁業調査船經常費	36,721	
沖合漁場開発調査費	4,165	
漁業資源評価調査委託事業費	14,111	
栽培漁業調査船經常費	4,578	
栽培漁業開発試験調査研究費	6,750	
富山湾漁場環境調査費	1,874	
魚病対策費	1,933	
深層水有効利用研究費	41,136	
新漁業管理制度推進情報提供事業費	3,438	
水産情報ネットワーク管理運営費	6,784	
内水面増殖調査研究費	16,612	
経 常 経 費 計	147,828	
総務費	1,501	
総務管理費	1,428	
人事管理費	269	
人事事務費	269	普通旅費
財産管理費	1,159	
庁舎維持管理費	1,159	建物等指定修繕等
企画費	73	
計画調査費	73	
海洋総合利用対策費	73	
客員研究員招へい費	0	
衛生費	130	
公害防止費	130	
公害防止対策費	130	
公共用水域水質調査費	130	
農林水産業費	5,753	
水産業費	5,753	
水産業振興費	5,753	
漁場水質保全対策費	1,259	
資源管理体制強化実施推進事業費	3,494	
内水面活性化事業費	1,000	
水産業総務費	0	
水産業総務費給与費	0	
商工費	255	
工鉱業費	255	
工鉱業総務費	255	
深層水産業推進事業費	44	
科学技術振興対策費	211	夏休み子供科学研究室等
本庁配当経費計	7,639	
合 計	155,467	

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) ベニズワイ調査
- (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

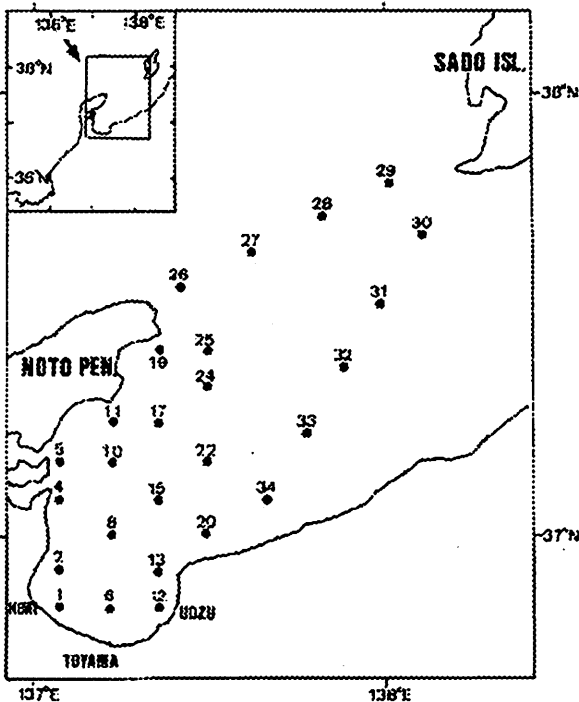
井野慎吾

【目的】

沿岸定線（二ー7線）の海洋観測調査を行い、海況の実態を詳細に把握し海況変動の規則性を探求するために必要な資料を得る。

【方法】

沿岸定線海洋観測調査は、調査船立山丸を用いて、魚卵稚仔分布調査などの他事業と共同で沿岸定線（二ー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、サリノメーターで測定した。



沿岸定線（二ー7線）

【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16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

表1 平成16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	点数	備考
H16. 4/5～6	水温・塩分・PL	26	4月期:卵稚仔と共同
5/6～7	"	"	5月期: "
6/1～2	"	"	6月期: "
7/1～2	水温・塩分	"	7月期
8/4～5	"	"	8月期
9/2～3	"	"	9月期
9/28～29	"	17	10月期
11/4～5	"	"	11月期
12/1～2	"	"	12月期
H17. 1/5～6	"	"	1月期
2/9～10	"	17	2月期
2/28～3/1	水温・塩分・PL	17	3月期:卵稚仔と共同

PL:卵稚仔プランクトン採集

卵稚仔:資源評価調査委託事業による卵稚仔調査

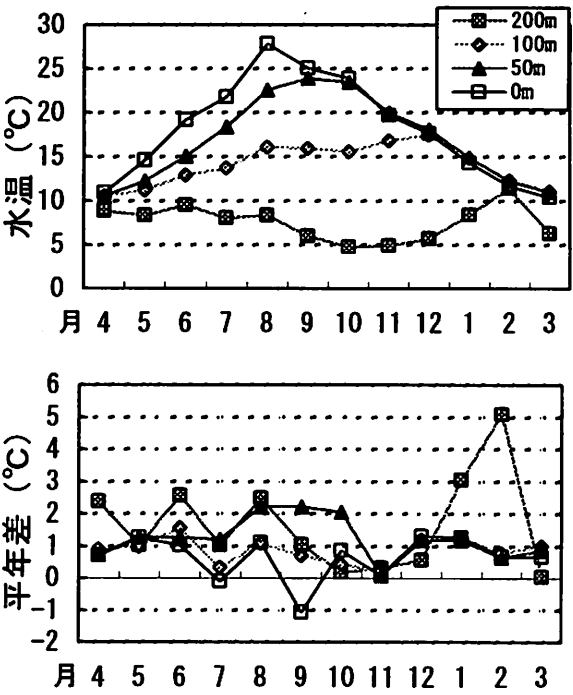


図1 富山湾内17定点の平均水温及び平年差(平成16年4月～平成17年3月)

※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産地市場（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16年4月上旬～平成17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16年4月～平成17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	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	平年値	16年	平年比
ア ジ	2,996	4,080	877	2,646	3,111	5,449	4,904	3,261	2,212	2,446	3,198	4,127	129%
ホタルイカ	2,563	2,231	1,394	805	1,986	1,284	1,423	720	2,207	3,386	1,800	2,197	122%
フクラギ	2,202	2,587	2,419	1,307	1,066	879	1,470	1,296	1,155	1,128	1,551	1,740	112%
ソウダカツオ	774	693	1,141	1,263	1,436	3,084	2,778	4,261	1,480	1,673	1,858	1,584	85%
沿岸スルメイカ	1,119	2,010	3,184	1,431	1,603	1,241	680	726	1,594	976	1,456	1,555	107%
カタクチイワシ	144	1,082	1,477	3,458	794	2,397	2,020	317	2,569	3,109	1,737	1,398	80%
カワハギ類	435	653	1,762	1,521	1,221	1,021	664	1,546	1,519	808	1,115	931	83%
カマス	180	254	449	1,184	683	675	1,523	629	584	379	654	682	104%
ベニズワイ	643	666	729	682	595	634	644	715	729	615	665	662	100%
シロエビ	446	497	526	603	641	609	696	654	665	666	600	633	105%
サ バ	1,280	964	757	496	1,251	914	1,155	330	107	200	746	495	66%
フ グ類	200	127	156	342	531	616	1,025	250	488	216	395	477	121%
ブ リ	386	402	301	456	784	341	241	269	147	305	363	377	104%
アオリイカ	323	312	17	288	295	349	439	274	421	173	289	270	93%
シイラ	201	373	151	152	390	292	280	727	595	327	349	226	65%
沖合スルメイカ	1,697	1,251	1,249	881	924	783	796	789	653	395	942	180	19%
サワラ	2	0	0	0	2	49	282	145	152	180	81	160	197%
メダイ	-	-	29	63	42	40	99	85	93	221	84	152	181%
メジ・シビコ	86	116	146	68	87	140	303	205	116	69	134	127	95%
タチウオ	28	16	45	34	29	64	71	38	85	41	45	117	259%
ホツコクアカエビ	36	33	33	27	38	62	76	75	79	86	54	103	189%
ヒラメ	39	45	35	35	21	63	68	105	101	106	62	100	162%
ヤリイカ	40	59	84	49	72	58	70	78	50	114	67	98	146%
サケ	186	243	101	66	62	82	98	106	161	76	118	90	76%
マダイ	65	147	90	50	114	137	86	164	129	207	119	87	73%
ニギス	262	192	113	73	120	65	103	79	51	108	117	77	66%
ウルメイワシ	151	117	96	66	90	249	195	125	119	168	138	67	49%
ハチメ類	30	44	33	17	24	60	78	69	64	55	47	64	135%
クロダイ	36	47	18	17	23	59	54	58	50	50	41	62	150%
サヨリ	63	24	24	22	40	26	22	5	23	28	28	52	188%
メジナ	-	-	-	-	-	28	40	99	63	64	59	51	87%
スズキ	7	15	16	12	13	32	42	52	39	41	27	36	134%
ソデイカ	4	454	50	13	196	45	52	144	133	186	128	30	23%
スケトウダラ	402	355	285	238	188	129	66	40	67	44	181	24	13%
マイワシ	2,624	2,086	1,797	1,114	112	763	221	5	113	79	891	12	1%
ガンド	18	89	60	19	61	9	24	50	28	27	38	10	26%
マグロ	17	6	2	2	3	6	1	3	2	2	4	9	204%
ヒラマサ	22	9	2	123	90	23	22	39	297	76	70	6	9%
漁獲量総計	20,415	23,001	20,522	20,326	19,495	24,224	24,018	20,364	20,463	20,324	21,315	20,543	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

井野慎吾

【目 的】

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

【方 法】

県下の主要9産地市場等（氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋、滑川、魚津、黒部、朝日町）の協力を得て水産情報システムによって収集した漁獲量情報を分析した。市場調査によって得られた魚体測定データを分析した。日本海沿岸府県の漁獲量データ及び、九州～山陰沖で行われているモジャコ採捕の状況を分析した。海洋観測調査によって得られた水温データを分析した。

【結 果】

1. 平成16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1,201トン）を上回る。

(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、太平洋側では不調であったが、九州西岸と日本海側は好調であった。

②：8月の近県のツ바이ソ、フクラギの漁況

新潟県、石川県においては、定置網が台風に伴う急潮によって被災し、操業不能となった漁場が多いほか、福井県、京都府においても台風の影響で操業日数が非常に少なかったため、近県における8月の漁獲量は平年よりも少なめであった。

③：8月の富山県のツバイソ、フクラギの漁獲尾数

8月のツバイソ、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8月の漁獲尾数は98万尾（漁獲量191トン）と推定されており、前記の関係から、漁期全体では390万尾（過去10年平均：362万尾）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62%が漁獲されており、今年9～12月の予想漁獲尾数は238万尾（過去10年平均：212万尾）と計算される。漁獲量に換算すると、魚体サイズ（魚体重）が500～700g主体である9～10月に多獲されれば約1,500～1,700トン、800g前後が主体となる11～12月に多獲されれば約1,900トンが漁獲されるものと考えられ、いずれにしても平年（過去

10年平均：1,201トン）を上回る公算が強い。

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25.4℃で、過去30年間の平均（23.7℃）を上回っており、9月は24.8℃で、過去30年間の平均（24.7℃）並みであった。水温からみると、今漁期が不漁となる確率は低いものと考えられる。

「フクラギのまとめ」

日本海側ではモジャコの漁模様が好調であり、日本海への稚魚・幼魚の加入状況が良好であったと推定される。富山県の7～8月の漁獲状況を勘案すると富山湾周辺に加入しているフクラギの量は平年を上回っていると判断される。平成16年9～12月のフクラギ漁獲量は、平年を上回るレベルであろうと予測した。

(3) 実際のフクラギ漁況

平成16年秋期（9～12月）のフクラギの漁獲量は984トンであった。

2. 平成16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280トン）を上回る。

(2) 根拠となった情報

①：日本海北部の漁況

新潟県の粟島や佐渡島、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が続いている。各地では3歳（秋までに10kg前後に成長するもの）が好調に漁獲された。

②：春～夏期の新潟県粟島の漁況

新潟県粟島において、今年は6月末までに約100トンの漁獲量があった。粟島で100トン以上の漁獲量を記録したシーズン（過去30年間で6度）は、富山県で260～480トンの漁獲量が記録されている。

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3歳魚（10kg前後）の資源レベルは比較的高いと考えられる。

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9,900尾(60トン)で、10kg前後(3歳魚)が約41,000尾(370トン)。漁獲重量は合計で約430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おり、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、比較的高いと考えられる。

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、高くない。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り(富山湾まで南下しない可能性がある)、好漁はあまり期待できないと思われる。

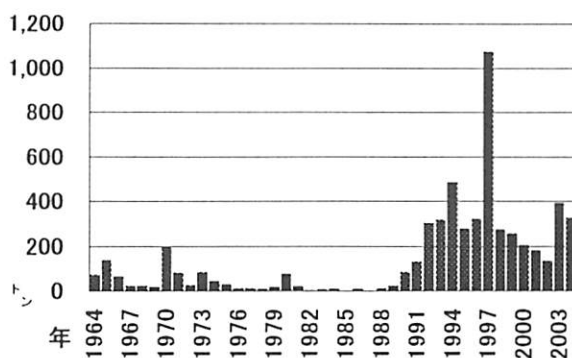
今漁期は大ブリの好漁が期待され、平年値である280トン(1997年を除く1993～2002年の平均：11月～4月に280トン)を上回るレベルとなるであろう。

(3) 実際のブリ漁況

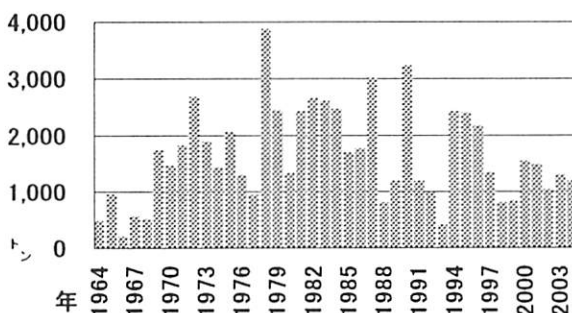
平成16年漁期(11月～翌年4月)のブリの漁獲量は328トンであった。

【調査・研究結果登載印刷物等】

富山湾漁況海況概報：平成16年4月～平成17年3月(合計12報)，富山県水産試験場。



ブリの漁期（10月～翌年4月）別漁獲量の推移



フクラギの漁期（8月～翌年4月）別漁獲量の推移

②ホタルイカの漁況予報及び情報提供

南條 暢聡

【目 的】

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

【方 法】

(1) 水産情報システムにより、日別のホタルイカ漁獲量を調査した。

(2) 2004 年漁期中に滑川沖で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 100 個体測定した。

(3) 当試験場所属調査船立山丸を用い、2004 年 12 月 13～16 日に日本海沖合海域の 8 定点(図 1)において 8 回、及び 2005 年 2 月 21～22 日に富山湾内の 1 定点において延べ 3 回の中層トロール網による採集調査を実施した。調査は夜間に行い、網を海面から水深約 80m 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

2004 年の富山県のホタルイカ漁獲量は 2,196.9 トンで、過去 50 年平均(1954～2003 年平均 1,906.9 トン)を上回った。湾全体の漁況経過を旬別漁獲量でみると、2 月下旬に約 14 トンの漁獲があり、3 月中旬まではゆるやかに漁獲量が増加した。3 月下旬から 4 月上旬になると漁獲量が急増し、4 月上旬には漁獲量が 700 トンを超えた。しかし、4 月中旬になると漁獲量は 300 トン未満になり、その後は増加することなく漁獲量は減少した。地区別では、滑川、富山市(水橋、岩瀬、四方)、新湊では湾全体の漁況と同様に 4 月上旬に漁獲量が最大になり、その後減少した。魚津も 4 月上旬に漁獲量が最大になったが、4 月下旬に再び漁獲量が増加した後、減少した。

(2) 漁獲されたホタルイカの大きさ

滑川沖で漁獲されたホタルイカの平均外套長は、4 月下旬までは例年よりも小さい傾向がみられたが、5 月上旬、中旬になると例年並みかそれよりも大型になった。また、時間が経過するとともに外套背長が大きくなる傾向がみられた。

(3) 中層トロール網による採集結果

12 月の調査では、ホタルイカは 1 定点あたり 0～55 個体(平均 14.9 個体)採集された(表 1)。また 2 月の調査では、1 曳網あたり 4～7 個体(平均 6 個体)採集された(表 2)。

(4) 日本海におけるホタルイカの漁獲量

各府県水産試験研究機関に照会した 2004 年の日本海のホタルイカ漁獲量は 5,581.1 トンであり、1984～2003 年までの平均値を上回った(表 3)。府県別では兵庫県が最も漁獲量が多かった(2,874.7 トン)。

(5) 漁況予報の発表

2005 年 3 月 1 日付けで 2005 年漁期の富山湾のホタルイカ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 7 年～16 年の平均漁獲量 1,766 トン)を上回る 1,900～2,300 トン程度と予測される。②漁獲の盛期は早まるものと予測される。

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、2005 年の 2 月の漁獲量は 20 日までの集計で約 3.6 トンであり、総漁獲量が平年を上回る可能性がある。②漁獲量は、3,000 トン以上漁獲された翌年には大きく減少することが多い。また、そのような傾向で減少した後は、横ばい状態が増加する傾向がある。そのため、2005 年は総漁獲量が前年並みかそれを上回る可能性がある(前年漁獲量 2,197 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 6 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 1,899 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 1,857 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 2,617 トンと計算される。⑥漁況は 4・6 月の湾内水温(150m 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、2005 年の 2 月の湾内水温から判断して、4・6 月の水温は、近年の傾向と同様に高くなる可能性がある。そのため、2005 年も漁獲盛期は早まる可能性がある。

【調査結果登載印刷物等】

な し

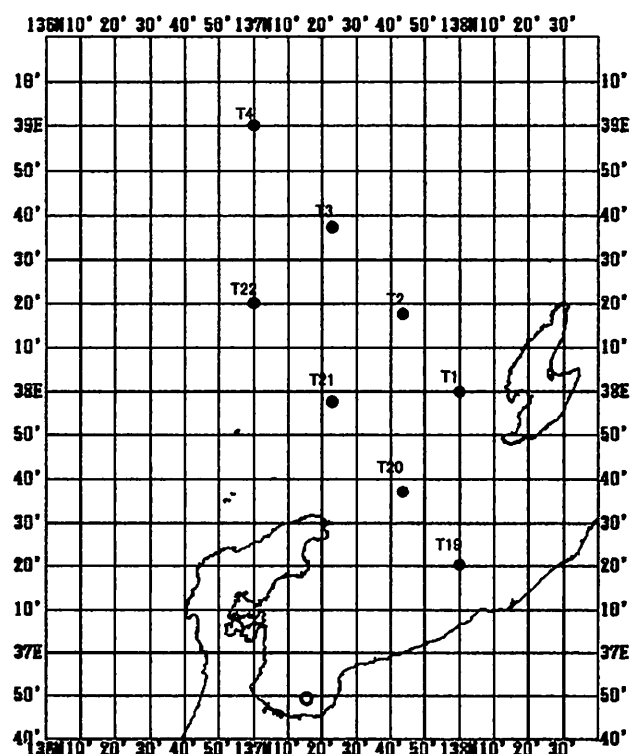


図 1 中層トロール調査定点図
(● : 12/13-16 ○ : 2/21-22)

表 1 中層トロール調査結果 (12 月)

定点	曳網開始位置				日付	開始時間	採集数
	北緯(度)	北緯(分)	東経(度)	東経(分)			
T1	37	59.98	137	59.45	2004/12/15	17:20	0
T2	38	17.42	137	42.94	2004/12/15	4:39	3
T3	38	35.84	137	23.65	2004/12/15	1:28	55
T4	38	59.34	137	0.52	2004/12/14	22:15	31
T19	37	19.48	137	59.34	2004/12/16	2:10	0
T20	37	36.53	137	44.43	2004/12/15	23:34	0
T21	37	53.84	137	25.55	2004/12/15	20:38	2
T22	38	21.18	137	0.14	2004/12/14	17:47	28

表 2 中層トロール調査結果 (2 月)

回数	曳網開始位置				日付	開始時間	採集数
	北緯(度)	北緯(分)	東経(度)	東経(分)			
1回目	36	51.17	137	13.12	2005/2/21	19:09	7
2回目	36	50.83	137	13.84	2005/2/22	0:07	4
3回目	36	51.52	137	12.5	2005/2/22	3:35	7

表3 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		362.9	7.2			729.0	8.3	1107.4
1985年		518.6	57.6	1060.3		930.0	15.4	2581.9
1986年		498.2	6.6	1646.4	296.1	476.0	12.2	2935.5
1987年		1225.4	32.8	2043.4	351.3	800.0	4.5	4457.4
1988年		1277.4	21.0	1170.3	151.3	1342.0	12.5	3974.5
1989年	12.6	1831.3	14.0	2174.0	223.3	2225.0	7.8	6488.0
1990年	30.3	1872.7	13.0	1132.5	47.2	3732.0	54.3	6882.0
1991年	46.7	2097.0	10.7	1597.4	95.6	1290.0	12.1	5149.5
1992年	56.7	1889.6	11.6	503.2	79.0	3895.0	16.1	6451.2
1993年	26.4	2566.9	2.9	613.1	188.5	1698.7	2.5	5099.0
1994年	87.6	2514.1	4.0	915.0	14.6	2562.5	0.3	6098.1
1995年	36.8	1545.3	0.5	948.9	45.9	2231.1	0.6	4809.1
1996年	149.7	2465.0	2.5	985.1	137.0	1394.1		5133.4
1997年	188.9	3638.0	0.1	580.7	86.5	805.3		5299.5
1998年	157.8	2310.5	13.2	824.6	126.3	1986.2		5418.6
1999年	190.1	2815.2	2.3	639.2	52.4	1282.2	9.9	4991.3
2000年	39.2	2397.9	3.7	747.5	118.5	1423.5	5.4	4735.7
2001年	226.1	2789.2	3.1	532.9	77.4	720.0	12.5	4361.2
2002年	81.1	3363.0	3.0	1300.1	133.6	2206.6	42.1	7129.5
2003年	159.7	2908.7	1.2	654.7	18.0	3385.6	41.9	7169.8
2004年	93.0	2874.7	0.6	375.9	28.1	2196.9	11.7	5581.1
84-'03 平均	99.3	2044.3	10.5	1056.3	124.6	1755.7	15.2	5013.6

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、的確な漁海況情報を提供し、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

2004年4月20日～29日

・調査海域及び調査点

北緯37度00分以南、東経132度00分～136度30分の海域の24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1)。

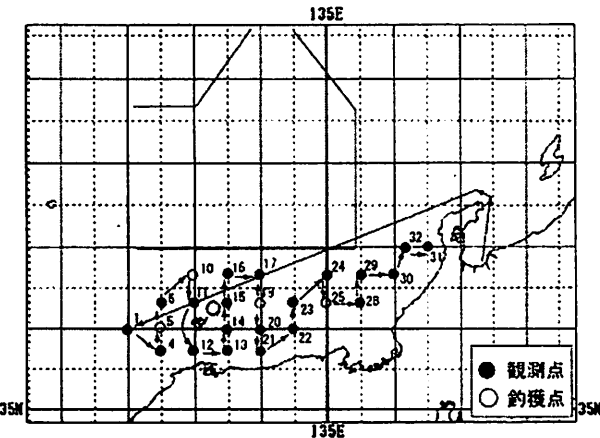


図1 漁期前調査点(2004年4月20日～29日)

② 盛漁期調査Ⅰ

・調査期間

2004年8月17日～24日

・調査海域及び調査点

北緯40度30分以南、東経136度00分～138度00分の海域の15調査点で海洋観測調査を実施し、そのうち3点で釣獲調査を実施した(図2)。

2004年9月10日～16日

・調査海域及び調査点

北緯41度00分以南、東経136度00分～138度00分の海域の22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3)。

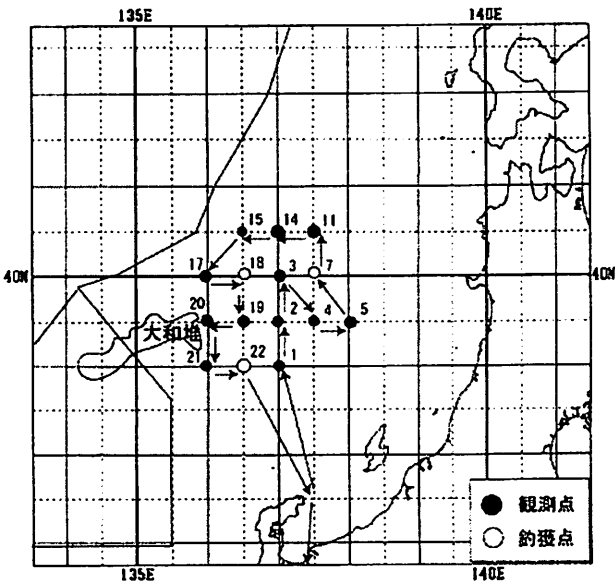


図2 盛漁期(Ⅰ)調査点(2004年8月17日～24日)

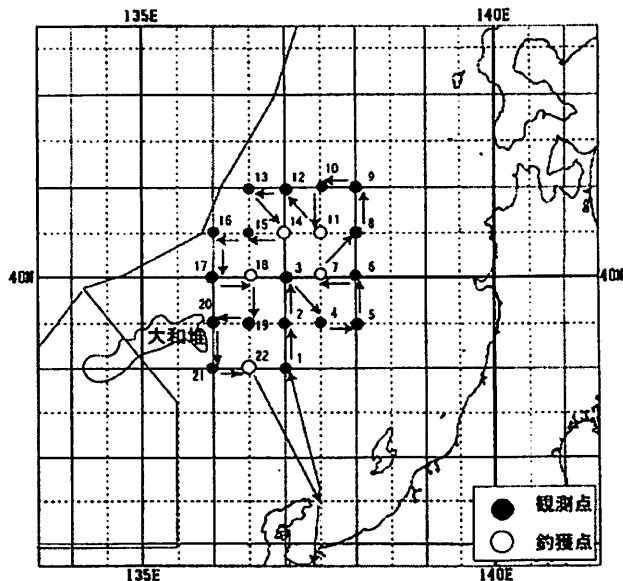


図3 盛漁期調査(Ⅱ)調査点(2004年9月10日～16日)

【調査結果の概要】

① 漁期前調査

・海洋観測調査

表面水温は 12.9～15.8℃であった。水深 50m 層の水温は 10.73～15.44℃であった。

表面と水深 50m 層の水温分布を図 4 及び図 5 に示した。表面水温は隠岐島周辺海域で高い傾向にあり、水深 50m 層の水温は、隠岐島周辺とその南部の本州沿岸海域で高い傾向にあった。前年 4 月の調査の表面水温 11.7～14.4℃、同水深 50m 層の水温 9.05～13.38℃と比較すると、本年の水温は 1～2℃程度高かった。

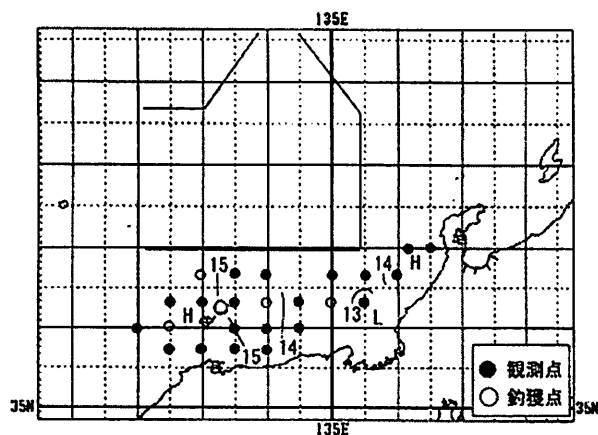


図4 表面水温分布(漁期前調査)

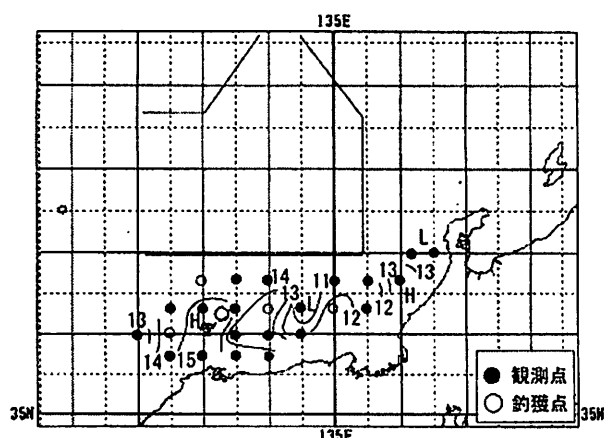


図5 50m層水温分布(漁期前調査)

・釣獲調査

4 回の操業で 1,981 個体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、1.52～14.25 であった (図 6)。最高値を示した調査点は、隠岐島東方の St. 19, 最低値は丹後半島沖の St. 25 であった。隠岐島周辺海域における CPUE は、過去 2 年間の調査と異なり、隠岐島の西方海域よりも東方海域で高い値がみられた。

スルメイカの外套背長範囲は 9.1～22.7cm であった。各調査点における外套背長モードは、St. 5 で 11.5cm, St. 10 で 12.5cm と 20.0cm, St. 19 で 13.0cm と 20.5cm, St. 25 で 12.5cm

と 18.5cm であった。

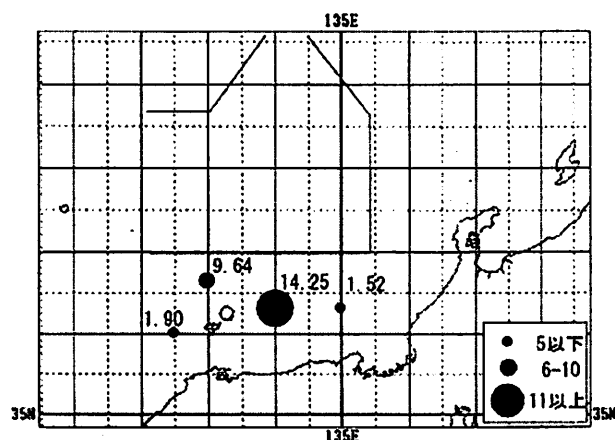


図6 釣機1台1時間あたりの漁獲個体数 (CPUE) (漁期前調査)

② 盛漁期調査 I

・海洋観測調査

表面水温は 20.9～24.3℃であった。水深 50m 層の水温は 4.16～20.57℃であった。

表面と水深 50m 層の水温分布を図 7 及び図 8 に示した。表面水温は、大和堆東方で 24℃台の比較的高い分布がみられた。水深 50m 層の水温は、大和堆東方に 14℃台の暖水域がみられ、その北方に極前線 (水深 50m 層の水温が 5～10℃) を間において冷水域が認められた。また、St. 5 の水深 50m 層では、20℃を超える水温が観測されたが、このような高い水温は、前年の調査ではみられなかった。

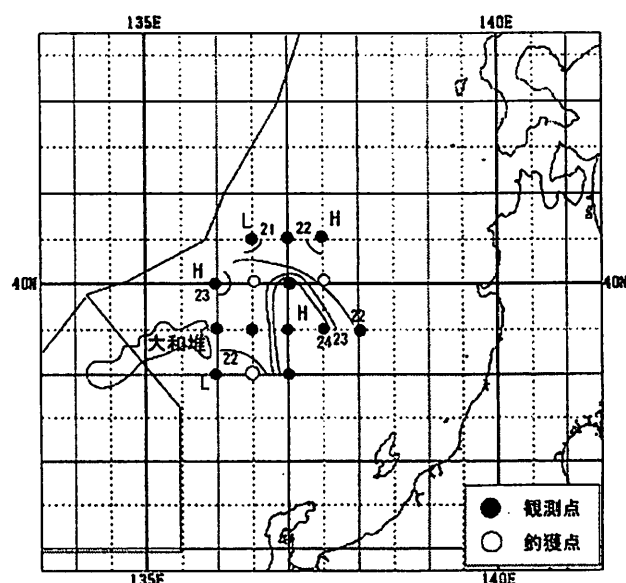


図7 表層水温分布(盛漁期調査 I)

・釣獲調査

3 回の操業で 1,902 個体のスルメイカが漁獲された。CPUE

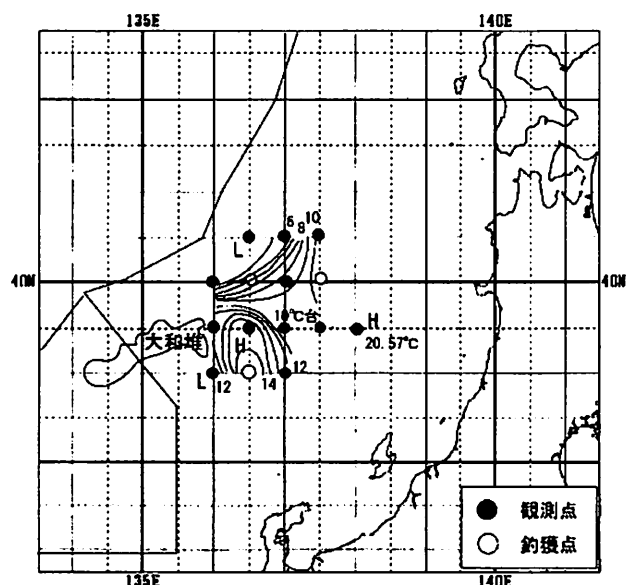


図8 50m層水温分布(盛漁期調査Ⅰ)

は2.40～17.52であった(図9)。最高値を示した調査点は極前線上のSt. 18で、最低値は暖水域内のSt. 22であった。

スルメイカの外套背長範囲は12.3～27.1cmであった。各調査点における外套背長のモードは、St. 7で20.5cm、St. 18で20.5cmと22.5cm、St. 22で14.0cmと22.0cmであった。各調査点とも概ね20～22cm台の外套背長が主体であったが、St. 22では14cm付近に、小さい山が認められた。

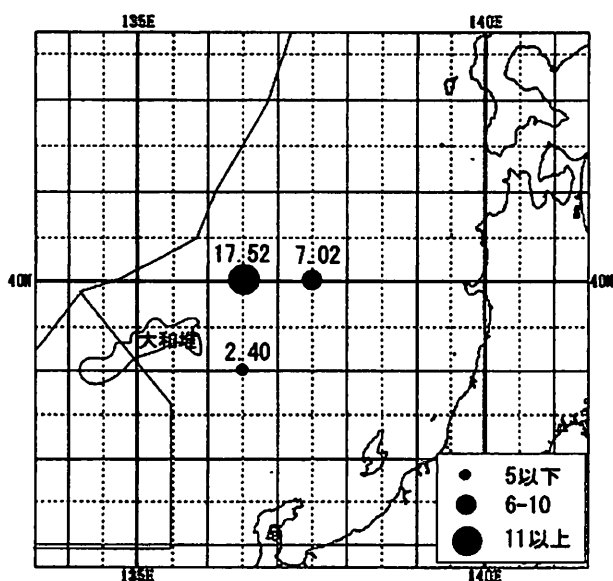


図9 釣機1台1時間あたりの漁獲個体数(CPUE)
(盛漁期調査Ⅰ)

③ 盛漁期調査Ⅱ

・海洋観測調査

表面水温は14.2～22.9℃であった。水深50m層の水温は6.42～21.42℃であった。

表面と水深50m層の水温分布を図10及び図11に示した。

水深50m層の水温をみると、大和堆北東部海域において、冷水域の差入がみられた。冷水域と暖水域との間に等温線の密集した水温分布が認められ、対馬暖流域と北方冷水域を区分する指標となる極前線が形成されていた。

また、前月の調査と同様に、St. 5では、水深50m層の水温が20℃を超えていた。

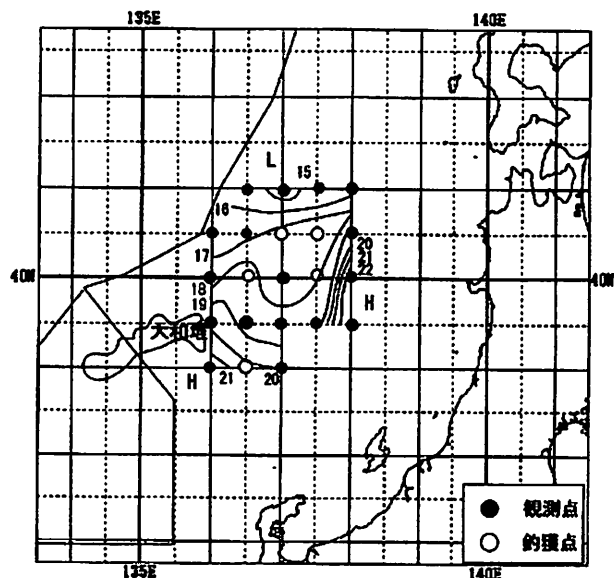


図10 表面水温分布(盛漁期調査Ⅱ)

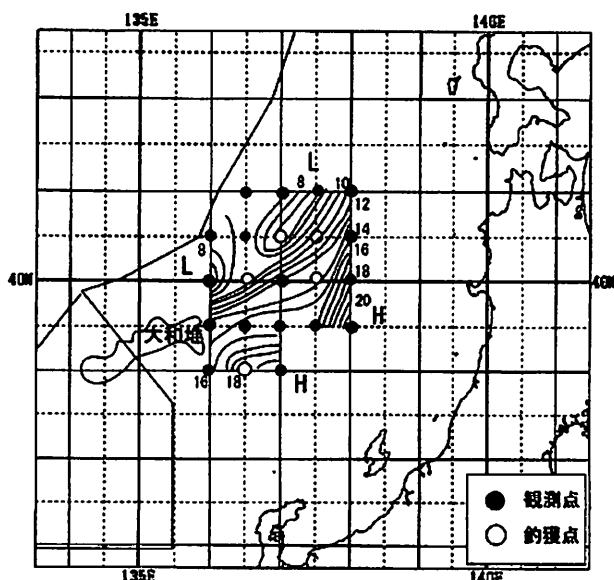


図11 50m層水温分布(盛漁期調査Ⅱ)

・釣獲調査

5回の操業で2,140個体のスルメイカが漁獲された。

CPUEは3.05～12.67であった(図12)。最高値を示した調査点は極前線上のSt. 11で、最低値は暖水域内のSt. 7であった。

スルメイカの外套背長の範囲は12.6～27.5cmであった。

各定点における外套背長のモードは、St.7 で 16.5cm と 19.5cm, St.11 で 21.5cm, St.14 で 22.5cm, St.18 で 16.5cm と 21.5cm, St.22 で 16.5cm と 22.5cm であった。各調査点とも概ね 16cm 台、または 19～22cm の外套背長が主体であった。

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 2004 年 5 月、8 月及び 9 月に関係機関に送付した。

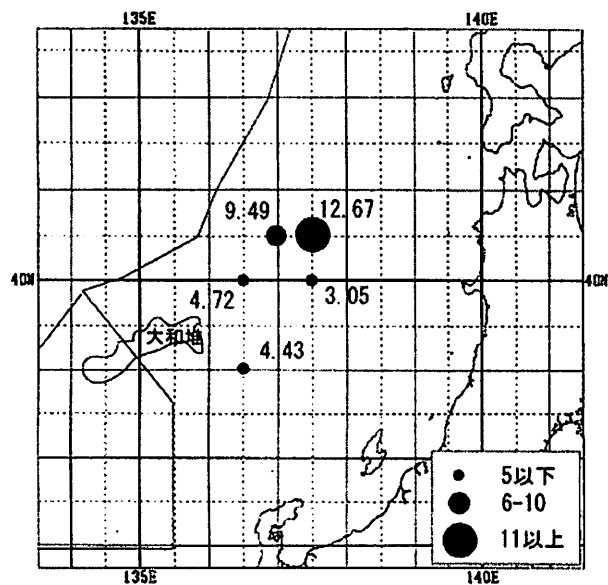


図12 釣り機1台1時間あたりの漁獲個体数 (CPUE)
(盛漁期調査Ⅱ)

【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16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」で随時発表した。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16年4月～平成17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16度の魚体測定回数及び尾数

魚 種	調 査 港	調査期間	回数	尾数	測定項目
カツチイシ	氷見・魚津	4月～3月	6	600	BL, BW
マイシ	〃	〃	1	12	FL, BW
マアジ	〃	〃	4	373	FL, BW
マサバ	〃	〃	2	166	FL, BW
ブリ類	〃	〃	166	13,062	FL, BW
ヘニスワイ	滑 川	5月	1	276	BW, 甲幅

(2) 魚卵稚仔分布調査

南條 暢聡

【目 的】

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

【方 法】

独立行政法人水産総合研究センターの定める「海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針」に基づき実施した。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。2004 年 4

～6月および2005年3月の卵と稚仔を合わせた採集数は、カタクチイワシ、キュウリエソ、コノシロ、その他、ホタルイカモドキ類、ニギスの順に多かった。

採集個体数が一般に多いとされる、6月におけるマイワシおよびカタクチイワシの卵と稚仔採集数(曳網点当たり、1995・1996 年は調査せず)を図 1 に示した。2004 年は、マイワシの卵が 1 個体、稚仔が 4 個体採集された。カタクチイワシ卵の採集数は 1982 年以降最も多く、稚仔の採集数も 2 番目に多かった。

【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し、該当魚種の資源評価の基礎資料として活用されている。

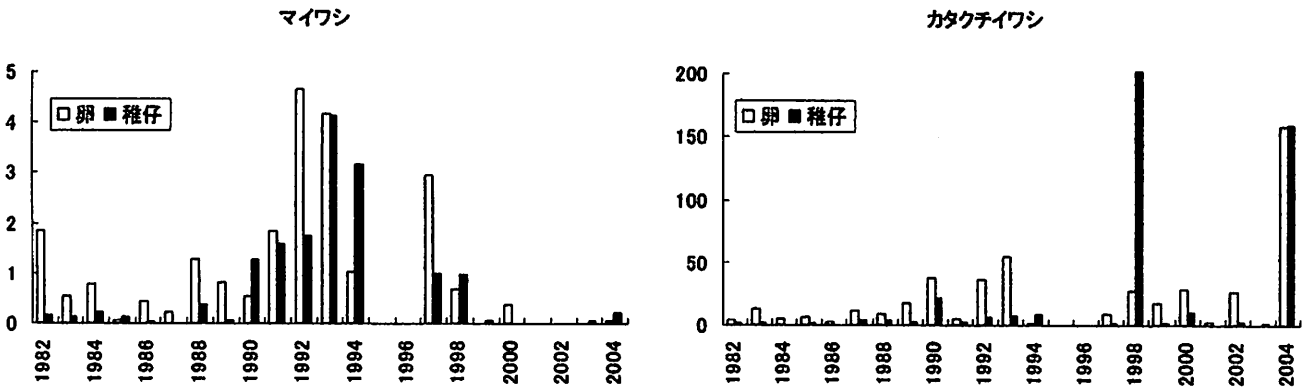


図 1 6 月のマイワシおよびカタクチイワシの卵・稚仔曳網点当たり採集数 (1995, 1996 年は調査せず)
カタクチイワシの 1998 年の稚仔の採集密度は 347 個体/曳網

表 1 魚卵稚仔量調査

船名 (トン数)	調査時期	調査項目	調査 点数	備考
立山丸 (160 トン)	2004. 4/5-6	卵稚仔ブ ラント ン採集お および海 洋観測	19	改良ノルバ ックネット
	2004. 5/6-7		19	
	2004. 6/1-2		19	
	2005. 2/28-3/1		13	

表 2 月別魚種別の卵稚仔の採集個体数

	4月		5月		6月		3月	
	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔	卵	稚仔
マイワシ	0	0	24	0	1	4	0	0
カタクチイワシ	0	0	1573	757	3002	3011	0	0
サバ	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	1	0	15	9	0	0
マアジ	-	0	-	0	-	0	-	0
スルメイカ	-	0	-	0	-	8	-	0
キュウリエソ	8	4	73	23	93	45	0	1
ホタルイカモドキ類	25	0	48	9	28	5	15	0
コノシロ	0	0	39	1	102	14	0	0
ニギス	5	3	8	3	2	1	8	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	2
その他	0	4	17	9	75	26	2	5

(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
2004.6.23～27	海洋観測	立山丸	13点	—
	釣獲試験	立山丸	4点	5,821

【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を、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16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。

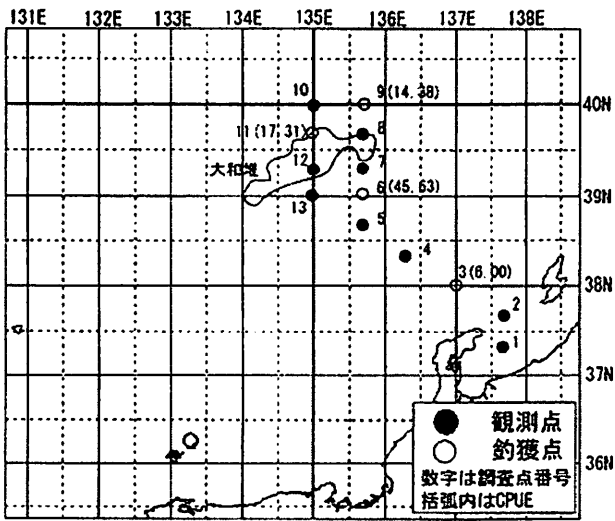


図1 スルメイカ漁場一斉調査点及びCPUE

(4) 新規加入量調査

①ブリ

井野慎吾

【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16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、流れ藻に付随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。

【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、流れ藻を見つけた場合には小型まき網によって、流れ藻に付随しているブリ類の稚魚を採集した。

【結果】

平成16年7月7～8日、14～15日の計2回調査を実施した。7月7～8日の調査でブリが54尾採捕されたが、14～15日の調査では採捕されなかった。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

表1 ブリ類の採捕状況

調査日	採 捕 位 置	魚種	尾数	魚体サイズ(F.L)
H15.7.8	37° 19N, 137° 54E	ブリ	54	9.8～16cm

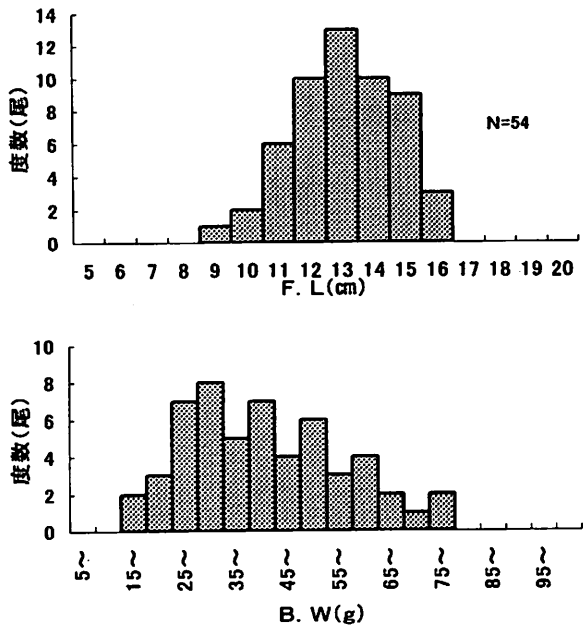


図1：7月8日に採捕されたブリ稚魚の体長(F.L)と体重(B.W)の組成

②スルメイカ

南條 暢聡

【目 的】

日本海におけるスルメイカの資源状況の評価に用いる基礎資料を収集するため、表層トロールによりスルメイカ幼体採集試験を行い、漁獲加入前の発育段階別の分布量を把握する。

【方 法】

独立行政法人水産総合研究センターの定める「平成 16 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、2004 年 4 月の調査において合計 74 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	採集 個体数	外套背長 (mm) 範囲 平均
2004 4/12-16	海洋観測 採集調査	立山丸	74	19.3-72.2 39.0

【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し、スルメイカ資源評価の基礎資料として活用されている。

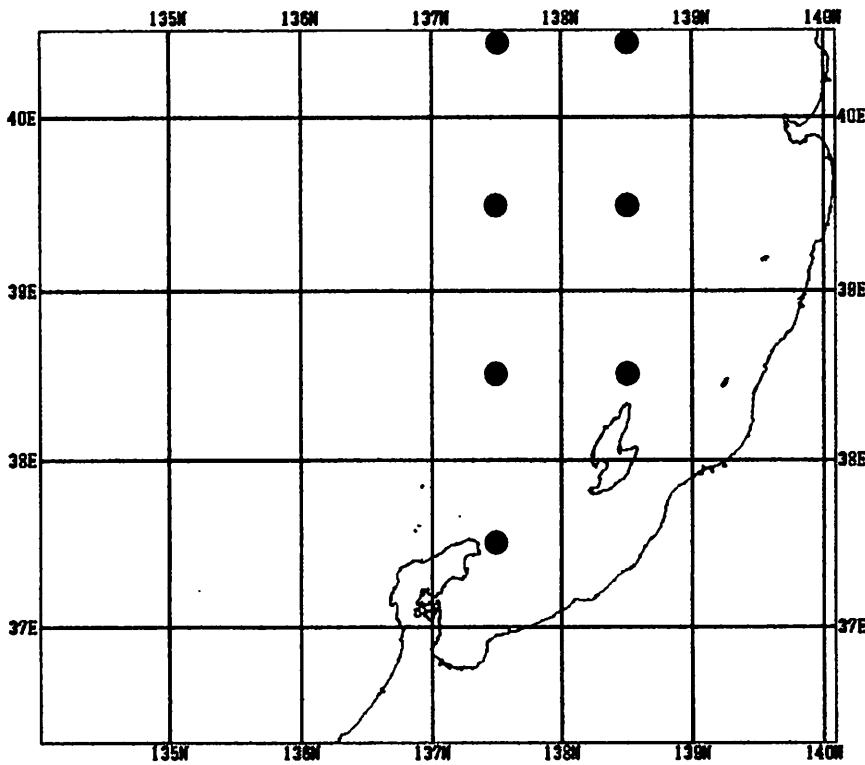


図 1 平成 16 年度スルメイカ新規加入量調査定点

【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

2004 年 6 月 7～9 日に富山湾中央部の水深 1120～1170m 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 定点につきカメラを 3 回平行に曳航し、観察を行った。

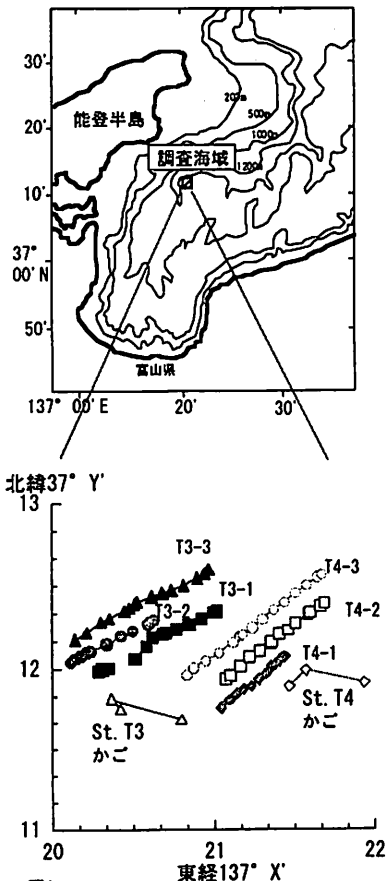


図1 富山湾における調査海域と、曳航式ビデオカメラの軌跡ならびにかご調査定点

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 1.4m）で除することにより生息密度（個体数/1000 m²）を求めた。定線 T4-1 の観察を除いては、高橋・渡部（未発表）に従い、ビデオ画像からベニズワイの甲幅を推定した。

2004 年 6 月 14・15 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. T3 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、St. T4 においては調査用小目合かご（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。すべての個体を対象に、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か未成体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。

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 m²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。

2004 年 7 月 22～28 日に立山丸により、大和堆北部および東部の水深 1,155（St.16）～1,365m（St.51）の 6 つの定点（図 2・表 4）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.T3 と同様の漁業用かごを用い、かご数ならびに餌として用いたサバの尾数については定点により異なったので、表 4 にまとめて

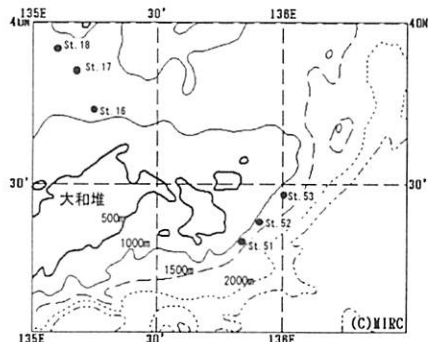


図2 2004年7月の大和堆におけるカニかご調査地点

示した。浸漬時間は富山湾調査と同様に、原則として22時間とした。

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。

【結果の概要】

富山湾調査

調査ライン毎の生息密度は 23.7～48.7 個体/1,000 m² の範囲にあり、6 回の観察値をもとに平均密度を求めると 36.3 個体/1,000 m²であった（表 1）。

表1 2004年6月に富山湾中央部において奥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

奥航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 ²)
T3-1	6月8日	933	1,306	39	29.9
T3-2	6月8日	662	927	22	23.7
T3-3	6月8日	1,389	1,945	71	36.5
T4-1	6月7日	823	1,152	49	42.5
T4-2	6月7日	1,116	1,562	41	26.2
T4-3	6月9日	1,642	2,299	112	48.7
合計		6,565	9,191	334	36.3
年					
2000		21,705	33,713	423	12.5
2001		9,244	14,791	157	10.6
2002		21,161	32,937	446	13.5
2003		8,060	12,472	258	20.7

2000～2003 年に、ほぼ同一の海域において推定された生息密度は、平均で 12.6、10.6、13.5 および 20.7 個体/1,000 m²であった。今回得られた平均の生息密度（36.3 個体/1,000 m²）は、これまでの年の平均値と比較して大きく、2003 年以降増加傾向にあった。しかし

ながら、2003 年および本年の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.T3（漁業用かご）では雄が 63 個体、雌が 21 個体、St.T4（調査用小目合かご）では雄が 511 個体、雌が 214 個体採集された（表 2）。雌雄とも漁獲個体数は St. T4 の調査

表2 2004年6月の富山湾でのカニ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 北緯 東経	水深 (m)	浸漬時間	かごの種類	かご数	サバ尾数	漁獲個体数 (1かごあたり個体数)	
								雄	雌
St.T3	6月15日	37° 11.8' 137° 20.4'	1,155	22時間48分	漁業用 15cm目合	20	80	63 (3.2)	21 (1.1)
St.T4	6月15日	37° 12.0' 137° 21.6'	1,140	21時間32分	調査用 10cm目合	18	80	511 (28.4)	214 (11.9)

用小目合かごの方が多く、1 かごあたりの個体数に換算しても同様であった。

雌雄別の甲幅組成を図 3 に示した。雄の甲幅は、St.T4（調査用小目合かご）では甲幅 45～125mm の幅広い分布を示し、85mm にモードが存在した。それに対し、St.T3（漁業用かご）では甲幅 90mm 以上の個体の割合が大きく、90mm 未満の個体はあまり漁獲されなかった。雌については、St.T3（漁業用かご）と St.T4（調査用小目合かご）の甲幅組成はかなり似かよったものであったが、St.T4（調査用小目合かご）では雄の場合と同様に、より小さな個体（甲幅 65mm 未満）が漁獲されていた。St.T3 と St.T4 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.T3 と St.T4 の漁獲量・サイズの違いは、それぞれに分布するカニ

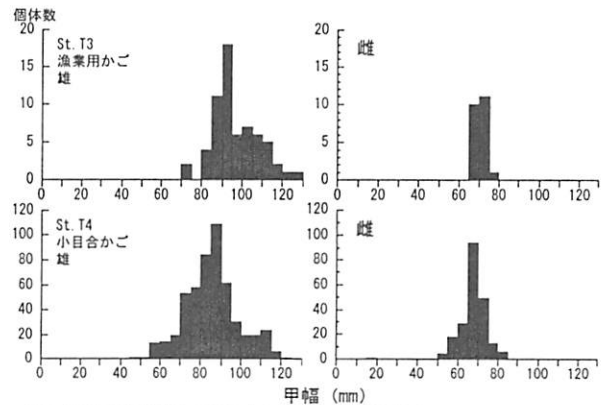


図3 2004年6月に富山湾で漁獲されたベニズワイの甲幅組成

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。

雌の成熟状況を図 5 に示した。両定点ともアカコを

抱卵した成体が最も多く、およそ 50～70%を占めていた。かごの目合が小さかった St.T4 においては、未成体の個体が採集された。

甲幅 90mm を超える個体を対象に有効漁獲面積を算出したところ、St.T-3（漁業用かご）では 1532 m²、St.T-4（調査用小目合かご）では 3100 m²と推定された（表 3）。

表3 2004年のビデオカメラ調査とカニかご試験調査から推定されたカニかごの有効漁獲面積							
調査地点	定航式深層用ビデオカメラ調査		かご調査		有効漁獲面積		
	甲幅90mmを超える個体の 観測個体数	生態密度 (N/1000m ²)	かご かご数	甲幅90mmを超える個体の 漁獲個体数	1かごあたりの 漁獲個体数	(m ² /pot)	
T3-1	3						
T3-2	0						
T3-3	3						
合計	6	1.4	漁業用かご 20	44	2.2	1,532	
T4-1	7						
T4-2	6						
T4-3	5						
合計	11	2.8	調査用 小目合かご 18	159	8.8	3,100	

大和堆調査

7 月に大和堆の各定点において漁獲されたベニズワイの個体数ならびに重量を表 4 に示した。今年度の調

表4 2004年7月の大和堆でのカニかご調査によるベニズワイの漁獲量									
定点	かご揚げ日	漁獲位置 北緯 東経	水深 (m)	浸漬時間	かご数	サバ尾数	合計漁獲量 (1かごあたり漁獲量)		
							個体数	重量(Kg)	個体数
St.16	7月25日	39° 43.5' 135° 15.3'	1,155	22時間07分	20	80	98 (4.9)	28.8 (1.4)	0 (0.0)
St.17	7月24日	39° 50.6' 135° 10.7'	1,246	22時間14分	20	80	75 (3.8)	19.6 (1.0)	0 (0.0)
St.18	7月23日	39° 55.3' 135° 6.0'	1,340	23時間36分	20	80	105 (5.3)	21.9 (1.1)	1 (0.1)
St.51	7月27日	39° 19.9' 135° 50.1'	1,365	22時間02分	10	80	81 (8.1)	17.5 (1.8)	39 (3.9)
St.52	7月28日	39° 23.7' 135° 54.3'	1,259	22時間10分	20	160	458 (22.9)	94.9 (4.7)	363 (18.2)
St.53	7月26日	39° 27.9' 135° 59.9'	1,353	21時間57分	20	80	132 (6.6)	25.1 (1.3)	30 (1.5)

査では、使用したかご数が定点により異なっていたことから、1 かごあたりの漁獲量を定点間で比較してみる。餌のサバを 1 かごあたり 8 尾使用した St.51 および 52 において、漁獲量がそれぞれ 8.1、22.9 個体/1 かご（1.8、4.7kg/1 かご）と、他の定点と比較して高い値を示した。それに対し、餌のサバを 1 かごあたり 4 尾使用した St.16～18 および 53 においては、漁獲量が 3.8～6.6 個体/1 かご（1.0～1.4kg/1 かご）の範囲にあり、餌を多く使用した場合と比較して漁獲量が少なかった。またこれら 4 定点においては、場所による漁獲量の違いはほとんど認められなかった。2003 年に大和堆北東部（水深 1376～1968m）において行った調査結果（餌のサバを 1 かごあたり 4 尾使用）によると、1 かごあたり 5.3～10.3 個体の漁獲があったことから、今回調査を行った海域はカニの分布量が少ない場所であった可能性が高い。

雄の漁獲物の甲幅組成を図 4 に示した。St.16～18 においてはほぼ同様の組成を示し、甲幅 70～110mm

が大部分を占め、漁獲サイズにほぼ相当する甲幅 90mm 以上の個体の割合は約 30～40%であった。St.51～53 においては、甲幅 70～105mm が組成の大部分を占め、漁獲サイズにほぼ相当する甲幅 90mm 以上の個体の割合は 20%前後で少なかった。大和堆で使用した漁業用カニかごは、目合が 15cm と大きかったにもかかわらず、漁獲サイズにほぼ相当する甲幅 90mm 以上の個体の割合は少なく、このことは大和堆東部の St.51～53 において特に顕著であった。

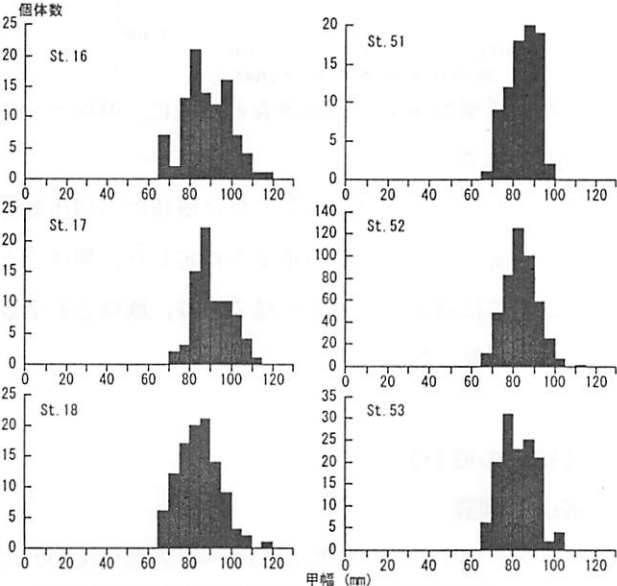


図4 2004年7月に大和堆において漁獲されたベニズワイ雄の甲幅組成

雌は 1 かごあたり 0～18.2 個体漁獲された（表 4）。漁獲された雌の成熟段階は、アカコを抱卵した成体が 90%以上を占めていた（図 5）。

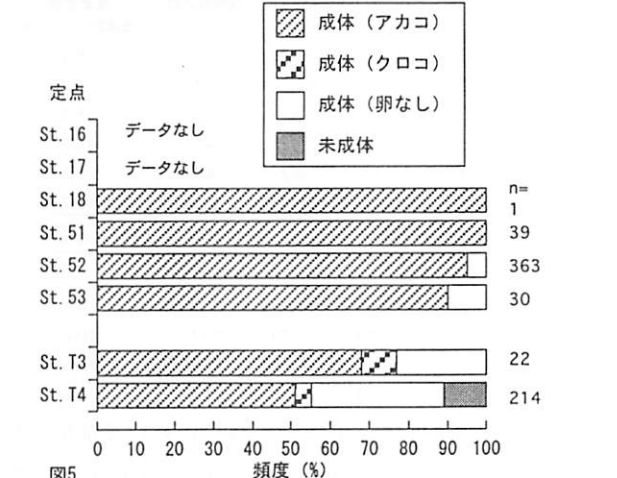


図5 2004年6月の富山湾および2004年7月の大和堆の各定点におけるベニズワイ雌の成熟状況

【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使用されていることから、ゴーストフィッシングが生じていると考えられる。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が、実用化にあたっては、使用中に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。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（15年度からの継続試験）

15年度からの試験を継続して実施した。方法は、15年度富山水産試験場年報に記載のとおりである。

なお、試験は、FRP水槽（10トン）及び加圧水槽（1トン）において、それぞれ2003年8月1日及び2003年8月12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（16年度新規試験）

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。方法は、15年度富山水産試験場年報に記載のとおりである。FRP水槽、加圧水槽とも2004年7月24日から試験を開始した。各水槽には、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；東レ Field Mate 新旧2種）、並びに天然繊維の綿糸及び絹糸の合計5種

類の繊維を浸漬した。

また、生分解性繊維のほかに、PLA（ポリ乳酸）、PBS、PCL、PLA:PBS（配合比率1:1）及びPLA:PBS（同7:3）から作成したフィルムを同時に浸漬した。

【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（15年度からの継続試験）

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2～3℃であった。2004年7月23日にFRP水槽の、2004年7月24日に加圧水槽の各繊維を回収し、水洗・乾燥後、分析実施機関である東京海洋大学に送付した。

2004年10月20日に両水槽内の繊維の最終の回収を行い、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（16年度新規試験）

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2～3℃であった。それぞれ1ヵ月後（両水槽とも2004年8月26日）、3ヶ月後（両水槽とも2004年10月20日）及び6ヶ月後（同2005年1月20日）に各繊維及びフィルム（フィルムは3ヵ月後と6ヵ月後のみ）を回収し、水洗、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】

1. 東京海洋大海洋科学部・富山水試：海洋深層水中における数種類の繊維の分解特性，平成16年度海洋廃棄物生物影響調査委託事業 流失漁具が水産資源に与える影響調査報告書，57-62，2005。
2. 村上・小柳・兼広・榎・田島・渡部・若林：海洋深層水中における数種類の繊維の分解特性，平成16年度水産工学会学術講演会講演論文集，145-148，2004。

(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 16 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
2004. 1	19,027	131	19,158
2	565	59	624
3	114	0	114
4	27	0	27
5	326	1,118	1,444
6	88	2,726	2,814
7	107	22	129
8	20	0	20
9	19,793	0	19,793
10	20,750	0	20,750
11	19,243	66	19,309
12	47,023	321	47,344
合 計	127,083	4,443	131,526

2004 年のクロマグロの漁獲量は 132 トンで、前年(70 トン)の 187%であった。また、過去 10 年間の平均値(137 トン)の 96%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 3.9 トンとシロカジキ 4.5 トンが漁獲された。

魚津市場では、バショウカジキが 300kg 漁獲された。

(2) 生物測定調査

2004 年 1～12 月氷見市場及び魚津市場において合計 20 回の生物測定調査を行い、合計 1,800 個体のクロマグロの尾叉長を測定した。クロマグロのの測定結果は表 2 のとおりであった。

