

石川水総資料第12号

平成 10 年 度

事 業 報 告 書

平成 12 年 3 月

石川県水産総合センター

平成 10 年度

石川県水産総合センター事業報告書

目 次

I 石川県水産総合センターの概要	1
II 海洋資源部	
1. 地域重要新技術開発促進事業 （日本海におけるニギスの生態と資源利用に関する研究）	3
2. 我が国周辺漁業資源調査	4
3. スルメイカ漁業調査	11
4. ズワイガニ移殖放流調査	15
5. バイオテレメトリー調査	23
6. サヨリ資源回復技術に関する研究（要約編）	25
7. 温排水影響調査	27
8. 複合的資源管理型漁業促進対策事業（底曳網要約編）	28
9. 複合的資源管理型漁業促進対策事業（刺網要約編）	29
10. 広域漁場開発調査・アカガレイ等調査（要約編）	30
11. 新漁業管理制度推進情報提供事業（要約編）	31
12. サクラマス増殖調査（要約編）	32
III 技術開発部	
1. 地域特産種生産技術開発研究	33
（1）イタヤガイ種苗生産試験	33
（2）チョウセンハマグリ種苗生産試験	37
2. 藻類養殖技術開発応用研究	39
3. アカニシ種苗生産技術開発	41
4. 多獲性魚類有効利用技術開発試験	44
（1）スルメイカを原料とした味噌の開発	44
（2）カキの粉末化試験	45
（3）かぶら寿しの成分分析（要約編）	45
5. カキ漁場環境モニタリング調査	47
6. ヒラメ放流技術開発調査（要約編）	54
7. オニオコゼ品種改良技術開発研究（要約編）	56
8. 地域水産加工技術高度化事業（要約編）	58
9. 漁場環境保全調査（要約編）	59
IV 生産部	
種苗生産・配付・放流概要	61
能登島事業所	
1. マダイ種苗生産事業	67

2. クロダイ種苗生産事業	71
3. クルマエビ種苗生産事業	74
4. ヨシエビ種苗生産事業	77
5. アカガイ種苗生産事業	80
6. アワビ種苗生産事業	82
7. 餌料培養	83
8. アユ種苗増産試験（種苗生産）	85
9. 観測資料（定時観測結果）	88

志賀事業所

1. ヒラメ種苗生産事業	89
2. サザエ種苗生産事業（春季採苗試験）	93
3. 餌料大量培養	94
4. 水温表（取水口水温）	97

美川事業所

1. サケ親魚の回帰資源調査	99
(1) 手取川水系の親魚回帰調査	99
(2) 沿岸域の親魚回帰調査	109
(3) 採卵とふ化育成放流	115
2. 日本海回帰率向上対策調査（要約編）	118
3. 観測資料（水温及び水質）	121

V 内水面水産センター

1. 種苗生産及び配付状況	123
(1) 種苗生産内容	123
(2) 種苗の配付状況	123
2. 種苗生産の概要	124
3. 小卵型カジカ種苗生産試験	125
(1) 採卵及びふ化試験	125
(2) 仔、稚魚飼育試験	128
(3) カジカ（小卵型）の成熟促進試験	130
4. 小卵型カジカ（日本海側）種苗生産試験	133
5. カジカ放流試験	135
6. カジカ成分分析試験	137
7. アユ天然資源調査	139
8. アユ種苗増殖試験調査	140
9. 湖沼河川資源有効利用調査	142
(1) 犀川調査	142
(2) 柴山潟魚類相調査	143
10. イワナ資源増殖調査	146

11. イワナ発眼卵放流試験	147
12. 地域特産種苗生産技術開発試験	149
(1) コレゴヌス種苗生産試験	149
(2) マロン産卵促進試験	152
13. サクラマス増殖試験（要約編）	154
14. 内水面養殖業における魚病発生及び被害状況	155
15. 漁場保全調査（柴山潟）	156
16. せせらぎふれあい事業	157
17. 水温表（注水水温）	158
VI 企画普及部	
1. 漁村活性化対策事業	159
2. 増養殖指導事業（ヒラメ中間育成指導）	162
3. 穴水湾カキ浮遊幼生分布量調査（水産業改良普及活動）	164
4. 七尾西湾ムラサキイガイ付着量調査（水産業改良普及活動）	167
5. 平成10年度トリガイ・アカガイ資源量調査	169
6. アカガイ漁具改良試験	178
7. 水産物鮮度保持試験	180
VII 海洋漁業科学館	
1. 海洋漁業科学館のあゆみ	189
2. 入館者状況	193
3. 平成10年度特別展示及び工作体験教室	194

I 石川県水産総合センターの概要

石川県水産総合センターの概要

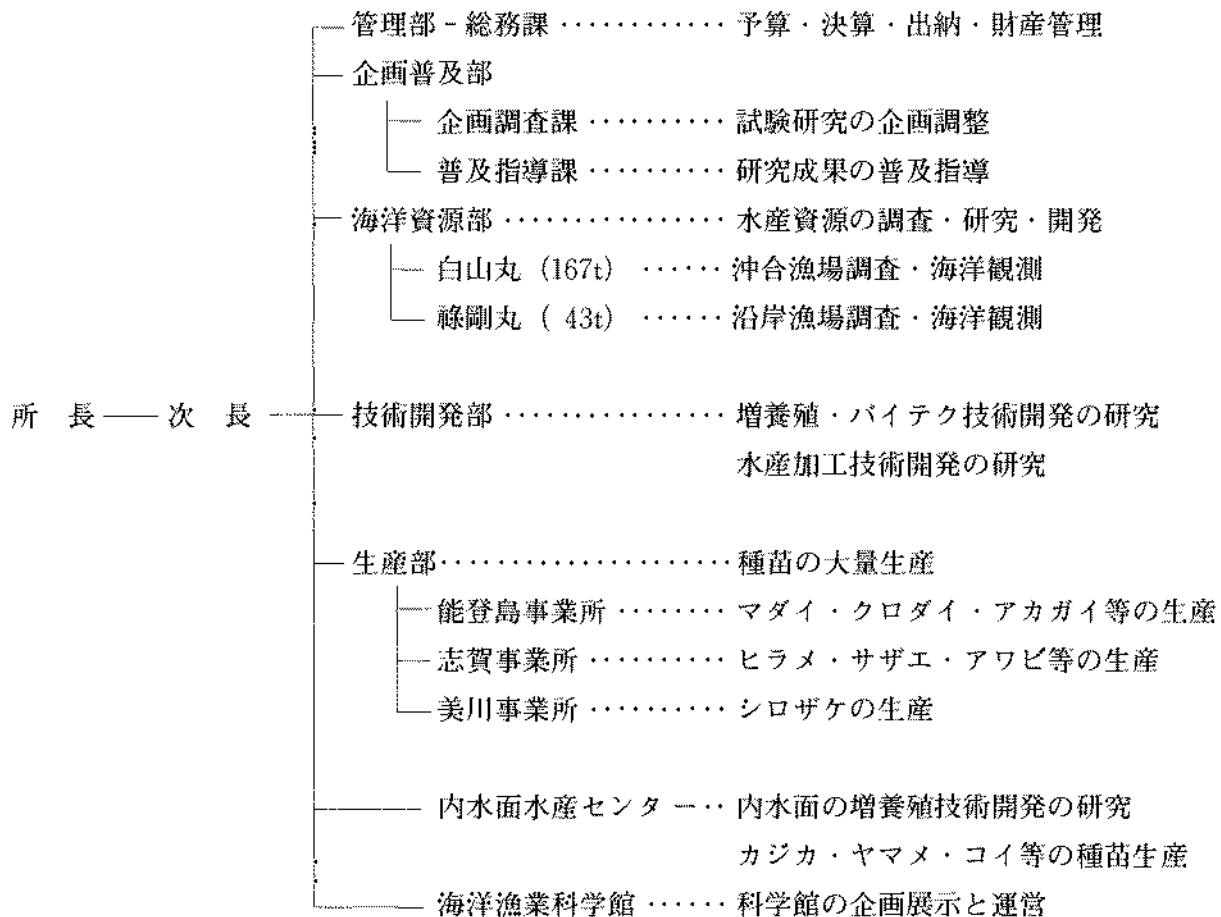
(平成10年4月1日現在)

1. 設 立 平成6年4月11日

2. 所在地

- 水産総合センター 〒927-0435 鳳至郡能都町字宇出津新港3丁目7番地
TEL 0768-62-1324(代) FAX 0768-62-4324
- 生産部能登島事業所 〒926-0216 鹿島郡能登島町曲12部
TEL 0767-84-1151(代) FAX 0767-84-1153
- 生産部志賀事業所 〒925-0161 羽咋郡志賀町字赤住20
TEL 0767-32-3497(代) FAX 0767-32-3498
- 生産部美川事業所 〒929-0217 石川郡美川町字湊町チ188番地4
TEL 076-278-5888(代) FAX 076-278-4301
- 内水面水産センター 〒922-0134 江沼郡山中町荒谷町ロー100番地
TEL 0761-78-3312(代) FAX 0761-78-5756

3. 組織、人員、業務内容



4. 職員氏名

所属部(課)	職名	氏名	所属部(課)	職名	氏名
	所長	高橋稔彦	技術開発部(7)	技術開発部長	山田悦正
	次長	伊藤勝昭		研究主幹	高門光太郎
管理部(5)	管理部長	笠原竹志		研究専門員	高沢矢隆之
総務課	課長(兼)	笠原竹志		技師	戒田典久
	主任主事	赤阪裕子		技師	高田中修
	主事	新田町弘		技師	田中延正
	主事	新出寿美子		技師	谷辺礼隆子
	技師	小下修次	生産部(19)	生産部長	杉元和彦
企画普及部(7)	企画普及部長	又野康男	(能登島事業所)	所長	永田房雄
企画調査課	課長	町田洋一		研究専門員	浜田幸栄
	主事	西田久枝		研究専門員	浜勝山茂
	非常勤嘱託	佐賀萬志司		企画管理専門員	浜崎伴秋
普及指導課	課長	横西哲優		業務主任	梅田美千子
	技師	永井裕一		業務主任	角三繁夫
	技師	山岸裕一		技師	石中健一
	技師			技師	吉田敏泰
海洋資源部(26)	海洋資源部長	田中浩	(志賀事業所)	所長	古沢優
	主任研究員	貞方勉		技師	井尻康次
	研究主幹	河本幸治		技師	西尾康史
	研究専門員	宇野勝利		非常勤嘱託	濱田守男
	主任技師	辻俊宏		非常勤嘱託	濱前田謙二
	技師	池森貴彦	(美川事業所)	所長	柴田敏
	技師	池四方崇文		研究専門員	杉本洋
	技師	伊藤博司		技師	北川裕康
	主事	辻口優喜子		非常勤嘱託	松村弘二
	主事			非常勤嘱託	米田順
(漁業調査指導船「白山丸」)	船長	白田光司	内水面水産センター(8)	所長	児玉嘉重
	機関長	飯田直道		研究主幹	浅井久夫
	課主査	橋本均裕		研究専門員	早瀬進治
	課主査	佐藤正美		主任主事	上田恭圭
	主任技師	川端澤一		技師	板屋登淳
	主任技師	梅平純浩		技師	四登邦夫
	技師	持下雅清		非常勤嘱託	岩村信吉
	技師	畑小川忠一		非常勤嘱託	木村信
	技師	新谷建太郎	海洋漁業科学館(2)	館長	金子决
	技師	山下敏明		主事(併)	向井恵
(漁業調査指導船「祿剛丸」)	船長	山下邦治			(本務能都町)
	機関長	野村健栄			
	課主査	田中広之			
	主任技師	奥野豊信			
	技師	小谷内悦志			
	技師		職員数計		76名

II 海洋資源部

1. 地域重要新技術開発促進事業

(日本海におけるニギスの生態と資源利用に関する研究)

河本幸治・宇野勝利
池森貴彦・伊藤博司

I 目的

本県底びき網漁業の重要漁獲対象種であるニギスの漁獲量は、最近5ケ年間では1,500~2,200トン台を推移し、底魚資源の中では比較的安定した漁獲量を維持しているが、漁業者は特大サイズが減少し、単一であった漁獲物組成が大・中・小混在するようになったとしており、その資源生態に変化が生じているようであるが、未解明の部分が多いのが実態である。

このため、ニギスの漁獲実態や水深別分布等の基礎資料を収集し、ニギスの資源特性を把握するとともに、資源の安定的な利用について検討する。

II 調査方法

1. 漁獲実態調査

- (1) 主要産地市場における銘柄別漁獲量等を月別に把握する。
- (2) 漁船に同乗し、船上における投棄魚の実態を把握する。
- (3) 小型・沖合底びき漁船に日誌を配付し、操業実態を把握する。

2. 生態特性調査

底びき網で水深別に曳き、水深別の分布特性を調べる。

3. 資源特性調査

調査標本を精密測定し、年齢査定や食性、成熟等を把握する。

4. 漁具特性調査

底びき網の袋網部を二重にし、ニギスに対する網目選択性を調べる。

III 結果の概要

1. 漁獲実態調査

(1) 市場調査

県内主要6市場における1994年4月からの銘柄別漁獲量の推移を見ると、小サイズが減少し、中サイズが増加している傾向が見られる。

(2) 漁船調査

漁獲物の体長モードが120mmと小さい場合は90%が投棄されたが、小型個体が比較的多い場合でもモードが160mmの場合は逆に90%が水揚げされた。

(3) 標本船調査

能登半島の西側では金沢沖から輪島沖の水深

100~180mで操業され、輪島沖が中心漁場となっている。富山湾側では、水深110~280mで操業され、飯田湾沖から禄剛崎北方沖にかけて操業されている。

2. 生態特性調査

飯田湾沖において底びき網を用いて水深別に調査した結果、小型魚は浅い方に大型魚は深い方に多く、また、水深120mで最も多く採捕されたが、5月には60mで小型のものが多く採捕された。

3. 資源特性調査

耳石を用いて年齢査定を行った結果、全体としては春生まれが多かったが、97年5月の水深100m、11月の120m、98年5月の60mで秋生まれ単一群が認められた。

4. 漁具特性調査

10節の網目を抜けたニギスの最大体長は125mm最大胸周長は50mmであった。

IV 今後の課題

1. 時期別・水深別の分布の実態及びその要因についてさらに調べる必要がある。
2. 水深別の年級群組成及びその成熟度についてさらに調べる必要がある。

2. 我が国周辺漁業資源調査

辻 俊宏・河本幸治・四方崇文
伊藤博司・白田光司・山下邦治

I 目的

200カイリ漁業水域の設定に伴い、当水域内における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁獲可能量等の推計に必要な資料を整備する。本調査は国からの委託調査であり、調査の詳細は平成10年度我が国周辺漁業資源調査実施計画および海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針（ともに水産庁日本海区水産研究所発行）による。

II 調査の方法

1. 漁場別漁獲状況調査

漁獲成績報告書より小型底びき網およびべにずわいがにがご漁業の漁獲位置および漁獲量をデータベース化する。

2. 生物情報収集調査

(1) 年齢別漁獲状況(水揚)調査計画

県内主要10港における主要魚種別銘柄別月別漁獲量を集計し、年齢別の漁獲量を推定する。

(2) 生物測定調査

マアジ、マイワシ、マサバ、スルメイカについては、体長組成測定および精密測定(体長、体重、雌雄別生殖腺重量)を、ブリ、マダイ、マダラ、ニギス、ホッコクアカエビの体長組成測定を実施した。

3. 標本船調査

能登島町鰻目地先に敷設する大型定置網1ヶ統を標本船として選定し、日別魚種別の漁獲量を記録した。

4. 調査船調査

(1) 沖合海洋観測調査

1) 使用調査船

白山丸167トン、1,300PS、白田光司船長以下14名

2) 観測時期：6、9、12および3月

3) 観測海域：能登半島北西沖合から大和堆周辺海域

4) 観測項目：水温、塩分ほか気象、海象

5) 観測機器：CTD(米国シーバード社製)

(2) 卵稚仔調査

1) 使用調査船

白山丸167トン、1,300PS、白田光司船長以下14名

祿剛丸43トン、800PS、山下邦治船長以下5名

2) 観測時期：6、9、12および3月

3) 観測海域：能登半島北西沖合から大和堆周辺海域

4) 調査項目：ノルバックネット150m鉛直曳きによる卵稚仔の採集、査定および海洋観測

(3) スルメイカ漁場一斉調査

1) 使用調査船

白山丸167トン、1,300PS、白田光司船長以下14名

2) 調査時期：7月

3) 観測海域：能登半島北西沖合から大和堆周辺海域

4) 調査項目：漁獲尾数、外套長、体重、生殖腺重量および海洋観測

(4) ズワイガニ漁期前資源量調査

1) 使用調査船

祿剛丸43トン、800PS、山下邦治船長以下5名

2) 調査時期：8月

3) 観測海域：能登半島北西沖合から大和堆周辺海域

4) 使用漁具：かにかご、1連20かご、かご間隔100m

5) 調査項目：漁獲尾数、甲幅長、体重、生殖腺重量および海洋観測

5. コンピュータ情報処理システム

全国の都道府県立水産試験場等と各水産庁水産研究所とのコンピュータネットワークを構築し、本調査の結果をデータベース化する。

III 結果

1. 漁場別漁獲状況調査

小型底びき網漁船80隻、延べ出漁日数10,400日、べにずわいかご漁船6隻、延べ出漁日数1,080日の漁獲成績報告書から操業位置および魚種別漁獲量を電算入力した。

2. 生物情報収集調査

(1) 年齢別漁獲状況(水揚)調査計画

加賀市、漁連、南浦、西海、輪島市、蛸島、宝立町、内浦、能都町、七尾の10港における7漁業種類、20銘柄の月別漁獲量を集計した。

(2) 生物測定調査

対象魚種について、延べ105回の測定を実施した。

3. 標本船調査

54銘柄の漁獲量を集計した。詳細は表-1のとおり。

4. 調査船調査

(1) 沖合海洋観測

6、9、12、3月に各18定点の海洋観測を実施した。

(2) 卵稚仔分布調査

4、5、6月に各30定点、3月に18定点の卵稚仔採集を実施した。査定結果は表-2のとおり。

(3) スルメイカ一斉操業調査

1998年6月29日から7月2日にかけて、5操業点において試験操業を実施した。結果の詳細は本書スルメイカ漁業調査の項に記載した。

(4) ズワイガニ漁期前調査

1998年8月4日から10日にかけて、金沢沖および輪島沖計4操業点において祿剛丸を使用し、かにかごによるズワイガニの試験操業を実施した。操業位置、採捕尾数等は表-3のとおり、甲幅組成は図-1のとおり。

上記調査の結果はコンピュータネットワークにより日本海区水産研究所および西海区水産研究所に送信した。また、これらの結果を解析し、主要魚種の資源評価を行った。

※各調査における海洋観測結果は、別途「新漁業管理制度推進情報提供事業報告書」に記載する。

5. 調査結果の送信と資源評価

表-1 標本定置網の魚種別月別漁獲量

魚種 銘柄	1998年										1999年			計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
マシ' 大	8	6,057	12,441	1,530	124	709	134	22	367	0	5,081	652	27,124	
マシ' 中	39	9,429	21,601	854	60	252	169	252	3,948	149	7,969	514	45,234	
マシ' 小	3	5,752	4,426	2,962	827	62	102	402	923	1,428	6,511	2,576	25,973	
マサ' 大	7	1,668	14	54	11	0	0	2	71	8	0	3	1,838	
マサ' 中	11	1,150	307	351	26	4	0	2	11	0	0	0	1,860	
マサ' 小	5	1,661	310	1,276	3	20	0	96	702	0	565	198	4,834	
マイシ' 大	3,160	0	624	0	0	0	0	0	0	4	80	369	4,236	
マイシ' 中	8,685	678	11	0	0	0	0	0	4	2,810	152	14,784	27,124	
マイシ' 小	98	1,004	60	0	0	165	15	0	40	0	120	0	1,502	
カサメシ	352	779	0	50	0	170	15	0	0	3,160	0	3,029	7,555	
カサメシ	1,080	0	3,120	4,680	4,780	2,920	0	0	0	1,040	0	12,080	29,700	
フリ' 大	59	0	0	0	0	0	0	49	3,730	136	0	0	3,974	
フリ' 中	42	0	8	0	0	0	0	0	580	142	7	0	778	
フリ' 小	0	0	0	0	0	0	0	0	159	478	25	0	663	
フリ' カント'	0	5	0	0	0	8	0	12	35	98	0	0	156	
フリ' フクサ'	0	4	226	0	0	1,224	2,083	631	709	202	77	0	5,157	
フリ' コサ'ク'	0	0	28	108	749	1,402	51	63	0	0	0	0	2,400	
ヒラマサ	0	0	0	4	1	90	1,129	3,447	1,509	118	123	98	6,517	
マ'ロ	0	602	709	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,311	
シカ	0	0	0	0	0	0	0	169	1,013	171	0	0	1,353	
メシ'	0	0	11	0	0	55	2	6	140	234	154	6	608	
リータ'カサ'	0	0	38	30	0	0	1,920	3,820	3,350	245	10	0	9,413	
サワ'	0	8	20	0	0	110	89	15	30	6	0	2	280	
サワ'マシ	9	4	0	0	0	0	0	3	3	6	8	12	46	
ンロ'ケ	0	0	0	0	0	0	5	14	0	0	0	0	19	
トビ'ウ'	0	1	2,714	3,427	405	0	0	0	0	0	0	0	6,546	
サヨ'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	8	
キン'ク'	0	0	0	0	0	1,750	693	147	32	0	0	0	2,622	
サハ'フク'	0	387	419	3	0	0	0	0	0	0	0	0	809	
クマ'カ	84	26	0	0	0	111	2	2	9	3	0	21	258	
マ'イ' 大	10	140	5	5	0	0	0	0	10	0	0	0	170	
マ'イ' 中	103	618	0	10	1	2	2	0	7	1	1	11	756	
マ'イ' 小	355	935	349	368	244	476	1,370	531	587	153	91	35	5,492	
カサ'イ'	84	42	51	73	7	0	30	34	22	12	5	4	364	
イシ'イ'	1	0	0	0	0	0	13	134	92	4	0	0	244	
ス'キ'	22	0	0	0	0	0	0	20	242	164	11	19	478	
クサ'イ'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	10	
シ'フ'	0	0	9	27	1,222	1,225	3,911	2,835	2,254	0	0	0	11,483	
サ'ウ'	0	23	87	43	75	30	1	0	0	0	0	0	259	
カ'マ'	14	2	93	3	67	1,055	11,345	179	1,246	855	247	6	15,112	
ウ'マ'ラ'カ'キ'	18,490	2,155	215	349	42	286	1,018	1,598	3,140	879	98	91	28,359	
コ'ノ'ロ'	220	993	12	30	52	0	0	0	52	0	0	10	1,369	
マ'ラ'	0	0	336	0	0	0	0	0	0	4	44	56	440	
ヒ'ラ'マ'	1	0	0	0	0	1	0	1	4	9	3	0	19	
ス'メ'イ'	807	1,110	429	111	0	2	9	1	443	1,404	655	780	5,751	
サ'イ'カ' 大	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	377	333	831	
サ'イ'カ' 中	2	0	0	0	0	0	0	0	1	202	243	95	542	
サ'イ'カ' 小	5	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	106	344	
サ'イ'カ'	0	0	0	0	0	44	241	392	595	56	0	0	1,328	
ア'サ'イ'カ'	0	0	0	0	9	224	1,072	2,702	1,711	356	17	0	6,090	
ハ'シ'ヨ'ウ'カ'シ'キ'	0	0	0	20	76	126	209	0	0	0	0	0	431	
マン'キ'	0	0	0	0	0	0	0	455	0	0	0	0	455	
サ'ン'マ'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	780	1,015	0	1,795	
メ'タ'イ'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	44	37	382	
計	33,755	35,232	48,672	16,364	8,779	12,520	25,632	18,031	27,765	16,135	23,814	35,712	302,412	

表 - 3 1999年ズワイガニ漁期前一斉調査結果

採集次数	IK-1	IK-2	IK-1	IK-2	IK-3	IK-4	IK-1	IK-2	IK-3	IK-4
採集年月日	1997年8月19日	1997年8月20日	1998年8月5日	1998年8月6日	1998年8月4日	1998年8月9日	1998年8月4日	1998年8月5日	1998年8月7日	1998年8月2日
採集年月日	1997年8月20日	1998年8月21日	1998年8月6日	1998年8月7日	1998年8月5日	1998年8月10日	1998年8月5日	1998年8月6日	1998年8月8日	1998年8月3日
水深	0m	0m	0m	0m	0m	0m	0m	0m	0m	0m
水深	50m	50m	50m	50m	50m	50m	50m	50m	50m	50m
水深	100m	100m	100m	100m	100m	100m	100m	100m	100m	100m
水深	200m	200m	200m	200m	200m	200m	200m	200m	200m	200m
水深	底層	底層	底層	底層	底層	底層	底層	底層	底層	底層
位置	投籠開始 N 36° 42.9' E 136° 14.8'	投籠開始 N 36° 42.1' E 136° 09.9'	投籠開始 N 36° 43.6' E 136° 15.0'	投籠開始 N 36° 41.6' E 136° 09.7'	投籠開始 N 37° 42.9' E 136° 19.8'	投籠開始 N 37° 47.8' E 136° 21.0'	投籠開始 N 36° 42.6' E 136° 14.2'	投籠開始 N 36° 43.2' E 136° 09.8'	投籠開始 N 37° 43.3' E 136° 21.2'	投籠開始 N 37° 47.9' E 136° 20.9'
位置	投籠終了 N 36° 43.9' E 136° 13.5'	投籠終了 N 36° 42.3' E 136° 09.7'	投籠終了 N 36° 42.1' E 136° 14.4'	投籠終了 N 36° 42.9' E 136° 10.4'	投籠終了 N 37° 43.8' E 136° 21.1'	投籠終了 N 37° 46.7' E 136° 21.5'	投籠終了 N 36° 43.1' E 136° 15.1'	投籠終了 N 36° 42.1' E 136° 09.4'	投籠終了 N 37° 42.4' E 136° 20.1'	投籠終了 N 37° 48.2' E 136° 21.8'
設置水深	249~262m	300~299m	249~248m	300~296m	257~270m	300~299m	248~247m	304~306m	250~249m	300~299m
浸水時間	20時間37分	22時間28分	17時間48分	22時間11分	15時間25分	15時間01分	21時間44分	23時間19分	13時間19分	13時間05分
籠数	投籠 10 揚籠 20	投籠 10 揚籠 19	投籠 10 揚籠 20	投籠 10 揚籠 19	投籠 20 揚籠 20	投籠 20 揚籠 20	投籠 20 揚籠 20	投籠 20 揚籠 20	投籠 10 揚籠 20	投籠 20 揚籠 20
漁獲	雄 70 雌 369	雄 58 雌 1	雄 20 雌 414	雄 13 雌 5	雄 107 雌 54	雄 120 雌 37	雄 108 雌 1001	雄 21 雌 5	雄 310 雌 110	雄 263 雌 34
獲尾数	合計 439	合計 59	合計 434	合計 16	合計 121	合計 137	合計 1109	合計 26	合計 420	合計 297
C	雄 3.50	雄 3.05	雄 1.00	雄 0.66	雄 5.35	雄 6.00	雄 5.40	雄 1.05	雄 15.50	雄 13.15
P	雌 18.45	雌 0.05	雌 20.70	雌 0.26	雌 0.70	雌 0.35	雌 50.05	雌 0.25	雌 5.50	雌 1.70
U	合計 21.95	合計 3.11	合計 21.70	合計 0.95	合計 6.05	合計 6.35	合計 55.45	合計 1.30	合計 21.00	合計 14.85
E	雌比率 64%	雌比率 2%	雌比率 95%	雌比率 28%	雌比率 12%	雌比率 12%	雌比率 90%	雌比率 19%	雌比率 26%	雌比率 11%

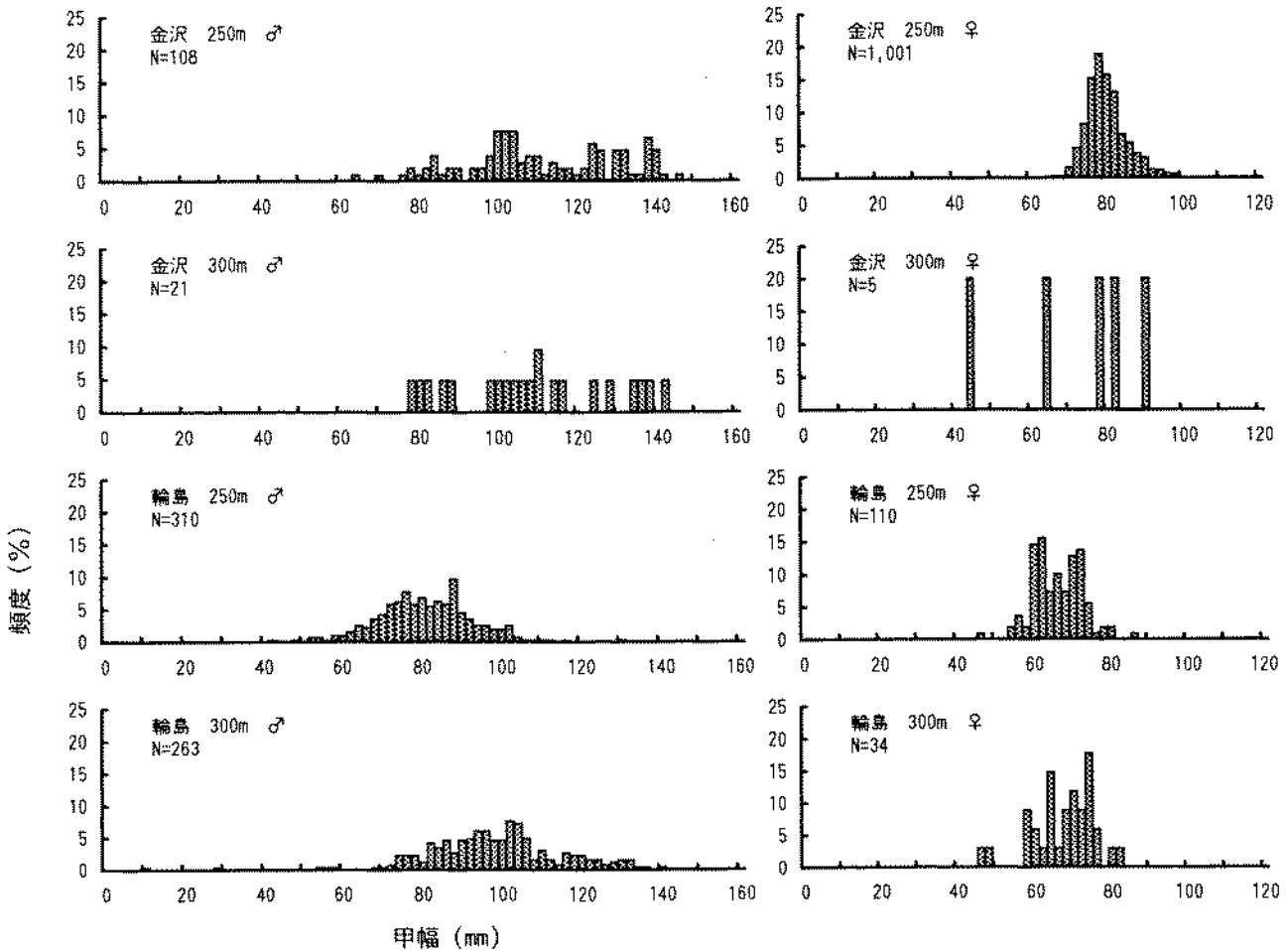


図 - 1 1999年ズワイガニ漁期前一斉調査における甲幅組成

Ⅲ 結果および考察

1. 漁場調査

1次調査：6月29日～7月5日

1次調査は日本海スルメイカ漁場一斉調査の一環として行った。スルメイカは全調査点で採集され、全点の平均CPUEは8.64であった(図-1)。この値は昨年の平均CPUEの40%、1995年以降の平均値の50%であり、本年の日本海におけるスルメイカの分布量は低く、近年の半分程度と考えられた。分布密度は能登半島沖～大和堆の海域、山形県西沖～津軽海峡西沖の海域で高かった(図-2)。一斉調査時の外套長モードは22cmにあり、1995年以降では魚体は最も大型であった(図-1)。大和堆～沿海州南部沖～北海道積丹半島沖の海域に外套長22cm以上の大型個体が多く分布し、山陰沖には外套長22cm前後の大型個体と18cm前後および12～13cmの小型個体が混在していた。

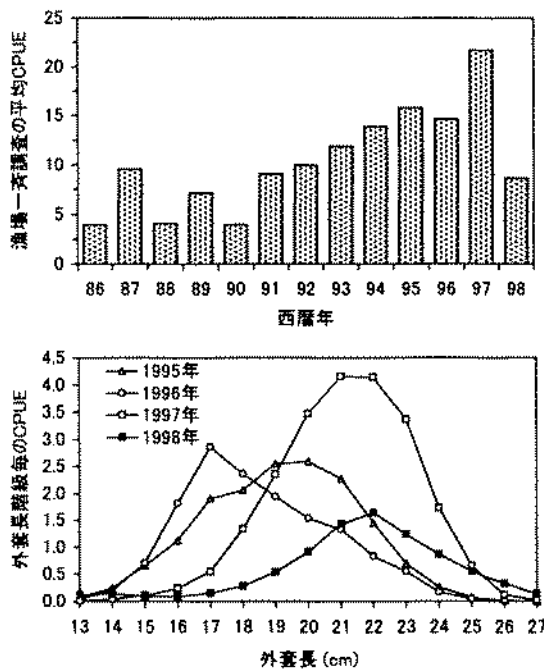


図-1 漁場一斉調査での平均CPUEと外套長組成

2次調査：7月10日～7月17日

能登半島北沖～渡島半島西沖の海域で試験操業を行った。CPUEは男鹿半島沖で高かったが、その他の操業点では漁獲成績は低調であった(図-2)。本調査の平均CPUEは11.9で、昨年同時期同海域の平均CPUE(43.01)よりも低く、調査海域の魚群密度は昨年より低いと考えられた。大和堆北東海域～渡島半島沖で釣獲した個体の外套長モードは22～24cmで、昨年で釣獲した個体(22～24cm)よりもやや小型であった。

3次調査：8月3日～8月12日

大和堆北方～渡島半島西沖の海域で試験操業を行った。大和堆北方海域にCPUEが94.9～119.9と高い好漁場がみられた(図-2)。渡島半島西沖のCPUEは11.9～25.5と低く、全体としてスルメイカの分布密度は大

和堆北方海域から渡島半島西沖にかけて低下する傾向にあった。外套長モードは23～26cmと魚体は大型であった。釣獲個体を調べたところ、雄の成熟度は63～88%と高く、雌の交接率も39～77%と高かったことから、これ以降の南下回遊が早めに推移する可能性が考えられた。

4次調査：8月19日～8月27日

大和堆北東～積丹半島西沖の海域を調査した。大和堆北東海域にCPUEが94.4～76.6と高い好漁場がみられ、積丹半島西沖にもCPUEが69.9と高い漁場がみられた(図-2)。大和堆～積丹半島西沖の海域で釣獲した個体の外套長モードは25～27cmと大型であった。雄の成熟率は73～100%と高く、雌の交接率も57～90%と高いことが分かった。スルメイカでは交接が南下の引き金になると考えられており、今年はスルメイカの南下回遊が早いと考えられた。

5次調査：9月18日～9月28日

大和堆～積丹半島西沖の海域を調査した。CPUEは大和堆～男鹿半島西沖の海域で69.6～41.4、積丹半島西沖で84.4と高く、これらの海域にスルメイカが多く分布していた(図-2)。渡島半島西沖ではCPUEは1.5～7.7と低く、漁獲は低調であった。釣獲個体のサイズを調べたところ、大和堆周辺海域では外套長モードは26cmと大型であったものの、それ以外の操業点では外套長モードは21～22cmと小型であった。大和堆より北の海域で魚体が小型化したのは、大型の成熟個体が産卵のため南下し、かわって外套長22cm前後の群が同海域に来遊したためと考えられた。これ以降、大和堆周辺海域の大型の成熟個体は山陰沿岸に向かってさらに南下すると考えられた。

6次調査：10月12日～10月23日

能登半島沖～大和堆～男鹿半島沖の海域を調査した。CPUEは大和堆北東海域で13.5～33.1と比較的高かったが(図-2)、その他の調査点では3.6～6.3と漁獲は低調であった。魚体サイズと成熟状態を調べたところ、能登半島沖と男鹿半島沖には、外套長モード19cmの小型で未熟の個体が多く分布していたが、それ以外の操業点には外套長モード24～26cmの大型個体が多く分布していた。

7次調査：11月10日～11月16日

大和堆周辺の海域を調査した。CPUEは大和堆東方海域で15.0とやや高かったものの、他の操業点では0.8～8.1と漁獲は低調であった(図-2)。本調査で釣獲したスルメイカの外套長モードは24～26cmであった。雄の成熟率は高く、雌の成熟率は低かったことから、成熟した雌の多くは産卵のために既に南下したと考えられた。

2. 標識放流

標識放流したスルメイカの再捕結果を図-3に示した。8操業点で合計7,525尾を放流し、33件の再捕報告をうけた。積丹半島～津軽海峡の西沖で放流したスルメイカは8月下旬から南下し始め、10月には大和堆周辺海域に到達した。しかし、11月以降の再捕報告がなかったため、その後の南下については明らかでなかった。

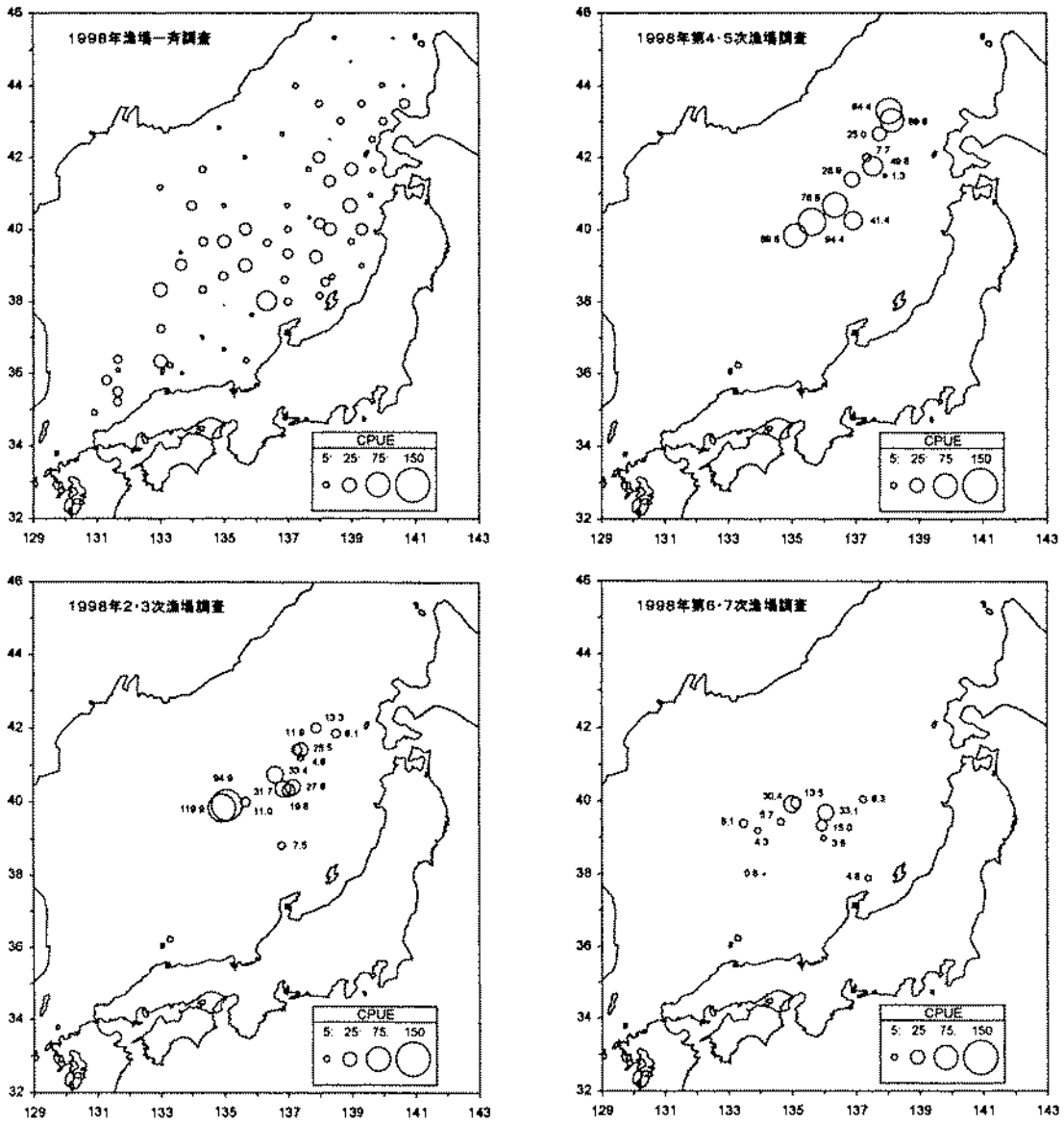


図 - 2 1998年漁場一斉調査および白山丸漁場調査のCPUE分布

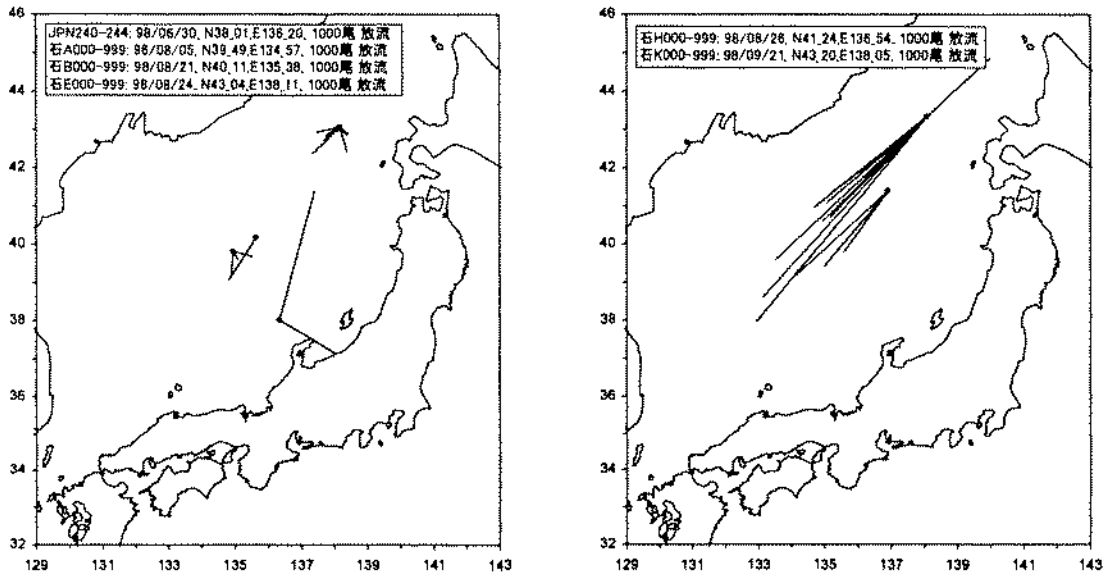


図 - 3 1998年スルメイカ標識放流の再捕結果

3. 水揚量調査

5月から12月までの県内主要港(金沢, 南浦, 輪島, 蛸島, 小木, 能都町)へのイカ釣りによる生スルメイカの水揚量は3,914トンで, 前年の73%, 過去5年平均の69%であった(図-4)。本年は全国的にスルメイカが不漁であったが, 石川県の生スルメイカも1986年以来の不漁にみまわれた。一方, 6月から12月までの小木港への冷凍スルメイカの水揚量は22,639トンで, 前年の86%, 過去5年平均の96%であった。従って, 沿岸の生イカは著しい不漁となったが, 沖合の冷凍イカは近年並の水揚げを維持したことが本年の特徴といえる。

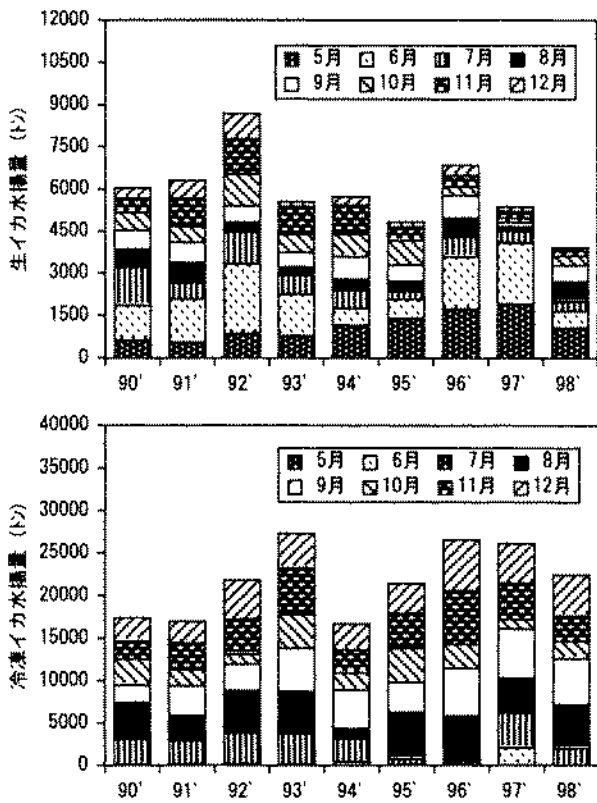


図-4 生および冷凍スルメイカ水揚量の月別累積

4. ズワイガニ移殖放流調査

伊藤博司・河本幸治
宇野勝利・池森貴彦

I 目的

石川県の底びき網漁業の重要資源であるズワイガニは、石川農林水産統計年報によると1962年に史上最高の1,289 tを記録して以降減少を続けており、1997年は789 tと最盛期の61.2%である。このためズワイガニ資源の増大を図り、資源管理型漁業の基礎資料を収集することを目的に、大和堆からのズワイガニの移殖放流とその追跡調査を1984年から行っている。

II 調査方法

1. 大和堆操業

調査船・白山丸（総トン数167 t）で1998年5月13日～22日に大和堆への3航海の操業を行った。操業方法は延縄式籠操業で、一連を25籠、籠間隔を100 mとした。使用した籠は、最大径が130 cm、網目が33 mmである。餌は冷凍サバを1籠当たり4～5尾使用した。

漁獲物については、ズワイガニは籠別・雌雄別に計数し、腹節の形態及び外子卵の状態を観察し、鉗脚の前節高・甲幅をノギスを用いて0.1 mmまで測定後、精密測定用サンプルとして焼ガニ（真菌 *Trichomaris invadens* の寄生によって甲殻の一部が黒色を呈する¹⁾）と正常個体の一部を冷凍し、焼ガニ及び、焼ガニと同じ籠で漁獲された正常ガニを大和堆海域で放流し、残りの正常個体のみを船倉内のキャンパス水槽に收容した。また混獲種は種類別の計数を行った。

操業時には、STDを用いて水深別の水温・塩分を調べた。

2. 移殖放流

ズワイガニは船倉内のキャンパス水槽に收容後、石川県珠洲市蛸島沖に設定した保護区域（図-1）へ輸送した。輸送中は、船倉内を冷却して海水温を2.7～4.2℃に保ち、分散器を用いて通気した。全てのズワイガニには右側第1歩脚の基部に標識（背骨型ディスク）を装着した。また、STDを用いて放流地点における水深別の水温・塩分を調べた。

3. 標識放流調査

放流時に標識を装着した個体について、ズワイガニ漁解禁後に漁業者からの再捕報告を受け、その結果を整理した。報告内容は、標識番号・再捕年月日・再捕位置・再捕水深・甲幅である。

4. 蛸島沖保護区における事前調査及び追跡調査

調査船・祿剛丸（総トン数43 t）で1998年5月に

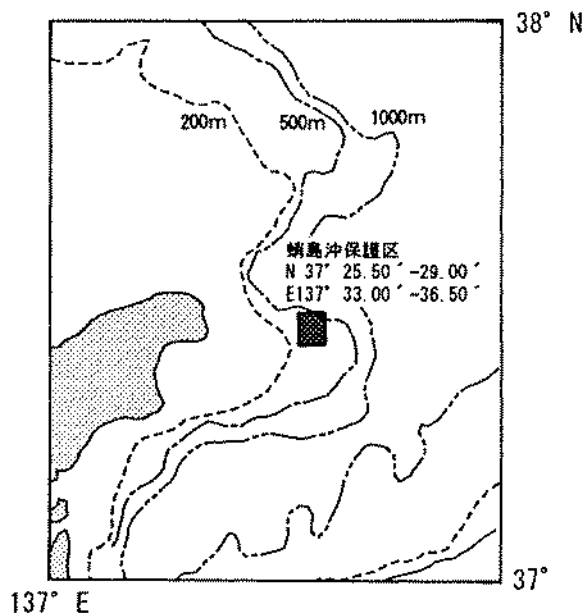


図-1 保護区域

事前調査操業、10月に追跡調査操業を各1回蛸島沖保護区で行った。操業方法は延縄式籠操業で、一連を10籠、籠間隔を100 mとした。使用した籠は最大径が100 cm、網目が33 mmである。餌は、平均体重250 gの冷凍サバを1籠当たり6～7尾使用した。

漁獲物については、ズワイガニは籠別・雌雄別に計数後、甲幅・鉗脚の前節高（雄ガニ）・腹節の形態・外子卵の状態（雌ガニ）・真菌の寄生の有無を測定、観察して放流した。

混獲種は種類別の計数を行った。また操業時にはCTDを用いて水深別の水温・塩分を調べた。

III 結果及び考察

1. 大和堆操業

操業位置を図-2に示した。主とする漁場は北緯39°22'・東経135°16'近傍の水深288～332 mの海域である。

操業回数別の操業結果を表-1に、また、混獲種を含めた操業結果を付表-1に示した。底層の水温・塩分は各操業回数において大きな差はみられなかった。

1籠当たりの漁獲尾数（以下CPUE）の経年変化を図-3に示した。雄ガニのCPUEは1988年以降緩やかに増加し、雌ガニのCPUEは増減を繰り返しながらも増加傾向にあった。1998年のCPUEが大きく減

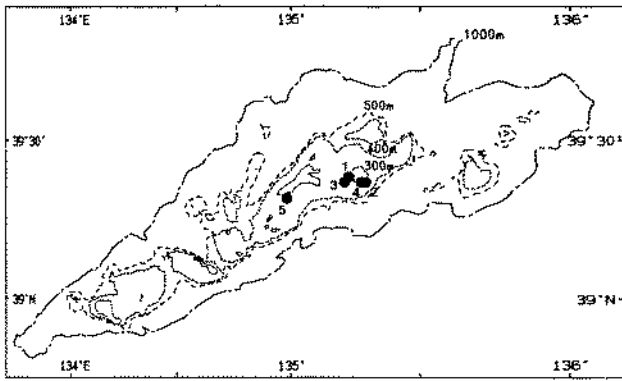


図-2 操業位置 (黒丸に添えた字は操業次数を示す)

少しているが、これはこれまで操業を行っていない位置で2・4操業を行った結果、漁獲尾数が1・3・5次操業に比べ極端に少なかったことによるものである。1987～1989年に福井水試及び海洋水産資源開発センターが行った調査では、本調査において2・4次操業を行った位置は1・3次操業を行った位置に比べCPUEが4分の1となっており²⁾、また、1・3・5次操業における雌雄合計の平均CPUEは121.07と昨年と大きな差がないことから1998年のCPUEの大きな減少は操業位置が分布密度の低い位置に当たったためであると考えられ、この調査結果から大和堆のズワイガニ資源量が減少しているとは言えない。

表-1 大和堆操業結果

操業次数	1次操業		2次操業		3次操業		4次操業		5次操業		合計	
投籠年月日	1998年5月14日		1998年5月14日		1998年5月15日		1998年5月15日		1998年5月18日			
揚籠年月日	1998年5月15日		1998年5月15日		1998年5月18日		1998年5月21日		1998年5月21日			
水温・塩分	0m	15.30	34.34	14.10	34.45	16.10	34.33	17.10	34.43	16.50	34.32	
	50m	11.44	34.18	13.56	34.32	12.21	34.22	13.05	34.31	12.31	34.25	
	100m	6.60	34.06	7.66	34.12	6.50	34.10	8.71	34.15	7.69	34.13	
	200m	1.71	34.02	2.19	34.06	2.11	34.04	2.37	34.06	1.85	34.04	
	底層	0.84	34.09	0.66	34.06	0.82	34.07	1.00	34.07	0.77	34.07	
位置	投籠開始	N 39° 22.0'	E 135° 13.1'	N 39° 22.2'	E 135° 19.4'	N 39° 22.1'	E 135° 11.6'	N 39° 21.5'	E 135° 16.1'	N 39° 18.0'	E 134° 58.9'	
	投籠終了	N 39° 23.8'	E 135° 15.1'	N 39° 22.5'	E 135° 17.4'	N 39° 22.2'	E 135° 14.7'	N 39° 22.2'	E 135° 18.6'	N 39° 20.1'	E 134° 59.1'	
設置水深	325～296m		359～288m		321～317m		316～332m		313～306m			
浸水時間	22時間50分		25時間10分		69時間15分		113時間00分		71時間55分			
籠数	投籠	25		25		25		25		25	125	
	揚籠	25		24		23		25		24	121	
獲尾数	雄 正常	343		185		505		79		1179	2291	
	雄 BMS	74		14		21		11		125	245	
	雄 合計	417		199		526		90		1304	2536	
雌尾数	雌 正常	1078		37		2743		2		2037	5897	
	雌 BMS	301		0		21		0		290	612	
	雌 合計	1379		37		2764		2		2327	6509	
CPUE	雄	16.68		8.29		22.87		3.60		54.33	20.96	
	雌	55.16		1.54		120.17		0.08		96.96	53.79	
	合計	71.84		9.83		143.04		3.68		151.29	74.75	
BMS 個体比率	雄	77%		16%		84%		2%		64%	72%	
	雌	18%		7%		4%		12%		10%	10%	
	合計	22%		0%		1%		0%		12%	9%	
比率	雄	21%		6%		1%		12%		11%	9%	
	雌											
	合計											

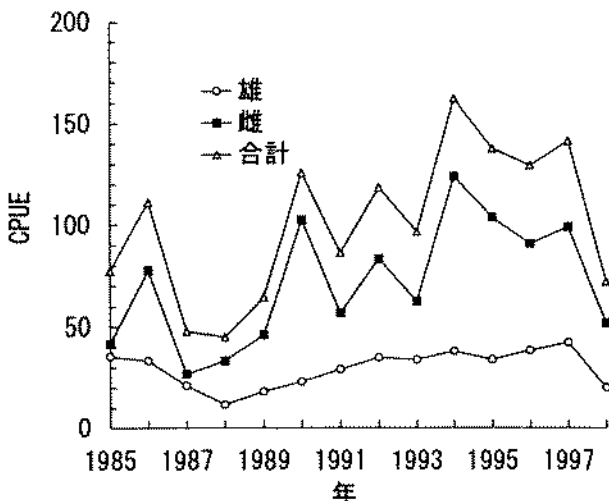


図-3 1籠平均漁獲尾数 (CPUE) の経年変化

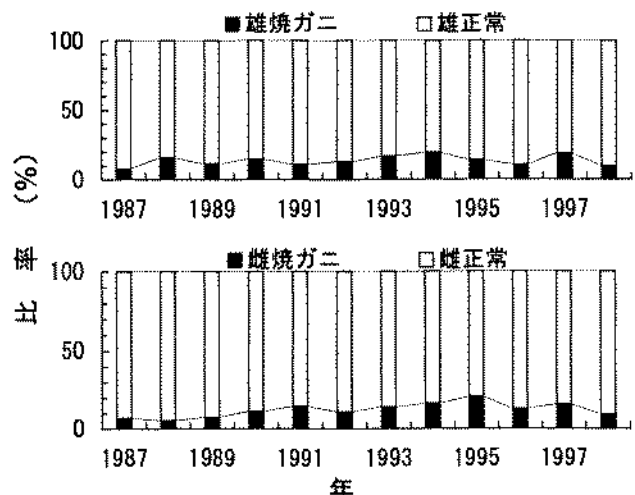


図-4 ズワイガニの年別漁獲尾数に占める焼ガニの比率

操業次数別のズワイガニの雌の比率は1・3・5次操業で高い値となり、3次操業では84%であった。

1987年から1998年に大和堆で漁獲されたズワイガニのうち、焼ガニとして操業海域で再放流された尾数の全漁獲尾数に占める比率を図-4に示した。1997年までは焼ガニの判断基準として体表の5%以上が黒化した個体としていたが、1998年では体表の黒化した範囲にかかわらず真菌の寄生が疑われる個体を焼ガニとして再放流した。焼ガニの比率は雄が10%、雌が9%と1997年の雄19%、雌16%に比べ減少している。これは、1997年までの判断基準では老成したズワイガニに現れる体表が褐色～黒色を呈する（真菌の寄生によるものではない）ものや傷跡が黒化したものが含まれており、そのため1997年以前では、真菌に寄生されたことによる「焼ガニ」はデータに現れた数に比べ実際は少なかったのではないかと考えられる。

操業次数別の平均甲幅を表-2に、甲幅組成を図-5に示した。雄ガニは甲幅44～140mmの範囲で、その組成は多峰分布を示した。雌ガニは甲幅40～94mmの範囲でほぼ単峰分布を示した。1・3・5次操業間においては雌雄ともに甲幅組成に明らかな差は見られなかった。2・4次操業は漁獲尾数が他海域に比べ極端に少なかったが、組成は他海域とほぼ同じであった。

表-2 操業次数別・雌雄別平均甲幅

操業次数	1	2	3	4	5
平均甲幅 (mm)					
雄	86.9	86.6	88.9	88.0	88.2
雌	69.2	68.3	68.1	69.7	69.3

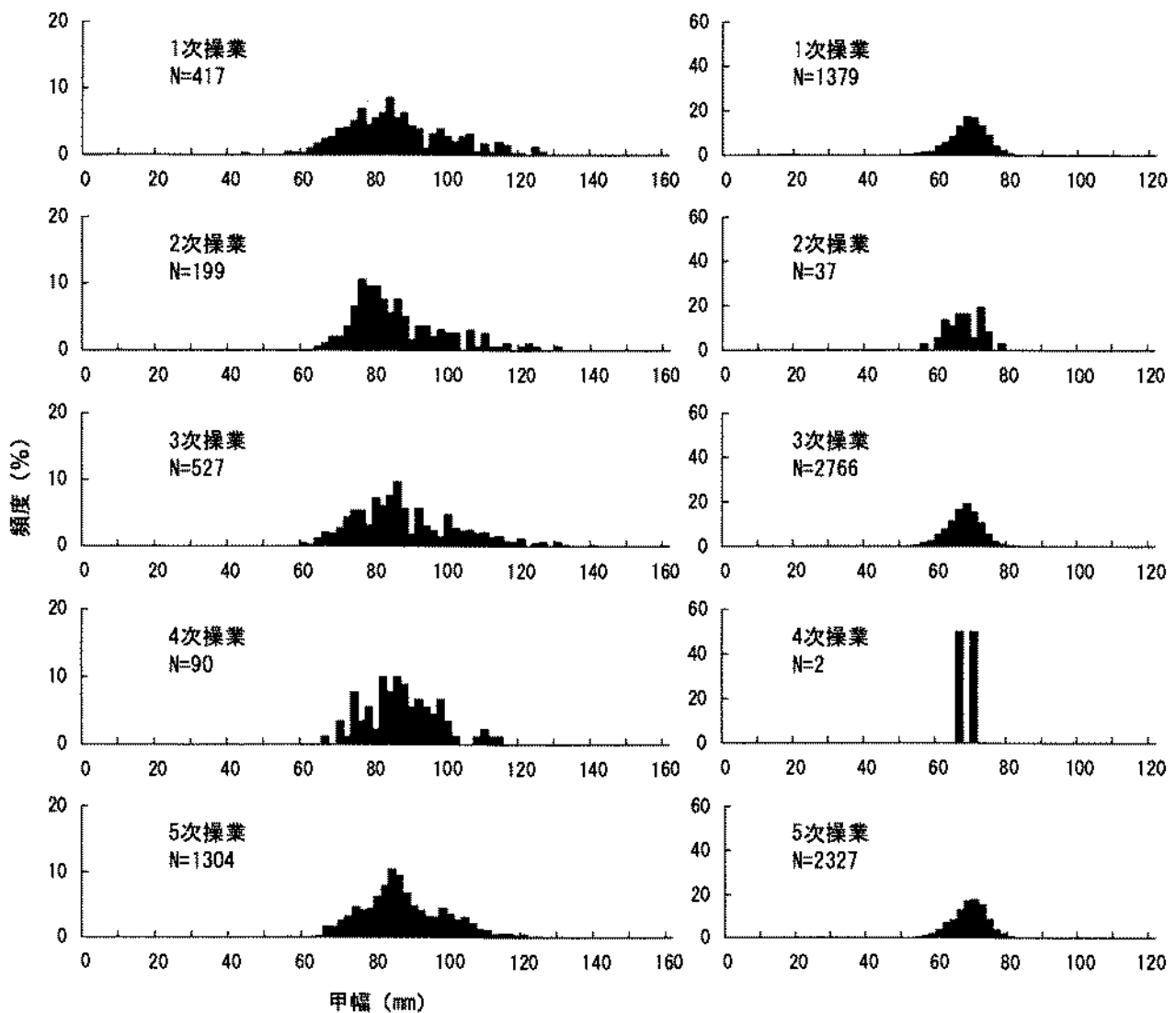


図-5 操業次数別・雌雄別甲幅組成 (右図:雄 左図:雌)

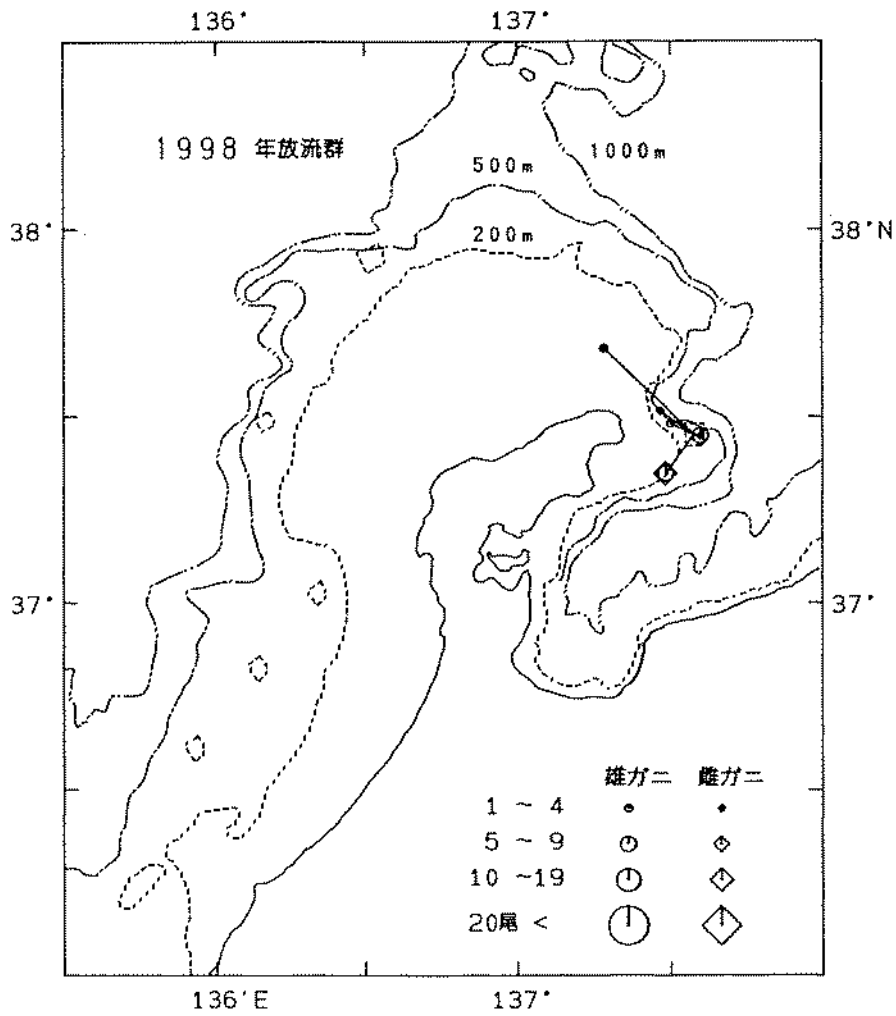
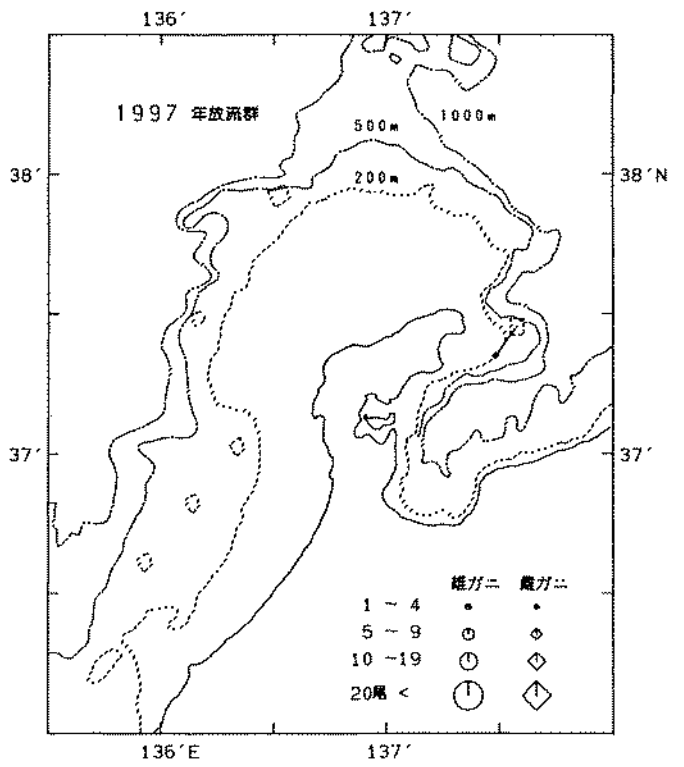
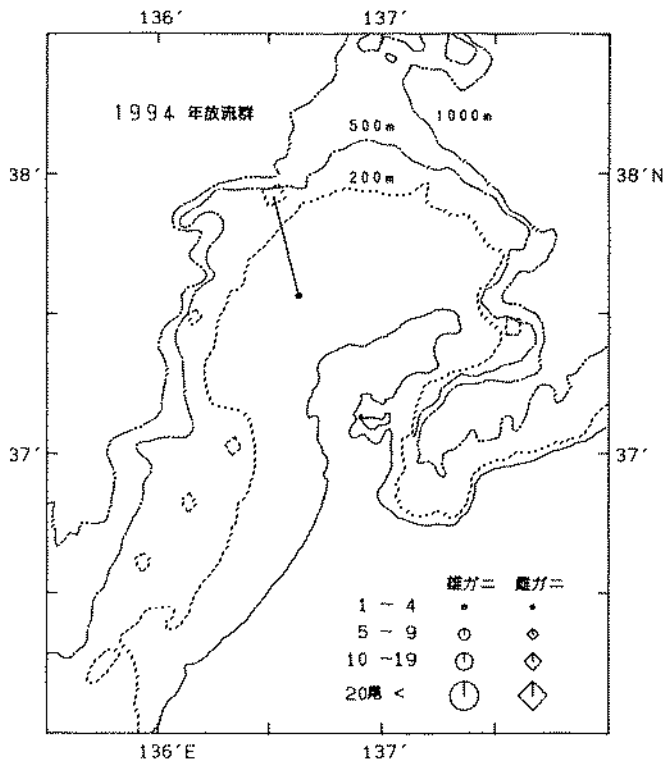


図 - 6 放流位置と再捕位置の関係

4. 蛸島沖保護区における事前調査及び追跡調査

蛸島沖保護区における事前調査及び追跡調査の結果を表-6に示した。1998年5月の事前調査による漁獲尾数は雄20尾、雌987尾の合計1,007尾であった。この中に標識個体は漁獲されなかった。1998年10月の追跡調査による漁獲尾数は雄46尾、雌201尾の合計247尾であった。このうち標識個体は雄11尾、雌11尾の合計22尾で、漁獲尾数に標識個体が占める割合は雄24%、雌5%、合計9%であった。また、どちらの操業でも焼ガニは漁獲されなかった。追跡調査においては移殖放流からそれほど期間が経過していないため高い再捕率になったと考えられる。幼生のふ出海域の水深は240m域と言われており、放流海域は水深267~277mと深いため、このことがズワイガニ漁期中の再捕報告から得られる移動傾向が同一水深帯かより浅い水深帯が多い要因の一つと考えられる。

漁獲したズワイガニの甲幅組成を図-7に示した。事前調査では雄は63~107mm、雌は59~100mmの範囲にあり、追跡調査では雄は59~109mm、雌は58~97mmの範囲にあった。雌ガニは両調査ともほぼ同じ組成を示したが、雄ガニはやや小型のものが増えている傾向が見られる。

表-6 事前調査及び追跡調査の結果

		事前調査		追跡調査	
投籠年月日		1998年5月14日		1998年10月20日	
揚籠年月日		1998年5月15日		1998年10月23日	
水温・塩分	0m	15.70	33.69	21.80	32.90
	50m	11.67	34.06	21.01	33.73
	100m	11.17	34.08	15.37	34.40
	200m	5.69	34.14	2.42	34.10
	底層	2.29	34.08	0.99	34.07
位置	投籠開始	N 37° 27.7'	E 137° 34.2'	N 37° 27.9'	E 137° 34.5'
	投籠終了	N 37° 27.2'	E 137° 34.4'	N 37° 27.5'	E 137° 34.3'
設置水深	289~269m		276~277m		
浸水時間	23時間12分		71時間07分		
籠数	投籠	10		10	
	揚籠	10		10	
漁獲尾数	雄 正常	20		35	
	雄 標識	0		11	
	雄 BMS	0		0	
	雄 合計	20		46	
	雌 正常	983		190	
	雌 合計	983		201	
C P U E	雄	2.00		4.60	
	雌	98.30		20.10	
	合計	100.30		24.70	
	雌比率	98%		81%	
標識個体比率	雄	0%		24%	
	雌	0%		5%	
	合計	0%		9%	
BMS個体比率	雄	0%		0%	
	雌	0%		0%	
	合計	0%		0%	

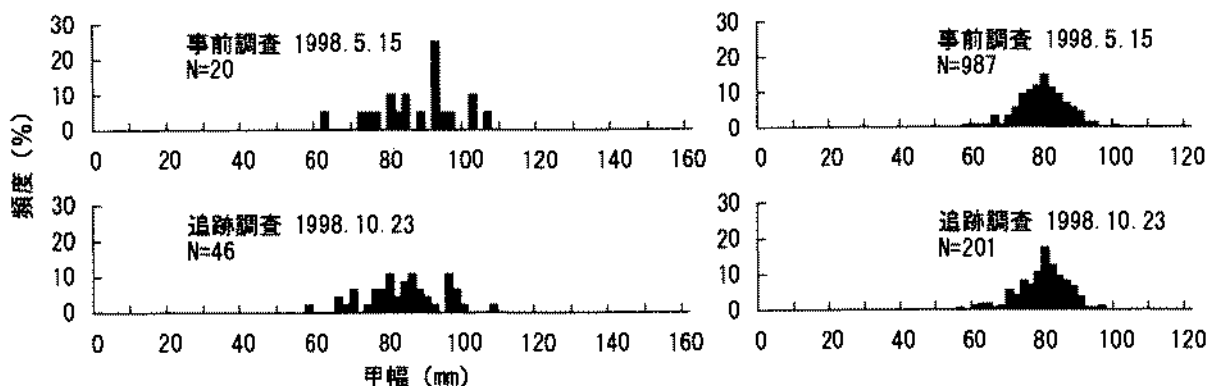


図-7 事前調査及び追跡調査で漁獲されたズワイガニの雌雄別甲幅組成 (右図：雄 左図：雌)

IV 要 約

1. 調査船白山丸で1998年5月10～23日に大和堆で延縄式罾操業を行い、5,000尾のズワイガニを珠洲市蛸島沖のズワイガニ保護区に移殖放流した。放流個体の5,000尾全てに標識を装着した。
2. 1998年11月～1999年3月のズワイガニ漁期中に再捕され報告があったのは88尾で、再捕個体の放流年は1994年～1998年にわたった。
3. 調査船祿剛丸で1998年5月事前調査、10月に追跡調査として蛸島沖保護区で罾操業を行った。事前調査による漁獲尾数は雄20尾、雌987尾の合計1,007尾であったが、標識個体は漁獲されなかった。追跡調査による漁獲尾数は雄46尾、雌201尾の合計247尾で、うち標識個体は雄11尾、雌11尾の合計22尾であった。

V 文 献

- 1) 今 攸, 鈴木康仁: ズワイガニに認められる真菌症が繁殖能力に及ぼす影響 (予報), 日本海ブロック試験研究集録, 35, 43-47(1997)
- 2) 海洋水産資源開発センター: 平成3年度沖合漁場総合開発基礎調査都道府県説明資料 大和堆海域, (1992)
- 3) 池森貴彦, 河本幸治, 大橋洋一, 宇野勝利: ズワイガニ移殖放流調査, 平成9年度石川県水産総合センター事業報告書, 16-23(1998)
- 4) 山崎淳, 生田哲朗, 西広富夫, 内野憲: 京都府沖合におけるズワイガニの成体に関する研究Ⅲ 成熟・産卵に伴う雌ガニの分布, 京都府立海洋センター研究報告, 9, 17-22(1985)

付表 - 1

投 罾 年 月 日	1998年5月14日	1998年5月14日	1998年5月15日	1998年5月15日	1998年5月18日	
操 罾 年 月 日	1998年5月15日	1998年5月15日	1998年5月18日	1998年5月21日	1998年5月21日	
水 温	0m 15.30 34.34	14.10 34.45	16.10 34.33	17.10 34.43	16.50 34.32	
	50m 11.44 34.18	13.56 34.32	12.21 34.22	13.05 34.31	12.31 34.25	
	100m 6.60 34.06	7.66 34.12	6.50 34.10	8.71 34.15	7.69 34.13	
塩 分	200m 1.71 34.02	2.19 34.06	2.11 34.04	2.37 34.06	1.85 34.04	
	底層 0.84 34.09	0.66 34.06	0.82 34.07	1.00 34.07	0.77 34.07	
位 置	投罾開始	N 39° 22.0′ E 135° 13.1′	N 39° 22.2′ E 135° 19.4′	N 39° 22.1′ E 135° 11.6′	N 39° 21.5′ E 135° 16.1′	N 39° 18.0′ E 134° 58.9′
	投罾終了	N 39° 23.8′ E 135° 15.1′	N 39° 22.5′ E 135° 17.4′	N 39° 22.2′ E 135° 14.7′	N 39° 22.2′ E 135° 18.6′	N 39° 20.1′ E 134° 59.1′
設 置 水 深	325～296m	359～288m	321～317m	316～332m	313～306m	
浸 水 時 間	22時間50分	25時間10分	69時間15分	113時間00分	71時間55分	
有 効 罾 数	25	24	23	25	24	
ズワイガニ 雄	417	199	526	90	1304	
ズワイガニ 雌	1379	37	2764	2	2327	
ヒキガニ	4		6		5	
ホッコクアカエビ	2	61		75		
トゲザコエビ					1	
その他のエビ類		1		7		
フサカケギンボ	5	4	1	30	2	
タナカゲンゲ	1	11	1	4		
セツパリカジカ		1		1		
その他の魚類				1		
エソバイ類	18	30	66	462	50	
ウニ類				3		
ヤドカリ類		1		3		
その他のヒトデ類		98	3	3		
ナマコ類						
カイメン類			1			
腔腸動物		2	1	15		

5. バイオテレメトリー調査

四方崇文・貞方 勉
白田光司・辻 俊宏

I 目的

海中に棲息する魚類は様々な海洋環境の影響を受けて回遊していると考えられる。現在のところ海洋観測、漁獲状況、標識放流などのデータから魚類の回遊を推定しているが、より精度の高い漁況予測を行うためには、魚類の回遊行動に関する詳細なデータが求められる。バイオテレメトリーは小型超音波発信器を取り付けた魚を直接船舶で追跡する手法であるため、回遊行動に関して精度の高いデータが得られる。本年はこのバイオテレメトリー装置を用いて、ヒラメとブリの行動を調べた。

II 方法

水産総合センターの飼育水槽で蓄養していたヒラメとブリを調査に用いた。

1999年3月9日～10日に能登内浦海域で調査船白山丸を用いて追跡調査を行った。ピンガーにはVEMCO社製の水深データの送信が可能なタイプ(空中重量:24g;水中重量:約9g)を、レーザーにはVEMCO VR-60を用い、調査の1時間前にはピンガーを起動・安定化させた。調査前にピンガーの精度をチェックするため、ピンガーを取り付けたCTDを海中に垂下し、25m毎にCTDを止めてCTDとピンガーの水深データを記録した。

調査開始直前にニードルと釣り針を用いてピンガーを魚体背面に装着した。調査を開始した時間と位置は表-1に示したとおりで、ピンガーを装着した魚を白山

丸の右舷前方に設置した水中マイクロフォンの近くに放流した。放流後は水中マイクロフォンの向きを常時調整し、発信音の強い方向に船を進ませて追跡した。ピンガーから送信された遊泳水深のデータは全てパソコンに記録し、魚群探知機やプロッターを用いて海底水深、GPS位置、航跡データなどを記録した。

III 結果および考察

1. ピンガー精度の確認結果

調査に使用したピンガーの精度を確認した結果(図-1)、使用水深が204mまでの#3319のピンガーはほぼ実際的水深(CTD表示)と同じ水深を示したが、使用可能水深が340mの#4619は精度が劣り、実際的水深よりも約10%程度浅い水深を示した。

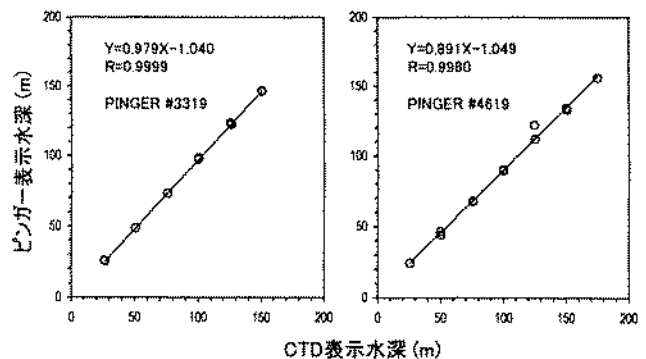


図-1 調査に用いたピンガーの精度

2. 追跡1回目:ヒラメ

1999年3月9日14時20分に飯田湾沖で体長27.0cmのヒラメを放流し、同日22時まで追跡することができた。ヒラメは18時頃まで放流位置の周辺を遊泳して殆ど移動しなかったが、それ以降、北北東方向に移動し、22時まで約1.0マイル移動した(図-2)。次に、鉛直移動についてみると(図-3)、ヒラメは放流後5分程で海底まで潜行して18時頃まで海底にいたが、18時から18時30分頃にかけて海底を離れ、水深100m付近を遊泳する行動が観察された。この浮上行動をより詳細にみると(図-4)、最初海底から離れたあと、しばらく水深110m付近を遊泳し、その後さらに浮上してしばらく水深100m付近を泳ぐというように、段階的な浮上行動をとっていることが分かった。この浮上行動が観察されたあとの18時30分以降に信号を見失ったが、20時40分頃に放流位置より北北東へ0.5マイルの位置で再び信号を捉えた。従って、この浮上行動がみられた時期に水平方向に移動していたことになる。

表-1 バイオテレメトリー調査の概要

調査 No:	#1	#2
供試魚: 魚種	ヒラメ	ブリ
体長	27.0 cm	30.5 cm
放流位置: 緯度	37°22.5'N	37°23.3'N
経度	137°29.3'E	137°35.3'E
終了位置: 緯度	37°23.8'N	37°23.4'N
経度	137°30.0'E	137°35.8'E
放流日時: 日付	1999/3/9	1999/3/10
時刻	14:20	13:05
終了日時: 日付	1999/3/10	1999/3/10
時刻	0:05	22:00
ピンガー: Type	V16P-1H	V16P-1H
Serial No.	#3319	#4619
Freq.	60.00 kHz	54.00 kHz
Pulse width	10 mSec	10 mSec
Range	204 m	340 m
Slope	-403.9	-618.4
Intercept	424.9	651.2
Code type	INTERVAL	INTERVAL
Receiver	VR-60	VR-60

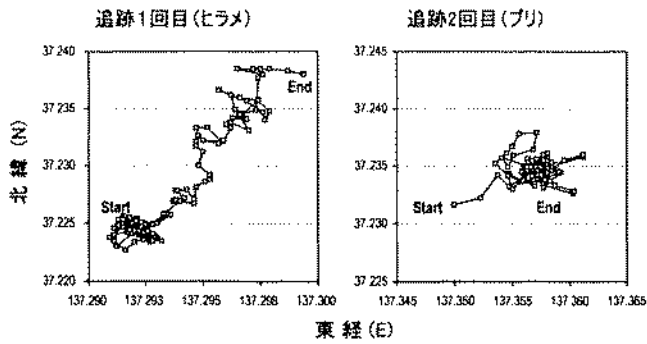


図 - 2 放流魚の水平移動

3. 追跡2回目：ブリ

1999年3月10日13時05分に飯田湾沖で体長30.5cmのブリを放流し、同日22時まで追跡を行った。放流後ブリは約35分かけて徐々に潜行し、その後は水深260m付近に位置した。しかし、追跡期間中は、水平方向、鉛直方向ともにほとんど移動は観察されなかった(図-2.3)。なお、図ではブリが海底より30m程上を遊泳しているように見えるが、これは本調査に用いたピンガーの誤差による。

本調査は3月上旬に実施したが、この時期の内浦海域の水温は一年のうちで最も低く、鉛直方向、水平方向ともに水温がほとんど一様である。従って、魚類の遊泳行動と海況条件との関連性を調べるには不向きな時期であり、今後本調査を進めるにあたっては調査時期の選定が重要であると考えられた。

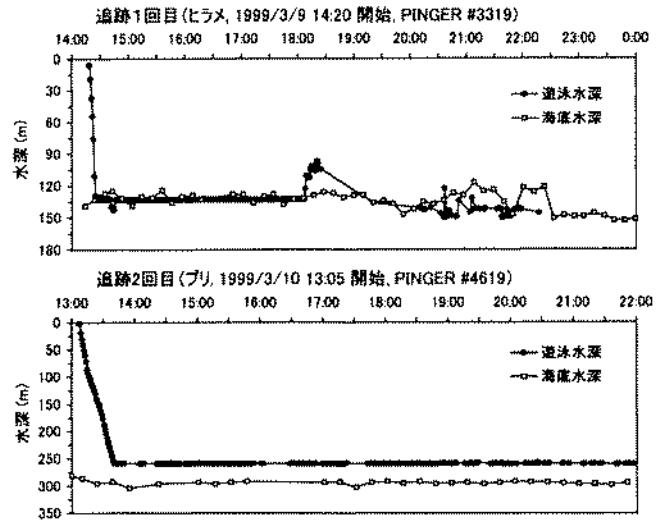


図 - 3 放流魚の遊泳水深と海底水深 - I

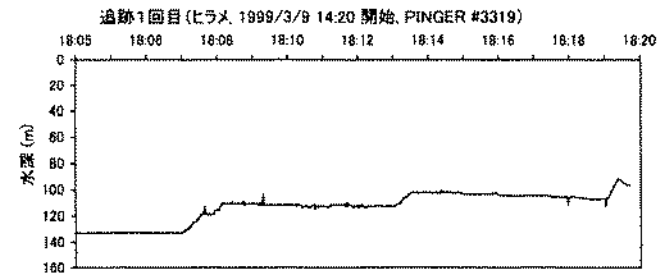


図 - 4 放流魚の遊泳水深と海底水深 - II

6. サヨリ資源回復技術に関する研究 (要約編)

辻 俊宏・貞方 勉
四方崇文

I 目的

能登半島沿岸部の零細漁業者の漁獲対象として重要なサヨリ資源の動向を調査し、その資源の回復を技術回復を図ることを目的とする。

II 調査方法

1. 漁獲量動向の分析

石川県農林水産統計年報によって、1964年から1996年の33年間にわたる船びき網漁獲量から能登半島近海におけるサヨリ資源の変動特性と近年の漁獲量の減少の要因を検討した。

2. サヨリ漁業実態調査

全国におけるサヨリ漁業の実態を知るために、46の都道府県立水産試験研究機関に対し、アンケートによる実態調査を実施した。

3. 漁業生物学的基礎調査

能登半島周辺海域におけるサヨリの生物特性を把握するため、時期別に漁獲されたサヨリの体長、体重、雌雄、生殖腺重量を測定した。

2. サヨリ漁業実態調査

サヨリは沖縄県を除く広い海域に分布しているが、主分布域は本州東北部以南と四国および九州であった。特に、北陸、常磐・房総、東海、瀬戸内海の周辺海域は主要な産地であった。最も代表的な漁法は二そう船びき漁業であり各地に普及していた。近年の全国漁獲量は1,129~1,406トンと推定された。1970年代には広島県だけでも1千トン近くを記録しており、近年の資源量水準がかなり低いもの考えられた。

3. 漁業生物学的基礎調査

時期別のサヨリの尾叉長、体重、生殖腺重量および生殖腺指数(生殖腺重量÷尾叉長³)の測定結果を表-1に、尾叉長組成および雌雄別の生殖腺指数組成を図-1に示した。

4月~5月にかけては、尾叉長22~23cmをモードに持つものと、30cm前後のものとの2つの大きさの群が見られ、前者の方が圧倒的に大きかった。また、この期間においてはほとんど成長は見られなかった。11月には新たに18cmにモードをもつ年級群が見られ、それらは3月まで急速に成長していった。

生殖腺指数は4月に入ると急激に高くなり、5月には平均で4.35~4.57とピークを迎えた。5月下旬および6月上旬には生殖腺指数の低い個体も見られた。以上のことから能登半島周辺海域におけるサヨリの産卵盛期は5月下旬から6月上旬にかけてと推定された。

[報告誌名-石川県の船びき網漁業におけるサヨリ漁獲量の解析. 石川県水産総合センター研究報告第1号. 我が国におけるサヨリ漁業の実態. 石川県水産総合センター研究報告第2号]

II 結果の要約

1. 漁獲量動向の分析

解析の結果以下のことがわかった。

- (1) 資源量の最大の変動特性として増減の繰り返しが認められた。これは、サヨリが2年で成熟・産卵後に死亡して、隣り合う年級群の間ではほとんど交流しないためである。
- (2) 資源量の増減の繰り返しは環境的要因で逆転することがあった。
- (3) 近年の漁獲量の減少は、沖合への進出を契機とした漁獲努力量の増加によるところが大きいと考えられた。

