

平成 7 年度

# 富山県水産試験場年報

平成 8 年 12 月

富山県水産試験場

〒936 富山県滑川市高塚364

TEL (0764) 75-0036(代)

# 目 次

## 【平成7年度事業実績の概要】

I	漁況海況予報事業	1
1	沿岸定線海洋観測	1
2	スルメイカ漁場一斉調査	2
II	沿岸漁況観測事業	3
III	沖合漁場開発調査	7
1	日本海スルメイカ漁場調査	7
IV	富山湾固有種生態調査	23
1	日本海におけるホタルイカの資源利用研究	23
2	日本海におけるサヨリの資源利用調査研究	26
3	定置網漁業適正管理研究	38
V	200カイリ水域内漁業資源委託調査	50
1	200カイリ水域内漁業資源調査委託事業	50
2	魚卵稚仔量調査委託事業	53
3	日本周辺クロマグロ調査委託事業	54
VI	漁場生産力モデル開発基礎調査委託事業	57
VII	栽培漁業開発試験	72
1	新栽培漁業対象種開発研究	72
(1)	キジハタ種苗生産試験	72
(2)	コチの親魚養成試験	74
2	クロダイ放流効果実証調査事業	76
3	造成漁場調査研究	82
(1)	滑川地先造成漁場等調査	82
(2)	滑川地先海域環境調査	84
VIII	深層水有効利用研究	85
1	深海性有用生物種苗量産技術開発研究	85
2	深海性有用生物生態学的研究	87
(1)	ホタルイカの飼育試験	87
a	深層水によるホタルイカの飼育	87
b	高圧水槽によるホタルイカの飼育	88
(2)	ベニズワイの基礎的な生物学的特性の解明	89
(3)	バイ類の生態学的研究	93
(4)	マダラ親魚養成に関する技術開発研究	94
(5)	アンコウの基礎的な生態学的研究	97
(6)	活魚利用等研究	98
3	深層水利用実証試験研究	100
(1)	サクラマス親魚養成技術開発実証試験	100

(2) 深層水の性状及び排水周辺地域環境モニタリング調査	102
(3) 深層水有効利用開発研究	106
a ヒラメ優良親魚養成試験	106
b エゾアワビ種苗早期生産試験	109
c 有用大型海藻類の培養試験	111
4 深層水有効利用検討委員会	113
<b>IX 富山湾漁場環境調査</b>	<b>117</b>
1 漁場保全対策推進事業	117
2 生物モニタリング調査	121
3 公共用水域水質調査	124
4 富山湾水質環境調査	125
<b>X 内水面増殖調査研究</b>	<b>127</b>
1 さけ・ます増殖調査	127
2 降海性マス類増殖調査研究	136
3 海産アユ種苗回帰率向上調査	142
4 河川内有効利用調査研究	157
5 放流湖産アユ再生産調査	183
<b>XI 魚病対策事業</b>	<b>184</b>
<b>XII ホタルイカ寄生虫対策研究</b>	<b>187</b>
<b>XIII 魚類雌性発生技術確立試験</b>	<b>190</b>
<b>XIV 資源管理型漁業推進総合対策事業</b>	<b>194</b>
1 天然資源調査	194
2 広域栽培資源放流管理手法開発調査	201
<b>XV 秋さけ資源利用配分適正化事業</b>	<b>203</b>
<b>XVI 地域特産種量産放流技術開発事業</b>	<b>205</b>
<b>XVII 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査</b>	<b>206</b>
<b>XVIII 海域生物環境調査</b>	<b>208</b>
<b>XIX 海洋情報システム推進調査研究</b>	<b>210</b>
<b>XX 漁業指導調査船代船建造調査</b>	<b>211</b>

**【平成 7 年度職員・予算等の概要】**

1 職員の現員数	216
2 職員の配置	216
3 平成 7 年度決算	217
4 調査船の運航実績	219
(1) 立山丸	219
(2) はやつき	220

# I 漁況海況予報事業

## 1 沿岸定線海洋観測

内 山 勇

### 【目 的】

沿岸定線（二－7線）の海洋観測調査を行い、日本海の海況の実態を詳細に把握し海況変動の法則性を探求するために必要な資料を得る。

### 【方 法】

水産庁の定める「海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針」に基づき当場漁業指導調査船立山丸（156.38トン）により実施した。

### 【実 施 結 果】

平成7年8月30日～9月1日（9月期）、9月25～27日（10月期）、および平成8年3月6～7日（3月期）の合計3航海、富山湾内の26定点において水温、塩分、水色、透明度および海象を観測項目とする海洋観測を実施した。水温および塩分の測定はNiel-Brown社製CTD（Mk III B）を用い、原則として水深300mまで行った。表面は棒状温度計で測温し、同時に採水した試水を持ち帰り、サリノメーター（YEO-KAL社製）で塩分検定を行った。

### 【調査結果の取りまとめと報告】

調査結果は観測終了後速やかに日本海区水産研究所および関係各機関に通報した。また沿岸漁況観測事業で発行した「富山湾漁海況概報」に観測結果の概要を記載した。観測結果は磁気媒体に累積記録した。当調査結果も含む平成7年度の富山湾内の平均水温を、沿岸漁況観測事業の頁に示した。

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

日本海漁場海況速報（日水研）、海洋観測結果表、富山湾漁海況概報

## 2 スルメイカ漁場一斉調査

原 田 恭 行

### 【目 的】

この調査は我が国周辺海域におけるスルメイカ資源の管理、及び的確な利用を行うための基礎資料を収集することを目的とする。

### 【方 法】

水産庁の定める「スルメイカ漁場一斉調査指針」によって実施した。

### 【実 施 結 果】

#### 1 スルメイカ漁場一斉調査

以下のとおり実施した。

調査年月日	調査員	観測項目	使用船舶	備考
7.6.23～6.29	原田 恭行	水温、塩分、釣獲試験	立山丸	すー6線

### 【調査結果のとりまとめ】

海洋観測結果は日本海区水産研究所に送付した。本結果は水産庁から海洋観測資料としてとりまとめられる予定である。

スルメイカ漁場一斉調査結果も日本海区水産研究所へ送付した。日本海区水産研究所が各県の結果をとりまとめた。

概要是次のとおりである。6月期には、すー6線の6点で釣獲調査を実施し、合計5,497個体を漁獲した。

### 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度第1回日本海スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料、1995年9月、日本海区水産研究所。

## II 沿岸漁況観測事業

内 山 勇

### 【目的】

富山県内の漁業種類別・魚種別漁獲量の聞き取り調査と沿岸定線海洋観測調査を行い、「漁況旬報」及び「富山湾漁海況概報」を発行し、漁業者及び関係各機関に漁海況情報を提供する。また、漁海況資料を磁気媒体に蓄積し、漁海況予報研究や資源研究の基礎資料を整備する。またブリの漁況予報を行う。

### 【方 法】

県下の主要な漁業生産母体である氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋町、滑川、魚津、経田、黒部の9つの漁業協同組合に調査員（表1）を配置し、調査員を介し漁協ごとの日別・漁業種類別、魚種別漁獲量を聞き取り調査した。

また、漁況海況予報事業、魚群卵稚仔分布調査など他の事業と共同で、沿岸定線（ニー7線）の海洋観測を実施した（表2）。観測は、原則として毎月上旬に漁業指導調査船立山丸（156.38トン）を用い、富山湾内の32定点（漁場生産力モデル開発基礎調査委託事業の定点も含む）において水温、塩分、水色、透明度および海象を観測項目として実施した。水温および塩分の測定はNiel-Brown社製CTD（Mk III B）を用い、原則として水深300mまで行った。表面は棒状温度計で測温し、同時に採水した試水を持ち帰り、サリノメーター（YEO-KAL社製）で塩分検定を行った。

表1 漁況報告依頼漁協及び調査員

機 関	調 査 員
氷見漁業協同組合	山 田 均・小 島 忠
新湊漁業協同組合	尾 山 栄 吉・新 井 勝 巳
四方漁業協同組合	山 谷 勝 之
岩瀬漁業協同組合	岡 山 哲 司
水橋町漁業協同組合	岡 本 文 男
滑川漁業協同組合	坂 東 隆
魚津漁業協同組合	島 崎 博
経田漁業協同組合	寺 田 正 治
黒部漁業協同組合	田 中 満

表2 平成7年度の沿岸定線観測実施状況

調査時期	調査項目	使用船舶	点数	備考
H 7.4.4-6	水温・塩分・PL	立山丸	32	4月期・生産力, 卵稚仔調査と共同
4.26-28	〃	〃	〃	5月期・〃
5.30-31	〃	〃	〃	6月期・生産力調査と共同
7.3-5	〃	〃	〃	7月期・〃
8.1-3	〃	〃	〃	8月期・〃
8.30-9.1	〃	〃	〃	9月期・〃
9.25-27	〃	〃	〃	10月期・〃
11.6-7	〃	〃	〃	11月期・〃
12.4-6	〃	〃	24(荒天)	12月期・〃
H 8.1.11-12	〃	〃	32	1月期・〃
1.29-30	〃	〃	18(荒天)	2月期・〃
3.6-7	〃	〃	32	3月期・〃

PL:卵稚仔プランクトン採集, 生産力:漁場生産力モデル開発基礎調査委託事業

卵稚仔:卵・稚仔分布調査(200カイリ水域内漁業資源調査委託事業)

## 【結果】

### 1 漁海況情報の提供

調査した漁況情報を旬毎に集計し、「漁況旬報」を旬1回、「富山湾漁海況概報」を月1回発行し、関係機関に送付した(表3)。なお、平成7年の魚種別の漁獲量は表4のとおりである。平成7年の漁況の特徴は総漁獲量では過去10年間で最も多かったこと、沿岸の定置網、八艘張網が好調であったが、沖合いか釣りの水揚げが漁場形成位置の関係で富山県に少なく、漁船漁業は量的には不調であったことなどである。詳細は「富山湾漁海況概報」7-1~12に記載した。

表3 旬報、概報の配布部数

配布先	旬報	概報
地方自治体等	9	15
漁業団体等	53	54
研究機関等	26	18
報道機関等	15	15
合計	103	102

表4 平成7年の魚種別漁獲量

※平年は昭和60年～平成6年の10年間の平均

(単位:トン)

魚種	平年	H7年	平年比(%)
マアジ	1,129	4,080	361
フクラギ	1,690	2,587	153
ホタルイカ	1,866	2,231	120
マイワシ	1,480	2,086	141
スルメイカ(沿)	1,728	2,010	116
スルメイカ(沖)	1,548	1,251	81
カタクチイワシ	986	1,082	110
サバ	373	964	258
ソーダガツオ	1,067	693	65
ベニズワイ	697	666	96
カワハギ類	1,538	653	42
シラエビ	401	497	124
ソダイカ	27	454	1,680
ブリ	125	402	321
スケトウダラ	406	355	88
アオリイカ	226	312	138
アカカマス	418	254	61
シロサケ	91	243	267
ニギス	107	192	179
マダイ	107	147	137
ウルメイワシ	202	117	58
メジ・シビコ	151	116	77
ガンド	86	89	103
クロダイ	36	48	131
ヒラメ	33	45	135
マグロ	7	6	82
マダラ	9	3	31
その他	1,746	1,416	81
合計	18,283	23,001	126

## 2 ブリの漁況予報

### 平成7年度秋期フクラギ漁況予報（抜粋）

今年秋期（9～12月）の富山県沿岸のフクラギの漁獲量は、水試収集の平年漁獲量（1,690トン、過去10年間の平均）並みかこれを上回るが、好漁であった前年（2,200トン）は下回ることが予測される。また魚体は昨年より大きいことが予測される。ハマチ・ガンド（1～2才）は前年より多い可能性がある。ブリ（3才以上）は魚体は大きいものの、漁獲量は前年を下回ることが予測される。

実際のブリ漁況：フクラギは前年を上回った。ガンドは前年を大きく上回った。ブリは前年を上回った。

## 3 沿岸定線海洋観測

主な水深の富山湾内17定点の平均水温及び平年差を表5に示した。平成7年の水温からみた海況の特徴は、1～6月の前半は暖かめ、7～12月の後半は平年並みで温暖であったといえる。詳細は「富山湾漁海況概報」7-1～12に記載した。

表5 主な水深の富山湾内17定点の平均水温及び平年差

（単位：℃）

月	表面		50m		100m		200m	
	水温	平年差	水温	平年差	水温	平年差	水温	平年差
4	10.96	+0.94	10.35	+0.71	10.42	+0.94	8.96	+2.32
5	11.82	-1.61	11.19	+0.35	10.66	+0.64	9.54	+2.21
6	17.07	-0.98	14.28	+0.62	11.86	+0.78	8.02	+0.96
7	20.98	-1.04	16.30	-0.76	13.40	+0.16	7.06	-0.002
8	26.16	-0.63	20.94	+0.66	15.85	+1.11	7.57	+1.55
9	27.12	+1.05	23.72	+1.60	15.34	-0.12	4.33	-1.02
10	24.29	+1.51	21.32	+0.26	14.46	-0.28	5.27	+0.78
11	19.37	+0.17	19.70	+0.18	17.61	+1.33	4.73	-0.07
12	15.53	-0.27	16.41	-0.08	16.34	+0.41	4.29	-1.55
1	12.16	-0.40	12.71	-0.75	12.94	-0.35	9.98	+3.24
2	11.05	+0.43	11.82	+0.66	11.90	+0.86	8.31	+1.28
3	9.49	-0.03	9.84	-0.15	9.83	-0.04	7.49	+1.00

### 【調査・研究結果登載印刷物】

漁況旬報……平成7年4月上旬～平成8年3月下旬（合計36報）、富山県水産試験場。

富山湾漁海況概報……平成7年4月～平成8年3月（合計12報）、富山県水産試験場。

### III 沖合漁場開発調査

#### 1 日本海スルメイカ漁場調査

原 田 恒 行

##### 【目 的】

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

##### 【方 法】

日本海スルメイカの漁期前（4月）、初漁期（5月）、盛漁期（6、7、8月）及び我が国周辺漁業資源調査によるスルメイカ漁場一斉調査（6月）で釣獲試験及び水温、塩分観測を実施した。得られた調査結果を本県のスルメイカ漁業者及び関係機関に提供した。

##### 【調査結果の概要】

###### 1 調査実施概要

調査の実施概要は表-1のとおりであった。

表-1 スルメイカ調査の実施概要

調査年月日	調査項目	使用船名	調査定点数	釣獲個体数	備考
7.4.11~20	水温、塩分、釣獲試験	立山丸	24	604	漁期前調査
5.11~18	〃	〃	16	5,008	初漁期調査
6.5~9	〃	〃	15	2,005	盛漁期調査(Ⅰ)
6.23~29	〃	〃	15	5,497	漁場一斉調査
7.17~21	〃	〃	10	4,132	盛漁期調査(Ⅱ)
8.17~25	〃	〃	21	13,927	盛漁期調査(Ⅲ)

###### 1) 漁期前調査結果

###### ア 調査期間

平成7年4月11~20日

###### イ 調査海域

北緯36度50分以南、北緯35度50分以北、東経132度00分以東、東経134度30分以西の海域を調査した。

###### ウ 調査定点数

釣獲試験 7点

海洋観測 24点

###### エ 調査結果

### ア) 海況

表面と水深50m層の水温分布をそれぞれ図-1, 2に示した。

表面水温の範囲は11.4~14.2°Cであった。隠岐島周辺海域では13°C台の値がみられ、その東部海域は11~12°C台の冷水が南方へ舌状に張り出していた。また、隠岐島北西海域では11°C台、浜田沖から境港沖にかけては13~14°C台の値がみられた。

水深50m層の水温分布範囲は10.1~13.8°Cであり、隠岐島周辺海域では13°C台の値がみられた。また、隠岐島北西海域では10~11°C台、浜田沖から境港沖にかけては12~13°C台の値がみられた。

### イ) 漁況

試験操業結果を表-2と図-3に示した。

釣機1台1時間当たりの漁獲個体数(CPUE)は0.1~3.4個体/台・時であった。釣獲調査海域におけるスルメイカの北上群(秋生まれ群)は少なかった。

漁獲されたスルメイカの外套背長範囲は隠岐島北東部(St.2,7)で6~17cm、隠岐島北西部(St.9)で11~17cm、浜田北部(St.14)で11~24cm(モード19.5cm)、浜田北部沖合(St.15)で12~23cm(モード14.5cm)、網代北北西(St.20)で13~24cm(モード15.5cm)、網代北部沖合(St.23)で8~23cm(モード15.5cm)であった。

### ウ) スルメイカの来遊状況

隠岐島北部海域(St.2,7,9)にはスルメイカ(秋生まれ群)は北上していなかった。浜田北部(St.14)で漁獲されたスルメイカの大部分は雌雄とも成熟個体であり、冬生まれ群(南下群)であると推定された。網代北部海域(St.20,23)で漁獲されたスルメイカの大部分は外套長(モード15.5cm)と雄の成熟度(未熟)から、秋生まれ群(北上群)であると推定された。

### エ) 業者船の状況

調査中に視認された小型イカ釣り漁船は皆無であった。

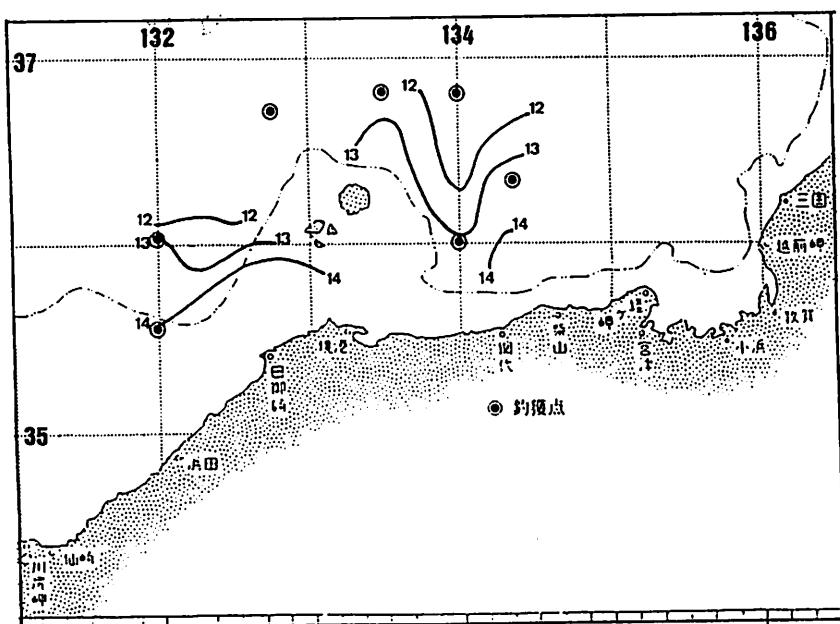


図-1 表面水温分布図

(平成7年4月11~20日)

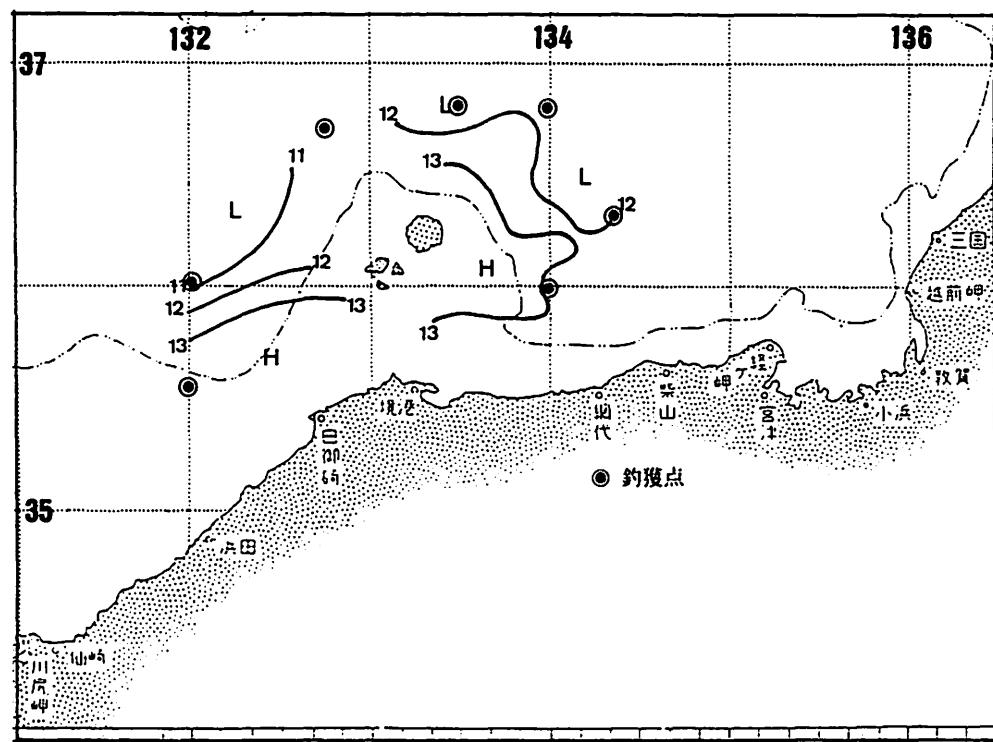


図-2 50m層水温分布図 (平成7年4月11~20日)

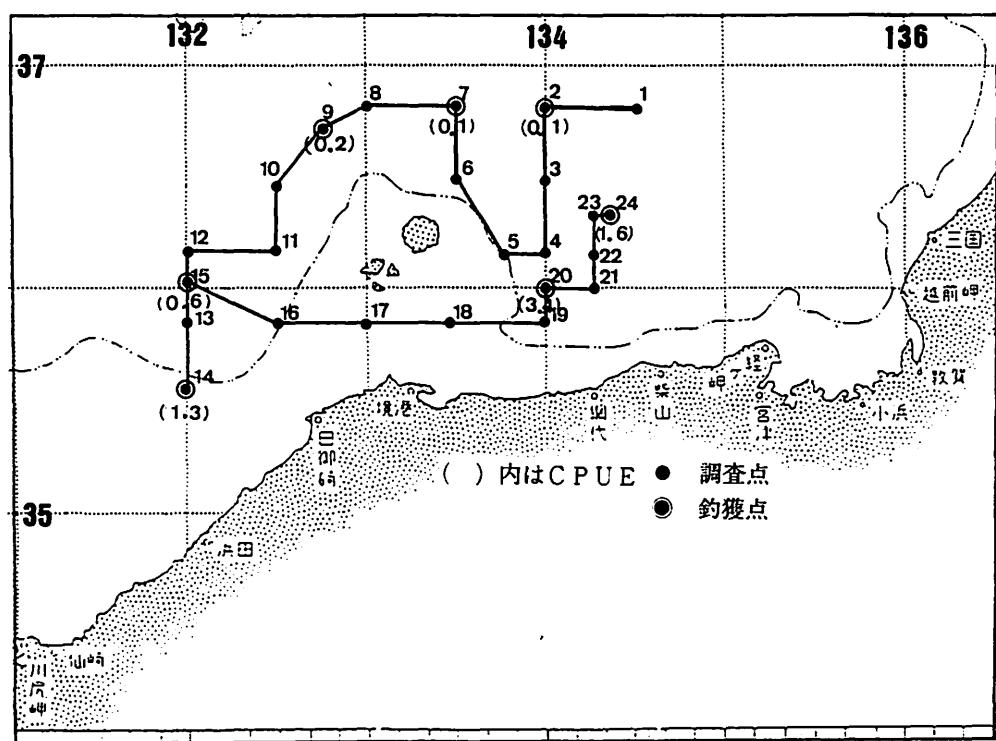


図-3 調査定点及び釣機1台1時間当たりの漁獲個体数 (平成7年4月11~20日)

表一 2 釣獲調査結果（平成7年4月11～20日）

その1

調査定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	
月 日	4/18	4/12～13	13	13	13	13	4/13～14	14	
位 置	開始 北緯 東絰	36° 50.0' 134° 30.0'	36° 47.0' 134° 01.0'	36° 30.0' 134° 00.0'	36° 10.0' 134° 00.0'	36° 10.0' 133° 45.0'	36° 30.0' 133° 30.0'	36° 50.0' 133° 00.0'	
	終了 北緯 東絰							36° 54.0' 133° 36.0'	
時 間	開始		19:15					19:15	
	終了		04:00					02:00	
操業時間数		8.7						6.75	
釣獲個体数		4						8	
機械台数		5						8.3	
個体/台・時		0.09						0.14	
外套背長範囲		9～16						11～17	
外套背長モード		—						—	
水 深 別 水 温	0m	11.4	11.4	11.6	12.4	13.6	13.5	12.7	11.9
	10	11.86	11.53	11.69	13.36	13.49	13.39	12.22	12.03
	20	11.86	11.53	11.70	13.36	13.48	13.28	11.90	11.72
	30	11.86	11.54	11.70	13.36	13.48	13.22	11.87	11.59
	50	11.76	11.55	11.66	13.36	13.48	13.13	11.60	11.46
	75	11.37	10.94	11.52	13.36	13.48	13.02	11.00	11.19
	100	8.39	8.37	10.90	13.19	13.47	12.71	9.12	10.03
	150	3.58	3.90	4.65	11.57	12.60	11.35	4.43	3.98
	200	1.47	1.85	1.86	7.85	—	7.56	1.78	1.36
	300	0.68	0.83	0.80	1.45	—	—	0.89	—
備 考		他船なし						他船なし	

その2

調査定点番号	9	10	11	12	13	14	15	16	
月 日	4/14～15	15	15	15	15	15～16	16～17	17	
位 置	開始 北緯 東絰	36° 42.0' 132° 42.0'	36° 30.0' 132° 30.0'	36° 10.0' 132° 30.0'	36° 10.0' 132° 00.0'	35° 50.0' 132° 00.0'	35° 30.0' 132° 00.0'	36° 01.0' 132° 00.0'	
	終了 北緯 東絰	36° 43.0' 132° 40.0'					35° 28.0' 132° 02.0'	36° 03.0' 132° 04.0'	
時 間	開始	19:00					19:00	19:00	
	終了	03:30					04:00	04:00	
操業時間数		8.5					9	9	
釣獲個体数		14					93	59	
機械台数		11					8	11	
個体/台・時		0.15					1.29	0.60	
外套背長範囲		9～17					11～24	12～23	
外套背長モード		—					19.5	14.5	
水 深 別 水 温	0m	11.7	11.5	11.8	11.6	13.4	14.1	13.4	14.1
	10	11.84	11.67	11.92	11.52	13.55	14.16	11.28	14.21
	20	11.65	11.02	11.71	11.41	13.55	14.15	11.20	14.18
	30	11.62	10.99	11.40	11.27	13.49	14.08	10.99	14.16
	50	11.41	10.91	11.28	10.13	12.83	13.81	10.79	13.84
	75	10.83	10.16	10.39	9.47	12.52	13.24	9.54	13.67
	100	8.59	7.88	9.20	6.62	11.41	12.67	8.51	13.44
	150	2.74	2.47	4.37	2.70	7.22	7.64	4.32	12.09
	200	1.14	1.24	1.57	1.43	1.74	—	1.98	1.01
	300	0.65	0.69	0.68	0.77	0.67	—	0.90	—
備 考	他船なし						他船なし さんま稚魚中群 ボラ群れ		

### その3

調査定点番号	17	18	19	20	21	22	23	24
月 日	17	17	17	17~18	18	18	18	18~19
位 置	開始 北緯 東経	35° 50.0' 133° 00.0'	35° 50.0' 133° 30.0'	35° 50.0' 134° 00.0'	36° 00.0' 134° 00.0'	36° 00.0' 134° 20.0'	36° 10.0' 134° 20.0'	36° 20.0' 134° 20.0'
	終了 北緯 東経				36° 02.0' 133° 56.0'			36° 21.0' 134° 33.0'
時 間	開 始				19:00			19:20
	終 了				04:00			00:00
	操業時間数				9			4.7
釣 獲 個 体 数				341				85
機 械 台 数				11				11
個 体 / 台・時				3.44				1.64
外套背長範囲				13~24				8~23
外套背長モード				15.5				15.5
水 深 別 水 温	0m	14.2	13.8	13.9	13.4	14.1	13.4	13.8
	10	13.96	13.24	13.66	13.07	13.02	12.66	12.92
	20	13.88	13.14	13.58	12.96	12.79	12.38	11.96
	30	13.84	13.11	13.50	12.91	12.53	12.25	11.98
	50	13.72	12.92	13.07	12.62	12.35	12.13	10.39
	75	13.69	12.75	12.44	12.13	12.17	11.97	10.09
	100	—	12.57	12.09	11.82	11.77	11.41	9.91
	150	—	—	11.44	10.86	11.04	10.78	6.54
	200	—	—	6.69	5.85	5.54	6.09	3.03
	300	—	—	—	—	0.77	1.07	0.85
備 考				他船なし				他船なし

## 2) 初漁期調査結果

### ア 調査期間

平成 7 年 5 月 11~18 日

### イ 調査海域

北緯38度30分以南、北緯37度30分以北、東経135度30分以東、東経137度30分以西の海域を調査した。

### ウ 調査定点数

釣獲調査 5 点

海洋観測 16点

### エ 調査結果

#### ア) 海況

表面及び水深50m層の水温分布を図-4, 5に示した。

表面水温は12.5~15.3℃であった。能登半島北西部では15℃台の値がみられ、北西方向へ舌状に張り出していた。その北部では12℃台の値がみられた。

水深50m層の水温分布範囲は9.7~13.1℃であった。能登半島北部海域では13℃台の値がみられた。その沖合では9℃台の値がみられた。

#### イ) 漁況

試験操業結果を表-3と図-6に示した。

調査点のCPUE(個体/台・時間)は9.6~18.1であった。

漁獲されたスルメイカの外套背長範囲は能登半島北部 (St. 3, 15, 16) で12~24cm (モード18.5~19.5cm), 能登半島北西部 (St.12) で12~20cm (モード15.5cm), 能登半島西部 (St. 8) で13~23cm (モード17.5cm) であった。

ウ) 来遊状況

能登半島周辺海域で漁獲されたスルメイカの大部分は外套長モードが15.5~19.5cmにあり, 雄の成熟度が未熟であることから, 秋生まれ群(北上群)であると推定された。

エ) 業者船の状況

調査中に視認された小型イカ釣り漁船は能登半島北西部から北部にかけて数隻が目視された。

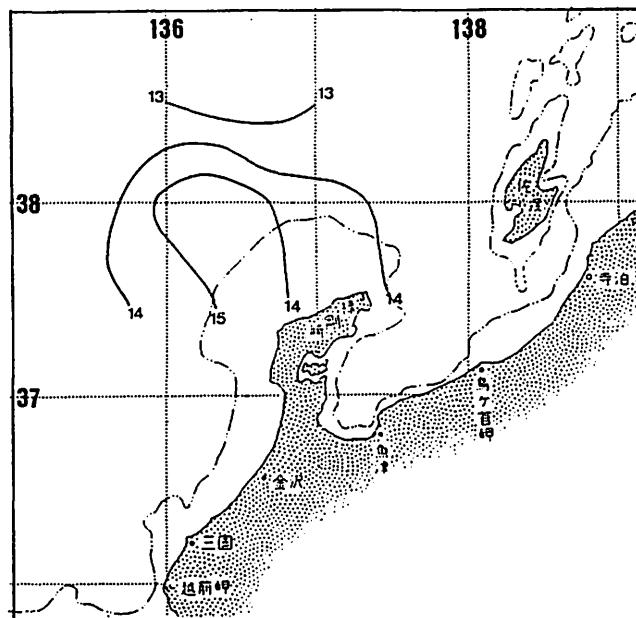


図-4 表面水温分布図 (平成7年5月11~18日)

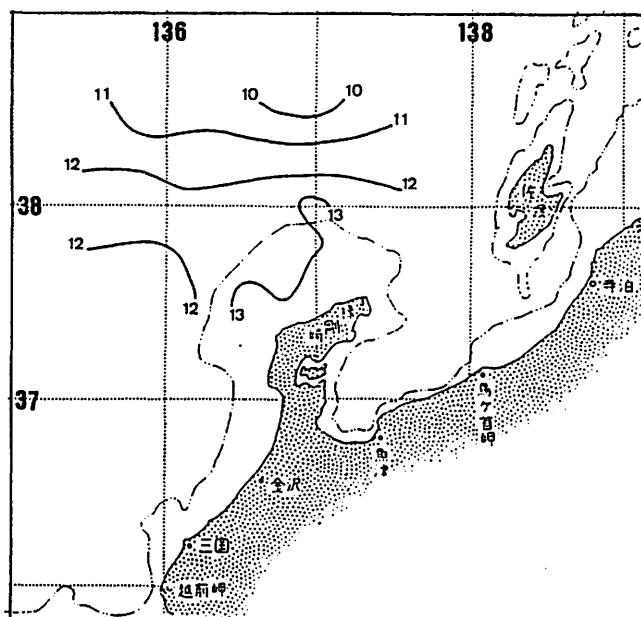


図-5 50m層水温分布図 (平成7年5月11~18日)

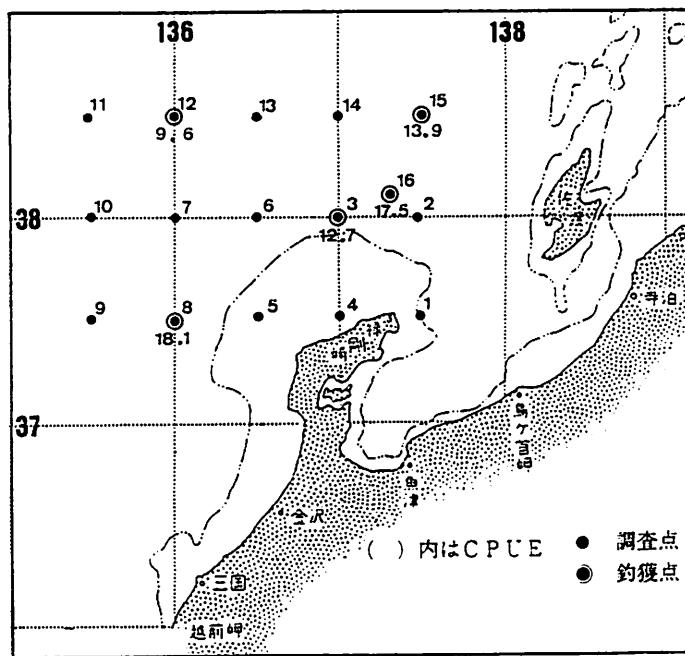


図-6 調査定点及び釣機 1台 1時間当たりの漁獲個体数 (平成7年5月11~18日)

表-3 釣獲調査結果 (平成7年5月11~18日)

その1

調査点番号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
月 日	5/12	12:5/12~13	13	13	13	13:5/13~14	14	14	14	14		
立 間	北緯 37°30'0" 38°30'0"	38°00'0" 37°30'0"	37°30'0" 38°30'0"	38°00'0" 37°30'0"	37°30'0" 38°00'0"	37°30'0" 37°30'0"	38°00'0" 38°30'0"	38°00'0" 38°30'0"	38°00'0" 38°30'0"	38°30'0" 38°30'0"		
度	東経 137°30'0" 137°30'0"	137°00'0" 137°00'0"	136°30'0" 136°00'0"	136°30'0" 136°00'0"	136°30'0" 136°00'0"	135°30'0" 135°30'0"	135°30'0" 135°30'0"	135°30'0" 135°30'0"	135°30'0" 135°30'0"	135°30'0" 135°30'0"		
時 間	18:30					19:00						
洋	洋	洋	洋	洋	洋	洋	洋	洋	洋	洋		
間	漁獲時間数	8.5				9						
釣	獲個体数	861				1431						
風	風	風	風	風	風	風	風	風	風	風		
回	回数	12.66				18.07						
本	本	本	本	本	本	本	本	本	本	本		
外	外	外	外	外	外	外	外	外	外	外		
漁	漁	漁	漁	漁	漁	漁	漁	漁	漁	漁		
獲	獲	獲	獲	獲	獲	獲	獲	獲	獲	獲		
度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度		
水	30	13.9	13.8	14.4	14.8	15.3	15.3	14.5	13.5	13.3	13.3	
深	40	14.13	13.93	14.71	15.05	15.25	14.30	14.56	14.12	13.63	13.34	13.54
別	50	14.03	13.81	14.53	13.85	14.97	14.26	14.41	13.28	13.47	13.18	13.58
水	60	13.43	12.94	13.88	13.46	13.79	13.26	12.92	12.70	13.34	13.12	11.79
温	70	12.39	12.25	13.10	12.90	13.13	12.56	12.41	11.43	11.40	12.42	11.19
度	80	11.93	12.06	12.00	12.38	12.87	11.87	11.51	10.58	10.37	11.79	10.77
水	90	11.98	11.54	11.41	—	12.42	10.95	10.68	8.35	8.65	11.34	10.01
深	100	11.68	10.57	11.10	—	—	8.78	7.81	4.00	4.02	9.40	9.12
別	110	8.51	10.19	8.64	—	—	4.30	3.35	1.66	1.86	3.43	7.33
水	120	—	—	—	—	—	1.04	1.08	0.71	0.86	1.13	2.04
温	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	300	1.55	1.43	—	—	—	1.04	1.08	0.71	0.86	1.13	2.04
温	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	410	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	430	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	440	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	460	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	470	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	520	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	540	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	560	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	570	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	580	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	610	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	620	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	640	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	670	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	680	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	690	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	710	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	730	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	740	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	760	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	770	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	790	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	810	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	830	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	840	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	860	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	880	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	910	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	920	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	930	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	950	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	960	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	980	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	990	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	1010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	1020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	1030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
度	1040	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	1050	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
深	1060	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
別	1070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水	1080	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
温	1090	—	—	—								

## その2

調査点番号		12	12	13	14	15	16
位	月・日	14	5/15～16	16	15	5/16～17	5/17～18
度	開始 北緯 東経	38°30.0' 136°00.0'	38°30.0' 136°00.0'	38°30.0' 136°30.0'	38°30.0' 137°00.0'	38°30.0' 137°30.0'	38°10.0' 137°25.0'
度	終了 北緯 東経	38°30.0' 136°00.0'	38°28.0' 135°58.0'			38°31.0' 137°37.0'	38°12.0' 137°28.0'
時	開始	18:30	22:00			18:55	18:30
	終了	20:30	04:30			04:00	02:00
間	換算時間数	2	6.5			8	7.5
	釣獲個体数	186	500			980	1050
	漁具台数	8	8			8.8	8
個体	/台・時間	11.63	9.62			13.92	17.50
外套背長範囲	13～20	12～20			12～22	15～23	
外套背長モード	16.5	15.5			18.5	18.5	
水深別水温	0m	13.0	13.0	12.5	13.0	13.6	13.7
	10	12.85		12.59	13.08	13.62	13.93
	20	12.34		11.34	12.60	13.25	12.84
	30	10.86		10.98	11.95	11.92	12.13
	50	10.41		10.11	9.66	10.61	11.73
	75	10.13		8.88	8.97	9.54	10.78
	100	9.99		7.13	7.49	7.80	10.54
	150	8.65		3.20	2.87	3.36	10.32
	200	4.62		1.93	1.57	2.29	7.91
	300	1.30		1.18	0.74	0.95	1.23
備考	地船なし 昨日と 同一調査点	地船なし			地船なし 1時間中断	SE方向に 光の会	

### 3) 盛漁期調査(I)結果

#### ア 調査期間

平成7年6月5～9日

#### イ 調査海域

北緯39度00分以南、北緯37度50分以北、東経136度00分以東、東経137度45分以西の海域を調査した。

#### ウ 調査定点数

釣獲調査 4点

海洋観測 15点

#### エ 調査結果

##### ア) 海況

表面及び水深50m層の水温分布を図-7, 8に示した。

表面水温は、14.7～17.4℃の範囲で調査海域の西部で16℃台、東部で15℃台の値の海域が広く、北部で14℃台、南西部で17℃台の値もみられた。

水深50m層の水温は、7.2～14.6℃の範囲であった。調査海域の北部から南部へ7～11℃台の冷水が舌状に張り出していた。

##### イ) 漁況

試験操業結果を表-4と図-9に示した。

調査点のCPUE(個体/台・時間)は、5.4～8.4であった。

外套背長の範囲はSt. 1, 6, 12においては14~23cmで、モードは18.5~19.5cmであった。禄剛崎北東部 (St.15) においては13~22cmの範囲にあり、モードは16.5cmであった。

#### ウ) 来遊状況

St. 1, 6, 12で釣獲されたスルメイカは、ほとんどの雌個体が未熟であることと、外套背長モード (18.5~19.5cm) から秋生まれ群、St.15で釣獲されたスルメイカは、ほとんどの雌個体が未熟であることと、外套背長モード (16.5cm) から冬生まれ群であると考えられた。

釣獲調査結果から調査海域内でのスルメイカの分布は少ないと考えられた。

#### エ) 業者船の状況

能登半島北西海域のSt.12付近で十数隻の小型いか釣り漁船が目視された。

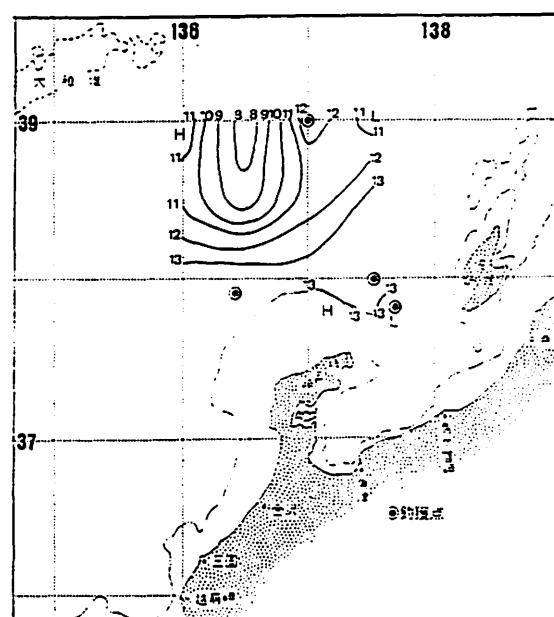
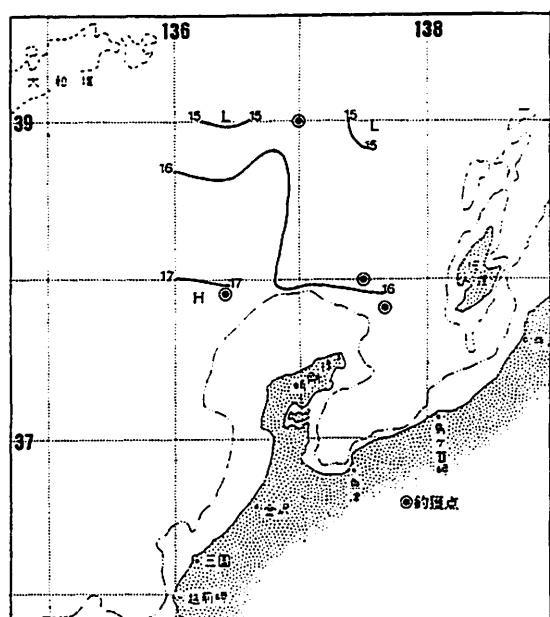


図-7 表面水温分布図（平成7年6月5～9日） 図-8 50m層水温分布図（平成7年6月5～9日）

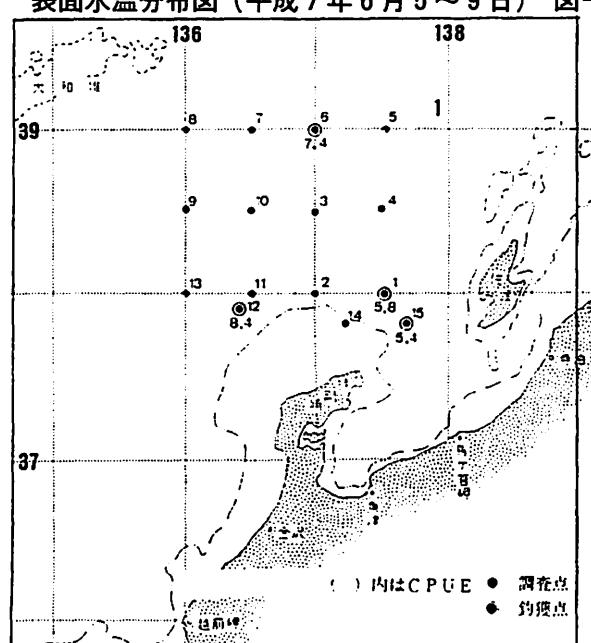


図-9 調査定点及び釣機1台1時間当たりの漁獲個体数 (平成7年6月5～9日)

表-4 釣獲調査結果（平成7年6月5～9日）

その1

調査点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
月 日	6/5～6	6/6	6	6	6	6/6～7	7	7	7	7	7
位 關 開始	北緯 38°00'0"	38°00'0"	38°30'0"	38°30'0"	39°00'0"	39°00'0"	39°00'0"	39°00'0"	38°30'0"	38°30'0"	38°00'0"
置 終	東経 137°30'0"	137°00'0"	137°00'0"	137°30'0"	137°30'0"	137°00'0"	136°30'0"	136°00'0"	136°00'0"	136°30'0"	136°30'0"
時 開始	19:00					19:00					
終了	04:00					04:00					
問 用意時間数	9					9					
釣獲個体数	420					496					
漁域台数	8					7.4					
組体/台・時間	5.83					7.45					
外洋背皮範囲	15～23					16～23					
外洋背皮モード	19.5					18.5&19.5					
水深別	0m	15.4	15.8	15.9	15.7	14.7	15.8	14.9	15.1	16.5	16.4
水温	10	16.35	15.78	15.43	15.22	14.43	15.50	14.91	14.96	15.10	14.83
	20	16.12	15.74	15.10	15.00	14.12	14.92	14.60	14.73	15.03	14.25
	30	15.75	14.39	12.15	13.91	10.97	13.84	9.15	12.36	12.18	9.90
	50	13.92	13.74	10.99	13.30	10.26	12.65	7.21	11.15	10.78	8.41
	75	13.61	13.00	9.94	11.37	10.15	11.37	5.57	10.28	10.15	6.89
	100	13.16	11.65	8.22	11.26	10.10	10.31	4.19	9.41	9.97	5.22
	150	11.22	8.98	3.56	9.10	10.08	6.71	2.56	4.72	8.58	2.91
	200	4.96	5.91	1.94	5.26	9.98	3.69	1.56	2.60	4.36	1.78
	300	1.48	—	0.87	1.38	5.47	1.43	0.81	0.99	1.58	0.87
備考	他船なし					他船なし					