表 2 クロマグロ尾叉長測定結果(氷見・魚津)

調査年月	調査回数	測定尾数	尾叉長モード
			(cm)
2004. 1	5	395	30・52・72
2	1	22	34
6	2	98	115.5
11	3	756	28・34
12	9	529	31・48・56・83
合計	18	1,800	

(3) 標本収集

2004 年 11 月 15 日、氷見市場においてクロマグロ幼魚 25 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。放流日から 2005 年 3 月 31 日までにクロマグロの再捕はなかった。

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-カバ' 脇'ガ'	ダートタグ	
			No.1	No.2
2004. 11. 25	35	-	A3387	A3388
2004. 11. 25	36	-	A3389	A3390
2004. 12. 8	32	-	A3391	A3392
2004. 12. 13	35	-	A3393	A3394
2004. 12. 13	36	-	D5863	D5864
2004. 12. 13	36	-	D5865	D5866
2004. 12. 13	48	18-2026	D5867	D5868
2004. 12. 13	46	18-2025	D5869	D5870
2004. 12. 13	34	-	D5871	D5872
2004. 12. 13	35	-	D5873	D5874
2004. 12. 13	31	-	D5875	D5876
2004. 12. 13	29	-	D5877	D5878
2004. 12. 13	47	18-2023	D5879	D5880
2005. 1. 5	38	-	D5893	D5894
2005. 1. 5	35	-	D5895	D5896
2005. 1. 5	32	-	A3221	A3222
2005. 1. 5	46	20-2028	A3223	A3224
2005. 1. 5	35	-	A3225	A3226
2005. 1. 5	36	-	A3227	A3228
2005. 1. 5	37	-	A3229	A3230
2005. 1. 5	35	-	A3231	A3232
2005. 1. 5	35	-	A3241	A3242
2005. 1. 5	36	-	A3245	A3246
2005. 1. 5	37	-	A3247	A3248
2005. 1. 5	35	-	A3249	A3250

【調査結果掲載印刷物等】

平成16年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書,
2005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

(1) ペニズワイ調査

【目的】

富山県におけるペ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きている。さらには近年、漁獲金額も減少していることから、ペ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、ペ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 15 年におけるペ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ったため、平成 14・15 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かごの個体数、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

ペ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 15 年の漁獲量は 736 トン、漁獲金額は 3 億 9216

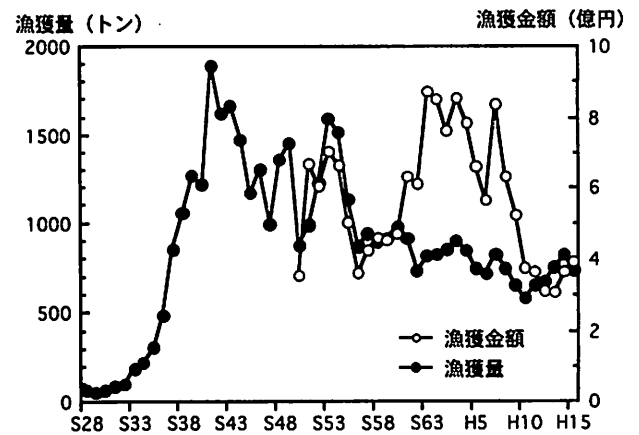


図1 富山県におけるペニズワイの漁獲量および漁獲金額の推移

万円であった。平成 14 年の漁獲量（821 トン）および漁獲金額（3 億 6524 万円）と比較すると、漁獲量は 10.4% 減少したが、漁獲金額は 7.4% 増加した。

②資源評価調査

平成 16 漁期年には、富山県のかにかご漁業者（7 隻）より合計 13 連分の操業記録の報告を受けた。平成 11～15 漁期年における回収データ数（それぞれ 15, 18, 16, 15, 28 連分）と比較すると、今漁期年は最も少なかった（表 1）。かごの浸漬日数は 1 日から 8 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、2.8～21.3 個体の範囲にあり、平均値は 8.2 個体/かごであった。平成 11～15 漁期年（平均値：9.5, 8.7, 12.7, 10.0, 6.6 個体/1 かご）と比較して、平成 16 漁期年の初漁期における漁獲個体数の平均値はほぼ同様の値であった。平成 16 漁期年の富山湾内（No. 1～9）における漁獲個体数は、平均で 9.1 個体/かご（範囲：2.8～21.3 個体/1 かご）であり、これまで（H11～15 漁期年：6.9, 4.9, 9.7, 7.2, 6.9 個体/1 かご）とあまり変化はなかった。しかしながら、湾外（No. 10～13）における漁獲個体数は平均で 8.6 個体/かご（範囲：6.7～12.0 個体/1 かご）と、H11～15 漁期年（20.0, 22.1, 19.3, 15.9, 6.0 個体/1 かご）と比較すると、H15 漁期年以降大きく減少した。

富山湾内での操業については、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 16 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書

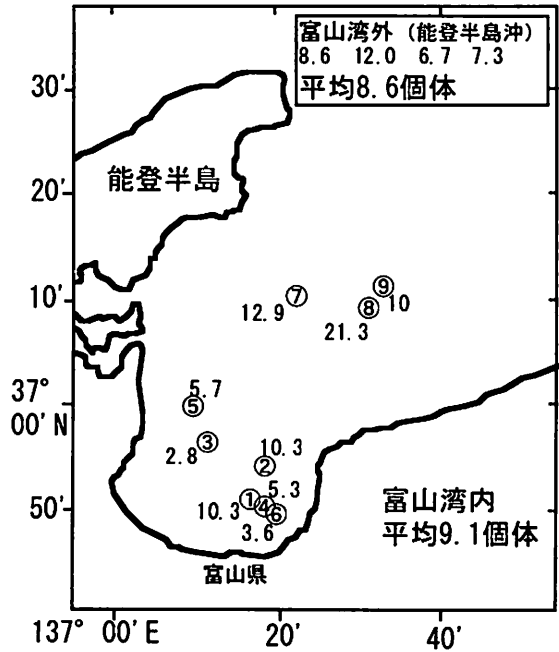


図2 平成16年初漁期における1かごあたりの甲幅9cmを超える雄ベニズワイの漁獲個体数

表1 平成16漁期年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以上の雄の 漁獲個体数		1かごあたりの 漁獲個体数	海域ごとの 平均
				北緯	東経							
1	9月1日	9月2日	1	36° 51.5'	137° 16.2'			850	310	10.3		
2	9月1日	9月2日	1	36° 54.2'	137° 18.4'			800	308	10.3		
3	9月1日	9月4日	3	36° 56.4'	137° 11.8'			900	85	2.8		
4	9月1日	9月3日	2	36° 51.1'	137° 18.0'			800	160	5.3		
5	9月1日	9月2日	1	37° 00.0'	137° 9.9'			920	171	5.7		湾内
6	9月1日	9月3日	2	36° 50.3'	137° 18.8'			700	107	3.6		9.1
7	9月5日	9月10日	5	37° 10.4'	137° 22.0'			1,095	388	12.9		
8	9月13日	9月21日	8	37° 9.6'	137° 30.8'			1,110	640	21.3		
9	9月4日	9月10日	6	37° 11.2'	137° 32.1'			1,100	約300	10		
10	9月2日	9月10日	8	38° 11.9'	137° 28.6'			1,109	257	8.6		
11	9月2日	9月11日	7	38° 17.0'	137° 19.3'			1,233	361	12.0		湾外
12	11月5日	11月9日	4	38° 18.7'	137° 2.7'			960	200	6.7		8.6
13	11月5日	11月10日	5	38° 19.2'	137° 3.97'				218	7.3		
平均								965	267	9.0		全体 8.2

【目 的】

富山県では深海性エソバイ科巻き貝（以下パイ類とする）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ソボラ（エソボラモドキ）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 種を合計したパイ類の漁獲量は 300～400 トンで比較的安定していたが、平成 12 年には 300 トンを下回るまで減少した。

パイ類資源を持続的に利用して行くためには、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、その管理方法について検討した。その結果、パイ類の資源管理方は、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、パイ類の漁獲量、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 15 年のパ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 年以降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。新湊地区の属地統計値は、新湊地区と高岡地区の属人統計値の合計と等しかったことから、平成 14 年以降の新湊地区の漁獲量は、新湊・高岡両地区の属人統計値を合計して用いた。

②漁獲物測定調査

平成 16 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。

【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パ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

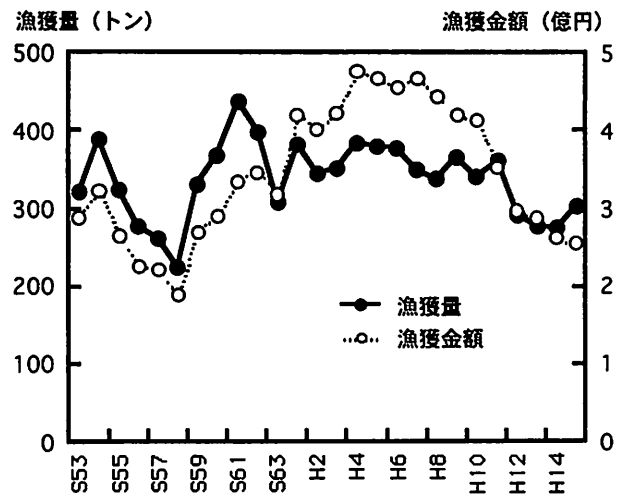


図1 富山県のパイ類漁獲量と漁獲金額の推移
（富山農林水産統計年報より）

和 63 年以前には増減が認められていたが、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。平成 12～14 年には漁獲量が減少して 300 トンを下回ったが、平成 15 年には 303 トンの漁獲があり、平成 14 年と比較すると 9.4%増加した。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 年以降は一貫して減少し、平成 15 年には 2 億 5,603 万円と、平成 14 年から 2.5%減少した。

平成 15 年の地区別漁獲量とその割合は、宮崎浦 14

トン(5%), 黒部 46 トン(15%), 魚津 196 トン(65%), 滑川 3 トン(1%), 新湊 38 トン(13%), その他地区 5 トン(2%)であった(図2)。

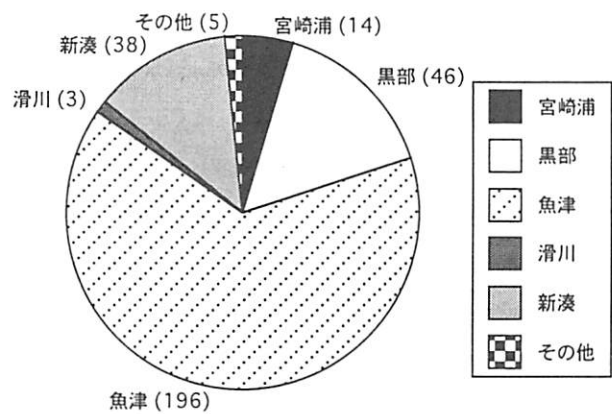


図2 平成15年のバイ類の地区別漁獲量(トン)

②漁獲物測定調査

平成 16 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イの殻高組成を図 3 に示した(滑川地区のみ 4 月のデータを使用)。新湊地区において小銘柄(殻高 2~4cm)を水揚げしている漁業者では、殻高 3cm 未満の小型個体が存在したのに対し、小銘柄を水揚げしていない漁業者では、殻高 3cm 未満の小型個体は認められなかった。滑川、魚津、黒部および宮崎浦地区においては、殻高 3~6cm の個体が組成の大部分を占めていた。殻高 3cm 未満の小型個体は、魚津、黒部および宮崎浦地区において僅かに認められた。

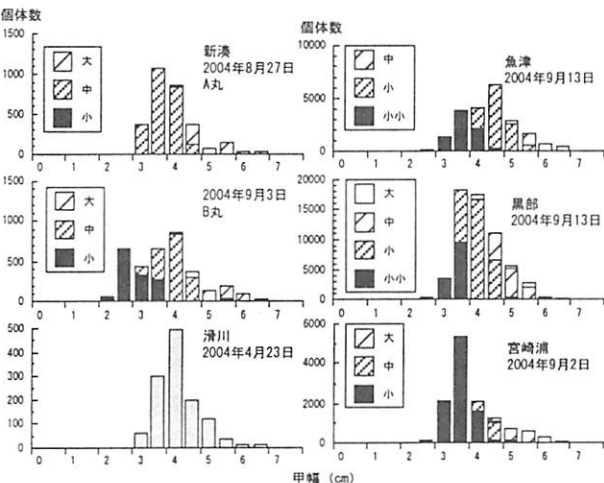


図3 平成16年8月下旬~9月上旬に漁獲されたツバイの殻高組成(滑川地区のみ4月のデータ)

資源管理の方策として殻高 3cm 未満の未成熟ツバイを保護することとなったが、そのような個体は、新湊地区の一部において比較的多く、魚津、黒部および宮崎浦地区において僅かに漁獲されていた。新

湊市場における小銘柄のキロ単価は約 300 円であり、中銘柄(約 1000 円)および大銘柄(約 1500 円)と比較すると安価であったことから、雌雄とも未成熟な殻高 30mm 未満の個体を保護し、資源管理を推進して行くことが望まれる。

【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 16 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

浦邊清治

【目 的】

平成 15 年 3 月に資源管理計画が策定され、全長制限を 15cm 未満から 25cm 未満への拡大、ヒラメ刺し網漁業における網目拡大、小型ヒラメの再放流、小型ヒラメ多獲時期における操業の自粛に取り組むこととなった。今後は、資源管理の実践によって得られる効果を把握して行く必要がある。そこで、富山県におけるヒラメの漁獲実態を明らかにするための調査を実施した。

【方 法】

平成 16 年 5 月から 17 年 2 月にかけて、魚津、滑川及び氷見の各産地市場に水揚げされたヒラメの全長組成、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。

魚津市場及び氷見市場については、月 1 回の調査を実施した。滑川市場については、平日の市場開場日にほぼ毎日調査を実施した。氷見市場については、(社) 富山県農林水産公社職員が毎週 1 回調査を別個に実施しており、本報ではこのデータも併せて使用した。

なお、他県から搬入された魚は調査対象とせず、各産地市場の漁協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】

①小型魚の市場への水揚げ状況

平成 16 年 5 月から 17 年 2 月までに氷見市場、滑川市場及び魚津市場に水揚げされたヒラメの全長組成を図-1 に、全長 25cm 未満のヒラメの漁獲割合を表-1 に示した。

魚津市場及び滑川市場では、7 月及び 8 月に、全長 25cm 未満の小型個体（図-1 グラフ白抜き部分）がそれぞれ 4.0%、7.4%含まれていたが、それ以外の月は、両市場とも 0.8%以下であった。氷見市場では、全長 25cm 未満の小形個体が、1 月及び 2 月を除き、5.0%～19.3%含まれていた。

氷見市場における漁法別のヒラメの全長組成（図-2）を見ると、5 月～6 月及び 9 月～10 月に地引網で、7 月及び

8 月には定置網で小型個体が漁獲されていた。

平成 15 年 3 月に資源管理計画が策定され、資源管理に取り組んでいるが、魚津市場及び滑川市場では 7 月及び 8 月、氷見市場では 1 月及び 2 月を除く周年、小型個体が水揚げされている実態が明らかとなった。小型個体が水揚げされる時期には、引き続き資源管理計画内容の周知を図ることが必要であろう。

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）を図-3 に示した。

魚価は水揚げ量や需要などにより価格は左右されるが、魚津市場では、全長 28cm～41cm の個体は 9 月及び 10 月に他の月より価格が高く、1 月及び 2 月は価格が低い傾向にあった。滑川市場では、全長 24cm～37cm の個体は季節間でそれほど価格差はないが、全長 38cm～43cm の個体では 7 月及び 8 月に価格が高かった。一方、氷見市場では、全長 22cm～35cm の個体は季節間で価格差は小さいが、全長 40cm～45cm の個体では 1 月及び 2 月に価格が高く、5 月及び 6 月に価格が低い傾向にあった。

各市場ともに、1 尾当りの価格が 1000 円以上となるのは全長で 35cm 以上の魚体であった。また、漁獲規制サイズの全長 25cm のヒラメでは、1 尾当りの単価は最高でも 500 円であった。

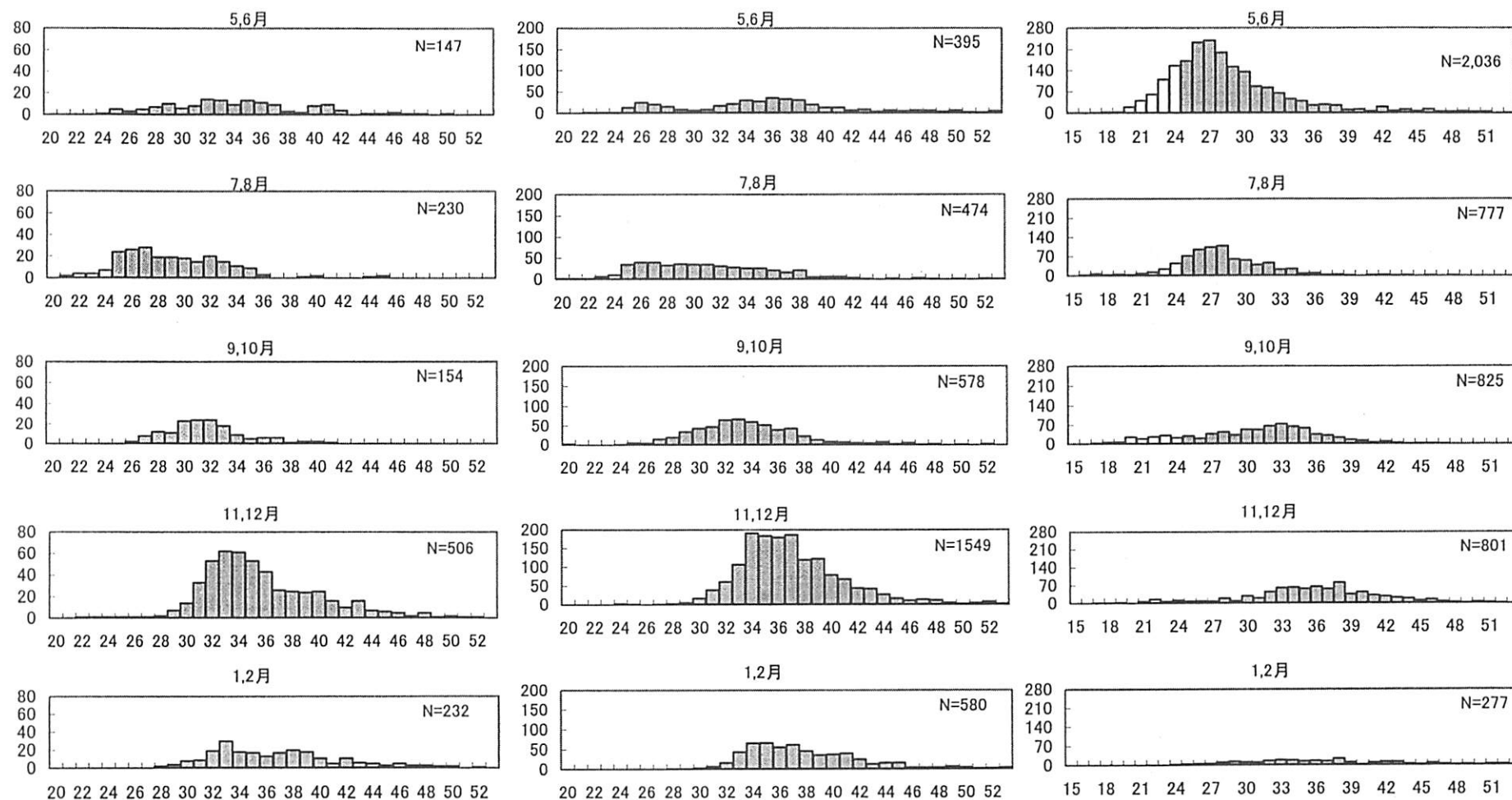
③放流魚の漁獲状況

体色異常から判断した放流ヒラメの漁獲状況を表-2 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、0.4～3.1%であった。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 16 年度複合型資源管理促進対策事業報告書に掲載
予定



魚津市場

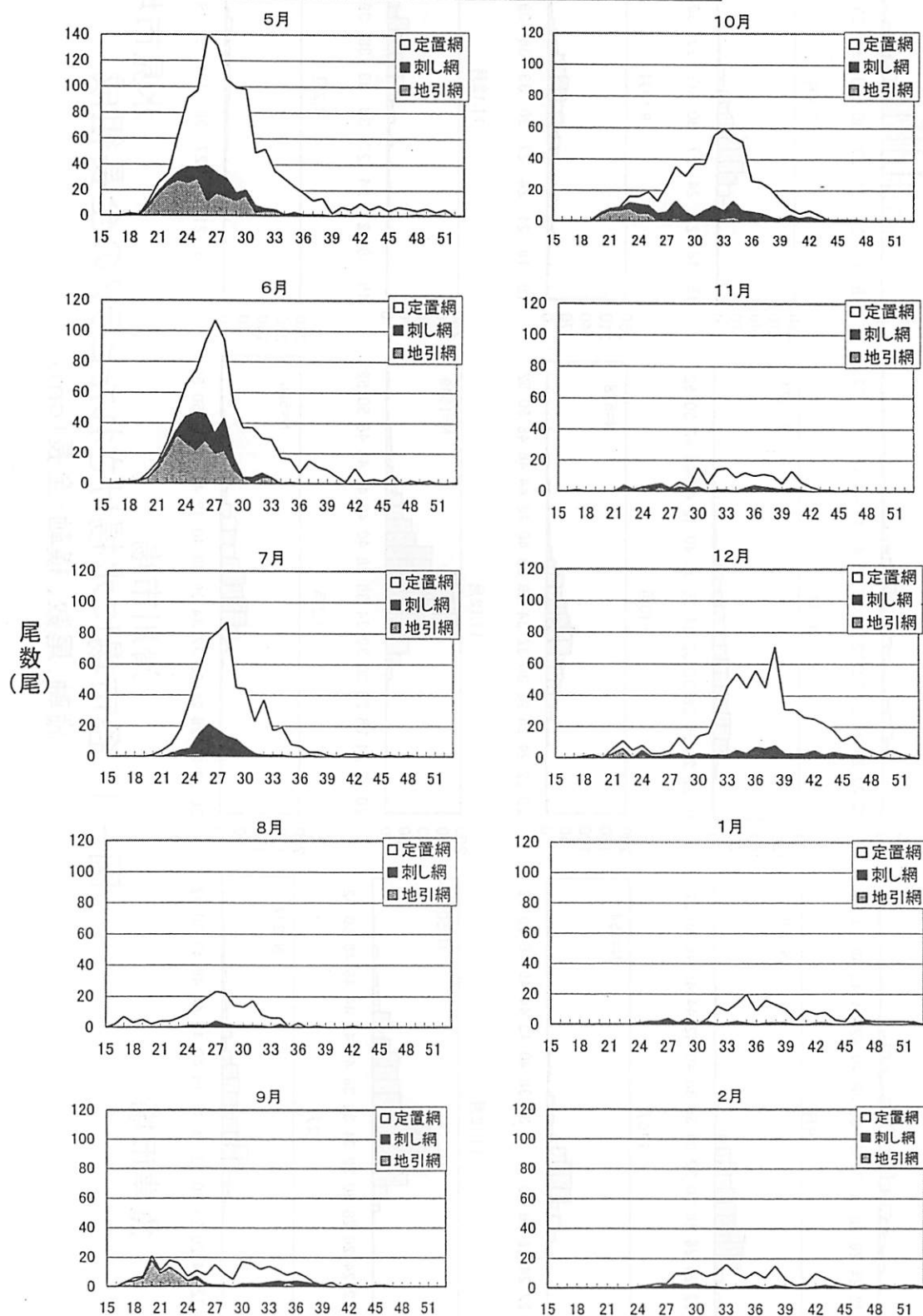
滑川市場

氷見市場

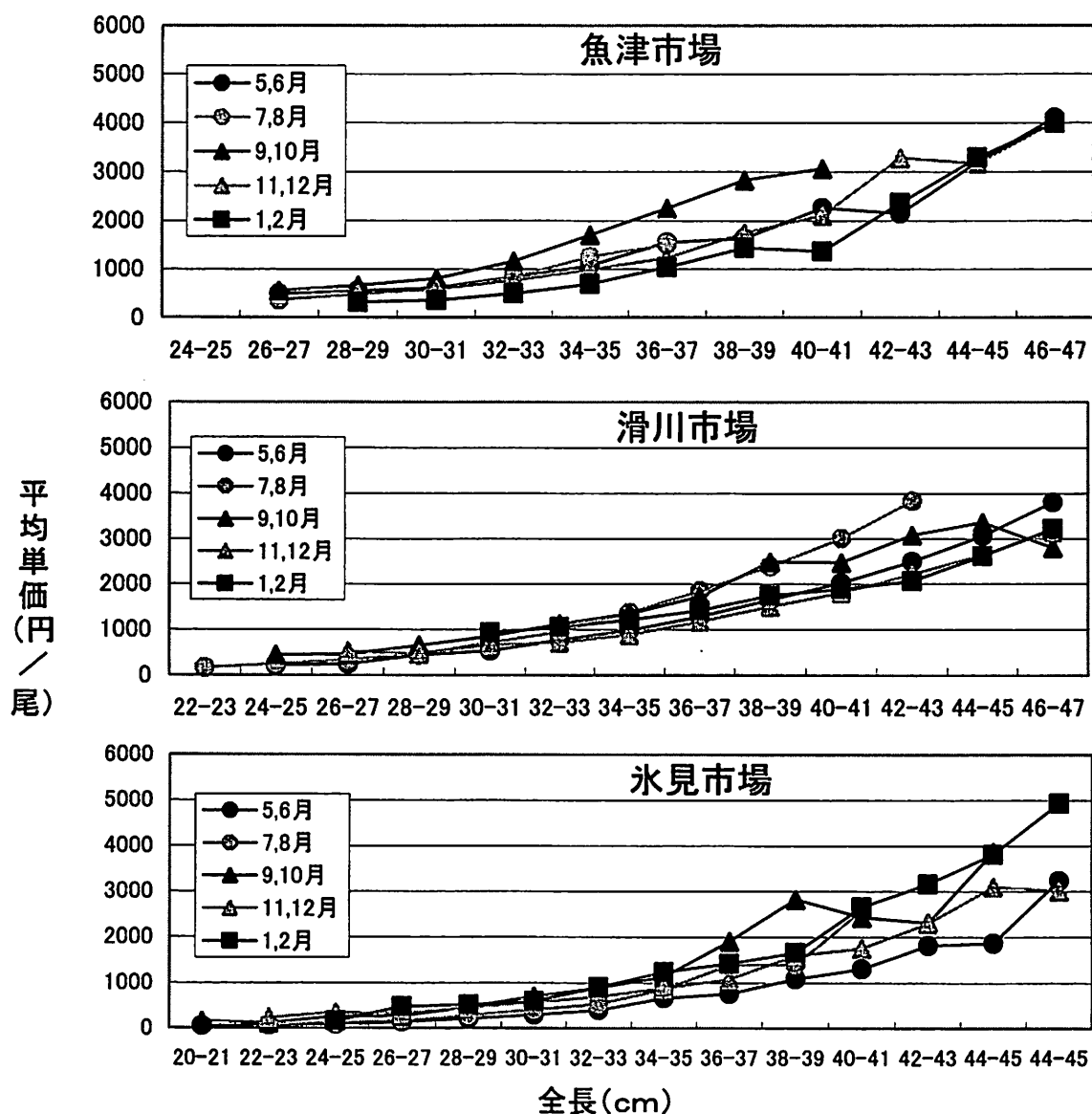
図一1 各市場に水揚げされたヒラメの全長組成
縦軸: 尾数、横軸: 全長 (cm)

表一 市場調査における全長25cm未満のヒラメの漁獲割合(平成16年度)

調査月		5、6月	7、8月	9、10月	11、12月	1、2月
魚津市場	25cm未満尾数 A	1	17	0	2	0
	調査尾数 B	147	230	154	510	235
	A/B(%)	0.7	7.4	0.0	0.4	0.0
滑川市場	25cm未満尾数 A	3	19	1	2	0
	調査尾数 B	399	477	578	1561	590
	A/B(%)	0.8	4.0	0.2	0.1	0.0
氷見市場	25cm未満尾数 A	392	109	143	42	2
	調査尾数 B	2033	774	826	805	363
	A/B(%)	19.3	14.1	17.3	5.2	0.6



図一 氷見市場における漁法別・月別のヒラメの全長組成



図－3 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)

表－2 ヒラメ体色異常魚の漁獲状況(平成16年度)

調査月		(単位:尾)				
		5・6月	7・8月	9・10月	11・12月	1・2月
魚津市場	体色異常尾数 A	3	7	4	2	2
	調査尾数 B	147	230	154	510	235
	A/B (%)	2.0	3.0	2.6	0.4	0.9
滑川市場	体色異常尾数 A	11	10	9	35	5
	調査尾数 B	399	477	578	1561	590
	A/B (%)	2.8	2.1	1.6	2.2	0.8
氷見市場	体色異常尾数 A	59	16	26	15	11
	調査尾数 B	2033	774	826	805	363
	A/B (%)	2.9	2.1	3.1	1.9	3.0
計						

(4) シロエビ調査

南條 暢聡

【目的】

シロエビは富山湾でのみ専門の漁業が行われている貴重な水産資源であるが、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：水産情報システムを用いて、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月の間、岩瀬沖で漁獲されたものは月2回、新湊沖で漁獲されたものは月1回の割合で生物測定を行った。
- (3) 胃内容物調査：漁業で得られたシラエビの胃内容物を調べた。
- (4) 調査船による分布調査：2004年5、8、11、2005年1月および3月に湾内において、調査船による採集ネットを用いた調査を行った。

【結果の概要】

(1) 漁獲量・努力量調査

2004年のシロエビ漁獲量は633.4トンであり、平年(1994～2003年までの平均値：611.8トン)よりもやや上回った(図1)。シロエビを漁獲している岩瀬および新湊地区における2000～2004年漁期中の月別漁獲量、月別有漁日数(情報システムで水揚げが確認された日数)、1日あたりの漁獲量(月別漁獲量/月別有漁日数)を図2に示した。月別漁獲量について、岩瀬地区では7～9月に漁獲量が最も多く、新湊地区では6～9月に最も多くなる傾向があった。漁期中有漁日数は、岩瀬地区では133～154日、新湊地区では157～171日の間を推移し、2004年の月平均は18.4日と19.6日だった。1日あたりの漁獲量は、岩瀬地区では2002年を除いて9月の漁獲量が最も多かった。新湊地区では、漁獲量の最も多かった月が年によって異なっており、それらは6～9月の間で確認された。

(2) 漁獲物体サイズ調査

岩瀬地区および新湊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)。岩瀬地区では60mm以下の個体が月によっては若干確認されたが、新湊地区ではほとんど確認されなかった。

2003、2004年における、岩瀬地区および新湊地区で漁獲されたシロエビの性比を図4に示した。雌雄判別は、土井(1975)に基づき、体長40mm以上の個体について行った。また、それより小さい個体は性別不明とした。2003年は両地区とも8月以降に雌の割合が増加する傾向がみられたが、2004年は明瞭な増加傾向はみられなかった。性別不明個体の割合について、岩瀬地区では漁期中増減を繰り返していたが、新湊地区ではあまり明瞭な変化はみられなかった。

2003、2004年における、岩瀬地区および新湊地区で漁獲された抱卵エビのうち、発眼卵を有している個体の割合を図5に示した。両地区とも、2003年と同様に2004年も4～11月の間、抱卵個体が認められた。また、発眼卵を有していた個体の割合は、8月から11月にかけて増加傾向がみられた。

(3) 胃内容物調査

岩瀬地区で漁獲されたシロエビを用いて胃内容物調査を行った。シロエビの胃の中からは、オキアミ類、アミ類、端脚類、カイアシ類、シロエビ(小型のもの)、頭足類、魚類等の破片が出現した。またシロエビの胃の中における餌生物の出現頻度をみると甲殻類の出現頻度が高いことがわかった。また、甲殻類に限定した出現頻度をみると、アミ類とオキアミ類の割合が高かった。

(4) 調査船による分布調査

2003年8、11月、2004年3、5、8、11月および2005年1月のシロエビ(60≤体長<80mm)の水平分布を図6に示した。庄川・小矢部川河口域、神通川河口域、常願寺川河口域で個体数密度が高かった。また、2004年8月には常願寺川河口域で非常に大きな値を示した。早月川および片貝川の河口域では、2003年8月を除いて全く採集されなかった。

(参照)

土井 捷三郎 「富山湾産“シラエビ”(Pasiphaea sp.)について」日本海区水産試験研究 連絡ニュース, NO.285, 1-6, 1975.

【調査結果搭載印刷物等】

平成16年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書(予定)

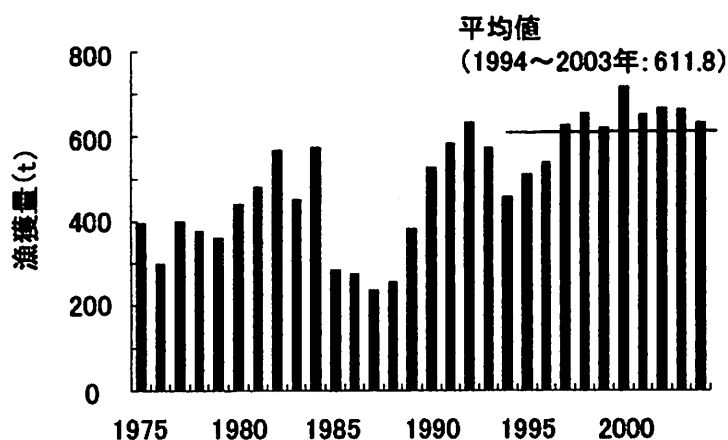


図1 シロエビの漁獲量

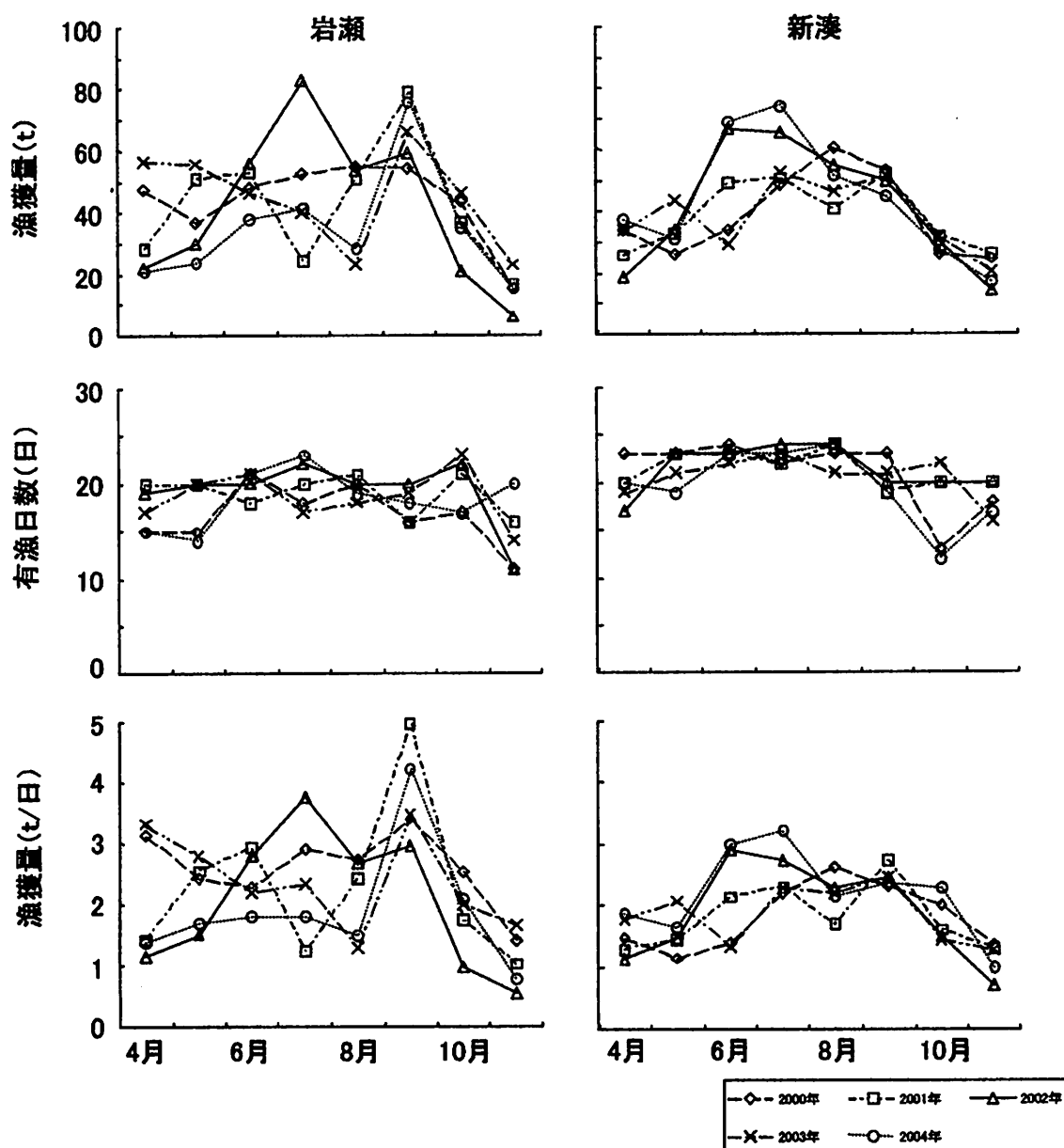


図2 月別の漁獲量、有漁日数および1日あたりの漁獲量

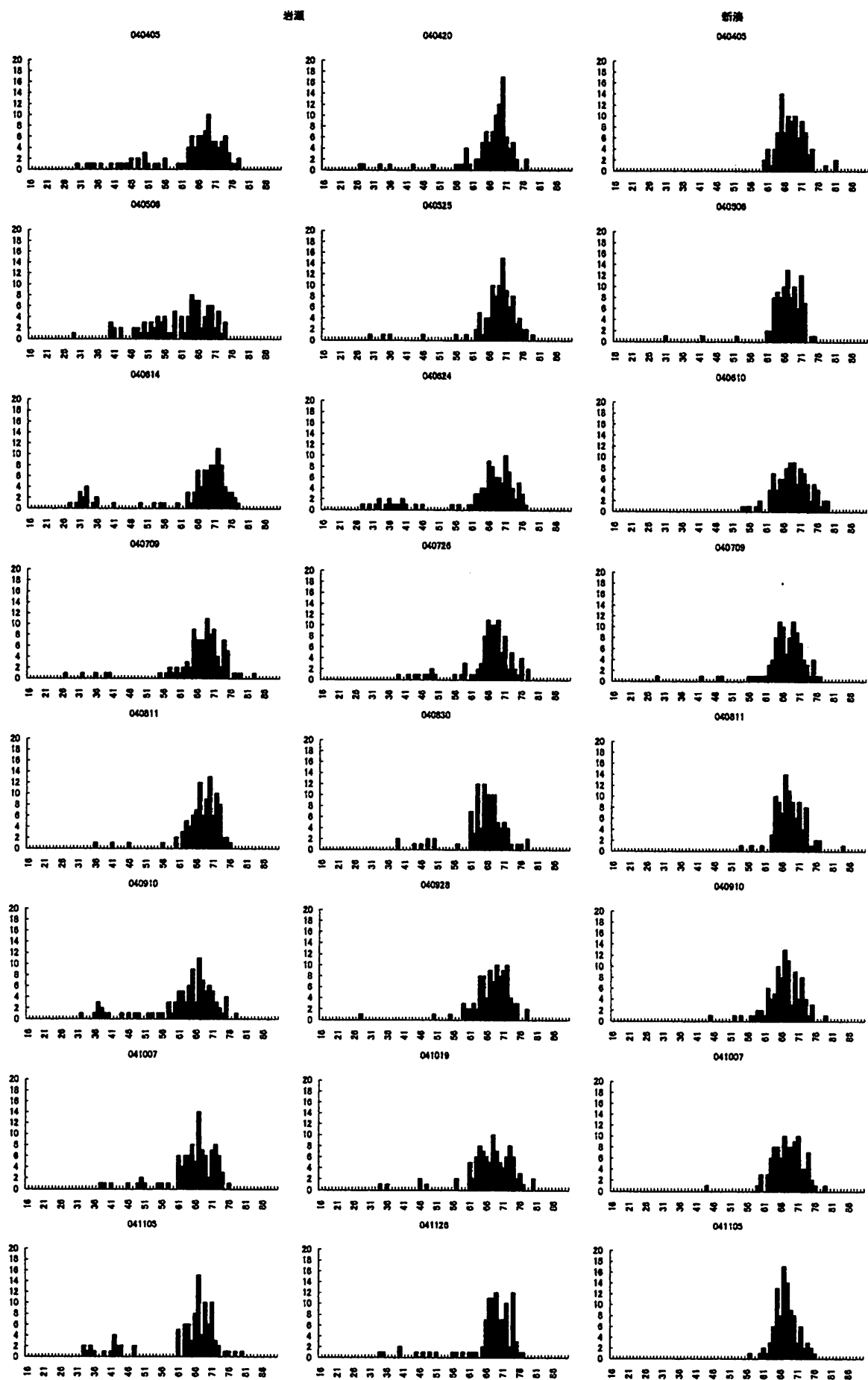


図3 漁獲されたシロエビの体長組成 (mm)

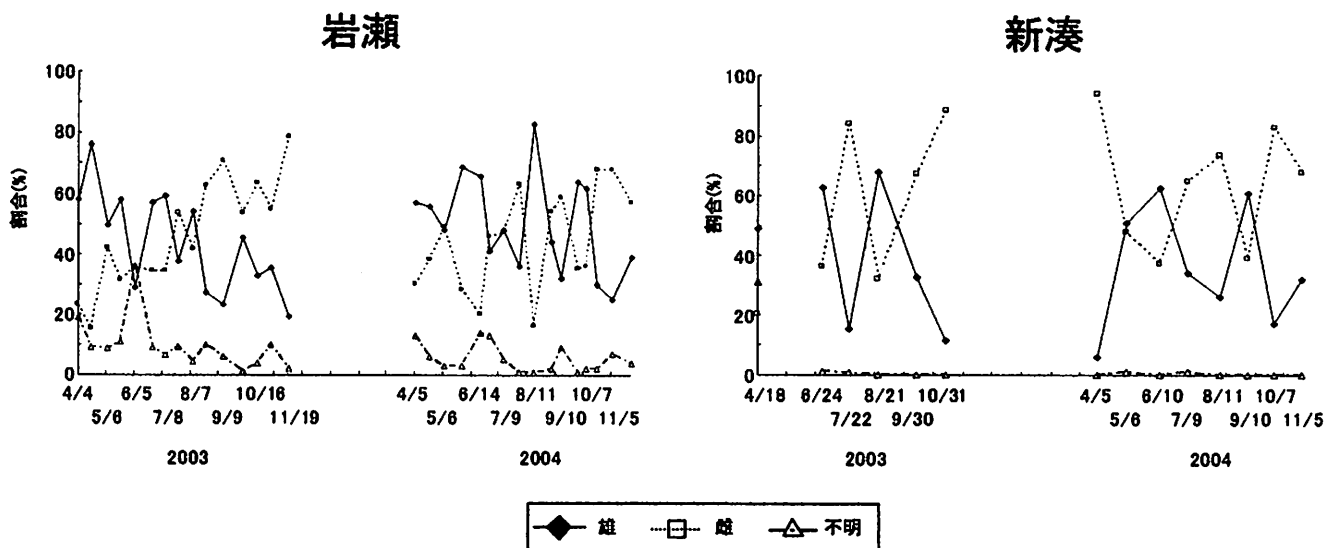


図 4 漁獲されたシロエビの月別性別比

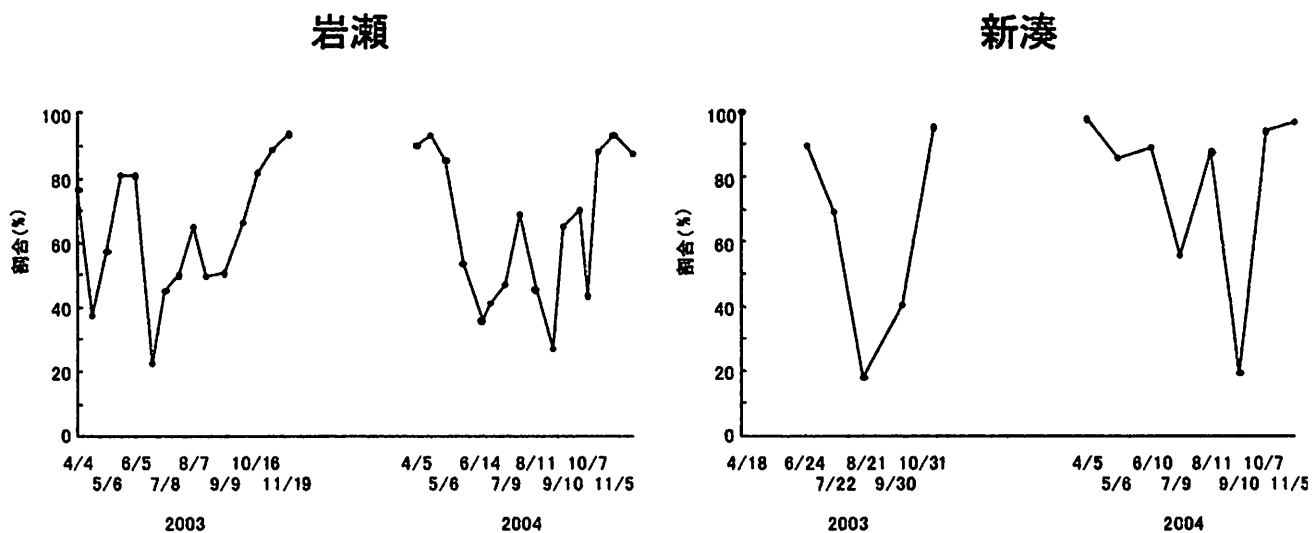


図 5 漁獲された抱卵シロエビの発眼率

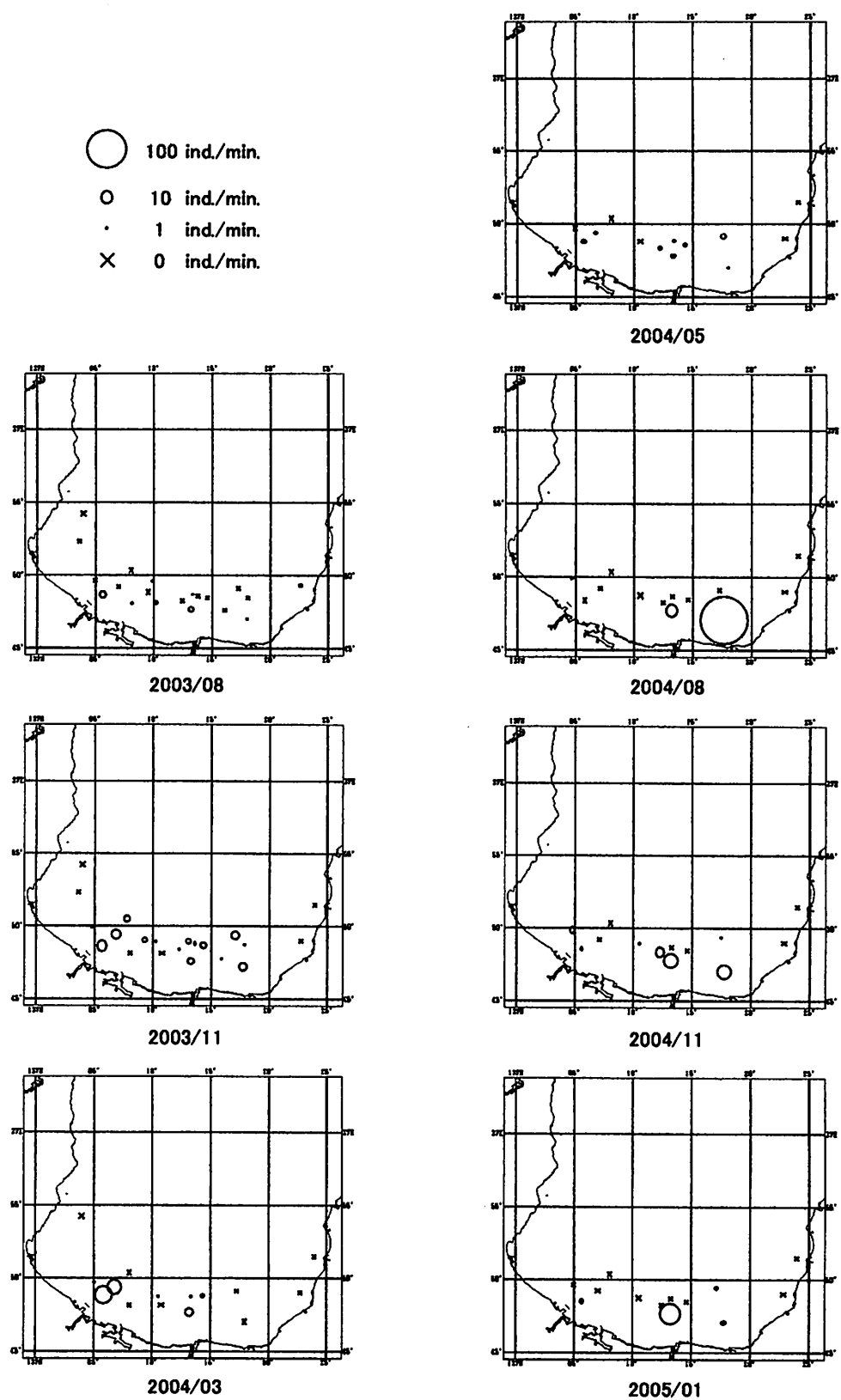


図6 シロエビの水平分布 (60≦ 体長<80mm)

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16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

・福井県越前沖：平成16年4月27日実施

（FL. 52～62cm），放流尾数：49尾（アーカイバルタグ25尾、ダーツタグのみ24尾）

・石川県輪島沖：平成16年5月27日実施

（FL. 61～90cm），放流尾数：26尾（アーカイバルタグ26尾）

【結果の概要】

平成17年3月31日現在の放流地別の再捕状況は表1～2のとおりである。表3～5には平成15年度までに放流した標識魚について、平成16年度中に再捕があった放流群の再捕状況を示した。

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、茱崎定置網組合（福井県）、大沢定置網組合（石川県）

【平成13～16年度の調査成果の要約】

本調査は、平成13～16年度において国庫補助（特定研究開発促進事業）を得て実施した。これまでの成果の概要を以下に記す。

3歳以上のブリの回遊状況が明らかにされ、回遊パターンとして、北海道と東シナ海を南北に往復回遊する「南北往復型」、能登半島～東シナ海、山陰～東シナ海の範囲を南北回遊する「中規模回遊型」、大規模な回遊をせず、特定の海域に長期間滞留する「長期滞留型」が見出された。

2歳以降について年齢別の回遊パターンが、ほぼ明らかにされた。日本海北部の2歳魚は春から夏にかけて北海道周辺海域まで北上し滞留する。秋から冬にかけて日本海を南下し、日本海中部および北部で越冬する。日本海中部および北部で越冬後、3歳魚として春から夏には北海道周辺海域まで北上し滞留する。一部は日本海中部および北部で越冬後、3歳の春に富山湾や若狭湾まで南下した後北海道周辺海域へ北上する。秋から冬にかけて北海道周辺から日本海を南下し、九州付近に達する。春には産卵場である東シナ海へ移動し、産卵活動を行う。

井野慎吾

産卵後、4歳魚となって日本海へ戻り、北海道周辺海域まで北上し滞留する。以降は北海道周辺と産卵場である東シナ海を往復回遊するようになる。

日本海西部の2歳魚は3歳まで大規模な移動・回遊を示さないが、対馬海峡付近の2歳魚の一部は、越冬後、春に東シナ海へ移動し、産卵する。また、3歳の春から夏には、一部が対馬海峡付近から山陰沖へ北上するほか、日本海北部へ北上する個体も存在する可能性がある。対馬海峡付近の3歳魚の多くは越冬後、春に産卵場である東シナ海へ移動し、産卵活動を行う。それらは産卵後、4歳魚となって日本海へ戻り、北海道周辺海域まで北上し滞留する。以降は北海道周辺と産卵場である東シナ海を往復回遊するようになる。

日本海における地区別、銘柄別漁獲量の変遷について調査し、1970～80年代と1990年代以降の漁況を比較した結果、ブリの漁況に地域的違いが見出された。1970～80年代は青森以北でブリ類がほとんど漁獲されなかったが、1990年代に漁獲量が増加した。1970～80年代は日本海中部以北で成魚ブリの漁獲が低迷したが、1990年を境に増加した。

日本海北部における最低水温期の水温の推移傾向とブリ漁況の関連性が見出された。1970～80年代は最低水温期の水温が低めに推移していたが、1990年代から高めに推移していた。

日本海北部で越冬したブリ成魚は、最低水温期（3～4月）に9℃以上の海域を遊泳していたことが明らかにされ、最低水温期における水温9℃のエリアの分布状況が越冬海域の範囲を左右する可能性があることがわかった。

大型ブリの漁況変動の要因について、以下の仮説が見出された。暖冬時代には、日本海北部に越冬群が出現し、越冬および産卵に備えて日本海北部から九州付近へ南下する大型魚が多くなるため、日本海北部で豊漁となる。寒冬時代は日本海北部に越冬群がみられなくなり、日本海北部から九州へ南下する大型魚が少なく、日本海北部で不漁となる。

日本海北部における年齢別の資源量レベルを把握できれば、日本海北部について、高精度の漁況予測が可能であると考えられた。日本海西部の1歳魚については、0歳の加入レベルを把握できれば、漁況予測が可能であると考えられた。

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

表1：2004年4月27日に福井県越廼沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2004/04/30	福井鷹巣，定置	4	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚3尾
2004/05/08	福井越廼，定置	1	
2004/05/14	福井越前，定置	1	
〃	石川加賀，定置	1	
2004/05/16	福井鷹巣，釣り	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/05/24	福井港沖，釣り	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/05/28	福井港沖，釣り	1	
2004/06/10	福井冠島沖，釣り	1	
2004/08/07	若狭湾沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/08/19	若狭湾沖，まき網	1	
2004/08/24	福井鷹巣沖，釣り	1	
2004/08/27	石川加賀沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/09/03	福井港沖，釣り	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/10/18	石川加賀沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2005/04/14	京都伊根沖，釣り	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2005/05/08	福井越廼，定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2005/05/09	石川加賀，定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2005/05/26	福井河野，定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
合 計		21	

表2：2004年5月27日に石川県輪島沖で放流したブリ標識魚の再捕状況

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2004/05/29	石川七尾，岸端定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/06/20	青森深浦，定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/06/21	新潟佐渡両津湾，和木定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/07/12	新潟佐渡，達者定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/07/15	秋田男鹿半島，定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/11/26	新潟佐渡両津湾，黒姫定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/11/29	富山氷見，青塚三番定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/10	京都府沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/10	京都府沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/10	京都府沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/10	京都府沖，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/12	新潟佐渡両津湾，和木定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/14	富山氷見，前網岸定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2004/12/21	石川能都，宇出津定置	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
2005/03/28	東シナ海，まき網	1	ア-カイハ [△] ルタク [△] 装着魚
合 計		15	

表3：2003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

再捕日	再捕場所等	尾数	備考
2003/02/18	長崎対馬沖，まき網	1	アカイバルタグ装着魚
2003/04/15	長崎対馬厳原沖，釣り	1	アカイバルタグ装着魚
2003/04/23	長崎五島奈留島，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/05/13	長崎男女群島，刺網	1	アカイバルタグ装着魚
2003/06/03	長崎対馬厳原，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/06/12	長崎対馬豆つ，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/10/04	長崎対馬高浜，はえなわ	1	
2003/12/02	長崎対馬高浜，定置	1	
2003/12/04	長崎対馬高浜，はえなわ	1	アカイバルタグ装着魚放流
2003/12/23	長崎壱岐，釣り	1	
2003/12/24	長崎対馬，釣り	1	
2003/12/29	福岡，小型まき網	1	
2004/03/29	東シナ海，まき網	1	
2004/05/11	男女群島南沖，まき網	1	アカイバルタグ装着魚
2004/05/12	五島西沖，まき網	1	
2004/05/22	長崎五島中通島，定置	1	アカイバルタグ行方不明
合 計		16	

表4：2003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	アカイバルタグ装着魚
2003/06/03	山形県鶴岡沖，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/06/09	山形県温海沖，はえなわ	1	アカイバルタグ装着魚
2003/07/27	青森深浦，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/09/05	北海道恵山町，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/09/22	北海道泊村，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/09/25	青森尻労，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/10/27	青森尻労，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/11/01	青森大間，釣り	1	アカイバルタグ装着魚
2003/12/10	新潟佐渡両津湾，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2003/12/11	石川能登西沖，まき網	1	アカイバルタグ装着魚
2003/12/19	鳥取境港沖，まき網	1	アカイバルタグ装着魚
2003/12/22	富山氷見，青塚三番定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/01/05	石川七尾，えのめ定置	1	アカイバルタグ故障
2004/01/18	兵庫浜坂，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/01/20	石川七尾，岸端定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/02/16	島根，釣り	1	アカイバルタグ装着魚
2004/02/20	島根，釣り	1	アカイバルタグ行方不明
2004/03/08	島根，釣り	1	アカイバルタグ装着魚
2004/06/27	青森深浦，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/07/15	青森深浦，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/10/31	富山朝日宮崎沖，釣り	1	アカイバルタグ装着魚
2004/12/06	新潟佐渡両津湾，定置	1	アカイバルタグ装着魚
2004/12/25	石川七尾，岸端定置	1	アカイバルタグ装着魚
2005/01/27	石川七尾，岸端定置	1	アカイバルタグ装着魚
2005/05/28	長崎五島富江，定置	1	アカイバルタグ装着魚
合 計		26	

2. 栽培・深層水課

2.1 栽培漁業開発試験調査研究

2.1.1 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

2.1.2 造成漁場調査研究

(1)滑川地先海域環境委託調査

(2)魚津市地先造成漁場等委託調査

(3)アマモ場造成技術開発委託事業

2.2 深層水有効利用研究

2.2.1 深海性有用生物（トヤマエビ）種苗量産技術開発研究

2.2.2 深海性有用生物（ベニズワイ）の生態学的研究（漁業資源課）

2.2.3 マダラ栽培漁業技術開発研究

2.2.4 深層水多段利用研究

(1)深層水多段利用研究

①海洋深層水を用いたエゾアワビ、マツカワ、マコンブの養殖実証試験における成長と水質について

②海洋深層水を利用したエゾアワビ、マツカワ、マコンブの養殖実証試験における栄養塩濃度の日周変動と収支について

③加温深層水で培養したマコンブと付着珪藻によるアワビ養殖試験

④マツカワの酸素消費量試験

(2)深層水利用アワビ養殖技術開発研究

2.2.5 海洋深層水を利用した海藻増養殖技術の開発

(1)深層水放水域における藻場環境調査

(2)有用海藻の選定及び最適育成条件の検索

(3)コンブ類の高密度養殖システムの開発研究

2.3 富山湾漁場環境調査

2.3.1 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

2.3.2 富山湾水質環境調査

2.1 栽培漁業開発試験調査研究

2.1.1 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、コチが挙げられていることから、本種の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、種苗生産試験および標識放流調査を行う。

【方 法】

(1) 種苗生産試験

仔稚魚の飼育は、屋内の7㎡角形コンクリート（4.5×2.0×1.0m）水槽2面（Na1, Na2）で行った。試験に用いた浮上卵は、平成16年8月23日に採卵したもので、それらを1㎡角形FRP水槽に設置したネットに収容し、同日にふ化させた。8月24日にNa1水槽およびNa2水槽にそれぞれ70,000尾ずつ収容した。飼育水は当初から流水とし、日齢1～20までは、スーパー生クロレラー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。飼育期間中の水温は、Na1水槽で22.8～25.2℃およびNa2水槽で22.9～25.2℃の範囲であった。

初期餌料は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型ワムシの給餌は日齢1～20とし、アルテミアの給餌は日齢16～45とした。配合飼料の給餌は、日齢35～50までとした。

前年度は、直下式の自動給餌器を1水槽当たり1基を使用し、配合飼料の早朝給餌を行ったが、本年度はNa1水槽ではブロー式、Na2水槽では直下式のものをそれぞれ2基ずつ設置した。自動給餌器による給餌は、日齢35～45までは6時から6時30分まで、日齢46以降は6時から6時30分および7時30分から8時までとした。8時30分～17時までの間は、手撒き1日当たり1～7回の給餌を行った。

水槽の水面の照度は、例年の500～1,000ルクスより低くして、100ルクス前後で飼育した。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。

(2) 餌料種類の違いが成長、生残に及ぼす影響の検討

稚魚の飼育は、屋内の0.5㎡角形FRP（4.5×2.0×1.0m）水槽2面（A区, B区）で行った。試験に用いた稚魚は、日齢35（平均全長20.5mm）の個体で、平成16年9月27日にA区およびB区にそれぞれ1,000尾ずつ収容した。

餌料は、アルテミアと配合飼料を用いた。アルテミアの給餌は、日齢35～45とし、配合飼料の給餌は日齢35～50とした。配合飼料は、A区にはラブ・ラァバ（浮餌）、B区にはえづけーる（沈下餌）を用い、1日当たり1～8

回手撒きで投与した。試験は日齢50まで行い、成長、生残を調べた。

(3) 標識放流調査

右第2腹鰭を切除して標識とし、平均全長12.1cmの稚魚2,390尾を、平成15年2月28日に、富山市四方漁港地先に放流した。標識魚の再捕情報は、市場調査や漁業者などからの報告によった。

【結果の概要】

(1) 種苗生産試験

No.1およびNo.2水槽の仔稚魚の成長は、日齢10で平均全長5.3mmおよび5.2mm、日齢20で平均全長8.2mmおよび8.2mm、日齢30で平均全長16.6mmおよび17.3mm、日齢40で平均全長26.0mmおよび25.1mmとなった。日齢50の試験終了時の平均全長は、No.1水槽で35.9mm（全長範囲24.0～52.3mm）、No.2水槽で35.3mm（全長範囲23.2～50.6mm）であった。成長は、日齢20までは前年並みであったが、それ以降は前年より劣った。

日齢20の時点での生残率は、No.1水槽53.7%およびNo.2水槽43.7%であり、着底完了時点では、目視の観察であるが、例年より両水槽とも生残率が高かった。着底までの生残率が高かった原因は、照度を下げて飼育したことにより、パッチが形成されずに仔魚が分散したことで、摂餌不良の個体が減少したためと思われた。試験終了時の生残尾数は、No.1水槽23,000尾、No.2水槽16,500尾であり、生残率はそれぞれ32.9%と23.6%であった。前年度の生残率と比較すると、No.1水槽では17.0ポイント（前年度15.9%）、No.2水槽では5.4ポイント（前年度18.2%）高かった。

(2) 餌料種類の違いが成長、生残に及ぼす影響の検討

試験終了時の平均全長は、A区で33.7mm、B区で34.2mmであった。成長は、B区（沈下餌）が若干速かったものの大きな差はみられなかった。生残尾数は、A区933尾、B区943尾であり、生残率はそれぞれ93.3%と94.3%であった。生残率は、B区（沈下餌）が若干高かったものの大きな差はみられなかった。このことから、餌料種類は成長、生残率に大きく影響しないと考えられた。

(3) 標識放流調査

標識魚の再捕数は、平成16年7月21日に1尾、7月29日に1尾であった。この再捕魚の魚体は、全長27.0cm、体重108.5gと全長29.5cm、体重147.0gであった。平成17年3月末現在の再捕率は、0.08%であった。

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

2.1.2 造成漁場調査研究
(1) 滑川地先海域環境委託調査

辻本 良

【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、栽培漁業調査船「はやつき」により採水等の調査協力を行う。(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)

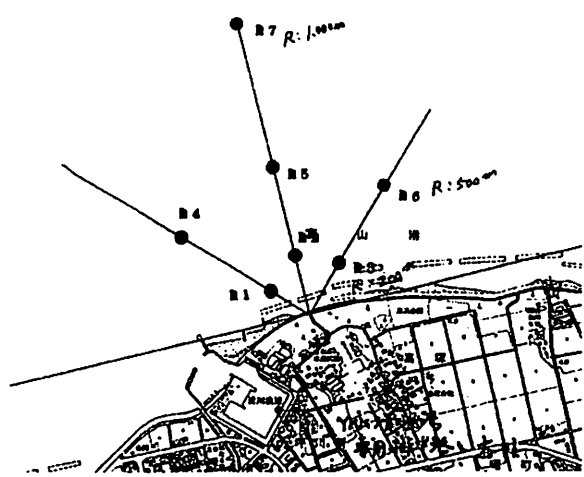


図 1 調査定点図

(2) 調査月日

採水：平成16年6月15日，9月15日，12月9日，
平成17年3月7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16年度の調査結果を表-1に示す。