表-1 能登近海において漁獲された時期別サヨリの測定結果

採捕日	採捕位置	尾数	尾叉長(cm)	体重(g)	生殖腺重量(g)	生殖腺指数
			平均(範囲)	平均(範囲)	平均(範囲)	平均(範囲)
1998.4.7	松波沖	123	22.6(19.2-29.5)	44.6(27.9-106.9)	1.5(0.3-5.0)	1.23(0.26-3.85)
1998.4.16	松波沖	97	22.9(19.7-26.2)	39.1(33.0-46.2)	2.3(0.6-9.8)	1.85(0.59-5.57)
1998.4.21	松波沖	56	23.5(20.5-30.0)	52.0(30.7-122.2)	3.4(0.8-8.5)	2.60(0.88-6.48)
1998.4.26	松波沖	170	23.3(19.5-31.9)	54.0(24.4-141.7)	4.5(0.0-13.1)	3.33(0.00-7.68)
1998.5.5	松波沖	149	23.2(19.1-31.2)	52.0(25.0-128.1)	5.8(1.6-23.3)	4.54(1.80-8.60)
1998.5.14	松波沖	279	23.1(18.7-31.1)	51.7(25.2-113.8)	5.9(0.1-24.8)	4.57(0.10-12.29)
1998.5.22	松波沖	80	23.6(19.8-33.4)	51.4(29.3-126.1)	5.8(1.9-16.5)	4.35(1.18-10.43)
1998.5.28	松波沖	74	22.8(18.5-25.7)	48.3(24.0-68.9)	5.5(2.0-9.7)	4.57(2.69-8.64)
1998.6.5	庵沖	44	23.5(23.8-27.2)	48.9(23.8-74.0)	5.5(1.2-12.0)	4.07(1.40-8.04)
1998.11.26	松波沖	243	18.9(13.3-24.7)	24.4(8.1-57.5)	0.07(0.0-0.3)	0.08(0.00-0.34)
1998.12.18	松波沖	161	19.5(15.3-22.9)	25.0(11.4-42.0)	0.10(0.0-0.3)	0.12(0.00-0.37)
1999.2.23	藤波沖	65	21.6(19.1-23.8)	37.1(25.8-55.3)	0.64(0.2-1.4)	0.63(0.20-1.11)
1999.3.12	松波沖	387	22.2(18.5-29.7)	39.4(21.6-97.5)	0.88(0.1-3.0)	0.79(0.11-2.77)
1999.3.17	宇出津沖	254	22.0(18.1-30.4)	40.3(19.4-106.5)	0.99(0.1-3.8)	0.88(0.11-2.08)
1999.3.23	宇出津沖	154	21.5(19.0-29.7)	38.1(23.3-112.6)	0.99(0.1-2.9)	0.95(0.13-2.33)
1999.3.26	松波沖	59	23.4(18.9-32.7)	50.6(24.1-122.9)	1.39(0.2-4.7)	1.02(0.25-2.31)

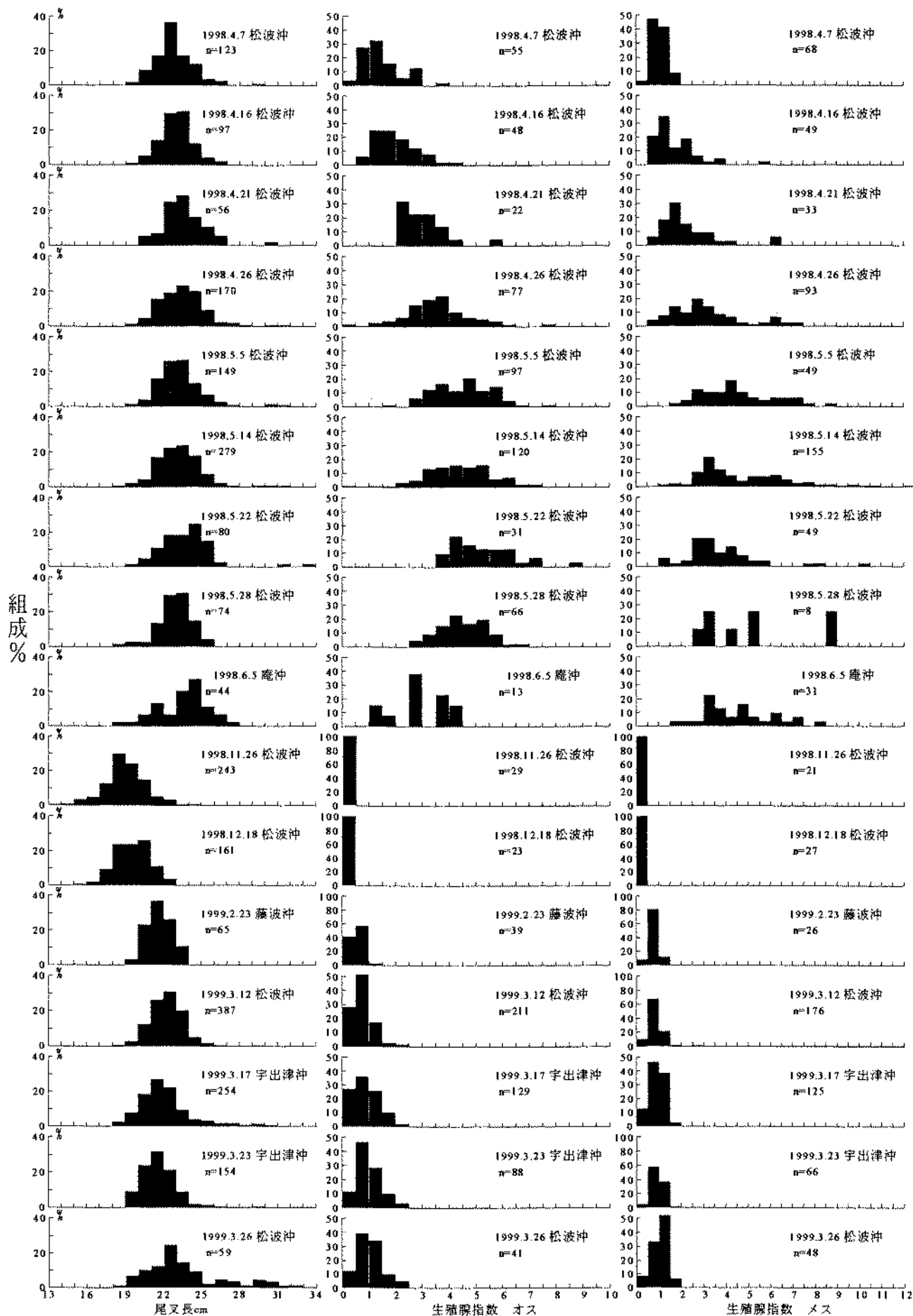


図 - 1 時期別サヨリの尾叉長および生殖腺指数組成

7. 温排水影響調査

宇野勝利・河本幸治
池森貴彦・伊藤博司

I 目的

志賀原子力発電所地先海域の物理的及び生物的環境を調査し、発電所の取放水に伴う海域環境への影響を調査した。

温排水影響調査は、志賀原子力発電所の運転に先駆けて、1990年から石川県及び事業者（北陸電力）で開始した。発電所は、1992年11月2日から試運転が、1993年7月30日から営業運転が開始されている。

II 調査の方法

志賀原子力発電所温排水調査基本計画に基づく調査項目は、①温排水拡散調査として水温、流況調査 ②海域環境調査として水質、底質調査 ③海生生物調査として潮間帯生物、海藻草類、底生生物、卵・稚仔、プランクトン調査である。このうち、石川県の調査項目は、水温（水温・塩分）、水質（水素イオン濃度他11項目）、底質（粒度分布他7項目）、潮間帯生物（イワノリ）、メガロベントス（サザエ）、プランクトン（動物・植物）調査で、県の2機関（水産総合センター、保健環境センター）が分担して調査を行っている。そのうち水産総合センターは、水温、メガロベントス、

潮間帯生物、プランクトン調査を担当した。

調査は、羽咋郡志賀町百浦から同郡富来町福浦地先に至る概ね南北5km、沖合3kmの海域で、春、夏、秋、冬の年4回行っている。

III 結果の概要

停船式水温調査結果では、春、夏季は一定の傾向がみられず、秋、冬季に放水口に近い定点でやや高かった。

水質・底質調査結果は、各季ともこれまでの調査結果とほぼ同程度であった。

海生生物調査結果については、メガロベントス調査でこれまでの調査結果と比較して、サザエの平均個体数は冬季にこれまでの範囲内であったが、春、夏、秋季には多かった。その他の項目についてはほぼ同様であり、全体として大きな変化は認められなかった。

[報告誌名-志賀原子力発電所温排水影響調査 結果報告書 平成10年度 第1報(春季) 平成10年12月 石川県、同報告書 第2報(夏季) 平成11年3月、同報告書 第3報(秋季) 平成11年7月、同報告書 第4報(冬季) 平成11年9月、同報告書 年報 平成11年9月]

表-1 調査項目、担当機関及び調査実施日

調査項目 (調査機関)	地点数	調査実施日			
		春季	夏季	秋季	冬季
1. 水温調査(停船式) (水産総合センター)	19点	1998年5月20日	1998年7月28日	1998年10月13日	1999年3月24日
2. 水質調査 (保健環境センター)	7点	1998年5月20日	1998年7月28日	1998年10月13日	1999年3月24日
3. 底質調査 (保健環境センター)	4点	1998年5月20日	1998年7月28日	1998年10月13日	1999年3月24日
4. 潮間帯生物(イワノリ)調査 (水産総合センター)	3点				1998年11月25、26日 12月18日 1999年1月13日 2月16日
5. 底生生物(メガロベントス)調査 (水産総合センター)	3測線	1998年5月21日	1998年7月29日	1998年10月29日	1999年3月25日
6. プランクトン調査 (1)植物(水産総合センター) (2)動物(水産総合センター)	5点 5点	1998年5月20日 1998年5月20日	1998年7月28日 1998年7月28日	1998年10月13日 1998年10月13日	1999年3月24日 1999年3月24日

8. 複合的資源管理型漁業促進対策事業（底曳網要約編）

伊藤博司・河本幸治
宇野勝利・池森貴彦

I 目 的

1998年度から複合的資源管理型漁業促進対策事業が始まり、これまでの単一魚種の資源管理から新たに複数の漁業種類または複数の魚種を対象とした資源管理に取り組み、漁業者が中心となってより効果的な資源管理計画を策定する。また過去に実施した広域回遊資源の魚種（ズワイガニ、アカガレイ）について、資源管理計画の実践による効果のモニタリングを実施する。底曳網については本年度より新たな対象魚種としてホッコクアカエビを設定し、以下を柱とする調査によって資源管理計画策定のための資料を得る。

成長段階別、水深別の分布特性を調査し保護すべき海域を特定する。底曳網の網目規制、選択網を使用した場合の影響について基礎資料を得る。標本船調査・統計調査・既存資料の整理等によって海域特性を抽出する。

II 調査方法

1. 水深別分布調査

アカガレイ・ズワイガニ・ホッコクアカエビの水深別分布を1999年2月に調べた。調査海域は加賀沖の水深180～500mで、かけ廻し漁法で操業した。

2. 資源動向

アカガレイは1994～1999年、ズワイガニは1986～1999年、ホッコクアカエビは1995～1999年1～3月に調べた漁場全体における年別体長組成から資源動向を推定した。

3. 価格調査

ホッコクアカエビの石川県漁業協同組合連合会金沢港販売部（以下「漁連販売部」とする）における1998年の価格調査を行った。

4. 網目調査

ホッコクアカエビの網目5節に対する頭胸甲長別の選択率を算出し、これらの数値をロジスティック曲線に当てはめ、網目5節に対する選択性を調査した。

III 結果の要約

1. アカガレイは水深250～500mの5回の曳網で雄76尾、雌219尾が漁獲された。1曳網当たりの漁獲尾数は水深250mで123尾、同300mで68尾、同350mで10尾、同400mで56尾、同500mで38尾であった。体長250mm以下の個体は水深250mに多く、体長250mm以上の個体は水深500mに多い傾向が見られた。アカガレイは雌雄で成長が異なるので、雌だけの漁場全体の体長組成を見ると1999年は1996年級群が

175mmにモードを形成しており1999年秋期から漁獲加入すると思われる。また、1999年では100mm以下の個体がほとんど見られないが、小型個体は水深200m以下に多いとされており1999年は250mより浅い海域を調査しなかったため小型個体の資源量は不明である。しかし、漁獲尾数が減少していることから、今後漁獲量が減少する可能性も考えられる。

2. ズワイガニは水深250～500mの5回の曳網で雄319尾、雌367尾が漁獲された。1曳網当たりの雄：雌の漁獲尾数は水深250mで103：242尾、同300mで59：45尾、同350mで16：5尾、同400mで43：46尾、同500mで98：26尾であった。1998年の1曳網当たりの漁獲尾数は雄177.8尾、雌129.4尾で、特に甲幅60～70mmの雄が非常に多かった。この甲幅60～70mmの雄が1999年に甲幅90mm前後に成長するものと考えていたが、1999年の1曳網当たりの漁獲尾数は雄63.8尾、雌73.4尾と大きく減少し、甲幅90mm前後の雄は少なかった。漁獲尾数減少の要因は不明である。

3. ホッコクアカエビは5回曳網で1,721尾が漁獲された。1曳網当たり別漁獲尾数はそれぞれ水深250mで267尾、同300mで65尾、同350mで36尾、同400mで204尾、同500mで1,149尾であった。水深250、300mでは抱卵個体もしくははてん絡糸の残った雌が多く、350m以上では雄の割合が高くなった。1999年は頭胸甲長27mmにモードを持つ群が見られ、また1995、1998年には少なかった頭胸甲長20mm以下の小型個体も見られたが20mm以下の個体については今後漁獲の増加が期待されるほどの量ではなかった。

4. 1998年のホッコクアカエビの銘柄別1kgあたり単価は子持ちが5,344～1,882円、大が3,773～1,130円、大中が2,476～948円、中が1,333～167円、小が667～167円であった。月別価格では8月、11～2月が高く、それぞれ底曳網の禁漁期、ズワイガニ漁期にあたるため水揚量が減少したためと考えられる。1995年と1998年の1kgあたり単価を比較すると大中が930円から1,150円に上がったが、他の銘柄は全て安くなっている。

5. 網目5節において選択率50%となるホッコクアカエビの頭胸甲長は25.6mmであった。しかし、選択曲線の立ち上がりが緩やかであることから混獲物による目詰まりの影響があったと考えられる。今後、混獲物とホッコクアカエビを分離できるよう、漁具改良試験を行っていく必要があると考えられる。

[報告誌名—平成10年度資源管理型漁業推進総合対策報告書、石川県、平成11年3月]

9. 複合的資源管理型漁業促進対策事業（刺網要約編）

宇野勝利・河本幸治
池森貴彦・伊藤博司

I 目的

モデル地区（輪島地区）における刺網漁業の実態調査を行うとともに、重要魚種であるウスメバル等の資源生態調査、漁具試験等を実施し、効率的な漁場利用、資源管理方策を検討する。

II 調査の方法

1. 石川県農林水産統計年報、漁獲統計システム（主要港）等から、刺網漁業での漁獲量、漁獲金額等の漁業実態を調査する。
2. 標本船により漁場の利用実態、水深別の漁獲量等を調査する。
3. 市場から購入したウスメバルを精密測定し、食性等の生態や銘柄、年齢別漁獲量等を調査する。
4. 資源状況等の現状にあった網目を調査するため、網目による選択性試験を行う。

III 結果の概要

1. 輪島地区の刺網漁業の漁獲量は、1980年に最高の1,885トンを示し、その後1987年に493トンまで落ち込み、1997年には997トンであった（1970～1997年）。刺網主要魚種の漁獲金額割合は、ウスメバル21.2%、アンコウ15.1%、ハツメ11.3%、ブリ11.1%（1995～1998年）であった。ウスメバルの漁獲量は、1984年に最高の973トンであったが1987年には61トンにまで減少し、1997年には199トン（1980～1997年）であった。
2. 輪島市漁協の刺網で漁獲されるウスメバルは、6つの銘柄（大、中、小、小小、豆、豆豆）に分けられ、1978年の漁獲割合は、豆（月別16.3～44.8%）、小小（13.2～36.7%）が高かった。銘柄別の尾叉長範囲は、大が260～340mm、中230～290mm、小210～270mm、小小190～240mm、豆170～220mm、豆豆160～200mmで、1995～1998年の単価は小が最も高く1,705～2,068円、豆豆が最も安く846～938円で平均では1,345～1,510円であった。
3. 標本船調査については、刺網漁業船3隻に操業日誌の記入を依頼しており、来年度以降データのとりまとめを行う。
4. ウスメバルの胃内容物は、オキアミ類、ヨコエビ類、コペポダ類が多く出現した。サイズ別では、全てのサイズでオキアミ類が高い割合で摂餌されており、尾叉長200mm以下の小型個体ではコペポダ類の摂餌が多かった。

5. 3種類の網目（45, 61, 76mm）の刺網により、ウスメバルの試験操業を行った。45mmの網目で漁獲された個体の尾叉長は136～199mm（161尾）で、61mmでは176～221mm（33尾）で、76mmでは169mmの個体が1尾と少なかった。今後データを蓄積し、網目選択性曲線を推定して資源状況等の現状にあった適正な網目を調査する。

[報告誌名一平成10年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書、石川県、平成11年3月]

10. 広域漁場開発調査・アカガレイ等調査 (要約編)

池森貴彦・河本幸治
宇野勝利・伊藤博司

I 目的

石川県蛸島沖のズワイガニ魚礁海域において、アカガレイ・ヒレグロの分布や底びき網の操業実態を把握し、両魚種に与える魚礁の効果を評価する。

II 調査方法

1. 海域構造基礎調査

調査海域の水温・塩分の鉛直分布とその季節変化を調べ、アカガレイ・ヒレグロの分布との相関性を検討した。また、採泥器により調査海域の底性生物を採集し比較検討した。

2. 漁場形成要因調査

調査船により魚礁付近の水深150~350m海域でオッタートロール曳網を行い、アカガレイ・ヒレグロの分布状況を調査した。また、採集したヒレグロの体長別の胃内容物出現頻度を調べた。

3. 漁場利用実態調査

魚礁付近の海域を主漁場とする漁船を標本船とし、その操業位置・水深魚種別漁獲量を解析することにより、操業実態を調査した。また、市場に水揚げされたヒレグロの体長と価格の関係や、月別体長別成熟度指数を調査した。

4. 漁場開発方式調査

調査船により魚礁内外でビームトロール曳網および延縄を行い、アカガレイ・ヒレグロの生息状況を比較した。また、同海域でソリ付きネット曳網を行い、餌料生物の比較を行った。さらに魚礁のアカガレイ・ヒレグロ漁場に占める水深別面積比率と、水深別漁獲重量比率をかけ合わせた合計から、魚礁による漁獲係数の削減比率を求めた。

III 結果の要約

1. 海域構造基礎調査

水深別調査結果から、アカガレイの多数漁獲された底層水温はほぼ2~4℃であり、生息可能水温は10℃以下と考えられた。ヒレグロの多数漁獲された底層水温はほぼ1~9℃であり、生息可能水温は11℃以下と考えられた。魚礁海域調査時の底層水温は、いずれも両魚種の生息可能な水温であった。また、両魚種は安定した水温・塩分の海域を求めて移動を行うのではないかと考えられた。採泥器で採集された餌料生物では、クモヒトデの重量比率が高く、魚礁内外とも増減が激しく流動的であった。

2. 漁場形成要因調査

アカガレイ雌の成熟個体と考えられる体長250mm以上のものは10~6月の水深250~350mで漁獲された。そのうち12~6月の漁獲は産卵回遊によるもの

と考えられた。一方ヒレグロでは、2月頃水深200mに体長50mm前後の当歳魚が着底し、そののち一旦10~12月頃水深300mへ移動し、その後体長100mmまでは水深200~300mで、それ以上になると水深350mにも生息するようになると考えられた。また、漁獲されたヒレグロは小型個体が主体で、大型個体は北方へ回遊するのではないかと考えられた。ヒレグロの胃内容物では、カイアシ類、小型二枚貝、ヨコエビ類の順で比率が高く、体長の増大とともにカイアシ類の比率が減少し、多毛類の比率が増大した。その他の餌料生物では、体長の増大による比率の変化は見られなかった。アカガレイとヒレグロの食性は異なり、食性による競合は少ないものと考えられた。

3. 漁場利用実態調査

アカガレイ漁場は大きくは北南に分かれそれぞれ海底勾配が緩やかなところが主体であった。ヒレグロ漁場はアカガレイと同じ海域で、範囲は狭かった。魚礁はこのうちの南部漁場に位置する。そこで南北漁場の水深別操業回数・漁獲量を比較した。操業回数では北部漁場が多かった。アカガレイは、北部漁場では主に2~6月に水深230m前後で漁獲され、南部漁場では同時期に主に水深250m前後で漁獲された。この時期はアカガレイの産卵期から産卵後期にあたる。魚礁設置水深が250~320mであることから、魚礁はアカガレイの増殖場として機能している可能性がある。ヒレグロの1kgあたりの価格は、体長の増加とともに直線的に増加する傾向が見られ、回帰直線は $[P(\text{円/kg}) = 5.18936 \times BL(\text{体長}) - 313.545]$ と算出された。また成熟度指数より、雌では体長200mm以上で一部が、250mm以上で大部分が成熟すると考えられ、雄では150mm以上で一部が、200mm以上で大部分が成熟すると考えられた。産卵期は2月以降で長期間継続すると考えられた。

4. 漁場開発方式調査

1km曳網あたりの漁獲尾数の比較から、アカガレイの魚礁内の生息密度は、魚礁外に比べ高いと考えられた。産卵期の2月の調査では、魚礁内で雌雄の成熟体長のアカガレイが漁獲されたが、魚礁外では漁獲されなかった。このことから魚礁内が産卵場として機能している可能性が考えられた。一方ヒレグロでは魚礁内外での差は見られなかった。餌料生物では、ソリ付きネットで採集された餌料生物21種のうち、魚礁内での個体数が多かったのは10種であり、魚礁内が魚礁外に比べて餌料生物が豊富だとはいえなかった。また、魚礁周辺の漁場での魚礁による漁獲係数の削減比率は、アカガレイで2%、ヒレグロでは5%と算出された。

[報告誌名一広域漁場開発調査アカガレイ等調査報告書、(社)全国沿岸漁業振興開発協会、平成11年3月]

11. 新漁業管理制度推進情報提供事業（要約編）

辻 俊宏・貞方 勉・四方崇文
白田光司・山下邦治・辻口優喜子

I 目 的

TAC制度化において、漁業資源を効率的に利用することを目的に、漁獲量等の漁況情報および、水温、塩分等の海況情報の収集と提供を行った。

II 調査方法

1. 漁獲統計データベース

県内の主要水揚港のうち加賀市、南浦、西海、輪島市、蛸島、宝立町、内浦、能都町の各漁協及び石川県漁業協同組合連合会販売部、七尾公設市場合計10港の水揚データをパソコン通信を使い、本センター内のサーバに受信し、漁獲量の収集を行った。

2. 海洋観測データベース

白山丸（総トン数167トン）により、8、10、11、2月の各月上旬に沿岸定線観測を実施した。

祿剛丸（総トン数43トン）により、毎月上旬に、内浦海域定点観測及び七尾湾定点観測を実施した。

これらで得たデータに加え、我が国周辺漁業資源調査およびスルメイカ漁業調査等で収集した観測データは本センターのデータベース上に登録した。

III 結果の要約

1. 石川県主要港の漁況旬報

1998年4月から1999年3月までに、主要10港の漁獲量データ約200万件を登録した。また10日毎（旬毎）の集計結果を石川県主要港の漁況旬報として年間36回漁協等関係機関に送付した。

2. 内浦海域観測速報

1998年4月から1999年3月までの、内浦海域定点観測および七尾湾定点観測の結果を取りまとめ、内浦海域観測速報として毎月1回、計12回漁協等関係機関に送付した。

3. 漁海況情報

1998年4月から1999年3月までの漁獲量、沿岸定線観測結果及び沖合定線観測結果を取りまとめ、漁海況情報として、毎月1回に加え号外2回の計14回漁協等関係機関に送付した。

4. スルメイカ情報

1998年4月から1998年11月までのスルメイカ漁獲量およびスルメイカ試験操業結果を取りまとめスルメイカ情報として合計7回漁協等関係機関に送付した。

[報告誌名一新漁業管理制度推進情報提供事業報告書、石川県水産総合センター 平成12年3月]

12. サクラマス増殖調査(要約編)

四方崇文・貞方 勉
辻 俊宏

I 目 的

サクラマス幼魚の河川放流により、その資源を増大・安定化させるためには、サクラマスの海域での減耗や分布の状況を把握する必要がある。そこで、標識放流したサクラマスの沿岸域での移動経路と成魚の回帰状況を調査した。

II 方 法

1. 漁獲量調査

県内主要6港(西海・輪島市・蛸島・宝立町・能都町・七尾)へのサクラマスの水揚量を調査した。

2. 放流魚の沿岸域追跡調査

1998年2月17日から2月19日に能登半島の珠洲市鶴飼川へ池産1+親魚、池産2+親魚、遡上系親魚に由来するサクラマス幼魚127,000尾(9,600尾には白色リボンタグ装着)を放流し、その後の再捕状況を調査した。

3. 回帰親魚調査

加賀市・小松市・輪島市・蛸島・珠洲中央・宝立町・内浦・能都町・七尾公設・氷見の各市場へ水揚げされた回帰親魚の数を調査した。

2. 放流魚の沿岸域追跡調査

定置網による再捕結果から、放流幼魚のうち少数は放流後から3月下旬までに、大多数は放流後1ヶ月以上経過した4月上旬から4月中旬に降海し、降海後はすぐに能登半島沿岸を北上・離岸したと考えられた。池産1+親魚群、池産2+親魚群および遡上系群の沿岸回遊特性の違いについては明らかにできなかった。また、リボンタグ標識幼魚の測定結果から、放流前の魚体サイズが違っても放流後の成長に大差ないが、放流時の魚体が大きいほど降海率は高いことが示唆された。

3. 回帰親魚調査

標本市場に水揚げされた親魚の総数は5,130尾で、天然親魚は4,900尾、標識親魚は230尾であった。これとは別に標識親魚7尾が河川および海域で採捕されており、標識親魚の総数は237尾となった。1997年放流群の回帰率を鶴飼川放流群120,000尾を母数として計算すると回帰率は0.20%となった。

[報告誌名一平成9年度さけ・ます増殖管理推進事業実施結果報告書、石川県、平成10年12月]

III 結果および考察

1. 漁獲量調査

1998年の主要6港のサクラマス水揚量は8.1トンで、過去10年平均の28%と低水準であったが、著しく漁獲の少なかった前年(2.7トン)よりは多かった。

Ⅲ 技 術 開 発 部

1. 地域特産種生産技術開発研究

田中正隆・戒田典久
沢矢隆之

(1) イタヤガイ種苗生産試験

I 目的

能登島町の地域特産品として期待されるイタヤガイの安定した養殖用種苗の供給を目指す。

II 材料および方法

1. 母貝

能登島周辺海域で桁網によって採集された天然貝(1年貝および2年貝)を採卵に使用した。母貝は産卵誘発を行うまで水温13℃に設定した循環水槽(AQUA REX-C100, アクア(株))に收容した(実測値12.5~12.9℃)。

2. 産卵誘発

1回の産卵誘発には母貝を9~13個使用した。母貝を30~60分間干出した後、水温13℃の海水を貯めた180ℓアクリル水槽に收容した。紫外線照射装置(SS-110S, 株三輝)により処理した流水(0.67ℓ/min.)を用いて、收容時の水温より+5~10℃の範囲で昇温刺激を与えた。放精あるいは放卵を開始した個体は、個別にバケツに收容した。同一個体での自家受精を極力防止するため、産卵中の個体を收容したポリバケツは、こまめに交換した。得られた卵は他個体の精子を用いて、卵:精子=1:10の濃度で媒精した。受精卵は目合い20μmのメッシュを用いてサイフォンによる洗卵を行った。なお、自家受精してしまった卵は、そのまま洗卵作業に移行した。

受精卵は20℃に設定した恒温室内で一晩静置し、翌日浮上した孵化幼生をサイフォンで採集した。

3. 浮遊幼生飼育

回収した浮遊幼生は0.02~1.22個/mlの密度で0.5㎡ポリカーボネート水槽に收容した。飼育水は精密濾過海水を用い、水槽中央1ヶ所に通気を行った。通常は止水飼育し、2~3日に1度換水を行った。また、水槽上部の内側に目合い40μmのメッシュで覆ったポリバケツを取り付け、換水時に注水したまま飼育水を排水できるようにした。餌料は、幼生の成長に応じて、*Pavlova lutheri*(以下パプロバ)および*Cheatoceros gracilis*(以下キートセロス)をそれぞれ1,500~5,000cells/ml投与した。なお、4回次の飼育では20℃設定の恒温室以外に、恒温室外の水槽での20℃調温海水を用いたウォーターバス方式による飼育も試みた。

4. 付着幼生飼育

殻長約200μmの浮遊幼生が出現した時点で、各水槽へ採苗器として30cm四方に裁断した古い黒色遮光幕を沈め、水槽底面を覆うようにした。黒色幕が水面に浮上しないよう、重りを付けた網棒を幕の上に載せた。さらに2~3日経過して平均殻長が200μmに成長した後、新たな採苗器としてタマゴパックを連結したものを水中に垂下した(図-1)。餌料はパプロバおよびキートセロスをそれぞれ3,000~5,000cells/ml投与した。

水中に浮遊幼生が確認できなくなった時点で、採苗器を取り上げ、別水槽に移動した。

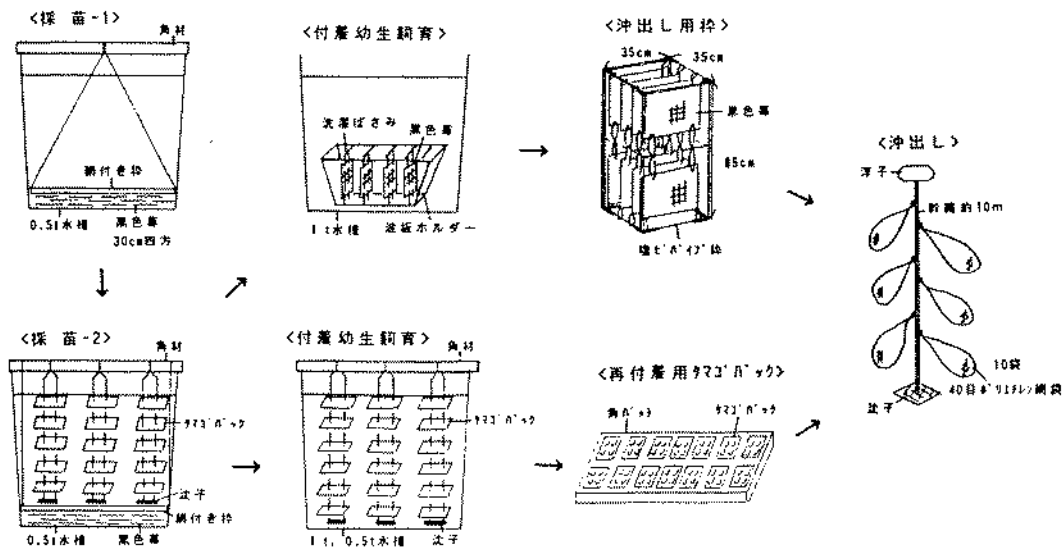


図-1 種苗生産工程

5. 海面飼育

稚貝の付着したタマゴパックは40目のポリエチレン製網袋に收容し、また黒色幕は沖出し用の塩ビパイプ枠に取り付けた後同様の網袋に收容し、それぞれ沖出しまで常温海水をかけ流した20㎡FRP水槽に保管した。なお、あまり稚貝の付着していない採苗器からは一旦貝を取り外し、水槽の壁面や底面に付着していた稚貝とともに新しいタマゴパックに再付着させた(図-1)。網袋は1998年4月20日、21日に水産総合センター能登島事業所の海面筏(能登島町曲地先水深約15m)へ運搬し、約1m間隔で10袋ずつ幹縄に取り付け海中に垂下した。4月30日および5月20日、21日に稚貝の一部を取り上げ、成育状況を観察した。6月9日に稚貝を取り上げ、能登島町祖母ヶ浦地区、曲地区、通地区の3ヶ所へ試験養殖用種苗として提供した。

6. 養殖試験

貝の成長に伴って養殖用ネットはタネモミ袋からパールネット(網目4.5mm)、丸かご(網目15mm)に交換した。1つの養殖ネットに收容する個数は、タネモミ袋で300個体、パールネットで30個体、丸かごで15個体を目安とした。前年の種苗とともに2ヶ月に1回の割合で殻長および体重の測定を依頼し、成育状況を調査した。

III 結果および考察

1. 母貝

使用した母貝は殻長54.7~106.6mm、体重21.2~159.7gであった。産卵誘発前に各個体の生殖巣の発達を可能な限り観察し、産卵誘発時には成熟した個体を優先的に使用した。

2. 産卵誘発

産卵誘発結果を表-1に示した。産卵誘発は1998年1月19日から3月25日の間に計4回実施した。第1回次および4回次での自家受精した卵の浮上率は他個体の精子で媒精した卵の浮上率よりも低かった。4回合計での浮上率は12.3%で、このうち自家受精卵は7.4%、他個体の精子で媒精した卵は16.0%となった。

イタヤガイは雌雄同体であり、人工産卵誘発においては自家受精を起こす可能性がある。以前より自家受精卵の浮上率が良くなかったことから、放卵を開始した場合は適宜容器を交換し、精子の付着していない卵の確保に努めた。しかし実際には、放精と放卵を何回も繰り返す個体があり、途中で自家受精してしまう場合が多々あった。また、放精後に同一個体が放卵した場合に、一旦貝を取り上げ殻表や殻内を海水で洗浄してから放卵を促した場合でも、精子が完全に除去されていないことがあった。これは卵および精子が体外へ放出される時の内部経路が同一の管であるためと考えられた。このため、放精前に放卵から開始した個体からしか、確実に自家受精していない卵は得られないといえる。

表-1 産卵誘発結果

回次	月日	供試数	反応個体数		採卵数 (万個)	浮上数 (万個)	浮上率 (%)	
			♂	♀				
1	1/19	10	8	8	2,225	443	19.9	
					*(自1,355)	140	10.4)	
2	3/3	13	3	3	1,249	18	1.4	
					(自1,249)	18	1.4)	
3	3/11	9	6	6	1,767	27	1.5	
					(他1,767)	27	1.5)	
4	3/25	11	7	8	1,312	315	24.0	
					(自248)	54	21.7)	
計		43	24	25	6,553	803	12.3	
					(55.8%) (58.1%)	(自2,852)	212	7.4)
						(他3,701)	591	16.0)

*自=自家受精、他=他個体の精子で媒精

3. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生の飼育経過を表-2に示した。1回次の飼育では産卵後14日目に付着期前の殻長200 μ m前後の幼生が各水槽で確認された。生残率は全体平均で15.7%であったが、自家受精由来の幼生を收容した水槽と、そうでない水槽とでの生残率の違いは認められなかった。2回次の飼育では初期から浮遊幼生のステージや大きさにばらつきがあり、産卵後8日目においてもD型幼生に混じって、依然としてベリジャー期幼生が多く見られたため生産を中止した。3回次の飼育では幼生の浮上率は1.5%と低かったが、浮遊幼生飼育期間の歩留まり、成長は良く産卵後14日目に平均殻長216 μ m、生残率は平均で37.0%となった。2回次はすべて自家受精由来で、3回次はすべて自家受精由来でなく、幼生の浮上率はともに低かったが、結果的にその後の浮遊幼生段階に大きな差が見られた。4回次の飼育では收容密度を0.2個、0.5個、1.0個/mlの3段階に調整したが、どの水槽も初期殻頂期幼生までは確認できたが、自家受精由来か否かに関わらず斃死がかなり見られたため、産卵後19日目に生産を中止した。また、恒温室外でウォーターバス方式により飼育した水槽もD型幼生の段階で生残数が激減したため産卵後13日目に生産を中止した。

4. 付着幼生飼育

付着幼生の飼育経過を表-3に示した。前年の飼育試験において、稚貝のほとんどが採苗器でなく水槽の底面や側面に付着したため、今回は付着移行期直前のやや早い時期に水槽底面に黒色幕を敷き詰め、時期をずらしてタマゴパック連を垂下した。これにより水槽底面に付着する稚貝の数が減少した。これまでの飼育試験では、付着器を水槽へ投入してから沖出しするまでの間、水槽内の付着器のために飼育水があまり循環しないことに加え、飼育開始時の水槽のまま飼育すると浮遊幼生期からの残餌や死殻が

沈積し、稚貝の斃死要因となる水質の悪化を招きやすいたと思われた。従って今回の飼育では、付着器を投入してから約2週間後に採苗器を取り上げ、別水槽に垂下した。1回次の飼育では、恒温室に新たな水槽を設置できなかったため、恒温室外で飼育を継続した。換水時には20℃の調温海水を用いたが、通常は止水で餌料濃度を維持したため、実際的水温は最も低いときで10.4℃まで低下した。このため沖出しまで2ヶ月間の飼育期間があったが、沖出し前の平均殻長は1.0mmに留まった。一方2回次の飼育では、20℃の恒温室に別水槽を設置したため、採苗器投入から17日間の飼育で平均殻長2.5mmにまで成長し、採苗器投入からの生残率も80.0%と高かった。従って採苗後は、新しい海水を貯水した別水槽へ採苗器を移すことが好ましいが、水温は引き続き20℃程度を保つ必要があると考えられた。

表-2 浮遊幼生飼育経過

水槽No.	浮遊幼生収容時		後期浮遊幼生			
	月日	個体数 (万個体)	月日	生残数 (万個体)	生残率 (%)	平均殻長 (μm)
1-①	1/21	50.0 他*	2/2	0.5	1.0	171
-②		53.0 他		4.0	7.5	192
-③		50.0 他		21.0	42.0	193
-④		54.6 他		3.5	6.4	185
-⑤		57.4 自*		11.0	19.2	183
-⑥		53.1 自		1.5	2.8	170
-⑦		64.0 他		2.0	3.1	185
-⑧		60.8 混*		26.0	42.8	198
計		442.9		69.5	15.7	192
2-①	3/5	6.0 自	3/11	生産中止 (D型幼生まで確認)		
-②		3.0 自		"		
-③		2.7 自		"		
-④		2.5 自		"		
-⑤		1.2 自		"		
-⑥		2.5 自		"		
計		17.9		0.0	0.0	---
3-①	3/13	12.0 他	3/25	5.0	41.7	209
-②		14.0 他		5.0	35.7	223
-③		1.0 他		生産中止 (初期殻頂期幼生まで確認)		
計		27.0		10.0	37.0	216
4-①	3/26	25.0 他	4/13	生産中止 (初期殻頂期幼生まで確認)		
-②		50.0 他		"		
-③		50.0 自		"		
-④		50.0 他		"		
-⑤		25.0 他		"		
-⑥		10.0 他		"		
-⑦(外)*		50.0 他	4/7	生産中止 (D型幼生まで確認)		
-⑧(外)		50.0 混		"		
計		310.0		0.0	0.0	---

*自=自家受精、他=他個体の精子で媒精、混=自と他の混合

*外=恒温室外のウォーターバス方式の水槽

表-3 付着稚貝飼育経過

水槽No.	後期浮遊幼生			途中経過		沖出し直前付着稚貝			
	月日	生残数 (千個体)	採苗器	月日	水槽No.	月日	生残数 (千個体)	生残率 (%)	平均殻長 (mm)
1-①	①' 2/3	11.5	黒断黒色幕と922 B'の濾	2/18	①'(黒)と②'の922 B'の濾				
-②					①'(黒)と②'の922 B'の濾	4/13			
-③	②' 2/3	7.5	"		①'(黒)と②'の922 B'の濾				
-④					①'(黒)と②'の黒断黒色幕				
-⑤	③' 2/3	21.0	"		①'(黒)と②'の922 B'の濾				
-⑥	④' 2/3	29.5	"		①'(黒)と②'の922 B'の濾				
全体		69.5					10.0	14.4	1.0
3-①	3/27	5.0	黒断黒色幕と922 B'の濾	4/10	①'の922 B'の濾-0.5m ² ②'の922 B'の濾-0.5m ² ③'と④'の黒断黒色幕-1m ² ④				
-②	3/27	5.0	"			4/13			
全体		10.0					8.0	80.0	2.5
合計		79.5					18.0	22.5	1.7

5. 海面飼育

海面飼育経過を表-4に示した。沖出し時に平均殻長1.7mmであった付着稚貝は沖出し後49日目に平均殻長10.0mmまで成長した。昨年の試験で、飼育水槽の壁面や底面に付着した稚貝は新しいタマゴパックに再付着させて沖出ししたが、実際はほとんど再付着しておらず、沖出し直後に斃死した個体が多かった。従って今回再付着させる個体は、前回よりも長く約6時間タマゴパックの窪みに静置した。しかし沖出し後の中間取り上げ時には、稚貝を再付着させたタマゴパックを収容した袋の底に、沖出しの時と同じ大きさの死貝が多数見られたため、今回も再付着させた稚貝は沖出し直後に脱落し、斃死したものと考えられた。タマゴパックに再付着させる方法では窪みという閉鎖的な環境に高密度で種苗を収容するため、長時間静置することは困難である。従って再付着に長時間を要するなら、海水を満たした水槽底面に黒色幕を沈下し、その上に剝離した種苗を静置させる方法がより適切だと思われる。養殖種苗は能登島事業所で生産された個体と併せて、14.7千個を提供した。

表-4 海面飼育経過

	月日	沖出し後経過日数	推定個数 (千個体)	平均殻長 (mm)	生残率 (%)
沖出し時	4/20,21	---	18.0	1.7	---
途中経過	4/30	9	---	5.8	---
途中経過	5/20,21	30	6.7	9.1	37.2
配布取り上げ時	6/9	49	6.7	10.0	37.2

表 - 5 養殖試験経過 (1997年産)

測定日	経過 日数	殻長(mm)				体重(g)				推定生残数(個)					
		祖母ヶ浦	曲	通	平均	祖母ヶ浦	曲	通	平均	祖母ヶ浦	曲	通	合計	(%)	
97.7.7	0				19.4										
97.9.18	75	44.8	41.8	38.5	42.4	12.5	11.9	11.0	12.0	2,400	2,410	1,200	8,386	21.7	
97.11.28	144	54.9	53.1	50.7	52.7	24.1	23.5	21.4	23.7	2,347	2,089	456	4,892	59.3	
98.1.30	207	56.6	51.6	50.7	52.7	29.4	27.5	25.6	28.3	1,819	1,748	310	3,877	48.2	
98.5.27	253	58.9	56.1	51.8	54.4	34.0	32.7	28.8	32.6	1,713	1,573	224	3,524	42.0	
98.5.29	325	69.9	67.8	67.2	68.9	48.6	48.9	47.0	45.7	1,375	860	224	2,511	29.9	
98.7.28	385	75.3	72.5	71.9	74.8	75.9	65.0	62.7	70.5	1,309	860	162	2,351	28.0	
98.11.19	500	75.4	70.4	76.3	73.5	79.7	64.8	70.6	72.9	819	565	45	1,423	17.0	
99.1.29	571	75.9	70.4	78.2	75.2	89.8	68.1	76.6	81.3	691	225	38	954	11.4	

6. 養殖試験

1998年度産の種苗は養殖段階での殻長、体重データが十分に得られなかった。1997年度産の種苗は昨年より引き続いてデータを集積した。3ヶ所の殻長、体重および推定生残数の経過を表-5に、3ヶ所の総合データを図-2に示した。どの場所においても、1997年7月の種苗配布日に19.4mmだった殻長が、1年後の1998年7月には70mm以上となり、3ヶ所の成長差はほとんど見られなかった。歩留まりはどの場所においても低く、合計では1年後の1998年7月に28.0%、1年半後の1999年1月に11.4%と推定された。年間の成長推移を見ると、1995年度産の種苗で養殖試験を行った場合と同様、孵化後約1年で種苗は殻長約60mm、体重約30gサイズまで成長するものの、殻長約50mm、体重約25gサイズになった冬期に成長は停滞する傾向にあった。全体的に養殖1年目の夏から秋、2年目の春から夏にかけて成長がよいといえる。また、殻長70~80mmまで成長した2年目の夏以降はほとんど成長しないと考えられた。

全体的な成長状況の傾向は把握できたので、今後は各場所での水深の違いによる成長を比較し、餌料となる植物プランクトン量等の環境要因との相関を検討する必要がある。

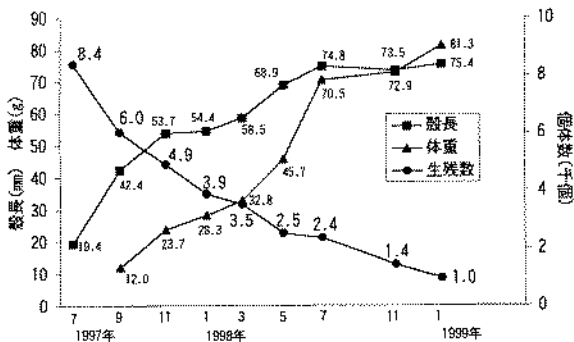


図 - 2 養殖試験経過 (1997年産)

IV 要約

1. 産卵誘発では紫外線照射海水を用いた昇温刺激が有効であった。
2. 放卵前に一旦放精した個体から得られた卵は完全に自家受精を防ぐことはできなかった。
3. 他個体の精子で媒精した卵からの幼生浮上率は自家受精由来の卵からよりも概して高い傾向にあったが、その後の生残については、試験回次や水槽によって異なり、顕著な差は認められなかった。
4. 付着器として、タマゴバック連を垂下する前に裁断した遮光幕を水槽底面に沈下することで、水槽にじかに付着する幼生の数が減少した。
5. 採苗器に付着しなかった稚貝をタマゴバックへ完全に再付着させるのは困難で、沖出し後にほとんど脱落した。
6. 養殖イタヤガイは全体的に養殖1年目の夏から秋、2年目の春から夏にかけて成長がよい傾向にあった。

V 文献

田中正隆・戒田典久・沢矢隆之・町田洋一・山田悦正(1999)イタヤガイ種苗生産試験, 平成9年度石川県水産総合センター事業報告書, 31-34
 沢田浩二・田中正隆・沢矢隆之・伊藤勝昭(1998)イタヤガイ種苗生産試験, 平成8年度石川県水産総合センター事業報告書, 144-146
 沢田浩二・町田洋一・大慶則之・戒田典久(1997)イタヤガイ種苗生産試験, 平成7年度石川県水産総合センター事業報告書, 146-149
 石田健次・勢村均, 「イタヤガイ」, 鳥根県水産試験場鹿島浅海分場資料, 1-16

(2) チョウセンハマグリ種苗生産試験

I 目的

近年漁獲量が低迷しているチョウセンハマグリの安定した種苗生産技術を確立する。

II 材料および方法

1. 母貝

採卵用の母貝57個を1998年6月10日に押水漁協より購入した。母貝は産卵誘発を行うまで0.5㎡ポリカーボネート水槽(水量0.3㎡)に収容し、注水温を13.0℃に設定した海水をかけ流して低温馴致飼育を行った。

2. 産卵誘発

産卵誘発は1998年7月16日と8月3日の2回行った。1回次は20個体、2回次は15個体の母貝を使用した。水温約15℃の海水を貯めた180ℓアクリル水槽に貝を収容し、紫外線照射装置(SS-110S, 藤三輝)により処理した流水(0.67ℓ/min.)を用いて、収容時の水温より最高約+10℃まで昇温させた。放精あるいは放卵を開始した個体は、個別にバケツに収容した。得られた卵は3~4個の雄由来の精子を用いて、卵:精子=1:10の濃度で媒精した。受精卵は目合い20μmのメッシュを用いてサイフォンによる洗卵を2回行った。受精卵は各個体ごとに0.1㎡ポリカーボネート水槽に収容して25℃に設定した恒温室内で一晩静置し、翌日浮上した孵化幼生をサイフォンで回収した。

3. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生は、飼育密度を1回次は2.0個/ml、2回次は1.0個/mlに設定し、ともに0.5㎡ポリカーボネート水槽4面で飼育した。飼育水は精密濾過海水を用い、水槽中央1ヶ所に通気を行った。通常は止水飼育し、2~3日に1度換水を行った。また、換水時に飼育水をかけ流しにできるように、水槽上部の内側に目合い40μmのメッシュで覆ったポリバケツを取り付けた。餌料は、幼生の成長に応じて、*Pavlova lutheri*(以下パプロバ)を500~5,000cells/ml投与した。

4. 着底稚貝飼育

2回次の浮遊幼生は、産卵後11日目の着底移行期に、図-1に示した水槽へ飼育水ごと移動させた。水槽は1×4×0.5mの2㎡アクリル水槽(水量1.6㎡)の内側をミューラーガーゼで囲って内底を作り、その底面に粒径500μm以下の海岸砂を5cm厚で敷き詰めた構造で、2台の水中ポンプ(エーハイム1060, ドイツエーハイム社)を用いて底面濾過によって飼育水を循環できるようにした。ミューラーガーゼの目合いは、着底前の幼生が流出しないよう側面を100μm、砂を敷いた底面を230μmにした。通常は飼育水を閉鎖循環とし、2~3日に1度ミューラーガーゼの内側にホースを差し込み、1μmのマイクロフィルター(D-PPVY, キュノ(株))で濾過した海水を用いて約1/4量(約0.4㎡)の飼育水を換水した。餌料はパ

プロバおよび*Cheatoceeros gracilis*(以下キートセロス)をそれぞれ5,000~10,000cells/ml投与した。

週1回飼育水槽の砂を採取して、その中に含まれる着底稚貝10個体の殻長および殻高をランダムに測定した。

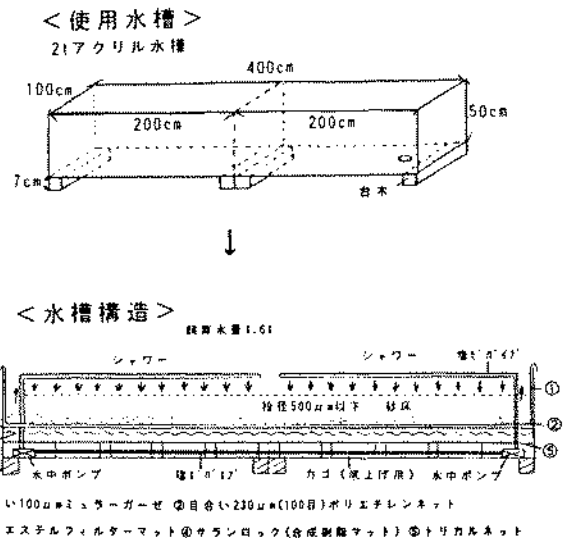


図-1 着底稚貝飼育水槽

III 結果および考察

1. 母貝

購入した母貝の平均殻長は97.7mm(53.0~113.6mm)、平均体重は193.4g(32.6~283.6g)であった。産卵抑制中の水槽内の水温は12.8~16.1℃であった。

2. 産卵誘発

産卵誘発結果を表-1に示した。1回次の産卵誘発では、昇温開始から約2時間半後に放精、続いて放卵が見られ、連鎖的に30分間でほとんどの個体が誘発された。2回次の産卵誘発でも、昇温開始から約1時間半後に放精、放卵の順に反応し、30分間でほとんどの個体が誘発された。どちらの誘発試験でも十分な量の卵が得られたため、途中で昇温刺激を中止し、未反応の個体は初期の低水温の水槽に戻したが、すでに誘発がかかっており結果的に配偶子を放出した。昨年および2年前の試験から、7月に押水沿岸で採集した母貝はすでに天然海域で産卵していると予想されたため、今年は6月中旬に母貝を確保し、低温海水による産卵抑制を行った。また今まで使用していなかった紫外線照射海水を今回使用した。これらの要因から今回多くの個体が反応したと考えられる。

3. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生の飼育経過を表-2に示した。1回次の飼育では収容密度を2.0個/mlに設定し、通気は微弱にした。しかし翌日より幼生の数が減少しはじめたので、水槽底面の飼育水を採取したところ、多くのD型幼生が観察された。このため産卵後5日目より通

表 - 1 産卵誘発結果

回次	月日	供試数	反応個体数			採卵数 (万個)	孵化数 (万個)	孵化率 (%)
			♂	♀	計			
1	7/16	20	8	10	18	4,530	441	9.7
2	8/3	15	7	6	13	3,705	204	5.5
計		35	15	16	31 (88.6%)	8,235	645	7.8

気をやや強めにして、強制的に幼生が浮遊する状態にしたところ、幼生の減少が抑止された。1回次は着底移行期の幼生数が少なかったため、生産を途中で中止した。2回次の飼育では収容密度を1.0個/mlにし、当初から通気を強めに設定した結果、産卵後11日目に平均殻長約200 μ mの着底移行期の幼生が確認された。しかし浮遊期の生残率は1回次が0.9%、2回次が3.0%と低く、昨年度のような浮遊期での高生残率は得られなかった。

表 - 2 浮遊幼生飼育結果

水槽	浮遊幼生収容時		着底移行期				
	月日	個体数 (万個体)	収容密度 (個/ml)	月日	生残数 (千個体)	生残率 (%)	平均殻長 (μ m)
1-①		100	2.0		15.0	1.5	
-②	7/17	100	2.0	7/30	2.5	0.3	
-③ (100)		100	2.0	(1400)	15.0	1.5	
-④		100	2.0		2.5	0.3	
計		400			35.0	0.9	196
2-①		50	1.0		25.0	5.0	
-②	8/4	50	1.0	8/14	5.0	1.0	
-③ (100)		50	1.0	(1100)	5.0	1.0	
-④		50	1.0		25.0	5.0	
計		200			60.0	3.0	203

4. 着底稚貝飼育

昨年の着底稚貝の飼育試験では、箱型容器を用いた飼育水循環式の水槽を設定したが、箱型水槽の上層部の水しか循環せず底面の砂床に残餌や死殻が堆積し、底質および水質の悪化、さらには稚貝の斃死につながった。このため今回は底面に敷いた砂の中を飼育水が循環するよう、アクリル水槽内部に台座を置き、その上部に砂床を設け、さらに飼育スペースをミューラーガーゼで囲った状態に水槽を改良した。水槽に移送してしばらくは浮遊幼生が見られたが、移送後3日目には完全に着底し、顕微鏡により着底稚貝を観察できるようになった。

2回次飼育での着底稚貝の殻長および殻高の推移を図-2に示した。稚貝は砂中に均一に分布せず、飼育途中での生残率を推定することは困難であった。8月17日の測定では平均殻長273 μ m、平均殻高186

μ mであったが、約4ヶ月間の飼育終了後の12月21日には平均殻長1,730 μ m、平均殻高1,503 μ mとなり、この間の日間成長率を一定として計算すると殻長で約11.6 μ m、殻高で約10.5 μ mとなった。また12月21日での稚貝数は約6,200個であり、着底後の生残率は10.3%であった。今回用いた水槽では、昨年生じた着底移行期での急激な密度変化がなく、スムーズに浮遊幼生が着底できたと思われる。また、底面に用いる砂をふるいにかけ、粒径を500 μ m以下の均一な状態に処理したため、昨年見られたような稚貝の殻の損傷も見られなかった。

今回水槽の構造を改良したことで着底稚貝を飼育することができたが、浮遊期における生残率は低く、浮遊幼生の安定した飼育条件の開発が今後の課題である。

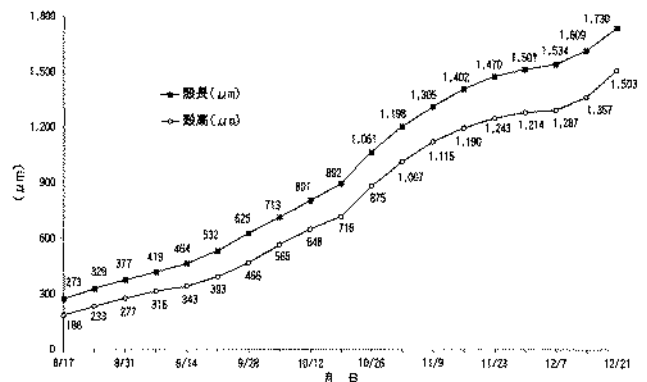


図 - 2 着底稚貝成長推移

IV 要約

1. 押水産チョウセンハマグリを母貝として種苗生産試験を行った。産卵誘発に用いる母貝は6月に採集したものが適していると考えられた。
2. 浮遊幼生の飼育では、飼育当初から通気をやや強めに設定し、幼生が水槽底面に停滞しないよう強制的に浮遊させた方が好ましいと考えられた。
3. 着底稚貝の飼育では、底面の砂の粒径を500 μ m以下の均一な状態にし、底面濾過方式による飼育方法によって、稚貝は約4ヶ月で平均殻長約1.7mmまで成長した。

V 文献

- 1) 田中正隆・沢矢隆之(1999) チョウセンハマグリ種苗生産試験, 平成9年度石川県水産総合センター事業報告書, 35-37
- 2) 田中正隆・沢矢隆之(1998) チョウセンハマグリ種苗生産試験, 平成8年度石川県水産総合センター事業報告書, 147-148
- 3) 佐伯光広・太田裕達(1995) 地域特産増殖技術開発事業(ホッキガイ), 平成6年度宮城県栽培漁業センター事業報告書, 144-153
- 4) 小川浩・稗田賢治(1991) 浅海増養殖技術開発研究(ハマグリ種苗生産), 平成元年度大分県浅海漁業試験場事業報告書, 1-6

2. 藻類養殖技術開発応用研究

戒田典久・田中正隆

一モズク養殖試験一

I 目的

近年、県内の特産品の一つであるモズクの生育量が悪く水揚げ量の減少傾向にある。そこで養殖することによって安定したモズクの摘採を試みる。

II 材料及び方法

採苗の着生基質として、ステーブルビニロンを約60%織り込んでいる1.3m×3.0mと1.3m×18.6mのノリ網を用いた。採苗に用いた種はPESI栄養塩を添加した0.25%寒天培地で継代培養していたモズク幼体を300ml容三角フラスコへ収容し、PESI栄養塩強化海水培地で通気培養して増殖した。これらを100ℓ容ポリカーボネート水槽へ試験網と共に収容し種付けを行った。培養期間中、サイトカイニン (ZEA) 0.25 μg/ℓ を培養液に添加し、増殖を促進させた。採苗のための培養期間は1ヶ月間とし、その後11、12、1、3月に穴水町新崎青島地先水深1.2mくらいの海底及びヒラメ中間育成用筏から水深1mへ張り出した。こ

れらのうち1.3m×3.0mは、1、3、4月に繁茂状態の目視評価を行い、さらに繁茂の多い部分の網糸10cmを切除し、その網糸当たりの平均藻体長、1cm当たりの藻体湿重量を調査した。

また1.3m×18.6mについては、漁業者に摘採及び1シーズン中の1反当たりの収穫量の調査を依頼した。

III 結果及び考察

表-1に試験網繁茂状態の目視評価の結果を示した。

11月に張り出した時は3月に、12月に張り出したときは4月に++になった。それら以外では+あるいは-であった。

図-1に平均藻体長の推移を示した。

筏区を除いて期間中に極端な伸長は見られなかった。筏区は3月にかなり伸長した藻体が見られたが、繁茂状態が少なかった。従って図-2の湿重量も軽かった。1月、3月区はそれよりもさらに軽かった。11月、12月区は差がなく網糸1cm当たり1.5g前後となった。

これらのことから、採苗した網は11月から12月の間に海面へ張り出し、3～4ヶ月後に摘採すれば良いと推測した。

表-1 試験網繁茂状態の目視評価

	11月	12月	1月	3月	筏
1999/1/14	+	+			+
1999/3/5	++	+	+		+
1999/4/6	++	++	+	+	+

-: 全く繁茂なし
+: 網面積に対し繁茂が1/3未満である
++: 網面積に対し繁茂が1/3以上、1/2未満である
+++: 網面積に対し繁茂が1/2以上、3/4未満である
++++: 網面積に対し繁茂が3/4以上である

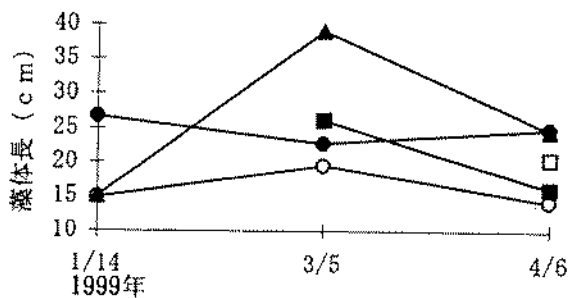


図-1 平均藻体長の推移

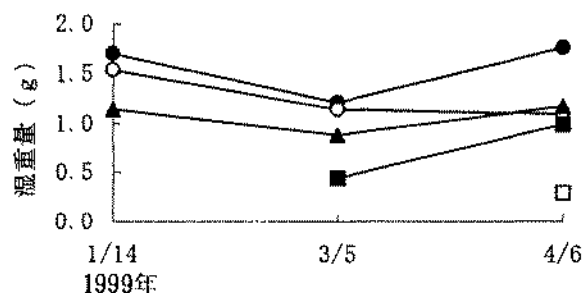


図-2 試験網糸1cm当たりの藻体湿重量

IV 要 約

1. 着生基質として、ステープルビニロンを約60%織り込んでいる1.3m×3.0mと1.3m×18.6mのノリ網を用い、七尾湾北湾の穴水町新崎青島地先及びヒラメ中間育成筏で養殖試験を行った。
2. 1ヶ月に1回、試験網の繁茂状態の目視評価、サンプル網糸当たりの平均藻体長、網糸1cm当たりの藻体湿重量を調査した。
3. 採苗した網は11月から12月の間に海面へ張り出し、3～4ヶ月後に摘採すれば良いと推測した。

V 文 献

- 1) 四井敏雄：モズク的生活環と増殖に関する研究、長崎県水産試験場論文集第7集、1990
- 2) 戒田典久：モズク養殖試験（藻類養殖技術開発応用研究）、平成7年度石川県水産総合センター事業報告書、1997、pp155-156
- 3) 戒田典久：モズク養殖試験（藻類養殖技術開発応用研究）、平成8年度石川県水産総合センター事業報告書、1998、pp152-155
- 4) 戒田典久・田中正隆：モズク養殖試験（藻類養殖技術開発応用研究）、平成9年度石川県水産総合センター事業報告書、1999、pp38-40

3. アカニシ種苗生産技術開発

田中正隆・戒田典久
沢矢隆之

I 目的

七尾湾で漁獲される通称アカニシ（標準和名：コナガニシ *Fusinus perplexus minor*，以下アカニシと称す）は近年漁獲量が減少しており，市場での価格が高騰している。このため将来放流による資源量の増大を目指し，人工種苗の生産技術を開発する。

II 材料および方法

1. 母貝飼育および採卵

1998年5月上旬から下旬にかけて七尾北湾および南湾で採集されたアカニシ計526個を1㎡ポリカーボネート水槽6面に收容し，自然産卵する時期を待った。飼育水は常温海水のかけ流しとし，その間餌料として週に1回スルメイカの切り身を体重1%相当量与えた。

また，七尾北湾および南湾で採集されたアカニシそれぞれ30個体について殻高，殻幅，蓋長，殻付き重量，軟体部重量を測定した。

また，産卵前に個体の雌雄判別の目的で，各種麻酔剤に対する反応を調べた。1回目の試験ではMS222(三共)50ppm海水に6個体，フェノキシエタノール(和光純薬)200ppm海水およびメントール(ナカライ)海水飽和溶液にそれぞれ2個体を浸漬し，60分間観察した。2回目の試験ではオイゲノール(関東化学)20ppm海水および100ppm海水にそれぞれ4個体を浸漬し，90分間観察した。

2. 卵囊管理

水槽内に産みつけられた卵囊塊は適宜取り上げ，卵囊数を計数した後一部は観察用に，残りはタネモミ袋に收容し2㎡FRP水槽に垂下した。水槽は2ヶ所通気を行い，常温海水のかけ流しとした。

取り上げた卵囊の一部は，1卵囊あたりの内部の卵数および卵径を測定した。またタネモミ袋に收容した卵囊内部を適宜観察した。

3. 稚貝飼育

卵囊から孵出した稚貝はしばらく2㎡FRP水槽で飼育した後，10月12日に180ℓアクリル水槽に移し，継続飼育した。餌料は週に1回スルメイカの切り身を与えた。また，2週間に1回ランダムに50個体の殻高を測定した。

III 結果および考察

1. 母貝飼育および採卵

母貝の各測定結果の平均値を表-1に，殻高と軟体部重量との関係を図-1に示した。産卵に用いた母貝のサイズは北湾では平均殻高107.6mm，南湾では平均殻高106.7mmでほぼ同じだった。他の測定項目に

表-1 母貝データ

	平均殻高 (mm)	平均殻幅 (mm)	平均蓋長 (mm)	平均殻付き重量 (g)	平均軟体部重量 (g)
北湾	107.6	36.6	23.2	43.5	11.3
南湾	106.7	36.2	23.6	41.9	12.2
全体	107.1	36.4	23.4	42.3	11.8

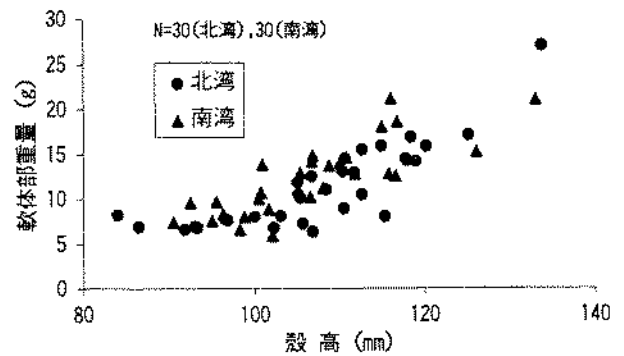


図-1 母貝データ (殻高-軟体部重量)

についても平均では差異が認められなかった。

母貝を收容してから産卵が終了するまでの水温経過を図-2に示した。産卵は5月24日に開始され，7月3日まで観察された。卵囊は主として水槽壁面に連続的に産みつけられたが，多数の雌が密集して産卵する光景がよく見られたためか，貝の殻表やすでに産みつけられた卵囊の上に付着している卵囊も見られた。またすぐに壁面から脱落する卵囊もあった。最終的に北湾で採集された母貝からは6,665個，南湾で採集された母貝からは3,427個の卵囊を回収した。両者の産卵時期の差は特に認められなかった。1個体あたりの得られた卵囊数は北湾分が16.5個，南湾分が27.9個となった(雌雄が不明なので雌1個体あたりの値ではない)(表-2)。

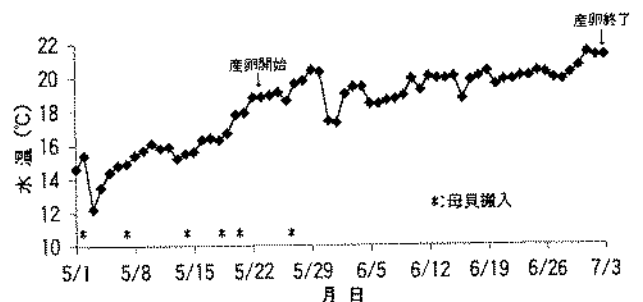


図-2 母貝飼育水温経過

表-2 卵囊発生経過

	母貝数	産卵卵囊数	1個体あたり卵囊数	収容卵囊数	正常発生卵囊数
北 海	403	6,685	16.5	6,465	3,446 (53.3%)
南 海	123	3,427	27.9	3,367	1,571 (46.7%)
全 体	526	10,092	19.2	9,832	5,017 (51.0%)

各種麻酔剤に対する反応結果を表-3に示した。アカニシは雌雄異体で産卵前に交尾をする。同様に交尾をするバイの種苗生産現場では、多くの卵囊を得るには、産卵期前に水槽に収容する母貝の雌雄比1:1が効率よいとの結果がある。バイではFA100(=オイゲノールと同成分)による麻酔で軟体部を殻外に伸張させ、雄の性徴である生殖突起の有無によって雌雄を判別している。したがってアカニシにおいても事前に判別をするために有効な麻酔剤を検討した。オイゲノールに対しては20, 100ppmどちらの場合でも水中で軟体部をかなり殻外へ伸張させる行動が見られたが、手で触れるとすぐに殻内へ収縮してしまい、容易に生殖突起を観察できる状況にはならなかった。他のMS222, フェノキシエタノール, メントールについては、全く反応を示さず、いずれも麻酔効果が見られなかった。このため雌雄の判別は不可能であった。

表-3 麻酔剤に対する反応

使用麻酔剤	濃 度	反応結果
MS222	50ppm	全く反応なし
フェノキシエタノール	200ppm	全く反応なし
メントール	飽和溶液	全く反応なし
オイゲノール	20ppm	軟体部を伸張させるが麻酔効果なし
オイゲノール	100ppm	軟体部を伸張させるが麻酔効果なし

2. 卵囊管理

卵は橙色の球状で、革質の卵囊内でゼリー状物質に包まれていた。1つの卵囊の中に含まれる卵の数を計数した結果、12~598個と個体差が大きかった。100~200個の卵を含む卵囊が多く、平均で163個であった(図-3)。なかには全く卵の存在しない卵囊も存在した。

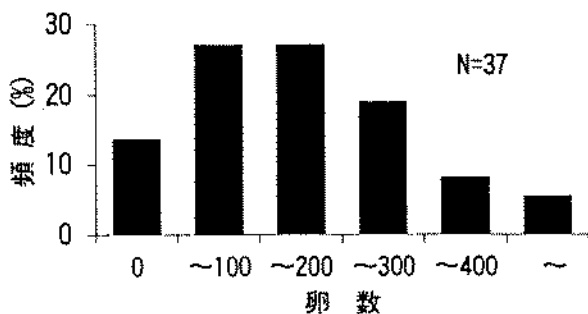


図-3 卵囊内の卵数

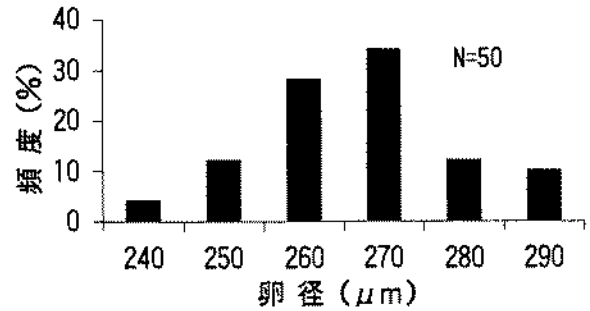


図-4 卵囊内の卵径

また卵径は、卵囊が産みつけられた直後に測定した結果、260~270μmが多く、平均で269μmであった(図-4)。タネモミ袋に収容した卵囊の内部を観察した結果、卵は産卵から約3日後には分割の進行しているものがほとんどで、やがて顆粒状の塊が多く観察されるようになった。一般に巻貝類の中・新腹足目には発生の過程で分割を停止して他の幼生の栄養源となる卵、いわゆる栄養卵を形成するものがある。アカニシでも同様に卵割を停止し、崩壊する卵が観察された。産卵から約3週間後には繊毛の発達した幼生が確認できるようになり(トロコフォラ幼生)、卵囊内部で浮遊運動を行うようになった。やがて貝殻の発達が確認され(ベリジャー幼生)、さらに活発な繊毛運動が見られた。この時期に内部に存在する幼生は多いもので30個程度であり、多くは10個程度にまで減少していた。内部には栄養卵の残りと思われる顆粒が存在するものと、全く観察されないものがあった。さらに卵が融解して内部全体が懸濁しているものや、依然として分割の進行していないものも見られた。最終的に生き残った幼生は、産卵から約4~5週間後に殻高2mm弱の稚貝となって孵出口と呼ばれる穴から卵囊の外へ孵出した。孵出は7月10日から7月30日まで観察された。孵出直前に、正常に稚貝の形成が進行している卵囊を計数した結果、全体では5,017個で、収容時の卵囊数の51.0%であった(表-2)。なお、母貝の産地による極端な違いは認められなかった。1卵囊あたり10個の稚貝が孵出し、約5,000個の卵囊が正常に発生が進行したと仮定すると孵出稚貝数は約50,000個と推定された。

3. 稚貝飼育

孵出した稚貝はしばらく卵囊の周囲に付着していたので、すべての稚貝が孵出し終わるまでそのまま無給餌で2㎡FRP水槽内で飼育した。卵囊内に稚貝が見られなくなった時点でタネモミ袋と空の卵囊を取り上げ、稚貝は同じ2㎡FRP水槽に収容した。スルメイカの切り身に稚貝の蟻集が確認されたので、8月6日より1週間に1回10~20gのスルメイ

カの切り身を投与し、稚貝の継続飼育を行った。しかし稚貝のサイズがかなり小さいために、水槽底面の掃除をせずかけ流しのみで飼育していたところ、水槽底面にカビが発生し、稚貝の大量斃死が生じた。このため稚貝をすべて取り上げ、180ℓアクリル水槽に移送した。

梶川晃 他(1983)バイ種苗量産技術開発試験, 昭和56、57年度鳥取県栽培漁業試験場事業報告書, 16-23
 浮永久(1990)巻貝類の成熟, 産卵と種苗の育成, 平成2年度栽培漁業技術研修事業基礎理論コース, 1-102

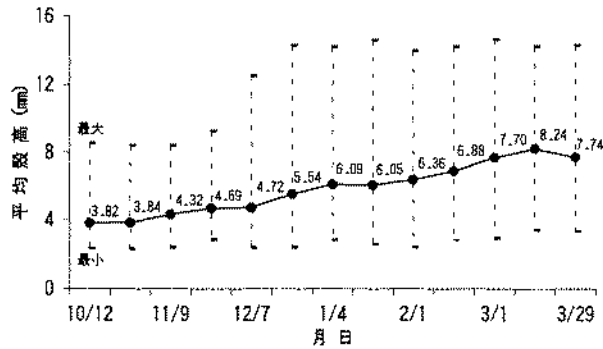


図-5 稚貝殻高推移

稚貝の殻高の推移を図-5に示した。10月12日に平均殻高3.8mmだった稚貝はその半年後に7.7mmとなった。殻高の個体差はその間に大きくなり、12月中旬には殻高14mm台の個体も出現したが、一方で3月下旬においても依然として殻高3mm台の個体が多数存在した。また稚貝の斃死が続発し、生残数は11月上旬で平均殻高4.3mm, 6,000個(12.0%), 2月上旬で平均殻高6.4mm, 3,000個(6.0%)となった。

今後、種苗生産を安定するには、適切な餌料を模索するとともに孵出稚貝の大量減耗の防止を目指した飼育システムの確立が課題となる。

IV 要 約

1. アカニシの産卵期は5月下旬から7月上旬であった。
2. 産卵直後には卵嚢内に約100~200個の卵が含まれているが、その多くは発生が途中で停止して他の幼生の栄養源となり、最終的な孵出稚貝は約10個程度であった。
3. 稚貝の孵出まで正常に発生の進行した卵嚢は、産みつけられた卵嚢のうち約半分であった。
4. スルメイカの切り身を餌料として稚貝を飼育したところ、孵出後約半年間に殻高6mm程度まで成長した。

V 文 献

梶川晃(1971)バイ種苗生産技術試験, 鳥取県水産試験場報告第10号, 1-25

梶川晃(1976)バイ (*Babylonia japonica* Reeve)の増養殖に関する研究, 鳥取県水産試験場報告第18号, 1-8

4. 多獲性魚類有効利用技術開発試験

谷辺礼子・高本修作

(1) スルメイカを原料とした味噌の開発

I 目的

平成9年のスルメイカ漁獲量は35,824tで総漁獲量の40%を占めており、本県の主要な魚種である。このスルメイカの需要拡大のため、スルメイカを原料とした味噌の開発を実施することにした。

II 材料と方法

1. 供試魚

石川県小木港に水揚げされた船内凍結イカを用いた。

2. 製造方法

イカを解凍後、内臓、目および口を取り除いたイカ肉（胴肉、足、耳）を10分間加熱し、チョッパーで細肉化した。これをこうじおよび食塩とともに樽に漬け込み発酵させた。

イカ肉とこうじの割合は1.5:1および1:1とし、塩分量は13%（終濃度）に調製した。発酵は室温による自然発酵と恒温恒湿器による促醸発酵（温度30°C、湿度80%）により行った。

3. 化学分析

分析試料はイカ肉とこうじの割合1:1、塩分量13%で、自然発酵（123日）および促醸発酵（45日）したものを用いた。

一般成分は常法で、塩分は硝酸銀滴定法により分析した。遊離アミノ酸は島津高速液体クロマトグラフを用いて定量した。

III 結果及び考察

1. イカ肉とこうじの混合割合

イカ肉とこうじの割合は1.5:1は、1:1に対してかなり液状となり、味噌としては1:1が好ましかった。

2. 化学分析

(1) 一般成分

イカみその一般成分を表-1に示した。

自然発酵の場合、水分46.8%、粗タンパク質12.1%、粗脂肪1.5%、粗灰分13.3%であった。エキス態窒素は945mg/100g、水溶性窒素は950mg/100gであった。

促醸発酵の場合、水分46.5%、粗タンパク質12.6%、粗脂肪1.6%、粗灰分13.4%であった。エキス態窒素は956mg/100g、水溶性窒素は959mg/100gであった。

このように、イカみその一般成分およびエキス態窒素、水溶性窒素は発酵方法によって違いはみられなかった。

(2) 遊離アミノ酸

イカみその遊離アミノ酸を表-2に示した。自然発酵、促醸発酵ともアスパラギン酸、プロリン、グルタミン酸、タウリン、アルギニンが多かった。アスパラギン酸は自然発酵730mg/100g、促醸発酵873mg/100g、プロリンはそれぞれ204mg/100g、213mg/100g、グルタミン酸はそれぞれ172mg/100g、162mg/100g、アルギニンはそれぞれ155mg/100g、106mg/100g、タウリンはそれぞれ160mg/100g、186mg/100gであった。

以上のように、イカを原料として味噌を作る場合、イカとこうじの割合は1:1、食塩量は13%（終濃度）添加し発酵させると、大豆みそと同様な味噌を製造することが可能であった。また、自然発酵と促醸発酵で発酵を比較した結果、一般成分やアミノ酸に違いはみられなかった。

従って、実際に発酵を行う場合、発酵期間の短い促醸発酵で行うことが可能となった。

イカみその色調、香りおよび味は大豆みそと比較すると差はなかった。イカみそのタウリンは大豆みそに比べ約3倍多く含まれていた。グルタミン酸量は大豆みそに比べ少なかった。

今後は能登地区の加工業者と協力して地域特産品として普及を行っていく予定である。

表-1 イカみその一般成分

	イカみそ 自然発酵	イカみそ 促醸発酵	イカ	大豆みそ 市販品
水分 (%)	46.8	46.5	76.2	53.1
粗タンパク質 (%)	12.1	12.6	20.3	9.1
粗脂肪 (%)	1.5	1.6	1.1	2.9
粗灰分 (%)	13.3	13.4	1.7	13.5
エキス態窒素 (mg/100g)	945	956	818	747
水溶性窒素 (mg/100g)	950	959	1234	757
pH	5.4	5.2	6.3	—
塩分 (%)	12.8	12.8	—	13.4

—: 測定していない

表-2 イカみその遊離アミノ酸

(mg/100g)

	イカみそ 自然発酵	イカみそ 促醸発酵	イカ	大豆みそ 市販品
タウリン	160	186	683	56
アスパラギン酸	730	873	8	746
スレオニン	57	61	31	154
セリン	66	52	22	162
グルタミン酸	172	162	41	1183
プロリン	204	213	584	202
グリシン	74	60	57	79
アラニン	59	53	154	252
バリン	67	51	32	261
メチオニン	20	28	38	90
イソロイシン	47	45	22	222
ロイシン	86	91	37	470
チロシン	47	39	25	182
フェニルアラニン	47	37	24	231
ヒスチジン	53	50	127	33
リジン	59	31	16	95
アルギニン	155	106	180	155
合計	2103	2137	2081	4573

(2) カキの粉末化試験

I 目的

小粒のカキは需要が低いため安価で取引されている。このため、石川県中島町のカキ養殖業者よりカキの粉末化技術の開発依頼があり、本年度はカキ粉末の製造方法の検討と、煎餅への利用を試みることにした。

II 材料と方法

1. 試料

石川県中島町の生鮮カキを使用した。

2. 製造方法

① 未加熱後乾燥

生鮮カキ——乾燥(80°C)——粉末化

② 加熱後乾燥

生鮮カキ——加熱——乾燥(80°C)——粉末化

粉末処理はマスコロイダー(目合い=5mm)を用いた。

3. 化学分析

生鮮カキおよびカキ粉末の一般成分を常法に従って分析した。

III 結果及び考察

一般成分結果を表-3に示した。

未加熱製品の粗タンパク質は38.2%で、加熱製品は45.3%であった。水溶性窒素、エキス態窒素は未加熱製品がそれぞれ843.9mg/100g、802.3mg/100gで、加熱製品はそれぞれ722.9mg/100g、709.7mg/100gであった。カキ粉末の窒素含量はいずれも未加熱製品が高いこ

とから、加熱処理によって旨味成分が溶出すると考えられた。また、加熱方法による製品歩留まりは未加熱製品が26.2%、加熱製品が20.6%であった。乾燥は加熱処理を行ったほうが時間を短縮できた。カキ粉末は未加熱製品が加熱製品に比べカキの風味が強く、褐色の度合いが強かった。

以上のように、カキ粉末化の検討とその化学分析を行い、カキ養殖業者に紹介した。その結果、業者の方がカキ粉末を利用したせんべいを試作し、「牡蛎せんべい」として商品化、販売している。

表-3 生鮮カキ及びカキ粉末の一般成分

	生鮮かき	処理方法	
		加熱	未加熱
水分(%)	77.5	12.1	14.6
粗タンパク質(%)	9.3	45.3	38.2
粗脂肪(%)	2.0	—	—
粗灰分(%)	1.4	—	—
エキス態窒素(mg/100g)	532	710	802
水溶性窒素(mg/100g)	976	723	844

—: 測定していない

(3) かぶら寿しの成分分析(要約編)

I 目的

石川県の地域特産品であるかぶら寿しの調査、さらには改良試験を実施するために、生菌数および成分分析を行った。

II 材料と方法

1. 試料

1998年2月に金沢市の加工業者三社（A,B,C）より入手したかぶら寿しを用いた。

2. 生菌数測定

一般生菌数は2.5%NaCl添加BPG培地、乳酸菌はGYP培地、酵母はPDA培地、嫌気性細菌はABCM培地によって測定した。

3. 化学分析

塩分は硝酸銀滴定法、揮発性塩基窒素（VB-N）はConwayの微量拡散法、アルコールは水蒸気蒸留、pHは常法によった。遊離アミノ酸および有機酸はHPLCによって分析した。

III 結果及び考察

かぶら寿しは、かぶの重量比が60.2~79.9%、ぶりは10.4~12.3%、こうじは8.0~12.3%であった。かぶ、ぶりおよびこうじの中ではこうじの菌数が多く、一般生菌、乳酸菌、酵母および嫌気生菌の中では嫌気生菌数が多かった。

かぶら寿しの化学成分は、かぶ、ぶりおよびこうじで塩分量は0.5~3.7%、pHは4.7~6.0、VB-Nは2.6~14.6mg/100gで、アルコール量は0.2~0.7%であった。

遊離アミノ酸はグリシン2~88mg/100g、ヒスチジン8~44mg/100g、アルギニン9~40mg/100gが高い値を示した。有機酸は乳酸54~689mg/100g、酢酸14~123mg/100g、クエン酸7~240mg/100g、コハク酸15~22mg/100gが検出された。

かぶら寿しは馴れずしの一種であり、馴れずしの風味付けと貯蔵性は相互に関連していることが知られている。

本実験でかぶら寿しを分析した結果、加工業者三社によってかなり分析値が異なっていた。今後は、以上の分析結果を参考にして、かぶら寿しの製法について検討する予定である。

[報告誌名—水産物の利用に関する共同研究 第39集、兵庫県、平成11年3月]

5. カキ漁場環境モニタリング調査

高門光太郎・山岸裕一
高本 修作

I 目的

近年、広島県や三重県等では有毒プランクトンのヘテロカプサが二枚貝に大きな被害を与え問題となっている。幸い、本県ではまだ発生は見られないがカキ養殖海域への有毒プランクトンの侵入を監視するため七尾西湾において有毒プランクトンの分布状況と養殖カキのへい死・成長状況調査を行う。

II 調査方法

1. 調査海域 七尾西湾のカキ養殖海域 5 定点
2. 調査期間 1998年7月～12月の間、毎月1回、計6回の調査を行った。
3. 調査項目
 - (1) 水質調査 水温、塩分、DO、pH
 - (2) 有毒プランクトン分布状況調査
1.5m層より採水、ヘテロカプサ用は無固定、その他はグルタルアルデヒドで固定した。
プランクトン査定は委託(新日本気象海洋株式会社)して行った。
 - (3) カキへい死・成長状況調査
各定点近くの養殖筏から毎回各1連を取り上げ上・中・下層別にへい死個体数、むき身生重量を測定した。

III 結果

1. 水質調査結果
平年値と比べて特に顕著な傾向はなかった。(表-1)
2. 有毒プランクトン分布状況
調査期間中、ヘテロカプサは観察されなかった。ヘテロカプサ以外に出現した貝毒種は *Dinophysis acuminata* であり、本種は1998年7月、9月、12月に観察され、その細胞密度は1～30細胞/Lであった。また、貝毒プランクトンの近縁種として *Dinophysis caudata*, *Dinophysis rotundata*, *Dinophysis rudgei*, *Alexandrium fraterculus* が観察された。(表-2)
3. カキへい死・成育状況調査
カキへい死状況 (図-2)
全体にへい死率は小さく9月までは10%以下であった。へい死率が20%を超えたのはSt-2だけで11月の22.2%、12月の23.3%であった。各定点別に見るとへい死率が高かったのはSt-2の上層で11月38.1%、12月45.5%であった。
カキ成育状況 (図-3)
各定点の成育状況はほぼ良好であった、垂直的には大きな差ではないが各定点とも上層部の方が成育状況が良い傾向にあった。