その2

調査点番号	12	13	14	15							
月 日	6/7～8	8	8	8							
位 關 開始	北緯 37°56'0"	38°00'0"	37°50'0"	37°50'0"							
置 終	東経 136°24'0"	136°00'0"	137°15'0"	137°45'0"							
時 開始	19:20			19:15							
終了	04:00			24:00							
用意時間数	8.7			4.8							
釣獲個体数	806			283							
漁域台数	11			11							
組体/台・時間	8.42			5.36							
外洋背皮範囲	14～23			13～22							
外洋背皮モード	19.5			16.5							
水深別	0m	17.4	17.0	16.9	16.9						
水温	10	16.65	16.68	16.61	16.38						
	20	16.06	15.97	16.25	15.00						
	30	14.83	15.62	15.42	13.42						
	50	13.65	13.45	14.60	12.41						
	75	12.62	10.88	14.22	11.48						
	100	11.57	8.82	13.91	11.06						
	150	9.51	3.27	12.32	10.58						
	200	3.85	1.84	—	9.15						
	300	0.89	0.72	—	1.49						
備考	他船十数隻			他船なし							

#### 4) 盛漁期調査(Ⅱ)結果

##### ア 調査期間

平成7年7月17～21日

##### イ 調査海域

北緯40度30分以南、北緯38度10分以北、東経137度00分以東、東経138度40分以西の海域を調査した。

##### ウ 調査定点数

釣獲調査 4点

海洋觀測 10点

## 工 調查結果

ア) 海況

表面及び水深50m層の水温分布を図-10,11に示した。

表面水温は20.0~22.3℃の範囲で調査海域の北部で21~22℃台、南部で21℃台の値、他の海域で20℃台の値であった。

水深50m層の水温は、3.9~16.4℃の範囲であった。調査海域の北東部から南西部へ3~10℃台の冷水が舌状に張り出していた。

### イ) 漁況

試験操業結果を表-5と図-12に示した。

釣獲調査点でのCPUE（個体／台・時間）は、3.4～21.5であった。

外套背長の範囲は、鎌礁（St. 1）においては16~22cmで、モードは19cmにあった。大和堆北東部（St. 4）においては18~25cmの範囲にあり、モードは21cmにあった。大和堆東部（St. 6）では17~24cmの範囲にあり、モードは20cmにあった。佐渡島西部（St.10）においては12~24cmの範囲にあり、モードは17cmにあった。

#### ウ) 来遊状況

大和堆北東部 (St. 4) 及び東部 (St. 6) で釣獲されたスルメイカは、外套背長モード (20~21cm) と、ほとんどの雌個体が未熟であることから秋生まれ群であると考えられた。鎌礁 (St. 1) ではまとまった群はみられなかった。佐渡島西部 (St. 10) で釣獲されたスルメイカは、外套背長モード20cmの未熟群 (秋生まれ群) が主体であったが、それに加え、外套背長モード17cmの成熟群 (夏生まれ群) と未熟群 (冬生まれ群) が混在していた。

## エ) 業者船の状況

佐渡島北部海域の瓢箪礁で数十隻、月山礁で十数隻のイカ釣漁船が目視された。

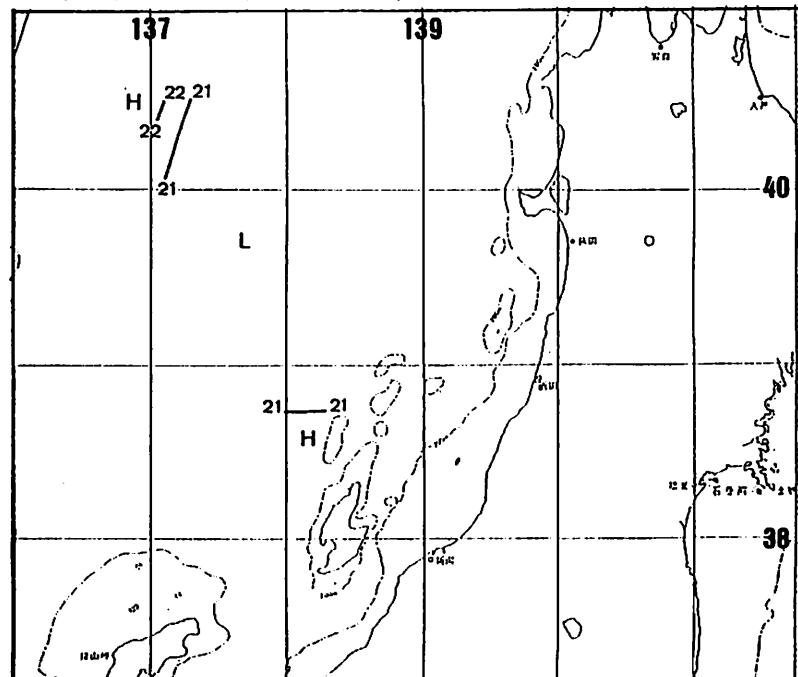


図-10 表面水温分布図 (平成7年7月17~21日)

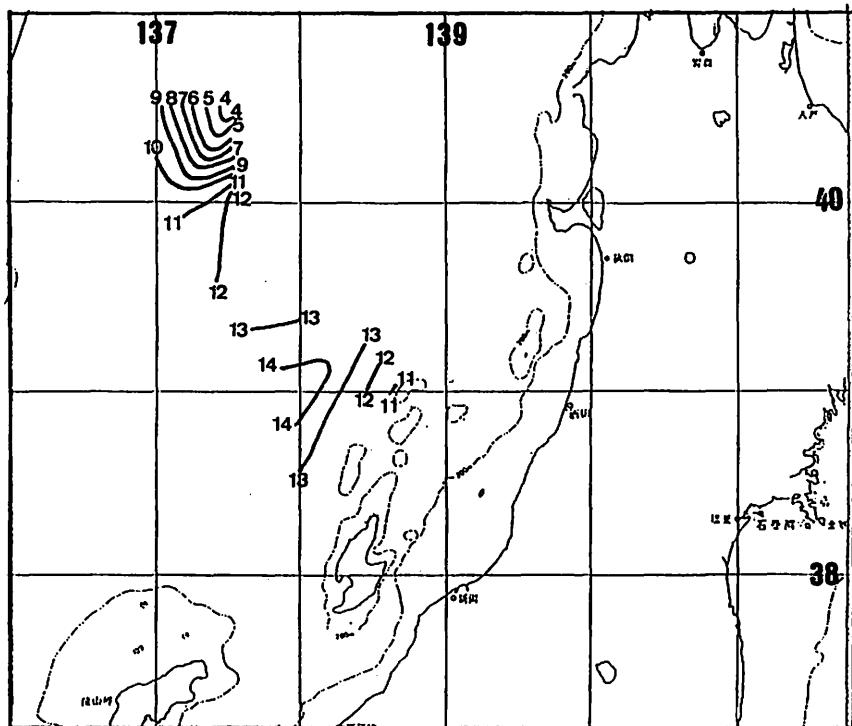


図-11 50m層水温分布図 (平成7年7月17~21日)

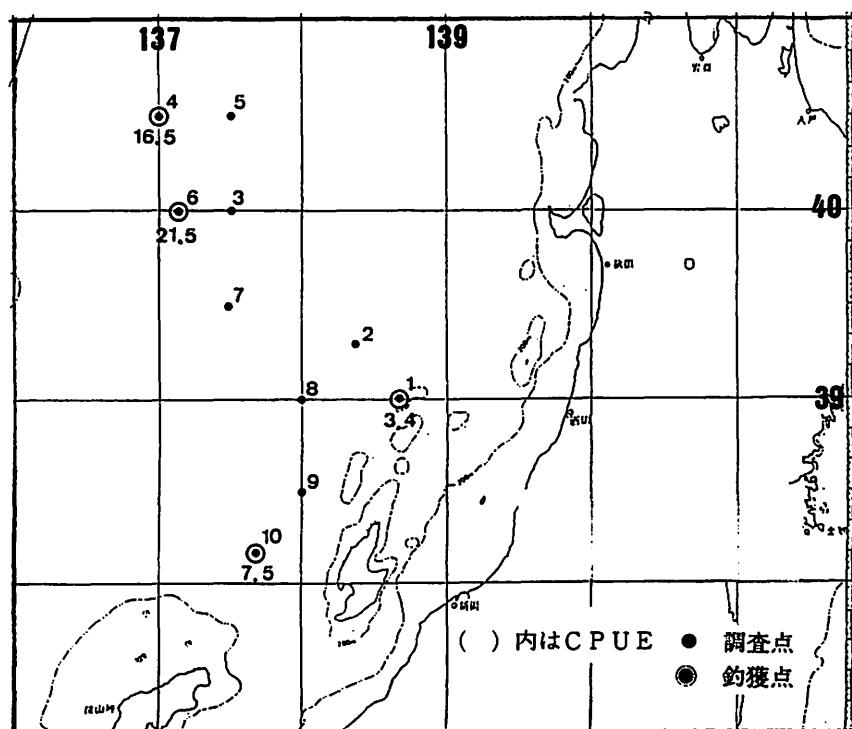


図-12 調査定点及び釣機 1 台 1 時間当たりの漁獲個体数 (平成 7 年 7 月 17~21 日)

表-5 釣獲調査結果（平成7年7月17～21日）

調査定点番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月	日	7/18	7/18	7/18	7/18～19	7/19	7/19～20	7/20	7/20	7/20	7/21
位 置	開始 北緯	39°00.0'	39°20.0'	40°00.0'	40°30.0'	40°30.0'	40°00.0'	39°30.0'	39°00.0'	38°30.0'	38°10.0'
	終了 北緯	39°01.0'	39°20.0'	40°30.0'	40°27.0'	40°01.0'	38°11.0'				
	宋錨	138°40.0'	138°20.0'	137°30.0'	137°00.0'	137°10.0'	137°30.0'	138°00.0'	138°00.0'	137°10.0'	137°46.0'
時 間	開始	01:00			19:00		19:30				19:00
	終了	04:00			04:00		04:00				00:00
間 隔	調査時間	0			9		8.5				5
	釣獲個体数	82			1630		2007				413
	頭城台数	8			11		11				11
個体/台・時間	3.42			16.46		21.47					7.51
外森背長範囲	16～22			18～25		17～24					12～24
外森背長モード	19			21		20					17
水 深 別 水 温	0m	20.8	20.6	20.8	22.3	20.0	20.8	20.6	20.7	21.3	21.3
	10	20.83	20.60	20.39	20.47	19.80	20.46	20.55	19.44	21.15	21.71
	30	17.92	17.00	16.89	16.72	14.38	15.34	15.92	16.27	19.25	19.85
	50	13.84	15.37	15.64	12.51	8.60	14.24	14.55	15.56	15.28	17.61
	75	10.68	13.58	12.65	9.09	3.94	10.75	12.27	14.61	12.57	16.42
	100	8.00	12.00	9.93	6.22	2.76	8.63	10.89	11.79	11.01	15.52
	150	—	7.47	4.21	2.19	1.35	3.14	10.14	10.33	4.59	8.63
	200	—	3.53	2.11	1.37	1.11	1.82	9.80	8.46	3.41	3.56
	300	—	1.42	1.13	0.95	0.77	1.05	3.33	2.32	1.04	1.30
備 考	他船なし			他船なし		他船なし メダイ群れ					他船なし シイラ数尾

## 5) 盛漁期調査（Ⅲ）結果

### ア 調査期間

平成 7年 8月17～25日

### イ 調査海域

北緯41度00分以南、北緯39度30分以北、東経136度30分以東、東経138度30分以西の海域を調査した。

### ウ 調査定点数

釣獲調査 6点

海洋観測 21点

### エ 調査結果

#### ア) 海況

表面及び水深50m層の水温分布図を図-13, 14に示した。

表面水温は22.8～25.6℃の範囲で調査海域の北部で22～23℃台、南部で24～25℃台の値であった。水深50m層の水温は、2.5～15.1℃の範囲であった。調査海域の北緯40度30分から北緯40度00分付近にかけての水温は4～12℃台に急激に変化していた。

#### イ) 漁況

試験操業結果を表-6と図-15に示した。

釣獲調査点でのCPUE（個体/台・時間）は、14.9～67.6であり、大和堆北東部

(St.21) で67.6と極めて高く、その東側 (St.10, 18, 20) でも34.0~39.2と高い値であった。

外套背長の範囲は、St.6においては17~26cmで、モードは20.5cmにあった。St.10においては17~26cmの範囲にあり、モードは20.5cmと21.5cmにあった。St.14においては19~27cmの範囲にあり、モードは23.5cmにあった。St.18においては19~26cmの範囲にあり、モードは22.5cmにあった。St.20においては19~26cmの範囲にあり、モードは22.5cmと23.5cmにあった。St.21においては19~27cmの範囲にあり、モードは22.5cmにあった。

#### ウ) 来遊状況

St.6で釣獲されたスルメイカは、外套背長モード (20.5cm) と、ほとんどの雌個体が成熟していたことから夏生まれ群であると考えられた。その他の釣獲点では、外套背長モード (20.5~23.5cm) と、ほとんどの雌個体が未熟であることから秋生まれ群であると考えられた。

#### エ) 業者船の状況

St.20において小型イカ釣漁船1隻が目視された。

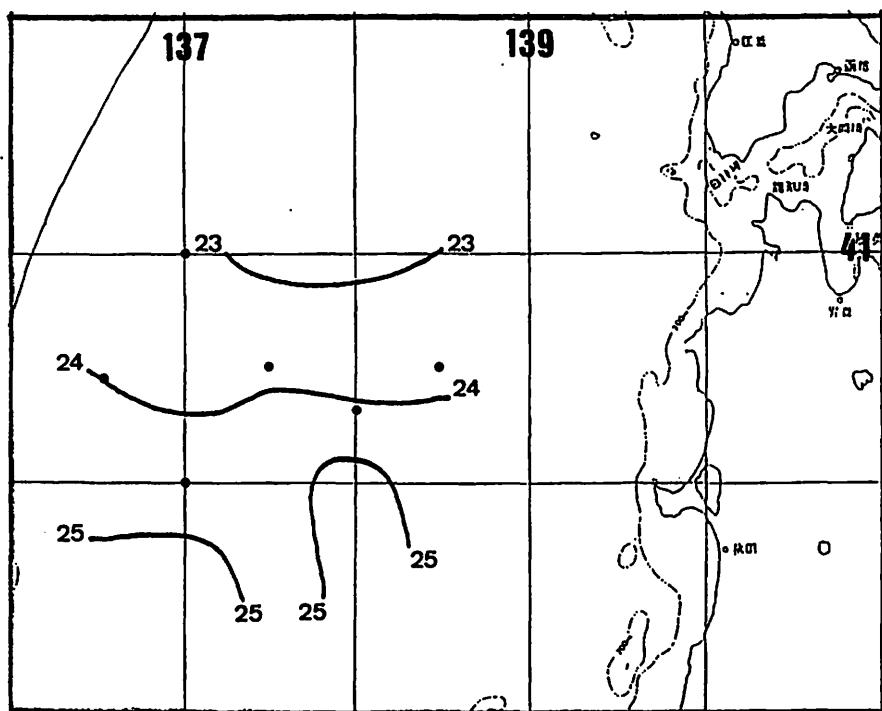


図-13 表面水温分布図 (平成7年8月17~25日)

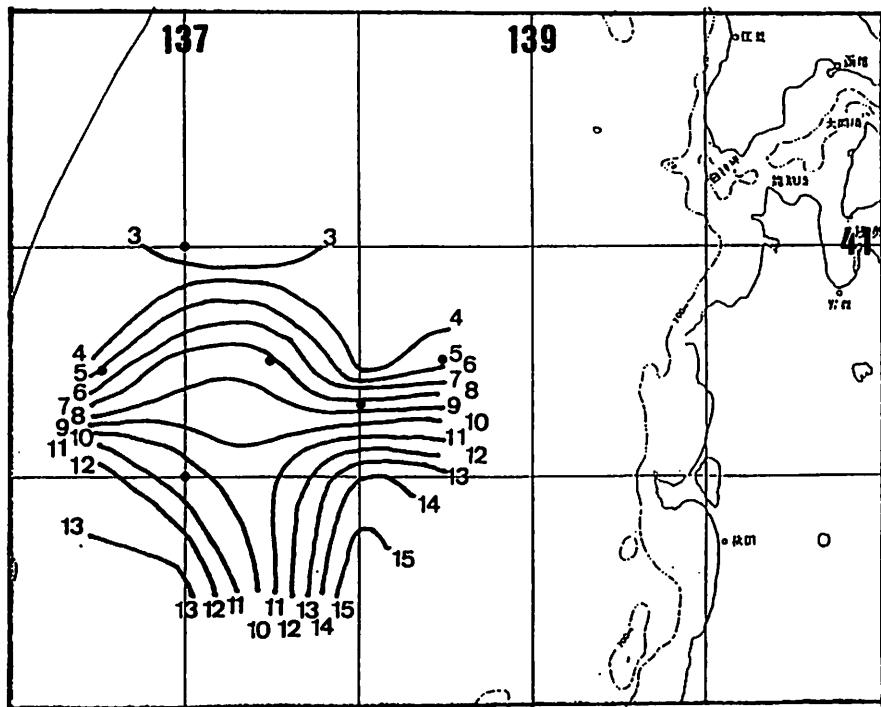


図-14 50m層水温分布図 (平成7年8月17~25日)

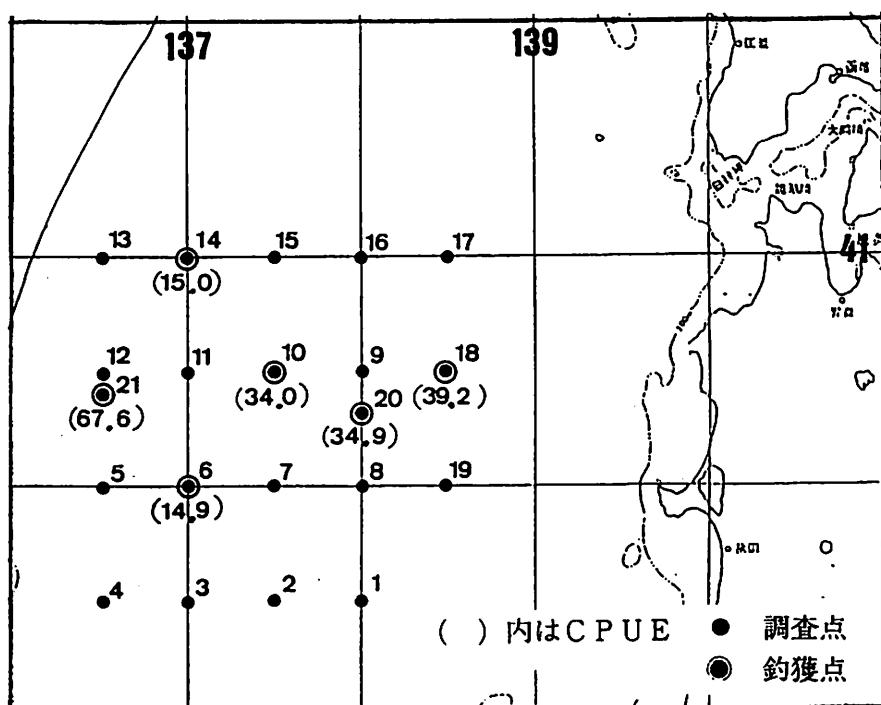


図-15 調査定点及び釣機1台1時間当りの漁獲個体数 (平成7年8月17~25日)

表-6 釣獲調査結果（平成7年8月17～25日）

調査定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
月 日	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18～19	8/19	8/19	8/19	8/19～20	8/20
位 置	開始 北緯 39°30.0' 東経 138°00.0'	39°30.0'	39°30.0'	39°30.0'	40°00.0'	40°00.0'	40°00.0'	40°30.0'	40°30.0'	40°30.0'	40°30.0'
	終了 北緯 39°30.0' 東経 137°30.0'				136°30.0'	137°00.0'	137°30.0'	138°00.0'	138°00.0'	137°30.0'	137°00.0'
時 間	開始					19:40				19:30	
	終了					04:00				04:00	
操業時間数						7.7				8.5	
釣獲個体数						919				2170	
機械台数						8				7.5	
固体/台・時間						14.92				34.04	
外套背長範囲						17～26				17～26	
外套背長モード						20.5				20.5&21.5	
水 深 別	0m	25.5	24.3	25.6	25.6	24.5	24.4	24.6	25.4	23.7	23.8
	10	25.43	24.41	25.52	25.44	24.34	24.31	24.52	25.13	23.30	20.51
	20	18.09	23.68	20.99	20.73	16.32	18.64	20.08	18.15	17.32	15.35
	30	16.30	19.41	16.33	17.13	15.20	14.01	15.08	15.62	10.36	9.93
	50	15.12	9.91	13.39	14.00	12.41	10.47	9.37	13.02	3.78	7.52
	75	13.24	5.56	9.89	10.18	10.32	7.82	5.81	10.95	2.36	3.61
	100	11.72	4.65	6.70	7.65	9.01	5.38	4.24	9.99	1.73	2.53
	150	10.11	2.73	3.66	4.38	4.44	2.86	2.21	5.01	1.27	1.57
	200	9.81	1.63	2.00	2.60	2.36	1.82	1.60	2.51	1.08	1.16
	300	2.95	0.91	0.87	0.97	1.14	0.90	1.36	1.20	0.77	0.78
備 考						他船なし				他船なし	
										メダイ数尾	

### 【調査結果のとりまとめ】

平成7年度日本海スルメイカ漁期前調査結果速報,  
平成7年度日本海スルメイカ初漁期調査結果速報,  
平成7年度日本海スルメイカ盛漁期調査Ⅰ結果速報,  
平成7年度日本海スルメイカ盛漁期調査Ⅱ結果速報,  
平成7年度日本海スルメイカ盛漁期調査Ⅲ結果速報,

1995年4月 富山県水産試験場.  
1995年5月 富山県水産試験場.  
1995年6月 富山県水産試験場.  
1995年7月 富山県水産試験場.  
1995年8月 富山県水産試験場.

### 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度第1回日本海浮魚類・スルメイカ長期漁況海況予報に関する資料, 1995年9月, 日本海区水産研究所.

# IV 富山湾固有種生態調査

## 1 日本海におけるホタルイカの資源利用研究

林 清 志

### 【目的】

日本海におけるホタルイカの生活史を解明し、それに基づき資源量推定を行い、本種の的確な資源利用方策を確立する。

### 【方法】

- 1 富山県内の氷見、新湊、四方、岩瀬、水橋町、滑川、魚津、経田及び黒部の9漁業協同組合から日別のホタルイカ漁獲量を聞き取りした。
- 2 1995年3～6月の期間に漁獲されたホタルイカの外套長、体重及び生殖腺重量を旬1回約100個体測定した。
- 3 1995年9月と12月及び1996年2月に富山湾周辺海域（図-1）において漁業指導調査船立山丸で中層トロール網によるホタルイカの採集調査を実施した。
- 4 1995年12月21日に水産庁日本海区水産研究所主催によるホタルイカ資源研究会が富山市で開催され、日本海におけるホタルイカ資源に関する情報交換が行われた。

### 【結果の概要】

- 1 1995年の富山県におけるホタルイカの漁獲量は2,231.1トンで、平年（1953～1994年の平均値、1,937トン）の115%であったが、前年（2,562.5トン）の87%であった。2月（8.1トン）と3月上旬（31.2トン）の漁獲量はこれまでの最高であったが、それ以降、4月上旬までは思ったほど漁獲は伸びなかつた。4月中旬に漁獲量が増加し、4月下旬には739.0トンとピークを迎えた。その後、急激に減少し、6月上旬には3.7トンになった。したがって、本年の漁獲状況は、前年と同様に、4月下旬に漁獲のピークをもつ単峰型であった。地区別では、新湊が820.4トンと最も多く、次いで滑川の471.8トン、魚津の451.7トンであった。3～5月の月別単価はそれぞれ1,732円/kg、296円/kg、320円/kgで、例年どおり、月を経るにしたがって安くなった。
- 2 漁獲された雌のホタルイカの旬別平均外套長は、1986年以降と比較して、いずれの時期も小さい傾向にあった。（表-1）。
- 3 中層トロール網による立山丸でのホタルイカの採集調査を1995年9月、12月及び1996年2月に実施した（図-1）。9月には、富山湾奥部のA海域、能登半島飯田湾東沖のC海域、佐渡海峡のJ海域及び佐渡島北方の瓢箪礁のI海域で採集調査を行った。すべての海域で仔稚または雌の成体が採集され、J海域での採集個体数が最も多かった。I海域では1989年に調査が実施され、仔稚の採集個体数は本年より多かった。C海域では1990年に調査が実施され、I海域と同様に、仔稚の採集個体数は本年より多かった。A海域では1990年に調査が実施され、仔稚は採集されなかったが、本年は2個体と個体数は少ないものの、仔稚が採集された。12月はA,BおよびC海域のすべての海域でホタルイカが採集

された。全体的に採集量は少なかったが、他の海域と比較すると、C海域での採集量がやや多かった。1996年2月はA海域で4回曳網した。採集されたのは1個体のみで、1988～1989年および1992～1995年の2月の採集結果と比較すると、最も少なかった。

#### 4 平成7年度ホタルイカ資源研究会において情報交換された内容は、以下のとおりであった。

##### (1) 平成7年の各府県におけるホタルイカ漁況について

###### ア 鳥取県

総漁獲量は36.8トンで、2～5月に漁獲され、月別漁獲では3月が最も多く、74%を占め、次いで4月の漁獲量が11%を占めた。地区別では田後での水揚げが多く、99%を占めた。2月の単価は1,180円/kgと高く、3月は441円/kgと急激に低下した。ホタルイカの漁獲は沖合底曳網でのみで行われており、漁船数は約50隻いるが、すべての漁船がホタルイカを漁獲対象としているわけではない。漁獲されたホタルイカは鮮魚で、販売されている。

###### イ 兵庫県

総漁獲量は1,545.3トンで、1～6月に漁獲され、月別には3月の漁獲が51%と最も多かった。浜坂での水揚げが76%を占め、次いで津居山(24%)での水揚げが多かった。月別平均単価は、1月のそれが1,990円/kgと最も高く、次いで、2月が1,015円/kgで、3月には421円/kgと急激に低下した。それ以降は200円/kg前後であった。聞き取りによると、4月と5月はホタルイカを狙う漁船数は多かったものの、漁獲量がそれほど多くはならなかったとのことであった。2月に漁獲されたホタルイカの雌の外套長は平均で47.7mm、3月のそれは53.0mm、4月のそれは53.2mmであった。

###### ウ 京都府

総漁獲量は0.5トンであった。ただし、舞鶴港での取扱量を含めると4.5トンという数字になるが、他県からの移送のものが含まれている可能性がある。小型底曳船(22隻)がほとんどなので、ホタルイカは混獲程度で、最近は狙っている船がない。

###### エ 福井県

総漁獲量は948.9トンで、2月から5月まで漁獲され、4月にピークがみられた。前年及び前々年は上回ったものの、漁獲量としては低いレベルにとどまった。しかし、沖合底曳網漁船の旬別CPUE(1日1隻当たりの漁獲量)は845～1,575kgの範囲で、これまでの最高レベルであった前年には及ばないものの、かなり高いレベルであった。

###### オ 石川県(資料の送付)

総漁獲量は45.9トンで、1～6月に漁獲され、2月に漁獲のピークがみられた。1986年以降の漁獲量としては最低であった前年に次ぐ低い漁獲量であった。金沢市漁協及び南浦漁協の月別単価は1月から2月が982～1,166円/kgと高く、3月には687～751円/kgで、4月から6月は100～198円/kgと大きく低下した。

###### カ 新潟県

総漁獲量は0.6トンで、前年比171%であったが、前年に続き、1983年以降では最低のレベルであった。水揚金額は203千円で、前年比111%であった。漁場は、例年どおり、青海町の糸魚川市に近い1統と糸魚川市の2統の定置網で、富山県に最も近い市振の定置網では漁獲されなかった。これは、定置網が敷設されている地先が岸深であるかどうかに左右されているものと考えられる。

#### 5 1996年3月1日付けで、以下の平成7年ホタルイカ漁況予報を発表した。

- 1 本年のホタルイカの総漁獲量は、平年（昭和28年～平成7年の平均漁獲量1,943.7トン）を下回り、1,000トン程度になるものと予測される。
- 2 漁期後半（5・6月）の漁獲割合が漁期前半（3・4月）より高い。
- 3 湾東部（滑川以東）での漁獲割合が西部（水橋以西）より高い。

### 根拠となった情報

- 1 2月の漁獲量が多ければその年の漁獲量も多い傾向にあることが知られているが、本年の2月の漁獲量は15kgであった。  
・本年が好漁となる可能性は小さい。
- 2 前年の漁獲量及び前年の卵稚仔量を使って、再生産曲線から本年の漁獲量推定をすることができる。  
前年の漁獲量から推定すると、不漁の場合は1,000トン、好漁の場合は2,300トンとなり、前年の卵仔稚量から推定すると2,600トンとなった。
- 3 前年の卵仔稚量は、前々年の水準を下回ったものの高水準を維持し、前年の春期のプランクトン量も高水準を保っている。前年の卵と仔稚の出現比も過去最高であった。発育初期におけるホタルイカの環境条件は好条件であったと考えられる。
- 4 2月に実施した立山丸による中層トロール網による採集調査結果を、1989年、1992～1995年と比較すると、最低の採集量であったので、好漁となる可能性は低い。
- 5 漁獲の盛期は、4月の湾内17定点平均水温が高ければ早まる傾向にある。  
本年の4月の水温は、今冬期の経過からみると平年並みかやや低めになると予想される。
- 6 漁獲の盛期が遅いと、東部（滑川以東）での漁獲が多くなる。

### 【調査結果登載印刷物等】

な　し

## 2 日本海におけるサヨリの資源利用調査研究

林 清志

### 【目的】

富山湾におけるサヨリ資源と漁業の現状を明らかにし、他の海域との比較検討を行うことにより、日本海におけるサヨリの資源構造を解明し、安定した漁業経営を図るとともに、漁場形成要因を明らかにすることによって漁船漁業の合理的な操業方法を確立する。

### 【研究方法】

- (1) 富山県の9か所の沿海漁業協同組合からサヨリの日別漁業種類別漁獲量とサヨリ船びき網操業統数を聞き取りした。富山農林水産統計年報から、サヨリの漁獲量等を調査した。
- (2) 平成7年4～6月と平成7年8月～平成8年2月までの氷見地区の船びき網で漁獲されたサヨリと平成7年8月に滑川漁港内でたも網または投網で採集されたサヨリの尾叉長、被鱗体長、体重および生殖腺重量を測定した。また、鱗を採取し年級群の査定を行うとともに、鰓に寄生するサヨリヤドリムシを計数した。
- (3) 氷見地区地先海域において、平成7年8月、10月、12月および平成8年1～2月に月1回のサヨリ船びき網による試験操業調査を実施した。
- (4) 平成7年6月19～21日に富山湾およびその周辺海域の18定点において、130cmリングネット（網目0.5mm）による各定点10分間の表層曳を実施した。
- (5) 平成7年8月、10月、12月および平成8年1月に滑川漁港及び氷見地区地先海域において、船曳網等により採集されたサヨリにアンカー型の標識を装着した後、放流した。
- (6) 平成6年1月から平成8年3月までの富山湾の沿岸定線観測結果を基に、湾内の水温変動を調べた。

### 【結果の概要】

- (1) 富山県水産試験場の聞き取り調査による昭和40（1965）～平成7（1995）年までのサヨリの漁獲量をみると、昭和44（1969）年までは10トン以下の低い漁獲量であったが、二そう曳の船曳網が導入された昭和45年以降（1970年代）に急増し、昭和51（1976）年には平成7（1995）年までの最高である222.6トンの漁獲量を記録した。その後は、23.6（1995年）～190.8（1979年）トンの範囲で変動している。平成7（1995）年の漁獲量は23.6トンで、前年の63.4トンを下回り、3年続きの減少となった（図1）。昭和60（1985）～平成6（1994）年の月別平均漁獲量をみると、5月が56.7トンと最も多く、次いで4月の25.6トン、6月の10.2トンの順である。平成6（1994）年および平成7（1995）年とも漁獲量は少ないものの、月別平均漁獲量との推移は例年と同様の傾向を示した（図2）。昭和57（1982）～平成5（1993）年までの農林水産統計における地区別平均漁獲量では、氷見地区が74%を占め、次いで黒部地区が12%、新湊地区が7%を占めた（図3）。
- (2) 平成7年のサヨリ船曳網の操業統数は、氷見地区が15統、経田地区が2統、黒部地区が3統の計20統であった。いずれの地区とも前年と比較すると減少し、合計では10統の減少であった（表1）。富山県内の許可隻数は154隻で、許可期間は3月21日から6月30日である。氷見地区の船曳網漁船は8.5

トン型が主体であり、その他の地区のそれは5トン未満船が主体である。

- (3) 平成7年のサヨリ船曳網の氷見地区における日別漁獲量をみると、初漁は3月27日で、終漁は6月16日であった。4月下旬から漁獲量が増加しはじめ、5月9日に1,185kgのピークをむかえた後、徐々に減少した(図4-1)。CPUE(日漁獲量(kg)/日操業統数)をみると、5月3日の123kg/統がピークであった(図4-2)。前年と比較すると、漁獲量およびCPUEともそれらの数値は小さいものの、傾向的に大きな違いは認められなかった。黒部地区では4月26日が初漁で、5月11日に280kgの漁獲量のピークがみられた後、6月24日に終漁となった(図4-3)。CPUEは漁獲量と同様に、5月11日に93kg/統のピークがみられた(図4-4)。前年と比較するとピーク時の数値は氷見地区と同様に小さかった。
- (4) 平成7年4～平成8年2月に氷見地区の船曳網で漁獲されたサヨリの尾叉長を雌雄別にみると、4～6月の漁期中には雌で26cmに(図5)、雄で24～26cm(図7)にモードをもつ群が主に漁獲された。前年同期と比較すると、雌雄ともモードは2cm程度大きい値であった。また、同時に漁獲された30cm程度の大型群も雌雄とも2cm程度、モードが大きかった。8月は雌雄とも13cmにモードをもつ平成7年級が主体に漁獲され、これらの群は10月にモードが21cmとなった。12月には雌ではモードが21cmと10月と同じで、雄では22cmとやや大きくなった。平成8年1月にはモードが雌で17.5cm、雄で18cmで、12月よりも小さくなり、2月には雌で19cm、雄で17.5cmとなった。前年と比較すると8～12月のモードはかなり小さかった。同時に漁獲された大型群は前年より少なかった(図6～9)。また、平成7年8月に滑川漁港内において、たも網または投網で採集されたサヨリの尾叉長のモードは、8月18日が11cm、8月31日が13cmで、前年同期と比較すると2～3cm小さかった。
- (5) 鱗の観察から各年級群に分けて、時期別にそれらの群の尾叉長モードを調べた。雌では、平成4年級は平成6年4～6月に29～31cmで出現し、9～10月に31～33cmとなった。平成5年級は平成6年4～6月に22～24cmで出現し、9～12月に27～30cmとなり、平成7年4～6月に29～32cmとなった。平成6年級は平成6年7月に9cmで出現し、徐々に大きくなり、12月には26cmに達した。平成7年4～6月は25～27cmで出現し、8月は29cm、10～12月は30～31cmとなった。平成7年級は8月に11cmで出現し、12月には21cmとなった。
- 雄では、平成4年級は平成6年4～6月に27～29cmで出現した。平成5年級は平成6年4～6月に21～23cmで出現し、9月に25cmとなり、10～12月に27～30cmとなった。平成7年4～6月には28～30cmで出現した。平成6年級は平成6年7月に9cmで出現し、徐々に大きくなり、12月には25cmに達した。平成7年4～6月には24～26cmで出現し、8月には27cmとなった。平成7年級は8月に11cmで出現し、12月には22cmとなった。
- 平成7年4～6月の漁期中において、鱗の輪紋に休止帯を2個もつ平成4年級と考えられる個体が出現した。雌では4～6月に31～34cmで、雄では4～5月に30～31cmであった。これらについては、鱗の輪紋の観察にやや不確実な点もあるため、平成8年漁期の出現状況をみて、判断したいと考えている。
- (6) 平成6年と平成7年の時期別の雌雄比をみると、銘柄大では個体数は少ないものの、平成7年5月8日と8月24日を除き、雌の割合が大きかった。銘柄大を除いたものでは、平成6年4～5月では雄の割合が大きく、平成7年4～5月は雌の割合が大きい傾向がみられた。
- (7) 平成7年の年級群毎の雌雄の平均生殖腺熟度指数の時期別変化をみると、平成5年級および平成6

年級とも5月18日にピークがみられた。平成6年は5月25日にピークがあり、本年はこの時期に測定を実施していないため、はっきりとはいえないが、それほど大きな違いは認められないことが推測される。

- (8) サヨリに寄生するサヨリヤドリムシの時期別寄生率（サヨリの被寄生個体数／調査個体数）を調べた。1995年4～6月までの鰐への寄生率は、5月18日の37.5%を除くと61.4～85.0%の範囲であった。前年の同時期と比較すると高い値であった。1995年8～12月は0～86.0%と大きなばらつきがあった。体表への寄生率は、平成7年4～6月は8.8～16.3%で、前年同期より、やや低かった。8月は0%と前年と同じで、10月、12月は1.4%，15.3%と高くなつた。
- (9) 平成7年8月から平成8年2月までに5回のサヨリ船曳網による試験操業調査を実施した（図9）。平成7年8月、10月、12月及び平成8年2月にはそれぞれ3回操業したところ、いずれの調査においても最も岸に近い場所でのサヨリの漁獲が圧倒的に多かった。また、最も沖合の海域では平成8年2月の調査を除き、前年と同様にサヨリは漁獲されなかつた（表2）。平成8年1月の調査では、2回しか操業しなかつたが、それ以外の調査と同様に、最も岸寄りの曳網でのサヨリの漁獲が多かった。平成7年10月と12月を除く3回の調査では、やや沖合の海域でもサヨリが漁獲された。特に平成8年1月と2月の調査ではやや沖合の海域で比較的多くのサヨリが漁獲され、前年の12月の調査時と同様に時期を経るに従つてサヨリの分布が沖合に拡大する可能性が示唆された。また、やや沖合の海域で漁獲されたサヨリは、岸に近い海域よりも小型魚が少なく、大型魚が沖へ分布域を拡げていることが窺われた。このことからサヨリは、ごく沿岸域で夏～秋を過ごし、時期を経るに従つて大型魚は湾内のごく沿岸からやや沖合までに分布域を拡大するということが推察される。今後は秋以降、つまり越冬～産卵前（サヨリ船曳網の漁期前）までの行動パターンの解明が課題である。
- (10) 平成7年6月の富山湾周辺海域におけるサヨリ仔魚の出現状況をみると、出現量は平成6年と比較して、極めて少なかつた。特に平成6年に多かつた富山湾口部と佐渡島西部の定点ではほとんど出現しなかつた（図10）。
- (11) 平成7年8月～平成8年1月に滑川漁港および氷見地先において、4回の標識放流を実施した。合計で502尾のサヨリを放流し、現在までの再捕は2尾である。平成7年12月19日に放流したサヨリが、翌日および翌々日にそれぞれ1尾ずつ放流場所近くの定置網で再捕された。
- (12) 平成6年1月から平成8年1月までの富山湾内17定点の表面と10m層の平均水温をみると、表面では平成6年1～4月まで平年より高く、5～7月までは平年並みであったが、8月以降、暑かった夏の影響もあり、平成7年4月まで平年より高めに推移した。平成7年5～8月までは平年よりやや低めで、9～10月はやや高めになつたが、11月から平成8年3月までは平年並みで推移した。この様な水温の変動傾向は10m層でも、ほぼ同様であった。

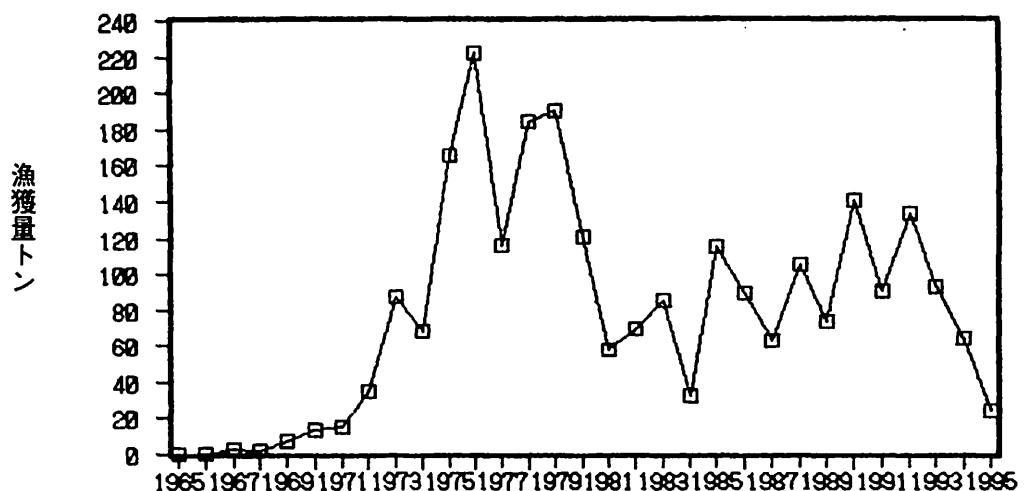


図1 富山県におけるサヨリ漁獲量の経年変動  
(富山水試調べ)

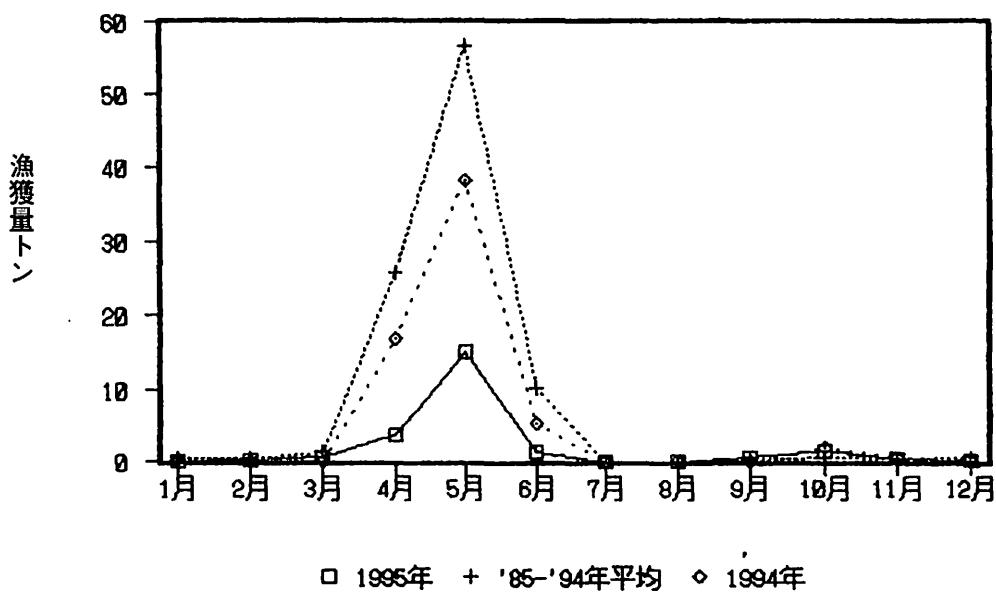


図2 富山県におけるサヨリの月別漁獲量  
(富山水試調べ)

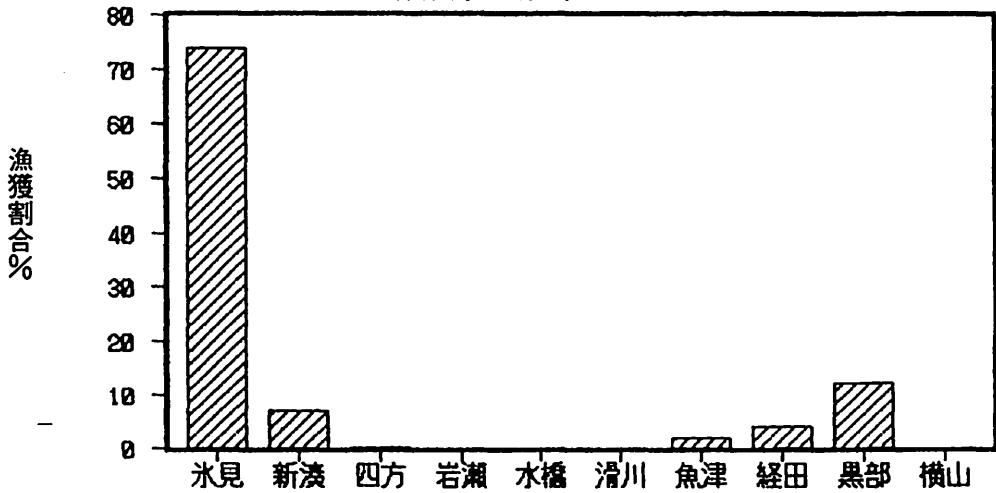
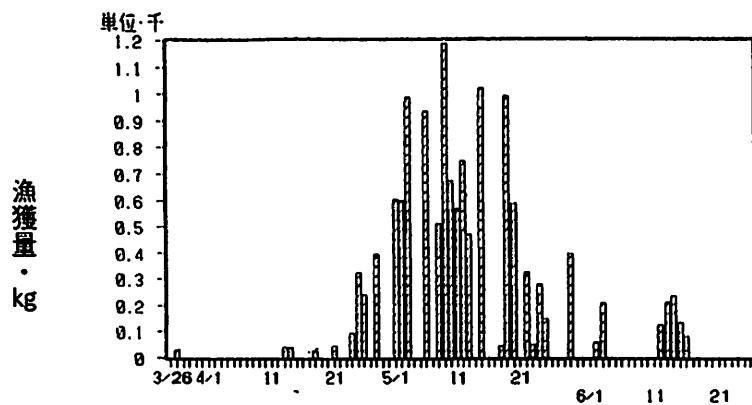
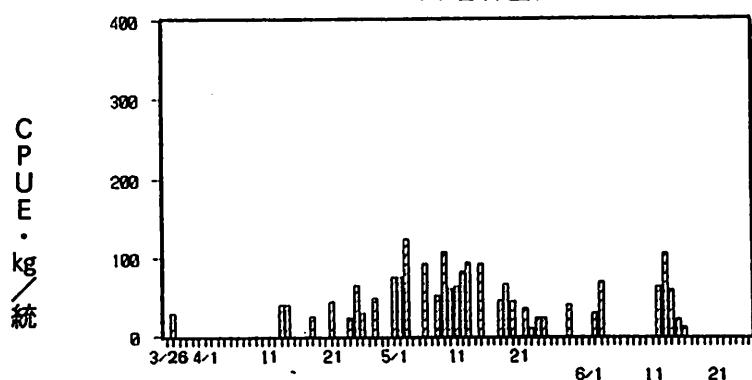