水色：各定点の水色は、6～7の範囲であった。

塩分：各定点の塩分値は表層で16.3～32.5PSU，2m層で26.7～32.7PSUの範囲であった。

透明度：各定点の透明度は3.8～8.5mの範囲であった。

表 - 1 平成16年度調査結果

調査項目	6月	9月	12月	3月
風向	SW～WNW	N～NW	N～W	S～SW
風力(m/s)	1～2	1～3	0.2～1.4	3～6
波浪	1	3	1～2	1
ウネリ	0	1	1～3	0
水色	6～7	6～7	6	7
塩分 0m	16.3～ 21.1	29.6～ 31.2	31.5～ 32.5	31.3～ 31.6
2m	26.7～ 31.4	31.6～ 32.1	32.3～ 32.7	31.4～ 31.7
透明度	3.8～ 5.1m	3.9～ 5.8m	6.0～ 8.5m	5.0～ 5.8m

【調査結果搭載印刷物等】

平成16年度滑川地先海域の水質調査報告書

(2) 魚津市地先造成漁場等委託調査

浦邊清治

【目 的】

魚津市又は県が過去に設置した人工魚礁及び増殖場の現況を把握するとともに、魚津市地先の藻場の状況を明らかにする。また、アワビを対象とした漁獲物調査によって、放流種苗の漁獲実態を把握する。

【方 法】

(1) 人工魚礁調査

平成 17 年 3 月 28 日に、スキューバ潜水により、経田漁港沖の人工魚礁で、施設の現況と魚介類の出現状況を調べた。

(2) 増殖場調査

平成 16 年 5 月 27 日及び 7 月 26 日に、魚津市青島地先の造成漁場において、大型無脊椎動物の生息密度を把握するため、距岸 10m～100mの間をライン調査を行なった。ライン調査は、あらかじめ設置したステンレスチェーンに沿って、潜水しながら、左右 1mの範囲で視認できた大型無セキツイ動物（アワビ、サザエ、マナマコ、ウニ類、イトマキヒトデ、ヒトデ）の各個体数を水中ノートに記録し、距岸 10m毎の生息密度（個体/m²）を算出した。

(3) 藻場調査

平成 16 年 5 月 27 日、6 月 28 日、7 月 26 日及び 12 月 3 日に魚津市青島地先の距岸 20～130m及び 180m～220m地点（以下、青島定線という。）で、平成 16 年 5 月 27 日、7 月 26 日及び 12 月 3 日に二本松地先の距岸 40～180m地点（以下、二本松定線という。）で、平成 16 年 6 月 28 日及び 8 月 12 日に魚津港埋立地東側の距岸 30～120m地点（以下、魚津港埋立地定線という。）で藻場調査を行った。藻場調査は、距岸 10m毎に方形枠（0.5m×0.5m）を 1 箇所設置して、方形枠内における海藻の主な出現種及び現存量（湿重量）を調べた。また、魚津港埋立地定線では、潜水しながら、距岸毎に左右 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、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。なお、距岸距離は、あらかじめ設置したステンレスチェーン

ンによって確認した。

上記 3 定線以外では、経田漁港沖で 8 月 12 日に 1 回の調査を実施した。

(4) 漁獲物調査

平成 16 年 6～9 月に計 16 回、旧道下漁協の漁業権漁場で、潜水漁業者が漁獲したアワビの殻長組成、重量及び水揚げ日を調査し、放流個体の総水揚げ個数及び総水揚げ重量を推定した。なお、殻長はノギスで測定し、人工種苗であるか否やかは、ワイヤーブラシで殻長部を磨いて観察し、グリーンマークの有無により判断した。

【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。魚類ではクロダイの幼魚の群れ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

大型無脊椎動物の距岸毎における生息密度の平均値は、アワビで 0.01（個体/m²）、サザエで 0.16（個体/m²）、マナマコで 0（個体/m²）、ウニ類で 0.05（個体/m²）、イトマキヒトデで 0.03（個体/m²）であった。確認された大型無脊椎動物の中でイトマキヒトデの生息密度が最大であった。ヒトデは昨年度の調査では 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。

(3) 藻場調査

① 青島定線調査

月別、距岸毎に出現した主な海藻を述べる。

5 月では、距岸 20～30mでアナアオサ、フクロノリ及びツノマタ、距岸 40～50mでは、ワカメ及びフクロノリ、それ以深ではフクロノリ、マクサ及びミヤベモクであった。

6 月では、距岸 20m及び 30mでアナアオサ、それ以深ではシワヤハズ及びフクロノリであった。

7 月では、距岸 20m及び 30mでミヤベモク及びアナアオサ、距岸 70～90mではシワヤハズであった。

12 月では、距岸 20～40mでミヤベモク、距岸 50m及

び60mでヘラヤハズ、距岸70~100mではシワヤハズであった。

3月では、ミヤベモク、アカモク及びフクロノリであった。なお、5~7月にかけて、距岸10~50mでは、転石に泥のようなものが付着しているのが確認された。

(季節別、距岸毎の海藻現存量)

5月では、距岸10mでミヤベモク、距岸20mでアミジグサ、距岸30m及び40mでフクロノリ、距岸50mでワカメ、距岸60mでシワヤハズ、離距岸70~100mでフクロノリ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60mでアカモク、距岸70m~100mでシワヤハズが現存量の半分以上を占めた。なお、距岸50~130mではおよそ全長10cmのアイゴの幼魚が群れているのが確認され、特に、距岸130m地点の群れは数百個体で構成されていた。

12月では、距岸10~30mでミヤベモク、距岸60m及び70mでアカモク、距岸80~100mでアミジグサが現存量の半分以上を占めた。

3月では、距岸10~20mでミヤベモク、距岸30mでアカモク、距岸40~70mでワカメ、距岸80~100mでフクロノリが現存量の半分以上を占めた。

各月の距岸毎における現存量(湿重量)の平均値を求めると、距岸10m、20m、40m及び50mではそれぞれ300(g/m²)、215(g/m²)、218(g/m²)、203(g/m²)と200(g/m²)以上であったが、それ以外は107~183(g/m²)であった。距岸10m、20m及び50mで春先に各月の現存量の平均値が高かったのは、距岸10m及び20mではミヤベモクが周年見られ、距岸40m及び50mではワカメが出現したためである。なお、昨年度の各月における距岸毎の現存量の範囲は238~854(g/m²)と、全ての地点において200(g/m²)以上であったことから、本年度は現存量が減少したと言える。

②二本松定線における調査

月別、距岸毎の出現した主な海藻を述べる。

平成16年5月では、距岸60~110mでアナアオサ、距岸120m及び130mではアナアオサ及びフクロノリ、それ以深ではフクロノリであった。7月では、距岸40~80mでマクサ、ツノマタ及びアナアオサ、距岸90~120mで

はアナアオサ及びベニスナゴ、それ以深ではアナアオサであった。

12月では、距岸70~110mでマクサ、距岸120~180mでは直立海藻はほとんど見られなかった。

(季節別、距岸毎の海藻現存量)

5月では、距岸60m及び120mでアナアオサ、距岸90mでワカメ、距岸150m及び180m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60m、90m及び120mでアナアオサ、距岸150mではマクサが現存量の半分以上を占めた。距岸180m地点では、方形枠内に直立海藻が出現しなかった。

10月では、距岸60m、90m及び120mでマクサが現存量の半分以上を占めた。距岸180m地点では、方形枠内に直立海藻が出現しなかった。

12月では、距岸60及び90mでマクサ、距岸120mでアカモク、距岸150及び180mでは方形枠内に直立海藻が出現しなかった。

3月では、距岸60mでミヤベモク、距岸90m、120m、150m及び180mでワカメ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、現存量は距岸60m、90m及び120mではそれぞれ820、675、270(g/m²)と500(g/m²)以上であったが、それ以外は57~270(g/m²)であった。

距岸60m、90m及び120mで各月の現存量の平均値が高かったのは、距岸60mではマクサが周年、アナアオサが春季と夏季に見られ、距岸90mではアナアオサ、ワカメが出現したためである。

③魚津港埋立地定線における調査

月別、距岸毎の出現した主な海藻を述べる。

6月には、距岸30m~50mでアナアオサ、それ以深ではフクロノリ及びホンダワラ類が散見された。

8月では、距岸30~40mでアナアオサ、距岸80~110m地点でシワヤハズであった。

なお、8月には広範囲で転石上に泥のようなものが付着しているのが認められた。

距岸毎の大型無脊椎動物の生息密度(個体/m²; 8月12日調査)について述べる。

ウニ類は距岸 70m、100m 及び 120m で出現し、その生息密度は 0.05～0.5 (個体/m²) であった。これは、青島地先とほぼ同水準の数値であった。

イトマキヒトデは距岸 50m、70m、100m 及び 120m で出現し、その生息密度は 0.05～0.45 (個体/m²) であった。

アワビは距岸 40～50m、70m 及び 80m で確認され、その生息密度は 0.05 (個体/m²) であった。平成 14 年度からこの定線をモニタリングしているが、今回はじめて生貝が確認された。

サザエは距岸 30～60m 及び 80～120m で出現し、その生息密度は 0.05～0.2 (個体/m²) であった。昨年度の調査では、距岸 70～120m における生息密度が 0.2～1.25 (個体/m²) と高かったが、今年度は若干減少した。その要因として、この定線上では比較的多くのサザエの死殻が見られたことから、斃死したものが多かったためと推察された。

④定線以外の区域の藻場調査

平成 16 年 8 月 12 日に、経田漁港沖で潜水したところ、ウミヒルモのパッチは確認できず、水深 9 m 付近で 1 株確認しただけであった。この付近の海底は砂泥域であるが、ツメタガイの卵塊が多く、ヒラタブンプクが散見された。魚類ではイシダイの幼魚が確認された。なお、昨年度に引き続きアマモは確認できなかった。

(4) 漁獲物調査

旧道下漁協の漁業権漁場の北鬼江から経田までの転石地帯などで漁獲された合計 637 個体のアワビのうち、エゾアワビで人工種苗と確認された貝は 97 個体 (15.2%) であった(図 1)。漁獲されたアワビの殻長は放流貝が 97 ± 9mm (平均値 ± 標準偏差)、天然貝が 101 ± 10mm であった。一方、体重は放流貝が 150 ± 41 g (平均値 ± 標準偏差)、天然貝が 157 ± 56 g であった。

調査日における水揚げ個数及び調査重量を、水揚げ日数に対する調査率及び水揚げ個数に対する調査率で引き延ばした。その結果、潜水漁業により漁獲されたアワビの総水揚げ個数は 2,715 個でその内 417 個が放流貝、総水揚げ重量は 99.2kg でその内 62.7kg が放流貝と推定さ

れた。なお、天然貝及び放流貝の殻長 (SL; mm) と体重 (W; g) の間には、それぞれ

$W = 6 \times 10^{-5} \cdot SL^{3.19}$ ($R^2 = 0.85$) 及び $W = 2 \times 10^{-4} \cdot SL^{2.90}$ ($R^2 = 0.79$) の式が成り立った(図 2 及び図 3)。

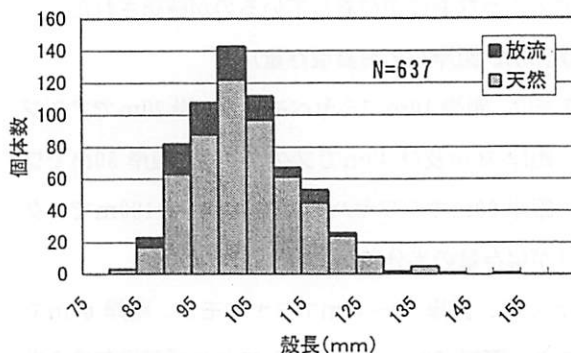


図 1 魚津地先で漁獲されたアワビの殻長組成

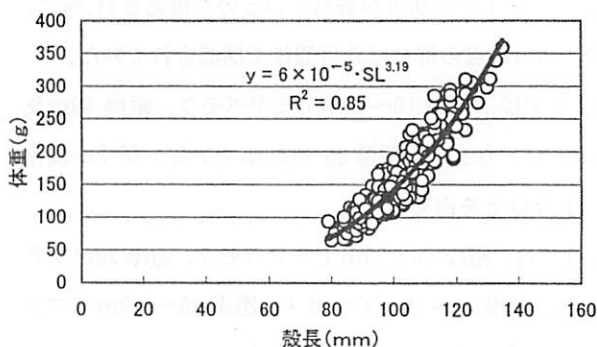


図 2 魚津地先で漁獲された天然アワビの殻長と体重

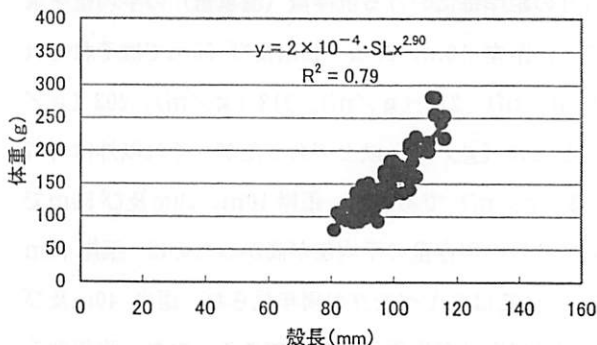


図 3 魚津市地先で漁獲された放流アワビの殻長と体重

【調査結果搭載印刷物等】

平成 16 年度魚津地先造成漁場等調査報告書。

(3) アマモ場造成技術開発委託事業

浦邊清治・松村航

【目 的】

富山湾沿岸域におけるアマモ類の分布種及び分布域を明らかにする。併せて、遺伝子解析のためのアマモの標本を採集する。

【方 法】

(1) 種組成調査

平成16年7月8日及び平成17年1月14日に氷見市地蔵町地先、平成16年8月17日、10月28日、11月24日及び平成17年1月14日に同市阿尾地先及び平成16年10月28日に同市姿地先において、潜水によりアマモ類を採取した。

アマモ類は種ごとに3～4シュートが繋がった個体を採集し、押し葉標本にした。また、アマモ類の生育状況を観察した。

アマモ類の採取地点において水深、透明度、表面水温、海底基質を把握ため環境調査を実施した。透明度はセッキ板（直径30cmの白色円形板）、表面水温は棒状温度計で測定した。

(2) 集団サンプリング調査

平成16年7月8日に、氷見市地蔵町地先の水深7.3m地点において、3～4シュート繋がったアマモを30個体採取した。また、採取地点において、種組成調査と同様の環境調査を実施した。

得られたサンプルは、他種の藻類が付着していない葉体約50cmを切りそろえてチューブに入れ、凍結した（以下、集団サンプルという）。また、葉体を切り取った個体は、1シュートを残し、押し葉標本にした。

【結 果】

(1) 種組成調査

採取地点の環境調査の結果を表1に示す。

調査地点における底質は砂泥または砂であり調査時の表層水温及び透明度は18.6～27.5℃及び2～6mであった。氷見市阿尾地先の水深5.7mの地点でウミヒルモ、水深6mの地点でコアマモを採集した。同市藪田地先の水深6.6mの地点では、コアマモを採集した。また、同市姿地先の水深9.5mの地点ではスゲアマモを採取した。

得られたサンプルは押し葉標本にし、(独)水産総合研究センター東北区水産研究所に送付した。

(アマモ類の生育状況)

平成16年8月17日に氷見市阿尾地先で潜水調査を行った際は、葉条が枯死していない多くのアマモを確認したが、同年11月24日に同所で潜水したところ、確認したアマモの多くは葉条が枯れていた。さらに、地下茎から掘り起こされている個体も数個体見受けられた。なお、富山県では、9月及び10月には大型台風の影響で大時化の時があった。平成17年1月14日の調査では、同所的水深7m付近で、葉条長が90mm前後で根元に種子殻を持つ個体が見られた。

谷口ら(1979)によると、石川県能都飯田湾のアマモは、水温が20℃以下に低下する9月～11月に、葉条が枯死脱落する衰退期に当たっている。このため、11月24日に同市阿尾地先において葉条が枯れている個体しか見受けられなかった要因としては、調査当日の水温が18.6℃で衰退期に当たり、葉条が枯死脱落したと思われる。さらに、地下茎が掘り起こされていた個体が見受けられたことの要因としては、台風通過時の波浪によるものと推察された。また、谷口ら(1979)によると飯田湾のアマモは、12月～3月に発芽するとしており、平成17年1月14日に確認された葉条長が90mm前後の個体は、平成16年に発芽した個体と推察された。

(2) 集団サンプリング調査

採取地点の環境調査の結果を表1に示す。

得られた集団サンプル及び押し葉標本は(独)水産総合研究センター東北区水産研究所に送付した。

<文 献>

谷口和他・山田悦正 1979. 能登飯田湾におけるアマモとその他の海産顕花植物の垂直分布と生活史. 日水研報告, (30):111-122.

【調査結果搭載印刷物等】

平成16年度生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査委託事業実績報告書。

表 1 環境調査の結果

調査の種類	調 査 年月日	採取した 種 類	採取地点						
			地先名	北緯	東経	水深 (m)	透明度 (m)	表面水温 (℃)	海底の 基質
集団サンプリング	H16.7.8	アマモ	氷見市地蔵町	36.51.034	137.00.108	7.3	3	27.1	砂泥
種組成調査	H16.8.17	ウミヒルモ	氷見市阿尾	36.52.753	137.00.083	5.7	5	27.5	砂泥
同上	同上	コアマモ	氷見市藪田	36.53.149	137.00.570	6.6	6	27.1	砂泥
同上	H16.10.28	スゲアマモ	氷見市姿	36.55.982	137.02.137	9.5	2	19.6	砂
同上	同上	コアマモ	氷見市阿尾	36.52.800	137.00.080	6.0	2	19.9	砂泥
同上	H16.11.24	ウミヒルモ	同上	36.52.933	137.00.060	7.0	6	18.6	砂泥

2. 2 深層水有効利用研究
2. 2. 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

【目 的】

富山湾におけるトヤマエビ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、その資源は低水準で推移していると考えられる。資源を増大させるための有効な方法として種苗放流が考えられ、深層水を利用した親エビ養成技術、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12年2～3月に石川県富来町漁業協同組合の市場に水揚げされたトヤマエビの抱卵個体150尾を使用して、同年3～4月に種苗生産のための採苗を行った。その後、それらの内57尾を天然産雄エビ（尾数不明）とともに飼育したところ、平成13年6月に6尾が再抱卵し、平成14年4～6月にこれらの個体から計15,446尾の幼生がふ出した。また、残りの51尾を、平成13年10月から天然産雄エビ25尾とともに飼育したところ、平成14年4月下旬に12尾が再抱卵し、平成15年1～3月にそれらから計10,510尾の幼生がふ出した。その後、これら12尾を天然産雄エビ7尾とともに飼育したところ、平成16年6～7月に5尾が再々抱卵した。これらを個体別に飼育してふ出幼生数を調べたところ、平成17年1～3月に3,465～9,447尾の幼生がふ出した（再々抱卵エビからの平均幼生ふ出尾数：7,161尾）。

これらの結果から、一度幼生をふ出した雌エビは、飼育下であっても、幼生ふ出後1～2年の期間には再抱卵し、さらに飼育を継続すれば、それらの内には再々抱卵する例があることがわかった。これまでの観察では、飼育下における雌エビの平均抱卵数は4,000～5,000粒の例が多く、天然産抱卵エビの約9,000粒に比べ少ない傾向にあった。しかし、ふ出した幼生は、天然産抱卵エビからのふ出幼生と同様に飼育できることから、採苗後に飼育下で再抱卵した雌エビはトヤマエビ種苗生産のための幼生を得るうえで利用可能であると考えられた。

(2) 種苗生産・中間育成

① 種苗生産

天然産抱卵エビ63尾（富山県滑川産16尾および石川県富来産47尾）を用い、平成16年3月6～28日に採苗を行った結果、196,000尾の幼生が得られた。これらの幼生を約2

ヶ月～2ヶ月半飼育したところ、平均全長28.1±標準偏差2.78mmの稚エビ106,500尾が生残した（生残率：54.3%）。

② 中間育成

種苗生産で得た6,000尾を用いて密度別飼育試験を行った。供試個体を1,000、2,000および3,000尾の群に分け、それぞれを1m³FRP水槽3面に収容した。平成16年6月8日から12月20日までの間、飼育を行い、生残率および体長を経時的に調べた。飼育期間中の生残率および成長（体長）の推移を図1および表1に示した。

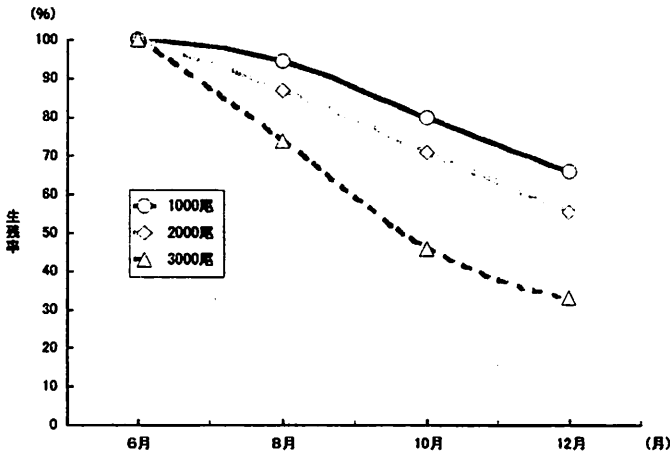


図1 密度別飼育試験の生残率（平成16年6～12月）

表1 密度別飼育試験における成長（体長）
（平成16年6～12月）

月	1000尾／m ³ (mm)	2000尾／m ³ (mm)	3000尾／m ³ (mm)
6月	27.1±2.74*	27.1±2.74*	27.1±2.74*
8月	38.6±2.39	36.4±2.33	35.8±2.55
10月	45.9±4.19	42.4±3.22	43.6±3.99
12月	51.3±3.56	48.5±4.77	49.4±5.02

*：全長を示す。

これらの結果から、飼育密度が低いほど生残率が高く、成長が速いことが示された。

(3) 放流技術

① 無標識放流エビの追跡調査

平成16年6月9日に、富山市水橋沖水深176～220mの海底付近で、平均全長27.1mmの稚エビ247000尾を無標識で放流した。放流は、放流尾数全体を数回に分け、放流器（直径70cm、高さ70cm）を用いて行った。また、

かごなわによる追跡調査を、放流直後、1週間後、2週間後および1ヶ月後に行った。

その結果、上記の放流稚エビ（天然稚エビより体色が黒いことで判別）を、155～205mの水深で、放流直後に321尾、2週間後に2尾再捕した。また、平成14年5月に標識放流したエビを、188～191mの水深で2尾再捕した。

トヤマエビの食害魚とされるニジカジカが本調査期間に22尾採捕された。放流直後に採捕されたニジカジカ9尾のうち、4尾の胃内容物に当歳のトヤマエビが認められたが、他の個体では認められなかった。

② 標識放流調査

平成16年6月9日に平成15年6月5日から飼育してきた1歳エビ（平均体長61.4±標準偏差4.74mm、平均体重3.85±標準偏差0.94g）1,000尾を標識放流調査に用いた。これらのエビに青色手術縫合糸を装着し、放流器を用いて、富山市水橋沖水深194mの海底付近に放流した。

平成10～16年度に標識放流したトヤマエビの再捕状況を、滑川漁業協同組合地方卸売市場（以下「滑川市場」という。）で、平成16年4月1日から12月31日までの間に、のべ205日間調査した。表2に標識放流エビのこの期間における再捕状況を示した。

表2 標識放流エビの再捕状況

放流年月	標識	区分	再捕尾数 (尾)	再捕率* (%)
H12.06	右眼破壊	小型当歳	1	0.07
H12.12	左眼破壊	大型当歳	1	0.80
H14.05	青手術縫合糸	一歳	8	8.41
H14.09	右眼破壊	中型当歳	2	0.13
H14.10	左眼破壊	中型当歳	8	0.54
H15.02	黒手術縫合糸	大型当歳	71	5.80
H15.05	白手術縫合糸	一歳	10	6.23
H16.04	白リボンタグ	親	2	3.85
H16.06	青手術縫合糸	一歳	28	2.80

*：平成16年12月31日現在における再捕率を示す。

再捕率が5%を超えた事例は、何れも体長が50mm以上で手術縫合糸を標識に用い、2～5月に放流したものであった。この時期は、鉛直混合期であるため放流海域の表層水温と飼育水温の差が小さかったことが再捕率が高かった原因と考えられた。

③ 経済効果の検討

放流種苗の生産コストと再捕時の市場価格から損益分岐回収率（以下「回収率」という。）を計算した。なお、必要経費は、餌料代金と電気料金とした。その結果、小型種苗（体長18.3mm）では約4%の再捕率で収支がプラスとなるが、大型種苗（体長60mm）では約90%の再捕率がないと、プラスにならないことがわかった（表3、4）。

表3 経済効果の検討1（体長18.3mmの場合）

放流日 H12.06.06 最終再捕日 H16.07.22				
再捕率 (%)	漁獲尾数 (尾)	漁獲金額 (円)	生産経費 (円)	収支 (円)
0.07	47	1,504	75,600	△74,096
1.00	700	22,400	75,600	△53,200
3.37	2,362	75,600	75,600	±0
4.00	2,800	89,600	75,600	+14,000

※1行目は実際の再捕率に基づく収支を表す。

表4 経済効果の検討2（体長60mmの場合）

放流日 H14.05.07 最終再捕日 H16.07.29				
再捕率 (%)	漁獲尾数 (尾)	漁獲金額 (円)	生産経費 (円)	収支 (円)
8.41	227	7,264	77,544	△70,280
50.00	1,350	43,200	77,544	△34,344
89.75	2,423	77,544	77,544	±0
90.00	2,430	77,760	77,544	+216

※1行目は実際の再捕率に基づく収支を表す。

(4) 漁獲状況等

富山県における平成16年のトヤマエビ年間漁獲量は、約9.7トン（新湊漁業協同組合地方卸売市場（以下「新湊市場」という。）7.91トン、滑川市場1.77トン）と推定された。

平成16年4～12月の銘柄別漁獲尾数割合は、新湊市場では小（体長10cm以下）13.4%、中（体長10～12cm）35.7%、大（体長12～14cm）43.3%、特大（体長14cm以上）7.7%であった。滑川市場では小58.6%、中23.9%、大15.7%、特大1.9%であった。

【平成12～16年度の事業結果概要】

(1) 親エビ養成

一度、採苗に使用した雌エビ群の一部を継続飼育すると、当該年の内に卵巣が再成熟し、翌年の産卵期に雄エビと交尾すると再抱卵に至ることが確認された。また、その後、7～8ヶ月後に幼生がふ出することがわかった。さらに、同様の経過を辿り、飼育下で2回目の抱卵をした個体も確認された。

これらの抱卵エビから得られる幼生は、天然産抱卵エビから得られる幼生と同様に飼育できることから、飼育下で再抱卵した雌エビは種苗生産の採苗に利用できることが示唆された。

(2) 種苗生産

飼育水温12℃下において、飼育開始時の収容密度を20,000尾/㎡とし、アルテミアふ化幼生と配合飼料を餌料に用い、約80日間の飼育を行えば、全長約25mmサイズの稚エビを生残率約60%で生産できることがわかった。

(3) 中間育成

全長約25mmの稚エビを30㎡水槽で約1年間飼育すると、体長60mm前後に成長することがわかった。また、生残密度は飼育開始時の収容密度にかかわらず、1年後には300～400尾/㎡に収束することがわかった。

(4) 放流調査

① 無標識放流調査

平成12～16年度に全長25mmの稚エビを無標識で247,000～1,021,000尾の範囲で放流した。各年度において、放流後1ヶ月間にかごなわによる追跡調査を4回ずつ行ったが、放流した稚エビの再捕率は限りなくゼロに近かった。

② 標識放流調査

小型種苗(体長50mm未満)の眼球の一部を破壊することを標識として放流した場合、放流後の再捕はほとんどなく、生残率は相当低いと考えられた。また大型種苗(体長50mm以上)の放流には標識として手術縫合糸装着、眼球破壊およびテグス装着の方法を用いた。再捕率は手術縫合糸装着群では概ね5%以上、眼球破壊群では2～3%、テグス標識装着群では1%未満であった。

③ 経済効果の検討

放流種苗の生産コストと再捕時の市場価格から損益分岐回収率を検討したところ、小型種苗では約4%の再捕率で収支がプラスとなるが、大型種苗では約90%の再捕率がないとプラスにならないことが分かった

(5) 放流器の改良

放流器の改良(従来の放流器は海中における海水の流通をよくするため、上面、側面および底蓋に網状の部位を設けたが、底蓋を密閉式とし側面の網状の部位をなくした。)を行い、大量の水を使用して放流器内の温度を調整することで高水温期における種苗放流が可能となった。

(6) 漁獲実態調査

新湊市場および滑川市場において、漁獲量および銘柄組成について調査した。最近の漁獲量は、2市場分で年間約10トン前後で推移している。銘柄組成は、新湊市場で滑川市場よりも特大および大の占める割合が多い傾向にあった。しかし、両市場ともに一定の傾向は認められなかった。

【調査結果登載印刷物等】

平成16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(印刷中)

2. 2. 2 深海性有用生物（ベニズワイ）の生態学的研究

前田 経雄

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・2 月より飼育しているカニ（80 個体）については、昨年度と同様の条件で飼育を継続した。それらに加え、富山湾中央部の水深 1040～1110m の海域において、2004 年 1 月 16・20・21 日にソリネットにより、2 月 17 日にカニかごにより採集されたそれぞれ 84 個体ならびに 211 個体を飼育実験に使用した。飼育個体は甲幅の測定を行った上で、水槽に収容し、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、オキアミ、サバ、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 1～2 回程度の頻度で飽食量を与えた。2003 年より飼育を継続している個体については 2004 年 2 月 3 日から、2004 年より飼育を開始した個体についてはそれぞれの採集日から、2005 年 1 月 31 日までを飼育期間とした。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。

天然海域に分布するベニズワイの甲幅組成を調べるために、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。2005 年 2 月 7・8 日に富山湾中央

部（北緯 37° 5.0～7.0′，東経 137° 13.0～14.0′）の水深 1080～1100m 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。2005 年 2 月 14・15 日に富山湾中央部（北緯 37° 6.6′，東経 137° 14.6′）の水深 1100m 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 5.9～93.5mm の 198 個体が合計 236 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、甲幅 10～26mm の小型個体の脱皮が多かったものの、30～90mm の比較的大きな個体のデータも得ることができた。

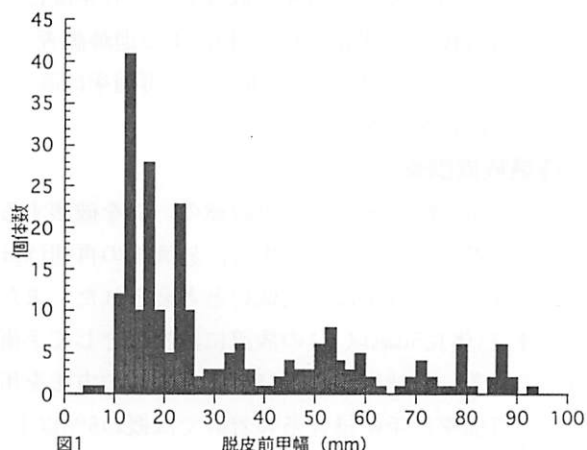


図1 平成16年度の飼育期間中（2005年1月31日までの約1年間）に、水槽内で脱皮を行ったベニズワイの脱皮前甲幅

脱皮 1 回あたりの成長量（脱皮後甲幅－脱皮前甲幅）ならびに成長率（成長量/脱皮前甲幅×100）を図 2 に示した。雌については、脱皮後も未成年のままの非最終脱皮と、脱皮後に成体となる最終脱皮とに分けて示した。雌雄とも甲幅が大きくなるほど成長量が増加する傾向にあった。甲幅 40mm 未満では雌雄によって成長量に違いは認められなかったが、甲幅 50mm 以上の雌の最終脱皮ではそれと同等サイズの雄の成長量よりも小さい傾向が認められた。

成長率は、雌雄とも甲幅が大きくなるにつれて減少する傾向が認められた（図 2）。甲幅 10～30mm では雌雄による差は認められず、成長率はおよそ 25

～40%であったが、甲幅 50～60mm の雌（最終脱皮）で約 20～25%，雄で約 20～30%であった。雄の甲幅 80～90mm においては、成長率が 17～24%となっていた。

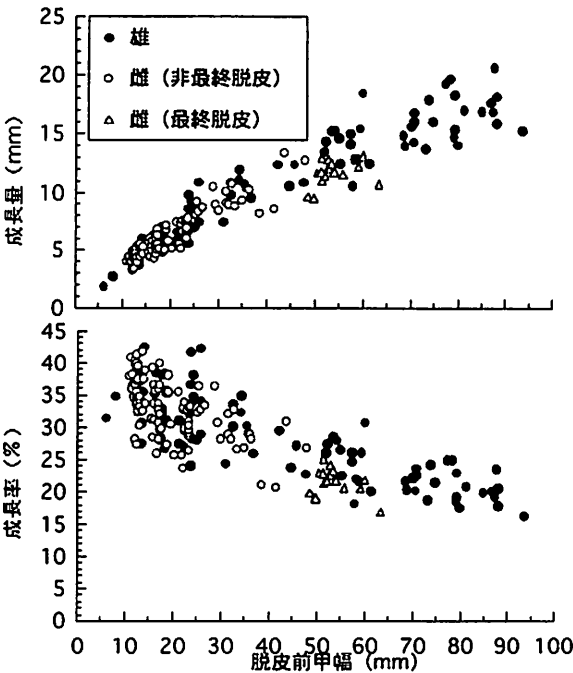


図2 平成16年度の飼育期間中（2005年1月31日までの約年間）に水槽内で観察されたベニズワイの脱皮成長量（脱皮後甲幅－脱皮前甲幅）と成長率（成長量/脱皮前甲幅×100）

脱皮前甲幅と脱皮間隔（日数）の関係を図3に示した。本年度の調査では、これまでデータ数の少なかった脱皮前甲幅 20～30mm において、多数の脱皮間隔データが得られた。脱皮前甲幅 10～20mm では約 180～250 日、脱皮前甲幅 20～30mm では約 220～300 日の脱皮間隔であり、サイズが大きくなるほど脱皮間隔が長くなる傾向が認められた。

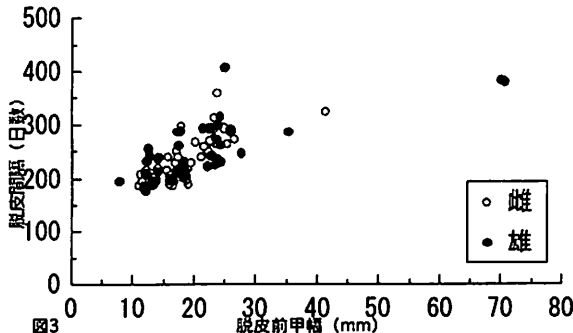


図3 平成16年度の飼育期間中（2005年1月31日までの約1年間）に水槽内で観察されたベニズワイの脱皮間隔（日数）

今年度の結果に加え、H15 年度と前田・辻本（2005）のデータも合わせて、脱皮前甲幅と脱皮後甲幅の関係（Hiatt の定差図）を図4に示したところ、以下

の回帰式が得られた。
雄： $L_{n+1}=1.186L_n+2.608$ $r^2=0.998$
雌（非最終脱皮）： $L_{n+1}=1.249L_n+1.337$ $r^2=0.994$
雌（最終脱皮）： $L_{n+1}=1.018L_n+10.619$ $r^2=0.963$
ここで、 L_n は脱皮前甲幅（mm）、 L_{n+1} は脱皮後甲幅（mm）である。

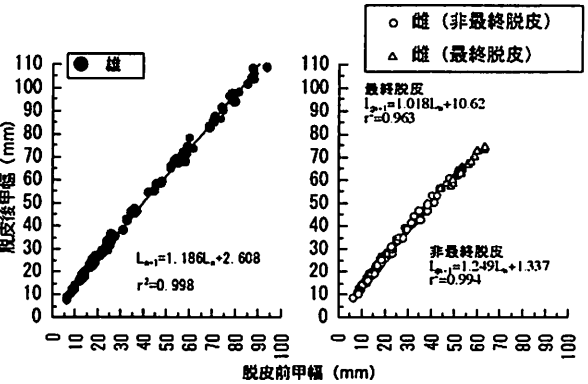


図4 ベニズワイの脱皮前甲幅（ L_n ）と脱皮後甲幅（ L_{n+1} ）の関係式（Hiatt の定差図）。H15、16 年度の結果に加え、前田・辻本（2005）のデータも合わせて作図。

前田ら（2004）によると、富山湾における若齢ベニズワイ（雌雄区別せず）の甲幅組成は、平均甲幅 6.1、8.9、12.8、17.9mm の 4 つの正規分布に分解され、それらはそれぞれ第 3、4、5、6 齢期に相当すると推定された。そこで、17.9mm（第 6 齢期）の値を回帰式の脱皮前甲幅（ L_n ）に代入し、脱皮後甲幅（ L_{n+1} ：ここでは第 7 齢期の甲幅）を算出し、以下同じ作業によりそれ以降の齢期における平均甲幅を推定した（表 1）。その結果、雄では第 13 齢期になってはじめて甲幅 90mm（漁獲許可サイズ）を超

表1 各齢期におけるベニズワイの平均甲幅			
齢期	平均甲幅		
	雄	雌	
1	3.3		鈴木ら（1983）
2	4.7		鈴木ら（1983）
3	6.1		富山湾（前田ら 2004）
4	8.9		富山湾（前田ら 2004）
5	12.8		富山湾（前田ら 2004）
6	17.9		富山湾（前田ら 2004）
7	23.8	23.7	回帰直線からの推定値
8	30.8	30.9	回帰直線からの推定値
9	39.1	40.0	回帰直線からの推定値
10	49.0	51.3	回帰直線からの推定値
11	60.6	65.4 62.8	回帰直線からの推定値
12	74.5	77.2	回帰直線からの推定値
13	90.9		回帰直線からの推定値

第7齢期以降の甲幅は、図4における脱皮前甲幅と脱皮後甲幅の回帰式を用いて計算された推定値。雌については、富山湾において甲幅 60～70mmの成体が多数生息していることから、第11もしくは12齢期で成体に達するとした。

え、雌では第 10 齢期 (51.3mm) で最終脱皮を行い第 11 齢期 (62.8mm) となるか、第 11 齢期 (65.4mm) で最終脱皮を行い第 12 齢期 (77.2mm) まで成長すると推定された。

2005 年 2 月のソリネット調査により、ベニズワイが合計 300 個体 (雄 102 個体、雌 197 個体、不明 1 個体) 採集され、甲幅 60~75mm の雌 (成体) を除くと、甲幅 20~40mm の個体が多かった (図 5)。

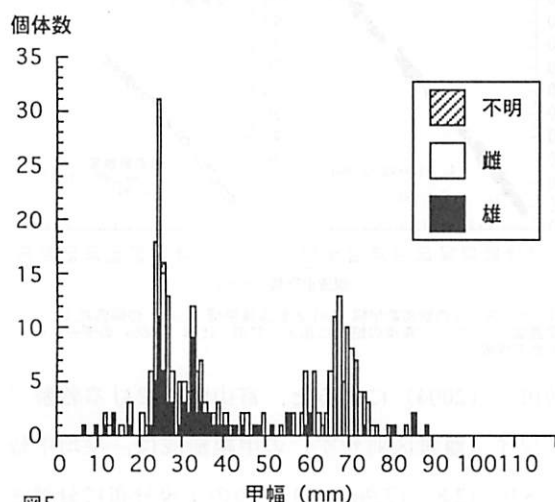


図5
2005年2月7・8日に富山湾中央部でソリネットにより採集されたベニズワイの甲幅組成

同じ時期に行われたカニかご調査では、ベニズワイが合計 3872 個体 (雄 76 個体、未成年雌 33 個体、成体雌 3763 個体) が漁獲された。漁獲物のほとんどは、甲幅 55~75mm の抱卵雌もしくは卵を持たない雌で占められた (図 6)。

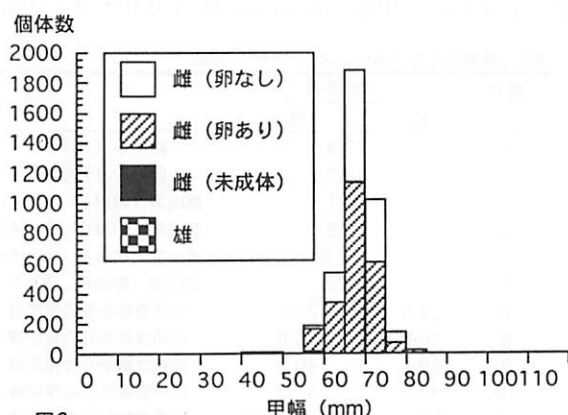


図6
2005年2月15日に富山湾中央部においてカニかごにより漁獲されたベニズワイの甲幅組成

ズワイの脱皮と成長. 水産増殖 53 (1), 15-22.

前田経雄・辻本 良・南 卓志 2004. 富山湾における若齢ベニズワイの甲幅組成. 2004 (平成 16 年度) 日本水産学会大会講演要旨集, p63.

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・研究結果掲載印刷物等】

平成 16 年度日本近海シェードストック管理調査委託事業報告書

【参考文献】

前田経雄・辻本 良 2005. 飼育下におけるベニ

2.2.3 マダラ栽培漁業技術開発研究

堀 田 和 夫

【目 的】

マダラの栽培漁業を推進するため、親魚養成および種苗生産・中間育成技術を開発する。

(1) 親魚養成技術

① 性成熟過程の把握

【方 法】

人工種苗2歳魚295尾を供試魚とした。4㎡円形水槽中で海洋深層水（約3℃）を用い、配合飼料、イカナゴ、ホタルイカおよびスルメイカを餌料として飼育した。平成16年4月から平成17年3月の間、月1回の割合で各10尾を採集し、体重および生殖線重量から成熟度指数（G S I）を求めた。

【結果の概要】

4～7月では、雌のG S Iが0.20～2.05%、雄のそれは0.21～1.82%であった。8月では雌のG S Iが1.33～3.27%、雄のそれは1.79～4.52%であり、7月以前よりG S Iが上昇した。10月では雌のG S Iが1.22～4.13%、雄のそれは0.29～21.15%であり、12月では雌のG S Iが1.17～11.87%、雄のそれは0.36～33.55%であった。平成17年1月では、雌のG S Iが1.22～21.35%、雄のそれは0.68～20.34%であり、雄1尾の放精が確認された。2月では雌のG S Iが1.34～15.02%、雄のそれは18.49～24.55%であり、雌1尾が成熟して放卵し、雄5尾の放精が確認された。

以上の結果から、2歳魚では8月から生殖線の発達が進み、雄では1月、雌では2月に成熟することが分かった。

② 日長処理による早期採卵試験

【方 法】

富山県水産試験場で養成した天然マダラ親魚（以下、養成親魚という）の雌4尾、雄9尾および人工種苗3歳魚30尾（試験終了時は4歳・以下、人工種苗親魚という）を用い、

前報¹⁾と同じ方法で日長処理を行った。成熟状況を把握するために、平成16年10月から平成17年1月までの間、月1回の頻度で雌親魚の卵巣から卵の一部を採取し、卵径を測定した。また、成熟した個体から、順次自然産卵または人工受精に供し、受精率を調べた。

【結果の概要】

平均卵径は、10月の時点で0.41mmであったが、1月の時点では0.78mmまで増大した。

養成親魚は、前年度は12月11日～1月13日の間に採卵できたが、本年度は2月1日～8日の間であり、前年度より約1.5カ月遅かった。本年度の供試魚は、採卵前に4尾がへい死し、3尾では卵が吸収されたために、2尾のみから採卵したところ、受精率は0.5%および41.4%であった。0.5%の受精率となった例は、過熟卵が多く含まれていた。

③ 飼育水温の昇温が性成熟に及ぼす影響の検討

【方 法】

供試魚として、海洋深層水（約3℃）にて飼育した人工種苗2歳魚40尾を用いた。4㎡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、平成16年11月1日から翌年3月24日まで飼育して試験に供した。A区では、試験開始後1カ月間は表層海水と海洋深層水を混合して6℃とし、その後1.5カ月間は8℃に、それ以降は10℃に昇温した。B区では、1.5カ月間6℃とし、その後1カ月間は8℃に、それ以降は10℃とした。平成16年11月から翌年1月にかけて、月1回の頻度で雌の卵巣から卵の一部を採取して卵巣卵径を測定し、雄は腹部を押さえて放精の有無を確認した。成熟した個体から、順次自然産卵または人工受精に供し、受精率を調べた。

【結果の概要】

平均卵径の測定結果では、両区ともに、11月時点の0.45～0.50mmから1月時点の0.68～0.82mmへと順調に増大

した。

採卵時期は、A区では平成17年1月25日から2月17日の間であったのに対し、B区では1月23日から1月26日の間であり、両区とも1月下旬以降であった。受精率は、A区で61.9～93.5%、B区で0～88.9%であり、前年度より高い傾向にあった。試験終了時までA区では雌1尾、雄2尾、B区では雌2尾、雄7尾がへい死し、昇温の時期が遅かったB区でへい死が多かった。雄の放精は、両区ともに、平成16年12月22日の時点では確認されず、平成17年1月12日にA区は雄6尾中2尾、B区は9尾中3尾が確認された。放精は、両区ほぼ同時期に起きた。

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、採卵時期は前年度より早くなっているものの、富山湾における産卵期（2～3月）とほぼ同時期であった。

④ 飼育餌料の違いが性成熟に及ぼす影響の検討

【方 法】

供試魚として、海洋深層水（約3℃）で飼育した人工種苗2歳魚40尾を用いた。4㎡角形水槽2面を用い、イカ投与区と魚類投与区を設け、それぞれ20尾（雌雄不明）ずつを収容し、平成16年11月22日から翌年3月24日までの間飼育した。餌料はイカ投与区ではスルメイカ、魚類投与区ではイカナゴを用いた。平成16年11月から翌年1月にかけて、月1回の頻度で雌の卵巣から卵の一部を採取して卵巣卵径を測定し、雄は腹部を押さえて放精の有無を確認した。成熟した個体から、順次自然産卵または人工受精に供し、受精率を調べた。

【結果の概要】

平均卵径は、両区ともに、11月の0.43～0.46mmから1月の0.62～0.76mmへと、ほぼ順調に増大した。

採卵時期は、イカ投与区では平成17年2月3日から4月17日の間であったのに対し、魚類投与区では1月25日から2月21日の間であり、魚類投与区の方がイカ投与区より早かった。受精率は、イカ投与区で9.9～80.2%、魚類投与区で0～77.1%であり、ほぼ同じであった。試験期間中のへい死は、イカ投与区でみられなかったが、魚類投与区で3尾みられた。雄の放精は、両区ともに平成16年12月の時点

では確認されず、平成17年1月に、イカ投与区で雄9尾中7尾、魚類投与区で12尾中6尾が確認された。放精は、両区ほぼ同時期に起きた。試験終了時では、イカ投与区の雄は全数で放精が確認されたが、魚類投与区の4尾では確認されなかった。

前報¹⁾では、イカナゴを主体に給餌した場合、採卵期にへい死する個体や採卵直後にへい死する個体多くみられたことから、イカナゴの給餌が何らかの影響を与えている可能性を報告したが、今回の試験をみる限り、飼育餌料の種類が成熟時のへい死に影響を及ぼすか否かについては明らかではなかった。

（2）幼稚仔育成技術

① 収容密度別飼育試験

【方 法】

飼育水槽に1㎡円形FRP水槽3面を用い、日齢1のふ化仔魚をそれぞれ5,000尾、10,000尾および15,000尾収容し、水温約10℃で収容密度別飼育試験を行った。

【結果の概要】

日齢80の時点では、平均全長は5,000尾/㎡区で36.3mm、10,000尾/㎡区で37.0mmおよび15,000尾/㎡区37.1mmで、生残率はそれぞれ28.5%（1,423尾）、22.6%（3,867尾）および25.8%（3,867尾）であった。成長、生残ともに3区の間にはほとんど差がなかった。

② 飼育餌料の栄養強化水温の違いが成長、生残に及ぼす影響の検討

【方 法】

日齢25の平均全長7.9mmのマダラ仔魚を、1㎡FRP水槽3面にそれぞれ5,000尾ずつ収容し、日齢80まで飼育した。これらの仔魚には、餌料として、L型ワムシ（日齢25～40）、アルテミア（日齢25～70）および配合飼料（日齢60～79）を投与した。アルテミアは、投与前の24時間、水温10℃区、15℃区および20℃区に収容し、パワッシューAを給餌して栄養強化した後に仔魚に投与した。供試魚を経時的に採集し、各区の成長および生残率を比較した。

【結果の概要】

日齢40時点での平均全長は、10℃区で10.4mm、15℃区で11.6mmおよび20℃区で12.2mmであり、生残率はそれぞれ98.0%、98.0%および82.0%であった。日齢80の時点では、平均全長は10℃区で27.0mm、15℃区で32.8mmおよび20℃区で32.5mmであり、10℃区で成長が劣った。日齢80の時点での生残率は、10℃区で3.2%（160尾）、15℃区で16.4%（822尾）および20℃区で37.8%（1,888尾）であり、20℃区が最も高かった。以上の結果から、アルテミアの栄養強化水温は、20℃が適温と考えられる。

③ 種苗生産

【方 法】

角形7㎡水槽3面および25㎡水槽1面を用い、角形7㎡水槽3面にはふ化仔魚70,000尾ずつ、25㎡水槽にはふ化仔魚250,000尾を収容して種苗生産を行った。餌料は、最初L型ワムシ（日齢4～40）を使用し、飼育水1ml当たり1～2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25～70）、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またはスーパー生クロレラV12で栄養強化して交互に給餌した。アルテミアはパワッシューAまたはスーパーカプセルA-1で栄養強化して交互に給餌した。

飼育水は、最初は表層海水（約10℃）を使用し、日齢14～35から表層海水と海洋深層水を混合して水温が10℃前後に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4～40までスーパー生クロレラV12を1日当たり200～1,500ml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増加した。水槽の底掃除は、汚れた状況に応じて適宜行った。日齢30～31から取り揚げまで、夜間も水槽上の蛍光灯を点灯して飼育した。

【結果の概要】

平均全長3.6mmのふ化仔魚は、日齢20で6.6～7.1mm、日齢40で11.3～11.7mm、日齢60で19.7～25.1mm、日齢80には31.8～37.3mmに成長した。日齢20の生残率は、32.9～62.8%、日齢40では12.9～49.6%。日齢80では2.3～8.0%であった。この結果、25,498尾の稚魚が生産された。

（3）中間育成技術

① 収容密度別飼育試験

【方 法】

1㎡FRP水槽（1.48Ø×0.75m）2面（A区およびB区）を用い、平均全長4.8cm、平均体重0.7gの当歳魚を供試魚として、A区に1,200尾、B区に1,600尾をそれぞれ収容した。試験期間は平成16年6月3日から12月6日までとした。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、給餌量は収容尾数に応じて、A区には156～437g/日、B区には208～601g/日とした。飼育水温は、表層海水と海洋深層水を混合することで調節し、試験期間中の飼育水温は、A区が7.0～11.1℃（平均8.6℃）で、B区6.2～11.1℃（平均8.5℃）の範囲とした。試験期間中には、トリコディナ症の発生がみられ、淡水浴によって治療を行った。試験終了後、成長および生残率を調べた。

【結果の概要】

試験終了時の全長は、A区では17.6cm±1.23（平均値±標準偏差以下同じ）、B区では15.2cm±1.51であった。また、体重は、A区では48.3g±11.84、B区では28.3g±9.44であり、A区の方がB区に比べて有意（t-検定；P<0.001）に成長が速かった。生残率は、A区で54.6%、B区で71.5%とB区が高かったが、試験期間中にトリコディナ症の発生がみられ、A区で292尾（試験開始尾数に対する割合は24.3%）およびB区で93尾（同5.8%）がへい死したことがその原因であった。トリコディナ症によるへい死がなかったと仮定すると、A区の生残率は78.9%、B区のそれは77.3%であり、両区の間には大きな差はみられなかった。

前年度には400尾/㎡および800尾/㎡で同様の収容密度別飼育試験（6月16日～12月16日）を実施したところ、その生残率はそれぞれ89.3%、84.3%であった。なお、前年度にはトリコディナ症の発症はみられなかった。前年度のデータと本年度のデータとを比較すると、トリコディナ症による死亡を除いた生残率に大きな差はみられなかったが、1,600尾/㎡の飼育を行った群では成長が劣った。

② 餌料別飼育試験

【方 法】

1㎡FRP水槽(1.480×0.75m)3面(A区、B区およびC区)を用い、平均全長7.0cm、平均体重2.6gの当歳魚を供試魚として、A区、B区およびC区にそれぞれ310尾を収容した。試験期間は平成16年6月23日から12月9日までとした。

A区の餌料には配合飼料、B区の餌料には配合飼料+生餌およびC区の餌料には生餌(イカナゴ・スライス)を用いた。給餌は毎日行い、給餌量はA区では53~105g/日、B区では配合飼料35~70g/日、生餌200g/日およびC区では600g/日とし、朝、昼および夕の3回投与した。なお、B区は朝と夕は配合飼料で、昼は生餌とした。飼育水温は、表層海水と海洋深層水を混合することで調節し、試験期間の飼育水温はA区で6.7~20.0℃(平均8.9℃)、B区で6.7~10.9℃(平均8.7℃)およびC区で6.9~11.6℃(平均8.6℃)の範囲とした。A区の最高水温が他区より著しく高いのは、一時的に海洋深層水供給が停止したことがあったためであった。試験終了後、成長および生残率を調べた。

【結果の概要】

試験終了時の平均全長は、A区が18.6cm、B区が18.4cmおよびC区が19.3cmで、若干C区が大きかった。また、試験終了時の平均体重はA区が59.1g、B区が54.1gおよびC区65.3gで、若干C区が大きかった。有意差検定(t-検定)の結果、A区(配合飼料)とB区(配合飼料+生餌)の間およびA区とC区(生餌)の間では有意差はなく、B区とC区の間有意差($p < 0.05$)が認められた。生残率はA区が60.6%、B区が86.8%およびC区が72.8%であった。A区は試験期間中に一時的に高水温にさらされ、40尾がへい死していることが、生残率が低くなった原因であり、A区の高水温によるへい死40尾がなかったと仮定すると、A区が生残率は73.5%となった。

これらの結果から、成長を促進させるためには生餌による飼育が適し、生残率を高めるためには配合飼料と生餌の併用が適していると考えられた。

(4) 標識放流調査

【方 法】

前報¹⁾で報告した3群(平成14年4月放流群、平成15年4月放流群、平成16年1月放流群)のほかに、平成16年度は、平均全長19.6cm、平均体重61.0gの人工種苗1歳魚(平成15年度産)1,482尾に背骨型ディスクタグ(青色13mm・富-1と刻印)標識を装着した。それらを平成17年1月26日に富山県黒部川沖合(水深204m)の表層に放流した。

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17年3月末現在の再捕尾数は、平成14年4月放流群270尾、平成15年4月放流群30尾、平成16年1月放流群69尾、平成17年1月放流群3尾で、再捕率はそれぞれ10.8%、8.5%、3.7%、0.2%であった。平成14年4月放流群では、前年度より7尾の再捕があり、すべて県内で再捕された。平成15年4月放流群では、前年度より3尾の再捕があり、これも県内で再捕された。平成16年1月放流群では、前年度より49尾の再捕があり、県内で48尾、県外(新潟県簡石沖)で1尾再捕された。平成17年1月放流群3尾では、県内で2尾、県外(新潟県市振沖)で1尾再捕された。

上記の4放流群ともに、今後も再捕される可能性があるので、調査を継続して行う。

【参考文献】

- 1) 堀田和夫 2004. マダラ親魚養成に関する技術開発研究. 平成15年度富山県水産試験場年報, 62-73

【調査・研究結果登載印刷物等】

平成16年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業栽培漁業関係技術開発事業(魚類Aグループ)報告書(印刷中)

2. 2. 4 深層水多段利用研究

(1) 深層水多段利用研究

①海洋深層水を用いたエゾアワビ、マツカワ、マコンブの養殖実証試験における成長と水質について

大津 順・松村 航

【目的】

海洋深層水の持つ低温性、富栄養性、清浄性、安定性を利用した多段（同一水系複数種）養殖システムを開発するため、エゾアワビ、マツカワ、マコンブを対照とした養殖実証試験を行い、それらの成長（生長）と飼育水の水質を明らかにする。

【方法】

図-1 にエゾアワビ・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。飼育試験は15年11月中旬から16年11月中旬まで行った。マコンブの生長試験は、第一期が平成15年12月から16年5月、第二期が16年6月から12月まで行った。

アワビ及びマツカワの魚体測定は、概ね1か月に1回実施した。マコンブは、4週間ごとに計6回、葉長50cmに剪定した。剪定時に、標識（20藻体）をつけた剪定マコンブの生長率（cm/4weeks）、生長量（g 湿重量/4weeks）、葉の基部から10cm上部の部位の葉幅（cm）及び培養24週後の葉厚（mm）を測定した。

エゾアワビの飼育

150 リットル水槽にネット籠を設置し、実容量が約60 リットル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、換水率が4回転/時間となるように調整した。ここへ平均殻長44.0mmのエゾアワビを200個收容し、この水槽を並列に2基設け、それぞれの排水を下流のマツカワ飼育水槽へ注水した。餌料は、後述の培養マコンブの剪定部分を週3回給餌した。

マツカワの飼育

800 リットル FRP 水槽を用い、実容量が400 リットルとなるように水位を調整した。アワビ水槽2基からの排水と深層水原水を混合して注水し、空気による通気を施しながら、換水率1.6回転/時間、水温約14℃となるように調整した。ここへ平均全長148

mm、平均体重 51.4 ± 9.4 gのマツカワ95尾を收容し、市販のヒラメ用配合飼料を週6回給餌した（以下試験区という。）。また、同型水槽に14℃の加温深層水のみを注水し、同数のマツカワ（平均体重 51.1 ± 8.5 g）を收容し、同一換水率とした対照区を設けた。

マコンブの培養

4 m³ FRP 水槽を屋外に設置し、実容量が3.5 m³となるように水位を調整し、海水を流動させるために強通気を施した。用水は、マツカワ飼育水槽からの排水に深層水原水を加え、水温7～8℃となるように調整した。ここへ、葉長を50cmに剪定したマコンブを約70本植えた基盤（400×400 mm）12基を投入した。

水質調査

水質調査は、深層水原水、加温深層水及び各水槽の排水を試水とし、pH及び溶存酸素量（以下D0という。）を2週間に1回計測した。D0はウインクラ一法により、pHはHORIBA社製卓上型pHメーターで計測した。また、エゾアワビ、マツカワ、マツカワに投与した配合飼料及びマコンブの窒素含有量をケルダール法により測定した。

【結果の概要】

エゾアワビの飼育

エゾアワビの殻長及び体重の変化を図-2に示した。測定時ごとの殻長の平均日間成長率は13.1～70.0 μ m/day（体重の平均日間成長率は8.8～162.0 mg/day）であった。1日当たりの平均給餌量（培養マコンブの剪定部分）は、1水槽当たり131.8～252.8 gであった。飼育終了時の生残個体数は112個体と124個体であり、生残率は56%と62%であった。

エゾアワビ軟体部の窒素含有率は2.53 g N/100g 湿重量であった。エゾアワビの窒素蓄積量を体重と軟体部の窒素含有率の積とした場合、窒素蓄積量は、飼育開始時の

104.5 g 窒素から飼育終了時の 153.3 g 窒素へと増加した。エゾアワビに給餌されたマコンブの総窒素量は 251.4 g であった(後述)ので、窒素利用率は 0.19 と推定された。

マツカワの飼育

マツカワの全長と体重の変化を図-3 に示した。飼育終了時の体重は、試験区の平均±SD が 875.9 ± 113.8 g、対照区のそれが 890.8 ± 78.9 g であり、試験区と対照区の間には差は見られなかった。測定時ごとの肥満度は、試験区の平均±SD が $15.17 \pm 0.66 \sim 16.61 \pm 0.73$ 、対照区の平均±SD が $15.27 \pm 0.59 \sim 16.93 \pm 0.74$ で、差は見られなかった。マツカワ魚体の窒素含有率は $2.96 \text{ gN}/100 \text{ g}$ 湿重量、配合餌料の窒素含有率は $8.49 \text{ gN}/100 \text{ g}$ 重量であった。給餌した飼料中の窒素量を給餌窒素量とし、体重の増加量とマツカワ魚体の窒素含有率との積を体窒素増加量として、窒素利用率(体窒素増加量/給餌窒素量)を求めたところ、0.10～0.50 であった。飼育期間中、斃死は認められなかった。

これらの結果から、エゾアワビの飼育排水を利用したマツカワの飼育は可能であることが明らかとなった。

マコンブの培養

第一期の剪定マコンブの平均生長率は、剪定 2 回目で最大 $24 \text{ cm}/4 \text{ weeks}$ 、剪定 6 回目で最小 $10.5 \text{ cm}/4 \text{ weeks}$ となり、生長率は徐々に減少する傾向が認められた(図-4)。1 藻体あたりの平均生長量は、最大で $35.4 \text{ g}/4 \text{ weeks}$ 、最小で $20.1 \text{ g}/4 \text{ weeks}$ となった(図-4)。平均葉幅は、1 回目剪定時の 5.9 cm が、剪定 6 回目には 9.4 cm に増加した(図-5)。1 回目剪定時に 1 mm 程度であった平均葉厚は、培養 24 週後に $2.9 \pm 0.2 \text{ mm}$ となった。

第二期の平均生長率は、剪定 1～2 回目で、 $24.6 \sim 62 \text{ cm}/4 \text{ weeks}$ であったが、剪定 3 回目以降 $11.9 \sim 19.2 \text{ cm}/4 \text{ weeks}$ と 1～2 回目に比べて低い値となった(図-6)。平均生長率は、第一期と同様に、剪定回数とともに減少する傾向を示した。平均生長量は、最大で $35.8 \text{ g}/4 \text{ weeks}$ 、最小で $14.4 \text{ g}/4 \text{ weeks}$ となった(図-6)。平均葉幅は、1 回目剪定時の 6.4 cm が、剪定 6 回目には 7.5 cm と、第一期ほどの増加は認められなかった(図-7)。1 回目剪定時に 1 mm 程度の平均葉厚は、培養 24 週後 $2.6 \pm 0.2 \text{ mm}$ となり、第一期よりも厚みのない藻体となった。

第一期と第二期の生長率を比較すると、第二期の剪定マ

コンブの生長は、剪定 1 回目と 2 回目では高い生長率を示したが、剪定 3 回目以降、第一期よりも同等もしくは低い値となった。生長量においても、第一期に較べ第二期では剪定 1 回目のみ高い値を示したが、剪定 2 回目以降は常に低い値となった。第二期の生長低下の要因としては、冬季(第一期)よりも夏季(第二期)に珪藻がより多く発生し、マコンブ葉状部に多量に付着していたこと、上流部のマツカワの成長にともなって増加した懸濁物がマコンブへ付着したこと、夏場の強光による生長阻害がおきたこと、及び秋、冬に日照時間が減少したことが影響したと考えられる。

試験期間中に剪定されたマコンブの総重量は 119,750 g であった。このマコンブ藻体の窒素含有率は $0.21 \text{ gN}/100 \text{ g}$ 湿重量であり、このことから、エゾアワビに給餌された窒素の量は 251.4 g 窒素と計算された。表-1 に、多段利用飼育試験における窒素の流入・流出の概要を示した。

水質調査

pH は、深層水原水が 7.58～7.98 であった。エゾアワビ排水及び加温深層水の pH は深層水原水と比較してわずかに上昇する傾向を示したのに対し、マツカワ排水は深層水原水よりも下がる傾向を示した。マコンブ排水の pH は常にマツカワ排水(=マコンブ給水)より高い値を示した。

DO は、深層水原水では大きな変動を示さなかったのに対し、エゾアワビ排水及びマツカワ排水では、成長に伴い減少を示した。マコンブ排水の DO は、深層水原水よりも高い値を示す傾向にあった。加温深層水の DO は、深層水原水よりも下がる傾向にあった。

酸素飽和度は、深層水原水で常に 80～90%の値を示し、アワビ排水も同程度の値を示していたが、マツカワ排水では DO と同様に低下を示した。加温深層水の酸素飽和度は、 14°C 、 18°C ともに深層水原水より高い値を示し、ほぼ飽和状態であった。

DO と pH の面から見る限り、深層水を加温して多段に利用するうえで大きな問題点は認められなかった。ただし、加温深層水とエゾアワビ飼育排水の酸素飽和度が 100%を超える場合があり、エゾアワビを飼育するうえで、過飽和の気体がエゾアワビの生残や成長に影響を与える可能性が考えられた。