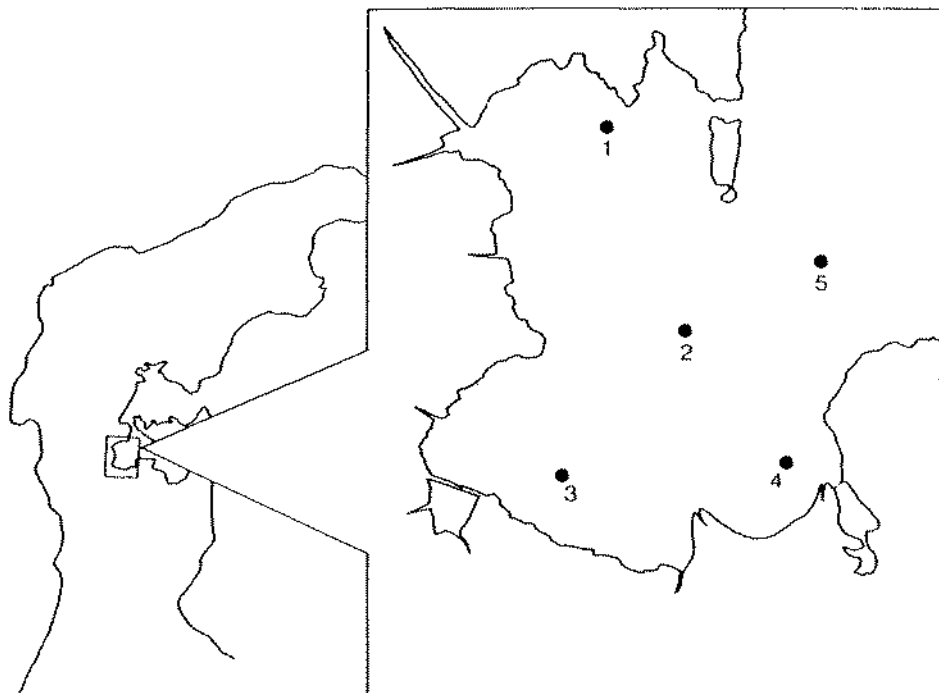


図-1 調査海域定点位置図

表 - 1 水質調査結果

項目	月日	1998年7月23日					1998年8月24日					1998年9月21日				
		St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5
天候		曇り	晴れ	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	雨	曇り	雨	雨
気温 (°C)		25.2	25.0	25.0	24.8	24.8	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
水深 (m)		8.4	3.5	2.4	2.7	7.0	7.7	3.4	2.6	3.0	6.9	8.1	3.4	3.4	2.9	6.7
透明度 (m)		4.0	3.5	2.4	2.7	5.0	5.0	3.4	2.6	2.0	6.0	5.0	3.4	3.4	2.9	5.0
水温 (°C)	0m	26.6	26.5	26.9	26.5	26.5	27.6	27.0	27.5	27.0	26.9	26.8	26.8	26.6	26.7	25.8
	2.5	26.1				26.5	27.3				26.9	26.8				26.5
	5	25.2				26.5					26.6					
	B-1	24.5	26.1	26.6	26.6	24.4	26.9	26.9	27.2	27.0	26.9	26.4	26.6	26.5	26.8	26.4
塩分	0m	29.2	31.4	29.1	27.7	28.8	25.0	24.2	22.8	22.0	24.5	28.1	26.7	26.8	25.3	27.8
	2.5	31.3				31.0	29.5				29.2	30.0				29.7
	5	32.0				31.0						31.6				
	B-1	32.0	31.4	30.7	30.4	32.3	31.8	29.6	29.0	29.2	31.6	32.6	29.3	29.3	29.6	31.6
DO (mg/L)	0m	7.10	7.45	7.35	7.57	7.16	8.64	8.46	9.00	9.16	7.70	6.94	7.58	9.05	8.19	7.05
	2.5	7.43				7.40	8.20				7.60	6.41				7.37
	5	8.10				8.45						4.34				
	B-1	7.74	6.83	6.85	7.95	8.16	5.43	7.58	7.54	7.05	6.27	2.02	6.72	5.80	5.11	5.12
pH	0m	8.24	8.30	8.29	8.34	8.33	8.23	8.34	8.40	8.39	8.33	8.28	8.41	8.43	8.46	8.35
	2.5	8.27				8.33	8.09				8.15	8.23				8.37
	5	8.27				8.31						8.07				
	B-1	8.24	8.23	8.20	8.22	7.29	7.91	8.10	8.02	8.00	7.99	7.93	8.28	8.25	8.14	8.18

項目	月日	1998年10月20日					1998年11月25日					1998年12月22日				
		St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5	St-1	St-2	St-3	St-4	St-5
天候		曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	曇り	曇り	雨
気温 (°C)		15.7	16.0	16.0	16.0	16.0	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
水深 (m)		8.5	3.5	2.9	2.8	7.3	8.5	3.1	2.7	3.0	7.3	8.0	3.4	2.8	2.7	6.7
透明度 (m)		6.0	3.5	2.9	2.8	3.5	5.0	3.1	2.7	2.5	6.0	7.0	3.4	2.8	2.7	5.0
水温 (°C)	0m	21.0	20.7	20.5	20.0	21.0	13.9	13.4	12.6	11.8	12.9	10.9	10.4	10.1	10.1	10.4
	2.5	22.2				21.0	14.7				13.2	11.3				10.5
	5	23.2				21.0	15.1				14.4	11.8				
	B-1	23.4	21.8	22.0	22.0	23.1	15.5	13.5	13.3	12.1	14.7	12.5	10.4	10.1	10.1	10.6
塩分	0m	26.2	25.3	25.6	22.0	26.4	27.8	27.5	27.1	25.6	27.3	33.0	32.6	32.3	32.4	32.6
	2.5	27.2				26.3	28.7				27.5	33.1				32.6
	5	28.9				26.6	29.0				28.8	33.3				
	B-1	29.4	27.3	27.6	27.0	29.0	29.2	28.0	28.0	26.1	28.8	33.5	32.6	32.4	32.4	32.8
DO (mg/L)	0m	6.17	6.73	6.45	7.00	8.12	7.87	8.41	8.84	9.13	8.57	8.69	9.67	9.56	9.82	9.92
	2.5	5.82				8.13	8.32				8.60	9.40				9.92
	5	5.04				6.77	7.87				8.21	8.97				
	B-1	4.72	5.92	5.55	5.96	4.52	7.81	8.28	8.28	8.93	8.38	8.90	9.57	9.45	9.58	9.90
pH	0m	8.10	8.20	8.18	8.14	8.29	8.25	8.28	8.28	8.27	8.27	8.27	8.32	8.32	8.31	8.31
	2.5	8.08				8.29	8.24				8.27	8.27				8.32
	5	8.09				8.23	8.24				8.28	8.26				
	B-1	8.11	8.16	8.16	8.14	8.16	8.24	8.28	8.27	8.27	8.28	8.27	8.32	8.32	8.32	8.32

表-2 (1) 貝毒プランクトン計数結果

(石川県水産総合センター 1998年7月)

採集日: 1998年7月23日

単位: 細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
<i>Dinophysis acuminata</i>			1		
近縁種					
<i>Dinophysis caudata</i>	2				
<i>Dinophysis rudgei</i>	1	1			1
優占種					
渦鞭毛藻綱					
<i>Prorocentrum triestinum</i>			19,200		
珪藻綱					
<i>Skeletonema costatum</i>	11,000	18,200	25,600	12,800	7,800
Thalassiosiraceae		3,000	4,800	2,400	
<i>Leptocylindrus danicus</i>	3,200	10,100		3,000	4,600
<i>Cerataulina pelagica</i>		2,800			2,200
<i>Chaetoceros costatum</i>			5,400		
<i>Chaetoceros distans</i>				3,400	3,200
<i>Chaetoceros sociale</i>	2,800				
<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>)	6,400	13,200	27,200	11,400	3,600
<i>Cylindrotheca closterium</i>	2,800				
その他					
Unknown Micro-flagellate	16,600	11,800	99,200	21,200	24,800
(参考)					
<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	30				

表-2 (2) 貝毒プランクトン計数結果

(石川県水産総合センター 1998年8月)

採集日: 1998年8月24日

単位: 細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
<i>Dinophysis caudata</i>			3	1	2
<i>Alexandrium fraterculus</i>	38	4	8		
優占種					
珪藻綱					
<i>Skeletonema costatum</i>	157,600	1,005,400	638,000	1,176,000	96,000
Thalassiosiraceae				32,000	22,000
<i>Leptocylindrus danicus</i>	7,600	19,600			
<i>Leptocylindrus minimus</i>			42,000		22,000
<i>Chaetoceros curvisetum</i>	24,000	28,000			42,000
<i>Chaetoceros pseudocurvisetum</i>	35,200	67,200	58,000	68,000	92,000
<i>Chaetoceros</i> spp. (<i>Hyalochaete</i>)	20,400	21,600	30,000	30,000	
<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation)			28,000	30,000	
その他					
Unknown Micro-flagellate	20,800	24,400	92,000	56,000	98,000
(参考)					
<i>Cochlodinium</i> sp. (cf. <i>polykrikoides</i>)	1,200		400		12
<i>Chattonella marina</i>	30	420	60		270

表 - 2 (3) 貝毒プランクトン計数結果

採集日：1998年9月21日

(石川県水産総合センター 1998年9月)

単位：細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
<i>Dinophysis acuminata</i>				1	
近縁種					
<i>Dinophysis caudata</i>	1				5
<i>Dinophysis rotundata</i>				1	
優占種					
渦鞭毛藻綱					
<i>Gymnodinium</i> sp.				80,000	27,200
珪藻綱					
<i>Skeletonema costatum</i>	114,400	748,800	582,400	832,000	249,600
<i>Chaetoceros distans</i>	36,800	171,200	134,400	339,200	86,400
<i>Chaetoceros compressum</i>	25,600	156,800	44,800		
<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>)	60,800	267,200	294,400	204,800	59,200
<i>Asterionella glacialis</i>	94,400	691,200	476,800	915,200	270,400
その他					
Unknown Micro-flagellate	57,600	76,800	147,200	54,400	121,600
(参考)					
<i>Cochlodinium</i> sp. (cf. <i>polykrikoides</i>)	2				
<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	60			4	2
<i>Chattonella marina</i>	30				

表 - 2 (4) 貝毒プランクトン計数結果

採集日：1998年10月20日

(石川県水産総合センター 1998年10月)

単位：細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
<i>Dinophysis caudata</i>	1				
優占種					
珪藻綱					
<i>Skeletonema costatum</i>	164,800	1,478,400	1,574,400	1,996,800	2,508,800
<i>Thalassiosira</i> sp.	77,600	2,771,200	2,470,400	1,523,200	3,737,600
Thalassiosiraceae	72,800	217,600	281,600	345,600	307,200
<i>Leptocylindrus minimus</i>					460,800
<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>)		121,600	281,600	89,600	537,600
<i>Asterionella glacialis</i>	15,200				
<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation)	30,400	211,200	140,800	179,200	
その他					
Unknown Micro-flagellate	39,200	44,800	76,800	102,400	128,000
(参考)					
<i>Chattonella marina</i>		90			30
<i>Chattonella</i> sp. (<i>globosa</i> type)	30	60			780
<i>Chattonella</i> sp. (<i>verruculosa</i> type)	60	150			30

表-2 (5) 貝毒プランクトン計数結果

(石川県水産総合センター 1998年11月)

採集日: 1998年11月25日

単位: 細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
近縁種					
優占種					
珪藻綱					
CRYPTOMONADALES	88,000	16,000	115,200	82,000	12,000
<i>Skeletonema costatum</i>	23,500	8,000	73,600	37,000	
<i>Thalassiosira</i> sp.					6,000
Thalassiosiraceae	16,000	6,000	33,600	6,000	30,000
<i>Chaetoceros debile</i>			14,400	5,500	
<i>Chaetoceros sociale</i>	7,500	8,000	16,000	4,000	
<i>Cylindrotheca closterium</i>					10,000
<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation)	3,500	10,500			19,500
その他					
Unknown Micro-flagellate	152,000	98,000	236,800	236,000	414,000

表-2 (6) 貝毒プランクトン計数結果

(石川県水産総合センター 1998年12月)

採集日: 1998年12月22日

単位: 細胞/L

種名 / 調査点	1	2	3	4	5
毒化原因種					
<i>Dinophysis acuminata</i>	30				
近縁種					
<i>Dinophysis rotundata</i>	30				
優占種					
珪藻綱					
<i>Skeletonema costatum</i>	18,400	34,400	83,600	94,400	56,800
<i>Leptocylindrus danicus</i>	7,600				
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>				5,600	
<i>Chaetoceros debile</i>	16,400	12,000		4,800	20,000
<i>Chaetoceros sociale</i>		7,600	12,000	24,000	21,600
<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>)	14,800	14,400	24,800	22,400	26,400
<i>Odontella longicuris</i>	7,600	13,600	13,600		12,800
<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation)			6,800		
その他					
Unknown Micro-flagellate	102,400	172,800	211,200	128,000	89,600
(参考)					
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	30		330	150	
<i>Gyrodinium instriatum</i>	30				

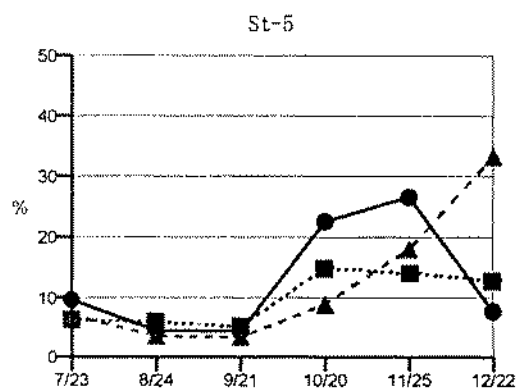
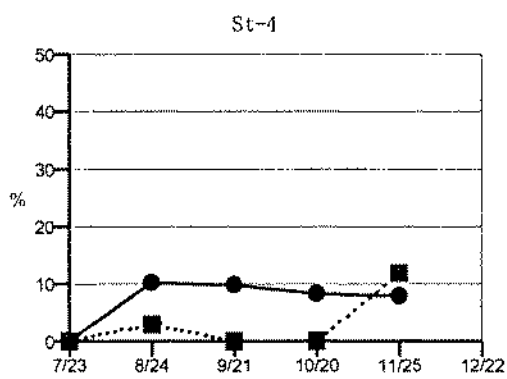
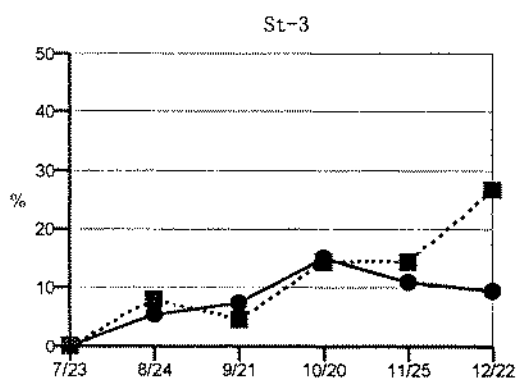
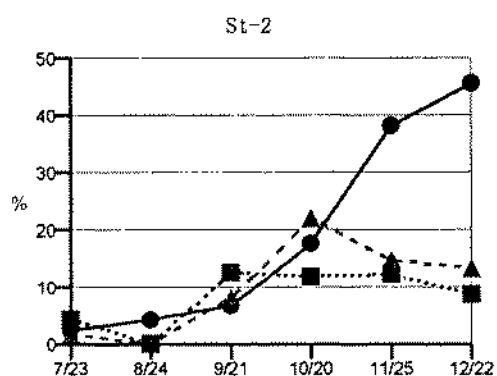
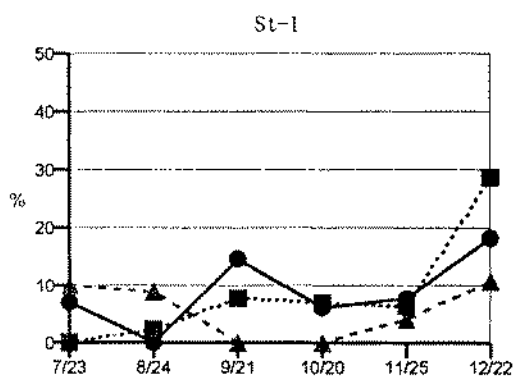
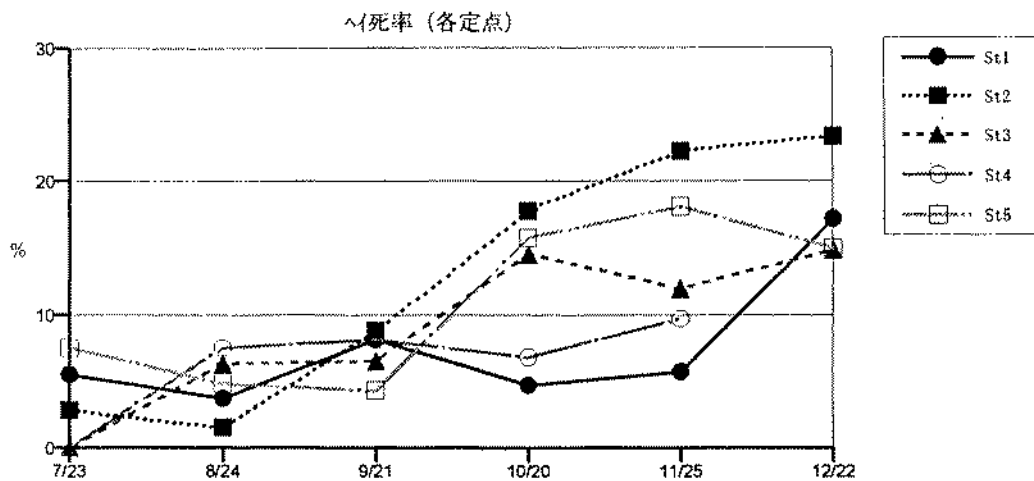


図-2 カキへい死状況

成長 (各定点)

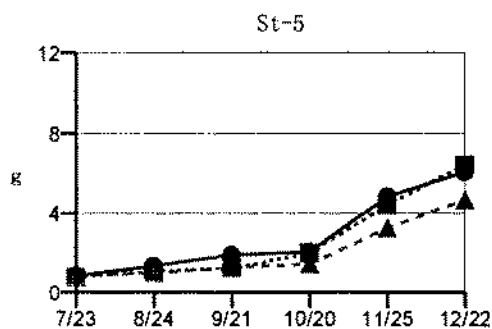
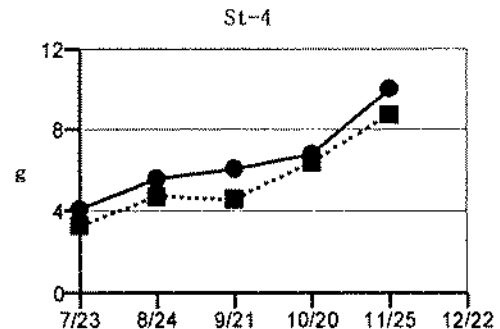
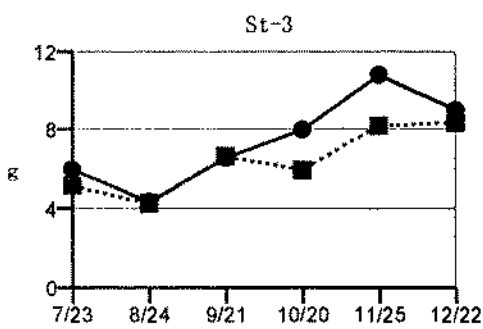
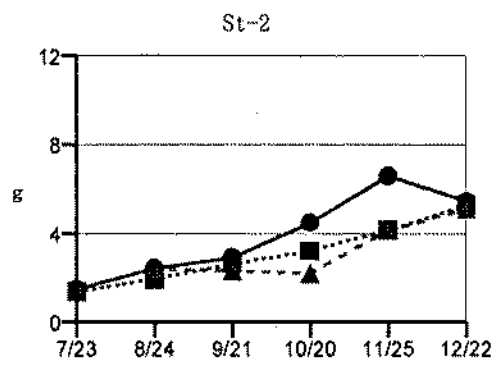
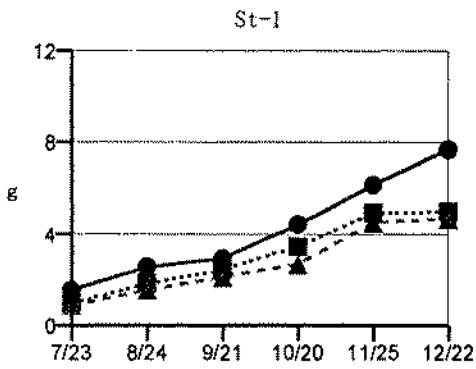
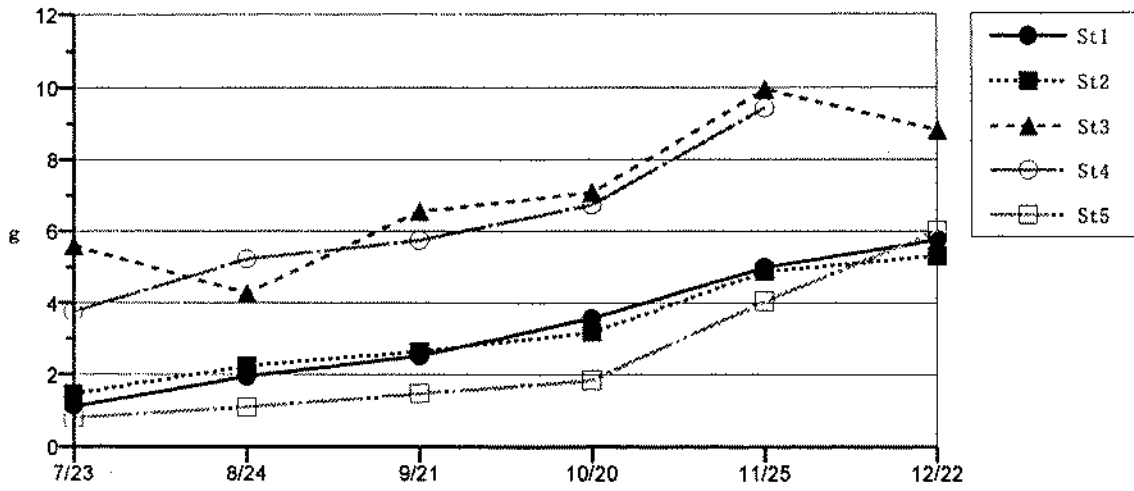


図-3 カキ成育状況

6. ヒラメ放流技術開発調査（要約編）

沢矢隆之

I 目的

人工種苗と天然稚魚の行動特性及び生理特性の比較を通して、健苗の効率的な作出方法を開発する。さらに、体色異常発現機構を推定するとともに抑止技術を開発し、放流効果の効率的発現を図る。なお、本年度は最終年度となったため過去4年間の結果をとりまとめた。

II 調査方法

1. 放流適正種苗開発

(1) 体色異常発現要因の解明

変態期稚魚に甲状腺ホルモンを投与し、体色異常発現に及ぼす影響を調査するとともに、胚細胞を培養して色素胞の発現に及ぼす甲状腺ホルモンの影響について検討を試みた。

2. 放流技術開発

(1) 種苗の行動特性、生理特性の検討

仕切網で飼育した馴致種苗と生簀網で飼育した非馴致種苗、収容密度や給餌間隔を変えた試験種苗及び天然稚魚の潜砂行動の日周期性、イシガニによる被食量、アミ捕食量を水槽実験で調査するとともに、RNA/DNAを比較した。

(2) 馴致効果の検討

馴致群、非馴致群を同時に放流し、潜水計数とビームトロールによる追跡調査を実施した。

(3) 平成8,9年度放流群の再捕実態

再捕魚の購入調査を実施し、耳石のALC標識を観察した。

III 結果の要約

1. 放流適正種苗開発

(1) 体色異常発現要因の解明

有眼側体色異常部位はD~Fステージで甲状腺ホルモンを投与した場合に増加したが、無眼側体色異常の発現傾向には、明瞭な変化が認められなかった。胚細胞培養では、幼生型色素細胞の発現まで培養を維持できなかった。

2. 放流技術開発

(1) 種苗の行動特性、生理特性の検討

平成7年度は馴致群、非馴致群、天然稚魚について調査した結果、馴致群の各値は天然稚魚に近く、行動特性は非馴致群と比較して改善されると推察された。

平成8年度は仕切網への収容密度、収容サイズを変えて馴致飼育した種苗と非馴致種苗及び天然

稚魚について調査した結果、収容サイズは潜砂行動の日周期性及びアミ類捕食量に影響を及ぼすことが推察された。しかし、収容密度とこれらの行動特性との関連は不明瞭であった。各供試種苗は天然稚魚と比較して、潜砂性、捕食能力がともに低いと判断された。

平成9年度は馴致種苗、非馴致種苗、給餌間隔の異なる馴致種苗及び天然稚魚について調査した結果、給餌間隔の影響は不明瞭であったが、被食量において馴致種苗は被馴致種苗より大きく改善されていることが明らかになった。一方、捕食量は非馴致種苗が馴致種苗を上回る結果となった。

平成10年度は馴致種苗、非馴致種苗について調査した結果、潜砂行動の日周期性については非馴致魚は馴致魚に比べ夜間、日中ともに動きが少なかったが、外敵の有無、給餌間、間隔等が日周期性に及ぼす影響は認められなかった。イシガニによる被食については過去3ヶ年同様馴致魚が非馴致魚より高い生残率を示した。

核酸比については平成7年度は馴致種苗は比馴致種苗と比較して馴致開始後一時低下したが、馴致終了時には非馴致種苗と同等の水準となった。

平成8年度の同士の分布は各々重複し、明瞭な差異が認められなかった。

平成9年度は天然稚魚、馴致種苗、非馴致種苗の順に高い傾向が見られた。

平成10年度は各群の核酸比に特定の分布傾向は見られなかった。

(2) 馴致効果の検討

平成7年度は馴致群6,000尾、非馴致群7,700尾を放流した。放流種苗の分布尾数は放流直後から急速に減少した。ビームトロールによる再捕魚は放流直後からスジハゼ稚魚を主体とする魚種を捕食していた。

平成8年度は馴致群7,000尾、非馴致群7,700尾を放流し追跡調査を実施した。放流種苗は放流後1週間の内に調査海域から急速に減少した。両群の摂餌個体の割合は、同様に増加し放流7日後に50%に達した。胃内容重量のほぼ100%は魚類で占められ、専らスジハゼ稚魚が捕食されていた。種苗放流直後に採集したイシガニ132個体からは種苗の捕食が確認されなかった。

平成9年度は馴致群20,640尾、非馴致群23,400尾を放流した。放流種苗は7,8年度と同様にスジハゼ稚魚を主体とする魚類を捕食していた。

平成10年度は馴致群28,950尾、非馴致群13,816尾を放流した。放流1～72日後まで6回のビームトロール調査を実施し、計95尾の放流種苗を再捕した。再捕率は馴致群0.11%、非馴致群0.46%で過去3ヶ年同様馴致群の再捕率が少なかった。胃内容調査結果も過去3ヶ年と同様にスジハゼ稚魚を主体とする魚類を捕食していた。

(3) 平成8、9年度放流群の再捕実態

標本船調査では平成9年4月～11年3月に漁獲されたヒラメは605尾で、このうち天然魚75尾(12.4%)、放流魚(無眼側体色異常)530尾(87.6%)であった。

平成9年2月～10年7月に穴水湾漁協に水揚げされた放流魚378尾を購入し、356尾から標識を確認した。標識魚の内訳は、平成8年度放流群では馴致群87尾、非馴致群91尾が確認され、放流数に対する割合は、馴致群1.24%、非馴致群1.18%であった。

平成9年度放流群では馴致群68尾、非馴致群110尾が確認され、放流数に対する割合は、馴致群0.33%、非馴致群0.47%となり8年度放流群と異なり非馴致群がやや高い傾向を示した。

[報告誌名—平成10年度放流技術開発事業報告書異体類、石川県ほか、平成11年3月]

7. オニオコゼ品種改良技術開発研究 (要約編)

戒田典久・田中正隆

I 目的

近年の海面魚類養殖は、ブリ、マダイ及びヒラメ等を対象として盛んに行われている。しかし、ブリ、マダイでは生産魚価の低迷、またヒラメではウイルス性疾病による生残率の低下により、これら魚種の生産は伸び悩みとなっている。

こういう状況の下で新たな養殖対象魚種の開発が強く望まれおり、その一魚種としてオニオコゼも期待されている。本県では1990年から1994年にオニオコゼの陸上及び海面養殖の試験を実施し、養殖の可能性及びその方法について検討した。その結果、オニオコゼの雌は雄よりも成長は早い、雌は成熟すると高水温期に死に易い傾向にあることが明らかになった。本研究では、染色体操作技術を用いた4倍体及び全雌3倍体の作出によって、オニオコゼ養殖の定着を目的として試験を実施した。

II 材料及び方法

1. 圧力処理による第1卵割阻止条件

(1) 処理圧力の検討

媒精4分30秒後に圧力を10~100MPaの間で10MPaずつ増加させ6分間加圧処理し、第2極体の放出を阻止した。これにより適正処理圧力の基礎的知見を得ることにした。

(2) 圧力処理開始時間の検討

媒精20~50分後の間で2分間隔ずつ及び25分後に圧力30MPaで5分間の加圧処理をし、適正な処理開始時間を検討した。

(3) 圧力処理時間の検討

媒精22, 24分後に圧力30MPaで1, 5, 7, 10, 15分間の加圧処理をし、適正圧力処理時間を検討した。

2. 圧力処理型第1卵割阻止法以外による4倍体誘起方法

卵割阻止における電気刺激の有効性について浸透圧360mOsm/kgに調製したグルコース溶液中で行った。実験1は媒精4分30秒後にパルスパターン1あるいはパルスパターン2で強度1~5の電気刺激を印加し、実験2は強度2と4のみを印加した。

3. 4倍体の作出

媒精23分後に30MPaで5分間の加圧を行った。

4. ホルモン処理による偽雄化の条件

サンプルは孵化後15日目から15日間隔で5ないし10尾ずつ無作為抽出し生殖巣とその周辺の組織のみをブアン液で固定した。組織標本の作製は、サン

プルをパラフィンに包埋し、7 μ mの連続横断面組織切片標本を作製し、マイヤーのヘマトキシリンとエオシンの二重染色を施して光学顕微鏡で観察した。

5. ホルモン注射による催熟

(1) 胎盤性性腺刺激ホルモン

全量が0.5ml/kg·BWとなるようにBSSへ溶解及び懸濁し、体側筋へ注射した。ホルモン注射区は1~4区で、それぞれ100, 500, 1,000, 2,000IU/kg·BWとなるようにBSSへ溶解した。対照区はBSSのみを注射した。さらに1区-1, 対照区-1の6日目に800IU/kg·BWを注射した。

(2) シロサケ脳下垂体

全量が0.5ml/kg·BWとなるようにBSSへ溶解及び懸濁し、体側筋へ注射した。

脳下垂体懸濁液注射区は1~4区で、それぞれ0.5, 1.0, 2.0, 4.0mg/kg·BWとなるように脳下垂体をBSS中でホモジナイズし懸濁させた。対照区はBSSのみを注射した。

6. 精液保存方法の検討

オニオコゼ雄親魚数尾を開腹し、精巣、輸精管及び膀胱を摘出し、精巣内精漿、輸精管内精漿、尿を採取した。これらのイオン組成をイオンクロマトグラフ分析システムで分析した。

III 結果

1. 圧力処理による第1卵割阻止条件

(1) 圧力処理の検討

誘起率は処理圧力10, 20MPaで低く、30MPaで回復し29.9~37.4%と最も高くなった。その後、圧力が増すと次第に低くなり70MPa以上では0%であった。

(2) 圧力処理開始時間の検討

処理区の誘起率は媒精22, 24分後で高く0~1.47%であった。

(3) 圧力処理時間の検討

処理区で誘起率が高かったのは媒精22分後5, 7, 10分間処理区で、それぞれ0.11~0.19%, 0.08~0.22%, 0.13~0.16%であった。

2. 圧力処理型第1卵割阻止法以外による4倍体誘起方法

正常孵化仔魚を得られたことから卵割阻止にも有効である可能性が示唆された。しかし、処理方法について改善すべき点が見られたため本実験では、実験区間でデータの比較をするのは適切でないと思われた。

3. 4倍体の作出

生残した315尾について尾鰭上皮細胞を銀染色し、4倍体化の確認を行った。その結果、4倍体化されている個体は全くいなかった。

4. ホルモン処理による偽雄化の条件

オニオコゼの生殖巣の発達は、低水温期に20℃位の加温飼育をした場合、孵化後105日目にはすでに性分化をしていた。

5. ホルモン注射による催熟

(1) 胎盤性性腺刺激ホルモン

ホルモン注射後増重した区もあったが、良卵は得られなかった。

(2) シロザケ脳下垂体

いずれの区も全く増重せず、対照区より減じる傾向さえ見られた。成熟評価についても、その評価を維持あるいは下げた。

6. 精液保存方法

精液は腹部圧迫により尿をできる限り排出させ、生殖孔を乾いたタオルで拭いてから、尿が混入しない様に細心の注意を払って採取している。しかし、受精率が低く、イオン組成が精巣内精漿や輸精管内精漿とは異なり尿と非常に類似していることから、尿が混入していることが考えられた。

[報告誌名—平成10年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書（オニオコゼ全雌3倍体作出に関する研究）石川県水産総合センター，平成11年3月]

8. 地域水産加工技術高度化事業（要約編）

高本修作・谷辺礼子

I 目 的

石川県ではスルメイカを原料とした新たな製品開発が望まれている。そこで、イカ肉を原料とするペースト状素材を製造し、その性質を調べることにした。

II 方 法

1. イカペーストの調製方法

剥皮後のイカ胴肉をチョッパーに掛け、これを空振り10分、蒸留水添加後10分、次いで食塩添加後10分播潰し、塩播り肉(イカペースト)を得た。これを20°Cに冷却し粘度測定に供した。

2. プロテアーゼの処理法

イカペーストに天野製薬社製プロテアーゼ(M,P,U)を0.02%添加し50°Cで一定時間保持後20°Cに冷却し、粘度測定および遊離アミノ酸の分析に供した。

3. 粘度測定

イカペーストの流動特性がチクソトロピーという非ニュートン性を示したことから、有段変速式回転粘度計(東機産業社製, BH型)による方法に従った。

4. 遊離アミノ酸分析

遊離アミノ酸は島津高速液体クロマトグラフ(LC-10A 高速アミノ酸分析システム)を用いて定量した。

III 結果の要約

1. 水分量と塩分量が流動特性に及ぼす影響

粘度は水分添加量の増加に伴って低下した。また、塩分2%添加し調製したイカペーストでは無添加時と比べて、すべての水分量において粘度は高い値を示した。プロテアーゼ未処理のイカペーストの流動特性は、ほとんどがチクソトロピーであった。

2. プロテアーゼが流動特性に及ぼす影響

粘度は水分無添加の場合50°Cで1時間保持すると急激に減少し、その後はほぼ一定であった。また、水分を50%添加し50°Cで保持すると、粘度は時間経過とともに減少した。プロテアーゼ M,P,U のイカ肉に対する活性はプロテアーゼ M が若干低かったが、時間経過に伴う活性の推移は M,P,U と同様の傾向を示した。流動特性は水分無添加の場合、チクソトロピーが多く、水分50%添加では、すべて擬塑性であった。

3. プロテアーゼの処理時間が遊離アミノ酸に及ぼす影響

水分50%と塩分2%添加後プロテアーゼ処理し調

製したイカペーストについて遊離アミノ酸測定を行ったところ、主要な遊離アミノ酸はプロリン、タウリン、ヒスチジン、アラニン、グリシン及びアルギニンであった。総遊離アミノ酸量はプロテアーゼの処理時間が0~2時間では増加傾向を示したが、その後はほぼ一定であった。処理時間の経過に伴う総遊離アミノ酸量の推移はM,P,Uとも同様の傾向を示した。

[報告誌名一平成10年度地域水産加工技術高度化事業成果報告書, 水産庁, 平成11年3月]

9. 漁場環境保全調査（要約編）

高本修作・谷辺礼子

I 目 的

内水面の一般地域として、手取川・大聖寺川、特定地域として柴山潟、海面では、一般地域として九里川尻川、特定地域として七尾西湾を対象として生物モニタリング調査を行い、特定水産生物の現存量、生息密度、生物類型相を指標として、水域の富栄養化等による長期的な漁場環境の変化を監視する。

なお、本事業は水産庁漁業公害対策費補助金によって実施された。

II 材料と方法

1. 底生動物調査

七尾西湾の5定点で春季及び秋季の2回調査を実施した。調査方法はエックマンバージ型採泥器を用いて採泥し、粒度組成、TS（全硫化物）、IL（強熱減量）等の分析に供した。また、残りの底泥は1mm目のふるいを用いて生きている生物を選別し、マクロベントスとしてその個体数、湿重量測定と種の同定を行った。

2. 藻場調査

七尾西湾のアマモ場の分布状況を春季と秋季に調査した。分布面積は、海図・山だめ及びレットによる水深の測定等により求めた。さらにアマモ分布海域で任意の10箇所を選定し、水中カメラにより育成密度の調査を実施し、5段階で評価した。

III 結 果

1. 底生動物調査

5月の水温は15～18℃で表層と底層であまり変化はなかった。塩分は、13～33‰で底層で高かった。DOは、5.6～8.5mg/lで表層と底層であまり変化はなかった。9月の水温は25～27℃で表層と底層であまり変化はなかった。塩分は、22～32‰で表層が若干低い値を示した。DOは、5.1～6.6mg/lで、表層と底層で変化はなかった。5月の含泥率は47～58%で昨年に比べ10%高い値を示した。TSは昨年と同様にSt.4が3.5mg/gと高い値を示した。ILは、St.3が17.6%と若干高い値を示した。9月の含泥率は36～45%でSt.3で高い値を示した。TSは昨年と同様にSt.4が2.4mg/gと高い値を示した。ILは、18～20%でほぼ一定の値を示した。

マクロベントスの生育密度と湿重量は、St.3以外は、5月から9月になると減少した。汚染指標種では、5月と9月でシズクガイが採取されたが、他は採取されなかった。出現個体数は、5月はホトト

ギスガイ、9月はシズクガイが多かった。また、出現種類数は、5月、9月とも軟体動物が最も多かった。

2. 藻場調査

6月の藻場の生育密度を昨年と比較すると、目視点番号1、4で密度が高くなり、目視点番号6、7、8、9で低くなった。平均点は3.2から2.7と低下した。9月の藻場の生育密度を昨年と比較すると、目視点番号3で密度が高くなり、目視点番号6、7で密度が低くなった。平均点は1.7から1.6と低下した。

[報告誌名—平成10年度漁場保全対策推進事業調査報告書、石川県、平成11年3月]

IV 生 洋 産 湖 部

1. 種苗生産・配付・放流概要

1. 能登島事業所分

(1) マダイ 681千尾

① 放流用 (3円/尾、全長30mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.4	40千尾	加賀市橋立地先	加賀市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.7	20	金石地先	金沢港漁協
中部外浦水産振興協議会	10.8.6	20	羽咋市滝地先	羽咋漁協
北部外浦水産振興協議会	10.8.4	50	輪島市舳倉島	輪島市漁協
北部外浦水産振興協議会	10.8.11	20	輪島港沖	輪島市漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.28	100	珠洲市飯田地先	珠洲市
能登内浦水産振興協議会	10.8.11	150	内浦町松波地先	内浦漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.6	40	七尾湾三室地先	七尾市
計		440千尾		

② 試験放流 (全長30mm)

配付先	配付年月	配付数量	放流場所	備考
水産総合センター(30mm)	10.7.26	5千尾	宇出津新港	
水産総合センター(30mm)	10.7.27	125	七尾北湾	
水産総合センター(30mm)	10.7.27	50	富来町西海地先	
計		180千尾		

③ 養殖用 (24円/尾、全長40mm)

配付先	配付年月	配付数量	養殖場所	備考
のとりま振興協会	10.8.11	15千尾	能登島町曲地先	県かん水養殖協議会
ホクモウ(株)	10.8.11	15	能登島町箱名入江	〃
田本 重松	10.8.13	1	能登島町田尻地先	〃
輪島崎漁業会青年会	10.8.21	10		
戸田組	10.9.24	20		
計		61千尾		

(2) クロダイ 890千尾

① 放流用 (6円/尾、全長30mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.4	10千尾	加賀市橋立地先	加賀市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.4	10	松任地先	松任市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.6	10	小松市安宅地先	小松市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.12	10	美川地先	美川漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.3	10	内灘町地先	内灘町漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.6	10	金石地先	金沢市漁協

中部外浦水産振興協議会	10.8.6	40	羽咋市滝地先	羽咋漁協
中部外浦水産振興協議会	10.8.5	37	富来町赤崎地先	富来町水産振興協議会(西浦)
中部外浦水産振興協議会	10.8.11	76	〃 風無地先	〃 (西海)
中部外浦水産振興協議会	10.8.12	37	〃 福浦地先	〃 (福浦港)
北部外浦水産振興協議会	10.8.11	30	輪島港地先	輪島市漁協
能登内浦水産振興協議会	10.8.10	200	能都町田ノ浦地先	能都町漁協
能登内浦水産振興協議会	10.8.11	50	内浦町松波地先	内浦漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.10	100	穴水湾内	穴水湾漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.11	30	七尾市奥原地先	七尾市
七尾湾漁業振興協議会	10.8.11	50	能登島町曲地先	ななか漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.12	50	七尾西湾	中島町
日本釣振興会石川県支部	10.8.13	25	小松市安宅沖合	
日本釣振興会石川県支部	10.8.13	25	金沢市金沢港沖合	
計		810千尾		

② 試験放流 (全長30.50mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
水産総合センター(30mm)	10.7.27	40千尾	七尾北湾	
水産総合センター(50mm)	10.8.18	25	高浜地先	
計		65千尾		

③ 養殖用 (26円/尾、全長40mm)

配付先	配付年月日	配付数量	養殖場所	備考
のとじま振興協会	10.8.11	10千尾	能登島町曲地先	県かん水養殖協議会
橋本 安幸	10.8.13	5	穴水町前波地先	〃
計		15千尾		

(3) クルマエビ 3,200千尾

① 放流用 (0.9円/尾、体重30mg)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.6	70千尾	加賀市橋立地先	加賀市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.6	80	加賀市塩屋地先	〃
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.6	50	小松市安宅地先	小松市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.8.5	400	七塚町地先	南浦漁協
能登内浦水産振興協議会	10.8.4	1,500	内浦町空林地先	内浦漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.8	500	七尾市祖浜地先	七尾漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.8.8	600	能登島町野崎地先	ななか漁協
計		3,200千尾		

(4) ヨシエビ 2,100千尾

① 放流用 (0.6円/尾、体重30mg)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
七尾湾漁業振興協議会	10.10.6	800千尾	中島町塩津地先	中島町
七尾湾漁業振興協議会	10.10.9	200	能登島町通地先	能登島町
七尾湾漁業振興協議会	10.10.2	400	能登島町半浦地先	ななか漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.10.9	200	能登島須曾地先	ななか漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.10.9	500	七尾市石崎地先	七尾漁協
計		2,100千尾		

(5) アワビ 342.5千個

① 放流用 (20円/個、殻長16~20mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
中部外浦水産振興協議会	10.9.16	20千個	志賀町高浜地先	志賀町
中部外浦水産振興協議会	10.9.16	20	志賀町大島地先	志賀町
中部外浦水産振興協議会	10.11.25	35	飼育(中間育成場)	羽咋志賀水産振興協会
中部外浦水産振興協議会	10.9.24	15	富来町福浦地先	富来町水産振興協議会(福浦)
中部外浦水産振興協議会	10.9.24	15	富来町七海地先	富来町水産振興協議会(富来湾)
中部外浦水産振興協議会	10.9.24	15	富来町千ノ浦地先	富来町水産振興協議会(西海)
中部外浦水産振興協議会	10.9.24	15	富来町赤崎地先	富来町水産振興協議会(西浦)
北部外浦水産振興協議会	10.11.26	130	飼育(中間育成場)	輪島市漁協
能登内浦水産振興協議会	10.9.3	2	飼育(中間育成場)	珠洲北部漁協
能登内浦水産振興協議会	10.11.27	20	飼育(中間育成場)	珠洲市
沿岸漁場整備開発事業	10.9.24	20	輪島地先	喜多組
計		307千個		

② 養殖用 (30円/個、殻長16~20mm)

配付先	配付年月日	配付数量	養殖場所	備考
ホクモウ(株)	10.9.10	20千個	能登島町箱名入江	県かん水養殖協議会
橋本 安幸	10.9.10	13	穴水町前波地先	〃
干場 専次	10.9.10	0.5		
和歌山県那智勝浦町水産振興会	10.12.17	2		
計		35.5千個		

(6) アカガイ 500千個

① 養殖用 (1円/個、殻長2mm)

配付先	配付年月	配付数量	養殖場所	備考
七尾漁協	10.9.8	500千個	七尾市石崎地先	
計		500千個		

(7) サザエ 70千個

① 放流用 (3円/個、殻高5mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
能登内浦水産振興協議会	10.10.2	10千個	飼育(中間育成場)	珠洲北部漁協
沿岸漁場整備開発事業	10.10.5	40	輪島地先	喜多組
沿岸漁場整備開発事業	10.10.9	20	能登島町曲地先	戸田組
計		70千個		

2. 志賀事業所分

(1) ヒラメ 901千尾

① 放流用 (4円/尾、全長30mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	10.7.15	50千尾	金沢市金石地先	金沢市漁協
加賀沿岸漁業振興協議会	10.7.15	30	内灘町地先	内灘町
中部外浦水産振興協議会	10.7.9	50	押水町今浜地先	押水漁協
中部外浦水産振興協議会	10.7.22	39	羽咋市滝地先	羽咋漁協
中部外浦水産振興協議会	10.7.13	18	富来町福浦港地先	福浦港漁協
中部外浦水産振興協議会	10.7.14	26	富来町赤崎地先	西浦漁協
中部外浦水産振興協議会	10.7.15	48	志賀町地先	羽咋志賀水産振興会
北部外浦水産振興協議会	10.7.10	10	門前町鹿磯地先	門前町漁協
北部外浦水産振興協議会	10.7.6	94	輪島市地先	輪島市漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.17	117	内浦町松波地先	内浦漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.10	63	能都町田ノ浦地先	能都町漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.3	63	珠洲市狼煙地先	狼煙漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.8	8	珠洲市蛸島地先	蛸島漁協
能登内浦水産振興協議会	10.7.9	16	珠洲市宝立地先	宝立町漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.6	10	穴水町前波地先	穴水北部漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.12	27	穴水町沖波地先	穴水町沖波漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.10	16	穴水町甲地先	甲漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.7	39	七尾南湾海域	七尾漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.8	39	七尾市鷺ノ浦地先	ななか漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.8	20	七尾市佐々波地先	佐々波漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.8	20	能登島町曲地先	能登島町
七尾湾漁業振興協議会	10.7.7	20	能登島町日出ヶ島	野崎漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.7.13	60	能登島町鰻目	鰻目漁協
計		883千尾		

② 養殖用 (40円/尾、全長40mm)

配付先	配付年月日	配付数量	養殖場所	備考
のどじま振興協会	10.7.24	10千尾	能登島町箱名入江	県かん水養殖協議会
三浦 弘	10.7.16	2	能登島町田尻地先	
橋本 安幸	10.7.15	6	穴水町前波地内	県かん水養殖協議会
計		18千尾		

(2) アワビ 19.75千個

① 放流用 (20円/個、殻長16~20mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
中部外浦水産振興協議会	10.5.22	3千個	門前町地先	門前町漁協
中部外浦水産振興協議会	10.5.26	10	志賀町大島地先	高浜漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.5.27	6.75	七尾市江泊地先	ななか漁協
計		19.75千個		

(3) サザエ 518千個

① 放流用 (3円/個、殻高5mm)

配付先	配付年月日	配付数量	放流場所	備考
加賀沿岸漁業振興協議会	10.5.20	20千個	加賀市地先	加賀市漁協
中部外浦水産振興協議会	10.5.26	20	志賀町大島地先	高浜漁協
中部外浦水産振興協議会	10.6.22	20	〃	羽咋志賀水産振興会
中部外浦水産振興協議会	10.6.22	10	志賀町赤住地先	志賀町
中部外浦水産振興協議会	10.6.9	25	富来町福浦地先	富来町水産振興会(福浦港)
中部外浦水産振興協議会	10.6.9	25	富来町七海地先	富来町水産振興会(富来湾)
中部外浦水産振興協議会	10.6.9	25	富来町千ノ浦地先	富来町水産振興会(西海)
中部外浦水産振興協議会	10.6.9	25	富来町赤崎地先	富来町水産振興会(西浦)
北部外浦水産振興協議会	10.5.22	15	門前町地先	門前町漁協
北部外浦水産振興協議会	10.5.22	150	輪島市地先	輪島市漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.3	30	珠洲市高屋地先	珠洲北部漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.17	9	珠洲市折戸漁港	折戸漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.17	22.5	珠洲市小泊地先	蛸島漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.17	13.5	珠洲市寺家地先	寺家漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.17	9	珠洲市宝立地先	宝立町漁協
能登内浦水産振興協議会	10.6.11	9	内浦町松波地先	内浦漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.5.28	70	七尾市鶴の浦等	ななか漁協
七尾湾漁業振興協議会	10.5.28	20	穴水町諸橋地先	穴水諸橋漁協
計		518千個		

(能登島事業所)

1. マダイ種苗生産事業

石中健一・勝山茂明
浜田幸栄・吉田敏泰

I 陸上生産

1. 採 卵

4月27日に海面筏の生け簀網(4×4×4m, 5節)で飼育した養成親魚223尾(雌雄数不明)を当事業所の採卵池(130㎡角形コンクリート水槽)へ収容した。地先水温は15.3℃であった。5月15日、16日に採集した卵より浮上卵6,292千粒を飼育水槽(50㎡角形コンクリート水槽)5槽に収容した。卵は疾病予防として、ヨード液(イソジン)50ppm2分間の消毒を行った。

2. 飼 料

餌料系列は、仔魚の開口が見られた4日目より38日目までワムシ0.5~8億個体/日/槽、18日目よりアルテミア(卵乾燥重量)50g~600g/日/槽、25日目より配合飼料150~800g/日/槽を沖出しまで与えた。生物餌料の栄養強化としてワムシ1億個体に油脂酵母50g, アルテミアは乳化オイル(浸漬水㎡当たり100ml)でそれぞれ浸漬した。

給餌回数はワムシ1~4回/日, アルテミア1~3回/日, 配合2~4回/日投与し, 孵化後17日目よ

りワムシ, 30日目よりアルテミアの早朝(5:30)自動給餌も行った。1槽当たりの給餌量は, ワムシ164.5億個体, アルテミア9.0kg, 配合9.65kg投与した。配合は二社製品を混合して投餌した。

3. 飼 育 水

孵化後1日目より0.4回転(16㎡/日)の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を徐々に増し, 35日目には5.0回転とした。また, 孵化後3日目よりナンノクロロブシスを添加したが, 培養不良のため6日目より濃度が薄くなった。

4. 飼 育 管 理

底掃除は自動底掃除機(水槽深部はサイホン)で孵化後18日目に1回, 30日目までは2~3回/週, 30日目以降は毎日行うようにした。

換水ネット(ポリエチレン)の目合いは, 飼育開始時70目, 14日目より40目, 32日目より24目とし, 換水枠は10日目より2本/槽とした。

表層面の油膜対策は昨年度同様, 油膜除去器を使用した。飼育棟の出入口3ヶ所には長靴等の消毒の為, 消毒液(トリゾン液)の入った容器を置いた。

表-1 飼育事例(生産池No1)

餌料	孵化後日数	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備 考	
ワムシ (億個体)		0.5~2.5		2.5~8		8~8		2~4			164.5億個体	給餌回数は1~4回/日	
配 合 (g)						150~300		300~600	600~720	720~800	9.650g	給餌回数は2~4回/日	
アルテミア (卵重量g)				50~200		300~400	400~600	600	200		9.000g	給餌回数は1~3回/日	
冷凍魚卵 (万粒)								50~150			700万粒	給餌回数は1~2回/日	
ナンノクロロブシス (セル)		濃度50万 希い										添加回数は1回/日	
水 温 (℃)		← 18.2~19.3	→ 18.8~20.2	← 18.9~20.9	→ 20.8~22.5	→					18.2~22.5℃		
換水率(回転) 止水35㎡ 流水40㎡		0.4	0.5	0.8	1.0	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	0.4~5.0回転 飼育水40㎡
全 長 (mm)		2.60		4.55		6.27		10.13		11.65		16.55mm	沖出し350千尾

表-2 給餌量(陸上)

餌の種類	日 数	給餌量/日/槽
ワムシ(億個)	3~38日	0.5~8
アルテミア(g)	18~44日	50~600
配 合(g)	24~44日	150~800
水槽換水率/日/槽	止水 ~5.0回転	
水 温 (℃)	18.2~22.5℃	

飼育事例を表-1, 給餌量を表-2に示した。

5. 生産結果(陸上)

親魚池水温を図-1, 採卵数を図-2に示した。卵は, 5月15日(1回次)3槽, 16日(2回次)2槽に卵収容し, 孵化仔魚計6,292千尾(孵化率67.5%)に, 開口が見られた孵化後3日目より給餌を開始した。ワムシ投与と同時に飼育水のナンノクロロブシス

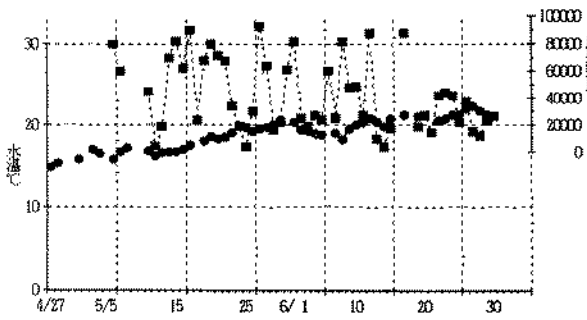


図-1 親魚池水温

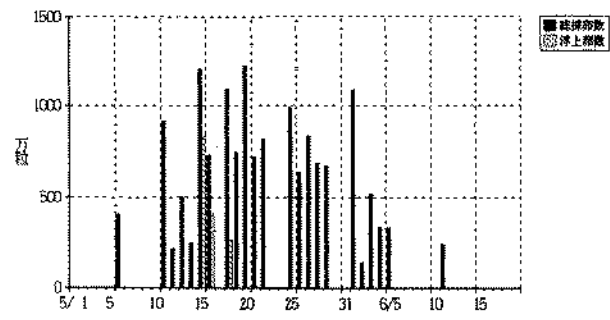


図-2 採卵数

(約50万セル/ml/槽) 添加も行った。孵化後10日目の夜間計数で稚魚が予定(2万尾/m²)より多かったため、5月30日に各水槽より計1.921千尾の仔魚を廃棄・放流した。成長はその後順調に推移し、45日から46日間飼育した結果、平均全長15.91mmの稚魚1.700千尾が生産できた。5月30日からの生残率は42.5%となった。

生産結果を表-3、成長を図-3に示した。

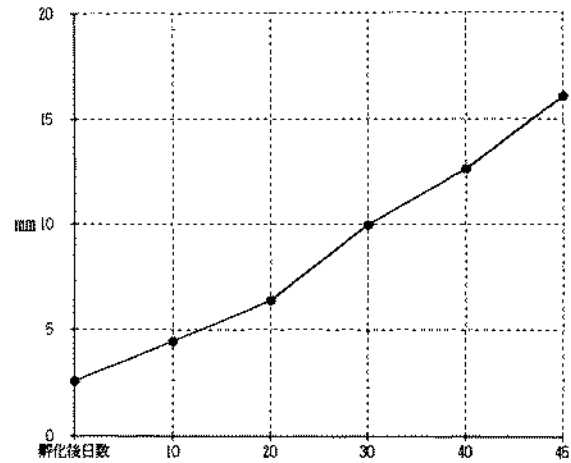


図-3 平均全長(陸上)

表-3 種苗生産結果

生産池 No	1		2		3		4		5		計	
採卵月日	5/15		5/15		5/15		5/16		5/16		5/15~5/16	
収容卵数(千尾)	1,980		1,980		1,980		1,690		1,690		9,320	
孵化率	65.9		54.6		71.6		73.7		73.8		67.5	
孵化仔魚(千尾)	1,306		1,082		1,409		1,247		1,248		6,292	
成長及び 生残率	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
第1回 計数	5/18	1,306	5/18	1,082	5/18	1,409	5/19	1,247	5/19	1,248	5/18~5/19	6,292
	2.60											
第2回 計数	5/28	1,185 (740)	5/28	1,037 (815)	5/28	1,316 (758)	5/29	1,201 (801)	5/29	1,181 (885)	5/28~5/29	5,920 (3,999)
	4.55	90.7	4.42	85.8	4.60	93.3	4.55	96.3	4.15	94.6	4.45	94.0
第3回 計数	6/7	680	6/7	731	6/7	718	6/8	733	6/8	805	6/7~6/8	3,667
	6.27	91.8	6.26	89.6	6.33	94.7	6.59	91.5	6.34	90.5	6.35	91.6
沖だし月日	7/2		7/2		7/3		7/3		* 7/3		7/2~7/3	
沖だし迄の日数	45日		45日		46日		45日		45日		45日~46日	
沖だし時全長(mm)	16.55		14.72		17.75		15.25		15.30		15.91	
沖だし尾数(千尾)	350		350		350		350		300		1,700	
沖だし生残率(%)	47.2		42.9		46.1		43.6		33.8		42.5	

* 5/30飼育槽1~5を密度調整の為()の尾数にする
* 第3回計数と沖だし時の生残率は、()尾数からの生残率

II 中間育成

1. 海上施設

陸上水槽の1, 2回次で生産した稚魚1,400千尾を7月2日から3日にかけて当事業所の栽培漁業調査船「くろゆり」で、海上中間育成施設まで運搬（沖出し）した。海上施設では180径モジ網（4×4×3m）40張（平均35,000尾/張）にそれぞれ収容した。

2. 陸上施設

2回次生産（No.5水槽）の稚魚300千尾（平均全長15.30mm）を換水ネット（モジ網120径）選別し、残った100千尾を7月5日から水槽（飼育水40m³）で継続飼育した。

3. 飼 育

海上施設に収容した稚魚の平均全長は16.06mmで、網の汚れや成長にともない120径、80径のモジ網に順次交換し飼育した。

餌料はマダイ用配合飼料（餌付用前期用1.0～1.68mm）30%、冷凍生餌（三陸アミ、サバ等）70%に複合ビタミン剤外割5%、ビタミンE剤外割0.5%をチョッパーで混餌して与えた。

給餌は海上施設収容時から7日目までは早朝から夕方（6：00～19：00）に10～15回/日、10日目ま

では8～10回/日（9：00～19：00）投与し、以降は6～8回/日（9：00～16：30）投与した。また、早朝、夕方の給餌には稚魚餌付け用配合飼料（粒径1.2～2.0mm）を各1回ずつ給餌した。

給餌率は沖出し後7日目まで魚体重の150～120%、14日目まで120～100%、以降は100～40%を目安として給餌した。

陸上水槽で継続飼育の稚魚100千尾は、2～3日/回の底掃除や、自動給餌器で1～5kg/槽（8回/日）の配合投与（6：00～18：00）を行った。

給餌量を表-4に示した。

4. 中間育成結果

7月2日より海上中間育成施設に収容した平均全長16.06mmの稚魚1,400千尾を、網換えや、給餌等を行い23日から24日間飼育した結果、平均全長44.35mmの稚魚700千尾を生産した。

7月8日より陸上水槽で、稚魚100千尾を17日間継続飼育し、平均全長42.3mmの稚魚50千尾を生産した。中間育成の生残率は50.0%となった。

中間育成結果を表-5、全長、体重を図-4、5にそれぞれ示した。

表-4 中間育成給餌量

月日\餌料	配合	冷凍アミ	冷凍サバ	複合ビタミン剤	ビタミンE剤	ビタミンB1剤	単位 kg
							計
7月2日～11日	412.0	495.0	465.0	64.0	6.7	67.0	1,509.7
7月12日～21日	660.0	480.0	1,020.0	99.0	9.9	9.9	2,278.8
7月22日～31日	660.0	840.0	810.0	108.0	10.8	10.8	2,439.6
計	1,732.0	1,815.0	2,295.0	271.0	22.0	87.7	6,222.7
8月1日～10日	420.0	960.0	135.0	69.0	6.9	6.9	1,597.8
8月11日～20日	200.0	405.0	0.0	33.5	3.4	3.4	645.2
8月21日～31日	70.0	180.0	0.0	15.0	1.5	1.0	267.5
計	690.0	1,545.0	135.0	117.5	11.8	11.3	2,510.5
合計	2,422.0	3,360.0	2,430.0	388.5	33.8	99.0	8,733.2

*クロダイ含む

表-5 中間育成結果

開始時期	7月3日（海上施設）	7月3日（陸上水槽）
収容生簀及び水槽、数	4×4×3m 180径 40張	5×6.5×1.6m 1槽
開始の魚体、数	16.06mm 1,400千尾	15.30mm 100千尾
収容密度（m ³ ）	モジ網 940尾	水槽（40m ³ ） 2,500尾
餌の種類と給餌量	配合3:7生餌（アミ、サバ） 複合ビタミン剤5% ビタミンE剤0.5% 50～200kg/日 配合初期飼料 2～5kg/日	配合初期飼料 1～5kg/日
取上げ尾数、時期	700千尾 7月26日	50千尾 7月26日
取上げ魚体の大きさ	平均全長42.5mm	平均全長37.5mm
中間育成の生残率	50.0%	50.0%

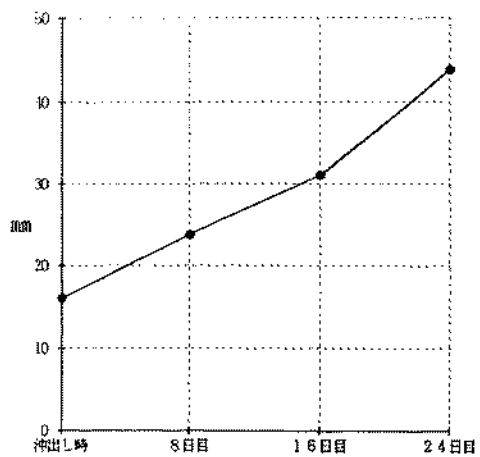


図 - 4 平均全長 (沖出し後)

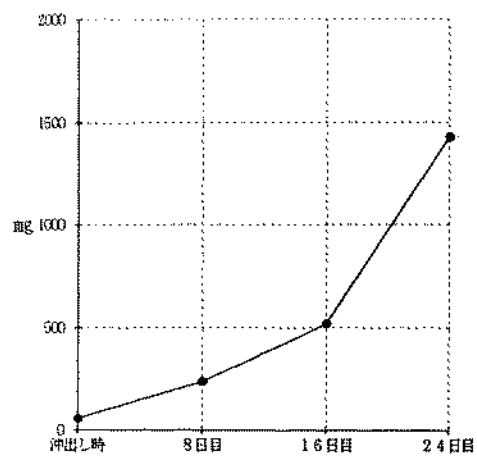


図 - 5 平均体重 (沖出し後)

Ⅲ 問題点と今後の課題

1. 陸上水槽飼育での大型稚魚生産
2. 中間育成施設 (筏) の網替え作業等で多大の労働力がかかる。

2. クロダイ種苗生産事業

石中健一・勝山茂明
浜田幸栄・吉田敏泰

I 陸上生産

1. 採 卵

海面筏の生け簀網(4×4×4m, 5節)で飼育した養成親魚を、4月27日に計369尾(雌雄数不明)当事業所の採卵池(130㎡角形コンクリート水槽)へ収容した。27日の親魚池水温は14.8℃であった。5月15日から6月11日に採卵した卵より浮上卵14,157千粒を飼育水(50㎡角形コンクリート水槽)11槽に収容した。卵は疾病予防として、ヨード液(イソジン)50ppmの2分間消毒を行った。

2. 飼 料

餌料系列は、仔魚の開口が見られた3日目よりワムシ1~5億個体/日/槽, 18日目よりアルテミア(卵乾燥重量)50~250g/日/槽, 25日目より配合飼料80~400g/日/槽を沖出しまで与えた。生物餌料の栄養強化としてワムシ(1億個体)は油脂酵母50g, アルテミアは乳化オイル(浸漬水㎡当たり100ml)で浸漬した。給餌回数はワムシ1~4回/日, アルテミア1~3回/日, 配合2~4回/日投与した。

1槽当たりの給餌量は、ワムシ144億個体, アルテミア4.21kg, 配合5.27kg投与し, 配合は二社製品を混合して投餌した。

3. 飼 育 水

孵化後3日目より0.4回転(16㎡/日)の注水を開始した。飼育日数の経過とともに注水量を増し, 35日目には5.0回転とした。注水量不足のため30日目からは飼育水を35㎡におとし, 換水率を調整した。

飼育水添加のナンノクロロブシスは, 培養不良のため志賀事業所より輸送(4㎡/日)し添加した。

4. 飼 育 管 理

底掃除は自動底掃除機(水槽深部はサイホン)で孵化後14日目に1回行い, 20日目までは2回/週, 20日目以降は毎日行うようにした。また, 大量斃死の水槽は随時斃死魚を取り上げた。換水ネット(ポリエチレン)の目合いは, 飼育開始時70目, 15日目より40目, 33日目より24目とし, 10日目からは換水棒2本/槽で飼育した。飼育水槽は遮光幕で周りと上部を覆い直射日光が入らないようにした。

表層面の油膜は除去器で集めて取り除き, 飼育棟の出入口3ヶ所には, 消毒液(トリゾン液)の入った容器を置いて, 長靴などの消毒を行った。

飼育事例を表-1, 給餌量を表-2に示した。

表-1 飼育事例(生産池No1)

飼料	5	10	15	20	25	30	35	40	45	計	備 考		
ワムシ (億個体)	1~2		1.5~5		3~5		4		4		144億個体	給餌回数は1~4回/日	
配 合 (g)					80~160		160~250		280~320 320~400		5,270g	給餌回数は2~4回/日	
アルテミア (卵重量g)					50~150		50~100		100~150 200~250 250		4,210g	給餌回数は1~3回/日	
ナンノクロロブシス (セル)	添加濃度50万 薄い											添加回数は1回/日	
水温(℃)	~ 18.0~19.4		~ 18.6~20.2		~ 19.4~21.3		~ 20.6		~ 23.3		~ 18.0~23.3℃		
換水率(回転) 止水3>㎡ 流水40㎡	0.4		0.5~0.8		1.0		1.5		2.0		3.0 4.0 4.5 5.0		飼育水40㎡
照 度 (lx)	~ 40~620		~ 130~950		~ 80~710		~ 50~700		~ 70~750		40~750ルク		
全 長 (mm)	2.50		4.63		6.43		8.52		11.40		15.72mm		沖出し150千尾

表-2 給餌量(陸上)

餌の種類	日 数	給餌量/日/槽
ワムシ(億個)	2~46日	1~5
アルテミア(g)	18~46日	50~250
配 合(g)	17~46日	80~400
水槽換水率/日/槽	止水 ~5.0回転	
水 温(℃)	18.0~23.3℃	

5. 生産結果(陸上)

採卵数を図-1に示した。

5月15日から6月11日にかけて計11槽に収容した浮上卵(14,157千粒)より孵化仔魚7,800千尾を得, 生産を開始した。開口が見られた2日から3日目よりワムシを投与した。大量斃死が14日目以降見られるようになり, 換水率を高めたり, 給餌量を少なくするなどしたが完治せず, 18日から22日目で5槽が全滅した。残り6槽を42日から47日間飼育した結果,

平均全長15.14mmの稚魚1,000千尾生産した。

孵化仔魚からの生残率は9.4%となった。

生産結果を表-3, 成長を図-2にそれぞれ示した。

II 中間育成

1. 海上施設収容

陸上水槽で生産した稚魚1,000千尾(平均全長15.14mm)を7月4日, 5日に当事業所の栽培漁業調査船「くろゆり」で, 海上中間育成施設まで運搬した。海上施設では240径ナイロンモジ網(4×4×3m)32張(平均31,250尾/張)にそれぞれ収容した。

2. 飼 育

収容した稚魚は, 網の汚れや成長にともない180径, 120径のモジ網に順次交換し飼育した。

餌料はマダイ用配合飼料(餌付用前期用1.0~1.68㎡)30%, 冷凍生餌(三陸アミ, サバ等)70%に複合ビタミン剤外割5%, ビタミンE剤外割0.5%をチョッパーで混餌して与えた。

給餌は海上施設収容時から7日目までは早朝から夕方(6:00~19:00)に10~15回/日, 10日目までは8~10回/日(9:00~19:00)投与し, 以降は6~8回/日(9:00~16:30)投与した。また, 早朝夕方

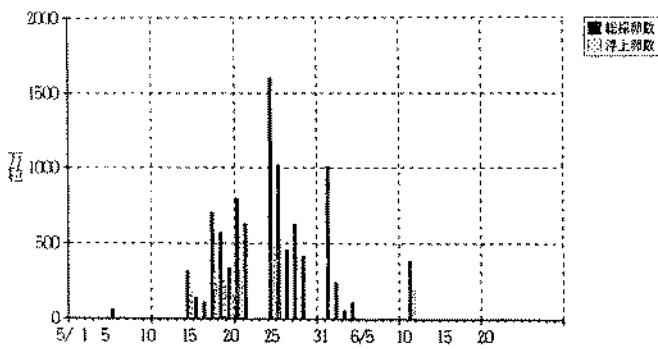


図-1 採卵数

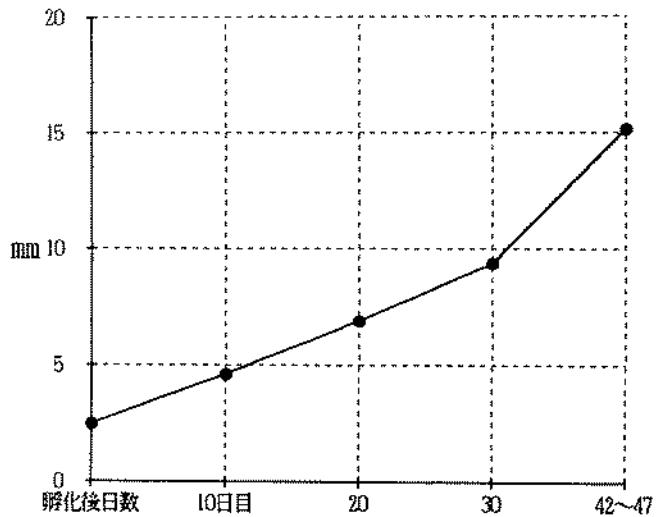


図-2 平均全長(陸上)

表-3 種苗生産結果

生産池No	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11				
採卵月日	5/15		4/18		5/18		5/25		5/25		5/19		5/20		5/21		5/21		6/11		6/11		5/15~6/11		
収容卵数(千粒)	1,822		869		860		1,450		1,450		1,425		1,050		1,120		1,120		1,500		1,500		14,157		
孵化率(%)	49.1		83.7		85.0		86.8		92.3		66.4		74.0		71.4		71.6		80.8		76.0		75.0		
孵化仔魚(千尾)	896		720		731		1,262		1,338		947		777		800		803		1,213		1,141		10,629		
成長及び 生残数	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	月日	千尾	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	
第1期	5/18	896	5/21	720	5/21	731	5/28	1262	5/28	1338	5/22	947	5/23	777	5/24	800	5/24	803	6/13	1213	6/13	1141	5/18~6/15	10,629	
計数	2.50																						2.50		75.0
第2期	5/28	845	5/31	552	5/31	674	6/7	1247	6/7	1200	6/1	928	6/2	534	6/3	715	6/3	571	6/23	1143	6/23	937	5/28~6/23	9,241	
計数	4.55	94.3	4.65	76.6	4.68	92.2	4.76	98.8	4.50	89.5	4.53	97.4	4.45	68.7	4.73	89.3	4.63	71.1	4.72	94.2	4.70	82.1	4.52	87.8	
第3期	6/7	585	6/10	518	6/10	443							6/12	524	6/13	485	6/13	457					6/7~6/13	3,032	
計数	6.43	65.2	7.05	71.9	6.95	60.6							7.10	67.4	6.89	60.6	6.93	56.9					6.89	28.3	
沖出し月日	7/4		7/4		7/4		6/18(第1期)		6/17(第2期)		6/9(第3期)		7/4		7/5		7/5		6/30(第1期)		6/26(第2期)		7/4, 5		
沖だし迄の日数	47日		44日		44日								42日		42日		42日						42日~47日		
沖だし時全長(mm)	15.72		14.85		14.92								13.96		15.26		16.17						15.14		
沖だし時尾数(千尾)	150		150		100								250		200		150						1,000		
沖だし時生残率(%)	16.7		20.8		13.6								92.1		25.0		20.5						9.4		

の給餌には稚魚餌付け用配合飼料(粒径1.2~2.0mm)を各1回づつ給餌した。

給餌率は沖出し後7日目まで魚体重の120~100%, 14日目まで100~80%, 以降は80~30%を目安として給餌した。

3. 中間育成結果

7月4日より海上中間育成施設へ収容した平均全長15.14mmの稚魚は、網替え、給餌等を行い22日から29日間飼育し平均全長38.10mmの稚魚850千尾の生産結果となった。

中間育成の生残率は85.0%で、孵化仔魚からの通算生残率は6.0%となった。

中間育成結果を表-4, 全長, 体重を図-3, 4にそれぞれ示した。

III 問題点と今後の課題

1. 腹部膨満症の発症
2. ナンノクロロプシスの培養不良
3. ナンノクロロプシスの添加期間

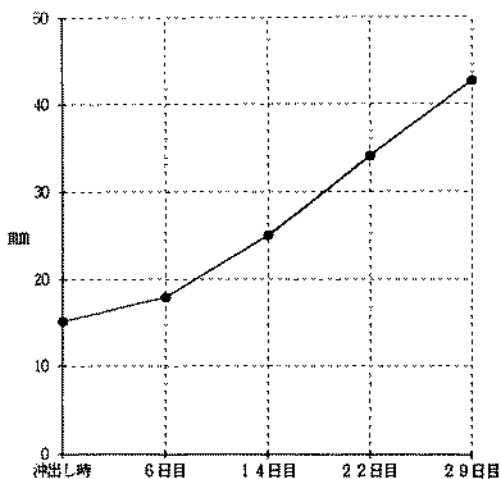


図-3 平均全長 (沖出し後)

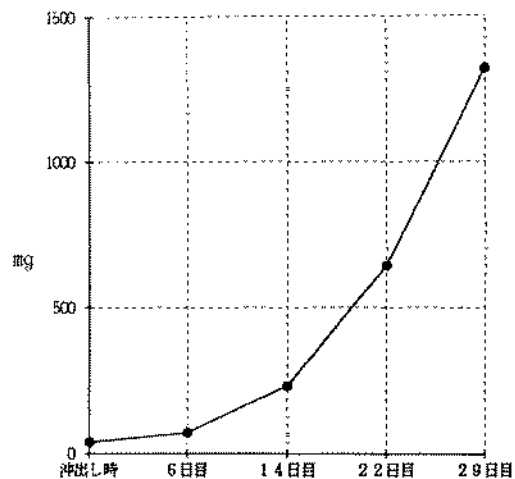


図-4 平均体重 (沖出し後)

表-4 中間育成結果

開始時期	7月4日
収容生簀, 数	4×4×3m 240径 32張
開始の魚体, 数	15.14mm 1,000千尾
収容密度 (m ³)	モジ網 240径 651尾
餌の種類と給餌量	配合3:7生餌(アヒ、サハ) 配合ビタミノ剤5% ビタミノ剤0.5% 15~150kg/日
取上げ尾数, 時期	850千尾 8月3日
取上げ魚体の大きさ	平均全長38.1mm
中間育成の生残率	85.0%

3. クルマエビ種苗生産事業

勝山茂明・吉田敏泰
永田房雄

I 方 法

1. 親 エ ビ

種苗生産に用いた親エビは、1998年6月2日に331尾を、長崎県茂木町(購入先:(有)浜中水産)より購入した。

2. 飼 育 水 槽

飼育には、屋外コンクリート水槽のうち加温装置付き屋外水槽の200t3面、計600tを使用した。

3. 飼 料 系 列

餌料は、屋内水槽(32t)と屋外水槽(100t水槽で実水量40tで使用)で培養した珪藻(*Chaetoceros gracilis*)をZ1期~P初期に、シオミズツボワムシ(濃縮クロレラで培養し、投与前にテトラセルミスで2次浸漬した)をZ3~P1に、アルテミア幼生(北米ソルトレイク産)をM3~P5に、配合飼料((株)ヒガシマル製クルマエビ配合飼料)をP1~Pnに、ビタミン強化飼料((株)ヒガシマル製ビタプローン)をP1~Pnに投与した。

4. 換 水 量

換水は、1日1槽当たりM1~P1まで30t、P2~P5まで40t、P6~P10まで50t、P11~P15以降は、飼育水量の約30%を目安として、適宜増減した。

II 結 果

種苗生産結果を表-1-1、2に、飼育事例を表-2-1~3及び図-1に示した。

種苗生産は、1998年6月2日~8月11日に行い、P51~P58、平均体重50.3~68.3mgの稚エビ608.2万尾を生産した。

1. 生産池A-2では、産卵率55.4%、親エビ1尾当たりの孵化N数は25.8万尾であった。6月5日には密度調整のため395万尾を廃棄した。

2. 生産池A-3では、産卵率61.8%、親エビ1尾当たりの孵化N数は23.2万尾であった。6月5日には密度調整のため775万尾を廃棄した。

3. 生産池A-4では、産卵率62.7%、親エビ1尾当たりの孵化N数は17.4万尾であった。6月5日には密度調整のため363万尾を廃棄した。いずれの生産池でもZ~P初期まで幼生の状態やPH値に注意し、また珪藻が不足しないように投与した結果、順調に経過した。

4. ワムシについては、いずれの生産池においても規定量(Z2期:1ヶ/ml、Z3期:2ヶ/ml、M1期:3ヶ/ml、M2期:4ヶ/ml、M3期:5ヶ/ml)を投与し、飼育は順調に経過した。

III 問 題 点

1. 珪藻の適正投与量の把握。
2. ウイルス疾病による親エビの入手難。

表-1-1 クルマエビ種苗生産結果

産次	使用水槽		使用 月日	収容 尾数 (尾)	親 エ ビ				産卵率 (%)	幼生数(万尾)					歩留まり(%)					備 考		
	水槽 番号	飼育 水量 (t)			完全 産卵 (尾)	一部 産卵 (尾)	未産卵 (尾)	へい死 (尾)		N	Z1	M1	P1	Pn	N → Z1	Z1 → M1	M1 → P1	N → P1	P1 → Pn		N → Pn	
1	A-1	100																				
1	A-2	200	6.02	111	48	27	32	4	55.4	1589	1191	686	658	221.0	100	57.5	96.1	41.4	33.6	13.9		
1	A-3	200	6.02	110	52	32	24	2	61.8	1953	1178	959	732	215.2	100	81.4	76.3	37.4	29.3	11.0		
1	A-4	200	6.02	110	58	22	25	5	62.7	1393	1030	743	732	172.0	100	72.1	96.5	52.5	23.5	12.3		
合 計	600			331	158	81	81	11	59.9	4935	3399	2387	2122	608.2	100	70.2	88.8	42.9	28.6	12.3		
年度合計	700			303	146	40	99	16	38.8	2438	2174	1717	1512	417.8	89.2	78.9	88.0	62.0	27.6	17.1		

※ 一部産卵は50%産卵とした。

注 A-2 N(6月5日395万廃棄し密度調整)

A-3 N(6月5日775万廃棄し密度調整)

A-4 N(6月5日363万廃棄し密度調整)

表 - 1 - 2 クルマエビ種苗生産結果

産次	水槽番号	取り上げ				総体重 / 飼育水量 (g/m ³)	生産尾数 / 飼育水量 (尾/m ³)	投 餌 量					水槽形状 サイズ	備 考					
		月日	Stage	尾 数 (万尾)	体重 (mg)			総体重 (Kg)	飼育水への施設	珪 藻 (m ³)	微粒子餌料 (Kg)	フムシ (億個)			アサゲキ (Kg)	配合餌料 (Kg)			
1	A-1																		
	小 計																		
1	A-2	8.04	P-51	149.2	53.7	80.2												10*5*2m コンクリート	
		8.04	P-51	11.2	50.3	5.6													10*10*2m コンクリート
		8.06	P-53	32.6	51.0	16.6													
		8.06	P-53	28.0	51.1	14.3													
	小 計			221.0	51.5	116.7	583.5	11060		94.7		18.5	5.59	153.0					
1	A-3	8.05	P-52	54.9	51.0	28.0													10*10*2m コンクリート
		8.05	P-52	24.7	51.0	12.6													
		8.11	P-58	135.6	98.0	132.9													
	小 計			215.2	66.7	173.5	867.5	10760		89.5		18.5	6.86	242.6					
1	A-4	8.08	P-55	66.1	68.0	45.0													10*10*2m
		8.08	P-55	56.0	67.8	38.0													
		8.08	P-55	18.9	68.3	12.9													
		8.08	P-55	31.0	67.7	21.0													
	小 計			172.0	68.0	116.9	492.2	8600		96.5		18.5	6.86	144.8					
	合 計	600		608.2		407.1	678.5	10136.6		280.7		55.5	19.31	540.4					
	前年合計	700		417.8		258.4	369.1	5968.5		431.0		107.0	19.46	714.7					

表 - 2 - 1 生残尾数と水温 (クルマエビA-4 200t 水槽)

日 数	0	1	2	3	8	14	65
水 温	23.5	22.5	24.0	23.8	23.7	23.8	26.9
ステージ	親	取り上げ	N	Z	M	P-1	P-55
生 残 数			1393	1030	743	732	172.0
		完全産卵 58					
		一部産卵 22					
		未産卵 25					
生残率%		へい死 5	100	72.1	98.5	52.5	12.3
備考							

表 - 2 - 2 成長の推移 (クルマエビA-4 200t 水槽)

ステージ	P-4	P-9	P-16	P-23	P-29	P-37	P-43	P-50
平均体長 mm	5.26	6.59	7.98	10.31	12.82	17.35	17.92	21.11
平均体重 mg			2.8	5.3	11.4	35.0	42.0	68.0

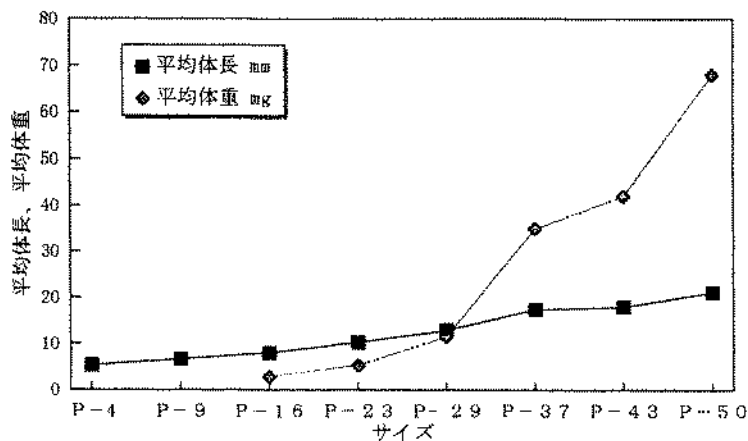


図 - 1 成長の推移

表-2-3 飼育事例 (クルマエビA-4 200t)

ステージ	卵	N	Z	M	P1	P10	P20	P30	P40
日数(日)	0		10	20	30	40	50	60	
体重(mg)					2.8	5.3	11.4	26.9	45.2
水温(℃)	ボイラーによる加温(23℃設定)								
換水ネットの目合		100	60		40	30	24		
換水量(t)		20	30	40	飼育水量の30%換水				
配合(Kg)(P1~Pn)			3	10.2	22.3	46.8	62.5		
			1号	2号	3号	4号	5号	6号	
アルテミア(Kg)			6.86			(M3~P5)			
ワムシ(億個体)			18.5			(Z3~P1)			
珪藻(t)			96.5			(Z1~P初期)			

4. ヨシエビ種苗生産事業

勝山茂明・吉田敏泰
永田房雄

I 方法

1. 親エビ

親エビの入手は、能登島町須曾より8月1日に30尾、8月3日に32尾の合計62尾を購入した。

2. 飼育水槽

飼育には、加温装置付き屋外コンクリート水槽の200t2面、計400tを使用した。

3. 餌料系列

餌料は、屋内水槽32t(実水量30t)屋外水槽100t(実水量50t)で培養した珪藻(*Chaetoceros gracilis*)をZ1期~P初期に、配合飼料(㈱ヒガシマル製クルマエビ配合飼料)をP1~Pnに、ビタミン強化飼料(㈱ヒガシマル製ビタブロン)をP1~Pnに投与した。

II 結果

種苗生産結果を表-1-1、2、飼育事例を表-2-1~3及び図-1に示した。種苗生産は、1998年8月1日から10月9日まで行い、生産尾数267.1万尾、生産重量

551.9kgを生産し、配付時のステージは、P50~55、平均体重158.0~233.0mgであった。

1. 第1回次種苗生産飼育経過

親エビを8月1日に30尾購入し、夕方に200(A-4)水槽に收容し、加温飼育を行った(設定水温28~30℃)。産卵率は、71.6%で收容親エビ1尾当たりの平均孵化N数は37.3万尾であった。

珪藻はZ期より培養珪藻を投与し順調に経過した。

2. 第2回次種苗生産飼育経過

親エビを8月3日に32尾購入し、夕方に200t(A-3)水槽に收容し、加温飼育を行った(設定水温28~30℃)。産卵率は62.5%で收容親エビ1尾当たりの平均孵化N数は38.1万尾であった。珪藻は1回次同様にZ期より培養珪藻を投与し順調に経過した。

III 問題点

1. 飼育水中における必要珪藻量の把握。
2. 適正な收容尾数の把握。

表-1-1 ヨシエビ種苗生産結果

生産回次	使用水槽		親エビ						幼生数(万尾)					歩留まり(%)					備考	
	水槽番号	飼育水量(Kl)	收容月日	收容尾数(尾)	完全産卵(尾)	一部産卵(尾)	未産卵(尾)	へい死(尾)	産卵率(%)	N	Z1	M1	P1	Pn	N⇒Z1	Z1⇒M1	M1⇒P1	N⇒P1		P1⇒Pn
	A-1	100																		
1	A-2	200																		
1	A-3	200	8.3	32	15	10	5	2	62.5	762	650	610	540	166.9	86.3	93.8	86.5	70.8	30.9	21.9
1	A-4	200	8.1	30	15	13	1	1	71.6	804	795	785	620	100.2	98.8	98.7	78.9	77.1	16.1	12.4
	合計	400		62	30	23	6	3	67.1	1566	1445	1395	1160	267.1	92.3	96.5	83.1	74.0	23.0	17.0
	前年度合計	600		91	65	10	9	7	76.9	2253	2101	1688	1086	231.8	93.3	80.3	64.3	48.2	21.3	10.2

☆一部産卵は50%産卵とした。

表 - 1 - 2 ヨシエビ種苗生産結果

生産 回数	水槽 番号	取り上げ					総体重 飼育水量 (g/m ³)	生産尾数 飼育水量 (尾/m ³)	投 餌 量					水槽形状 サイズ	備 考	
		月日	Stage	尾 数 (尾)	体重 (mg)	総体重 (Kg)			飼育水へ の施設	珪 藻 (m ³)	微粒子餌料 (Kg)	ワムシ (億個)	707M (Kg)			配合餌料 (Kg)
	A-1															
	小 計															
	A-2													10*10*2m コンクリート		
	小 計															
1	A-3	10.9	P-55	47.6	203	96.8									10*10*2m コンクリート	
		10.9	P-55	58.1	203	118.1										
		10.9	P-55	61.2	203	124.3										
		小 計			166.9		339.2	1636	6345		107.1			291.3		
1	A-4	10.2	P-50	28.4	158	44.9									10*10*2m コンクリート	
		10.6	P-54	21.7	233	50.7										
		10.6	P-54	44.5	233	103.9										
		10.6	P-54	5.6	233	13.2										
小 計			100.2		212.7	1063.5	5010		132.6			202.8				
合 計	400		267.1		551.9	1379.7	6677.5		239.7			494.1				
前年度合計	600		231.8		328.0	546.6	3863.3		175.0			342.6				

表 - 2 - 1 生残尾数と水温 (ヨシエビA-4 200t 水槽)

日 数	0	1	2	3	8	14	65
水 温	29.3	29.2	29.4	29.0	29.4	29.3	23.3
ステージ	親	取り上げ	N	Z	M	P-1	P-55
生 残 数			804	795	785	620	100.2
		完全産卵 15					
		一部産卵 13					
		未産卵 1					
生残率%		へい死 1	100	98.8	98.7	78.9	12.4
備考							