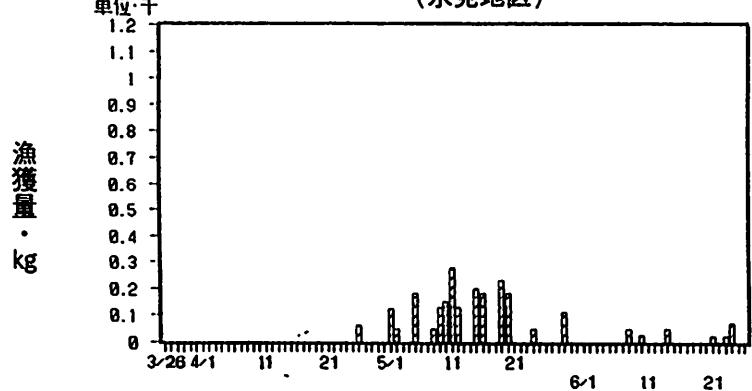
図3 富山県におけるサヨリの地区別漁獲量  
(S57～H5年の平均)



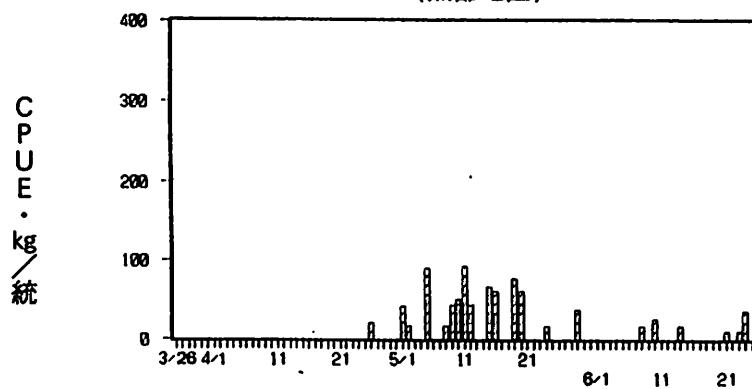
4-1 サヨリ日別漁獲量 (船曳)



4-2 1統当たり漁獲量 (船曳)  
(氷見地区)



4-3 サヨリ日別漁獲量 (船曳)  
(黒部地区)



4-4 1統当たり漁獲量 (船曳)  
(黒部地区)

図4 氷見地区及び黒部地区のサヨリ船曳網による漁獲量

表1 サヨリ船曳網の操業統数

地区	氷見	経田	黒部	合計
平成6年	21	4	5	30
平成7年	15	2	3	20

表2 サヨリ船曳網による試験操業結果

## 1 H 7. 8. 24の試験操業結果

曳船	I	II	III
曳網時間(分)	10:27-11:20(53)	11:30-12:04(34)	12:17-12:55(38)
地点	A	B	C
サヨリ漁獲尾数	376	11	0
その他漁獲物	ダツ:87尾 カタクチ:31尾 シイラ:1尾 カワハギ:1尾 アカカマス:3尾 アオリイカ:3尾 カワハギ:1尾	ダツ:7尾 シイラ:4尾 アオリイカ:7尾 トビウオ:2尾	ダツ:24尾 アオリイカ:41尾 シイラ:3尾

## 2 H 7. 10. 26の試験操業結果

曳船回数	I	II	III
曳網時間(分)	10:25-11:06(41)	12:39-13:16(37)	13:30-14:01(31)
地点	A	B	C
サヨリ漁獲尾数	41	0	0
その他漁獲物	ダツ:20尾 シイラ:2尾 コノシロ:1尾	カワハギ:15尾 ウスバハギ:2尾 マツダイ:1尾	ダツ:2尾

## 3 H 7. 12. 19の試験操業結果

曳船回数	I	II	III
曳網時間(分)	9:11-9:58(47)	11:38-12:14(36)	13:30-14:01(31)
地点	A	B	C
サヨリ漁獲尾数	379	0	0
その他漁獲物	サンマ:1尾	タカノハダイ属 幼魚:2尾	ハリセンボン:8尾

## 4 H 8. 1. 24の試験操業結果

曳船回数	I	II
曳網時間(分)	9:05-9:56(51)	11:40-12:00(20)
地点	A	B
サヨリ漁獲尾数	100	33
その他漁獲物	サンマ:273尾	サンマ:150尾

## 5 H 8. 2. 27の試験操業結果

曳船回数	I	II	III
曳網時間(分)	8:50-9:35(45)	9:53-10:23(30)	10:37-11:09(32)
地点	A	B	C
サヨリ漁獲尾数	37	23	8
その他漁獲物	シロサケ:50尾 サンマ:2尾	サンマ:1尾	サンマ:3尾

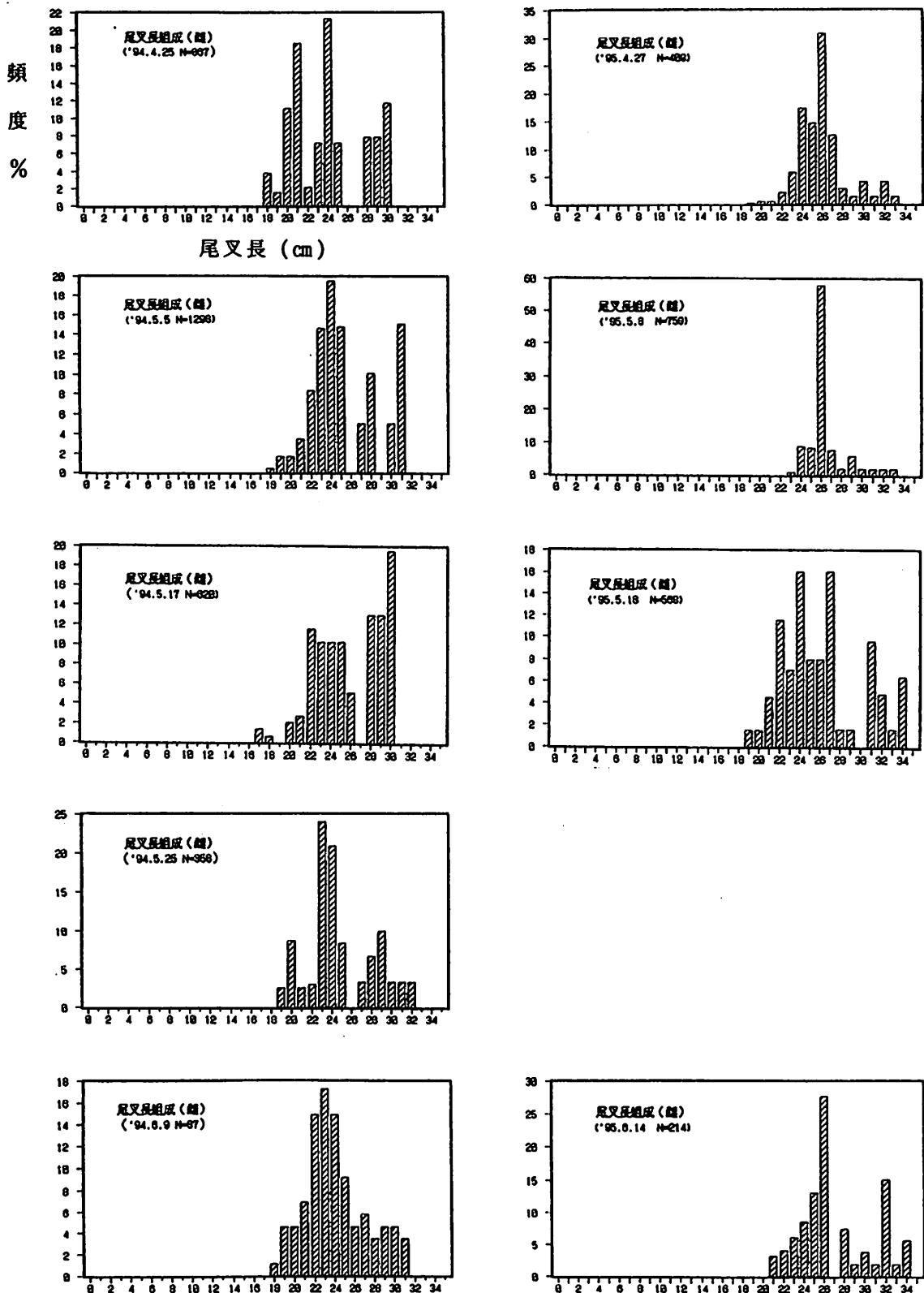


図5 船曳網で漁獲されたサヨリの尾叉長組成（雌：漁期中4～6月）

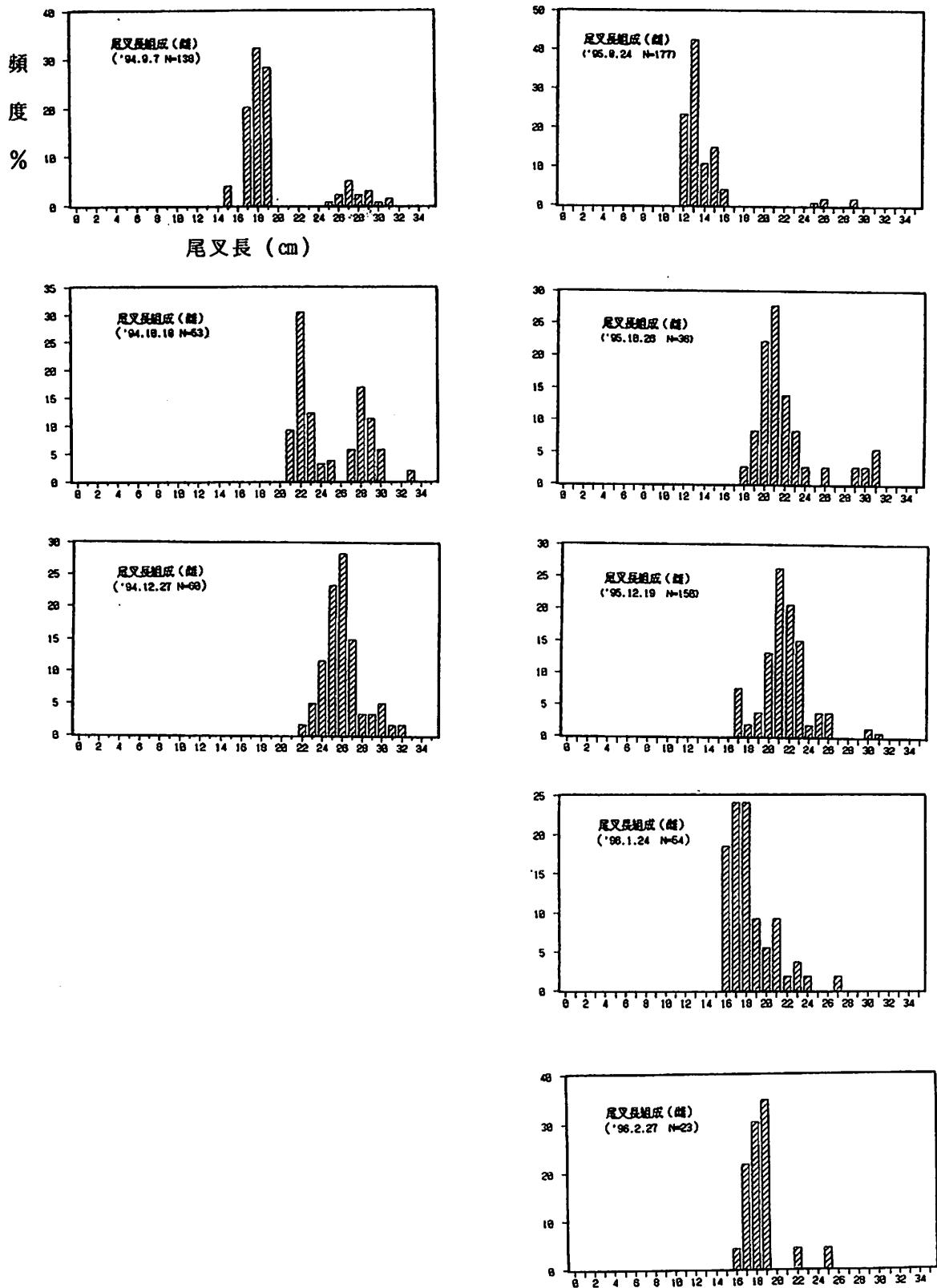


図6 船曳網による試験操業で漁獲されたサヨリの尾叉長組成（雌：8～2月）

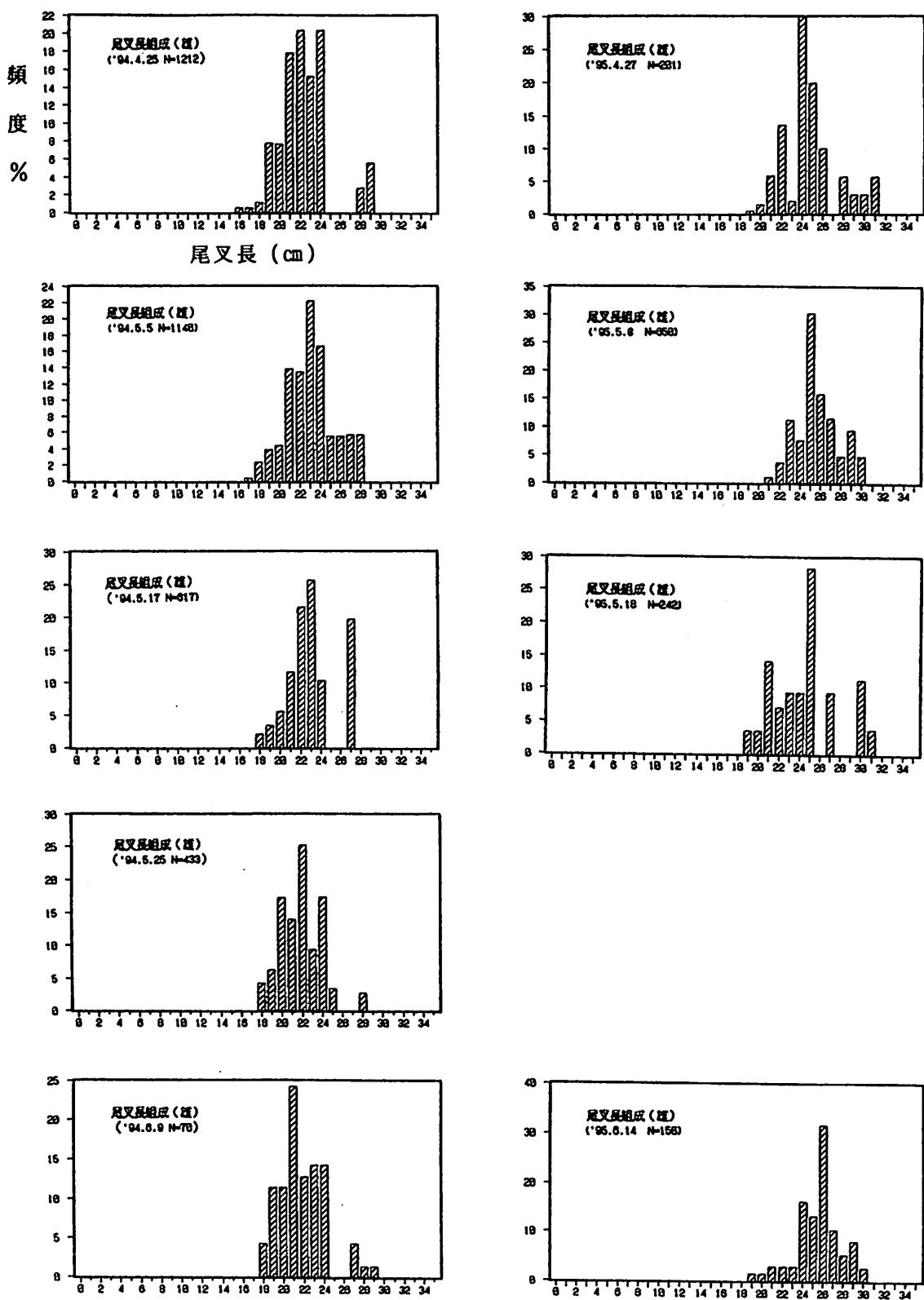


図7 船曳網で漁獲されたサヨリの尾叉長組成（雄：漁期中4～6月）

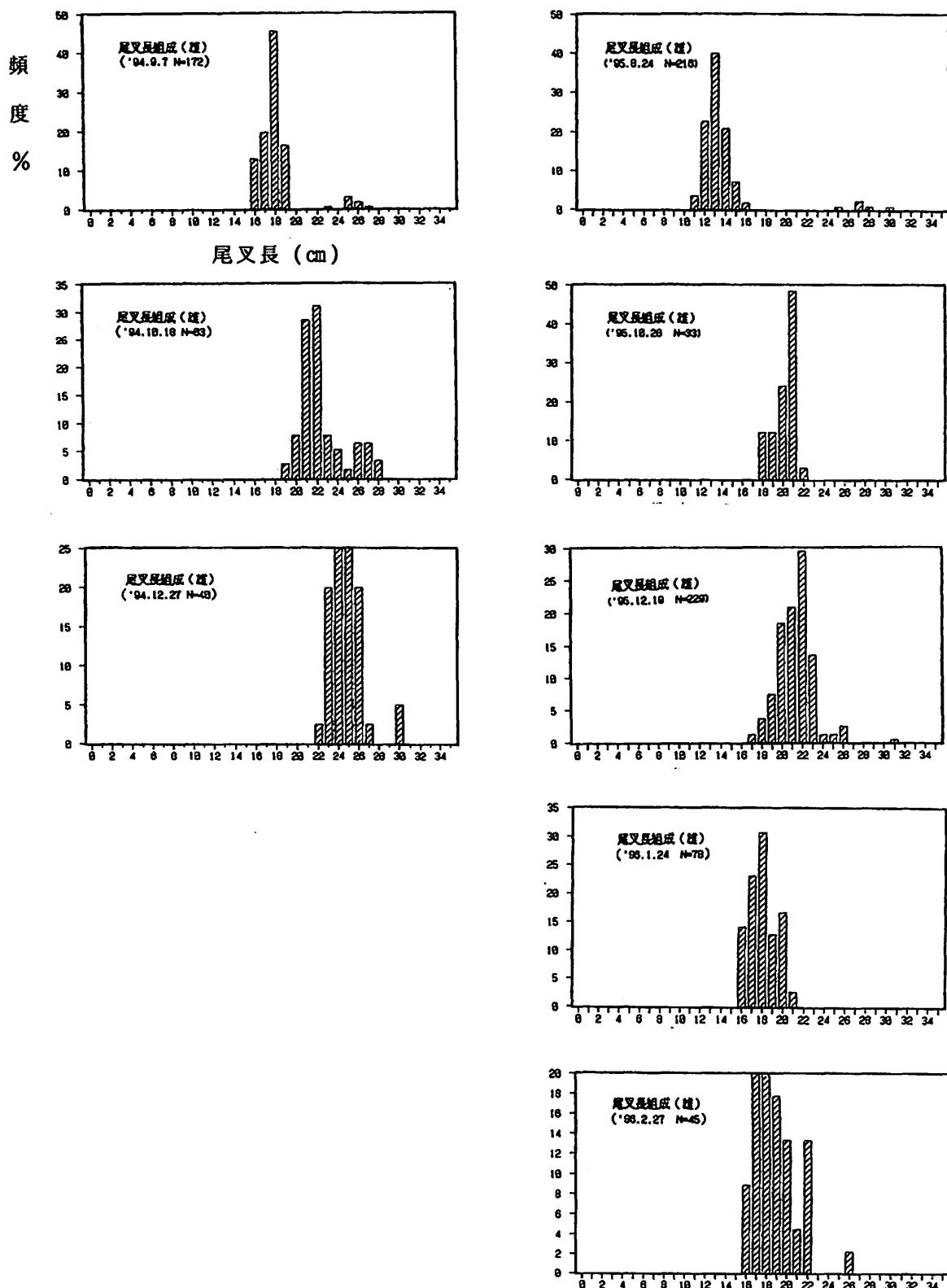


図8 船曳網による試験操業で漁獲されたサヨリの尾叉長組成 (雄: 8 ~ 2月)

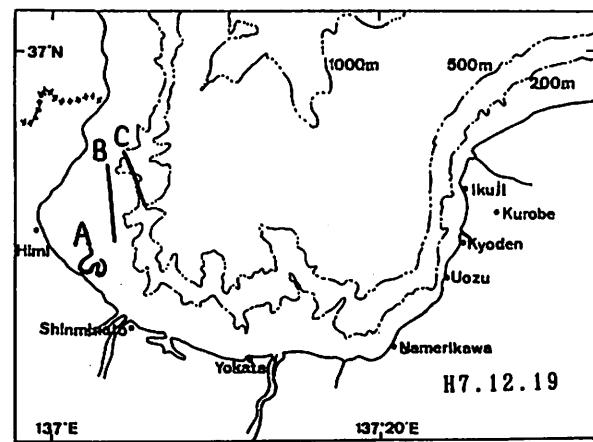
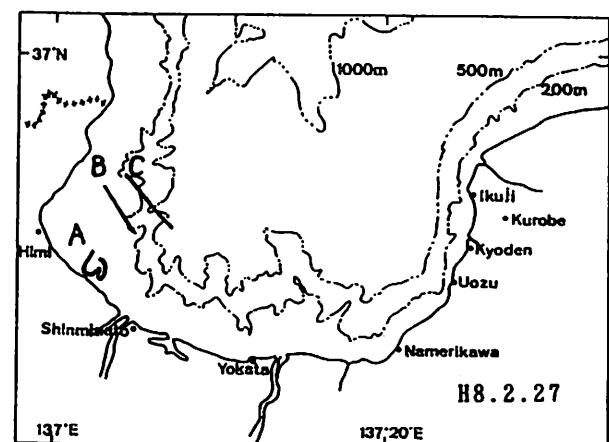
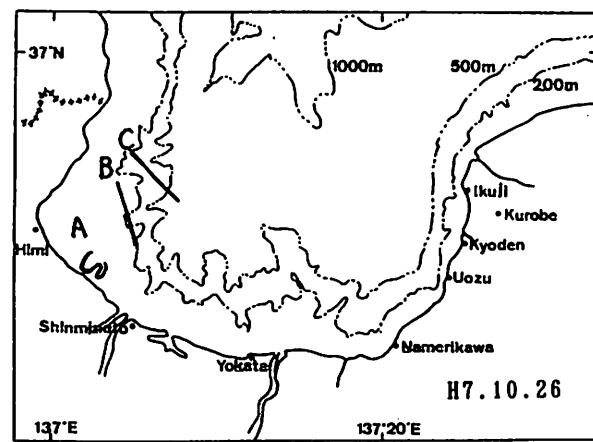
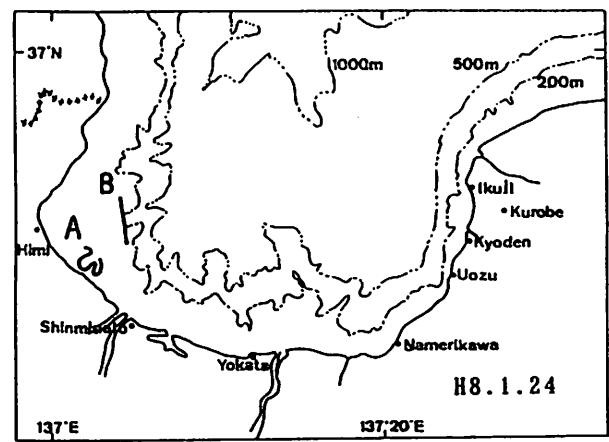
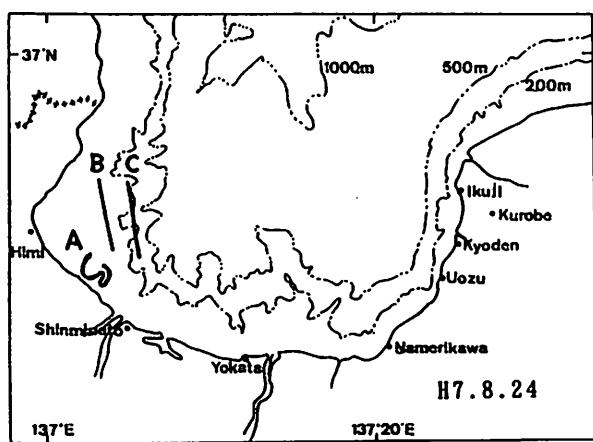


図9 サヨリ船曳網による試験操業海域図

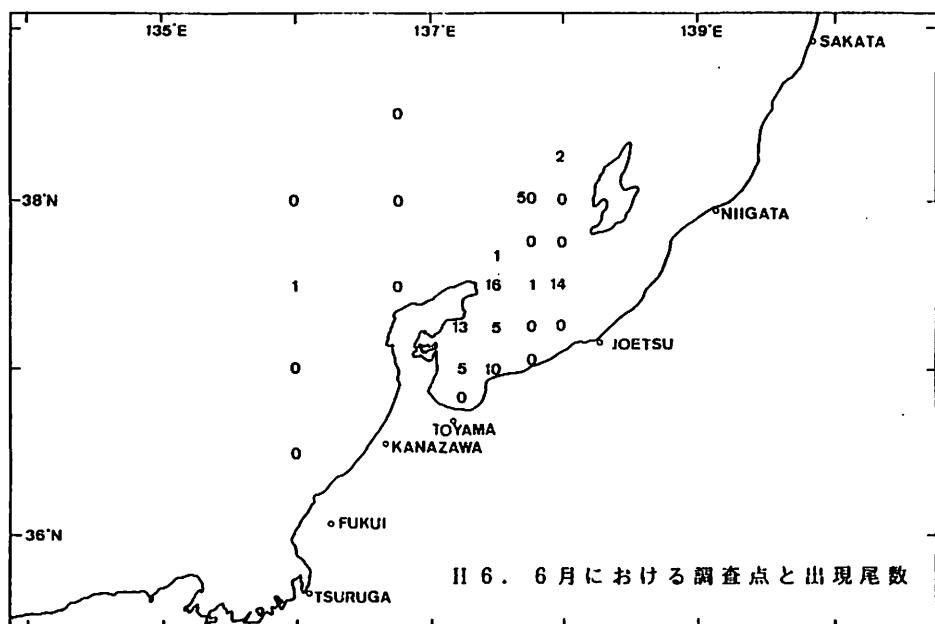
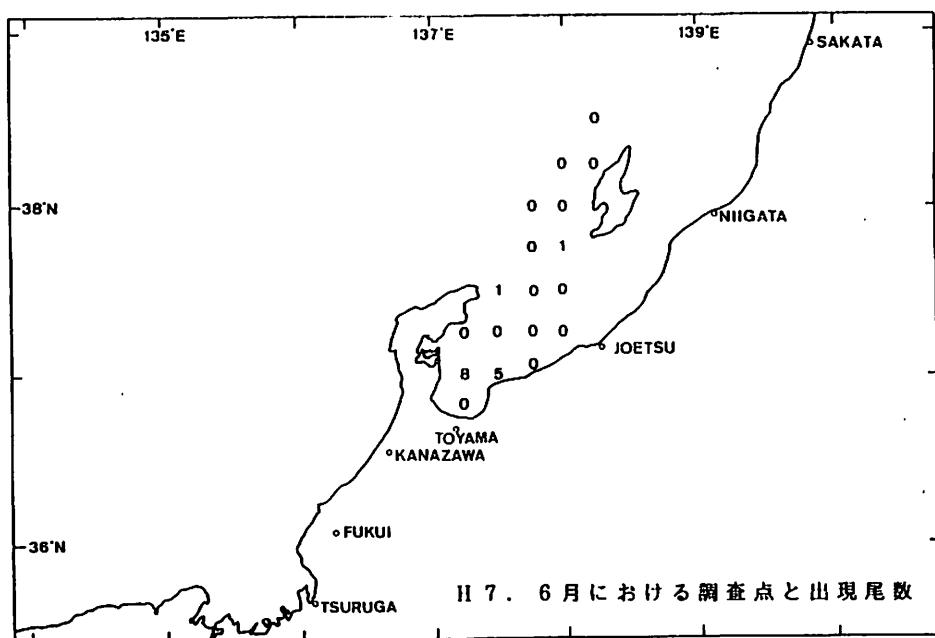


図10 富山湾周辺海域におけるサヨリ仔魚の出現状況

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

### 3 定置網漁業適正管理研究

武 野 泰 之

#### 【目 的】

富山県の定置網漁業における中高級魚の幼稚魚の混獲および投棄実態を把握して、その経営改善の方策および適正な定置網漁業の操業の在り方を検討し、本県沿岸漁業のなかで重要な地位を占める定置網漁業における資源管理型漁業推進の方策を検討する。

#### 【方 法】

##### (1) 操業実態調査

氷見地区の定置網ごとの魚種別の水揚金額を調べ、経営における依存魚種を明らかにする。

##### (2) 魚種組成実態調査

氷見市場において、選別中に投棄される生物を採集し、魚種組成および投棄魚の体長測定を行う。さらに、氷見市場に水揚げする前に船上等で漁獲物を選別する定置網のうちの2経営体（氷見と灘浦地区から各1経営体）について定置網漁船に乗船し、海上での再放流魚や投棄生物、船内および氷見漁港以外の水揚げ港での選別中における投棄生物の採集を行う。

氷見市場では加工向け原料魚のカタクチイワシ・マイワシ・ウルメイワシ・マアジ等は、小型サイズで取り扱われることが多い。加工には適さない大型のカタクチイワシは、時として投棄されることもある。そこで、投棄されているカタクチイワシだけでなく、販売されているカタクチイワシの体長測定も行う。また、加工用に販売されているカタクチイワシに混獲魚が多いと、選別にコストがかかるため、混獲魚の割合と単価の関係を調べる。

##### (3) 漁場環境調査

定置網設置域の流況等の環境要因を調べる。

#### 【結果の概要】

##### (1) 操業実態調査

氷見漁業協同組合における日別の水揚物販売結果のうちから、大型と小型定置網ごとの魚種別漁獲量と水揚金額のデータを蓄積するプログラムを作成した。平成7年7月からの定置網別魚種別漁獲量および水揚金額のデータを蓄積中である。平成7年7～9月までの3ヶ月間の大型定置網と小型定置網における水揚金額上位20種を図-1に示した。この期間中に、氷見漁業協同組合における定置網の全水揚金額は、1億7,499万円（大型定置網で1億2,359万円、小型定置網で5,140万円）であり、大型定置網が全体の約70%を占めている。

大型定置網において水揚金額の上位を占めている魚種は、「マダイ」を除くと、「フクラギ」「ツバメソ」「アジ類」「シイラ」などの回遊性浮魚が大部分を占めている。水揚金額の上位魚種である「フクラギ」「ツバメソ」のブリ未成魚だけで、大型定置網全体の水揚金額の44.6%を占めている。

大型定置網よりも小型定置網において水揚金額の多い魚種は、「イシダイ」「カタクチイワシ」「メジナ」「メバル」「ヒラメ」であった。この時期の小型定置網では、回遊性浮魚よりも、比較的定着性の高い魚種に経営を依存していることが明らかになった。

## (2) 魚種組成実態調査

### ① 投棄魚の生物相

定置網漁業で水見漁港に水揚げされた漁獲物のうち、選別中に投棄した生物名は非食用生物が25種（表-1）で、食用生物が49種（表-2）で、合せて70種の生物が投棄されている実態であった。

水見漁港に水揚げする前に船上で、選別中に再放流または海上投棄された生物を表-3に示した。29種類の生物が生きたまま再放流または投棄されていた。

水見漁港以外の漁港に水揚げし、選別をする定置網に乗船し、海上での再放流魚、投棄魚および漁港での選別中に投棄された生物を表-4に示した。36種類の生物が生きたまま再放流または、投棄されていた。

### ② 投棄魚および販売魚の体長組成

加工用カタクチイワシ 平成7年7月に「カタクチイワシ」として販売された魚のうちカタクチイワシの占める割合と単価を表-5に、カタクチイワシと混獲魚の体長組成を図-2に示した。

K-7-1は小型定置網で、K-7-2は大型定置網で、同一日に漁獲された。カタクチイワシの体長は3.2~5.2cm程度であった。

K-7-3とK-7-4は、乗船調査の定置網で同時に漁獲された。身網を絞りこんだあとに、表層をたもでなくすくうとK-7-3の体長組成のカタクチイワシを中心とする漁獲物になった。その後、海面下約30cm以深をたもでなくすくうとK-7-4の体長組成のマアジを中心とした漁獲物になった。K-7-3は「カタクチイワシ」として、K-7-4は「マアジ」として、混獲魚を含んだまま販売された。カタクチイワシの主な体長幅は4.2~5.2cmであるのに対し、マアジのそれは5.2cm以上であった。

K-7-5は、定置網の表層だけをすくった時の体長組成で、「カタクチイワシ」として販売された。同じ定置網で少量ではあるが、底層をすくう時にカタクチイワシだけでなく、コノシロが混獲した。もともと投棄の対象であるコノシロからカタクチイワシを時間をかけて選別しても、カタクチイワシの鮮度が落ちると判断し、コノシロとカタクチイワシはともに海上で投棄された。

K-7-6とK-7-7は同一日に異なる小型定置網で漁獲された。混獲魚の種類と比率はほぼ同じであったが、単価は8,000円と4,000円の2倍に広がった。体長組成が異なることで、金額差が生じたと考えられる。

平成7年8月に「カタクチイワシ」として販売された魚のうちカタクチイワシの占める割合と単価を表-6に、カタクチイワシと混獲魚の体長組成を図-3に示した。

K-8-1、K-8-2、K-8-3とK-8-4は同一日に異なる定置網で漁獲された。K-8-1とK-8-2は小型定置網で漁獲され、40kgタンクに入れられて、K-8-3とK-8-4は大型定置網で漁獲され、漁船船倉に入れられて運搬されたものである。

K-8-1は混獲魚の割合が9.5%と少なかったことと、カタクチイワシの体長幅が4.2~5.4cmであったことから、単価は7,000円/箱であった。

K-8-2は混獲魚の割合が23.8%であり、カタクチイワシの体長幅が5.0~6.4cmとやや大きめであったことから、単価は3,000円/箱であった。

K-8-3、K-8-4とK-8-6は異なる定置網で漁獲されたが、この定置網は同一経営体の所有である。この経営体は、ブリ当歳魚の蓄養を行っている。K-8-3は混獲魚の割合が54.6%（マアジ41.4%、ウルメイワシ11.3%等）を占め、漁船船倉に入ったまま競りにかけられたが、1,500円/箱で買手

がつかなかったので、その定置網が保有している蓄養魚の餌料として利用された。K-8-4はカタクチイワシの割合が低かったことと、混獲魚を含め体長が5.6cm以上であったことから、競りにかけられることなく、その定置網が保有している蓄養魚の餌料として利用された。K-8-6はカタクチイワシの割合が94.9%と非常に高いにもかかわらず、海藻類が多く混入していたことから食用には適さず、その定置網が保有している蓄養魚の餌料として利用された。

K-8-5はカタクチイワシの割合が51.6%、マアジが38.8%で、混獲の割合が高いものの、カタクチイワシとマアジの体長組成が異なっているので、加工業者がカタクチイワシとマアジを選別しやすいと判断し、販売された。

**生鮮用カタクチイワシ** 生鮮向けに販売されたカタクチイワシ（シラス）のうちシラスの占める割合と単価を表-7に、カタクチイワシの体長組成を図-4に示した。

カタクチイワシ（シラス）の特徴は、すべて小型定置網で漁獲されること、他の混獲魚がないこと、1.5kg入の発泡スチロール箱に入れて販売されることなどである。

KS-1とKS-2は2月に漁獲された体長組成である。単価は1,000円/kg以上であった。

KS-3は11月に漁獲され、シラス率は100%であった。単価は2,000円/kgであった。

KS-4、KS-5とKS-6は同一日に異なる定置網で漁獲された。体長3.6cm以下のカタクチイワシはシラスであるが、それより大きいものは稚魚となっているため色素がついていた。シラス率の高い製品ほど単価が高くなる傾向があった。また、KS-6の体長組成は発泡スチロール箱に入れた直後のものであるが、競りにかけられるまでの間、漁業者が稚魚を取り出し、シラス率を高めていた。

KS-6とKS-7は同一の定置網で漁獲されており、KS-7はシラスとして箱詰めする時に、選別台で投棄されていたカタクチイワシの体長組成である。

KS-8とKS-9は同一日に異なる定置網で漁獲された。ほぼ同じような組成であり、単価もほぼ同じであった。

KS-9とKS-10は同一の定置網で漁獲されており、KS-10はシラスとして箱詰めする時、選別台で投棄されていたカタクチイワシの体長組成である。

### (3) 漁場環境調査

平成7年10月23日に富山県水産試験場調査船「はやつき」で、搭載しているドップラー式流向流速計を用い、氷見地区の定置網付近の流向流速を調査した。水深13m層では、岸と平行で、運動場から昇りにむかう方向の10cm/s以下の流れを観測できた。

氷見漁港地先の大型定置網において、水温塩分連続記録装置を水深50m層に設置して、平成6年12月下旬から連続観測を行った。塩分が大きく変動することが観測されており、氷見地区の南東方向に存在する1級河川（庄川・小矢部川）の影響を受けた海水が、潮流の関係でこの漁場にきたと考えられる。

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

表-1 氷見漁港に水揚げしている定置網が  
選別中に投棄した生物（非食用生物）

月	平成6年		平成7年		平成7年												
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月		
生物名																	
オキヒイラギ	x	◎	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	◎
クロエソ	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	x	x	x	x	x	x	x
イカナゴ	x	x	x	x	x	x	x	x	◎	○	x	x	x	x	x	x	x
シロザケ	x	x	x	x	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x
ムロアジ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	◎
ヒイラギ	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x
アイゴ	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ギンポ	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
アミモンガラ	x	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ダツ	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ホタルイカモドキ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
マツダイ	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
イスズミ	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
コバンザメ	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
テンジクダイ	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ダンゴイカ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ミシマオコゼ	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
アミメハギ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ハチ	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
アマゴ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ムラサキダコ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ミミイカ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ハリセンボン	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ゲンロクダイ	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
スズメダイ	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

◎は10尾以上

○は10尾以下

×は確認できなかつた。

表-2 氷見漁港に水揚げしている定置網が  
選別中に投棄した生物（食用生物）

月	平成6年		平成7年		平成7年												
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月		
生物名																	
カタクチイワシ	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎
マアジ	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎
カワハギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒメジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウルメイワシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マイワシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マサバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マルアジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メバル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
スルメイカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マダイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウマヅラハギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シロギス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
クサフグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケンサキイカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ニギス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シイラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
コノシロ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アユ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メジナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カナガシラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シロサバフグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メゴチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イサキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ハタハタ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イシダイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アオリイカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
サッパ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タチウオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ネズミゴチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ジンドウイカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シマイサキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アカカマス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホウボウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
サヨリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メイタカレイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マハゼ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カイワリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キアンコウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ショウサイフグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シマガツオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
クジメ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キジハタ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒガシフグ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
トビウオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ソウダガツオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ソウハチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
サンマ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホッケ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○

◎は10尾以上 ○は10尾以下

×は確認できなかつた。

表-3 氷見漁港に水揚げする前に船上で選別を行う  
定置網が選別中に投棄または再放流した生物

月	平成7年						
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
生物名							
マアジ	×			◎	◎	◎	◎
カワハギ	×	×	◎	×	◎	◎	×
コノシロ		◎	×	×	○	×	×
ウルメイワシ	×	×	×	×	○	×	×
オキヒイラギ	×	×	×	×	○	×	×
マサバ	×	×	×	×	○	×	○
シイラ	×	×	×	×	○	×	○
ヒメジ	×	×	×	×	○	×	○
ブドウイカ	×	×	×	×	○	×	○
カタクチイワシ	×	×	○	×	○	×	○
マイワシ	×	×	×	×	○	×	○
スルメイカ	×	×	×	×	○	×	○
マルアジ	×	×	×	×	○	×	○
クロエソ	×	×	○	○	○	○	○
ショウサイフグ	×	×	×	×	○	×	○
ウマズラハギ	×	×	×	×	○	×	○
クサフグ	×	×	×	×	○	×	○
メゴチ	×	×	×	×	○	×	○
アカカマス	×	×	×	×	○	×	○
シマイサキ	×	×	×	×	○	×	○
アイゴ	×	×	×	×	○	×	○
アオリイカ	×	×	×	×	○	×	○
アサヒアナハゼ	×	×	×	×	○	×	○
カナガシラ	×	×	×	×	○	×	○
シロギス	×	×	×	×	○	×	○
ジンドウイカ	×	×	×	×	○	×	○
テンジクダイ	×	×	×	×	○	×	○
ヒラメ	×	×	○	○	○	○	○
マカレイ	×	○	○	○	○	○	○

◎は10尾以上

○は10尾以下

×は確認できなかつた。

表-4 氷見漁港以外の漁港で水揚げと選別を行う  
定置網が海上で再放流または選別中に投棄した生物

月	平成7年					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月
生物名						
メバル	◎	×	×	×	×	×
ウマズラハギ	×	×	◎	◎	◎	◎
カワハギ	◎	◎	◎	×	×	×
カタクチイワシ	◎	×	×	×	×	×
マアジ	◎	◎	◎	×	×	×
マサバ	◎	◎	◎	×	×	×
ウルメイワシ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アサヒアナハゼ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アカイカ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アミメハギ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
シイラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ショウサイフグ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
コモンフグ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
キュウセン	◎	◎	◎	◎	◎	◎
クサフグ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
マイワシ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アオリイカ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ウミタナゴ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
メジナ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
マダイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
クジメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
イシダイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
テンジクダイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アナハゼ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
クロソイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
スズメダイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒメジ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒラメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
キヌバリ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ギンボ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
クロウシノシタ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
シマイサキ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
スルメイカ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ネズミゴチ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ボラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ムツカジカ	○	×	×	×	×	×

◎は10尾以上

○は10尾以下

×は確認できなかつた。

表-5 平成7年7月に「カタクチイワシ」として販売された魚の中で  
カタクチイワシの占める割合と単価および主な混獲魚

グラフ	漁獲日	定置網	カタクチイワシ率 (%)	単 価	主な混獲魚とその比率 (%)	
					番号	
K-7-1	7.04	小型 1	93.2	1,000円／箱	マアジ	3.4
K-7-2	7.04	大型 67	73.3	投 棄	マアジ	16.4
K-7-3	7.18	小型 27	61.2	不 明	ウルメ	23.6
K-7-4	7.18	小型 27	34.1	マアジとして販売	マアジ	32.7
K-7-5	7.18	小型 1	51.6	不 明	マアジ	38.8
K-7-6	7.25	小型 1	79.3	8,000円／箱	マイワシ	12.0
K-7-7	7.25	小型 4	75.2	4,000円／箱	マイワシ	15.5

注 箱とは40kg入プラスチックタンクであるが、その時々で、内容重量は異なる。

表-6 平成7年8月に「カタクチイワシ」として販売された魚の中で  
カタクチイワシの占める割合と単価および主な混獲魚

グラフ	漁獲日	定置網	カタクチイワシ率 (%)	単 価	主な混獲魚とその比率 (%)	
					番号	
K-8-1	8.03	小型 4	90.5	7,000円／箱	ウルメ	5.4
K-8-2	8.03	小型 1	76.2	3,000円／箱	マアジ	12.0
K-8-3	8.03	大型 68	45.4	餌料用（自家消費）	マアジ	41.4
K-8-4	8.03	大型 73	47.8	餌料用（自家消費）	マアジ	22.8
K-8-5	8.29	小型 0	51.6	不 明	マアジ	38.8
K-8-6	8.29	大型 73	94.9	餌料用（自家消費）	マアジ	3.2

注 箱とは40kg入プラスチックタンクであるが、その時々で、内容重量は異なる。

表-7 カタクチイワシ（シラス）として販売されたものの中で  
カタクチイワシ（シラス）の占める割合と単価

グラフ	漁獲日	定置網	シラス率 (%)	単 価	
				番号	
KS-1	2.02	小型 1	100	2,000円／折	
KS-2	2.10	小型 6	不明	不 明	
KS-3	11.07	小型 6	100	3,000円／折	
KS-4	11.21	小型 6	100	1,500円／折	
KS-5	11.21	小型 3	90	1,000円／折	
KS-6	11.21	小型 4	75	600円／折	
KS-7	11.21	小型 4	0	投 棄	
KS-8	12.05	小型 6	100	1,500円／折	
KS-9	12.05	小型 4	100	1,600円／折	
KS-10	12.05	小型 4	0	投 棄	