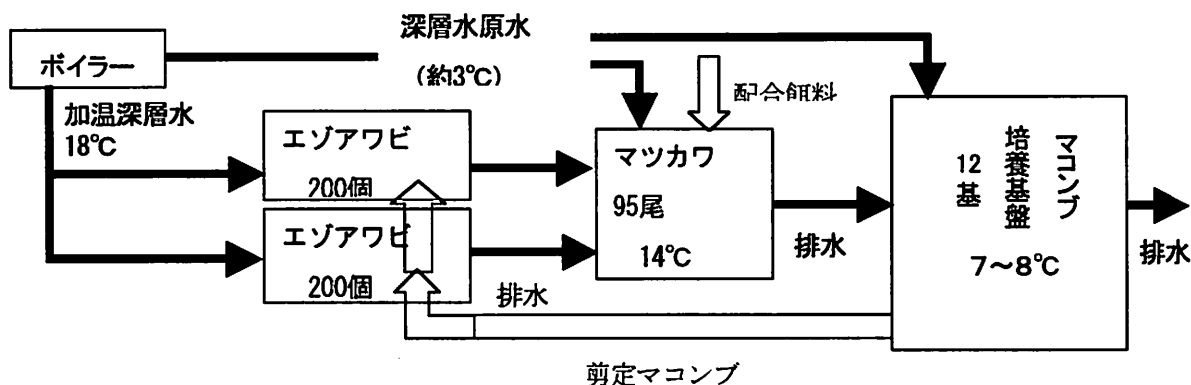


図-1 多段利用飼育試験概要図

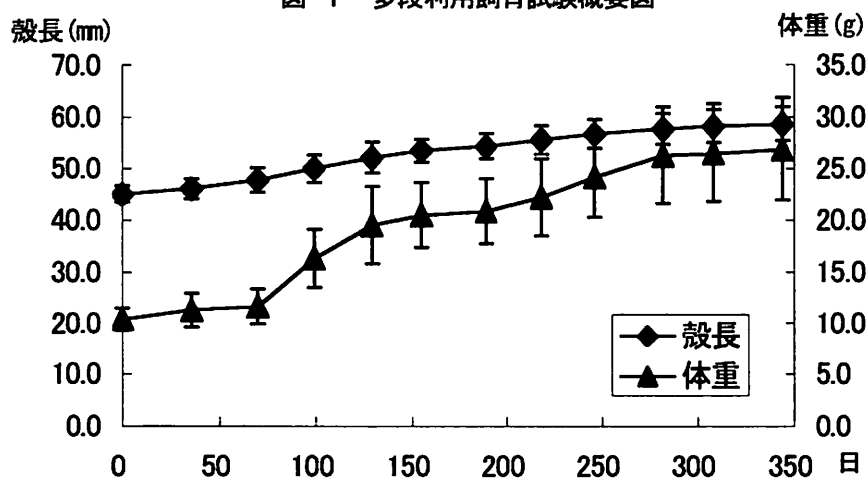


図-2 エゾアワビの殻長及び体重の変化

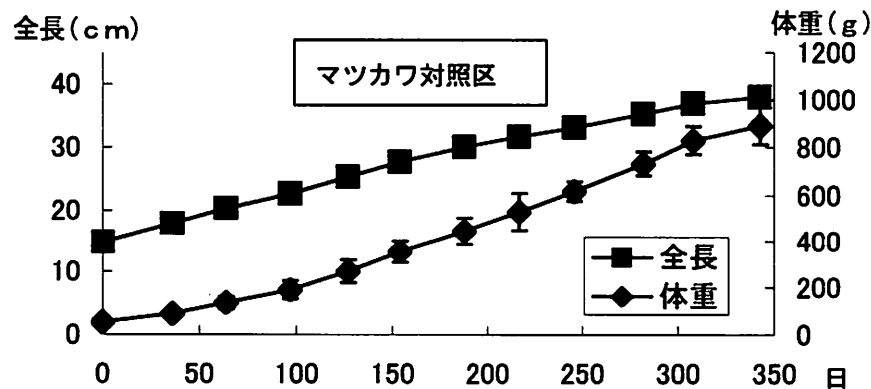
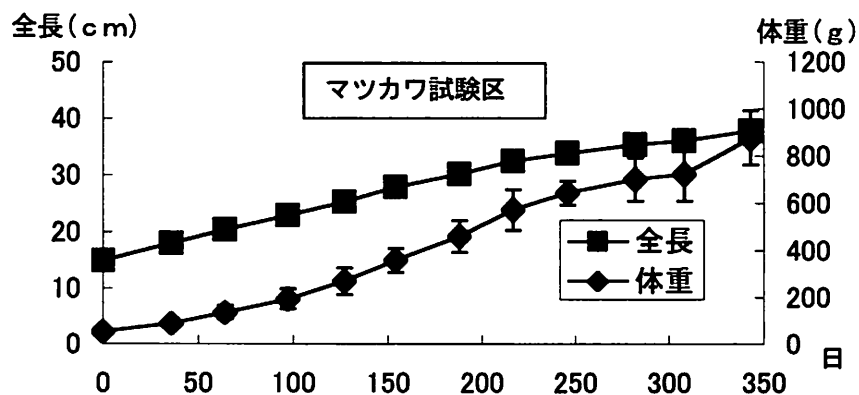


図-3 マツカワの全長と体重の変化

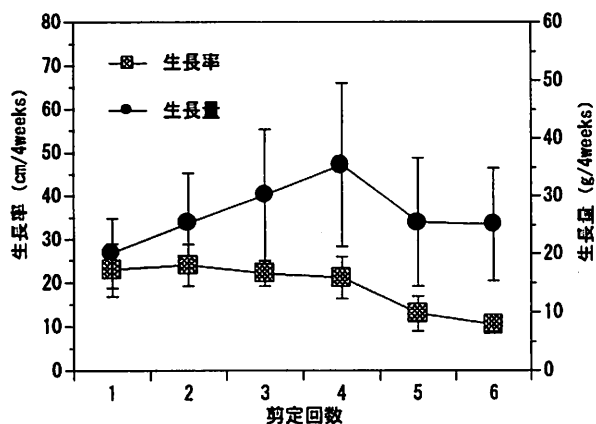


図-4 第一期試験の剪定コンブの
平均生長率と平均生長量

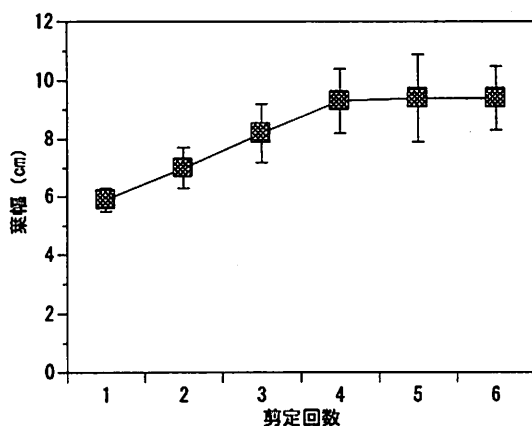


図-5 第一期試験の剪定コンブの
平均葉幅

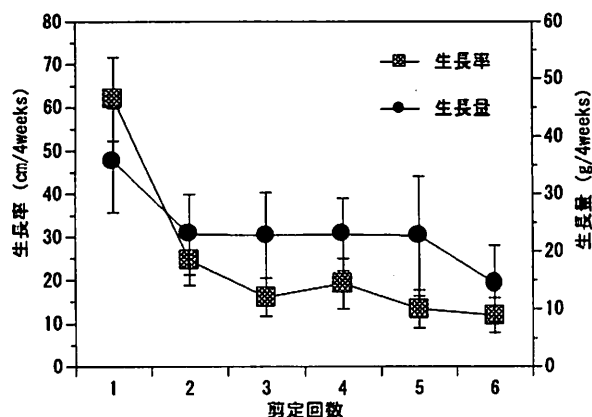


図-6 第二期試験の剪定コンブの
平均生長率と平均生長量

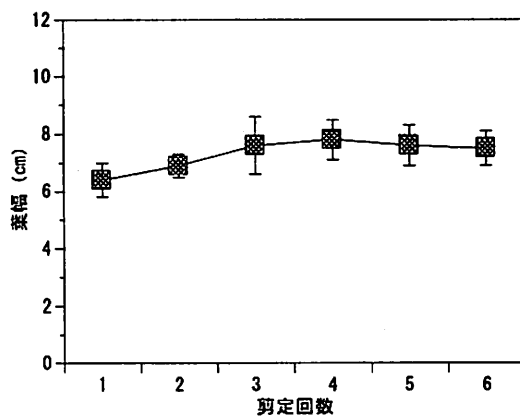


図-7 第二期試験の剪定コンブの
平均葉幅

表-1 多段利用飼育試験における窒素の流入・流出

システムに流入		システム内部		システムから流出	
項目	窒素量	項目	窒素量	項目	窒素量
深層水	5400g	エゾアワビ 体重増加	49g		
マツカワ 給餌飼料	4100g	マツカワ 体重増加	1400g		
		マコンブ 藻体増加	250g	排水	8100g

②海洋深層水を利用したエゾアワビ、マツカワ、マコンブの養殖実証試験における栄養塩濃度の日周変動と収支について

辻本 良

【目的】

海洋深層水の持つ低温性、富栄養性、清浄性、安定性を利用した同一水系複数種養殖システムを開発するため、エゾアワビ、マツカワ、マコンブを対象とした養殖実証試験を行い、飼育中の栄養塩濃度の変化と収支を明らかにする。

【方法】

試験時の飼育条件

試験に用いたエゾアワビ、マツカワ、マコンブによる多段飼育試験の概略を図1に示す。平成16年8月25日の16時には、A、B両水槽のエゾアワビには、水槽Dで培養したマコンブを450g（湿重量）ずつ与え、マツカワには、配合飼料（マルハ株式会社ひらめ育成6号）95gを9時30分に与えた。

水質の分析

採水は、2004年8月25日の4時から24時までの正時に、1時間に1回ずつ行った。採水場所は、各水槽の注水と排水の4ヶ所、すなわちa、ac、cd及びdであった（図1）。

栄養塩（アンモニウム塩、硝酸塩+亜硝酸塩、リン酸塩）の測定は、アクア・ラボ社製フローインジェクション分析装置によって行った。水温、pH、溶存酸素濃度はHORIBA U-21XDによって測定した。

各水槽における栄養塩の収支を把握するために、注水と排水の栄養塩濃度に流量を乗じ、水槽ごとに時間当たりの栄養塩の供給量と排出量を求めた。なお、エゾアワビ水槽Bへの注水b、排水bcにおいては、飼育量と給餌量がほぼ同じであるエゾアワビ水槽Aの注水a、排水acと同じとみなして計算した。

【結果の概要】

上段のエゾアワビ水槽においては、給餌後から夜間にかけてアンモニウム塩の排出量が増加した。このことは、エゾアワビが活発に摂餌活動を起こした結果と考えられる。エゾアワビ水槽のアンモニウム塩濃度は、 $1.9\sim 2.9\mu\text{mol/l}$ の範囲であり、エゾアワビの適正な飼育環境（アンモニウム塩濃度が $10\mu\text{mol/l}$ 以下）が保たれていた。2段目の水槽であるマツカワ水槽においては、給餌後にアンモニウム塩の排出のピークが見られ、夜間

にも緩やかな濃度の上昇が認められた。摂餌後の排泄に加え、夜間において残餌や糞から徐々にアンモニウム塩が溶出した結果と考えられる。3段目のマコンブ培養水槽においては、アンモニウム塩の吸収が確認され、注水とエゾアワビ、マツカワから供給されたアンモニウム塩量の38%が利用された（図2）。

硝酸塩+亜硝酸塩については、エゾアワビ水槽の排水acにおいて、マコンブを給餌した後、濃度の上昇が確認され、その影響はマツカワ水槽、マコンブ水槽にまで及んだ。硝酸塩+亜硝酸塩の濃度は、エゾアワビ水槽A排水で $18.1\sim 36.8\mu\text{mol/l}$ 、マツカワ水槽C排水で $16.2\sim 35.0\mu\text{mol/l}$ の範囲であり、エゾアワビ、マツカワの成長への影響はほとんどないと考えられた。エゾアワビ水槽Aからは、 24.0mmol/day の硝酸塩+亜硝酸塩の排出があった。この原因として、餌料としたマコンブに含まれていた硝酸塩が、エゾアワビの咀嚼により再溶出した部分が大きいと思われるが、その比率は不明である。マツカワ水槽Cからは、 29.9mmol/day の硝酸+亜硝酸塩の排出が見られたが、マツカワからの排泄物や残餌から溶出したアンモニウム塩が、水槽内で硝酸や亜硝酸塩にまで酸化されたことにより生成されたものと推察される。マコンブによる硝酸塩+亜硝酸塩の吸収は、注水された量の7%であった（図2）。

リン酸塩については、エゾアワビ水槽Aからは 5.9mmol/day 、マツカワ水槽Cからは 29.3mmol/day の排出が見られた。このリン酸塩は、エゾアワビやマツカワからの排泄物や残餌から供給されたと考えられる。マコンブによるリン酸塩の吸収は、注水された量の12%であった（図2）。

本養殖システムにおいては、エゾアワビ水槽Aとマツカワ水槽Cからは栄養塩の排出が、マコンブ水槽Dでは栄養塩の吸収が確認された。マコンブによる栄養塩の利用量が、供給量より小さかったことから、このシステムにおいては、マコンブ飼育量を更に増大することが可能と考えられた。

【調査結果登載印刷物等】

平成16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17年3月 社団法人マリノフォーラム21

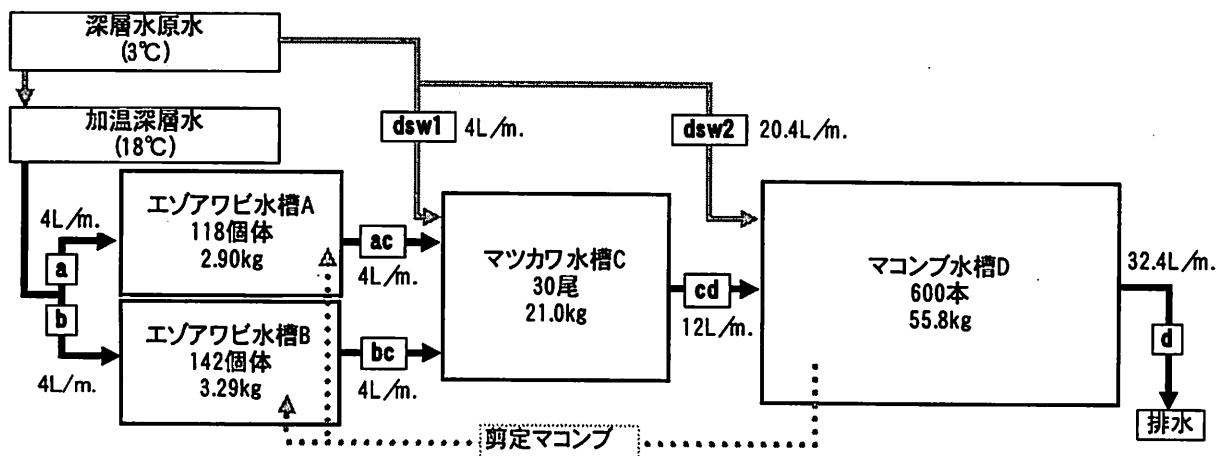


図1 深層水を利用したエゾアワビ、マツカワ、マコンブの多段養殖システム概略図

各水槽の注水、排水 a, ac, cd, d において水質測定を実施

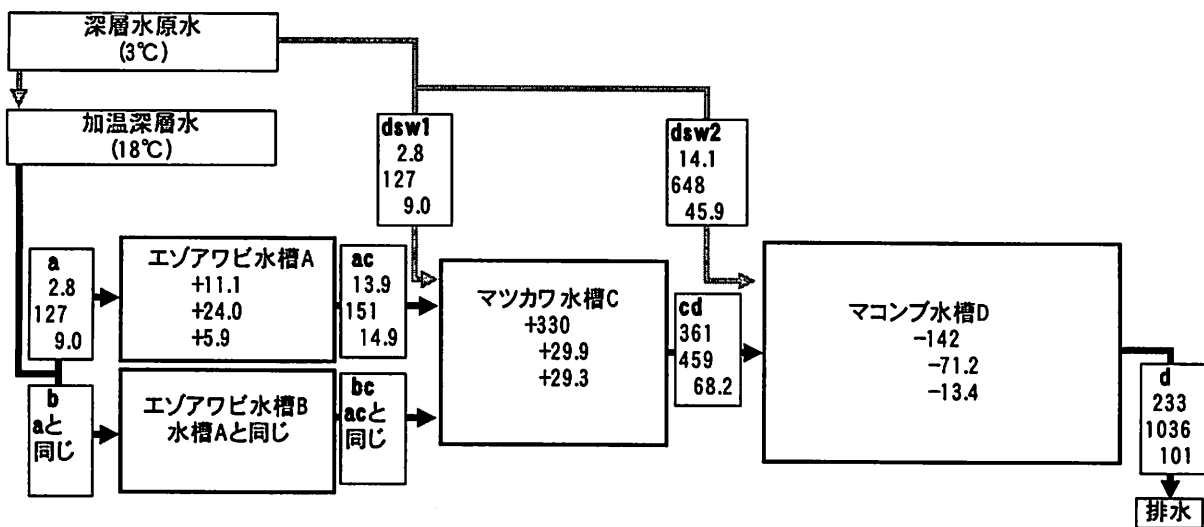


図2 深層水を利用した多段養殖システムにおける1日あたりの栄養塩の収支

各ボックス内の数値は、上段：アンモニウム塩、中段：亜硝酸塩＋硝酸塩、下段：リン酸塩の収支を単位 mmol/day で示した。注排水（a, ac, cd, d, dsw1, dsw2）内は、飼育水の栄養塩濃度に水量を乗じて得られた1日あたりの栄養塩通過量を示した。水槽A, C, D内は、飼育生物からの1日あたりの栄養塩の排出量（+）と吸収量（-）を示した。

③加温深層水で培養したマコンブと付着珪藻によるアワビ養殖試験

松村 航

【目的】

深層水の富栄養性を活かすため、マコンブと珪藻を複合餌料としたエゾアワビの成長試験を行った。

【方法】

平成 15 年 11 月から平成 17 年 1 月までの 420 日間、水温 14℃ の加温深層水をかけ流した約 1 m³ の半透明な円形水槽（上段）でマコンブを培養し、その排水を約 0.5 m³ の半透明な円形水槽（下段）にかけ流して、200 個体のエゾアワビ（平均殻長：43.3mm, 平均体重：9.6g, 肥満度：1.18）を飼育した。エゾアワビの餌料として、生マコンブと水槽の壁面に自然繁茂してくる付着珪藻を与えた。生マコンブは、エゾアワビ体重の 5～10%/日を目安に投餌した。アワビの殻長（mm）、体重（g. wet）及び肥満度の測定は、60 日ごとに行った。肥満度は、下式により算出した。

$$W \text{ (g. wet)} / L \text{ (mm)}^3 \times 10^4$$

W: 体重, L: 殻長

【結果の概要】

エゾアワビの飼育 420 日後の生存率は、87%であった。平均殻長は、飼育開始時の 43.3mm から飼育 420 日後の 69.2mm に成長し、最も大きくなったエゾアワビは 81.2mm であった（図 1）。平均体重は、飼育開始時の 9.6g から飼育 420 日後に 50.1g（最大個体で 82g）に増加した（図 1）。飼育 420 日間のエゾアワビの平均日間成長率（図 2）は、61.7 μm/day であった。

飼育 0～240 日までの間（冬季から夏季）の平均日間成長率は、80 μm/day、最大成長率は、97 μm/day（飼育 60 日から 120 日間）であった。しかし、飼育 240～360 日までの間の秋季には、32 μm/day とそれ以前よりも低い成長率を示した。この時期（秋季）の供試エゾアワビには生殖腺の発達認められたことから、この低成長率はエゾアワビの成熟が関与しているものと推察された。成熟期の過ぎた 360 日以後（冬季）には、日間成長率は 48 μm/day に増加した。

肥満度は、飼育開始時は 1.18 で、生マコンブと付着珪藻を餌料として与えてからは、1.43～1.54 と常に高い肥満度を示した。

生マコンブのみを餌としたエゾアワビ（飼育時の平均殻長 34.6mm）の飼育試験（水温 18℃）では、飼育 400 日間の平均日

間成長率は、61 μm/day 及び肥満度は、1.28～1.43 であり（松村 2004）、今回の試験では、これとほぼ同程度の成長率より高い肥満度となった。

これらの結果から、珪藻と生マコンブの複合餌料には、高い餌料効果があると考えられた。栄養塩の豊富な深層水をかけ流していると、自然に付着珪藻が水槽壁面に繁茂する。付着珪藻の中には、コンブ類と同程度の餌料効果のある珪藻も存在し、これらの珪藻と生マコンブを複合的に餌として与えた場合、成長促進効果が期待できると考えられた。

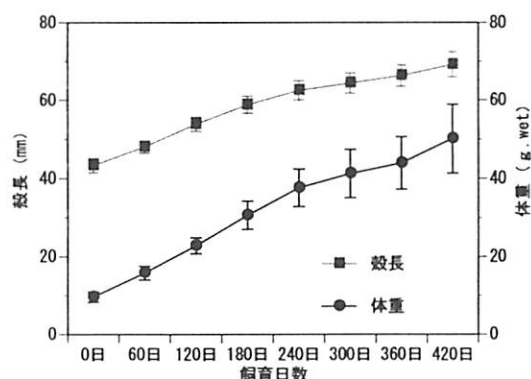


図1 生コンブと珪藻を複合餌料としたエゾアワビの殻長と体重

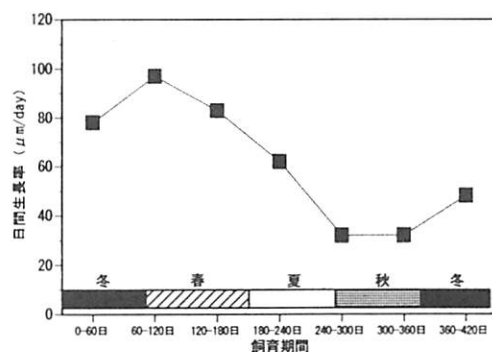


図2 生コンブと珪藻を複合餌料としたエゾアワビの日間成長率

【引用文献】

松村. (2004). 平成 15 年度 富山県水産試験場年報 pp.74-76.

【調査結果登載印刷物等】

平成 16 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 17 年 3 月 社団法人マリノフォーラム 21

④マツカワの酸素消費量試験

大津 頤

【目的】

マツカワの酸素消費量を明らかにし、多段（深層水利用による同一水系複数種養殖システム）飼育における適正収容密度を推定するための基礎資料とする。

【方法】

体重 906 g～1,120 g のマツカワ 6 尾を用い 56 リットルポリエチレン製水槽に 1 尾ずつ収容し、14℃の加温深層水をかけ流して、無給餌で 2 日間飼育した。酸素消費量測定開始時に給水を停止して、ウォーターバス方式で水温を 14℃に維持しながら、10 分ごとに飼育水の溶存酸素濃度を溶存酸素計（溶存酸素計 D0-21P 東亜電波工業株式会社）で測定した。また、実験開始時と実験終了時に採水し、ウインクラー法により溶存酸素濃度を測定した。酸素消費量測定実験時間は各々 2 時間とし、実験実施中は、蓋をして暗黒条件とした。

溶存酸素濃度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（以下、酸素消費

率という。）を計算した。

【結果の概要】

表-1 に測定した溶存酸素濃度と酸素消費率を示した。酸素消費率には大きな個体差が認められ、47.9～100.6 mg/kg/h であった。

平成 15 年度の試験で得られた当歳魚（10 個体をプールして測定：95.5 mg/kg/h）、2 歳魚（2 個体：91, 60 mg/kg/h）の酸素消費率は、今年度の結果の範囲に含まれていた。このことから、マツカワは、当歳魚（40 g サイズ）から 1,000 g サイズまで同程度の酸素消費率と考えることができる。適正収容密度は、飼育水の回転率等の飼育条件によって異なるが、飼育にあたっては、総重量から酸素消費量を推定することが可能であると考えられた。

【結果登載印刷物等】

平成 16 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 17 年 3 月 社団法人マリノフォーラム 21

表 - 1 マ ツ カ ワ 大 型 魚 酸 素 消 費 状 況

個 体 番 号	体 重 (g)	溶 存 酸 素 濃 度 (m g / l)		酸 素 消 費 率 (m g / k g / h)
		実 験 開 始 時	実 験 終 了 時	
1	906	8.56	6.37	56.7
2	1089	8.15	3.22	88.8
3	957	8.12	4.75	64.4
4	1120	8.15	3.33	81.6
5	1012	7.95	3.30	100.6
6	973	7.92	5.79	47.9

(2) 深層水利用アワビ養殖技術開発研究

宮崎 統五・大津 順・辻本 良・浦邊 清治

【目的】

入善漁業協同組合では、平成 15 年から海洋深層水を利用したアワビ陸上養殖事業を実施している。本養殖施設では、生物ろ過装置を導入した半循環システムを用い、加温深層水を添加しながら飼育を行っている。しかし、このような飼育システムを用いたアワビ養殖は過去に例がみられないため、業務を実施する際に参考にする知見の集積がない。

本研究では、アワビの成長段階別の酸素消費量や、水温、アンモニア濃度がアワビの酸素消費量に及ぼす影響の他、飼育に伴う水質の変動を検討し、当該養殖場におけるアワビ飼育に必要な基礎的知見を得ることを目的とした。更に、同組合では、海洋深層水を用いてマコンブを培養し、これを餌料としてアワビを飼育する計画を持っている。そこで、マコンブのアワビに対する餌料的な価値を検討するとともに、当該施設での照度分布や暗所におけるマコンブの酸素消費速度を検討し、マコンブとアワビを組み合わせた養殖に必要な知見を得ることも目的とした。

【方法】

(1) 異なる水温、水質、アンモニア濃度及び成長段階におけるアワビの酸素消費量の検討

平均体重が 30.3 ± 10.5 (SD) g のエゾアワビを供試個体として用い、異なる水温 (10, 11, 14 及び 18℃) または異なる塩化アンモニウム濃度 ($50 \mu\text{M}$ 及び $100 \mu\text{M}$) 下における酸素消費量を、チャンバー法によって測定した。併せて、異なる塩化アンモニウム濃度 (0.1mM, 0.5mM, 1.0mM 及び 2.0mM) 中にエゾアワビを 24 時間曝露し、その後の生残状況を観察することで、エゾアワビに対する塩化アンモニウムの毒性を検討した。

(2) 異なる餌料が成長に及ぼす影響の検討

小型 (平均殻長 47.4 ± 1.1 (SD) mm)、中型 (平均殻長 53.5 ± 0.7 (SD) mm) 及び大型 (66.05 ± 0.9 (SD) mm) のハイブリッドアワビ (コスモ海洋株式会社から入手した、エゾアワビとメガイアワビの交雑種；以下アワビ) を試験に用いた。これらの供試ア

ワビは群毎にカゴ飼育を行い、配合飼料、培養した生コンブまたは北海道産の乾燥コンブを投与した。平成 16 年 11 月から平成 17 年 3 月までの期間、供試アワビの殻長及び体重を月 1 回の間隔で測定した。

(3) 養殖施設における飼育水の定期的水質調査

同組合では 2 系統の循環ろ過システムを用いてアワビ飼育を行っている。本調査では、平成 16 年 10 月から平成 17 年 3 月までの間、月 1 回の頻度で両系統のシステムについて水質を測定した。測定項目は、水温、溶存酸素濃度、pH、アルカリ度、COD、アンモニア態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素であった。なお、2 系統のうち一方の生物ろ過槽にカキ殻を入れ、両システムにおけるアルカリ度の違いを比較した。

(4) マコンブの酸素消費量の検討

水温の異なる条件下におけるマコンブの酸素消費量を測定した。マコンブ (重量 1.7~3.3g) を 1L の遮光したチャンバーに収容して密閉し、3, 10 及び 14℃で 24 時間維持した。試験前後の溶存酸素濃度から、重量、時間当たりの酸素消費量を求めた。

(5) 養殖施設内の照度調査

アワビ飼育棟内に 18 点及び屋外に 1 点の調査定点を設け、平成 16 年 9 月から平成 17 年 2 月までの期間に照度調査を行った。調査は、平成 16 年 9 月 21 日 (曇り)、23 日 (晴れ)、24 日 (雨)、12 月 7 日 (曇り)、10 日 (晴れ)、22 日 (雨) 及び平成 17 年 2 月 2 日 (曇り)、8 日 (雨)、9 日 (曇り)、12 日 (雪) の午後 1 時に実施した。また、終日晴天であった平成 16 年 10 月 1 日の未明から日没までの間、2 時間間隔で各定点の照度を調査した (以下終日連続測定)。

【結果の概要】

(1) 異なる水温、水質、アンモニア濃度及び成長段階におけるアワビの酸素消費量の検討

温度調節をした海洋深層水中のエゾアワビの酸素消費速度 (体重当たりの) は、10~14℃では、表層水を用いた浮・菊地

(1975)の研究で得られた酸素消費速度とほぼ同じであるが、18℃では、海洋深層水でのエゾアワビは表層海水よりも酸素消費速度が遅くなることが示唆された。

塩化アンモニウム濃度が50 μ M及び100 μ Mのいずれの区でも、酸素消費量が上昇する場合と低下する場合がみられた。しかし、1時間の曝露で致死的な著しい変化を示す個体は認められなかった。

当該養殖施設の飼育水に含まれるアンモニア濃度(1~4 μ M)の100~250倍の濃度(0.1~1mM)に24時間曝露しても、その後2週間以内に死亡する個体は認められなかった。

(2)異なる餌料が成長に及ぼす影響の検討

小型と中型アワビは試験期間中にほとんど死亡しなかったが、大型アワビ群では死亡率が高かった。大型アワビの死亡は本試験初期に多くみられたこと、いずれの群にも飽食量の餌を与えていたこと及び水温や水質にはアワビが斃死するような変化がなかったことから、大型アワビ群は入手以前の履歴に問題があった個体が多く混在していたと思われる。また、小型、中型、大型アワビのいずれにおいても、配合飼料投与区、生コンブ投与区及び乾燥コンブ投与区の間には死亡率に差がみられなかった。

乾燥コンブ投与区では、小型、中型、大型アワビのいずれにおいても、成長が著しく遅かった。また、小型と中型アワビでは生コンブより配合飼料の方が成長が早かったが、大型アワビでは差は認められなかった。これらの結果から、中型までは配合飼料を与え、大型になったら生コンブを与えることが有利と考えられた。

(3)養殖施設における飼育水の定期的水質調査

調査期間中の水温は、14.0~17.1℃に保たれていた。溶存酸素濃度と飽和度は、特に大きな低下はみられなかった。加温深層水原水のpHは7.7~7.9、それ以外の飼育水中のpHは、概ね7.8~8.0の範囲で、調査期間中に大きな変動はなかった。アルカリ度は、両系統とも1.94~2.25meq/Lの範囲で、カキ殻を入れた場合と入れなかった場合の間に差がみられなかった。CODは0.0~0.4mg/Lの範囲で、天然海域の水産用水基準値以下であり、飼育水は清浄に保たれたと考えられた。アンモニア態窒素は加温深層水原水と較べやや増加する傾向がみられ、両系統とも1.3~3.8 μ Mの範囲であり、アワビに影響を与えるほど高くなることはなかった。硝酸態窒素の各濃度は23.2~28.6 μ Mの範囲で、顕著な蓄積はなかった。亜硝酸態窒素は0.66~0.88 μ Mの範囲で、調査

期間を通じて、変化がほとんどみられなかった。

調査期間中に行った水質測定において、アワビの飼育に特に支障となる値はなかった。今後、アワビの成長に伴って飼育量が増加した場合には、酸素濃度低下、アンモニア態窒素の上昇、硝酸態窒素の上昇とそれに伴うpHの低下が起こる可能性があると考えられた。

(4)マコンブの酸素消費量の検討

水温3、10及び14℃におけるマコンブの平均酸素消費量は、それぞれ26、37及び47mL/kgw/hであり、水温が高いほど酸素消費速度が速かった。これらの酸素消費量は、アワビと大きな差がなかった。

(5)養殖施設内の照度調査

屋外では、いずれの天候であっても23,000 Lux以上の照度であり、秋から春までの間、マコンブの生長が期待できると考えられた。屋内では、一部の場所で一時的に10,000 Lux以上となったが、多くの場所は6,000 Lux以下であった。

終日連続測定で得られた照度の累積値を求めたところ、屋外では324,517 Luxであったが、屋内では最大で104,856 Lux、最小で4,073 Luxであり、屋外に比べると100分の1から3分の1であった。

船野(1983)の報告及び富山県水産試験場におけるマコンブの飼育経験から、マコンブの順調な生長には5,000 Lux以上の照度が長時間続くことが必要であると考えられる。本調査の結果、入善漁業協同組合のアワビ養殖施設では、屋外ならば冬季であってもマコンブの生長が期待できるが、屋内では、曇天日や雨天日には生長が抑制されると考えられた。

【参考文献】

浮 永久・菊池 省吾(1975) エゾアワビの酸素消費量と体重及び温度との関係、東北海区水産研究所研究報告、35号、73-84
船野 隆(1983) ホソメコンブの生態第1報、北海道立水産試験場報告第25号別刷、75-83

【調査・研究結果搭載印刷物】

平成16年度深層水利用アワビ養殖技術開発研究委託事業報告書

2.2.5 海洋深層水を利用した海藻増養殖技術の開発

松村 航・辻本 良・浦邊清治

(1) 深層水放水域における藻場環境調査

【目的】

深層水放水海域の藻場環境調査を行うことにより、深層水が海藻群落と環境要因に与える影響を把握する。

【方法】

海藻の植生調査：滑川漁港東側（調査海域 a）と滑川漁港西側（調査海域 b, c）の定点（図 1～2）において、スキューバ潜水による藻場調査を行った。植生調査は、各定点にコドラート（25cm×25cm）を 1 箇所設置して、方形枠内におけるテングサ（マクサとオバクサの 2 種類を示す）の葉長と現存量（g. wet/0.25m²）及び成熟（果孢子、四分孢子形成）状況を調べた。また、各地点付近に生育していたテングサ以外の主な出現海藻を調べた。

水質・環境調査：調査は、調査船「あゆかぜ」とスキューバ潜水により、図 1～2 に示した定点の水深帯において、海水の採取を年 4 回実施した。さらに、調査海域（a）では、排水口（図 1）から川水（大川）と混合された深層水（水産試験場及び富山県農林水産公社滑川栽培漁業センターの飼育排水；以下、「水試排水」及び「公社排水」とする）が放水されていることから、これらの水も採取した（図 1；●採水地点）。水質測定項目は、水温、塩分、硝酸＋亜硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩である。栄養塩の分析は、アクア・ラボ社製フローインジェクション分析装置によって行った。また、水中の光量子量を、滑川漁港東側では St. 2a の地点で、滑川漁港西側では調査海域（b）及び（c）の延長線上にある水深 10m の地点（b10, c10）において（図 2）、LI-COR SPHERICAL SPQA1814、LI-189 を用いて測定した。

【結果の概要】

海藻の植生調査：調査海域（a）の定点（St. 1a～6a）と調査海域（b, c）の定点（St. 1b～6c）におけるテ

ングサの平均葉長を図 3 に、平均現存量を図 4 に示す。なお、いずれの海域においても、テングサ群落を構成している主な種は、マクサであった。調査海域（a）での平均葉長は、9.5～15.4cm、平均現存量は、21.8～154.3g であり、葉長・現存量ともに、6 月が最も高い値を示し、夏から初秋の 8～10 月が最も低い値を示したが、11 月以降上昇する傾向を示した。調査海域（b, c）での平均葉長は、15.1～19.8cm、平均現存量は、59.5～165.3g であった。葉長は、6 月から 10 月にかけて緩やかな減少傾向を示し、11 月には葉長の増加が認められた。現存量は、6 月から 8 月まで緩やかに減少し、10 月が最も低い値を示したが、調査海域（a）と同様に 11 月以降上昇した。スキューバ潜水による目視観察では、6 月以降の特に 7～8 月は、濃い赤色をしていたテングサの体色が、変色（黄色）している藻体が多数観察された。また、この時期には、テングサの先端部位が小型の巻貝によって食べられているのが認められた。しかし、11 月には、先端部位が再び伸張あるいは再生し、先端の細い藻体が多数見られた。なお、8 月には、波浪等によって転石等付着基質からはがれたテングサが、寄り藻となって水深 8m 付近に漂っている藻体が多数観察され、サザエ等の餌となっているのが確認できた。調査海域のマクサの成熟（果孢子、四分孢子の形成）期間は、5 月から 12 月までの長期間であることが確認でき、孢子からの生長の遅いマクサの繁殖戦略と推察された。

調査海域（a, b, c）の藻場は、いずれもテングサの純群落で構成されていたが、テングサ以外の主な出現種としては、調査海域（a）では、ツノマタ、イシモズク、クロモ、ムチモ、ムカデノリ、ベニスナゴ、ワカメなど、調査海域（b, c）では、アナアオサ、ウスバノリ、ホソジュズモ、ワカメ、ベニスナゴ、マツノリ、ソゾ類、ミル、ムカデノリなどであった。

水質・環境調査：調査海域（a）における水質測定結

果を表 1 に示す。排水口の水温は 9.9~18.6℃、塩分は 9.7~14.2PSU で推移した。硝酸+亜硝酸塩は 18.9~58.77 μM 、リン酸塩は 1.65~11.42 μM 、ケイ酸塩は 92.2~143.6 μM の範囲であり、放水口から排出される水は、調査海域 (a: St. 1~6) に比べて低塩分、高栄養塩であることが特徴的であった。調査海域の水深 3~4m における栄養塩濃度は、亜硝酸+硝酸塩が 2.59~5.80 μM 、リン酸塩が 0.06~1.21 μM 、ケイ酸塩が 3.5~94.8 μM の範囲であり、いずれの定点及び測定時期においても栄養塩の枯渇は観測されなかった。この海域において栄養塩が豊富であったことは、必ずしも深層水の放水によるものだけではなく、同所から大量に排出される川水の影響も考えられた。川水は淡水であることから、飼育排水と交じり合って低密度となっており、放水海域において表層を流れ、藻場が生育する水深帯まで水が効率的に混合していないと考えられた。深層水には栄養塩が豊富に含まれるが、水試と公社から排水される深層水がテングサ群落に与える影響については、定量的に把握できなかった。しかしながら、この海域においては、1 年を通してテングサが繁茂するための豊富な栄養塩があると考えられた。

調査海域 (a) の St. 2 における光量子量の推移を表 2 に示す。8 月 24 日は曇後雨の天候のため、水深 3m における光量子量は低かった。それ以外の観測日の水深 3m では、177~486.3 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の光量子量であった。

調査海域 (b, c) における水質測定結果を表 3 に示す。この海域の表層 0m における栄養塩濃度は、亜硝酸+硝酸塩が 2.10~6.42 μM 、リン酸塩が 0.00~1.20 μM 、ケイ酸塩が 7.1~17.9 μM の範囲であった。定点のある 3, 5, 8m の水深帯では、亜硝酸+硝酸塩が 0.21~3.89 μM 、リン酸塩が 0.00~0.93 μM 、ケイ酸塩が 2.0~7.2 μM の範囲であった。いずれの観測月においても、概ね底層より表層の方で栄養塩濃度が高かった。硝酸+亜硝酸塩とケイ酸塩では栄養塩が枯渇することはなかったが、リン酸塩は 8 月、10 月、3 月に枯渇する地点があることが確認された。このことから、この海域におけるテングサの生長は、リ

ン制限を受けていると考えられた。

調査海域 (b)、(c) における光量子量を、それぞれ表 4、5 に示す。調査海域 (a) の 8 月 24 日と同じく、曇後雨の天候では光量子量は低かった。それ以外の観測日の水深 8m では、地点 (b) で 64.7~153.3 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、地点 (c) で 53.1~170.1 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であり、(b) と (c) の光量子量はほぼ同じであった。

調査海域 (a) と調査海域 (b, c) を、テングサの葉長と現存量から比較したところ、栄養塩の低い調査海域 (b, c) の方が、同等もしくは高い値を示した (図 3~4)。調査海域 (a) の栄養塩が高いのに葉長・現存量が低いということは、栄養塩ではない他の要因 (例えば、塩分濃度、付着基質あるいは流動環境等) によるものと考えられた。なお、松村ら (2005; 受理) は、マクサ藻体片を用いた室内実験から、生長に適した光量子密度は、60~100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であることを報告している。調査海域 (テングサ群落) の快晴時の光環境は、いずれの海域においても水深 3~5m では強光であり、生長阻害を受けていると推察された。

【調査結果登載印刷物等】

松村 航・渡辺 健・南條 暢聡・浦邊 清治・林正敏・池田 知司・藤田 大介 2005. 海洋深層水を用いたマクサの培養と富山湾深層水放水域での成長予測. *Culture of Gelidium elegans* (Gelidiales, Rhodophyta) in Deep-sea Water (DSW) and Prediction of its Growth in DSW-released Coastal Waters in Toyama Bay. 海洋深層水研究 (受理).

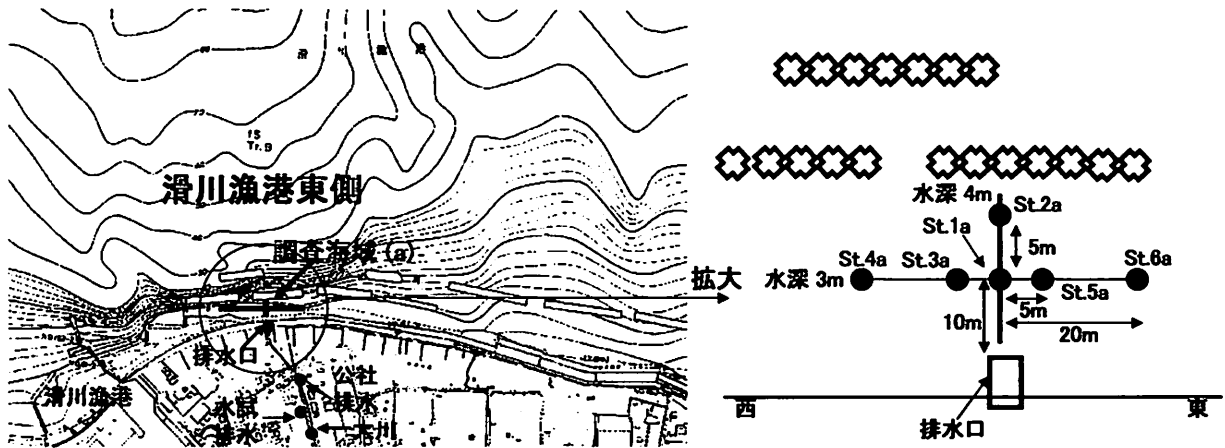


図1 滑川漁港東側の調査海域(a)

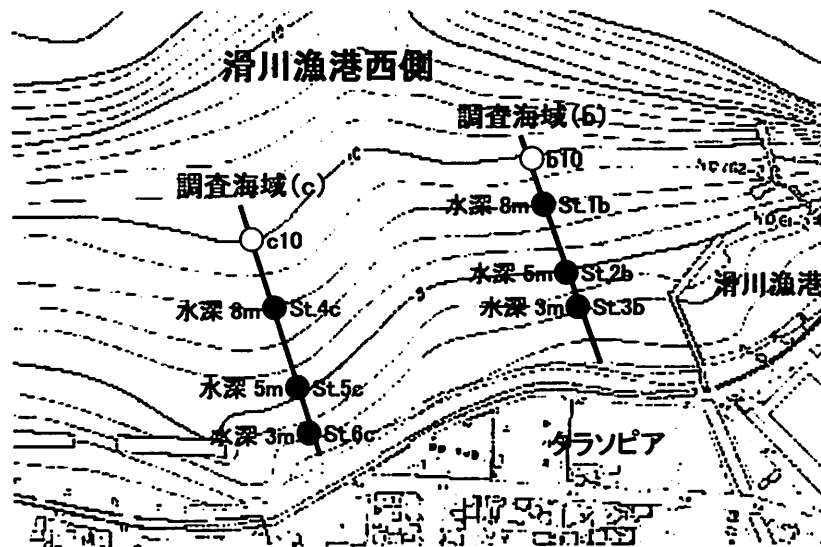


図2 滑川漁港西側の調査海域(b),(c)

表1 調査海域(a)における水質の推移

水温		(°C)			
	水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
St. 1a	3m	20.2	22.4	-	10.6
St. 2a	4m	20.5	-	-	10.5
St. 3a	3m	20.0	22.4	-	10.6
St. 4a	3m	19.6	22.4	-	10.6
St. 5a	3m	20.3	22.5	-	10.6
St. 6a	3m	20.3	22.6	-	10.6
排水口	-	18.6	18.6	-	9.9
公社排水	-	-	-	-	-
水試排水	-	-	-	-	-
川水	-	-	-	-	-

塩分		(PSU)			
	水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
St. 1a	3m	30.2	30.9	33.4	32.7
St. 2a	4m	31.9	31.4	33.5	33.1
St. 3a	3m	30.6	31.0	33.4	32.9
St. 4a	3m	30.3	31.3	33.5	32.9
St. 5a	3m	29.9	31.3	33.4	33.3
St. 6a	3m	31.6	31.3	33.5	33.1
排水口	-	12.2	14.2	9.7	10.9
公社排水	-	30.1	20.4	22.6	29.2
水試排水	-	20.7	23.5	23.9	25.1
川水	-	0.1	0.2	0.1	0.1

硝酸+亜硝酸塩		(μM)			
	水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
St. 1a	3m	4.79	2.93	5.10	3.19
St. 2a	4m	3.12	2.67	5.10	3.87
St. 3a	3m	4.69	3.07	4.95	3.00
St. 4a	3m	5.29	2.78	4.50	3.59
St. 5a	3m	5.80	2.81	5.23	3.66
St. 6a	3m	2.92	2.97	4.94	3.03
排水口	-	18.88	21.94	49.76	58.77
公社排水	-	12.02	18.47	24.03	12.63
水試排水	-	18.65	24.20	21.18	18.81
川水	-	19.79	30.90	45.07	46.25

リン酸塩		(μM)			
	水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
St. 1a	3m	0.33	0.41	1.16	0.68
St. 2a	4m	0.26	0.46	1.16	0.96
St. 3a	3m	0.31	0.51	1.21	0.06
St. 4a	3m	0.32	0.43	1.08	0.73
St. 5a	3m	0.35	0.41	1.18	0.92
St. 6a	3m	0.23	0.40	1.18	0.06
排水口	-	1.65	5.99	11.42	9.83
公社排水	-	0.86	3.06	5.61	2.53
水試排水	-	3.54	3.42	9.66	9.13
川水	-	2.00	3.22	9.07	7.00

ケイ酸塩		(μM)			
	水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
St. 1a	3m	22.0	94.8	7.9	4.7
St. 2a	4m	14.8	9.8	7.7	5.4
St. 3a	3m	19.6	11.1	8.0	4.5
St. 4a	3m	21.4	10.2	7.6	5.6
St. 5a	3m	23.7	9.9	8.1	4.9
St. 6a	3m	14.5	9.8	8.1	4.2
排水口	-	92.2	114.6	101.8	143.6
公社排水	-	26.5	59.0	62.7	39.1
水試排水	-	229.3	185.2	223.9	202.4
川水	-	74.7	106.9	58.3	96.0

表3 調査海域(b, c)における水質の推移

水温		(°C)			
	水深	8月24日	10月12日	1月28日	3月31日
St. 1b	0m	17.0	21.7	-	-
St. 1b	8m	21.5	23.1	-	-
St. 2b	5m	20.2	22.8	-	-
St. 3b	3m	18.4	22.9	-	-
St. 4c	8m	20.9	23.2	-	-
St. 5c	5m	18.9	22.9	-	-
St. 6c	3m	18.6	22.7	-	-

塩分		(PSU)			
	水深	8月23日	10月12日	1月28日	3月31日
St. 1b	0m	32.7	21.5	30.3	30.3
St. 1b	8m	33.7	31.6	33.8	33.6
St. 2b	5m	33.8	30.0	33.8	33.3
St. 3b	3m	33.7	30.0	33.5	33.0
St. 4c	8m	33.8	30.8	33.8	33.8
St. 5c	5m	33.8	30.8	33.7	33.6
St. 6c	3m	31.9	30.9	33.6	-

硝酸+亜硝酸塩		(μM)			
	水深	8月23日	10月12日	1月28日	3月31日
St. 1b	0m	2.10	3.00	7.90	6.42
St. 1b	8m	0.35	1.28	3.82	2.55
St. 2b	5m	0.30	0.69	3.49	2.64
St. 3b	3m	0.35	1.09	2.91	2.97
St. 4c	8m	0.21	0.64	3.89	2.30
St. 5c	5m	0.28	0.68	3.52	2.22
St. 6c	3m	1.45	1.07	2.14	-

リン酸塩		(μM)			
	水深	8月23日	10月12日	1月28日	3月31日
St. 1b	0m	0.00	0.66	1.20	0.88
St. 1b	8m	0.00	0.23	0.92	0.66
St. 2b	5m	0.00	0.00	0.93	0.00
St. 3b	3m	0.00	0.22	0.06	0.00
St. 4c	8m	0.00	0.00	0.06	0.74
St. 5c	5m	0.00	0.21	0.70	0.00
St. 6c	3m	0.24	0.20	0.06	-

ケイ酸塩		(μM)			
	水深	8月23日	10月12日	1月28日	3月31日
St. 1b	0m	7.1	42.1	17.9	17.37
St. 1b	8m	3.1	3.5	5.9	3.54
St. 2b	5m	2.9	2.7	6.0	4.92
St. 3b	3m	3.5	6.8	7.1	5.95
St. 4c	8m	2.0	2.3	6.1	3.13
St. 5c	5m	3.2	2.7	6.3	3.69
St. 6c	3m	7.4	4.9	7.2	-

表2 調査海域(a)における光量子量

(μmol/m ² /s)				
水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
測定時間	10:56	10:28	15:10	10:09
天気	曇後雨	晴	晴	快晴
空中	119.3	2084.0	1825.1	2040.0
0m(水中)	10.24	956.2	432.7	833.5
1m	1.53	691.1	336.3	671.7
2m	0.00	466.3	245.0	550.4
3m	0.00	303.0	177.0	486.3

表4 調査海域(b)における光量子量

(μmol/m ² /s)				
水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
測定時間	-	9:56	14:20	9:56
天気	-	晴	晴	快晴
空中	-	2177.0	2102.0	2035.0
0m(水中)	-	835.2	591.4	739.6
1m	-	777.6	489.2	518.8
2m	-	510.6	425.6	408.7
3m	-	458.4	365.2	275.7
4m	-	307.0	264.0	198.5
5m	-	254.8	212.8	145.8
6m	-	194.0	202.4	108.2
7m	-	153.5	192.4	81.3
8m	-	128.7	153.3	64.7
9m	-	104.0	137.4	48.5
10m	-	85.2	122.1	39.6

表5 調査海域(c)における光量子量

(μmol/m ² /s)				
水深	8月24日	10月15日	1月28日	3月10日
測定時間	10:07	9:41	13:34	9:43
天気	曇後雨	晴	晴	快晴
空中	536.2	2179.0	2297.0	1777.0
0m(水中)	123.2	785.3	773.2	644.8
1m	69.8	662.4	433.2	499.3
2m	51.4	548.7	378.4	341.5
3m	36.1	404.0	303.2	261.0
4m	19.8	307.5	312.3	194.2
5m	7.3	245.4	253.5	128.5
6m	5.6	197.3	237.4	94.8
7m	0.0	159.6	194.5	70.6
8m	0.0	123.7	170.1	53.1
9m	0.0	100.0	161.0	40.6
10m	0.0	81.7	155.4	32.3

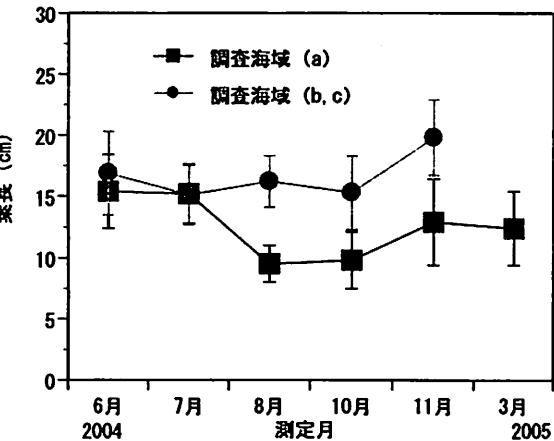


図3 測定月ごとのテングサの平均葉長

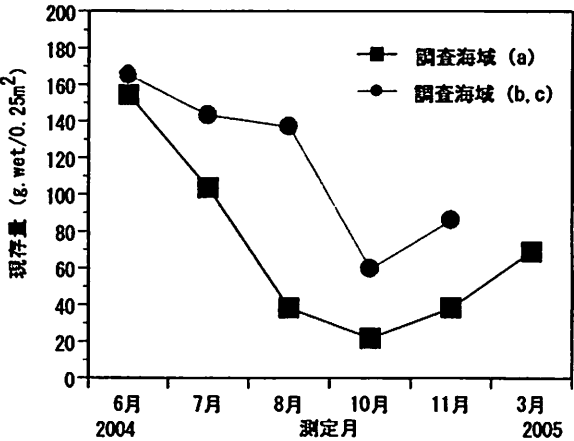


図4 測定月ごとのテングサの平均現存量

(2) 有用海藻の選定及び最適育成条件の検索

【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、深層水による培養に適した有用海藻の選定と培養の最適条件を検索する。

【方法】

実験材料：恒温槽内で培養したマコンブの幼胞子体（葉長 5～10cm）を、葉長 3cm に葉状部先端側を剪定して実験に供した。

実験方法：恒温槽内でペリスターポンプを用いて深層水かけ流し培養を行った。培養容器は、10 の容量の広口 T 型瓶を用い、上部の蓋に深層水注排水用と通気用の 3 箇所穴を開け、容器内の水量が 800ml になるように作製した。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、換水率実験（換水率 1, 3, 5, 10 回転/day の 4 条件、10℃、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）、適正水温実験（水温 5, 8, 10, 15, 18, 20℃ の 6 条件、5 回転/day、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）及び適正光量子密度実験（光量子密度 20, 60, 100, 200, 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の 5 条件、5 回転/day、10℃）を実施した。光周期実験及び深層水混合率実験は来年度以降行う予定である。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、実験開始前に 3 日間ほどそれぞれの実験条件下で馴致培養を行った。

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。

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

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

【結果の概要】

換水率実験

換水率 5 回転/day と 10 回転/day で、葉長の

RGR が 10.72～10.96%、湿重量の RGR が 15.25～16.63% と高い成長率を示した（図 1）。この結果から以後の実験を、1 日当たり 5 回転/day（流量 4 l/Day）で行った。

適正水温実験

葉長と湿重量の RGR は、10℃ が最も高い成長率を示し、15～18℃ でも高い成長率を示したが、20℃ では高温による生長阻害が認められた（図 2）。この結果から、マコンブの生長において、10℃ が適水温であることが認められた。

適正光量子密度実験

葉長と湿重量の RGR は、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ が最も高い値を示した（図 3）。20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ では、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の湿重量 RGR の約 42% となり、低光量による生長の低下が見られた。逆に 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上では、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の湿重量 RGR の約 58～65% となり、強光による生長阻害が認められた。この結果、生長に最も適している光量子密度は、60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 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.

【調査結果登載印刷物等】

なし

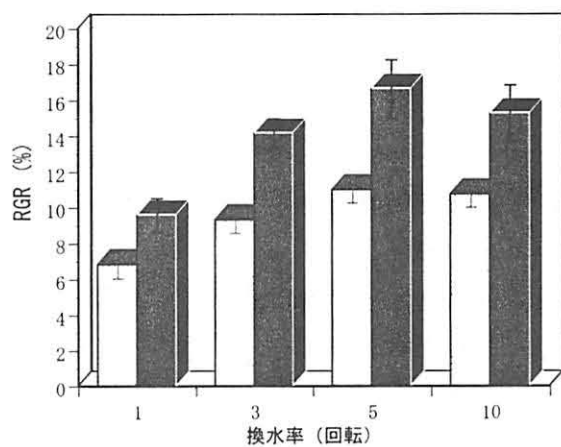


図1 換水率による葉長及び湿重量の相対成長率

□ 葉長RGR ■ 湿重量RGR

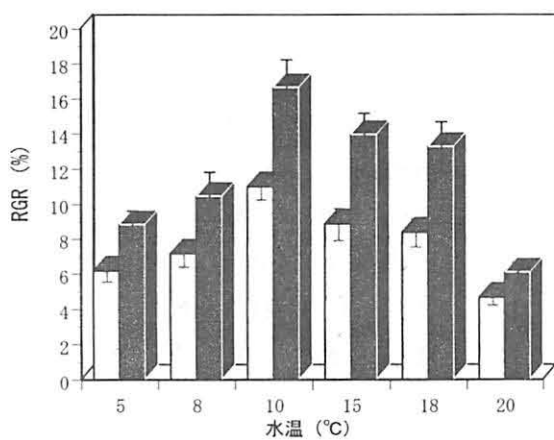


図2 水温による葉長及び湿重量の相対成長率

□ 葉長RGR ■ 湿重量RGR

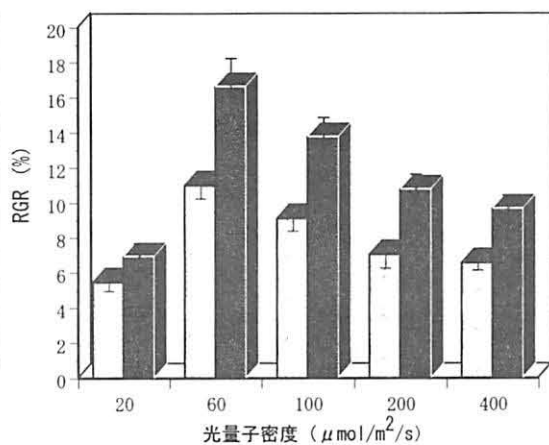


図3 光量子密度による葉長及び湿重量の相対成長率

□ 葉長RGR ■ 湿重量RGR

(3) コンブ類の高密度養殖システムの開発研究

【目的】

海洋深層水の富栄養性を効率よく利用して、大型褐藻コンブ類の陸上養殖技術の確立を目指す。

【方法】

屋外水槽を用いた水温別実験：水温を 7, 10, 14℃に設定した加温深層水をかけ流した屋外水槽（容量 1.2m³）で、葉長 30cm に剪定したマコンブ 30 藻体を浮遊させて培養した。培養は、2004 年 1 月から 7 月の 24 週間行い、4 週間ごとに、葉幅、葉長、生長率（cm/day）、湿重量及び成熟率（子囊斑形成率）を測定した。また、24 週後に葉厚を測った。
表層水（SSW）と深層水（DSW）での生長比較実験：SSW または DSW をかけ流したそれぞれの屋外水槽（容量 1.2m³）で、葉長 30cm に剪定したマコンブ 20 藻体を、浮遊させて培養した。水槽内の水温は、SSW と DSW が同程度になるように調節した。培養は、2005 年 2 月から行い、4 週間ごとに（16 週間の予定）、上記と同様の項目を測定した。なお、SSW と DSW の注水と排水を培養 1 週間後に採水して、硝酸+亜硝酸塩（N）とリン酸塩（P）を測定した。

【結果の概要】

屋外水槽を用いた水温別実験：培養 24 週後の平均葉幅は、7～14℃で 18.2～19.9cm と同程度となったが、水温の低い 7℃が最も高い値を示した（図 1）。検定（分散分析）の結果、7℃と 10℃では有意差はなく、7℃と 14℃で有意差が認められた（ $p=0.02$ ）。葉長（図 2）は、培養 8 週間までは、7～14℃で同程度（150～165.3cm）であったが、高水温側の 14℃では、徐々に生長が遅くなり、20 週以後では、末枯れ現象が認められた。培養 24 週後の平均葉長は、7℃で 299cm、10℃で 308cm 及び 14℃で 217.2cm となった。24 週後の葉長で検定した結果、有意差は、7℃と 10℃では有意差はなく（ $p=0.63$ ）、7～10℃と 14℃で有意差が認められた

（ $p<0.01$ ）。平均日間生長率（図 3）は、全ての水温で培養期間とともに減少する傾向を示した。最大平均日間生長率は、7℃で 2.06cm/day（8～12 週後）、10℃で 2.24cm/day（4～8 週後）及び 14℃で 2.13cm/day（0～4 週後）であった。培養 24 週後の 1 藻体あたりの平均湿重量（図 4）は、7℃で 694.4g、10℃で 802.9g 及び 14℃で 549.3g となった。培養 24 週後の葉厚（図 5）においても、10℃が 3.2mm と最も厚くなり、検定の結果、他の水温に比べて有意に高かった（ $P<0.01$ ）。これらの結果から、マコンブを培養する際には、水温 10℃での培養が最も適していると考えられた。成熟に関しては、水温の高い 14℃で、培養 12 週後に全ての藻体が成熟したのに対し、培養 24 週後でも 10℃では 58%、7℃では 30%の成熟率であった（図 6）。

表層水（SSW）と深層水（DSW）での生長比較実験：現在実験中であるが、培養 4 週後の平均葉幅は、SSW で 13.9cm 及び DSW で 11.5cm となった。平均日間生長率（0～4 週後）は、SSW で 1.7cm/day 及び DSW で 1.39cm/day となり、平均葉長は、SSW で 80.9cm 及び DSW で 73.5cm であった。培養 4 週後の平均湿重量は、SSW で 80g 及び DSW で 75.3g となった。葉長の結果を用いて、検定（ t -検定）を行ったところ、有意差が認められ（ $P<0.01$ ）、培養 4 週間では、SSW で培養した方が DSW で培養した場合より生長が良かった。なお、SSW 注水と排水の N と P は、それぞれ N で 6.18 μ M と 3.33 μ M、P で 1.21 μ M と 0.96 μ M であり、N で 2.85 μ M、P で 0.25 μ M 取り込まれた。DSW では、それぞれ N で 25.9 μ M と 21.4 μ M、P で 5.62 μ M と 5.43 μ M となり、N で 4.5 μ M、P で 0.19 μ M 取り込まれた。

【調査結果登載印刷物等】

松村 航・藤田 大介 2004. 海洋深層水を利用したマコンブの陸上養殖. 平成 16 年度東京大学海洋研究所 国際沿岸海洋研究センター共同利用研究集会（大槌シンポジウム）要旨

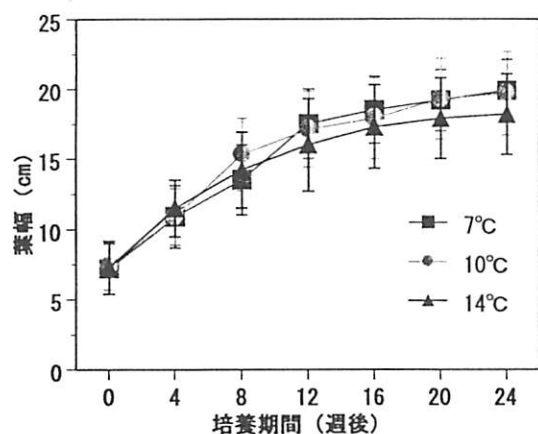


図1 浮遊培養におけるマコンプの葉幅

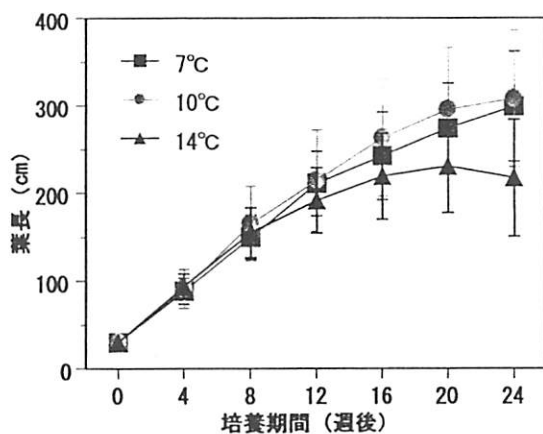


図2 浮遊培養におけるマコンプの葉長

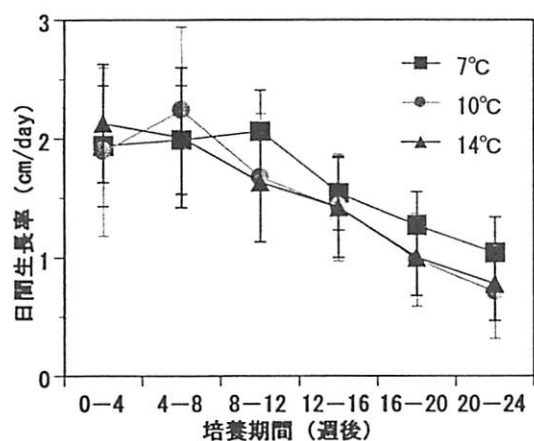


図3 浮遊培養におけるマコンプの日間生長率

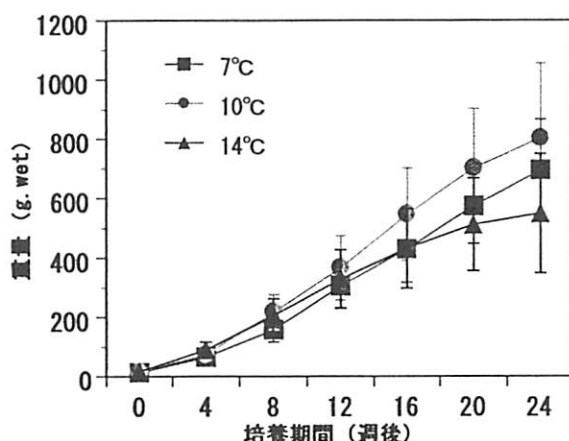


図4 浮遊培養におけるマコンプの重量

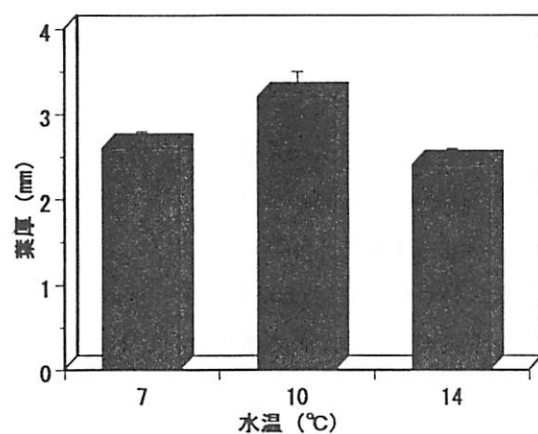


図5 浮遊培養24週後のマコンプの葉厚

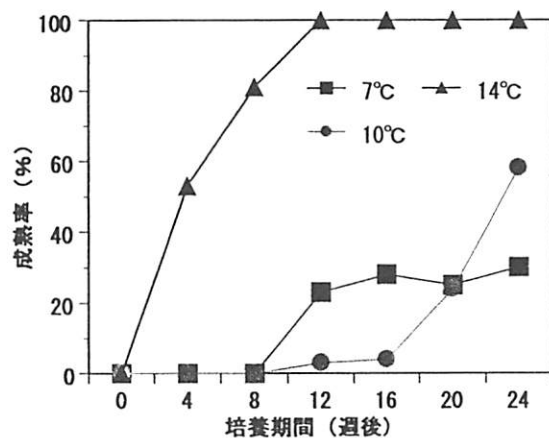


図6 浮遊培養におけるマコンプの成熟

2.3 富山湾漁場環境調査

2.3.1 漁場環境総合監視調査

(1) 漁場環境監視調査

辻本 良

【目的】

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

【方法】

(1) 水質環境調査

調査は、栽培漁業調査船「はやつき」により、図1に示した各調査定点において、毎月1回の間隔で表層海水の採水を行った。なお、採水は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℃ 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をを用いた。調査定点は、宮崎～大境突堤沖の定置網漁場の33点と主要河川前の4点の合計37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項目については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、8.1～28.9℃の範囲で推移し、8月に最高値、3月に最低値を示した。定点15～18では12.7～27.7℃の範囲で推移し、全ての定点で8月に最高値、5月に最低値を示した。