表 - 2 - 2 成長の推移 (ヨシエビA-4 200t 水槽)

ステージ	P-7	P-15	P-21	P-25	P-32	P-39	P-46	P-55
平均体長 mm	3.29	4.95	8.40	9.35	15.20	17.42	21.82	27.21
平均体重 mg		1.6	5.2	7.9	36.7	58.4	115.8	223.3

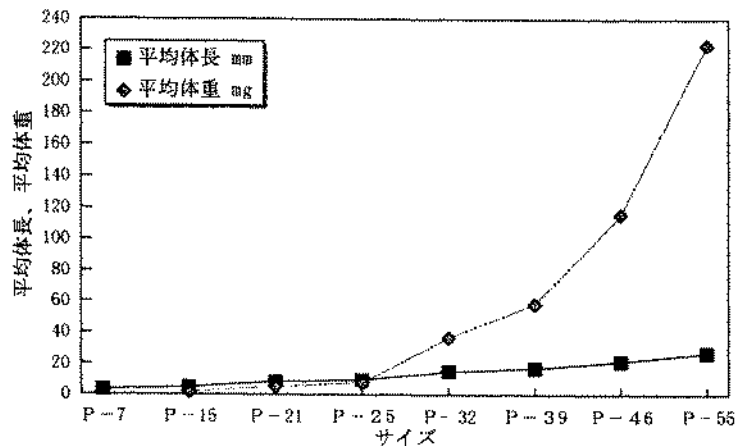


図 - 1 成長の推移

表-2-3 飼育事例 (ヨシエビA-4 200t)

ステージ	卵	N	Z	M	P1	P10	P20	P30	P40
日数(日)	0		10	20	30	40	50	60	
体重(mg)					5.2	36.7	115.8		
水温(℃)	ボイラーによる加温(28~30℃設定)								停止
換水ネットの目合	100	60	40	30	24				
換水量(t)	20	30	40	飼育水量の30%換水					
配合(Kg)(P1~Pn)	6.0	6.0	22.0					168.8	
		1号	2号	3号	4号	5号	6号		
珪藻(t)	133			(Z1~P初期)					

5. アカガイ種苗生産事業

吉田敏泰・勝山茂明

I 方法

1. 親 貝

1998年6月5日香川県栗島漁協より購入した養殖アカガイ100個(殻長72.6~81.5mm)及び1998年6月3日に取り上げた七尾湾産養殖アカガイ40個(殻長75.6~89.1mm)を使用した。

2. 産卵誘発

親貝を精密濾過水で洗浄し、180ℓアクリル水槽に30~55個体収容して誘発を行った。

誘発は、2段階に水温を上昇させる温度刺激法によって行った。

水温上昇は、開始時19~23℃の水温を30分で25℃まで昇温させ、3時間維持した後、再び加温して30分で上限水温の28℃まで昇温させて維持し、放精・放卵の観察を行った。

誘発に用いた海水は、すべて精密濾過水を使用し、昇温には、サーモスタット付き1Kwチタンヒーターを使用した。

3. 採 卵

温度刺激中に誘発に応じた個体は、直ちに取出し、あらかじめ精密濾過水を貯めてある30ℓパンライト水槽に雌は1個体、雄は5個体収容し、放精・放卵を行わせた。

放卵終了後親貝を取り上げ、精子懸濁液を少量づつ卵が収容されている水槽に注入し、軽く攪拌して受精させた。

受精卵は沈下卵のため、受精させた水槽の上澄みを流し、新しい濾過海水を加え、余分な精子などを取り除く洗卵を5回繰り返した後、30ℓパンライト水槽を3㎡FRP水槽に入れウォーターバス方式による卵管理を行い、トロコフォア幼生に孵化する翌日まで静置管理した。

4. 飼 育

受精後約24時間で浮遊しているトロコフォア幼生をサイフォンで回収し、2㎡FRP水槽(実水量1.6㎡)8槽、5㎡FRP水槽(実水量4.6㎡)4槽使用し、水槽内に2個のエアストーンを用いて軽い対流が起こる程度の通気を行った。

1槽当たりの幼生の収容数は、1.5個体/mlを目安とし、飼育を開始した。

飼育水は、精密濾過水を使用し、飼育開始からコレクター投入後浮遊幼生が見られなくなるまでの間は、3日に1回、1/2量の換水を行い、以後は1日5時間の掛け流しによる換水を行った。

換水に使用したネットは、20μmのミューラーガーゼを使用した。

5. 餌料培養と給餌量

餌料は、パプロバ、ナンノクロロプシス、キートセラス・グラシリス、テトラセラミスの4種類の餌料を表-1の給餌基準表に準じて混合し、摂餌を観察しながら適宜増減し給餌した。

6. コレクター

幼生を付着させるコレクターにはタマゴパックを用いた。

タマゴパックは、1枚毎に中央に穴を開け糸を通して、エアホースを3cm程度に切って間隙を付けて連結した。

水槽毎のコレクター収容連数は、2㎡水槽用では12枚/連としたものを32連/槽垂下し、5㎡水槽では15枚/連としたものを63連/槽を垂下した。

II 結 果

産卵誘発結果を表-2に、生産結果を表-3に示した。

- (1) 1998年6月5日に搬入した栗島産親貝と同6月3日に搬入した七尾湾産親貝を使用し、6月9日、6月12日、7月5日に産卵誘発を行った。
- (2) 6月9日の誘発では、雄23個体、雌4個体が放精・産卵を行い、誘発率81.8%、放卵数22,700千粒であった。
- (3) 浮上率は76.1%で、使用した浮遊幼生数は17,291千個体であった。
- (4) 6月12日の誘発では、雄22個体、雌8個体が放精・産卵を行い、誘発率100%、放卵数50,475千粒であった。
- (5) 浮上率は45.1%で、使用した浮遊幼生数は22,800千個体であった。
- (6) 7月5日の誘発では、雄25個体、雌8個体が放精・産卵を行い、誘発率94.2%、放卵数33,652千粒であった。
- (7) 浮上率は67.7%で、使用した浮遊幼生数は22,800千個体であった。
- (8) 飼育19日目にコレクターを垂下し、飼育35日目前後から幼生の付着が確認され、45日目には殆どの稚貝が付着した。
- (9) 取り上げ個数は、6月9日採卵のものは500千個と生残率2.89%に止り、6月12日、7月5日採卵のものは飼育23日目と飼育47日目で全滅した。
- (10) 生産された稚貝は、9月8日に、コレクターに付着した平均殻長3mmの稚貝を、タネモミ袋に2,000~3,000個づつ収容し、七尾漁業協同組合に配付した。

Ⅲ 今後の課題

1. 餌料の安定生産技術

生産期間中に、餌料であるナンクロロプシスあるいはキートセラスの増殖量が低下し、餌料不足となる時期があったことから、餌料の安定生産技術の開発が必要となっている。

2. 稚貝生産マニュアルの再検討

本年度の生産が500千個に止まったことから、原因把握のため現在のマニュアルの見直しを図る必要がある。

表 - 1 給餌基準表

飼育日数	パプロバ (cell/m)	ナンクロ (cell/m)	キートセラス (cell/m)	ネトラセラミス (cell/m)
2～5	0.05万	0.4万	—	—
6～8	0.1万	0.8万	0.2万	—
9～11	0.2万	1.6万	〃	—
12～15	0.35万	2.8万	〃	—
16～18	0.5万	4.0万	〃	—
19～25	0.7万	5.6万	〃	—
26～30	1.0万	8.0万	〃	—
31～35	1.2万	9.6万	〃	0.2万
36～40	1.4万	16.0万	0.5万	0.5万
41～45	1.6万	20.0万	〃	〃
46～50	1.8万	40.0万	〃	〃
51～	2.0万	〃	〃	〃

表 - 2 産卵誘発結果

誘発日	使用母貝 (個)	放精 個体数 (個)	放卵 個体数 (個)	誘発率 (%)	放卵数 (千粒)	浮上 幼生数 (千個)	浮上率 (%)
6/9	33	23	4	81.8	22,700	17,291	76.1
6/12	30	22	8	100.0	50,475	22,800	45.1
7/5	35	25	8	94.2	33,652	22,800	67.7

表 - 3 生産結果

採卵年月日	採卵母貝数	親の産地	産卵・放精 親貝数	収容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A) 千個	採苗時使用表板数 水槽容量・水槽数 枚 m ³ 槽	採苗後 B日			取り上げ個数			備考
							採苗数(B)	B/A	数長	採苗数(C)	C/A	数長	
平成10年 6月9日	♀-♂飼 全20 全13	香川産 七尾湾	♀-♂飼 3-16 1-7	22,590 110	17,291 (廃棄)	2,688 2 7	千個 610	% 3.52	mm 1.25	千個 500	% 2.89	mm 3	2m ³ 水槽 240×100×80cm 実水量1.6m ³
平成10年 6月12日	全20 全10	香川産 七尾湾	5-15 3-7	36,475 14,000	15,000 7,800	飼育23日目死多し 廃棄							5m ³ 水槽 295×170×90cm 実水量4.6m ³
平成10年 7月5日	全26 全9	香川産 七尾湾	6-19 2-6	24,832 8,820	16,800 6,000	4,632 2 1 5 4	飼育40日目浮遊 殆どいない	47日目 廃棄					
合 計	全66 全32	香川産 七尾湾	14-50 6-20	83,897 22,930	31,817 13,800	7,320 2 8 5 4	610	1.33	1.25	500	1.09	3	
前年度計	全88	香川産 七尾湾	17-36	260,598	55,200	2m ³ ・8槽/5m ³ ・4槽 7,206枚	3,713	6.72	1.2~ 1.25	3,335	6.04	3	

6. アワビ種苗生産事業

浜田幸栄・西尾康史*1

前田謙二*1・浜田守男*1

I 方法

1. 母貝

産卵用母貝は、1997、1998年に山形県より入手したエゾアワビ82個（雄27、雌55個）を使用した。

2. 採卵

産卵誘発は、紫外線照射海水による刺激と自然海水より3～6℃昇温（最大26℃）させる温度刺激を併用した。産卵した卵は直ちに受精させ、ネット（目合63μm）で洗卵し、25ℓプラスチック容器に約200～250千粒/槽収容後、2㎡FRP水槽でウオーターバス方式による幼生飼育を行った。孵化から採苗までの4～5日間、換水による幼生管理を行った。

3. 採苗器

採苗器の波板（塩ビ製30×40cm、ポリカーボネイト製30×40cm）は、採卵時期の1ヶ月前から肥料（クレワット32 0.5kg/75ℓ、硝酸カリウム7.8kg/75ℓ、リン酸2ナトリウム1.8kg/75ℓ、ケイ酸ナトリウム2.0kg/75ℓ）0.25～1.0ℓ/槽/日を添加した海水で浸漬し、珪藻を付着させ、殻長20mm前後の稚貝に餌させた後、再度珪藻を培養させた2次珪藻波板を使用した。

4. 稚貝飼育

飼育水槽は2㎡FRP水槽を使用し、採苗器10枠/槽（20枚/枠）、幼生200～300千個/槽を目安に収容した。幼生の収容は、幼生の発育状況の中で、頭部触覚、平衡器、匍匐個体の出現を目安とした。幼生収容時の採苗器は、横置きとし、弱い通気で止水飼育を行い、付着確認後採苗器を縦置きに直し、流水飼育とした。採苗後1週間は遮光幕により、珪藻の増殖を抑制し、以降は光量の調整や肥料の添加と波板の反転により珪藻の増殖を促進させた。波板の透明化を見計らって、波板の差し替えを行い餌料不足を補った。

12月下旬に飼育水温が10℃前後に低下したため、3月下旬まで飼育水温が11～12℃を維持するように、加温海水を加えて飼育水温を調整し飼育した。

殻長5mm以上の稚貝は、波板から剥離し、網籠（モジ網製90×40×23cm）、及び側面モジ網、底部トリカルネット製（90×60×23cm）に収容して飼育を行った。

飼料は、配合飼料を投与し、飼育水温25℃以上の高水温時には、高水温でも使用できる配合飼料を単独で、残餌をみながら2～4日間隔で給餌した。

II 結果

種苗生産結果を表-1に示した。産卵誘発は、10月26日までに4回行い総採卵数18,577千粒を得、うち6,844千個の幼生を使用しポリカーボネイト製波板を用いて採苗を行った。なお、10月22日採卵分の1槽を付着不良により廃棄し、10月26日採卵分の幼生を収容した。

前年同様にチグリオパス発生の抑制対策として、飼育海水の注水口に200目ネットの取り付け、水槽上部に設置してある末端濾過槽の濾材の週1回洗浄、1日1回、注水管内の塵、砂などのドレン口からの排出などの管理を行いながら飼育したところ、チグリオパスの発生はあまりみられず順調に成長した。

12月下旬～1月上旬にかけて波板の透明化が見られ、波板の差し替えを行うことによって餌料不足を補った。

殻長3mm以上の稚貝が多くなる1月中旬より波板からの剥離を開始し、3月下旬までに稚貝300,000個体を網籠に収容し飼育した。4月以降は、志賀事業所に稚貝をすべて移動し、飼育した。

本年度配付は4～11月にかけて、1997年度産稚貝を志賀事業所から19.75千個、能登島事業所から342.5千個の計362.25千個を配付した。

表-1 種苗生産結果

採苗年月日	使用母貝数 個	親の産地	産卵親貝数 個	収容卵数 千粒	採苗時使用幼生数(A) 千個	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数 枚 kl 槽	採苗後60日目			剥離時(120日目)			備考	
							稚貝数(B) 千個	B/A %	殻長 mm	稚貝数(C) 千個	C/A %	殻長 mm		
平成10年 10月19日	8-5	山形県産	1-2	—	—	—								
10月21日	16-5	山形県産	5-2	6,057	1,356	800 2 4								
10月22日	13-10	山形県産	6-8	5,992	2,937	1,800 2 9								
10月26日	18-7	山形県産	6-5	6,528	2,551	1,600 2 8								
合計	55-27	山形県産	18-17	18,577	6,844	4,000 2 20	350	5.1	1~3	300	4.4	3~5		
前年度 合計	70-35	山形県産	39-24	60,304	5,690	4,000 2 20	262	4.6	1~5	250	4.4	3~5		

*1 現志賀事業所

7. 餌 料 培 養

吉田敏泰・石中健一

培養棟内の18㎡水槽4面を利用して、植え継ぎ方法によるシオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）は生産を行い、マダイ・クロダイ・クルマエビの種苗生産に供給した。ナンノクロロプシスは屋外50㎡水槽21面を利用して生産を行い、主としてワムシ生産に使用するとともに、マダイ、クロダイの飼育水への添加にも使用した。

I 方 法

1. ワムシの生産

ワムシは、S型ワムシ(185μm~200μm)を用いた。

18㎡(8.1m×3.3m×0.7m)水槽4面を使用し(1面は海水加温用)、主に3日培養で、水槽内にはワムシの排泄物を除去するため、濾過マットを浸漬した。水温はボイラーにより加温し、22~25℃とした。

ワムシの餌料は基本的に接種のナンノクロロプシス海水プラス濃縮クロレラとし、タイマーによって水中ポンプを始動させて、1日の給餌量を8回に分けて投与した。

なお、収穫日にはすべてのワムシを径50mmの水中ポンプで回収し、種及び餌料用に使用した。

2. ナンノクロロプシスの生産

屋外50㎡水槽(5m×7m×1.5m、実容積44㎡)21面を用い、接種密度を700万cell/ml以上を目安とし、基本的に接種日より10日の培養とした。

施肥は、接種当日に水量1㎡当たり硫酸100g、過リン酸石灰15g、尿素10g、クレワット32を5gの割合で施した。

また培養期間中は、接種日より5日おきに鞭毛虫パラフィソモナスをトーマ氏血球計算盤で計数し、鞭毛虫の密度が2万cell/ml以上出現した場合、もしくは培養水に鞭毛虫を起因とする異常が見られた場合には、次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素量12%水溶液)10~20ppmを添加した。

II 結果及び考察

5月1日より7月3日までのワムシ総生産量は、3,792.5億個体、濃縮クロレラ総使用量は1,685.0ℓであり、濃縮クロレラ1ℓに対するワムシの生産量は2.2億個体であった。

表-1にワムシ培養状況、表-2に平成元年度以後のワムシ生産水槽と生産量、表-3にワムシの培養事例を示した。

生産水槽と生産量について本年度は、18㎡4槽の72㎡当たり52.6億個体の生産量となった。

また、濃縮クロレラ1ℓ当たりのワムシ生産量も昨年の3.3億個体から2.2億個体へと減少した。これは接種時の餌料としているナンノクロロプシス海水の増殖不良により、5月下旬より濃縮クロレラ単独での給餌によるものと考えられた。

本年度のナンノクロロプシスの生産量は、約1,500㎡(1,300万cell/ml換算)でワムシ生産用と魚類、甲殻類へ投与するワムシの2次培養用及びマダイ、クロダイの飼育水槽添加用とアカガイの生産用に供給した。ナンノクロロプシスの増殖は、5月下旬の水温上昇期に、パラフィソモナスとその他の鞭毛虫が接種3~4日目より確認され、次亜塩素酸ナトリウムの添加による駆除を行った。

III 今後の課題

1. 鞭毛虫パラフィソモナスの駆除方法の確立

表-1 ワムシ培養状況

収穫量(18㎡4面で生産)	3,792.5億個体
ワムシ濃縮クロレラ使用量	1,685.0ℓ
単位収穫量	2.2億個体/ℓ

表-2 ワムシ生産水槽と生産量

(単位：億個体、面、㎡、億個体/㎡)

年度	50㎡水槽		18㎡水槽		合 計		
	生産量	水槽数	生産量	水槽数	生産量	総水量	単位生産量
元	6,185	7	2,200	4	8,385	422	20
2	510	7	9,587	4	10,097	422	24
3	543	7	4,331	4	4,874	422	12
4	688	7	2,556	4	3,224	422	8
5	3,864	7	1,243	4	5,107	422	12
6	0	0	3,444	2	3,444	36	96
7	0	0	8,061	2	8,061	36	224
8	0	0	3,381	3	3,381	54	63
9	0	0	7,178	4	7,178	72	100
10	0	0	3,792	4	3,792	72	53

表-3 ワムシの培養事例

事例1 (水温22~25℃ 接種密度100個/㎡)				
月 日	5/22	23	24	25
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/㎡	100	176	430	588
卵 数 個/㎡	51	183	196	215
備 考	接種時フコロアミン + 濃縮クロレラ			
日間増殖率 %	0	76	144.3	36.7
卵 率 %	51	103.9	45.5	36.5
水 温 ℃	22	25	25	25
収 獲 量 (億個)				105
濃縮クロレラ L	3	11	25	計 39

事例2 (水温24~25℃ 接種密度200個/㎡)				
月 日	6/5	6	7	8
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/㎡	200	343	501	789
卵 数 個/㎡	63	125	298	262
備 考	接種時フコロアミン + 濃縮クロレラ			
日間増殖率 %	0	71.5	46	57.4
卵 率 %	31.5	36.4	59.4	33.2
水 温 ℃	25	24	25	25
収 獲 量 (億個)				142
濃縮クロレラ L	3	20	29	計 52

事例3 (水温26℃ 接種密度300個/㎡)				
月 日	6/25	26	27	28
項 目	接種時	1日	2日	3日
ワムシ数 個/㎡	300	301	407	700
卵 数 個/㎡	95	192	213	250
備 考	接種時フコロアミン + 濃縮クロレラ			
日間増殖率 %	0	0.3	35.2	71.9
卵 率 %	31.6	63.7	52.3	35.7
水 温 ℃	26	26	26	26
収 獲 量 (億個)				126
濃縮クロレラ L	15	17	24	計 56

8. アユ種苗増産試験（種苗生産）

石中健一・浜田幸栄・勝山茂明
吉田敏泰・浜田守男*1

I 目的

自県産アユの人工種苗生産、配付の要望が高く、県内河川における放流効果の高いアユの種苗生産。

II 方法

1. 採卵

(1) 平成10年9月17日、美川事業所で養成した2系群、手取川産親魚130尾（雌80尾、雄50尾）及び神通川産1代親魚190尾（雌120尾、雄70尾）を搬入した。

(2) 9月21日、搬入した2系群の養成親魚を使用して採卵を行った。手取川産親魚（雌7尾、雄6尾）より搾出乾導法で得た受精卵269千粒（2,130粒/g）をシュロブラシ16本に付着後、孵化槽（角形2㎡FRP水槽）に垂下した。同方法で神通川産1代親魚（雌16尾、雄17尾）より受精卵620千粒（2,076粒/g）を得、シュロブラシ47本に付着し垂下した。

(3) 10月10日、富山県神通川で捕獲した天然親魚（雌55尾、雄29尾）より同方法で得た卵485g（2,272粒/g）を現地で受精させ、受精卵1,095千粒をブラシ122本に付着させ、卵付着ブラシはキャンパス水槽（1㎡）2槽に浸漬し酸素供給をしながら約3時間かけてトラック輸送し、孵化槽（角形2㎡FRP水槽）に垂下した。

(4) 10月12日、同方法で神通川産天然親魚（雌56尾、雄21尾）より得た卵485g（2,329粒/g）を受精後（受精卵951千粒）ブラシ95本に付着させて、搬入した。

2. 卵管理及び孵化

卵付着ブラシは50本/槽（5本/列×10列）として孵化槽に垂下し、淡水注水（地下揚水）量は12ℓ/分（8.6回転/日）で2本のエアーを微通気した。孵化槽は上部を二重の遮光幕で被った。

収容した卵は受精後1日目、4日目、7日目に真菌性疾病预防のためマラカイトグリーン3ppmで20分間の薬浴を行った。

3. 飼育管理

積算水温約180～200℃で養成親魚卵は角形5㎡FRP水槽へ、天然親魚卵は角形32㎡コンクリート水槽へとそれぞれ移動し、収容した。

角形5㎡FRP水槽に収容した手取川産養成の孵化仔魚は55千尾（孵化率20.5%）、神通川産1代の孵化仔魚は143千尾（孵化率23.0%）であった。角形32㎡コンクリート水槽に収容した天然神通川産の孵化仔魚はそれぞれ619千尾（孵化率56.5%）、626千尾（孵化率65.8%）であった。

給餌は孵化後1日目より40日目までワムシ1～9億個体/日/槽、18日目より87日目までアルテミア0.2～0.9千万個体/日/槽、25日目より美川事業所移送まで配合飼料130～1,380g/日/槽を与えた。配合飼料は二社製品を混合して与えた。

給餌回数はワムシ1～3回/日、アルテミア2回/日、配合3～6回/日投与した。底掃除は1回目を孵化後10日目に行い、以降は底面の汚れを見ながら3日～7日に1回実施した。

飼育水は淡水20㎡（止水）の入った飼育槽（角形32㎡コンクリート水槽）へ孵化終了時より海水を1回転/日注水し、5日目で全海水とした。換水率は飼育日数の経過とともに徐々に増加させ、孵化後日数100日目で最大の10回転とした。また、ワムシ投与時より14日目まで、淡水濃縮クロレラ0.5～1ℓ/日を飼育水に添加した。

換水枠は2本/槽とし、ネット目合いは飼育開始時ポリエチレン40目、35日目より同24目、75日目よりモジ網240径に交換し飼育した。

飼育棟の出入口3ヶ所には長靴等の消毒の為、消毒液（トリゾン液）の入った容器を置いた。

4. 分槽

孵化後70日目（平均全長30.88mm）より50mmカナラインホースによるサイホン分槽を行った。分槽を効率的に行うため配合やアルテミアで稚魚を吸水口に集めて移送した。

5. 選別、計数

平成11年2月26日に天然神通川産（孵化後121日目）の淡水馴致を開始した。淡水馴致は選別等で物理的な魚体の損傷を軽減するために行うもので、淡水1：海水1を注水し徐々に海水を減らした。飼育水は淡水揚水量が不十分なため20㎡に減水し、5日目の1/4海水となったところで選別、計数を行った。選別はマス用選別器の3mm目合いとモジ網120径で行い、計数は重量法で行った。

〈選別方法〉

S<モジ網120径より抜ける
モジ網120径<M<選別器3mm
選別器3mmで止まる<L

〈計数結果〉

水槽	尾数	平均全長	平均体重
No. 1 (M)	53,500尾	57.05mm	753.8mg
No. 2 (L)	40,100尾	62.71mm	1156.7mg
No. 3 (M)	60,200尾	58.70mm	919.7mg
No. 4 (S)	126,200尾	45.80mm	348.0mg

*1 現志賀事業所

6. 疾病, 大量斃死

11月24日天然神通川産が大量斃死した。10月10日採卵群(孵化後30日目)が全数斃死し, 12日群も(孵化後28日目)約半数が斃死した。原因は特定できないが卵由来や生物餌料(ワムシ)の栄養不足も考えられた。その後疾病の予防のため1月下旬(孵化後90日目)よりニフルスチレン酸の経口投与を開始したが, 2月20日頃よりピブリオ病と思われる稚魚が現れたため, オキシソリン酸5日間の経口投与を10日毎に繰り返して行った。

7. 移 送

4月1日より順次淡水馴致を行い, 7日から28日

にかけて美川事業所へ計4回運搬した。1, 2回の稚魚取り上げはタモ網で行ったが, 3, 4回目はフィッシュポンプを使ってトラックの1㎡キャンパス水槽へ搬入した。キャンパス水槽内は1/5海水とし, 約2時間かけて運搬したが, 美川事業所搬入時から翌日にかけて15%程度の斃死が見られた。

III 結 果

1. 採卵及び孵化結果を表-1, 飼育事例を表-2, 飼育水温及び屋内照度を図-1, 積算水温を図-2, 成長比較を表-3, 図-3, 4, 生産尾数を表-4にそれぞれ示した。

表-1 採卵及び孵化結果

採捕場所	採卵日	採卵量 g	使用親魚		採卵数 千粒	シュロアサ数 本	採卵時水温 ℃	発眼率 %	孵化率 %	孵化日数 日	積算温度 ℃	孵化仔魚数 千尾
			♀ 尾	♂ 尾								
神通川1代(富山)	H10.9.21	298.9	養成 16	養成 17	620 2,076粒/g	47	17.1	33	23	14	235.2	143
手取川(石川)	H10.9.21	126.6	養成 7	養成 6	269 2,130粒/g	16	17.1	23.3	20.5	14	235.7	55
神通川(富山)	H10.10.10	485	天然 55	天然 29	1,095 2,272粒/g	122	15.6	62.9	56.5	15	239.3	619
神通川(富山)	H10.10.12	408.7	天然 56	天然 21	951 2,329粒/g	95	15.2	73.2	65.8	15	238.4	626

*孵化仔魚数: 採卵数×発眼率×0.9
但し養成魚(神通川産1代, 手取川産)はスライドグラフで効率判定し採卵数をかけた

表-2 飼育事例 No.3水槽 (神通川産)

飼育日数	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	備考
ワムシ(個体数)	1.0~3.0	3.5~8.0	2.0~9.0	4.0														総数1~2個/日 181.4個/日
アルテミア(個体数)	0.2~0.25	0.25~0.5	0.25~0.3	0.3~0.55	0.6	0.75	0.6~0.9	0.25~0.4										総数1個/日 33.5個/日
配合 [g]			90~300	170~240	240~750	500~900	900~1320	750~1380	950~1500									106, 315 *
稚魚母数			3個/日	4個/日	5個/日													総数3~5個/日
換水率 (回/日)	20m ³ 25m ³ 30m ³	1.0	1.5	2.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10									20m ³ 淡水馴致 飼育水30m ³
淡水供給 クロロク [日]	0.5~2.5																	
換水ネット	40目			24目				240目(砂網)										
屋内照度 [Lux]	60~450	40~350	20~350	20~320	50~470	15~500	90~100	35~900										16~500
水温 (℃)	17.1~19.8	14.0~18.1	12.2~14.9	10.0~12.4	8.9~10.4	7.8~9.4	7.9~9.6	8.5~10.4										1.8~19.8
全長 [mm]	5.89	10.66	14.87	18.62	19.13	25.22	29.23	30.88	34.52	38.33	43.72	48.40	50.22	53.52	56.06	58.59	58.90	
体重 [mg]		12.1	18.1	33.7	55.2	86.0	119.9	179.5	290.5	441.6	556.3	642.2	794.5	967.5	1,064			
備考	孵化仔魚 9%, 800尾		28日目 大量斃死				73日目 M04~分播		85日目 M02~分播									

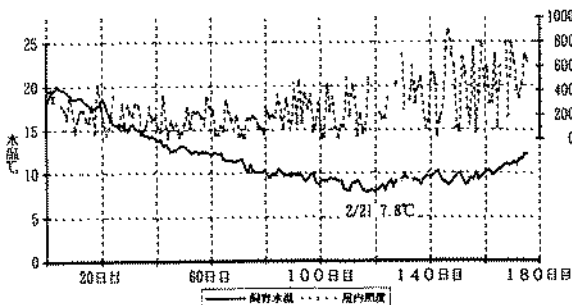


図-1 水温及び屋内照度

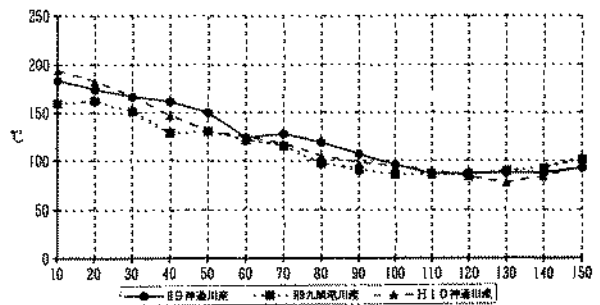


図-2 積算水温の推移(10日毎)

表-3 アユの成長比較

孵化後日数	生産部能登島事業所 (H10)								生産部能登島事業所 (H9)															
	神通川産10/10採卵				神通川産10/12採卵				養成 神通川1代				養成 手取川				富山県神通川産				福井県九頭竜川産			
	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重	月日	全長	体重			
	mm	mg		mm	mg		mm	mg		mm	mg		mm	mg		mm	mg		mm	mg				
孵化仔魚		5.89						6.79			6.78			8.49										
10日目	11/04	9.57		11/06	10.66		10/15	9.61		10/15	10.14		10/24	8.65		11/10	10.13							
20日目	11/13	13.95		11/16	14.87		10/25	12.50		10/25	11.83		11/03	14.45		11/18	15.24							
30日目	11/24	全数斃死		11/24	18.62	12.1	11/04	14.25	4.8	11/04	13.17	4.2	11/13	19.23		11/28	19.56							
40日目				12/06	19.13	16.3	11/13	15.97	12	11/13	15.84	9.9	11/23	20.23	47.7	12/08	21.30	29.3						
50日目				12/16	25.22	33.7	11/24	18.4	18.4	11/24	19.04	16.7	12/03	33.34	104.6	12/18	28.77	63.9						
60日目				12/25	29.23	55.2	12/04	23.76	38.2	12/04	22.03	27.4	12/13	37.81	174.0	12/28	33.50	98.2						
70日目		1/8 NO3-NO4採卵	01/05	30.88	68	12/14	29.24	64.1	12/14	28.03	59.3	12/23	44.82	297.2	01/07	37.72	150.2							
80日目		1/20 NO3-NO2採卵	01/15	34.52	119.9	12/24	33.92	129.6	12/24	32.08	113.6	01/02	50.07	430.4	01/17	40.54	194.1							
90日目			01/25	38.33	179.3	01/04	38.88	216.6	01/04	30.1	99	01/12	57.34	692.5	01/27	42.54	289							
100日目			02/04	43.72	293.5	01/13	42.91	326.6	01/13	38.46	191	01/22		867.5	02/06	48.53	363.6							
110日目			02/14	48.4	441.6	01/22	44.74	351.4				02/01	63.52	1,080	02/16	49.82	389.8							
120日目		3/5 NO2採卵	02/24	50.22	556.3	02/02	49.42	484.4				02/11	69.87	1,410	02/26	52.16	487							
130日目			03/06	53.52	642.2	02/12	51.04	629.9				02/21	71.14	1,560	03/08	51.28	536.3							
140日目			03/16	56.06	794.5	02/22	53.6	748.4				03/03	72.96	1,710	03/18	55.08	631.1							
150日目			03/26	58.59	967.7	03/03	54.75	860.3			(小)	03/13	74.55	1,920	03/28	58.67	819.1							
160日目			04/05	58.9	1,064	03/11	58.55	1839	選別		56.66	881.5												
		NO2 採卵～産	04/07	68.5	1,685	03/22	76.36	2,613			58.08	1,021												
		NO3 採卵～産	04/12	62.84	1,177	04/02	84.39	3,923			67.01	1,878												
		NO1 採卵～産	04/21	60.35	1,146	04/08	79.75	3,484	選別		67.01	1,878												
		NO4 採卵～産	04/28	57.52	987																			

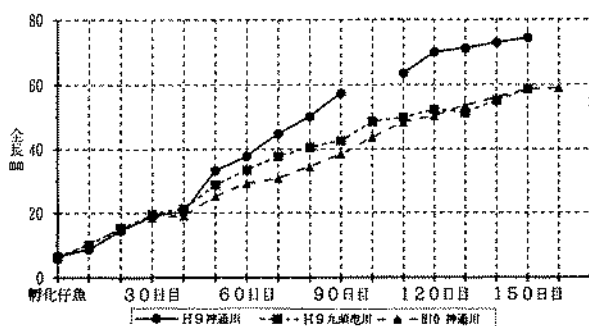


図-3 全長比較

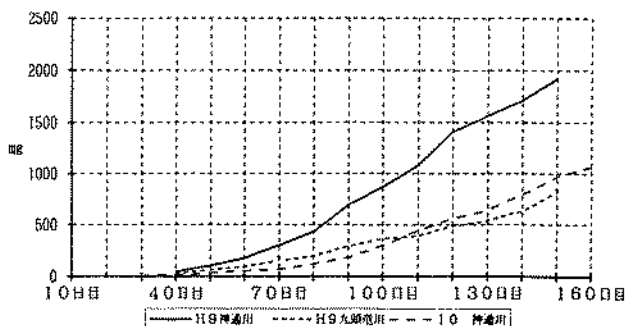


図-4 体重比較

- 平成10年9月21日美川事業所で養成した親魚(平成9年9月30日神通川産天然親魚より採卵)より620千粒の受精卵を得た。
- 平成10年9月21日, 同方法で美川事業所養成の親魚(手取川捕獲)より269千粒の受精卵を得た。
- 平成10年10月10日富山県神通川産の天然親魚より1,095千粒受精卵を得た。シュロブラシ122本に付着させ垂下した。
- 平成10年10月12日, 同方法で富山県神通川産の天然親魚より951千粒の受精卵を得た。
- 神通川産1代より孵化仔魚143千尾(23.0%), 手取川産より孵化仔魚55千尾(20.5%)を得た。
- 神通川産の10月10日捕獲群より孵化仔魚619千尾(56.5%), 10月12日捕獲群より626千尾(65.8%)を得た。
- 餌料は孵化後40日目までワムシ, 87日目までアルテミア, 25日目より出荷まで二社の配合飼料を混餌して投与した。
- 天然神通川産の稚魚は11月24日(孵化後28日~30日目)に原因不明の大量斃死が発生した。また, 2月20日頃(孵化後116日目)より昨年同様ピブリオ病が発生しオキソリン酸の経口投与を繰り返し行っ

表-4 生産尾数

月日	数量(尾)	平均全長(mm)	平均体重(尾/g)	採卵場所
4/7	34,400	68.50	1.60	神通川
4/12	70,000	62.84	1.25	神通川
4/21	70,000	60.35	1.08	神通川
4/28	36,000	57.52	0.98	神通川
合計	210,400			

た。5㎡FRP水槽で飼育の手取川産は稚魚数減少のため孵化後100日目まで飼育を中止し、廃棄した。

- 平成11年2月26日より淡水馴致と選別を順次行った。
- 4月7日から28日にかけて計4回美川事業所へ運搬した。

IV 問題点と今後の課題

- 原因不明による孵化後30日目の大量斃死
- ピブリオ病対策
- 選別時期と方法
- 取り上げ及び美川事業所輸送時での斃死
- 自県産親魚による採卵体制の確立と早期採卵

9. 観測資料 (定時観測結果)

永田房雄・塚本輝代

1998年4月から1999年3月までの1ヶ年間能登島事業所の棧橋で午前9時に観測した水温および比重の旬別平均値を表-1、図-1に示した。

表-1 観測結果

月	旬	水温 ℃	比重	月	旬	水温 ℃	比重	月	旬	水温 ℃	比重
1998年 4	上旬	10.8	25.99	8	上旬	27.4	21.78	12	上旬	14.3	24.96
	中旬	13.6	25.53		中旬	26.8	21.63		中旬	13.3	25.08
	下旬	15.6	24.48		下旬	27.0	20.90		下旬	13.0	25.50
5	上旬	17.4	24.70	9	上旬	26.3	21.20	1999年 1	上旬	11.8	25.75
	中旬	17.2	23.86		中旬	25.7	20.97		中旬	10.3	25.89
	下旬	19.3	23.60		下旬	24.4	19.43		下旬	9.8	25.86
6	上旬	19.5	24.60	10	上旬	23.6	22.10	2	上旬	9.4	26.11
	中旬	20.8	24.30		中旬	22.8	22.67		中旬	9.1	26.28
	下旬	20.7	24.30		下旬	20.9	23.69		下旬	8.3	26.33
7	上旬	23.2	23.78	11	上旬	19.8	24.14	3	上旬	9.2	26.34
	中旬	23.8	22.80		中旬	18.2	24.55		中旬	9.8	26.12
	下旬	27.2	21.65		下旬	15.9	24.90		下旬	9.6	25.90

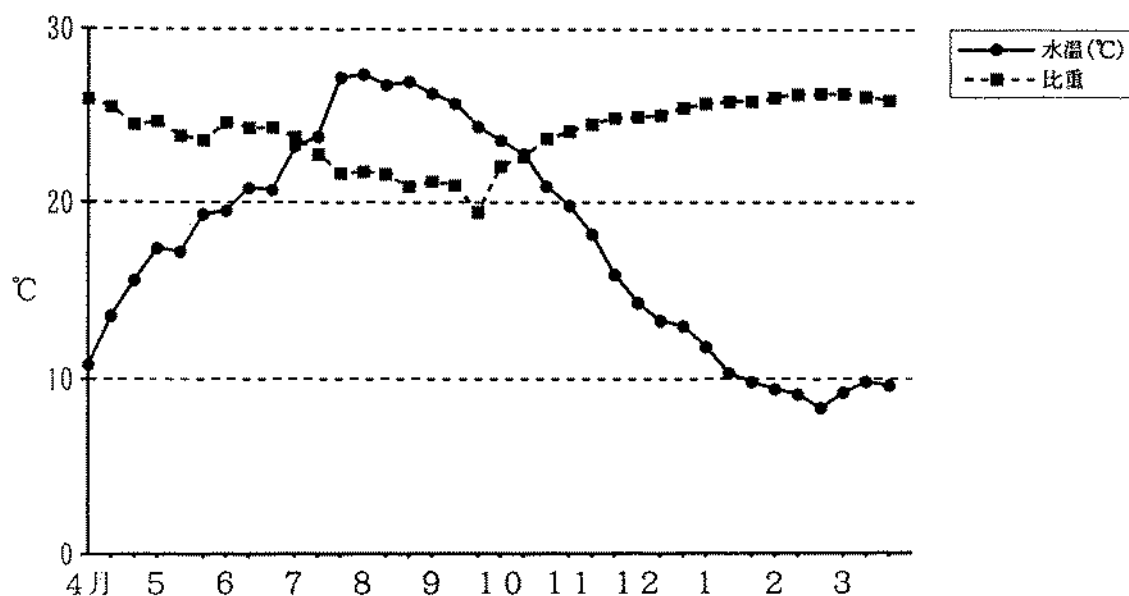


図-1 水温及び比重の旬別変化

(志賀事業所)

1. ヒラメ種苗生産事業

井尻康次・古沢 優
西尾康史

I 方法

1. 親魚の飼育

親魚は、地先で採捕し養成した合計18尾を採卵に供した。収容密度は0.18尾/㎡で魚体測定及び雌雄選別は行わなかった。飼育は、100㎡八角形コンクリート製屋内水槽1槽を使用し、飼育水は通年無加温の自然海水(ろ過なし)を使用した。餌料は冷凍イカナゴに総合ビタミン剤、ビタミンE、ビタミンB₁₂を展着して2日に1回給餌した。

2. 採卵

採卵は、産卵状況の把握のため4月17日から6月4日の間に34回行った。取卵ネットは、午後5時にセットし翌日午前10時に取り揚げた。種苗生産に使用した卵は、直接20㎡飼育水槽(FRP製、実容積15㎡)8槽にそれぞれ350千粒(23.3千粒/㎡)づつ、35㎡ワムシ水槽(コンクリート製、実容積20㎡)4槽にそれぞれ450千粒(22.5千粒/㎡)づつ収容した。

3. 給餌

シオミズツボワムシ(以下ワムシ)は、3~40日令まで、アルテミア幼生(以下アルテミア)は、21~46日令まで給餌した。今年度は、コンクリート製35㎡水槽(7×3.9×1.3m)4面を使用し、S型ワムシを生産した。種付けは、ナンノクロロプシス(以下ナンクロ)を使い、餌には淡水濃縮クロレラをワムシ培養自動給時システム「わむしワクワク」で自動給餌した。培養水温は、20℃前後で行った。二次培養は、DHAの強化を主眼に粉末サメ卵(アクアラン)を使用した。アルテミアの二次培養もアクアランを使用した。生物餌料の栄養強化は、図-1・2の要領で行った。

	回収当日	回収翌日
ワムシ	10:00 回収・強化 アクアラン添加 (150g/㎡)	14:30 給餌
	10:00 回収・強化 アクアラン添加 (150g/㎡)	16:00 再強化 " (150g/㎡)

図-1 ワムシの栄養強化

	セット	1日目	2日目	3日目
アルテミア	15:00 28℃調温海水 卵1kg/㎡	14:00 分離回収	16:00 アクアラン添加 (150g/㎡)	16:00 回収給餌

図-2 アルテミアの栄養強化

栄養強化時の水温は、ワムシでは、22℃にアルテミアでは、24℃に設定した。ワムシの給餌は、止水飼育の10日令までは飼育水中のワムシ密度が5個体/mlを維持するよう残餌を計数し適宜追加投与した。流水飼育に入ってから午前9時と午後3時の2回給餌を行った。アルテミアの給餌は、1日1回午後4時に給餌した。配合飼料(日清飼料、ヒガシマル)は、粒径400μmのサイズを23日令から1日6回生産期間中給餌した。

4. 飼育

飼育水槽の換水率は図-4に示した。飼育水は、10日令まで止水とし11日令以降は稚仔魚の成長に応じて0.2~20回転/日(5~180ℓ/分)の注水を行った。サイホンによる底掃除は、10日令から1日おきに行なった。ナンクロは、孵化終了の翌日からワムシの給餌が終了する30日令まで毎日200~400ℓ添加した。

5. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常の出現率は、40日令以降、各水槽から約1,000尾を取り揚げ調査した。

無眼側体色異常の出現状況は、8月7日に平均60mmサイズの魚を取り揚げて目視により調査した。

II 結果及び考察

1. 親魚の飼育

今年度は、親魚の斃死がなく順調な飼育であった。

2. 採卵、孵化

採卵状況と採卵期の水温の推移を図-3に、種苗生産に供した卵の収容から孵化までの結果を表-1に示した。6月4日までに34回採卵し、総採卵数は、2,309万粒で浮上卵数は、1,555万粒、浮上卵率67.3%であった。種苗生産用の卵は、5月6日から5月15日までにFRP製20㎡水槽に8槽、5月2日と5月15・16日にコンクリート製35㎡水槽4槽の合計12槽分を採卵した。460万粒を直接飼育槽に収容し、孵化までの日数は、3から4日を要し、孵化仔魚の

総尾数は、315.8万尾（孵化率59.0～82.1%）であった。親魚の高齢化により孵化率が低くなっているの
で、新しい親魚の購入が必要と思われる。

3. 給餌、飼育

日令5日毎の給餌結果は表-2に示した。

総給餌量は、ワムシが1,219.7億個体、アルテミアが97.4億個体であった。配合飼料は、初期飼料として、日清飼料の「おとひめ」を使用した。配付終了までの総給餌量は735.1kgであった。飼育水温の推移は、図-5に、稚仔魚の平均全長の変化と換水率は、図-4に、飼育結果は、表-3に示した。

飼育開始時の各水槽の収容尾数は、226.5～300.2千尾（13.3～19.2千尾/㎡）であった。水温は、18℃を越えたのが5月20日以降で、昨年よりも10日ほど

早かった。生産期間中の水温は、6月と7月の下旬が過去8年間の平均と同じか少し低めであったが、全体に高めに推移した。稚魚の飼育は、大量斃死に至る疾病の発生もなく順調に経過した。

有眼側体色異常魚の除去は、来年度より増産になり作業が困難なため、今年度より行わなかった。

生残率は、平均28.5%で、各水槽毎では21.9～35.4%で、あまり大きな差はなかった。

種苗の配付は、7月3日から7月24日の間に行った。内訳は放流用として23漁協等へ883千尾、養殖用として三業者へ18千尾、合計901千尾を配付した。放流種苗の平均全長は、31～40mm、養殖用種苗は、40～52mmであった。配付までの飼育日数は、60～81日であった。

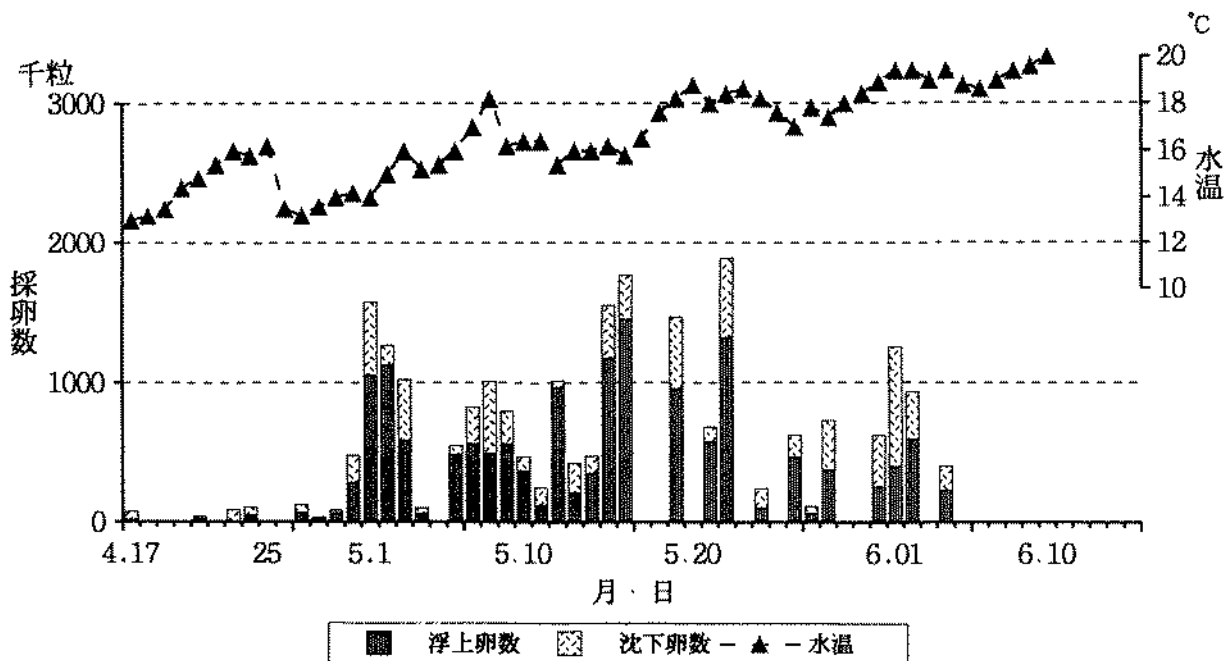


図-3 採卵数と水温の推移

表-1 採卵ふ化状況

水槽 No	1	2	3	4	5	6	7	8	7A/6	7A/7	7A/8	7A/9
採卵月日	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/12	5/12	5/15	5/16	5/16	5/15	5/2
収容卵数(千粒)	350	350	350	350	350	350	350	350	450	450	450	450
収容密度(千粒/㎡)	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	22.5	22.5	22.5	22.5
ふ化までの日数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
ふ化尾数(千尾)	287.3	248.2	241.1	228.6	226.5	267.3	276.2	265.6	278.2	265.3	271.5	302.0
ふ化率(%)	82.1	70.9	68.9	65.3	64.7	76.4	78.9	75.9	61.8	59.0	60.3	67.1

4. 体色異常の出現状況

有眼側体色異常魚の水槽別出現率は、表-3に示すとおり平均5.5%（3.4～9.6%）で、ワムシの培養と栄養強化が効率よく行われたと思われた。

無眼側体色異常魚のタイプ別出現状況を、図-6に

示した。調査魚の平均全長は、65mm（49～82mm）であった。天然と区別の付きにくいタイプ1、タイプ7が70.6%と高率で、ワムシの培養及び栄養強化方法が良かったと思われた。

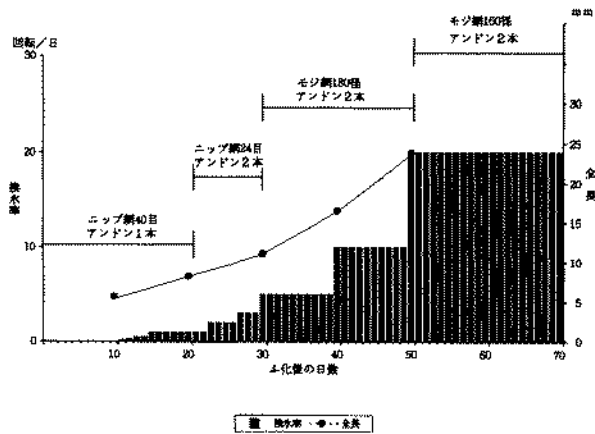


図-4 飼育水槽の換水率と成長

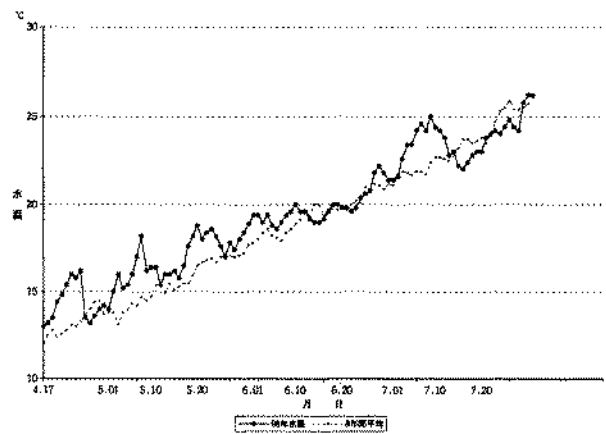


図-5 飼育水温の推移

表-2 給餌結果

日 令	生物餌料(億個体)		配合飼料(kg)					
	ワムシ	アルミア	B 2(日清)	1号(日清)	2号(日清)	ヒガシマルS2	ヒガシマルS3	ヒガシマルS4
1~5	11.00							
6~10	29.75							
11~15	117.50							
16~20	207.50							
21~25	293.50	4.95	2.35					
26~30	295.50	12.90	8.13					
31~35	200.00	21.80	17.88	9.96				
36~40	65.00	30.00	9.65	33.69				
41~45		26.30		37.41		22.44		
46~50		1.40		14.55		38.09	25.85	
51~55						33.14	76.93	
56~60					18.11		74.93	
61~65						47.39	50.08	17.64
66~70						54.54	44.65	16.96
71~						22.88	11.98	45.87
合計	1219.75	97.35	38.01	95.61	142.92	93.67	284.42	80.47

配合合計 735.10

表-3 飼育結果

水 槽 No	1	2	3	4	5	6	7	8	ワムシ6	ワムシ7	ワムシ8	ワムシ9
仔魚収容密度(千尾/㎡)	19.15	16.54	16.07	15.24	15.10	17.82	18.41	17.70	13.91	13.26	13.57	15.10
生産尾数(千尾)	94	77	67	62	53	78	87	94	61	76	23.4	22.7
生残率(%)	32.7	31.0	27.8	27.1	23.4	29.1	31.5	35.4	21.9	28.6	29.1	24.2
有眼側体色異常率(%)	7.4	6.1	2.2	4.8	9.6	4.9	3.8	8.2	4.3	5.2	3.4	6.2

平成10年8月7日 ヒラメ無眼側黒化調査		
タイプ	尾数	%
1	235	61.2
2	67	17.4
3	20	5.2
4	6	1.6
5	8	2.1
6	12	3.1
7	36	9.4
合計	384	

平均全長	65mm
最大全長	82mm
最小全長	47mm

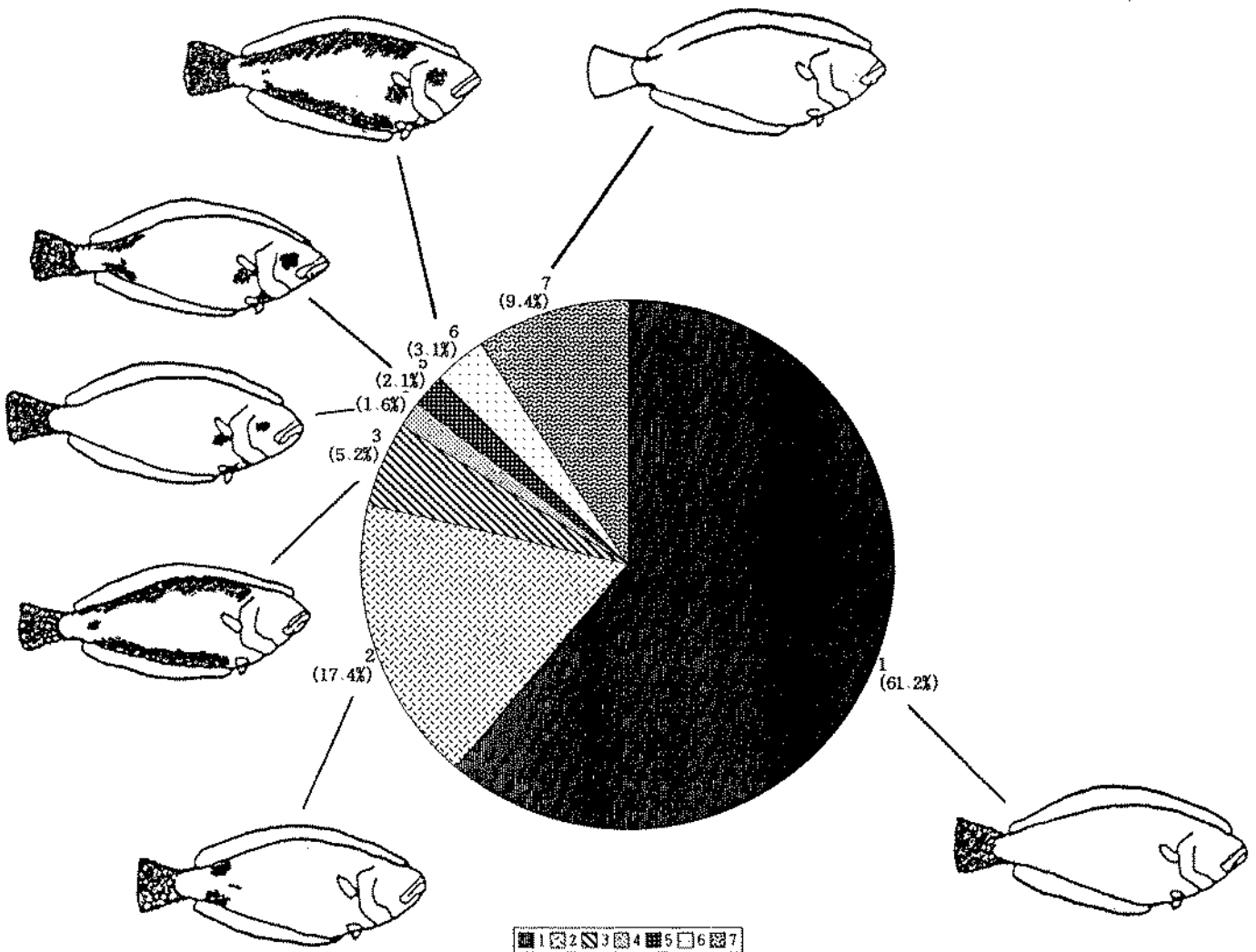


図 - 6 無限側体色異常出現状況

2. サザエ種苗生産事業(春季採苗試験)

西尾康史・古沢 優
井尻康次

I 目的

秋季のサザエ稚貝剥離時期を早めることにより、夏季の餌料として適正な藻類が容易に確保できる期間に籠飼育へ移行し、餌料不足による大量斃死の軽減を図る。

II 方法

1. 親 貝

親貝は、1996年7月に珠洲北部漁業協同組合より購入し、陸上水槽内で冷凍ワカメを給餌して飼育した中から、産卵誘発1回につき30個体(雌雄不明)を使用した。

2. 採 卵

産卵誘発には、角型水槽(61×41×32cm水量80ℓ)を使用し、夜間止水(100ℓパンライト水槽を17℃加温で16時間)と加温(22℃)した紫外線照射海水を産卵誘発刺激とした。誘発開始後10～15分で放精、20～25分で放卵がみられ、放精個体は直ちに水槽から取り揚げ、産出卵は10分間隔で排水口からミューラーガーゼNXX25で受け、洗卵後ポリカーボネイト水槽(30ℓ)に卵を收容した。更に、卵の沈下を待つて換水を数回繰り返した後、17℃に加温した2㎡FRP水槽(485×100×44cm)に100ℓパンライト水槽を設置しその中に卵を收容し、孵化、浮上するまで1晩静置した。

3. 採 苗

採苗は、2㎡FRP水槽(485×100×44cm)12槽に1槽当たり800千個体の孵化幼生を收容し、あらかじめ付着珪藻(種不明)増殖させた採苗用波板(ポリカーボネイト樹脂製、30×40cm)18枠(20枚/枠)をセットして行った。

幼生付着までは止水とし、加温等は行わなかった。通常付着する孵化後5～6日目から、流水とし流れ出た幼生については、排水で回収し、飼育槽に戻す作業を繰り返した。

4. 稚貝飼育

採苗後10日間は、遮光幕(95%遮光)によって珪藻

の増殖を抑制し、10日目以降は光量調節を行うと共に、肥料(硝酸カリウム7.8kg/70ℓリン酸2ナトリウム1.8kg/70ℓ、クレワット32 0.7kg/70ℓ、メタ珪酸ナトリウム3kg/70ℓ)0.5～1ℓ/槽/日を添加し併せて波板の反転により珪藻の増殖を促進させた。

稚貝が2mm前後に成長した時点で波板の透明化が見られ新たに珪藻付けた波板と差し替え分槽を行った。

稚貝剥離は、施設の増設による能登島事業所へ移動の8月5日までにサイズに関係なく全数を剥離した。剥離したものの内2.5mm以上の140千個体については、能登島事業所に移管して籠飼育を行った。

III 結果及び考察

サザエ春季採苗試験結果を表-1に示した。

産卵誘発は、4月23日から5月28日までの間に5回行いいずれも放精、放卵があり親貝の反応率も92%と通常の産卵誘発時期より2ヶ月早く行っても問題はなかった。幼生初期の水温が低いため、若干成長の遅れを感じたが、全体にはあまり問題視する点は今回においては見られなかった。今後事例を重ねて知見を広めていきたい。

孵化後50日目の波板付着稚貝数は、1,155千個体が計数から推定された。

7月下旬から8月上旬にかけて剥離した420千個体のうち2.5mm以上の140千個体については、8月中旬に能登島事業所に移管し籠飼育を行い、残りのものについては、地先に放流した。

本年度は6月に1997年産稚貝(殻高5mm以上)518千個、9・10月に1998年産稚貝(殻高5mm)70千個、計588千個を配付した。

IV 今後の課題

母貝の養成期間中の管理、剥離期の稚貝の大量斃死が、餌料、網籠の形状の影響であるのかの検討を重ねていくことが必要である。

表-1 サザエ種苗生産結果

採卵年月日	使用親貝数 ♀-♂個	親の産地	産卵・放精 親貝数 ♀-♂個	收容卵数 千粒	採苗時使用 幼生数(A) 千個	採苗時使用波板数 水槽容量・水槽数 枚 kl 槽	採苗後50日目			剥離数			備考	
							稚貝数(B) 千個	B/A %	殻長 mm	稚貝数(C) 千個	C/A %	殻長 mm		
平成10年														
4月23日	30	地元産	8-14	2,300	1,600	720 3 2	225	14.0	1.1~1.5	70	4.3			
5月8日	30	地元産	14-16	4,300	2,400	1,080 3 3	190	7.9	1.1~1.5	50	2.0	2~4		
5月14日	30	地元産	15-15	4,800	2,400	1,080 3 3	280	11.6	1.1~1.5	120	5.0	2~4		
5月21日	30	地元産	13-13	3,600	1,600	720 3 2	215	13.4	1.1~1.5	80	5.0	1~3		
5月28日	30	地元産	13-17	3,200	1,600	720 3 2	245	15.3	1.1~1.5	100	6.2	1~3		
合 計	150	地元産	63-75	24,200	9,600	4,320 3 12	1,155	12.0	1.1~1.5	420	4.3	2~4		
前年度 合 計	180	地元産	66-87	38,100	18,150	8,640 3 24	2,291	12.6	1.1~1.5	890	4.4	3~5		

3. 餌料大量培養

古沢 優・井尻康次
西尾康史

35㎡角形コンクリート水槽4面を使用して、ナンクロロブシス（以下ナンクロ）および淡水濃縮クロレラを餌料とする植え継ぎ方法によるワムシ生産を行いヒラメの種苗生産に供給した。

I 生産方法と培養経緯

ワムシの生産

ワムシは、S型ワムシ(152~215μm, 平均190μm, 携卵個体のみ測定)を用いた。

35㎡水槽4槽を使用(1槽は植え継ぎ用)して、4日培養(1槽は3日目に必要量を間引きし、ナンクロもしくは海水を補充した)とし、水槽内にはワムシの排せつ物、凝集物等を除去するためマットを浸せきした。水温はヒーターにより加温し18~23℃とした。

S型ワムシの生産は、接種時にワムシをおよそ150~250個体/ml収容した。濃縮クロレラは、自動給餌器を使用して24時間で必要量を添加した。

II 結果及び考察

5月上旬より6月下旬までの淡水濃縮クロレラの総使用量は、630ℓであった。また、その間のワムシ総生産量は、2,367億個体であり、濃縮クロレラ1ℓあたり3.8億個体を生産した(ただしナンクロの摂餌も含む)。

図-1に、10年度のワムシ収穫量の推移、図-2に、ワムシ増殖量の推移(抜粋)、表-1にワムシ培養状況、表-2にワムシ生産結果(抜粋)をそれぞれ示した。

4月24日より35㎡3槽(1槽は植え継ぎ用)での4日培養を行い、5月23日より1槽増やし4槽でのローテーションを開始し、6月21日に終了した。

本年度は、省力化を目指し、3槽で培養を行ったため、接種密度を150~200個体/mlと高くした。ワムシの増殖は、表-2の通りで170~200個体/ml前後の接種を行うと、4日後には500~600個体/ml前後の密度となった。S型ワムシで、水温20~22℃での培養であるが、ワムシはやや大型化し、昨年同様順調な増殖であった。

表-1 H10年度ワムシ培養状況

収穫量(35トン4槽使用)億個体	2,367
クロレラ使用量 ℓ	630
収穫量 億個体/ℓ	3.8

* 接種時ナンクロを使用

本年度使用した生物餌料(ワムシ, アルテミア)の脂肪酸組成を表-3に示した。栄養強化方法としては、ナンクロと淡水濃縮クロレラによる20℃での培養と粉末サメ卵(アクアラン)を使用し、DHA強化を主眼とした。(栄養強化方法については、ヒラメ種苗生産事業, 図-1, 2のワムシ, アルテミアの栄養強化を参照)

平成7年行った高水温, 高増殖による高密度培養は、二次浸漬時の水温差が高く、栄養強化剤の取り込みが悪くなる事が判明したため、技術凍結を行っている。

平成8年度L型ワムシの卵に付着する球状物体(異常卵事例)は、本年度も認められなかったが種の移動等感染経路の遮断、および原因究明が必要である。

III 今後の課題

1. ワムシの栄養強化対策のマニュアル化の検討
2. ワムシの卵異常の究明

IV 文献

- 古沢 優, 西尾康史, 石中健一: 餌料大量培養(ナンクロロブシス培養中に混入する*Paraphysomonas sp.*がワムシの増殖におよぼす影響について), 平成4年度石川県増殖試験場事業報告書, pp. 28-42, (1994)
- 古沢 優, 西尾康史, 石中健一: 餌料大量培養(濃縮淡水クロレラによる大量培養の試み), 平成6年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 246-256, (1996)
- 古沢 優, 吉田敏泰, 井尻康次: 餌料大量培養, 平成7年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 222-224, (1997)
- 古沢 優, 吉田敏泰, 井尻康次: 餌料大量培養(ワムシの異常卵事例), 平成8年度石川県水産総合センター事業報告書, pp. 209-214, (1998)

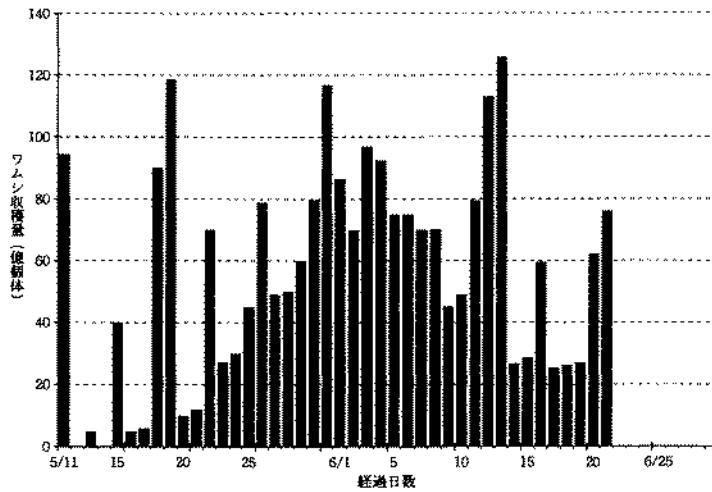


図-1 ワムシ収獲量の推移

4日培養

表-2 ワムシ培養状況 (35℃水槽)

月日	5/26	27	28	29	30	合計	5/30	31	6/1	2	3	合計
項目	接種時	1日	2日	3日	4日		接種時	1日	2日	3日	4日	
ワムシ数/㎡	205	306	447	577	-		170	184	369	597	-	
卵数	55	119	263	160	-		41	166	221	95	-	
間引き後ワムシ数	-	-	-	375	466		-	-	-	459	523	
間引き後卵数	-	-	-	104	87		-	-	-	74	105	
日間増殖率%	0	49	46	29	24		0	8	101	62	14	
卵率%	27	39	59	26	19		24	90	60	16	20	
水温	22	22	21	21	21		21	22	22	22	21	
フコロ, 2000万~4000万個/㎡	30%	0	0	0	0		30%	0	0	12%	0	
海水	0	0	0	11	0		0	0	0	0	0	
収獲量(億個体, 種を抜いた量)	0	0	0	60	60	140	0	0	0	65	97	162
濃縮GW, %	0.0	7.0	17.0	15.0	0.0	39	0.0	1.5	20.0	16.0	0.0	38
収獲量/㎡	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	4.3

月日	5/27	28	29	30	31	合計	5/28	29	30	31	6/1	合計
項目	接種時	1日	2日	3日	4日		接種時	1日	2日	3日	4日	
ワムシ数/㎡	180	228	399	520	568		210	294	472	515	586	
卵数	23	177	210	93	106		37	336	391	36	115	
日間増殖率%	0	27	75	30	8		0	40	61	9	12	
卵率%	13	78	53	18	19		18	114	83	7	20	
水温	20	21	21	21	22		21	21	21	22	22	
フコロ, 2000万~4000万個/㎡	30%	0	0	0	0		30%	0	0	0	0	
海水	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
収獲量(億個体, 種を抜いた量)	0	0	0	0	116	116	0	0	0	0	116	116
濃縮GW, %	0.0	8.0	15.0	18.0	0.0	41	0.0	7.0	13.0	9.0	0.0	29
収獲量/㎡	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	4.0

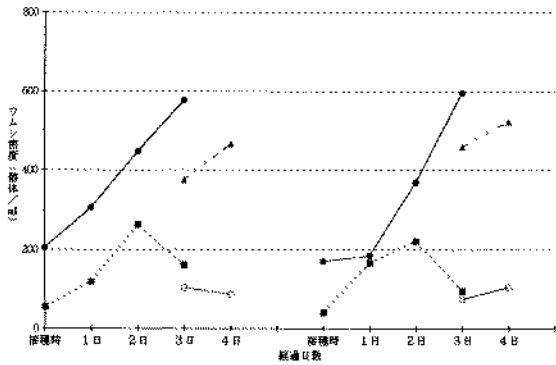


図-2-1 ワムシ増殖量（4日培養）の推移

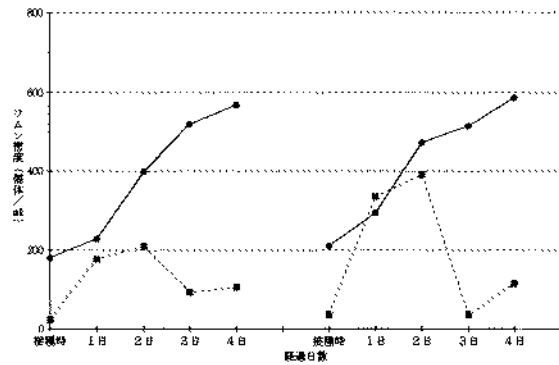


図-2-2 ワムシ増殖量（4日培養）の推移

表-3 生物飼料の脂肪酸組成

ワムシ		5/21	5/22	5/28	5/28	5/29	6/5	6/6
項目		6hr	6+18hr	0hr	6hr	6+17hr	5hr	5+17hr
脂質含量 (%)		16.8	18.9	12.1	16.1	19.8	14.9	17.4
脂肪酸組成 (%)								
C14:0		2.3	1.9	1.5	2.2	1.8	1.8	1.5
C16:0		18.5	16.8	17.0	18.9	16.0	18.0	16.2
C16:1		3.6	3.6	1.4	1.9	1.8	2.1	2.1
C16:2		2.0	0.8	8.6	5.2	3.5	3.4	1.7
C17:0		0.5	0.5	0.7	0.5	-	0.5	0.3
C18:0		1.3	1.1	1.0	1.5	1.3	4.3	3.5
C18:1		8.9	12.0	9.1	6.0	9.0	11.5	16.0
C18:2		15.7	10.2	42.8	26.7	18.4	25.8	12.1
C18:3 n-3		2.4	2.0	4.4	3.0	2.5	3.1	2.0
C18:4 n-3		0.4	0.4	-	-	0.4	0.3	0.6
C20:0		-	-	-	-	-	-	-
C20:1		6.0	7.1	1.7	5.5	6.2	5.3	7.3
C20:2		-	-	-	-	-	-	-
C20:4 n-6		3.7	3.5	1.7	2.3	3.1	2.5	2.7
C20:4 n-3		0.9	1.1	-	0.5	1.0	0.7	0.6
C20:5 n-3		10.3	8.9	2.5	5.2	8.0	6.0	5.9
C22:1		-	-	-	-	-	-	-
C22:3 n-3		-	-	-	-	-	-	-
C22:5 n-3		4.2	4.5	1.9	2.4	3.7	1.7	3.2
C22:6 n-3		11.1	16.5	-	9.1	14.9	8.7	14.6
その他		8.2	9.1	5.7	9.1	8.4	4.3	9.7
計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

アルテミア		5/26	6/17	6/17
項目		24hr	0hr	0hr
脂質含量 (%)		20.3	17.1	19.8
脂肪酸組成 (%)				
C14:0		0.9	0.7	1.1
C16:0		9.9	12.0	11.1
C16:1		1.9	2.3	1.9
C16:2		0.5	0.7	0.5
C17:0		-	-	-
C18:0		4.9	3.6	3.1
C18:1		32.7	31.0	28.8
C18:2		2.8	5.7	3.5
C18:3 n-3		13.0	29.9	16.8
C18:4 n-3		1.2	3.7	1.1
C20:0		-	-	-
C20:1		6.0	0.6	5.8
C20:2		-	-	-
C20:4 n-6		1.9	1.3	2.1
C20:4 n-3		0.6	0.4	0.9
C20:5 n-3		6.3	3.3	6.7
C22:1		-	-	-
C22:3 n-3		-	-	-
C22:5 n-3		1.3	-	1.1
C22:6 n-3		4.9	-	4.5
その他		11.2	4.8	11.0
計		100.0	100.0	100.0

4. 水 温 表 (取水口水温)

井尻 康次

1998年4月から1999年3月までの午前9時に観測した
取水口水温を表-1、図-1に示した。

表-1 観測結果

月	旬	最高	最低	平均	8年平均	月	旬	最高	最低	平均	8年平均	月	旬	最高	最低	平均	8年平均
1998年	上旬	12.4	9.8	11.2	11.2		上旬	27.0	25.2	26.4	26.0		上旬	15.5	13.0	14.1	14.1
	4月中旬	14.4	12.2	13.3	12.1	8月	中旬	26.8	24.8	25.7	26.0	12月	中旬	13.5	12.6	13.1	12.8
	下旬	16.2	13.2	14.7	13.5		下旬	27.0	25.6	26.3	26.0		下旬	13.3	12.3	12.6	12.3
	5月上旬	18.2	14.0	15.9	14.1		上旬	26.5	25.2	26.0	25.4	1999年	上旬	11.5	10.0	11.1	10.8
	5月中旬	18.8	15.0	16.7	15.5	9月	中旬	26.2	25.2	25.5	23.7	1月	中旬	10.5	8.5	9.3	10.2
	5月下旬	18.9	17.0	18.0	17.0		下旬	25.3	22.5	24.2	22.2		下旬	10.8	8.5	9.9	9.3
	6月上旬	20.0	18.6	19.3	18.3		上旬	24.2	21.8	23.1	21.4		上旬	9.0	8.4	8.7	8.9
	6月中旬	20.0	19.0	19.5	19.6	10月	中旬	23.5	21.5	22.1	20.1	2月	中旬	9.4	8.2	8.8	9.4
	6月下旬	22.2	19.6	20.8	20.6		下旬	21.0	20.0	20.2	18.9		下旬	8.6	7.4	7.9	9.2
	7月上旬	25.0	21.4	23.5	21.9		上旬	19.5	17.6	18.7	17.5		上旬	10.8	9.2	10.0	9.5
	7月中旬	24.2	22.0	22.9	23.2	11月	中旬	17.5	15.3	16.7	16.4	3月	中旬	12.0	11.0	11.3	10.1
	7月下旬	26.2	23.8	24.7	25.2		下旬	15.5	14.5	14.8	15.0		下旬	10.8	10.0	10.3	10.4

(8年平均は、1990年4月から1998年3月までの平均水温。)

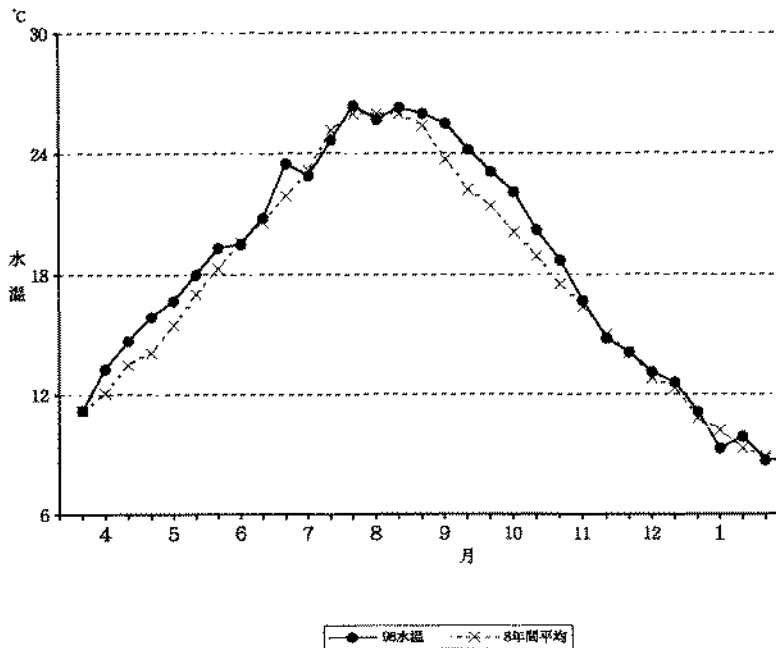


図-1 水温の旬別変化

(美川事業所)

1. サケ親魚の回帰資源調査

(1) 手取川水系の親魚回帰調査

柴田 敏・杉本 洋・北川裕康

I 目 的

1978年度から実施してきたシロザケ増殖事業も安定した回帰資源として造成されつつあるが、さらに南限域における増殖方法を模索するとともに、事業の効率化をさらに進める必要がある。このため、引き続き回帰資源調査を実施した。

河川捕獲にあたっては石川県内水面漁業協同組合連合会に多大な協力をいただいたので謝意を表する。

II 調査方法

1. 調査期間

1998年9月～1998年12月

2. 調査内容

(1) 手取川の水量

ヤナを設置している手取川下流域の流量を手取川七ヶ用水管理組合の観測記録から引用した。観測時刻は午前8時である。

(2) 河川遡上調査

手取川に回帰遡上する親魚は前年度と同規模で、手取川本流では河口より0.9km上流の主流に塩化ビニール製ウライによるヤナを設置し、捕獲槽で採捕した。ただし、ヤナの位置は昨年より下流側に約20m下げて、低水位時でも捕獲槽が干出

しないよう配慮した。

ウライの規模は第一ヤナ幅70m(捕獲槽1個一左岸より11mの位置)、第二ヤナは締め切り堤(幅30m一捕獲槽なし一魚止め機能のみで期間中の通水はなかった)で代用した。今年度は台風5、7号(9/14、9/22)の相次ぐ接近によりヤナの一部が流失被害となり、再設置完了は10月17日となった。

また、手取川支流の熊田川へ遡上した親魚は誘導水路を通じて当事業所内の親魚池まで自力遡上する。熊田川への遡上を促進するため本川の合流点下流の延長域に魚道(瀬部に滞を掘ったもの)を設けるとともに、第一ヤナの魚止め効果を期待して熊田川との合流点より数mと接近させた。

手取川以外の県内増殖河川としては金沢市の犀川があり、前年度同様の金沢市が目視、採捕調査を行った。

生物測定は原則として捕獲魚の一部(週に2日の頻度で全数測定)の2,728尾について尾叉長、体重の測定、二次性徴の判定(ブナ度)を行った。鱗による年齢査定、標識の有無は全数を調査した。

また、精密測定は正常産卵親魚について随時行った。繁殖形質として平均卵径(スケール法)、1粒重、採卵重、採卵数を計測した。

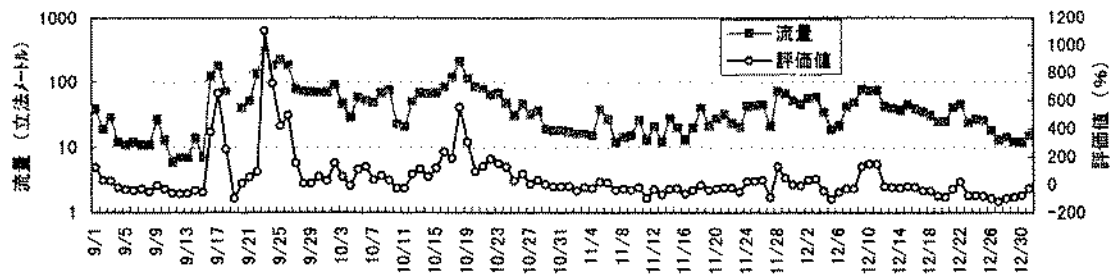


図 - 1 手取川の流量と評価値

表 - 1 手取川下流域の流量

月	旬	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	79-97平均	
9	上旬	53.7	43.0	11.5	9.4	11.0	11.7	6.4	3.8	14.2	21.4	158.8											30.3
9	中旬	33.9	70.3	16.4	36.3	26.6	0.6	10.8	2.6	1.1	65.1	77.6											28.8
9	下旬	41.8	31.7	21.0	61.8	163.6	8.0	49.0	9.7	6.4	45.1	87.6											43.2
10	上旬	109.9	14.2	72.9	22.4	73.9	3.9	64.5	9.2	6.7	50.0	49.3	48.8	78.5	5.2	20.3	5.4	7.6	7.1	9.0	55.9		34.7
10	中旬	43.7	32.9	62.7	13.9	76.1	2.2	60.8	9.6	7.6	47.4	69.0	21.8	67.6	8.2	6.9	13.6	6.7	7.7	9.5	88.4		29.9
10	下旬	19.1	69.1	73.7	5.4	31.3	2.9	40.3	6.6	5.8	20.6	28.4	62.7	50.5	5.1	11.7	9.3	6.4	7.1	8.5	41.5		24.4
11	上旬	22.7	75.2	65.5	6.0	23.6	3.1	25.5	6.2	19.6	27.6	28.5	45.6	36.4	10.4	9.5	7.0	45.5	12.3	7.0	19.6		25.1
11	中旬	72.7	48.6	59.1	30.5	35.5	19.1	79.2	8.4	18.0	39.7	13.6	56.3	29.8	13.4	7.7	8.6	58.6	22.9	25.4	21.6		34.0
11	下旬	45.2	38.8	45.8	51.3	29.3	7.3	88.5	9.8	2.4	59.6	25.6	41.9	58.3	27.2	22.4	10.4	62.7	33.8	87.4	41.9		39.4
12	上旬	22.9	66.4	32.2	78.1	53.3	16.4	90.4	10.9	14.1	41.8	44.8	69.1	31.3	58.0	34.3	22.8	47.3	111.4	99.1	47.4		49.7
12	中旬	23.0	47.0	27.4	75.0	70.7	24.9	64.4	25.0	6.4	39.6	39.9	48.1	39.6	38.4	53.6	43.3	39.7	80.6	78.2	39.4		45.2
12	下旬	18.6	39.4	21.6	49.3	53.7	29.0	48.5	17.3	18.8	33.9	23.4	38.9	47.8	52.1	57.4	30.5	34.8	46.0	37.3	22.4		36.8

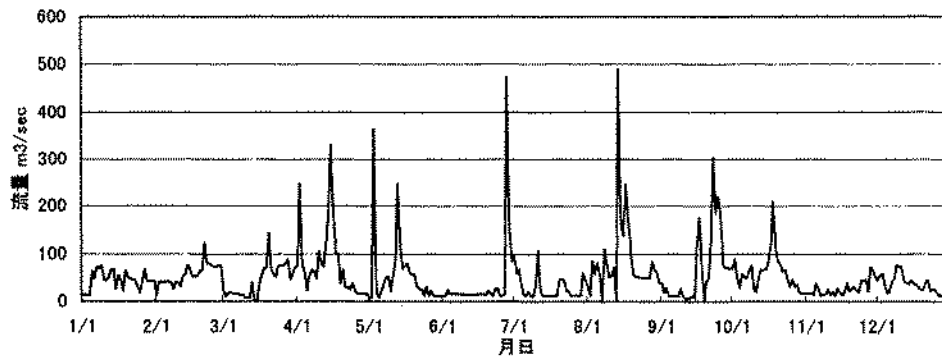


図-2 手取川流量の周年変化 (1998年)

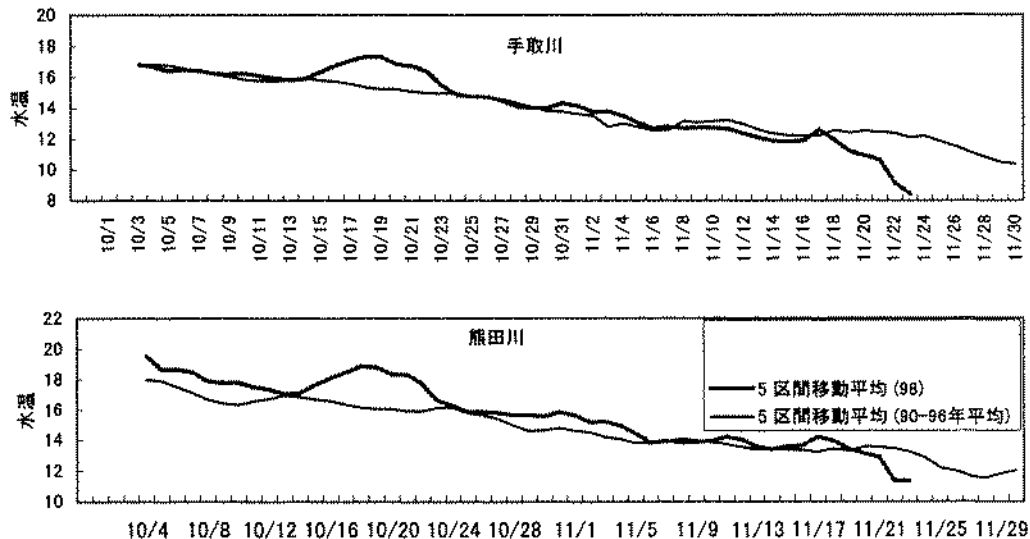


図-3 手取川と熊田川の水温の推移 (5日間移動平均)

Ⅲ 調査結果及び考察

1. 手取川下流域の流量と水温

1998年9月1日から12月30日までの流量を図-1に、1985年から1998年までの旬別平均流量を表-1に示した。本年度は9月の二度の台風接近による降雨の影響から9月下旬は136.6 $\text{m}^3/\text{秒}$ と過去平均を大きく上回り、10月も41~88 $\text{m}^3/\text{秒}$ と増水傾向が続いた。11月以降は平年並みに回復して推移した。

98年の手取川の流量の周年変化を図-2に示した。短期の増水が断続的にみられ、9月23日には台風7号の接近による集中豪雨があり、時間最大1,804 $\text{m}^3/\text{秒}$ を記録した。さらに台風の濁水がダムに貯留されたことから手取川の濁水が長期化し、ほぼ捕獲期間中、濁水が続いた。

捕獲期間中の河川水温の5日間移動平均を図-3に示した。手取川では10月上旬まで平均並で推移していたが、10月中旬以降2 $^{\circ}\text{C}$ の高めとなり、11月に入って平均並から低めに降下した。熊田川は高めで推移し、10月中旬は特に高く、11月末になって平均より低くなった。

2. 河川遡上魚の捕獲数について

手取川水系の捕獲尾数は13,075尾で、前年度の

39%増となり、歴代第3位となった(表-2)。河川別内訳は手取川本流(以下「手取川」という)では、10月13日から12月5日までの54日間に5,015尾であり、手取川支流の熊田川経由で事業所内への自力遡上した(以下「熊田川」という)尾数は、10月16日から12月15日までの71日間に8,060尾であった。

手取川と熊田川の捕獲比率は手取川38.4%、熊田川61.6%で95年度以降、熊田川の捕獲尾数が過半数を超え、6割を維持した。

また、採卵数も捕獲尾数と同様に95年以降、熊田川が過半数を占め、96年7,904千粒 65.7%、97年7,205千粒 74.1%、98年度は6,757千粒 63.9%となった。

98年度の手取川水系の漁具別捕獲状況は表-3に示すように手取川 38.4% 5,105尾、うちウライは4,968尾 90.1%と大半を捕獲した。これは流量が20~40 $\text{m}^3/\text{秒}$ と順調であったこと、採捕従事者がウライ捕獲に専念したことにより、流し網による捕獲努力が低下した。