注 折とは、1.5kg入発泡スチロール箱である。

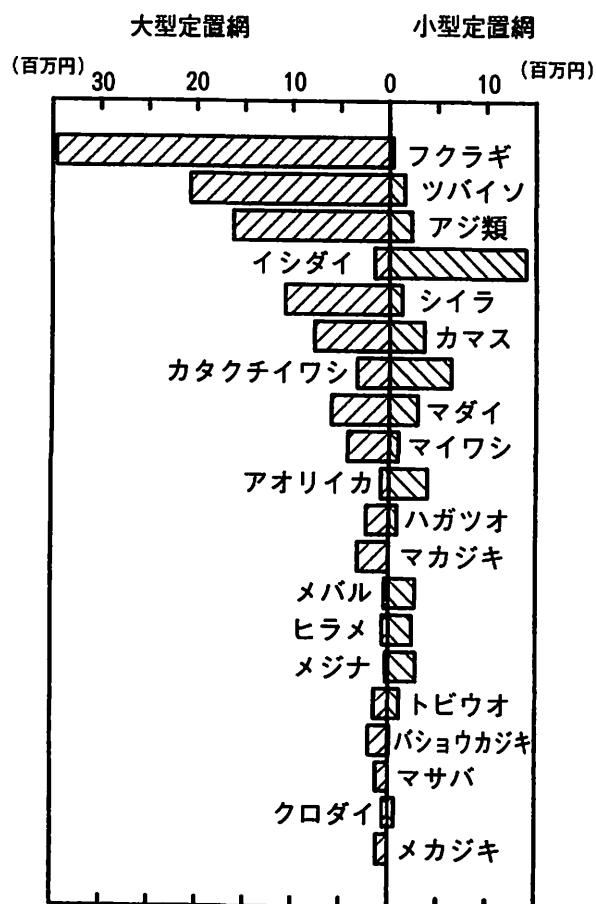


図-1 平成 7 年 7 から 9 月までの氷見漁業協同組合の定置網で  
水揚げされた魚種のうち金額の多い上位20種

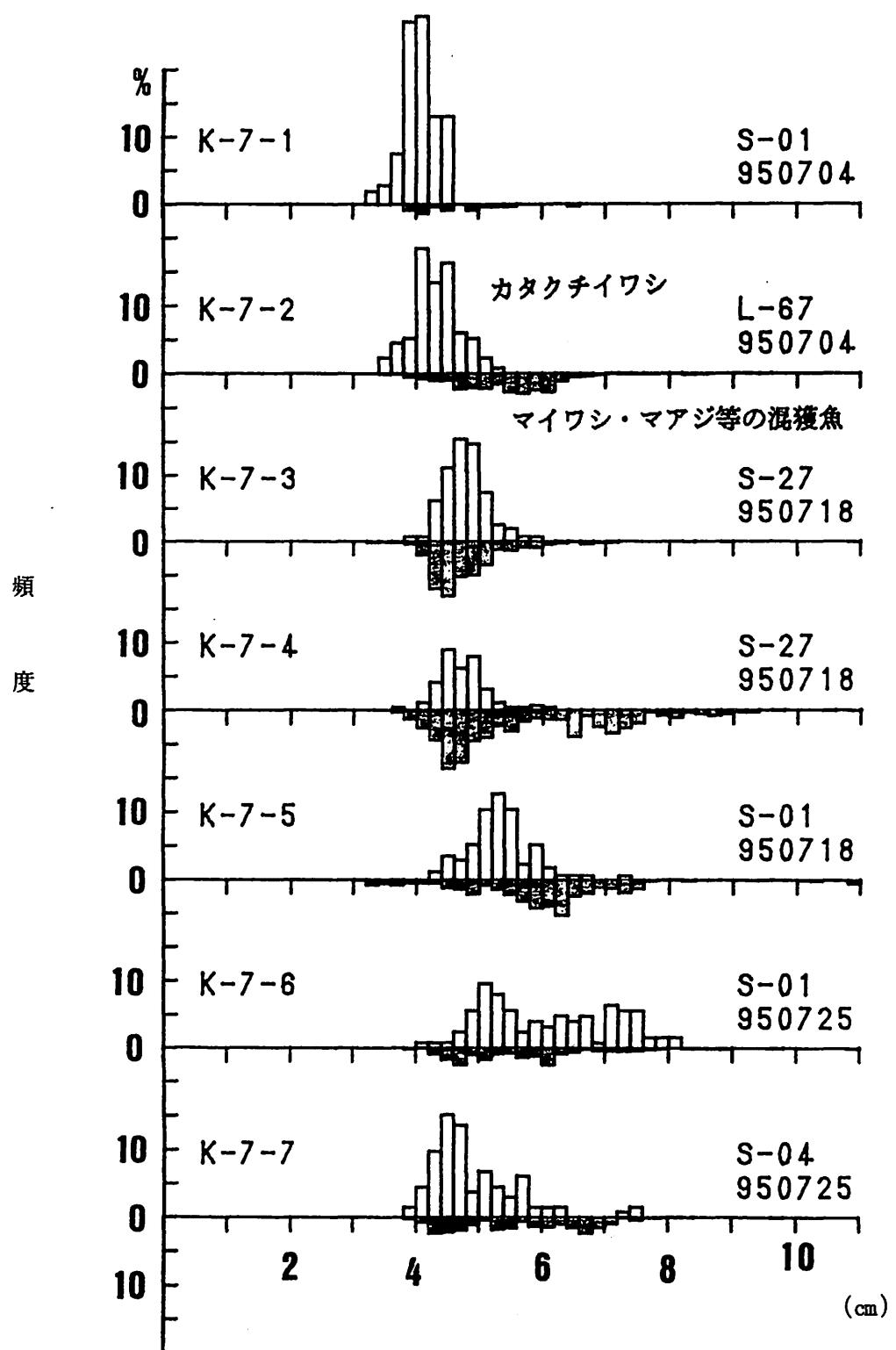


図-2 平成7年7月に「カタクチイワシ」として販売された  
魚のうちカタクチイワシと混獲魚の体長組成  
カタクチイワシ: □ 混獲魚: ■

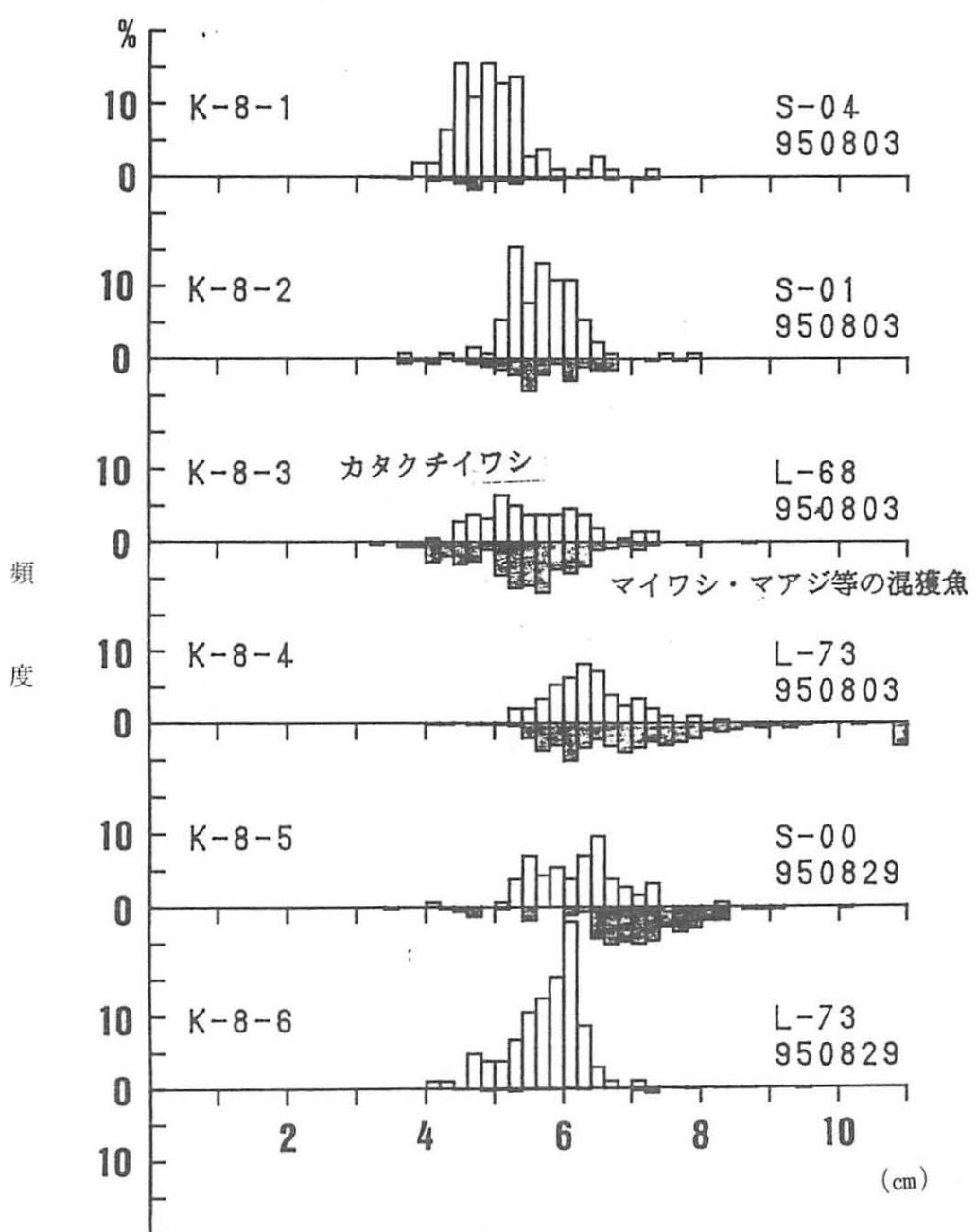


図-3 平成7年8月に「カタクチイワシ」として販売された  
魚のうちカタクチイワシと混獲魚の体長組成  
カタクチイワシ: □ 混獲魚: ■

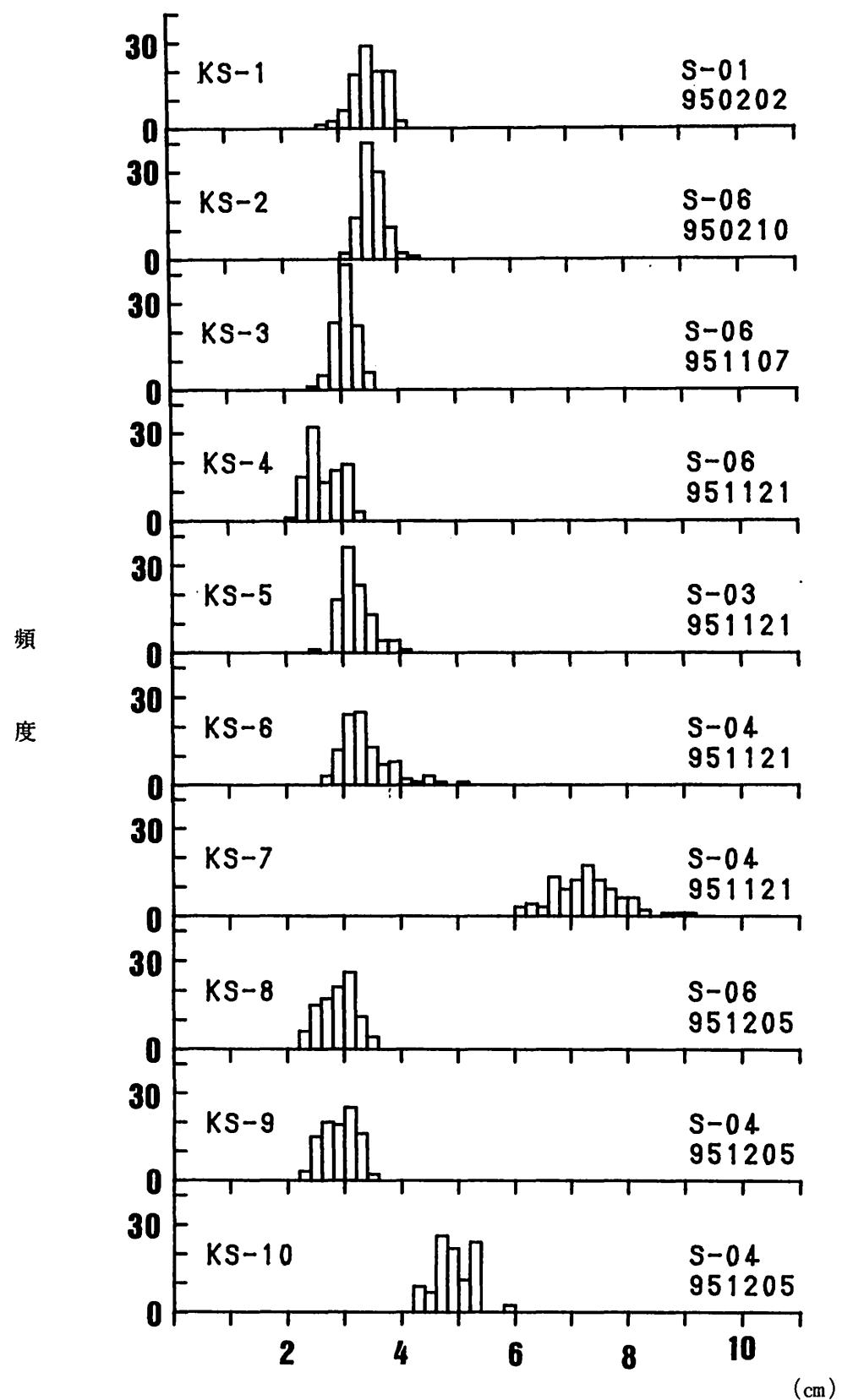


図-4 平成7年に販売されたカタクチイワシ  
シラスの体長組成

# V 200カイリ水域内漁業資源委託調査

## 1 200カイリ水域内漁業資源調査委託事業

内 山 勇

### 【目的】

我が国200カイリ水域内における漁業資源の状況を把握し、科学的根拠に基づいて評価し、資源の適切な保全を図るとともに、合理的かつ永続的な利用を行うために必要な関係資料を整備する。

### 【方法】

水産庁の定める平成7年度我が国周辺漁業資源調査実施計画に基づき、次の3項目の調査を実施した。

#### (1) 生物測定調査

調査対象魚種毎の測定回数及び尾数は表1のとおりであった。

表1 平成7年度の200カイリ水域内漁業資源調査委託事業による魚体測定回数及び尾数

魚種	調査港	調査期間	測定	測定	備考
			回数	尾数	
マイワシ	氷見・魚津	4～3月	11回	647尾	定置網・八そう張網
カタクチイワシ	氷見・魚津	4～3	25	1,909	定置網
ウルメイワシ	氷見・魚津	4～3	5	289	定置網
マアジ	氷見・魚津	4～3	29	1,717	定置網
マサバ	氷見・魚津	4～3	13	548	定置網
ブリ類	氷見・魚津	4～3	46	1,581	定置網
スルメイカ(沖合)	魚津	5～11	1	50	いか釣
〃(沿岸)	氷見・魚津	4～3	16	982	定置網・八そう張網
ベニズワイ	滑川	5・11月	2	400	かごなわ
計				8,123尾	

#### (2) 標本船操業実態調査

標本船操業実態調査(定置網)の実施状況は表2のとおりであった。

表2 標本船操業実態調査(定置網)の実施状況

漁業種類	制度区分	漁船規模	隻数	標本船期間	備考
ぶり定置漁業	知事免許	一	2ヶ統	4～3月	氷見漁民合同組合
				9～3月	魚津水産(株)
計			2ヶ統		

### (3) 漁獲成績調査

漁獲成績調査は富山県農林水産部水産漁港課が行い、その実施状況は表3のとおりであった。

表3 漁獲成績調査の実施状況

漁業種類	制度区分	隻数	送付回数
いか釣	大臣承認	9	8
沖合底曳網	大臣許可	4	6
小型底曳網	知事許可	32	12
べにずわいかごなわ	知事許可	30	9

### 【結果】

調査結果は、様式に従い日本海区水産研究所に報告した。また、当調査で得られた結果は、隨時「富山湾漁海況概報」で発表した。魚体測定結果は磁気媒体に記録されている。魚種毎の体長組成表を表4に示した。

表4a 平成7年度に測定した富山湾のマアジのFL組成

表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	0~1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	合計			
1995	5	10	永見定置																	1	3	13	19	25	8	2	1								72					
1995	5	16	永見錆岩																	2	1	5	7	9	6	6	1	8	22	17	10	4	2		100					
1995	5	24	魚津高峯																		3	9	18	14	5	1									50					
1995	6	6	永見定置																		1	4	8	7	6	2									29					
1995	6	13	魚津高峯他																	3	8	6	2		1	6	45	36	15	3	2	1	3	2	5	2	5	7	3	155
1995	6	20	永見茂瀬2-3																		1	6	10	2	1										20					
1995	6	27	永見孫小岸他																	3	14	21	12												100					
1995	7	11	永見川岸小網																	46	74	28	2												150					
1995	7	25	魚津高峯																		8	14	7	4	5	9	12	15	7	3						93				
1995	8	8	永見角川																	10	46	36	3	1	1	1									98					
1995	8	15	永見錆岩																	1	5	16	28											50						
1995	8	29	魚津育掛																	1	5	70	19	3	1	1								100						
1995	9	29	永見八そう																	2	21	32	5	3	1									64						
1995	10	2	魚津高峯																		2	1	1	2	4	4	5	4	2						25					
1995	10	17	永見錆岩																	11	8	7	6	5										37						
1995	10	26	永見八そう																	1	4	11	6	24	27	19	8							100						
1995	12	14	魚津沖の網																		9	14	3	2	2										61					
1995	12	15	永見錆岩																	6	14	5	1	4	15	9	16	11	1	2					85					

表4b 平成7年度に測定した富山湾のマサバのFL組成

表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	5~6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	合計
1995	5	16	永見錆岩																	1	1	1	3	3	11	11	4	7	8								50	
1995	6	13	魚津育掛																	1		2	3	1	5	5	6	5	6	1	2	2		40				
1995	6	27	永見孫小岸	1	23	68	8																											100				
1995	7	11	永見定置																	4	4	1	1												10			
1995	7	25	魚津定置																		3	7	8	10	5	2	1							36				
1995	8	8	永見定置他																				6	7	19	1								33				
1995	10	26	永見八そう																	2	2	2	2	6	2	1								17				
1995	3	19	永見八そう																	1	3	1	8	11	4	2								32				
1995	3	22	永見育掛																	2	4	3	6	15	24	12	7	3		1	4	1		82				

表4c 平成7年度に測定した富山湾のウルメイワシのBL組成

表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	4~5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	合計			
1995	8	8	永見角川																									60		
1995	8	29	魚津育掛																1	6	29	23	18	11	4	5	2	1		100
1995	9	29	永見八そう																1	2	2	1	3	2						11
1995	12	5	永見茂瀬1																										6	58

表一 4d 平成 7 年度に測定した富山湾のカタクチイワシのBL組成  
表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	2~	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	合計
1995	4	21	水見角川						1	22	32	30	8	1	1	1					1		1	1	1	1	1	1	100		
1995	5	2	水見定置																	2	1	6	6	12	14	12	16	20	11	100	
1995	5	9	水見定置																			1	11	14	9			35			
1995	5	10	水見定置																			1		18			11	30			
1995	5	16	水見定置																				7	27	46	19	1	200			
1995	6	6	水見孫小岸											1	15	35	28	17	3		1								100		
1995	6	27	水見定置		1	31	32	26	19	7	1	1		2	18	30	27	16	6									218			
1995	7	11	水見川岸小網		41	23	8	14	9	23	42	27	10	1	1						1							200			
1995	8	8	水見角川他		2	7	29	34	14	9	9	23	31	25	8	6	2	1									200				
1995	8	15	水見縁岩		1	1	15	22	22	9	8	13	5	1	3												100				
1995	9	29	水見定置										1	3		1	1	2	2	3	7	5	2				28				
1995	10	26	水見定置														1	3	4	10	16	12	2	2			50				
1995	12	15	水見縁岩		34	36	11	10	5	1		2															99				
1996	1	19	水見縁岩他		4	47	38	10	1		11	43	29	15	1	1											200				
1996	1	30	水見縁岩		3	7	5																				15				
1996	2	27	水見縁岩		1	4	8	8	8	11	9	12	15	13	7	1											100				
1996	3	22	水見縁岩			1	5	31	13	13	7	4	7	10	2	1	4	1		1							100				

表一 4e 平成 7 年度に測定した富山湾のマイワシのBL組成  
表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	3~	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	合計
1995	5	2	水見中浜定置																		1	3	2	2	1																		9
1995	6	1	水見八そう																		7	27	7	5	1	1	1	2													50		
1995	7	11	水見川岸小網		2	11	36	14	8	13	9	7																										100					
1995	8	8	水見八そう						1	5	1																												7				
1995	9	29	水見八そう						1	2	7	27	25	22	10	3	3																				100						
1995	10	26	水見八そう							5	9	29	31	17	5	3	1																				100						
1996	2	16	水見駆																																				39				

表一 4f 平成 7 年度に測定した富山湾のフクラギ(ブリ 0・1 才魚)のFL組成  
表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	15~	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	合計	
1995	6	20	水見茂瀬3																		1	4	4	5	4	1	2												21
1995	6	27	水見孫小岸																		1		2	2	1													6	
1995	7	25	魚津亘峯		1	1	8	6	12	1																										29			
1995	8	8	水見定置				1	2	2	1	13	22	12	4	1	2																		64					
1995	8	15	水見縁岩他					1	3	8	15	17	5	1																				60					
1995	9	12	水見縁岩						1	6	9	20	10	3	1																				50				
1995	9	29	水見漁網											2	7	15	12	12	2																50				
1995	10	3	魚津津の網												1	12	13	13	8	2	1													50					
1995	10	17	水見縁岩											1	6	8	14	12	5	3	1												50						
1995	11	21	水見前網岸												2	1	3	5	9	6	8	4	2										40						
1995	12	12	水見茂瀬3												2	6	10	13	11	7	1												50						
1995	12	14	魚津前網												1		3	4	4	2	2	1											17						
1995	12	15	水見縁岩												1	1	6	4	2														14						
1995	12	19	水見定置											1	3	11	5	10	11	6	2	1											50						
1996	2	20	水見定置											1	6	5	5	5	3	2														27					

表一 4g 平成 7 年度に測定した富山湾のブリ・ガンド(ブリ 2 才以上)のFL組成  
表中の数字は当該階級値 (cm) 以上次の階級値未満の度数

年	月	日	漁場/階級	50~	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	合計
1995	5	16	石川県西海																		1	4	11	2	5	8	13	5	1													1	51						
1995	6	6	新潟県市長																		1	1	3	4	7	6	2	2	1												38								
1995	6	6	石川県門前		1		2	2	3	2	12	6	2	1	1				2	3	1																	50											
1995	6	20	石川県外浦																	1	8	5	9	15	12	15	1	5</td																					

## 2 魚卵稚仔量調査委託事業

林 清 志

### 【目的】

日本海における多獲性浮魚類であるマアジ、マサバ、イワシ類、スルメイカ等の卵・稚仔の分布状況を速やかに把握すると同時に、各年の分布に関する情報の蓄積から明らかとなる卵・稚仔の分布の経年変化を押さえる。また、浮魚類の資源変動を予測するための基礎資料を得る。

### 【方法】

水産庁の定める「海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針」に基づき実施した。

### 【実施結果】

標本の採集を定線観測の際に以下のとおり実施した。

表1 魚卵稚仔量調査

船名	トントン数	調査項目	調査年月日	備考
立山丸		卵稚仔採集	H7.4. 4~ 6	ノルパックネット
156.38トン		プランクトン採集	H7.4.26~28	ノルパックネット・130cmRN

海洋観測

採集された卵稚仔の個体数は以下のとおりであった。

表2 月別魚種別の卵稚仔の採集個体数

魚種		4月	5月(ノルパックネット)	5月(130cmリングネット)
マアジ	卵	0	0	—
	稚仔	0	0	0
マサバ	卵	0	0	—
	稚仔	0	0	0
マイワシ	卵	2	125	—
	稚仔	0	4	118
カタクチイワシ	卵	0	55	—
	稚仔	0	1	0
ウルメイワシ	卵	0	0	—
	稚仔	0	0	0
スルメイカ	卵	—	—	—
	稚仔	0	0	0
ホタルイカ	卵	24	65	—
モドキ科	稚仔	0	1	—
キュウリエソ	卵	0	2	—
	稚仔	0	0	—
その他	卵	0	0	—
	稚仔	0	0	—

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

### 3 日本周辺クロマグロ調査委託事業

原 田 恒 行

#### 【目 的】

北太平洋海域のマグロ類等の、漁獲データ・生物学的情報等の収集・解析を行い、北太平洋のマグロ類等の資源評価に必要な基礎資料を整備することを目的とする。

#### 【方 法】

水産庁の定める「日本周辺クロマグロ調査委託事業実施要領」に基づき次の3項目について調査を実施した。

- (1)漁獲状況調査
- (2)生物測定調査
- (3)標本収集

#### 【調査結果】

##### 1. 漁獲状況調査

漁獲状況は表-1のとおりであった。

表-1 市場別クロマグロ漁獲状況

調査年月	市場名	水揚状態	銘柄	漁獲重量(kg)	漁獲尾数
1995. 4	氷見	ラウンド	メジ	325	—
	魚津			0	—
5	氷見	ラウンド	メジ	407	—
	ク	セミドレス	マグロ	160	3
	魚津			0	—
6	氷見	ラウンド	メジ	120	—
	ク	セミドレス	マグロ	5,140	107
	魚津			0	—
7	氷見	セミドレス	マグロ	67	1
	魚津			0	—
8	氷見	セミドレス	マグロ	53	2
	ク	ラウンド	メジ	35	—
	魚津			0	—
9	氷見	セミドレス	マグロ	35	1
	ク			0	—
	魚津			0	—
10	氷見	ラウンド	メジ	620	—
	魚津	ラウンド	メジ	140	—
11	氷見	ラウンド	メジ	9,820	—
	魚津	ラウンド	メジ	436	—
12	氷見	セミドレス	マグロ	126	1
	ク	ラウンド	メジ	21,190	—
	魚津	ラウンド	メジ	2,417	—
1996. 1	氷見	セミドレス	マグロ	48	1
	ク	ラウンド	メジ	1,519	—
	魚津	ラウンド	メジ	116	—
2	氷見	ラウンド	メジ	1,018	—
	魚津	ラウンド	メジ	20	—
3	氷見	ラウンド	メジ	96	—
	魚津	ラウンド	メジ	0	—

## 2. 生物測定調査

月別、市場別の測定回数、測定尾数は表-2のとおりであった。

表-2 生物測定結果

調査年月	市場名	測定回数	測定尾数	体長モード(cm)
1995. 4	水見	2	3	55
5	水見	3	5	55
6	水見	4	37	65・125
7	水見	1	3	—
8	水見	1	22	55
9	水見	1	10	25
10	水見	1	35	25
11	水見	2	100	35
12	水見	4	333	65
12	魚津	1	28	65
1996. 1	水見	3	15	75
2	水見	3	31	75
3	—	0	—	—

## 3. 標本収集

生物測定調査時に収集可能な標本は、水見漁業協同組合において11月に4尾、12月に3尾であり、筋肉、硬組織、卵巣を標本とした。標本は遠洋水産研究所へ送付した。

### 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度日本周辺クロマグロ調査年度末検討会資料、1996年2月、遠洋水産研究所。

# VI 漁場生産力モデル開発基礎調査委託事業

林 清志・内山 勇・辻 本 良

## 【目的】

優れた生産性を有する沿岸漁場には、それを支える優れた生産機構（漁場生産力）が内在していることが考えられる。しかし富山湾は、沿岸漁場として優れた生産性を上げる反面、種ごとの漁獲量変動は大きく、漁業経営上の大きな問題点にもなっている。そこで方法に示す調査を実施し、富山湾の漁場生産の変動機構を解明し漁業経営の安定を図るための基礎資料を得る。

この事業は平成7年度から11年度までの5ヶ年間、「対馬暖流系沿岸漁場生産力変動モデル」の枠組みを創るため、日本海側では富山湾および若狭湾をモデル海域とし、調査対象魚種（鍵種）として表層性種としてはカタクチイワシ、中深層性種としてはホタルイカを対象に、日本海区水産研究所の指導を受け京都府立海洋センターと共同で、国からの委託を受けて行われる。

## 【方法】

ホタルイカおよびカタクチイワシの発育段階別の現存量と、これらの餌料となっている動物プランクトンの発生量、これらと餌料をめぐる競合種の現存量およびこれらの捕食種の現存量との関係を調査し、さらに各項目に影響を及ぼすと考えられる富山湾の物理・化学的海洋環境も視野に入れ、富山湾の漁場生産力についての総合的な研究を実施する。

平成7年度に実施した調査項目およびその概要は以下のとおりである。これら調査項目の関係を図1に示す。

### ① 海洋環境調査

富山湾における物理・化学的海洋環境（水温、塩分、流向・流速および河川水の流入量）を明らかにし、水塊構造の変動、栄養塩、基礎生産力（クロロフィルa量）との関係、動物プランクトンとの関係およびカタクチイワシおよびホタルイカの発育段階別の分布量との関係を把握する。

### ② 餌料プランクトン生態調査

時期別の基礎生産力（クロロフィルa）と動物プランクトン量を明らかにし、カタクチイワシおよびホタルイカの発育段階別の分布量との対応関係を解明する。

### ③ 捕食・競合種間関係調査

発育段階別のカタクチイワシおよびホタルイカの分布量と捕食種との量的関係、それぞれの発育段階において餌料生物をめぐり競合する種との量的関係を解明する。

### ④ 来遊生態調査

発育段階別のカタクチイワシおよびホタルイカの分布量を明らかにする。

### ⑤ 再生産・初期生態調査

カタクチイワシおよびホタルイカの産卵量、仔稚量を明らかにし、卵期および仔稚期の生残条件を飼育実験を行うなどして検討する。

## 【実施状況】

平成7年度に実施した調査内容、項目、方法、および実施時期は以下のとおりである。

### ① 海洋環境調査

調査内容・項目	調査方法	時期・頻度
ア 水温・塩分 (32定点)	CTD観測	4～3月、月1回
イ 流向・流速	漂流ブイ追跡、流向流速計	6・7月
ウ 栄養塩	既存資料調査	
エ Chlorophyll a (24定点) 〃 (6定点)	表層採水 25m, 50m層採水	6～3月、月1回 〃
オ 水温・塩分定地観測 (表層2カ所、深層1カ所)	水見(栽培漁業センター)および滑川(水産試験場および(社)沿岸漁業振興公社)の生物 飼育水採水	原則として毎日
カ 風向・風速・気圧・潮位、降雨	既存資料調査	
キ 湾内陸水流入量	〃	

### ② 餌料プランクトン等生態調査

調査内容・項目	調査方法	時期・頻度
ア カタチイワシ、ホタルイ消化管内容物	採集・購入標本	4～3月、隨時
イ Copepoda nauplius (6定点) 〃 (6定点) 〃 (4定点)	表層採水 表層、25m, 50m層採水 〃	4～3月、月1回 7～3月、月1回 6～7月、月1回
ウ Copepoda copepodite (6定点) 〃 (4定点)	60μm/1パックネット、0-50m鉛直曳	4～3月、月1回 6～7月、月1回
エ Copepoda (6定点) 〃 (6定点) 〃 (3定点)	345μm改良型/1パックネット、0-150m 鉛直曳 〃 0-500m鉛直曳 〃	4～9月、月1回 10～3月、月1回 9～3月、月1回
オ Euphausia pacifica (同上)	Copepodaと同じ	Copepodaと同じ
カ Themisto japonica (同上)	〃	〃
キ キュウリエソ (1～4地点)	中層トロール網採集	7～9, 11～3月、月1回

③ 捕食・競合種間関係調査

調査内容・項目	調査方法	時期・頻度
ア 捕食種漁獲量調査  ⑦ スケトウダラ, マサバ, タチウオ, カレイ類, ゲンゲ類等の漁獲量(ホタルイカ) ① ブリ, アカカマス, マルソウダ, マサバ, マアジ等の漁獲量(カタクチイワシ)	統計資料, 聞き取り調査	隨時
イ 捕食種胃内容物調査  ⑦ スケトウダラ, マサバ, タチウオ, カレイ類, ゲンゲ類等の胃内容物(ホタルイカ) ① ブリ, アカカマス, マルソウダ, マサバ, マアジ等の胃内容物(カタクチイワシ)	購入標本	隨時
ウ 競合種漁獲量および分布量調査  ホタルイカモドキ, キュウリエソ, マイワシ等の漁獲量または分布量	中層トロール網採集, 統計資料  購入標本	隨時  中層トロールは 7~9, 11~3 月, 月 1 回
エ 競合種胃内容物調査  ホタルイカモドキ, キュウリエソ, マイワシ等の胃内容物	中層トロール網採集, 購入標本	随时  中層トロールは 7~9, 11~3 月, 月 1 回

④ 来遊生態調査

調査内容・項目	調査方法	時期・頻度
ア ホタルイカ  ⑦ 日別地区別漁獲量調査 ① 採集調査	聞き取り調査  中層トロール網	7~9, 11~3 月, 月 1 回
イ 魚体測定調査  ⑦ 魚体測定調査	中層トロール網採集標本  定置網漁獲物	〃  4~6 月, 3 月, 旬 1 回
イ カタクチイワシ  ⑦ 定置網別日別漁獲量調査 ① 石川県・新潟県漁獲量調査 ⑦ 稚魚採集予備調査 ② 魚体精密測定	聞き取り調査  〃 プランクトンネット表層曳 購入標本	5~7 月  隨時

## ⑤ 再生産・初期生態調査

調査内容・項目	調査方法	時期・頻度
ア ホタルイカ	345μm改良型ノバッカネット, 0-150m	4~6月, 3月, 月1回
卵仔稚採集 (32定点)	鉛直曳	
〃 (22定点)	ポンゴネット, 100m傾斜曳	6~7月, 月1回
産卵実験およびふ化実験	異なる水温・塩分条件飼育	4~6月 隨時
イ カタクチイワシ		
卵仔稚採集 (32定点)	345μm改良型ノバッカネット, 0-150m	4~6月, 10月, 月1回
〃 (3定点)	鉛直曳	
魚体精密測	購入標本	4~3月 隨時

### 【結果の概要】

以下に示す項目について、中間的な取りまとめを行い、平成8年度第1回漁場生産力モデル開発基礎調査検討会で報告した。また、これらの一報について「日本海区水産研究所研究報告」に論文として投稿が予定されている。()内はとりまとめ担当者名である。

### 1. ホタルイカに関連して

#### ①. ホタルイカの発育段階別分布 (林)

1995年7~9月と11~12月に富山湾およびその周辺海域 (A海域: 富山湾奥, B海域: 七尾湾東方, C海域: 飯田湾東方, I海域: 佐渡島北方, J海域: 佐渡島南方) で、調査船立山丸を用いて中層トロール網によるホタルイカの採集調査を実施した。また1987年以降に実施されたホタルイカの採集調査結果を用いて、採集量の年変動を検討した。

1995年7月はC海域でのみホタルイカが採集され、AおよびB海域では採集されなかった。C海域で採集されたホタルイカは仔稚期と成体期のものが同時に採集され、仔稚期のものの方が多く採集された。7月の調査は他の調査と同時に実施したため、いずれの海域とも70~148mの表層付近のみの曳網で、AおよびC海域は昼間の曳網となったことが、採集量に影響を与えたものと考えられる。

1995年8月は、C海域の夜間の2回の曳網でホタルイカが採集された。夜間の2回の曳網は底付近と表層付近で行ったが、表層付近での曳網時の方が採集量が多かった。採集されたホタルイカはすべて仔稚期の個体であった。B海域の昼間の2回とA海域の昼間の1回の曳網ではホタルイカは採集されなかった。

1995年9月はA,C,I, およびJ海域すべての海域でホタルイカが採集された。採集量はJ海域が最

も多く、その他の海域の採集量は極めて少なかった。いずれの海域でも仔稚期と成体期のホタルイカが採集された。

1995年11月はA, CおよびI海域すべての海域でホタルイカが採集された。採集量はI海域が最も多く、AおよびC海域での採集量は少なかった。また、A海域でわずかに成体期のホタルイカが採集されたほかは、すべて未成体期のホタルイカであった。

1995年12月はA, BおよびC海域すべての海域でホタルイカが採集された。全体的に採集量は少なかつたが、他の海域と比較すると、C海域での採集量がやや多かった。11月と同様に、A海域で1個体の成体期のホタルイカが採集されたほかは、すべて未成体期のホタルイカであった。

1995年の月別採集量の変化をみるために、調査回数の多かったAおよびC海域での調査で曳網1分間当たりの最高の仔稚または未成体の採集個体数を調べた。A海域では7～8月には採集されず、9～12月にわずかに採集されたのみであった。C海域では7～8月の採集個体数が多かったが、9～12月の採集量は少なかった。9～12月のC海域での採集量は少なかったものの、A海域のそれより多かった。

1987～1995年の8, 11および12月のC海域における曳網1分間当たりの最高の仔稚または未成体の採集個体数をみると、8月は1988, 1992および1995年に調査が行われ、1995年の採集量が極めて多かった。11月は1987, 1988, 1990および1995年に調査が行われ、1988年の採集量が極めて多かった。12月は1987, 1989, 1990および1995年に調査が行われ、1987年の採集量が多かった。

同じ期間の8月と12月のA海域におけるそれらをみると、8月は1988, 1990および1992～1995年に調査が行われ、採集されたのは1992年と1994年のみであったが、それらの採集量は少なかった。12月は1989および1993～1995年に調査が行われ、全体的に採集量は少なかつたが、1993年の採集量がやや多かった。

## ②. ホタルイカの餌料生物（林）

1987年11月から1994年8月までの間に、富山湾およびその周辺海域において、中層トロール網または定置網で採集されたホタルイカの胃内容物を実体顕微鏡または生物顕微鏡下で査定した。8～9月の仔稚期には空胃率が高く、胃内には*Euphausia pacifica*と*Themisto japonica*が発見されたに過ぎなかつた。10～12月の未成体期には、10月の空胃率は50%であったが、11～12月のそれは0%になった。胃内には仔稚期のホタルイカで認められた2種に加え、*Pareuchaeta japonica*と*Metridia pacifica*が多く認められた。これらは一般に日本海で優占種となる冷水性大型甲殻類である。またこの他に*Scole-cithricella minor*が1個体の胃内に認められた。1～7月の成体期には上記の冷水性大型甲殻類4種が多くの個体の胃内に認められた他、同じ冷水性大型カイアシ類である*Neocalanus cristatus*が1個体の胃内に認められた。また、2月の1個体と6月の21個体の内の14個体の胃内に魚類が認められた。

## ③. 1995年4～6月の富山湾におけるホタルイカ卵および仔稚の分布（林）

1995年4月4～5日（以下、4月の調査という）、4月27～28日（以下、5月の調査という）および5月30～31日（以下、6月の調査という）に富山湾の32定点において、改良型ノルパックネット（網目345μm）による150m深からの鉛直曳を実施した。採集物からホタルイカ卵および仔稚を選別し、計数した。

ホタルイカ卵は、4月には富山湾奥部の滑川市沿岸と新潟県糸魚川市沿岸で多く出現したが、能登半

島先端部沖から富山湾央部ではほとんど出現しなかった。5月には、出現域が4月よりやや広くなり、出現量が多かったのは富山湾奥部の滑川市から入善町にかけての沿岸域であった。6月には出現域はさらに広がり、出現量の多い海域は新潟県糸魚川市から上越市にかけての沿岸域であった。出現量の各月の合計は、5月が最も多く、4月と6月はほぼ同程度であった。

仔稚は4月には出現せず、5月には能登半島内浦海域で2個体出現したのみであった。6月になると出現量は増大し、特に能登半島先端部沿岸域での出現量が多かった。また、能登半島内浦海域から湾奥部にかけて出現したが、新潟県側の東の定点での出現量は少なかった。

#### ④. ホタルイカの卵および仔稚の分布量の経年変動（林）

1979～1995年の4～6月に富山湾沿岸定線海洋観測時に実施されたホタルイカ産卵調査（月1回、定点数26、<sup>特</sup>Bネット・ノルパックネット・改良型ノルパックネット（実施年により採集ネットが変化、網目345μm）、150m深からの鉛直曳）で得られた採集物からホタルイカの卵および仔稚を選別し、計数した。

調査点当たり並びにろ水量100m<sup>3</sup>当たりの卵および仔稚の出現数（以下、出現数という）を用いて、その経年変動をみた。卵の出現数は1979～1989年までは0.8（1984年）～6.1（1979年）の範囲にあったが、1990年以降、高水準にあり、その範囲は7.6（1992年）～23.9（1990年）である。仔稚の出現数は1979～1993年までは最高で1.1（1980および1993年）であり、出現しなかった年が15年の内の7年あった。1994年と1995年はそれぞれ4.2と5.1で増大傾向にある。

1979～1995年の卵出現数と仔稚のそれとの関係をみると、卵の出現数が多いときは仔稚出現数も多い傾向がややみられるが、1990年および1991年のように卵出現数が多いにも関わらず、仔稚のそれが少ない年もあった。

#### ⑤. 1995年6月の富山湾およびその周辺海域におけるホタルイカ仔稚の分布（林）

1995年6月19～21日に富山湾およびその周辺海域の22定点において、ポンゴネット（網目0.5,0.8mm）による100m深までの傾斜曳を実施した。採集物からホタルイカ仔稚を選別し、計数した。今回使用したデータは網目0.5mmのものである。また、1990,1991および1994年6月に先の22調査定点の内の12定点（Stn.4-6,8-16）で実施された80cmリングネット（網目0.53mm）による100m深までの仔稚の採集調査結果と1990年以降の富山湾海洋観測沿岸定線の26定点の採集調査結果と本調査結果を比較検討した。

仔稚は佐渡島北方の2定点を除くすべての定点で出現した。出現量は富山湾奥部が最も多く、富山湾を離れるにしたがって少なくなる傾向があったが、佐渡島西側の1定点でやや多く出現した。傾斜曳による出現量は、調査された4年内で最も多かったのが1994年で、最も少なかったのが1991年であった。1990～1995年の卵量と沿岸定線の採集結果による仔稚量は、1995年のみが卵量が前年を下回ったにも関わらず、仔稚量は前年を上回ったのに対し、傾斜曳による仔稚量の変動は卵量のそれと一致した。

#### ⑥. 1995年4～6月の若狭湾におけるホタルイカ卵および仔稚の分布（林）

1995年4月13～14日（以下、4月の調査という）、5月15～16日（以下、5月の調査という）および6月12～13日（以下、6月の調査という）に若狭湾の29定点において、改良型ノルパックネット（網目345μm）による150m深からの鉛直曳を実施した。採集物からホタルイカ卵および仔稚を選別し、計数

した。これらの調査結果と同時期に富山湾で実施されたホタルイカの産卵調査結果を比較した。富山湾と若狭湾のホタルイカ卵および仔稚の出現量を比較するため、各々の湾の調査海域面積を求め、その海域に存在する卵および仔稚数を月毎に計算した。富山湾と若狭湾の調査海域面積はそれぞれ約6,500km<sup>2</sup>、約2,500km<sup>2</sup>であった。

若狭湾におけるホタルイカ卵は4月に最も多く出現し、湾奥東部での出現量が多かった。5月は出現量は減少したが、4月と同様にほぼ全点にわたり出現し、湾奥東部での出現量がやや多かった。6月は5月よりやや減少し、出現量の多い海域が200m等深線上の湾央部となった。1988年と1989年に行われた調査結果と比較すると、1995年の出現量が1988年と1989年（安達 1990,1991）を大きく上回っている。若狭湾の漁況を考慮すると、1995年の卵量が多かったのは、若狭湾海域におけるホタルイカ資源量が多かったこと（ホタルイカ資源研究会資料 1995）によるものと考えられる。仔稚は、4月には湾奥部沿岸寄りにわずかに出現したが、5月には大きく増加し、湾奥部のより浅い海域で極めて多かった。6月には減少したが4月より多く、湾奥西部の沿岸域での出現がやや多かった。

富山湾と若狭湾の現存卵数は、4月は若狭湾は富山湾の約10倍であった。5月は若狭湾は富山湾の約2倍であった。6月は若狭湾は富山湾の約2倍であった。富山湾と若狭湾の現存仔稚数は、4月はそれぞれ0個体と80億個体であった。5月はそれぞれ25億個体と1,970億個体で、いずれの海域とも前月より増加し、若狭湾は富山湾の約80倍であった。6月はそれぞれ971億個体と483億個体で、若狭湾は前月より減少したが、富山湾は前月より大きく増大し、富山湾は若狭湾の約2倍であった。

## ⑦. 異なる塩分条件下でのホタルイカのふ化（林）

1995年4月25日と5月16日に採集したホタルイカが産卵した卵を異なる水温、塩分の試水中に収容し観察した。その結果、4月25日に同一個体から産出されたホタルイカ卵のふ化率は、水温10.0～19.2℃の条件に関わらず、塩分34.06で77.3～83.3%の高い値で、塩分25.47以下の条件下では0%であったことから、ホタルイカ卵のふ化に対する塩分の限界がその間に存在することが推定される。しかし、5月16日にそれぞれ別の個体から産出された卵の、水温10.1℃、14.7℃、19.1℃の条件下では、ふ化率は塩分34.04でも水温条件により8.3～92.3%の違いがあった。このことは林（1995）が指摘しているように、たとえ同時に採集された親魚であっても、異なる親魚に由来する卵では受精率およびふ化率にかなりの変動があることを反映しているものと考えられる。また、受精率とふ化率の個体変動は、定置網で採集される個体が主に自然状態で産卵を終了した個体である（林 1995）ことや採集時の自然環境条件等が影響しているものと考えられる。しかし、塩分34.04の水温10.1℃の個体については、産出卵のふ化率が8.3%と低かったものの、水温14.7℃と19.1℃の個体ではそれぞれ64.0%と92.3%と高かったので、この2個体についてそれぞれの塩分条件で検討を加えた。水温19.1℃と14.7℃の条件下で、ふ化率が50%を超えるのは塩分29.89と30.75の間であり、塩分29.89以下ではふ化後の遊泳個体が認められないことから判断すると、ホタルイカ卵のふ化は塩分29.89以下では正常な状態で行われないことが推定される。

## ⑧. ホタルイカの再生産関係（林）

ホタルイカ産卵調査で得られた調査点当たり並びにろ水量100m<sup>3</sup>当たりの卵の出現数（以下、卵量という）と1979～1995年のホタルイカ漁獲量の関係を検討した。漁獲量と卵量の関係を調べると、漁獲量の多い年は卵の出現数が多くなる傾向がみられたが、漁獲量が多くても卵の出現数がそれほど多くなら

ないグループとかなり多くなるグループとに分かれる傾向が認められた。ある年の卵量を親の量とし、翌年の卵量を子の量としてその関係をみると、1989年と1993年を除くとある年の卵量が多い年は翌年の卵量が多い傾向が認められた。ある年の卵量を親の量とし、翌年の漁獲量を子の量として、その関係をみると、卵量が少ない年に翌年の漁獲量がばらつくものの、密度依存型の再生産関係が認められた。どちらの評価がより的確かは、データ数が少ないのではつきりしない。

#### ⑨. 物理環境とホタルイカ漁獲量の検討－1. 富山湾内の流動と漁獲量の相関－（内山）

1964～1994年のホタルイカの年計漁獲量（水産試験場資料）を目的変数、富山湾内の沿岸定線（二-7線）のStn. 8とStn. 2のダイナミックデプスアノマリーの差を説明変数として相関分析を行った。説明変数と目的変数の間に有意な相関は認められなかった。しかし漁期に先立つ前年7月から当年1月の間に正相関が現れることが多く、特に1月の値が高かった。従って、富山湾内の反時計回りの流動が強いほど漁獲量が多い傾向がある。特に1月の相関が強かったことからホタルイカ産卵群の湾内への加入とこの時期の流動の強さが関係している可能性がある。