定点1～14における塩分は、21.7～33.7PSUの範囲で推

移し、最低値は7月（St.6, 12, 14）と10月（St.3, 7, 9, 10, 11）に多く、最高値は1月（St.1, 2, 4, 5, 10, 11）に多く見られた。また、定点1, 3, 5においては、年間の平均値が30PSUを下回っていた。定点15～18では14.7～33.9PSUの間で推移し、7, 8月に最高値、5月に最低値を示した。

定点1～14におけるpHは、8.1～8.7の範囲で推移し、7月に最高値を示した。最低値は3月に示す場合が多かった。定点15～18では8.2～8.5の範囲で推移し、6月に最高値が見られた。定点1～14および定点15～18の年間の平均値は、8.3～8.4であり、水産用水基準（pH7.8～8.4）内であった。

定点1～14における濁度は、0.1～8.0ppmの範囲で推移し、7月に最高値を示す定点が多かった。最低値は1月、2月に多かった。定点15～18では0.2～4.1ppmの範囲で推移し、5月に最大値、8月に最小値を示す定点が多かった。定点1～14の年間の平均値は0.4～8.0ppmであり、定点15～18の平均値は0.2～4.0ppmであった。

定点1～14におけるCODは、0.1～5.7mg/lの範囲で推移し、7月に最高値、1月に最小値を示す定点が多かった。定点15～18では0.2～0.8mg/lの範囲を推移し、5月、6月に最高値、7月、9月に最低値を示す定点が多かった。定点1～14の年間の平均値は0.4～0.6mg/l、定点15～18の平均値は0.4～0.6mg/lであり、水産用水基準（1.0mg/l以下）を超える定点はなかった。

定点1～14におけるDOは、6.1～10.6mg/lの範囲で推移し、各定点において最高値を示した月は3月（St.1～4, 7, 8, 10, 11, 14）、4月（St.1, 9, 11, 12, 14）が多かった。最低値は8月に多かった。定点15～18では6.7～10.1mg/lの範囲で推移し、最高値は5月、6月、最低値は7月、9月に見られた。年間の平均値が、水産用水基準（6.0mg/l以上）を下回る定点はなかった。

(2) 漁場環境調査

表層水温は4.9～26.9℃の範囲であり、最低値は1月の「神通川前」、最高値は7月の「茂淵三番」であった。各層採水を実施している「伊古場、鴻津一番、沖住吉、沖の網、大門沖、黒山、前網岸、前網」における20m層の水温は、9.1～25.8℃の範囲であり、最低値は3月の「前網岸（20m）」、最高値は9月の「黒山（20m）」であった。「鴻津一番、沖住吉、沖の網、大門沖、黒山」における50m層の水温は、10.8～25.3℃の範囲であり、最低値は3月の「鴻津一番（50m）」、最高値は9月の「黒山（50m）」であった。

表層塩分は0.22～33.88PSUの範囲を示し、最低値は6月の「黒部川前」、最高値は7月の「千ヶ淵」であった。河口沖に定点がある「黒部川前、神通川前、庄川前、小矢部川前」では、調査期間を通して塩分が低かった。各層採水を実施している定点における20m層では、29.52～34.10PSU、50m層では31.76～34.31PSUの範囲であった。最低値は11月の「沖住吉（20m）」、12月「黒山（50m）」で、最高値は6月の「大門沖（20,50m）」であった。

表層におけるpHは、7.2～8.7の範囲であり、最低値は6月の「小矢部川前」、最高値は6月の「川中（沿）、田茂前、酒樽Ⅰ」であった。表層のpHが水産用水基準の上限値（pH8.4）を上回った定点数は12定点であり、6月が多かった。逆に、水産用水基準の下限値（pH7.8）を下回った定点は3定点あり、そのうち「小矢部川前」は周年基準値以下であった。各層採水を実施している定点における20mと50m層では、8.1～8.4の範囲であり、水産用水基準を満たしていた。

表層における濁度は、0.2～36.0ppmの範囲であり、最低値は12月の「前網」、1月の「深曳、茂淵三番」、2月の「田茂前、酒樽Ⅰ」であった。最高値は9月の「黒山」で36ppm、次いで7月の「黒部川前」で35.0ppmであった。各層採水を実施している定点における20m層では、0.1～23.0ppmの範囲、最低値は2月の「沖住吉（20m）、大門沖（20m）」であった。最高値は9月の「黒山（20m）」であった。50m層では0.1～5.6ppmの範囲で、最低値は2月の「大門沖（50m）」、最高値は6月の「黒山（50m）」であった。

表層におけるCODは、0～8.8mg/lの範囲であった。最低値は1月の「天念坊（沿）（沖）」で、最高値は3月の「経田藤吉」であった。表層の年平均値が水産用水基準

（1.0mg/l）を超えた定点は「杉之端、酒樽Ⅱ、大神楽・東三番、小矢部川前、大境突堤沖、経田藤吉」の6定点であった。各層採水を実施している定点における20m層では、0.1～2.5をmg/lの範囲であり、最低値は12月の「大門沖（20m）」と1月の「黒山（20m）」、最高値は10月の「前網（20m）」であった。「前網（20m）」の年平均値は水産用水基準（1.0mg/l）を超えた。50m層では0.1～2.0mg/lの範囲であり、最低値は1月の「黒山」、最高値は6月の「黒山」であった。「沖住吉（50m）」において、年平均値が水産用水基準（1.0mg/l）を超えた。

【調査結果搭載印刷物等】

平成16年度漁場環境保全推進事業調査報告書

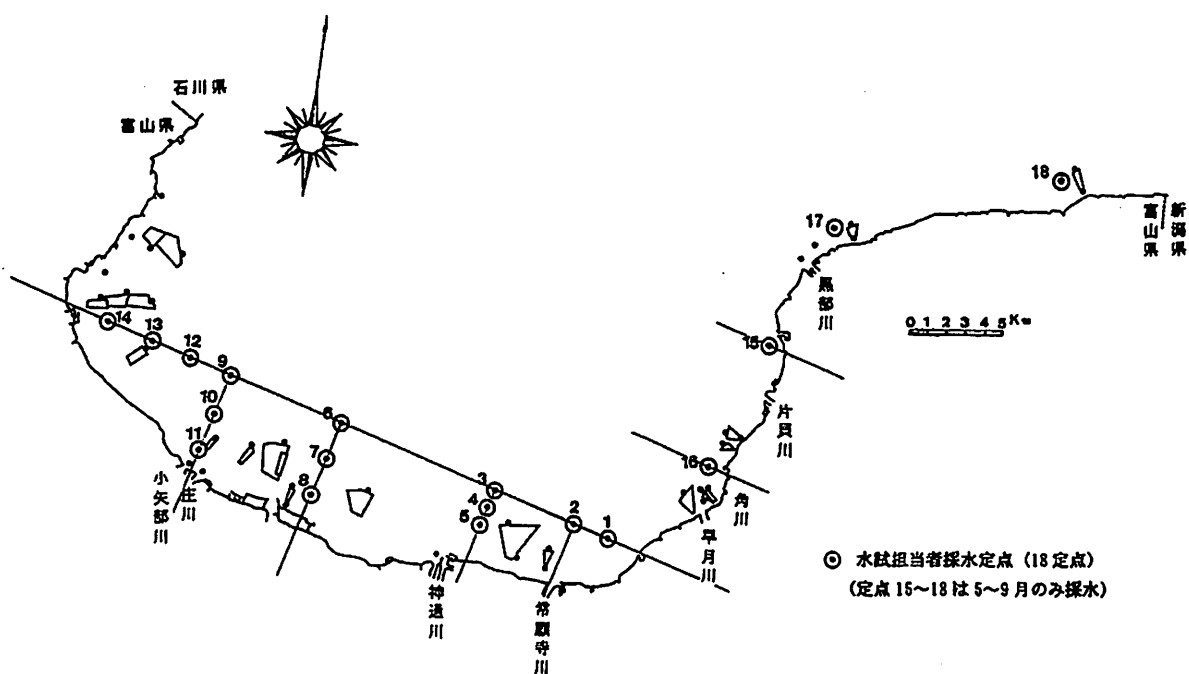


図 1 水質環境調査定点

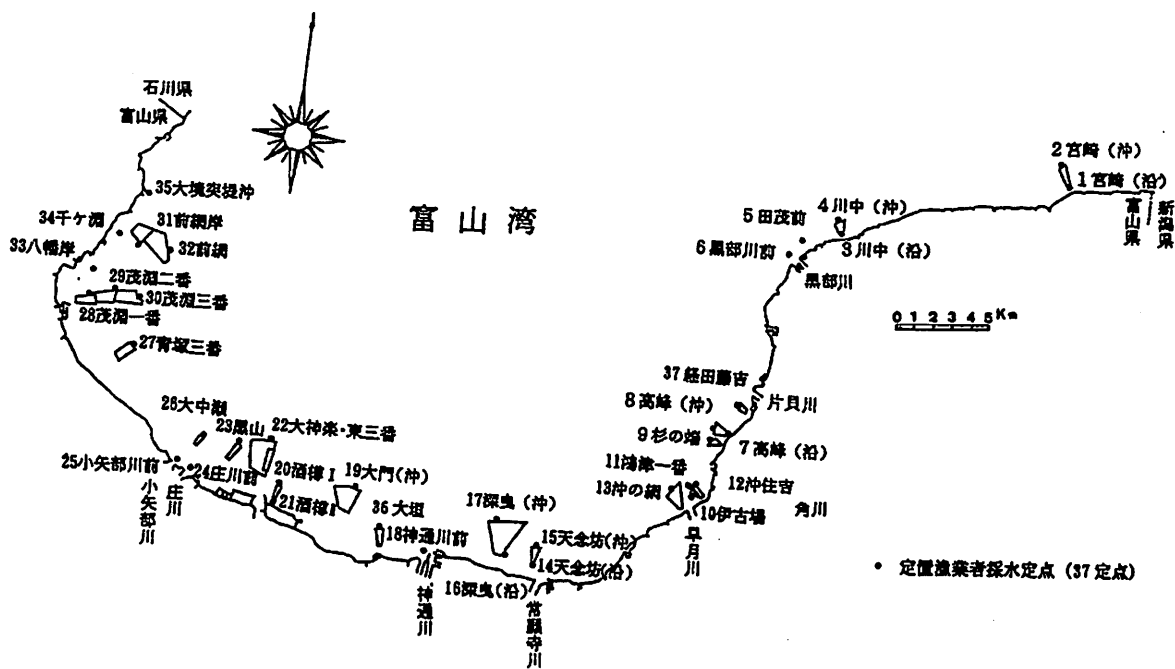


図 2 漁場環境調査定点

(2) 生物モニタリング調査

辻本 良

【目的】

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

【方法】

調査は、平成 16 年 4 月 15, 16 日と 10 月 18, 19 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」及び佐藤ら（1987）によった）、全硫化物（「日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針」検知管法によった）、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」ふるい分け法によった）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】

550℃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 で最高値（5.5%）を示し、定点 4 で最低値（1.0%）を示した。また、全定点の平均値は 3.2%であった。10 月の最高値は定点 2（3.6%）、最低値は定点 4（1.1%）であり、全定点の平均値は 2.5%であった。850℃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 で最高値（7.0%）を示し、定点 4 で最低値（1.7%）を示した。また、全定点の平均値は 4.3%であった。10 月の最高値は定点 2, 8 で 5.1%、最低値は定点 4 で 2.0%であり、全定点の平均値は 3.8%であった。各定点における経年的な違いは、IL550、IL850 と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 月では 0.002~0.16mg/g・dry、10 月では 0.002~0.13mg/g・dry の範囲であった。全定点の平均値は、4 月と 10 月でそれぞれ 0.04、0.03mg/g・dry であった。最高値は、4 月の定点 2（0.16mg/g・dry）であり、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 は、4 月では、2.3~19.5mg/g・dry、10 月では、0.5~12.0mg/g・dry の範囲であった。全定点の平均値は 4 月と 10 月でそれぞれ、9.7mg/g・dry、6.7mg/g・dry であった。水産用水基準（20mg/g・dry 以下）を超える定点はなかった。

粒度組成については、細泥、微細泥をまとめて泥と区分し、その堆積物全体に対する割合について調べた。4 月は 3.6~88.9%、10 月は 19.8~95.2%を示した。平均値はそれぞれ 54.1%と 61.7%であった。定点 4 では 4 月、10 月ともに泥の割合が低く、定点 2 では泥の割合が高かった。

マクロベントスの調査において、4 月の採取面積（0.1m²）あたりの出現個体数は、5~135 個体であり、定点 8 で最低値、定点 5 で最高値を示した。10 月の出現個体数は 10~78 個体であり、定点 8 で最低値、定点 3 で最高値を示した。また、4 月と 10 月の平均値は、それぞれ 67.0 個体と 40.5 個体であった。現存量（0.1m²あたり）は、4 月は 0.03~4.85g であり、定点 8 で最低値、定点 5 で最高値を示した。10 月は 0.19~1.65g であり、定点 8 で最低値、定点 1 で最高値を示した。4 月と 10 月の平均値はそれぞれ 1.46g と 1.03g であった。類別組成は、4 月の調査では定点 3、4、5 で甲殻類の割合が 50%以上と高かった。10 月の調査では定点 5 を除く全ての定点において甲殻類の割合が低下し、多毛類の割合が増加した。また、定点 1、2、5 においては、4 月に比べて 10 月に貝類の割合が減少した。本年度は、汚染指標種であるヨツバナネスピオ A、チヨノハナガイ、シツクガイは確認されなかった。

【調査結果搭載印刷物等】

平成 16 年度漁場環境保全推進事業調査報告書

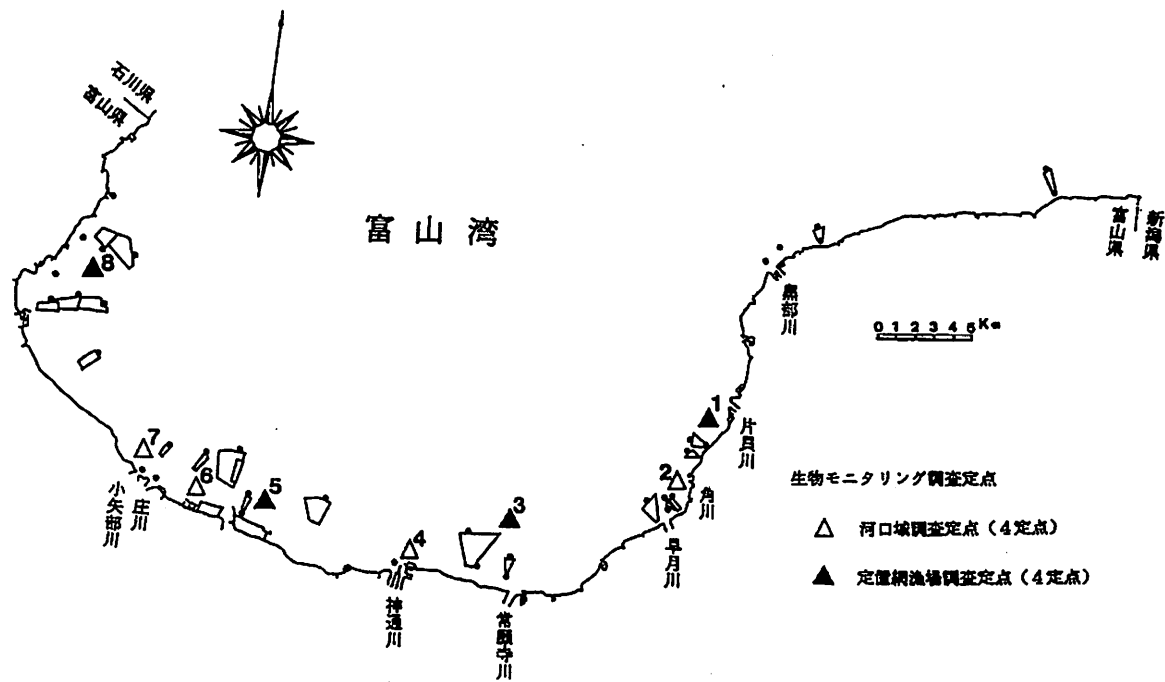


図 1 調査定点図

2.3.2 富山湾水質環境調査

辻本 良

【目的】

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

【方法】

(1) 富山湾赤潮発生調査

調査期間に実施した水質分析の結果や漁場保全推進対策事業における水質測定等の調査で得られた結果をもとに、赤潮発生海域、発生期間、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、ヤコウチュウ (*Noctiluca scintillans*) の場合は数百個体以上が認められ、海域が変色していたときを赤潮とした。

(2) 黒東海域水質底質調査

①水質調査

調査は、栽培漁業調査船「はやつき」により、図 1 に示した 12 定点で、6 月 2 日、7 月 12 日、7 月 18 日、8 月 11 日、9 月 6 日に行った。調査項目は、水温、塩分 (アレック電子 ACL200-DK によった)、クロロフィル、透明度、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℃ 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 17 日、9 月 13 日に行った。採泥にはスミス・マッキンタイヤー型採泥器 (1/10m² 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 16 年度に確認された赤潮の発生状況を表 1 に示した。赤潮ではないが、プランクトンに由来すると考えられる粘質状浮遊物の発生状況も併せて示した。平成 16 年 5 月には赤潮を、6 月と 9 月には粘質状浮遊物の発生を確認した。

(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。

水温は、6 月 2 日の調査において、17.5～19.6℃の範囲、平均は 18.9℃であった。7 月 12 日の調査では、24.8～25.9℃の範囲、平均 25.4℃であった。7 月 18 日の調査では、18.5～25.2℃の範囲、平均 23.9℃で、黒部川河口前で水温が低かった。8 月 11 日の調査では 27.5～29.2℃の範囲、平均 28.4℃であった。9 月 6 日の調査では、23.9～25.0℃の範囲、平均 24.4℃であった。

塩分は、6 月 2 日の調査において、29.01～33.55PSU の範囲、平均 31.82PSU であった。7 月 12 日の調査では、26.54～32.59PSU の範囲、平均 29.95PSU であった。7 月 18 日の調査では、4.09～34.16PSU の範囲、平均 28.08PSU で、黒部川河口前で低かった。8 月 11 日の調査では 29.78～33.80PSU の範囲、平均 31.34PSU であった。9 月 6 日の調査では、26.39～32.51PSU の範囲、平均 30.54PSU であった。

溶存酸素は、6 月 2 日の調査において、7.7～9.8mg/l の範囲、平均 8.9 mg/l であった。7 月 12 日の調査では、5.7～11.0mg/l の範囲、平均 8.4mg/l であり、定点 38 において水産用水基準 (6mg/l 以上) を下回った。8 月 11 日の調査では、5.1～8.3mg/l の範囲、平均 7.3mg/l であり、定点 27 において水産用水基準を下回った。9 月 6 日

の調査では、7.0～8.9mg/l の範囲、平均 7.9mg/l であった。

クロロフィル a は、6 月 2 日の調査において、0.57～4.08 $\mu\text{g/l}$ の範囲、平均 1.59 $\mu\text{g/l}$ であった。7 月 12 日の調査では、0.78～21.01 $\mu\text{g/l}$ の範囲、平均 10.43 $\mu\text{g/l}$ であった。8 月 11 日の調査では、0.22～3.33 $\mu\text{g/l}$ の範囲、平均 2.17 $\mu\text{g/l}$ であった。9 月 6 日の調査では、1.01～6.16 $\mu\text{g/l}$ の範囲、平均 3.47 $\mu\text{g/l}$ であった。

濁度は、6 月 2 日の調査において、0.3～2.9ppm の範囲、平均 1.2 ppm であった。7 月 12 日の調査では、0.7～10.4 ppm の範囲、平均 4.6 ppm であった。7 月 18 日の調査では、1.0～280 ppm の範囲、平均 38.3 ppm で、黒部川河口前で非常に高かった。8 月 11 日の調査では、0.2～3.7 ppm の範囲、平均 2.17ppm であった。9 月 6 日の調査では、0.4～22.0ppm の範囲、平均 3.9 ppm であった。

pH は、6 月 2 日の調査において、8.22～8.40 の範囲、平均 8.35 であった。7 月 12 日の調査では、8.31～8.78 の範囲、平均 8.52 であり、定点 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37 において、水産用水基準 (7.8～8.4) を上回った。7 月 18 日の調査では、7.16～8.29 の範囲、平均 8.12 であった。8 月 11 日の調査では、8.32～8.56 の範囲、平均 8.45 であり、定点 27, 28, 30, 33, 34, 36, 38 において、水産用水基準を上回った。9 月 6 日の調査では、8.34～8.48 の範囲、平均 8.40 であり、定点 29, 30, 31, 33, 34 において、水産用水基準を上回った。

COD は、6 月 2 日の調査において、0.3～0.9mg/l の範囲、平均 0.5mg/l であった。7 月 12 日の調査では、0.6～2.7 mg/l の範囲、平均 1.2 mg/l であり、定点 27, 28, 30, 31, 34, 36 において、水産用水基準 (1.0mg/l 以下) を上回った。7 月 18 日の調査では、0.4～17.6 mg/l の範囲、平均 2.9mg/l であり、定点 27, 34, A (黒部川河口前) において水産用水基準を上回った。8 月 11 日の調査では 0.2～2.2mg/l の範囲、平均 0.7mg/l であり、定点 27 において水産用水基準を上回った。9 月 6 日の調査では、0.3～0.7 mg/l の範囲、平均 0.5mg/l であった。

透明度は、6 月 2 日の調査において、4.6～14.1m の範囲、平均 10.8 m であった。7 月 12 日の調査では、1.1～14.9 m の範囲、平均 4.4m であった。7 月 18 日の調査では、0.05～5.0m の範囲、平均 2.3m で、黒部川河口前で非常に透明

度が低かった。8 月 11 日の調査では 3.8～25.0m の範囲、平均 10.2m であった。9 月 6 日の調査では、0.2～9.9m の範囲、平均 3.8m であった。

②底質調査

表 3 に底質の結果を示した。

含泥率は、5 月の調査では 15.6～93.9%を示し、定点 43, 49, 50, 51, 54 で 50%以下を示した。平均は 60.2% であった。9 月の調査では 10.5～93.5%を示し、定点 42, 49, 54 で 50%以下を示した。平均は 59.8%であった。

強熱減量は、5 月の調査では 1.8～5.2%であり、平均は 3.5%であった。9 月の調査では 1.2～4.3%を示し、平均は 2.8%であった。

全硫化物は、5 月の調査では、 $<0.01\sim0.15\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ の範囲で、平均は $0.03\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ であった。9 月の調査では、 $<0.01\sim0.04\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ の範囲で、平均は $0.01\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ であった。両調査月とも水産用水基準 ($0.2\text{mg/g}\cdot\text{dry}$) を超える定点はなかった。

COD は、5 月の調査では、 $1.9\sim23.1\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ の範囲で、平均は $7.8\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ であった。定点 42 において $20\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ を上回った。9 月の調査では $0.9\sim11.7\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ の範囲で、平均は $6.2\text{mg/g}\cdot\text{dry}$ であった。

マクロベントスの個体数密度では、5 月の調査において $10\sim308$ 個体/ 0.1m^2 を示し、平均は 79.9 個体/ 0.1m^2 であった。定点 43, 53 で他の定点よりも個体数密度が低かった。9 月の調査では、 $13\sim193$ 個体/ 0.1m^2 を示し、平均は 65.3 個体/ 0.1m^2 であった。定点 47, 53 で他の定点よりも低い値を示した。5 月と 9 月を比較して個体数密度が大きく減少した定点は 42, 47, 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 54 で甲殻類の割合が高かった。それ以外の定点では、多毛類の割合が高かった。また、9 月になると定点 54 の甲殻類の割合が低くなる一方、定点 42 で貝類の割合が大きくなっていた。

【調査結果搭載印刷物等】

なし

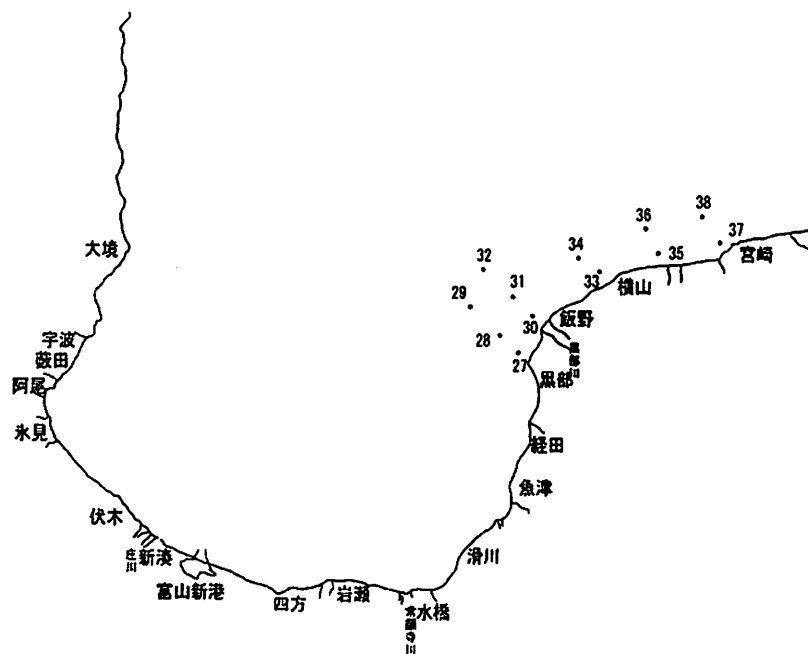


図 1 水質調査定点図

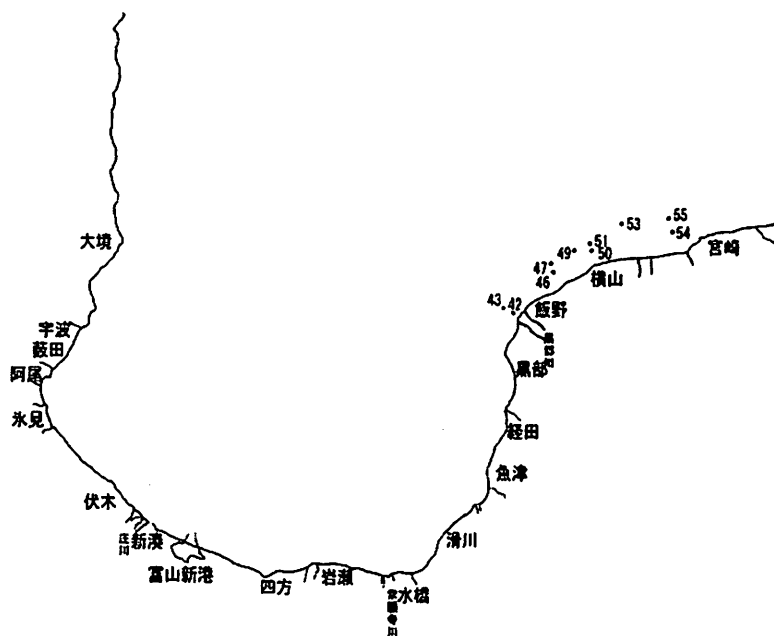


図 2 底質調査定点図

表 1 平成 16 年度赤潮等発生状況

発生確認月日	発生海域	主な出現生物	密度 (cells/ml)	備考
平成 16 年 5 月 7 日	富山湾沖	ヤコウチュウ	900	赤潮
平成 16 年 6 月 1, 2 日	富山湾	ヤコウチュウ	5	粘質状浮遊物
平成 16 年 9 月 17 日	入善～宮崎沖	珪藻、らん藻 (種不明)	-	粘質状浮遊物

表 2 水質調査結果

平成16年6月2日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	溶存酸素 (mg/l)	クロロフィルa (μg/l)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/l)	透明度 (m)
定点27	19.2	30.71	8.4	1.01	0.3	8.22	0.4	11.5
定点28	19.6	32.97	8.9	2.41	1.6	8.34	0.7	13.0
定点29	18.9	33.55	8.1	0.60	0.3	8.29	0.3	14.0
定点30	19.1	31.51	9.3	2.02	2.9	8.37	0.7	4.6
定点31	19.4	32.62	9.2	4.08	2.7	8.40	0.9	10.5
定点32	19.2	33.12	7.7	0.57	0.5	8.32	0.4	14.1
定点33	17.5	32.37	9.1	0.96	0.6	8.36	0.4	10.9
定点34	18.7	33.15	8.9	2.55	1.4	8.40	0.8	8.5
定点35	18.5	31.90	9.8	1.38	1.2	8.36	0.4	10.2
定点36	18.5	29.99	9.4	0.82	1.1	8.38	0.5	9.9
定点37	19.1	30.94	9.2	1.31	0.6	8.38	0.4	11.5
定点38	18.8	29.01	8.9	1.32	0.7	8.40	0.5	11.1

平成16年7月12日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	溶存酸素 (mg/l)	クロロフィルa (μg/l)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/l)	透明度 (m)
定点27	25.9	30.73	11.0	20.52	10.4	8.76	2.7	1.8
定点28	25.9	31.68	9.5	9.47	5.0	8.47	1.4	3.0
定点29	25.6	32.59	6.9	0.78	0.7	8.31	0.6	14.9
定点30	24.8	27.62	10.8	21.01	7.5	8.75	2.1	1.1
定点31	25.6	31.87	8.9	12.84	5.0	8.59	1.5	2.5
定点32	25.7	32.06	6.8	0.93	0.9	8.36	0.6	11.5
定点33	25.1	26.54	8.6	9.74	5.0	8.44	0.9	1.5
定点34	25.6	28.43	10.9	19.67	7.2	8.78	1.9	2.0
定点35	24.8	31.13	6.8	3.43	2.7	8.34	0.6	5.5
定点36	25.4	27.40	8.3	14.23	5.8	8.56	1.1	1.1
定点37	25.1	29.54	6.9	6.59	3.4	8.47	0.8	3.5
定点38	24.8	29.81	5.7	5.99	2.3	8.40	0.6	3.8

平成16年7月18日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	溶存酸素 (mg/l)	クロロフィルa (μg/l)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/l)	透明度 (m)
定点27	24.8	28.29	-	-	5.5	8.28	1.8	1.1
定点28	24.8	34.16	-	-	1.0	8.23	0.5	5.0
定点30	25.2	31.64	-	-	3.5	8.26	0.5	2.2
定点31	24.9	33.53	-	-	1.4	8.25	0.4	4.9
定点33	24.7	34.05	-	-	3.0	8.21	0.6	2.0
定点34	23.3	26.09	-	-	9.0	8.24	1.3	0.8
定点36	24.6	32.80	-	-	3.0	8.29	0.7	2.1
定点A	18.5	4.09	-	-	280.0	7.16	17.6	0.05

※定点A:黒部川河口前(36° 55.73', 137° 25.23')

平成16年8月11日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	溶存酸素 (mg/l)	クロロフィルa (μg/l)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/l)	透明度 (m)
定点27	28.6	29.88	5.1	2.50	3.5	8.41	2.2	4.5
定点28	29.2	31.27	7.7	2.98	3.7	8.52	0.8	4.2
定点29	28.3	33.80	6.5	0.22	0.5	8.32	0.2	25.0
定点30	28.8	29.78	7.8	3.33	3.3	8.52	0.7	3.8
定点31	28.8	32.78	7.2	1.13	0.7	8.38	0.4	14.5
定点32	28.4	33.38	6.4	0.30	0.2	8.34	0.2	25.0
定点33	28.6	30.30	7.5	2.90	2.5	8.56	0.8	3.9
定点34	28.8	30.02	7.6	2.71	2.5	8.54	0.7	6.2
定点35	28.2	31.05	8.1	2.61	3.5	8.49	0.6	6.0
定点36	28.6	30.00	8.3	2.52	1.9	8.54	0.7	7.2
定点37	27.8	33.03	7.4	2.46	2.5	8.34	0.2	14.0
定点38	27.5	30.79	8.2	2.39	1.9	8.46	0.5	7.5

平成16年9月6日

	水温 (℃)	塩分 (PSU)	溶存酸素 (mg/l)	クロロフィルa (μg/l)	濁度 (ppm)	pH	COD (mg/l)	透明度 (m)
定点27	24.6	26.39	8.7	6.16	3.5	8.34	0.6	2.8
定点28	25.0	29.53	7.8	4.81	0.4	8.39	0.7	3.5
定点29	25.0	31.84	8.9	4.70	2.7	8.42	0.7	4.0
定点30	23.9	30.85	7.9	2.10	22.0	8.48	0.7	0.2
定点31	24.3	29	7.6	4.60	2.4	8.42	0.5	4.8
定点32	24.4	31.38	7.9	3.09	1.2	8.40	0.4	5.4
定点33	24.0	30.35	7.9	4.75	4.3	8.41	0.5	1.8
定点34	23.9	31.21	8.0	3.43	2.2	8.43	0.4	2.5
定点35	24.7	31.63	7.0	2.71	2.9	8.37	0.4	4.0
定点36	24.5	30.83	7.7	1.96	2.4	8.40	0.4	4.1
定点37	24.1	30.93	7.8	2.37	2.8	8.39	0.3	2.8

表 3 底質調査結果

平成 16 年 5 月 17 日

	泥色	硫化水素臭	含泥率 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物 (mg/g・dry)	COD (mg/g・dry)
定点42	オリーブ褐	あり	74.2	5.2	0.15	23.1
定点43	黄灰	なし	40.4	2.5	0.04	3.4
定点46	灰オリーブ	なし	75.4	3.5	0.03	8.4
定点47	暗オリーブ	なし	93.9	5.1	0.04	10.3
定点49	オリーブ褐	なし	36.8	2.4	<0.01	3.2
定点50	オリーブ褐	なし	43.4	3.0	0.01	5.0
定点51	灰オリーブ	なし	48.6	2.8	<0.01	4.2
定点53	灰オリーブ	なし	91.5	4.5	0.02	11.6
定点54	暗オリーブ	なし	15.6	1.8	<0.01	1.9
定点55	灰オリーブ	なし	81.9	3.7	<0.01	7.1

平成 16 年 9 月 13 日

	泥色	硫化水素臭	含泥率 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物 (mg/g・dry)	COD (mg/g・dry)
定点42	灰	あり	18.7	1.5	0.01	2.1
定点43	灰オリーブ	なし	50.7	2.3	0.04	4.2
定点46	オリーブ黒	なし	73.8	2.7	0.01	7.2
定点47	灰	なし	93.5	4.3	<0.01	11.7
定点49	灰	なし	25.7	1.6	<0.01	1.6
定点50	オリーブ灰	なし	79.9	3.6	<0.01	11.1
定点51	オリーブ灰	なし	91.4	4.2	<0.01	11.4
定点53	オリーブ黒	なし	82.9	3.7	<0.01	6.8
定点54	オリーブ灰	なし	10.5	1.2	<0.01	0.9
定点55	オリーブ灰	なし	70.3	3.0	<0.01	4.8

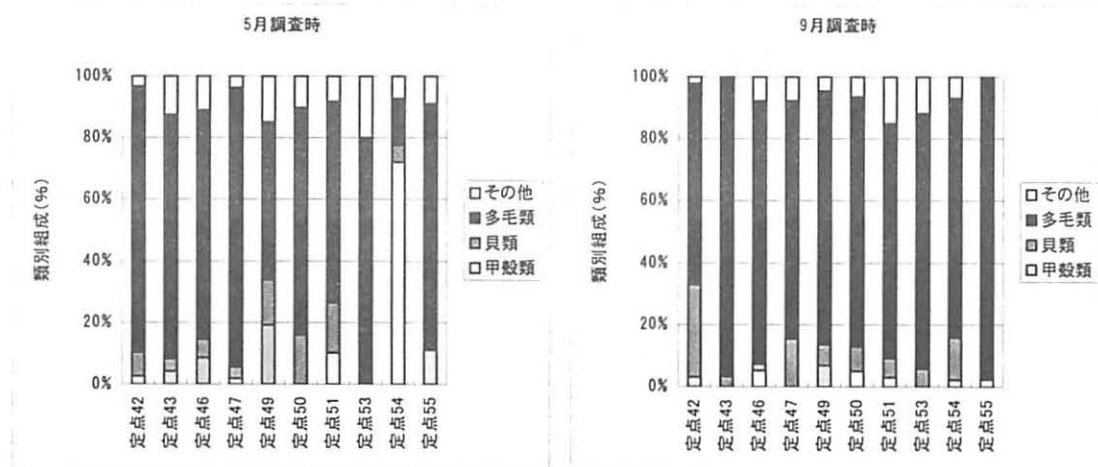


図 3 マクロベントスの類別出現個体数組成

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

- (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、種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10市場および遡上河川(10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の一部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16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23日にかけて、ふ化場において放流直前の稚魚60～100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。

【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16年度のサケの来遊尾数は、97,899尾(前年比105.5%)で、平成15年度を上回った。このうち、海面漁獲尾数は26,442尾(前年比89.3%)、河川捕獲尾数は71,457尾(前年比113%)であった。来遊尾数に占める河川捕獲尾数の割合は73.0%で、前年を上回った。主要河川における捕獲尾数を見ると、小川、黒部川、片貝川、早月川、神通川および小矢部川では前年よりも増加したのに対し、庄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8,558尾(前年比94.7%)、中部で12,990尾(前年比90.2%)、西部で4,894尾(前年比79.5%)で、全体的に昨年度よりやや減少した。

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は認められない。

来遊時期については、海面漁獲は10月下旬がピークであり、ピーク時の漁獲量は15年度に比べ少なかった。河川捕獲は10月中旬がピークであり、ピーク時の捕獲量は昨年より多かった。

①年齢組成調査

平成16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、尾叉長ともに近年顕著な大型化や小型化は認められなかった。県全体の年齢組成は2年魚が0.2%、3年魚が16.2%、4年魚が68.1%、5年魚が15.0%、6年魚が0.5%であり、4年魚の割合が最も高かった。

②海域環境調査

東部海域3定点の平成16年秋の平均表層水温は10月が23.3℃、11月が19.4℃、12月が17.4℃であった。

(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、ほとんどのふ化場では生残率が80%以上であったが、42～61%と全体的にあまり成績が良くないふ化場もあった。河川水を用いて飼育しているふ化場では寄生虫症（イクチオポド、キロドネラ）が発生しやすいため、鰓への損傷が海水適応能に影響した可能性があった。このため収容密度をなるべく下げる、換水率を上げる等の指導を行った。

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㎡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、一部ふ化場では若干小型

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、今後も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指導していく必要があった。

【調査結果登載印刷物等】

平成16年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業（サケ・マス・ブランド推進型）報告書（印刷中）

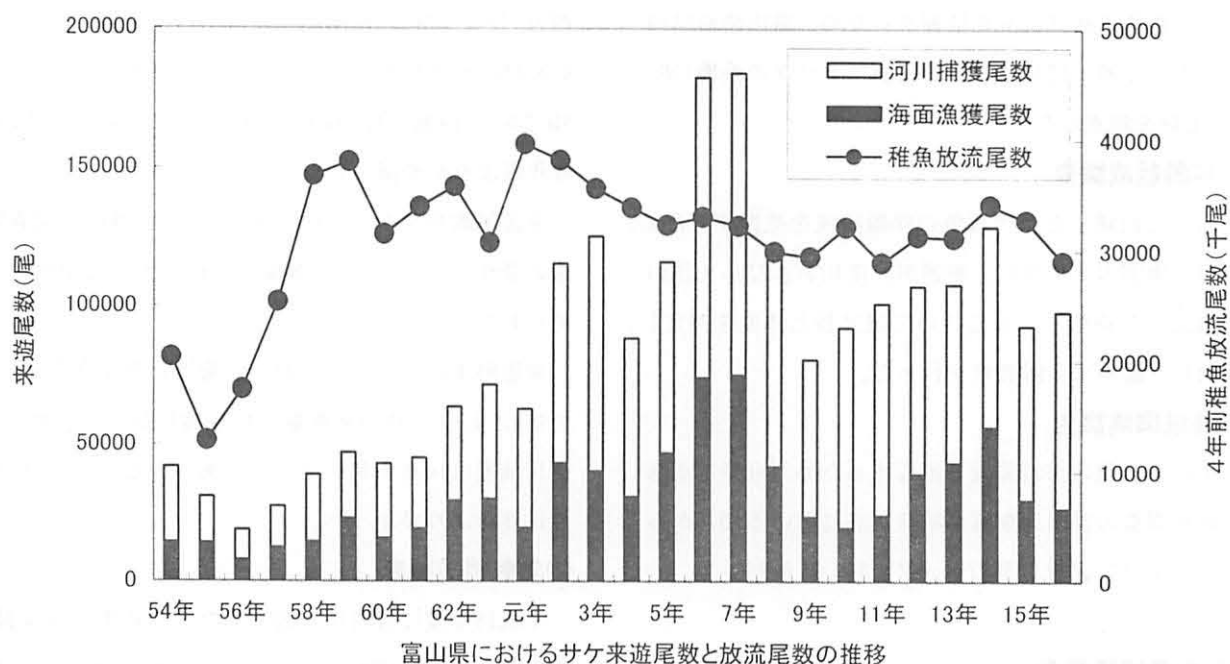


表1 平成16年度河川別・年齢別の平均尾又長および平均体重

河川名	年令	2年魚			3年魚			4年魚			5年魚			6年魚			計
	項目 月別	標本数 (尾)	F L (cm)	B W (kg)	標本数 (尾)	F L (cm)	B W (kg)	標本数 (尾)	F L (cm)	B W (kg)	標本数 (尾)	F L (cm)	B W (kg)	標本数 (尾)	F L (cm)	B W (kg)	標本数 合計(尾)
小川	10月	0			12	63.5	2.4	45	67.3	2.8	5	71.8	3.3	0			62
	11月	0			0			0			0			0			0
	12月	0			0			0			0			0			0
	小計・平均	0			12	63.5	2.4	45	67.3	2.8	5	71.8	3.3	0			62
黒部川	10月	0			22	67.3	2.8	102	71.4	3.3	15	76.0	3.9	0			139
	11月	0			21	66.6	2.6	78	71.8	3.5	10	73.5	3.7	0			109
	12月	0			0			0			0			0			0
	小計・平均	0			43	66.9	2.7	180	71.6	3.4	25	74.8	3.8	0			248
早月川	10月	0			34	62.7	2.7	48	68.5	3.3	2	70.5	3.6	0			84
	11月	0			12	64.5	2.9	28	68.6	3.3	4	66.3	2.9	0			44
	12月	0			0			0			0			0			0
	小計・平均	0			46	63.6	2.8	76	68.5	3.3	6	68.4	3.2	0			128
神通川	10月	0			9	65.0	3.0	126	68.5	3.5	28	70.2	3.7	0			163
	11月	0			12	62.8	2.6	80	68.0	3.3	6	68.3	3.3	0			98
	12月	0			0			0			0			0			0
	小計・平均	0			21	63.9	2.8	206	68.3	3.4	34	69.3	3.5	0			261
庄川	10月	0			16	62.4	2.4	56	69.5	3.2	70	71.5	3.4	2	76.0	4.2	144
	11月	2	56.5	1.6	50	64.7	2.5	212	70.9	3.6	29	73.2	3.7	2	76.0	4.2	295
	12月	0			10	62.4	2.4	69	71.5	3.4	20	78.2	4.5	2	77.5	4.9	101
	小計・平均	2	56.5	1.6	76	63.2	2.4	337	70.6	3.4	119	74.3	3.9	6	76.5	4.4	540
小矢部川	10月	1	57.0	2.2	6	68.7	2.8	8	72.1	3.5	0			0			15
	11月	0			2	66.0	3.1	12	72.5	3.8	1	64.0	2.9	0			15
	12月	0			0			0			0			0			0
	小計・平均	1	57.0	2.2	8	67.3	3.0	20	72.3	3.6	1	64.0	2.9	0			30

(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・増大を図るための知見を集積するために、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確保を図る。

【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 以上を成魚として取り扱った。

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、水産試験場が実施しデータを公表している沿岸観測調査における成魚回帰時期と幼魚の降海時期である春季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

発眼卵、ふ化仔魚及び稚魚の飼育

水産試験場卵管理棟内のステンレス製立体式ふ化槽を用いて、浮上するまで飼育した。

浮上直後に、卵管理棟内の塩化ビニール製餌付槽（40cm×170cm×18cm、使用容量約 0.07m³：以下、餌付槽とする）に收容した。さらに、水産試験場魚類隔離棟飼育室内のFRP製角型 2 m³水槽（1.2m×2.4m×0.8m、使用

容量約 1m³：以下、2 t 水槽とする）及び角型 5 m³水槽（1.0m×5.0m×0.8m、使用容量約 2.5m³：以下、5 t 水槽とする）を用いて、浮上直後の稚魚から約 15 ヶ月間飼育した。

飼育水には、浅井戸地下水（水温 13℃台）を用いた。

自動給餌器（ヤマハ：YDF-160）を用いて、マス用配合飼料（オリエンタル酵母；成長に合わせて粒径を調整）のみを与えた。残餌がわずかに出る程度に給餌量を調整した。原則として毎日給餌し、平日に底掃除を行った。

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、スモルト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（原水温 3℃台）と深井戸地下水（原水温 16℃台）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。

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 箇所を設置し、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 15 年級）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中央水産研究所日光庁舎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 15 年級）に鰭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 16 年のサクラマス漁獲量は 6,293g（定置漁業 5,688kg、漁船漁業 605kg：水試調べ）で、15 年（6,415kg）をやや下回った。

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、サクラマス成魚 90 尾の水揚げを確認し、うち 2 尾は脂鰭が切除された標識魚（FL61cm, BW3.1kg：FL63cm, BW3.5kg）であった。その他にサツキマス成魚 11 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、3～5 月のうち 6 日間行った調査で、サクラマス成魚 212 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成魚は 64 尾で、うち 6 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成魚は 148 尾で、うち 14 尾は脂鰭が切除された標識魚であった。なお、サツキマス成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、4～6 月に 770 尾の成魚の水揚げを確認した。そのうちの 90 尾は、脂鰭が切除された標識魚であった。

平成 15 年 3 月 27 日に秋田県打当内沢川へ放流された標識魚（左腹鰭切除及び黄色リボンタグ装着、16.4cm、43.2g）4,217 尾のうちの 1 尾が、平成 16 年 4 月 15 日に富山県氷見市沖で刺網にて再捕された。

神通川におけるサクラマスの漁獲量は 1,206kg 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成魚が、10 月にサケ捕獲のヤナで 3 尾（全て雌）漁獲された。脂鰭が切除された標識魚が 1 尾、無標識魚が 2 尾であった。

② 沿岸環境調査

平成 16 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、3 月の 10・20・30・50・75・100m 層水温が「やや高い」で、4 月の 10・20・30・50・75m 層水温が「やや高い」で、100m 層水温が「かなり高く」で、5 月の 10・20m 層水温が「やや高い」で、30・50・75・100m 層水温が「かなり高い」で、6 月の 10・20・30m 層水温が「かなり高い」で、50・75・100m 層水温が「やや高い」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 15 年級）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 16 年 4 月に 363.0 千尾、10 月に 209.1 千尾放流された。庄川では庄川そ上系親魚由来及び池産系親魚由来の幼魚が 5・6 月に 145.2 千尾、10 月に 5.5 千尾、水試深層水養成親魚由来の幼魚が 5・6 月に 63.3 千尾放流された。黒部川では黒部川そ上系親魚由来の幼魚が 10～12 月に 17.0 千尾、水試深層水養成親魚由来の幼魚が 10 月と 12 月に 32.0 千尾放流された。

また、庄川においては、平成 14 年級の大型幼魚が 5 月に 5 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 13 年級）

平成 15 年 4 月から、神通川そ上系スモルト幼魚 624 尾（平成 13 年級で、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 1 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、149 尾が減耗した。

15 年 7 月 23 日に、給水施設の故障により約 3 時間にわたり熱交換されない深層水が給水され、飼育水温が 3.9℃まで低下した。また、その後約 2 日間にわたり、深層水に表層海水を混ぜて、飼育水温が約 8℃になるよう

に給水量を調整した。通常の給水状態に復旧するまでの3日間に3尾のへい死があった。

平成16年1月に大型魚を選別し、うち399尾を4基に収容し、残りの小型魚は処分した。

16年10月13日から11月22日にかけて、雌親魚266尾を採卵に供し、うち246尾から採卵を行った。採卵に供した雌の平均体重は1,096gで、平均尾叉長は45.9cmであった。採卵を行わなかった20尾のうち、13尾は排卵していなかったため、残りの7尾は体内死卵が多かったため、採卵しなかった。

雄親魚は90尾が生残り、うち42尾を採精に用いた。

246尾の採卵親魚から430,450粒の卵を得ることができた。これらの卵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246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)を行ったところ、全てが陰性であった。

マラカイトグリーンは今年も使用しなかった。かわりに、週1回の頻度で白濁した死卵を除去する作業を行った。このため、水カビによる被害はなかった。

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、253,820粒の発眼卵を得た。このうち、富山漁業協同組合に233,340粒、黒部川内水面漁業協同組合に20,480粒を配布した。

10月に採卵した卵は検卵するまでに91.0%の生残で、11月に採卵した卵の検卵までの生残率は36.5%であった。採卵日が遅くなるごとに検卵率が低下する傾向が見られた。この原因としては、親魚の過度の取り扱いにより、体内で既に卵質が低下していたことがあったのではないかと考えられる。今後は、親魚の取り扱いを丁寧にするとともに、成熟が遅れる根本原因である飼育水温の低下を防ぐ措置を行う必要がある。

(平成14年級)

神通川そ上系親魚由来の幼魚から、比較的大きなスモルト幼魚1,342尾(平成14年級で、飼育開始時平均体重55.4g)を選別し、平成16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2基で飼育を開始した。

17年1月までの生残尾数は1,185尾で、生残率は88.3%であった。このうちの比較的大きな511尾を選別し、25m³水槽4基に分槽した。511尾の平均尾叉長は32.8cmで、平均体重は457.4gであった。分槽後の17年1月から3月までのへい死はなかった。

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)

塩ふ化場で平成15年10月29日に採卵された卵のうち、発眼卵として5,500粒を11月28日水産試験場に受け入れた。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3月29日における飼育魚の100尾あたりの体重は204.7gであった。

この群は、平成18年秋に採卵を実施する予定である。

(平成16年級)

塩ふ化場で平成16年10月30日から11月8日にかけて採卵された卵のうち、発眼卵として5,160粒を12月2日水産試験場に受け入れた。採卵と受精は雌雄1尾ずつのペアで4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。

17年3月7日における飼育魚の100尾あたりの体重は131.0gであった。

この群は、平成19年秋に採卵を実施する予定である。

飼育水量安定化対策

サクラマスの飼育に用いる深井戸地下水において、以前から熱交換器のプレートが目詰りを起こし、熱交換器への流量が低下することがあった。このため、今年度は次の対策を講じた。

熱交換器の直前に、電磁式流量計を取り付けて、深層水と地下水の水量をモニターできるようにした。

熱交換器に逆洗装置を取り付けて、いつでも短時間（5分程度）に目詰りを除去できるようにした。

今後は、電磁式流量計をモニターしながら、一定基準量以下になれば逆洗し、流量を回復させることが可能となった。さらに、流量の回復度合いに応じて、熱交換器の分解清掃と計画的に組み合わせることが可能となろう。これにより、現状の不都合をある程度改善できたと判断される。

③ 幼魚生産技術向上調査及び標識放流

平成16年6月14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15年級）112,400尾の飼育を開始した。7月5～8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15日に行った魚体測定による平均尾叉長と平均体重は、試験群では10.3cmと13.7gで、対照群では10.0cmと12.3gであった。

7月28日現在で49,000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47,550尾（平均尾叉長11.6cm、平均体重21.9g）を放流した。

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33,230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3～6mで、中間育成池の上流半分は水深約30cmで、下流半分は水深100cmになるように重機で掘削した。中間育成池上流部における流速は、通常的水位では最高160cm/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。さらに、危険を感じて測定しに行けないほどの速い流れも見られた。

下流側魚止めスクリーンのスリットから収容直後に

飼育魚がすり抜けることの防止のために、金属網をスクリーン上においた。これは前年度に発生した小型魚のすり抜けの防止に効果があったと思われる。

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10千尾（平均尾叉長11.9cm、平均体重24.1g）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。試験群の採取を8月20日、9月2日、9月24日に行い、それぞれの遊泳持続時間を、8月23～26日、9月6～10日、9月27日に計測した。また、対照群の採取を8月27日、9月16日に行い、それぞれの遊泳持続時間を、8月30日～9月1日、9月21～22日に計測した。対照群の耐泳時間は、49尾のうち46尾が5分間未満であり、3尾が5分間以上で1時間未満（最長で27分33秒）であった。それに対し、試験群の耐泳時間は、51尾のうち37尾が5分間未満であり、3尾が5分間以上で1時間未満で、11尾が1時間以上であった（測定は1時間で中断した）。1時間で中断せずに泳がせた1尾は2時間55分の耐泳時間であった。

（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47尾の混獲を確認した。また、サツキマス幼魚10尾の混獲を確認した。

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25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18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7尾で、うち3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。

【調査結果登載印刷物等】

平成16年度サクラマス・リバイバル事業報告書（印刷中）

(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）の異なった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。

【調査河川の概要】

神通川は飛騨山地の川上岳（1,626m）に源を発し、岐阜・富山両県を貫流して富山湾に注ぐ、流路延長 120km（富山県内 46km）の富山県下最大の河川である。10km（河口からの距離：以下同じ）地点では支流熊野川が、9km 地点では支流井田川が合流している（図-1）。アユの漁場は 6km 地点から神三ダム（24km）までの約 18km である。1996～2000 年の神通川の年平均流量は、上流部の大沢野（22.2km）では $98.96\text{m}^3/\text{秒}$ 、神通大橋（7.0km）では $187.56\text{m}^3/\text{秒}$ である。

神通川のアユの放流量は、1980 年には 5.4 トンであったが、以後年々ほぼ直線的に増加し、1995～2004 年には 20.0 トン（3.7 倍）に増加した。1995 年までは湖産アユの量が著しく増加したが、新しい増殖施設の整備により 2000 年以降には全ての放流種苗が地場の人工産に切り替えられた（図-2：富山漁協資料）。一方、漁獲量は、1980～1987 年までは 133～149 トンの範囲でほぼ横ばいに推移したが、1988 年以降は減少傾向を示し、1998 年には 53 トンと大きく減少した。その後も 80 トン前後で低迷が続いていたが、2004 年には 43 トンと過去最低を記録した（図-2：富山漁協資料）。

庄川は岐阜県北西部の荘川村の烏帽子岳（1,625m）に源を発し、富山県南西部の山間部を北流し、砺波平野から富山湾に注ぐ、流路延長 115km（富山県内 63km）の河川である（図-3）。6km 地点では支流和田川が合流している。アユの漁場は 6km 地点から合口ダム（26km）までの約 20km である。1996～2000 年の庄川の年平均流量は、上流部の小牧（27.5km）では $106.49\text{m}^3/\text{秒}$

であるが、下流部の大門大橋（6.8km）では $38.30\text{m}^3/\text{秒}$ と著しく減少している。

庄川のアユの放流量は、1980 年には 3.1 トンであったが、1994 年には 15.1 トン（4.9 倍）に増加した（図-4：庄川漁連資料）。庄川においても、湖産アユの増加が著しいが、2003 年 3 月には新しいアユの増殖施設が完成し、2004 年には全ての放流種苗が地場の人工産に切り替えられた。一方、漁獲量は、38～50 トンで推移し、放流量の増加にみあう漁獲量の増加はみられず、2004 年には 12 トンと過去最低を記録した（図-4：庄川漁連資料）。

【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, 3）を設置し、6 月、8 月及び 10 月に、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 $4\text{cm} \times 4\text{cm}$ （または $3\text{cm} \times 3\text{cm}$ ）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前日と同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、4～9 月の定時の水温を漁協資料より調べた。

2 海産瀬上稚魚および放流種苗調査

神通川と庄川における海産瀬上稚魚の大きさを明らかにするために、両河川の下流域（図-1, 3）において、28 節の投網を用

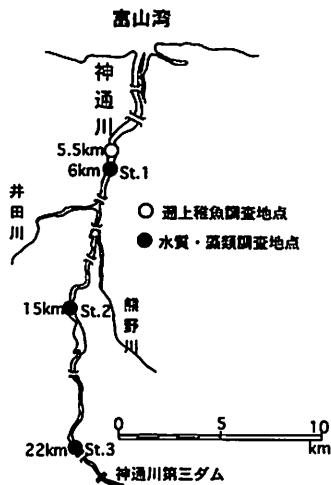


図-1 神通川の調査位置図

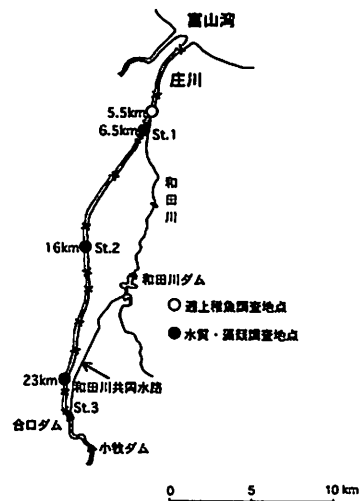


図-2 庄川の調査位置図

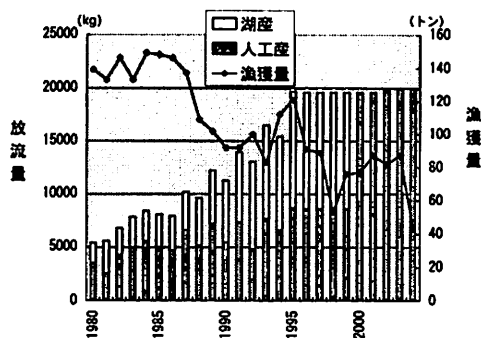


図-3 神通川におけるアユの放流量と漁獲量の経年変化

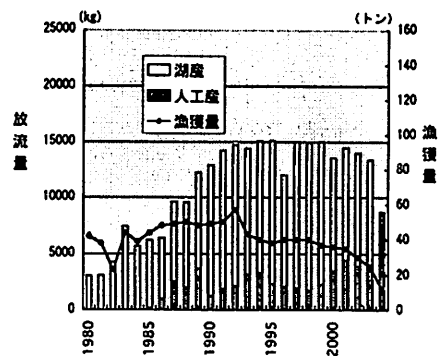


図-4 庄川におけるアユの放流量と漁獲量の経年変化

表-1 神通川と庄川における魚類調査時の水温、濁度およびpH (平成16年)

		神通川	庄川	神通川	庄川	神通川	庄川
水温		6月16日	6月16日	8月24日	8月24日	10月7日	10月7日
(℃)	St.1	18.6	21.3	21.6	23.6	17.2	16.9
	St.2	18.2	18.5	21.6	21.6	16.6	16.3
	St.3	16.5	16.8	20.5	20.3	15.9	15.4
		6月17日	6月17日	8月25日	8月25日	10月8日	10月8日
	St.1	19.0	22.0	21.8	24.8	15.9	16.1
	St.2	18.3	18.5	21.8	23.0	15.6	15.7
	St.3	16.9	17.3	20.0	21.2	15.0	15.1
濁度		6月16日	6月16日	8月24日	8月24日	10月7日	10月7日
(mg/l)	St.1	0.9	0.2	1.0	0.3	4.2	6.0
	St.2	0.8	0.5	1.3	0.6	3.5	8.0
	St.3	0.9	1.2	1.4	1.6	3.9	12.0
		6月17日	6月17日	8月25日	8月25日	10月8日	10月8日
	St.1	0.8	0.4	0.8	0.1	1.6	10.0
	St.2	0.8	0.7	1.1	0.4	2.0	11.0
	St.3	0.8	1.8	1.9	1.4	1.6	16.0
pH		6月16日	6月16日	8月24日	8月24日	10月7日	10月7日
	St.1	8.0	7.7	7.5	8.9	7.2	7.3
	St.2	8.4	8.4	8.0	7.7	7.4	7.4
	St.3	7.8	8.0	7.7	7.7	7.4	7.4
		6月17日	6月17日	8月25日	8月25日	10月8日	10月8日
	St.1	8.4	8.0	7.5	8.7	7.6	7.6
	St.2	8.6	8.6	8.0	8.0	7.8	7.6
	St.3	8.2	8.2	7.7	7.7	7.6	7.5

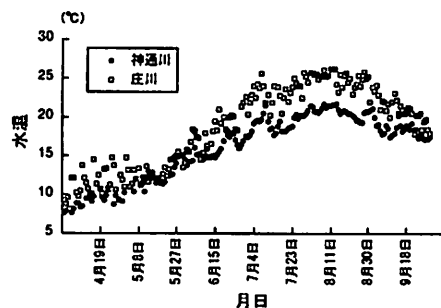


図-5 神通川と庄川における河川水温の変化 (平成16年)

いて、遡上稚魚の採集を行った。庄川では4月21日、6月7日および6月15日神通川では4月30日、5月12日および6月10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鮎増殖場で育成された種苗（神通川産；神通川と庄川に放流）、大門漁協アユ増殖場で中間育成された種苗（静岡県産海産アユ）、および黒部川に放流された県外産（紀ノ川産、彦根市の養殖場の湖産、海産）の種苗を、海産遡上アユでは神通川で4月30日に採集された個体および遡上期に黒部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、神通川、庄川および黒部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するとともに、ある友釣りクラブ員の4人に依頼し、神通川での解禁以降の旬ごとのCPUE（1時間当たりの釣獲尾数）の変化を調べた。

4 漁業・遊漁実態および漁獲魚の大きさ

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、漁期間中に23～27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 漁獲密度 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、1㎡あたりの漁獲尾数を算出した。

6 降下仔魚調査 平成16年には海産遡上アユが激減する現象が生じたため、翌年の遡上量の参考資料として、庄川での仔魚の降下状況を調べた。仔魚の採集は平成16年10月13日、11月10日、11月24日および12月2日に行った。10月下旬にも採集を予定していたが、台風23号の増水のために、実施できなかった。仔魚の採集は、河口から5.5km地点において、口径45cm、網目の大きさ0.3mmの仔魚ネットを、18:00～22:00にかけて2時間おきに5分間、2箇所を設置して行った。採集した仔魚は80%エタノール溶液で保存の後、全てを計数した。降下量の算出方法は面積法によった。

7 環境収容能力の検討 これまで3カ年に行った調査を元に、神通川と庄川における平米当たりのアユの初期現存量とアユの日間成長率を求め、それぞれの河川におけるアユの環境収容能力の検討を行った。アユの初期現存量(g/m^2)は解禁当初の漁獲魚に占めた放流魚の混入率から算出した海産アユの遡上尾数と放流尾数とから求めた。日間成長率($\ln W_t - \ln W_0 / \text{日数}$)は9月時点での漁獲魚の平均体重と放流時期(5月)における放流魚と海産遡上アユの平均体重を用いて算出した。