犀川の捕獲数は金沢市が10月29日から11月29日まで4回の生息調査(流し網捕獲)を実施し、雌26尾、雄39尾の合計65尾の捕獲があった。年齢組成は3歳14尾、4歳45尾、5歳6尾と4歳主体であった。

表-2 来遊尾数の推移

(尾)

区分	年度	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
河川	手取川	2,574	1,471	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,888	4,772	2,138	5,589	3,755	5,015
	熊田川	460	372	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630	1,725	2,352	8,103	5,683	8,060
	小計	3,034	1,843	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510	6,497	4,490	13,692	9,438	13,075
	その他河川	17	6												0	0
	富来川														0	0
	町野川														0	0
	摩川		3	34	67	16		16	158	36	108	78	15	9	25	65
	その他河川	23		11	2					60			497		0	0
	小計	40	9	45	69	16	0	16	158	96	108	78	512	9	25	65
	河川計	3,074	1,852	5,809	8,354	12,373	9,251	12,414	14,741	7,123	8,618	6,575	5,002	13,701	9,463	13,140
沿岸	6,807	3,682	10,367	14,677	8,614	7,376	13,685	9,235	6,862	7,067	6,286	9,927	7,507	5,245	5,585	
合計	9,881	5,534	16,176	23,031	20,987	16,627	26,099	23,976	13,985	15,685	12,861	14,929	21,208	14,708	18,725	
河川別比率(%)	手取川	84.8	79.8	75.7	78.7	53.5	64.4	55.8	70.7	83.8	69.2	73.4	47.6	40.8	39.8	38.4
	熊田川	15.2	20.2	24.3	21.3	46.5	35.6	44.2	29.3	16.2	30.9	26.6	52.4	59.2	60.2	61.6

表-3 漁具別採捕状況

(尾)

河川	漁具	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
手取川	ウライ	1,051	629	917	2,773	3,396	5,536	10,139	2,193	3,526	3,701	1,755	4,945	2,707	4,968
	流し網等	420	3,734	5,606	3,834	2,562	1,388	175	3,695	2,354	1,071	383	644	1,047	47
	計	1,471	4,363	6,523	6,607	5,958	6,924	10,314	5,888	5,888	4,772	2,138	5,589	3,754	5,015
熊田川	親魚自力遡上	372	1,401	1,762	5,750	3,293	5,474	4,269	1,139	2,630	1,725	2,352	8,103	5,683	8,060
	合計	1,843	5,764	8,285	12,357	9,251	12,398	14,583	7,027	8,510	6,497	4,490	13,692	9,437	13,075
比率(%)	ウライ	57.0	10.9	11.1	22.4	36.7	44.7	69.5	31.2	41.4	57.0	39.1	36.1	28.7	38.0
	流し網等	22.8	64.8	67.7	31.0	27.7	11.2	1.2	52.6	27.7	16.5	8.5	4.7	11.1	0.4
	親魚自力遡上	20.2	24.3	21.3	46.5	35.6	44.2	29.3	16.2	30.9	26.6	52.4	59.2	60.2	61.6

3. 遡上時期

本年度の遡上開始はヤナの設置直後の10月17日が初漁で、例年から1~2旬遅れとなった。盛期も1旬遅れの11月中旬となり、11月下旬への延伸傾向はさらに明確になった。手取川及び熊田川におけるサケ親魚の河川別旬別年齢別の捕獲状況を表-4に示した。10月下旬725尾(5.5%)、11月上旬3,796尾(29.0%)、11月中旬5,152尾(38.3%)、11月下旬2,600尾(19.9%)と

なった。本年度の旬別捕獲尾数の推移は94年度と同様に遅れがみられる(表-5)。

遡上の遅れは沿岸水温、河川水温が平年より2℃程度の高めで推移したことによると推定される。

また、近年は熊田川のピークが手取川のピークより遅れる傾向にある。熊田川の水温が手取川より1~2℃高く推移していることから、遅れが生ずるとも考えられる。

表-4 手取川水系のサケ親魚採捕状況(1998年度)

(尾)

河川名:	手取川														手取川+熊田川			
年齢:	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		不明		雌雄計		合計	合計		
月旬	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄		雌	雄	合計
9 下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 上旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 中旬	0	0	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	4	5	9	8	12	20
10 下旬	0	3	43	124	133	184	13	20	0	0	0	0	189	331	520	312	413	725
11 上旬	2	48	336	618	463	501	37	30	1	0	0	1	839	1,198	2,037	1,833	1,963	3,796
11 中旬	2	57	418	531	286	296	23	35	1	1	3	4	733	924	1,657	2,325	2,827	5,152
11 下旬	3	34	114	273	87	157	5	15	0	0	0	1	209	480	689	994	1,606	2,600
12 上旬	0	3	11	21	20	40	2	6	0	0	0	0	33	70	103	303	443	746
12 中旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	23	36
12 下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	7	145	922	1,568	993	1,182	60	106	2	1	3	6	2,007	3,008	5,015	5,788	7,287	13,075
河川名:	熊田川																	
年齢:	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		不明		雌雄計		合計			
月旬	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄				
9 下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10 上旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10 中旬	0	0	0	2	2	4	2	1	0	0	0	0	4	7	11			
10 下旬	0	2	5	12	78	54	39	14	1	0	0	0	123	82	205			
11 上旬	0	26	174	202	688	466	129	68	2	1	1	2	994	765	1,759			
11 中旬	17	198	476	714	993	894	101	94	2	0	3	3	1,592	1,903	3,495			
11 下旬	17	170	248	443	450	463	65	48	4	1	1	1	785	1,126	1,911			
12 上旬	2	50	94	126	140	164	29	32	5	1	0	0	270	373	643			
12 中旬	0	4	7	10	2	9	4	0	0	0	0	0	13	23	36			
12 下旬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
合計	36	450	1,004	1,509	2,353	2,054	369	257	14	3	5	6	3,781	4,279	8,060			

表 - 5 旬別河川捕獲尾数経年推移

手取川 (尾)

月 年	9 上旬	9 中旬	9 下旬	10 上旬	10 中旬	10 下旬	11 上旬	11 中旬	11 下旬	12 上旬	12 中旬	12 下旬	1 上旬	計
78						4	11	24	7	2				48
79						35	31	26	22	19			9	142
80			0	9	23	7	10	17	18	7	1		3	95
81			2	6	0	44	78	155	104	112	44	14	1	560
82			0	22	143	421	583	218	179	39	16	5	0	1,626
83			0	0	143	1,182	1,188	678	409	145	20	0	0	3,765
84			2	30	69	720	1,056	343	250	73	19	0	0	2,562
85			0	31	62	295	563	248	220	40	8	0	0	1,467
86			0	25	333	1,461	1,647	602	231	42	11	0	0	4,352
87			0	9	220	2,145	1,864	1,322	571	273	59	14	0	6,477
88					1,145	1,514	2,276	1,027	388	106	7	0		6,463
89			0	8	498	1,907	2,445	1,560	805	111	8	0		7,342
90			0	135	921	1,808	1,517	1,595	786	27	7	0		6,796
91			2	129	633	3,040	2,984	1,216	790	93	5	0		8,892
92			0	1	449	1,528	1,966	1,278	536	87	0	0		5,845
93			0	2	516	1,639	1,806	1,401	370	94	11	0		5,839
94			0	0	50	551	1,675	1,446	754	165	13	0	0	4,654
95			0	2	29	580	897	443	149	37	0	0		2,137
96			7	66	765	1,531	1,417	866	764	161	0	0		5,577
97			23	145	516	1,226	875	755	213	2	0	0		3,755
98			0	0	9	520	2,037	1,657	689	103	0	0	0	5,015

熊田川

月 年	9 上旬	9 中旬	9 下旬	10 上旬	10 中旬	10 下旬	11 上旬	11 中旬	11 下旬	12 上旬	12 中旬	12 下旬	1 上旬	計
80			0	0	0	1	1	19	7	1	0	0		29
81			0	0	0	30	49	21	60	25	1	0	0	186
82			0	0	3	25	156	70	5	4	4	0	0	267
83			0	0	28	1,133	1,272	405	65	17	1	0	0	2,921
84			0	0	1	131	224	98	4	1	0	0	0	459
85			0	0	16	49	104	129	11	3	0	0	0	312
86			0	1	7	282	807	259	34	6	1	0	0	1,397
87			0	0	11	505	709	322	95	99	14	1	0	1,756
88					313	2,511	1,546	857	289	101	61	0		5,678
89			0	0	191	1,067	1,443	442	115	5	0	0		3,263
90			0	1	196	1,557	2,370	998	364	60	10	0		5,596
91			0	6	146	1,061	1,807	906	284	9	0	0		4,219
92			0	0	11	222	525	215	83	0	0	0		1,056
93			0	0	63	675	1,200	535	84	19	1	0		2,577
94			0	0	3	186	992	346	163	17	4	0	0	1,711
95			0	1	91	384	862	528	366	99	7	0		2,338
96			0	41	497	1,291	2,655	1,873	1,097	591	40	0		8,085
97			0	14	249	1,238	1,208	1,776	942	232	24			5,683
98			0	0	11	205	1,759	3,495	1,911	643	36	0	0	8,060

手取川+熊田川 合計

月 年	9 上	9 中	9 下	10 上	10 中	10 下	11 上	11 中	11 下	12 上	12 中	12 下	1 上	計
78					0	4	11	24	7	2	0	0	0	48
79					0	35	31	26	22	19	0	9	0	142
80			0	9	23	8	11	36	25	8	1	3		124
81			2	6	0	74	127	176	164	137	45	14	1	746
82			0	22	146	446	739	288	184	43	20	5	0	1,893
83			0	0	171	2,315	2,460	1,083	474	162	21	0	0	6,686
84			2	30	70	851	1,280	441	254	74	19	0	0	3,021
85			0	31	78	344	667	377	231	43	8	0	0	1,779
86			0	26	340	1,743	2,454	861	265	48	12	0	0	5,749
87			0	9	231	2,650	2,573	1,644	666	372	73	15	0	8,233
88			0	0	1,458	4,025	3,822	1,884	677	207	68	0		12,141
89			0	8	689	2,974	3,888	2,002	920	116	8	0		10,605
90			0	136	1,117	3,365	3,887	2,593	1,150	87	17	0		12,352
91			2	135	779	4,101	4,791	2,122	1,074	102	5	0		13,111
92			0	1	460	1,750	2,491	1,493	619	87	0	0		6,901
93			0	2	579	2,314	3,006	1,936	454	113	12	0		8,416
94			0	0	53	737	2,667	1,792	917	182	17	0		6,365
95			0	3	120	964	1,759	971	515	136	7	0		4,475
96			7	107	1,262	2,822	4,072	2,739	1,861	752	40	0		13,662
97			23	159	765	2,464	2,083	2,531	1,155	234	24	0	0	9,438
98			0	0	20	725	3,796	5,152	2,600	746	36	0	0	13,075

*78年は流し網のみ捕獲、79年以降はヤナ捕獲

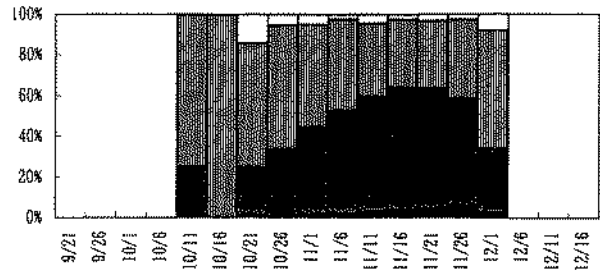
4. 年齢組成と性別

採捕した13,075尾のうち年齢査定できた魚の年齢組成は表-6に示すように、2歳魚 638尾(4.9%)、3歳魚 5,003尾(38.3%)、4歳魚 6,582尾(50.3%)、5歳魚 812尾(6.2%)、6歳魚 20尾(0.2%)、不明魚 20尾であり、前年度同様に4歳魚が特出した。

また、遡上時期別の年齢組成の推移をみると(図-4)、捕獲当初の10月中旬は3・4歳魚が主体であるが、10月下旬から4歳魚主体となり、11月中下旬には3歳魚が再び多くなるが、その後、次第に3歳魚の占有率が低下し、5歳魚の占有率が高まるなど97年度と類似の傾向を示した。

過去の放流群毎の平均年齢の推移をみると78~90年度放流群はほぼ3.5歳であったが、91,92年度放流群は約4歳と高齢化がみられたものの、93年度放流群(6歳を除く)は再び3.6歳と若齢となった(図-5)。放流年度別にみると、82, 84年を除く90年までは3, 4歳魚が拮抗していたが、91,92年は4歳魚が主体となった。これは採精親魚として選択的に大型雄魚を使用した結果も一因と考えられる。

手取川 1998年度



熊田川 1998年度

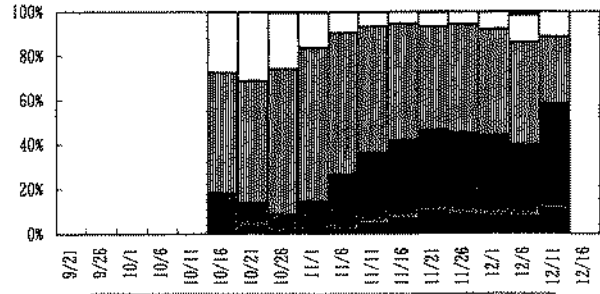


図-4 河川別時期別年齢組成の推移

表-6 河川年齢別捕獲尾数 (1998年度)

河川名	性別	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	不明	計
熊田川	雌	36	1,004	2,353	369	14	5	3,781
	雄	450	1,509	2,054	257	3	6	4,279
	計	486	2,513	4,407	626	17	11	8,060
比率%	雌	1.0	26.6	62.2	9.8	0.4	0.1	100
	雄	10.5	35.3	48.0	6.0	0.1	0.1	100
	計	6.0	31.2	54.7	7.8	0.2	0.1	100
手取川	雌	7	922	993	80	2	3	2,007
	雄	145	1,568	1,182	106	1	6	3,008
	計	152	2,490	2,175	186	3	9	5,015
比率%	雌	0.3	45.9	49.5	4.0	0.1	0.1	100
	雄	4.8	52.1	39.3	3.5	0.0	0.2	100
	計	3.0	49.7	43.4	3.7	0.1	0.2	100
合計	雌	43	1,926	3,346	449	16	8	5,788
	雄	595	3,077	3,236	363	4	12	7,287
	計	638	5,003	6,582	812	20	20	13,075
比率%	雌	0.7	33.3	57.8	7.8	0.3	0.1	100
	雄	8.2	42.2	44.4	5.0	0.1	0.2	100
	計	4.9	38.3	50.3	6.2	0.2	0.2	100

5. 回帰親魚の大きさについて

手取川水系で採捕された13,075尾のうち、2,728尾の魚体測定結果を表-7に示した。全測定魚の平均値は634mm, 2.61kg, 雌は633mm, 2.64kg, 雄では635mm, 2.57kgであった。2歳魚は約2kgと漸増し、逆に5歳魚は3kgと小型であった。

年度別の年齢別平均尾叉長及び平均体重を表-8・図-6に示した。尾叉長及び体重を前年度と比較すると2歳魚を除く各年齢においてやや下回った。また、83年から95年度までの平均値と比較すると2歳魚は尾叉長で2%, 体重で14%で上回ったものの、3~5歳魚では下回った。

測定尾数の多い3・4歳魚について経年的な尾叉長,

体重推移をみると、86年までは漸減を示し、その後はほぼ横ばいで推移した。

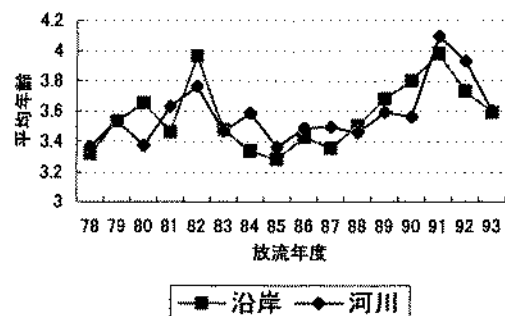


図-5 河川、沿岸回帰親魚の平均年齢の推移

表-7 さけ親魚年齢別雌雄別 平均尾叉長・体重 (1998年度)

河川名	年齢:	2歳魚			3歳魚			4歳魚			
		性別:	雌	雄	全体	雌	雄	全体	雌	雄	全体
全体	測定尾数		5	51	56	431	468	899	883	648	1,531
全体	平均尾叉長		628	572	577	602	607	604	643	654	648
全体	標準偏差										
全体	最高										
全体	最低										
全体	平均体重		2,634	1,899	1,965	2,263	2,266	2,265	2,768	2,778	2,772
全体	標準偏差										
全体	最高										
全体	最低										
手取川	測定尾数		4	27	31	296	333	629	397	372	769
手取川	平均尾叉長		643	578	586	602	613	608	643	659	651
手取川	標準偏差		13	46		41	46		38	44	
手取川	最高		658	712	712	720	760	760	832	775	832
手取川	最低		632	502	502	518	499	499	526	518	518
手取川	平均体重		2,828	2,003	2,110	2,268	2,347	2,310	2,747	2,856	2,799
手取川	標準偏差		337	576		497	641		610	704	
手取川	最高		3,310	3,500	3,500	3,980	5,669	5,669	4,660	6,920	6,920
手取川	最低		2,560	1,240	1,240	1,050	970	970	1,370	1,360	1,360
熊田川	測定尾数		1	24	25	135	135	270	486	276	762
熊田川	平均尾叉長		568	566	566	601	591	596	644	647	645
熊田川	標準偏差			50		37	44		36	38	
熊田川	最高			657	657	700	718	718	734	744	744
熊田川	最低			437	437	500	476	476	576	541	541
熊田川	平均体重		1,860	1,782	1,785	2,251	2,068	2,159	2,785	2,675	2,745
熊田川	標準偏差			494		485	506		533	552	
熊田川	最高			2,760	2,760	3,710	4,020	4,020	4,420	4,560	4,560
熊田川	最低			670	670	1,020	960	960	1,290	1,320	1,290
河川名	年齢:	5歳魚			6歳魚			計			
全体	性別:		雌	雄	全体	雌	雄	全体	雌	雄	全体
全体	測定尾数		140	96	236	5	1	6	1,464	1,264	2,728
全体	平均尾叉長		666	675	669	694	625	683	633	635	634
全体	標準偏差										
全体	最高										
全体	最低										
全体	平均体重		3,002	3,021	3,010	3,434	2,320	3,248	2,643	2,571	2,610
全体	標準偏差										
全体	最高										
全体	最低										
手取川	測定尾数		29	47	76	0	1	1	726	780	1,506
手取川	平均尾叉長		672	676	675		625	625	627	637	633
手取川	標準偏差		32	36							
手取川	最高		726	760	760						
手取川	最低		604	582	582						
手取川	平均体重		3,094	3,111	3,105		2,320	2,320	2,566	2,623	2,596
手取川	標準偏差		664	712							
手取川	最高		4,180	5,420	5,420						
手取川	最低		1,930	1,750	1,750						
熊田川	測定尾数		111	49	160	5		5	738	484	1,222
熊田川	平均尾叉長		664	674	667	694		694	639	630	636
熊田川	標準偏差		34	35		49		49			
熊田川	最高		734	744	744	776		776			
熊田川	最低		576	606	576	656		656			
熊田川	平均体重		2,977	2,935	2,965	3,434		3,434	2,719	2,488	2,628
熊田川	標準偏差		526	547		523		523			
熊田川	最高		4,230	4,300	4,300	4,280		4,280			
熊田川	最低		1,750	1,920	1,750	2,930		2,930			

表-8 年度別年齢別 平均尾叉長・体重

年度	尾叉長 (mm)					体重 (g)				
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚
78		625	728	739			2,560	3,901	3,967	
79	499	623	704	719		1,130	2,670	3,999	4,280	
80	517	605	689	732		1,331	2,309	3,569	3,540	
81	518	609	709	737		1,315	2,134	3,767	3,971	
82	502	603	693	779		1,223	2,081	3,506	5,214	
83	541	590	690	737		1,490	1,932	3,381	4,269	
84	506	608	666	738		1,243	2,303	2,979	4,356	
85	486	603	670	695		1,014	2,259	3,201	3,672	
86	512	581	647	718	777	1,330	1,940	2,826	3,777	4,977
87	502	595	663	707	707	1,252	2,095	2,996	3,776	4,150
88	518	634	660	695		1,396	2,358	3,022	3,652	
89	523	605	659	710	712	1,435	2,228	2,943	3,799	4,167
90	542	617	661	692	750		2,390	2,946	3,462	4,540
91	549	625	665	691	697	1,670	2,510	3,060	3,460	3,860
92	542	614	669	715	761	1,580	2,410	3,200	4,040	4,760
93	541	613	669	715	755	1,650	2,390	3,150	3,920	4,740
94	523	597	650	692	665	1,410	2,140	2,820	3,460	3,190
95	528	603	654	681	698	1,480	2,230	2,930	3,330	3,730
96	544	617	671	701	719	1,616	2,415	3,135	3,666	4,021
97	541	610	665	707	695	1,638	2,348	3,099	3,776	3,562
98	577	604	648	669	683	1,965	2,265	2,772	3,010	3,248
過去平均	523	608	671	714	721	1,400	2,271	3,186	3,864	4,158
83~97年平均	527	607	664	706	721	1,443	2,283	3,046	3,761	4,158

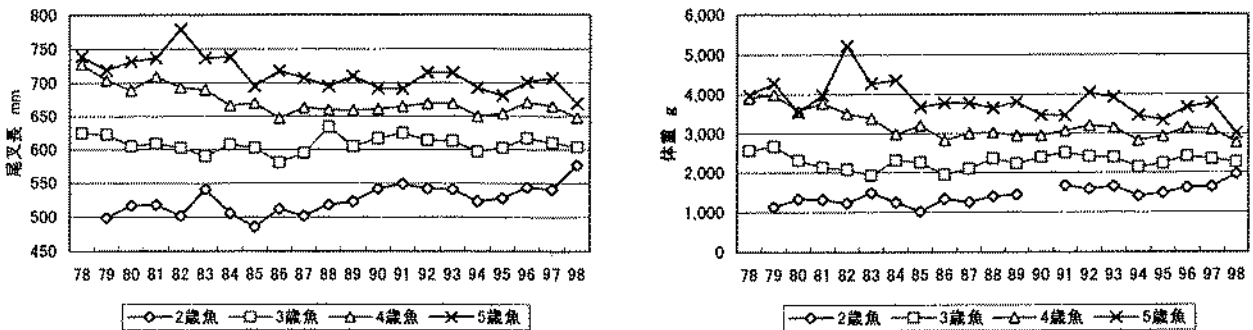


図-6 回帰親魚の尾叉長と体重の推移

6. 年級群別回帰率

手取川における放流尾数と河川回帰親魚の年齢別採捕状況を表-9に示した。

96年級群(2歳魚)は回帰尾数は639尾(年齢不明魚を按分した尾数を加算。以下同じ)で単年河川回帰率は0.0075%で95年級群を下回り、平均回帰率0.0069%並にとどまった。これに推定沿岸回帰尾数(主要漁業協同組合に採鱗を委託し、年齢査定を行い、この構成比を沿岸漁獲尾数に乘じ算出した)152尾を加えると791尾となった。95年級群(3歳魚)の手取川水系への回帰は5,008尾で単年河川回帰率は0.107%であり、過去平均の0.058%を約2倍となった。これに推定沿岸漁獲尾数2,056尾を加えると7,064尾となった。94年級群(4歳魚)の手取川水系への回帰は6,594尾で単年河川回帰率は0.125%であり、過去平均の2倍であった。これに推定沿岸漁獲尾数2,987尾を加えると9,581尾であった。93年級群(5歳魚)の手取川水系への回帰も813尾、0.016%で過去平均の2倍を示し、推定沿岸漁

獲尾数368尾を加えると1,181尾となった。回帰の終了する92年級群(6歳魚)の回帰は20尾であり、92年級の全河川回帰尾数は10,739尾で河川回帰率は0.240%と歴代第3位となった。推定沿岸漁獲尾数と合わせて15,927尾となり全体回帰率は0.356%となった。98年度は94・95年級の4・3歳魚の回帰が良好であった。

7. 繁殖形質調査

採卵総数は10月17日から11月27日までの間に10,575千粒をであった。

調査対象はその日の個体毎の精密測定分で、手取川208尾、熊田川226尾の計434尾である。表-10に河川別、年齢別1尾平均採卵数を示した。1尾平均採卵数をみると全体では2,786粒であった。手取川2,715粒、熊田川2,851粒で熊田川が136粒多かった。また、年齢別では3歳魚2,593粒(昨年2,400粒)、4歳魚2,833粒(同2,862粒)、5歳魚2,842粒(同3,223粒)で、昨年対比では3歳魚が193粒多く、5歳魚は381粒少なかった。特に熊田川の5歳魚は476粒も少なかった。

表-11に尾叉長、体重、卵径、卵重、採卵数、成熟度等の平均値を河川別、年齢別に示した。

3～5歳魚の体重1kg当たりの採卵数は若齢魚ほど多く、河川別では手取川が100粒程度多かった。手

取川では992～1,112粒/kgBWで前年並（前年平均872～1,134）、熊田川では911～1,148粒/kgBWで前年（前年平均894～1,270）よりやや少なかった。平均卵径は7.0～7.2mmで6歳魚で7.5mmと大型化する。

表-9 手取川水系における放流尾数と回帰親魚の年齢別採捕状況

放流年齢	系群	放流尾数 (千尾)	2歳		3歳		4歳		5歳		6歳		合計			
			河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川 採捕	沿岸 採捕	河川(手取川水系) 採捕数	回帰率	河川及び沿岸 採捕数	回帰率
78	地元 移早 移後	2,787	61 0.002	36 0.001	555 0.020	219 0.008	387 0.014	135 0.005	25 0.001	15 0.001	0 0.000	0 0.000	1,028	0.037	1,433	0.051
79	地元 移早 移後	2,951	65 0.002	37 0.001	1,124 0.038	944 0.032	1,289 0.044	924 0.031	70 0.002	86 0.003	0 0.000	0 0.000	2,548	0.086	4,539	0.154
80	地元 移早 移後	3,509	370 0.011	158 0.005	5,438 0.155	2,067 0.059	2,816 0.080	3,775 0.108	456 0.013	225 0.006	0 0.000	0 0.000	9,087	0.259	15,312	0.436
81	地元 移早 移後	993	24 0.002	93 0.003	165 0.017	2,926 0.295	680 0.068	2,686 0.270	85 0.009	20 0.002	1 0.000	0 0.000	935	0.094	6,660	0.671
82	地元 移早 移後	4,489	8 0.000	20 0.000	123 0.003	163 0.004	228 0.005	1,524 0.034	41 0.001	149 0.003	0 0.000	0 0.000	398	0.009	2,245	0.050
83	地元 移早 移後	9,087	607 0.007	608 0.007	4,815 0.053	8,460 0.093	4,448 0.049	8,142 0.090	479 0.005	431 0.005	3 0.000	0 0.000	10,350	0.114	27,991	0.309
84	地元 移早 移後	8,080	627 0.008	363 0.004	3,411 0.042	6,275 0.078	6,389 0.079	3,876 0.048	237 0.003	0 0.000	3 0.000	0 0.000	10,667	0.132	21,181	0.262
85	地元 移早 移後	5,514	333 0.006	140 0.003	4,520 0.062	3,532 0.064	2,284 0.041	1,499 0.027	365 0.007	59 0.001	17 0.000	0 0.000	7,513	0.136	12,743	0.231
86	地元 移早 移後	5,270	823 0.016	775 0.015	5,510 0.105	4,929 0.094	5,144 0.098	4,542 0.088	821 0.016	351 0.007	13 0.000	14 0.000	12,311	0.234	22,922	0.435
87	地元 移早 移後	5,195	1,217 0.023	948 0.018	6,683 0.129	7,963 0.153	8,779 0.169	4,756 0.092	406 0.008	563 0.011	31 0.001	46 0.001	17,116	0.329	31,392	0.604
88	地元 移早 移後	7,608	293 0.003	1,121 0.015	4,753 0.062	3,842 0.050	3,208 0.042	4,865 0.064	471 0.006	813 0.011	3 0.000	0 0.000	8,638	0.114	19,279	0.253
89	地元 移早 移後	5,164	218 0.004	286 0.006	3,054 0.059	1,372 0.027	3,895 0.075	3,219 0.062	400 0.008	295 0.006	4 0.000	0 0.000	7,572	0.147	12,744	0.247
90	地元 移早 移後	7,153	346 0.005	48 0.001	4,087 0.057	2,974 0.042	5,028 0.070	4,595 0.064	345 0.005	1,211 0.017	55 0.001	40 0.001	9,885	0.138	18,733	0.262
91	地元 移早 移後	8,512	25 0.000	15 0.000	912 0.011	1,264 0.015	1,928 0.023	6,264 0.074	1,341 0.016	1,082 0.013	18 0.000	33 0.000	4,224	0.050	12,882	0.151
92	地元 移早 移後	4,472	154 0.003	132 0.003	1,611 0.036	2,234 0.050	7,806 0.175	3,786 0.085	1,148 0.026	825 0.014	20 0.000	22 0.000	10,730	0.240	15,927	0.356
93	地元 移早 移後	5,005	604 0.012	218 0.004	3,999 0.080	2,269 0.045	5,611 0.112	2,846 0.057	813 0.016	368 0.007			11,027	0.220	16,728	0.334
94	地元 移早 移後	4,789	487 0.009	330 0.006	2,237 0.042	1,540 0.029	8,594 0.125	2,987 0.057					9,318	0.177	14,175	0.269
95	地元 移早 移後	3,790	364 0.008	201 0.004	5,008 0.107	2,056 0.044							5,372	0.115		
96	地元 移早 移後	8,833	639 0.007	152 0.002									839	0.007		

注：河川採捕の年齢不明魚は年齢比に基づき配分して加えた。沿岸再捕は年齢査定を行った親魚の年齢比に基づき配分した。採捕欄は上段に回帰尾数、下段に当該年の回帰率を示す

表-10 精密測定魚の河川別年齢別1尾平均採卵数（1998年度）

河川名	年齢	採卵尾数	1尾平均採卵数	標準偏差	最高卵数	最低卵数
手取川	2	0				
	3	90	2,571	529	3,950	1,110
	4	113	2,800	572	4,640	1,500
	5	5	3,392	808	3,860	2,760
	6	0				
	計	208	2,715	574	4,640	1,110
熊田川	2	0				
	3	30	2,658	570	4,210	1,660
	4	90	2,658	551	3,680	1,600
	5	103	2,778	672	3,950	1,460
	6	3	2,680	248	3,390	2,230
	計	226	2,851	570	4,260	1,460
全体	2	0				
	3	120	2,593	528	4,210	1,110
	4	270	2,833	596	4,640	1,500
	5	48	2,842	673	3,950	1,460
	6	3	2,680	622	3,390	2,230
	計	434	2,786	575	4,640	1,110

表-11 年齢別の体長・体重と卵の関係（平均値）（1998年度）

河川名	年齢	標本数	尾叉長 (mm)	体重 (g)	採卵重 (g)	採卵数 (粒/尾)	1粒重 (mg)	卵径 (mm)	熟度指数	体重1kg 当たりの卵数
手取川	2	0								
	3	90	599	2,312	512	2,571	201	7.0	22.2	1,112
	4	113	642	2,799	613	2,800	220	7.2	21.9	1,001
	5	5	696	3,418	752	3,392	222	7.1	22.0	992
	6	0								
熊田川	2	0								
	3	30	605	2,315	529	2,658	199	7.0	22.8	1,148
	4	90	633	2,591	569	2,658	217	7.2	22.0	1,026
	5	103	670	3,050	599	2,778	221	7.2	19.6	911
	6	3	711	2,972	663	2,680	250	7.5	22.3	962
計	2	0								
	3	120	600	2,313	516	2,593	200	7.0	22.3	1,121
	4	203	638	2,707	593	2,737	219	7.2	21.9	1,011
	5	108	671	3,067	606	2,806	221	7.2	19.8	915
	6	3	711	2,972	663	2,680	250	7.5	22.3	902

* 卵重は吸水後の重量である。

熟度指数(吸水後卵重/体重×100)では年齢別の平均値が手取川では20.8～21.9%, 熊田川では17.8～22.6%で, 前年同様, 熊田川が1～2%高いものであった。

1978年度からの年齢別, 平均採卵数, 卵重, 卵径を示した(表-12)。3・4歳魚の採卵数の推移をみると3歳魚は1979年をピークに80年に急減し, 4歳魚も漸減

傾向を示している(図-7)。卵径は変動が大きいものの, 3歳魚で82～89年までは7mm未満で小型であったが, 91～94年は7mm前後で大型化が顕著であった。4歳魚は78～84年間では隔年の変動で, 85～90年までは7mm前後と小型であり, 91年以降7.2～7.4mmと大型になった。98年度は3歳魚で7.0mm, 4歳魚で7.2mmとほぼ横ばいで推移している。

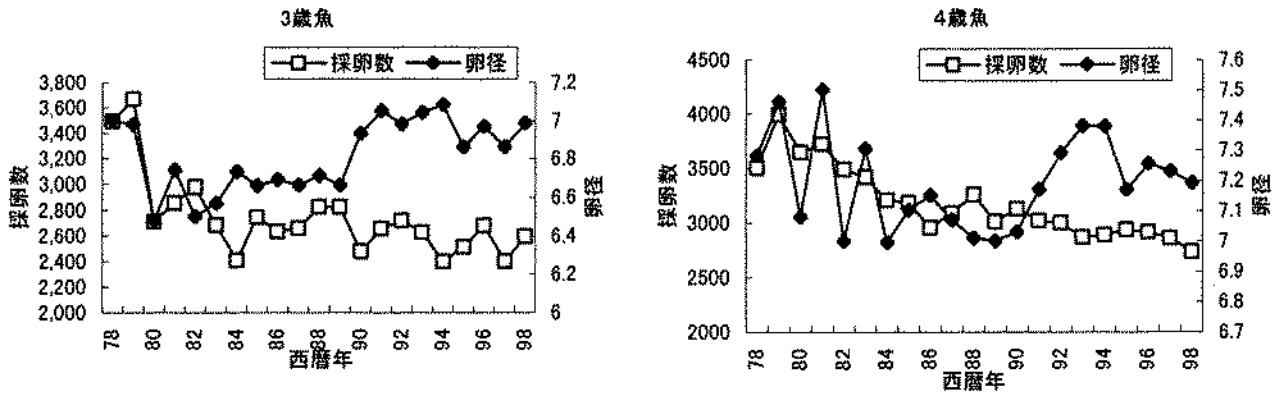


図-7 手取川水系親魚の平均採卵数と平均卵径の推移

表 - 12 年度別年齢別採卵状況

年度	2歳魚					3歳魚					4歳魚				
	尾数	卵量	採卵数	1粒重	卵径	尾数	卵量	採卵数	1粒重	卵径	尾数	卵量	採卵数	1粒重	卵径
78						2	690	3,495	205	7.0	4	768	3,488	238	7.3
79						13	617	3,668	219	7.0	32	982	3,996	246	7.5
80	1	267	1,750	150	6.1	1	598	2,710	720	6.5	9	894	3,844	224	7.1
81						70	513	2,854	179	6.7	20	933	3,720	252	7.5
82	4	415	2,682	150	6.4	149	536	2,978	180	6.5	78	754	3,487	220	7.0
83	2	414	2,749	188	6.8	788	471	2,881	175	6.6	126	817	3,420	239	7.3
84						6	471	2,407	193	6.7	13	667	3,209	208	7.0
85	2	210	2,057	100	5.5	15	475	2,744	173	6.7	176	891	3,184	217	7.1
86	1	227	2,063	110	5.5	368	471	2,833	180	6.7	38	843	2,955	219	7.2
87	3	422	2,769	163	6.4	88	506	2,657	186	6.7	141	679	3,090	219	7.1
88	1	706	3,718	220	7.1	46	527	2,824	186	6.7	136	693	3,260	212	7.0
89	2	315	3,024	105	5.4	721	512	2,823	183	6.7	183	844	3,009	213	7.0
90	75	522	2,678	197	6.8	396	557	2,479	203	6.9	433	648	3,127	211	7.0
91	4	512	2,080	245	7.1	170	576	2,856	217	7.1	621	679	3,021	227	7.2
92	7	397	1,897	218	7.0	207	559	2,717	706	7.0	355	701	3,007	234	7.2
93						271	555	2,624	217	7.0	478	888	2,871	741	7.4
94	1	450	2,500	180	6.8	84	497	2,398	209	7.1	580	646	2,890	775	7.4
95	70	357	7,293	158	6.3	280	501	2,511	790	6.9	325	667	7,938	227	7.2
96	8	419	2,844	146	6.2	262	535	2,677	707	7.0	556	667	7,916	229	7.3
97	1	410	2,920	140	6.1	88	485	2,400	201	6.9	245	652	2,862	729	7.2
98	0					120	516	2,593	200	7.0	203	593	2,737	219	7.2
平均	6	436	2,491	178	6.5	578	2,852	197	6.9		876	3,006	226	7.2	
年度	5歳魚					6歳魚									
	尾数	卵量	採卵数	1粒重	卵径	尾数	卵量	採卵数	1粒重	卵径					
78															
79	3	985	3,647	770	7.6										
80	1	625	3,570	180	6.5										
81	1	1,110	4,172	266	7.6										
82	4	1,067	4,039	280	7.7										
83	1	1,128	4,274	767	7.7										
84	6	1,009	3,991	757	7.5										
85	161	761	3,384	226	7.7										
86	17	771	2,988	247	7.4	2	1,153	4,434	280	7.6					
87	7	733	3,213	229	7.7	1	799	3,329	240	9.9					
88	15	771	3,345	230	7.2										
89	27	902	3,552	253	7.4										
90	43	790	3,558	730	7.7										
91	100	717	3,164	230	7.7	1	767	7,950	260	7.7					
92	65	831	3,269	254	7.5										
93	55	877	3,460	757	7.6	4	960	3,057	317	8.0					
94	46	804	3,261	246	7.5										
95	71	756	3,136	242	7.4	3	696	3,016	233	7.7					
96	113	795	3,202	750	7.5	8	753	3,040	745	7.4					
97	56	692	3,273	246	7.4										
98	108	606	2,806	221	7.2	3	663	2,680	250	7.5					
平均		793	3,276	246	7.4		347	3,224	267	7.5					

(2) 沿岸域の親魚回帰調査

北川裕康・柴田 敏・杉本 洋

I 目 的

昭和53年度から実施してきたサケ増殖事業も21年目を迎え、手取川水系も母川として確立しつつあり、本州日本海側においては有数の1万尾以上のサケがそ上する河川として定着してきた。

サケ増殖事業を更に効果的に推進するため、事業河川として日本海の南限に位置している本県に適した群を選抜、造成して行くために本年も昨年に引き続き沿岸域での回帰親魚調査を実施した。

報告に先立ち、本調査に協力を戴いた諸団体並びに関係各位に感謝の意を表する。

II 調査方法

1. 調査期間 1998年9月～1999年1月
2. 調査場所 県内沿岸全域 (図-1)
3. 調査項目

(1) 漁獲量調査

県内の沿海漁業協同組合、岸端定置網組合並びに七尾魚市場に日別、漁業種類別のサケ漁獲尾数の調査を依頼し、各漁協別に集計した。

(2) 生物測定

県内のサケ漁獲の主要地区の漁業協同組合に漁獲魚の性別、採鱗、尾叉長、体重測定並びに標識の有無の調査を依頼し、年齢査定は後日当所で実施した。

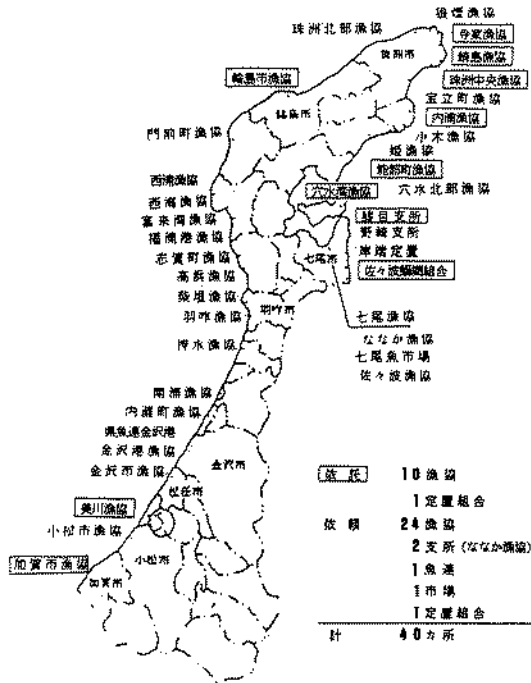


図 - 1 沿岸漁獲調査対象漁協等位置図

表 - 1 旬別沿岸漁獲状況の推移

月 年	9月			10月			11月			12月			1月			2月	不明	計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬			
57			16	141	262	388	139	92	92	62	20	5	6	17	8	4	1,252	
58			6	74	946	909	257	225	92	52	37	22					479	3,099
59			4	292	1,938	3,213	879	162	150	51	34	30	23	4	4		23	6,807
60			5	39	292	1,283	853	484	559	112	32	9	13				1	3,682
61				40	865	4,450	3,209	1,332	325	123	16	7						10,367
62			2	121	1,438	4,314	5,696	2,433	534	123	11	1	3				1	14,677
63			80	594	2,607	2,683	1,357	812	362	83	15	16	2	3				8,614
1			16	279	2,373	3,165	686	480	278	86	13							7,376
2	1	13	59	384	3,484	6,277	1,977	995	354	90	45	6						13,685
3		10	89	318	1,555	4,394	1,193	681	700	232	40	12	6	2	3			9,235
4		5	46	344	1,573	3,452	1,024	240	86	82	8	2						6,862
5	4	15	111	697	1,839	3,208	424	379	280	90	11	9						7,067
6		3	28	109	471	2,797	1,660	776	310	81	41	10						6,286
7	12	11	77	283	1,279	3,907	1,652	910	957	752	70	17						9,927
8	3	3	142	372	1,149	3,029	758	502	961	508	61	16	2	1				7,507
9		24	149	350	1,242	1,816	793	397	283	148	38	5						5,245
10	1	22	55	106	222	1,810	2,278	672	238	127	31	23						5,585

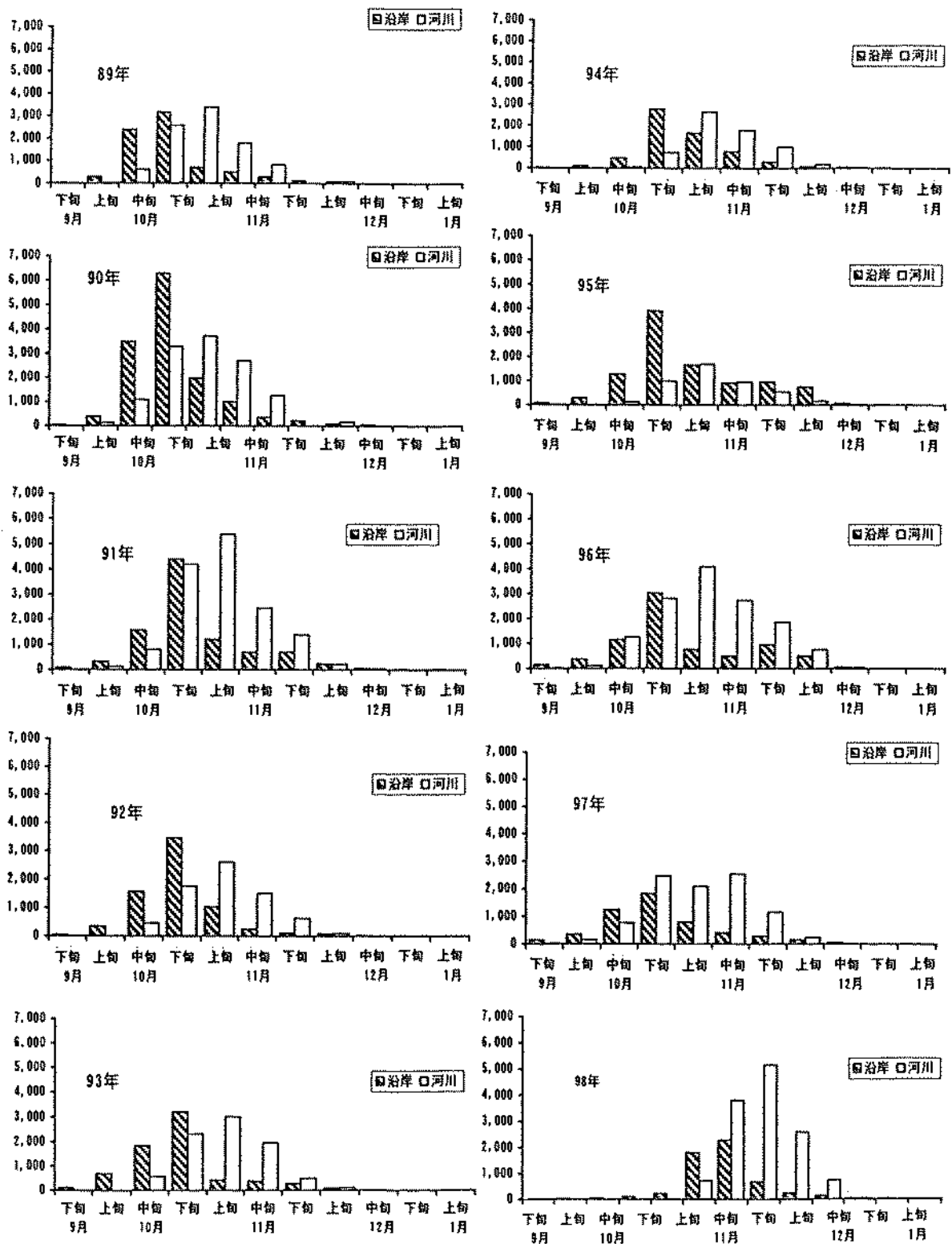


図-2 沿岸・河川別漁獲(再捕)尾数の推移

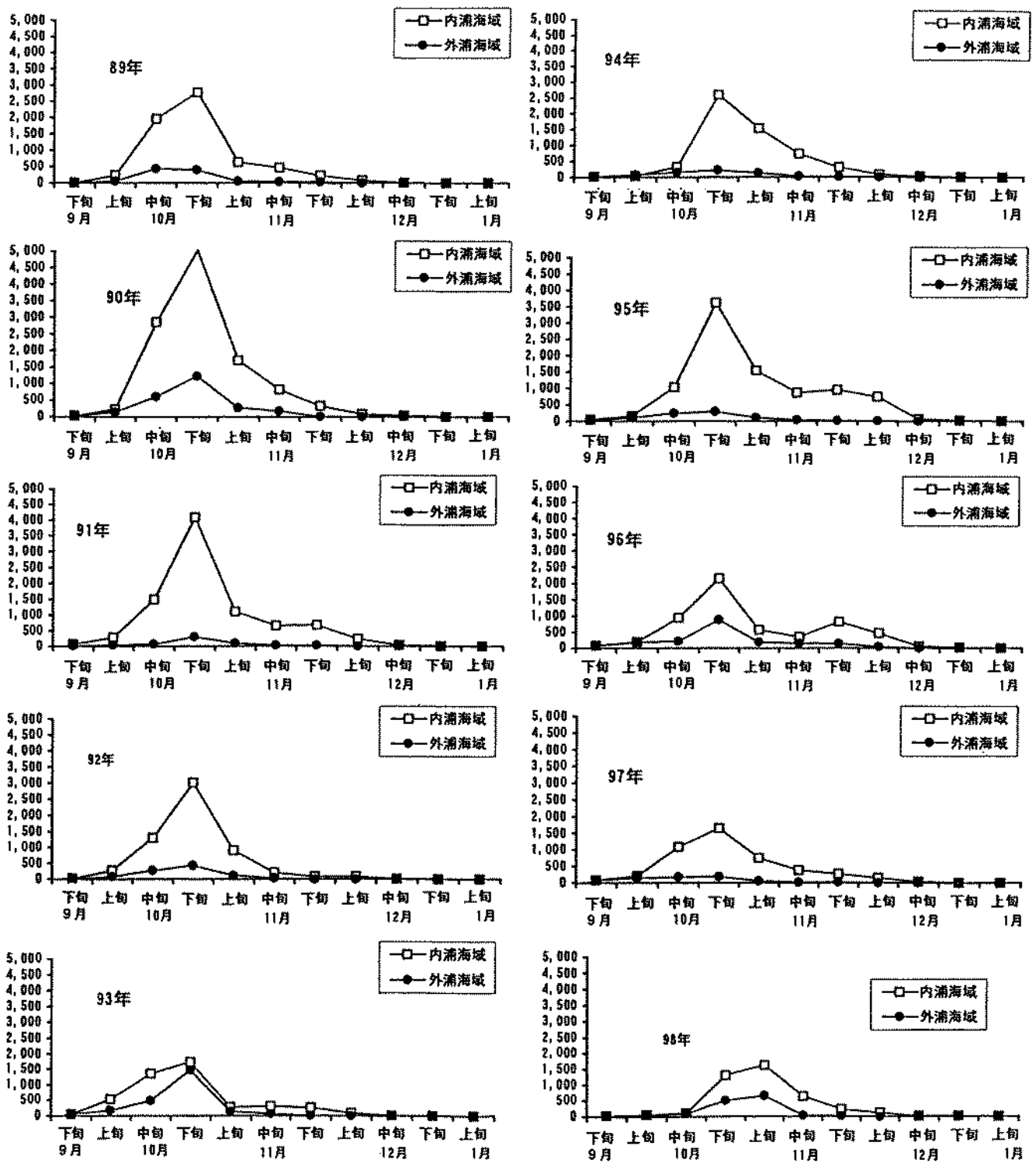


図 - 3 海域別旬別沿岸漁獲尾数の推移

Ⅲ 調査結果及び考察

1. 漁獲尾数

表-1に示すように本年の漁獲は1998年9月上旬から1998年12月下旬の間に行われ、総漁獲尾数は5,585尾であり前年より6.5%増加した。

本年のサケ親魚の来遊尾数は表-2に示すように河川採捕13,075尾と合わせて18,725尾となり、前年よりも27.3%大幅に増えた。

表-2 来遊尾数の推移

区分		96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
河川	手取川	4,363	6,373	6,607	5,956	6,934	10,324	1,899	5,898	4,772	1,128	5,589	3,155	5,815
	豊田川	1,401	1,707	5,750	3,297	1,478	4,769	1,128	2,610	1,775	2,352	8,167	1,693	8,060
	下川	6,764	8,285	12,357	8,361	11,590	14,581	7,817	8,310	8,467	4,490	13,692	8,428	13,075
	岸川	38	67	161	0	16	196	34	100	39	15	91	25	61
	その他河川	77	73	0	0	0	0	68	0	0	497	0	0	0
河川計	5,809	8,554	12,913	9,351	11,414	14,741	7,113	8,618	4,575	5,003	13,701	3,483	13,140	
計	10,367	14,877	8,614	2,706	13,685	8,231	6,882	7,061	6,286	9,917	7,187	5,145	5,245	
合 計	116,176	23,037	20,967	18,627	26,099	23,970	13,765	13,961	14,899	11,989	14,389	18,725		

2. 漁獲時期

本年の回帰親魚の初漁は、9月初旬に能登外浦で見られ、漁獲のピークは10月下旬に1,810尾(32.4%)、11月上旬に2,278尾(40.8%)が漁獲された。

年度別旬別漁獲尾数の推移は図-2、3に示すように1989年以降漁獲盛期は10月中旬から下旬であったが、本年は10月下旬から11月上旬にかけて全漁獲尾数の73.2%が漁獲され、1988年以降11月の漁獲比率は図-4に示すように年々減少していたが、1994年から増加に転じ、本年も11月に全漁獲尾数の57.1%が漁獲された。

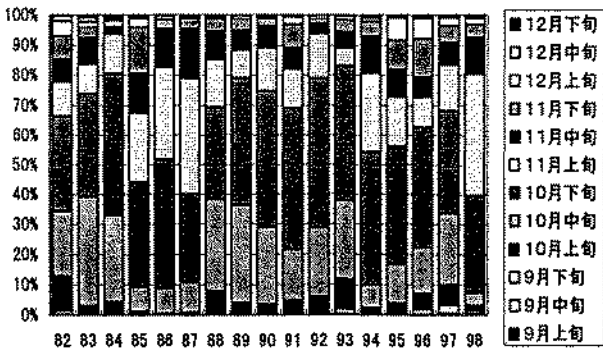


図-4 旬別沿岸漁獲比率の推移

3. 漁獲地区

本県におけるサケの漁獲は表-3に示すように能登内浦地区が75.0%の漁獲があり、昨年と比較して12.2ポイント減少した。また、能登外浦から加賀地区では25.0%の漁獲があり、昨年と比較して12.2ポイント増加した。

4. 漁業種類別漁獲状況

地区別漁業種類別漁獲状況を表-4に示した。漁獲の主体は定置網漁業で全体の90.9%を占め、このうち小型定置網が62.5%を占めた。

5. 年齢組成と性別

市場で採取された258尾の鱗を用いて年齢査定を行い、年齢査定結果を表-5に示した。結果は2歳魚7尾、3歳魚95尾、4歳魚138尾、5歳魚17尾、6歳魚は1尾であった。

この結果をもとに沿岸で漁獲された5,585尾の年齢組成を推定すると、2歳魚152尾(2.7%)、3歳魚2,056尾(36.8%)、4歳魚2,987尾(53.5%)、5歳魚368尾(6.6%)、6歳魚22尾(0.4%)で、本年の回帰も3・4歳魚主体の回帰であった。

年齢査定のできた258尾の年齢別雌雄比を図-5に示した全体の性は、雌132尾(51.2%)、雄126尾(48.8%)で、雌の年齢別性は2歳魚1尾(14.3%)、3歳魚45尾(47.4%)、4歳魚73尾(52.9%)、5歳魚12尾(70.6%)、6歳魚1尾(100.0%)であった。

表-5 沿岸漁獲魚年齢組成 (1998年度)

区分	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	計
査定尾数	7	95	138	17	1	258
比率%	2.7	36.8	53.5	6.6	0.4	100
推定尾数	152	2056	2987	368	22	5585

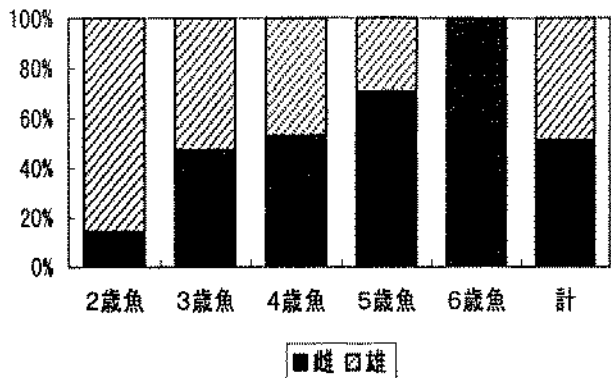


図-5 沿岸漁獲魚の年齢別雌雄比

6. 魚体組成

年齢査定のできた258尾の尾叉長及び体重測定結果を、図-6に示した。

全測定魚の平均尾叉長及び体重は645mm、2,700gで、2歳魚は546mm、1,500g、3歳魚は609mm、2,200g、4歳魚は668mm、3,000g、5歳魚は702mm、3,300g、6歳魚は700mm、3,800gであった。

表 - 3 さげ地区別旬別漁獲尾数 (1998年度)

単位:尾

地区	組合名	9月			10月			11月			12月			1月			総計
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
外	加賀市				4	4	15	7	4								34
	小松市		1	1		1	14	1									18
	美川							5	1								6
	松任市																0
	金沢市					1		1									2
	金沢港																0
	内灘町			2			2	2	3								9
	南浦					6	28	73	29								136
	押水																0
	羽咋市			1	1		10						2				14
	柴垣			12		16											28
	高浜			2	1		6	2									11
	志賀町			4	1	1	160	111				3	4				283
	福浦港							26	18				1				45
	富来湾				8	2	1	20									31
	西海				1	1	108	162									272
	西浦																0
	門前町	1		2	1	5	23	232	8	10		2					284
	輪島市		4		16	41	65	66	20	7		3					222
珠洲北部																0	
折戸																0	
県漁連金沢																0	
小計		1	5	20	42	102	503	657	33	17	0	10	5	0	0	1,395	
内	狼煙						1									1	
	寺家			1												1	
	蛸島				2	1	5	16	9	2	1	2				38	
	珠洲中央				4	109	26	10	4		1					154	
	宝立町						3									3	
	内浦						2				1					3	
	小木															0	
	姫															0	
	能都町			5	11	64	524	455	179	39	26	3	3				1,309
	六水北部				1	9	54	99	37	6	2						208
	六水湾																0
	七尾																0
	えの目支所			1	4	4	47	164	63	6	3	1	2				295
	野崎支所			1	1	1	13	43	8	3	1						71
	佐々波		1	14	14	7	86	95	70	15	12	4	2				320
	七尾鹿島		16	13	31	30	463	723	263	146	81	10	11				1,787
	小計		0	17	35	64	120	1,307	1,621	639	221	127	21	13	0	0	4,190
	合計		1	22	55	106	222	1,810	2,278	672	238	127	31	23	0	0	5,585

表 - 4 地区別漁業種類別漁獲尾数 (1998年度)

単位:尾

地区	漁業種類	大型定置網	小型定置網	刺網	その他	不明	合計
外	加賀市	21		13			34
	小松市		15	3			18
	美川		6				6
	松任市						0
	金沢市		1	1			2
	金沢港						0
	内灘町				6	3	9
	南浦				136		136
	押水						0
	羽咋市			7	7		14
	柴垣				28		28
	高浜				11		11
	志賀町			281	2		283
	福浦港			45			45
	富来湾	9			22		31
	西海	272					272
	西浦						0
	門前町	274		10			284
	輪島市	72		67	68	15	222
珠洲北部						0	
折戸						0	
県漁連金沢						0	
小計	648	432	297	18	0	1,395	
内	狼煙		1	1			1
	寺家		1	1			1
	蛸島	28	2	8			38
	珠洲中央		38	116			154
	宝立町	3					3
	内浦	1	1	1			3
	小木						0
	姫						0
	能都町	210	1,049	50			1,309
	六水北部	138	69	1			208
	六水湾						0
	七尾						0
	えの目支所	43	238	13	1		295
	野崎支所	24	47				71
	佐々波	149	171				320
	七尾鹿島	341	1,440	6			1,787
	小計	937	3,057	195	1	0	4,190
	合計	1,585	3,489	492	19	0	5,585

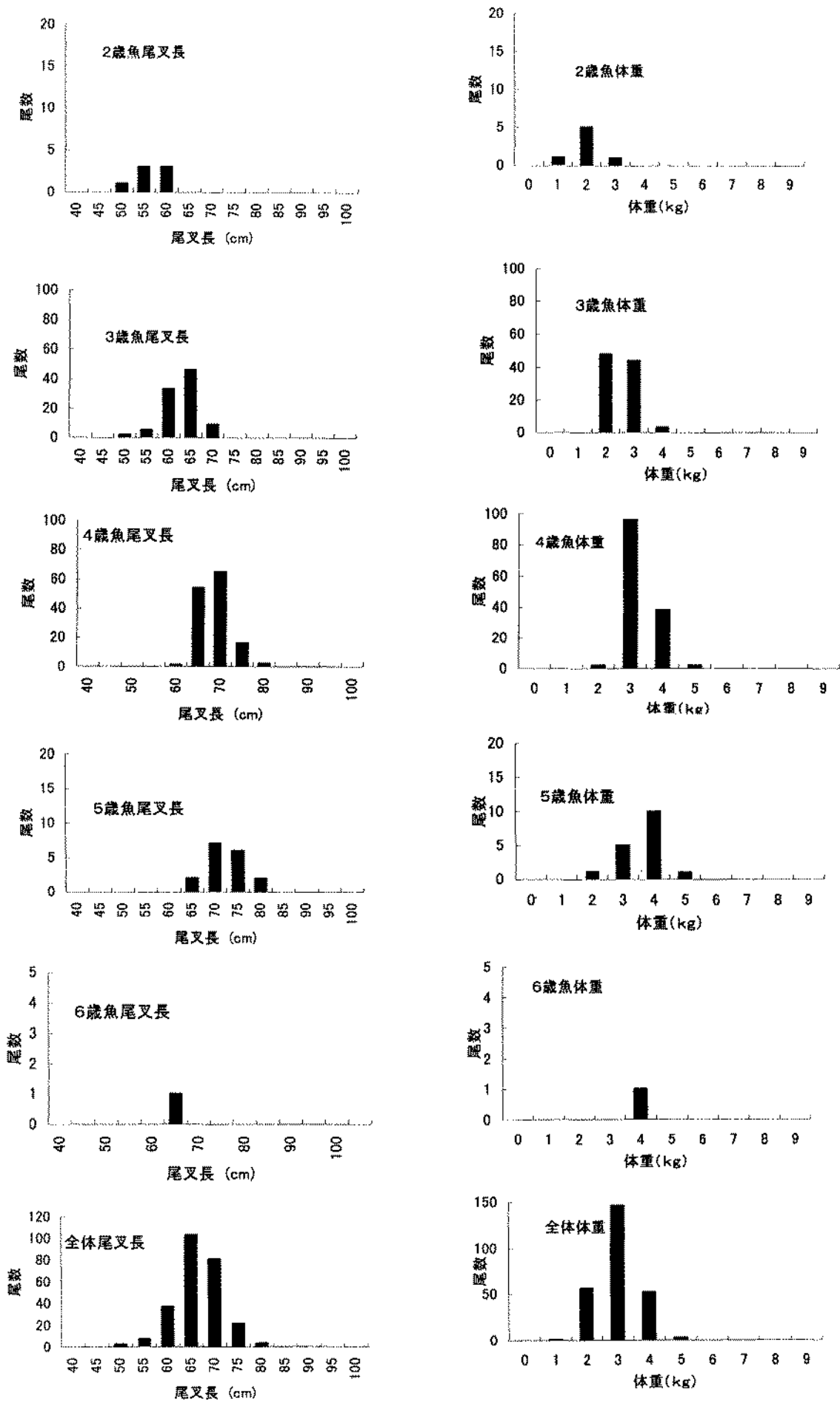


図 - 6 沿岸漁獲魚尾叉長組成及び体重組成

(3) 採卵とふ化育成放流

柴田 敏・杉本 洋・北川裕康

I 目的

石川県におけるシロザケ資源を増大，定着させ，シロザケ南辺域における育成，放流技術の開発を図る。

理した。飼育池は稚魚池とし，早期群は河川飼育池に分養した。

II 材料および方法

1. 実施期間

1998年10月～1999年3月

2. 供試魚

卵は手取川水系に回帰捕獲した親魚を使用した。採卵は採割法で行い，腹腔内に卵が残らないように注意して採卵した。採卵数をよう卵数とした。

受精卵は発眼まで増収型ふ化槽に収容し，発眼後，検卵，計数，ヨード剤による消毒を行った。

発眼卵はふ上槽及びふ化池に収容し，ふ化まで管

III 結果および考察

表-1に示すように10月17日から11月27日までに10,588千粒を採卵した。受精卵のうち卵径の小さいもの288千粒を選別，淘汰した。ふ化槽に収容したものは10,300千粒であり，それから発眼卵9,124千粒を得た。発眼率は前年並みの88.6%であった。

また，発眼卵のうち200千粒を発眼卵で金沢市の犀川へ移殖し，鞍月堰堤の魚道の柵内にふ化盆を敷設し，ふ化，給餌育成し，3月30日に180千尾を犀川に放流した。また，内浦漁協の協力を得て海中飼育を実施した。実施内容は内浦町空林地先において2月15日から

表-1 採卵・ふ化・育成状況(1998年度)

項目	区分:	A群	B群	C群	D群	E群	F群	G群
採卵期間	開始	10月17日	10月24日	11月8日	11月9日	11月12日	11月15日	11月17日
	終了	10月24日	11月8日	11月9日	11月12日	11月15日	11月17日	11月21日
採卵親魚尾数(尾)					0	0	0	0
採卵数(千粒)		103	3,030	497	2,179	1,129	1,193	1,197
発眼卵数(千粒)		82	2,724	447	1,857	1,050	1,050	1,050
発眼率(%)		79.6	89.9	89.9	85.7	93.0	88.0	87.7
ふ化尾数(千尾)		80	2,688	441	1,836	1,042	1,041	1,039
ふ化率(%)		97.6	98.7	98.7	98.3	99.2	99.1	99.0
ふ上尾数(千尾)		79	2,676	439	1,834	1,035	1,030	1,025
ふ上率(%)		98.8	99.6	99.5	99.9	99.3	98.9	98.7
生産尾数(千尾)		75	2,631	420	1,768	1,008	1,007	995
生残率 ふ上から(%)		93.8	97.9	95.2	96.3	96.7	96.7	95.8
平均尾丈長(mm)		73.9	63.9	60.6	66.5	64.8	64.8	66.8
平均体重(g)		3.13	2.06	2.02	2.66	2.16	2.21	2.48
総魚体重(kg)		235	5,420	848	4,703	2,177	2,225	2,468
収容場所		円形水槽	河川池1号	海中飼育 内浦漁協	河川池2号	養成池5-6号	養成池3-4号	養成池1-2号
放流月日		3月12日	3月13日	3月3日	3月12日	3月2日	3月3日	3月9日
標識部位等		脂+右腹鰭切除 全数	脂鰭切除 うち139	左腹鰭切除 うち49		脂+左腹鰭切除 うち56		
備考								

項目	区分:	H-1	I-1	収容計	移出	合計	備考
採卵期間	開始	11月19日	11月22日		11月11日		
	終了	11月21日	11月23日		11月11日		
採卵親魚尾数(尾)							
採卵数(千粒)		362	379	10,069	231	10,300	
発眼卵数(千粒)		320	334	8,924	200	9,124	
発眼率(%)		88.4	88.1	88.6	86.6	88.6	
ふ化尾数(千尾)		315	330	8,812	195	9,007	
ふ化率(%)		98.4	98.8	98.7	97.5	98.7	
ふ上尾数(千尾)		311	329	8,758	190	8,948	
ふ上率(%)		98.7	99.7	99.4	97.4	99.3	
生産尾数(千尾)		294	324	8,522	180	8,702	
生残率 ふ上から(%)		93.3	98.2	96.7	92.3		
平均尾丈長(mm)		63.8	64.4		43.7		
平均体重(g)		2.12	2.13		0.75		
総魚体重(kg)		623	690				
収容場所		稚魚池1-2号	稚魚池3-4号		犀川 鞍月堰堤		
放流月日		3月10日	3月10日		3月30日		
標識部位等							
備考							

* 採卵した卵のうち小卵径のものを471千粒選別淘汰したため，採卵全数と本表は一致しない。

3月3日まで仕切り網による飼育を行った。3月3日に仕切り網の撤去により420千尾を前面海域に放流した。

その他の稚魚は当事業所のふ化・ふ上槽に収容した。ふ上率は99.4%であった。

給餌飼育は成長差を考慮してA~I群に分けて池毎に飼育した。そのうち早期の採卵群であるB、D群を1月27日~2月4日にフィッシュポンプにより手取川近隣に整備した河床飼育池1,2号に4,254千尾を分養した。

当事業所の飼育池に収容した稚魚は健苗育成のため収容密度を5kg/m²を上限として飼育期間中に適時、分養、移動を行ったが、収容尾数確保の関係から飼育密度は最高8~10kg/m²の事例もみられた。飼育経過は順調に推移し、ふ上からの生残率は93.3~98.2%の範囲で全体で96.7%であった。手取川への最終放流尾数は8,522千尾となった。

魚体測定はおおむね10日毎に100尾を行い、その成長状況を表-2、図-1に示した。また、飼育群別の日間成長率の推移を累積グラフとして図-2に示した。

また、A群は円形キャンパス水槽（直径8m、水深0.5~0.8m）に1月25日に収容し、円形池の試験飼育した。その経過は表-3であり、成長、歩留まりは従来の飼育池に比べ遜色はなかった。また、円形であることから、残餌は水流とともに排出されることから飼育期間中は底掃除は行わなかった。

生産した稚魚は表-4に示すように飼育池毎に9回に分けて飼育池から直接放流した。

放流方法は前年同様、当事業所内の排水路の一部を堰板により仕切り、表面流速1m/秒程度の流水域を作り、この区間に滞留させた後、放流した。今年度は集中して放流したことから排水路の密度が高まり、昼間でも降下

表-2 飼育成長状況（1998年度）

測定時期	平均尾叉長 (mm)														
	A1	B1	B2	B3	B4	C	D1	D2	D3	D4	E	F	G	H	I
1月上旬															
1月中旬	37.11	37.11	36.18	36.16	36.2	37.11	37.11	36.2	36.26	37.01					
1月下旬	42.92	42.92	41.07	41.82	41.02	41.34	41.34	41.53	40.58	41.24	37.8	37.89	38.39		
2月上旬	51.2	44.76	48	46.14	45.74	46.78		46.28	45.19	45.04	45	45.39	44.96	38.69	37.9
2月中旬	61.99	49.83				54.44	50.24				53.32	53.86	51.39	43.08	42.16
2月下旬	70.13	54.56					53.95				64.83	62.92	62.47	48.91	50.78
3月上旬	73.94	68.05				60.64	57.4				64.72		66.84	60.35	59.73
3月中旬		62.19					60.47							63.8	64.35

測定時期	平均体重 (g)														
	A1	B1	B2	B3	B4	C	D1	D2	D3	D4	E	F	G	H	I
1月上旬															
1月中旬	0.32	0.32	0.28	0.29	0.29	0.31	0.31	0.3	0.3	0.31					
1月下旬	0.53	0.53	0.44	0.49	0.46	0.47	0.47	0.48	0.44	0.46	0.31	0.33	0.34		
2月上旬	1.02	0.62	0.8	0.69	0.67	0.72		0.65	0.62	0.62	0.64	0.63	0.6	0.35	0.34
2月中旬	1.95	0.92				1.17	0.89				1.06	1.07	0.97	0.54	0.5
2月下旬	2.82	1.17					1.14				2.16	1.87	1.82	0.83	0.94
3月上旬	3.13	1.69				2.02	1.37				1.98		2.48	1.62	1.58
3月中旬		2.02					1.79							2.12	2.13

測定時期	平均肥満度														
	A1	B1	B2	B3	B4	C	D1	D2	D3	D4	E	F	G	H	I
1月上旬															
1月中旬	6.17	6.17	5.89	6.08	6.05	6.06	6.06	6.21	6.23	6.08					
1月下旬	6.61	6.61	6.31	6.61	6.65	6.61	6.61	6.64	6.53	6.46	5.78	6.11	6.04		
2月上旬	7.61	6.83	7.14	6.88	6.87	6.92		6.51	6.66	6.67	6.83	6.6	6.57	6.11	6.27
2月中旬	8.1	7.3				7.15	6.94				6.9	6.76	7.03	6.67	6.71
2月下旬	8.09	7.1					7.2				7.85	7.5	7.43	7.07	7.16
3月上旬	7.65	7.72				8.95	7.21						8.23	7.3	7.37
3月中旬		8.35					8.01							8.09	7.92

表-3 円形池と長方形池の成長結果

	円形水槽区			対象区 H 群			
	飼育当初	終了	指数	飼育当初	終了	指数	備考
月 日	1月12日	2月25日	44日間	2月3日	3月10日	35日	飼育日数
尾 数	120,000	114,902	95.8	310,494	293,711	94.6	生残率%
平均尾叉長	37.11	73.94	0.0158	38.69	63.8	0.0156	瞬間成長係数
平均体重	0.32	3.13	5.2	0.35	2.12	5.1	日間成長率%/日
飼育密度	0.77	7.19		2.17	12.45		kg/m ³

する稚魚がみられ、1日間程度の滞留期間にとどまった。
河川池のものは排水スクリーンを取り外すことによ

り、直接、手取川に放流した。流下は徐々に行われ、最も遅いものはスクリーンの撤去後2週間程度の河川池滞留が観察された。

放流サイズは大型化を目指して実施しており、平均体重で2.09gとなり、平均体重で2g以上の群が8割を占めた。さらに、大型魚として円形池で飼育した尾叉長73.9mm、3.13gの稚魚を75千尾放流した。

海中飼育群は3月3日に60.6mm 2.00gで420千尾を放流した。

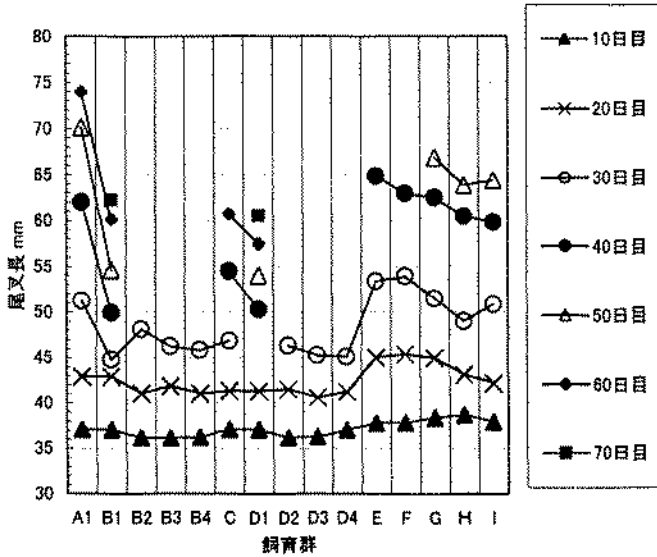


図-1 サケ稚魚の飼育群別成長状況

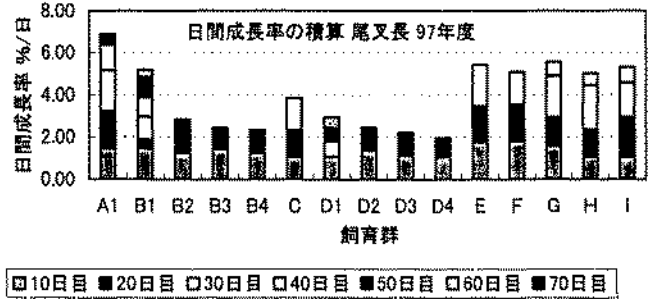


図-2 飼育群別日間成長率の累積

表-4 サケ稚魚放流 (1998年度)

放流場所	放流月日	平均尾叉長 (mm)	平均体重 (g)	生産尾数 (千尾)	備考	総魚体重 (kg)	
手取川水系	3月2日	64.8	2.16	1,008		2,177	
	3月3日	64.8	2.21	1,007		2,225	
	3月9日	66.8	2.48	995		2,468	
	3月10日	63.8	2.12	294		623	
	3月10日	64.4	2.13	324		690	
	円形水槽	3月12日	73.9	3.13	75	AD+RV切除 (75千尾)	235
	河川池から	3月12日	60.5	1.79	1,768		3,165
河川池から	3月13日	62.2	2.06	2,631	うち139千尾 (AD切除)	5,420	
小計				8,102		17,003	
犀川	3月30日	41.2	0.63	180		113	
海中飼育	3月3日	60.6	2.02	420	うち49千尾 (LV切除)	848	
合計				8,702		17,965	

2. 日本海回帰率向上対策調査（要約編）

杉本 洋・柴田 敏・北川裕康

（1）被 捕 食 状 況 調 査

I 目 的

放流サケ稚魚の沿岸滞留期において、これを捕食する魚種を特定し、捕食されるサケ稚魚の量及びサイズ並びに捕食される時期、海域等を把握する。さらに、捕食魚による減耗を回避するための放流時期、放流サイズ等を検討し、放流技術の開発を行い、海洋生活史初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

II 方 法

県内産地市場においてサケ稚魚を捕食すると思われる魚種を時期別、海域別に購入し、食性を中心とした精密魚体測定を行った。なお、今年度は3月に時期を限定し調査した。

1. 調査時期

1999年3月3回

2. 調査海域

美川町沖、金沢市沖、河北郡沖、富来町沖

3. 調査対象魚種

ヒラメ、サクラマス、メバル類等

4. 調査方法

測定項目はFL（魚種によってはTL）、BW及び胃内容物とし、胃内容物は重量測定後、消化度を次の3段階に分類し、卓越種を判定した。サケ稚魚が捕食されていた場合は、これの魚体測定を行った。

消化度1 餌料生物がほとんど消化されず原形で残っているもの

消化度2 餌料生物の消化がある程度進んでいるが査定可能なもの

消化度3 消化が進み査定困難なもの

III 結果及び考察

調査魚種は、10種類、190尾であり、3月19日に河北郡沖で採捕されたスズキから、サケ稚魚1尾が確認された。なお、サヨリ標本船調査で採捕されたサクラマス幼魚からはサケ稚魚の捕食は見られなかった。

（2）漁業による減耗状況調査

I 目 的

過去のデータから、漁業によるサケ稚魚の減耗は決して無視できない規模と推察されることから、当該漁業の実態、これにより混獲されるサケ稚魚の量、時期、海域等を把握する。また、漁業による減耗を回避する

ための放流時期、放流サイズ等の放流技術の開発と漁業の自衛方策の検討を行い、海洋生活初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

II 方 法

サヨリ船びき網（二艘曳き）並びに小型定置網漁業者に標本船野帳の記載及び混獲されたサケ稚魚の持ち帰り・ホルマリン固定を依頼し、野帳の解析と標本の精密魚体測定を行った。また、サヨリ船びき網標本船の中から海域別、時期別に1操業単位の漁獲物を購入し、精密測定を行った。

1. 調査時期

1999年3月～5月

2. 調査地区

金沢市、羽咋市、富来町、珠洲市、内浦町

III 結果及び考察

今年度はサヨリ漁が若干好調なこと及び水温の上昇が比較的緩やかであったことなどから採捕が多くなった。

サケ稚魚総採捕数（サンプル数）は5,933尾で、特に羽咋市沖では5,251尾が採捕され、全体の約89%を占めた。

羽咋地区では、3月17日から5月5日まで採捕がみられ3月18日から4月12日の間には一曳網当たり数百尾単位での採捕がみられた。

富来地区では、3月下旬から4月中旬まで採捕が見られたが特にピークはなかった。

珠洲地区では、全域で3月中旬から4月中旬までの間平均して採捕されたが特に採捕のピークは見られなかった。

混獲魚の中には依然アイナメ稚魚が多い他、4月下旬にアユ稚魚が数多く混ざっているものもあり補正を行っている。

一曳網当たりの混獲調査では、柴垣沖における3回の調査のいずれにも混獲がみられた。

（3）環境要因減耗調査

I 目 的

沿岸域滞留期間中におけるサケ稚魚の分布状況並びに水温、塩分濃度、餌量生物量等の環境要因を把握することにより、環境要因による減耗機構を解明し、これを回避するための放流時期、放流サイズ等放流技術の開発を行うことにより、海洋生活史初期の減耗を抑制し、回帰率の向上を図る。

II 方 法

沿岸域滞留期間中のクロロフィル a の季節変化並びに動物プランクトン現存量と組成の季節変化を把握するため、定点において採集及び観測を行った。

1. 調査時期

1999年3月～5月

2. 調査地点

県下10定点

3. 調査方法

各定点ごとにクロロフィル a 測定のための採水及びプランクトン採集を行うほか、各層（表層、1 m、3 m、5 m、10 m）の水温、塩分濃度を採水及びSTDにより測定した。

採水は北原式採水器を使用し、水深1 mより行い、プランクトン採集は、「ノルバックネット」による水深20 mからの鉛直曳きとした。

III 結果及び考察

水温の推移は、前年と比較すると、3月上旬は高かったが、それ以降の上昇は比較的緩やかであった。

塩分濃度は、特に大きな出水もなく大きな変動は見られなかった。

クロロフィル a の分析結果では、3月上旬はほとんどの定点で1.0 mg/m³以上の値を示したが、それ以降は各回、各定点毎に変動が見られ、特に4月の2回目以降は全般的に低めであった。

動物プランクトンは、前年同様に各回、各定点とも枝角類、橈脚類、尾虫類が多く、定点間に大きな差がでている。時期毎では3月は尾虫類が多く、それ以降橈脚類と枝角類が増加している。

各定点間の時期的な水温、塩分濃度には差が見られているが、これとプランクトン量との相関については明確ではない。

(4) 幼魚移動分布調査

I 目 的

放流されたサケ稚魚の離岸期までの分布、移動、成長、食性について前出調査から分析し、来遊予測を行うための基礎資料とする。

II 方 法

1. 調査期間

1999年3月～5月

2. 調査場所

県内沿岸海域

3. 調査方法

「漁業による減耗要因調査」で得られたサケ稚魚を測定した。

なお、各操業ごとの標本数が50尾以下の場合全

数について、50尾を超える場合は無作為抽出法により50尾について、それぞれ尾叉長、体重を測定した。また、標識魚は全て測定した。

胃内容物については、上記測定魚が10尾以下の場合全数を、10尾を超える場合は無作為抽出法により10尾を（標識魚が10尾以上の時は全数を）それぞれ内臓除去重量、胃内容物重量について測定し、その後内容物をシャーレに取り出し、顕微鏡で卓越種を判定した。なお、判定にあたっては消化度を次の3段階に分け、消化度3のものは消化物とした。

消化度1 餌料生物がほとんど消化されず原形で残っているもの

消化度2 餌料生物の消化がある程度進んでいるか査定可能なもの

消化度3 消化が進み査定困難なもの

III 結果及び考察

1. 調査場所

柴垣～内浦町の8漁協34ヵ統のサヨリ船びき網を標本船として調査した。

2. 放流状況

平成10年度の放流総数は8,702千尾で、1999年2月25日から3月30日にかけて、手取川（熊田川）及び犀川の2河川と内浦町松波漁港内でそれぞれ実施した。

3. 放流時期の水温

金沢、羽咋、珠洲外浦の各沿岸での水温は期間を通じて全般に低めに推移した。

4. サケ稚魚の成長

羽咋沖での採捕魚は平均で60 mm～100 mmの範囲で4月上旬までは経時変化が顕著であるがそれ以降は新たな群の通過によるものか採捕毎の変動が大きかった。

富来沖では平均で87 mm～112 mmの範囲で経時変化が見られた。

珠洲の北部海域でも87 mm～112 mmの範囲で4月中旬まで経時変化が見られた後、再び小型個体が多くなった。また、その他の珠洲海域でも同様の経時変化が見られてた。

今年度放流群は、水温の上昇が比較的緩やかであったためか、サケ稚魚は100 mm程度のサイズまで羽咋沖に滞留しその後、珠洲沖まで移動し、珠洲北部海域より離岸したのではないかと想定される。

5. 標識魚の成長

標識魚の採捕総数は161尾となり大型で放流した群の採捕率が最も高くなった。

今年度は前年度に比較して水温が比較的緩やかに上昇しており、5月上旬頃まで採捕が見られており、これ以降の水温上昇に合わせて離岸したと思われる。

6. 食 性

調査した927尾の胃内容物卓越種組成では、端脚類508尾(54.8%)、魚類の稚仔302尾(32.6%)、橈脚類205尾(22.1%)、昆虫類11尾(1.2%)、枝角類9尾(1.0%)、アミ類1尾(0%) 消化物41尾(4.4%)であった。平均SCI〔胃内容量指数：(胃内容物重量/内臓除去重量)×100〕は2.66%であった。

今年度の手取川放流魚は、端脚類、魚類の稚仔、橈脚類、枝角類の順に摂餌しており、特に大型のオキアミ類の占有率が高かった。

[報告誌名—平成10年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業報告書 石川県,平成12年2月]

3. 観測資料 (水温)

水温観測表 98年度
手取川

観測地 手取川		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	7.54	8.65	17.4	21.0	16.2	13.6	9.6						
2	6.05	9.24	19.2	23.4	12.4	9.2							
3	6.96	7.28	20.1	20.7	17.4	13.9	8.9						
4	7.61	9.68	20.1	19.9	16.8	12.5	7.8						
5	9.46	14.5	21.5	20.3	15.6	12.6							
6	9.81	11.3	22.7	19.8	12.0								
7	9.64	11.4	21.3	20.5	16.3	12.9							
8	9.42	11.5	24.8	19.3	16.6	13.4							
9	9.14	11.2	22.0	19.8	16.2	12.7							
10	9.04	11.4	19.5	19.9	15.8	12.5							
11	9.8	12	18.2	19.7	15.4	11.6							
12	10.5	12.5	18.3	19.8	15.7	11.4							
13	12.2	13.4	19.9	19.3	21.2								
14	11.3	13.7	21.0	19.0	16.8	16.6							
15	9.86	13.2	21.4	17.9	19.2	17.6	12.4						
16	10.1	13.2	19.9	19.0	19.6	17.2	11.7						
17	9.89	13.2	22.6	19.0	18.2	16.8	13.6						
18	10.1	13.2	23.1	18.4	16.6	18.4	9.8						
19	12.2	13.4	22.2	19.0	16.4	8.4							
20	13.9	13.9	20.6	19.6	19.2	15.2							
21	13.8	14.5	20.8	19.4	17.4		7.1						
22	16.5	15.1	20.2	19.4	18.4	15.3	8.1						
23	16.2	15.7	22.1	19.5									
24	16.5	16	21.8	19.7			8.6						
25	15.2	15.5	24.9	20.4			14.1	8.4					
26	12.3	15.2	25.1	20.2	16.2			8.9					
27	12.4	14.8	20.5	24.9	19.8	15.2	13.2	8.9					
28	14.6	14.5	18.7	24.4	19.1	19.0	14.0	10.5					
29	17.3	15.2	16.9	22.9	19.0	19.2	14.0						
30	17.3	14.9	17.3	23.0	19.4			8.5					
31			21.2	20.0				14.9					
上旬	8.5	10.6	20.9	20.5				16.4	12.9	8.9			
中旬	11.0	13.2	20.7	19.1	18.7	16.6	11.3						
下旬	15.2	15.1	18.4	22.8	19.6	17.6	14.3	8.6					
月平均	11.6	13.0	18.4	21.5	19.7	18.2	15.9	11.1					

観測は機械測定による日平均値とした。
観測地点は手取川はヤナ設置地点および河川池付近

観測地 熊田川		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	7.8	18.3	17.9										
2	8.08	18.3	17.2										
3	10.8	17	17.7										
4	11.6	15.1	18.3										
5	12.4	15.8	16.6										
6	12.5	17.2	16.1										
7	13.8	17.4											
8	13	17.1											
9	12.7	16.1							15.1				
10	14.3	15.4							14.0				
11	14.2	14.1						20.8	15.3				
12	14.6	16						18.3	14.0				
13	16.4	16.6						16.8	13.6				
14	15.4	16							12.2				
15	14.1	16.1						17.9	14.5				
16	13.9	15.8						18.5	14.9				
17	13.3	17.6						17.9	14.1				
18	13.7	16.2						16.9	13.9				
19	14.6	17.5						16.4	13.5				
20	15.2	17.3						17.1	13.6				
21	14.8	17.8							12.5				
22	16.4	18.3						18					
23	15.5	18.9						19	14.6				
24	16	17.3						18.3	13.8				
25	14.9	17.4						18.4	15.9				
26	12.9	16.5					20.4	20.6	11.4				
27	13.5	17.7					19.2	17.6	11.3				
28	14.9	18.3					19.0	16.8					
29	15.8	18.2					19.2						
30	15.4	18.3					19.5	16					
31		18.2						16.2					
上旬	11.7	16.6	17.3						14.6				
中旬	14.5	16.3						17.8	14.0				
下旬	15.0	17.9						19.5	17.9	13.3			
月平均	13.8	17.0											