#### ⑩. 物理環境とホタルイカ漁獲量の検討－2. 鉛直混合強度と漁獲量の相関－（内山）

1964～1994年のホタルイカの年計漁獲量（水産試験場資料）を目的変数、富山湾内の沿岸定線（二-7線）の17定点平均水温の50mと150mの差を説明変数として相関分析を行った。説明変数と目的変数の間には、前年の1～7月には正相関、8～12月には負相関、当年の1～6月には正相関、7～9月には負相関が認められた。しかも前年3月、9月、当年3月、9月に有意な極値があり、特に前年9月から当年3月の間は値がなめらかに変化する特徴的なパターンがみられた。表層等温層が発達する1～4月に正相関があることは、鉛直混合が浅い時ほど漁獲量が多いことを示すようにも見えるが、この点は水深毎の水温との関係をみて検討する必要がある。

#### ⑪. ホタルイカ卵量および仔稚量と河川流量との関係（林）

1979～1984年の4～6月までの富山県内1級5河川の合計流量を（社）日本河川協会発行の流量年表で調べた。卵仔稚比は同期間に実施された富山湾沿岸定線海洋観測時に実施されたホタルイカ産卵調査結果を用い、各年の調査点当たり並びにろ水量100m<sup>3</sup>当たりの卵数と仔稚数を求め、仔稚数を卵数で除した値を使用した。1980年を除くと、河川流量が多くなると卵仔稚比が小さくなる傾向がみられるが、データ数が少ないと、1980年の取扱いについての問題が残るため、はつきりとした傾向といえるかどうか検討を要する。

#### ⑫. 他魚種の漁獲量とホタルイカ漁獲量の関係（内山）

1985～1995年のホタルイカの年計漁獲量（水産試験場資料）を目的変数、競合や捕食の可能性のある魚種の漁獲量を説明変数として相関分析を行った。マサバ、タチウオ、マアジおよびヒラメと正相関の傾向があり、マアジとは5%水準で有意な相関があった。またマイワシとは無相関であった。スルメイカ、フクラギ、スケトウダラ、アカカマス、ヤリイカとは負の相関の傾向があり、スケトウダラとは1%水準で有意な相関があった。しかし、これらの結果だけから競合や捕食の関係があったと結論付けることはできない。

#### ⑬. ホタルイカの捕食生物（林）

1993年4月から1995年12月までの間に一本釣り、定置網、底曳網、八そう張り網および中層トロール網で漁獲された生物の胃内容物を調査した。胃内容物にホタルイカが認められた種は、4～6月のマサバ、ホッケ、アカカマスおよびマアジであった。11～12月に中層トロール網で漁獲されたヤリイカには胃内容物に小型のイカが認められた個体があったが、この種は、同時に漁獲された種から推定してホタルイカモドキであると考えられた。その他、調査されたイカナゴ、セッパリカジカ、ザラビクニン、ノロゲンゲ、クロゲンゲ、タナカゲンゲ、ハツメ、タチウオ、スルメイカ、ハタハタおよびマアジの胃内容物にはホタルイカは認められなかった。

#### ⑭. ホタルイカモドキとホタルイカの分布量の関係（林）

1987～1995年のA海域とC海域で実施した中層トロール網で採集されたホタルイカモドキとホタルイカの曳網1分間当たりの最高採集個体数を比較した。A海域では8～9月および11～12月の、C海域では7～9月および11～12月の採集調査結果を用いた。A海域では、ホタルイカの採集量に比較し、同時に採集されたホタルイカモドキの採集量が多く、この傾向はC海域でも認められた。いずれの海域とも明瞭な分布量の相関は認められなかった。

## 2. カタクチイワシに関連して

#### ①. 富山県沿岸のカタクチイワシの漁況－1 漁獲量からみた特徴－（内山）

水産試験場の資料からみた漁獲量の経年変化は、1964～1978年は相対的に漁獲水準が高く、1979年以降水準にとどまっている。同時に、1964～1978年は春漁（1～6月）が秋漁（7～12月）を上回っていたが、1979年以降はこれが逆転している。春漁は漁獲レベルの変動が大きいが、秋漁は小さい。経月変化は、経年変化の特徴を考慮し、1965～1979年と1980～1995年の2つの年代に分けてそれぞれの平均月別漁獲量を比較すると、両年代とも5～6月頃に漁獲が少なく、年の前半の春漁と後半の秋漁に漁況が分かれる。しかし、1965～1979年の平均では3月および9月に山があり、3月が高かったのに対し、1980～1995年の平均では1月、8月および10月に山があり、8月および10月の秋漁の山が高いことに加え、山の出方にも違いがあった。

#### ②. 富山県沿岸のカタクチイワシの漁況－2 漁獲物の体長からみた特徴－（内山）

富山県水産試験場が調査した1972～1977年および1992～1995年のBLの測定結果を検討すると、3つのグループが出現する年が多いと思われる。1つは4～6月のBL12cm以上の大型群（I群）である。これは、成熟群と考えられる。2つはI群よりやや遅れ4～7月に出現するBL7～10cmの中型群（II群）である。3つはさらに遅れて8～10月に出現する小型群（III群）である。I群を満1才の春生まれ産卵群と考えると、II群は秋生まれ索餌群、III群は春生まれ索餌群と考えられる。月別漁獲量と併せてみると、I群が1～4月の1つ目の山に対応する可能性がある。II群は1977年を除き明らかな漁獲のまとまりと対応しない。III群は7～12月の2つ目の漁獲の山に対応している。これらのことから、春漁は春生まれ群の成熟群によって、秋漁は春生まれ群の索餌群によって構成され、秋生まれ群が富山県沿岸の漁獲に占める比率は通常は小さいことが推定される。ただしこれらの点については、さらに詳しい検討が

必要である。

### ③. 物理環境とカタクチイワシ漁獲量の検討－1. 富山湾内の流動と漁獲量の相関－（内山）

1964～1994年のカタクチイワシの1～6月合計漁獲量（春漁）ないしは7～12月合計漁獲量（秋漁）（水産試験場資料）を目的変数、富山湾内の沿岸定線（二～7線）のStn. 8とStn. 2のダイナミックデプスアノマリーの差を説明変数として相関分析を行った。春漁は前年9月との負の相関（5%有意）を除き、説明変数と目的変数の間に有意な相関は認められなかった。また、傾向的なパターンも認められなかった。秋漁は有意な相関は認められず、また、傾向的なパターンも認められなかった。

### ④. 物理環境とカタクチイワシ漁獲量の検討－2. 鉛直混合強度と漁獲量の相関－（内山）

1964～1994年のカタクチイワシの1～6月合計漁獲量（春漁）ないしは7～12月合計漁獲量（秋漁）（水産試験場資料）を目的変数、富山湾内の沿岸定線（二～7線）の17定点平均水温の50mと150mの差を説明変数として相関分析を行った。春漁では説明変数と目的変数の間には、鉛直混合が強まる前年11月～当年4月に有意ではないものの負相関の傾向があった。このことから、鉛直混合が強いほど春漁が多い傾向にある。ただし、説明変数が単に鉛直混合の強度を示すのではなく、50m水温の低いことを反映している可能性があり、水温との関係をより詳しく吟味する必要がある。秋漁は2月の正相関を除き、有意な関係はなかった。秋漁が春生まれ群に由来するとしたとき、発生時期以前のこの正相関の合理的解釈は難しい。

### ⑤. 物理環境とカタクチイワシ漁獲量の関係－3. 河川流量と漁獲量の相関－（内山）

1974～1984年のカタクチイワシの1～6月合計漁獲量（春漁）ないしは7～12月合計漁獲量（秋漁）（水産試験場資料）を目的変数、富山県内の1級5河川の合計流量（月毎の日平均値、 $m^3/sec$ ）を説明変数として相関分析を行った。春漁は正相関の場合が多く、特に前年9月とは相関が高かったが、有意ではなかった。春漁が春生まれ産卵群であるとすると、前年の未成魚期の索餌条件を反映している可能性がある。秋漁は漁期の1年以上も前の前年2～7月に正の相関の傾向があり、5月とは5%水準で有意であるが、秋漁が当年春生まれに由来するとすれば、発生時期以前のこの相関の合理的解釈は難しい。

### ⑥. 他魚種の漁獲量とカタクチイワシ漁獲量の関係（内山）

1985～1995年のカタクチイワシの1～6月合計漁獲量（春漁）ないしは7～12月合計漁獲量（秋漁）（水産試験場資料）を目的変数、競合や捕食の可能性のある魚種の漁獲量を説明変数として相関分析を行った。春漁はスルメイカおよびヤリイカと正相関の傾向があり、スルメイカとは1%水準で有意な相関があった。一方マサバ、タチウオ、マアジ、マイワシ、フクラギ、アカカマスとは負の相関の傾向があったが、すべて有意ではなかった。スケトウダラおよびヒラメとはほとんど相関がなかった。富山県沿岸では1～4月にスルメイカの漁獲量が多いので、この時期スルメイカの捕食を受けているとすれば負相関となることが予測されるが、結果は逆であった。他の多くの魚種と負相関の傾向があったことは、カタクチイワシの被食者としての位置付けを示している可能性もある。秋漁はタチウオ、フクラギおよびヒラメと正相関の傾向があり、フクラギとは5%水準で有意であった。一方マサバ、マイワシ、スルメイカ、スケトウダラと負相関の傾向があったがいずれも有意ではなかった。マアジ、アカカマスおよ

びヤリイカとはほとんど相関が無かった。富山県沿岸では8～12月にフクラギの漁獲量が多く、有力な捕食者と考えられるが、春漁対スルメイカの場合と同様、予想とは反対の結果であった。これらの結果だけから競合や捕食の関係があったと結論付けることはできないが、春漁対有力な捕食者と思われるスルメイカ、秋漁対フクラギで正相関があったことは、カタクチイワシの存在が冬漁のスルメイカや秋漁のフクラギの来遊条件の一つの可能性もある。

#### ⑦. 1995年4～12月の富山湾におけるカタクチイワシ卵および仔稚の分布（林）

1995年4月4～5日（以下、4月の調査という）、4月27～28日（以下、5月の調査という）、5月30～31日（以下、6月の調査という）および9月25～27日（以下、10月の調査という）に富山湾の32定点において、7月3～5日（以下、7月の調査という）、8月1～3日（以下、8月の調査という）および8月30～9月1日（以下、9月の調査という）に富山湾の6定点（Stn. 2,11,13,26,34,38）において、11月6～7日（以下、11月の調査という）に3定点（Stn. 2,11,26）において、12月4～6日（以下、12月の調査という）に2定点（Stn. 2,11）において、改良型ノルパックネット（網目345μm）による150m深からの鉛直曳を実施した。採集物からカタクチイワシ卵および仔魚を選別し、卵についてはA～Cの3発生段階別に、仔魚については前期および後期仔魚に分けて計数した。カタクチイワシ卵および仔魚は、1995年4,11および12月には出現しなかった。5月には、能登半島飯田湾沿岸の1定点のみに発生段階初期のAステージの卵が多く出現し、それよりやや沖合の2定点に発生段階後期のCステージの卵がわずかに出現した。仔魚は、卵の出現した定点より能登半島沿いに富山湾奥に向かった定点にわずかに前期仔魚が出現したのみであった。6月には卵および仔魚とも出現数は増大し、卵の出現は、能登半島先端と富山県と新潟県境を結んだ線を境に富山湾側と佐渡島寄りの海域に分かれる傾向がみられた。発生段階初期卵（Aステージ）は富山県氷見市沖と新潟県糸魚川市沖の2定点で多く、両海域ともほぼ同じ出現量であったが、発生段階後期卵（BおよびCステージ）は佐渡島寄りの海域での出現量が多く、特に新潟県上越市沖の定点での出現量が多かった。仔魚は前期仔魚の出現は少なく、後期仔魚の出現が、特に能登半島先端部沿岸域で多かった。仔魚の出現は佐渡島寄りの海域で極めて少なかった。7月には、卵は発生初期のものが富山県黒部市沿岸の定点でわずかに出現したのみであった。前期仔魚は新潟県名立町沿岸の定点でわずかに出現したのみで、後期仔魚は能登半島先端部の定点、能登半島内浦の小木町沿岸の定点および富山県黒部市沿岸の定点で出現した。8月には、卵は発生後期のものが富山県と新潟県の県境沿岸の定点で出現したのみで、仔魚は調査された6定点の内の4定点で出現したが、その量は7月より減少した。9月には、調査された6定点の内の1定点で卵が、3定点で仔魚が出現した。10月には、卵は能登半島の先端部から能登島にかけての内浦沿岸海域、富山湾奥東部の沿岸海域および新潟県糸魚川市沿岸域に出現したが、6月の出現量と比較すると極めて少なかった。仔魚の出現域は卵のそれと同様に大きく3か所程に分かれたが、卵より少し沖合の定点にも出現した。出現量は卵と同様に6月より極めて少なかった。

#### ⑧. カタクチイワシ卵および仔魚の分布量の経年変動（林）

1981～1995年の4～6月および10～11月に富山湾沿岸定線海洋観測時に実施された採集調査（月1回、定点数26、~~④~~Bネット・ノルパックネット・改良型ノルパックネット（実施年により採集ネットが変化、網目345μm）、150m深からの鉛直曳）で得られた採集物からカタクチイワシの卵および仔魚を選別し、

計数した。

1981～1995年の4～5月に出現した卵および仔魚は少なく、10月のそれらは11月より多かった。調査点当たり並びにろ水量100m<sup>3</sup>当たりの卵および仔魚の出現数を用いて、6月と10月の経年変動をみると、6月の卵の出現数は1981～1988年までは26.8（1982年）～104.2（1983年）の範囲にあったが、1989年から1990年にかけて243.8まで増大し、1991年には前の水準の38.3まで減少した。その後、再び1993年の375.5まで増大した後、1994年には6.2まで激減し、1995年も21.0と低い水準であった。10月のそれは1983年と1984年にそれぞれ32.0と85.3の山を形成したが、その後は3以下の極めて低い水準であった。6月の仔魚の出現数は1981年以降、徐々に増加する傾向が続いている、1995年のそれは70.3となつたが、1990年は123.7という極めて大きな山となっている。10月のそれは1984年に100.7の山を形成したが、それ以外は15以下の値で推移している。

#### ⑨. 富山湾およびその周辺海域におけるホタルイカ仔稚量とカタクチイワシ仔魚量との関係（林）

1981～1995年の4～6月に富山湾沿岸定線海洋観測時に実施されたホタルイカ産卵調査（月1回、定点数26、~~特~~Bネット・ノルパックネット・改良型ノルパックネット（実施年により採集ネットが変化、網目345μm）、150m深からの鉛直曳）で得られた採集物からホタルイカ仔稚およびカタクチイワシ仔魚を選別し、計数した。1990年を除くと、ホタルイカ仔稚数が多ければカタクチイワシ仔魚数も多くなる傾向が認められた。この結果のみから、餌をめぐる競合の有無を判定することは困難であるが、仔稚魚量の種々の変動要因の中で餌について注目すると、餌が非常に豊富であることにより、いずれの仔稚魚とも正の相関を示したとの考え方も可能であろう。

### 3. 海洋観測結果に関する

#### ①. 富山湾の海洋環境－1 平均的な水温・塩分の季節変化－（内山）

富山湾を南北に縦断する鉛直断面（沿岸定線二～7線のStn. 6～Stn.11）の水温および塩分の鉛直プロファイルを検討した。資料は、1953年4月から1986年12月までの34年分の平均値を用いた。

水温は浅いほど季節変化が大きく、表面付近では3,4月の10℃台から8月の28℃台まで変化し、300m深では周年1℃台で季節変化が小さい。150m以浅では3,4月に最低水温、8,9月に最高水温を示す。表層等温層は3,4月に150m深までおよぶ。100m以浅では5～10月に季節躍層が形成される。季節躍層の鉛直傾度は8,9月に最大になる。一方150～300m深では5～7月にこの深さの年間最高水温、10月に最低水温が現れる。150～300m深に存在する主温度躍層の鉛直傾度は、10月前後に大きく、3～7月に小さくなる。

塩分は、流入河川水の影響を受ける表面付近では季節変化が大きいほか、およそ10～300m深でも対馬暖流水の出現に伴う顕著な季節変化がみられる。表面付近では河川水の影響が大きい湾奥側がいつも低塩で、梅雨末期の7月に年間最低塩分、流入河川水が少ない冬季（1～3月）に年間最高値があらわれる。10mから300m深近くでは、周年この範囲のいずれかの深度に塩分極大層が存在し、6～12月は相対的に明瞭で、1～5月は不明瞭である。塩分極大層の塩分値は2～4月に最低、8月に最高値を示す。6月には年間で最も浅い50～75m深に塩分極大層が形成される。その後月を経るに従い極大層の深度が増し、12月には150～200m深となる。この水は、対馬暖流中核水に相当すると考えられる。

表層の河川水由来の低塩水および対馬暖流中核水の塩分変化とは別に、8月には約40m以浅に34以下の低塩な海水が現れる。この水は12,1月には年間最大の現存量を示し、約100m以浅を占めるようになる。これは、対馬暖流表層水に相当する水と考えられる。対馬暖流表層水の分布量の増大と、対馬暖流中核水の深度の増大は平行して進行するようにみえる。2～7月は対馬暖流表層水の分布深度は浅くなり、分布量が減少する。

水温と塩分を同時にみると、5～8月の水温上昇期に高塩分水の分布量が増大する。8月から12月の最高水温期から降温期にかけて低塩分水の分布量が増大する。またこの期間中の10月に200m深では年間最低水温となる。さらに1～4月の表層混合層が発達する時期に低塩分水の分布量が減少する。この時期100～300m深では塩分極大層が不明瞭となるが、200m深を中心としたこの水深の水温は年間最高になる。

## ②. 富山湾の海洋環境－2 平均的な流動パターン－（内山）

漁業生産の場である富山湾の平均的な流動パターンを内山(1993)から概観する。1953年から1986年までの34年分の水温・塩分の観測資料に基づき、300db面基準の20db面の季節毎の平均的な力学的高低面図をみると、(1)湾外では、5月から8月の間は南向き、12月から4月の間は東向きの、かなり安定した流動パターンが見られるが、9月から11月の間は不明瞭となること、(2)湾内では、反時計回り方向の流動パターンが見られることが多いが、5・6月を除いては安定性が小さいこと、(3)湾内への海水の流入は、5月から8月までが活発で、9月から4月の間不活発になるといえる。

## ③. 富山湾の海洋環境－3 1995年の観測結果－（内山）

【水温および塩分の季節変化】 0.50,100m深の富山湾内の17定点の平均水温は3,4月に10℃台の年間最低水温を示した。0mは9月に27℃台、50m深は9月に23℃台、100m深は11月に17℃台の年間最高水温を示した。200m深は1,5月に9℃台の高極、11,12月に4℃台の低極を示した。0mの平均塩分は2,4月に33.7前後の高極、7月に31.4台の低極を示した。50m深は7月に34.3台の高極、11月に33.06の低極を示した。100m深は9月に34.5台の高極、12月に33.6台の低極を示した。200m深は1月に34.2台の高極、9月に34.07の低極を示した。平年(1961～1990年の平均値)と比べた水温は、5～8月の表面を除き平年並みからやや高めの値であった。平年に比べた塩分は、4～6月の表面が平年より高かった。また9～12月の表面および50m深が平年より低かった。

【鉛直断面】 水温断面では4,5月に約150m深以浅に10～11℃台の表層等温層がみられた。6月から約50m深以浅に季節躍層が形成され、10月まで認められた。表層等温層は9月の表層から形成されはじめ、12月には約100m以浅が16℃台、1月には最大で150m以浅が12℃台となった。200m深では6月に9℃台を示したが、その後10月に2℃台まで低下し最低となった。11月には5℃前後に上昇し、12月には2～4℃台、1月には11℃台の測点もあった。

塩分断面では湾奥表層に河川起源の低塩水が周年みられた。50～200m層には、分布量と分布深度および塩分値が季節変化するものの塩分極大層がみられた。極大層の塩分値は4月に34.2台で最も低かった。34.5以上の水は6～10月に現れ、8月の分布量が最大であった。塩分極大層の分布深度は6月に50m深と最も浅く、12月に100m深になるまで連続的に深くなかった。さらに1月には200～250m深に34.2台の極大層が分布していた。この1996年1月の極大層の分布形状は、Stn.22を頂点とする山形構造を示し、

水温断面の等温線の構造と一致した。表層の34以下の低塩な水は8月に出現し分布深度を増し、1月には約150m以浅を占めた。断面でみた水温および塩分の季節変化パターンは、出現時期や鉛直的な層重構造において平均的なパターンと大きな隔たりはなかった。ただし、1996年1月で、低塩水の分布量が多く、塩分高極の分布深度が深いことが特徴であった。

【地衡流パターン】1995年4月から12月までの観測結果を用い、300db面基準の20db面の力学的高低図を作成した。4～7月は大きくみて反時計回りに湾内に海水が流入するパターンがみられた。8～12月はいくつかの渦構造が現れて反時計回りのパターンが崩れる傾向があった。10,11月には能登半島先端と佐渡島の間に高気圧性のパターンがみられた。流動パターンの季節変化は、平均的なそれと大きな隔たりはなかった。

【水温・塩分の定地観測】観測期間中、水温は4月上旬の10℃台の最低値から8月中下旬の27℃台の最高値まで上昇し、11月下旬の17℃台まで再び低下した。4～9月上旬頃までは水見の水温値が滑川を上回ることが多く、以降は連続して現れる傾向的な差はなかった。これは、水見と滑川の取水口の水深が異なり、水温上昇期では季節躍層の形成に伴う深さによる水温差を、下降期では表層混合層の発達に伴う海水の均質化を反映したものと思われる。両観測点とも1ヶ月以内の短周期的な水温変動がみられるが、水見の水温は、滑川より相対的に大きな変化をし、その周期も短い。これは、ごく沿岸に分布する海水の挙動の地域による違いを反映した結果と考えられるが、両者の変動パターンの違いは取水口深度の違いによる可能性もある。

塩分では、降水や河川水の影響とみられる突発的な塩分低下が7月中旬から9月中旬を除く時期にみられた。このような突発的变化を除くと、4月上旬に34.0台の最高値を示した後、7月上旬まで大きな変化がない。ところが7月10日前後に急激な塩分低下が起こり、7月下旬には32台となった。32台の塩分値は10月上旬まで続き、10月中旬から下旬に上昇し33台となった。この継続的な塩分の低下は、対馬暖流の低塩分水の出現を反映している可能性がある。水見と滑川を比べた塩分値は、水温の場合ほど傾向的な差はみられない。1ヶ月以内の短周期的な塩分変化は、水温同様にみられるが水温の場合より不明瞭である。

水温と塩分を併せてみて、明らかな変化傾向の一致はみられない。また水見と滑川を比較して、変化傾向の明瞭な時間差はみられない。

#### ④. 富山湾におけるクロロフィルaの分布（辻本）

分析方法は海洋観測指針にもとづく抽出蛍光法によった。なお、濾紙はGF/Fを用いた。1995年7月から11月の表層0mにおける水平分布では、クロロフィルaは湾東部の沿岸域に濃度の高い分布が見られた。これは、神通川をはじめとする河川水由來の栄養塩の添加により植物プランクトンが増殖し、かつ、湾内の反時計回りの流動パターンによって湾東部に広がった結果であると考えられる。湾西部においては大河川が存在しないため湾東部に比較して低濃度となっていたと考えられる。

Stn. 6, 8, 10, 11の断面における鉛直分布では、どの月も富山市側のSta. 6の表層において濃度の高いクロロフィルaが観測された。これは、神通川を主とした河川水の影響によるものであろう。8月のクロロフィルa鉛直分布は、水温躍層の発達が見られたため50m層にクロロフィルaの極大が観測された。これは、夏期においては水温躍層が発達し鉛直混合が抑制されるため栄養塩の供給が少くなり表層域での植物プランクトンの増殖が抑制されたためと考えられる。9・10月には表層と50m層に濃度の

高いクロロフィルaが観測された。11月のでは水温躍層がくずれ鉛直混合がおこり下層からの栄養塩供給があったために表層に濃度の高いクロロフィルaが観測されたと考えられる。

**【調査・研究結果登載印刷物等】**

平成8年度第1回漁場生産力モデル開発基礎調査検討会資料

日本海区水産研究所研究報告（予定）

# VII 栽培漁業開発試験

## 1 新栽培漁業対象種開発研究

堀 田 和 夫

### (1) キジハタ種苗生産試験

#### 【目 的】

富山湾で漁獲されたキジハタ親魚から自然産卵した受精卵を用い、飼育試験を実施し、本種の種苗生産技術に関する基礎的知見を得る。

#### 【方 法】

##### ① 親魚及び採卵

採卵に用いた親魚は、1992年10月に氷見市の小型定置網で漁獲された54尾（全長23.0～37.2cm、体重180～870g、雌雄尾数は不明）で、当水産試験場の飼育室内の角形コンクリート45m<sup>3</sup>水槽で本年まで継続飼育しているものを用いた。親魚には冷凍魚及び冷凍イカを毎日または隔日に飽食量給餌した。飼育水温は10.6～28.3℃の範囲であった。

採卵は7月26日から10月6日まで8月17日、18日、19日、9月27日、10月1日、2日を除き毎日行い、15時から翌朝9時の間、オーバーフローさせた飼育水をナイロンネットでろ過して集卵した。

##### ② 種苗生産試験

仔魚の飼育は、角形FRP0.5m<sup>3</sup>、1m<sup>3</sup>水槽及び円形パンライト0.5m<sup>3</sup>で行った。飼育水はふ化後11日目までは止水とし、飼育水にナンノクロロプシス培養液を濃度が50～100万セル／mlになるように添加した。また、飼育水の汚れぐあいにより適宜換水した。ふ化後12日目以降は流水とし、仔稚魚の成長とともに注水量及び通気量を日々に增量した。水槽の底掃除は、汚れ状況に応じて適宜行った。飼育水の水質状況を把握するために水温及びpHを毎日測定した。

餌料はタイ国産S型ワムシ（以下タイ国産ワムシ）、シオミズツボワムシ（以下ワムシ）及びアルテミアふ化幼生（以下アルテミア）を使用した。タイ国産ワムシ、ワムシ及びアルテミアは、ナンノクロロプシスで二次培養して給餌した。

#### 【結果の概要】

##### ① 親魚及び採卵

平成7年7月18日に産卵を確認したが、7月26日から採卵した。図-1に日別の採卵状況を示した。7月26日から10月6日までの総採卵量は、585.7g（4,000～4,300粒／gで平均4,150粒／gとして計算すると243.1万粒）であり、日別採卵量は0～106g、そのうち浮上卵は0～7gであった。1993年には本試験に用いた親魚群から1,446.7万粒（日別採卵量は0.2～193.7万粒、そのうち浮上卵は0～64.1万粒、3,100～4,930粒／g）の採卵を行っているので、これと比べると総採卵量で16.8%と非常に少なく、浮上卵も少なかった。キジハタ親魚は養成中に雌から雄に性転換することが知られている

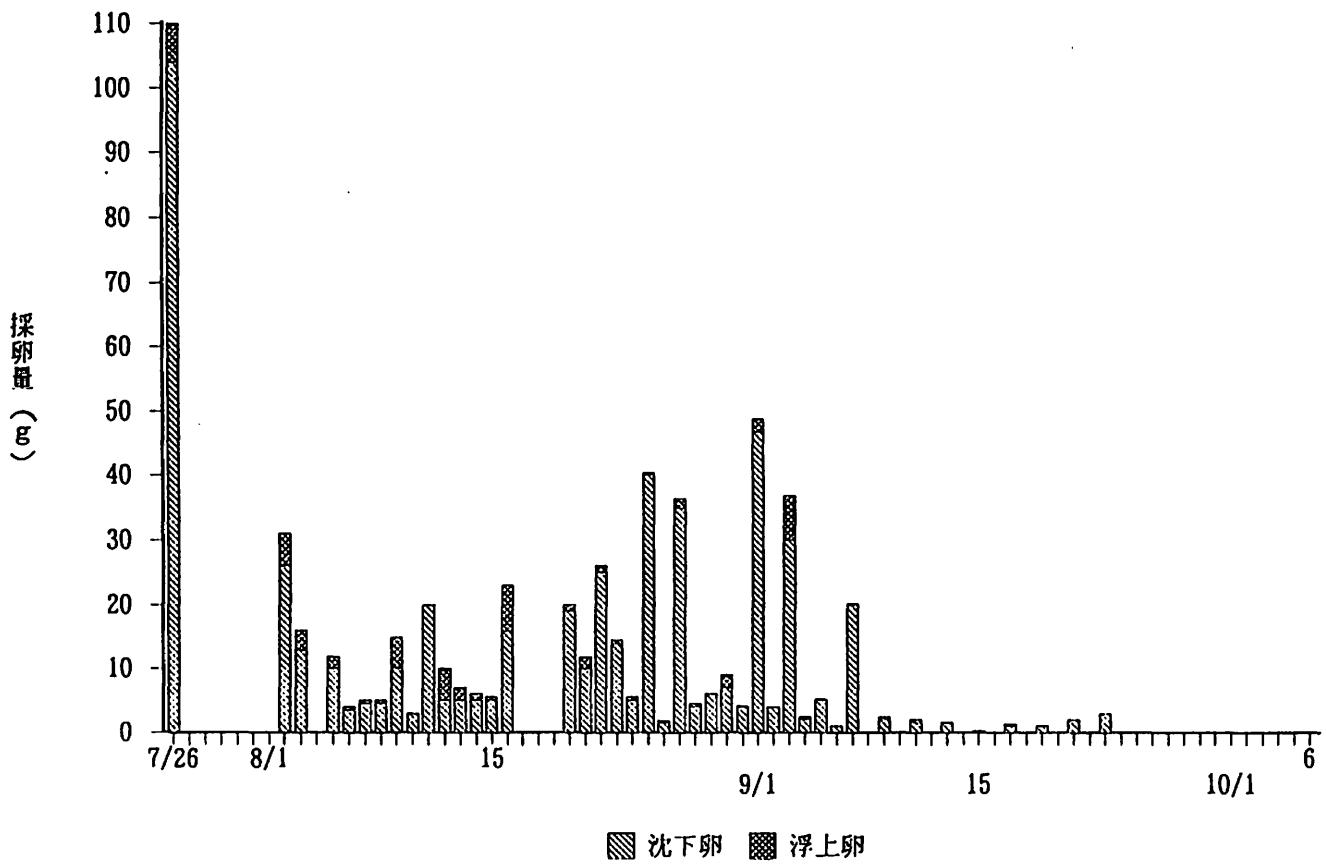


図-1 日別採卵状況

が、田中ら（1990）によれば雌が減少し性比が偏ると、過剰な雄が正常な産卵行動を妨げるために採卵量の減少及び受精率の低下をもたらすとしている。本試験においても、親魚が成長（魚体測定は実施していない）し、雌が雄に性転換したことが採卵量の減少につながったものと考えられた。

## ② 種苗生産試験

種苗生産試験は13回実施し、その結果の概要を表-1に示した。13回のうち10回まではふ化後10日以内に、最長でも29日で全滅し、稚魚に至るまでの生産ができなかった。この原因としては、ふ化後の初期に発生する大量へい死、いわゆる浮上へい死があげられる。浮上へい死の原因については、卵質、水面照度、油膜、通気量等が考えられている（日栽協等）が、本試験ではいずれも確認できなかつた。今後、親魚養成を含め、これらについて検討していく必要がある。

表-1 種苗生産試験結果の概要

生産回次	収容卵数(粒)	ふ化率(%)	ふ化仔魚数(尾)	生残日数
1	14,700	34.0	5,000	ふ化後4日
2	20,000	31.3	6,250	〃 8日
3	20,000	27.5	5,500	〃 5日
4	28,000	54.5	15,250	〃 4日
5	8,600	15.1	1,300	〃 29日
6	4,300	34.9	1,500	〃 16日
7	2,200	11.4	250	〃 9日
8	2,200	11.4	250	〃 9日
9	8,600	57.0	4,900	〃 22日
10	8,600	41.9	3,600	〃 7日
11	8,600	7.0	600	〃 5日
12	30,100	16.6	5,000	〃 4日
13	1,300	46.2	600	〃 5日

## (2) コチの親魚養成試験

### 【目的】

次年度に行う予定の次期新栽培対象種であるコチの種苗生産試験に必要な受精卵を得るために、天然親魚を採集して養成を行う。

### 【方法】

平成7年6月29日から7月21日の間、富山市四方市場から刺網で漁獲された天然コチ親魚17尾（全長は38.3～55.6cm、体重は430～1,310g）を採集し、屋内角形コンクリート4.2m<sup>3</sup>水槽へ収容した。飼育水槽には最初底に砂を敷いたが、底の汚れがひどいことから砂を敷かない同容積の別の水槽へ移した。しかし、コンクリートとの接触により体表に傷が形成されたので、底の全面に塩ビ板を敷いた。

餌料は生鮮マアジ、生鮮カタクチイワシ、冷凍イカ、冷凍マアジ及び冷凍カタクチイワシを使用した。

### 【結果の概要】

採集した天然コチ親魚を飼育水槽に収容後、数回のニフルスチレン酸ナトリウムでの薬浴を実施したところ漁獲による体表の傷は治癒した。当初、生息環境に合わせるために、水槽の底に砂を敷いて飼育していたが、底掃除が不便であるのと底の汚れがひどいことから、飼育管理の上で砂を敷かない方がよいと思われた。砂を敷かない水槽での飼育では、コンクリートの底面との接触により体表に傷が形成されたが、底に塩ビ板を敷くことにより、体表の傷が解消されたことから、コチは底が滑らかな水槽で飼育することが望ましい。

平成7年7月頃から体表、鰓に寄生虫（寄生性カイアシ類ツブムシ科の一種）がみられるようになり、8月にへい死した個体を観察すると口腔内にも多数の寄生虫が付着していた。この寄生虫が口腔内に多数寄生したことにより摂餌せず、衰弱してへい死したものと考えられた。

平成8年3月末現在の生き残り尾数は、11尾で生残率は64.7%であった。刺網での漁獲の影響及び市場にならぶまでの管理の仕方による影響でへい死したもの3尾（採集当日へい死）、寄生虫でへい死したもの2尾、原因不明のへい死1尾であった。

これまでの育成で問題となるのは寄生虫と考えられ、簡単な寄生虫の駆除方法がみあたらないので、今後の親魚育成に注意する必要がある。コチ親魚は、今でも人に馴れることがないので、神経質な魚と推察されることから、ストレスを与えない飼育が必要と考えられた。

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

## 2 クロダイ放流効果実証調査事業

堀 田 和 夫

### 【目 的】

平成5年度から富山沿岸域クロダイの資源増大を目的として種苗生産と放流を開始し、目標放流尾数は50mmサイズ15万尾となっている。これらの種苗を放流して効率的に資源に添加させるためには、適正な放流場所、放流サイズ、放流時期、放流量等を明かにしていかなければならない。しかし、富山湾におけるクロダイの生態及び資源についての知見は乏しく、基礎データも不足している。本年度は放流後の移動、分散、成長等を明かにすることを目的とし、50mmサイズの放流と採捕調査及び100mmサイズの標識放流を行った。また、放流方法の検討及び放流効果の判定のための基礎データとして、漁業生産の実態を把握する必要があるので漁獲実態調査を行った。

### 【方 法】

#### (1) 50mmサイズの放流と追跡

富山県栽培漁業センター（以下センター）で種苗生産された50mmサイズのクロダイ稚魚の背鰭を切除し、これを標識としてFRP0.8m<sup>3</sup>水槽2基で輸送し、平成7年9月12日に氷見市小境地先へ4,122尾、滑川市荒俣地先へ4,915尾を波打ち際に放流した（図一1～2）。放流魚の魚体は、平均尾叉長57.3mm（尾叉長範囲41.0～82.5mm）、平均体重は3.64g（体重範囲1.11～10.48g）であった。

放流魚の追跡は、平成7年10月13日、11月16日及び12月21日の3回投網による採捕調査を行った。

#### (2) 100mmサイズの標識放流と追跡

センターで種苗生産された50mmサイズのクロダイ稚魚をセンター及び水産試験場で100mmサイズまで中間育成し、この稚魚に15mm赤色及び白色アンカータグを装着してFRP0.8m<sup>3</sup>水槽2基で輸送し、平成7年12月6日に氷見市小境地先へ10,076尾（15mm赤色アンカータグ）、平成7年12月8日に滑川市地先荒俣及び滑川漁港周辺へ10,227尾（15mm白色アンカータグ）を波打ち際に放流した（図一1～2）。氷見市小境地先放流群の魚体は、平均尾叉長10.4cm（尾叉長範囲8.1～12.9cm）、平均体重23.3g（体重範囲10.6～43.8g）で、滑川市地先では平均尾叉長10.4cm（尾叉長範囲8.1～12.9cm）、平均体重24.5g（体重範囲10.6～48.0g）であった。標識魚の追跡は、漁業者等からの再捕報告を待つ方法と氷見及び滑川市場での探索を行った。

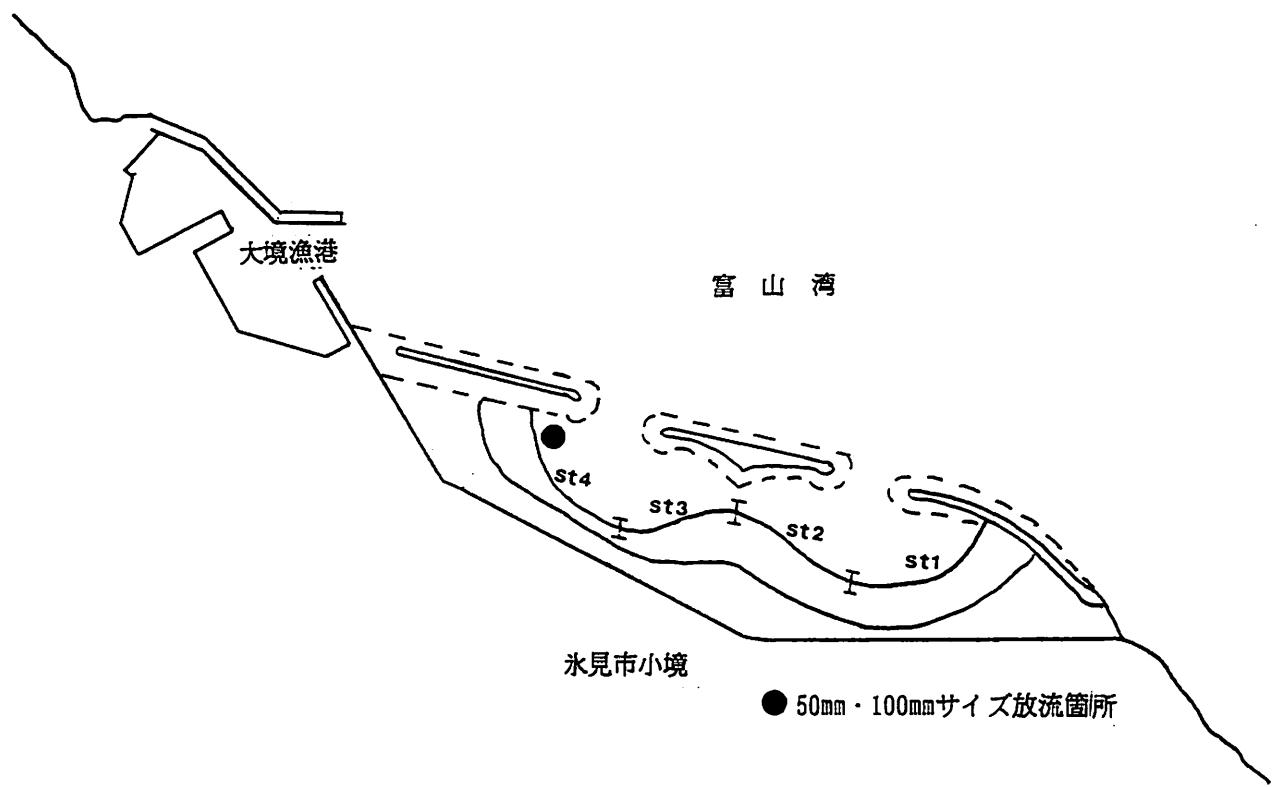


図-1 氷見市におけるクロダイ放流及び採捕調査実施場所

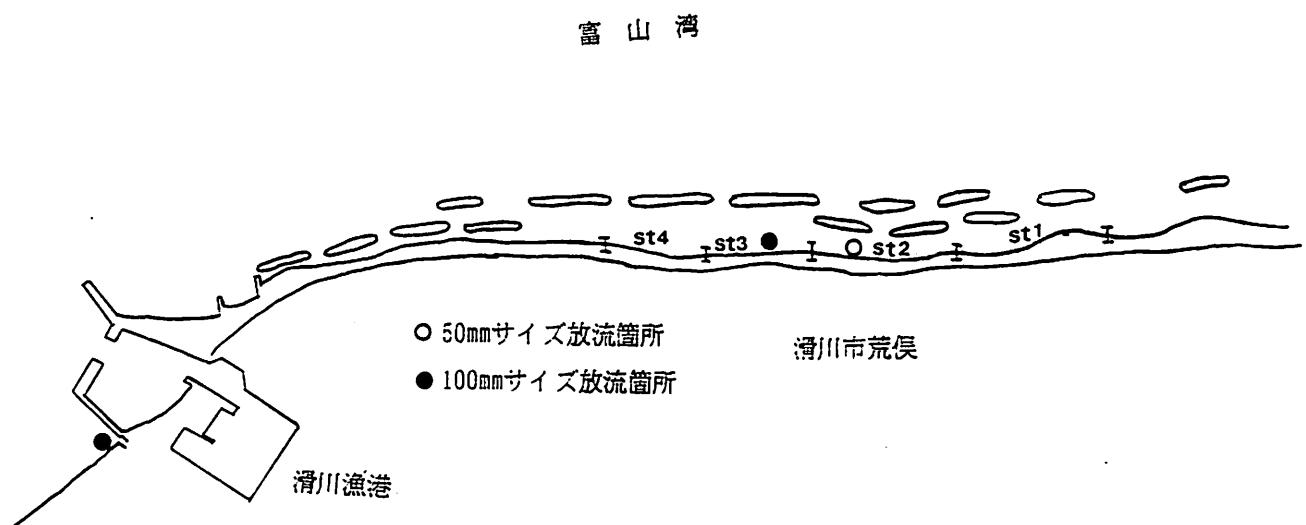


図-2 滑川市におけるクロダイ放流及び採捕調査実施場所

### (3) 漁獲実態調査

氷見、新湊及び魚津市場における漁業種類別、月別、漁獲量及び漁獲金額を北陸農政局富山統計情報事務所高岡出張所及び各漁協で聞き取りを行った。

平成7年1月から平成8年3月まで氷見、新湊及び魚津市場において月に1～4回の頻度で、原則としてその日水揚げされたクロダイ全数の尾叉長を測定した。1箱及び山盛りにされている場合には、一部を抽出して測定し、抽出率で引き延ばした。

## 【結果の概要】

### (1) 50mmサイズの放流と追跡

氷見市小境地先の採捕調査では、平成7年10月13日に34尾採捕されたが、その内天然魚と思われるものが6尾、放流魚が28尾であった。採捕魚の大きさは、放流魚で平均尾叉長58.7mm（尾叉長範囲46.0～81.0mm）、平均体重4.56g（体重範囲2.0～10.4g）、天然魚と思われるもので平均尾叉長63.0mm（尾叉長44.0～75.0mm）、平均体重5.28g（体重範囲2.1～7.4g）であった。放流魚の成長はあまりみられなかったが、天然魚と放流魚の大きさには大きな差はみられなかった。この採捕は波打ち際のみので行ったものであり、この影響によるものと考えられた。11月16日では放流魚2尾が採捕されたが、大きさは尾叉長57.0mm、73.0mm、体重3.6g、8.2gで成長はみられなかった。12月21日では採捕されなかった。滑川市荒俣地先の採捕調査では、平成7年10月13日、11月16日及び12月21日の3回の調査でいずれも採捕されなかった。

氷見市小境地先の底質は砂であるが、滑川市荒俣地先は玉石及び砂利であり、氷見市小境地先で採捕があつて、滑川市荒俣地先で採捕がなかったことから玉石及び砂利場では移動、分散が砂場より大きいと考えられた。また、氷見市小境地先で12月21日に採捕されなかったのは、水温の低下に伴い波打ち際から深所へ移動したものと考えられた。

背鰭切除魚はその切除の仕方によって再生し、天然魚と識別不能になるものがある。背鰭切除魚の一部を継続飼育したところ、再生率は平成7年10月12日20.4%，11月15日24.8%，12月28日24.8%であった。放流後の再捕率等を試算する場合には、考慮する必要がある。

今回の調査は、回数も少なく、また、波打ち際のみでその範囲も狭かったので、今後調査回数、調査範囲を検討する必要があると考えられた。

### (2) 100mmサイズの標識放流と追跡

平成8年3月末現在の再捕尾数は氷見放流群では2尾であり、平成8年1月5日に氷見市地蔵町沖1尾（10.0cm、刺網、約7km）、平成8年2月13日氷見市宇波沖1尾（10.2cm、小型定置網）であった。滑川放流群では11尾であり、滑川漁港一文字堤で平成8年1月5日に1尾（11.3cm、釣り）、1月6日に10尾（10.3～13.5cm、釣り）であった。1尾を除き放流場所付近での再捕であり、移動距離は1km以内であった。再捕率はそれぞれ0.02%，0.1%であった。3月末での放流魚の大きさは、放流時とほとんど変わらず、まだ漁獲対象になっていないと考えられるので、今後の再捕に期待したい。

### (3) 漁獲実態調査

平成7年のクロダイの漁獲量は、氷見地区の大型定置網で7,120kg、小型定置網で34,895kg、地曳網30kgであり、小型定置網が全体の83.0%を占めた。また、4～6月に年間の94.3%が漁獲された。新湊地区では大型定置網で4,890kg、魚津地区では大型定置網で1,117kgの漁獲があった。刺網等の漁獲は、定置網と比較すると少なかった。

図-3～5に氷見、新湊及び魚津市場におけるクロダイ尾叉長測定結果を示した。尾叉長10～54cmの範囲のクロダイが漁獲されていた。大阪府水試等（1985）の報告から推察すると0～16歳魚が漁獲されていと思われ、主体は2～5歳魚であると考えられた。