【結果の概要】

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16～22℃、庄川では16～25℃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0.8～4.2、庄川では0.1～16.0の範囲にあり、10月7、8日は両河川とも濁りが強かった。庄川ではどの調査日においても上流から下流にかけて濁度が低くなる現象がみられ、これは川砂利の浄化能力あるいは中流域での伏流水の存在によるものと考えられた。pHは神通川では7.2～8.6、庄川では7.3～8.9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-5に示した。本年は8月の下旬頃までは渇水の日が続いたが、それ以降は度重なる台風の影響を受けた。庄川の水温は期間を通して神通川のそれを

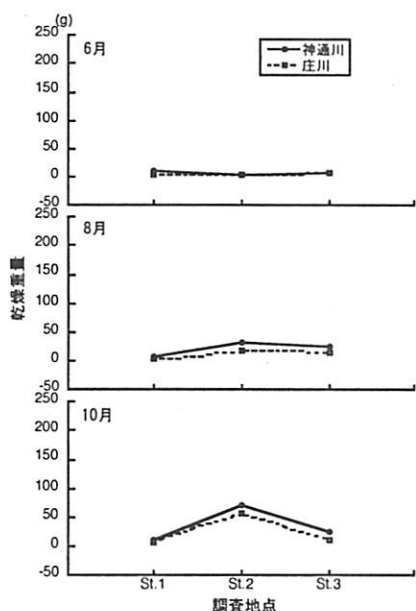


図-6 神通川と庄川における藻類の乾燥重量の変化 (1m^2 当たり)

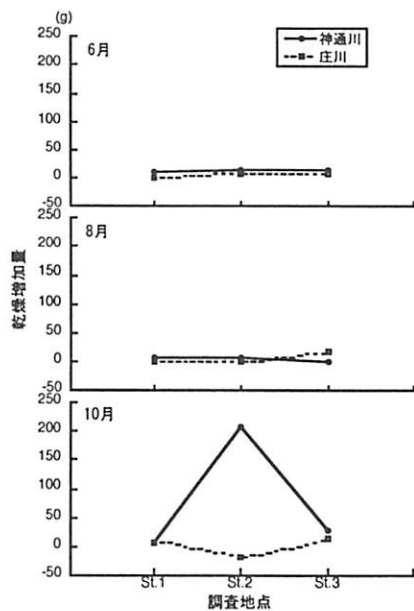


図-7 神通川と庄川における藻類の乾燥増加量の変化 (1日、 1m^2 当たり)

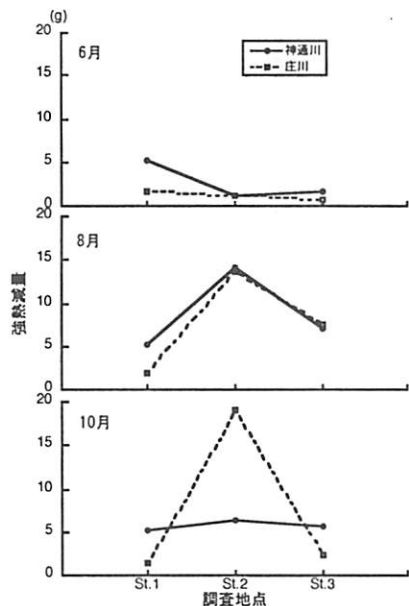


図-8 神通川と庄川における藻類の強熱減量の変化 (1m^2 当たり)

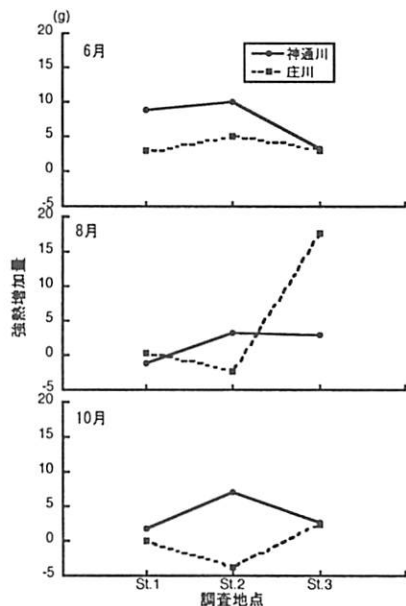


図-9 神通川と庄川における藻類の強熱増加量の変化 (1日、 1m^2 当たり)

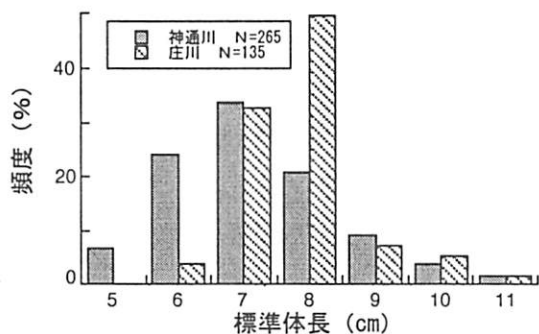


図-10 神通川と庄川に遡上したアユの体長分布 (平成16年)

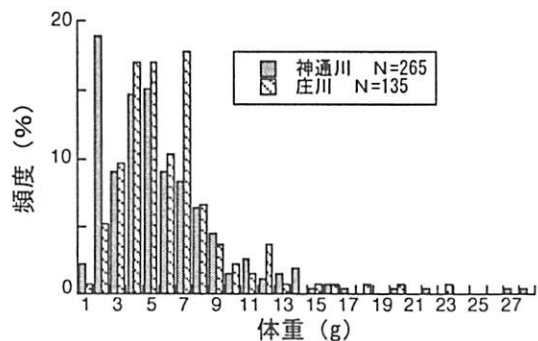


図-11 神通川と庄川に遡上したアユの体重分布 (平成16年)

上回った。これは、両者の測定地点が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。神通川の最高水温は8月8日および8月14日の21.7℃、庄川では8月13日の26.3℃で、両河川とも昨年（それぞれ20.5℃と24.5℃）より少し高かった。

神通川および庄川の藻類の1 m²に換算した乾燥重量とその増殖量を図-6、7に、強熱減量とその増殖量を図-8、9に示した。各定点の乾燥重量（g/m²）は、神通川では4～70の範囲に、庄川では2～55の範囲にあり、調査地点ごとの変化は両河川とも似たような変化を示した。乾燥重量による増加量は神通川では-1～207の範囲に、庄川では-17～17の範囲にあり、神通川の10月のSt.2を除けば調査地点ごとの変化は両河川とも似たような変化を示した。神通川の10月のSt.2は砂泥の影響を受けたものと考えられた。

各定点の強熱減量（g/m²）は、神通川では1～14の範囲に、庄川では1～19の範囲にあった。強熱減量による増加量は神通川では-1～10の範囲に、庄川では-2～18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）ともに、両河川間で一定の傾向は認められなかった。平成16年はアユの生息尾数が少なく、各調査地点においてもアユの食みあとを探すのに苦労する状況で、垢腐れの状態の中で、単に測定部位の違いの差を出しているに過ぎないとも思われた。

両河川で採集された藻類の優占種は、各定点共通して、藍藻ではダイツキヒゲモ *Homoeothrix varians*、珪藻ではアクナンテス ジャポニカ *Achnanthes japonica* であり、両者ともに比較的きれいな水質に生息するとされる種であった。

2 海産遡上稚魚および放流種苗調査

両河川で遡上期である4～6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-10、11に示した。体長のモードは神通川では7 cmに、庄川では8 cmにあり、体重のモードは神通川では2 gに、庄川では7 gにあった。神通川の体重を除き、これらの値は体長、体重ともに例年より大きい値を示しているが、本年は採集尾数の多くが後期に偏ったため、居着きアユや放流アユの影響を受けたものと考えられた。

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10℃の到達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少し遅く、両河川とも放流開始は例年よりも10日ほど遅れた。このため、放流開始日は神通川では4月21日、庄川では4月23日になり、6月19日の解禁までに大部分が放流された。庄川の10月4日の放流は産卵目的の禁漁区への親魚放流である。両河川とも放流は下流域から始まり、次第に各流域に分散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（庄川漁連アユ増殖場で中間育成されたもの）および静岡海産（静岡県の海産を中間育成した種苗）の2つの由来の種苗が放流されていた。総放流量は神通川では21トン、庄川では8.7トンで、庄川では前年（13トン）に比べ大きく減少したが、これは放流種苗のすべてを漁連関係施設での中間育成種苗に切り替えたため、放流種苗のサイズを従来の購入魚よりも小型化したためである。

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 各河川に放流されたアユと富山湾からの遡上魚アユの側線上方横列鱗数の頻度分布を図-12に示した。鱗数の範囲は神通川と黒部川への遡上魚ではともに18～22枚であったのに対して、神通川と庄川へ放流された人工種苗では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。

しかし、黒部川に放流された湖産では15～23枚、海産では14～18枚、紀ノ川産では18～22枚であり、黒部川では放流魚と海産遡上魚の判別は不可能と判断された。神通川や庄川においても県外から新たな種苗を入れる場合には、その都度、鱗数を確認する必要があると考えられた。

放流魚の割合 神通川で解禁から8月下旬に友釣りで漁獲されたアユに占める放流魚の割合（上記の鱗数判別による）と平均体重の変化を図-13に示した。放流魚の占める割合は解禁当初の6月下旬には70%以上を占めたが、旬の経過とともに次第に低下し、8月下旬には0%になった。これは解禁当初では縄張りを持つアユの中では相対的に大きな放流アユが多くを占めていたが、海産遡上アユの成長につれて人工アユが海産アユに取って代わられたものと推測された。一方、平均体重は解禁当初

表-2 神通川へ放流したアユの種苗の概要（平成16年）

放流日	放流 河川	放流 場所*	水温 (℃)	放流量 (kg)	平均体重 (g)	種苗の由来
4.21	神通川	10	10.5	400	8.7	神通川産
4.21	"	11.5	10.9	400	8.7	"
4.30	"	11.5	10.2	500	8.3	"
4.30	"	10	11.3	400	8.4	"
4.30	"	12	11.3	500	6.2	"
4.30	"	13	10.9	500	6.2	"
5.6	"	14	11.7	500	9.2	"
5.6	"	15	12.5	400	9.2	"
5.6	"	16	12.9	400	9.2	"
5.12	"	10	13.7	600	6.2	"
5.12	"	11.5	13.7	400	7.4	"
5.12	"	15	13.6	400	5.4	"
5.12	"	16	12.9	400	6.2	"
5.13	"	7	13.9	600	4.9	"
5.13	"	8.5	12.9	500	5.4	"
5.13	"	14	12.5	500	4.0	"
5.14	"	12	12.4	500	4.6	"
5.14	"	16	12.1	500	4.6	"
5.14	"	17	12.1	500	4.9	"
5.24	熊野川	-	16.2	600	9.9	"
5.24	"	-	11.6	600	18.4	"
5.25	神通川	17	11.9	500	10.9	"
5.25	"	19.5	13.2	500	5.3	"
5.25	"	20	12.3	400	10.9	"
5.25	"	21.5	11.9	500	10.9	"
5.26	"	20	12.1	200	4.3	"
5.26	"	19.5	11.9	500	4.3	"
5.26	"	21.5	12.7	500	5.9	"
5.27	黒川	-	15.7	400	4.6	"
5.27	神通川	22	14.5	200	4.6	"
5.27	"	7	13.3	300	4.6	"
5.28	井田川	-	16	600	4.2	"
5.28	山田川	-	19.5	600	4.2	"
6.1	神通川	12	14.5	500	13.6	"
6.1	"	12	14.5	500	13.6	"
6.1	"	14	15.2	500	4.5	"
6.1	"	17	14.7	500	4.5	"
6.2	"	20	14.9	400	4.5	"
6.2	"	19.5	14.9	300	5.1	"
6.2	"	21.5	14.5	500	5.1	"
6.3	"	8.5	17.2	750	5.8	"
6.3	"	10	17.7	750	5.2	"
7.9	"	24	-	300	16.0	"
7.9	"	24	-	718	19.1	"
計				21,018		

*河口からの距離：単位km

表-3 庄川へ放流したアユの種苗の概要（平成16年）

放流日	放流 場所*	水温 (℃)	放流量 (尾)	平均体重 (g)	種苗の由来	増殖場
4.23	8	10.8	79,937	6.4	静岡海産	大門漁協
4.27	7	11.0	22,931	5.8	"	大門漁協
5.6	7	13.8	4,824	8.5	"	大門漁協
5.11	8	11.3	161,719	7.6	"	大門漁協
	7	13.5	37,115	9.7	神通川産	庄川漁連
5.24	9	14.5	31,981	9.7	"	庄川漁連
	10	14.6	6,263	9.7	"	庄川漁連
5.25	7	13.7	46,836	6.5	"	庄川漁連
	12	14.3	10,185	6.5	"	庄川漁連
5.26	7	13.3	29,690	13.2	静岡海産	大門漁協
	11	13.7	8,010	13.2	"	大門漁協
5.27	17	13.8	48,676	6.8	神通川産	庄川漁連
	19	13.2	22,500	6.8	"	庄川漁連
	18	13.8	24,000	6.5	"	庄川漁連
6.1	20	14.2	23,692	6.5	"	庄川漁連
	10	15.2	12,154	6.5	"	庄川漁連
	12	16.9	18,000	6.5	"	庄川漁連
	10	14.9	24,279	6.6	"	庄川漁連
	15	15.2	24,279	6.6	"	庄川漁連
6.2	17	16.0	24,279	6.6	"	庄川漁連
	18	15.5	13,050	6.6	"	庄川漁連
	20	14.7	12,443	6.6	"	庄川漁連
	18	15.3	25,781	6.4	"	庄川漁連
6.3	20	16.8	24,688	6.4	"	庄川漁連
	17	17.2	27,031	6.4	"	庄川漁連
	18	17.0	20,625	6.4	"	庄川漁連
	10	15.6	24,286	7.0	"	庄川漁連
	19	14.6	21,143	7.0	"	庄川漁連
6.8	18	14.5	24,000	7.0	"	庄川漁連
	20	14.5	19,571	7.0	"	庄川漁連
	23	14.1	17,285	7.0	"	庄川漁連
	7	16.3	58,182	6.6	"	庄川漁連
6.9	14	17.0	17,727	6.6	"	庄川漁連
	17	16.2	25,000	6.6	"	庄川漁連
6.10	7	17.7	67,500	5.6	"	庄川漁連
	23	15.5	29,821	5.6	"	庄川漁連
	25	15.8	38,518	5.4	"	庄川漁連
6.15	10	19.5	30,185	5.4	"	庄川漁連
	14	19.5	30,185	5.4	"	庄川漁連
10.4	10	16.7	11,146	37.5	"	庄川漁連
計			1,199,517			

*河口からの距離：単位km

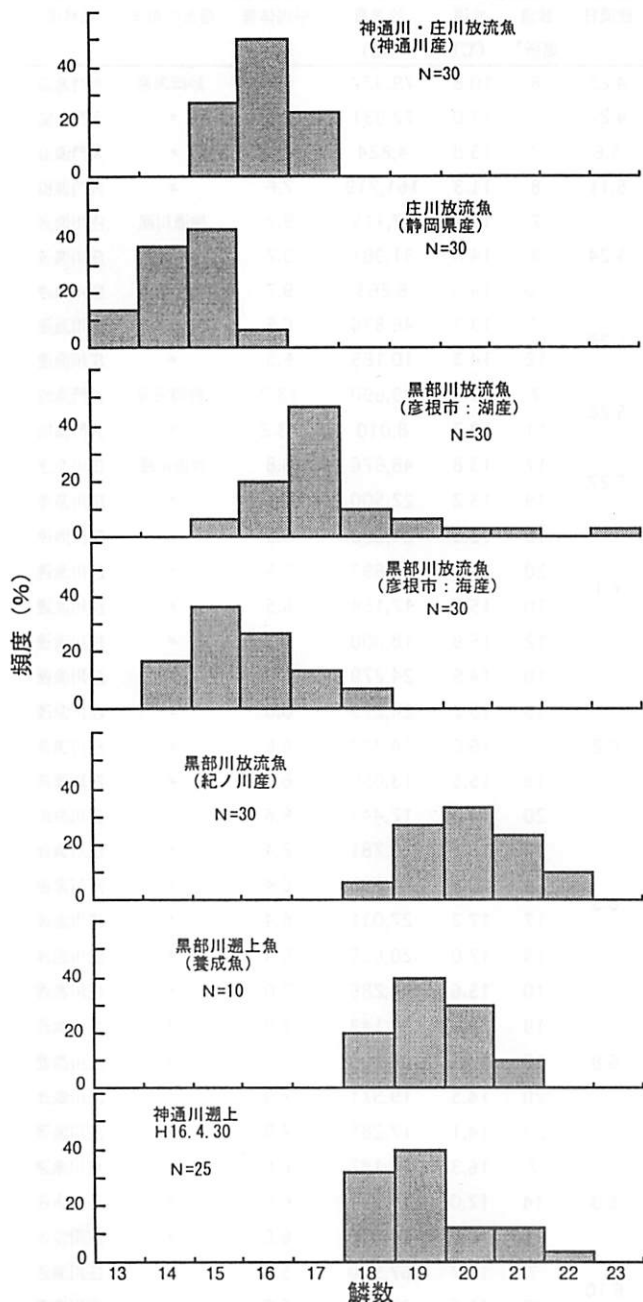


図-12 放流魚と海産遡上魚の側線上方横列鱗数の分布

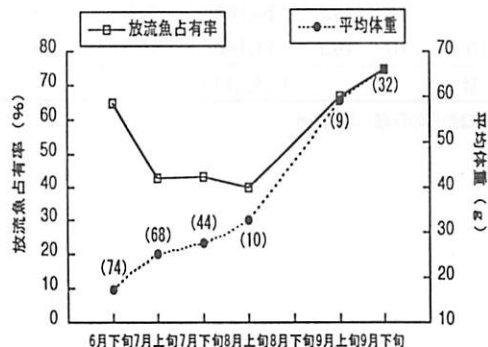


図-17 庄川中流域で漁獲されたアユに占める放流魚の割合と体重の変化。()はサンプル数。

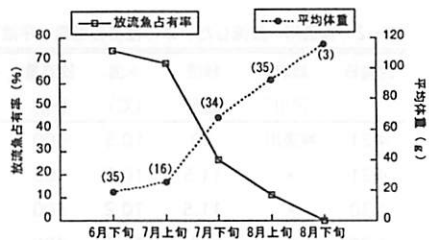


図-13 神通川で友釣りにより漁獲されたアユに占める放流魚の割合と体重の変化。()はサンプル数。

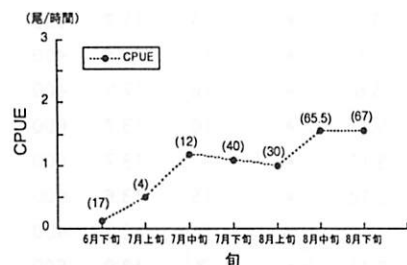


図-14 平成16年の神通川における友釣り(4人)のCPUEの旬変化。()の数字は総釣り時間。

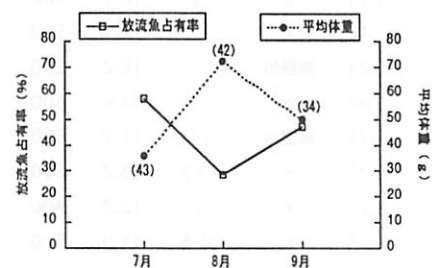


図-15 神通川中流域で漁獲されたアユに占める放流魚の割合と体重の変化。()はサンプル数。

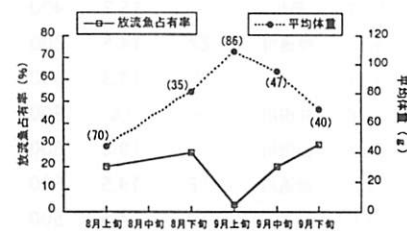


図-16 神通川下流域で漁獲されたアユに占める放流魚の割合と体重の変化。()はサンプル数。

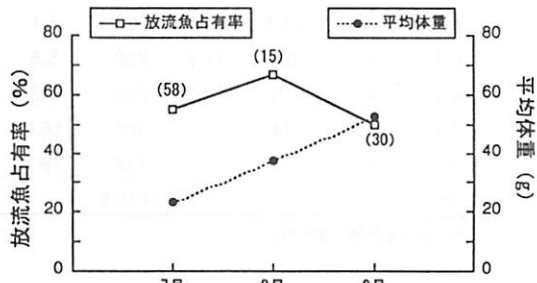


図-18 庄川下流域で漁獲されたアユに占める放流魚の割合と体重の変化。()はサンプル数。

の 20g 前後から 8 月下旬には 100g を超えるまでになった。この急激な体重の増加は、神通川のアユの生息密度が低いために生じたものと考えられた。

神通川における友釣りの CPUE (尾/時間) の変化を図-14 に示した。解禁当初は全くの不調で、6 月下旬の CPUE (尾/時) は 0.12 だった。7 月中旬から 8 月上旬にかけては少し持ち直して 1 程度に上昇したが、8 月中下旬の盛期を迎えても CPUE は 1.56 に留まった。平年なら 9 月でも友釣りは可能であるが、友釣りの不調と台風などの影響により、4 名のうちだれも 9 月に友釣りを実施する者はいなかった。シーズン通しての CPUE は 1.26 だった。魚体の大きさは 7 月上旬から 20cm 前後と大きく、8 月下旬には 25、26cm 級が多く釣れていた。

漁獲されたアユに占める放流魚の割合と漁獲されたアユの平均体重の変化を、神通川中流域では図-15 に、神通川下流域では図-16 に、庄川中流域では図-17 に、庄川下流域では図-18 に示した。神通川中流域で漁獲されたアユに占める放流魚の割合は 30~60% にあり、神通川下流域では 3~40% であった。平均体重も 8 月から 9 月上旬にかけて急激に増加した。庄川中流域では漁獲されたアユに占める放流魚の割合は 40~70% にあり、庄川下流域では 50~70% で、神通川に比べ少し高かった。漁獲されたアユの平均体重は神通川では 9 月には 70g 近くになり、庄川でも 9 月下旬には 60g を超えるようになった。

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き、神通川のそれが庄川よりも同等か上回った。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た、つまりアユが多かったことを示していた。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ものと考えられた。9 月にはい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存して漁が行え

るためと考えられた。

しかし、両河川における友釣りの 1 日当たりの件数を平成 14~16 年と比べると、神通川ではそれぞれ 159.0 件、261.0 件、77.4 件と過去 2 年に比べ大きく減少した。庄川では 28.4 件、12.5 件、10.0 件と低調傾向が続いた。本年は海産遡上アユの激減と 5 月中旬の出水の影響を受けて、近年ではまれにみる不漁の年であったが、それでも神通川には人が集まり、庄川では閑散としていたのは河川環境の違いのためだろうか。

1km 当たりの件数は、全体では神通川のそれが庄川の 5.5 倍あった。神通川では 11.5~19.5km の中上流域の長い区間に人が集まったが、庄川では 6~10km、14~15km および 17~20km の短い区間に集中した。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-19 に示した。6 月には神通川では漁獲魚を収集できなかった。7 月では庄川の方が神通川よりも大きい側に分布した。しかし、8 月、9 月では逆に神通川の方が庄川より大きいほうに分布し、全体でも神通川で漁獲されたアユは庄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 70.7g \pm 34.9 (昨年 26.7g \pm 10.0)、庄川では 32.1g \pm 20.4 (昨年 34.0g \pm 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 であったから、庄川では昨年とほぼ同じであったが平年よりは大きい個体が多かったと考えられた。神通川では最近ではまれに見る大きさになったが、両河川とも生息密度の低さを反映しているものと考えられた。

5 漁獲密度 神通川の漁場面積は 2.6 km²、庄川のそれは 2.2 km² であった。平成 16 年のアユの漁獲量は、神通川では 43 トン、庄川では 12 トンであった。これを平均値 (神通川では 70.7g、庄川では 32.1g) で除して漁獲密度を求めると、神通川では 0.23 尾/m² (昨年 1.26 尾/m²)、庄川では 0.17 尾/m² (昨年 0.33 尾/m²) だった。

6 降下仔魚調査 庄川における仔魚の採集結果を表-8 に示した。河川水温は 12 月上旬になると 10℃ 近くに低下した。河川流量は台風などの影響で 11 月 24 日を除いて多く、すべての調査日でやや濁っていた。5 分間当たりの 1 ネットの仔魚数も最

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)
H16.7.1.	2	21	1	7	0
H16.7.4.	33	48	3	17	0
H16.7.7.	16	19	2	11	0
H16.7.11.	9	63	0	29	0
H16.7.14.	15	18	0	16	0
H16.7.18.	28	3	0	42	0
H16.7.21.	13	6	0	18	0
H16.7.25.	204	13	1	13	0
H16.7.27.	66	7	0	14	0
H16.8.1.	225	11	5	2	0
H16.8.4.	69	5	0	4	0
H16.8.8.	224	9	0	6	0
H16.8.11.	112	2	1	1	0
H16.8.15.	86	4	3	3	0
H16.8.18.	48	2	1	8	0
H16.8.22.	266	16	2	5	0
H16.8.25.	83	1	2	6	0
H16.8.29.	276	9	3	7	0
H16.9.5.	0	0	0	27	28
H16.9.10.	2	0	0	12	25
H16.9.12.	135	0	1	9	59
H16.9.15.	0	0	0	27	32
H16.9.19.	96	3	0	7	65
H16.9.22.	5	0	0	2	32
H16.9.26.	0	0	0	8	16
H16.9.29.	0	1	2	5	21
27回計	2,013	261	27	306	278
1日当たり	77.4	10.0	1.0	11.8	10.7

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)
H16.7.7	22	4	2	1	0
H16.7.10	25	32	3	1	0
H16.7.15	3	23	1	0	0
H16.7.18	0	3	0	4	0
H16.7.20	3	3	2	1	0
H16.7.24	5	41	5	1	0
H16.7.27	4	7	0	2	0
H16.8.1	17	20	9	0	0
H16.8.3	4	4	3	1	0
H16.8.8	20	23	6	0	0
H16.8.10	5	15	4	1	0
H16.8.15	6	11	5	1	0
H16.8.17	20	16	1	0	0
H16.8.22	25	18	7	0	0
H16.8.26	17	9	0	0	0
H16.8.28	28	9	2	0	0
H16.9.2	5	0	3	0	0
H16.9.5	0	0	0	1	0
H16.9.7	4	0	0	3	0
H16.9.12	12	16	4	1	0
H16.9.15	0	0	0	4	0
H16.9.21	1	0	0	1	0
H16.9.25	5	15	1	0	0
23回計	231	269	58	23	0
1日当たり	10.0	11.7	2.5	1.0	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16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)	テンカラ網 (網数)	投網 (網数)	コロコロ釣り (竿数)			
ダム(24)-大沢野大橋(22)	2	20	8	0	24	1	55	27.5	17.2
大沢野大橋-高山線(20.5)	1.5	81	10	2	23	0	118	78.3	48.9
高山線-新婦大橋(19.5)	1	236	17	0	17	0	271	271.0	169.1
新婦大橋-新成子橋(17)	2.5	558	90	4	41	23	719	287.4	179.3
新成子橋-新保大橋(15)	2	530	23	2	32	7	596	298.0	185.9
新保大橋-高速道路(12)	3	435	70	14	63	23	608	202.7	126.4
高速道路-婦中大橋(11.5)	0.5	62	20	1	18	21	123	245.0	152.8
婦中大橋-有沢橋(10)	1.5	38	20	0	40	90	190	126.3	78.8
有沢橋-富山大橋(8.5)	1.5	38	2	3	28	98	171	113.7	70.9
富山大橋-神通大橋(7)	1.5	7	0	0	17	9	35	23.0	14.3
神通大橋-富山北大橋(6)	1	8	1	1	3	6	20	20.0	12.5
合計	18	2,013	261	27	306	278	2,885	160.3	100.0

*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16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)	テカリ網 (網数)	投網 (網数)	コロコ釣り (竿数)			
合口ダム(26)-舟戸橋(25)	1	11	3	0	0	0	14	14.0	48.0
舟戸橋-雄神橋(24)	1	5	1	2	1	0	9	9.0	30.9
雄神橋-雄神大橋(21)	3	19	19	3	2	0	43	14.3	49.2
雄神大橋-太田橋(20)	1	20	25	3	3	0	51	51.0	175.0
太田橋-砺波大橋(18)	2	45	62	3	2	0	112	56.0	192.1
砺波大橋-高速道路(17)	1	21	9	7	3	0	40	40.0	137.2
高速道路-水道管(15)	2	18	10	12	2	0	42	21.0	72.0
水道管-中田橋(14)	1	10	17	8	1	0	36	36.0	123.5
中田橋-南郷大橋(10)	4	7	12	7	2	0	28	7.0	24.0
南郷大橋-大門大橋(7)	3	34	100	12	5	0	151	50.3	172.7
大門大橋-高岡大橋(6)	1	40	11	3	3	0	57	57.0	195.5
合計	20	230	269	60	24	0	583	29.2	100.0

*1km当たりの平均値に対する比率

表-8 河口から上流5.5km地点の庄川におけるアユ降下仔魚の採集結

調査日	時間	水温 (℃)	濁度 (mg/l)	pH	仔魚数	
					岸	中
10月13日	18:00	-	1.2	7.1	52	22
	20:00	-	-	-	91	26
	22:00	-	2.8	7.0	72	17
11月10日	18:00	14.1	6.0	7.1	14	9
	20:00	13.8	4.0	7.1	52	34
	22:00	13.5	6.0	7.1	54	17
11月24日	18:00	12.2	2.7	7.3	19	32
	20:00	11.9	2.9	7.1	121	158
	22:00	11.6	2.1	7.1	42	114
12月2日	18:00	11.1	2.0	7.6	48	5
	20:00	10.7	2.2	7.2	15	6
	22:00	10.3	2.0	7.1	3	7

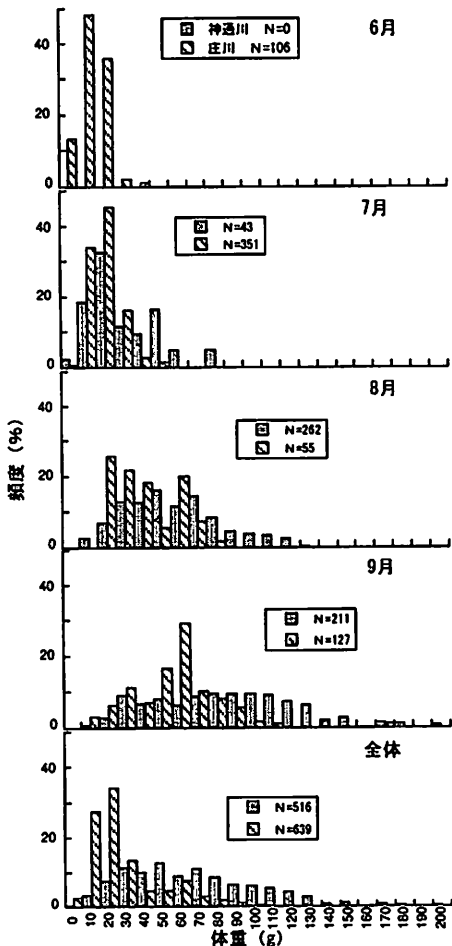


図-19 神通川と庄川で網漁により漁獲されたアユの体重分布

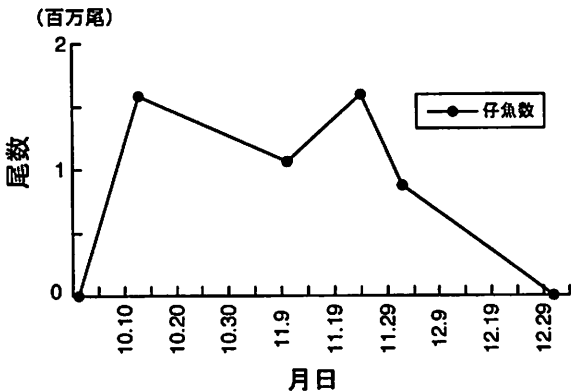


図-20 庄川下流域における1日当たりのアユ降下仔魚尾数の変化（平成16年）

大で11月24日22:00の158尾と例年に比べ、極めて少なかった。過去の調査結果の1日の降下割合の値を用いて算出した1日の降下量は、10月13日では157万尾、11月10日では106万尾、11月24日では159万尾、12月2日では87万尾であった(図-20)。10月1日を降下の始まり、12月31日を降下の終わりと仮定して算出した年間の降下量は約1億尾で、平成4年以降の調査では、最も少ない尾数であった(図-21)。

7 環境収容能力の検討 3カ年の調査データから得られた、アユの初期現存量(g/m^2)と日間成長率($\ln W_2 - \ln W_1 / \text{日数}$)の関係を、神通川では図-22に、庄川では図-23に示した。アユの環境収容能力は日間成長率が0になる点、つまり得られた回帰直線がX軸と交わる点で、神通川では $133.5g/m^2$ 、庄川では $95.8g/m^2$ と算出された。

しかしながら、現時点では両者の相関を示すデータ数が少ないこと、および初期現存量の算出方法や、どの時点の日間成長率を用いるかなどに検討の余地があることから、今後2年間のデータや本事業以前のデータを加えるとともに、両者のより正確な相関関係の算出方法を検討する必要があると考えられた。

【調査結果掲載印刷物等】 平成16年度環境調和型アユ増殖手法開発事業報告書(水産庁)

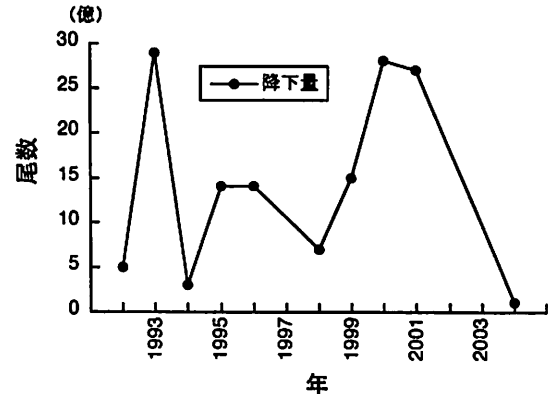


図-21 庄川下流域におけるアユ降下仔魚数の経年変化

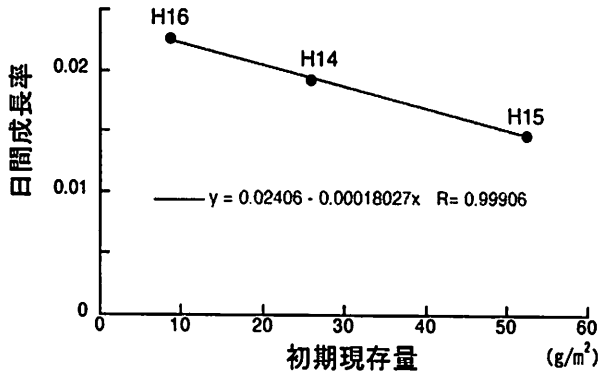


図-22 神通川におけるアユの初期現存量と日間成長率の関係

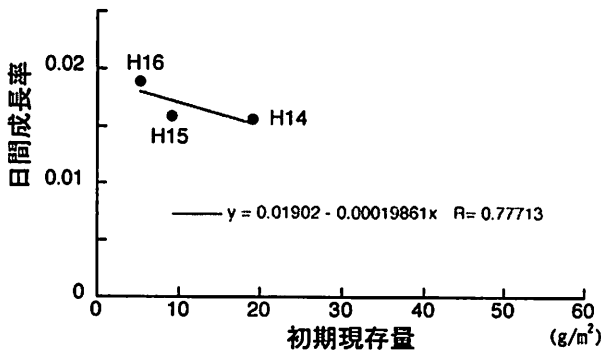


図-23 庄川におけるアユの初期現存量と日間成長率の関係

(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は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、遡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汽水（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16年5月～平成17年1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（図-2）と庄川（図-3）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16年6月6日に、庄川では6月5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

効率的なアユの捕獲やアユ資源を有効に管理するため、あるいはアユの生存にとって極めて重要な役割を果たしているとされる淵の保全や復元を促すためにも、普段使用されているアユ投網の水中での沈降速度を把握することは極めて重要と考えられる。このため、飼育池に投げられたアユ投網の水中での沈降速度を明らかにした。

アユ投網の水中での降下速度試験は、平成16年12月3日および12月9日に、射水郡大門町にある庄川養魚場アユ増殖場の飼育池（10m×10m×1.2m）において、種々の大きさ、重さの投網を打網し、水面から池底に着底するまでの時間を測定することにより行った。投網の降下速度は、池に向かって投げられた投網を飼育池の側面に設けられた観察窓から観察し、投網が水面から池底に着くまでの時間をストップウォッチで計測した。投網は1つの投網につき10回投げ、計測は普遍的な値を求めるために3人の者が同時に行った。つまり、降下速度は30回分の平均値で示した。池の水深は最も深く設定できる114cmと観察窓から確認可能な最も浅い水深の78cmで、それぞれ行った。

試験に用いた投網は表-1に示した。投網の重量は0.1kgが測定可能な秤で測定した。直径（半径）は路面に実際に投

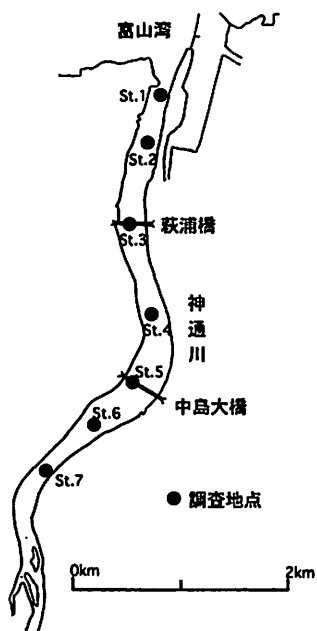


図-1 神通川下流域における魚類・水質調査地点

表-1 水中の沈降速度試験に用いた投網の仕様

No.	節	重量(kg)	直径(m)	半径(m)	片目(mm)	糸の太さ(mm)
1	28	2.8	2.9	1.44	6.7	0.12
2	26	4.7	2.7	1.34	6.2	0.13
3	21	3.9	2.0	1.00	7.5	0.2
4	14	4.9	3.3	1.65	12.4	0.19
5	13	4.9	3.4	1.70	12.8	0.26
6	12	4.7	3.2	1.61	13.6	0.27
7	11	4.8	3.5	1.73	14.2	0.25
8	10	4.7	3.8	1.88	16.7	0.25
9	10	4.7	4.3	2.16	17.0	0.22
10	12	5.5	4.2	2.11	13.9	0.19

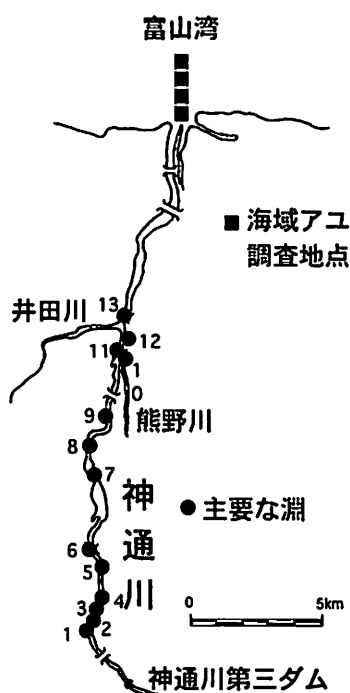


図-2 神通川における主要な淵の存在位置図 (2004. 6. 6) と海域調査地点図

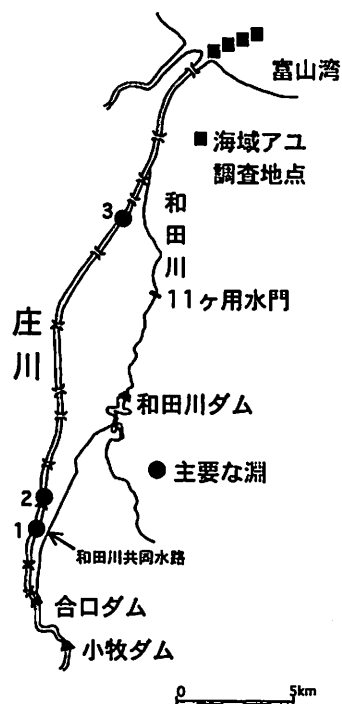


図-3 庄川における主要な淵の存在位置図 (2004. 6. 5) と海域調査地点図

網を投げ、1回につき3方向で測定し、それを3回繰り返して平均値(9回の平均値)を求めた。目合の大きさと糸の太さは0.01mmが測定可能なデジタル表示ノギスで5回測定し、目合いは最も高かった値と最も低かった値を除いた3つの値の平均値を、糸の太さは最も頻度が多かった値を採用した。

(4) 神通川・庄川河口海域におけるアユ仔魚調査

平成16年の海産遡上アユの激減に対処するために、神通川および庄川河口海域(図-2, 3)において、アユ仔魚の分布調査を行った。アユ仔魚の採集は、調査船「はやつき」(19トン)を用いて、平成16年10月25日、11月22日および12月10日に行った。採集に用いた仔魚ネットは口径80cmで、河口から0.5km, 0.75km, 1.0km, 1.25kmの地点を船速約2ノットで曳網した。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、標準体長を測定した。

(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。採捕された魚種は、アカエイ、アカカマス、アユカケ、イシガニ、ウグイ、カタクチイワシ、クサフグ、クロダイ、コノシロ、ゴンズイ、サッパ、ザリガニ、シマイサキ、シロギス、スズキ、ヌマチチブ、ヒイラギ、ヒメジ、ヒラメボラ、マアジ、マハゼ、モクズガニの計23種で、過去5年間で最も少なかった。これは本年度は雪代の増水の他、他の緊急の調査が重なり、調査回数が6回と少なかったためと考えられた。

このうち、遡河性魚類はアユカケ、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月にもみられた。10月には上流のSt.4, 7で多数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。本年度は8, 9月の調査を行わなかったため、タイワンガザミやガザミの出現はみられなかった。アユカケは1月に河口域に出現しており、産卵のために降下したのと考えられた。

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。平成17年1月27日にはSt.5上流に浅瀬が生じていたため、St.6, 7を調査することができなかった。底層の塩分濃度から、海水の影響はSt.2~3までに留ま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-2, 3, 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箇所、庄川ではわずか3箇所であった。最も水深が深く、かつ規模が大きかった淵は、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11と最も多く、次いでJ型が6, M型が4であった。

平成16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、砂利採集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

12月3日と9日に飼育池において水深78cmと114cmで測定したアユ投網の沈降時間を表-2に示した。すべての打網において水深114cmでの時間は水深78cmのそれよりも有意に

表一2 神通川で最大水深2mを越える主要な淵 (2004. 6. 6)

番号	淵の所在地	淵のタイプ	淵の深さ	淵の長さ
1	岩木放水口上流 (左岸)	M型	5.0-7.5m	大
2	岩木放水口下流 (右岸)	R型	3.0-3.5m	大
3	J R 高山線鉄橋付近	R型	3.0-4.0m	小
4	J R 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	2.0-3.0m	小
8	飛行場横 (中央)	M型	2.0-3.0m	小
9	婦中公園横 (左岸)	J R型	3.0-4.0m	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	3.0-6.0m	大
13	富山大橋上下流 (左岸)	JR型	3.0-4.0m	大

表一3 庄川で最大水深2mを越える主要な淵 (2004. 6. 5)

番号	淵の所在地	淵のタイプ	淵の深さ	淵の長さ
1	中野放水路下流 (中央)	J型	2.0-2.5m	大
2	雄神大橋下流 (右岸)	MR型	2.0-3.0m	小
3	大門大橋上流 (右岸)	R型	2.0-3.5m	小

表-4 投網の沈降に要した時間の平均値 (秒)

試験日	水深	投網番号					
12月3日		2	3	6	7	8	9
	78cm	1.41	1.45	1.4	1.32	1.37	1.27
	114cm	2.35	2.44	2.28	2.18	2.22	2.16
12月9日		1	4	5	6	7	10
	78cm	2.12	1.44	1.52	1.49	1.47	1.69
	114cm	3.44	2.28	2.45	2.46	2.3	2.65

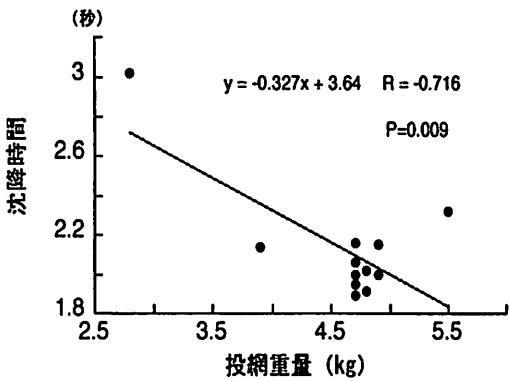


図-4 投網の重量と水深1m当たりの沈降時間との関係

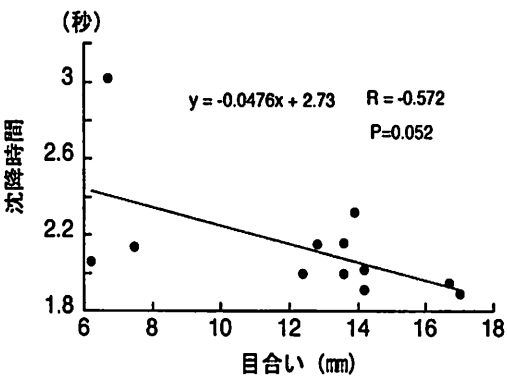


図-5 投網の目合いと水深1m当たりの沈降時間との関係

長かった (t -検定, 各 $p < 0.001$)。水深 78cm と 114cm での投網の沈降時間をそれぞれ 100cm での水深に換算すると, その平均値は前者では 1.92 秒, 後者では 2.14 秒で, 有意な差は認められなかったものの (t -検定, $p = 0.071$), 各打網ともすべて水深 114cm が水深 78cm よりも多くの時間を要した。100cm 換算した時間と投網の重量とでの相関を求めたところ両者とも有意な相関を示したが, 水深 114cm の方が 78cm よりも相関関係が強かった (図-4)。このため, 100cm 換算した時間と表-1 に示した項目との間で相関関係を調べたが, 相関が強かったのは目合の大きさと糸の太さであった (図-5, 6)。100cm 水深に換算した水深 78cm と 114cm での投網の沈降時間の差は投網の重量が軽いほど大きくなる傾向を示した (図-7)。これは投網の水中での抵抗等により生じたものと考えられた。図-4 で求められた関係式から, 一般的なアユ投網の重さである 4kg と 5kg の 1m の沈降時間は, それぞれ 2.33 秒と 2.00 秒であった。体長 10cm のアユの遊泳速度は 2m/秒を超えることができることを考えると, 透明度が良く, 流れの緩い水深 1m の場所での打網では, アユはほとんど漁獲されないと考えられた。また, アユ網漁による漁獲圧の減少には, 流量の増量による平均水深の増加や淵など水深の深いところを多く造ることが効果的と考えられた。

(4) 神通川・庄川河口海域におけるアユ仔魚調査

神通川河口海域で採集されたアユ仔魚の体長分布を図-8 に, 庄川河口海域でのそれを図-9 に示した。神通川河口海域で採集されたアユの体長範囲とモードは, 10 月には 4-17mm と 5mm, 11 月には 5-18mm と 15mm, 12 月には 5-18mm と 15mm

であり, 11 月, 12 月には体長 10mm 以上の大型仔魚が高い出現率を占めた。同時に採集されたカタクチイワシのそれは, 10 月には 21-32mm と 27mm, 11 月には 14-27mm と 22mm, 12 月には 26-35mm と 30mm であった。庄川河口海域で採集されたアユの体長範囲とモードは, 10 月には 4-6mm と 6mm, 11 月には 10-19mm と 17mm, 12 月には 5-18mm と 11mm であり, 12 月には体長 10mm 以上の大型仔魚が高い出現率を占めた。同時に採集されたカタクチイワシのそれは, 10 月には 26-32mm と 27mm, 11 月には 12-24mm と 23mm で 12 月には採集されなかった。

過去に同海域で採集されたアユ仔魚において, 体長 10mm 以上の大型仔魚の出現がほとんどみられない年の翌年は海産遊上が悪かったという結果および本年度は大型のカタクチイワシ仔魚に混ざって多数のアユの大型仔魚の出現がみられたことから, 本年度の海域でのアユ仔魚の餌料などの生息環境は比較的良好だったと考えられた。

(5) 有用魚種の生息調査

平成 16 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 2.6-15.2cm と 0.1-34.3g および 2.6-22.5cm と 0.1-172.2g で, カジカでは 6-11 月に, アユカケでは 4-11 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

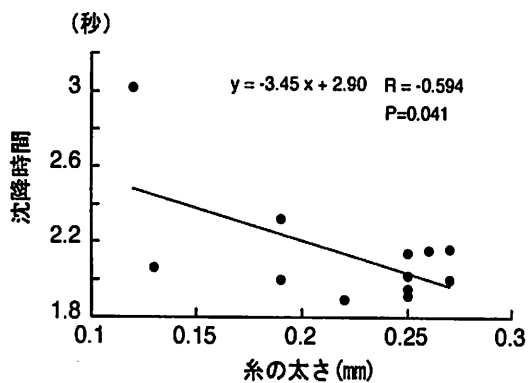


図-6 投網の糸の太さと水深1m当たりの沈降時間との関係

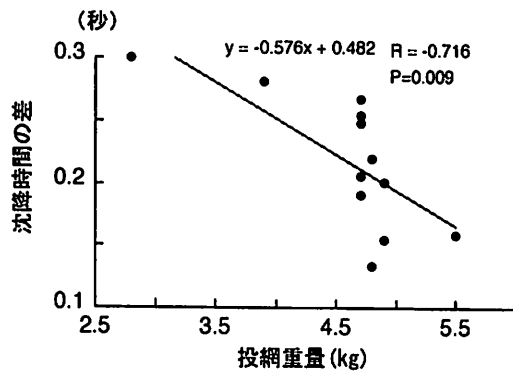


図-7 投網重量と水深78cmと114cmでの水深1m当たり換算の沈降時間差との関係

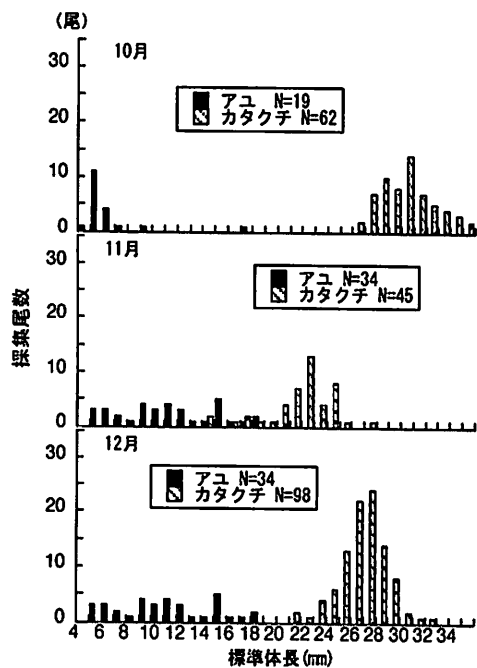


図-8 神通川河口海域で月別に採集されたアユ仔魚の体長分布 (平成16年)

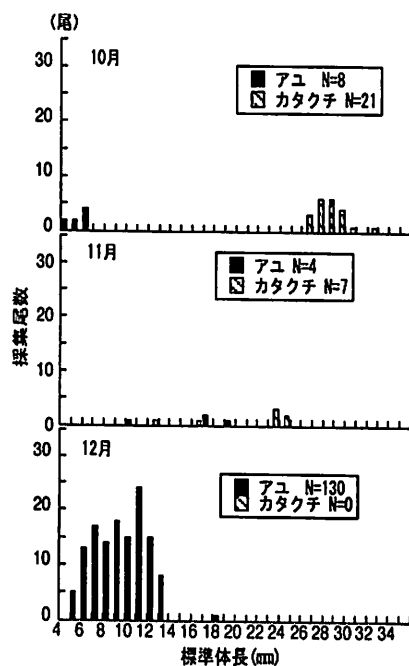


図-9 庄川河口海域で月別に採集されたアユ仔魚の体長分布 (平成16年)

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を実施する。

【方法】

(1) 魚病被害等調査

県内の増養殖場、漁協等を対象に、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16年4月～17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、新湊市、南砺市、
氷見市、小矢部市

経営体数 61増養殖場

(2) 養殖場巡回指導

南砺市、八尾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、養殖衛生管理対策指導および魚病発生状況等の聞き取り調査を行った。

(3) 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種苗生産用クルマエビ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(せつそう病、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、せつ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

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

(6) コイヘルペスウイルス病まん延防止

県内でコイヘルペスウイルス(KHV)病が疑われるコイの異常および斃死が発生した際に、現地調査、検査用検体の採集、PCR法による一次診断を行った。また、一次診断で陽性と判断した検体については、(独)水産総合研究センター養殖研究所に送付し、確定診断を依頼した。

【結果の概要】

(1) 魚病被害等調査

61増養殖場のうち18増養殖場から回答があり(回収率:29.5%)、魚病による被害額は3,322千円(対前年比118.4%)で生産額の1.5%であった。報告のあった被害額は「その他のさけ・ます類」のみであった。

調査結果を取りまとめ、農水省消費・安全局へ報告した。

(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、養殖衛生対策および治療の指導を行った。イワナにおいて、せつそう病、細菌性鰓病およびキロドネラ症の発生が見られたが、新しい疾病はなかった。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。薬事法の一部改正にともない、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。

(3) 魚病検査依頼対応

魚病検査結果を表1に示した。平成16年度の魚病検査依頼は15件であった。アユについての依頼が多かった。

(4) 保菌種苗搬入防止対策

- ①種苗生産用親クルマエビ65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249尾を検査し、全て陰性であった。
- ③県内放流用ヤマメ種苗30尾について検査した結果、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。

(5) 医薬品適正使用指導

県内の増養殖場を巡回し、医薬品使用状況を調査するとともに、養殖衛生管理講習会開催時に医薬品の適正使用を指導し、代替方法等について情報提供および指導を行った。

(6) コイヘルペスウイルス病まん延防止

平成16年度は、55件（100尾）のコイ死亡の連絡および検査依頼があった。検体によっては、腐敗の進行により検査不可能なものがあったため、検査を行った検体数は49件（90尾）であった。検査の結果、11件（23尾）が一次診断陽性であり、その内訳は個人池9件（16尾）、天然水域2件（7尾）であった。一次診断陽性の検体は（独）水産総合研究センター養殖研究所で確定診断を行った結果、いずれも陽性であった。

【調査結果登載印刷物等】

なし

表1 平成16年度魚病診断状況

魚種	病名	主な症状	備考
イワナ	せつそう病	体表スレ、筋肉内の出血、肝臓退色	
イワナ	せつそう病	体表スレ、肝臓退色	
イワナ	キロドネラ症	鰓弁の癒合、遊泳不良、摂餌不良	
イワナ	キロドネラ症	鰓弁の癒合、遊泳不良、摂餌不良	
アユ	ビブリオ病	体表、鰭基部、肛門の出血、眼球突出	
アユ	ビブリオ病	眼球、鰭基部、肛門の出血、眼球突出	
アユ	不明	遊泳不良	
アユ	不明	遊泳不良	
アユ	不明	眼球、鰭基部の出血、眼球突出、大量斃死	養殖研究所に検査依頼中
アユ	不明	眼球、鰭基部の出血、眼球突出	
コイ	チョウ症	遊泳不良	斃死個体
コイ	チョウ症	遊泳不良	斃死個体
コイ	栄養不良	痩せ	斃死個体
コイ	栄養不良	痩せ	斃死個体
サクラマス	胃誇張症	腹水	
ヤマメ稚魚			保菌検査
クルマエビ			ウイルス保有検査(PAV)

(2) アユ冷水病調査研究

【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16年4月21日から11月10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、冷水病原菌 *Flavobacterium psychrophilum*（以下 冷水病菌）保菌検査を行った。検査部位は腎臓および鰓とした。

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を用い、培養法にて分離した菌について、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分離された冷水病菌について、PCR-RFLP法を用いて遺伝子型判別を行った。

(3) アユ増殖場における冷水病感染経路調査

富山漁業協同組合の吉倉アユ増殖場にて採卵に使用された雌親魚30尾、ふ化仔魚飼育に用いる地下水（5L）、受精に用いた飼育水（2L）について冷水病菌検査を行った。検査方法は改変サイトファーガ培地を用いた培養法で、分離された菌はPCR法により冷水病菌の判定をした。親魚の検査部位は鰓および腎臓とした。

また、雌親魚30尾から採取した未受精卵を10尾分1プールとし、そこから約300粒を過酸化水素製剤（600ppm、30分間浸漬）により消毒し、卵表面の冷水病菌検査および卵内感染の有無を調べた。
対照区として、未消毒卵の卵表面の冷水病検査を行っ

村木誠一・田子泰彦

た。

【結果の概要】

(1) 冷水病菌保菌調査

平成16年度の冷水病菌保菌調査の結果を表1に示した。

4月に採捕した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月および11月に採捕したアユ産卵親魚からは、鰓では85.7～100%、腎臓では42.9%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、海産遡上稚魚からは冷水病菌が検出されなかったことから、垂直感染の可能性は低く、アユ稚魚は河川遡上後に冷水病に感染したと考えられた。

6月および7月に河川で採捕したアユからは鰓では9.1～23.8%、腎臓では4.8～9.1%の割合で検出されたが、8月は検出されず、9月から再び検出されるようになった。これは、夏季は河川水温が上昇し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、発病しやすくなったと考えられた。

他魚種については、ウグイ、オイカワ、ニゴイおよびボラ稚魚について検査した結果、ウグイ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、ウグイ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1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、ウグイから分離された冷水病菌は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、ウグイ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ことが示唆された。

(3) アユ増殖場における冷水病感染経路調査

採卵親魚、地下水および受精に用いた飼育水からは冷

水病菌は検出されなかった。

また、未消毒卵の卵表面、消毒卵の卵表面および卵内からは冷水病菌は検出されなかった。

今回の調査結果から用いた産卵親魚群は冷水病菌を保菌していなかったと考えられた。今後、保菌親魚を用いて、卵内感染の有無を調査する必要がある。

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】

表 1. 平成16年度冷水病保菌検査及び遺伝子型判別結果

採捕月日	魚種	検査尾数	検出尾数		検出率 (%)		遺伝子型	
			鰓	腎臓	鰓	腎臓	鰓	腎臓
2004. 4. 21	アユ	6	0	0	0	0		
	ウグイ	8	0	0	0	0		
2004. 6. 7	アユ	30	3	0	10.0	0	AS 3	
2004. 6. 15	アユ	22	2	2	9.1	9.1	AS 2	AS 2
	ウグイ	3	0	0	0	0		
	オイカワ	1	0	0	0	0		
2004. 7. 15	アユ	21	5	1	23.8	4.8	AS 5	AS 1
2004. 8. 20	アユ	20	0	0	0	0		
	ウグイ	6	0	0	0	0		
	ニゴイ	1	0	0	0	0		
2004. 9. 13	アユ	20	9	1	45.0	5.0	AS 8, AR 1	AS 1
	ウグイ	1	0	0	0	0		
	ボラ	2	0	0	0	0		
2004. 10. 14	アユ	7	6	3	85.7	42.9	AS 5, AR 1	AS 3
	ウグイ	12	10	0	83.3	0	BS 10	
2004. 11. 10	アユ	1	1	0	100	0	AS 1	
	ウグイ	3	2	0	66.7	0	BS 2	

※検出率 (%) = 冷水病菌検出尾数 / 検査尾数 × 100

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（上中流域の溪流や清流）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16年6月29-30日および10月21-22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、目合い片目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：餌はルアーを使用；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29-30日にはタモ網（直径30cm、柄の長さ1～1.7m）を用いてSl4の岸边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26日から10月3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16年7月27-28日および9月9-10日の2回行った。採集に用いた漁法は小型3枚網で、漁具の設置には調査船「あゆかぜ」を用いた。小型三枚網（40枚）は調査初日の午前中に投網し、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9月のみ計数した。

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（ $100 \times \text{体重} / \text{全長}^3$ ）、胃内容指数（ $100 \times \text{胃内容重量} / \text{体重}$ ）および成熟度（ $100 \times \text{生殖腺重量} / \text{体重}$ ）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29-30日では湖面の水位はほぼ満水に近かった。採集されたバスはコクチバスが7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オ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10.2～26.4cmで、成熟度の高い雌個体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。



図-1 ブラックバスの調査河川とダム湖の位置図

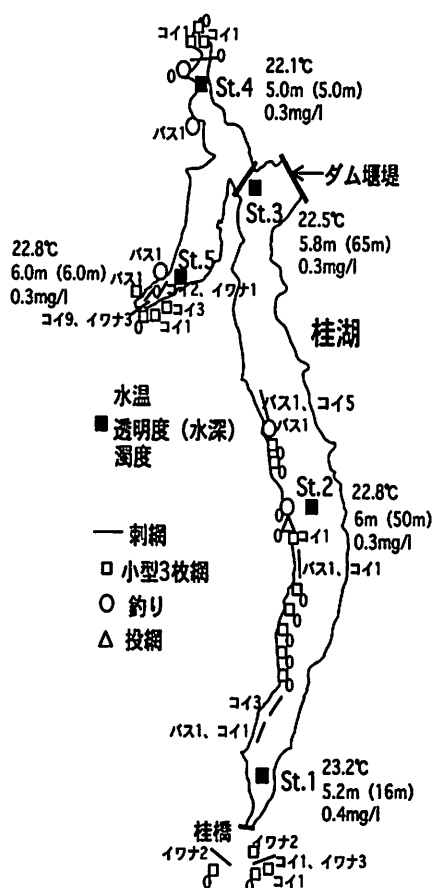


図-2 桂湖のコクチバス生息調査結果 (H16.6.29-30)

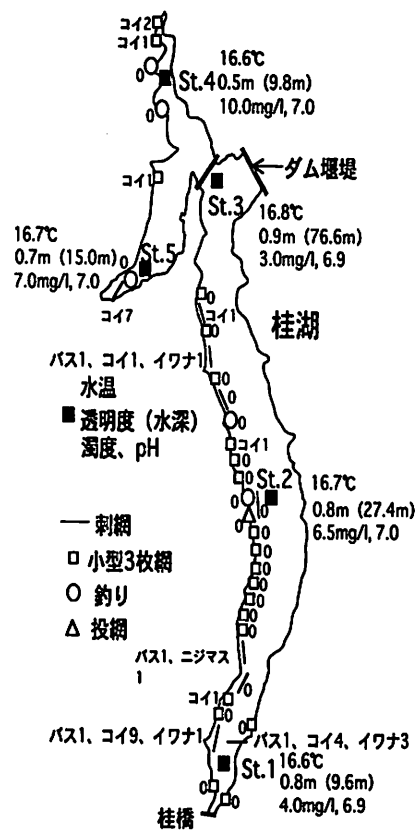


図-3 桂湖のコクチバス生息調査結果 (H16.10.21-22)

表一 桂湖で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17年度）

NO.	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	生殖線	成熟度
							重量 (g)	指数			重量 (g)	
1	6月29日	釣り	コクチバス	26.4	255.3	13.9	2.8	1.10	消化物・骨	♀	15.10	5.91
2	6月29日	釣り	コクチバス	10.2	10.9	10.3	0.1	0.92	消化物・骨	-	-	-
3	6月29日	釣り	コクチバス	21.2	126.7	13.3	0.2	0.16	昆虫・消化物	♀	-	-
4	6月30日	刺網	コクチバス	21.1	119.7	12.7	0.90	0.75	消化物・骨	♂	0.40	0.33
5	6月30日	刺網	コクチバス	15.8	51.0	12.9	1.2	2.35	水生昆虫	♂	0.30	0.59
6	6月30日	刺網	コクチバス	12.5	22.7	11.6	0.3	1.32	ハアリ多量	♀	0.10	0.44
7	6月30日	刺網	コクチバス	20.8	123.6	13.7	1.6	1.29	カゲ幼虫・消化物	♀	3.00	2.43
1	10月22日	刺網	コクチバス	13.3	27.1	11.5	0.3	1.11	昆虫1匹	♂	-	-
2	10月22日	刺網	コクチバス	33.5	456.1	12.1	7.6	1.67	カエル	♀	16.30	3.57
3	10月22日	刺網	コクチバス	11.4	16.7	11.3	0.1	0.60	消化物	-	-	-
4	10月22日	刺網	コクチバス	9.3	10.7	13.3	0.2	1.87	水生昆虫	-	-	-