熊田川は魚止め施設地点

観測地 手取川河口		4月	5月	6月	11月	12月	1月	2月	3月
1	8.7	13.7							
2	9.2	14.7							
3	7.3	16.2							
4	9.7	16.2							
5	14.5	16.1							
6	11.3	16.5							
7	11.4	17.1							
8	11.5	17.6							
9	11.2	17.0							
10	11.4	17.4							
11	12.0	15.6							
12	12.5								
13	13.4								
14	13.7								
15	13.2								
16	13.2								
17	13.2								
18	13.2								
19	13.4								
20	13.9								
21	14.5								
22	15.1								
23	15.7								
24	16.0								
25	15.5								
26	15.2								
27	14.8								
28	14.5								
29	15.2								
30	14.9								9.9
31									9.6
上旬	10.6	16.3							
中旬	13.2	15.6							
下旬	15.1								
月平均	13.0	16.2							

手取川河口は突堤外側

V 内水面水産センター

1. 種苗生産および配付

(1) 種苗生産

単位：尾

	前年度からの繰越	1998年度生産	内 訳			次年度へ繰越
			売 払	試験用	その他	
マゴイ稚魚		200,000	120,430		79,570	
マゴイ親魚	250	購入 10			20	240
マゴイ親魚	70	購入 16			20	66
ニシキゴイ稚魚		30,000	6,970		23,030	
ニシキゴイ親魚	30					30
ヤマメ稚魚	75,000	100,000	64,000	区 1,000	33,000	77,000
ヤマメ親魚	100	区 1,000			1,000	100
カジカ稚魚	415,000	550,000	51,000	区 14,000 区 15,000	468,000	417,000
カジカ親魚	7,500	購入 417 15,000			18,800	4,117

注 その他：消耗および無償配付

区：区分換え

(2) 種苗配付

1. ヤマメ

(1.1~1.5g)

単位：尾

養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
					4月	5月	6月
		64,000		64,000	42,000	22,000	

2. マゴイ

(5cm内外)

単位：尾

養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
					7月	8月	9月
2,000	280	118,150		120,430	5,000	114,230	1,200

3. ニシキゴイ

(5cm内外)

単位：尾

養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳		
					7月	8月	9月
900	2,470	3,300	300	6,970		6,170	800

4. カジカ

(0.2~0.5g)

単位：尾

養殖用	観賞用	放流用	その他	計	月 別 内 訳			
					6月	8月	9月	10月
51,000				51,000	33,000	1,000	2,000	15,000

2. 種苗生産の概要

四登 淳

1. サクラマス

結 果

サクラマスは便宜的に「サクラマス造成技術開発調査」の放流に供するサクラマスと種苗配付等に供するヤマメとに分けて示した。

サクラマス親魚は海産系(1996年七尾市地先で親魚採捕)F1と浅野川系(1994年親魚採捕)F2のうち1+春にスマルト化したものの2群に分けて飼育し採卵した。親魚は2群とも2年魚(1+)であり採卵時の雌親魚の平均体重は海産系221g、浅野川系316gであった。平均尾叉長は海産系263mm、浅野川系290mmであった。サクラマスの採卵とふ化結果を表-1に示した。採卵は1998年10月19日から11月19日の間に7回行い合計405,300粒の卵から355,000尾の稚魚を得た。

ヤマメ親魚は山形系2+と宮崎系2+および浅野川系1+(1994年親魚採捕)F2のうち1+春にスマルト化しなかったものを採卵に使用した。採卵時の雌親魚の平均体重は山形系2+324g、宮崎系2+423g、浅野川系1+247g、平均尾叉長は山形系2+296mm、宮崎系2+317mm、浅野川系1+266mmであった。ヤマメの採卵とふ化結果を表-2に示した。採卵は1998年10月14日から11月4日の間に9回行い合計316,300粒の卵を得た。種苗生産は発眼卵を配付した後、82,000尾の稚魚を用いて行った。

2. コイ

結 果

マゴイの採卵は6月7日、8日、ニシキゴイは6月1日、2日にそれぞれ雌6尾、雄9尾と雌3尾、雄4尾の親魚を使用し昇温による産卵誘発によって行った。種卵はマゴイ3尾、ニシキゴイ2尾から得られ、マゴイは300,000尾を1池に、ニシキゴイは50,000尾を1池に収容して飼育を行った。稚魚は発育の良いものから順次配付した。

表-1 サクラマス採卵結果

項 目	浅野川系F2	海産系F1	合計(平均)
採卵回数	3	4	7
尾数	300	388	688
卵径(mm)	5.6	5.4	(5.5)
卵重(mg)	103	98.4	(101)
採卵重(g)	23,360	17,570	40,930
採卵数	226,700	178,600	405,300
平均採卵数	756	460	(589)
発眼卵数	212,600	154,500	367,100
発眼率(%)	93.8	86.5	(90.6)
ふ化尾数	202,000	153,000	355,000

表-2 ヤマメ採卵結果

項 目	山形系	宮崎系	浅野川系	合計(平均)
採卵回数	4	3	2	9
尾数	354	65	105	524
卵径(mm)	6.1	5.9	5.9	(6.0)
卵重(mg)	130.1	132.2	118.6	(129.0)
採卵重(g)	27,462	7,361	5,870	40,693
採卵数	211,100	58,700	49,500	316,300
平均採卵数	595	357	471	(604)
発眼卵数	187,900	48,600	44,000	280,500
発眼率(%)	89.0	87.3	88.9	(88.7)

3. 小卵型カジカ種苗生産試験

(1) 採卵及びふ化試験

板屋圭作・浅井久夫

I 目的

カジカの養殖用種苗の供給を目的に種苗生産試験を実施した。

II 材料及び方法

1. 供試魚

雌は1994年産養成4年魚570尾、1996年産養成2年魚1,073尾、1996年産養成2年魚(成熟促進試験群)219尾、1998年長良川産天然魚16尾を用いた。総合計で1,878尾であった。

雄は養成3年魚99尾、養成2年魚54尾、1998年長良川産天然魚8尾を使用し、総合計は161尾であった。

飼育水槽は直径70cmと100cmのポリエチレン製タライを使用した。飼育飼料は魚体に合わせアユ市販配合飼料、アマゴ市販配合飼料を与えた。

2. 採卵方法及び卵管理、ふ化

産卵池としてコンクリート製水路(幅90cm×長さ400cm、水深15~20cm、1区画(3.6㎡)として7区画)を使用した。また、今回は直径100cmのタライも一部用いた。産卵床は全て、一般鋼材のL鋼(たて15cm×よこ9cm×高さ3~4cm、厚み0.6cm、重量600g)で産卵池に20個を基本的に片側10個ずつ並べ、末端に捨瓦2枚を置いた状況で行った。タライでは10個収容した。

産卵は親魚を産卵池に収容後3~4日後に親魚を取揚げて確認した。

コンクリート製産卵池への注水は河川水で、注水量は毎分約200~300ℓ程度であった。

卵管理は主にトイ式で行い、一部をピン式ふ化装置(商品名)で管理した。卵消毒は行わなかった。検卵後発眼卵をザル、ピン式ふ化装置などに入れ、ふ化流下した仔魚を水ごと水槽で受け人工海水飼育槽へ収容した。収容先の室内は完全遮光を施した。

III 結果と考察

1. 採卵

採卵は1998年12月14日から1999年2月9日までの約2ヶ月間実施した。図-1に採卵期間中の水温を示した。最低3.0℃、最高9.8℃であった。水温が低下するに伴い産卵を開始した。

採卵結果を表-1に示した。採卵数の内訳は養成4年魚は約410千粒、養成2年魚の合計は約418千粒、1998年長良川産天然魚は11.7千粒、養成2年魚(成熟促進試験群)104千粒、総合計は943.7千粒であった。採卵数割合は4年魚43.5%、2年魚44.3%、1998年長良川産天然魚は1.2%、養成2年魚(成熟促進試験群)は11.1%であった。養成2年魚が全体の55%程度を占めた。

発眼卵数は総合計約399.9千粒で養成4年魚151千粒、養成2年魚171.9千粒、1998年長良川産天然魚11.7千粒、養成2年魚(成熟促進試験群)は65.3千粒であった。割合では養成4年魚37.8%、養成2年魚42.9%、1998年長良川産天然魚3.0%、養成2年魚(成熟促進試験群)16.3%で養成2年魚が59%程度を占めた。平均発眼率は養成4年魚40.5%、養成2年魚55.3%、1998年長良川産天然魚58.1%、養成2年魚(成熟促進試験群)60.8%であった。養成4年魚が低かった。

1尾当りの平均採卵数は年令別で比較すると、4年魚では1回で747粒、2年魚は453粒あった。図-2に当該試験及び別途採卵した親魚の年齢別卵径組成を示した。養成2年魚は2.3mm前後にモードがあった。養成3、4、5年魚は2.5mm前後にモードを示した。

表-2、図-3にこれまでの養成2年魚(1回目群)雌魚1尾当りの平均採卵数の推移を示した。平成5年から平成8年までは産卵床に瓦を使用していた。今回は全てL鋼を使用した。L鋼の使用事例は少ないが瓦に替る材料として遜色のない状況が窺えた。

今回、通常飼育管理している水槽(直径100cmタライ)を利用して養成2年魚の一部の採卵を実施した。産卵床はL鋼の片側を塞いでタライの縁側に等間隔で10個配列して使用した。水深は約10cm程度であった。採卵は通常通りの間隔で行った。表-1の採卵結果では雌親魚の体重が少し小さいが1尾当たりの採卵数がコンクリート製産卵池の6割程度であった。また、発眼率も劣った。原因としては雌雄の収容密度がコンクリート製産卵池の1/5程度の状況下であったことから様々な制約(喧嘩、食害などがあつた)が劣

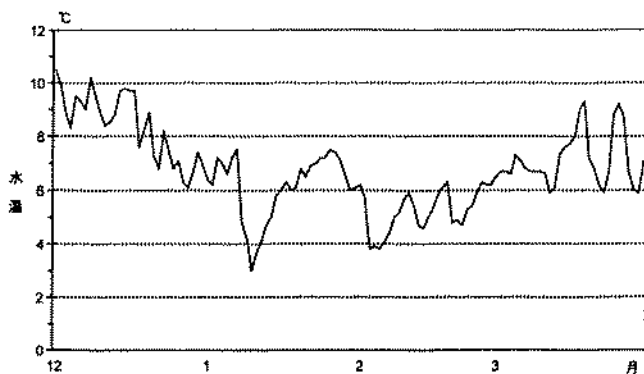


図-1 採卵期中の水温の推移

表-1 採卵結果

項 目	種 別	合計
採卵雌親魚の由来	4年魚	
採卵雄親魚の由来	4年魚	
採卵回数別	1	合計
採卵期間	12/21~1/22	
採卵雌親魚数(尾)	570	570
採卵雄親魚延数(尾)	570	
採卵雌親魚同一雌使用率(%) ^{*1}	100	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	26.1 ± 1.5	
採卵雄親魚平均体重(g) ±SD	38.2 ± 1.5	
採卵雄親魚 ² ±SD	1.0 ± 0.5	
雌雄比 ±SD ^{*2} (尾)	96	
平均産卵率 ^{*3} (%)	410.0	410.0
総採卵数(千粒)	744 ± 104	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	36 ± 5	
魚体重1kg当り平均採卵数 ^{*4}	151.0	151.0
発眼卵数(千粒)	40.5 ± 20.8	
平均発眼率 ±SD (%)	14.4 ~ 69.5	
発眼率の最低値、最高値 (%)		

項 目	種 別	合計	
採卵雌親魚の由来	養成2年魚(成熟促進試験群)		
採卵雄親魚の由来	養成2年魚		
採卵回数別	1	2	合計
採卵期間	12/14~1/11	1/1 ~ 1/22	
採卵雌親魚数(尾)	219	143	219
採卵雄親魚延数(尾)	219	362	362
採卵雌親魚同一雌使用率(%) ^{*1}	100	65.2	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	7.8 ± 0.4	7.5 ± 0.4	
採卵雄親魚平均体重(g) ±SD	14.2 ± 0.0	13.1 ± 0.5	
採卵雄親魚 ² ±SD	1.9 ± 0.9	1.1 ± 0.6	
雌雄比 ±SD ^{*2} (尾)	95.5 ± 5.6	100	
平均産卵率 ^{*3} (%)	58.0	46.0	104.0
総採卵数(千粒)	274 ± 34	316 ± 38	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	42 ± 6	59 ± 5	
魚体重1kg当り平均採卵数 ^{*4}	34.8	30.5	65.3
発眼卵数(千粒)	60.8 ± 6.6	88.1 ± 5.8	
平均発眼率 ±SD (%)	50.4 ~ 70.0	59.2 ~ 75.4	
発眼率の最低値、最高値 (%)			

項 目	種 別	合計
採卵雌親魚の由来	2年魚コナガリト製産卵池	
採卵雄親魚の由来	2年魚コナガリト製産卵池	
採卵回数別	1	合計
採卵期間	12/22~1/22	
採卵雌親魚数(尾)	836	836
採卵雄親魚延数(尾)	836	
採卵雌親魚同一雌使用率(%) ^{*1}	100	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	9.9 ± 1.0	
採卵雄親魚平均体重(g) ±SD	13.1 ± 0.8	
採卵雄親魚 ² ±SD	3.3 ± 1.9	
雌雄比 ±SD ^{*2} (尾)	99	
平均産卵率 ^{*3} (%)	369.1	369.1
総採卵数(千粒)	453 ± 36	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	60 ± 3	
魚体重1kg当り平均採卵数 ^{*4}	171.1	171.1
発眼卵数(千粒)	55.3 ± 8.1	
平均発眼率 ±SD (%)	43.1 ~ 66.4	
発眼率の最低値、最高値 (%)		

項 目	種 別	合計
採卵雌親魚の由来	天然魚(長良川産)	
採卵雄親魚の由来	天然魚(長良川産)	
採卵回数別	1	合計
採卵期間	1/5 ~ 2/9	
採卵雌親魚数(尾)	16	16
採卵雄親魚延数(尾)	16	
採卵雌親魚同一雌使用率(%) ^{*1}	100	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	29.7 ± 8.4	
採卵雄親魚平均体重(g) ±SD	36.3 ± 6.5	
採卵雄親魚 ² ±SD	0.3 ± 0.2	
雌雄比 ±SD ^{*2} (尾)	100	
平均産卵率 ^{*3} (%)	11.7	11.7
総採卵数(千粒)	333 ± 473	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	34 ± 11	
魚体重1kg当り平均採卵数 ^{*4}	7.0	
発眼卵数(千粒)	68.1 ± 33.1	
平均発眼率 ±SD (%)	0.0 ~ 88.9	
発眼率の最低値、最高値 (%)		

項 目	種 別	合計	
採卵雌親魚の由来	2年魚		
採卵雄親魚の由来	2年魚		
採卵回数別	1	2	合計
採卵期間	1/22~2/2	1/22~2/2	
採卵雌親魚数(尾)	113	124	237
採卵雄親魚延数(尾)	113	237	237
採卵雌親魚同一雌使用率(%) ^{*1}	100	100	
採卵雌親魚平均体重(g) ±SD	8.8 ± 0.3	8.8 ± 0.3	
採卵雄親魚平均体重(g) ±SD	13.6 ± 0.0	13.6 ± 0.0	
採卵雄親魚 ² ±SD	3.8 ± 0.8	4.1 ± 0.7	
雌雄比 ±SD ^{*2} (尾)	92	93	
平均産卵率 ^{*3} (%)	30.3	18.6	48.9
総採卵数(千粒)	272 ± 18	156 ± 31	
雌1尾平均採卵数(粒) ±SD	41 ± 4	21 ± 4	
魚体重1kg当り平均採卵数 ^{*4}	0.7	0.12	0.82
発眼卵数(千粒)	2.4 ± 1.8	0.7 ± 1.0	
平均発眼率 ±SD (%)	0.0 ~ 4.2	0.0 ~ 2.2	
発眼率の最低値、最高値 (%)			

*1卵重は養成4年魚、天然魚は12mg、養成2年魚8mgとして算出した。
 *2同一親魚の産卵再使用率(仮定) *3 雌1尾当りの雌収卵尾数
 *4 3尾卵尾数 ÷ 3尾養雌親魚尾数 *5 (採卵重量 ÷ 雌収卵尾数) ÷ 卵重 = (千粒)

る成績に起因したものと推察された。今後、タライを産卵に利用すならば収容密度を低くする必要があるが実用化としては疑問が残った。

2. 卵管理とふ化

卵管理は通常のトイ式（卵塊のまま）を主体にしたものと手でほぐしピン式ふ化装置（商品名：高さ76cm，最大幅10.5cm，4ℓ容水量）に収容したものと2種類で実施した。注水量はトイ式は毎分約20ℓ，ピン式ふ化装置は毎分約3ℓ程度とした。手でほぐした卵塊は一部潰れたが卵はピンの中では水流でゆっくり回転し，死卵と生卵が分かれている状況であった。各ピンに221g，339g，68g収容した。発眼率は40.3%，46.3%，39.3%であった。通常のトイ

表 - 2 養成2年魚1尾当たりの平均採卵数の推移(1回目)

項目	雌1尾当たりの平均採卵数(粒)				
H5	497	544	567	579	579
6	283	449	334		
7	456	458	542	414	414
8	432				
10	453				

式と遜色ない値であった。

ピン式ふ化状況は卵が回転している刺激からか，ふ化開始が多少早めであった。ふ化直後の仔魚は正常に遊泳する状況であった。

検卵作業は1月20日から3月12日の範囲で発眼もない卵から順次実施した。検卵法は従来法（ピンセットで除去）とジットシャワー（指でホースの先を摘む法）で死卵を除去する2種類で実施した。ジットシャワー法は発眼間もない卵で行った。ふ化仔魚収容作業は発眼卵をザルに入れる方法とピン式ふ化装置を利用した方法の2種類で行った。ふ化仔魚は水槽に受け，その仔魚を水ごとバケツに入れ飼育水槽（500ℓ黒色パンライト）へ直ちに収容した。ふ化は1999年1月25日から3月12日の範囲であった。

昨年はふ化仔魚が人工海水飼育槽に収容してから5日から7日以内にへい死が続き全滅するのがみられた。原因は初期餌料のアルテミアのアクアラン浸漬処理後の餌料に問題があると推察された。隙間からの自然光の影響も懸念されたことから，アクアラン浸漬処理の廃止と完全遮光実施した結果，昨年のような状況は見られなかった。

ふ化仔魚は約250千尾得られ，飼育継続中である。

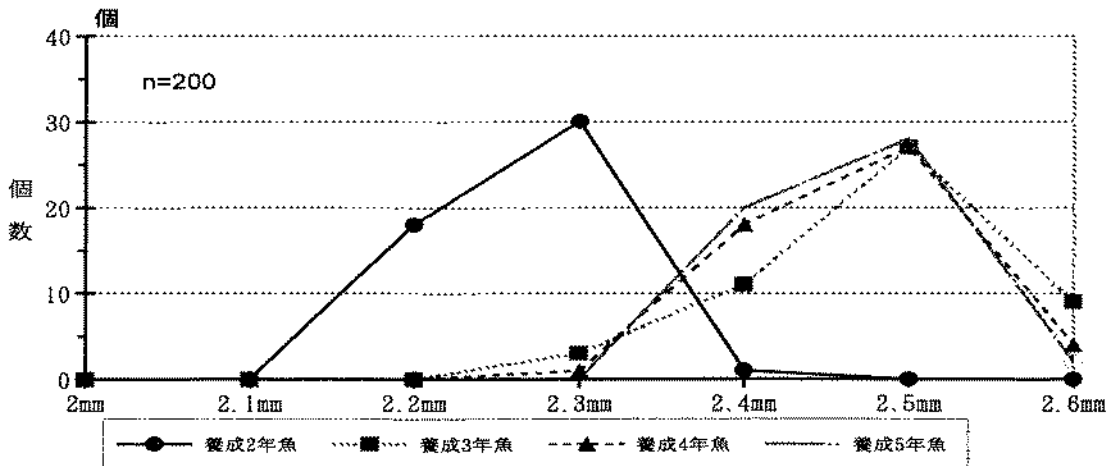


図 - 2 年齢別卵径組成

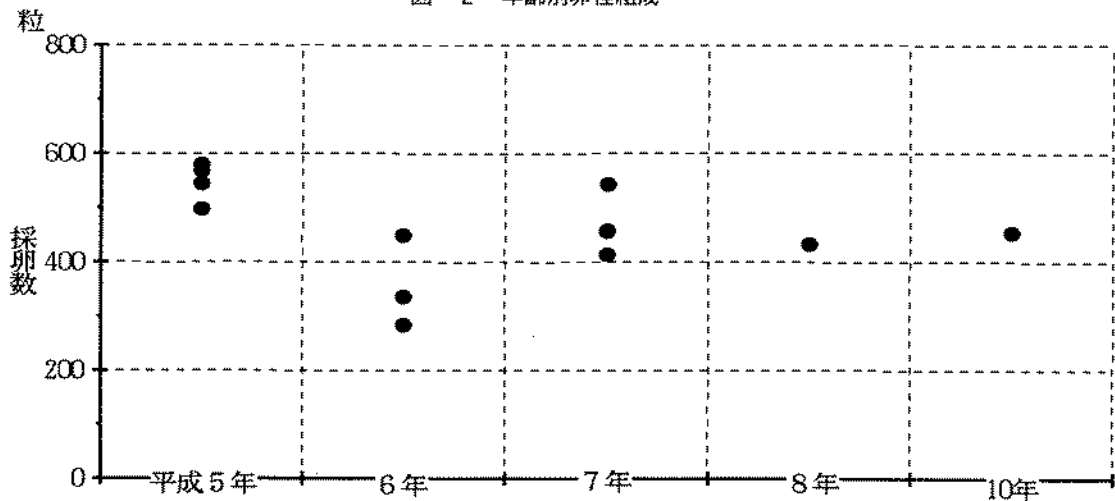


図 - 3 養成2年魚1尾当たりの平均採卵数(1回目)

(2) 仔、稚魚飼育試験

板屋圭作・浅井久夫

I 目的

ふ化仔魚から稚魚まで飼育試験を行った。

II 材料及び方法

1. 供試魚

1993年産養成4年魚301尾と1994年産養成3年魚1,046尾から総合計約1,155千粒採卵して順次ふ化した仔魚(1998年1月16日初ふ化,最終ふ化日は3月17日,ふ化率90%,ふ化尾数570千尾)の内,490千尾を使用した。

なお,仔魚の収容密度は飼育水1ℓ当り10~30尾を目安とした。

2. 飼育期間

1998年1月16日~10月1日

3. 飼育方法

黒色ポリエチレン製パンライト水槽(直径100cm×高さ75cm,水深65cm,容水量約500ℓ)13槽とコンクリート製水槽(長さ500cm×幅150cm,水深130cm,容水量約10t)1槽は人工海水による循環濾過水飼育で行った。コンクリート製露地池(縦1500cm×横250cm×高さ100cm,水深40cm,容水量20t)1槽は止水飼育で行った。

餌は1日2回アルテミア幼生(飼育水1ml当たり10ケを目安に成長に伴い増量した)を与えた。なお,アルテミアには初期にアクアラン(商品名)の浸漬による栄養強化,以後海産クロレラ(商品名:マリンアルファ)の浸漬による栄養強化を行った。一部着底を開始した時点からアユ市販配合初期飼料の併用を開始(収容後約30日目から給餌)した。約40~50日目から市販配合飼料単独飼育とした。

飼育水はアレン処方的人工海水(塩分濃度0.6%)で,水槽の大きさによって毎分0.6~40ℓの注水量とした。配合飼料を併用してからは2~3倍程度の注水量を目安とした。着底から約30~40日後に淡水馴致を行う目安とした。

底掃除は週2回程度行い,同時に斃死魚の確認を行った。

飼育水温はコンクリート製水槽で一時期15℃にセットしたが,暖冬傾向のため中止した。

ガラスハウス内のパンライト水槽,コンクリート製水槽は天井に遮光ネットを被い直射を防いで飼育した。稚魚飼育は淡水馴致後タライ(直径70cm×高さ30cm,容水量10~20ℓ)を二段にして各水槽に2,000~3,000尾収容した。注水量は毎分5~6ℓで飼育した。魚病予防のため月1回を目安に2%塩水浴を30分間実施した。

III 結果と考察

図-1に飼育水温(人工海水循環水)の推移を示した。

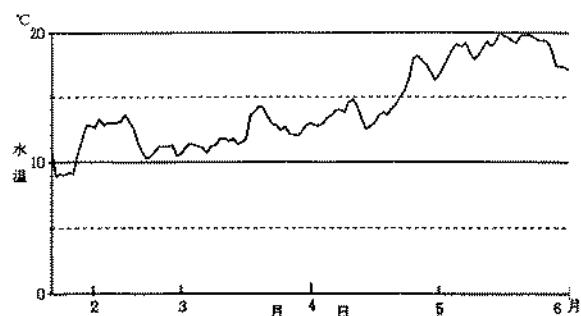


図-1 飼育水温の推移(循環水)

1月16日にふ化仔魚をパンライト水槽に収容した。1月24日から飼育水の加温を行った。暖冬傾向のため2月4日で中止したが10℃以上を推移した。4月下旬から5月下旬までは15℃以上で推移した。5月中旬より循環水に濁りが発生したので淡水を毎分13ℓ補給し馴致を開始し,全体の給餌量を減らした。

図-2に露地池の飼育水温の推移を示した。2月24日に最初のふ化仔魚を収容後,3月3日,3月14日,

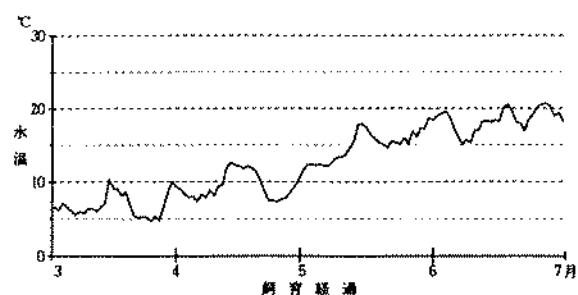


図-2 飼育水温の推移(露地池)

3月16日の3回に分け収容した。その間,10℃以下を推移した。4月中旬より藍藻類の発生で水色がグリーンになった。5月初旬より10℃を超える状況であった。4月中旬から6月26日の取揚時まで透明度は15cm~30cmの範囲で推移した。3月26日~5月6日の間に160t(循環濾過水)換水し,6月6日までは換水は行わなかった。6月7日にワムシが発生し水変わりしたので淡水の注水を開始した(15ℓ/分)。淡水を注水するまでの塩分濃度は降雨の影響も受け0.29~0.61%の範囲であった。

淡水馴致期間までの歩留りは黒色ポリエチレン製パンライト水槽(85~95日間)で0~80%の生残率が得られた。屋内コンクリート製水槽(90日間)は23%,コン

クリート製露地池(123日間)では10%程度であった。屋内外のコンクリート製水槽は生物餌料の給餌量が不足する状況が続いた。

減耗状況は収容2～3日後にへい死が見られ2週間経過で全滅したパンライト水槽(500ℓ)が5例あった。原因としてアクアラン浸漬により活力が低下したアルテミアを与えたためと思われた。また、隙間からの直射日光の影響も懸念された。アクアラン浸漬による栄養強化中止後の水槽にはその様な状況は見られなかった。このことから生物餌料の活性を確認することが肝要と思われた。最終生産尾数は約80,000尾(採卵数から約6.9%、ふ化から16.3%の生残率)であった。

表-1に小卵型カジカの配付実績を示した。平成9年より0.2gからの配付が可能になったので配付サイズ・価格を0.2～0.3g(12円/尾)の新設と、0.3～0.5g(15円/尾)に設定した。配付時期は1回目は7月初旬、2回目は8～10月で実施した。

表-1 配付実績の推移

項 目	配 付 尾 数	配付サイズ(g)	
		0.2～0.3	0.3～0.5
H5	60,000		○
6	65,000		○
7	80,000		○
8	81,000		○
9	23,500	○	○
10	51,000	○	○

(3) カジカ(小卵型)の成熟促進試験

鑑別・採卵・ふ化・仔稚魚

板屋圭作・浅井久夫

I 目的

小卵型カジカの産卵期は12月～3月で、この間2～3回産卵する。しかし、産卵は個体間に1ヵ月程度の差が見られる。この為、短期間に集中して産卵を開始させる手法として、成熟促進を行い種苗生産の効率を図る。また、稚魚までの飼育試験を行った。

II 材料及び方法

1. 供試魚

1996年産の養成魚(1年1ヵ月経過)から選別(8mm目と7mm目の間)した稚魚を使用した。

2. 飼育期間

短日処理期('98.9/23～10/30) 39日間

長日処理期('98.11/1～12/7) 37日間

対照飼育期('98.9/23～12/7) 76日間

3. 試験区

短日処理(暗18h,明6h)と長日処理(暗6h,明18h)の電照処理(完全遮光幕で覆い蛍光灯下で飼育)をした2槽と対照区として通常飼育2槽(ビニールハウス内)で飼育した。

4. 飼育方法

直径70cmのタライに各水槽200尾づつ収容した。注水量は約7～10ℓ/分、飼料はアマゴ用市販配合飼料(2P)で、給餌量は魚体重の2～3%を目安とした。投餌は自動給餌器(ヤマハYDF-100S)で1日2回に分けて行った。

III 結果と考察

1. 飼育水温

飼育期間中の水温を図-1に示した。

最低水温は7.2℃(12月4日)、最高水温は19.1℃(10月1日)であった。

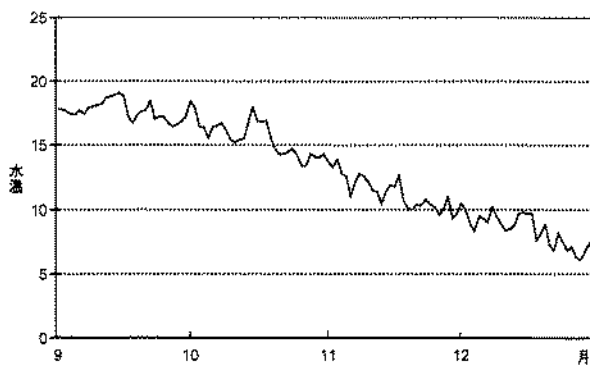


図-1 飼育水温の推移

2. 飼育成績

図-2に全長の推移を示した。

全長は試験開始時は68.6mm, 11月30日には電照1区82.1mm, 電照2区79.1mm, 対照1区83.5mm, 対照2区83.4mmとなった。試験区による成長差はなかった。

図-3に体重の推移を示した。

体重は試験開始時は3.45g, 11月30日には電照1区6.73g, 電照2区6.73g, 対照1区7.42g, 対照2区7.10gとなった。対照区が僅かに優った。

図-4に生殖腺成熟度(生殖腺重量/体重×100)の推移を示した。

試験開始時の生殖腺成熟度は0.88%であった。11月30日には電照1区7.00%, 電照2区8.41%, 対照1区6.08%, 対照2区5.21%となった。電照1, 2区が優った。

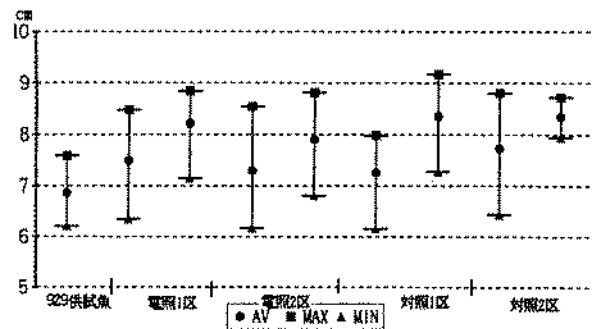


図-2 全長の推移(10月30日と11月30日)

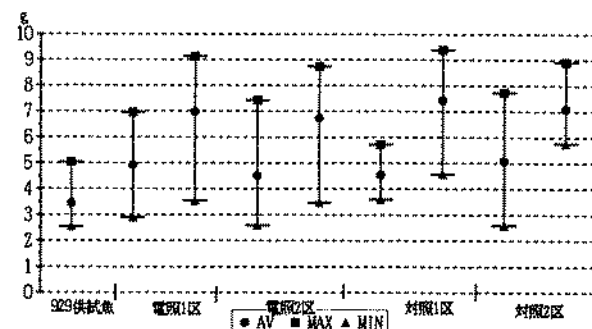


図-3 体重の推移(10月30日と11月30日)

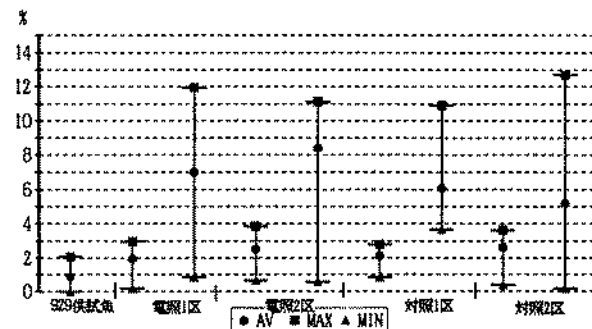


図-4 生殖腺成熟度の推移(10月30日と11月30日)

次に通常産卵期に実施している産卵親魚の選別法で外部形態判定(腹部の卵観察)を行った。

判定は

A:産卵間近の状態(卵の輪郭が鮮明)

B:産卵まで4~5日を要する状態(卵の輪郭が不鮮明)

C:膨らみが認められ産卵まで10日を要する状態(卵が見えない)

D:膨らみが認められない状態の段階に分けた。

表-1に12月7日の第1回目の判定結果を示した。

各試験区毎の成熟判定結果(4回分)割合を図-5に示した。

表-1 1回目外部形態判定結果(尾)

項目	電照1区	電照2区	対照1区	対照2区
A	0	0	0	0
B	11	7	0	0
C	112	118	117	129
D	40	39	44	21
産済	0	0	0	0
♂	18	18	19	25
合計	181	182	180	175

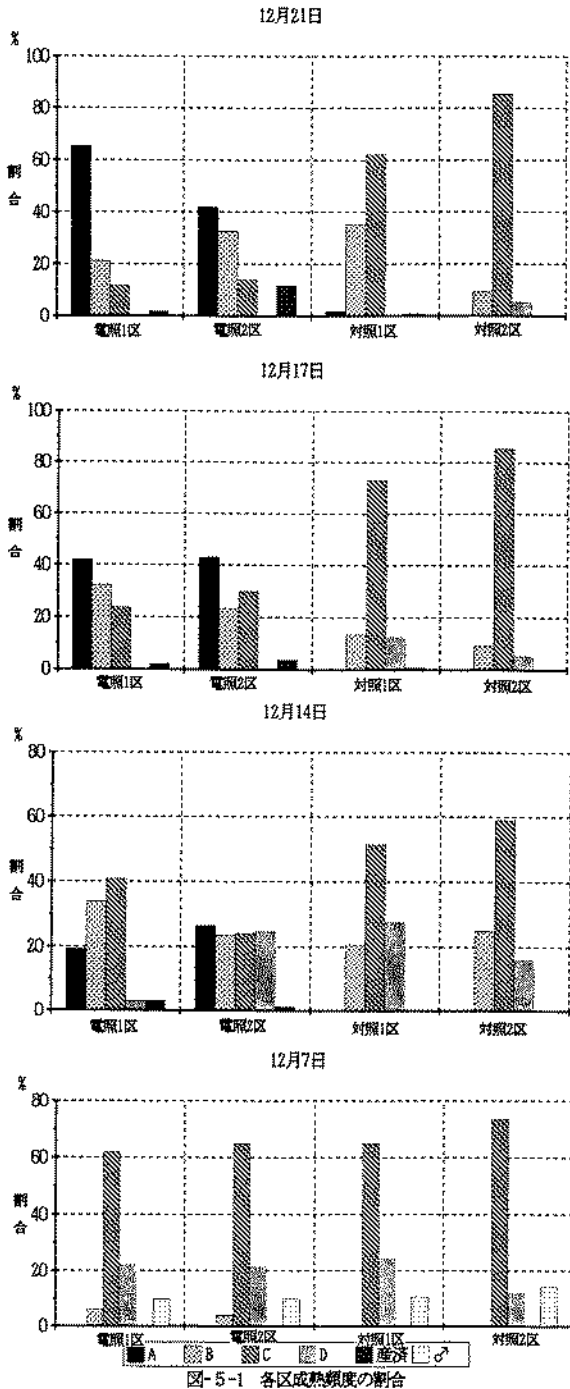


図-5-1 各区成熟度割合

図-5 各区成熟度の割合

1回目の判定は対照区以外においてBランクの個体が見られ、Cランクの個体は全区が60%以上を示していた。Dランクは12.0~24.4%の範囲であった。12月14日になると電照区においてAランクが出現し、対照区はまだ、Cランクの個体が51.6%、59.6%と主体をなしていた。12月17日になると電照区のAランクは40%を越え、対照区はBランクが10%前後になった。12月21日ではAランクは電照1区では65.4%、電照2区は41.9%、対照1区1.6%、対照2区0%の状況で対照1区となった。

図-6に試験期間中にAランクに達した尾数の累積を示した。12月21日までの累積成熟率は電照1区64.4%、電照2区64%、対照1区1.2%、対照2区0%で電照区は2週間で6割以上が成熟した。このことから昨年同様に電照処理が産卵促進に有効で1回の産卵期の短縮集中化が図られた。

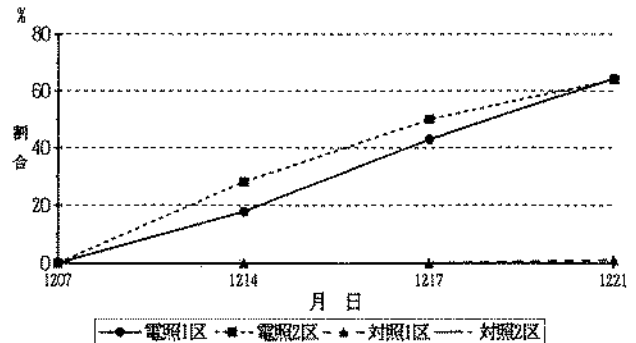


図-6 Aランク累積尾数割合の推移

IV 文 献

- 1) 田中 浩・板屋圭作:カジカ(小卵型)の成熟促進試験,平成9年度石川県水産総合センター事業報告書,pp131-137(1997)

一ふ化及び仔稚魚飼育一

I 目 的

昨年、電照処理したふ化仔魚及び通常飼育ふ化仔魚が収容後数日間で全滅した事例が5例あった。特に電照処理群が著しかったのでその原因について検討した。

II 材料及び方法

1. 供試魚

1996年養成2年魚(電照処理群)219尾, 1996年養成2年魚(通常飼育魚)より採卵した仔魚(ふ化は1998年1月29日から)を使用した。

なお, 仔魚の収容密度は1ℓ当り10~15尾を目安とした。

2. 飼育期間

1998年1月29日~5月21日

3. 飼育方法

500ℓ黒色ポリエチレン製パンライト水槽(直径100cm×高さ80cm, 水深70cm, 容水量約500ℓ)を使用した。

餌は1日2回アルテミア幼生(飼育水1ml当たり10ケを目安に成長に伴い増量した)を与えた。なお, アルテミアの栄養強化は行なわなかった。一部着底を開始した時点からアユ市販配合初期飼料の併用を開始(放養後約40日目から給餌)した。約50日目から配合飼料単独投与とした。

飼育はアレン処方的人工海水(塩分濃度0.6%)で行い当初毎分1ℓ前後の注水量とした。配合飼料を併用してからは2~5倍程度の注水量を目安とした。底掃除は4~5日おきに行い, 同時にへい死魚の確認を行った。飼育水の加温は行なわなかった。飼育場所はガラスハウス内で遮光ネット(遮光率90%)を上を被い直射をほぼ完全に防いで灯りを蛍光灯で補い淡水馴致前まで飼育した。

III 結果と考察

表-1に飼育結果を示した。

共喰いの割合は電照1区38.4%, 電照2区21.2%, 電照3区49.8%, 対照1区36.1%, 対照2区24.9%で21.2~49.8%の範囲出会った。

図-1に飼育水温の推移を示した。

表-1 仔稚魚飼育結果

項目	開始日	収容尾数	へい死数	共喰尾数	取揚日	取揚尾数	生残率
電照1区	1/29	6,000尾	693尾	2,307尾	5/18	3,000尾	50%
電照2区	2/9	7,500	905	1,595	5/20	5,000	66
電照3区	2/28	7,000	2,014	3,486	5/20	1,500	21
対照1区	2/12	5,000	1,196	1,804	5/21	2,000	40
対照2区	2/12	8,000	1,006	1,994	5/21	5,000	62

* 収容尾数-(取揚尾数+へい死尾数)=共喰尾数とした

昨年は電照処理した親魚から採卵した受精卵からのふ化仔魚と通常ふ化仔魚が, 淡水及び人工海水両方の飼育水に収容して2日~7日以内に80%以上がへい死する事例があった(電照3例, 通常2例)。

昨年とは飼育環境に差異はあるが飼育結果では電照区・対照区のいずれも飼育初期に減耗する状況がな

かった。生残率は電照区, 対照区とも顕著な差異は見られず, 電照処理による影響は認められなかった。

このことから自然光の完全遮光, 浸漬餌料を用いない餌を与えることで減耗を防ぐことが可能と考えられた。

IV 文献

- 1) 板屋圭作・高門光太郎: 小卵型カジカ種苗生産試験
- (2) 仔, 稚魚飼育試験, 平成8年度石川県水産総合センター事業報告書, pp253-254(1996)

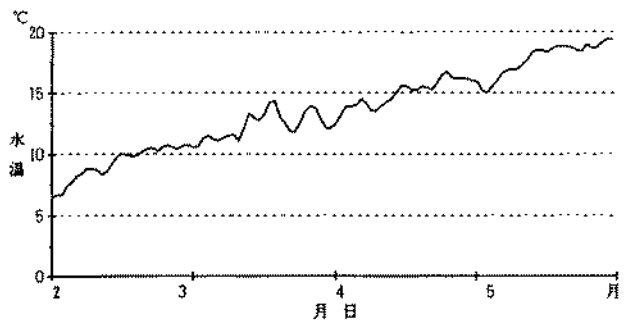


図-1 飼育水温の推移

4. 小卵型カジカ(日本海側)種苗生産試験

採卵及びふ化試験

板屋主作・浅井久夫

I 目的

岡崎ら¹⁾によれば、太平洋側、日本海側に分布する小卵型カジカは遺伝的に大きく異なるとされている。そのため従来から行っている太平洋側産の小卵型カジカ種苗生産のほか、石川県にも生息していたとされる²⁾日本海側産の小卵型カジカの種苗生産技術を開発する。

II 材料及び方法

1. 供試魚

1998年9月28日に庄川産天然魚400尾をアユ漁師より雌雄を選別して購入した。天然魚は水温11℃の地下水で蓄養されていた状況であった。

2. 飼育管理

搬入後、直径70cmのタライ2槽に分けて収容した。飼育飼料としてモイストベレット(アミエビ主体)を2~3週間与え、以後マス市販配合飼料を産卵まで1日2回与えた。

3. 採卵方法及び卵管理、ふ化

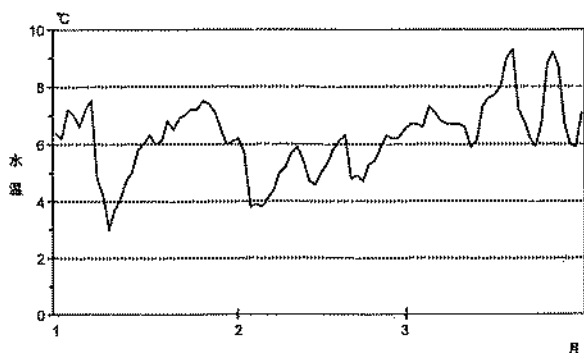


図-1 産卵期間中の水温の推移

産卵池としてコンクリート製水路(幅90cm×長さ400cm、水深15~20cm)を1区画(3.6㎡)として使用し、L鋼(たて15cm×よこ9cm×高さ3~4cm、厚み0.6cm、重量600g)5~10個を収容した。

採卵は親魚収容3~4日後に付着卵を取揚げを行った。

注水は河川水で、注水量はコンクリート製水路で毎分約200~300ℓ、タライは10~15ℓ程度であった。

卵管理はトイ式で行い、卵消毒は行わなかった。検卵後は発眼卵をピン式ふ化装置(商品名)に入れ、ふ化を待った。ふ化流下した仔魚を水ごと水槽で受け、人工海水飼育槽(500ℓ黒色パンライト)に収容した。

表-2 採卵結果

項目	種別		
	1	2	合計
採卵雌親魚の由来	天然魚(庄川産)		
採卵雄親魚の由来	天然魚(庄川産)		
採卵回数別			
採卵期間	1/11~2/12	2/9~2/27	
採卵雌親魚数(尾)	46	22	68
採卵雌親魚延数(尾)	46	68	68
採卵親魚同一雌使用率(%) ^{#1}	100	47.8	
採卵雌親魚平均体重(g)±SD	24.6±3.7	21.7±5.3	
採卵雄親魚 " " ±SD	35.8±3.2	31.3±8.9	
雌雄比±SD ^{#2} (尾) ±SD	0.6±0.3	0.4±0.2	
平均産卵率 ^{#3} (%) ±SD	98	100	
総採卵数(千粒)	35.5	16.2	51.7
雌1尾平均採卵数(粒)±SD	837±126	657±197	
魚体重1Kg当り平均採卵数 ^{#4}	460±52	378±123	
発眼卵数(千粒)	17.9	10.9	28.8
平均発眼率±SD(%)	55.6±12.6	65.0±16.7	
発眼率の最低値、最高値(%)	35.9~72.0	30.4~85.3	

*卵重は12mgとして算出した。

#1同一親魚の産卵再使用率(仮定) #2雌1尾当りの雌取容尾数

#3産卵尾数÷採卵雌親魚数 #4(採卵重量÷雌取容重量)÷卵重(百粒)

III 結果と考察

表-1に親魚の成長の推移を示した。

搬入時より、2倍以上の成長を示した。産卵前に雌雄選別を行った。雄が302尾、雌が91尾であった。雌45尾が害獣により減耗した。胸鰭軟条数は15本にモードを示した。

採卵期間中の水温を図-1に示した。最低3.6℃、最高11.5℃の範囲で産卵した。

採卵結果を表-2に示した。採卵は1999年1月11日から1999年2月27日の約1.5ヵ月間実施した。卵は十分確保できたので2回途中で終了させた。終了後の観察経過では4月上旬まで雌の腹部が膨れていたことから多回産卵であることが判明した。

採卵数合計は約51.7千粒であった。1尾当りの平均採卵数は体重にもよるが1回目で837粒、2回目は657粒であった。発眼卵数は28.8千粒であった。

卵管理はトイ式(卵塊はそのまま)で行った。検卵は従来法で2月4日から3月23日の範囲で発眼まもない卵から順次行った。発眼率は30.4~85.3%の範囲であった。発眼までの積算水温は約140℃を超える値であった。ふ化直後の仔魚サイズは平均8.35mm、最高9.31mm、最低6.85mmであった。ふ化までの積算水温は約280℃を超える値であった。ふ化仔魚収容作業はふ化した仔魚を水槽(500ℓ黒色パンライト)に受け、その仔魚を水ごとバケツに入れ飼育水槽へ直ちに収容した。

ふ化は1999年3月11日から開始した。ふ化仔魚は人

工海水飼育槽に収容して着底まで10日～15日間での間の積算水温は200℃を下回り、小卵型カジカ(太平洋側)より早かった。また、飼育日数が30日～90日間辺りで原因不明の減耗が続いた。

このことから、今後は生理生態などを究明することが必要である。

Ⅳ 文 献

- 1) 岡崎登志夫ら：1994年度日本魚類学年回，日本産カジカ両側回遊型内で認められた1未記載種，20
- 2) 水野信彦・丹羽 弥：カジカの生態的2型，動物学雑誌第70巻・第8号，25-30(1961)

表-1 親魚の成長

9/29										
魚体 No.	TL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	雌雄	卵精量(g)	成熟度(%)	軟条数		
1	11.04	9.02	16.91	23.04	♂				15	
2	10.31	8.51	14.31	23.22	♂				15	
3	10.81	9.14	14.30	18.73	♂				15	
4	10.37	8.74	12.57	18.83	♀	0.16	1.27		15	
5	9.46	7.69	10.90	23.97	♀	0.19	1.74		15	
6	11.67	10.12	20.90	20.17	♂				15	
7	11.22	9.23	18.00	22.89	♀	0.22	1.22		15	
8	11.02	9.38	15.98	19.36	♂				15	
9	9.52	8.13	10.47	19.48	♀	0.14	1.34		15	
10	9.43	8.13	10.70	19.91	♀	0.16	1.50		15	
AV	10.49	8.81	14.50	20.96		0.17	1.41			
SO	0.76	0.68	3.30	1.95		0.03	0.19			
MAX	11.67	10.12	20.90	23.97		0.22	1.74			
MIN	9.43	7.69	10.47	18.73		0.14	1.22			
11/9										
魚体 No.	TL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	雌雄	卵精量(g)	成熟度(%)	軟条数		
1	10.74	8.89	15.80	22.49	♂	0.33	2.09		15	
2	11.44	9.60	19.89	22.48	♂	0.49	2.46		15	
3	8.96	7.46	9.44	22.74	♀	0.35	3.71		15	
4	9.52	7.93	11.18	22.42	♀	0.34	3.04		15	
5	8.80	7.29	7.42	19.15	♀	0.23	3.10		15	
AV	9.89	8.23	12.75	21.86		0.35	2.88			
SO	1.03	0.88	4.52	1.36		0.08	0.56			
MAX	11.44	9.60	19.89	22.74		0.49	3.71			
MIN	8.80	7.29	7.42	19.15		0.23	2.09			
12/1										
魚体 No.	TL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	雌雄	卵精量(g)	成熟度(%)	軟条数		
1	10.24	8.60	13.04	20.50	♂	0.29	2.22		15	
2	8.99	7.41	9.93	24.41	♂	0.29	2.92		15	
3	9.61	8.04	11.63	22.38	♂	0.42	3.61		15	
4	9.57	7.94	11.88	23.73	♂	0.43	3.62		15	
5	9.69	8.04	13.29	25.57	♂	0.48	3.61		15	
6	9.75	8.13	12.09	22.50	♂	0.21	1.74		15	
7	10	8.31	12.62	21.99	♂	0.11	0.87		15	
8	9.61	7.99	11.52	22.58	♂	0.35	3.04		15	
AV	9.68	8.06	12.00	22.96		0.32	2.70			
SO	0.34	0.32	0.99	1.47		0.12	0.95			
MAX	10.24	8.60	13.29	25.57		0.48	3.62			
MIN	8.99	7.41	9.93	20.50		0.11	0.87			
99 3/2 2回目魚										
魚体 No.	TL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	雌雄	卵重量(g)	成熟卵数	1g当り	成熟度(%)	軟条数
1	11.06	9.29	20.41	25.46	♀	5.22	1063	204	25.58	15
2	10.52	8.80	17.24	25.30	♀	4.18	960	230	24.25	16
3	10.17	8.57	15.14	24.05	♀	3.89	761	196	25.69	15
4	9.94	8.26	15.51	27.52	♀	4.14	734	177	26.69	15
5	9.84	8.30	12.59	22.02	♀	3.4	716	211	27.01	15
6	9.35	7.75	11.42	24.53	♀	3	664	221	26.27	15
7	10.69	9.22	18.09	23.08	♀	4.38	1025	234	24.21	15
8	11.55	10.06	21.07	20.70	♀	5.02	1003	200	23.83	15
9	10.23	8.74	13.68	20.49	♀	3.75	839	224	27.41	15
10	10.91	9.28	19.25	24.09	♀	5.15	955	185	26.75	15
AV	10.43	8.83	16.44	23.72		4.21	872	208	25.77	
SO	0.62	0.63	3.14	2.09		0.71	138	18	1.22	
MAX	11.55	10.06	21.07	27.52		5.22	1063	234	27.41	
MIN	9.35	7.75	11.42	20.49		3.00	664	177	23.83	

*アルコール漬けサンプル

5. カジカ放流試験

早瀬進治・板屋圭作・四登 淳

I 目的

昭和30年代までは白峰村の各河川にはカジカが数多く棲息していたが、発電所の建設や河川改修により現在ではほとんど認められない状況となっている。平成8年より発電所から河川維持水が放水されるようになったため、カジカの種苗放流を行い、カジカの生息および増殖の可能性について調査した。

なお、本調査は白峰村漁業協同組合の協力を得て実施した。

II 材料および方法

1. 供試魚

1997年5月に内水面水産センターでふ化した稚魚の第2背鰭を切除して標識とし、1998年3月26日に図-1に示す手取川水系大道谷川の白峰大橋から取水堰の区間300mに2,000尾(全長4cm, 体重0.8g)を放流した。

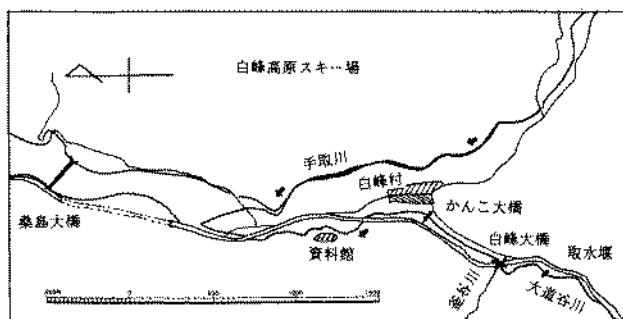


図-1 調査位置図

2. 採捕調査

1998年7月23日に取水堰から白山ろく民族資料館の区間(図-1)で電気ショッカーにより採捕した。採捕したカジカは2-フェノキシエタノールにより麻酔し、その場で全長、体重を測定した後再放流した。

3. 水質調査

採捕時に水質チェッカー(U-10)を用いて、pH、DO、導電率、水温の測定を行った。

III 結果および考察

電気ショッカーによる採捕の結果を表-1、調査区間別の採捕数を表-2に示した。カジカの総採捕数は37尾で、そのうち標識魚が21尾、天然魚が16尾であった。標識魚の再捕率は1.05%であった。

区間別の採捕結果は、白峰大橋から上流200~300mの区間では、水の流れが緩く、河床は大岩と砂泥となっておりカジカの生息環境として好ましくないため、全

表-1 採捕結果

No	TL(mm)	BW(g)	肥満度	標識	調査区間	混獲魚
1	70.3	4.3	12.4	放流	大橋上50-200m	イナダ 1尾
2	63.5	3.0	11.7	放流		アブラハヤ 1尾
3	84.9	6.5	10.6	放流		
4	109.9	16.1	12.1	天然		
5	78.9	5.7	11.6	天然		
6	74.9	6.1	14.5	放流	大橋下0-70m	アブラハヤ 5尾
7	77.8	5.6	11.9	放流		
8	81.0	5.1	9.6	放流		
9	79.6	5.4	10.7	放流		
10	75.0	4.7	11.1	放流		
11	79.5	5.3	10.5	放流		
12	74.5	4.5	10.9	放流		
13	81.5	7.1	13.1	放流		
14	83.2	7.3	12.7	放流		
15	62.0	2.1	8.8	放流		
16	70.3	3.5	10.1	放流		
17	63.3	3.2	12.6	放流		
18	105.6	14.2	12.1	天然		
19	105.6	15.1	12.8	天然		
20	93.7	11.7	14.2	天然		
21	113.4	18.0	12.3	天然		
22	106.0	15.8	13.3	天然		
23	103.0	14.7	13.5	天然		
24	80.9	6.9	13.0	天然		
25	78.9	6.5	13.2	天然		
26	70.3	3.6	10.4	天然		
27	80.0	6.8	13.3	天然		
28	63.2	2.6	10.3	放流	釜谷川	
29	76.3	5.0	11.3	放流	大橋下70-120m	
					かんこ大橋上50m	ヤマメ 4尾
30	91.4	10.6	13.9	放流	かんこ大橋下50m	
31	72.8	6.8	17.6	放流		
32	88.5	8.3	12.0	天然		
33	85.9	6.7	10.6	放流	資料館横150m間	放流7才 2尾
34	72.6	4.2	11.0	放流		
35	114.7	18.1	12.0	天然		
36	63.5	4.6	18.0	天然		
37	94.8	10.8	12.7	天然		

く採捕されなかった。白峰大橋から上流50~200mの区間では一部に速い流れと浮石のある区間があり標識魚が3尾、天然魚が2尾採捕された。白峰大橋から上流50mの区間では淵状態となっておりカジカの採捕は無かった。白峰大橋から下流70mまでの区間では釜谷川が合流し、早瀬、平瀬、淵が交互に続いており、また、河床には玉石や浮石も多く生息環境が最も良い状態であった。このため、放流カジカが12尾、天然カジカが10尾採捕された。放流地点は白峰大橋の上流であったが、環境の良いこの区間まで下がってきて棲みついたものと考えられた。生息密度もこの区間が最も高く

0.314尾/川mであった。

白峰大橋から下流70~120m区間では一部に平瀬が存在するのみでほとんどが流れの緩い深みとなっており、標識魚が1尾採捕されたのみであった。

白峰大橋から500m下流のかんこ大橋周辺では上流50m区間では採捕は無かったが、下流50mの区間で標識魚2尾、天然魚1尾が採捕された。白峰大橋から1,100m下流の民族資料館横の150m区間で標識魚が2尾、天然魚が3尾採捕され、放流地点よりカジカが1,000m以上も下流まで移動し、生息範囲を拡大していた。

採捕した放流魚の平均全長は75.4±8.1mm、平均体重は5.4±2.1gとなっており、放流時と比べて、全長は約2倍、体重は約7倍に増えていた。天然魚の平均全長は92.9±16.0mm、平均体重は11.0±5.0gであった。

放流魚と天然魚の全長組成を図-2および図-3に示した。放流魚の全長は62.0~91.4mmであり、天然魚は63.5~114.7mmで、天然魚は1+年魚と2+年魚が生息しているものと考えられた。天然の0+年魚の採捕は無かった。

調査時に混獲された他の魚種は、白峰大橋より上流域でイワナが1尾、アブラハヤが1尾、白峰大橋下流域でアブラハヤが5尾、かんこ大橋付近でヤマメが4尾、民族資料館付近で放流アユが2尾であった。ヤマメには大量のチョウモドキが体表に寄生していた。1997年の白峰大橋周辺での採捕調査ではヤマメが1尾採捕されたのみで、カジカは全く採捕されなかった。今回の調査で放流カジカや天然カジカを含め他の魚種も採捕されたことから、ある程度河川環境は回復していると考えられた。

水質測定の結果を表-3に示した。大道谷川の水温が24.7℃に対して、釜谷川および釜谷川の合流点で20.2~20.5℃と低い水温であった。

河川維持水量下におけるカジカの放流効果を調査したが、河川の状況は、早瀬および平瀬の範囲は限定されており、水の流れが少なく河床に砂泥が堆積し、砂礫が埋まっている状態が多くを占めていた。また、水温結果から推定されるように、川は取水堰等により、ため水状態になっている部分が多いため水温の上昇を招いていた。このため、カジカは条件の良い場所を選択していたが、好適生息域が少なく、へい死により再捕率が低い結果となった。現在の水量ではカジカの好適生息域は限られているが、カジカはその場所を選んで生息できることが明らかになった。

V 文 献

- 1) 柴田 敏・四登 淳：カジカ種苗放流効果調査、昭和58年度石川県内水面水産試験場報告(1986) 52-58
- 2) 田中 浩・高門光太郎・早瀬進治：カジカ棲息環境調査、平成9年度石川県水産総合センター事業報告書(1998) 146-153

表-2 調査区間別カジカ採捕数

調査区間	距離(m)	標識魚	天然魚	合計	密度(尾/川m)
大橋上200-300m	100	0	0	0	0
大橋上50-200m	150	3	2	5	0.033
大橋上0-50m	50	0	0	0	0
大橋下0-70m	70	12	10	22	0.314
大橋下70-120m	50	1	0	1	0.020
釜谷川	50	1	0	1	0.020
かんこ大橋上0-50m	50	0	0	0	0.000
かんこ大橋下0-50m	50	2	1	3	0.060
郷土資料館横	150	2	3	5	0.033
合 計	720	21	16	37	0.051

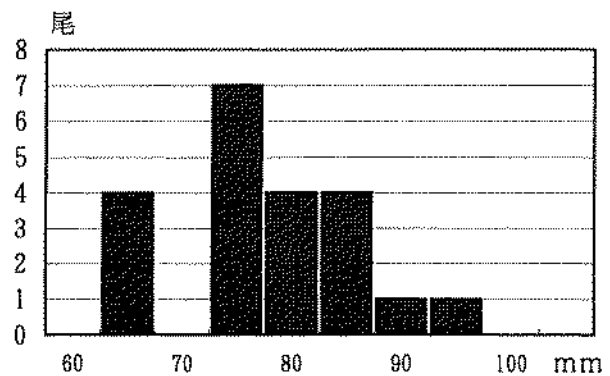


図-2 放流採捕魚の全長組成

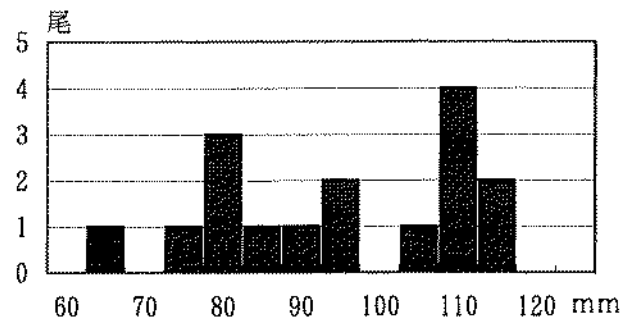


図-3 天然採捕魚の全長組成

表-3 水質測定結果

測定点	pH	DO(mg/L)	導電率	水温	時刻
大橋上100m	6.59	8.01	0.061	24.7	13:30
釜谷川合流点	6.30	7.66	0.073	20.5	10:00
釜谷川	6.30	8.30	0.071	20.2	14:00

6. カジカ成分分析試験

早瀬 進治

I 目的

養殖用種苗として太平洋側に生息している両側回遊性の小卵型カジカを生産し、養殖業者に配付している。一方、日本海側にも太平洋側のものとは遺伝的に大きく異なる小卵型カジカが生息しているので両者の体成分の比較を行った。同時にカジカ科カジカ属に属するアユカケについても分析を行った。

II 材料と方法

1. 供試体

小卵型カジカ(太平洋側)：岐阜県長良川産で当センターで継代飼育したもの

小卵型カジカ(日本海側)：富山県庄川産天然魚

アユカケ：富山県庄川産天然魚

2. 分析項目

水分、たんぱく質、脂質、繊維、灰分、糖質、エネルギー、レチノール、総カロテン、ビタミンA効力、総トコフェロール (α , β , γ , δ)、アミノ酸 (アルギニン、リジン、ヒスチジン、フェニルアラニン、チロシン、ロイシン、イソロイシン、メチオニン、バリン、アラニン、グリシン、プロリン、グルタミン酸、セリン、スレオニン、アスパラギン酸、トリプトファン、シスチン)

3. 分析方法

分析は表-1に示す方法で財団法人日本食品分析センターに委託して行った。

表-1 分析方法

分析項目	分析方法
水分	常圧加熱乾燥法
たんぱく質	ケルダール法
脂質	ソックスレー抽出法
繊維	ヘンネベルグスト-マン改良法
灰分	直接灰化法
糖質	100-(水分+たんぱく質+脂質+繊維+灰分)
エネルギー	エネルギー換算係数
レチノール	高速液体クロマトグラフ法
総カロテン	高速液体クロマトグラフ法
ビタミンA効力	レチノール及び総カロテンより換算
総トコフェロール	高速液体クロマトグラフ法
アミノ酸	アミノ酸自動分析法 トリプトファンは高速液体クロマトグラフ法

III 結果および考察

分析結果を表-2に示した。一般栄養成分を小卵型カジカ(日本海側)と小卵型カジカ(太平洋側)で比較すると、水分、タンパク質、灰分、糖質についてはほとんど差がなかった。レチノールについては、小卵型カジカ(太平洋側)の0.03g/100gに対して小卵型カジカ(日本海側)には、約6倍の0.19g/100g含まれていた。1991年の分析結果によると、小卵型の天然魚でも0.02g/100gであり低い値であった。総トコフェロールについても、小卵型カジカ(太平洋側)の2.7mg/100gに対して小卵型カジカ(日本海側)では7.6mg/100gと大きな値であった。

アミノ酸については食餌として摂取しなければならない必須アミノ酸であるリジン、フェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、メチオニン、バリン、スレオニン、トリプトファンを含め小卵型カジカ(太平洋側)と小卵型カジカ(日本海側)ではほとんど差異はなかった。

以上の観点より、小卵型カジカ(太平洋側)と小卵型カジカ(日本海側)では体成分はほぼ同じであり、ビタミンのみが小卵型カジカ(日本海側)が高い値であった。

カジカとアユカケを比較すると、タンパク質が小卵型カジカ(日本海側)の18.4g/100gに対してアユカケは21.3g/100gと高かったが、他の成分はほとんど差がなかった。

IV 文献

- 1) 高門光太郎, 板屋圭作: カジカの成分分析結果. 平成3年度石川県内水面水産試験場報告 (1992) 26-27

表-2 分析結果

No	分析項目	カジカ(太平洋)	カジカ(日本海)	アユカケ	単位
1	水分	76.3	76.1	75.7	g/100g
2	たんぱく質	19.1	18.4	21.3	g/100g
3	脂質	3.2	4.2	1.8	g/100g
4	繊維	0	0	0	g/100g
5	灰分	1.1	1.1	1.2	g/100g
6	糖質	0.3	0.2	0	g/100g
7	エネルギー	112	118	107	kcal/100g
8	レチノール	0.03	0.19	0.02	mg/100g
9	総カロテン	検出せず	検出せず	検出せず	mg/100g
10	ビタミンA効力	100	630	70	IU/100g
11	総トコフェノール	2.7	7.6	2.2	mg/100g
12	α-トコフェノール	2.7	7.6	2.2	mg/100g
13	β-トコフェノール	検出せず	検出せず	検出せず	mg/100g
14	γ-トコフェノール	検出せず	検出せず	検出せず	mg/100g
15	δ-トコフェノール	検出せず	検出せず	検出せず	mg/100g
アミノ酸					
16	アルギニン	1.21	1.13	1.37	g/100g
17	リジン	1.92	1.70	1.96	g/100g
18	ヒスチジン	0.47	0.42	0.48	g/100g
19	フェニルアラニン	0.89	0.80	0.92	g/100g
20	チロシン	0.69	0.60	0.71	g/100g
21	ロイシン	1.60	1.42	1.67	g/100g
22	イソロイシン	0.89	0.79	0.93	g/100g
23	メチオニン	0.63	0.61	0.67	g/100g
24	バリン	0.98	0.88	1.03	g/100g
25	アラニン	1.23	1.15	1.35	g/100g
26	グリシン	0.97	1.05	1.31	g/100g
27	プロリン	0.64	0.65	0.80	g/100g
28	グルタミン酸	2.95	2.61	3.03	g/100g
29	セリン	0.91	0.85	0.97	g/100g
30	スレオニン	0.93	0.85	0.98	g/100g
31	アスパラギン酸	2.08	1.85	2.17	g/100g
32	トリプトファン	0.20	0.19	0.21	g/100g
33	シスチン	0.23	0.22	0.23	g/100g

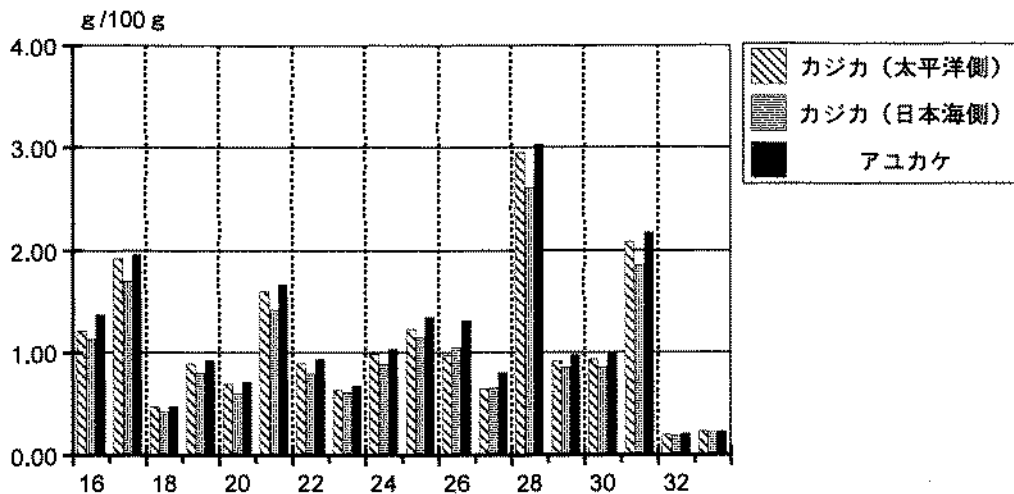


図-1 アミノ酸成分分析結果

7. アユ天然資源調査

(1) 手取川下流域の天然資源量調査

浅井久夫・早瀬進治
板屋圭作・四登 淳

I 目的

手取川下流域の天然遡上アユの資源量を推定する。

II 方法

一定数量の標識アユを放流し、その後に再捕調査を行い標識アユの混獲割合から手取川に遡上する天然資源量を推定する。

本年は和歌山県の人工産アユと自県産の人工産アユを放流して資源量を推定した。

1. 標識放流

和歌山県産（日高川アユ種苗センター生産）の人工産アユ10,000尾（平均全長9.6cm, 平均体重5.5g）に脂鱗と左腹鱗切除の標識を行い、1998年5月14日手取川の手取川橋付近に、また5月15日には本年度から始めたアユ増殖試験用の自県産人工産アユ（水産総合センター生産）12,000尾（平均全長8.4cm, 平均体重3.4g）の脂鱗を切除して同河川の河口に近い下流域に放流した。

表 - 1 標識放流魚内訳

放流群	放流日	放流尾数 (尾)	放流場所	平均放流サイズ		標識区分 (切除部位)
				全長 cm	重量 g	
和歌山県産	98/5/14	10,000	手取川橋付近	9.6	5.5	脂鱗+左腹鱗
自県産	98/5/15	12,000	手取川下流	8.4	3.4	脂鱗
計		22,000				

2. 採捕調査

解禁日である6月16日のピク調査及び地元アユ保存会からの採捕報告によって行った。

III 結果

6月16日の解禁日のピク調査では無標識魚2,391尾（平均全長10~13cm, 最大7.5cm, 最小8.2cm）と標識魚30尾（平均11.3cm, 最大14.4cm, 最小9.3cm）の計2,421尾を確認した。

ピク調査における標識魚の内訳は、自県産は16尾、和歌山県産14尾であった。

解禁日のピク調査対象人数は96名で、漁法別では友釣り2名、毛針釣り94名で、標識魚は全て毛針釣りで採捕され、友釣りでの標識魚の採捕は確認できなかった。

地元アユ保存会の会員12名からは、解禁日から9月20日までのアユ採捕は無標識魚2,215尾と標識魚は16尾の計2,231尾の採捕報告があった。

アユ保存会の採捕報告での標識魚の内訳は、地県産16尾、和歌山県産は0尾であった。

再捕割合から河口から川北大橋までの約11kmの手取川下流域における1998年の天然遡上量は約175万尾と推定された。

なお、昨年までの5ヶ年の年次別推定資源量は、1997年210万尾、1996年100万尾、1995年155万尾、1994年200万尾、1993年100万尾であった。

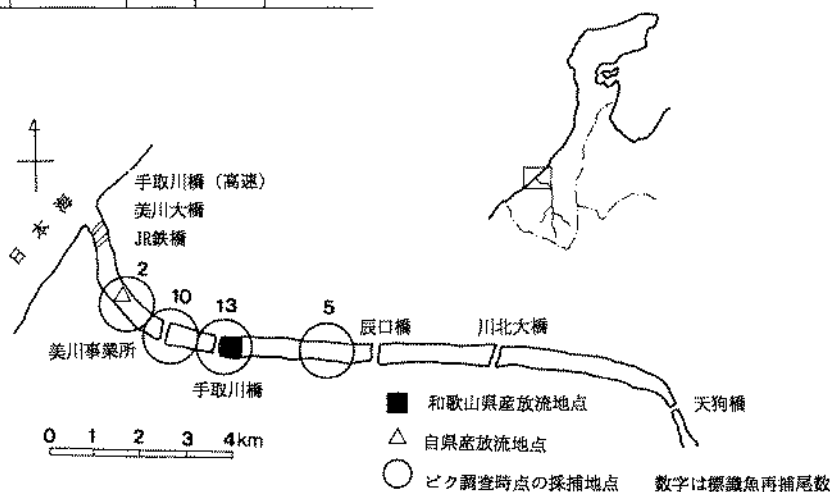


図 - 1 調査地点及び採捕地点

8. アユ種苗増殖試験調査

(1) 県産アユ種苗性試験及び追跡調査

浅井久夫・早瀬進治
板屋圭作・四登 淳

I 目的

県産アユの放流効果を把握するため種苗性試験及び放流後の追跡調査を行った。

II 材料及び方法

1. 供試魚

本年度実施した親魚由来別、河川別放流実績を表-1に示した。

表-1 平成10年度 親魚由来別河川別放流実績

親魚由来	富山県神通川			和歌山県産	計
放流河川名	大日川	手取川	動橋川	手取川	
放流場所	渡津地内	美川地内	秀谷地内	粟生地内	
放流日	5月7日	5月15日	5月15日	5月14日	
放流尾数	25,000	10,000	10,000	10,000	55,000
放流魚	全長	8.2cm	8.4cm	8.4cm	
	重量	4.0g	3.4g	3.4g	3.7g
標識区分	脂鱗カット	脂鱗カット	脂鱗カット	脂+左腹鱗	

2. 種苗性試験

種苗性の良否(流向・遡上性)の判定として「飛び跳ね検定」と「含水率検定」を河川別放流群別に行った。

(1) 飛び跳ね検定

水槽を魚収容水槽と魚受箱に分け、水深15cm。仕切り板は5cmの一般的な検定基準に従い、200尾を目途に各2回行った。

(2) 含水率検定

供試魚20尾を105℃で20時間乾燥し、乾燥前と乾燥後の重量差から含水率を算出した。

3. 放流追跡調査

県産アユ種苗の試験放流を行った大日川・動橋川・手取川の3河川において、潜水による目視観察と投網・流網等による採捕によって追跡調査を行った。

III 結果

1. 種苗性試験

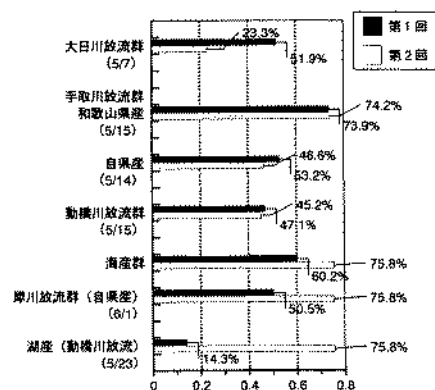


図-1 放流群別の飛び跳ね検定率

(1) 飛び跳ね検定

親魚由来別、河川放流群別の検定結果を図-1に示した。

検定率(飛び跳ねた尾数/総供試魚×100(%))は和歌山県産アユが最も高く1回目73.9%、2回目74.2%次いで海産アユの1回目71.1%であった。

県産アユの放流群では1回目の手取川53.2%、大日川51.9%、動橋川47.1%が高い数値で、2回目の同群は47~24%と海産及び和歌山県産アユに比べるとやや低い結果となった。

湖産アユは1回目と2回目は大きく異なっていた。

(2) 含水率検定

測定結果を図-2に示した。

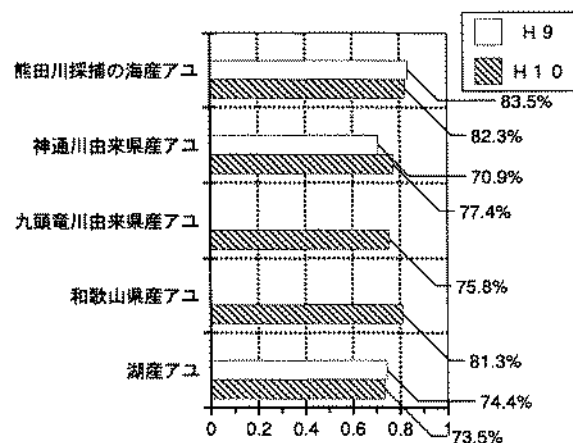


図-2 含水率測定結果

昨年は琵琶湖産アユ74.4%、熊田川で採捕した海産アユ83.5%、神通川産由来の県産アユ70.9%に対し、本年は熊田川で採捕した海産アユ82.3%が最も高率で、次いで和歌山県産アユ81.3%、神通川由来の県産アユ77.4%、九頭竜川由来の県産アユ75.8%の順となった。

2. 追跡調査

(1) 大日川

5月上旬の水温は昨年と比べ1~2℃高めの傾向と言われ最初に放流(5/7)した大日川の水温は15.5℃であった。放流後の6月4日、大日川の放流地点周辺の目視観察を行った。

水温は18.0℃と高めで水量は少なく、放流地点の渡津地内で20~30尾の群アユ3~5群を確認し

た。その後6月18日流網と目視観察を相滝地内から左礫の間を6点に分けて行い、投網では10～15cmサイズの標識魚11尾と無標識魚3尾を採捕した。目視観察では放流地点及び上流の左礫の間に12～13cmサイズの群アユ2～3群（標識魚）が各地点で見られた。

なお、この区間では由来は明らかではないが県外産の稚アユ4万尾が放流されている。2回目は7月1日に行ったが、水量が多くて投網が打てないことから友釣りのみの調査となった。相滝地内から左礫地内における採捕は2尾でいずれも標識魚であった。相滝地内からの下流では31尾採捕されたが標識魚の採捕は見られなかった。

このことから放流地点から下流への移動はなく、放流地点周辺の滞留及び放流地点から上流への移動が行われたと推測される。漁協に依頼していた調査員8名の報告では総採捕尾949尾中、標識魚672尾で混入率は70.8%であった。

(2) 手取川

手取川には脂鰭を切除した県産アユと、脂鰭と左腹鰭を切除した和歌山県産アユを放流した。6月16日の解禁日のピク調査では96名から2,312尾を調査し、県産魚16尾、和歌山県産魚14尾の標識魚を確認した。標識混入率は県産アユが0.7%、和歌山県産アユが0.6%であった。調査範囲は手取川の川北大橋下流から河口に向けて右岸左岸分かれて行ったが、釣り人は右岸の方が多いため右岸での調査が主体になった。

(3) 動橋川

動橋川では5月15日に神通川産由来の県産アユを1万尾、その後、九頭竜川産親魚由来の県産アユを無標識で9千尾放流した。同川での調査は6月15日に潜水目視観察を行った。大日川同様20～30尾の群アユが5～6群放流地点周辺を回遊していることが確認された。

同日の投網調査では標識魚9尾、無標識魚6尾の15尾が採捕され、6月22日の目視調査では群アユは少なく縄張りを形成するアユの遊泳が放流地点周辺に数尾見られた。投網調査では15尾の標識魚と2尾の無標識魚の計17尾が採捕され、標識魚のサイズは最大16.8cm、最小8.8cmであった。同河川での移動分布は下流よりも上流への移動が見られたが、その範囲は放流地点から1km以内で大型魚（15cm以上）は瀬で、小型魚（12～13cm）は淵周辺を遊泳していた。

7月13日の投網調査では標識魚5尾（最大全長14.8cm）と無標識魚2尾（同8.2cm）の計7尾が採捕された。8月16日～17日にかけての大雨によるアユの流下を心配しながら目視観察と投網による調査を同月21日行った。

目視観察では淵で遊泳する10～13cmの小型アユが多く見られ、瀬で縄張りを有する15cmサイズのアユは少なかった。なお、投網では標識魚13尾（最大13.3cm）と無標識魚7尾（同15.1cm）の計20尾が放流地点周辺で採捕された。

9月22日に発生した台風7号の集中豪雨以降はアユの遊泳は確認されなかった。

9. 湖沼河川資源有効利用調査

(1) 犀川調査

浅井 久夫

I 目的

県内湖沼河川の水生物資源の有効利用を図ることを目的に、犀川において生息魚類調査、水質調査を実施した。

II 方法

1. 水質調査及び生息魚類調査

図-1に示す犀川水系3区間において水質調査と魚類採捕調査を実施した。

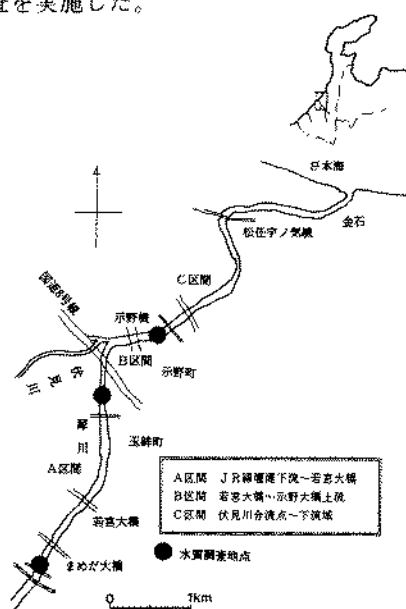


図-1 犀川調査位置図

水質調査は堀場製作所製の水質チェッカー(U-10)を使用し、魚類採捕調査は投網・流網による調査を1998年7月から1999年3月まで4回実施した。

III 結果及び考察

犀川水系での水質測定結果を表-1に、魚類採捕調査結果を表-2に示した。

表-1 金沢市犀川水系水質測定値

年月日	天候	気温(°C)	調査区間 地区名称	A区間 大豆田周辺	B区間 出雲周辺	C区間 示野周辺
98/7/24	晴れ	30	水温(°C)	26.2	25.3	25.0
			pH	6.7	6.6	6.7
			DO(mg/ℓ)	6.5	7.1	6.6
98/9/11	快晴	28	水温(°C)	19.4	20.1	19.5
			pH	7.9	7.6	7.0
			DO(mg/ℓ)	9.6	9.9	10.5
98/11/13	晴れ	12	水温(°C)	9.5	10.0	15.0
			pH	7.8	7.8	7.6
			DO(mg/ℓ)	5.9	7.4	6.6
99/3/30	曇り	8	水温(°C)	7.5	7.8	7.2
			pH	7.8	7.1	7.1
			DO(mg/ℓ)	9.9	12.6	13.0

今回の調査範囲は金沢市の犀川大橋から河口までの間で、A～Bの3区間における夏期調査の7月水温は25.0～26.2°C、pH6.6～6.7、DO6.6～7.1mg/ℓに対し春期の3月水温は7.2～7.8°C、pH7.1～7.8、DO9.9～13.0mg/ℓであった。

魚類の採捕では夏期の7月調査ではA区間とB区間にアユ、ウグイ、カマツカ、ヨシノボリ、ウキゴリが採捕されたが、示野周辺のC区間ではアユのみ採捕され、他魚種の採捕は見られなかった。

9月の調査ではA区間はアユのみ、B区間はアユとフナ、C区間はアユ、ウグイ、ニシキゴイ、マゴイ、ボラが採捕された。

なお、11月と翌年3月は水温の低下から採捕魚種は少なく、11月のA区間ではシロザケとウキゴリが各1尾、C区間ではマゴイとモクズガニが各1尾採捕されたが、B区間での採捕は見られなかった。また、3月はC区間にボラ3尾とモクズガニ1尾が採捕されたがA区間とB区間での採捕は皆無であった。

表-2 金沢市犀川水系魚類採捕調査結果

年月日	調査区間 地区名称	A区間 大豆田周辺	B区間 出雲周辺	C区間 示野周辺
98/7/24	水量	並		
	濁り	清澄		
採捕魚類	漁法	投網・流し網		
	アユ	7	6	9
	ウグイ	2	4	
	カマツカ	3	1	
	アユカケ	3		
	ヨシノボリ	2	1	
	ウキゴリ	14	4	
	オイカワ		1	
	ヌマチチブ		1	
	計	31	18	9
98/9/11	水量	並		
	濁り	清澄		
採捕魚類	漁法	投網・流し網		
	アユ	9	1	29
	フナ		1	
	ウグイ			1
	ニシキゴイ			1
	マゴイ			1
	ボラ			1
	計	9	2	33
98/11/13	水量	並		
	濁り	清澄		
採捕魚類	漁法	投網・流し網		
	シロザケ	1		
	ウキゴリ	1		
	マゴイ			1
	モクズガニ			1
	計	2		2
99/3/30	水量	並		
	濁り	清澄		
採捕魚類	漁法	投網・流し網		
	ボラ			3
	モクズガニ			1
	計			4

(2) 柴山潟魚類相調査

浅井 久夫

I 目的

県内湖沼河川の水生生物資源の有効利用を図ることを目的に、柴山潟において生息魚類調査、水質調査を実施した。

II 方法

1. 水質調査及び生息魚類調査

図-1に示す柴山潟において水質調査と魚類採捕調査を実施した。

水質調査は堀場製作所製の水質チェッカー(U-10)を使用し、魚類採捕調査は投網・刺網等による調査を1998年10月から1999年3月まで4回実施した。

3月8日のカゴ調査ではサクラマスの採捕は見られずモクズガニ12尾のみの採捕で魚類の採捕は見られなかった。

表-1 柴山潟魚類相調査(湖沼在来資源保護調査)

調査実施日	98/10/21	98/12/12	99/3/4	99/3/8	99/3/12
方法	刺網(第1回)	刺網(第2回)	投網	カゴ網	投網
調査協力者	柴山潟漁協 大村・小森他1名	同左			
使用漁船	2隻	同左			

月・日	98/10/21	98/12/12	99/3/4	99/3/8	99/3/12	
場所	天候	晴れ				
	気温(°C)	12.5				
	水量	澄・清洸				
動植物	水温(°C)	12.5				
下流域	PH	7.2				
	DO(mg/l)	7.35				
柴山潟	水温(°C)	12.5	11.0	9.0	8.5	7.2
	PH	7.09	7.3	6.4	6.9	7.3
	DO(mg/l)	7.05	7.1	11.04	10.75	8.1

調査実施日	採捕魚種名	98/10/21 尾数	98/12/12 尾数	99/3/4 尾数	99/3/8 尾数	99/3/12 尾数	計
1	スズキ	12					12
2	ニゴイ	17	24				41
3	ボラ	1					1
4	フナ	11	5				16
5	ナマズ	1					1
6	オオクチバス	2					2
7	ウグイ	8	26				34
8	マゴイ			2		6	8
9	モクズガニ				12		12
	計	52	55	2	12	6	127