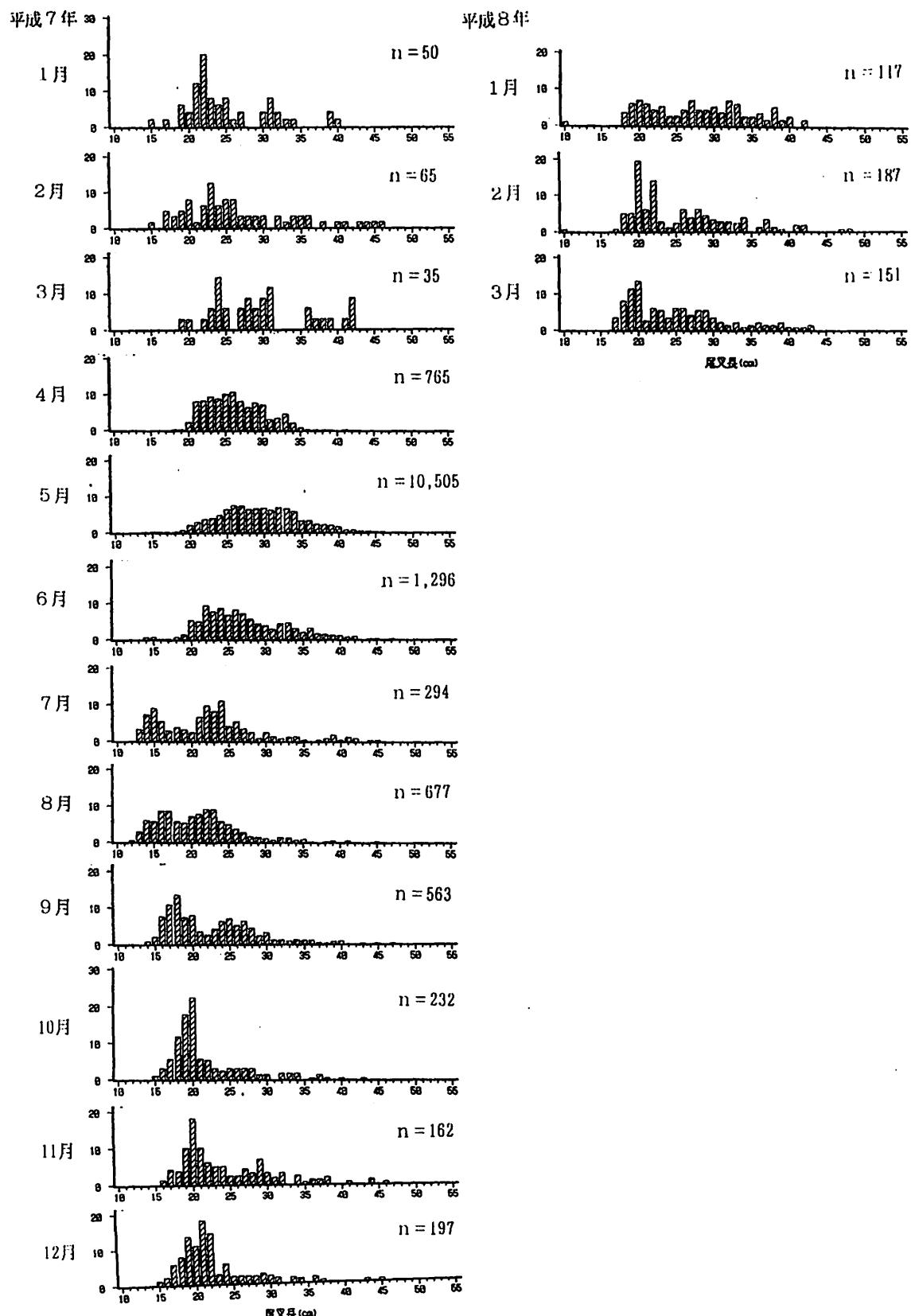


図-3 平成7年1月から平成8年3月までの氷見市場におけるクロダイ尾叉長組成

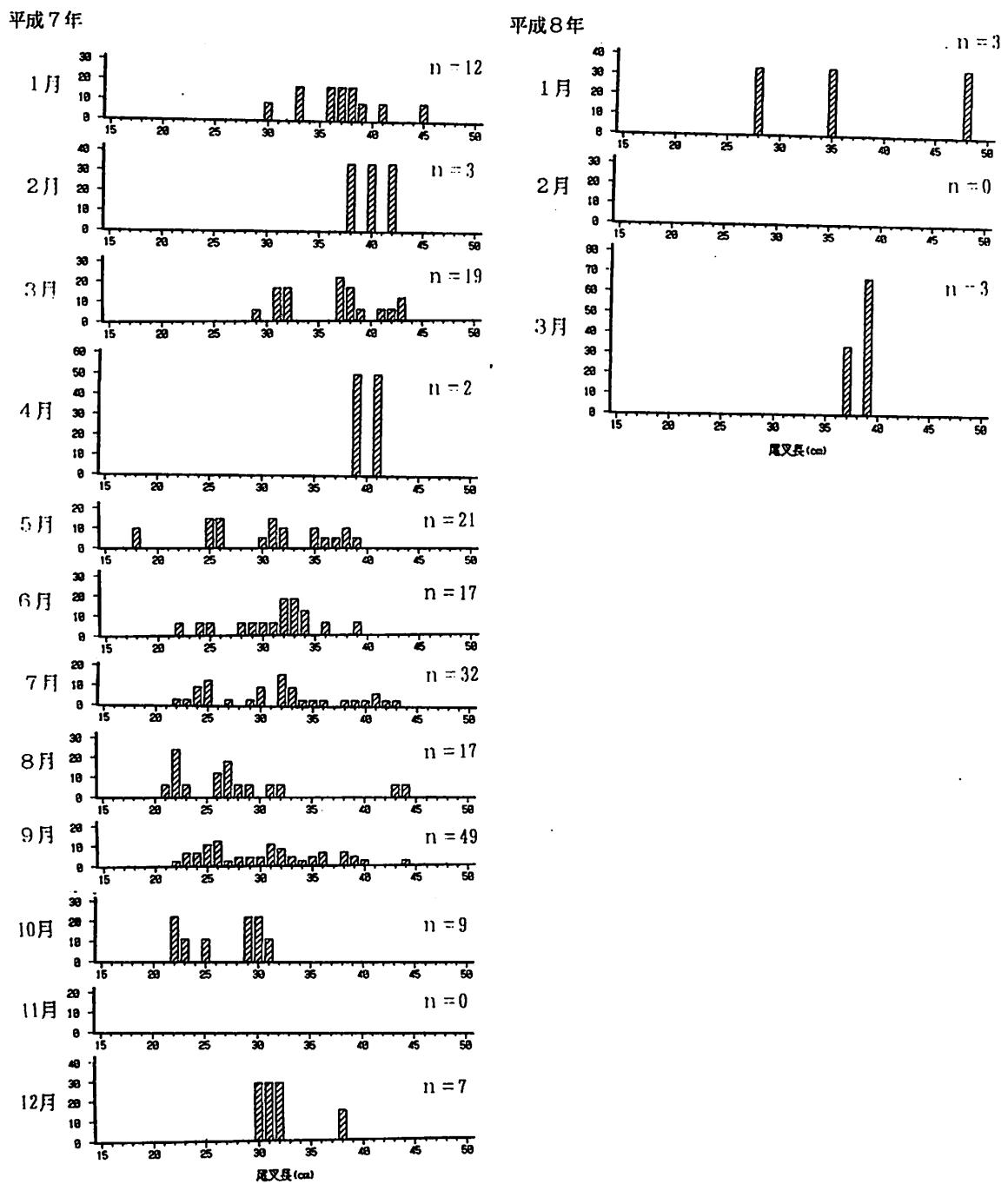
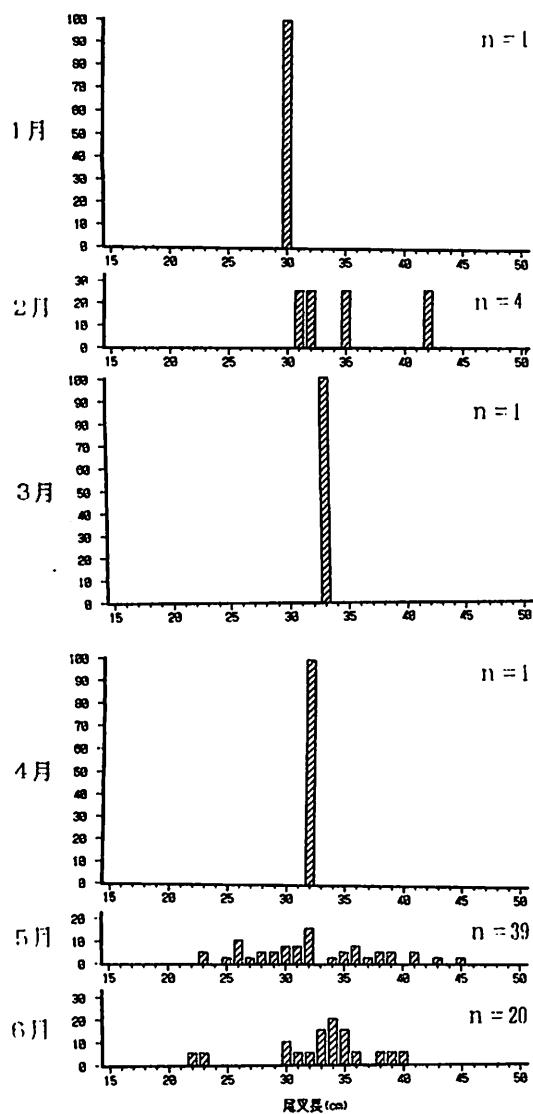


図-4 平成 7 年 1 月から平成 8 年 3 月までの新湊市場におけるクロダイ尾叉長組成

平成 7 年



平成 7 年

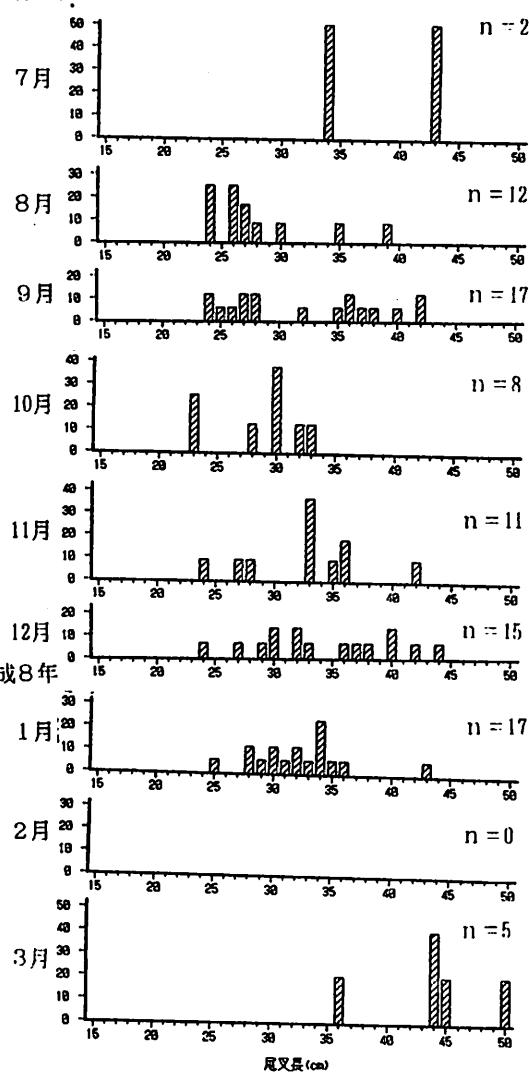


図-5 平成 7 年 1 月から平成 8 年 3 月までの魚津市場におけるクロダイ尾叉長組成

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

な し

### 3 造成漁場調査研究

#### (1) 滑川地先造成漁場等調査

藤 田 大 介

#### 【目 的】

滑川市地先の人工魚礁とアワビ増殖場の現況を把握するとともに、テングサ投石漁場におけるマクサの状況を調べ、今後の効率的な増殖手法及び効果判定手法の開発のための参考資料とする。

#### 【方 法】

##### (1) 人工魚礁調査

平成 8 年 3 月 19 日に、高塚地先の水深 30m 付近に設置されている人工魚礁群（昭和 54～56 年設置）でスキューバ潜水を行い、目視観察及び水中写真によって施設の現況と魚の鰯集状況を調べた。

##### (2) アワビ増殖場・テングサ漁場調査

平成 7 年 4 月 13 日、5 月 23 日、6 月 2・20 日、7 月 24 日、8 月 1 日及び 10 月 2 日にスキューバ潜水により、アワビ稚貝保育場（121.8m × 53.0m、水深 9～12m、昭和 56 年造成。）内外の大型無脊椎動物とテングサの分布・生育状況を調べた。また、アワビ増殖場の岸寄りに広がるテングサ漁場において、刈り取り後のテングサ回復状況を調べた。

分布・生育調査では、5 月 23 日に増殖場の沖測、6 月 2 日に増殖場内と岸側でライン調査を実施した。調査は例年と同様に実施し、異形ブロックまたはフトンカゴ帯から垂直に 6 本の測線（長さ各 50m、約 20m 間隔）を張り、遊泳しながら幅 2m の範囲で見つけることのできたアワビ、サザエ、キタムラサキウニ、マナマコ、ヒトデ及びイトマキヒトデの各個体数を水中ノートに記録した。

#### 【結果及び考察】

##### (1) 人工魚礁調査

電柱魚礁には、特に異常は見られなかった。電柱の上にはキタムラサキウニやナマコが見られた。岸に近いジャングルジム魚礁では、昨年鉄骨の一本が折れていたが、その後、損傷は広がっていない。この魚礁で確認されたのは、メバルとクロダイだけであった。なお、ジャングルジム魚礁には古網がかかっていた。これが魚礁を狙って入れたものか、流れて絡まったものは明かではない。

##### (2) アワビ増殖場・テングサ漁場調査

###### ①大型無脊椎動物の分布調査

アワビは、増殖場内側と岸側に若干見られたにすぎなかった。サザエは、増殖内では過去 3 カ年増加傾向にあり、前年の倍以上の生息密度と推定された。増殖場外では、昨年と同様、沖側では殆ど見つからず、岸側で若干認められただけであった。

キタムラサキウニは昨年 7 月以降大量へい死が始まり、9 月には前年の 20 分の 1 以下にまで個体数が低下し、壊滅状態となっていた。増殖場内では今年度も東側を除いてほとんど資源の回復が認められていない。増殖場外については、岸側では全く認められなかったが、沖側では西側を中心に

資源が回復しつつある。これらはいずれも殻径5cm前後で、大量へい死後に生まれた群とは考えられず、深所に移動して生き残っていた群と考えられる。

マナマコは、一昨年以來、ほぼ同様の生息密度で推移している。ヒトデ類は、増殖場内では昨年5月の時点ではキタムラサキウニに先立って減少していたが、今年度は回復傾向が認められた。

#### ②サザエのゴーストフィッシング

増殖場内に古い刺網が2枚、引き上げられずに残っていた。網には50個体程度のサザエが絡まつておらず、このうちのいくつかは貝殻だけになっていた。窒息したかタコなどの食害を受けたかはわからないが、資源管理上、古網は引き上げるべきものと考える。また、この古網が流れてきたか、この場所に敷設されたものかは明かではないが、増殖場内での網の敷設は避けるべきであろう。

#### ③マクサ刈り取りの影響調査

一昨年7月及び昨年5月に試験目的でマクサを刈り取った転石の植生変化の観察のみを行なった。いずれも、マクサを手でむしり取った石、マクサをむしり取った後に石の面を擦って付着生物を可能な限り除去した石、全く手を加えていない石（対照区）の3個が1組となっており、これらは隣接している。

対照区のマクサはそれぞれ1年、2年を経過してやや衰退するものの、完全に消失することはなく、マクサが株単位で多年にわたって生活していることがわかった。マクサをむしり取った石及び表面を擦った石の上には、マクサの幼体が見られたが、群叢を形成するには至っていない。いずれの石にも、浮泥が堆積し、フクロノリ、ウスカラカニノテ、クサノカキなども認められた。また、動物ではマナマコとウラウズガイが時折、試験石の上に出現した。ウラウズガイはマクサの幼芽を摂食している可能性もある。

#### ④そのほか

なお、増殖場周辺では、昨年度以来、アカモクが減少しており、ほとんど海中林が認められていない。アカモクは秋から伸び始め、冬に成長し高さ数メートルの海中林を形成した後、春先に枯れる。枯れたアカモクは倒木となるか、流れ藻となって、いずれも魚介類の餌料あるいは隠れ場所となる。これまで、増殖場周辺のアカモクについては成長を過去に追跡しただけで、分布・現存量調査は行なって来なかつたが、今後、監視してゆく必要がある。

増殖場沖側に配置されている異形ブロックの裏側の面には、ヤリイカの卵が産みつけられていた。これは6月2日に見つかったもので、20日には消失していた。これまで、増殖場内ではハゼ科魚類とアイナメの産卵が確認されていたが、ヤリイカの産卵は初めて確認できた。ヤリイカの産卵は、これまで、魚津市青島沿岸の同様な増殖場においても、やはり沖側の異形ブロックで確認されている。

### 【調査・結果結果の報告】

調査完了後、結果をとりまとめ、滑川市商工水産課へ報告した。

## (2) 滑川地先海域環境調査

岡 本 勇 次・大 津 順

### 【目 的】

滑川市からの委託により、吉田工業株式会社滑川市工場から排出される排水が海域に与える影響を調査するために船舶を運行させ、気象を判断し、分析委託のための採水・採泥を行う。

### 【方 法】

#### 1 調査地点

高塚地先海域の大川河口より距岸200mの3点、500mの3点及び1,000mの1点（底質を除く）の計7点。

#### 2 調査月日

採水：平成7年6月28日、12月19日の2回。

採泥：平成7年6月28日、9月6日、12月19日、平成8年3月22日の4回。

#### 3 調査項目（水産試験場担当分）

気象：風向、風力、波浪、ウネリ

水質：水色、透明度、塩分（表層及び水深2m）

### 【調査結果の概要】

	6月	9月	12月	3月
風 向	NW	NW	SW	SE
風 力	2	1	2	2～4
波 浪	1	0	1	1～2
ウネリ	1	0	1	1
水 色	15～16	7～8	6	6
塩 分 (0m)	23.0～27.0	28.0～28.5	29.0～30.4	25.0～30.6
(2m)	26.5～28.9	28.4～29.6	29.4～30.4	31.6～33.1
透明度 (m)	1.2～1.5	3.5～5	5～7	5～6.5

### 【調査結果の報告】

滑川市市民生活課へ報告した。水質及び底質の分析は滑川市が委託した民間会社が実施した。

# VIII 深層水有効利用研究

## 1 深海性有用生物種苗量産技術開発研究

小谷口 正樹

### 【目的】

富山湾におけるトヤマエビの近年の漁獲量はピーク時の1/10前後と推定され、その資源も低い水準で推移していると考えられる。この資源を増大させる最も有効な方法として、種苗の放流が考えられ、大量の放流種苗を生産するための深層水を利用した親エビ養成技術および種苗量産技術開発、ならびに種苗を効率的に資源に添加するための放流技術の開発を図る。

### 【方法】

#### 1 親エビ養成

富山湾においてかご漁法で漁獲された雄エビ40尾を1m<sup>3</sup>FRP水槽（0.8×1.7×0.9m）に収容し、養成した。飼育には深層水（2～5℃）を用い、換水率は約8回/日とした。餌料には配合飼料を用い、次回の給餌時に残餌がみられる量を週に1～2回投与した。

#### 2 種苗生産

平成8年1～3月に石川県西海漁協に水揚げされた抱卵エビ134尾を同年3月8日および13日に富山県水産試験場に搬入し、3℃調温深層水で飼育した。3月16日から24日にかけてふ化した幼生415,200尾をコンクリート水槽3面（容量4.4m<sup>3</sup>水槽1面、10.8m<sup>3</sup>水槽2面）に収容し、深層水及び表層水で飼育した。餌料にはアルテミアふ化幼生を使用し、飼育水1cc当たり3～5ヶとなる量を日に1回投与した。

#### 3 放流技術

平成7年6～7月にかけて、稚エビの放流適地の探索を目的に、富山市水橋地先の水深147～308m地点にかごを4回設置して、天然稚エビの採捕を試みた。かごの形状は40×40×65cmの直方体で、網目の大きさは160径とした。餌にはベニズワイを使用し、1かご当たり2～3バイ吊るした。かごとかごの間隔は40mとし、25かごを一連とし、1回に2連づつ設置した。

#### 4 資源生態

##### 1) 漁獲統計調査

農林統計により、トヤマエビが含まれる「その他のエビ類」の漁獲量及びその地区別漁獲割合を取りまとめた。

##### 2) 漁獲実態調査

滑川市場に水揚げされたトヤマエビの銘柄別割合、抱卵エビの尾数を調べるとともに、漁獲位置の聞き取りを行った。

##### 3) 「しんかい2000」によるトヤマエビの生態観察

（海洋科学技術センターおよび（社）日本栽培漁業協会小浜事業場との共同研究）

平成7年9月9日に富山市水橋地先の水深287～290m地点に平均体長134.5mmのトヤマエビ185尾を

放流し、「しんかい2000」によってその行動を観察するとともに、放流地点近辺の天然エビの生息状況を観察した。

## 【結果の概要】

### 1 親エビ養成

富山湾産雄エビ40尾を約1年間養成し、この間の生残率は97.5%であった。平成8年3月現在の体長範囲は10.6～14.5cmであるが、雌に性転換した個体はみられなかった。

### 2 種苗生産

平成8年3月末現在、約40万尾のゾエア2～3期の幼生を飼育中である。

### 3 放流技術

かご縄による天然稚エビの生息生態調査を実施したが、天然稚エビは採捕されなかった。

### 4 資源生態

#### 1) 漁獲統計調査

本県においてはトヤマエビ単独の漁獲統計ではなく、「その他のエビ類」(クルマエビ、シラエビ、ホツコクアカエビ以外のエビ類)に含まれている。近年の「その他のエビ類」の漁獲量は最も多かった昭和39年の漁獲量(339.1t)の1/10以下となっている。その主な地区別の漁獲割合(H2～6平均)は新湊地区が63.1%，滑川地区が19.1%，黒部地区が7.8%および魚津地区が5.7%であった。

#### 2) 漁獲実態調査

平成7年4月から同8年3月の滑川市場における銘柄別水揚げ割合は、小(体長11.5cm以下)が48.6%，中(体長9.5～12.5cm)が25.5%，大(体長11.0～14.0cm)が24.6%，特大(体長14cm以上)が1.3%であった。抱卵エビの漁獲尾数は6～8月が多く、主に富山市岩瀬沖および四方沖で漁獲されていた。

#### 3) 「しんかい2000」によるトヤマエビの生態観察

観認できた放流エビはすべて横臥して衰弱した状態で、腹肢や胸脚を動かしている個体も認められなかった。放流時の表面水温が27.0℃と高かったことと、放流器の着底から放流まで1時間以上経過していたために酸欠状態となり、放流エビが衰弱したものと考えられる。

放流地点付近で観認した天然エビは8尾で、その体長は50～100mmであった。観認した場所はほぼ垂直な崖にある穴の中や亀裂部またはその周辺であった。水深は242～247m、水温は2.0～2.1℃であった。

## 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度 特定海域新魚種定着促進技術開発事業報告書 平成8年3月(印刷中)

## 2 深海性有用生物生態学的研究

### (1) ホタルイカの飼育試験

#### a 深層水によるホタルイカの飼育

林 清 志

#### 【目 的】

これまでホタルイカは、表層水を冷却し飼育しても、1週間程度しか生きることができなかつた。そこで深層水で飼育したときに、どの程度飼育期間を延長できるかを検討する。

#### 【研究方法】

1995年4月11日、4月25日及び5月16日に滑川市沖合の定置網で採集したホタルイカを深層水水槽（水温約3℃、水量約1,000ℓ、流量約1,000ℓ／h）で飼育し、生き残りを観察した。

#### 【結果】

4月11日と25日にはそれぞれ2個の水槽に、5月16日には1個の水槽に20～56個体収容した。3～5日後に飼育個体の半数以上が死亡し、5～7日後に全数が死亡した。1993年5月12日に表層水を冷却して飼育した（水温約6℃、水量約750ℓ、流量約1,500ℓ／h、収容個体数37個体）結果では、4日後に半数以上が死亡し、7日後に全数が死亡した。したがって、冷却した表層水と深層水で飼育したときのホタルイカの生き残りには、大きな差のないことが明らかになった。

#### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

## b 高圧水槽によるホタルイカの飼育

林 清志

### 【目的】

高圧水槽内でホタルイカを飼育したときの生き残りを検討する。

### 【方法】

1995年4月25日に滑川市沖合の定置網で採集したホタルイカを深層水水槽（水温 約3℃, 水量約1,000ℓ, 流量約1,000ℓ/h）に収容し, 4月26日に高圧水槽に30個体移し, その後の生き残りを観察した。午後1時30分に高圧水槽のカバーを開いて, 深層水を約0.27m<sup>3</sup>入れ, その中にホタルイカを収容した。圧力は午後3時25分に25kg/cm<sup>2</sup>に達し, 水量は約1m<sup>3</sup>になった。飼育期間中の圧力は25kg/cm<sup>2</sup>と一定で, 流量は0.6~1.0m<sup>3</sup>/hで, 水温は3.4~4.4℃であった。

### 【結果】

4月27日には2個体のみが遊泳しており, その他のものは排水口の穴の中に入り込んでいた。泳いでいる個体はその後の観察では認められなくなり, わずかに鳍や腕を動かしている個体のみとなり, 収容してから4日後に全ての個体の死亡が確認された。同時に採集され, 深層水水槽で飼育していた個体と比較すると, 活力の低下が甚だしかったが, 全数が死亡するまでの飼育期間に大きな違いは認められなかつた。

研究を進めるうえでの問題点等: 観察窓が小さいため, 死亡の確認が困難であった。排水口の穴を網等でふさぎ, ホタルイカが入り込まないような工夫が必要である。

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

## (2) ベニズワイの基礎的な生物学的特性の解明

武野泰之

### 【目的】

陸上に取水した日本海固有水（以下、深層水）でベニズワイを飼育して、生態の解明試験を行い、ベニズワイの資源管理手法の技術開発と栽培漁業事業化の技術開発に係る知見を得る。

### 【方法および材料】

#### ① 一定時間空気中に暴露したベニズワイの生残り試験

べにずわいにかご漁業では、すべての雌と甲幅9cm以下の雄は漁獲禁止になっており、これらは甲幅9cm以上の商品サイズの雄に混じって船上に揚げられる。船上での選別後、漁獲禁止の個体は直ちに再放流されているものの、その後の生残率がどの程度なのかについては不明である。そこで、漁業と同様な方法で採取されたベニズワイを一定時間空気中に暴露させ、深層水に還元した後の生残率を求める水槽での実験を行った。

水産試験場調査船立山丸を用いて、平成6年11月から7年2月までに各月1回、延4回のかにかご試験操業で採取したベニズワイを、バラ氷をかけて冷蔵しながら、採取後約3時間かけて水産試験場まで輸送した。さらに約2時間の生物測定を行った後に、雌雄別にそれぞれ異なる水槽に収容し、深層水原水（2.5～5.0℃）で飼育した。餌料は与えなかった。死亡した個体はその都度取り出し、約1カ月後に生残している個体を計数した。

#### ② 脱皮期、脱皮1回あたりの成長量と脱皮間隔試験

平成6年11月～7年3月までに採取した雄と未成熟雌を異なる水槽に収容し、7年3月20日～8年2月まで飼育し、脱皮殻と脱皮直後個体の有無の観察を行った。深層水原水（2.5～5.0℃）をさらに冷却した0.5℃冷却深層水（0.6～3.0℃）を用いて飼育した。餌料は、漁獲当日の新鮮なカタクチイワシを週1回を目安にして十分量与えた。残った餌料は1週間後に取り除くようにした。

#### ③ 交尾・産卵行動観察試験

経産雌（1回以上産卵し、現在は外仔卵を有せず、卵巣が十分に発達している）、処女雌（未成熟雌が脱皮した直後）、未成熟雌のそれぞれと成熟していると思われる雄とで、雌雄各1尾づつのペアを小型水槽に収容した。

そのうち、8年2月22日夕方から翌日の朝まで雄と経産雌のペアの行動を、水中テレビとタイムラプスピデオで観察し、記録した。この実験は日本海区水産研究所底魚研究室と共同で行い、水中テレビとタイムラプスピデオは、日本海区水産研究所の機器を用いた。

#### ④ 幼生ふ出観察試験

平成6年11月に採取した成体雌のうち、発眼している外仔卵を有する成体雌を深層水原水（2.5～5.0℃）を用いて飼育し、幼生のふ出の観察を行った。飼育期間中、成体雌とふ出した幼生には餌料を与えなかった。

平成7年1～3月までに採取した成体雌のうち、発眼している外仔卵を有する成体雌を0.5℃冷却深層水（0.6～3.0℃）を用いて、平成7年4月から飼育して、幼生のふ出の観察を行った。餌料は、漁獲当日の新鮮なカタクチイワシを週1回を目安にして十分量与えた。残った餌料は1週間後に取り除くようにした。

除くようにした。しかし、ふ出した幼生には、餌料を与えなかった。

平成6年12月22日にふ出した浮遊幼生の一部を、ベニズワイとズワイガニの幼生の検索方法を研究している養殖研究所発生生理研究室に送付した。同研究室では、ビーカーに2500ccの飼育水に対し、150個体のゾエア1を収容し、ワムシ等を給餌しながら恒温室内で飼育した。飼育水は富山水試から送付した深層水を用い、後に養殖研究所の取水海水を滅菌して用いた。

### 【結果の概要と考察】

#### ① 一定時間空気中に暴露したベニズワイの生残り試験

一定時間空気中に暴露した後、深層水の水槽に収容したベニズワイの生残率を表-1に示した。

操業時気温と雌の生残率には相関関係は認められなかった。しかし、表面水温と雌の生残率には相関関係が認められ、表面水温が10°C前後まで下降した場合、雌、雄ともに生残率は高かった。雌と雄を比較した場合には、雄よりも雌の生残率が高かった。雌のほとんどが最終脱皮後の成体雌であったことが高い生残率につながったものと考えられる。

表面水温が10°C前後まで下降する1~2月に、漁獲したベニズワイを船上から速やかに再放流した場合には、高気温および高水温にさらされる時間が短くなることから、これより高い生残率が見込まれるものと考えられる。

表-1 採取後一定時間空気中に暴露した後に深層水で飼育したベニズワイの生残率

収容月日	操業時 気温 °C	表面 水温 °C	雌の生残率 生残/収容	%	雄の生残率 生残/収容	%
11月17日	15.7	19.5	150/189	79	19/44	43
12月21日	7.9	15.3	91/114	79	16/33	48
1月18日	6.8	10.0	78/83	94	32/50	64
2月21日	6.7	10.9	147/152	97	—	—

#### ② 脱皮期、脱皮1回あたりの成長量と脱皮間隔試験

各月毎に確認された脱皮殻を表-2に示した。

表-2 月別の脱皮殻確認個数

雌雄	平成7年											8年	
	3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
雌	1		1	1(F1)	3	1	2		2	1		6	
雄				2(M1)	3(M2)	2	1		1	3		1	

甲幅の成長量	F1	58.8mm→ 68.3mm (成長差 10.5mm)
	M1	60.4mm→ 71.4mm (成長差 11.0mm)
	M2	54.4mm→ 60.7mm (成長差 6.3mm) 脱皮途中で死亡)

雄の第2小顎基節の先端部分の観察結果から、ズワイガニではおよそ9から10月頃に脱皮を行うとされている（山崎 1994）。また、雄の甲殻硬度の測定結果から、ベニズワイの脱皮期は長期にわたり、冬から初夏にかけてが脱皮の盛期としている（鳥取水試 1988）。しかし、今回行った深層水で飼育した雄と未成熟雌の脱皮殻の観察から、特定の時期に脱皮が集中しているとは認められなかった。

脱皮殻と脱皮直後個体の成長差は、甲幅で10.5と11.0mmであった。渡辺・鈴内（1982）が報告している複数の齢期群の成長差に近い値であった。

水槽内で1回脱皮した個体が、次に脱皮するまでの期間の間隔をもって、飼育実験における脱皮間隔と定義し、これを明らかにするために飼育実験を行った。しかし、脱皮殻を水槽内で確認できたものの、脱皮直後の軟甲ガニを確認した例は表-2に記した3例のみであった。狭い水槽で飼育をおこなったために、脱皮直後の軟甲ガニの多くは、食害にあったものと考えられた。このため、1個体に対して2回以上の脱皮を行わせるために、個別飼育方法による試験が必要となった。

#### ③ 交尾・産卵行動観察試験

松浦（1988）によるズワイガニにおける行動分類のうち「交尾前行動」（雄による雌の持ち上げと振り回し行動）と「交尾前の抱擁」を、ペアリング直後から行っていたが、「交尾」に至ったかどうかについては確認できなかった。松浦（1988）によると、ズワイガニでは交尾後の抱擁期間中に産卵がおこなわれるとしている。今回の場合、ペアリングから2週間経過しても産卵していないので、交尾せずに、「交尾前の抱擁」で終わったものと考えられた。

平成8年3月7日夕方に同一の雌雄で、ペアリングを再度おこなった。「交尾前行動」「交尾前の抱擁」にただちに入ったものの、その後の産卵を確認していないことから交尾を行っていないと考えられる。

他のペア（成体雄と経産雌1組、成体雄と処女雌2組、成体雄と未成熟雌2組）については、産卵していないことから交尾に至っていないと考えられた。伊藤（1976）によると、ベニズワイの産卵およびふ化の盛期は2・3月頃としており、ペアリングの季節から外れているとは言えず、交尾に至るペアを作ることが今後の課題となった。

#### ④ 幼生ふ出観察試験

平成6年12月22日に、水槽の表面に浮遊するゾエア幼生を多数確認した。12月28日までには幼生は、水槽の底面に沈下していた。伊藤・池原（1971）によると、ズワイガニ属のゾエア幼生は、ふ出直後一旦表層に浮上した後、10~25m層に分布している。さらに、ゾエア幼生の多かった50m以浅の水温は6.1~11.9℃であるとしている。このことから、深層水でゾエア幼生を飼育することは、水温が低すぎたことと飢餓の影響で死亡したものと考えられた。

平成7年1月上旬にも浮遊幼生と底面すでに死亡している幼生を確認されたことから、深層水で飼育した場合には、幼生のふ出期は12~1月であると考えられた。

養殖研究所で餌料を与えられて飼育されたゾエア1は、21日目以降にはゾエア2に変態した。そのゾエア2は、40日目以降にメガロッパへと変態することを確認された。餌料を確保できれば、幼生の飼育が可能であることが確認できた。

### 【参考文献】

- 山崎 淳 1994. ズワイガニの生態特性にもとづく資源管理に関する研究. 京都府立海洋センター研究論文集 4. 1-53.
- 鳥取県水産試験場 1988. ベニズワイの生態 脱皮. ベニズワイの資源と生態に関する研究報告書 180 pp
- 渡辺安弘・鈴内孝行 1982. 北海道西岸海域におけるベニズワイについて 第1報 齢期と成長. 北水試月報 39. 147-162.
- 松浦修平 1988. ズワイガニ pp.76~91, エビ・カニ類の種苗生産. 恒星社厚生閣, 東京.
- 伊藤勝千代 1976. 日本海におけるベニズワイの成熟と産卵, 特に産卵周期について. 日水研報告 (27); 59-74.
- 伊藤勝千代・池原宏二 1971. 佐渡近海におけるズワイガニ属浮遊幼生の出現と分布に関する二・三の考察. 日水研報告 (23);83-100.

### 【調査・研究結果登載印刷物】

な し

### (3) バイ類の生態学的研究

大津順

#### 【目的】

深海性バイ類の種苗生産及び資源管理に必要な摂餌、成長、産卵、発生などの生物学的特性についての基礎的な知見を得る。

#### 【方法】

平成7年3月15日に、エゾボラモドキ59個体、カガバイ59個体、ツバイ107個体をそれぞれ2トン水槽にいれ、水温0.5℃に調節された深層水を毎分各0.5トン供給して飼育を開始した。

エゾボラモドキは平成7年7月に個体ごとに標識を行い、標識後6ヶ月の時点での個体ごとの体重を測定して個体ごとの増重を調べた。カガバイ、ツバイについては平成7年8月から体重の測定を開始し、体重の平均値を用いて6ヶ月間の増重を算出した。

それぞれの種に対して、エビ用配合餌料、魚肉（サンマ、マダイ）、ベニズワイ、イカ肉、イカ内臓を投与し、その摂餌状況を調べた。

また、それぞれの産卵状況を観察するとともに、卵塊の一部を採取して発生状況等を調査した。

#### 【結果の概要】

##### 1) 生残状況

平成7年3月15日から平成8年2月26日までの約1年間の飼育期間における死亡個体数はいずれの種においても数個体であり、生残率はエゾボラモドキ96.6%、カガバイ94.9%、ツバイ92.5%であった。

##### 2) 成長

6ヶ月間の増重率はエゾボラモドキが平均5.4%（20.2～-5.4%）、カガバイが3.2%、ツバイが1.8%であった。

##### 3) 摂餌状況

エビ用配合餌料は、投与直後には貝が集まってきたが、摂餌は明らかではなかった（全種）。

魚肉を投与した場合には、いずれの種も投与直後には魚肉に集まってきたが、翌日には魚肉から離れていた。しかし、カガバイは、魚肉が約2週間経過して腐敗状態になった後に摂餌を行った。

イカ肉、ベニズワイについては摂餌がみられたが、摂餌に時間がかかっていた。イカ内臓（肝臓）は投与後約10分で集まり、早い場合は1日で摂餌を終了した。

##### 4) 産卵状況

エゾボラモドキは5月22日、7月24日、9月9日、9月20日、1月18日に、カガバイは、7月24日、11月24日に、ツバイは11月27日、12月18日にそれぞれ産卵を確認。現在、各種の卵嚢をサンプリング中。

#### 【結果登載印刷物】

なし

#### (4) マダラ親魚養成に関する技術開発研究

堀 田 和 夫

##### 【目 的】

富山湾の深海域に生息し、有用漁業資源であるマダラについて深層水利用による飼育養成を行い、人工種苗量産化のための親魚養成技術を開発する。

##### 【方 法】

###### ① 天然親魚の養成

平成7年3月8日に石川県能登島の鰯目定置で漁獲された天然親魚を(社)日本栽培漁業協会能登島事業場に一時収容し、餌付けした10尾を当水産試験場に搬入し、深層水利用研究施設内低温飼育室(20℃恒温室)内の角形FRP 5m<sup>3</sup>水槽へ収容して養成を開始した。6月16日に屋外の梢円形コンクリート14.4m<sup>3</sup>水槽へ移した。飼育水は低温飼育室内では、深層水を表層水(温度設定は行わず、また、循環ポンプも使用せず、高架水槽の落差を利用)で熱交換して使用し、屋外の水槽では、深層水の二次利用水を使用した。餌料は冷凍スルメイカの切身を主体に、原則として週3回(月、水、金曜日)給餌した。飼育水温は祝・祭日、土曜日及び日曜日を除き、毎日測定を行った。屋外水槽の場合は、水槽の上部に遮光率95%の遮光ネットを二重にして覆いをした。

###### ② 人工1歳魚の養成

平成7年6月22日にマダラ1歳魚37尾を搬入し、屋外円形コンクリート20m<sup>3</sup>を使用して養成を開始した。飼育水は深層水の二次利用水を使用した。給餌は冷凍オキアミ200g、冷凍スルメイカ切身200g及び冷凍イカナゴシラス500gを1日2回に分けて、祝・祭日、土曜日及び日曜日を除き行った。水槽の上部には遮光率95%の遮光ネットを二重にして覆いをした。なお、本試験は(社)日本栽培漁業協会能登島事業場との共同研究である。

##### 【結果の概要】

###### ① 天然親魚の養成

平成7年3月15日、5月9日、5月19日、5月24日及び7月19日に各々1尾へい死し、平成8年2月29日での生残率は50%であった。へい死の原因は、漁獲時のスレによるものであった。なお、収容時の魚体測定は魚体の損傷を避けるため実施しなかった。平成8年2月29日に生き残った5尾の魚体測定を実施し、表-1に示した。測定時に腹部を圧迫すると雌、雄各々2尾づつ放卵、放精したので成熟していると判断し、人工搾出法で人工受精を試みたが受精率は0%であった。受精しなかったのは、産卵期も後期であり搾出した卵は過熟卵であったためである。しかしながら、雌、雄各々2尾づつが成熟なので、自然産卵の可能性が示唆された。なお、3月13日に68.0cmの雌が、人工搾出の影響でへい死した。

低温飼育室内水槽での飼育水温は、5.1~7.5℃の範囲であった。屋外水槽での飼育水温は、2.0~5.8℃の範囲であり、深層水取水水温と比べ、夏季は若干高く冬季は若干低かった。

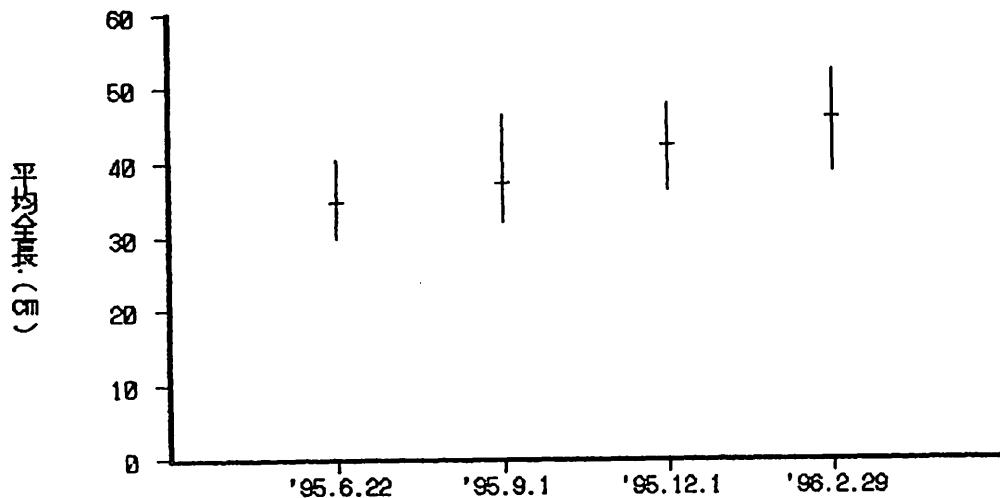
表一 1 マダラ親魚の大きさ (平成 8 年 2 月 29 日現在)

No	全長 (cm)	体重 (kg)	性
1	62.0	2.35	雄
2	74.5	5.02	雌
3	65.0	2.99	雄
4	68.0	3.31	雌
5	112.0	6.14	不明

② 人工 1 歳魚の養成

養成開始時の魚体は、平均全長37.4cm、平均体重390gであり、平成 8 年 2 月 29 日の測定では平均全長46.3cm、平均体重1,040gになっていた。この測定時に45.5cmの雄 1 尾が、成熟しているのを確認した。この間のへい死は 5 尾で、生残率は86.5%であった。図一 1 及び図一 2 に成長の推移を示した。

飼育水温は1.7~6.0℃の範囲であり、深層水取水水温との関係は天然親魚の養成水槽 (14.4 m<sup>3</sup>) とほぼ同様であった。



図一 1 深層水の二次利用水によるマダラの成長 (全長)

(日本栽培漁業協会能登島事業場との共同研究)

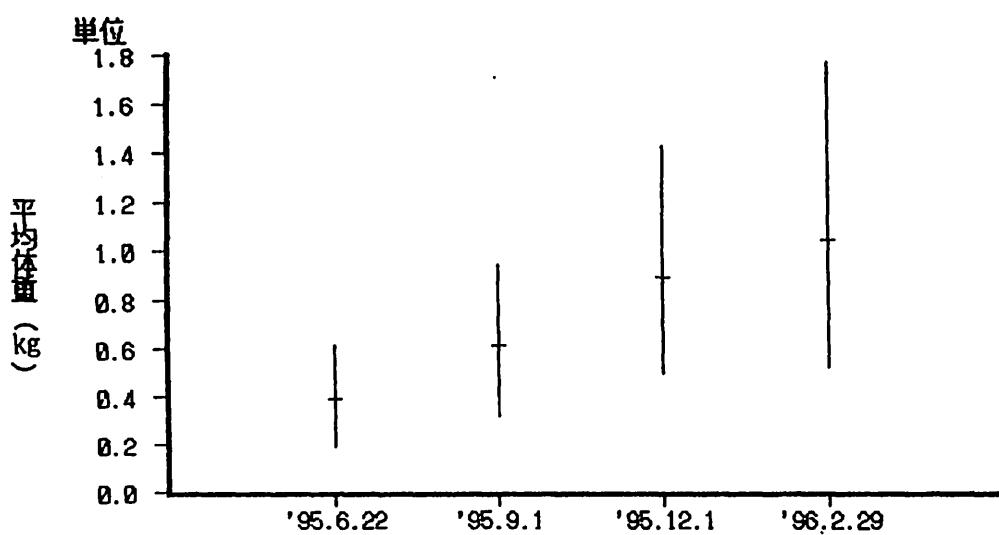


図-2 深層水の二次利用水によるマダラの成長（体重）

【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

## (5) アンコウの基礎的な生態学的研究

堀 田 和 夫

### 【目 的】

富山湾の深海域に生息し、有用漁業資源であるアンコウの若齢魚及び成魚について深層水による飼育養成を行い、若齢魚の摂餌行動、食性、成長と成魚の成熟度等の基礎的な生態学的研究を行い、栽培漁業対象種としての可能性を究明する。

### 【方 法】

#### ① 若齢魚及び成魚の育成

予備試験飼育として、平成7年2月24日、27日及び3月15日に黒部市場より刺網で漁獲されたキアンコウ成魚21尾（全長57.0～85.0cm、体重2.9～11.6kg）を採集し、深層水利用研究施設内低温飼育棟（20℃恒温室）の角形FRP 5m<sup>3</sup>水槽へ収容して養成を試みた。飼育水は1.9～5.3℃の範囲の深層水を直接使用した。

平成8年1月29日に黒部市場より刺網及び船びき網で漁獲されたキアンコウ若齢魚及び成魚14尾（全長38.5～56.2cm、体重0.71～3.62kg）を採集し、屋外上屋付きコンクリート水槽内に設置した底に砂を敷いた角形FRP 1m<sup>3</sup>水槽に収容し、深層水の二次利用水を使用して飼育した。