表二 熊野川ダム湖で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17年度）

NO.	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	生殖線	成熟度
							重量 (g)	指数			重量 (g)	
1	7月27日	釣り	オオクチ	19.3	102.9	14.3	1.10	1.07	昆虫・小魚・葉	♂	-	-
2	7月27日	釣り	オオクチ	17.9	87.6	15.3	1.30	1.48	36mmブラックバス幼魚	♀	0.40	0.46
3	7月27日	釣り	オオクチ	21.0	132.6	14.3	1.20	0.90	魚の骨	♀	0.60	0.45
4	7月28日	タモ網	オオクチ	3.3	0.4	11.1	-	-	-	-	-	-
5	7月28日	タモ網	オオクチ	3.6	0.6	12.9	-	-	-	-	-	-
6	7月28日	タモ網	オオクチ	3.9	0.7	11.8	-	-	-	-	-	-
7	7月28日	タモ網	オオクチ	3.2	0.4	12.2	-	-	-	-	-	-
8	7月28日	タモ網	オオクチ	3.4	0.5	12.7	-	-	-	-	-	-
9	7月28日	タモ網	オオクチ	3.7	0.6	11.8	-	-	-	-	-	-
10	7月28日	タモ網	オオクチ	4.2	0.8	10.8	-	-	-	-	-	-
11	7月28日	タモ網	オオクチ	3.9	0.7	11.8	-	-	-	-	-	-
12	7月28日	タモ網	オオクチ	4.2	0.8	10.8	-	-	-	-	-	-
13	7月28日	小刺網	オオクチ	29.3	290.9	11.6	1.10	0.38	昆虫・消化物	♂	0.5	0.17
14	7月28日	釣り	オオクチ	21.4	138.9	14.2	3.80	2.74	セミ・小魚2匹	♀	0.6	0.43
15	7月28日	釣り	オオクチ	13.8	35.2	13.4	0.40	1.14	小魚	-	-	-
16	7月28日	釣り	オオクチ	20.5	110.1	12.8	1.40	1.27	小魚1匹・水生昆虫	-	-	-
1	9月9日	釣り	オオクチ	10.4	14.5	12.9	0	0.00	空胃	-	-	-
2	9月9日	釣り	オオクチ	15.5	47.3	12.7	1.1	2.33	小魚1匹	♀	0.20	0.42
3	9月9日	釣り	オオクチ	15.1	46.1	13.4	0.2	0.43	寄生虫	♀	0.10	0.22
4	9月9日	釣り	オオクチ	16.1	60.5	14.5	0.6	0.99	小魚の骨・ハアリ1匹	♀	0.20	0.33
5	9月10日	釣り	オオクチ	28.4	336.7	14.7	2.9	0.86	小魚多量	♀	2.30	0.68
6	9月10日	釣り	オオクチ	24.9	214.9	13.9	0.9	0.42	小魚の骨・昆虫	♀	1.2	0.56
7	9月10日	釣り	オオクチ	25.7	243.5	14.3	1	0.41	小魚	♀	1.8	0.74
8	9月10日	釣り	オオクチ	19.0	95.4	13.9	0	0.00	空胃	-	-	-
9	9月10日	小刺網	オオクチ	24.8	223.1	14.6	2.6	1.17	小魚3匹	♂	2.10	0.94
10	9月10日	小刺網	オオクチ	24.2	196.0	13.8	0.4	0.20	消化物	♀	2.70	1.38

また、昨年、一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。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22.5～23.2℃の範囲に、透明度は5.2～6.0mの範囲に、濁度は0.3～0.4mg/lの範囲にあった。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21-22日では湖面の水位は6月29-30日に比べかなり低下していた。採集されたバスはコクチバス4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9.3～33.5cmで、成熟度の高い雌個体が1尾採集された。主な胃内容物は水性・陸生昆虫であった。

湖面の水温は16.6～16.8℃の範囲に、透明度は0.5～0.9mの範囲に、濁度は3.0～10.0mg/lの範囲にあり、濁りの強い状態にあった。

庄川沿岸漁連は6～10月に、延縄で32尾、釣り（ルアー）で38尾、計420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332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10.2～33.0cm（平均16.8cm）に、体重の範囲は10.6～496.6g（平均68.8g）に、肥満度の範囲は8.9～17.1（平均12.2）に、胃内容指数の範囲は0～7.4（平均1.2）に、成熟度の範囲は0～10.2（平均0.9）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た。また、全長範囲が10～30cmと広がったことから、複数の年級群の個体が生息しているものと考えられた。

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29-30日

ではコイ30尾、ニッコウイワナ11尾、10月21-22日ではコイ28尾、ニッコウイワナ5尾、ニジマス1尾であった。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。ニッコウイワナとニジマスは揚網時において、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10.6～33.8cm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た。また、コイもニジマスもバスのような小型個体が、3カ年を通し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。7月27-28日に採集されたバスはオオクチバス16尾であった。採集されたバスの全長範囲は3.2～29.3cmで、当歳魚と考えられる全長3～4cmの個体9尾が含まれていた。成熟度の高い個体は採集されなかった。主な胃内容物は小魚や昆虫だった。

湖面の水温は25.8～27.6℃の範囲に、濁度は2.5～4.1ml/lの範囲にあった。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。透明度は1.8～1.9mの範囲にあり、地点による差はほとんどみられなかった。PHは7.8～8.4で湖面の色は茶緑色であった。

9月9-10日では10尾の雄のオクチバスが採集された。採集個体の全長範囲は10.4～28.4cmにあり、各個体の成熟度は低かった。胃内容物には小魚が多かった。

湖面の水温は21.8～22.4℃の範囲に、透明度は0.8～1.2m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った。

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。7月下旬には当歳魚と考えられる稚魚が採集されたことから、オオクチバスの産卵期は6月頃と推測された。

各調査でバス類の他に小型刺網で採集された魚類は、7月27-28日ではギンブナ34尾、コイ5尾、9月9-10日ではギンブナ32尾、

表-3 バス調査の際に混獲されたサケ科魚類

NO.	調査日	尾叉長	体重	魚種	場所
1	6月30日	23.8	153.0	ニッコウイワナ	桂湖
2	6月30日	28.8	269.1	ニッコウイワナ	桂湖
3	6月30日	33.0	432.4	ニッコウイワナ	桂湖
4	6月30日	28.8	267.5	ニッコウイワナ	桂湖
5	6月30日	30.8	298.1	ニッコウイワナ	桂湖
6	6月30日	33.2	317.4	ニッコウイワナ	桂湖
7	6月30日	14.2	29.3	ニッコウイワナ	桂湖
8	6月30日	14.3	32.4	ニッコウイワナ	桂湖
9	6月30日	11.3	18.4	ニッコウイワナ	桂湖
10	6月30日	11.9	18.9	ニッコウイワナ	桂湖
11	6月30日	10.6	14.0	ニッコウイワナ	桂湖
12	9月10日	34.2	363.4	ニッコウイワナ	熊野川ダム
13	10月22日	33.8	292.2	ニジマス	桂湖
14	10月22日	25.7	121.6	ニッコウイワナ	桂湖
15	10月22日	23.0	106.8	ニッコウイワナ	桂湖
16	10月22日	23.0	90.3	ニッコウイワナ	桂湖
17	10月22日	19.2	53.0	ニッコウイワナ	桂湖
18	10月22日	31.6	202.8	ニッコウイワナ	桂湖

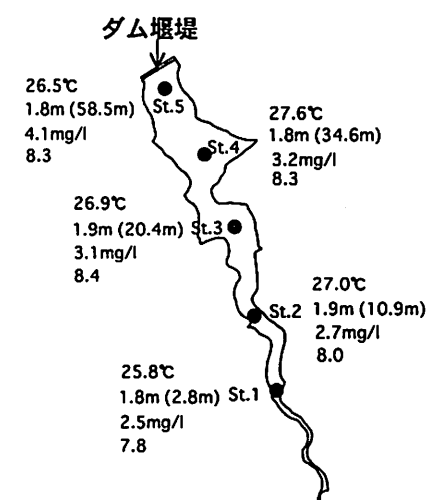


図-4 熊野川ダム湖における水温、透明度（水深）、濁度およびpH（平成16年7月27日）

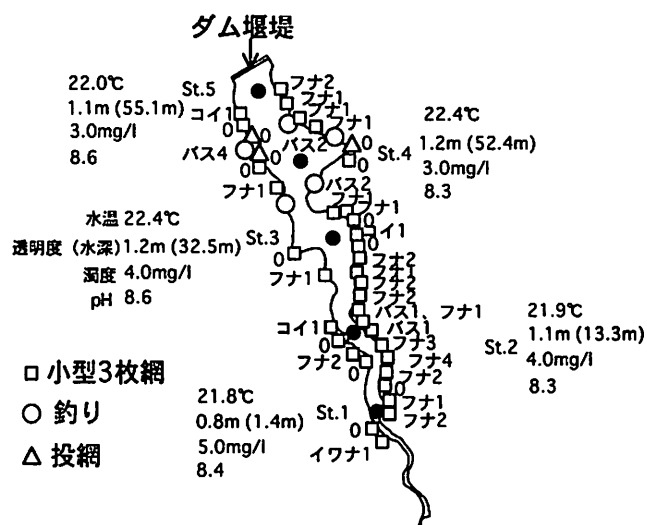


図-5 熊野川ダム湖におけるバス調査結果（平成16年9月9、10日）

コイ3尾、ニッコウイワナ1尾であった。本年度は小型刺網を用いたので、ギンブナの混獲尾数を昨年、一昨年に比べ低く抑えることができた。ギンブナとコイについては、その場ですべて再放流した。

ニッコウイワナの尾叉長は34.2cmであった（表-3）。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-4、5に示した。神通川では計11回のアユの漁獲調査を行い、553尾のアユを採捕し、庄川では計23回のアユの漁獲調査を行い428尾のアユを採捕したが、バスは1尾も混獲できなかった。これは5月下旬に大きな出水があったためと考えられる。漁業者からのバスの提供は庄川で26尾あり、その全長範囲は10.2～27.8cmであった（付表2）。

3カ年を通してみると、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、両河川と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、上中流域にあるワンド的な水の緩みには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-4 神通川におけるバス混獲調査結果（平成16年）

調査日	場所	漁法	アユ尾数	バス尾数
4月30日	5.5	投網	72	0
5月12日	6	投網	137	0
6月10日	6	投網	56	0
6月19日	11.5	毛鉤	0	0
6月20日	13	毛鉤	7	0
6月23日	13	毛鉤	0	0
8月10日	7.5	投網	70	0
8月23日	7.5	投網	35	0
9月2日	6	投網	86	0
9月16日	6	投網	48	0
9月29日	6	投網	42	0
合計			553	0

場所：河口からの距離（km）

表-5 庄川におけるバス混獲調査結果（平成16年）

調査日	場所	漁法	アユ尾数	バス尾数
4月21日	6.5	投網	6	0
6月7日	6.5	投網	71	0
6月15日	6.5	投網	58	0
6月24日	17	投網	40	0
6月26日	17	投網	19	0
6月27日	17	投網	15	0
7月2日	17	投網	31	0
7月3日	17	投網	34	0
7月15日	6	投網	20	0
7月15日	17	投網	3	0
7月17日	17	投網	10	0
7月19日	17	投網	6	0
8月1日	10	テンカラ	3	0
8月12日	10	テンカラ	7	0
8月20日	6	投網	26	0
9月4日	17	投網	9	0
9月13日	6	投網	30	0
9月19日	17	投網	15	0
9月20日	17	投網	9	0
9月23日	17	投網	7	0
9月26日	17	投網	1	0
9月26日	6.5	投網	7	0
11月10日	6.5	投網	1	0
合計			428	0

4. 調査船の運航実績

5. データ集

平成16年度 立山丸運航実績

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			10	2		5						17	
	観測 新規加入量(幼イカ) 沖合スルメイカ(漁期前調査)													
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				2			3			1	6		
	観測 シロエビ 海洋研究													
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				2	6		5				13		
	観測 ソリカメラ かにかご スルメイカ漁期一斉調査													
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	2					4	9				15		
	観測 流れ藻 流れ藻 ベニズワイかにかご													
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		2	8				3			1	14		
	観測 無線検査 沖合スルメイカ(盛漁期Ⅰ調査) シロエビ シロエビ													
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	4		7				1				12		
	観測 シロエビ 沖合スルメイカ(盛漁期Ⅱ調査) 観測													
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									6 (20)		6 (20)		
	回航 第2種中間検査修理工事 回航													
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	2						4			1	7		
	観測 海洋研究 シロエビ													
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	2		4								6		
	観測 ホタルイカトロール													
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		2					4				6		
	観測 シロエビ													
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	2		2	1				5			10		
	観測 ソリネット かにかご ホタルイカトロール 観測													
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				1				4			5		
	シロエビ													
計		12	4	25	6	8	6	9	14	19	5	6 (20)	3	117 (20)

平成16年度はやつき運航実績

		造成漁場調査	水質環境調査(黒東含)	種苗量産(トヤマエビ)	クロマグロ調査	漁場環境調査	生物モニタリング調査	マダラ調査	海藻増養殖	機関調整運航・回航	計
		(造)	(赤)	(トヤマ)	(クロ)	(環)	(モニ)	マダラ	(藻)	(調)	
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			1 2		1 1	2 5	1 1			5 9
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		1 2	1 2		1 1			2 5		5 10
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	1 2		7 19		2 2			2 4		12 27
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		2 2	2 16		1 1			2 5		7 24
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31		1 1			1 1			2 5	1 3	5 10
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	1 2	2 3			1 1				1 1	5 7
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					1 1	2 4		2 4	2 2	7 11
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		1 1		1 3				1 1	1 1	4 6
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	1 2			2 4	1 1			2 4	2 2	8 13
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				1 2	1 1		1 4		1 1	4 8
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					1 1				1 1	2 2
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	1 2			1 1	1 1			2 3	2 2	7 9
出航日数計		4	7	11	5	12	4	2	15	11	71
乗組員除く乗船者計		8	9	39	10	12	9	5	31	13	136

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(2004年4月20～29日)＜その1＞

調査定点番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日		4/21			4/21	4/21～22	4/22				4/22～23
位 置	開始 北緯					36°02'					36°40'
	東経					132°30'					133°03'
位 置	終了 北緯					36°05'					36°40'
	東経					132°35'					133°14'
時 間	開 始					20:45					19:30
	終 了					4:00					4:00
操業時間数						7.25					8.5
釣獲個体数						109					627
機械台数						7.93					7.65
個体/台・時間						1.90					9.64
外套背長範囲						10.3～22.4					9.6～22.2
外套背長モード						11.5					12.5/20.0
水 深 別 水 温	0m	15.4			15.0	14.9	15.2				15.5
	10m	15.07			15.96	15.89	14.93				15.18
	20m	14.64			15.82	15.81	14.93				15.17
	30m	14.41			15.72	15.69	14.87				15.09
	50m	12.37			14.94	14.84	14.70				14.58
	75m	10.29			14.61	14.42	14.03				13.77
	100m	7.68			14.49	14.20	12.91				11.64
	150m	3.99			12.89	8.95	7.39				7.59
	200m	1.51			-	5.13	2.49				-
	300m	0.87			-	-	0.89				-
備 考			欠測	欠測		小型鯨類2頭		欠測	欠測	欠測	小型鯨類1頭

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2004年4月20～29日)＜その2＞

調査定点番号		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日		4/23	4/23	4/23	4/23	4/24	4/24	4/24		4/24～25	4/25
位 置	開始 北緯									36°17'	
	東経									133°58'	
位 置	終了 北緯									36°13'	
	東経									133°56'	
時 間	開 始									19:30	
	終 了									4:00	
操業時間数										8.5	
釣獲個体数										1,140	
機械台数										9.41	
個体/台・時間										14.25	
外套背長範囲										10.3～22.7	
外套背長モード										13.0/20.5	
水 深 別 水 温	0m	15.6	15.8	15.1	15.0	14.8	-	14.9		14.5	14.4
	10m	15.61	15.92	15.18	15.00	14.96	15.23	14.97		14.33	14.5
	20m	15.60	15.79	15.18	14.99	14.93	15.18	14.87		14.17	14.51
	30m	15.49	15.58	15.12	14.42	14.92	15.17	14.86		14.15	14.51
	50m	15.20	15.44	14.59	13.93	14.91	14.69	14.83		13.72	13.86
	75m	14.84	-	-	13.17	14.61	14.37	13.62		13.04	13.33
	100m	14.71	-	-	12.31	13.94	13.74	13.18		11.47	12.99
	150m	14.55	-	-	10.10	-	9.96	11.30		9.81	9.82
	200m	-	-	-	-	-	3.09	9.53		5.92	3.98
	300m	-	-	-	-	-	0.93	1.26		1.16	-
備 考									欠測		

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2004年4月20～29日)＜その3＞

調査定点番号		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
月 日		4/25	4/25	4/25	4/25	4/25～26			4/26	4/26	4/26
位 置	開始 北緯					36°22'					
	東経					135°01'					
時 間	終了 北緯					36°25'					
	東経					135°00'					
時 間	開 始					19:30					
	終 了					4:00					
操業時間数						8.5					
釣獲個体数						105					
機械台数						8.12					
個体/台・時間						1.52					
外套背長範囲						9.1～22.2					
外套背長モード						12.5/18.5					
水 深 別 水 温	0m	14.5	13.3	13.0	13.0	14.0			12.9	13.2	14.7
	10m	14.63	13.17	12.84	12.70	13.96			12.70	13.11	14.01
	20m	14.63	13.13	12.78	12.66	13.93			12.69	13.35	13.99
	30m	14.64	12.66	12.22	12.66	13.87			12.53	13.24	13.88
	50m	14.61	11.53	10.73	11.60	12.69			11.48	11.32	13.15
	75m	13.78	10.69	9.22	11.91	12.04			11.52	11.07	12.87
	100m	13.37	9.02	7.09	11.31	10.81			11.76	11.00	12.19
	150m	10.73	3.46	2.94	11.31	9.29			11.65	9.86	11.03
	200m	7.24	1.90	1.60	8.20	4.03			8.53	4.78	7.72
	300m	-	0.45	0.72	1.43	0.89			1.31	1.10	1.55
備 考						小型鯨類数 頭	欠測	欠測			

付表1 日本海スルメイカ漁場漁期前調査試験操業結果(2004年4月20～29日)＜その4＞

調査定点番号		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
月 日		4/26	4/26								
位 置	開始 北緯 東経										
	終了 北緯 東経										
時 間	開 始										
	終 了										
操業時間数											
釣獲個体数											
機械台数											
個体/台・時間											
外套背長範囲											
外套背長モード											
水 深 別 水 温	0m	14.3	14.0								
	10m	13.72	13.26								
	20m	13.46	13.24								
	30m	13.06	13.18								
	50m	12.93	12.61								
	75m	12.73	12.20								
	100m	12.68	12.11								
	150m	-	11.53								
	200m	-	7.79								
	300m	-	1.21								
備 考				荒天のため、 以下欠測							

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(2004年8月17～24日)＜その1＞

調査定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日	8/17	8/17	8/17	8/17	8/21		8/21～22			
位 置	開始 北緯						39°59'			
	東経						137°33'			
時 間	終了 北緯						39°52'			
	東経						137°16'			
時 間	開 始						19:45			
	終 了						4:00			
間	操業時間数						8.25			
	釣獲個体数						296			
間	機械台数						5.11			
	個体/台・時間						7.02			
間	外套背長範囲						17.5～27.1			
	外套背長モード						20.5			
水 深 別 水 温	0m	24.1	24.2	24.2	24.3	22	21.8			
	10m	24.14	24.2	24.3	24.6	21.33	21.53			
	20m	24.15	24.21	23.34	24.56	21.21	19.42			
	30m	22.54	15.24	14.75	15.99	21.18	15.92			
	50m	12.59	10.16	9.61	10.55	20.57	11.28			
	75m	7.37	6.94	6.47	7.99	18.19	8.17			
	100m	4.98	5.72	4.78	5.74	13.51	6.14			
	150m	2.67	2.66	2.34	2.9	6.32	2.88			
	200m	1.79	1.57	1.48	1.5	2.93	1.68			
	300m	0.95	0.78	0.81	0.88	1.1	0.93			
備 考				台風のため 避難		欠測		欠測	欠測	欠測

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(2004年8月17～24日)＜その2＞

調査定点番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日	8/22			8/22	8/22		8/22	8/22～23	8/23	8/23
位 置	開始 北緯							39°59'		
	東経							136°27'		
時 間	終了 北緯							40°06'		
	東経							136°25'		
時 間	開 始							19:30		
	終 了							4:00		
間	操業時間数							8.5		
	釣獲個体数							1,462		
間	機械台数							9.82		
	個体/台・時間							17.52		
間	外套背長範囲							15.9～26.9		
	外套背長モード							20.5, 22.5		
水 深 別 水 温	0m	22.7			21.9	20.9	23.1	22.9	22.1	22.3
	10m	22.29			21.34	19.77	21.42	21.8	22.08	22.15
	20m	21.75			21.02	14.65	20.95	19.9	21.07	20.25
	30m	16.68			18.85	6.96	12.02	13.82	20.45	17.26
	50m	11.22			5.57	4.16	4.58	7.47	14.33	12.28
	75m	7.76			2.74	2.53	2.49	4.69	11.38	10.66
	100m	5.24			2.01	2.01	1.82	3.4	8.26	7.55
	150m	2.39			1.32	1.53	1.2	1.7	3.66	3.14
	200m	1.5			1.02	1.19	0.93	1.19	2.05	1.74
	300m	0.81			0.74	0.86	0.69	0.74	0.96	0.91
備 考		欠測	欠測			欠測				

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(2004年8月17～24日)＜その3＞

調査定番号		21	22							
月 日		8/23	8/23～24							
位 置	開始 北緯		39°02'							
	東経		136°25'							
	終了 北緯		39°07'							
	東経		136°31'							
時 間	開 始		19:30							
	終 了		2:00							
操業時間数			6							
釣獲個体数			144							
機械台数			10							
個体/台・時間			2.4							
外套背長範囲			12.3～26.6							
外套背長モード			14.0, 22.0							
水 深 別 水 温	0m	21.2	21.2							
	10m	21.17	20.75							
	20m	20.8	19.9							
	30m	18.07	19.43							
	50m	10.01	15.8							
	75m	6.18	11.93							
	100m	4.3	9.42							
	150m	2.36	5.05							
	200m	1.28	2.3							
	300m	0.75	1.05							
備 考										

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(2004年9月10～16日)＜その1＞

調査定番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日		9/10	9/10	9/11	9/11	9/11	9/11	9/11～12	9/12	9/12	9/12
位 置	開始 北緯							40°02'			
	東経							137°28'			
	終了 北緯							40°07'			
	東経							137°39'			
時 間	開 始							20:00			
	終 了							4:00			
操業時間数								8			
釣獲個体数								168			
機械台数								6.88			
個体/台・時間								3.05			
外套背長範囲								14.1～27.3			
外套背長モード								16.5, 19.5			
水 深 別 水 温	0m	20	18.9	17	18.6	22.5	22.9	17.9	19.2	15.6	15
	10m	19.64	18.94	17.02	18.61	22.77	23.14	17.44	18.98	15.09	12.46
	20m	19.64	18.5	17.02	18.42	22.68	22.24	17.34	18.43	13.65	11.13
	30m	19.63	18.28	16.97	18.18	22.45	22.14	16.92	17.85	12.65	9.32
	50m	19.46	15.85	13.52	15.85	21.42	18.98	13.83	15.66	11.03	6.88
	75m	14.78	9.96	6.07	9.35	15.02	14.52	6.08	12.5	6.95	4
	100m	8.8	7.61	4.11	6.42	12.13	10.84	4.17	6.38	3.44	1.96
	150m	4.01	3.95	1.95	2.95	5.14	6.07	2.36	2.76	2.04	1.38
	200m	1.85	2.26	1.24	1.77	2.35	2.59	1.42	1.69	1.38	1.1
	300m	0.86	1.06	0.75	0.87	0.95	1.13	0.81	0.93	1	0.84
備 考											

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(2004年9月10～16日)＜その2＞

調査定点番号		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
月 日		9/12～13	9/13	9/13	9/13～14	9/14	9/14	9/14	9/14～15	9/15	9/15
位 置	開始 北緯	40°31'			40°27'				40°04'		
	東経	137°34'			137°00'				136°26'		
時 間	終了 北緯	40°24'			40°31'				40°02'		
	東経	137°37'			136°42'				136°41'		
時 間	開 始	19:30			19:30				19:30		
	終 了	4:00			4:00				4:00		
操業時間数		7.75			8				6		
釣獲個体数		982			503				177		
機械台数		10			6.63				6.25		
個体/台・時間		12.67			9.49				4.72		
外套背長範囲		12.6～26.4			19.1～27.4				14.5～27.5		
外套背長モード		21.5			22.5				16.5, 21.5		
水深別水温	0m	17.6	14.2	15.2	17.4	16.6	16.2	17.9	18.4	18.7	19.9
	10m	15.14	13.21	15.05	16.29	16.43	17.55	17.52	18.1	18.62	18.86
	20m	13.09	11.76	12.76	13.72	13.48	14.46	13.55	15.42	18.57	17.66
	30m	12.23	10.81	12.27	12	11.77	13.44	12.15	12.58	17.43	14.96
	50m	10.33	9.2	9.52	6.83	9.91	8.73	6.42	9.84	15.01	14.21
	75m	3.4	3.16	2.79	2.8	5.39	3.33	2.34	3.35	10.69	8.28
	100m	2.74	1.83	1.85	2.07	3.22	2.1	1.93	2.12	6.28	5.28
	150m	1.43	1.23	1.49	1.54	1.96	1.55	1.25	1.53	3.7	2.79
	200m	0.92	1	1.23	1.32	1.32	1.18	1.03	1.13	1.91	1.67
	300m	0.71	0.78	0.88	0.84	0.87	0.81	0.69	0.71	0.88	0.84
備 考											

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(2004年9月10～16日)＜その3＞

調査定点番号		21	22								
月 日		9/15	9/15～16								
位 置	開始 北緯		39°00'								
	東経		136°30'								
時 間	終了 北緯		38°59'								
	東経		136°35'								
時 間	開 始		19:00								
	終 了		2:00								
操業時間数			7								
釣獲個体数			310								
機械台数			10								
個体/台・時間			4.43								
外套背長範囲			13.4～25.7								
外套背長モード			16.5, 22.5								
水深別水温	0m	21.6	20.2								
	10m	21.42	20.14								
	20m	21.35	19.95								
	30m	21.21	19.59								
	50m	15.65	18.29								
	75m	9.65	9.77								
	100m	7.16	6.56								
	150m	3.01	3.06								
	200m	1.62	1.59								
	300m	0.92	0.78								
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16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
2004	4	9	氷見茂淵三番											11	62	26	1												100
2004	5	11	氷見茂淵三番								24	11	5	11	41	7	1												100
2004	7	9	氷見茂淵二番		8	80	8	4																					100
2004	7	9	氷見前網本岸二番				21	68	9	2																			100
2004	7	29	氷見茂淵二番			10	26	40	17	5	2																		100
2004	8	20	氷見茂淵三番				1	45	39	11	2	2																	100

表3-2 平成16年度に測定したマイワシのBL組成：表中の数字は当該階級値（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
2004	7	9	氷見茂淵二番							7	5																		12

表3-3 平成16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	
2004	5	25	氷見茂淵二番																	1	4	23	27	10	6	1	1	1																	74	
2004	7	9	氷見前網本岸二番			1	24	26	14	34	1																																		100	
2004	7	29	氷見茂淵二番					1	3	11	39	33	11	2																																100
2005	3	2	氷見前網										1			2		1	1	2	17	39	14	8	6	2	3	2	1																	99

表3-4 平成16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
2004	6	4	境市振																						1	1	2	7	12	10	12	6	7	6	6	3	4	8	7	2					94
2005	1	21	氷見前網岸																												1	1			3	3	6	17	27	7	7				72

表3-5 平成16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	
2004	4	8	石川輪島刺網																									1		3	2	15	14	9	3	2	1								50	
2004	5	25	氷見鎌岩																										1		5	25	23	12	5	2	1								74	
2004	5	25	氷見茂淵二番																										1	2	7	32	22	13	4									81		
2004	6	4	入善横山																										3	3	4	5													15	
2004	6	18	氷見馬場																												2	14	16	16	10	8	5	1						72		
2004	6	18	氷見脇沖				1	6	4	2					1																														14	
2004	7	9	氷見小杉岸																													1	1		5	6	10	3	7	2					35	
2004	7	9	氷見前網本岸二番			3	2	5	10	14	8	3	5	1	2	1																													54	
2004	7	29	氷見茂淵二番									1	1	3	4	1		2																												12
2004	7	29	氷見馬場						2	1	1	4	5	6	12	20	27	27	11	9	4	2	2																							133
2004	8	20	氷見茂淵二番												1		3	5	1	12	16	20	8	7	3	2	3	1																		82
2004	9	10	氷見茂淵二番																		4	9	10	16	21	9	3	1																	73	
2004	9	10	氷見前網岸																	2	5	3	10	20	24	11	5	2	1																	83
2004	9	17	氷見前網岸																		1	6	11	15	21	15	6	3	2																	80
2004	10	7	入善横山																1		1	1	2	7	12	18	18	7	3	3	1	1														75
2004	10	7	経田藤吉																			1	4	4	13	11	6	8	8	3	5	3													66	
2004	11	15	氷見茂淵二番																										2	3	5	5	2	2	4	4	9	3	3						42	
2004	11	17	氷見茂淵三番																										3	4	8	29	22	8	10	7	8	2	1					102		
2004	11	19	氷見島岸																											3	5	12	30	30	23	6	3	4	1						117	
2004	11	22	岩瀬深曳																											4	8	12	3	3	1	1	1							33		
2004	11	26	氷見茂淵二番																									2	5	10	11	5			2	1									36	
2005	5	13	氷見脇沖																									1	2	6		12	8	3	2			2								36

表3-6 平成16年度に測定したガンド（ブリ1歳魚）のFL組成：表中の数字は当該階級値（cm）以上、次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場／階級	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	合計
2004	5	13	石川西海定置									1	1	11	11	9	5	3								41
2004	5	25	氷見茂淵二番						2	1		4	7	5	8	1	2									30
2004	6	12	氷見小杉岸									1	3	5	3	11	10	5	2							40
2004	9	17	石川大沢定置		1	2	3	5	3	4	1	1														20
2004	10	29	氷見茂淵二番						2	4	8	3	2	1												20
2004	10	29	石川西海定置						2	6	12	5		1												26
2004	11	15	石川輪島丸						1	5	10	22	13	6	2	1										60
2004	11	17	氷見茂淵二番						1	1	6	10	18	7												43
2004	11	19	氷見島岸						3	5	4	7	2			1										22
2004	11	26	氷見前網								3	4	3	1		1										12
2004	11	30	石川門前大敷							1	5	6	1													13
2004	12	2	氷見茂淵三番					2		2	5	5	4	4	2	1	1									26
2004	12	13	氷見茂淵三番									2	7	16	12	6	3									46
2005	1	4	氷見前網岸										1	5	4	3	2									15
2005	1	6	氷見馬場							1	2	4	5	2	1		1									16
2005	1	10	氷見前網岸					1		1	4	7	15	19	17	11	4	1								80
2005	1	10	氷見茂淵三番									2	6	11	9	7	2									37
2005	1	13	石川白鳥								2	1	4	2	1	1										11
2005	1	27	氷見馬場					1	1	2	3	6	6	7	8	7	2	1		1						45
2005	2	25	石川佐々波								1	3	6	7	4	1										22
2005	4	19	石川西海定置							1			2	4	2	1										10
2005	5	13	氷見松岸					1		1	3	6	11	6	4	3										35

[illegible]

[illegible][illegible]

河川内有用魚介類生態調査研究 付表-1 平成16年度神通川下流域魚類調査結果

調査日	場所	漁法	魚種	採捕 尾数	全長(cm)							体重(g)							
					尾数	(範 围)	平均	±	S.D	尾数	(範 围)	平均	±	S.D					
5月28日	St.1	か	ウツガ	4	3	11.8	~	13.5	12.8	±	0.7	3	24.3	~	36.6	31.9	±	5.4	
	St.1	か	モズガニ	132	132	32.0	~	78.0	56.2	±	9.1	98	15.8	~	270.0	93.4	±	47.0	
	St.1	か	モズガニ	25	25	52.0	~	76.0	59.6	±	5.1	10	44.4	~	131.8	98.9	±	27.6	
	St.1	西	刺網	シロギス	1	1	25.3	~	25.3	25.3	±	0.0	1	140.2	~	140.2	140.2	±	0.0
	St.1	西	刺網	マシ	1	1	23.8	~	23.8	23.8	±	0.0	1	109.8	~	109.8	109.8	±	0.0
	St.1	西	刺網	マハ	2	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.1	西	刺網	モズガニ	14	14	39.4	~	65.2	53.8	±	7.5	5	93.2	~	166.8	134.4	±	25.6
	St.1	西	刺網	モズガニ	3	3	53.7	~	60.6	58.2	±	3.2	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.1	西	刺網	ウグイ	1	1	40.5	~	40.5	40.5	±	0.0	1	50.0	~	50.0	50.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	ヒラギ	4	3	13.1	~	14.5	13.7	±	0.6	3	29.9	~	41.1	36.0	±	4.6
	St.1	東	刺網	マシ	1	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	マハ	1	1	14.3	~	14.3	14.3	±	0.0	1	18.4	~	18.4	18.4	±	0.0
	St.1	東	刺網	モズガニ	8	8	44.2	~	77.4	58.7	±	11.4	2	43.7	~	141.1	92.4	±	48.7
	St.1	東	刺網	モズガニ	1	1	44.5	~	44.5	44.5	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.2	か	ウツガ	5	5	11.5	~	14.0	12.7	±	0.9	5	26.0	~	58.4	38.6	±	11.9	
	St.2	か	モズガニ	117	117	38.0	~	70.0	55.9	±	6.4	73	38.8	~	182.8	89.1	±	29.9	
	St.2	か	モズガニ	1	1	63.5	~	63.5	63.5	±	0.0	1	121.8	~	121.8	121.8	±	0.0	
	St.2	刺網	ウグイ	1	1	44.7	~	44.7	44.7	±	0.0	1	870.0	~	870.0	870.0	±	0.0	
	St.2	刺網	マハ	2	2	15.0	~	15.8	15.4	±	0.4	2	21.9	~	29.0	25.5	±	3.5	
	St.2	刺網	モズガニ	22	22	37.2	~	69.2	51.3	±	9.5	11	26.4	~	199.1	83.3	±	54.0	
	St.3	か	モズガニ	1	1	60.8	~	60.8	60.8	±	0.0	1	117.7	~	117.7	117.7	±	0.0	
	St.4	か	ヌマチツブ	2	2	9.0	~	10.1	9.6	±	0.5	2	11.9	~	15.2	13.6	±	1.6	
7月30日	St.1	か	カサチウシ	1	1	6.3	~	6.3	6.3	±	0.0	1	1.1	~	1.1	1.1	±	0.0	
	St.1	か	ヒラ	1	1	13.0	~	13.0	13.0	±	0.0	1	19.8	~	19.8	19.8	±	0.0	
	St.1	か	マハ	2	2	15.8	~	19.8	17.8	±	2.0	2	30.3	~	54.2	42.3	±	12.0	
	St.1	か	モズガニ	2	2	52.5	~	56.0	54.3	±	1.8	2	71.9	~	90.9	81.4	±	9.5	
	St.1	か	モズガニ小	13	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	1	0.7	~	0.7	0.7	±	0.0	
	St.1	西	刺網	カサチウシ	3	1	5.5	~	5.5	5.5	±	0.0	1	1.1	~	1.1	1.1	±	0.0
	St.1	西	刺網	シマイサ	1	1	16.0	~	16.0	16.0	±	0.0	1	58.0	~	58.0	58.0	±	0.0
	St.1	西	刺網	ヒラギ	2	2	11.0	~	11.5	11.3	±	0.3	2	16.3	~	23.8	20.1	±	3.8
	St.1	西	刺網	ヒラ	1	1	37.5	~	37.5	37.5	±	0.0	1	484.2	~	484.2	484.2	±	0.0
	St.1	西	刺網	マシ	24	18	12.2	~	18.9	14.4	±	1.5	18	14.5	~	44.2	25.8	±	8.0
	St.1	西	刺網	マハ	1	1	14.3	~	14.3	14.3	±	0.0	1	21.8	~	21.8	21.8	±	0.0
	St.1	東	刺網	アカイ	1	1	50.0	~	50.0	50.0	±	0.0	1	760.0	~	760.0	760.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	ウグイ	4	4	36.5	~	41.5	38.1	±	2.0	4	469.2	~	600.0	529.8	±	47.7
	St.1	東	刺網	ウツガ	1	1	8.5	~	8.5	8.5	±	0.0	1	12.3	~	12.3	12.3	±	0.0
	St.1	東	刺網	コノシ	4	4	26.5	~	28.5	27.4	±	0.7	4	141.8	~	204.1	163.7	±	23.9
	St.1	東	刺網	シマイサ	1	1	25.0	~	25.0	25.0	±	0.0	1	218.9	~	218.9	218.9	±	0.0
	St.1	東	刺網	ヒラギ	3	3	10.5	~	13.5	11.8	±	1.2	3	12.8	~	35.6	26.1	±	9.7
	St.1	東	刺網	ヒラ	1	1	30.0	~	30.0	30.0	±	0.0	1	250.0	~	250.0	250.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	マシ	40	22	9.0	~	18.0	13.8	±	2.0	22	5.3	~	56.3	25.6	±	11.5
	St.1	東	刺網	マハ	2	2	7.7	~	8.3	8.0	±	0.3	2	3.3	~	4.1	3.7	±	0.4
	St.2	刺網	ウグイ	3	2	26.0	~	42.0	34.0	±	8.0	2	194.8	~	560.0	377.4	±	182.6	
	St.2	刺網	カサチウシ	2	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	
St.2	刺網	コノシ	2	2	27.5	~	27.5	27.5	±	0.0	2	120.8	~	145.0	132.9	±	12.1		
St.2	刺網	シマイサ	2	2	20.5	~	21.0	20.8	±	0.3	2	117.2	~	126.2	121.7	±	4.5		
St.2	刺網	ヒラギ	1	1	15.0	~	15.0	15.0	±	0.0	1	39.6	~	39.6	39.6	±	0.0		
St.2	刺網	マシ	29	23	12.5	~	18.5	14.2	±	1.9	23	16.6	~	63.5	27.0	±	13.1		
St.2	刺網	マハ	2	1	18.5	~	18.5	18.5	±	0.0	1	49.8	~	49.8	49.8	±	0.0		
St.3	か	ウツガ	1	1	13.5	~	13.5	13.5	±	0.0	1	31.7	~	31.7	31.7	±	0.0		
St.3	か	マハ	1	1	15.0	~	15.0	15.0	±	0.0	1	25.8	~	25.8	25.8	±	0.0		
St.3	か	モズガニ	1	1	41.0	~	41.0	41.0	±	0.0	1	37.9	~	37.9	37.9	±	0.0		
St.4	か	ウグイ	5	5	19.2	~	36.7	25.8	±	6.0	5	57.9	~	400.0	174.8	±	120.3		
10月29日	St.1	か	ウツガ	30	30	7.5	~	16.8	11.8	±	2.2	30	7.0	~	85.4	29.3	±	16.7	
	St.1	か	マハ	10	10	11.8	~	14.7	13.2	±	0.8	10	11.3	~	21.1	15.6	±	2.9	
	St.1	西	刺網	カサチウシ	1	1	8.4	~	8.4	8.4	±	0.0	1	2.8	~	2.8	2.8	±	0.0
	St.1	西	刺網	アカハ	1	1	25.5	~	25.5	25.5	±	0.0	1	79.3	~	79.3	79.3	±	0.0
	St.1	西	刺網	コノシ	1	1	27.3	~	27.3	27.3	±	0.0	1	142.8	~	142.8	142.8	±	0.0
	St.1	西	刺網	ゴンスイ	1	1	12.7	~	12.7	12.7	±	0.0	1	13.7	~	13.7	13.7	±	0.0
	St.1	西	刺網	シマイサ	1	1	22.8	~	22.8	22.8	±	0.0	1	165.2	~	165.2	165.2	±	0.0
	St.1	西	刺網	ヒラギ	2	2	6.3	~	7.2	6.8	±	0.5	2	2.2	~	4.3	3.3	±	1.1
	St.1	西	刺網	マハ	44	44	8.9	~	15.3	12.9	±	1.0	44	5.1	~	25.1	15.0	±	3.3
	St.1	東	刺網	ウグイ	1	1	44.5	~	44.5	44.5	±	0.0	1	945.0	~	945.0	945.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	カサチウシ	1	1	8.5	~	8.5	8.5	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	アカハ	3	3	24.8	~	25.5	25.2	±	0.3	3	70.8	~	74.1	72.3	±	1.4
	St.1	東	刺網	コノシ	1	1	46.8	~	46.8	46.8	±	0.0	1	146.0	~	146.0	146.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	ゴンスイ	2	2	11.6	~	12.4	12.0	±	0.4	2	11.2	~	14.3	12.8	±	1.6
	St.1	東	刺網	ザリガニ	1	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	シマイサ	1	1	24.1	~	24.1	24.1	±	0.0	1	215.3	~	215.3	215.3	±	0.0
	St.1	東	刺網	ヒラギ	3	3	7.0	~	63.0	27.5	±	25.2	3	2.7	~	19.2	8.4	±	7.6
	St.1	東	刺網	ホウ	1	1	36.9	~	36.9	36.9	±	0.0	1	415.0	~	415.0	415.0	±	0.0
	St.1	東	刺網	マシ	2	2	10.2	~	12.9	11.6	±	1.4	2	8.4	~	19.2	13.8	±	5.4
	St.1	東	刺網	マハ															

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						
11月17日	St.1	加	クワガ	—	14	14	7.7	~	16.2	12.2	±	2.3	14	8.6	~	60.4	30.6	±	15.6	
	St.1	加	マハ	—	5	5	11.5	~	13.7	12.5	±	0.8	5	10.9	~	17.3	13.9	±	2.6	
	St.1西	刺網	ウグイ	—	1	1	34.0	~	34.0	34.0	±	0.0	1	355.0	~	355.0	355.0	±	0.0	
	St.1西	刺網	カクチイワシ	—	2	2	6.9	~	10.2	8.6	±	1.7	2	4.1	~	4.2	4.2	±	0.0	
	St.1西	刺網	アカマス	—	2	2	25.1	~	26.4	25.8	±	0.7	2	89.0	~	96.3	92.7	±	3.6	
	St.1西	刺網	マアジ	—	14	9	10.6	~	14.8	11.6	±	1.3	9	9.4	~	26.1	13.5	±	5.1	
	St.1西	刺網	マハ	—	10	10	11.6	~	13.8	12.6	±	0.6	10	10.4	~	18.0	13.8	±	2.2	
	St.1東	刺網	カマス	—	3	3	25.3	~	25.8	25.5	±	0.2	3	80.2	~	91.1	85.1	±	4.5	
	St.1東	刺網	ヒイラギ	—	3	2	12.5	~	13.9	13.2	±	0.7	2	32.8	~	44.0	38.4	±	5.6	
	St.1東	刺網	マハ	—	4	3	11.6	~	15.2	12.9	±	1.6	3	10.6	~	24.1	15.5	±	6.1	
	St.2	加	マハ	—	14	14	10.9	~	20.6	14.7	±	2.6	14	11.3	~	55.5	24.8	±	13.1	
	St.2	刺網	アカマス	—	1	1	24.7	~	24.7	24.7	±	0.0	1	70.4	~	70.4	70.4	±	0.0	
	St.2	刺網	ヒイラギ	—	1	1	5.8	~	5.8	5.8	±	0.0	1	2.4	~	2.4	2.4	±	0.0	
	St.2	刺網	マアジ	—	3	2	10.8	~	12.6	11.7	±	0.9	2	10.7	~	16.7	13.7	±	3.0	
	St.2	刺網	マハ	—	11	10	11.1	~	14.3	12.9	±	0.9	10	8.8	~	19.5	14.0	±	2.7	
	St.3	加	モクスガニ	♂	30	30	44.7	~	81.1	58.6	±	8.4	24	45.9	~	316.8	130.5	±	72.7	
	St.3	加	モクスガニ	♀	22	22	43.5	~	68.1	55.5	±	5.8	18	34.4	~	154.4	83.8	±	29.5	
	St.4	加	モクスガニ	♂	24	24	39.3	~	70.0	52.5	±	6.2	20	29.4	~	178.1	80.3	±	34.4	
	St.4	加	モクスガニ	♀	28	28	42.1	~	68.8	55.8	±	5.5	26	34.1	~	157.1	83.5	±	27.6	
	12月16日	St.1	加	クワガ	—	2	2	9.6	~	10.4	10.0	±	0.4	2	15.5	~	18.3	16.9	±	1.4
		St.1	加	マハ	—	1	1	12.1	~	12.1	12.1	±	0.0	1	11.1	~	11.1	11.1	±	0.0
		St.1西	刺網	ヒイラギ	—	1	1	11.8	~	11.8	11.8	±	0.0	1	16.8	~	16.8	16.8	±	0.0
		St.1西	刺網	マアジ	—	1	1	12.3	~	12.3	12.3	±	0.0	1	14.7	~	14.7	14.7	±	0.0
		St.1西	刺網	マハ	—	41	41	9.9	~	14.3	12.5	±	1.0	41	6.6	~	21.0	13.9	±	3.0
St.1東		刺網	アカマス	—	4	4	23.3	~	27.3	25.3	±	1.7	4	60.7	~	96.5	77.5	±	15.5	
St.1東		刺網	コノシロ	—	2	2	27.1	~	27.5	27.3	±	0.2	2	144.4	~	151.5	148.0	±	3.6	
St.1東		刺網	ヒイラギ	—	1	1	7.2	~	7.2	7.2	±	0.0	1	4.9	~	4.9	4.9	±	0.0	
St.1東		刺網	マアジ	—	7	7	10.2	~	12.0	10.8	±	0.6	7	8.4	~	14.0	10.1	±	1.7	
St.1東		刺網	マハ	—	18	17	11.7	~	15.2	12.8	±	0.9	16	9.6	~	21.2	14.3	±	2.8	
St.2		加	クワガ	—	5	5	11.5	~	13.1	12.3	±	0.7	5	18.4	~	29.5	25.1	±	4.1	
St.2		加	マハ	—	3	3	13.0	~	14.8	14.0	±	0.7	3	14.9	~	19.9	17.5	±	2.0	
St.2		加	モクスガニ	♂	1	1	63.2	~	63.2	63.2	±	0.0	1	137.5	~	137.5	137.5	±	0.0	
St.2		刺網	ウグイ	—	1	1	38.3	~	38.3	38.3	±	0.0	1	447.0	~	447.0	447.0	±	0.0	
St.2		刺網	アカマス	—	3	3	25.6	~	27.2	26.4	±	0.7	3	78.2	~	98.1	87.2	±	8.2	
St.2		刺網	コノシロ	—	1	1	26.7	~	26.7	26.7	±	0.0	1	135.9	~	135.9	135.9	±	0.0	
St.2		刺網	ウツハ	—	1	1	11.3	~	11.3	11.3	±	0.0	1	10.2	~	10.2	10.2	±	0.0	
St.2		刺網	スズキ	—	1	1	35.4	~	35.4	35.4	±	0.0	1	386.8	~	386.8	386.8	±	0.0	
St.2		刺網	マアジ	—	8	8	10.7	~	15.7	12.2	±	1.5	7	10.8	~	33.1	16.0	±	7.4	
St.2		刺網	マハ	—	24	22	10.0	~	15.2	12.8	±	1.0	22	6.7	~	23.7	14.0	±	3.2	
St.3		加	モクスガニ	♂	25	25	50.7	~	80.7	62.3	±	7.4	18	66.8	~	344.7	150.9	±	71.4	
St.3		加	モクスガニ	♀	18	18	49.5	~	66.1	56.9	±	4.9	16	60.3	~	142.0	92.7	±	25.8	
St.4		加	ウグイ	—	1	1	32.0	~	32.0	32.0	±	0.0	1	285.8	~	285.8	285.8	±	0.0	
St.4		加	モクスガニ	♂	20	20	42.9	~	74.9	54.8	±	9.1	16	36.4	~	246.5	102.0	±	63.7	
St.4	加	モクスガニ	♀	18	18	45.2	~	67.2	53.3	±	4.9	12	41.0	~	149.5	75.3	±	27.1		
1月28日	St.1	加	アユ	♂	1	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	1	53.3	~	53.3	53.3	±	0.0	
	St.1	加	イサナ	♀	1	1	87.8	~	87.8	87.8	±	0.0	1	124.6	~	124.6	124.6	±	0.0	
	St.1	加	クワガ	—	13	13	8.6	~	14.7	12.0	±	2.0	13	11.5	~	50.6	30.2	±	13.3	
	St.1	加	マハ	—	1	1	14.5	~	14.5	14.5	±	0.0	1	16.7	~	16.7	16.7	±	0.0	
	St.1	加	モクスガニ	♂	5	5	53.1	~	67.4	58.2	±	5.1	3	76.9	~	95.4	88.4	±	8.2	
	St.1	加	モクスガニ	♀	1	1	63.6	~	63.6	63.6	±	0.0	1	113.1	~	113.1	113.1	±	0.0	
	St.1西	刺網	マアジ	—	1	1	11.9	~	11.9	11.9	±	0.0	1	13.1	~	13.1	13.1	±	0.0	
	St.1西	刺網	ウグイ	—	3	3	32.4	~	43.7	39.1	±	4.8	3	315.4	~	620.0	515.1	±	141.3	
	St.1西	刺網	アカマス	—	2	2	26.0	~	26.5	26.3	±	0.3	2	71.9	~	87.5	79.7	±	7.8	
	St.1西	刺網	マハ	—	82	76	12.4	~	17.2	14.4	±	1.1	76	12.2	~	32.0	18.6	±	4.8	
	St.1東	刺網	マアジ	—	15	15	10.2	~	14.1	11.3	±	0.9	15	8.1	~	21.3	11.9	±	3.2	
	St.1東	刺網	アユ	♂	1	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	1	172.2	~	172.2	172.2	±	0.0	
	St.1東	刺網	アユ	♀	1	0	0.0	~	0.0	0.0	±	0.0	1	124.8	~	124.8	124.8	±	0.0	
	St.1東	刺網	アカマス	—	8	8	20.7	~	28.2	25.3	±	2.5	8	41.4	~	96.6	70.7	±	19.9	
	St.1東	刺網	コノシロ	—	1	1	27.8	~	27.8	27.8	±	0.0	1	109.7	~	109.7	109.7	±	0.0	
	St.1東	刺網	ヒイラギ	—	2	2	7.6	~	11.4	9.5	±	1.9	2	5.4	~	23.0	14.2	±	8.8	
	St.1東	刺網	マハ	—	32	28	12.5	~	16.4	14.0	±	1.2	28	11.2	~	27.2	17.3	±	4.5	
	St.2	加	クワガ	—	1	1	15.0	~	15.0	15.0	±	0.0	1	48.8	~	48.8	48.8	±	0.0	
	St.2	加	モクスガニ	♂	20	20	51.0	~	77.4	61.6	±	7.7	13	39.8	~	187.4	105.5	±	41.7	
	St.2	加	モクスガニ	♀	5	5	56.0	~	63.3	59.1	±	2.4	5	97.4	~	134.7	116.1	±	13.3	
	St.2	刺網	マアジ	—	1	1	12.6	~	12.6	12.6	±	0.0	1	18.4	~	18.4	18.4	±	0.0	
	St.2	刺網	カマス	—	1	1	25.6	~	25.6	25.6	±	0.0	1	70.9	~	70.9	70.9	±	0.0	
	St.2	刺網	コノシロ	—	1	1	29.6	~	29.6	29.6	±	0.0	1	166.7	~	166.7	166.7	±	0.0	
	St.2	刺網	マハ	—	38	17	13.0	~	18.3	14.4	±	1.2	17	13.5	~	36.0	18.8	±	5.0	
St.2	刺網	モクスガニ	♂	2	2	48.0	~	69.7	58.9	±	10.9	2	62.4	~	264.9	163.7	±	101.3		
St.3	加	モクスガニ	♂	16	16	41.2	~	58.2	50.6	±	4.8	9	35.1	~	118.0	72.3	±	23.1		
St.3	加	モクスガニ	♀	46	46	48.5	~	69.2	56.9	±	5.1	40	51.9	~	151.3	89.8	±	23.2		
St.4	加	モクスガニ	♂	19	19	44.3	~	67.8	55.7	±	6.3	15	42.2	~	188.2	90.7	±	39.7		
St.4	加	モクスガニ	♀	32	32	46.3	~	70.0	56.1	±	5.3	27	45.1	~	161.5	86.2	±	27.5		

河川内有用魚介類生態調査研究 付表-2 平成16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	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
5月28日	水深(m)		4.2		4.4		4.1		1.7		4.1		2.0		2.8
	pH	7.1	8.2	7.2	8.1	7.2	7.5	7.3	7.4	7.1	7.3	7.4	7.3	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	1.3	1.4	1.6	3.2	1.4	1.9	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.9	1.8	1.4
	塩分(psu)	0.10	32.16	0.10	31.01	0.05	0.08	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04
	水温(℃)	15.0		15.1		15.1		15.6		15.4		15.7		15.8	
7月30日	水深(m)		4.6		4.1		4.4		2.0		3.6		1.8		2.7
	pH	7.3	8.0	7.2	8.0	7.1	7.8	7.2	7.2	7.0	7.1	7.2	7.4	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	2.9	13.0	2.7	120.0	2.7	6.0	2.4	40.0	1.7	8.0	2.1	5.0	2.1	2.0
	塩分(psu)	0.29	32.14	0.19	31.22	0.07	28.46	0.05	0.32	0.05	25.85	0.05	0.16	0.05	0.05
	水温(℃)	22.5		22.4		22.5		22.8		21.9		21.9		22.3	
10月29日	水深(m)		5.6		3.1		4.5		2.3		2.7		2.7		3.8
	pH	7.1	8.1	7.3	8.2	7.2	7.5	7.3	7.4	7.3	7.5	7.3	7.4	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	25.0	50.0	27.0	21.5	27.0	27.5	27.0	26.5	28.0	28.0	27.5	27.0	26.5	25.0
	塩分(psu)	0.26	32.32	0.07	10.10	0.04	0.08	0.04	0.10	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
	水温(℃)	12.2		12.2		12.3		12.7		12.4		12.4		12.6	
11月17日	水深(m)		5.1		3.2		4.2		1.4		2.5		1.5		3.7
	pH	7.2	8.1	7.2	8.2	7.3	8.2	7.4	7.9	7.4	7.8	7.4	7.7	7.5	7.7
	濁度(mg/l)	4.0	3.5	5.0	11.0	4.0	9.5	4.5	19.0	5.0	5.0	3.5	4.0	2.5	2.0
	塩分(psu)	0.09	33.24	0.09	33.01	0.06	30.48	0.05	0.16	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	水温(℃)	11.7		11.7		11.6		11.7		11.7		11.7		11.6	
12月16日	水深(m)		5.0		3.7		3.9		1.2		2.7		1.3		2.9
	pH	7.3	8.2	7.3	8.2	7.3	8.1	7.2	7.5	7.3	7.4	7.1	7.3	7.4	7.4
	濁度(mg/l)	1.3	17.5	1.3	4.0	1.5	3.4	1.1	1.6	1.5	1.4	1.1	3.0	1.0	0.4
	塩分(psu)	0.10	33.60	0.11	33.51	0.07	33.33	0.05	0.16	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
	水温(℃)	8.4		8.3		8.3		8.3		8.2		8.2		8.3	
1月28日	水深(m)		4.9		3.7		4.0		1.2		3.1				
	pH	7.1	7.9	7.3	8.0	7.2	7.9	7.2	7.3	7.2	7.2				
	濁度(mg/l)	2.9	30.0	2.8	13.0	3.2	6.0	3.4	4.0	5.0	7.0				
	塩分(psu)	1.91	33.51	0.72	32.73	0.13	32.07	0.06	0.36	0.06	0.07				
	水温(℃)	5.2		5.1		4.9		4.9		4.8					

河川内有用魚介類生態調査研究 付表-3 平成16年度の調査で混獲されたカジカ・アユカケ (カジカ)

調査日	場所	漁具	全長(cm)	体重(g)
6月10日	神通川 (6)	投網	2.6	0.1
6月17日	庄川 (23)	カゴ	13.0	29.7
6月27日	庄川 (17)	投網	11.2	16.9
7月3日	庄川 (17)	投網	10.5	13.2
7月3日	庄川 (17)	投網	12.4	22.3
7月3日	庄川 (17)	投網	11.4	15.6
7月3日	庄川 (17)	投網	13.0	27.4
7月3日	庄川 (17)	投網	11.9	19.1
7月3日	庄川 (17)	投網	10.6	13.8
7月3日	庄川 (17)	投網	10.6	14.4
7月3日	庄川 (17)	投網	11.6	18.3
7月3日	庄川 (17)	投網	11.8	19.5
7月3日	庄川 (17)	投網	10.9	15.7
7月3日	庄川 (17)	投網	9.2	9.0
7月3日	庄川 (17)	投網	15.2	34.3
7月17日	庄川 (17)	投網	12.4	25.7
8月12日	庄川 (10)	テナカ	11.3	18.7
8月12日	庄川 (10)	テナカ	11.8	21.5
9月4日	庄川 (17)	投網	10.2	15.6
9月19日	庄川 (17)	投網	10.4	14.2
9月23日	庄川 (17)	投網	10.5	15.2
9月23日	庄川 (17)	投網	8.8	8.6
10月13日	庄川 (6.5)	投網	11.5	19.5
11月10日	庄川 (6.5)	投網	10.5	12.1
11月10日	庄川 (6.5)	投網	11.6	18.2

()は河口からの距離 (km)

(アユカケ)

調査日	場所	漁具	全長(cm)	体重(g)
4月30日	神通川 (5.5)	投網	3.1	0.4
5月12日	神通川 (6)	投網	3.7	0.7
5月12日	神通川 (6)	投網	3.8	0.8
5月12日	神通川 (6)	投網	2.6	0.1
6月7日	庄川 (6.5)	投網	4.7	1.2
6月10日	神通川 (6)	投網	3.8	0.8
6月30日	庄川 (11)	テナカ	11.0	15.3
7月22日	庄川 (21)	投網	15.8	62.9
8月1日	庄川 (10)	投網	16.4	71.1
9月16日	神通川 (6)	投網	19.2	111.0
9月23日	庄川 (17)	投網	10.7	20.2
1月28日	神通川 (0.5)	カゴ	15.0	53.3
1月28日	神通川 (0.5)	刺網	22.5	172.2
1月28日	神通川 (0.5)	刺網	19.7	124.8

()は河口からの距離 (km)

外来魚付表ー1 桂湖で庄川漁連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16年度）

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
1	6月26日	延縄	材チ	20.7	111.1	12.5	0.3	0.27	昆虫消化物	♂	0.30	0.27
2	6月26日	延縄	コチ	21.1	106.7	11.4	1.8	1.69	寄生虫・カメシ	♂	0.70	0.66
3	6月26日	延縄	コチ	18.7	75.0	11.5	1.2	1.60	ワーム	♀	0.80	1.07
4	6月26日	釣り	コチ	16.5	61.8	13.8	4.6	7.44	小ガニ5匹	♂	-	-
5	6月26日	釣り	コチ	17.0	58.2	11.8	0.9	1.55	消化物	♂	-	-
6	6月26日	釣り	コチ	17.5	68.7	12.8	1.2	1.75	イモシ・ハチ	♂	0.20	0.29
7	6月26日	釣り	コチ	21.2	112.1	11.8	5.5	4.91	小魚・イモシ・バツタ	♂	0.3	0.27
8	6月26日	釣り	コチ	16.0	49.5	12.1	0.7	1.41	昆虫	♂	-	-
9	6月26日	釣り	コチ	12.5	21.4	11.0	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
10	6月26日	釣り	コチ	17.3	63.3	12.2	0.8	1.26	水生昆虫	♂	-	-
11	6月26日	釣り	コチ	22.7	133.2	11.4	1.7	1.28	バツタ・ミズ	♂	0.2	0.15
12	6月26日	釣り	コチ	17.8	73.3	13.0	1.4	1.91	甲虫・カニ・イモシ	♀	0.2	0.27
13	6月26日	釣り	コチ	13.8	30.9	11.8	0.0	0.00	空胃	♀	-	-
14	6月26日	釣り	コチ	33.0	496.6	13.8	2.5	0.50	水生昆虫	♀	6.6	1.33
15	6月26日	釣り	コチ	17.0	58.7	11.9	1.8	3.07	ヤコ・ミズ	♀	0.4	0.68
16	6月26日	釣り	コチ	30.1	372.0	13.6	4.6	1.24	カニ	♀	4.2	1.13
17	6月26日	釣り	コチ	22.5	151.6	13.3	4.9	3.23	ミズ・甲虫	♀	1.4	0.92
18	6月26日	釣り	コチ	14.1	38.3	13.7	0.0	0.00	空胃	♀	-	-
19	6月26日	釣り	コチ	11.2	15.1	10.7	0.3	1.99	ガ	-	-	-
20	6月26日	釣り	コチ	11.3	14.7	10.2	0.3	2.04	昆虫	-	-	-
21	6月26日	釣り	コチ	10.4	14.0	12.4	0.8	5.71	ワーム	-	-	-
22	6月26日	釣り	コチ	11.7	17.7	11.1	0.0	0.00	空胃	-	-	-
23	6月26日	釣り	コチ	15.0	43.8	13.0	1.8	4.11	ワーム	♂	0.20	0.46
24	6月26日	釣り	コチ	15.3	52.3	14.6	1.0	1.91	昆虫・消化物	♂	0.40	0.76
25	6月26日	釣り	コチ	26.9	263.5	13.5	0.8	0.30	カニ・消化物	♂	1.00	0.38
26	6月26日	釣り	コチ	26.0	208.3	11.9	0.0	0.00	空胃	♂	1.20	0.58
27	6月26日	釣り	コチ	16.7	52.8	11.3	0.1	0.19	消化物	♂	0.30	0.57
28	6月26日	釣り	コチ	23.9	155.3	11.4	0.4	0.26	カキリムシ	♂	0.70	0.45
29	6月26日	釣り	コチ	17.0	65.8	13.4	0.3	0.46	消化物	♂	0.20	0.30
30	6月26日	釣り	コチ	21.9	130.6	12.4	1.5	1.15	消化物	♂	0.50	0.38
31	6月26日	釣り	コチ	24.0	162.0	11.7	2.2	1.36	カニ	♂	0.60	0.37
32	6月26日	釣り	コチ	22.3	136.3	12.3	0.7	0.51	イモシ・大アリ	♂	0.60	0.44
33	6月26日	釣り	コチ	14.2	38.4	13.4	0.8	2.08	昆虫	♂	-	-
34	6月26日	釣り	コチ	14.8	39.6	12.2	0.5	1.26	昆虫	♂	-	-
35	6月26日	釣り	コチ	18.2	80.1	13.3	1.3	1.62	昆虫・イモシ	♂	0.40	0.50
36	6月26日	釣り	コチ	18.1	101.5	17.1	2.7	2.66	カニ2匹・昆虫	♂	0.40	0.39
37	6月26日	釣り	コチ	-	-	-	1.2	-	蛾	♀	0.30	-
38	6月26日	釣り	コチ	18.0	73.4	12.6	0.6	0.82	昆虫	♀	0.30	0.41
39	6月26日	釣り	コチ	18.9	93.8	13.9	1.5	1.60	イモシ・昆虫	♀	7.50	8.00
40	6月26日	釣り	コチ	14.8	47.1	14.5	0.6	1.27	甲虫	♀	0.30	0.64
41	6月26日	釣り	コチ	17.4	63.8	12.1	0.6	0.94	昆虫	♀	1.20	1.88
42	6月27日	延縄	コチ	14.3	42.2	14.4	0.0	0.00	空胃	♂	0.2	0.47
43	6月27日	延縄	コチ	14.6	36.2	11.6	0.0	0.00	空胃	♂	0.1	0.28
44	6月27日	延縄	コチ	22.1	124.6	11.5	0.0	0.00	空胃	♂	0.9	0.72
45	6月27日	延縄	コチ	14.3	34.4	11.8	0.0	0.00	空胃	♂	0.2	0.58
46	6月27日	延縄	コチ	18.9	93.2	13.8	0.0	0.00	石	♂	0.4	0.43
47	6月27日	延縄	コチ	19.7	93.0	12.2	0.0	0.00	空胃	♂	0.4	0.43
48	6月27日	延縄	コチ	17.6	70.5	12.9	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
49	6月27日	延縄	コチ	24.0	167.6	12.1	0.0	0.00	空胃	♂	0.8	0.48
50	6月27日	延縄	コチ	22.8	136.2	11.5	0.0	0.00	空胃	♂	0.6	0.44
51	6月27日	延縄	コチ	14.7	38.0	12.0	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
52	6月27日	延縄	コチ	17.9	66.0	11.5	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
53	6月27日	延縄	コチ	14.7	43.7	13.8	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
54	6月27日	延縄	コチ	19.7	97.9	12.8	0.0	0.00	空胃	♀	10.0	10.21
55	6月27日	延縄	コチ	16.7	54.0	11.6	0.0	0.00	空胃	♀	3.7	6.85
56	6月27日	延縄	コチ	21.6	120.3	11.9	0.0	0.00	空胃	♀	0.7	0.58
57	6月27日	延縄	コチ	16.8	56.7	12.0	0.0	0.00	空胃	♀	0.3	0.53
58	6月27日	延縄	コチ	16.6	55.7	12.2	0.0	0.00	空胃	♀	0.2	0.36
59	6月27日	延縄	コチ	19.5	89.6	12.1	0.0	0.00	空胃	♀	0.4	0.45
60	6月27日	延縄	コチ	17.6	70.6	12.9	0.0	0.00	空胃	♀	0.4	0.57