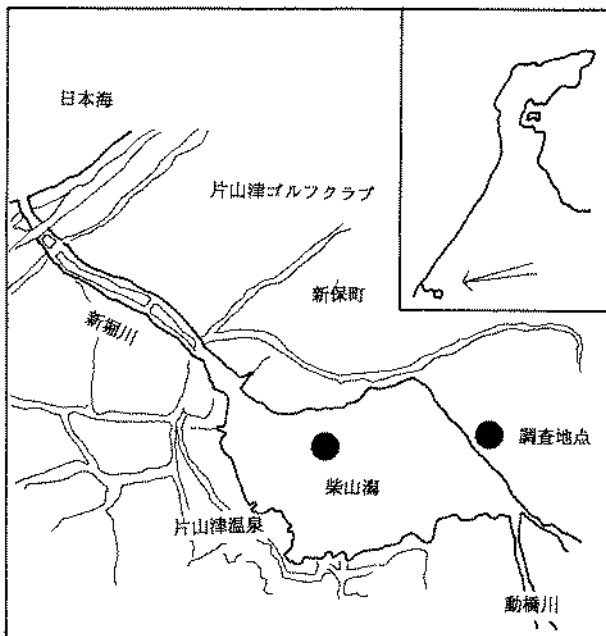


図-1 柴山潟位置図

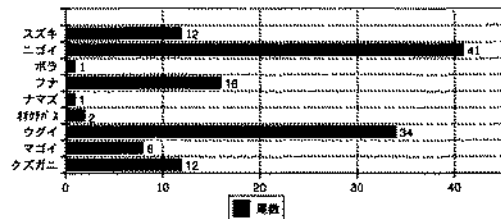


図-2 柴山潟で採捕した魚類

III 結果及び考察

柴山潟での水質測定結果を表-1に、魚類採捕調査結果を図-2、表-2に示した。

1回目の10月21日の刺網での採捕魚はニゴイの17尾が最も多く、次いでスズキ12尾、フナ11尾、ウグイ8尾、ボラ、ナマズが各1尾であった。外来魚種のオオクチバスを2尾採捕したが、全長は20.8cmと18.8cmであった。

12月12日に行った刺網ではウグイ26尾、ニゴイ24尾、フナ5尾であった。

3月に行った2回の投網調査ではそれぞれ2尾、6尾を採捕した。なお、サクラマスの採捕を目的とした

表 - 2 採捕魚類測定結果

調査月日 10月21日		
採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
スズキ	1	21.5
	2	24
	3	23.5
	4	22.6
	5	23.5
	6	25.5
	7	25.5
	8	24.5
	9	22.5
	10	22.7
	11	24.5
	12	20.3
MAX	25.5	226.68
MIN	20.3	120.16
AVG	23.38	180.25
SD	1.56	28.92

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ニゴイ	1	18.2
	2	18.7
	3	17.8
	4	18.4
	5	18.6
	6	18.7
	7	19.2
	8	18.7
	9	18.3
	10	18.8
	11	19
	12	17.7
	13	18.5
	14	17.2
	15	17.8
	16	19.1
	17	19
MAX	19.20	52.19
MIN	17.20	39.36
AVG	18.45	45.55
SD	0.56	3.91

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ボラ	35.6	617.22

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ナマス	1	65
		測定未

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
オオクチバス	1	20.8
	2	18.8
MAX	20.8	151.47
MIN	18.8	108.72
AVG	19.80	130.10
SD	1.41	30.23

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ウグイ	1	21
	2	20
	3	19.8
	4	21.3
	5	18.4
	6	20.2
	7	19.5
	8	18.8
MAX	21.30	112.30
MIN	18.40	78.05
AVG	19.88	91.05
SD	0.99	12.70

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
フナ	1	17.3
	2	27.5
	3	14.3
	4	20.5
	5	26.5
	6	21
	7	14.5
	8	14.8
	9	10.6
	10	10.6
	11	9.6
MAX	27.50	538.26
MIN	9.60	18.05
AVG	17.02	184.34
SD	6.20	196.65

調査月日 12月12日

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ウグイ	1	13.5
	2	12.8
	3	15.6
	4	12.8
	5	14.6
	6	12.5
	7	15.8
	8	15.9
	9	14.5
	10	14.2
	11	13.8
	12	14.2
	13	15.1
	14	14.9
	15	12.5
	16	13.5
	17	12.4
	18	15.1
	19	13.8
	20	12.6
	21	14.5
	22	14.2
	23	14.8
	24	13.5
	25	13.5
	26	14.5
MAX		15.9
MIN		12.4
AVG		14.0

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
ニヨイ	1	11.56
	2	12.56
	3	14.58
	4	15.23
	5	15.68
	6	14.26
	7	13.25
	8	15.27
	9	15.67
	10	14.89
	11	15.26
	12	12.47
	13	15.26
	14	14.56
	15	15.21
	16	14.29
	17	14.26
	18	12.05
	19	11.59
	20	12.08
	21	13.25
	22	12.59
	23	14.28
	24	13.56
MAX		15.7
MIN		11.6
AVG		13.9

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
フナ	1	21.5
	2	27.5
	3	25.8
	4	27.5
	5	25.7
MAX		27.5
MIN		21.5
AVG		25.6

調査月日 3月4日

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
マヨイ	1	18.5
	2	24.8

調査月日 3月8日

採捕魚類名	CW(cm)	BW(g)
モクスガニ	1	4.5
	2	4.8
	3	5.1
	4	5.5
	5	4.1
	6	5.2
	7	5.4
	8	5.8
	9	5.4
	10	5.4
	11	4.5
	12	3.8
MAX		5.8
MIN		3.8
AVG		5.0

調査月日 3月12日

採捕魚類名	TL(cm)	BW(g)
マヨイ	1	20.8
	2	28.5
	3	27.8
	4	25.6
	5	26.5
	6	25.8
MAX		28.5
MIN		20.8
AVG		25.8

10. イワナ資源増殖調査

早瀬進治・浅井久夫
四登 淳・板屋圭作

I 目的

白山麓の河川の主要魚種であるイワナ資源の増大を図るため、在来イワナの生息環境及び生態を把握し、適正種苗の開発、河川状態に応じた増殖手法の確立を図るための基礎資料を得る。

II 方法

1. 調査対象河川

手取川上流域の本流牛首川のM支流を調査河川とし、M川に流れ込むK谷との合流点（本流との合流点から2,300mの地点）から1,700mまでの区間を調査区間とした。

2. 生息環境調査

調査区間を巻き尺で測量し、50m毎にペイントで目印を付け、100m毎に流れ幅及び水深の測定を行った。4定点を設け、コドラート（50×50cm）内の底生動物の採集及び枠内の石礫の測定を行い河床型を記録した。小型流速計（CR-7型）を用いて上層及び下層の流速を測定し、水質は水質チェッカー（U-10）を用いてpH、導電率、DO、水温の測定を行った。水温はデータロガーを用いて連続測定を併せて実施した。

3. 生態調査

釣りによる採捕調査を3回行い、採捕したイワナは2-フェノキシエタノールで麻酔し、体重、全長、体長、頭長、体高の測定後移動、分散を調べるため、リボンタグを付けて採捕位置に放流した。

秋季にK谷を流れる谷川で目視による産卵床調査を行った。

4. 増殖手法開発調査

M川において釣りによりイワナ親魚を採捕し、内水面水産センター内のFRP製円形1t水槽で飼育し採卵を行った。

養殖業者から購入した発眼卵15,000粒をアリザリンコンプレキソン溶液に浸漬した後、ビベールボックスに収容し、10,000粒を動橋川水系上ノ谷川に埋設放流した。

5. 資源管理手法の開発

漁業権管理漁協である白峰村漁業協同組合の遊漁証の販売状況及びイワナの放流状況を調査した。

III 結果及び考察

1. 生息環境調査

調査区間の勾配は8/100～16/100であり、極めて

急勾配であった。1998年6月5日の河川状態は流れ幅は3.8～10.3mで平均5.9mであり、平均水深は20.7cmであった。4定点における平均流速は22.1～46.3cm/secであり、最大流速は75.1cm/secであった。定点における流量は0.390～0.603t/secであった。6月5日から10月22日までのロガーによる水温の連続観測結果における最高水温は7月28日の16.1℃であった。

出現した水生昆虫は調査期間を通してヒラタカゲロウ科、コカゲロウ科、カワゲラ目が多く、造網型のシマトビケラは場所によって優占種となることもあったが、ヒゲナガカワトビケラは少なく、群集遷移の初期から中期状態にある底生動物相と考えられた。季節毎に見ると個体数は春に多く夏、秋に減少した。

2. 生態調査

1998年6月4日、7月31日、11月2日に釣りによる採捕調査を行い、各調査日に9尾、27尾、21尾のイワナを採捕した。採捕地点は調査区間全域に渡っており、イワナは調査区間全域を生息域として利用していた。標識放流したイワナは7月31日に放流したイワナが11月2日に210m上流に移動して再捕された1尾のみであり、移動分散について明らかにすることはできなかった。採捕したイワナの体長組成から複数の年級群の存在が示唆された。

11月6日にK谷を流れる谷川で目視による産卵床調査を行い6地点でペアのイワナを確認した。

3. 増殖手法開発調査

11月2日に釣りにより親魚を11尾採捕し、内水面水産センター内で飼育し、11月24日に雌2尾より289粒を採卵した。139粒が発眼し、82尾がふ化した。

4. 資源管理手法の開発

遊漁証の販売数より白峰村漁業協同組合の管理河川に入漁した遊漁者数を2,600～2,700人と推定した。

漁協によるイワナの放流数は稚魚が毎年50,000～60,000尾、成魚は5,000～6,000尾であった。

[報告誌名一平成10年度溪流域生態系管理手法開発事業（イワナ等溪流魚関係）調査結果報告会資料、平成11年3月]

11. イワナ発眼卵放流試験

早瀬進治・四登 淳

I 目的

河川最上流部に生息するイワナの放流を容易にするための効果的な発眼卵放流技術を確立する。

II 方法

1. 調査河川の概要及び調査区間

調査区間の位置及び概要を図-1、表-1に示した。

調査河川は動橋川（二級河川）水系上ノ谷川（流長3,350m）とし、調査区間は流長1,450m、総水面積6,018㎡の範囲とした。

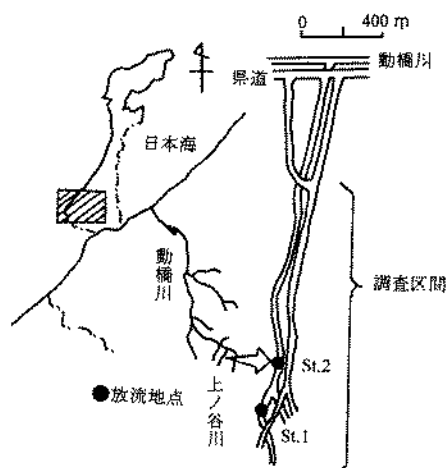


図-1 調査河川の位置および放流点

表-1 調査区間の概要

河川名	動橋川水系上ノ谷川	
調	長さ	1,450 m
	平均川幅	4.15 m
査	平均勾配	3.21/100
	概算水面積	6,018 ㎡
区	瀬と淵の割合	6 : 5
	先住魚	イワナ、ヤマメ、カジカ
間		

2. 発眼卵放流

1997年11月6日採卵の発眼卵15,000粒を1997年12月15日に9,000粒、12月16日に6,000粒を200ppmのアリザリンコンプレキソン（以下ALC）溶液中に24時間浸漬した後、12月19日に図-1に示すSt.1に9,000粒を埋設放流した。

埋設方法はトリカルネット製のふ化盆を二枚重ねて、その間に発眼卵を収容し、流出しないようふ化盆を石で固定するとともに、ヒモで岸の木または岩

に固定した。一組のふ化盆に3,000粒の発眼卵を収容し3カ所に埋設した。

3. 追跡調査

(1) ふ化状況調査

1998年4月6日に死卵とへい死仔魚の計数を行った。

(2) 採捕調査

1998年11月4日と11月5日に釣りによる採捕調査を行い、11月13日には電気ショッカーによる採捕調査を行った。

III 結果

1. 放流時の環境

放流時の水質を表-2に示す。

表-2 1997年12月19日放流時の水質

放流地点	水温	DO	PH	導電率
St. 1	9.5℃	10.42mg/l	7.08	0.064

2. 追跡調査

(1) ふ化状況調査

1998年4月6日の調査時における、ふ化状況を表-3に、水質と流速を表-4に示した。一組のふ化盆は砂泥が被っており、ふ化率は82.1%であった。他の二組のふ化盆は砂泥の堆積が無くふ化率はそれぞれ、99.4%、98.2%と高い値であった。その内の一組のふ化盆内にふ化稚魚が5尾生息していた。

埋設後の流路の変化や大量の砂泥の堆積が無く、ふ化までの環境状態は良好であったと思われる。

表-3 1998年4月6日のふ化状況

No	埋設卵数	死卵数	ふ化率	備考
1	3,000粒	18粒	99.4%	稚魚5尾生息
2	3,000粒	536粒	82.1%	砂泥の堆積
3	3,000粒	54粒	98.2%	
計	9,000粒	608粒	93.2%	

表-4 1998年4月6日の調査時の水質と流速

放流点	水温	DO	PH	濁度	流速
St.1	10.3℃	11.13mg/l	7.80	3	59cm/sec

(2) 採捕調査

調査結果を表-5、表-6に示した。1回目の11月4日の釣獲調査では、1尾も採捕することができなかった。2回目の11月5日の釣獲調査でも従来の調査区域内では、イワナを採捕することができなかったが、調査区域より上流域で2尾のイワナを採捕することができた。2尾ともALC標識魚ではなかった。3回目の11月13日の電気ショッカーによる採捕調査でも、前の2回の調査と同様に調査区域内ではイワナの採捕はできなかったが、調査定点より上流の区域でペアになっているイワナを採捕することができた。雄はALC標識魚

ではなかったが、雌はALC標識魚であった。

魚体の大きさから釣獲調査で採捕した2尾が0+年魚、電気ショッカーで採捕した2尾が1+年魚と推定され、昨年即放流した0+年魚は1尾も採捕されない結果となった。これは9月22日に襲来した台風7号による大雨の影響によるものと思われる。

St.1~2の流域は斜面の崩壊と沢からの砂礫の流入により流路が埋まり、ほとんど流れが無い状態になっていた。St.2より下流域においてもいたるところで斜面の崩壊や沢からの砂泥、礫の流入があり、台風による増水により生息していたイワナが下流へ流されたものと思われる。St.1より上流域は比較的河床や山の土質が安定していたため、砂礫の流入が少なくイワナが生き残ったものと思われる。

今後、資源の回復状況について追跡調査を行う必要がある。

表-5 1998年11月5日採捕結果(釣り)

WT 12.5℃

魚種	No	FL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	ALC	性別
イワナ	1	15.8	13.8	43.6	11.0	×	雌
イワナ	2	15.2	13.1	36.6	10.4	×	雄

表-6 1998年11月13日採捕結果(電気ショッカー)

WT 12.1℃

魚種	No	FL(cm)	BL(cm)	BW(g)	肥満度	ALC	性別
イワナ	1	17.0	15.8	64.0	13.0	×	雄
イワナ	2	19.6	18.3	87.4	11.6	○	雌

12. 地域特産種苗生産技術開発試験

(1) コレゴヌス (*Coregonus peled*) 種苗生産試験

早瀬進治・四登 淳

I 目的

県内の淡水養殖は、マス類（イワナ、ニジマス等）が主体となっており、それらの魚種の採卵から飼育までの技術は養殖業者が取得している。しかし、需要は頭打ちとなっており、養殖業のさらなる振興を図るため、新魚種の開発が望まれている。平成6年度よりコレゴヌスの採卵、ふ化試験に取り組み、平成6年度に75粒の発眼卵を得たが、7、8年度には発眼卵を得ることができず、平成9年度に初めて2,950尾のふ化仔魚を得、192尾の稚魚を生産することができた。平成10年

度も引き続き種苗生産試験を行った。

II 材料および方法

1. 供試魚

山形県より移入し当センターで飼育している2+~6+の親魚を用いた。1998年12月14日に親魚飼育水槽（7.0m×3.0m×1.8m）より取り上げ、雌雄に分けて雄69尾、雌70尾をコンクリート水槽（8.0m×1.5m×0.8m）に収容した。触診により熟度鑑別を行い採卵に供した。

表-1 コレゴヌス採卵結果

No	月・日	FL	体重	肥満度	年齢	総卵重	凝精	吸水後	卵重量	卵径	卵数
		mm	g			g		総卵重 g	mg/粒	mm	
1	12.17	405	782	11.77	3+	104	○	221.3	8.3	2.6	26,662
2		375	807	15.3	5+	201	○				
3		396	801	12.9	6+						
4		402	878	13.52	5+	201	○	328.6	9.8	2.7	33,530
5		414	1,031	14.53	5+						
6		379	759	13.94	5+						
7		361	659	14.01	2+	134	○	285.7	7.9	2.4	36,164
8		368	810	16.25	4+						
9		352	557	12.77	2+	41	○				
10	12.22	376	770	14.49	3+						
11		308	346	11.84	3+	55	○				
12		378	786	14.55	5+	177	○	373.5	5.8	2.3	64,396
13		370	756	14.93	3+						
14		378	758	14.03	2+						
15	12.28	370	764	15.08	3+						
16		390	772	13.01	3+						
17		375	878	16.65	2+	36	○	79.3	9.6	2.6	8,260
18		337	605	15.81	2+						
19		385	840	14.72	2+	142	○	302.7	9.5	2.6	31,863
20		365	673	13.84	2+	89	○	175.7	9	2.4	19,522
21	1.6	400	971	15.17	2+	235	○	381.3	5.5	2.1	69,327
22		400	1,013	15.83	4+						
23		364	595	12.34	2+	27	○	52.6	6.9	2.1	7,623
24		370	691	13.64	2+	49	○	91.5	7.9	2.4	11,582
25		376	887	16.69	2+	135	○	295.3	7.7	2.4	38,351
26		380	695	12.67	2+	78	○	149.9	8.6	2.5	17,430
27		360	791	16.95	2+						
28		377	761	14.2	2+	138	○	250.7	6.4	2.2	39,172
29		358	554	12.07	2+						
30		327	584	16.7	2+	90	○	148.4	7.1	2.2	20,901
31		345	572	13.93	2+	23	○	65	11.1	2.7	5,856
32		380	859	15.65	2+	141	○	402.4	13.5	2.8	29,807
33		392	805	13.36	2+	178	○	308.4	8.4	2.2	36,714
34		363	707	14.78	2+	137	○	287.3	8.8	2.4	32,648
合計						2,408		4199.6			529,808
平均		372.8	751	14.4		115		233.3	8.4	2.4	29,434
標準偏差		22.19	141	1.46		63		114.3	1.92	0.21	17,558
MAX		414	1,031	16.95		235		402.4	13.5	2.8	69,327
MIN		308	346	11.77		23		52.6	5.5	2.1	5,856

2. 採 卵

採卵は1998年12月17, 22, 28日, 1999年1月6日に行った。採卵は搾出法, 媒精は乾導法により行った。

3. 卵 管 理

媒精後, 約6時間吸水させ, 1腹ごとに, びん式ふ化装置 (4ℓ) に収容した。卵は, びんの底部から注入する河川水 (1.4ℓ/min) により常に攪拌された状態にし, ふ化仔魚はびんの上端よりチューブを通して外に排出されるようにした。ふ化までの水温は3.0~9.5℃ (図-1) であった。

4. 稚魚飼育試験

12月22日に採卵した卵からふ化した5,000尾を用いて稚魚飼育試験を行った。円形水槽 (直径0.62m, 深さ0.30m, 水深0.20m) に5,000尾 (密度16.567尾/m²) を収容し, 毎分4ℓ (換水率4.0回/hr) の注水を行った。

561.3mg) で生残率は39.34%であった。

表-2 コレゴノスの個体別発眼数およびふ化結果

No.	採卵日	卵数 粒	年齢	発眼数	発眼率	発眼日	ふ化数	ふ化率	ふ化日
				粒	%		粒	%	
1	98.12.17	26,662	3+	-	-	-	-	-	-
4		33,530	5+	-	-	-	-	-	-
7		36,164	2+	-	-	-	-	-	-
12	98.12.22	64,386	5+	16,867	26.2	1/9	9,879	58.6	2/22
17	98.12.28	8,260	2+	-	-	-	-	-	-
19		31,863	2+	8,956	28.1	1/25	2,952	33.0	3/3
20		19,522	2+	-	-	-	-	-	-
21	99.1.6	69,327	2+	6,320	9.1	1/30	262	4.1	3/16
23		7,623	2+	-	-	-	-	-	-
24		11,582	2+	-	-	-	-	-	-
25		38,351	2+	-	-	-	-	-	-
26		17,430	2+	150	0.9	1/30	-	-	-
28		39,172	2+	-	-	-	-	-	-
30		20,901	2+	-	-	-	-	-	-
31		5,856	2+	-	-	-	-	-	-
32		29,807	2+	9,357	31.4	1/29	3,883	41.5	3/15
33		36,714	2+	23,983	65.3	1/29	9,009	38.9	3/15
34		32,648	2+	1,070	3.3	1/30	-	-	-
計		18,529,808		65,803	12.4		25,985	39.5	

III 結 果

1. 採卵とふ化

12月中旬より3齢魚以上が成熟を始め, 2齢魚は12月末から成熟が始まった。

34尾の雌 (6+ -1尾, 5+ -5尾, 4+ -2尾, 3+ -6尾, 2+ -20尾) を採卵に供した。そのうち25尾より採卵ができ, 媒精が行えたのは21尾であった。卵質の良いと思われた18尾分529,808粒をふ化器に収容した。1尾当たりの採卵数は5,856~69,327粒で平均29,434粒であった。採卵結果を表-1に示した。

発眼卵を得られたのは, 9尾からで5+ -1尾, 2+ -8尾であった。発眼, ふ化結果を表-2に示した。発眼率は, 0~62.9%で平均12.4%であり, ふ化率は39.3%で, ふ化尾数は25,985尾であった。

12月22日に採卵した卵は, 2ヶ月経過した2月22日 (積算水温363℃日) からふ化が始まり, 3月20日 (541℃日) までに9,879尾のふ化仔魚を取り上げた。この間のへい死は18尾であった。

12月28日に採卵した卵は, 3月3日 (375℃日) からふ化が始まり, 3月20日 (499℃日) までに2,952尾がふ化した。1月6日に採卵した卵は3月15日 (398℃日) からふ化が始まり, 3月30日 (511℃日) までに13,154尾がふ化した。

ふ化仔魚は合計25,985尾得ることができた。昨年の2,950尾から大幅に生産数が増加し, 種苗の大量生産の目途がたった。

2. 飼 育

3月18日に円形水槽に5,000尾収容し, 仔魚飼育試験を行った。餌は, 協和発酵製のA-250を4.0g/日からB-400を8.0g/日給餌した。成長結果を表-3, 図-2に示した。平均体重が100mgを超えたのは72日経過した5月28日であった。6月21日の取り上げ時の生残数は1,967尾 (平均全長43.90mm, 平均体重

表-3 コレゴノスの成長結果

測定日	平均全長	標準偏差	平均体重	標準偏差	肥満度	標準偏差
	mm		g			
3月18日	10.08	0.4322	0.0027	-	-	-
3月26日	10.49	0.6321	0.0039	-	-	-
4月2日	11.04	0.7979	0.0046	-	-	-
4月9日	11.67	0.9106	0.0056	-	-	-
4月16日	12.57	1.1907	0.0074	-	-	-
4月23日	14.06	1.7774	0.0113	-	-	-
4月29日	13.90	1.9890	0.0116	0.0053	4.10	0.955
5月7日	15.73	2.6116	0.0179	0.0102	4.14	0.530
5月14日	19.25	4.1422	0.0418	0.0265	5.03	0.630
5月21日	24.55	3.1938	0.0805	0.0398	5.08	0.817
5月28日	31.90	4.6482	0.2176	0.1049	6.13	0.580
6月11日	39.06	6.1751	0.4075	0.2123	6.27	0.502
6月21日	43.90	6.3266	0.5613	0.2752	6.14	0.383

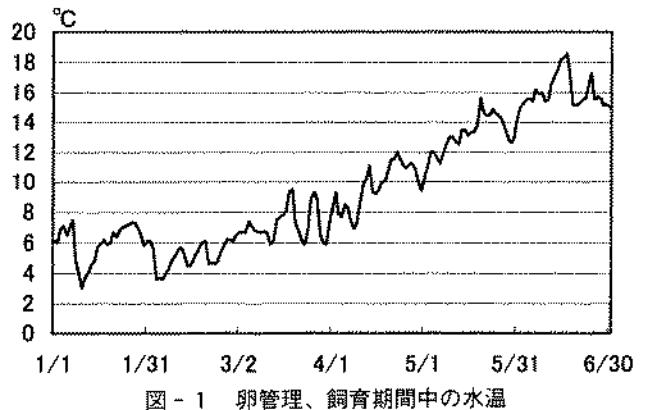


図-1 卵管理, 飼育期間中の水温

IV 要 約

- 2+ から 6+ の雌親魚34尾を採卵に供し, 25尾から採卵できたが, ふ化までに至ったのは5尾であった。
- 529,808粒の受精卵をふ化器に収容し, 65,803粒の発眼卵を得た。発眼率は12.4%であった。

3. ふ化尾数は25,985尾でふ化率は39.3%であった。

V 文 献

- 1) 井尻康次, 横西 哲: コレゴヌス飼育試験, 平成6年度石川県水産総合センター事業報告書(1995) 333-334
- 2) 田中 浩, 四登 淳: コレゴヌス種苗生産試験, 平成7年度石川県水産総合センター 事業報告書(1996) 288-289
- 3) 横西 哲, 四登 淳: コレゴヌス種苗生産試験, 平成8年度石川県水産総合センター 事業報告書(1997) 284-285
- 4) 早瀬進治, 四登 淳: コレゴヌス種苗生産試験, 平成9年度石川県水産総合センター 事業報告書(1998) 172-173

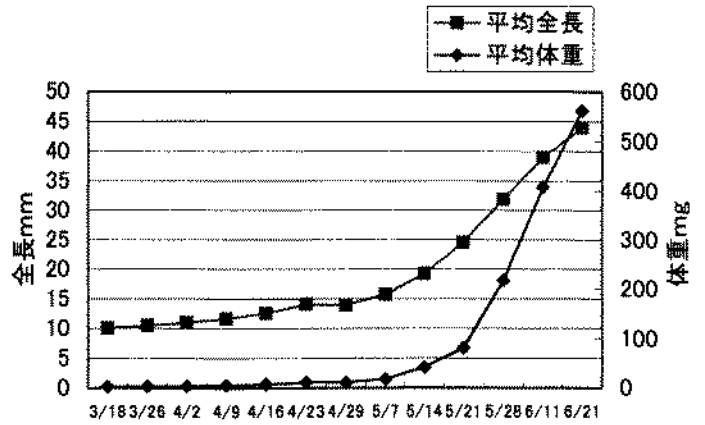


図 - 2 平均体重, 全長の推移

(2) マロン産卵促進試験

早瀬 進治

I 目的

マロン養殖技術の確立のため、安定した産卵の技術開発を行う。

II 材料と方法

1. 供試親エビ

内水面水産センターで飼育した3+ (1995年産) エビ25尾, 2+ (1996年産) エビ12尾を用いた。

2. 試験期間

1998年12月10日に親エビを収容し, 1999年7月15日・19日に稚エビを取り上げた。

3. 飼育方法

飼育水は, 河川水に海水を加え, 塩分濃度を0.3~0.5%とし, 水換えは行わず, 水量の減少分を補う程度にとどめ, 水換えによる水質及び水温変化が少なくなるようにした。

水槽は, ビニールハウス内のFRP製水槽を4槽用い, 餌はあまご用配合飼料を週に2回与えた。

4. 産卵促進方法

産卵行為の誘発要因の一つである水温を人為的に管理することにより, 産卵促進を行った。昨年は水温を一定にした試験区の産卵率が低かったため, 今年度は温度変化を与えた2区 (表-1) の水温設定区を設け, 各区の産卵状況を調べた。

A区は, 水温を12月に14℃, 1月に12℃, 2月に13℃, 3月に14℃, 4月に17℃, 5月に18℃に設定し水温変化を与え, A1水槽に2+の親エビを雌8尾, 雄4尾収容し, A2水槽に3+の親エビを雌3尾, 雄4尾を収容した。B区は, 水温を12~3月は14℃に4~5月は18℃に設定し, B1水槽に3+の親エビを雌5尾, 雄5尾収容し, B2水槽に3+の親エビを雌3尾, 雄5尾収容した。

温度設定は, 1Kwチタンヒーターとサーモスタッ

トを用いた。

III 結果及び考察

取り上げ結果を表-2に示した。1998年12月から1999年5月までの温度刺激試験により, A区及びB区の両区でふ化稚エビを得ることが出来た。

A1水槽には取り上げ時に6尾の雌親エビが生残し, へい死は2尾であった。体重は63.4~90.5gであり, 取り上げた稚エビは66尾であった。A2水槽では親エビのへい死は無く, 3尾の雌エビが生残した。雌エビの体重は42.9~146.2gであり, 取り上げた稚エビは379尾であった。B1水槽は5月に漏電事故により全親エビがへい死した。B2水槽では雌エビのへい死は無く, 3尾生残した。雌エビの体重は74.4~140.5gであり, 取り上げた稚エビは149尾であった。3水槽の雌親エビ12尾から594尾の稚エビを得た。

昨年は8尾の抱卵雌エビを取り上げ60cm水槽に収容したため, 取り上げ時の刺激により親エビが卵を放出し, 3尾の親エビから100尾の稚エビを得たのみであった。今年度は594尾の稚エビを生産できたため, 今後さらに大量生産試験を続ける必要があると思われる。

IV 要約

1. マロンの産卵を促進するため, 2区の試験区を設け温度刺激による産卵促進試験を行った。
2. A試験区から445尾, B試験区から149尾の稚エビを生産し, 温度刺激による産卵促進の効果が確認できた。

V 文献

- 1) 早瀬進治: マロンの産卵促進試験, 平成9年度石川県水産総合センター事業報告書 (1998) 174

表-1 試験区の設定

区分	水槽	設定水温	収容数	雌	雄	密度	年齢	体重
A	A1 2.4m ²	12月14℃, 1月12℃, 2月13℃ 3月14℃, 4月17℃, 5月18℃	尾 12	尾 8	尾 4	尾/m ² 5	2+	91.2±31.6 ⁹
	A2 2.4m ²	12月14℃, 1月12℃, 2月13℃ 3月14℃, 4月17℃, 5月18℃	7	3	4	2.9	3+	110.3±47.0
B	B1 2.4m ²	12~3月: 14℃ 4~5月: 18℃	10	5	5	4.2	3+	69.3±20.8
	B2 2.8m ²	12~3月: 14℃ 4~5月: 18℃	8	3	5	2.9	3+	112.6±44.6
計	4		37	19	18			

表 - 2 取り上げ結果

試験区	水 槽	生存尾数	雌	雄	生存率	体 重	稚エビ数
A	A1 2.4㎡	10 尾	6 尾	4 尾	83.3 %	100.5±28.8 ^g	66 尾
	A2 2.4㎡	7	3	4	100.0	118.3±47.2	379
B	B2 2.4㎡	0	0	0	0.0	-	-
	B2 2.8㎡	7	3	4	87.5	127.6±48.0	149
計	4	24	12	12			594

13. サクラマス増殖試験（要約編）

浅井久夫・早瀬進治
四登 淳・板屋圭作

I 目的

スマルト魚の効果的な作出技術及び放流技術を開発してサクラマス資源の増大により沿岸漁業及び内水面漁業の振興を図る。

II 調査方法

1. 生産技術調査

(1) 親魚蓄養採卵試験

1998年7月7日、採卵目的に珠洲市鶴飼川に遡上したサクラマス2尾を刺網で採捕した。採捕後、内水面水産センターに移送し、同センターの親魚池で蓄養を行っていたが9日と22日後には採捕時の外傷による原因からへい死した。同河川における遊漁者による親魚採捕は数尾あったが継続した飼育には至らなかった。なお、定置網で漁獲される海産サクラマスの親魚確保も出来なかった。

(2) 幼魚生産技術向上調査

池産系親魚と浅野川遡上系親魚から得た稚魚に成長コントロールを施し、スマルト魚の出現状況を調査した。

2. 移動分布調査

(1) 秋放流河川調査

1998年9月21日、動橋川に0+幼魚24千尾を放流し、9月から翌年3月までの間、投網とカゴ網による採捕調査を行った。

(2) スマルト魚放流河川調査

1998年3月9～11日に100千尾のスマルト魚放流を珠洲市鶴飼川に行い、その後、3月24日と4月8日に同河川で地曳網と投網による採捕調査を実施した。

されなかった。

(2) スマルト放流河川調査

放流後15日の投網調査では放流域と中流域に120尾、46尾、河口での地曳網では492尾が採捕され、放流後30日では放流域及び中流域でそれぞれ170尾、54尾、河口で28尾が採捕された。15日の河口で採捕された幼魚（尾叉長13.8cm）に対し放流域（尾叉長14.9cm）がやや大きかった。

大型魚は降海し、中型のスマルト幼魚（雌が多い）はシロウオを摂餌しながら河口域に分布し、スマルト化の進行していない小型魚（雄が多い）は水生昆虫を摂餌しながら上流域に滞留していることが確認できた。

[報告誌名一平成10年度さけます増殖管理推進事業調査報告書 石川県平成12年2月]

III 結果及び考察

1. 生産技術調査

(1) 親魚蓄養採卵試験

珠洲市鶴飼川での採捕親魚2尾の蓄養を行ったが採卵出来なかった。また、外浦海域での海産親魚の採捕も出来なかった。

(2) 幼魚生産技術向上調査

スマルト率は2月中旬5～10%、3月上旬70%、放流時には77%であった。

2. 移動分布調査

(1) 秋放流河川調査

動橋川での秋放流後、台風による集中豪雨からサクラマスが流下したと考えられ放流幼魚は再捕

14. 内水面養殖業における魚病発生及び被害状況

浅井 久夫

I 魚病発生状況

1998年1月から12月までの内水面養殖における魚病発生状況を、巡回・持ち込み・聞き取り等により調査した。

表-1 養殖魚種別被害状況

魚種	経営体数	被害量 (kg)	被害額 (千円)	主な魚病名
イワナ	13	760	1,600	せつそう病 鰓病
ヤマメ	5			トルコジ' 症
ニジマス	4	205	403	水カビ病
コイ	2	10	6	鰓病
ウナギ	1			
カジカ	3			
計	—	975	2,009	

魚種別被害状況を表-1に示した。県内の内水面養殖業の経営体は加賀地区の手取川水系を中心に20経営体であるが、うち14経営体で魚病の被害があった。

魚種別では、生産量の多いイワナ・ヤマメの被害量、被害額が最も大きく、被害量は760kgで全被害量の77.9%、被害額は1,600千円で全被害額の79.6%を占めた。イワナ・ヤマメ、カジカでは被害が減少したが、ニジマスは水カビ病により昨年より増加した。

II 水産用医薬品使用状況

養殖業者からの聞き取り等による魚種ごとの医薬品の使用状況を表-2に示した。

医薬品の使用経費は648千円で昨年より41.2%減少した。内訳ではイワナ・ヤマメを主体にカジカ、コイ等も減少した。

表-2 水産医薬品使用状況

単位：千円

魚種	抗菌性水産用医薬品			その他の水産用医薬品	水産用医薬品以外の薬剤		合計
	カルバ' 剤	ニトロ' フラン' 剤	合成抗菌剤	ビタミン剤	消毒用薬剤	塩	
ニジマス							
イワナ・ヤマメ			567	40	2	32	641
コイ							
ウナギ							
カジカ	1	2	4				7
計	1	2	571	40	2	32	648

15. 漁場保全調査（柴山潟）

浅井 久夫

柴山潟における漁場保全調査結果を表-1、図-1に示した。

表-1 平成9・10年度 柴山潟漁場保全調査結果

月	水温 (°C)		D O (mg/l)		pH	
	9年度	10年度	9年度	10年度	9年度	10年度
4	14.5	19.4	9.88	11.29	7.5	8.0
5	17.2	20.5	11.66	11.08	5.3	8.3
6	27.4	21.4	8.45	8.55	8.4	6.7
7	25.0	25.0	3.68	3.68	6.5	6.5
8	30.5	25.6	11.68	9.13	9.2	8.5
9	19.8	21.8	7.96	6.77	7.3	7.3
10	13.0	19.7	9.46	7.15	7.4	7.0
11	11.4	11.0	9.05	8.00	6.4	7.9
12	8.5	11.0	9.74	8.00	6.7	7.9
1	4.2	8.0	12.03	9.50	5.9	7.9
2	7.3	9.0	11.29	7.90	6.3	7.5
3	7.8	9.6	11.41	11.50	6.6	8.3
平均	15.6	16.8	9.69	8.55	7.0	7.6
最大	30.5	25.6	12.03	11.50	9.2	8.5
最小	4.2	8.0	3.68	3.68	5.3	6.5

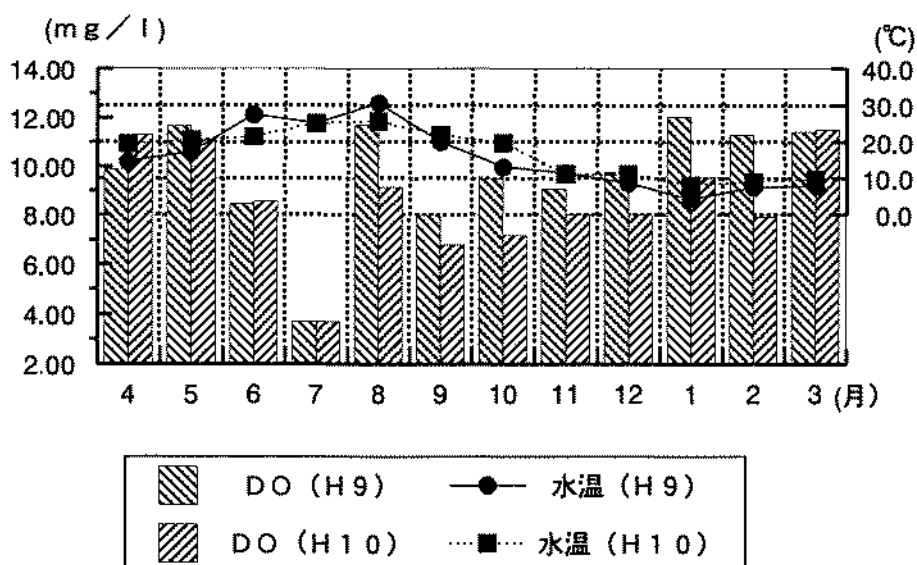


図-1 漁場保全調査結果（柴山潟）

16. せせらぎふれあい事業

早瀬進治・児玉嘉重・浅井久夫
板屋圭作・四登 淳

I 目的

小学生等を対象に淡水域における水生生物に対する理解を深め、親しみを持たせることにより、生息の場となる河川等の水質、環境の維持保全を推進する世代の育成を図る。

淡水魚の棲み分け
生活環によるグループ分け
サクラマス増殖事業の概要

実 習

サクラマスの体のしくみと役割
サクラマスの解剖

二人一組で1尾のサクラマスをピンセットとハサミを用いて解剖し、腹腔から胃、肝臓等の内臓を取り出し体のしくみについて学習した。また、取り出した鰓弁を顕微鏡で観察し、人間と同様に毛細血管を流れる血液によりガス交換を行い呼吸している事を学んだ。

II 事業実績

1. せせらぎ学習会

(1) 日 時

平成10年10月16日（金）
午前9時30分から午前12時00分

(2) 場 所

内水面水産センター

(3) 参 加 者

山中町立菅谷小学校
5年生 19名

(4) 内 容

ふれあい観察

センターで飼育中の魚を観察し、生態を学ぶ。
ヤマメ、カジカ、アユ、フナを実際に手で触れてみる。

解剖実習

ヤマメを解剖して魚の内臓の観察を行う。

顕微鏡観察

解剖した魚の鰓および鱗を顕微鏡観察する。

講 義

地元の川に棲む魚類を中心に主な淡水魚について学習する。

アユの生態や生活史についてビデオにより学習する。

2. せせらぎ教室

(1) 日 時

平成10年10月30日（金）
午前8時00分から午後5時00分

(2) 場 所

山中町立山中中学校理科室

(3) 参 加 者

山中町立山中中学校
第2学年 3クラス 103名

(4) 内 容

講 義

石川県の栽培漁業の現状

17. 水 温 表 (注水水温)

値は毎正時24回の平均

日\月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	6.4	14.1	14.1		20	17.8	18.4	13.7	10.5	6.4	6.2	6.5
2	7.2	16.6	14.4	18.6	20.7	17.8	17.9	13.3	9.9	6.2	5.7	6.7
3	7.6	14.8	15.1	18.6	20.5	17.6	16.4	13.9	8.9	7.2	3.8	6.7
4	7.9	12.4	15.4	18.6	20.3	17.4	16.4	12.8	8.3	7.3	3.9	6.6
5	9	12.9	13.3	19	19.7	17.4	15.5	12.6	9.5	6.6	3.8	7.3
6	9.7	14.2		18.7	19.8	17.7	16.4	11	9.3	7.2	4.1	7.1
7	10.1	14.8		19.2	20.3	17.4	16.5	12.1	9	7.5	4.4	6.8
8	10.2	14.5		19.6	19.5	17.9	16.7	12.8	10.2	4.8	5	6.7
9	10.2	13		19.2	19.6	18	16.1	12.6	9.5	4.2	5.2	6.7
10	10.5	12.8		18.7	19.4	18.1	15.4	12.2	8.9	3	5.7	6.7
旬計	88.8	140.1	72.3	170.2	199.8	177.1	165.7	127	94	60.4	47.8	67.8
平均	8.9	14	14.5	18.9	20	17.7	16.6	12.7	9.4	6	4.8	6.8
11	10.5	12.2		17.4	19.9	18.2	15.2	11.5	8.4	3.7	5.9	6.6
12	11.7	13.5		16.9	20.3	18.7	15.4	11.4	8.5	4.1	5.4	5.9
13	14.6	12.8		16.7	19.8	18.8	15.5	10.4	8.8	4.7	4.7	8.1
14	13.3	12.6		16.7	18.5	18.9	16.7	11.4	9.7	5	4.6	7.3
15	11.3	12.8		17.2	17.4	19.1	18	11.9	9.8	5.8	5	7.6
16	11	13.4		17.3	18.3	18.8	16.9	11.8	9.7	6	5.3	7.7
17	10.9	15		17.8	18.2	17.2	16.8	12.7	9.7	6.3	5.8	8
18	11.5	14.1		18	17.4	16.7	16.9	10.7	7.6	6	6.1	9
19	12.2	14.4		18.4	17.8	17.3	15.6	10.1	8.2	6.1	6.3	9.3
20	12.5	13.9		18.8	17.9	17.6	14.7	10	8.9	6.8	4.8	7.2
旬計	119.5	134.7		175.2	185.5	181.3	161.7	111.9	89.3	54.5	53.9	74.7
平均	12	13.5		17.5	18.6	18.1	16.2	11.2	8.9	5.5	5.4	7.5
21	13	14.3		19.1	17.7	17.7	14.3	10.4	7.3	6.5	4.9	6.8
22	14	15		19.2	17.7	18.5	14.3	10.3	6.8	6.9	4.7	6.2
23	14.5	15.5		19.8	18.2	17	14.5	10.8	8.2	7	5.3	5.9
24	15.3	14.9		19.8	18.7	17.2	14.7	10.4	7.5	7.2	5.4	6.7
25	14	14.7		20.2	19.3	17.2	14.2	10.2	6.8	7.2	5.9	8.8
26	12.1	13.7		20.6	19.2	16.7	13.4	9.6	7.1	7.5	6.3	9.2
27	11.9	14		20.6	19.3	16.4	13.4	10	8.3	7.4	6.2	8.7
28	12.7	14.7		20.6	18.1	16.6	14.3	11	6.1	7.1	6.2	6.7
29	13.9	15.2		20.7	17.4	16.8	14.1	9.3	6.7	6.6		6
30	13.7	15.1		20.5	17.4	17.2	14	9.7	7.4	6		5.9
31		14.5		19.8	17.8		14.3		6.9	6.1		7.1
旬計	135.1	161.6		220.9	200.8	171.3	155.5	101.7	77.1	75.5	44.9	78
平均	13.5	14.7		20.1	18.3	17.1	14.1	10.2	7	6.9	5.6	7.1
月計	343.4	436.4		566.3	586.1	529.7	482.9	340.6	260.4	190.4	146.6	220.5
平均	11.4	14.1	14.5	18.9	18.9	17.7	15.6	11.4	8.4	6.1	5.2	7.1
最高	15.3	16.6	15.4	20.7	20.7	19.1	18.4	13.9	10.5	7.5	6.3	9.3
最低	6.4	12.2	13.3	16.7	17.4	16.4	13.4	9.3	6.1	3	3.8	5.9

VI 企 画 普 及 部

1. 漁村活性化対策事業

横西 哲・永井 優・山岸裕一

I 目 的

漁業生産の担い手である青年漁業者の資質向上を図るとともに、漁村地域の特性を生かした高齢者や婦人部の活動を助長し、活気のある漁村づくりを推進する。

II 事業実績

1998年度における事業実績を表-1に、また、本事業に係る協議会等の委員を表-2に示した。

表-1 1998年漁村活性化対策事業実績

1. 担い手確保総合対策推進事業

会議名	主要議題	開催場所	開催時期	参加人数
県推進会議	担い手の確保について ・青年漁業者の活動等について ・漁村高齢者の活動等について ・漁村女性の活動等について	金沢市 石川県庁	1999年 2月15日	協議会委員 9名 事務局 4名
地区推進会議	漁業の活性化対策について	富来町 西海漁協	1999年 3月25日	漁業士会員 10名 事務局 3名

2. 青年漁業者活動協議会

主要議題	開催場所	開催時期	参加人数	備考
水産物流通について ・地場産鮮魚の売価の低迷について ・地場産鮮魚消費者からの評価について ・直販などの魚価への対応について ・産地表示について ・消費者へのアピールについて	金沢市 県庁幸町庁舎	1999年 2月22日	11名	

3. 巡回指導（漁村青壮年育成指導及び移動相談所）

開催場所	開催時期	回数	対象者	内 容
県内 沿岸市町	1998年4月 ～ 1999年3月	随時	研究グループ及び 漁協青壮年部等	・漁業技術等の先進地情報の収集及び紹介 ・増養殖指導（中間育成，養殖技術指導等） ・団体指導，経営指導等（資源管理型漁業等）

4. 漁村青壮年女性活動実績発表大会

開催場所	開催時期	参加者	発表内容
金沢市 水産会館	平成10年 10月13日	漁協青壮年部 漁協婦人部 漁業士会 漁協関係者等 市職員 水産関係団体 その他団体 県職員 計 100名	①パイの養殖に取り組んで（寺家養殖研究会） ②鮮魚金曜日（金沢港漁協婦人部） ③漁業という職業を選んで ～都会からの漁業者1年生～ （前波大敷網組合） ④アカガイ操業のコントロールに取り組んで （七尾湾漁業振興協議会員類部会） *全国大会参加（1999年3月3日～4日：東京都） 「漁業という職業を選んで」～都会からの漁業者1年生～ （前波大敷網組合） 「鮮魚金曜日」（金沢港漁協 婦人部）

5. 青年漁業者交流学習会

学習内容	開催場所	開催時期	参加人数	講師	備考
水産電子機器の有効利用による操業の効率化について	珠洲市 蛸島漁協	1998年 7月28日	23名	社団法人 水産電子協会 常務理事 小柳津 武	
浜で捕れる小魚の有効利用について	七尾市 七尾漁協	1998年 11月29日	7名	能登島カントリークラブレストラン部 料理長 森 章司	

6. 漁村女性対策事業

	事業内容	開催期間	開催場所	参加人数	備考
学習会	簡易簿記の説明・経営対策・税務処理について	能都町 能都町漁協	1998年 11月26日	20名	芳野税務会計事務所 所長 芳野 和夫
交流学習	県下漁協婦人部員を対象に、魚の流通問題等について北陸4県の漁婦連役員と意見交換を行った。	福井県 芦原町	1998年 10月20日 ～21日	県内漁協 婦人部員 12名 他 2名	県漁婦連と共催

7. 技術交流（先進地視察）

交流の課題	交流場所	交流時期	参加人数	備考
・水産物流通の現状について ・漁獲物の付加価値向上について	東京都 ・築地市場ほか	1999年 2月15～17日	6名 他 2名	漁青連、漁業士会と共催

8. 少年水産教室

参加者	内容	開催場所	開催日時	参加人数
柳田村と能都町管内の 小学校4～6年生及び中学生	水槽実験（鯖の動き） 、加工実習 ほか	石川県水産総合センター 海洋漁業科学館 県立水産高等学校実習室	1998年 7月30日	30名

9. 漁業士等研修事業

研修内容	開催場所	開催時期	参加者	備考(助言者)
資源管理と環境保全 ～生命の海を守る意識改革～	金沢市 水産会館	1999年 1月23日	25名	有限会社 水環境総合研究所 取締役社長 渡邊 成信
日本海ブロック漁業士研修会	山口県 湯田温泉	1998年 11月27日	2名 他 1名	

10. 高齢者活動支援事業

	事業内容及び結果	開催場所	開催時期	参加人数	備考
学習会	天気予報のしくみについて	志賀町 柴垣漁協	1999年 2月27日	25名	金沢地方気象台 予報官 山川 忠三
実践活動	七尾地区において噴流式貝桁漁具を導入し、従来漁具との漁獲効率及び割れ貝率の比較試験を行った。	七尾湾	1998年4月 ～ 1999年3月	20名	

表 - 2 協議会等の委員名簿

1. 県推進会議委員

選出対象	機関名	役職名	氏名
学識経験者	石川県立水産高等学校	校長	室市忠男
外郭団体	石川県漁業協同組合連合会	指導課長	大目慶一
指導漁業士代表	石川県漁業士会	副会長	木戸信裕
漁協青年部 研究グループ	加賀市漁業協同組合	参事	山口三郎
〃	蛸島漁業協同組合	参事	竹澤鉄夫
〃	金沢港漁業協同組合 青壮年部	部長	浜田 満
〃	西浦漁業協同組合 青年部	部長	端野祐次
〃	能都町漁業協同組合 青壮年部	部長	山田昭夫
〃	七尾漁業協同組合 青壮年部	部長	竹内 博

2. 石川県漁村青壮年女性活動実績発表大会審査員

機関名	役職名	氏名
石川県農林水産部 水産課	課長	熊谷 徹
石川県水産総合センター	所長	高橋 稔彦
石川県漁業協同組合連合会	会長	高岩 権治
石川県立水産高等学校	校長	室市忠男
石川県漁業協同組合長協議会	会長	濱上 洋一
石川県漁業協同組合青壮年部連合会	会長	幸田 勉
石川県漁業協同組合婦人部連合会	会長	西村 新子
石川県漁業士会	会長	早瀬 賢生

2. 増養殖指導事業

(ヒラメ中間育成指導)

永井 優

I 目的

栽培対象魚種であるヒラメの中間育成技術の向上を目的に技術指導を行った。

II 配付状況

石川県水産総合センター志賀事業所で生産されたヒラメ883千尾、日本栽培漁業協会宮津、小浜事業場で生産された367千尾が1998年5月14日～7月22日にかけて各漁協(地区)に配付された。

III 中間育成、放流結果

1998年の中間育成及び放流結果を表-1に示した。ヒラメの中間育成を実施した機関は20漁協(19ヶ所)、1町、1機関で、育成方法は陸上水槽が7漁協(7ヶ所)1機関、生簀網が8漁協(10ヶ所)、1町、囲い網が7漁協(7ヶ所)であった。歩留まり調査は17漁協、1町、1機関で実施し、各施設の生残率は陸上水槽で44～95%、生簀網で20～95%、囲い網が66～80%であった。また放流時の平均全長は陸上水槽で39.8～99.4mm、生簀網で44～75.7mm、囲い網で42.1～73.1mmであり、その平均値は陸上水槽で64.4mm、生簀網で53.3mm、囲い網で56.8mmと共に放流目標サイズである全長50mmに達していた。

IV 地区別指導状況

1. 加賀市漁協

有眼側の白化個体が目立っていた(ほぼ半分)。8m円形水槽は、水の循環が良く底掃除の必要がなく、残餌が良く排出されていた。しかし3m円形水槽は残餌が多く腐敗していた。

2. 小松市漁協

有眼側の白化個体が目立っていた(ほぼ半分)。また浮遊個体の割合も多く、着底までに時間がかかった。

3. 美川漁協

6月15日に時化のため、囲い網が捲れ底部から稚魚の殆どが逃げたもようである。時化までは斃死魚も見られず、潜砂能力も高かった。

4. 羽咋漁協

順調に経過、生育も良好であった。全長80mm程度の個体も相当見られた。

5. 羽咋志賀振興会

斃死魚も少なく順調に生育した。育成時期が早かったため、水温も低かった。

6. 福浦港漁協

順調に経過、歩留まりも良好であった。

7. 西海漁協

順調に経過したが、歩留まりは良くなかった。

8. 西浦漁協

順調に経過、歩留まりも良好であった。

9. 輪島市漁協

屋内のアワビ水槽で飼育した。収容密度が高かったためか、浮遊個体が多かった。また水槽の形状が長方形(10×2m)のため、水回りが悪く、残餌が多かった。

10. 狼煙漁協

敷設場所の一部が漁港内斜路にあたるため水温の上昇が懸念されたが、問題なく経過した。活力も良く、特に潜砂能力は高かった。

11. 宝立町漁協

今年度初めて中間育成を実施した。生簀網の目合いが大きかった(マダイ用)ので逃亡した模様である。

12. 内浦漁協

活力、潜砂能力とも良好であった。

13. 能都町漁協

斃死も見られず順調に経過した。

14. 穴水北部漁協

降雨による河川からの濁水がなかったため良好な結果であった。

15. 穴水町沖波漁協

3ヶ統のうちの2ヶ統は破網したためか、殆ど残っていないなかった。

16. 甲漁協

降雨による河川からの濁水がなかったため良好な結果であった。

17. 穴水湾漁協

囲い網では高い生残率が得られたが、生簀網では低い結果であった。

18. 七尾漁協

搬入当初、浮遊個体が多かったが、遮光幕を設置したところ着底し、順調に経過した。

19. 佐々波漁協

斃死も少なく順調に経過した。

20. ななか漁協

鵜の浦：生簀、囲い網とも活力良好であった。

鰻目：斃死も少なく、順調に経過した。

日出ヶ島：成長は順調であったが、残餌が底シートに見られた。

表-1 平成10年度ヒラメ中間育成及び放流結果

地区	漁協名	施設	配布尾数 (尾)	種苗 搬入日	放流日	中間育成放流尾数 日数	生残率 (%)	搬入時 平均全長	放流時 平均全長	放流時 最大全長	放流時 最小全長	平均重量 (g)	備考
加賀	加賀市	水槽	50,000	5/14	6/14	32	85	31.1	63.8	81.0	44.0	2.61	日栽種苗(宮津)
	小松市	水槽	30,000	5/14	6/1	19	75	31.1	39.8	60.0	28.0	0.59	日栽種苗(宮津)
沿岸	美川・松任	囲網	90,000	6/4	6/25	22	-	37.6	53.8	62.0	43.0	1.62	日栽種苗(小浜)
	金沢市	直放	50,000	7/15	-	-	-	38.0	-	-	-	-	-
中部	内灘町	直放	30,000	7/15	-	-	-	38.0	-	-	-	-	-
	押水	直放	50,000	7/9	-	-	-	32.0	-	-	-	-	-
外部	羽咋	生簀	39,000	7/22	8/6	16	60	43.0	54.0	80.0	30.0	-	-
	羽咋志賀振興	水槽	50,000	5/20	7/1	43	67	37.1	84.1	105.0	56.0	6.03	日栽種苗(宮津)
浦	福浦港	水槽	48,000	7/13	-	0	-	40.0	-	-	-	-	-
	西海	水槽	18,000	7/13	7/24	12	95	38.0	-	-	-	-	-
北部	西浦	水槽	67,000	5/13	7/18	67	60	31.5	99.4	162.0	78.0	-	日栽種苗(宮津)
	西浦	水槽	26,000	7/14	7/28	15	70	35.0	50.0	-	-	-	-
外浦	門前町	直放	10,000	7/10	-	-	-	33.0	-	-	-	-	-
	輪島市	水槽	94,000	7/6	8/3	29	44	32.0	62.1	76.0	45.0	1.93	-
能登	狼煙	囲網	63,000	7/3	7/18	16	66	32.0	42.1	56.0	33.0	0.79	-
	蛸島	直放	8,000	7/8	-	-	-	31.0	-	-	-	-	-
内浦	宝立町	生簀	16,000	7/9	8/3	26	-	32.0	-	-	-	-	-
	内浦	囲網	117,000	7/17	7/31	15	68	33.0	55.6	67.0	47.0	1.44	-
七尾	能都町	囲網	63,000	7/10	8/5	27	80	34.0	66.6	78.0	52.0	2.47	-
	穴水北部	生簀	10,000	7/6	7/21	16	70	32.0	45.3	64.0	35.0	0.95	-
尾	穴水町神波	生簀	27,000	7/12	7/24	13	20	36.0	58.2	70.0	47.0	1.77	-
	甲	水槽	16,000	7/10	7/24	15	70	33.0	51.6	68.0	37.0	1.32	-
湾	穴水湾	囲網	40,000	5/26	6/29	35	72	38.0	73.1	86.9	51.6	2.95	日栽種苗(宮津)
	七尾	生簀	40,000	5/26	6/29	35	35	38.0	75.7	95.3	49.9	3.44	日栽種苗(宮津)
湾	佐々波	生簀	39,000	7/7	7/22	16	80	33.0	-	-	-	-	-
	ななか (鶺鴒浦)	生簀	20,000	7/8	7/22	15	70	31.0	52.4	63.0	43.0	1.18	-
湾	ななか(エヌ)	囲網	30,000	7/8	7/22	15	70	31.0	49.5	60.0	34.0	1.05	-
	〃(日出ヶ島)	生簀	9,000	7/8	7/22	15	70	31.0	52.3	67.0	41.0	1.41	-
湾	〃(日出ヶ島)	生簀	60,000	7/13	7/29	17	90	38.0	52.7	64.0	44.0	1.23	-
	〃(曲)	生簀	20,000	7/7	7/21	15	75	33.0	44.0	57.8	34.5	0.76	-
計	〃	生簀	20,000	7/8	7/22	15	95	31.0	45.4	55.0	32.0	0.89	-
	計		1,250,000						(配布) 志賀事業所 日栽 協 計 : 883千尾 367千尾				1,250千尾

3. 穴水湾カキ浮遊幼生分布量調査

(水産業改良普及活動)

山岸裕一・横西 哲・永井 優

I 目 的

本県におけるマガキ養殖は、数年前までは殆どが他県から種貝を購入して実施されていた。しかし他県からの購入だけでは、供給量が不安定であったり、品質にばらつきが生じることが多々あった。このことからカキ漁場の母貝を有効に活用して、種貝の安定確保を図るため穴水湾海域の幼生発生状況を調査し、種カキの採苗予報及び養殖技術の指導を行った。

II 方 法

1. 調査海域及び期間

カキ浮遊幼生分布調査の海域及び定点を図-1に示した。穴水湾海域の4定点を1998年6月10日～8月20日までに計11回の調査を行った。

2. 幼生採集及び計数

浮遊幼生の採集は北原式定量プランクトンネット(口径22.5cm, ネット目合: NXX13)で水深2mまで垂下し曳きあげた。採集した幼生はすぐに1%ホルマリンで固定し、殻長サイズ別に小型(90~150 μm), 中型(150~210 μm), 大型(210~270 μm), 成熟(270 μm ~)の育成段階別に区分し、その全数を数えた。調査点の水温及び塩分は表層と水深2

mで測定した。(水質測定器: HORIBA水質チェッカーU-10)

III 結 果

各調査定点別の幼生出現数を表-1と図-2に、水温及び塩分の測定結果を表-2に示した。

1. 浮遊幼生の発生状況

7月1日に小型・中型幼生が小規模ながら確認され、7月15日と22日には採苗器の投入目安となる大型・成熟幼生も少数見られ、この時期に養殖業者によって採苗が小規模ながら行われた。その後、大型・成熟幼生が増えることはなく、小型・中型幼生も減少した。このことから浮遊幼生の発生ピーク時期は7月15日~22日であったと思われるが、発生量は前年のピーク時に比べると65%も少なく、最近5年間でも最も少ない。

2. 稚貝の付着状況

採苗器の投入は7月15日から行われたが、地区により付着数に差があり、多い業者で原盤(ホタテ貝殻)1枚に30個程、少ない業者で5~10個の付着数であった。その後も引き続いて採苗を行ったが、十分な付着数は得られなかった。

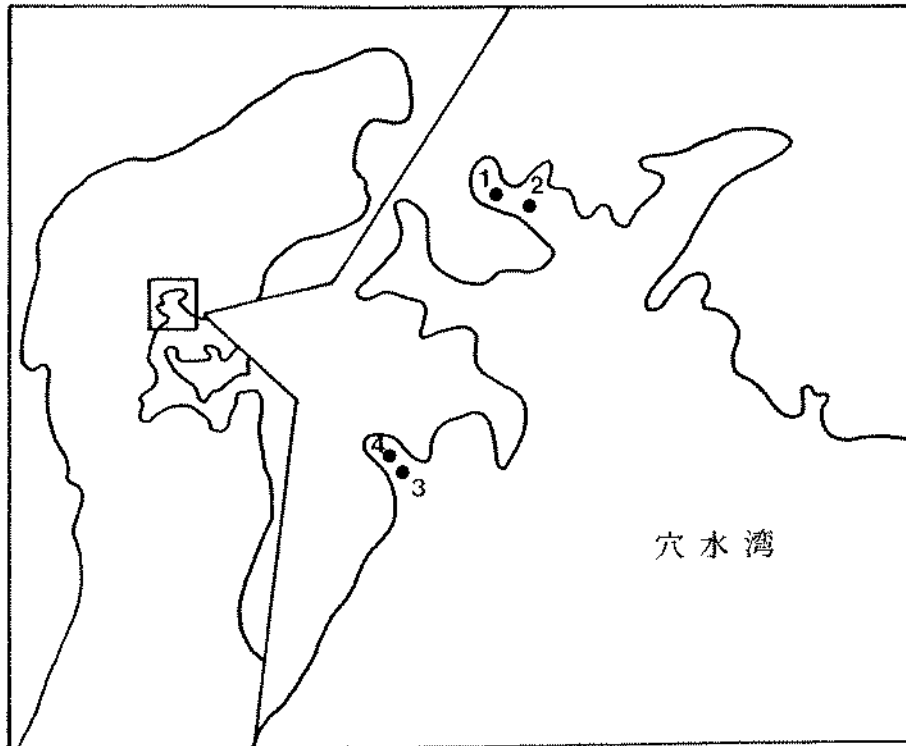


図-1 浮遊幼生調査地点

表 - 1 浮遊幼生出現数

定点	幼生段階	6/10	6/17	6/24	7/1	7/8	7/15	7/22	7/29	8/5	8/12	8/20
st.1	小型幼生	4	0	0	13	0	188	88	0	1	1	0
	中型幼生	0	0	0	5	4	185	15	0	1	1	0
	大型幼生	0	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0
	成熟幼生	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	小計	4	0	0	18	5	392	103	0	2	2	0
st.2	小型幼生	0	0	0	48	0	36	77	3	2	0	1
	中型幼生	0	0	0	6	0	43	7	2	3	0	0
	大型幼生	0	0	0	0	1	6	0	2	2	0	0
	成熟幼生	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	小計	0	0	0	54	1	86	84	7	8	0	1
st.3	小型幼生	0	0	0	15	0	2	5	1	0	2	0
	中型幼生	0	0	1	5	0	0	0	5	1	0	1
	大型幼生	0	0	1	0	1	4	0	10	2	0	1
	成熟幼生	0	0	0	0	0	7	0	2	5	0	0
	小計	0	0	2	20	1	13	5	18	8	2	2
st.4	小型幼生	0	0	0	13	3	2	6	2	0	1	0
	中型幼生	0	0	0	6	1	8	0	3	0	0	1
	大型幼生	0	0	0	0	0	6	0	1	1	0	0
	成熟幼生	0	0	0	0	0	8	1	3	1	0	1
	小計	0	0	0	19	4	24	7	9	2	1	2
平均	小型幼生	1.0	0	0	22.3	0.8	57.0	44.0	1.5	0.8	1.0	0.3
	中型幼生	0	0	0.3	5.5	1.3	59.0	5.5	2.5	1.3	0.3	0.5
	大型幼生	0	0	0.3	0	0.8	8.0	0	3.3	1.3	0	0.3
	成熟幼生	0	0	0	0	0	4.8	0.3	1.3	1.8	0	0.3
	平均	0.3	0.0	0.1	6.9	0.7	32.2	12.4	2.1	1.3	0.3	0.3

表 - 2 水温及び塩分測定結果

定点	水深	項目	6/10	6/17	6/24	7/1	7/8	7/15	7/22	7/29	8/5	8/12	8/20
st.1	0m	水温	20.3	20.3	21.3	21.5	24.3	23.7	26.7	28.5	27.4	27.4	26.6
		塩分	19.8	19.8	20.9	21.2	22.9	23.3	26.4	27.7	26.3	27.2	27.0
	2m	水温	29.8	29.8	32.2	32.8	32.4	32.6	31.0	31.5	31.5	32.5	29.7
		塩分	32.8	32.8	32.9	33.2	33.2	32.8	31.6	31.8	33.0	32.9	31.5
st.2	0m	水温	20.2	20.2	21.4	21.6	24.3	22.9	26.6	28.6	27.1	27.3	26.1
		塩分	19.7	19.7	20.9	21.1	23.2	22.9	26.3	27.4	26.3	27.1	26.8
	2m	水温	31.7	31.7	32.2	32.9	32.1	32.7	31.4	31.3	32.2	31.9	26.4
		塩分	32.9	32.9	32.9	33.2	32.9	32.9	31.7	31.8	32.9	32.9	31.9
st.3	0m	水温	20.0	20.0	21.6	21.2	23.0	23.0	26.4	28.2	26.8	27.0	26.3
		塩分	19.9	19.9	20.6	21.1	22.2	22.8	25.9	27.5	26.4	26.7	26.4
	2m	水温	31.0	31.0	32.4	33.0	33.0	32.0	31.6	31.4	31.7	33.0	30.5
		塩分	31.7	31.7	32.7	33.1	33.4	32.0	31.8	31.7	32.7	33.0	31.2
st.4	0m	水温	20.1	20.1	21.2	21.3	23.7	23.2	26.6	27.8	26.9	27.0	26.3
		塩分	20.0	20.0	20.5	21.0	22.4	22.9	26.0	27.6	26.3	26.7	26.4
	2m	水温	31.1	31.1	32.6	32.8	32.6	31.8	31.6	31.6	31.6	32.9	30.3
		塩分	31.6	31.6	32.8	33.1	33.4	31.9	31.7	31.7	32.8	33.0	31.1
平均	0m	水温	20.2	20.2	21.4	21.4	23.8	23.2	26.6	28.3	27.1	27.2	26.3
		塩分	19.9	19.9	20.7	21.1	22.7	23.0	26.2	27.6	26.3	26.9	26.7
	2m	水温	30.9	30.9	32.4	32.9	32.5	32.3	31.4	31.5	31.8	32.6	29.2
		塩分	32.3	32.3	32.8	33.2	33.2	32.4	31.7	31.8	32.9	33.0	31.4

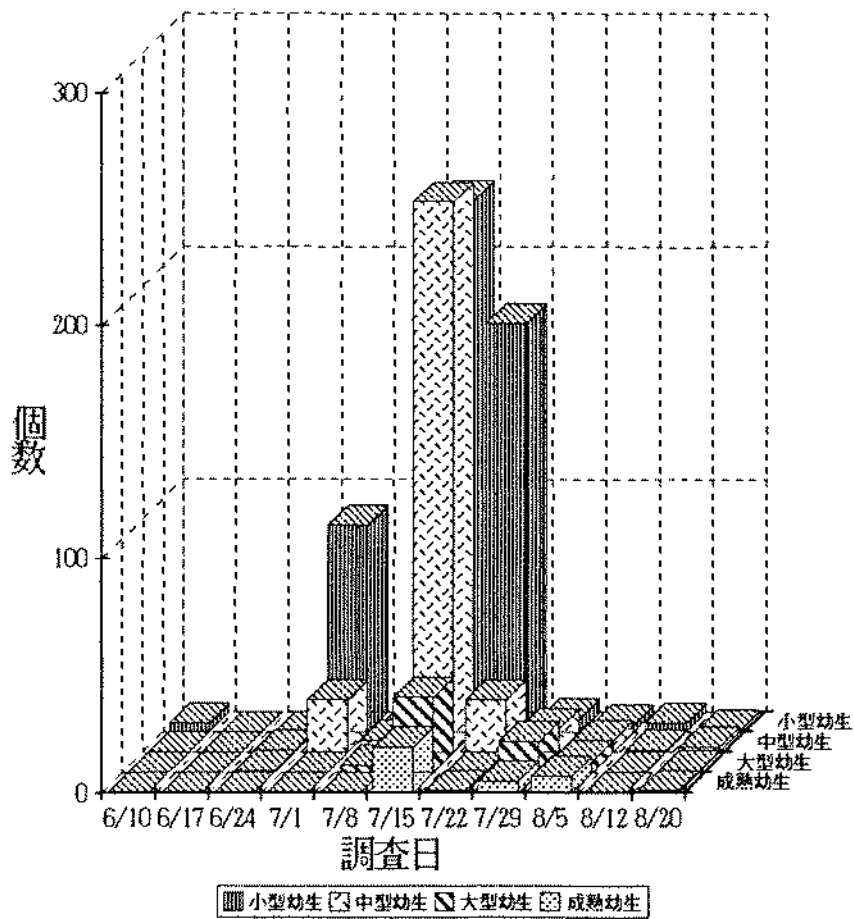


図 - 2 カキ幼生出現割合

4. 七尾西湾ムラサキイガイ付着量調査

(水産業改良普及活動)

山岸裕一・横西 哲・永井 優

I 目 的

近年本県を代表するカキ養殖漁場の七尾西湾でカキの成育を妨げる要因としてムラサキイガイの大量付着があげられる。しかし本県でのムラサキイガイの付着時期についての調査例はなく、カキ養殖業者の経験だけで行われていた。このため、カキ連への付着を最小限に止める目的でカキの本垂下を行う5月～6月にかけて七尾西湾海域において付着状況調査を実施した。

II 方 法

1. 調査海域及び期間

調査海域及び定点を図-1に示した。七尾西湾海域の6定点を1998年4月24日～6月25日までの間に、週1回の頻度で合計10回の調査を行った。

2. 調査方法

付着稚貝調査は水深別に0m, 0.5m, 1m, 2mに1週間垂下した付着器(シュロ縄:径9mm,長さ20cm)を顕微鏡で全数カウントした。各調査点の水温及び塩分は表層と水深2mで測定(水質測定器:HORI-BA水質チェッカーU-10)した。

III 結 果

各調査定点別の付着数を表-1と図-2に、水温及び塩分の測定結果を表-2に示した。

1. 付着調査結果

調査期間内で付着数の合計が1,000個を上回ったのは4月24日～5月21日の間で、中でも4月30日と5月14日で最も多く5,000個以上見られたが、5月21日以降は付着数も徐々に減少した。

定点別で1,000個以上の付着があったのは定点5で3回と最も多く、次に定点6で2回、定点1～3では一度もなかった。このことから七尾西湾海域では湾奥域の定点1～3で付着が少なく、湾央や湾口の定点4～6で多い傾向が見られた。

2. カキへの付着状況

聞き取りによる付着状況では、カキ連の垂下場所により多少異なるが、本調査において付着量が減少した5月下旬以後に本垂下したのものについてムラサキイガイの付着は少なかった。

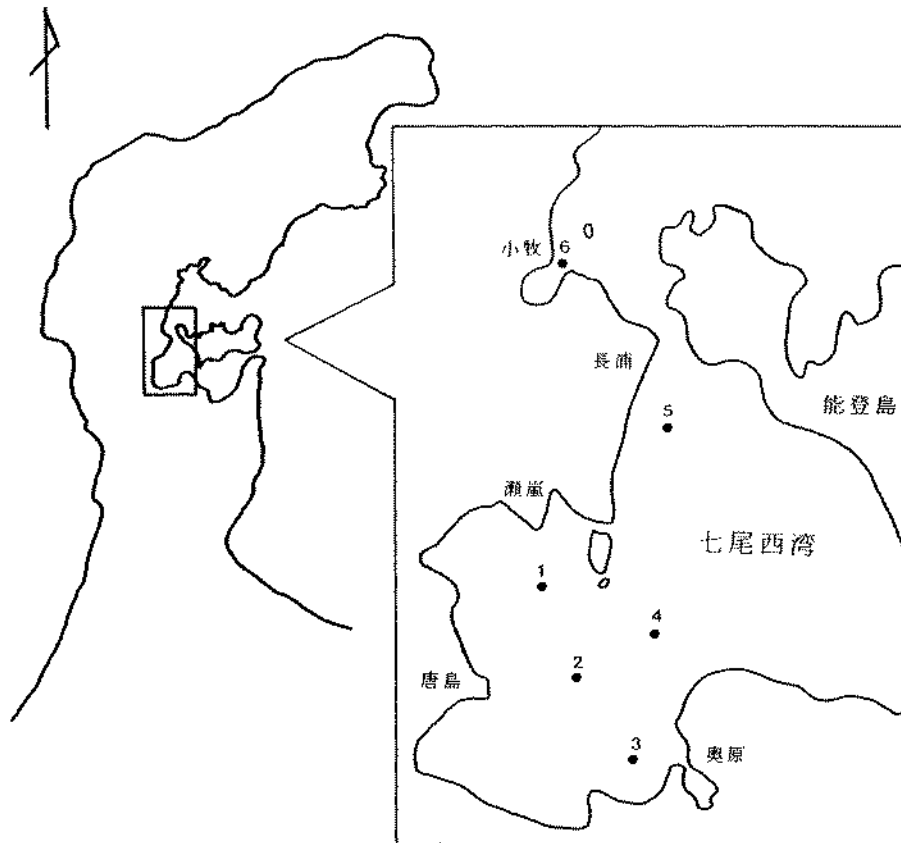


図-1 付着器設置地点

表-1 ムラサキイガイ付着稚貝数

定点	4/24	4/30	5/7	5/14	5/21	5/28	6/5	6/11	6/18	6/25
st.1		96	119	120	52	30	25	2	6	3
st.2	268	556	84	84	55	28	14	5	5	1
st.3	128	335	102	128	153	81	24	8	11	6
st.4	404	1,003	430	858	758		63	14		
st.5	698	1,753		3,872	1,049	333	51	30	20	9
st.6	1,855	1,342	317	443	289	166	56	75	58	5
合計	3,353	5,085	1,052	5,505	2,356	638	233	134	100	24

表-2 水温及び塩分測定結果

定点	項目	4/24	4/30	5/7	5/14	5/21	5/28	6/5	6/11	6/18	6/25
st.1	水温	16.5	15.9	19.0	16.7	19.8	20.7	18.2	20.4	20.3	21.9
	塩分	32.0	32.4	31.6	29.4	29.8	30.7	31.9	31.4	31.8	30.8
st.2	水温	16.7	16.0	18.5	16.7	19.6	20.4	18.4	20.4	20.3	21.9
	塩分	32.3	32.1	31.5	29.2	30.1	29.6	32.0	31.5	32.0	30.2
st.3	水温	17.1	15.8	19.1	16.9	19.8	20.1	18.8	20.9	20.6	22.3
	塩分	31.3	31.2	30.0	28.5	29.3	29.3	31.5	29.6	31.2	29.0
st.4	水温	16.3	15.3	18.3	17.1	19.7	19.9	18.7	20.7	20.1	21.8
	塩分	32.4	32.4	31.8	29.0	30.0	31.5	31.8	31.1	32.3	31.2
st.5	水温	15.0	15.5	19.0	16.8	19.7	19.9	18.6	19.8	20.1	21.7
	塩分	32.9	32.9	32.7	29.4	29.9	32.3	32.1	32.3	32.4	31.4
st.6	水温	15.9	15.7	18.5	16.2	19.6	20.1	17.9	20.1	19.9	21.7
	塩分	32.6	32.9	32.8	32.1	30.6	33.3	33.1	32.4	32.3	31.8
平均	水温	16.2	15.7	18.7	16.7	19.7	20.2	18.4	20.4	20.2	21.9
	塩分	32.3	32.3	31.7	29.6	30.0	31.1	32.1	31.4	32.0	30.7

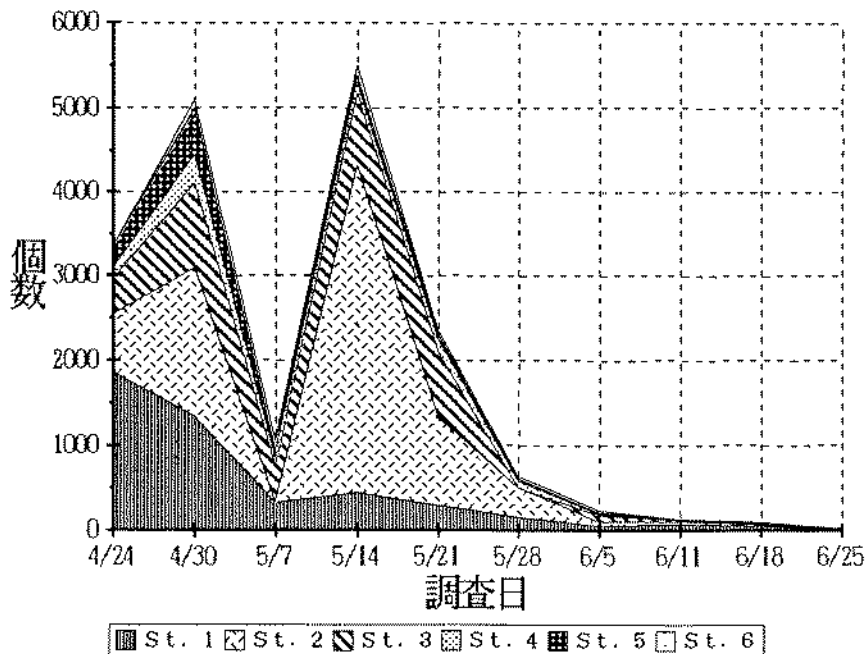


図-2 定点別の稚貝付着数

5. 平成10年度トリガイ・アカガイ資源量調査

永井 優・横西 哲・山岸裕一

I 目 的

七尾湾の重要資源であるアカガイとトリガイの漁場資源を把握し、翌年の操業の可能性と適正漁獲量を算出するための資料とする目的で、七尾湾漁業振興協議会と共同で資源量調査を実施した。

II 方 法

1. 調査日時

1998年12月12日(土) 午前8時～12時 南湾及び西湾

1999年4月3日(土) 午前8時～12時 北湾

2. 調査海域

調査海区及び曳網地点を図-1に示した。

七尾南湾：S-1～11海区の7海区で9回曳網

七尾西湾：W-1, 2海区の1海区で1回曳網

七尾北湾：N-2～10海区の4海区で4回及び海区外で1回の5回曳網

3. 調査船

七尾南湾、西湾、北湾：七尾漁協所属船1隻

4. 使用漁具

貝桁網：間口1.3m 網目6節2丁曳

5. 曳網方法

七尾南湾：調査海区を抽出して5分間を目安に曳網

七尾西湾：調査海区を抽出して5分間を目安に曳網

七尾北湾：調査海区を抽出して10分間を目安に曳網

6. 貝の識別

トリガイ：輪紋帯の有無により発生年級群を識別
(1996年発生群：輪紋帯2本, 1997年発生群：輪紋帯1本)

アカガイ：殻頂部の殻皮の有無により天然貝と放流貝を識別(天然貝：殻皮有, 放流貝：殻皮無)

7. 資源量の算出方法

- ・曳網距離(m) = 曳網速度(m/秒) × 曳網時間(秒)
- ・曳網面積(m²) = 曳網距離(m) × 貝桁間口(1.3m) × 2(丁)
- ・1,000m²当たり分布密度(個) = 採集個数 ÷ 曳網面積(m²) × 1,000m² ÷ 漁具効率(0.2)
- ・海区ごとの推定資源量(個) = 1,000m²当たりの分布密度 × 1,000 × 漁場面積(m²)

III 調査結果

1. トリガイ

(1) 資源量

調査海域・海区別の採捕個数と推定資源量を表

-1～3に、昭和63年からの推定資源量の変化を表-4に、1,000m²当たりの分布密度を図-2に示した。

なお、1995年及び1996年に実施した調査海区N-7については、1993年以前に行われた海域とは異なる。

1) 南 湾

7海区で9回の曳網を行い、採捕されたトリガイの一曳網当たり採捕個数は0～3個で総数7個であった。海区別の1,000m²当たり平均分布密度は0.0～9.6個であった。

このことから海区別の推定資源量は0.0～5.4千個となり、南湾全体で14.2千個と推定された。

1988年からの推定資源量の年変化(11年間)を比較してみると、過去最低の結果であった。

発生年級群別では、1996年発生群が3.0千個(21.1%)、1997年発生群が11.2千個(78.9%)と推定され、1997年発生群が主体となった。

2) 西 湾

1海区で1回の曳網を行ったがトリガイは採捕されなかった。

3) 北 湾

4海区で4回(海区外は除く)の曳網を行い、採捕されたトリガイの一曳網当たり採捕個数は0～1個で、総数1個であった。海区別の1,000m²当たり平均分布密度は0.0～0.9個であった。

このことから海区別の推定資源量は0.0～1.2千個となり、北湾全体で1.2千個と推定された。

1988年からの推定資源量の年変化(11年間)を比較してみると、過去最低の結果であった。

発生年級群別では、1997年発生群が1.2千個(100.0%)と推定された。

4) 全 体

七尾湾全体での推定資源量は15.4千個となり、調査開始以来、最低の水準となった。

発生年級群別では、1996年発生群が3.0千個(19.5%)、1997年発生群が12.4千個(80.5%)となった。

今回の調査で、操業の目安となる100個/1,000m²以上の分布密度を示した海区はみらず、トリガイ漁場の形成は見込めないと思われる。

調査海区外での曳網は、北湾で1曳網であった。この結果をみても曳網回次別1,000m²当たり平均分布密度は0.96で調査海区と同様もしくはそれ以下の分布密度であった。

2、アカガイ

(1) 資源量

調査海区域別の採捕個数と推定資源量を表-5~7に、1,000㎡当たりの分布密度を図-3に示した。

1) 天然・放流貝

・南 湾

7海区で9回の曳網を行い、採捕されたアカガイの一曳網当たり採捕個数は0~77個で総数172個であった。海区域別の1,000㎡当たり平均分布密度は0.0~424.8個であった。

このことから、海区域別の推定資源量は0.0~300.8個となり、南湾全体で333.3千個と推定された。(1997年：245.5千個)

天然貝と放流貝の割合は、天然貝が85.5千個(25.7%)、放流貝が247.8千個(74.3%)と推定され、放流貝が主体となった。(1997年：天然貝80.8千個、放流貝164.7千個)

・西 湾

1海区で1回の曳網を行い、採捕されたアカガイの一曳網当たり採捕個数は2個であった。海区域別の1,000㎡当たり平均分布密度は3.6個であった。

このことから、海区域別の推定資源量は14.7千個と推定された。(1997年：62.9千個)

また、採捕されたのは天然貝のみであった。(1997年：天然貝6.1千個、放流貝0千個)

・北 湾

1海区で4回(海区域外は除く)の曳網を行い、採捕されたアカガイの一曳網当たり採捕個数は0~1個で総数2個であった。海区域別の1,000㎡当たり平均分布密度は0.0~0.9個であった。

このことから、海区域別の推定資源量は0.0~1.2千個となり、北湾全体で1.7千個と推定された。(1997年：6.1千個)

また、採捕されたのは天然貝のみであった。(1997年：天然貝6.1千個、放流貝0千個)

・全 体

七尾湾全体の推定資源量は349.7千個となった。天然貝と放流貝の割合は、天然貝が101.9千個(29.1%)、放流貝が247.8千個(70.9%)となった。また資源量の約95%が南湾に集中し、(1997年：天然貝135.7千個、放流貝178.8千個)S-4海区が全体の86.0%を占めた。

今回の調査で天然貝の分布を示した海区域は、南湾でS-4, 8, 11, 西湾でW-1, 北湾でN-5, 10の6海区域であったが、いずれも分布密度は低かった。

放流貝の分布を示した海区域は、南湾でS-4のみで、西湾と北湾ではみられなかった。

2) 天然貝

・南 湾

S-4, 8の2海区域でそれぞれ20個採捕された。海区域別の1,000㎡当たりの平均分布密度は64.1~74.8個となり、南湾全体の推定資源量は85.5千個となった。

・西 湾

W-1の海区域で2個採捕された。海区域別の1,000㎡当たりの平均分布密度は3.6個となり、西湾全体の推定資源量は14.7千個となった。

・北 湾

N-5, 10の2海区域でそれぞれ1個採捕された。海区域別の1,000㎡当たりの分布密度は0.8~0.9個となり、北湾全体の推定資源量は1.7千個となった。

・全 体

七尾湾全体の推定資源量は101.9千個となり、南湾で83.9%を占め、以下西湾の14.4%、北湾の1.7%となった。

3) 放流貝

・南 湾

S-4で131個採捕された。海区域別の1,000㎡当たりの平均分布密度は0~350.0個となり、南湾全体の推定資源量は247.8千個となった。

・西 湾

放流貝は採捕されなかった。

・北 湾

放流貝は採捕されなかった。

・全 体

七尾湾全体の推定資源量は247.8千個となり、総て南湾で占められた。今後、西湾及び南湾については放流場所を検討し直す必要がある。

(2) 殻長・重量組成

アカガイの南湾の天然貝の殻長・重量組成を図-4に、放流貝の殻長・重量組成を図-5に示した。

1) 天然貝

殻長は40~125mm(平均85.6mm)、重量は10~350g(平均187.1g)の範囲にあり、1997年に発生したと考えられる小型群が採集された。

2) 放流貝

殻長は65~95mm(平均80.8mm)、重量は70~190g(平均119.3g)の範囲にあった。

IV 要 約

1、トリガイ

(1) 七尾湾全体の推定資源量は15.4千個となり、1988年の調査開始以来最低の本準となった。

(2) 発生年級群別では1996年発生群が3.0千個

(19.5%), 1997年発生群が12.4千個 (80.5%) となった。

- (3) 南湾の推定資源量は14.2千個となり、過去最低の水準となった。
- (4) 西湾では採捕されなかった。
- (5) 北湾の推定資源量は1.2千個となり、過去最低の水準となった。
- (6) 漁場形成は見込めず、南湾に局所的に分布しているものと考えられた。

2. アカガイ

- (1) 七尾湾全体の推定資源量は349.7千個となった。

このうちS-4海区の推定資源量は全体の86.0%を占める300.8千個であった。

- (2) 天然貝が101.9千個 (29.1%), 放流貝が247.8千個 (70.9%) となり、ほとんどが放流貝で、南湾, 特にS-4に集中していた。
- (3) 1997年放流群が大半を占めるS-4海区の殻長は65~95mm (平均80.8mm), 重量は70~190g (平均119.3g) であった。
- (4) 天然貝には1997年生まれと考えられる小型群が採集された。