### 【結果の概要】

#### ① 若齢魚及び成魚の育成

平成7年2月24日、27日に採集した成魚は、冷凍スルメイカを給餌したが摂餌せず、漁獲時の胸鰓及び尾鰓の傷が拡大し、特に尾鰓の欠損や、尾柄部筋肉の露出が顕著となり、さらに進行すると、それが尾柄部から背部へと拡大してへい死した。へい死の原因は、漁獲時の傷の拡大による貧血であると考えられた。平成7年3月15日では採集時からニフルスチレン酸ナトリウムの薬浴を実施し、水槽へ収容してからも数回実施したが、結果は前と同様であった。2月24日、27日に採集したものは3月20日までに、3月15日に採集したものは4月14日までに全数へい死した。

平成8年1月29日に採集したキアンコウは、漁獲されてから漁港の岸壁にガゴで吊るしてあったものを採集したが、活力がなく皮膚の粘膜も剥離しており、体色も白っぽい感じで魚体の状態が悪く、2日目には全数へい死した。今回の育成では、水槽の底に二重底プレートを敷きその上にろ過シート、その上に砂を敷いて底から排水する方法であったが、砂が細かく排水が目詰まりの状態となり、育成水槽の水位が上昇したので、今後砂の粒径、量及び排水の方法を工夫する必要があると考えられた。

アンコウの場合薬浴による傷の治癒がみられなかったことから、活力がよく魚体の損傷が少ないものを選別して採集する必要がある。今後、飼育水温、飼育水槽の形、育成が容易な魚体の大きさ、給餌餌料、傷の治療方法等を検討しながら進めていく必要がある。

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

なし

## (6) 活魚利用等研究

### 大津順

#### 【目的】

深層水の漁業への有効活用の方法として、深層水を活魚輸送、鮮度保持等に用いる場合の有効利用の方法を検討する。

#### 【方法】

深層水及び表層水それぞれ約15ℓを水槽にいれ、室温（約20℃）に8時間放置後、約800gのヒラメ1尾をそれぞれの水槽に収容し、2時間ごとに水槽の水を採取し、溶存酸素及びCODの量を測定した。

深層水及び表層水それぞれ約10ℓを水槽にいれ、恒温室（約5℃）に8時間放置後、約150gのエゾボラモドキ3個体をそれぞれの水槽に投入し、2時間ごとに水槽の水を採取し、溶存酸素及びCODの量を測定した。

#### 【結果の概要】

水温を室温（約20℃）と同一にした場合の深層水と表層水の溶存酸素とCODの変化を図-1に示した。水温を室温（約20℃）と同一にしてヒラメをいれた深層水の溶存酸素は、同様の条件下における表層水と比較すると、わずかに減少が少ない傾向にあったが、水中のCODは深層水の方が表層水よりも増加する傾向にあった。

水温が低い場合の深層水と表層水の溶存酸素とCODの変化を図-2に示した。試験水槽を低温室（約5℃）内において水温が低い状態にした場合、エゾボラモドキを水槽にいれた後の溶存酸素、CODの変動は、深層水と表層水とで差がみられなかった。

この結果は、水温が室温（約20℃）と同じ程度の場合には、深層水では魚体から放出される有機物が分解されないが、表層水中では有機物が好気的な分解を受けるために有機物の増加が少なかったためか、通常とは異なる水質条件下にさらされたために粘液等の分泌が多かったことによる可能性がある。低温条件下で有機物の量に差がなかったのは、エゾボラモドキから分泌される有機物の量が少なかったために差を認めることができなかった可能性も存在する。

溶存酸素の減少の差は、有機物を分解する細菌の活性が異なったためと考えられる。低温では表層水と深層水における有機物の分解に差がないために溶存酸素の減少に差がなかったものと考えられる。

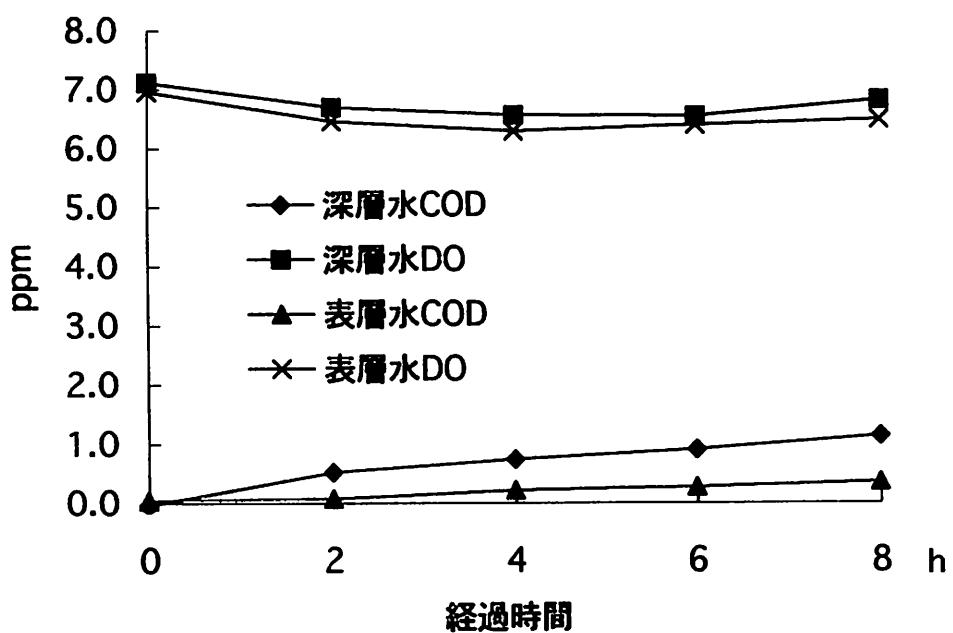


図-1 室温条件下におけるCODとDOの変化

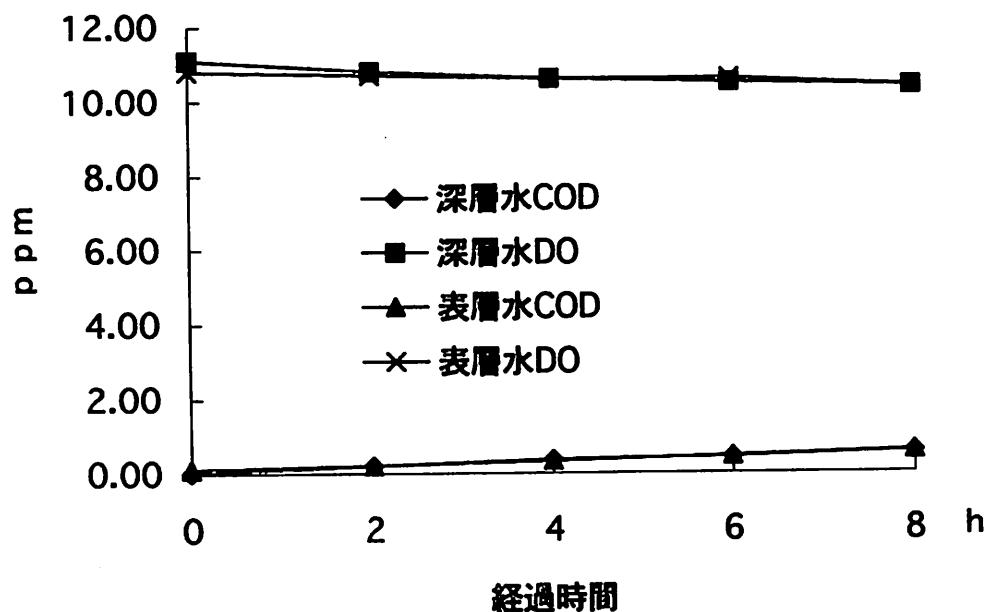


図-2 低温条件下におけるCODとDOの変化

【結果登載印刷物】

なし

### 3 深層水利用実証試験研究

#### (1) サクラマス親魚養成技術開発実証試験

辻 本 良

##### 【目 的】

深層水利用研究施設システムによってサクラマスをスモルト期から親魚までの養成を行い、冷水性魚類を一貫して養成する上での飼育に伴う問題点及びシステムの有効性を明らかにする。

##### 【方 法】

平成5年11月に神通川サケマスふ化場で採卵・受精し、同ふ化場で飼育されたサクラマス (Oncorhynchus masou) の幼魚2000尾 (平均体重57g) を、平成7年3月に深層水利用研究施設のサクラマス飼育水槽 (水量25トン) に収容し、4月25日から20日間かけて徐々に淡水から海水に馴化した。その後、脂質含有量の異なる海産魚用の配合飼料を体重の2~3%与えて飼育した。

飼育水は、地下水との温度交換によって水温を12℃に設定した深層水を用いた。塩分は、地下水を少量注水して32~33PSU (実用塩分) 程度に保った。注水量は各池毎時20トン、回転率は19回/日であった。

月1回標本抽出を行い、体重および生殖腺重量を測定した。

##### 【結果の概要】

平成8年3月の時点で標本抽出されたサクラマスの平均体重は334gであった。平成7年3月から平成8年3月までの累積死亡率は約5%であった。深層水利用研究施設のサクラマス飼育池における水温・塩分の経時変化を図-1に示した。水温・塩分の変動は少なく、サクラマスの累積死亡率も小さいことから、深層水利用研究施設のサクラマス飼育池の水温制御機構はサクラマスを深層水で飼育するために充分な機能を有していることが明らかとなった。

体重は、飼育期間が長くなるにつれて個体差が大きくなり、平成7年8月以降、生殖腺指数が増加した群と増加しない群とに分かれた。平成7年12月から平成8年1月にかけては生殖腺指数の増加した個体が目立った。成長、成熟ともに投与した飼料の脂質含有率による差は認められなかった。

飼育水を地下水から深層水に変えた頃からガス病の発生が認められた。

##### ガス病について

ガス病は、水中に酸素あるいは窒素ガスが過剰に含まれている場合に、溶存ガスが魚の体組織内で遊離して気泡を生成するために起こる異常と定義されている。飼育水を地下水から深層水に変えた頃から、サクラマスに眼球突出や鰓に気泡のみられる個体が認められた。症状から、海水中の溶存ガスの過飽和によるガス病と判断し、深層水原水 (熱交換後) と飼育池水の溶存窒素ガスの濃度を菅原の方法によつて測定した。その結果、深層水原水の窒素ガス飽和度は144%，飼育池水の窒素ガス飽和度は122%であった。

2~3℃の深層水を18℃の地下水と熱交換し、12℃にしてサクラマスの飼育水として用いたが、深層

水を加温することによって、水中に溶存できる気体の量は減少する。そのため、2～3℃の深層水中で溶存していた窒素ガスは12℃では過飽和になったため、ガス病が発生したものと考えられる。

ガス病発生時の注水口の形状を図-2に示した。このような形状のため、窒素ガスが過飽和の飼育水が飼育池にそのまま注入されることになる。ガス病を防ぐためには飽和度を115%以下に減らすことが必要とされることから、注水口の形状を変えて注水口を水面上に出し、さらにパイプ内で曝気を行ってからサクラマス飼育池に注入した(図-3)。その結果、飼育水の窒素ガスは115%程度となり、以後ガス病の発生は緩和された。

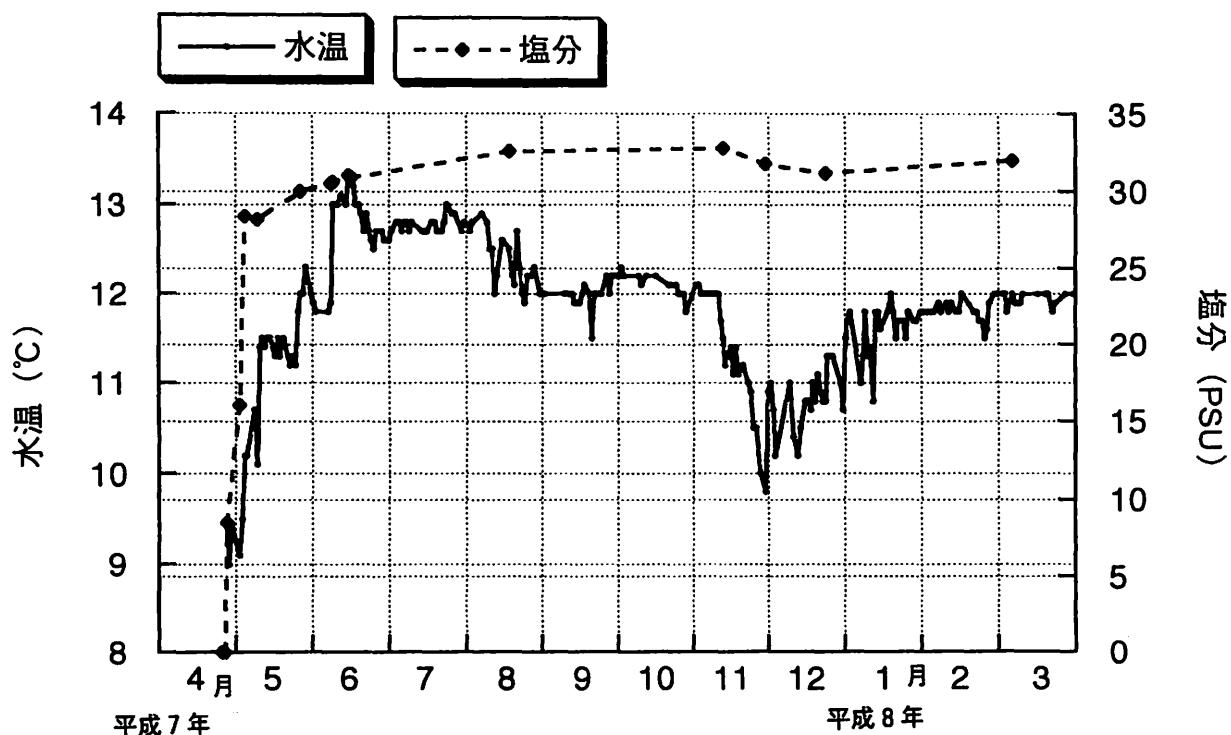


図-1 サクラマス飼育池における水温・塩分の経時変化

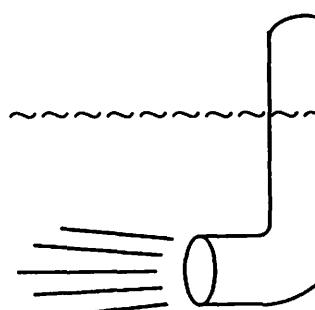


図-2 ガス病発生時の注水口

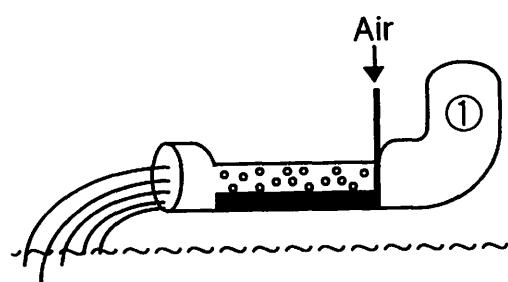


図-3 パイプを水面上に出し曝気をおこなっている注水口

### 【結果登載印刷物】

平成7年度マリノフォーラム21種苗生産システム研究会報告書

## (2) 深層水の性状及び排水周辺地域環境モニタリング調査

### 大津順

#### 【目的】

深層水及び取水口海域の海水の性状を把握し、深層水利用の基礎資料とする。又、深層水の排水による周辺海域の影響評価を行うために、水質・生物相等のモニタリング調査を行う。

#### 【方法】

##### 1. 取水深層水の性状調査

平成7年4月から8年3月にかけて、主配管部から採水した深層水について以下の項目を調べた。

- ・水温 深層水利用研究施設のモニタリングシステムによりデータを取得した。
- ・溶存酸素 深層水利用研究施設のモニタリングシステムによりデータを取得した。
- ・塩分 オートラボ・サリノメーターによった。
- ・C O D 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（過マンガン酸カリウム、100℃、20分）の方法によった。
- ・栄養塩 比色法によった。
- ・プランクトン 深層水中に存在するプランクトンを、プランクトンネットにより採取した。
- ・細菌類 37℃で培養して形成されたコロニー数を計測した。

##### 2. 取水口海域の水質調査

栽培漁業調査船「はやつき」により、毎月1回、取水口付近の海域でCTDにより塩分と水温の観測を行うとともに、300m深から採水を行い、分析に供した。

- ・濁度 日本精密・積分球式濁度計SEP-PT-201型によった。
- ・C O D 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（過マンガン酸カリウム、100℃、20分）の方法によった。
- ・溶存酸素 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（Winkler-窒化ナトリウム変法）の方法によった。

##### 3. 排水影響評価調査

深層水の排水による周辺海域の影響評価を行うために、排水路及び滑川漁港内の8定点について、表層と底層（水深約2.5m）について塩分と水温を測定した。また、付着生物、海藻類の調査を行った。

#### 【結果の概要】

##### 1. 取水深層水の性状調査

###### a) 水温

深層水の主配管部における水温の日平均を図-1に示した。水温の日平均の最高値は5.9℃、最低値は2.8℃、94年11月から96年1月までの平均は2.95℃であった。年間を通じての長期的変動は認め

られなかった。突発的水温変動は冬季に多く認められたが、変動を引き起こした要因については明らかにならなかった。

#### b) 溶存酸素

主配管部（受水槽前：曝気無し）の溶存酸素量は、95年2月から4月にかけてやや高い値を示したが、それ以降は6～7ppm台で安定していた。給水ポンプ前（受水槽後：曝気後）の溶存酸素量は、センサーへの給水状態が不十分であったために、8月中旬まで徐々に溶存酸素の値が低下したが、8月中旬に給水状態を改善したために、それ以降は11ppm台でほぼ安定した値を示した。

#### c) 塩分

原則として毎日1回、平成7年4月から測定した深層水の塩分を図-2に示した。塩分は年間を通じて安定していた。

#### d) COD

CODは原則として毎月1回測定を行った。CODは0.2から0.05mg/lであり、年間を通じての明らかな変動は認められなかった。

#### e) 栄養塩

硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、リン酸塩について、原則として毎月1回の測定を行った。

硝酸態窒素は14～18 $\mu\text{g-at/l}$ であり、6、7月と11月に低く、4、9、1月に高い値を示し、変動が認められたが、年間を通じての周期性は明らかにはならなかった。

亜硝酸態窒素は0またはごく小さい値で推移し、窒素量としては無視できるものと思われた。

リン酸塩は1.26～1.5 $\mu\text{g-at/l}$ で、年間を通じてほぼ安定していた。

#### f) 微量金属・プランクトン・細菌類

年間4回の深層水中のCd、Hg、Pb、Feの濃度を測定した結果、取水された深層水中の濃度はいずれも測定限界以下であった。

プランクトンについて、年4回の採取を行った。プランクトンはコペポーダの幼生と推定されたが、種は特定できなかった。

深層水中の細菌類について、年4回の計測を行った。深層水中の細菌類は、培養によって形成されたコロニー数は1mLあたり1ないし2個であった。

## 2. 取水口海域の水質調査

#### a) 水温

取水口海域における水温は、1.2～2.1°Cであり、年間を通じての水温変動は認められなかった。

#### b) 塩分

取水口付近の300m深における塩分は、34.04～34.09PSU（実用塩分）であり、わずかな変動は認められたが、年間を通じての季節変動は明らかにはならなかった。

c )溶存酸素

300m深における溶存酸素は6.9~7.7ppmで年間を通じて安定しており、変動は認められなかった。

d )COD・栄養塩

6, 8, 11, 1月調査時におけるCODと栄養塩の分析結果を表-2に示した。

表-2 取水口海域における300m深のCODと栄養塩

		6月	8月	11月	1月
C O D (mg/l)		0.1	0.1	0.1	0.1
栄 養 塩	硝酸塩	12.3	14.3	13.2	16.4
	亜硝酸塩	0.09	0.05	0.03	ND
	リン酸塩	1.29	1.32	1.76	1.40

### 3. 排水影響評価調査

a )水温・塩分

滑川漁港内の海水の表層は低温、低塩分であった。深層水の排水は、水産試験場で取水している表層海水、地下水（淡水）の排水と混合して坪川に排出され、さらに河川水と混合して漁港内に流れ込むため、低温、低塩分の水塊として漁港表層に存在しているものと考えられた。漁港内へは他の排水路からの排水も流入しているために、深層水の排水を含む坪川からの流入水の影響を把握することはできなかった。

b )海藻類、付着生物

漁港入り口の岩盤上にはテングサ・ホンダワラ類が繁茂しているが、付着珪藻類で汚れていることを除けば、漁港外や他の地点の海藻類の成長、繁茂、消失の状態と差は認められず、護岸壁に付着している貝類その他生物の状態も、漁港外、他の地点と比較して特に変化は認められなかった。

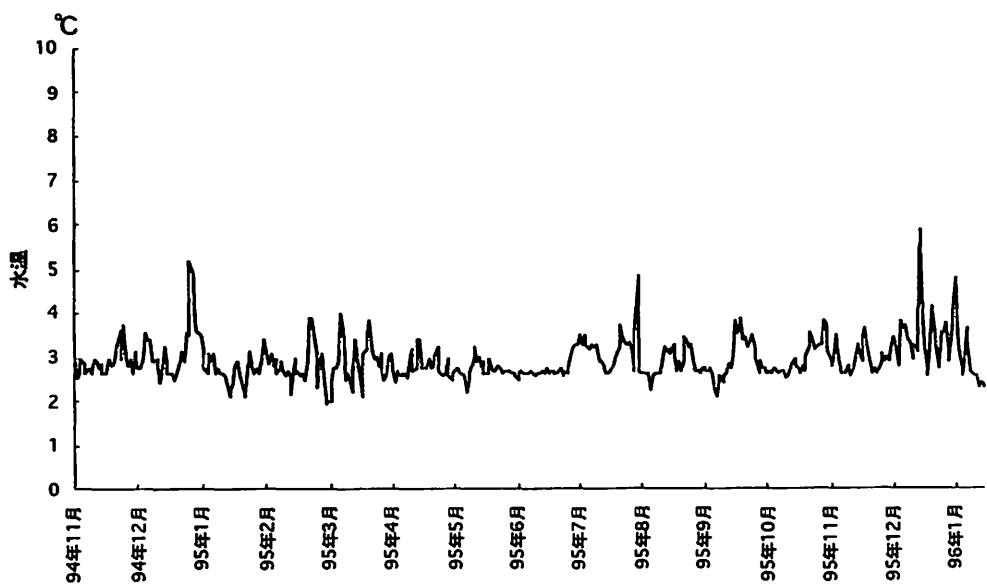


図-1 取水深層水の水温

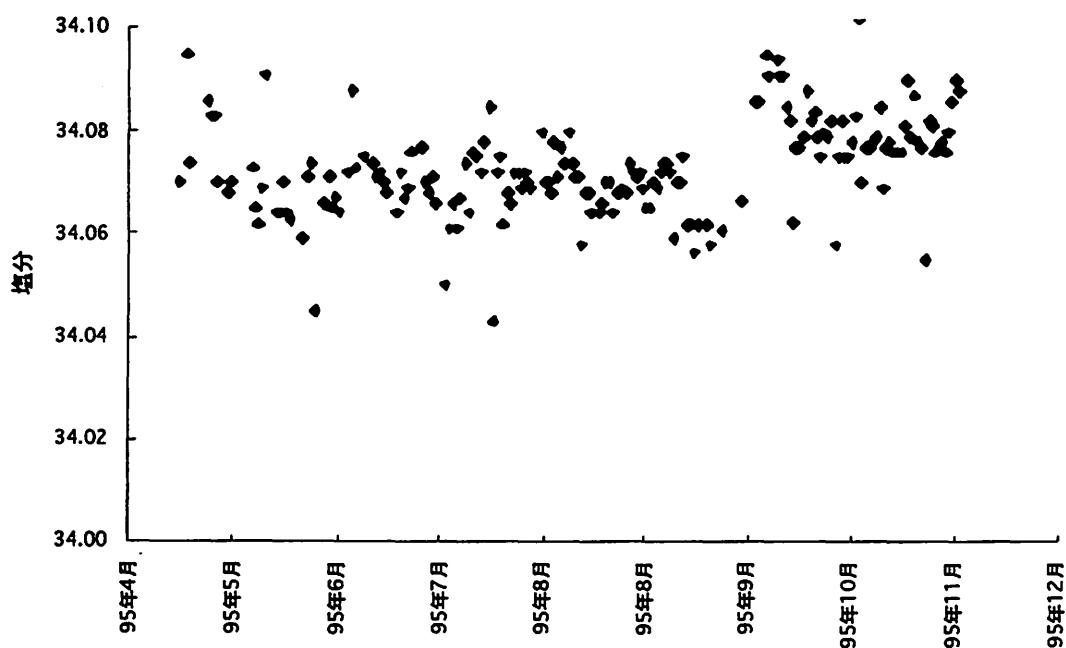


図-2 取水深層水の塩分

#### 【結果登載印刷物】

平成7年度マリノフォーラム21種苗生産システム研究会報告書

### (3) 深層水有効利用開発研究

#### a ヒラメ優良親魚養成試験

濱 井 昌 志

##### 【目 的】

ヒラメの親魚養成において、夏季の高水温（25℃以上）により、魚体の衰弱や疾病などでつい死が発生し、翌年の種苗生産事業に支障をきたす場合がある。そこで、低温、清浄な深層水を夏季に活用したヒラメ親魚養成飼育試験を行い、親魚養成に対する効果を明らかにし、種苗生産用親魚の安定的な確保を目指す。

##### 【方 法】

図-1に飼育試験水槽及び深層水二次利用貯水槽からの配管の概要を示した。

各110尾（平均体長22.3±2.8cm）を平成7年6月26日に飼育試験水槽に収容し、平成7年6月29日より試験を開始した。給餌は、ヒラメ用配合飼料を200～300g／日、週3回投与した。隨時、体長、体重と生残数を測定した。

表層水試験区には表層水のみを6m<sup>3</sup>／h注水した。深層水試験区には深層水と表層水を混合して計6m<sup>3</sup>／h（表層水4.5～5.5m<sup>3</sup>／h、深層水0.5～1.5m<sup>3</sup>／h）を、6月29日から11月1日まで注水した。深層水の注水量は、水温が18～20℃になるように調節した。

##### 【結果の概要】

図-2に各試験水槽の水温変化を示した。また、図-3にヒラメの飼育試験における各飼育試験水槽毎の生残率の変化を示した。

深層水試験区では、8月下旬までの高水温期には斃死が少なかったが、9月上旬から斃死する個体が増加し、生残率が低下した。診断の結果、コスチア症の症状が認められ、ホルマリンによる薬浴により治療した結果、斃死は認められなくなった。

表層水試験区では、8月10日に水温が25℃を越え、8月28日に今期最高水温（27.7℃）を記録した。7月中旬の水温上昇期から、高水温が原因と考えられる斃死が発生した。水温が18～20℃になった11月下旬に深層水試験区と同様にコスチア症が発生し、生残率が低下した。平成8年2月末現在、生残率は両試験区ともに約60%であった。

図-4にヒラメの飼育試験における各試験水槽毎の体長の変化を示した。疾病の発生などにより各試験区の成長を比較するのは難しいが、各測定時点で生残している全個体の平均体長をみると、深層水試験区が良好な成長を示した。

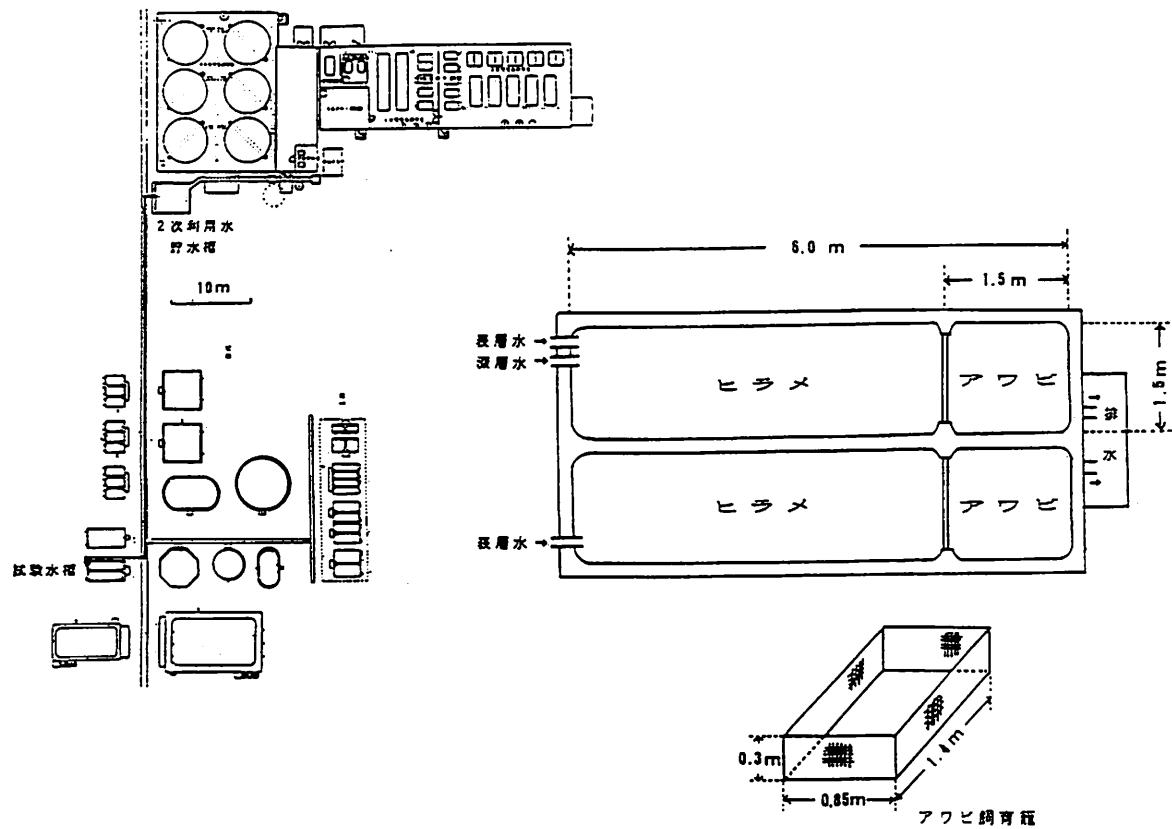


図-1 深層水 2次利用水貯水槽からの配管及び飼育試験水槽の概略図

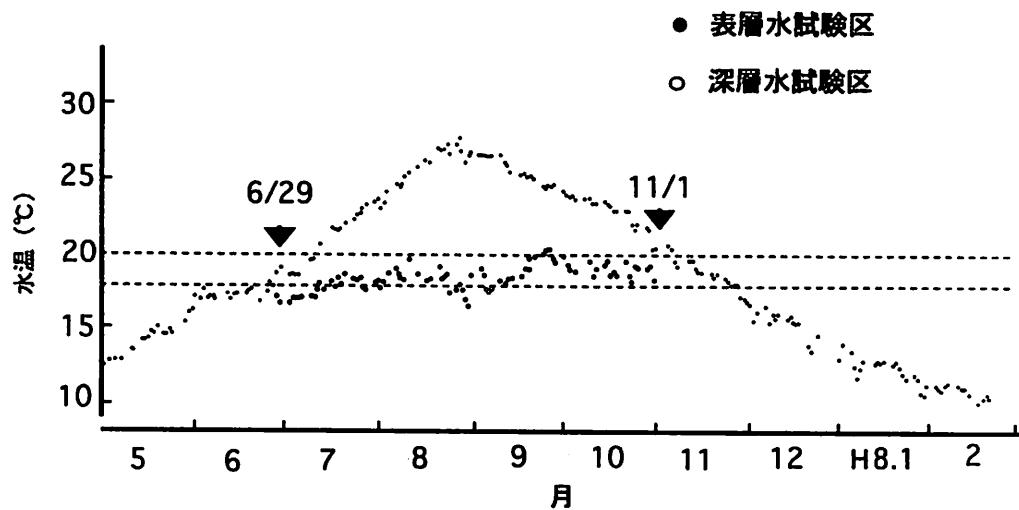


図-2 飼育試験水槽の水温変化

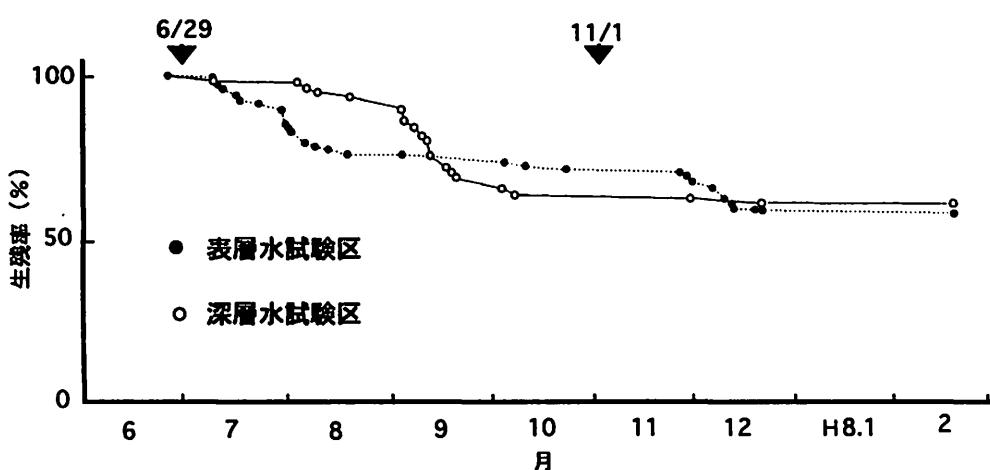


図-3 ヒラメ優良親魚養成試験における生残率

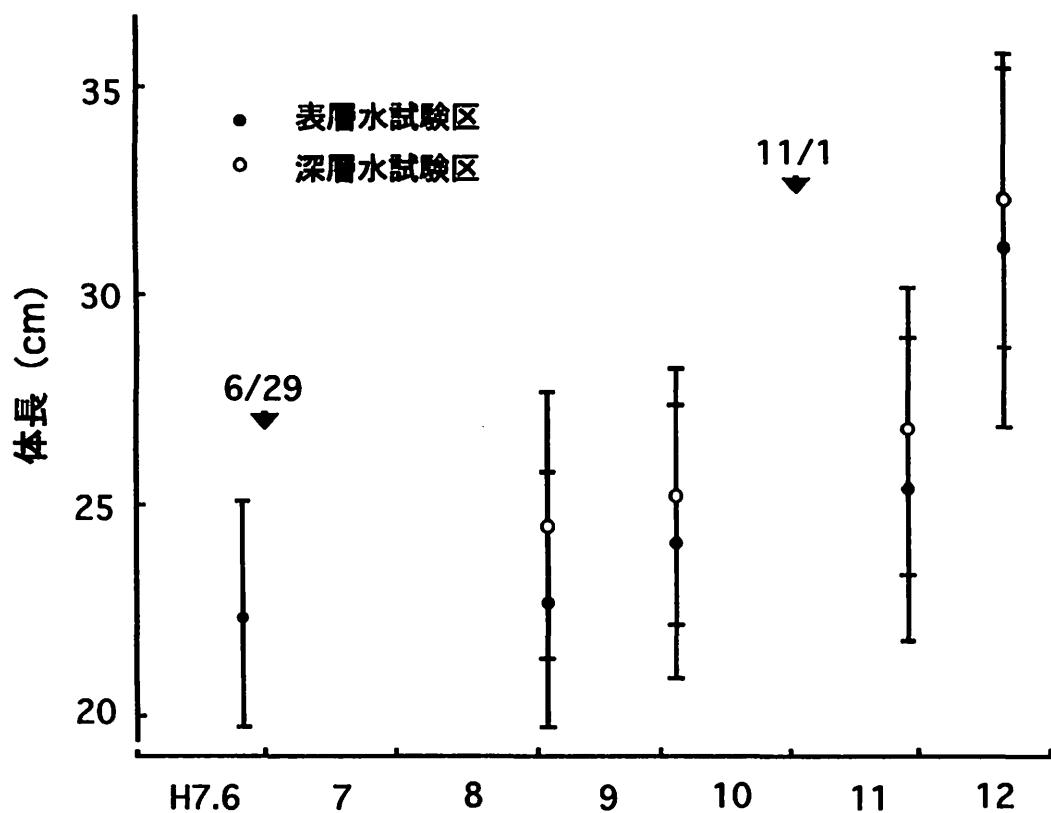


図-4 ヒラメ飼育試験における体長の変化

#### 【結果登載印刷物】

平成7年度マリノフォーラム21種苗生産システム研究会報告書

## b エゾアワビ種苗早期生産試験

濱 井 昌 志

### 【目 的】

人工エゾアワビ種苗は採卵から放流（殻長30mm）までに約1.5ヶ年の長期の育成期間を要するため、生産コストの面で問題がある。この原因として、特に夏期の高水温により摂餌量が低下し、成長が鈍ることが指摘されている。そこで、水温の低い深層水を夏期に活用して、飼育期間を短縮させ、放流用エゾアワビの早期生産を目指す。

### 【方 法】

表層水試験区と深層水試験区を設け、ヒラメ優良親魚飼育試験と同様に水温を調節した。各600個（平均殻長12.7±1.0mm）を5月15日に飼育試験水槽に収容し、6月29日より試験を開始した。給餌は、アワビ用配合飼料を30~50g/日、週2回投与した。隨時、殻長及び生残数を調べた。

### 【結果の概要】

図-1にエゾアワビ飼育試験における各試験水槽毎の殻長の変化を示した。平成7年6月29日の深層水注水開始までは、両試験区で成長差が認められなかったが、7月中旬の水温上昇期から深層水試験区の成長が良好となり、8月中旬には成長差が認められるようになった。放流サイズである殻長30mmを越えるのに要した期間は、表層水試験区が約6.5ヶ月、深層水試験区が約4.5ヶ月であり、深層水を夏期の高水温時に利用することで飼育期間を約2ヶ月短縮させることができた。

殻長30mmを越えた時点での生残率は、表層水試験区が76.2%（12月8日調査）、深層水試験区が84.2%（10月5日調査）で、深層水試験区の生残率が高く、エゾアワビ種苗早期生産に対する深層水の有効性が示唆された。

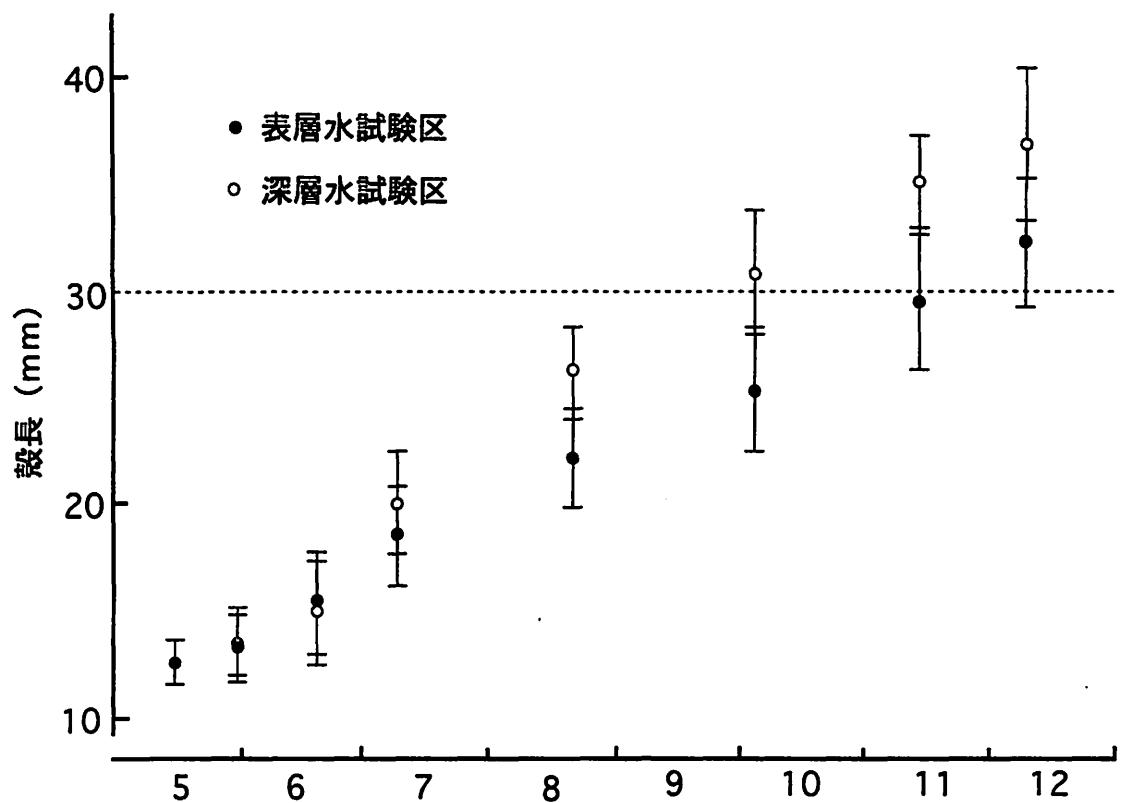


図-1 エゾアワビ飼育試験における殻長の変化

【結果登載印刷物】

平成7年度マリノフォーラム21種苗生産システム研究会報告書

## c 有用大型海藻類の培養試験

藤 田 大 介

### 【目 的】

深層水の豊富な無機栄養塩と清浄性の有効利用と深層水の排水による周辺海域の環境影響の防止を図るために、有用大型海藻の培養試験を行い、富栄養化の防止及陸上における大型海藻の養殖生産の可能性を明らかにする。

### 【方 法】

#### 1) 藻体の培養

平成7年6月に屋外・屋内の水槽にアナメ、マコンブ及びホソメコンブを収容し、屋外水槽は自然光、屋内水槽はリレー式タイマー管理の蛍光灯の光の下で深層水による流水培養を行い、形態の季節変化、成熟の有無などを調べた。

#### 2) 水槽・排水路における大型藻類の出現状況

屋外水槽と排水路に出現した大型藻類の種類を調べた。

### 【結果の概要】

#### 1) 藻体の培養

屋内水槽で流水培養を行った各種藻類についての培養状況を表-3に示した。最適とされる培養条件と比較して低水温・低照度のために、期待された成長は得られなかった。

表-3 屋内水槽における各種藻類の培養状況

海藻	採集日	採集地	全長(cm)	個体数	培養状況	
マコンブ	6月15日	大成町	70~176	6	根糸よく発達	9月に4片が成熟
ホソメコンブ	6月21日	寿都町	26~96	10	根糸よく発達 穴あき、破れが顕著	9月に7片が成熟
アナメ	6月15日	大成町	8~30	6	根糸よく発達	

ホソメコンブ2個体を7月に屋外FRP水槽に移したが、珪藻が繁茂し、枯死した。夏期はFRP水槽の注水量を落とすと温度の日変化が6~13℃と大きくなつた。深層水による大型海藻の培養には、水温、光条件、珪藻類の繁茂に対しての対策など、問題点が多いことが明らかとなつた。

#### 2) 水槽・排水路における大型藻類の出現状況

アオノリ、ヒトエグサ、シオグサ、ヒビミドロ、アマノリ、シオミドロ、ホソメコンブが確認された。いずれも付着珪藻によって汚れていた。

このうち、ホソメコンブは、屋外の深層水二次利用水槽の排出口に生えたもので、1996年11月に採集した大成町産ホソメコンブを二次利用水槽に収容したところ、その遊走子が着生し、配偶体期を経て自生したものと思われる。排出口から下の排水路に垂れ下がるように生えていたが、長さは60cm以

上伸びず、夏以降、藻体は肥厚し硬くなった。11月以降成熟し始めたが、天然では成熟後に枯死し、冬季の荒天で流失するものが、3月になっても藻体が流失しなかった。

**【結果登載印刷物】**

平成7年度マリノフォーラム21種苗生産システム研究会報告書

## 4 深層水有効利用検討委員会

奈 倉 昇

### 1 委員会開催概要

- (1) 開催日時 平成 8 年 3 月 14 日(木)午後 1 時 30 分～ 5 時
- (2) 場 所 富山県水産試験場 研修室
- (3) 検討課題
  - ア 平成 7 年度深層水有効利用研究経過・成果
  - イ 今後の研究推進について
    - ア) 水産試験場における平成 8 年度研究計画
    - イ) 今後の研究推進について

### 2 検討委員会検討要旨

#### 1) 平成 7 年度深層水有効利用研究経過・成果

別表により各担当研究員から報告された。今後、各課題の研究を進めるうえで次の研究の必要性が委員から指示された。

- ・トヤマエビ  
トヤマエビの抱卵雌成熟誘発の要因について
- ・ベニズワイ  
浮遊幼生期における生残率について表層水と深層水の違いと深層水利用の効果
- ・ホタルイカ  
深層水によるふ化稚仔の飼育における適正餌料、成長、生残率について
- ・バイ類  
(種苗生産に係わる) 生態に関する基礎研究について
- ・マダラ  
親魚養成における眼球突出の要因について
- ・ヒラメ  
親魚養成における深層水の加温による成熟効果について
- ・エゾアワビ  
殻長 10mm 以下の中間育成効果の検討
- ・サクラマス  
ガス病対策について

#### 2) 今後の研究推進について

##### 水産試験場における平成 8 年度研究計画

表に示した研究課題に従って、各担当者から平成 8 年度研究計画について報告された。  
今後の研究推進について

### 〈共同研究の進め方〉

松里委員：日本海側で深層水を取水しているのは当研究施設しかないので、日本海全体を視野に入れた深層水利用研究の拡大ということで、日水研、日裁協、他県と共同研究を積極的に実施していきたいと考えている。

菅野委員：日裁協としては、富山県に栽培漁業に対する深層水利用の効果をはっきりさせてもらいたい。栽培漁業への深層水の実用化は、富山県の研究成果にかかっている。

奥田委員：深層水利用については、本当にこれからであると考える。このような状況下で、日裁協などと共同で、深層水を栽培漁業にどのように活かしていくかを考えていってもらいたい。

奥谷委員：富山県独自の研究体制、また他県などと共同研究の体制を明確にすべきであると考える。

松里委員：日裁協を当面の共同研究対象者とし、相談しながら、深層水の有効性を明らかにしていきたい。

奥田委員：他県との共同研究の取り組み状況は。

松里委員：場長会などで、深層水に興味のある県は、一緒に共同研究を実施するよう呼びかけてい

る。

奥田委員：水研、日裁協などとの共同研究の取り組み状況について。

事務局：ベニズワイは日水研、トヤマエビは日裁協と共同研究を実施している。

菅野委員：日裁協としては、富山県と連絡を密にしながら、各魚種の研究を推進していきたいと考えている。

### 〈研究施設の増強について〉

事務局：今の研究課題を進めていくためには、研究施設が不足しており、また改善しなければいけないと考えている。

松里委員：研究施設の改善・増設は、研究の進行が第2段階に入ったと考えてほしい。

奥田委員：研究施設について、どんな問題があるのか。

事務局：1年間、研究課題に取り組んできた中で生じてきた問題点は、サクラマスについては、当初の計画では、淡水適応した段階（春）で各漁協にこの親魚を配布し、秋まで飼育して採卵する計画であったが、現状の漁協の飼育施設では、温度上昇や病気などといった問題があり、発眼卵を直接渡した方が良いということになった。現在の深層水利用研究施設には、50万粒の卵を発眼卵までもつていく設備がないので、施設の増設をお願いしたい。