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
61	6月27日	延縄	コナ	17.7	76.1	13.7	0.0	0.00	空胃	♀	5.2	6.83
62	6月27日	延縄	コナ	23.9	160.3	11.7	0.0	0.00	空胃	♀	7.4	4.62
63	6月27日	延縄	コナ	16.7	61.1	13.1	0.0	0.00	木くず	♀	0.4	0.65
64	6月28日	釣り	コナ	17.8	68.6	12.2	0.6	0.87	クモ・昆虫	♂	0.3	0.44
65	6月28日	釣り	コナ	18.7	79.2	12.1	0.4	0.51	蚊	♂	0.3	0.38
66	6月28日	釣り	コナ	11.3	15.7	10.9	0.4	2.55	昆虫	♂	0.2	1.27
67	6月28日	釣り	コナ	18.4	88.5	14.2	1.0	1.13	甲虫・昆虫	♂	0.6	0.68
68	6月28日	釣り	コナ	14.4	36.5	12.2	0.5	1.37	ムカデ	♂	-	-
69	6月28日	釣り	コナ	19.8	93.4	12.0	0.1	0.11	空胃	♂	0.4	0.43
70	6月28日	釣り	コナ	17.1	59.4	11.9	0.1	0.17	空胃	♂	0.3	0.51
71	6月28日	釣り	コナ	15.7	45.3	11.7	1.1	2.43	羽あり多数	♂	0.4	0.88
72	6月28日	釣り	コナ	16.4	63.4	14.4	0.6	0.95	イモ虫・昆虫	♂	0.2	0.32
73	6月28日	釣り	コナ	17.1	61.2	12.2	0.5	0.82	ハエ	♂	0.5	0.82
74	6月28日	釣り	コナ	18.1	88.3	14.9	2.0	2.27	カワゲラ・イモ虫	♂	0.5	0.57
75	6月28日	釣り	コナ	15.0	43.2	12.8	0.1	0.23	空胃	♂	0.3	0.69
76	6月28日	釣り	コナ	16.2	54.9	12.9	1.1	2.00	カミキリ虫・昆虫	♂	0.2	0.36
77	6月28日	釣り	コナ	20.8	126.3	14.0	0.5	0.40	昆虫	♂	0.6	0.48
78	6月28日	釣り	コナ	14.7	34.6	10.9	0.4	1.16	イモ虫・昆虫	♂	-	-
79	6月28日	釣り	コナ	21.9	129.4	12.3	1.2	0.93	昆虫	♂	0.6	0.46
80	6月28日	釣り	コナ	11.2	14.3	10.2	0.3	2.10	水生昆虫	♂	-	-
81	6月28日	釣り	コナ	22.0	118.1	11.1	1.3	1.10	イモ虫・蛾・昆虫	♂	0.7	0.59
82	6月28日	釣り	コナ	18.9	80.5	11.9	0.2	0.25	カニ	♂	0.3	0.37
83	6月28日	釣り	コナ	12.9	24.2	11.3	0.1	0.41	コシカ・消化物	♀	0.2	0.83
84	6月28日	釣り	コナ	12.6	25.1	12.5	0.7	2.79	昆虫・ムカデ	♀	0.2	0.80
85	6月28日	釣り	コナ	17.0	61.7	12.6	1.1	1.78	水生昆虫多数	♀	0.3	0.49
86	6月28日	釣り	コナ	18.2	79.8	13.2	0.7	0.88	昆虫	♀	6.0	7.52
87	6月28日	釣り	コナ	16.9	59.3	12.3	0.8	1.35	クモ・昆虫	♀	0.4	0.67
88	6月28日	釣り	コナ	16.7	57.0	12.2	0.3	0.53	ガガソボ	♀	0.3	0.53
89	6月28日	釣り	コナ	21.1	123.2	13.1	1.4	1.14	カワゲラ・昆虫	♀	3.1	2.52
90	6月28日	釣り	コナ	12.9	29.0	13.5	0.4	1.38	イモ虫・昆虫	♀	0.1	0.34
91	6月28日	釣り	コナ	17.1	63.5	12.7	0.5	0.79	水生昆虫	♀	3.4	5.35
92	6月28日	釣り	コナ	14.5	35.6	11.7	0.5	1.40	カニ・昆虫	♀	0.2	0.56
93	6月28日	釣り	コナ	17.0	63.8	13.0	0.4	0.63	昆虫	♀	0.4	0.63
94	6月28日	釣り	コナ	15.0	40.1	11.9	0.6	1.50	羽あり	♀	0.2	0.50
95	6月28日	釣り	コナ	29.3	323.6	12.9	1.7	0.53	消化物・枯葉	♀	16.7	5.16
96	6月28日	釣り	コナ	15.7	48.9	12.6	0.7	1.43	バッタ	♀	0.3	0.61
97	6月28日	釣り	コナ	13.3	27.4	11.6	0.4	1.46	イモ虫・羽あり	-	-	-
98	7月3日	釣り	コナ	15.8	49.5	12.5	0.4	0.81	蛾	♂	-	-
99	7月3日	釣り	コナ	15.6	48.2	12.7	1.6	3.32	ハチ・蛾・イモ虫	♂	-	-
100	7月3日	釣り	コナ	19.6	88.0	11.7	0.7	0.80	イモ虫	♂	0.3	0.34
101	7月3日	釣り	コナ	12.5	23.4	12.0	0.2	0.85	クモ・昆虫	♂	-	-
102	7月3日	釣り	コナ	15.0	40.4	12.0	0.7	1.73	カマドウマ	♂	-	-
103	7月3日	釣り	コナ	14.8	40.4	12.5	0.8	1.98	昆虫・消化物	♂	-	-
104	7月3日	釣り	コナ	13.3	25.3	10.8	0.3	1.19	昆虫	♂	-	-
105	7月3日	釣り	コナ	17.3	60.7	11.7	1.0	1.65	羽アリ・昆虫	♂	-	-
106	7月3日	釣り	コナ	12.5	22.4	11.5	0.1	0.45	水生昆虫	♂	-	-
107	7月3日	釣り	コナ	14.8	32.7	10.1	0.4	1.22	昆虫	♂	-	-
108	7月3日	釣り	コナ	14.7	35.1	11.0	0.5	1.42	羽アリ	♀	0.2	0.57
109	7月3日	釣り	コナ	14.4	36.6	12.3	0.5	1.37	昆虫	♀	0.2	0.55
110	7月3日	釣り	コナ	14.1	31.8	11.3	0.8	2.52	羽アリ・昆虫	♀	0.2	0.63
111	7月3日	釣り	コナ	15.9	51.8	12.9	0.6	1.16	羽アリ・昆虫	♀	0.2	0.39
112	7月3日	釣り	コナ	13.2	30.0	13.0	0.8	2.67	イモ虫・毛虫	♀	0.2	0.67
113	7月3日	釣り	コナ	13.8	23.3	8.9	0.4	1.72	昆虫	♀	0.2	0.86
114	7月3日	釣り	コナ	13.9	38.0	14.1	1.1	2.89	解析不能	♀	0.2	0.53
115	7月3日	釣り	コナ	16.9	59.8	12.4	0.7	1.17	うじ虫	♀	0.4	0.67
116	7月3日	釣り	コナ	16.1	50.7	12.1	0.9	1.78	蛾・羽アリ	♀	0.4	0.79
117	7月3日	釣り	コナ	13.6	30.3	12.0	0.8	2.64	イモ虫・昆虫	♀	0.3	0.99
118	7月3日	釣り	コナ	16.7	60.3	12.9	1.0	1.66	イモ虫・昆虫	♀	0.4	0.66
119	7月3日	釣り	コナ	12.4	22.7	11.9	0.5	2.20	イモ虫	♀	0.1	0.44
120	7月3日	釣り	コナ	16.4	56.0	12.7	1.6	2.86	羽アリ多数	♀	0.3	0.54
121	7月3日	釣り	コナ	12.5	21.1	10.8	0.1	0.47	消化物 (小)	-	-	-

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
122	7月4日	釣り	コチ	18.1	84.3	14.2	0.5	0.59	イモシ・消化物	♂	0.40	0.47
123	7月4日	釣り	コチ	12.9	24.3	11.3	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
124	7月4日	釣り	コチ	17.0	68.0	13.8	0.7	1.03	昆虫消化物	♂	0.20	0.29
125	7月4日	釣り	コチ	17.3	80.2	15.5	0.6	0.75	昆虫	♂	0.20	0.25
126	7月4日	釣り	コチ	14.4	37.7	12.6	1.3	3.45	イモシ	♂	-	-
127	7月4日	釣り	コチ	15.7	50.1	12.9	0.5	1.00	昆虫	♂	-	-
128	7月4日	釣り	コチ	17.8	67.8	12.0	0.4	0.59	昆虫・寄生虫	♂	0.20	0.29
129	7月4日	釣り	コチ	24.1	143.6	10.3	0.0	0.00	空胃	♂	0.40	0.28
130	7月4日	釣り	コチ	22.0	127.1	11.9	0.3	0.24	消化物	♂	0.30	0.24
131	7月4日	釣り	コチ	18.3	84.4	13.8	0.6	0.71	寄生虫・昆虫	♂	0.20	0.24
132	7月4日	釣り	コチ	18.0	68.1	11.7	0.1	0.15	消化物	♂	0.30	0.44
133	7月4日	釣り	コチ	16.3	53.2	12.3	1.2	2.26	カカボ	♂	0.20	0.38
134	7月4日	釣り	コチ	17.5	74.7	13.9	2.8	3.75	ミス2匹・ハ	♂	0.30	0.40
135	7月4日	釣り	コチ	18.1	83.3	14.0	0.0	0.00	空胃	♂	0.50	0.60
136	7月4日	釣り	コチ	17.9	76.0	13.3	0.0	0.00	空胃	♀	0.30	0.39
137	7月4日	釣り	コチ	20.7	120.7	13.6	1.0	0.83	消化物	♀	1.00	0.83
138	7月4日	釣り	コチ	22.4	131.5	11.7	0.0	0.00	空胃	♀	2.50	1.90
139	7月4日	釣り	コチ	19.2	105.6	14.9	4.4	4.17	小魚・黄金虫	♀	1.60	1.52
140	7月4日	釣り	コチ	15.5	48.9	13.1	0.8	1.64	黄金虫	♀	0.20	0.41
141	7月4日	釣り	コチ	12.9	24.7	11.5	1.0	4.05	昆虫	♀	0.70	2.83
142	7月4日	釣り	コチ	16.7	63.7	13.7	0.9	1.41	ウジ・甲虫・黄金虫	♀	0.30	0.47
143	7月4日	釣り	コチ	15.4	40.8	11.2	0.7	1.72	昆虫・イモシ	♀	0.30	0.74
144	7月4日	釣り	コチ	16.9	57.4	11.9	0.8	1.39	昆虫	♀	0.30	0.52
145	7月4日	釣り	コチ	12.1	20.1	11.3	0.3	1.49	昆虫	♀	0.10	0.50
146	7月4日	釣り	コチ	14.0	31.5	11.5	0.0	0.00	空胃	♀	-	-
147	7月4日	釣り	コチ	17.4	70.2	13.3	2.5	3.56	セミ・バッタ	♀	0.20	0.28
148	7月4日	釣り	コチ	16.9	54.7	11.3	0.8	1.46	消化物	♀	0.40	0.73
149	7月4日	釣り	コチ	13.5	29.0	11.8	0.3	1.03	昆虫	♀	0.10	0.34
150	7月4日	釣り	コチ	14.1	34.1	12.2	0.2	0.59	昆虫	♀	0.30	0.88
151	7月4日	釣り	コチ	19.1	90.5	13.0	1.1	1.22	バッタ	♀	0.60	0.66
152	7月4日	釣り	コチ	19.2	86.1	12.2	1.0	1.16	カノハミ・昆虫	♀	2.90	3.37
153	7月4日	釣り	コチ	22.5	149.7	13.1	1.9	1.27	イモシ・消化物	♀	1.50	1.00
154	7月4日	釣り	コチ	16.3	54.8	12.7	1.0	1.82	イモシ・甲虫	♀	0.30	0.55
155	7月4日	釣り	コチ	22.0	132.5	12.4	1.2	0.91	消化物・寄生虫	♀	1.70	1.28
156	7月4日	釣り	コチ	20.4	121.0	14.3	1.2	0.99	消化物	♀	2.90	2.40
157	7月4日	釣り	コチ	13.9	33.6	12.5	0.3	0.89	消化物	♀	0.20	0.60
158	7月4日	釣り	コチ	20.5	122.3	14.2	2.0	1.64	バッタ・黄金虫	♀	5.30	4.33
159	7月4日	釣り	コチ	30.2	351.5	12.8	0.0	0.00	空胃	♀	6.80	1.93
160	7月4日	釣り	コチ	26.6	234.8	12.5	0.0	0.00	空胃	♀	6.50	2.77
161	7月11日	釣り	コチ	16.8	63.9	13.5	0.3	0.47	消化物	♂	-	-
162	7月11日	釣り	コチ	14.8	40.3	12.4	0.3	0.74	消化物	♂	-	-
163	7月11日	釣り	コチ	14.2	34.5	12.0	0.8	2.32	昆虫消化物	♂	-	-
164	7月11日	釣り	コチ	24.1	173.3	12.4	0.7	0.40	消化物	♂	0.40	0.23
165	7月11日	釣り	コチ	16.0	56.1	13.7	0.4	0.71	昆虫消化物	♂	-	0.00
166	7月11日	釣り	コチ	16.9	55.8	11.6	0.0	0.00	空胃	♂	-	0.00
167	7月11日	釣り	コチ	18.0	67.7	11.6	0.0	0.00	空胃	♂	0.20	0.30
168	7月11日	釣り	コチ	15.9	57.7	14.4	1.7	2.95	昆虫消化物・ガ	♂	-	-
169	7月11日	釣り	コチ	15.3	44.3	12.4	0.5	1.13	羽アリ・イモシ	♂	-	-
170	7月11日	釣り	コチ	16.6	59.5	13.0	0.5	0.84	ハチ	♂	-	-
171	7月11日	釣り	コチ	17.1	61.9	12.4	0.3	0.48	消化物	♂	-	-
172	7月11日	釣り	コチ	22.0	139.5	13.1	0.8	0.57	消化物	♂	0.30	0.22
173	7月11日	釣り	コチ	13.5	24.0	9.8	0.3	1.25	消化物	♂	-	-
174	7月11日	釣り	コチ	25.5	241.5	14.6	0.8	0.33	消化物	♂	0.40	0.17
175	7月11日	釣り	コチ	16.6	58.0	12.7	0.3	0.52	アミボ	♂	-	-
176	7月11日	釣り	コチ	17.7	75.4	13.6	1.0	1.33	消化物	♂	-	-
177	7月11日	釣り	コチ	14.5	38.1	12.5	0.5	1.31	消化物	♂	-	-
178	7月11日	釣り	コチ	13.5	28.9	11.7	0.3	1.04	小ガニ・昆虫消化物	♂	-	-
179	7月11日	釣り	コチ	13.5	30.4	12.4	0.2	0.66	消化物	♂	-	-
180	7月11日	釣り	コチ	15.4	43.4	11.9	0.2	0.46	消化物	♂	0.20	0.46
181	7月11日	釣り	コチ	13.9	36.0	13.4	0.2	0.56	消化物	♂	-	-
182	7月11日	釣り	コチ	17.1	66.3	13.3	1.0	1.51	バッタ・大アリ	♂	0.10	0.15

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
183	7月11日	釣り	コチ	16.7	60.1	12.9	0.1	0.17	消化物	♂	0.20	0.33
184	7月11日	釣り	コチ	19.2	92.0	13.0	0.9	0.98	黄金虫	♀	0.50	0.54
185	7月11日	釣り	コチ	13.0	24.8	11.3	0.4	1.61	昆虫消化物	♀	0.20	0.81
186	7月11日	釣り	コチ	17.3	70.3	13.6	1.4	1.99	昆虫消化物	♀	0.30	0.43
187	7月11日	釣り	コチ	14.5	34.7	11.4	0.6	1.73	イトシ	♀	0.30	0.86
188	7月11日	釣り	コチ	16.3	54.3	12.5	0.4	0.74	消化物	♀	0.30	0.55
189	7月11日	釣り	コチ	14.9	40.8	12.3	0.0	0.00	空胃	♀	0.20	0.49
190	7月11日	釣り	コチ	13.8	33.5	12.7	0.5	1.49	消化物	♀	0.20	0.60
191	7月11日	釣り	コチ	19.5	96.4	13.0	0.8	0.83	昆虫消化物	♀	0.50	0.52
192	7月11日	釣り	コチ	22.5	147.7	13.0	0.9	0.61	ワーム	♀	2.60	1.76
193	7月11日	釣り	コチ	16.3	53.8	12.4	0.5	0.93	水生昆虫	♀	0.30	0.56
194	7月11日	釣り	コチ	23.8	187.2	13.9	0.0	0.00	空胃	♀	2.20	1.18
195	7月11日	釣り	コチ	19.5	91.8	12.4	0.0	0.00	空胃	♀	0.40	0.44
196	7月11日	釣り	コチ	16.9	62.8	13.0	1.5	2.39	アリ・セミ・イトシ	♀	0.30	0.48
197	7月11日	釣り	コチ	18.0	83.1	14.2	1.0	1.20	イトシ	♀	0.40	0.48
198	7月11日	釣り	コチ	14.8	43.0	13.3	0.5	1.16	消化物	♀	0.10	0.23
199	7月11日	釣り	コチ	19.0	99.1	14.4	2.3	2.32	セミ	♀	0.40	0.40
200	7月11日	釣り	コチ	19.7	95.0	12.4	0.8	0.84	トンボ	♀	0.50	0.53
201	7月11日	釣り	コチ	13.8	31.7	12.1	0.3	0.95	消化物	♀	-	-
202	7月11日	釣り	コチ	19.7	121.5	15.9	0.7	0.58	昆虫消化物	♀	0.50	0.41
203	7月11日	釣り	コチ	12.5	22.0	11.3	0.3	1.36	黄金虫・消化物	♀	0.10	0.45
204	7月11日	釣り	コチ	22.8	155.6	13.1	2.1	1.35	ツツクボウシ	♀	6.30	4.05
205	7月11日	釣り	コチ	18.7	81.4	12.4	1.0	1.23	消化物	♀	0.40	0.49
206	7月11日	釣り	コチ	17.2	59.5	11.7	0.0	0.00	空胃	♀	0.20	0.34
207	7月11日	釣り	コチ	14.5	41.7	13.7	0.5	1.20	アリ・消化物	♀	0.30	0.72
208	7月11日	釣り	コチ	16.1	55.6	13.3	0.7	1.26	昆虫消化物	♀	0.30	0.54
209	7月11日	釣り	コチ	13.1	29.7	13.2	0.5	1.68	昆虫・消化物	♀	0.20	0.67
210	7月11日	釣り	コチ	14.6	37.9	12.2	0.0	0.00	空胃	♀	0.10	0.26
211	7月11日	釣り	コチ	17.5	74.5	13.9	3.2	4.30	セミ2匹	♀	0.30	0.40
212	7月11日	釣り	コチ	15.0	42.3	12.5	0.0	0.00	空胃	♀	0.20	0.47
213	7月11日	釣り	コチ	26.0	238.5	13.6	2.0	0.84	魚骨	♀	3.70	1.55
214	7月11日	釣り	コチ	15.0	43.9	13.0	1.3	2.96	消化物	♀	0.30	0.68
215	7月17日	釣り	コチ	14.7	33.7	10.6	0.0	0.00	空胃	-	-	-
216	7月17日	釣り	コチ	15.4	42.3	11.6	0.0	0.00	空胃	-	-	-
217	7月17日	釣り	コチ	15.4	47.1	12.9	0.1	0.21	消化物	-	-	-
218	7月17日	釣り	コチ	13.8	31.2	11.9	0.0	0.00	空胃	-	-	-
219	7月17日	釣り	コチ	18.2	74.5	12.4	0.3	0.40	消化物	♀	0.4	0.54
220	7月17日	釣り	コチ	15.3	34.3	9.6	0.0	0.00	空胃	-	-	-
221	7月17日	釣り	コチ	14.1	29.4	10.5	0.2	0.68	消化物	-	-	-
222	7月17日	釣り	コチ	15.0	40.4	12.0	0.0	0.00	空胃	-	-	-
223	7月17日	釣り	コチ	15.8	43.6	11.1	0.0	0.00	空胃	-	-	-
224	7月17日	釣り	コチ	15.5	47.6	12.8	0.2	0.42	消化物	-	-	-
225	7月17日	釣り	コチ	14.2	31.8	11.1	0.0	0.00	空胃	-	-	-
226	7月17日	釣り	コチ	10.2	10.6	10.0	0.0	0.00	空胃	-	-	-
227	7月17日	釣り	コチ	14.6	32.3	10.4	0.2	0.62	消化物	-	-	-
228	7月17日	釣り	コチ	12.2	21.0	11.6	0.0	0.00	空胃	-	-	-
229	7月17日	釣り	コチ	12.4	19.4	10.2	0.1	0.52	消化物	-	-	-
230	7月17日	釣り	コチ	11.7	17.9	11.2	0.0	0.00	空胃	-	-	-
231	7月17日	釣り	コチ	11.0	13.5	10.1	0.0	0.00	空胃	-	-	-
232	7月17日	釣り	コチ	12.7	23.1	11.3	0.5	2.16	消化物	-	-	-
233	7月17日	釣り	コチ	10.5	11.7	10.1	0.0	0.00	空胃	-	-	-
234	7月17日	釣り	コチ	12.1	17.9	10.1	0.1	0.56	消化物	-	-	-
235	7月17日	釣り	コチ	13.9	27.0	10.1	0.4	1.48	昆虫1匹	-	-	-
236	7月17日	釣り	コチ	13.4	28.2	11.7	0.3	1.06	消化物	-	-	-
237	7月17日	釣り	コチ	11.6	14.7	9.4	0.0	0.00	空胃	-	-	-
238	7月17日	釣り	コチ	18.8	63.0	9.5	0.2	0.32	消化物	♂	0.1	0.16
239	7月17日	釣り	コチ	17.3	52.6	10.2	0.2	0.38	昆虫・消化物	♂	0.1	0.19
240	8月7日	釣り	コチ	16.3	45.7	10.6	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
241	8月7日	釣り	コチ	13.3	26.8	11.4	1.0	3.73	アリ多量	♂	-	-
242	8月7日	釣り	コチ	16.2	54.7	12.9	0.8	1.46	アリ多量	♂	-	-
243	8月7日	釣り	コチ	17.3	55.3	10.6	0.8	1.45	カマド・アリ	♂	-	-

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
244	8月7日	釣り	コクチ	13.9	29.5	11.0	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
245	8月7日	釣り	コクチ	14.8	41.7	12.9	1.1	2.64	羽アリ多量	♀	-	-
246	8月7日	釣り	コクチ	20.4	101.2	11.9	2.0	1.98	甲虫・羽アリ多量	♀	0.50	0.49
247	8月7日	釣り	コクチ	18.5	79.2	12.5	2.8	3.54	カマトウマ・アリ多量	♀	0.50	0.63
248	8月7日	釣り	コクチ	16.3	52.3	12.1	3.2	6.12	ムシ・寄生虫・カマトウマ	♀	0.20	0.38
249	8月7日	釣り	コクチ	23.0	155.9	12.8	0.7	0.45	昆虫・寄生虫	♀	1.10	0.71
250	8月7日	釣り	コクチ	14.2	32.7	11.4	0.6	1.83	昆虫消化物	♀	0.20	0.61
251	8月7日	釣り	コクチ	21.8	131.6	12.7	1.8	1.37	寄生虫2種	♀	1.00	0.76
252	8月7日	釣り	コクチ	17.8	67.4	12.0	0.4	0.59	寄生虫・消化物	♀	0.30	0.45
253	8月7日	釣り	コクチ	12.6	20.6	10.3	0.0	0.00	空胃	-	-	-
254	8月7日	釣り	コクチ	15.4	41.5	11.4	0.4	0.96	アリ多量	-	-	-
255	8月7日	釣り	コクチ	12.8	23.7	11.3	0.2	0.84	消化物	-	-	-
256	8月7日	釣り	コクチ	12.8	23.6	11.3	1.1	4.66	アリ多量	-	-	-
257	8月7日	釣り	コクチ	12.7	23.8	11.6	0.0	0.00	空胃	-	-	-
258	8月15日	釣り	コクチ	16.7	55.3	11.9	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
259	8月15日	釣り	コクチ	16.7	53.5	11.5	0.2	0.37	消化物	♂	-	-
260	8月15日	釣り	コクチ	17.2	59.0	11.6	0.4	0.68	昆虫	♂	-	-
261	8月15日	釣り	コクチ	17.9	67.7	11.8	1.1	1.62	カマトウマ・小魚	♂	-	-
262	8月15日	釣り	コクチ	24.8	183.5	12.0	2.2	1.20	カマトウマ・昆虫	♂	0.20	0.11
263	8月15日	釣り	コクチ	14.2	32.1	11.2	0.4	1.25	昆虫	♂	-	-
264	8月15日	釣り	コクチ	12.2	20.4	11.2	0.5	2.45	消化物	♀	-	-
265	8月15日	釣り	コクチ	13.3	24.7	10.5	0.3	1.21	消化物	♀	-	-
266	8月15日	釣り	コクチ	111.6	16.9	0.0	0.3	1.78	大アリ	♀	-	-
267	8月15日	釣り	コクチ	12.5	21.6	11.1	0.3	1.39	昆虫	♀	0.10	0.46
268	8月15日	釣り	コクチ	17.0	54.2	11.0	0.5	0.92	消化物	♀	0.20	0.37
269	8月15日	釣り	コクチ	12.4	20.5	10.8	0.4	1.95	消化物	♀	-	-
270	8月15日	釣り	コクチ	15.2	37.4	10.6	0.4	1.07	昆虫	♀	-	-
271	8月15日	釣り	コクチ	11.3	16.1	11.2	0.3	1.86	消化物	-	-	-
272	8月15日	釣り	コクチ	12.5	20.7	10.6	0.3	1.45	消化物	-	-	-
273	8月22日	釣り	コクチ	18.3	67.6	11.0	0.6	0.89	羽アリ	♂	-	-
274	8月22日	釣り	コクチ	18.8	79.7	12.0	1.7	2.13	寄生虫・羽アリ・ハチ	♂	-	-
275	8月22日	釣り	コクチ	15.6	40.7	10.7	0.2	0.49	昆虫消化物	♂	-	-
276	8月22日	釣り	コクチ	13.3	28.6	12.2	0.4	1.40	羽アリ・寄生虫・昆虫	♂	-	-
277	8月22日	釣り	コクチ	21.5	116.2	11.7	1.6	1.38	コメツキ虫・羽アリ	♂	-	-
278	8月22日	釣り	コクチ	16.2	46.5	10.9	1.3	2.80	寄生虫・羽アリ・ハチ	♂	-	-
279	8月22日	釣り	コクチ	16.3	52.7	12.2	0.5	0.95	羽アリ	♂	-	-
280	8月22日	釣り	コクチ	15.3	37.9	10.6	0.9	2.37	羽アリ・寄生虫・昆虫	♂	-	-
281	8月22日	釣り	コクチ	15.4	40.1	11.0	0.2	0.50	羽アリ	♂	-	-
282	8月22日	釣り	コクチ	14.5	33.8	11.1	0.9	2.66	昆虫消化物	♂	-	-
283	8月22日	釣り	コクチ	13.5	28.5	11.6	0.2	0.70	昆虫消化物	♂	-	-
284	8月22日	釣り	コクチ	27.7	261.0	12.3	4.7	1.80	昆虫多量	♂	0.4	0.15
285	8月22日	釣り	コクチ	14.9	40.3	12.2	1.6	3.97	羽アリ・寄生虫・昆虫	♂	-	-
286	8月22日	釣り	コクチ	18.0	75.9	13.0	2.1	2.77	羽アリ・寄生虫・昆虫	♂	-	-
287	8月22日	釣り	コクチ	15.7	44.7	11.6	0.3	0.67	カマトウマ	♂	-	-
288	8月22日	釣り	コクチ	15.2	52.3	14.9	1.9	3.63	羽アリ多量	♀	0.3	0.57
289	8月22日	釣り	コクチ	20.4	113.6	13.4	2.8	2.46	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.7	0.62
290	8月22日	釣り	コクチ	16.6	50.9	11.1	0.4	0.79	消化物	♀	0.2	0.39
291	8月22日	釣り	コクチ	18.1	64.7	10.9	0.7	1.08	羽アリ・寄生虫・昆虫	♀	0.4	0.62
292	8月22日	釣り	コクチ	15.8	46.3	11.7	1.5	3.24	寄生虫・羽アリ	♀	0.3	0.65
293	8月22日	釣り	コクチ	18.8	80.7	12.1	0.9	1.12	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.3	0.37
294	8月22日	釣り	コクチ	15.7	47.6	12.3	1.4	2.94	昆虫・寄生虫	♀	0.3	0.63
295	8月22日	釣り	コクチ	17.1	61.4	12.3	0.9	1.47	羽アリ	♀	0.3	0.49
296	8月22日	釣り	コクチ	16.0	48.6	11.9	1.0	2.06	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.3	0.62
297	8月22日	釣り	コクチ	17.0	54.9	11.2	0.8	1.46	昆虫消化物	♀	0.3	0.55
298	8月22日	釣り	コクチ	13.7	29.6	11.5	0.3	1.01	羽アリ	♀	-	-
299	8月22日	釣り	コクチ	13.9	32.1	12.0	0.8	2.49	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.2	0.62
300	8月22日	釣り	コクチ	20.8	105.6	11.7	1.6	1.52	寄生虫・羽アリ	♀	0.8	0.76
301	8月22日	釣り	コクチ	12.2	22.4	12.3	0.5	2.23	羽アリ・寄生虫・昆虫	♀	-	-
302	8月22日	釣り	コクチ	22.4	138.9	12.4	2.1	1.51	寄生虫・羽アリ	♀	0.7	0.50
303	8月22日	釣り	コクチ	14.1	32.9	11.7	0.3	0.91	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.1	0.30
304	8月22日	釣り	コクチ	18.5	74.8	11.8	1.5	2.01	昆虫消化物	♀	0.3	0.40

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
305	8月22日	釣り	コクチ	11.8	19.0	11.6	0.2	1.05	羽アリ・寄生虫・昆虫	♀	-	-
306	8月22日	釣り	コクチ	16.3	51.4	11.9	1.6	3.11	羽アリ・水生昆虫・カ	♀	0.4	0.78
307	8月22日	釣り	コクチ	13.4	27.5	11.4	0.4	1.45	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	-	-
308	8月22日	釣り	コクチ	18.3	69.1	11.3	0.9	1.30	昆虫消化物	♀	0.3	0.43
309	8月22日	釣り	コクチ	26.9	239.1	12.3	1.4	0.59	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	1.4	0.59
310	8月22日	釣り	コクチ	21.2	111.4	11.7	2.2	1.97	羽アリ多量	♀	0.7	0.63
311	8月22日	釣り	コクチ	12.9	26.0	12.1	1.0	3.85	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	-	-
312	8月22日	釣り	コクチ	19.0	84.1	12.3	2.1	2.50	寄生虫・羽アリ	♀	0.4	0.48
313	8月22日	釣り	コクチ	16.2	51.3	12.1	1.0	1.95	昆虫消化物	♀	0.3	0.58
314	8月22日	釣り	コクチ	15.0	48.3	14.3	1.1	2.28	寄生虫・羽アリ・ハチ	♀	0.2	0.41
315	8月22日	釣り	コクチ	21.9	135.9	12.9	2.5	1.84	羽アリ・寄生虫・昆虫	♀	0.7	0.52
316	8月22日	釣り	コクチ	13.9	32.1	12.0	0.3	0.93	昆虫消化物	-	-	-
317	8月22日	釣り	コクチ	13.8	30.7	11.7	0.6	1.95	羽アリ・寄生虫・昆虫	-	-	-
318	8月22日	釣り	コクチ	12.3	19.2	10.3	0.4	2.08	羽アリ・寄生虫・昆虫	-	-	-
319	10月3日	延縄	コクチ	14.8	36.4	11.2	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
320	10月3日	延縄	コクチ	13.9	33.0	12.3	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
321	10月3日	延縄	コクチ	12.7	23.7	11.6	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
322	10月3日	延縄	コクチ	15.7	43.2	11.2	0.9	2.08	昆虫・消化物	♂	-	-
323	10月3日	延縄	コクチ	12.5	23.8	12.2	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
324	10月3日	延縄	コクチ	13.4	26.9	11.2	0.0	0.00	空胃	♂	0.3	1.12
325	10月3日	延縄	コクチ	14.3	35.5	12.1	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
326	10月3日	延縄	コクチ	15.2	41.6	11.8	0.0	0.00	空胃	♂	0.2	0.48
327	10月3日	延縄	コクチ	14.6	38.9	12.5	0.0	0.00	空胃	♂	-	-
328	10月3日	延縄	コクチ	14.0	32.6	11.9	0.0	0.00	空胃	♀	0.2	0.61
329	10月3日	延縄	コクチ	12.6	24.3	12.1	0.5	2.06	不明	♀	-	-
330	10月3日	延縄	コクチ	15.1	39.7	11.5	0.1	0.25	消化物	♀	0.2	0.50
331	10月3日	延縄	コクチ	24.8	169.0	11.1	0.5	0.30	消化物	♀	3.0	1.78
332	10月3日	延縄	コクチ	12.0	21.6	12.5	0.0	0.00	空胃	♀	-	-

外来魚付表-2 庄川大門大橋付近で混獲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16年度）

NO.	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	生殖線 重量 (g)	成熟度
1	8月31日	投網	オクチ	27.8	367.4	17.1	2	0.54	小魚	♂	0.40	0.11
2	8月31日	投網	オクチ	24.8	238.3	15.6	8.5	3.57	小魚3匹	♂	0.60	0.25
3	8月31日	投網	オクチ	24.7	260.9	17.3	5.8	2.22	小魚2匹	♀	1.50	0.57
4	9月2日	投網	オクチ	11.7	25.1	15.7	1.1	4.38	小魚・消化物	♀	-	-
5	9月2日	投網	オクチ	13.4	34.7	14.4	0.2	0.58	小魚の骨	♀	-	-
6	9月2日	投網	オクチ	13.6	41.2	16.4	2.1	5.10	ヨシボリ	-	-	-
7	9月2日	投網	オクチ	14.7	43.5	13.7	1.7	3.91	小魚	-	-	-
8	9月2日	投網	オクチ	12.2	25.1	13.8	0	0.00	空胃	-	-	-
9	9月2日	投網	ギル	10.2	21.5	20.3	0	0.00	空胃	♂	-	-
10	9月14日	投網	オクチ	12.8	27.5	13.1	0	0.00	空胃	♂	-	-
11	9月14日	投網	オクチ	12.9	33.2	15.5	1.1	3.31	小魚	♀	-	-
12	9月14日	投網	オクチ	11.7	21.7	13.5	0	0.00	空胃	♀	-	-
13	9月14日	投網	オクチ	25.2	240.7	15.0	0.5	0.21	消化物	♀	1.40	0.58
14	9月14日	投網	オクチ	11.0	17.2	12.9	0	0.00	空胃	♀	-	-
15	9月14日	投網	オクチ	10.1	13.5	13.1	0	0.00	空胃	-	-	-
16	9月14日	投網	オクチ	13.9	37.0	13.8	0.4	1.08	小海老・小魚	-	-	-
17	10月6日	投網	オクチ	14.1	35.2	12.6	0	0.00	空胃	♂	-	-
18	10月6日	投網	オクチ	27.0	342.3	17.4	12.1	3.53	小魚	♂	1.50	0.44
19	10月6日	投網	オクチ	14.0	35.8	13.0	0	0.00	空胃	♂	-	-
20	10月6日	投網	オクチ	15.5	55.7	15.0	1.4	2.51	小魚	♀	0.20	0.36
21	10月6日	投網	オクチ	23.8	208.5	15.5	1.8	0.86	小魚	♀	1.90	0.91
22	10月6日	投網	オクチ	14.5	39.4	12.9	0	0.00	空胃	♀	-	-
23	10月6日	投網	オクチ	17.3	73.8	14.3	0.9	1.22	ヨシボリ	♀	0.30	0.41
24	10月6日	投網	オクチ	14.2	36.2	12.6	0	0.00	空胃	♀	-	-
25	10月6日	投網	オクチ	12.8	26.4	12.6	0	0.00	空胃	♀	-	-
26	10月6日	投網	オクチ	27.2	343.9	17.1	12	3.49	小魚	♀	6.30	1.83

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
漁場資源の生態等情報の提供依頼	6 7 件	3 2 件	4 6 件
魚病検査依頼	—	—	1 5 件
調査協力・技術指導依頼	立山丸乗船 調査依頼 3 回	アユ増養殖場水質検査依頼 2 回 アワビ養殖技術指導依頼 1 回 イワガキ調査協力依頼 3 回	放流種苗の鑑定 2 件 国土交通省アユ 遡上前線調査協 力 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
		該当なし	平成 年 月から 平成 年 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 16 年 10 月 12 日 ～平成 17 年 3 月 11 日	技術開発全般、水産試験場調査・研 究業務全般	漁業資源課 栽培・深層水課 内水面課	(社) 農林水産公社 水見栽培漁業セン ター

(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 16 年 8 月 9 日 ～8 月 13 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 工学部物質生命シ ステム工学科生 1 名

(4) 海洋高校「栽培漁業実習」

受入時期	実 習 内 容	指導職員	実習生と人員
平成 16 年 5 月 19 日 5 月 26 日 6 月 16 日 9 月 8 日 9 月 15 日 9 月 22 日 10 月 6 日	水産試験場概要説明・講義 スルメイカ解剖・測定実習 水質検査実習 カガバイ測定実習 サザエ測定実習 マゴチ計測実習 ヤマメの生態講義と解剖実習	宮崎 統五 若林 信一 辻本 良 渡辺 孝之 浦邊 清治 堀田 和夫 村木 誠一	海洋高校 海洋技術スポーツ科 生産バイオコース 2 年生 11 名

(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 16 年 10 月 14 日	富山県の水産に関する講義 サザエの測定実習	宮崎 統五 浦邊 清治	13 年次教員 5 名

(6) 「社会に学ぶ 14 歳の挑戦」事業

該当なし

(7) 委員会等の出席

委 員 会 名	年 月 日	場 所	主 催	出 席 者
黒部川アユに関する勉強会	平成 16 年 5 月 24 日	国土交通省黒部河川事務所	国土交通省北陸地方整備局	田子泰彦
	平成 16 年 11 月 8 日			
	平成 16 年 12 月 22 日			
神通川水系熊野川志高き豊かな川づくり事業魚道改修計画委員会	平成 17 年 2 月 28 日	富山総合庁舎	富山土木センター	〃
	平成 17 年 3 月 23 日	〃	〃	〃

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 17 年 2 月 18 日	富山市 富山県民会館	冬・春季スルメイカ漁況予報の手法と実際	副主幹研究員 若林信一
		シロエビが食べていたもの...	研究員 南條暢聡
		トヤマエビの栽培漁業は可能か？	副主幹研究員 渡辺 孝之
		海洋深層水の多段利用による魚介類養殖システムの開発	主任研究員 大津 順
		アユ冷水病の調査結果とコイヘルペスウイルス病の発生状況	研究員 村木誠一

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 17 年 2 月 4 日	鹿児島大学	富山湾における若齢ベニズワイの甲幅組成	前田経雄
日本水産工学会学術講演会	平成 16 年 5 月 29 日	下関市	海洋深層水中における数種類の繊維の分解特性	村上宙・戎井章・小柳津義人・兼広春之・榎牧子・田畠健治・渡部俊広・若林信一
日本水産学会中部支部大会	平成 16 年 7 月 9 日	金沢市	ヒラメにみられるカザリビルの寄生状況	若林信一
"	平成 16 年 7 月 9 日	金沢市	河川の浅瀬に人工的に深みを造ると生息魚類はどう変化するか	田子泰彦 辻本 良 松本吉則
イカ類資源研究会議	平成 16 年 8 月 4 日	新潟市	日本海産スルメイカにおけるニベリン条虫幼虫の寄生状況	若林信一
魚病症例研究会	平成 16 年 11 月 15 日	いせ市民活動センター	富山県における KHV 病の発生状況	村木誠一
第 8 回海洋深層水利用研究会全国大会	平成 16 年 10 月 21 日	入善コスモホール	飼育下で抱卵したトヤマエビからの幼生ふ出状況	渡辺孝之
"	平成 16 年 10 月 21 日	"	高水温を経験したツバイ <i>Buccinum tsubai</i> の生残率	前田経雄
"	平成 16 年 10 月 21 日	"	海洋深層水で飼育したマダラの日長処理による早期採卵について	堀田和夫
"	平成 16 年 10 月 21 日	"	トヤマエビの中間育成結果について	大津 順
"	平成 16 年 10 月 21 日		自給型アワビ養殖システムによるマコンブとエゾアワビの成長	松村 航
"	平成 16 年 10 月 21 日	"	富山湾深層水中の硝酸塩濃度の変動(III)	中山恵理子・松永明信・大津順・南條暢聡・辻本良
"	"	"	海洋深層水由来珪藻抽出物の精製と特性	久保義博・川筋透・小笠原勝・高橋敏・鈴木英世・辻本良・南條暢聡

第8回海洋深層水 利用研究会全国大 会	平成16年10月21日	入善コスモホ ール	富山湾深層水中の形態別リンの濃 度変動	中 嶋 忠 弘・波多宣 子・田口 茂・松永明 信・南條暢 聡
国際沿岸海洋研究 センター共同利用 研究集会	平成16年10月28日	岩手県大槌町	海洋深層水を利用したマコンブの 陸上養殖	松村 航
水産海洋地域研究 集会	平成17年3月5日	和倉温泉観光会 館	富山湾奥域における急潮等による 漁業被害	林 清志 井野慎吾

(講演会)

依 頼 先	年 月 日	場 所	演 題	講演者
富山市立神明小学校	平成16年6月4日	神明小学校	神通川のサクラマスについて	田子泰彦
商工企画課	平成16年8月5日	全日空ホテル	海洋深層水の水産分野における利 用研究	宮崎統五
(独)さけます資源 管理センター	平成16年8月5日	札幌市	相次ぐ河川環境の変化で神通川の サクラマス漁業は満身創痍	田子泰彦
富山県定置漁業協会	平成16年8月9日	県民会館	ブリ入網時の遊泳行動と今漁期の 漁況について	井野慎吾
(財)日本釣振興会 富山県支部	平成16年8月24日	富山市	平成16年のアユを取り巻く状況に ついて	田子泰彦
(財)福井農林大学 校	平成16年9月1日	福井市 福井県内水 面総合セン ター	海産アユ資源の復元は本当に可能 なのか	田子泰彦
石川県立七尾高校	平成16年9月10日	石川県立七 尾高校	海洋深層水の魅力	宮崎統五
東京大学海洋研究所	平成16年10月29日	国際沿岸海洋 研究センター	海洋深層水を利用したマコンブの 陸上養殖	松村 航
いきいき長寿財団	平成16年11月12日	ザンパ とやま	ブリと定置網について	井野慎吾
いきいき長寿財団	平成16年11月17日	高岡平安閣	ブリと定置網について	井野慎吾
太閤山小学校課外ク ラブ	平成16年11月18日	太閤山小学 校	ブラックバスは悪者なのか？	田子泰彦
富山県内水面漁場管理 委員会	平成17年1月21日	富山県森林 水産会館	コイヘルペスウイルス病に関する対策 研究の現状について	村木誠一
海区漁業調整委員会	平成17年1月28日	富山県森林 水産会館	ブリの生態について	井野慎吾
愛知県豊田市	平成17年2月3日	豊田産業文 化センター	富山湾産アユの生息環境はいかに 変貌したか	田子泰彦

氷見ライオンズクラブ	平成 17 年 2 月 4 日	氷見商工会議所	ブリの生態について	井野慎吾
富山県内水面漁業協同組合連合会	平成 17 年 3 月 8 日	高志会館	平成 17 年のアユ漁を予測してみる	田子泰彦
富山漁業協同組合	平成 17 年 3 月 20 日	富山観光ホテル	平成 16 年のアユ漁の状況と今年のアユ漁の予測	田子泰彦

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
林 清志	標識放流結果からみた富山湾における秋期のアオリイカの移動. 水産海洋研究, 68(2), 97-105.2004.
井野慎吾	1996～2003 年に富山湾で漁獲されたブリ成魚の年齢構成. 富山水試研究報告, 16,1-16,2005.
井野慎吾	ブリーその生態をさぐる－. 自然人, 第二特集, 2004 冬号, 50-52,2004.
前田経雄・若林信一	水槽内において急激な水温の上昇と低下を経験したツバイの生残率. 富山県水産試験場研究報告, 16 : 31-39, 2005
前田経雄・辻本良	飼育下におけるベニズワイの脱皮と成長. 日本水産増殖学会誌, 53 (1) : 15-22, 2005
渡部俊広・前田経雄・養松郁子・白井滋	曳航式深海用ビデオカメラを用いたベニズワイガニに対する籠漁具の有効漁獲面積推定に関する予備試験. 水産工学研究所技報, 26 : 17-21, 2004
Akira Iguchi, Masahiro Ueno, Tsuneo Maeda, Takashi Minami and Isao Hayashi	Genetic population structure of the deep-sea whelk <i>Buccinum tsubai</i> in the Japan Sea. Fisheries Science, 70:569-572, 2004
前田経雄	水槽内において撮影されたベニズワイの脱皮の瞬間. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, 405 : 4-6, 2004
森岡泰三・堀田和夫・安田努・中村弘二	ハタハタ <i>Arctoscopus japonicus</i> の卵塊が多色化する要因 (短報). 日本水産学会誌 (2005), 17(2), 212-214.
若林信一	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, イカ類資源研究会議報告(平成 15 年度) 13-16, 2004
田子泰彦	瀬に流失したコンクリートブロックを撤去してほしい(意見). 応用生態工学会誌. 7(1), 103-105.
田子泰彦	富山湾への流入河川における遡上アユの大きさと水温の関係. 日本水産増殖学会誌, 52(4), 315-323.

田子泰彦	神通川中下流域における河川形状の長期的な変化. 富山県水産試験場研究報告, 16, 17-30.
田子泰彦	最後の川漁師達(1) 小矢部川の橋為義さん 「広報ないすいめん(第 36 号), 34-43」 2004. 4. 1 発行; 全国内水面漁業協同組合連合会
田子泰彦	最後の川漁師達(2) 神通川の稲垣勝友さん 「広報ないすいめん(第 37 号), 33-45」2004. 7. 1 発行; 全国内水面漁業協同組合連合会
田子泰彦	最後の川漁師達(3) 神通川の吉田信さん 「広報ないすいめん(第 38 号), 51-60」 2004. 10. 1 発行; 全国内水面漁業協同組合連合会
田子泰彦	最後の川漁師達(4) 庄川の江尻吉一さん 「広報ないすいめん(第 39 号), 40-50」 2005. 1. 1 発行; 全国内水面漁業協同組合連合会
田子泰彦	平成 16 年解禁時におけるアユの大不漁は今年だけのものか? 「富山漁業協同組合組合会報(第 10 号), 1-2」 2004. 7. 20 発行; 富山漁業協同組合.

5. 特許

発明の名称	出願番号	出願人	発明者(富山県)
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 2 1	松村 航・藤田大介

6. 受賞等 (受賞)

職・氏名	賞名	受賞内容
	該当なし	

(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 16 年 7 月 28 日	水産試験場研修室	小学校 4 年生～ 中学校 3 年生 27 名	海の科学実験室(担当: 栽培・深層水課) 魚介類のアクリル包埋標本作製 —海の動物の標本を作ります— ヒラメ透明標本、シロエビ、バフンウニ、ヤドカリ類、イシガニのアクリル樹脂包埋標本作製

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 16 年 6 月 29 日	滑川市立西部小学校	5 年生 88 名	とる工夫、とらない工夫 内水面課 武野副主幹研究員 栽培漁業への理解を深めよう 栽培・深層水課 渡辺副主幹研究員

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15年度 サケ・マス・リバイバル事業報告書	平成16年 3月
平成15年度資源増大技術開発事業報告書 魚類Aグループ	平成16年 3月
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16年 5月
富水試だより 第85号	平成16年 7月
平成15年度 富山県水産試験場年報	平成16年 7月
キジハタの種苗生産技術	平成17年 1月
富水試だより 第86号	平成17年 1月
平成15年度 サケ・マス・リバイバル事業報告書	平成17年 3月
サケ回帰親魚年齢組成データ集	平成17年 3月
富山県水産試験場研究報告 第16号	平成17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
マダラ仔魚24万匹七尾北湾に放流	県水産試験場も産卵調整に協力	H16.4.21	中日
天地人	富山湾でコンブを育てるのは不可能	H16.4.29	北日本
スクープ真相深層	2年続きの豊漁期待 富山湾のホタルイカ漁ピーク 平年大きく上回る出足	H16.5.2	北日本
養殖アワビのえさ用コンブ	深層水で生育上々 入善で実証試験3ヶ月で1メートル	H16.5.5	北日本
生き物たちのシグナル	体休める淵減り「幻の魚」に サクラマスと神通川河川改修	H16.5.17	毎日
アユつれないねえ	県内河川 天然もの遡上激減 昨秋大発生 越前クラゲ影響？	H16.6.26	北日本
スクープ真相深層	県内アユかつてない不漁 天然モノ 例年の10分の1 エチゼンクラゲが影響か	H16.7.18	北日本
神通川発	天然アユ、なぜか激減 クラゲの大発生が関係？	H16.7.22	朝日
県内初コイヘルペス陽性	八尾町の観賞用2匹	H16.7.23	中日
八尾でコイヘルペス	愛好家の家 県、感染経路を調査 県内初確認	H16.7.23	富山
八尾でコイヘルペス陽性	愛好家飼育の2匹 県内初の「疑い例」	H16.7.23	北日本
シロエビ神秘の生態に光	夏・冬で分布に変化 資源保護の足掛かり 県水試など初調査	H16.8.6	北日本
コイヘルペス	黒部でも2匹陽性	H16.8.11	北日本

黒部で新たに2匹 コイヘルペス反応	1次検査で「陽性」	H16.8.11	北陸中日
とやま食と農林水産	コイヘルペスウイルス病 まん延防止が課題 愛好家から連絡わずか	H16.8.11	富山
スクープ真相深層	コイヘルペスじわり拡大 まん延防止へ移動禁止 謎の感染源に不安	H16.8.15	北日本
今冬のブリ漁好調	県水産試験場漁況予報	H16.9.17	北日本
アユ不漁の原因探れ	県水産試験場 3カ所で稚魚採取調査	H16.10.20	北日本
マダラの早期産卵に成功	県水産試験場 日照時間を長く	H16.10.21	北日本
海洋深層水 科学的利用を	入善町で全国研究大会 県立大などトヤマエビ飼育報告	H16.10.22	北陸中日
アユ復活へ	庄川、富山湾で緊急調査	H16.11.2	富山
アユの増殖目指し現場踏まえて研究	県水産試験場 田子泰彦さん	H16.11.5	朝日
古い殻30分で脱ぎ捨て	ベニズワイ脱皮 撮影成功	H16.12.28	北日本
ベニズワイの脱皮撮った	神秘の様子、ビデオで	H16.12.28	富山
魚の生態・漁法紹介	本誌連載 「富山湾を科学する」31日に発刊	H17.1.29	北日本
地場産アユで冷水病克服	県水産試験場調査で判明	H17.2.15	北日本
成魚から卵へは感染せず	県水産試験場 アユ「冷水病」解明へ 健康な稚魚増殖に活用	H17.2.15	富山
依頼55件中 12件が陽性	KHVで県まとめ	H17.2.15	富山
“富山湾の宝石”シロエビの謎を解明	餌はアミ類 県水産試験場が全国初	H17.2.15	富山
クリップ	県水産試験場が研究発表	H17.2.19	北日本
ホタルイカ出足好調	2月水揚げ 平年の2.5倍	H17.3.17	北日本

(テレビ・ラジオ)

番組名・タイトル	取材・放送年月日	報道機関
週間とやま見聞録	平成16年9月11日	F M 富山
スタジオパーク暮らしの中の ニュース解説「活かせ海洋深層 水」	平成16年10月1日	N H K
こんにちは富山県です	平成16年10月10日	北日本放送
わいどラブぽけ新春スペシャル 「発見！富山ってこんなに不思議！？」⑮「富山の魚は何故うまいのか！？」	平成17年1月3日	北日本放送

(雑誌)

タイトル	発刊年月日	雑誌名
	該当なし	

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16年4月22日	富山県	富山県井口村立井口中学校	2
6月15日	富山県	富山国際大学地域学部	6
6月21日	島根県	島根大学	1
6月25日	富山県	八尾町立櫻尾小学校5年生	10
7月5日	富山県	クリーン富山推進協議会	30
7月14日	タイ国	ブラファ大学	6
7月15日	静岡県	静岡県湯比町議会議員	20
7月21日	東京都	水産庁防災漁村課	1
8月4日	富山県	滑川市立寺家小学校	16
8月10日	石川県	石川県立七尾高校理数科1年生	37
8月23日	北海道	岩内町建設産業委員会委員	8
8月23日	神奈川県	国際協力機構(JICA)横浜国際センター	7
8月25日	富山県	県政モニター	24
9月15日	富山県	いこい会	30
9月16日	富山県	日本医薬品卸勤務薬剤師会	15
9月17日	神奈川県	国際協力機構(JICA)横浜国際センター	7
10月12日	富山県	富山北地区女性防火クラブ員他	22
10月14日	富山県	滑川市立北加積小学校4年生	43
10月18日	東京都	東京海洋大学海洋科学部	10
11月25日	愛知県	愛知県議会議員	4
平成17年2月13日	東京都	自由民主党水産総合調査会	23
2月16日	東京都	九州各県東京事務所農林水産担当者	8
2月24日	埼玉県	淑徳大学	3
3月4日	沖縄県	沖縄県海洋深層水研究所	3
3月25日	富山県	水橋西部地区児童父兄	40
合 計		25件	376

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
井野 慎吾	日本IY・IY・IY（株）	平成16年8 月22 日～28 日	記録型標識で得たデータを解析し、標識魚の遊泳位置の推定を行う技術を習得し、ブリの生態解明につなげる
前田 経雄	(独) 水産総合研究センター 水産工学研究所	平成16年11月14日～12月10日	ビデオ映像の解析手法を習得し、水中映像からベニズワイの分布量を推定する方法を改善する

(2)客員研究員の招聘

客員研究員の所属、職名、氏名	指導を受けた内容	招 聘 期 間
(独)水産総合研究センター 西海区水産研究所浮魚生態研究室 室長 小西 芳信	東シナ海況と浮魚類の産卵場形成について	平成16年6月15日～17日

2. 職員研修

職名	氏 名	研修期間	研修の内容
主任研究員	井野慎吾	6/14～6/15	交渉力・説得力研修
研究員	南條暢聡	7/1	コミュニケーション研修
主任研究員	辻本 良	8/3～8/4	政策形成能力開発（応用）研修
研究員	浦邊清治	9/8～9/9	プレゼンテーション研修
研究員	浦邊清治	9/13～9/14	住民満足度（CS）向上研修
副主幹・係長	石浦光英	9/21～9/22	組織活性化研修
副主幹・係長	西浦富幸	9/21～9/22	組織活性化研修
係長・船長	島倉清弘	9/21～9/22	組織活性化研修
係長	森田 満	9/21～9/22	組織活性化研修
係長	幅 寿悦	9/22	JST入門（リーダー養成）研修
漁業資源課長	林 清志	11/1～11/2	リーダーシップと創造的課題解決研修
研究員	松村 航	11/16	ブレイクスルー研修
総務課長	堀田伸一	11/18～11/19	リーダーシップ研修
研究員	村木誠一	11/25～11/26	プレゼンテーション研修
副主幹研究員	渡辺孝之	11/29～11/30	交渉力・説得力研修
主任研究員	田子泰彦	11/29～11/30	交渉力・説得力研修
技師	水林伸夫	1/20	自治制度研修
技師	水林伸夫	2/15	経済セミナー研修

3. 主な出席会議

月 日	氏 名	用務地	用 務
4/1 ~ 4/5	前田 経雄	鹿児島県	平成16年度日本水産学会大会
4/23 ~ 4/24	鈴木 満平	東京都	2004年度海洋深層水利用研究会定期総会
5/14	高松 賢二郎	東京都	平成16年度アユ資源研究部会第1回幹事会
5/21	宮崎 統五	東京都	栽培漁業担当者会議
5/27 ~ 5/28	鈴木 満平	東京都	平成16年度全国水産試験場長会第3回役員会
5/28	浦邊 清治	東京都	平成16年度生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査事業計画会議
5/29 ~ 5/30	松村 航	東京都	第3回日本応用藻類学研究会総会・春季シンポジウム
6/8 ~ 6/9	井野 慎吾	七尾市	第40回日本海定置漁業振興大会
6/17 ~ 6/18	鈴木 満平	静岡県舞阪町	全国湖沼河川養殖研究会東海北陸ブロック会議及び全国内水面水産試験場長会東海北陸ブロック会議
6/22	村木 誠一	東京都	平成16年度アユ冷水病対策協議会第1グループ実施計画検討会
6/30 ~ 7/1	林 清志	東京都	資源管理体制・機能強化総合対策事業に係る平成17年度予算要求等に関する説明会
7/7 ~ 7/9	高松 賢二郎 村木 誠一	米沢市	第29回全国養鱒技術協議会
7/9	若林 信一 田子 泰彦 辻本 良	金沢市	平成16年度第1回日本水産学会中部支部大会
7/14	鈴木 満平	東京都	海洋深層水利用研究会2004年度第2回幹事会
7/20 ~ 7/22	鈴木 満平 堀田 伸一 林 清志 宮崎 統五	秋田県大潟市	平成16年度北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会
7/21 ~ 7/24	南條 暢聡	長崎市	平成16年度西海ブロック資源評価会議
7/24	田子 泰彦	京都市	「森と里と海のつながりー心に森を築くー」時計台対話集会
8/1 ~ 8/3	井野 慎吾 前田 経雄	新潟市	平成16年度資源評価調査 日本海ブロック資源評価会議
8/2 ~ 8/5	林 清志	新潟市	平成16年度資源評価調査 日本海ブロック資源評価会議、スルメイカ資源評価会議
8/3 ~ 8/5	若林 信一	新潟市	スルメイカ資源評価会議及びイカ類資源研究会議
8/4 ~ 8/6	武野 泰之 田子 泰彦	札幌市	さけ・ます資源管理連絡会議
8/4 ~ 8/7	村木 誠一	函館市 札幌市	さけ・ます資源管理連絡会議 さけ・ます増殖担当者会議
9/1 ~ 9/3	高松 賢二郎	盛岡市	全国湖沼河川養殖研究会77回大会
9/3	鈴木 満平	横浜市	地方独立行政法人制度に関する調査
9/6 ~ 9/7	田子 泰彦	福井市	平成16年度第1回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会
9/21 ~ 9/22	鈴木 満平	東京都	海洋深層水利用研究会研究発表企画委員会
9/29 ~ 9/30	林 清志 井野 慎吾	新潟市	ブリ予報技術連絡会議
10/8	大津 順	東京都	深層水多段利用型水産増殖技術開発種目 平成16年度第2回検討会
10/14 ~ 10/15	宮崎 統五	新潟市	平成16年度栽培漁業日本海北・西ブロック会議
10/25	大津 順	東京都	平成16年度第1回水産養殖研究会全体会議
10/25 ~ 10/28	南條 暢聡	那覇市	平成16年度全国資源管理推進会議
10/27	浦邊 清治	東京都	アマモ類の遺伝的多様性解析調査 平成16年度中間報告会
10/27 ~ 10/30	松村 航	岩手県	「寒流系コンブ類藻場の保全とコンブ産業の可能性と展望」 シンポジウム
11/15 ~ 11/16	村木 誠一	伊勢市	平成16年度魚病症例研究会

11/18	～	11/19	村木 誠一	山中町	平成16年度養殖衛生管理体制整備事業における東海・北陸内水面地域合同検討会
11/25			宮崎 統五 堀田 和夫 渡辺 孝之	東京都	平成17年度国交付金栽培漁業関係水産庁ヒアリング
11/25	～	11/26	浦邊 清治	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16年度ヒラメ分科会
11/30			宮崎 統五	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
12/6	～	12/8	井野 慎吾	新潟市	日本海ブロック資源、海洋環境合同部会、漁海況予報検討会、日本海ブロック資源研究会
12/6	～	12/9	林 清志	新潟市	日本海ブロック資源、海洋環境合同部会、漁海況予報検討会、日本海ブロック資源研究会
12/7	～	12/8	高松 賢二郎	横浜市	内水面関係試験研究推進会議資源、生態系保全部会並びに養殖部会
12/8			南條 暢聡	金沢市	平成16年度日本海北部地域水産統計協議会
12/8	～	12/9	鈴木 満平	東京都	海洋深層水利用研究会幹事会
12/9	～	12/11	若林 信一	舞鶴市	第59回日本海海洋調査技術連絡会総会
12/16	～	12/17	宮崎 統五 堀田 和夫	七尾市	平成16年度マダラ栽培漁業技術検討会
12/20	～	12/21	前田 経雄	新潟市	平成16年度ベニズワイ資源生態調査検討会
1/12	～	1/14	松村 航	新潟市	平成16年度海区水産業研究部会有用海藻類分科会
1/13	～	1/14	林 清志	横浜市	「大型クラゲの大量出現予測、漁業被害防除及び有効利用技術の開発」平成16年度成果検討会議
1/18	～	1/19	南條 暢聡	横浜市	資源管理研修会
1/19	～	1/20	鈴木 満平	新潟市	平成17年度日本海ブロック場・所長会議及び平成16年度日本海ブロック水産業関係試験推進会議
1/24	～	1/26	鈴木 満平	東京都 横浜市	全国内水面場長会通常総会、全国場長会総会 H17水産関係試験研究機関長会
1/28			村木 誠一	東京都	アユ冷水病対策協議会全体会議
1/28			浦邊 清治	東京都	アマモ場造成技術開発調査事業年度末検討会
2/3			大津 順	東京都	水産養殖研究会平成16年度第3回検討会
2/3			田子 泰彦	豊田市	「断裂した生命の環の再生～三河湾でのアユの暮らし」シンポジウム
2/4			田子 泰彦	東京都	平成16年度第2回環境調和型アユ増殖手法開発検討委員会
2/7			武野 泰之 村木 誠一	東京都	平成17年度サケ・マスブランド推進型事業実地計画打合せ
2/9	～	2/10	鈴木 満平	横浜市	平成16年度内水面関係試験研究推進会議
2/15			大津 順	東京都	平成16年度第2回水産養殖研究会全体会議
2/16			高松 賢二郎	東京都	アユ資源研究部会第2回幹事会
2/16	～	2/18	田子 泰彦	東京都	アユ資源研究部会幹事会・総会
2/17	～	2/18	辻本 良	新潟市	平成16年度漁場環境保全推進事業日本海ブロック会議
2/18			井野 慎吾	東京都	平成17年度水産業経営構造改善対策事業ヒアリング
2/21	～	2/23	若林 信一	清水市	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			大津 順	東京都	平成16年度環境保全型水産技術の開発事業研究評価委員会
2/24			南條 暢聡	東京都	平成16年度都道府県資源管理担当者会議
2/24	～	2/25	村木 誠一	鶴岡市	平成16年度魚類防疫体制整備事業地域合同検討会
2/28	～	3/1	宮崎 統五	新潟市	日本海ブロック増養殖研究会
2/28	～	3/2	前田 経雄	長崎市	平成16年度国際資源調査推進等対策事業北東アジアグループ再委託調査報告会
2/28	～	3/2	南條 暢聡	秋田市	日本海北ブロック資源管理型漁業情報交換連絡会議
3/5			南條 暢聡	片山津	富山県小型機船底曳網漁業協議会総会・研修会

3/5	～	3/6	鈴木 満平 林 清志 井野 慎吾	七尾市	水産海洋学会地域研究集会（急潮シンポジウム）
3/7	～	3/8	林 清志 井野 慎吾	横浜市	水産総合センター交付金プロジェクト研究ぶりFS課題設計検討会議
3/9	～	3/10	鈴木 満平	新潟市	平成16年度日本海区水産研究所機関評価会議
3/10	～	3/11	若林 信一	東京都	平成16年度資源評価調査流失漁具委託検討会
3/15	～	3/16	林 清志 井野 慎吾	東京都	平成16年度特定研究開発促進事業年度末報告会
3/18			村木 誠一	東京都	平成16年度第2回全国養殖衛生管理推進会議
3/21	～	3/25	南條 暢聡	三重県南勢町	シロエビ資源管理打合せ

平成16年度富山県水産試験場年報

平成17年 8 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 高松 賢二郎

編集委員 中嶋 員洋・林 清志・宮崎 統五

田子 泰彦・辻本 良・前田 経雄