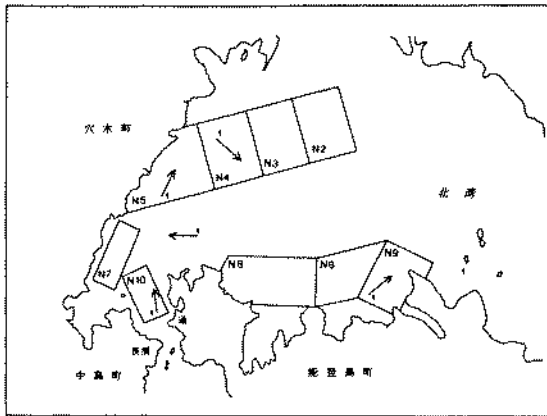
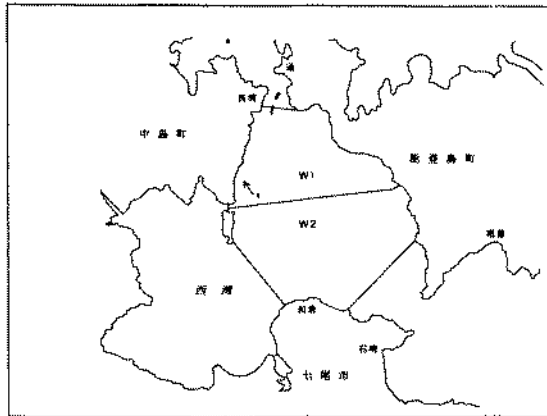
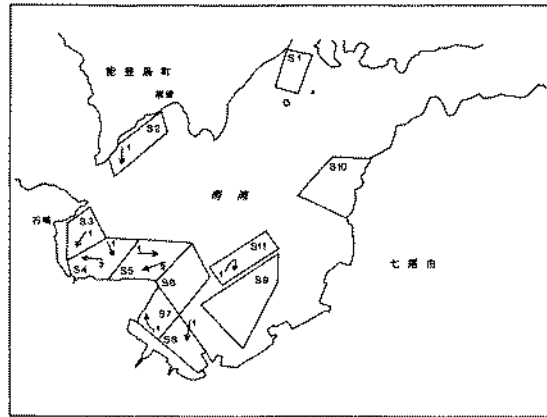
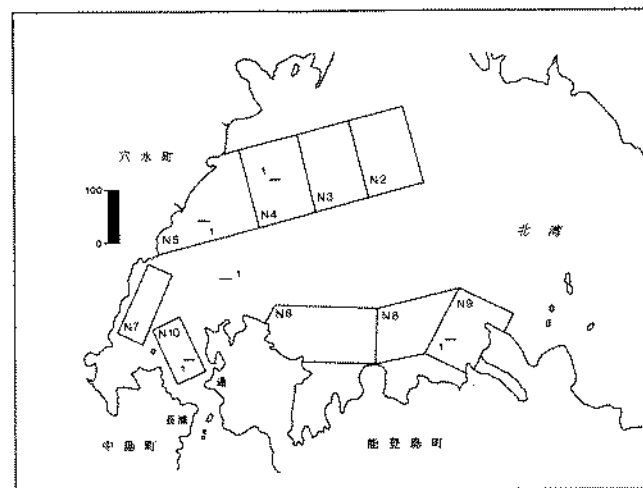
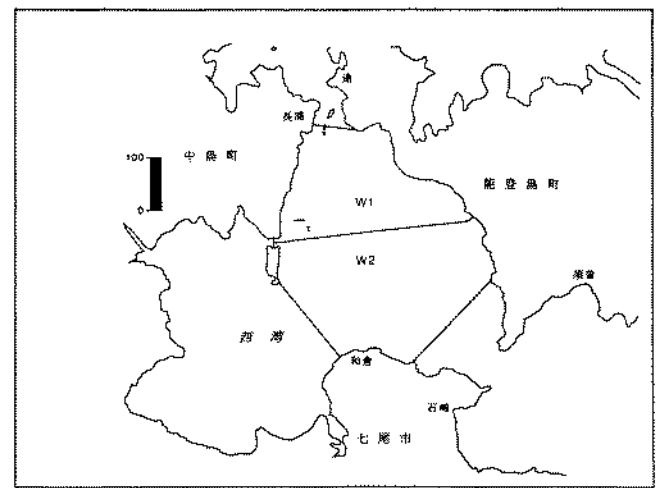
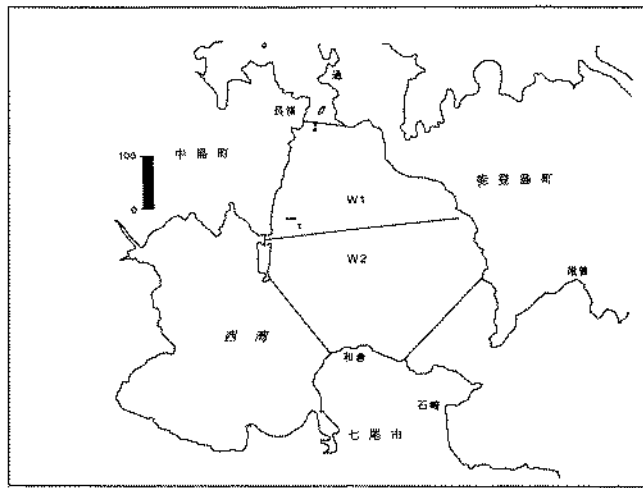
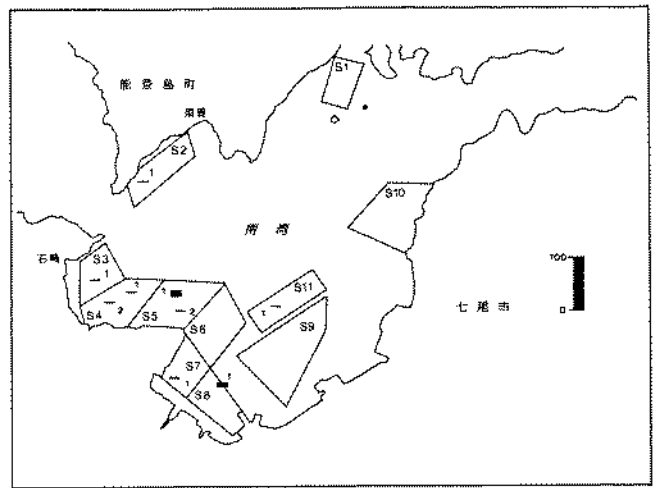
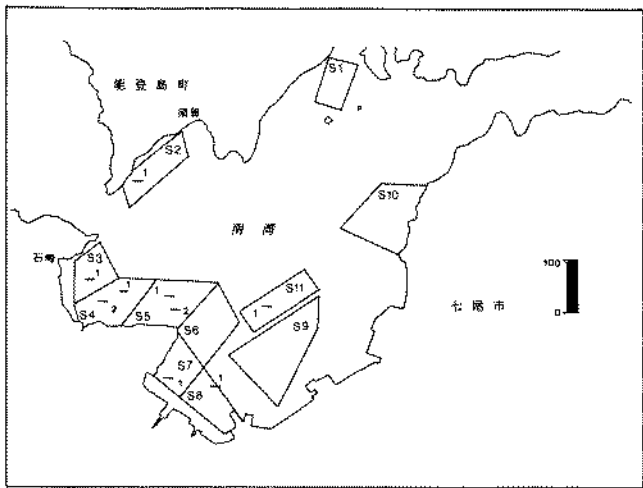
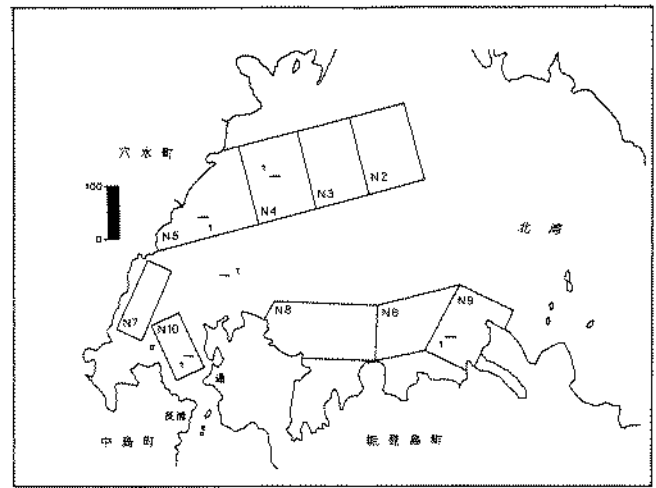


図-1 調査海域・海区と曳網点

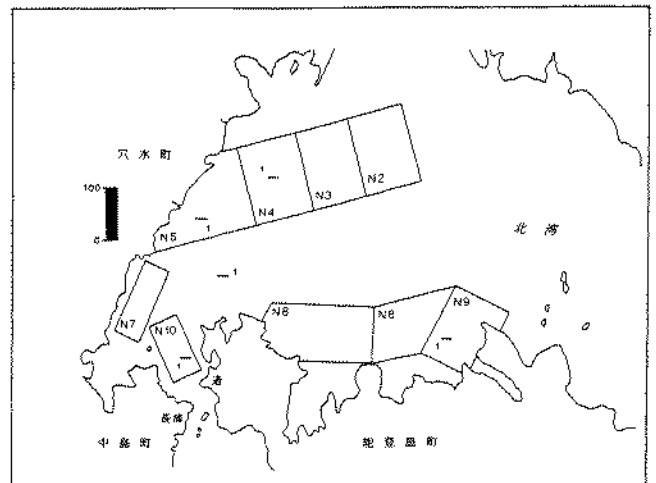
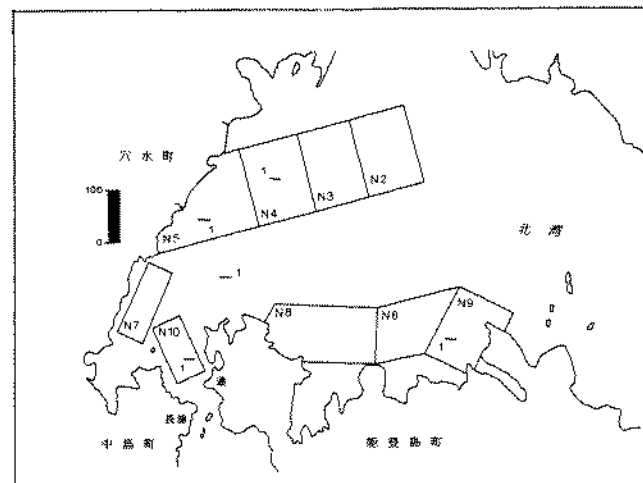
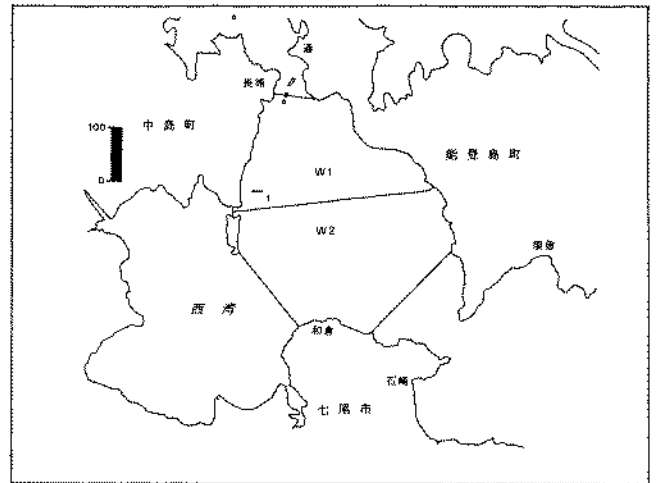
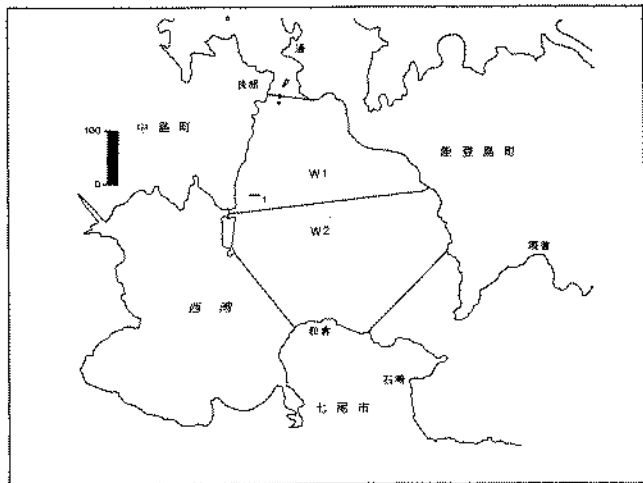
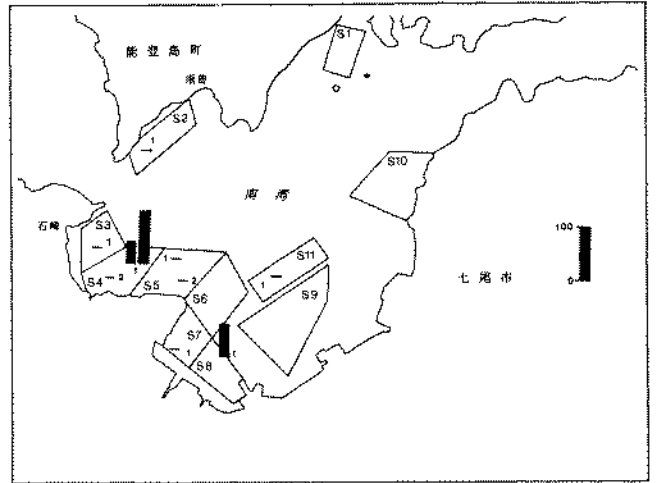
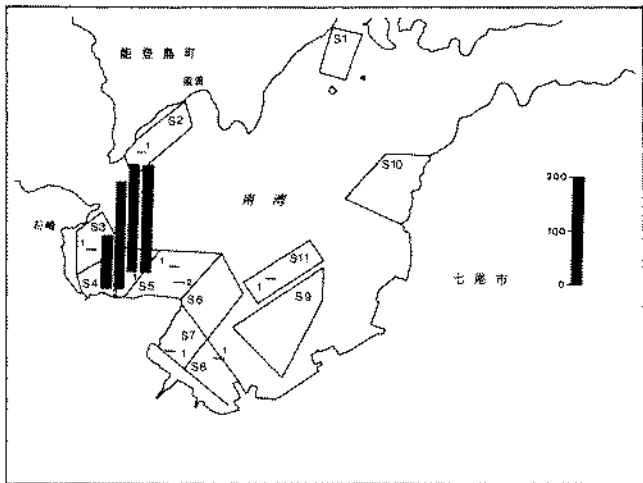


H 8 年発生群



H 9 年発生群

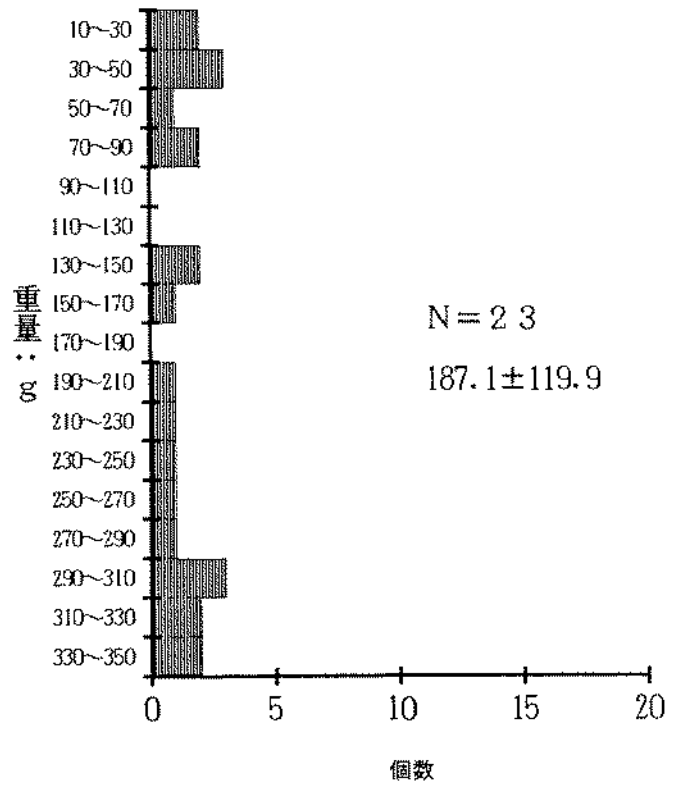
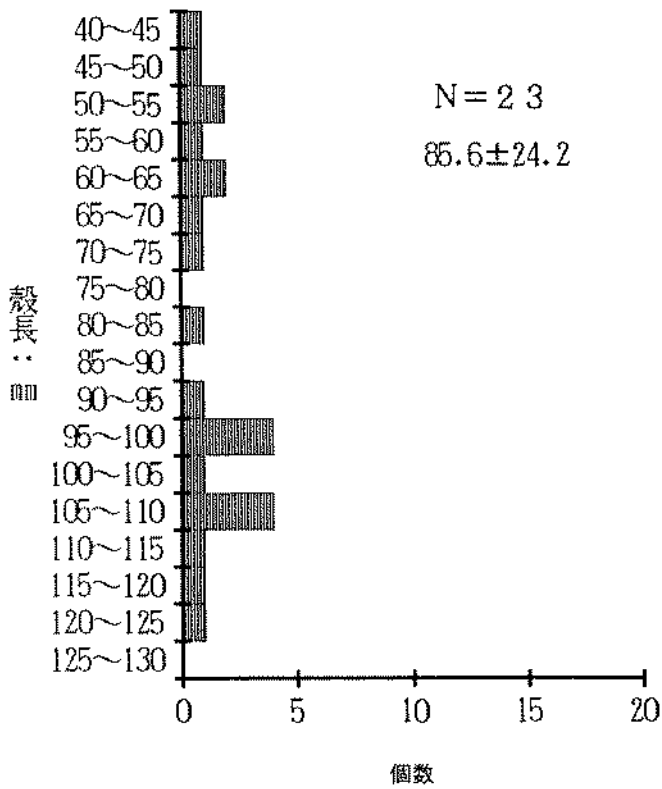
図 - 2 トリガイの分布密度 (個/1,000m²)



放流アカガイ

天然アカガイ

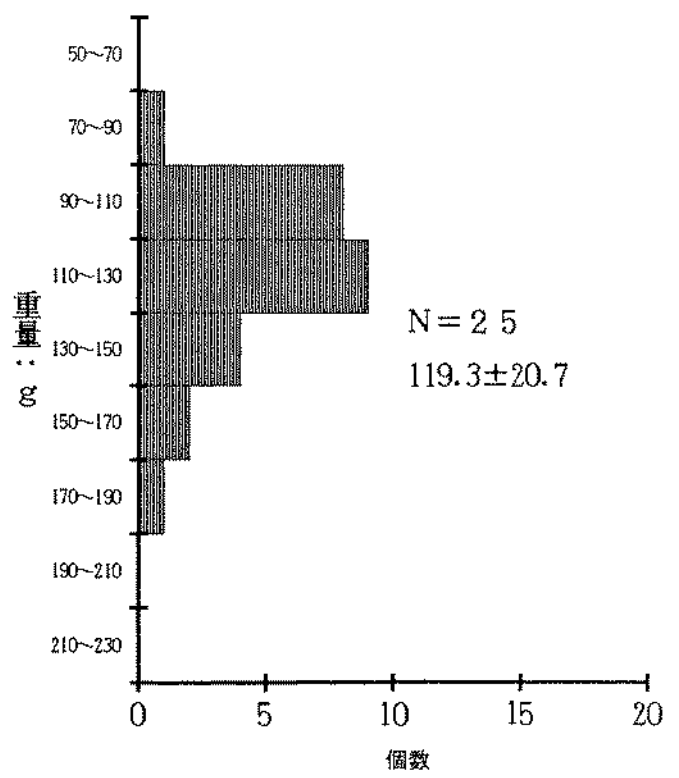
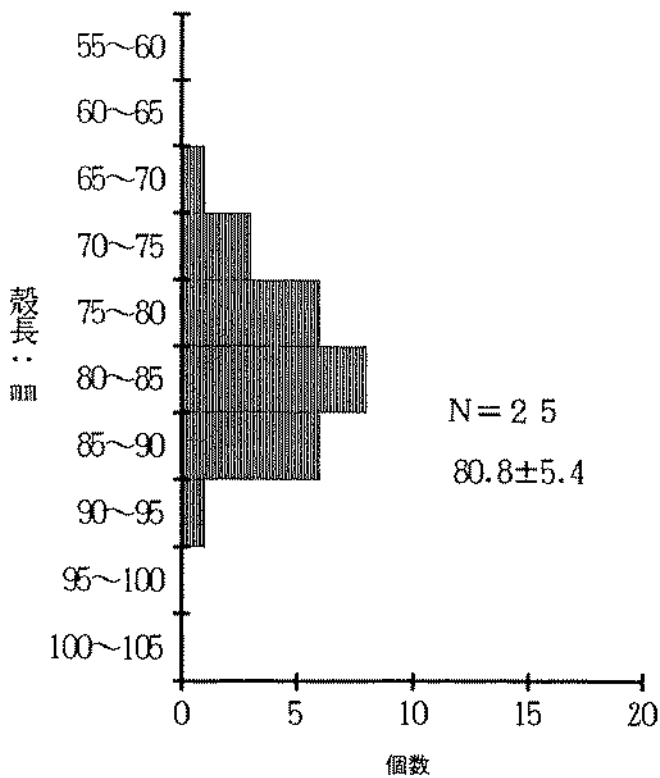
図-3 アカガイの分布密度 (個/1,000㎡)



S海域 (天然アカガイ)

S海域 (天然アカガイ)

図 - 4 天然アカガイの殻長・重量組成



S海域 (放流アカガイ)

S海域 (放流アカガイ)

図 - 5 放流アカガイの殻長・重量組成

表 - 1 七尾南湾のトリガイ推定資源量 (発生年級群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				8年生	9年生	8年生	9年生	8年生	9年生		8年生	9年生
S-2	1	800.0	2,080.0	1	0	0.48	0.00	2.40	0.00	0.652	1.6	0.0
	平均	800.0	2,080.0	1.00	0.00	0.48	0.00	2.40	0.00			
S-3	1	500.0	1,300.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.781	0.0	0.0
	平均	500.0	1,300.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-4	1	257.1	668.5	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.708	0.0	0.0
	平均	378.6	984.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-5	1	128.6	334.4	0	1	0.00	2.99	0.00	14.95	0.726	0.0	5.4
	平均	251.8	654.7	0.00	0.50	0.00	1.50	0.00	7.48			
S-7	1	600.0	1,560.0	1	1	0.64	0.64	3.21	3.21	0.435	1.4	1.4
	平均	600.0	1,560.0	1.00	1.00	0.64	0.64	3.21	3.21			
S-8	1	600.0	1,560.0	0	3	0.00	1.92	0.00	9.62	0.454	0.0	4.4
	平均	600.0	1,560.0	0.00	3.00	0.00	1.92	0.00	9.62			
S-11	1	420.0	1,092.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.750	0.0	0.0
	平均	420.0	1,092.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	9	4,180.7	10,869.8	2	5					4.506	3.0	11.2

表 - 2 七尾西湾のトリガイ推定資源量 (発生年級群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				8年生	9年生	8年生	9年生	8年生	9年生		8年生	9年生
W-1	1	1,080.0	2,808.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	4.117	0.0	0.0
	平均	1,080.0	2,808.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
合計	1	1,080.0	2,808.0	0	0					4.117	0.0	0.0

表 - 3 七尾北湾のトリガイ推定資源量 (発生年級群別)

調査海区	曳網回次	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				8年生	9年生	8年生	9年生	8年生	9年生		8年生	9年生
N-4	1	2,400.0	6,240.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.396	0.0	0.0
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
N-5	1	2,100.0	5,460.0	0	1	0.00	0.18	0.00	0.92	1.325	0.0	1.2
	平均	2,100.0	5,460.0	0.00	1.00	0.00	0.18	0.00	0.92			
N-9	1	2,400.0	6,240.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.080	0.0	0.0
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
N-10	1	2,400.0	6,240.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.548	0.0	0.0
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
N-外	1	2,010.0	5,226.0	0	1	0.00	0.19	0.00	0.96	4.349	0.0	1.2
	平均	2,010.0	5,226.0	0.00	1.00	0.00	0.19	0.00	0.96			
合計	1	9,300.0	24,180.0	0	1						0.0	1.2

※合計はN-外を除く

表-4 トリガイの調査海域・海区別の推定資源量の年変化 (千個)

調査海域	S.63.12	H.1.12	H.2.11	H.3.12	H.4.12	H.5.12	H.6.11	H.7.11	H.8.11	H.9.11	H.10.12 H.11.4
S-1	0.0	4.8	2.5	1.4	3.2	37.7	4.5	13.0	21.2	23.3	
S-2	56.1	8.1	2.5	0.0	6.7	15.5	0.0	38.0	11.5	6.7	1.6
S-3		37.2	4.7	5.7	3.8	18.5	0.0	79.7	15.3	0.0	0.0
S-4	1,279.1	53.8	0.0	6.8	116.0	21.8	0.0	54.7	27.8	25.5	0.0
S-5	400.5	23.4	5.8	4.0	6.6	67.0	17.9	201.3	26.4	23.7	5.4
S-6		101.2	4.5	28.1	4.9	47.9	15.3	15.7	90.3	5.9	
S-7	454.2	16.0	52.7	7.0	127.2	292.6	0.0	5.5	6.2	12.3	2.8
S-8	240.5	54.9	100.9	11.9	29.7	29.1	0.0	6.1	8.5	0.0	4.4
S-9	241.7	81.9	56.1	6.9	42.5	223.0	0.0	178.0	11.1	11.2	
S-10	66.9	22.5	2.4	0.0	2.6	61.6	52.4	5.5	6.5	0.0	
S-11		9.6				40.3	6.4	138.4	9.6	1.6	0.0
南湾計	2,739.0	413.4	232.1	71.8	343.2	855.0	96.5	735.8	234.4	110.2	14.2
W-1	333.0	28.3	6.5	6.1	2.6	34.9	35.8	450.8	292.2	29.5	0.0
W-2	0.0	51.9	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	499.3	564.6	11.1	
西湾計	333.0	80.2	17.2	6.1	2.6	34.9	35.8	950.1	856.8	40.6	0.0
N-1				0.0	1.1	0.8	6.4	7.0			
N-2		2.9	9.0	36.0	2.1		0.0	16.0	0.0	0.0	
N-3	76.3	3.2	10.6	16.7	10.9		4.5	2.0	11.8	2.4	
N-4		6.8	8.1	0.0	3.9	0.0	3.0	2.0	6.8	1.7	0.0
N-5		12.7	14.5	9.1	5.9		2.5	7.3	14.9	3.1	1.2
N-6				42.6	1.8	7.9	8.6	8.6	16.3	7.3	
N-7	21.7	11.9	11.9	0.0	0.7	3.3			97.8	12.8	
N-8	26.3	49.4	35.9	62.8	36.6	24.2	55.2	70.4	32.0	12.8	
N-9		7.0	6.8	56.9	3.4	3.6	10.9	1.4	15.3	1.5	0.0
N-10									9.8	1.2	
その他	4.2	25.7	57.6								
北湾計	128.5	119.6	154.4	224.1	66.4	39.8	91.1	114.8	204.7	42.9	1.2
七尾湾計	3,200.5	613.2	403.7	302.0	412.2	929.7	223.4	1,800.7	1,295.9	193.7	15.4

表-5 七尾南湾のアカガイ推定資源量 (天然・放流貝別)

調査海区	曳網回数	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				放流	天然	放流	天然	放流	天然		放流	天然
S-2	1	800.0	2,080.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.652	0.0	0.0
	平均	800.0	2,080.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-3	1	500.0	1,300.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.781	0.0	0.0
	平均	500.0	1,300.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-4	1	257.1	668.5	54	20	80.78	29.92	403.91	149.60	0.708	247.8	53.0
	平均	378.6	984.2	65.50	10.00	70.01	14.96	350.03	74.80			
S-5	1	123.6	334.4	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.726	0.0	0.0
	平均	251.8	654.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-7	1	600.0	1,560.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.435	0.0	0.0
	平均	600.0	1,560.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
S-8	1	600.0	1,560.0	0.00	20	0.00	12.82	0.00	64.10	0.454	0.0	29.1
	平均	600.0	1,560.0	0.00	20.00	0.00	12.82	0.00	64.10			
S-11	1	420.0	1,092.0	0	1	0.00	0.92	0.00	4.58	0.750	0.0	3.4
	平均	420.0	1,092.0	0.00	1.00	0.00	0.92	0.00	4.58			
合計	9	4,180.7	10,869.8	131	41					4.506	247.8	85.5

表-6 七尾西湾のアカガイ推定資源量 (天然・放流貝別)

調査海区	曳網回数	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				放流	天然	放流	天然	放流	天然		放流	天然
W-1	1	1080.0	2,808.0	0	2	0.00	0.71	0.00	3.56	4.117	0.0	14.7
	平均	1080.0	2,808.0	0.00	2.00	0.00	0.71	0.00	3.56			
合計	1	1,080.0	2,808.0	0	2					4.117	0.0	14.7

表-7 七尾北湾のアカガイ推定資源量 (天然・放流貝別)

調査海区	曳網回数	曳網距離 (m)	曳網面積 (㎡)	採捕個数		1,000㎡当り採捕個数		1,000㎡当り分布密度		漁場面積 (km ²)	推定資源量 (千個)	
				放流	天然	放流	天然	放流	天然		放流	天然
N-4	1	2,400.0	6,240.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.396	0.0	0.0
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
N-5	1	2,100.0	5,460.0	0	1	0.00	0.18	0.00	0.92	1.325	0.0	1.2
	平均	2,100.0	5,460.0	0.00	1.00	0.00	0.18	0.00	0.92			
N-9	1	2,400.0	6,240.0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.080	0.0	0.0
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
N-10	1	2,400.0	6,240.0	0	1	0.00	0.16	0.00	0.80	0.548	0.0	0.4
	平均	2,400.0	6,240.0	0.00	1.00	0.00	0.16	0.00	0.80			
N-外	1	2,010.0	5,226.0	0	1	0.00	0.19	0.00	0.96			
	平均	2,010.0	5,226.0	0.00	1.00	0.00	0.19	0.00	0.96			
合計	1	9,300.0	24,180.0	0	3					4.349	0.0	1.7

※合計はN-外を除く

6. アカガイ漁具改良試験

永井 優・横西 哲・山岸裕一

I 目的

七尾湾海域でのアカガイは、手繰第三種底曳網による桁漁業で採捕されており、操業の際に漁具によって押しつぶされる壊れ貝(全体の約20%)が生じる。そのため、壊れ貝の削減を図ることを目的に漁村高齢者実践活動事業として平成9,10年度に七尾漁協の協力のもと、アカガイの漁具改良試験に取り組んだ。

II 調査方法

改良漁具として試験を行ったのは、近年、北海道・東北地域においてホッキガイ漁業に用いられている噴流式の貝桁漁具を使用した(図-1)。

ホッキガイ用の噴流式漁具をアカガイ採捕用とするため、水流噴射圧及び桁漁具の爪形状について、また曳網速度との関係についても検討した。噴射圧は4~7 kg/cm²の範囲で、また爪形は、ホッキガイ用の爪幅20mmと従来のアカガイ漁具で使用している12mmの2種類を試験した。

III 結果

噴射圧力、曳網速度、単位距離当たり採捕個数及び壊れ貝発生率を表-1に示した。

1. 噴射圧力

4,6,7kg/cm²の3段階で比較したところ、4 kg/cm²では100m曳網距離当たり(以下、単位距離当たり)122個アカガイが採捕され壊れ貝の割合も8%と低かったが曳網速度が3 m/minと低速のため実用向け(目標はホッキガイ漁業での標準速度10m/min以上)でなかった。

また曳網速度を5m/minとした場合は桁漁具への泥詰まりが激しく、単位距離当たり3個が入網しただけであった。6 kg/cm²では3 m/min及び5 m/minの曳網速度ともにアカガイは採捕された(単位距離当たり40個及び39個)が依然として網目の泥詰まりもみられた。7 kg/cm²では単位距離当たり52個が採捕された(3 m/minで曳網)が、うち67%が壊れ貝であった。なお、3 m/min及び5 m/minでの曳網の場合ともに桁漁具への泥詰まりはみられなかった。

噴射圧力と関係する漁具の曳網速度は、ホッキガイ漁業での標準速度10m/minの半分に満たない3~5 m/minでの曳網でないとアカガイの採捕数が少なく、また漁具への泥詰まりを防止するためには噴射圧力として7 kg/cm²以上が必要と判断された。

2. 漁具の爪形状

ホッキガイ用の爪幅20mmと、七尾湾で従来使用している爪幅12mmの2種類での比較(噴射圧7 kg/cm²、曳網速度3 m/min)を行ったところ、壊れ貝の発生比率が爪幅20mmで67%であったのに対し、爪幅12mmでは30%となった。また爪幅を12mmとした場合は爪の泥の漉き具合がよく、目標とする10m/min、7 kg/cm²での曳網では単位距離当たり84個の採捕と8%の壊れ貝発生率という良好な結果が得られた。

IV 考察

今回の漁具改良はホッキガイ漁業で使用されている噴流式貝桁漁具のアカガイ採捕への応用を目標としたものであった。アカガイはホッキガイに比べて、①殻が欠け易く壊れ貝が発生し易いため、噴射圧力を抑える必要がある(ホッキガイ漁業では10kg/cm²程度で使用)、②棲息場所の底質が、ホッキガイでは粗い砂場であるのに対して、アカガイは砂泥域であることから抑えた噴射圧力で漁具の爪形状などの工夫により砂が袋網に入って目詰まりを起こすことのない、砂切れの良い形状が求められる。

なお、噴流式操業が成り立つ条件として、漁具の桁幅×アンカーロープ200mの範囲でのアカガイ生息密度の大きいことが前提となり、漁具効率の面でみた場合に天然海域でのアカガイ操業へ応用するには放養密度の高い地時き養殖等での活用が考えられる。

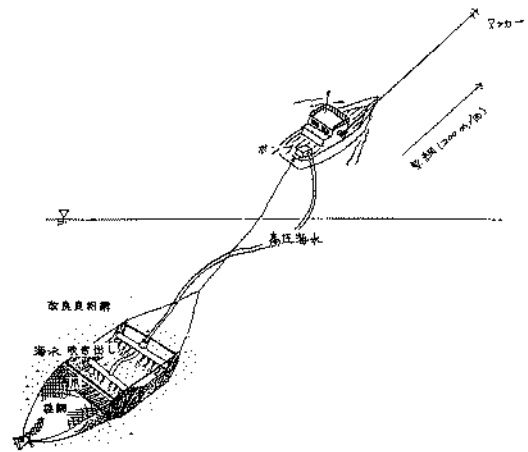


図-1 改良貝桁網操業概要

表-1 アカガイ漁具改良試験結果

試験 回次	噴射圧力 (kg/cm ²)	漁具の爪形 状(爪幅mm)	曳網速度 (m/min)	アカガイ採 捕個数(個)	うち壊れ貝 個数 (個)	100m曳網当た り採捕個数	壊れ貝 比 (%)
1	4 kg/cm ²	20mm	3m/min	61個	5個	122個	8%
2	4 kg/cm ²	20mm	5m/min	3個	-	3個	-
3	6 kg/cm ²	20mm	3m/min	36個	6個	40個	17%
4	6 kg/cm ²	20mm	5m/min	54個	2個	39個	4%
5	7 kg/cm ²	20mm	5m/min	17個	1個	9個	6%
6	7 kg/cm ²	20mm	3m/min	63個	42個	52個	67%
7	7 kg/cm ²	12mm	3m/min	10個	3個	9個	30%
8	7 kg/cm ²	12mm	10m/min	152個	12個	84個	8%

7. 水産物鮮度保持試験

横西 哲・又野康男

I 目的

漁業資源の水準が低迷する中で漁獲物の商品性を高めることが漁業経営の健全化に不可欠である。そこで商品性向上の一手法である鮮度保持に関し、従来の手法を改良するための実証試験を実施した。

試験は未改良区と改良区の2試験区に分け、各々異なる手法で鮮度処理を施し、その検体を比較試験することにより、より高い鮮度保持手法の開発及び評価方法の検討を行った。

II 材料及び方法

1. 対象

試験の対象漁業種類及び地区を次の2種として実施した。

- ・メバル刺網漁業（輪島地区）
- ・サバ一本釣り漁業（内浦地区）

2. 方法

(1) メバル刺網

1) 試料

供試魚を得るためと鮮度処理を施すため試験船第8豊丸7.9t（輪島市漁協所属）を使用し、1998年7月23日、10月7日の2回にわたり試験操業を行った。操業海域は輪島沖水深約150～200mの漁場であった。

供試魚はメバル刺網の対象魚種であるウスメバルの他に当魚種に比べ、鮮度落ちが顕著であるとされているハツメも対象魚とした。

2) 操業時間

試験操業は7月と10月の2回実施したが、時間帯は実際の操業時間に合わせて実施した。その時間は表-1、2のとおりで夏季（7月）と秋季（10月）では操業形態が異なっているが、これは天候を考慮したものである。

また刺網の敷設時間は魚種により大きく異なっており、漁獲主対象であるウスメバルでは一昼夜（約24時間）なのに対して、ハツメは2～3時間と短時間である。

3) 試験区の設定及び処理作業（図-1）

ア. 未改良区（従来の鮮度保持方法）

刺網で漁獲した供試魚を角氷（1/4サイズ）で冷却した（水温3～5℃）海水の入った大型クーラーボックス（100×50×50cm）に収容し、漁協まで搬送した。漁協へ荷揚げした供試魚を漁協職員の手によりサイズ別に7種類に選別した後、重量測定し、各サイズ別に氷氷の

表-1 夏季における輪島市漁協のメバル刺網操業形態

夏季操業：8～6月、8～9月

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	
第1日目							出			投						陸									
第2日目																									
最終日																									

表-2 秋季における輪島市漁協のメバル刺網操業形態

秋季操業：10月

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	
第1日目																									
第2日目																									
最終日																									

* — ウスメバル — ハツメ — 航行

* ハツメの投網時間は刺網船の内房によるもので、時期により変更される。

水槽（海水+氷、水温5～8℃）に収容した。

その後30分間放置した後、水槽から取り上げ、下氷したクーラーボックスに収容し水産総合センターまで搬送した。

イ. 改良区（改良した鮮度保持方法）

刺網で漁獲した供試魚を角氷で冷却した海水の入った大型クーラーボックスに一旦収容し、揚網等の操業作業が終了後、クーラーボックスから再度取り上げ船上で箱立てし、漁協まで搬送した。

漁協へ荷揚げ後箱立てした供試魚を下氷したクーラーボックスに移し換え、水産総合センターまで搬送した。

ウ. 水産総合センターへ搬入後の処理

搬入した供試魚を試験区別に体長、体重を測定後、フリーザーバックにて密封したうえ-40℃で冷凍保存した。

4) 鮮度の測定

鮮度の評価は「K値」によるものとし、その方法は次のとおりとした。

試料魚から背肉2.5gを採取し、5mlの

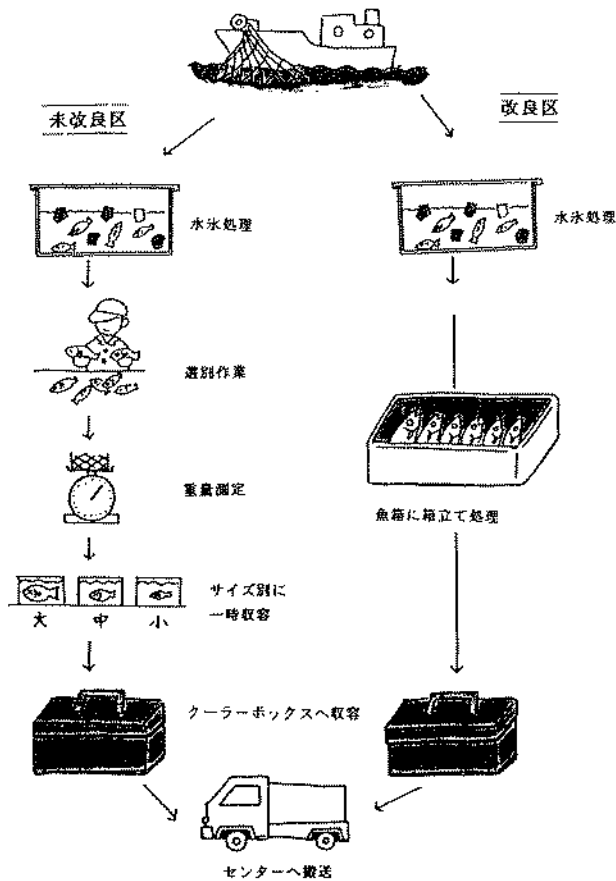


図-1 メバル刺網試験概略図

10%過塩素酸(PCA)溶液中でホモジナイズし、3分間3,000回転で遠心分離した後、沈殿部分に5mlのPCA(5%)を加えた。その後再度、遠心分離処理(前回同様)を行い、上澄液を抽出した。得られた上澄液を10NのKOHでpHを7.0~7.4に調整し、遠心分離処理(前回同様)後、この上澄液にPCA+KOH液を加え、25mlに定容し抽出液とした。この抽出液を高速クロマトグラフィ(島津製作所製LC10A)によりODSカラムを用いてATP関連化合物を分析した。これらの値からK値及び関連化合物の含有率を求めた。

(2) サバ釣り漁業

1) 試料

供試魚を得るためと鮮度処理を施すため試験船八興丸4.0t(内浦漁協所属)を使用し1998年12月9日,12月10日,1999年1月6日,2月18日の4回にわたり試験操業を行った。操業海域は内浦沖水深100~150mの通称ダラ礁で、対象魚はマサバとした。

2) 操業時間

試験操業は12月に2回,1月に2回の計4回実施したが、4回ともほぼ同様な操業形態で、その概要は次のとおりである。

- ・出 港 : 6時
- ・漁場到着 : 7時
- ・魚群探索開始 : 7時10分
- ・釣 獲 : 8時~10時
- ・帰 港 : 11時

3) 試験区の設定及び処理作業(図-2)

ア. 未改良区(従来の鮮度保持方法)

釣獲した供試魚を苦悶死状態で船上の収容槽(砕氷+海水, 2~3℃)に順次収容し、操業終了後漁協へ荷揚げした。荷揚げした供試魚を下氷したクーラーボックスに収容し水産総合センターまで搬入した。

イ. 改良区(改良した鮮度保持方法)

釣獲した供試魚を一旦海水掛け流しの活魚槽(100ℓ)に収容し、活魚状態で帰港し漁協に荷揚げ直前に船上で延髄切断法にて即殺し、約10分間海水氷中で血抜きを行った。その後供試魚を漁協に荷揚げし、下水したクーラーボックスに収容し、水産総合センターまで搬送した。

ウ. 水産総合センターへ搬入後の処理

搬入した供試魚を2項目の鮮度測定(K値と硬度)別に処理を行った。「K値」測定魚は鮮度の経時変化をみるため水揚げから24時間

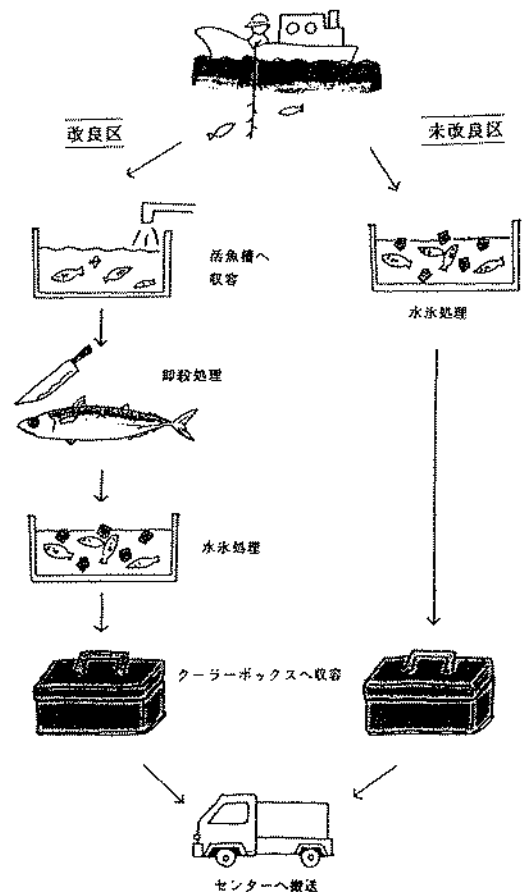


図-2 サバ釣り試験概略図

後、36時間後、48時間後の時点において魚体測定及び魚体の内蔵除去を行い、フリーザーパックで密封したうえ-40℃で冷凍保存した。また「硬度」は搬入直後から2時間若しくは4時間ごとに測定し、硬直指数を求めた。

4) 鮮度の測定

鮮度の評価は前述したとおり「K値」と「硬度」の測定によるものとし、その方法は次のとおりとした。

ア、K値測定法

メバル刺網と同様の方法とした。

イ、硬度測定法

硬度の経時変化をみるため2時間又は4時間間隔で冷蔵庫から供試魚を取り出し、硬度測定を行った。また、保存温度の差による鮮度差を観察するため、冷蔵庫の温度を2℃と5℃の2種類を設定し、各々の硬度指数を比較した。硬度の測定は図-3に示すように次のとおりとした。

- ①体長を測る。(吻端から尾鰭の付け根)
- ②魚体を平らな木板の上に横置きにし、その後半の1/2が板をはずれ垂れるようにする。
- ③板の表面を水平に延長した線と尾鰭の付け根との間を定規で測る。
- ④測定開始時の垂れ下がりの値(L)と各経過時間毎の垂れ下がりの値(L')とを次のように計算し、これを硬直指数(R)とした。

$$R = \frac{L - L'}{L} \times 100$$

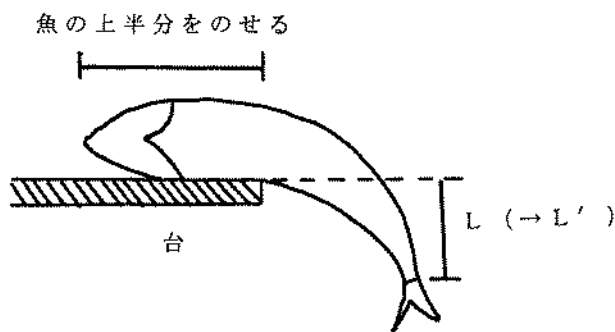


図-3 硬度の測定方法

III 結果及び考察

1. メバル刺網

(1) 第1回鮮度試験(試験操業)

試験結果は表-3のとおりである。

ア、未改良区と改良区との比較

ウスメバルのK値の値は水揚げ後約36時間後で未改良区で31.6%、改良区で42.3%と高く、共に鮮度が良いとされる20%(刺身に出来る程度)

前後を越えるもので、両区には顕著な差は認められず、特に改良区の優位性は確認出来なかった。

イ、魚種別比較

ウスメバルとハツメにおける両区を比較した場合、ウスメバルでは顕著な差が認められないのに対して、ハツメは未改良区52.0%、改良区18.8%と明らかに改良区の優位性が確認された。(表-3)

表-3 第1回試験操業時における鮮度比較

	処理方法		FL (mm)	BW (g)	K値 %
	試験区	包装の有無			
ウスメバル	未改良	包装無し	187	115	31.6
		改良	200	121	42.3
		クラップ'包装	195	118	44.5
ハツメ	未改良	包装無し	202	111	52.0
		改良	200	127	18.8
		クラップ'包装	189	118	37.2

(水揚げ後約36時間)

(2) 第2回鮮度試験(試験操業)

第1回鮮度試験の再確認のため、ウスメバルを対象に試験を実施した。その結果は表-4のとおりである。結果は第1回試験時と同様水揚げから約36時間後で平均値で未改良区が65.0%、改良区が50.2%と共に高く、一般鮮魚の数値とされる50%を辛うじて満足するものとなっている。しかし個体別にみた場合、19.3%~88.8%と個体差が非常に大きく、鮮度について総体的に評価出来なかった。この原因は表-1, 2に示すとおり、ウスメバル刺網の海中での敷設時間が一昼夜(約24時間)と長いため、羅網してから死亡までの時間や死亡から揚網するまでの時間が個体により大きく異なることが考えられる。ちなみに海中での設置時間が2~3時間と短いハツメを対象にウスメバルと同様の試験を行った結果では、前述のとおり改良区の明らかな優位性が確認された。また表-5に同海域で操業されたメバル釣り漁業のK値の測定結果を示したが、これではその値は10.4~15.0%、平均で12.9%と非常に低く、このことから刺網の長時間海中敷設が鮮度に大きい影響を与えていることがわかる。

表-4 第2回試験操業時のウスメバルの鮮度比較

	FL (mm)	BW (g)	% K値
未改良区	183.0	106	43.4
	179.0	92	84.3
	177.8	94	88.8
	179.2	112	37.3
	189.1	125	85.9
	180.0	93	74.9
	180.0	115	40.1
	178.5	96	72.9
	174.0	94	71.6
	171.6	87	50.8
平均	179.2	101.4	65.0
改良区	179.0	103	19.3
	174.3	96	66.7
	175.0	95	43.3
	177.2	98	75.9
	184.0	97	31.9
	175.5	94	35.3
	191.0	110	70.2
	184.0	100	23.3
	206.0	142	86.6
	175.8	96	49.3
平均	182.2	103.1	50.2

(水揚げ後約36時間後)

表-6 未改良区、改良区別サバの鮮度比較

	FL (mm)	BW (g)	% K値
未改良区	257.4	195.6	13.0
	260.8	195.2	10.5
	251.0	188.4	16.3
	266.2	204.4	8.7
	296.3	287.1	14.3
	253.8	196.1	10.9
	255.5	189.0	11.4
	263.9	207.9	9.0
	330.0	448.6	9.5
	平均	270.5	234.7
改良区	237.4	149.4	9.5
	264.0	206.2	14.0
	310.0	362.3	12.8
	250.2	198.0	13.2
	305.0	390.1	10.7
	277.6	170.4	11.1
	290.0	198.1	16.2
	283.0	189.3	12.7
	271.0	187.6	13.6
	270.0	186.8	13.0
平均	275.8	223.8	12.7

(水揚げ後24時間後)

表-5 メバル釣りの鮮度結果

	K値	%	備考
1	15.0		
2	10.4		
3	13.5		
4	11.8		
5	13.6		
平均	12.9		

(水揚げ後32時間)

2. サバ釣り

(1) K値分析

ア、24時間後の未改良区と改良区との比較

表-6に示すとおり未改良区11.5%，改良区12.7%と共に低く，両区に顕著な差は認められなかった。

イ、未改良区と改良区の経時変化

24時間後の測定では殆ど差はなかったので，再度両区の経時変化を見ることとし，その結果を表-7に示した。結果は24時間後，36時間後では顕著な差は見られなかったものの48時間後では未改良区の20.1%に対して，改良区は17.8%と2.3%の差が生じた。

このことから処理した当初はあまり差はないものの，ある程度時間経過した段階から徐々にK値の差が生じてくると推察された。

表-7 未・改良区におけるサバの鮮度経時変化

	未改良区			改良区		
	FL (mm)	BW (g)	K値 (%)	FL (mm)	BW (g)	K値 (%)
24h後	268	203.3	10.1	232	132.4	11.3
	259	187.6	12.7	253	185.4	13.7
	273	214.0	12.4	256	202.6	12.6
	259	182.7	12.2	243	167.3	14.1
	238	145.0	16.2	261	205.6	13.1
平均	259.4	186.5	12.7	249	178.7	13.0
36h後	262	198.0	17.1	230	153.1	11.6
	264	206.0	14.1	250	198.5	18.0
	261	205.1	17.1	258	197.3	19.0
	253	212.3	12.6	254	199.1	12.6
	242	172.8	16.7	232	167.9	17.9
平均	256.4	198.8	15.5	245	183.2	15.8
48h後	265	209.0	21.8	252	190.8	15.8
	243	157.6	16.2	246	169.7	18.4
	254	182.0	18.0	253	211.7	17.8
	279	238.5	24.9	264	214.7	20.3
	227	129.6	19.6	250	164.6	16.4
平均	253.6	134.6	20.1	253	190.2	17.8

(2) 硬度測定

測定の結果は表-8、図-4のとおりである。

表-8 硬直指数の経時変化

経過時間	未改良区 2℃保存	未改良区 5℃保存	改良区 2℃保存	改良区 5℃保存
2時間後	0	1.6	3.8	0
4 "	60.9	49.4	15.0	17.5
6 "	95.8	95.0	67.3	76.0
8 "	100.0	100.0	97.3	100.0
12 "	100.0	100.0	100.0	100.0
16 "	100.0	92.9	100.0	100.0
20 "	100.0	93.7	100.0	100.0
24 "	92.1	74.5	100.0	90.9
28 "	83.0	56.7	95.2	73.0
32 "	82.0	53.3	87.7	83.9

時間の差が生じた。これらのことから氷で冷却した海水で苦悶死させたものより、延髄を切断して即殺したものの方が硬直指数の上昇が緩やかで、即殺魚の方が生きの良い時間帯が長いことが確認された。また完全硬直の持続時間及び解硬についても時間的な差が生じ、共に鮮度的に改良区の優位性が示唆された。

イ. 硬直指数と温度

両区の保存温度を2℃と5℃に設定し、温度別に硬直状況を観察した。完全硬直前には両区の温度による差異は殆ど見られなかったのに対して、解硬後は温度の違いにより変化を見せ、両区とも温度が低いほど解硬が緩やかなものとなった。また完全硬直の持続時間も長くなることが認められた。

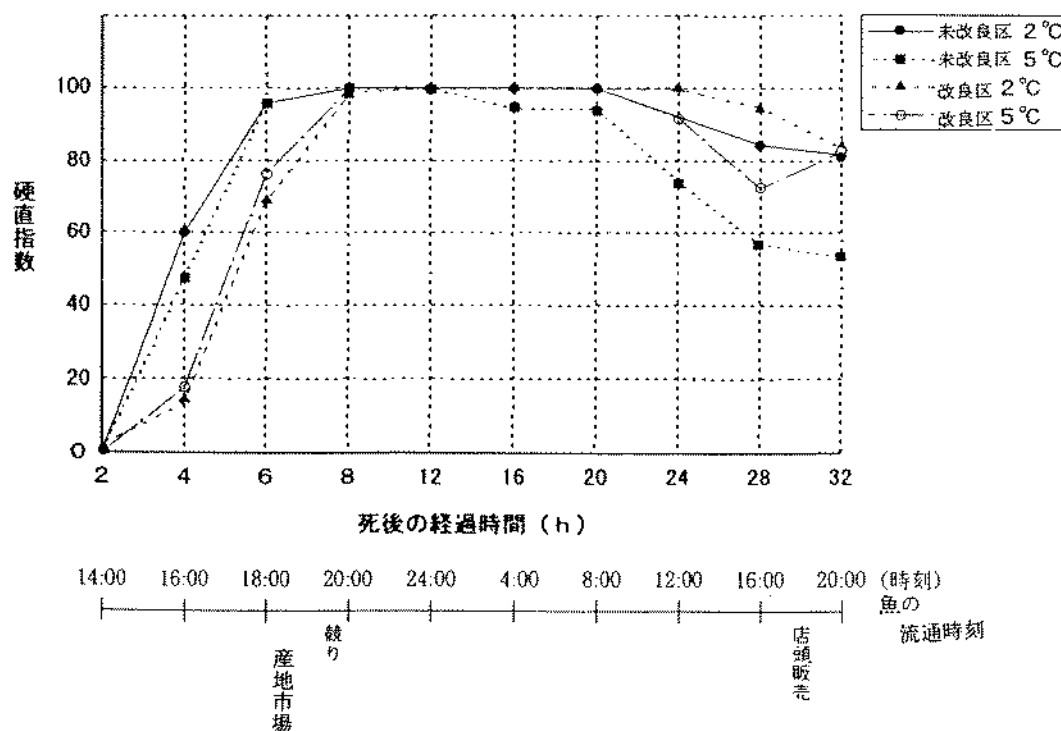


図-4 硬直指数の経時変化 (サバ釣り)

ア. 未改良区と改良区との比較

未改良区である苦悶死の2℃保存区でみると荷揚げから6時間後にはほぼ完全硬直に近い指数95.8となり、8時間後には既に指数100の完全硬直となった。その硬直は8時間持続し、荷揚げから24時間後には解硬状態に入った。これに対して即殺処理である改良区では、ほぼ完全硬直が8時間後、完全硬直が10時間後と未改良区との間に2時間の差が生じた。また、解硬についても28時間後と4

ウ. 硬直と流通の関連性

水産物はその活きの良さによって評価が左右される。大阪中央卸売市場では、セリの時点においてその魚が死後硬直中の状態であれば一般鮮魚の扱いになってしまうが、死後硬直前の状態であれば活魚並に高い評価を受けるといふ。硬直指数の図-4の下方に県漁連金沢港産地市場の流通時刻を記載したが、セリが始まる前の仲買人が魚の見定め時刻(水揚げ後6~8時間)には未改良区の供試魚は既に

硬直状態に入っているのに対して、改良区は硬直前の状態であり、仲買人の評価も異なってくると思われる。また消費者が店頭で魚を購入する時刻である水揚げ後28~30時間でも改良区、特に2℃保存の供試魚は鮮度の良さをアピール出来ると思われる。

IV 要 約

1. 刺網試験操業でのウスメバルのK値は個体により、未改良区と改良区の間に顕著な差は確認されなかった。

一方、ハツメは改良区の優位性が確認された。これは刺網の敷設時間が長く、羅網からへい死に至る時間の個体差が大きいことに起因しているものと考えられる。

2. 一本釣りのサバのK値は水揚げ後24, 36時間後では両試験区で殆ど差はなく、48時間後には未改良区で20.1%, 改良区で17.8%と2.3%の差が生じた。

一本釣りのサバは改良区である即殺の方が緩やかに硬直し、その後解硬も緩やかなものとなった。また保存温度では5℃より2℃の方が緩やかに硬直し、硬直時間も長く持続し、改良区及び低温保存の優位性が確認された。

V 文 献

- 1) 山中英明：魚類の死後硬直, 恒星社厚生閣刊 1991
- 2) 太田静行：水産物の鮮度保持, 筑波書房 1990
- 3) 日本海水産物利用担当者会議：水産物の利用に関する共同研究, 兵庫県但馬事務所 1999
- 4) 東海区水産研究所：研究報告書第109号 1983

表-9 第1回試験操業時における鮮度比較

単位：μmol/g ():%

	処 理 方 法		FL (mm)	BW (g)	A T P 関 連 化 合 物 含 量 及 び 組 成						%	
	試験区	包装の有無			計	Hx	HxR	IMP	AMP	ADP		ATP
ウ ス メ バ ル	未改良	包装無し	187	115	5.56 (100)	1.65 (29.7)	0.10 (1.8)	3.50 (62.9)	0.11 (2.0)	0.14 (2.5)	0.06 (1.1)	31.6
		改良	200	121	4.28 (100)	1.77 (41.4)	0.05 (1.2)	2.13 (49.8)	0.09 (2.1)	0.18 (4.2)	0.06 (1.3)	42.3
		クレラップ包装	195	118	5.18 (100)	2.18 (42.1)	0.12 (2.3)	2.61 (50.4)	0.08 (1.5)	0.14 (2.7)	0.05 (1.0)	44.5
ハ ツ メ	未改良	包装無し	202	111	4.16 (100)	2.11 (50.7)	0.05 (1.2)	1.78 (42.8)	0.07 (1.7)	0.12 (2.9)	0.03 (0.7)	52.0
		改良	200	127	8.44 (100)	0.73 (17.1)	0.07 (1.6)	3.20 (74.8)	0.07 (1.6)	0.17 (4.0)	0.04 (0.9)	18.8
		クレラップ包装	189	118	3.93 (100)	1.37 (34.9)	0.09 (2.3)	2.16 (55.0)	0.13 (3.3)	0.15 (3.8)	0.03 (0.7)	37.2

(水揚げ後約36時間後)

表-10 メバル釣りの鮮度結果

μmol/g ():%

	A T P 関 連 化 合 物 含 量 及 び 組 成							%
	計	Hx	HxR	IMP	AMP	ADP	ATP	
1	41.59	0.90	0.70	8.32	31.22	0.45	0.00	15.0
2	43.46	0.86	0.40	10.00	31.67	0.53	0.00	10.4
3	40.92	1.24	0.48	10.48	28.55	0.17	0.00	13.5
4	42.79	1.34	0.23	10.84	29.79	0.59	0.00	11.8
5	35.46	1.40	0.26	9.64	23.47	0.69	0.00	13.6
平均	(100)	2.8	1.0	24.1	70.9	1.2		
平均	40.84	1.15	0.41	9.86	28.93	0.49	0.00	12.9

(水揚げ後約32時間後)

表-11 未改良区、改良区別サバの鮮度

 $\mu\text{mol/g}$ ():%

	FL (mm)	BW (g)	A T P 関 連 化 合 物 含 量 及 び 組 成							% K 値
			計	Hx	HxR	1MP	AMP	ADP	ATP	
未改良区	257.4	195.6	7.41 (100)	0.00	0.96 (13.0)	5.71 (77.1)	0.44 (5.9)	0.22 (3.0)	0.08 (1.1)	13.0
	260.8	195.2	6.02 (100)	0.00	0.63 (10.5)	4.86 (80.7)	0.25 (4.2)	0.28 (4.7)	0.00	10.5
	251.0	188.4	7.05 (100)	0.00	1.15 (16.33)	5.22 (74.0)	0.32 (4.5)	0.36 (5.1)	0.00	16.3
	266.2	204.4	6.79 (100)	0.00	0.59 (8.7)	5.60 (82.5)	0.31 (4.6)	0.21 (3.1)	0.08 (1.2)	8.7
	296.3	287.1	5.38 (100)	0.00	0.77 (14.3)	4.05 (75.3)	0.32 (5.9)	0.14 (2.6)	0.10 (1.9)	14.3
	253.8	196.1	6.83 (100)	0.00	0.74 (10.8)	5.32 (77.9)	0.49 (7.2)	0.20 (2.9)	0.08 (1.2)	10.9
	255.5	189.0	7.26 (100)	0.00	0.83 (11.4)	5.81 (80.0)	0.27 (3.7)	0.35 (4.8)	0.00	11.4
	263.9	207.9	7.19 (100)	0.00	0.65 (9.0)	5.86 (81.5)	0.51 (7.1)	0.12 (1.7)	0.05 (0.7)	9.0
	330.0	448.6	5.33 (100)	0.00	0.51 (9.6)	4.21 (79.0)	0.43 (8.1)	0.13 (2.4)	0.05 (0.9)	9.5
平均	270.5	234.7	6.58 (100)	0.00	0.76 (11.6)	5.18 (78.7)	0.37 (5.6)	0.22 (3.3)	0.05 (0.8)	11.5
改良区	237.4	149.4	7.48 (100)	0.00	0.71 (9.5)	6.02 (80.5)	0.51 (6.8)	0.17 (2.3)	0.07 (0.9)	9.5
	264.0	206.2	5.79 (100)	0.00	0.81 (14.0)	4.53 (78.2)	0.26 (4.5)	0.12 (2.1)	0.07 (1.2)	14.0
	310.0	362.3	6.26 (100)	0.00	0.80 (12.8)	4.98 (79.6)	0.21 (3.4)	0.27 (4.3)	0.00	12.8
	250.2	198.0	5.97 (100)	0.00	0.79 (13.2)	4.64 (77.7)	0.38 (6.4)	0.09 (1.5)	0.07 (1.2)	13.2
	305.0	390.1	7.05 (100)	0.00	0.76 (10.8)	5.61 (79.6)	0.41 (5.8)	0.15 (2.1)	0.12 (1.7)	10.7
	277.6	170.4	6.23 (100)	0.00	0.69 (11.1)	5.10 (81.9)	0.19 (3.0)	0.25 (4.0)	0.00	11.1
	290.0	198.1	6.45 (100)	0.00	1.05 (16.3)	4.86 (75.3)	0.36 (5.6)	0.11 (1.7)	0.07 (1.1)	16.2
	283.0	189.3	7.73 (100)	0.00	0.98 (12.7)	6.14 (79.4)	0.32 (4.1)	0.15 (1.9)	0.14 (1.8)	12.7
	271.0	187.6	8.22 (100)	0.00	1.12 (13.6)	6.43 (78.2)	0.22 (2.7)	0.41 (5.0)	0.04 (0.5)	13.6
	270.0	186.8	6.74 (100)	0.00	0.87 (12.9)	5.65 (83.8)	0.04 (0.6)	0.12 (1.8)	0.06 (0.9)	13.0
平均	275.8	223.8	6.79 (100)	0.00	0.86 (12.7)	5.40 (79.4)	0.29 (4.3)	0.18 (2.7)	0.06 (0.9)	12.7

(水揚後24時間後)

表-12 未改良区におけるサバの鮮度の経時変化 単位： $\mu\text{mol/g}$ ():%

	FL (mm)	BW (g)	A T P 関 連 化 合 物 含 量 及 び 組 成							% K値
			計	Hx	HxR	IMP	AMP	ADP	ATP	
24時間後	268	203.3	3.92 (100)	0.00	0.40 (10.2)	3.22 (85.1)	0.12 (3.1)	0.16 (4.1)	0.02 (0.5)	10.1
	259	187.6	5.88 (100)	0.00	0.75 (12.8)	4.77 (81.1)	0.14 (2.4)	0.20 (3.4)	0.02 (0.3)	12.7
	273	214.0	6.20 (100)	0.00	0.77 (12.4)	4.88 (78.7)	0.38 (6.1)	0.15 (2.4)	0.02 (0.3)	12.4
	259	182.7	6.47 (100)	0.00	0.79 (12.2)	5.16 (79.8)	0.36 (5.6)	0.12 (1.9)	0.04 (0.6)	12.2
	238	145.0	6.81 (100)	0.00	1.10 (16.2)	4.99 (73.3)	0.50 (7.3)	0.19 (2.8)	0.03 (0.4)	16.2
平均	259.4	186.5	5.86 (100)	0.00	0.76 (13.0)	4.61 (78.7)	0.30 (5.1)	0.16 (2.7)	0.03 (0.5)	12.7
36時間後	262	198.0	6.12 (100)	0.00	1.05 (17.2)	4.62 (75.5)	0.19 (3.1)	0.20 (3.3)	0.06 (1.0)	17.1
	264	206.0	5.64 (100)	0.00	0.80 (14.2)	4.30 (76.2)	0.24 (4.3)	0.28 (5.0)	0.02 (0.4)	14.1
	261	205.1	6.26 (100)	0.00	1.11 (17.7)	4.61 (73.6)	0.23 (3.7)	0.29 (4.6)	0.02 (0.3)	17.1
	253	212.3	6.25 (100)	0.00	0.79 (12.6)	5.09 (81.4)	0.23 (3.7)	0.11 (1.8)	0.03 (0.5)	12.6
	242	172.8	6.76 (100)	0.00	1.13 (16.7)	5.06 (74.9)	0.42 (6.2)	0.12 (1.8)	0.03 (0.4)	16.7
平均	256.4	198.8	6.21 (100)	0.00	0.98 (15.8)	4.74 (76.3)	0.26 (4.2)	0.20 (3.2)	0.03 (0.5)	15.5
48時間後	265	209.0	6.0 (100)	0.00	1.31 (21.8)	4.21 (70.2)	0.29 (4.8)	0.17 (2.8)	0.02 (0.3)	21.8
	243	157.6	5.43 (100)	0.00	0.88 (16.2)	4.14 (76.2)	0.23 (4.2)	0.16 (2.9)	0.02 (0.4)	16.2
	254	182.0	4.87 (100)	0.00	0.88 (18.1)	3.68 (75.6)	0.15 (3.1)	0.10 (2.1)	0.06 (1.2)	18.0
	279	238.5	6.88 (100)	0.00	1.71 (24.9)	4.66 (67.7)	0.31 (4.5)	0.10 (1.5)	0.10 (1.5)	24.9
	227	129.6	6.10 (100)	0.00	1.20 (19.7)	4.52 (74.1)	0.26 (4.3)	0.10 (1.6)	0.02 (0.3)	19.6
平均	253.6	134.6	5.86 (100)	0.00	1.20 (20.5)	4.24 (72.3)	0.25 (4.3)	0.13 (2.2)	0.04 (0.7)	20.1

表-13 改良区におけるサバの鮮度の経時変化

単位: $\mu\text{mol/g}$ ():%

	FL (mm)	BW (g)	A T P 関連化合物含量及び組成							% K値
			計	Hx	HxR	IMP	AMP	AOP	ATP	
24時間後	232	132.4	6.39 (100)	0.00	0.72 (11.3)	5.22 (81.7)	0.33 (5.2)	0.09 (1.4)	0.03 (0.5)	11.3
	253	185.4	5.4 (100)	0.00	0.74 (13.7)	4.23 (78.3)	0.32 (5.9)	0.06 (1.1)	0.05 (0.9)	13.7
	256	202.6	6.32 (100)	0.00	0.80 (12.7)	4.85 (76.7)	0.29 (4.6)	0.36 (5.7)	0.02 (0.3)	12.6
	243	167.3	5.59 (100)	0.00	0.79 (14.1)	4.42 (79.1)	0.21 (3.8)	0.15 (2.7)	0.02 (0.4)	14.1
	261	205.6	5.86 (100)	0.00	0.77 (13.1)	4.56 (77.8)	0.40 (6.8)	0.10 (1.7)	0.03 (0.5)	13.1
平均	249	178.7	5.91 (100)	0.00	0.76 (12.9)	4.66 (78.9)	0.31 (5.2)	0.15 (2.5)	0.03 (0.5)	13.0
36時間後	230	153.1	6.68 (100)	0.00	0.78 (11.7)	5.45 (81.6)	0.28 (4.2)	0.15 (2.2)	0.02 (0.3)	11.6
	250	198.5	5.75 (100)	0.00	1.04 (18.1)	4.31 (75.0)	0.27 (4.7)	0.11 (1.9)	0.02 (0.3)	18.0
	258	197.3	5.29 (100)	0.00	1.00 (18.9)	3.89 (73.5)	0.15 (2.8)	0.23 (4.3)	0.02 (0.4)	19.0
	254	199.1	6.81 (100)	0.00	0.86 (12.6)	5.40 (79.3)	0.26 (3.8)	0.27 (4.0)	0.02 (0.3)	12.6
	232	167.9	5.42 (100)	0.00	0.97 (17.9)	3.98 (73.4)	0.20 (3.7)	0.24 (4.4)	0.03 (0.6)	17.9
平均	245	183.2	5.99 (100)	0.00	0.93 (15.5)	4.61 (77.0)	0.23 (3.8)	0.20 (3.4)	0.02 (0.3)	15.8
48時間後	252	190.8	6.36 (100)	0.00	1.01 (15.9)	4.92 (77.4)	0.28 (4.4)	0.11 (1.7)	0.04 (0.6)	15.8
	248	169.7	5.59 (100)	0.00	1.03 (18.4)	4.21 (75.3)	0.21 (3.8)	0.11 (2.0)	0.03 (0.5)	18.4
	253	211.1	6.92 (100)	0.00	1.23 (17.8)	5.20 (75.1)	0.32 (4.6)	0.10 (1.4)	0.07 (1.0)	17.8
	264	214.7	6.42 (100)	0.00	1.30 (20.2)	4.75 (74.0)	0.21 (3.3)	0.14 (2.2)	0.02 (0.3)	20.3
	250	164.6	5.80 (100)	0.00	0.95 (16.4)	4.46 (76.9)	0.27 (4.7)	0.09 (1.6)	0.03 (0.5)	16.4
平均	253	190.2	6.22 (100)	0.00	1.10 (17.7)	4.71 (75.7)	0.26 (4.2)	0.11 (1.8)	0.04 (0.6)	17.8

Ⅶ 海洋漁業科学館

1. 海洋漁業科学館のあゆみ（平成10年度）

4/10 PR活動開始

- ・帆かけ舟工作教室ポスター、案内状配布
鵜川小学校、三波小学校、瑞穂小・中学校、宮地小学校、真脇小学校、小木小学校、能登少年自然の家
高倉保育所、瑞穂保育所、鵜川保育所、鵜川中学校、三波保育所
- ・パンフレット配布（各200部）
真脇温泉、ポーレポーレ、羽根万象美術館、青少年ホーム、国民宿舎うしつ荘、縄文館、少年自然の家
- ・県内小学校、中学校、保育所（420ヶ所）へパンフレット及び教室案内状を郵送

14 能都町役場水産課、ふるさと活性情報課、教育委員会

- ・帆かけ舟工作教室案内状、能都町役場水産課、ふるさと活性情報課
宇出津小学校・能都中学校、ひばり保育所、こぼと保育所、しらすぎ保育所パンフレット配布

16 帆かけ舟工作ポスター配布

- 神野小学校、神野保育所
穴水高等学校・1年生、職員80名見学

18 第1回「帆かけ舟工作教室」実施 15名参加（科学技術週間行事）

19 第2回「帆かけ舟工作教室」実施 24名参加（科学技術週間行事）

23 高浜小学校・生徒・職員56名見学

25 宝立小学校教諭2名視察

28 富来西海小学校・生徒・職員26名見学

29 第3回「帆かけ舟工作教室」実施 30名参加

30 輪島市西保中学校・生徒・職員24名見学

- 穴水中学校・生徒・職員76名見学

5/1 宇出津小学校・生徒・職員54名見学

3 第4回「帆かけ舟工作教室」実施 75名参加

4 第5回「帆かけ舟工作教室」実施 54名参加

5 第6回「帆かけ舟工作教室」実施 32名参加

7 宝立小学校・3.4年生、職員63名見学

12 京都女子中学校・生徒、職員 79名見学

- 珠洲粟津小学校・生徒、職員 49名見学

13 珠洲西部小学校・生徒、職員 46名見学

- 穴水地区小・中学校教員（社会担当） 11名見学

14 金沢クラブ雑誌掲載用写真撮影取材（4名）

15 富来小学校（3.4年）生徒、職員 61名見学

17 鹿西母子会 24名見学

19 海のお絵かき教室作品を撤去

21 宮地小学校・生徒、職員 16名見学

22 門前七浦保育所 26名見学

23 第7回「帆かけ舟工作教室」実施 12名参加

27 金沢かたらい会 43名見学

29 羽咋地区婦人会（県政バス）39名見学

- 阿岸白菊会 33名見学

6/3 珠洲三崎婦人会（県政バス）40名見学

9 神野三波保育所・児童、職員 39名見学

13 第8回「帆かけ舟工作教室」実施 6名参加

18 上町小学校・生徒、職員 18名見学

21 第9回「帆かけ舟工作教室」実施 23名参加

24 壁かけ工作教室ポスター・案内状配布

- 能都中学校、宇出津小学校、神野小学校、瑞穂保育所、柳田教育委員会、宮地小学校、瑞穂小・中学校、

鶴川中学校、鶴川小学校、三波小学校、三波保育所、真脇小学校、真脇温泉、高倉保育所、姫漁協、小木小学校、小木中学校、能都町役場ふるさと活性情報課、能都町漁協、水産高校

26、壁かけ工作教室案内状配布

白丸小学校、能登少年自然の家、松波中学校、松波小学校、宝立小学校、宝立中学校、上戸小学校、珠洲中央漁協、飯田小学校、若山小学校、上黒丸小学校、上黒丸中学校、緑ヶ丘中学校、正院小学校、蛸島小学校、直小学校、日置小学校、日置中学校、ピーチホテル

27 小松団体 20名見学

7/3 センター内連絡会議

富山県魚津あじさいクラブ 13名見学

12 J A大野旅行センター 7名見学

15 壁かけ工作教室案内状、パンフレット郵送 (64通)

輪島市、門前町、穴水町、柳田村、珠洲市、内浦町の小学校、保育所

16 壁かけ工作教室ポスター配布

鶴川小学校、三波保育所、三波小学校、宇出津小学校、ひばり保育所、しらすぎ保育所、こぼと保育所、小木小学校

26 第2回「海と魚のつどいinのと」

第10回「帆かけ舟工作教室」(午前) 27名参加

第1回「壁かけ工作教室」(午後) 14名参加

27 夏休みおさかな子供相談室 (第1日)

28 夏休みおさかな子供相談室 (第2日)

29 第2回「壁かけ工作教室」実施 12名参加

夏休みおさかな子供相談室 (第3日)

30 夏休みおさかな子供相談室 (第4日)

少年水産教室・生徒、職員 31名見学

31 夏休みおさかな子供相談室 (第5日)

8/1 第3回「壁かけ工作教室」実施 27名参加

J A P A N テント 7名見学

2 第4回「壁かけ工作教室」実施 34名参加

福野町スポーツ交流会 40名見学

東丘団地親交会 27名見学

子供会 37名見学

4 親子県政学習バス 46名見学

5 第5回「壁かけ工作教室」実施 39名参加

8 七尾東湊子供会 87名見学

9 第6回「壁かけ工作教室」実施 35名参加

11 第7回「壁かけ工作教室」実施 37名参加

七尾県政バス羽咋千代町子供会 41名見学

13 第8回「壁かけ工作教室」実施 126名参加

14 第9回「壁かけ工作教室」実施 88名参加

15 第10回「壁かけ工作教室」実施 129名参加

16 県魚クイズ終了

18 鶴川保育所 20名見学

第11回「壁かけ工作教室」実施 20名参加

19 第12回「壁かけ工作教室」実施 30名参加

21 津幡ボーイスカウト 58名見学

23 第13回「壁かけ工作教室」実施 27名参加

- 25 第14回「壁かけ工作教室」実施 38名参加
明和養護学校職員 32名見学
- 26 第15回「壁かけ工作教室」実施 27名参加
- 29 第16回「壁かけ工作教室」実施 25名参加
- 9/6 第17回「壁かけ工作教室」実施 21名参加
- 8 山口県議団 13名視察
- 12 第18回「壁かけ工作教室」実施 31名参加
- 18 鹿島町越路小学校、生徒、職員 73名見学
- 20 第19回「壁かけ工作教室」実施 14名参加
- 25 鳥屋小学校、生徒、職員 68名見学
消防設備点検（三百刈管工）
- 26 第20回「壁かけ工作教室」実施 17名参加
- 27 七塚町町内会（末広町） 32名見学
- 10/1 河井小学校、生徒、職員 64名見学
- 6 相馬小学校、生徒、職員 45名見学
額小学校、生徒、職員 101名見学
- 9 小木小学校（3、4年生）職員 67名見学
- 10 田鶴浜深見公民館 35名見学
内灘町旭ヶ丘児童部 40名見学
JTB富山支店 25名見学
- 15 行政監査（4名）
石川郡社教連公民館部会 18名見学
- 16 大谷婦人会志賀支部（県政バス） 33名見学
- 17 第21回「壁かけ工作教室」実施 69名参加（宇出津小4年生）
宇出津小学校4年、生徒、保護者、職員 140名見学
- 20 崎山ひばり保育所、児童、職員 82名見学
- 22 金沢市打木聖ヨゼフ苑作業所 60名見学
- 28 石川県児童生徒指導センター 19名見学
- 31 第11回「帆かけ舟工作教室」実施（宇出津小3年生）58名参加
宇出津小学校、生徒（3年生）、保護者、職員 118名見学
- 11/1 金沢高尾新町会 79名見学
- 8 第22回「壁かけ工作教室」実施 25名参加（高島婦人会）
- 10 松任老人会 59名見学
- 15 内灘町アカシア公民館 55名見学
- 17 水産庁養殖研究所 30名見学
- 18 西浦漁業協同組合 30名見学
- 20 オリエンテーリング説明板（受付）設置
館内定置網スイッチボタン説明板設置
- 12/10 定置網研修会（研修室） 35名
- 11 瑞穂小学校、生徒、職員 10名見学
- 16 貝標本棚と海洋牧場模型、化石標本等を展示
- 17、 凧づくり教室案内状配布
鶴川小学校、三波小学校、宇出津小学校、真脇小学校
、凧づくり教室案内状郵送
瑞穂小学校、宮地小学校、神野小学校
- 22 祿剛丸（プール内）の腐蝕部撤去
- 26 第1回「凧づくり教室」実施 34名参加

- 27 第2回「瓶づくり教室」実施 35名参加
- 1/6 第3回「瓶づくり教室」実施 13名参加
- 7 第4回「瓶づくり教室」実施 6名参加
- 22 魚拓「バシウカジキ」「ガストロ」を1階壁に展示
- 24 第1回「ピン玉編みかけ教室」実施 6名参加
- 28 柳田農高・中国研修生10名見学
- 2/12 化石陳列台2階フロアに展示
- 14 第2回「ピン玉網かけ教室」実施 8名参加
- 3/3 消火器操作訓練
- 4 珠洲農林事務所 18名見学
- 14 第3回「ピン玉網かけ教室」実施 12名参加
- 23 門前リハビリ教室 27名見学

2. 入館者状況

(1) 月別入館者数

月	開館日数	有料	無料	合計	昨年比	1日平均入館者数
4月	26	292 (410)	683 (720)	975 (1,130)	86.3	37.5
5月	28	965 (693)	1,295 (1,230)	2,260 (2,123)	106.5	80.7
6月	25	263 (556)	296 (482)	589 (1,038)	56.7	23.6
7月	29	548 (840)	632 (772)	1,180 (1,612)	73.2	40.7
8月	28	1,545 (2,058)	1,791 (1,906)	3,336 (3,964)	84.2	119.1
9月	27	337 (624)	524 (588)	861 (1,212)	71.0	31.9
10月	27	499 (445)	932 (529)	1,431 (974)	146.9	53.0
11月	27	437 (372)	349 (559)	786 (931)	84.6	29.1
12月	24	173 (115)	338 (249)	511 (364)	145.9	22.1
1月	25	99 (122)	198 (233)	297 (355)	83.0	11.9
2月	24	84 (107)	154 (245)	238 (352)	67.6	9.9
3月	21	210 (253)	466 (505)	736 (758)	97.1	27.3
合計	317	5,542 (6,795)	7,678 (8,018)	13,220 (14,813)	89.2	41.7

() 内は平成9年度入館者数

(2) 都市別・校種別見学状況

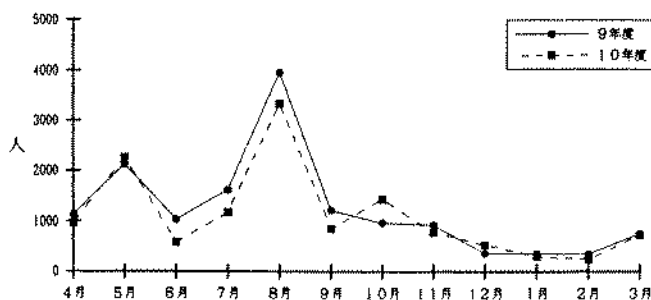
	幼・保園	小学校	中学校	高等学校	大学	合計
珠洲市	0	3 (157)	0	0	0	3 (157)
珠洲郡	0	1 (67)	0	0	0	1 (67)
鳳至郡	5 (167)	5 (346)	1 (76)	1 (80)	0	12 (669)
輪島市	0	1 (64)	1 (24)	0	0	2 (88)
鹿島郡	0	3 (190)	0	0	0	3 (190)
七尾市	0	0	0	0	0	0
羽咋市	0	0	0	0	0	0
羽咋郡	0	3 (143)	0	0	0	3 (143)
金沢市	0	1 (101)	0	0	0	1 (101)
能美郡	0	0	1 (20)	0	0	1 (20)
県外	0	0	1 (79)	0	0	1 (79)
合計	5 (167)	11 (1,068)	4 (199)	1 (80)	0	27 (1,514)

() 内は人数

(3) 団体別入館者状況

団体名	件数	入館者数
県政バス	5	199
婦人会・老人会	5	84
町内会・青友会	13	500
教育団体	4	169
公民館	3	108
行政	1	13
水産関係団体	2	60
その他	6	87
合計	36	1,220

(4) 平成9年度との月別比較



(5) 曜日別入館者数

	火	水	木	金	土	日	月	合計
開館日数	51	52	51	51	51	51	9	316
入館者数	1,712	1,384	1,645	1,564	2,619	3,514	782	13,220
1日平均数	33.6	26.6	32.3	30.7	51.4	68.9	86.9	41.8

3. 平成10年度特別展示及び工作体験教室

「県魚クイズ」

期間 平成10年3月20日～11月17日

常設のオリエンテーリング（魚の名前当てクイズ）の代わりに沖縄から北海道までの県のうち20の県名とその県の県魚をあてるクイズ。タテ2.5m、ヨコ3.0mのベニヤ板に日本地図板をはり、海の部分に各種魚類板をはり、県と魚を線で結んだもの。県名20問と魚名20問計40問となり、20問以上正解の場合粗品を贈呈した。

「帆かけ舟工作教室」

期間 平成10年4月18日～7月26日の間、日曜、祝日の午後9回実施「海と魚のつどい in のと」では午前に実施、また小学校の授業の一環として1回実施、計11回実施した。356名参加

4月初旬に近隣小・中学校、保育所、その他公共事業所等19ヶ所を訪問。ポスター、案内状、パンフレットを配布。また、県内小学校・中学校、保育所（近隣除く420ヶ所）へ案内状送付。近隣5市町村役場へ広報掲載依頼。能都町有線放送依頼、のと広報に実施日掲載。

・材料：長さ24cm、幅7.5cmの舟形板、マスト、ヤード、棒、帆（ビニール）、ラダー、リギン糸、油性ペン、セロテープ、綿糸、ボンド。

・作成要領

1. マストに上下ヤードを綿糸で結び固定。
2. 舟首に波切り用紙を糊付けする。
3. ビニールに帆の大きさに合わせ、油性ペンで絵又は字を描きヤードにセロテープで固定。
4. 舟体の切り込みにラダーを挿入、マストにかけたリギン糸を後部両側の切り込みに差し込み終了。

「壁掛け工作教室」

期間 平成10年7月26日～10月31日の間第2、第4土曜、日曜、祝祭日の午前と午後実施、当初20回予定していたが、小学校の授業の一環として1回実施及び県政バス婦人会1回実施、計22回実施した。863名参加

「凧づくり教室」

期間 平成10年12月26日～平成11年1月7日、冬休み中午後4回実施。88名参加

のと広報に実施日、時間を掲載。能都町有線放送で実施当日放送。

・材料：竹ひご、和紙、綿糸、油性ペン、クレヨン、糊

・作成要領

1. 5本の竹ひごの要所を綿糸で結び骨組みをつくる。
2. 和紙に絵又は字を描き骨組みに糊付けする。
3. 綿糸を約7mつけ、尾2本つけ終了。

「ビン玉編み込み教室」

期間 平成11年1月24日～3月14日、月1回、日曜日午前3回実施。26名参加

のと広報に実施日、時間掲載。能都町有線放送で実施当日放送。近隣5市町村役場へ広報掲載依頼。

11月中旬に2回職員の研修実施、指導体勢をととのえる。

・材料：現在使用されていない漁具用ガラス浮子クレモナトワイン

・作成要領

ガラス玉の大きさに合わせ蛙又結節の編み方で、編み込み、ガラス玉にかぶせてしぼりこみ終了

石川県水産総合センター事業報告書

発 行 所

石川県水産総合センター	〒927-0435	鳳至郡能都町字宇出津新港3丁目7番地 TEL 0768-62-1324(代) FAX 0768-62-4324
生産部 能登島事業所	〒926-0216	鹿島郡能登島町曲12部 TEL 0767-84-1151(代) FAX 0767-84-1153
“ 志賀事業所	〒925-0161	羽咋郡志賀町字赤住20 TEL 0767-32-3497(代) FAX 0767-32-3498
“ 美川事業所	〒929-0217	石川郡美川町字湊町チ188番地4 TEL 076-278-5888(代) FAX 076-278-4301
内水面水産センター	〒922-0134	江沼郡山中町荒谷町ロ-100番地 TEL 0761-78-3312(代) FAX 0761-78-5756

印 刷 所

株式会社ハクイ印刷	〒925-0053	羽咋市南中央町ユ83-51 TEL 0767-22-1243(代) FAX 0767-22-6161
-----------	-----------	-------------------------------------------------------