トヤマエビについては、ふ化幼生の飼育は水温10～15℃でしなければならず、当初は表層水と深層水の熱交換により水温調節する予定であったが、冬季に表層水温が10℃になるため、このような考えは無理となり、18℃一定水温の淡水と深層水の熱交換といったシステムに切り替えなければならなくなつた。

奥田委員：深層水の二次利用について。

事務局：深層水の使用量はサクラマス飼育で利用される量が一番多く、120トン／hのうち90トンはサクラマスに利用され、熱交換して温度調整した淡水あるいは深層水を利用してい

る。このように淡水冷却に使用した深層水及び一次利用された深層水の再利用を考えていきたい。

〈県内水産業界の研究ニーズについて〉

水門委員：魚介類の鮮度保持に関する研究を事業化に向けて進めてもらいたい。

松里委員：定置漁獲物の品質向上といった点では、その漁獲物を低温、清浄な深層水で洗浄し、体表面の細菌類を除去し、深層水氷を入れて流通経路にのせることが考えられる。

奥田委員：漁業者からの具体的な利用要望はあがっていないのか。

水門委員：現在、活き〆にチラーで冷却した海水を使っているが、これに深層水を活用できないかといった要望がある。できるだけ早く実用化して、富山の魚のブランドを高めていきたい。

中島委員：深層水を水産生物の生態のみならず、非水産分野との関連も含めて、富山県全体としての取り組み体制を確立していただきたい。

松里委員：富山県でも非水産分野の研究体制が確立され、8年度から研究が始められる予定である。

〈提出資料〉

- (1) 平成7年度深層水有効利用研究経過・成果
- (2) 平成8年度深層水有効利用研究計画
- (3) 平成8年度非水産分野深層水利用事業に関する研究推進方針

水産業分野における深層水有効利用に関する検討委員会委員

(平成8年3月1日)

会長	新井 茂	所長	日本海区水産研究所
副会長	奥田 邦明	海洋環境研究官	中央水産研究所
委員	奥谷 喬司	教 授	日本大学農獸医学部
委員	菅野 尚	常務理事	(社)日本栽培漁業協会
委員	中島 敏光	研究副主幹	(財)海洋科学技術センター
委員	水門 巧	専務理事	富山県漁業共同組合連合会
委員	浜岡 之隼	次 長	富山県農林水産部
委員	松里 寿彦	場 長	富山県水産試験場

平成8年度 深層水有効利用研究課題

事業名	研究課題	年次計画					担当研究員
		7	8	9	10	11	
深海生物種苗量産技術開発研究	・トヤマエビ種苗量産化技術開発研究	○	○	○	○	○	小谷口主任研究員
深海性有用生物の生態学的研究	・ベニズワイの基礎的な生物学的特性の解明 ・深層水によるホタルイカの飼育 ・高圧水槽によるホタルイカの飼育 ・バイ類の生態学的研究 ・活魚利用等研究 ・マダラ親魚養成に関する技術開発研究	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	武野主任研究員 林主任研究員 大津主任研究員 堀田副主幹研究員
深層水利用実証試験研究	・深層水の性状及び排水周辺海域環境モニタリング調査 ・ヒラメ優良親魚養成試験 ・エゾアワビ種苗早期生産試験 ・冷水性大型藻類の培養	○ ○ ○ ○					大津主任研究員 濱井研究員 藤田主任研究員
降海性ます類増殖調査研究	・サクラマス親魚養成及び採卵技術の開発研究	○	○	○	○	○	辻本研究員

# IX 富山湾漁場環境調査

## 1 漁場保全対策推進事業

岡 本 勇 次・大 津 順

### 【目 的】

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

### 【方 法】

#### 1) 水質環境調査

##### (1) 調査方法

栽培漁業調査船「はやつき」により、各調査点において表層の採水を行い、分析に供した。

##### (2) 調査定点

調査は図-1に示した10定点で行った。

##### (3) 観測及び調査項目

天気、風向、風力、波浪、ウネリ、流向、採水時間、水温、漁獲物及び漁獲量

##### (4) 分析項目及び分析方法

DO 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（Winkler-窒化ナトリウム変法）の方法によった。

pH 日立・堀場・pHメーターM-8 AD型によった。

塩分 オートラブ・サリノメーターによった。

濁度 日本精密・積分球式濁度計SEP-PT-201型によった。

COD 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（過マンガン酸カリウム、100℃、20分）の方法によった。

##### (5) 調査回数

平成7年4月から平成8年3月までの間、原則として各月1回、計12回の調査を行った。

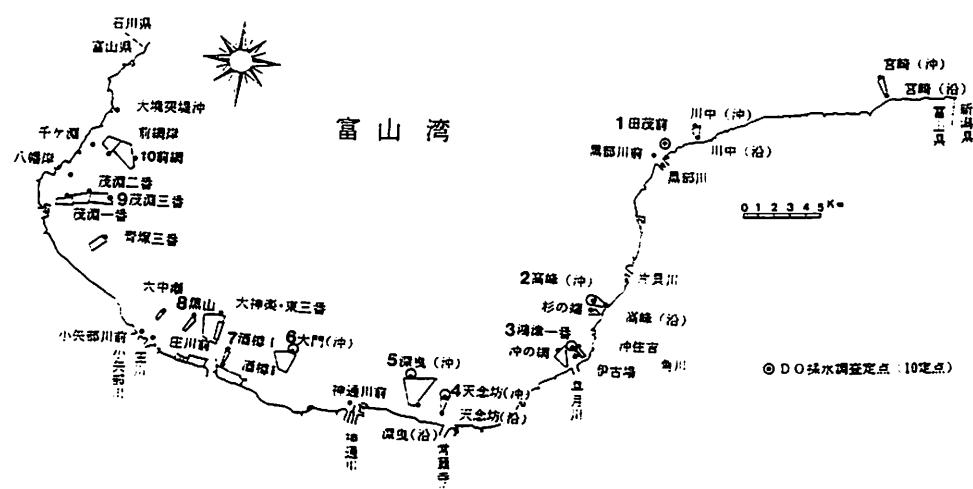


図-1 水質環境調査定点

## 2) 漁場環境調査

### (1) 調査方法

各定置網の採水責任者が採水した表層水を県漁連が回収して水試に搬入し、水試が分析を行った。

### (2) 調査定点

宮崎～大境突堤沖の定置網漁場の31定点と黒部川、神通川、庄川、小矢部川の河口域の4定点、計35定点（図-1）

### (3) 観測及び調査項目

天気、風向、風力、波浪、ウネリ、流向、採水時間、水温、漁獲物及び漁獲量

### (4) 分析項目及び分析方法

p H 日立・堀場・p H メーター-M-8 A D型によった。

塩分 オートラブ・サリノメーターによった。

濁度 日本精密・積分球式濁度計 S E P -P T -201型によった。

C O D 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針（過マンガン酸カリウム、100℃、20分）の方法によった。

### (5) 調査回数

12回（平成7年4月～平成8年3月、8月末調査・6月2回調査）

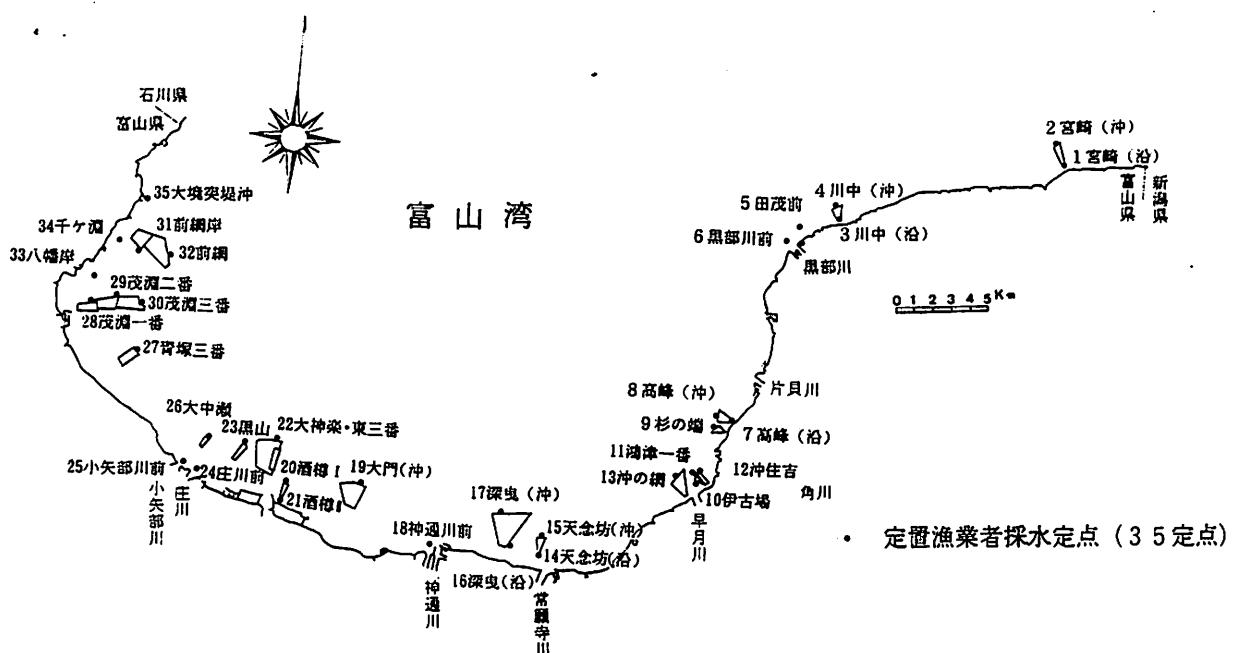


図-2 漁場環境調査定点

## 【調査結果の要約】

### 1) 水質環境調査

D O の年平均の最高は「天念坊沖」の8.9mg/lであり、最低は「前網沖」の7.7mg/lであった。

D O の最高値は「大門沖」の12.6mg/l、最低値は「田茂前沖」他2定点の6.6mg/lであった。ほとんどの定点において、平成7年6月（第3回または第4回）の調査時にD O が最高値を示し、特に

湾央部では顯著であった。このときは、濁度、pHとともに高く、珪藻類が繁茂したためと考えられた。

pHの年平均は、湾東部および湾西部の定点では8.3で海域の水質環境基準（A類型）を満足していたが、湾央部の定点では8.4で基準値を上回っていた。最高値は「大門沖」、「酒樽沖」の9.1、最低値は「高峰沖」他2点の8.1であった。測定値が水質環境基準（A類型：8.3）を越えた調査数は32で全調査数（調査ごとの調査定点数の合計）の27.8%であった。

塩分は、平成7年4月（第1回）と5月（第2回）の測定が欠測であったが、それを除いた年平均値は、「前網沖」の32.95から「酒樽沖」の25.59の範囲にあった。各定点における塩分の最低値は平成7年6月（第3回または第4回）の調査時に観測され、降雨の影響と推察された。

各定点の濁度の年平均値は「前網沖」の0.4mg/lから「鴻津一番沖」の4.2mg/lの範囲にあった。濁度の最大値は「酒樽沖」の16.0mg/l、最小値は「茂淵三番」、「前網沖」の0.1mg/lであった。各定点における濁度の最大値は平成7年6月（第3回）の調査時に認められた定点が多く、珪藻類の繁茂の影響によるものと考えられた。

各定点のCODの年平均値は、「前網沖」の1.1mg/lから「天念坊沖」ほか2定点の1.6mg/lにあり、いずれの定点でも海域の水質環境基準（A類型）の2mg/lを満足していた。CODの最大値は、「鴻津一番沖」の3.8mg/l、最小値は「茂淵三番」の0.4mg/lであった。各定点におけるCODの最大値は平成7年6月（第3回）の調査時に認められた定点が多く、また、第4回の調査時にも高い傾向を示し、いずれも珪藻類の繁茂の影響によるものと考えられた。

本調査は今年度から開始されたものであり、前年度との比較はできないが、漁場環境調査の水質分析結果と比較すると、pHとCODは最高値、年平均値ともやや高めの値を示していた。これは、採水時間と植物プランクトンの活動状況が影響したものと考えられる。濁度の年平均値はやや低めの値を示した。

## 2) 漁場環境調査

pHの最高値は「大門沖」の9.1、最低値は「小矢部川前」の7.2であった。

pHの最高値が海域の水質環境基準（A類型）の上限値であるpH8.3を上回った定点は上記定点を含む23定点（全定点の65.7%）、測定値が上限値を越えた調査数は31（全調査数の10.6%）で、前年度よりも定点数、調査数ともに上回っていた。また、時期は5月、6月、9月に観察されており、例年と同様、珪藻類による赤潮の影響と推察された。pHの最低値が海域の水質環境基準（A類型）の下限値（pH7.8）を下回った定点数は4定点、測定値が下限値を下回った調査回数は17で前年度よりやや増加した。各定点の表層のpHの年間平均値は「小矢部川前」の7.5から「鴻津一番」、「大門沖」の8.4の範囲内にあり、この3点を除く32定点では、海域の水質環境基準（A類型）の7.8~8.3を満足していた。

塩分（表層）の最高値は「茂淵三番」と「千ヶ淵」の34.07、最低値は「黒部川前」の0.43であった。変動幅は、河川水の影響を受けると考えられる定点で大きかった。「小矢部川前」では、河川水の影響を常時受けるために、常に低い値を示した。今年度は「神通川前」でも最高値が前年度よりも低い値を示した。

表層における濁度の最大値は「天念坊」の24.0mg/l、最小値は「宮崎（沿）」他4定点の0.1mg/lであった。「天然坊（沿）」「天然坊（沖）」「酒樽I」「庄川前」「小矢部川前」「大中瀬」などでは河

川水の影響により高くなりやすい傾向にあり、最高値は前年度よりも高い値を示す定点が多かった。特に6月(Ⅱ)、7月の調査時に高い値を示したが、これは河川水の影響によるものと考えられ、全体としては比較的良好な結果であった。各定点の表層の濁度の年間平均値は「高峯(沖)」の0.6mg/lから「天念坊(沿)」、「天念坊(沖)」の5.4mg/lの範囲内にあった。前年度の平均値と比較すると、26定点で前年度より上昇、8定点で上昇し、1定点では変わらなかった。特に、河川前及び湾奥部の河川水の影響を強く受ける定点で高い傾向にあり、河川水の流入量が猛暑、小雨であった前年度よりも多かったことが原因と考えられる。

表層におけるC O Dの最大値は「小矢部川前」の3.8mg/lであり、最小値は「黒部川前」ほか8定点の0.3mg/lであった。各定点の表層のC O Dの年間平均値は「黒部川前」の0.8mg/lから「小矢部川前」の2.6mg/lの範囲内にあった。C O D(表層)の年間平均値が海域の水質環境基準(A類型:2mg/l)を満足しなかった定点は「小矢部川前」のみであった。前年度の平均値と比較すると、「川中(沿)」を含む31定点で平均値が上昇し、「宮崎(沿)」を含む2定点では前年度と変わらず、「宮崎(沖)」を含む2定点では低下を示した。調査定点の中で最も高い平均値を示した「小矢部川前」は昨年度よりも0.3mg/l上昇した。

最近の富山湾の漁場環境を水質の面からみると、降雨、日射量、水温等の影響により年毎の特徴はあるものの、比較的良好な状態で安定していると見ることができる。

本年度は、6月(Ⅰ)、6月(Ⅱ)の調査において珪藻類による赤潮が原因と思われる高いpHと濁度が観察され、一部の試水中に珪藻類が認められた。本年度において富山湾で確認された赤潮の発生回数は3回、延べ日数は53日間であった。構成生物は夜光虫(Noctiluca sp.)及び珪藻類(Chaetoceros spp.)であった。

### 【結果登載印刷物】

平成7年度漁場保全対策推進事業調査報告書 平成8年6月 富山県水産試験場

## 2 生物モニタリング調査

岡 本 勇 次・大 津 順

### 【目 的】

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

### 【方 法】

- (1) 調査定点 定置網漁場付近の4定点と河口域の4定点の計8定点（図-1）。
- (2) 調査方法 調査船「はやつき」により、スミスマッキンタイヤ型（1/10m<sup>2</sup>型）採泥器を用いて採泥した。採集した底泥の一部は粒度組成等底質の分析に供した。残りの底泥は1mm目のふるいを用いてマクロペントスを選別し、その湿重量測定と種の同定を行った。
- (3) 分析項目及び分析方法
- |            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| 粒度組成       | ふるい分け法（日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針）によった。 |
| 強熱減量（IL）   | 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針の方法によった。      |
| 硫化物        | 検知管法（日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針）によった。   |
| COD        | 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針の方法によった。      |
| 底生生物（ペントス） | 日本水産資源保護協会編新編水質汚濁調査指針の方法によった。      |
- (4) 調査回数 2回（第1回：平成7年4月17,18日、第2回：平成7年9月17,18日）

### 【調査結果の要約】

#### 1) 底質

底質は泥質が春に7定点（定置網漁場4定点、河口域3定点）、秋には6定点（定置網漁場3定点、河口域2定点）であり、前年度よりも泥質が多く認められた。小矢部川の河口域（定点7）は春、秋とも砂泥質であり、神通川の河口域（定点4）では春に泥質、秋には砂質であったが、CODはいずれも比較的低い値を示した。

粒度組成の分析の結果、本年度は秋のほうが細泥、微細泥の割合が高い定点が多かった。前年度と比較すると、春は前年度よりも細泥、微細泥の割合が少ない傾向にあり、定点によっては大きく減少していたが、細泥、微細泥の割合が多い定点も認められた。秋には前年度よりも細泥、微細泥の割合が多い定点が多かった。

表-1に底質の分析結果を示した。850℃における強熱減量（以後IL850）は春は1.9~5.1%，秋は2.4~5.6%の範囲にあり、春、秋ともに前年度と同程度、あるいはやや高い値を示した。550℃における強熱減量（以後IL550）は春は0.8~4.2%，秋は1.3~3.4%の範囲にあった。IL850とIL550を比較すると、IL850とIL550の差は、春には-1.9~2.5ポイント、秋には1.1~2.4ポイントであった。前年度と比較すると、春はIL850、IL550ともに値が小さいが、秋にはIL850は東部海域で増加する傾向にあり、IL550は西部海域で減少する傾向にあった。

本年度は、秋に定点7で採泥時に硫化水素臭が認められた。硫化物の量は、春には最大で0.19mg/

g·dry, 秋には0.38mg/g·dryであったが, 0.01mg/g·dry以下, または検出されなかつた定点は春が3定点, 秋が4定点であった。硫化物の量が最も多かったのは春は定点2, 秋は定点1であった。硫化水素臭と硫化物の量との間には関連はなかつた。これは, 底質の還元状態及び直上の海水の溶存酸素量が影響しているためと考えられた。

CODは, 春は1.7~11.6mg/g·dry, 秋は1.6~21.9mg/g·dryの範囲にあり, 春には前年度の春よりも低い値を示した定点が多かったが, 秋には前年度の秋よりも高い値を示した定点が多かった。

表一 調査時期別、定点別底質分析結果

調査定点	採集された底泥			IL(850)	IL(550)	硫化物	COD	含水率
	色	硫化水素臭	粒度	(%)	(%)	(mg/g·dry)	(mg/g·dry)	(%)
4月17,18日								
1	茶褐	無	泥	4.0	2.2	0.01	11.6	39.6
2	茶褐	✓	泥	3.1	1.4	0.19	11.6	37.7
3	茶	✓	泥	1.9	0.8	0.06	3.3	27.4
4	灰	✓	泥	2.0	1.1	0.01	1.7	28.0
5	茶	✓	泥	2.2	1.4	<0.01	3.1	29.6
6	茶	✓	泥	2.4	1.5	N.D.	4.6	32.7
7	灰	✓	砂泥	2.3	4.2	0.02	1.8	27.4
8	灰	✓	泥	5.1	2.6	N.D.	8.6	42.2
10月17,18日								
1	灰	無	泥	4.2	2.9	0.38	21.8	39.3
2	茶褐	✓	泥	4.4	3.1	0.02	21.9	36.6
3	灰黒	✓	泥	3.3	1.5	0.16	10.8	33.7
4	灰	✓	砂	2.4	1.3	<0.01	1.6	27.2
5	茶褐	✓	泥	3.8	2.4	<0.01	14.1	35.2
6	✓	✓	泥	3.5	2.2	N.D.	11.5	33.7
7	灰褐	有	砂泥	2.8	1.4	0.14	3.8	28.6
8	灰	無	泥	5.6	3.4	<0.01	12.4	40.7

## 2) 底生生物 (ペントス)

汚染指標種とされるヨツバネスピオ, シズクガイ, チヨノハナガイはいずれの地点においても認められなかつた。前年度の調査では, 3定点で各種あわせて3個体が認められたにとどまっており, 富山湾において有機質による汚染は進行していないものと考えられた。

全個体数に占める多毛類の個体数の割合は, 春と秋を比較しても特に秋に高くなる傾向は認められなかつた。マクロペントスの現存量は春に高い傾向にあった。種数は春に多い傾向にあったが, 種数

あたりの個体数は春と秋とで特に大きな差は認められなかつた。定置網漁場と河口域の定点との間に特に明らかな差は認められなかつた。

定点1と定点8は春に甲殻類が認められたが、秋には出現しなかった。甲殻類の出現は全体的には春と秋との差は少なかった。前年度と比較すると、春は種数が多く、種数あたりの個体数が少ない傾向にあり、マクロベントスから判断した場合には、春の時点では底質は比較的良好な状態にあったと考えられる。秋には、種数は前年度よりも多い傾向にあるが、種数あたりの個体数は変化がないか、やや多い傾向にあり、このことから判断すると、底質についてはやや栄養供給が増加したと推定された。

以上の底生生物調査からは特に海域の汚染状態を示す結果は得られなかった。

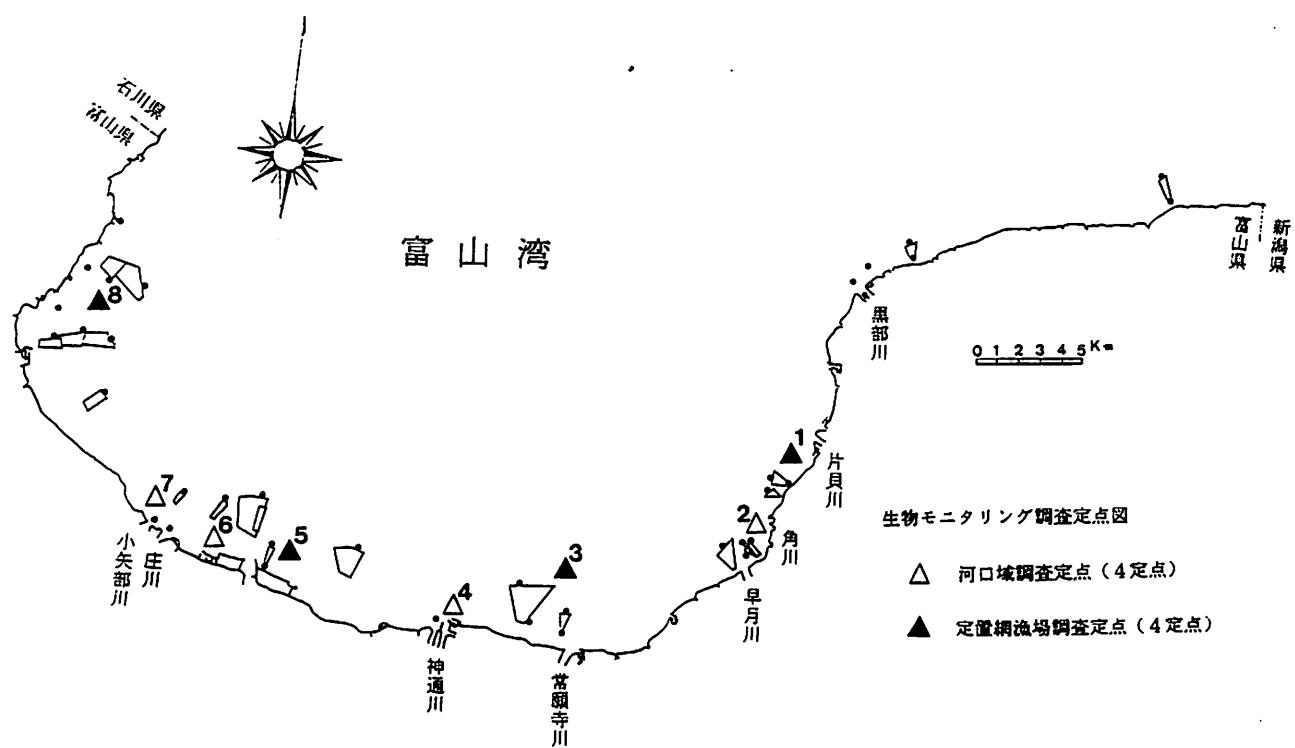


図-1 生物モニタリング調査定点

### 【結果登載印刷物】

平成7年度漁場保全対策推進事業調査報告書 平成8年6月 富山県水産試験場

### 3 公共用海域水質調査

岡 本 勇 次

#### 【目 的】

水質汚濁防止法第16条第1項の規定の基づき、富山県環境保全課が行う平成7年度富山湾海域（公共用海域）水質汚濁状況調査について、採水の補助を行う。

#### 【方 法】

##### 1 調査海域及び定点数

小矢部川河口海域	7 定点
神通川河口海域	7 定点
その他の海域	10定点

##### 2 調査回数

小矢部川河口海域	毎月 1 回	計12回
神通川河口海域	毎月 1 回	計12回
その他の海域	6, 9, 12, 1, 2, 3 月	

##### 3 測定項目

気象：天気、風向、風力、波浪、うねり

海象：水温、pH、DO、COD

#### 【調査結果】

栽培漁業調査船「はやつき」を運航し、各調査定点において表層及び水深2m層で採水、測温、DO固定等を行った後、富山県環境科学センターへ送付した。

分析は富山県環境科学センターが、取りまとめは富山県環境保全課が行った。

#### 【結果登載印刷物】

平成7年度環境白書 平成8年5月 富山県

## 4 富山湾水質環境調査

岡 本 勇 次

### 【目 的】

富山湾における赤潮の発生状況を調査し、富山湾の水質環境の現状を把握する。また、県内の漁業者等からの依頼による水質等の調査を行い、本県漁場の水質環境の監視を行う。

### 1 富山湾赤潮発生調査

#### 【方 法】

栽培漁業調査船「はやつき」により富山湾内において目視調査を行い、海域が変色していると認められる地点において水温を測定後、採水してpH、塩分、プランクトンの同定および計数に供した。

##### (1) 調査項目

水温、水色、pH、塩分、プランクトンの同定および計数。

##### (2) 調査実施状況

平成7年5月から9月にかけて調査を実施した。また、他の調査時にも随時水色の目視調査を行い、海域の変色が認められる場合には水質・プランクトン等の調査を行った。

##### (3) 赤潮の判定基準

赤潮の判定基準は、海域が変色しており、海水当たり、珪藻類 (Chaetoceros spp., Skeletonema costatum) の場合は $10^4$ 細胞以上、夜光虫 (Noctiluca sp.) の場合は数百個体以上が認められる場合を赤潮とした。

#### 【調査結果の要約】

本年度に富山湾で確認された赤潮の発生状況を表-1に示した。確認された赤潮の発生回数は夜光虫によるもの2回、延べ24日、珪藻類(キートセロス、スケレトネマ)によるもの2回、延べ29日であった。7月下旬から8月上旬にかけては、夜行虫による赤潮と珪藻類による赤潮が時期、海域ともに重複して発生したため、これを合わせて1回とし、赤潮の発生件数は合計3回、延べ日数は53日間とした。赤潮が発生する場合の水温については、夜光虫の場合は春～初夏の水温上昇期、珪藻類の場合は夏期の高水温時であったが、赤潮の発生が顕著な特定の水温は認められなかった。赤潮が発生しているときのpHは、夜光虫の場合は6.4～7.6と低く、珪藻類の場合は8.4～8.9と高い値を示した。水色は、Forel-Uleの水色計でおおむね9以上であったが、水色が9以上でもプランクトン数が多くない場合もあり、このような場合には赤潮とは判断しなかった。

表-1 平成7年度赤潮発生状況

発生時期	発生海域	主な赤潮構成生物
4月28日～5月16日	氷見～湾中央部	<u>Noctiluca</u> sp.
6月12日～6月30日	氷見～黒部沖	<u>Skeletonema</u> spp.
7月28日～8月6日	氷見～黒部沖	<u>Chaetoceros</u> spp. <u>Skeletonema</u> spp.
7月29日～8月2日	新湊～黒部沖	<u>Noctiluca</u> sp.

## 2 水質調査

平成7年度に漁業者等の依頼によって行った不定期の水質等の調査概要を表-2に示した。

表-2 平成7年度水質等調査

調査名	調査時期	件数	分析項目
魚津市道下地先の堆積 土砂に関する底質調査	5月	1	堆積厚、顕微鏡観察、I L 臭気、含水率、粒度組成
内川濁水分析調査	7月	1	pH、濁度、C O D

## 【結果登載印刷物】

なし

# X 内水面増殖調査研究

## 1 さけ・ます増殖調査

若林信一・大津順

### 【目的】

サケ親魚の来遊量を予測し、計画的な放流と資源構成を達成するために、サケ親魚の来遊状況の解析、河川そ上魚の魚体の測定及び雌親魚の再生産形質調査を実施する。

また、放流された稚魚の健康状態を知るための資料として、飼育管理の記録の整備を図るとともに、放流稚魚の海水適応能について評価する。

さらに、降海後から北上回遊に移行するまでの期間のサケ稚魚の移動・分布、滞留期間及び体サイズ並びにサケ稚魚の生息環境について明らかにする。

### 【方法】

#### 1. 資源構成調査

##### 1) 回帰状況

サケの回帰状況は、富山湾沿岸漁獲地区（20地区）及びそ上河川（14水系17河川）におけるサケの漁獲（捕獲）尾数（旬計）のデータを収集することによって調べた。

また、小川、黒部川、片貝川、早月川、神通川、庄川及び小矢部川にそ上したサケについて尾叉長と体重を測定し、採取した鱗の鱗紋を読み取って、年齢査定を行った。

以下の調査も含めて調査位置を図-1に示した。

##### 2) 再生産形質

庄川孵化場及び神通川孵化場において、雌親魚の尾叉長と体重を測定し、個体別に卵重量を秤量した。供試魚尾数は10月から12月までの間に庄川が194尾、神通川が35尾であった。卵の一部（84～234個）を採取し、その重量を測定した後2時間以上吸水させ、容積法により卵径を測定し、卵数を計数した。1尾当たりの採卵数は、1卵の平均重量から重量比により採卵数を算定した。年齢査定は採取した鱗の鱗紋を読み取って行った。

#### 2. 回帰率予測データ収集

県内7カ所のサケふ化場における、採卵から稚魚の放流までの飼育管理状況の記録を整備するため、巡回指導を行うとともに、放流稚魚の海水適応能を評価するために稚魚を海水中に収容し、48時間後の生残率を求めた。

#### 3. 在来系群特性利用調査

アイソザイム分析に供するため、庄川孵化場において1の2)の供試魚体から筋肉、眼球及び肝臓を採取した。供試魚尾数は10月から12月までの間に各月50尾、計150尾であった。

#### 4. 日本海回帰率向上対策調査

##### 1) 稚魚の生息環境

平成7年の4月中旬から5月下旬にかけて、庄川河口付近の水域の4定点において、水深別に水温と塩分の測定を行うとともに、動物プランクトンの採集を行った。水温と塩分の測定にはS-Tメーター (Kent EIL5005) を使用し、水深は0, 5, 10 及び20m層とした。動物プランクトンの採集にはNORPACネット (口径45cm, GG54) を使用し、水深20m からネットを鉛直に曳いて採集した。採集したプランクトンを10%中性緩衝ホルマリンで固定後、湿重量を測定し、主要分類群別に出現個体数を計数した。

##### 2) 稚魚の標識放流と再捕

庄川養魚場で飼育したサケ稚魚252,000尾に両腹鰭切除による標識を施し、平成7年4月4日に庄川河口から約10km上流の地点に放流した。

放流群には採卵日の異なる2群が含まれていた。放流時の平均尾叉長 (同範囲) 及び尾数はそれぞれ57mm (48-66mm), 205,000尾と58mm (48-71mm), 47,000尾であった (表-1)。

標識魚の放流後に、4月5日から4月26日まで延べ13回採集調査を実施した。採集対象海域は新湊及び四方地区で、それぞれの地先水域に設置されている定置網で混獲されたサケ稚魚のなかから標識魚を選別し、10%ホルマリンで固定した後、尾叉長の測定を行った。

#### 【結果と考察】

##### 1. 資源構成調査

###### 1) 来遊状況

平成7年のサケ来遊尾数は184,174尾で、対前年比101%であった (図-2)。このうち海面における漁獲尾数は74,979尾 (対前年比101%)、河川における捕獲尾数は109,195尾 (対前年比101%) で、ともに前年を上回り、過去最高であった。来遊尾数に占める河川捕獲尾数の比率は59.3%で、例年と比べて大きな差異はなかった。

海面の漁獲尾数を東部 (境~石田)、中部 (経田~四方) 及び西部 (海老江~氷見) に分けてみると、東部で50,402尾 (対前年比142.8%)、中部で13,598尾 (同92.5%)、西部で10,983尾 (同45.7%) であった。東部での漁獲が海面の総漁獲尾数の67.2%を占め、次いで中部18.1%、西部14.6%であった。前年と比較して、平成7年度では、東部で著しく漁獲尾数が伸びたのとは対照的に、西部では大きく落ち込んだことが特徴であった。

河川別では、庄川が55,091尾で最も多く、河川の総捕獲数の50.5%を占めた。以下小川が11,356尾 (10.4%)、神通川11,119尾 (10.2%)、早月川8,390尾 (7.7%)、片貝川8,348尾 (7.6%)、黒部川5,798尾 (5.3%)、常願寺川4,097尾 (3.8%)、小矢部川2,516尾 (2.3%) であった。

海面の漁獲のピークは10月下旬にみられた。漁獲のピークの出現時期は昭和63年以降変化がなかった。河川でも10月下旬にピークがみられた。

###### 2) 魚体の大きさ及び年齢組成

主要河川にそ上したサケの平均尾叉長及び平均体重は表-2及び表-3に示したとおりであった。

小矢部川では雄の3歳魚の平均値が4歳魚のそれを上回ったが、本年の小矢部川では、3歳魚と判定された個体は3尾であったので、これが一般的な傾向であるか否かについては明らかでなかった。

主要河川にそ上したサケの年齢組成を表-4及び表-5に示した。

雌は各河川とも4歳魚が主体であり、2歳魚と6歳魚はみられなかった。5歳魚の比率は県西部の小矢部川と庄川でそれぞれ26.3%と33.4%であったのに対し、黒部川等県東・中部の河川では3.9~15.0%で比較的低かった。全河川における3歳魚の比率は0~8.8%であった。

雄は2歳魚から6歳魚までがみられたが、いずれの河川でも4歳魚が主体であった。小矢部川と早月川における5歳魚の比率はそれぞれ15.9%と5.4%で、どちらも雌に比べて10ポイント程度低かった。3歳魚の比率は小川と神通川で10%を越えており、比較的高かった。

### 3) 再生産形質

庄川と神通川の各採卵場で採卵に供されたサケ雌親魚228尾について、尾叉長、体重、採卵重量及び卵径を測定し、鱗による年齢査定を行った。これらのデータについては現在解析中である。

## 2. 回帰率予測データ収集

稚魚の飼育管理状況の記録を整備するために、隨時、県内の7孵化場を巡回し、調査票への記入と整理について指導を行った。

放流稚魚の海水適応能を評価するため海水適応試験を行ったところ、48時間後の生残率は0~100%であった。一部のふ化場では、細菌性または寄生虫性の鰓病が発生した飼育群あるいは浮上までの管理に問題があった飼育群で特に生残率が低かった。

表-6に庄川孵化場における浮上槽収容群の海水適応能評価試験の結果を示した。10月下旬に採卵したグループ(B-8~B-16)は鞭毛虫類のイクチオボドが寄生する例が多く、海水適応能は低かったが、11月下旬に採卵したグループ(B-4~B-7)には疾病の発生はみられず、海水適応能も高かった。また、浮上槽から飼育池に流下した後の観察では、B-8からB-16までの群でへい死が起こり、これらの群ではいずれも飼育池流下後の魚体の臍巣が水腫状を呈していた。この原因としていわゆる「早期強制浮上」が疑われた。B-8からB-16のグループは、飼育水の水温が13°C以上の時期に浮上水槽に収容し、臍巣水腫状の稚魚が出現したが、水温が10°C前後に低下した後に収容した群(B-4~B-7)では症状がみられなかったことから、早期に収容した群の稚魚は高水温のために浮上槽中で安静が保たれず、早期強制浮上の状態になったのではないかと考えられた。B-12グループは、イクチオボドの駆虫のため2回のホルマリン浴が行われ、最後のホルマリン浴から1週間後に海水適応試験を行ったところ、B-4~B-7に比べて海水適応能は低く、鰓の損傷は十分に回復していないかったと思われる。一方、B-8についてはホルマリン浴後1ヶ月以上経過時の海水適応能は100%であったことから、鰓の損傷も回復していたと考えられた。以上から、寄生虫等による鰓の損傷あるいは高水温飼育による異常個体の発生は、稚魚の海水適応能を低下させるものと考えられた。

## 3. 在来系群特性利用調査

現在分析中である。

## 4. 日本海回帰率向上対策調査

### 1) 稚魚生息環境

庄川河口前水域の表層水温（4定点の平均値）は、4月には10~11°C台で、5月上旬には15°Cを越えていた（表-7）。表層の水温が15°Cを越える時期は、例年5月中旬あるいは下旬で、7年春季の表層水温の上昇は例年に比べて早かったと考えられた。これまでの調査で、沿岸の表層水温が15°Cを越えるとサケ稚魚は沿岸で採集されなくなることがわかっている。したがって、7年の場合、庄川河口前のサケ稚魚の生息に適した期間は例年に比べて短かったものと考えられた。

海水1m<sup>3</sup>当たりの動物プランクトンの湿重量を表-8に示した。4月期の動物プランクトンの湿重量は73.6~317.8mg/m<sup>3</sup>であり、多くの場合100mg/m<sup>3</sup>以上であった。これまでの調査では、春季の動物プランクトン平均湿重量は100mg/m<sup>3</sup>以下で推移していたことから、7年4月期の餌料環境はサケ稚魚にとって良好であったと考えられた。5月10日の調査では、定点1及び定点2で湿重量が著しく高いが、これは夜光虫の赤潮発生によるものであった。夜光虫の発生は5月下旬の調査でもみられた。

富山湾沿岸生息期のサケ稚魚の主要餌料プランクトンの出現個体数の比率をみると、枝角類は沿岸寄りの定点1、定点2及び定点3で、4月中旬と5月上旬に高かったが、定点4では大きな増減はみられず低位で推移した。オキアミ類の出現比率は、5月下旬に定点1で10%を越えることがあったが、そのほかは10%以下で推移した。沿岸寄りの河川水の影響のある定点1及び定点2では、オキアミ類は4月下旬に減少し、5月に増加した。河川水の影響の少ない定点3及び定点4では4月下旬に高かった。橈脚類はいずれの定点でも多くの場合50%以上の出現比率であった。原索動物類の場合は、枝角類や橈脚類のように出現比率が50%を越えることはなかったが、20%を越えることがあった。

### 2) 標識魚の体サイズと分布・移動

新湊では89尾、四方で11尾、合計100尾の標識魚が採集された（表-9）。標識魚は放流翌朝には両地区地先海域に到達していた。新湊では放流15日後まで標識魚が採集されたが、それ以降は調査を実施しなかったので生息は確認できなかった。四方では放流14日後まで採集されたが、22日後には採集されなかった。

前年度の調査では、放流2日後に四方で採集された標識魚の尾叉長組成は、放流時の尾叉長組成と比較して60mm以下で小さかった。この原因として、放流地点から四方までの間で、尾叉長60mm以下の個体が他の生物に被食されやすかったのではないかと考え、今年の調査では、四方地区のほかに標識放流河川の河口付近（新湊）でも標識魚の採集を行い、尾叉長組成を調べた。

今年の調査では、放流翌日（4月5日）に新湊の調査対象定置網の一つで採集された標識魚77尾の尾叉長組成は放流時の組成とほぼ同じであった（図-3-1~図-3-3）。したがって、放流日からその翌朝の庄川河口前海域到達時の間に尾叉長依存的な減耗は、少なくとも標識放流魚の尾叉長サイズ（48-71mm）では起こっていないか無視できる程度と考えられた。

しかし、四方でのサンプル数が少なく、十分なデータを得られなかった。新湊から四方までの海域で、比較的小型のサイズのサケ稚魚が他の生物による捕食されているか否かについては明らかにすることができず、今後の課題として残った。

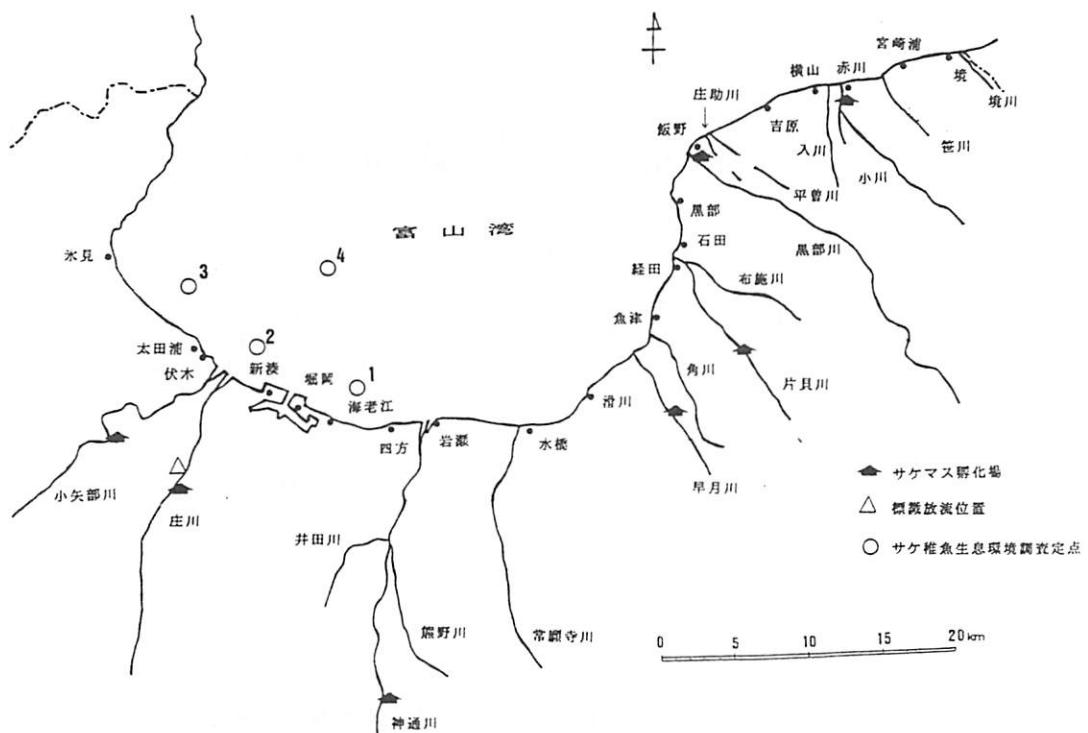


図-1 調査実施位置

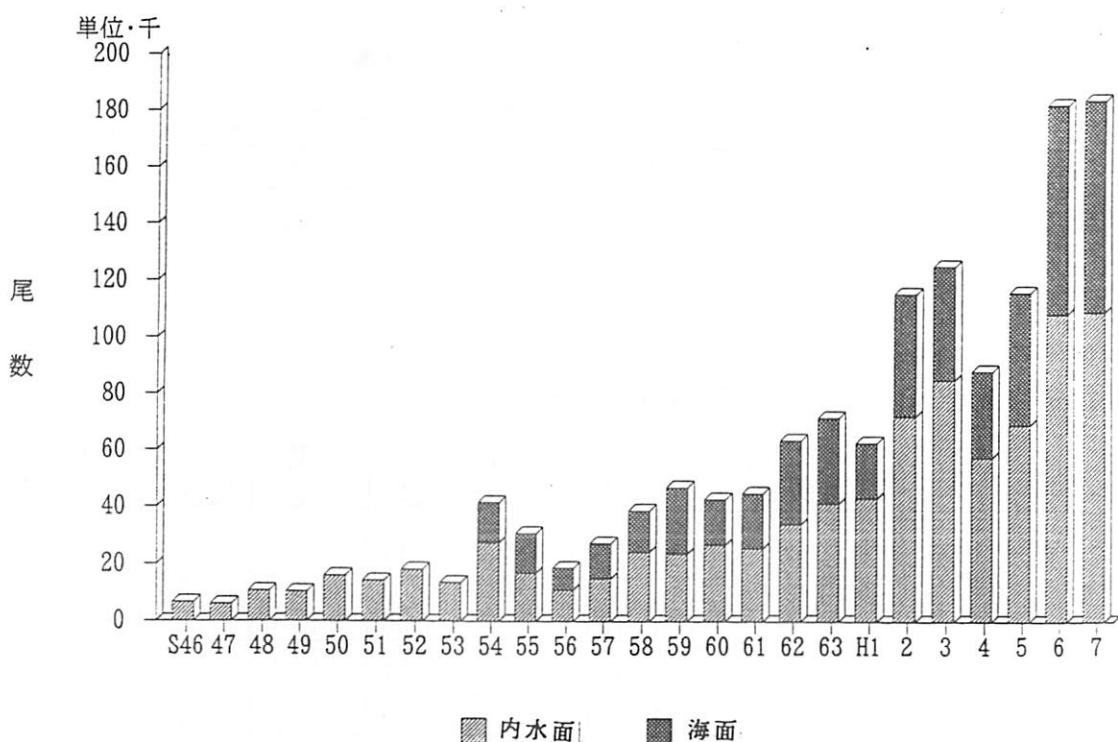


図-2 富山県におけるサケの来遊尾数

表一 1 標識魚の由来、大きさ、海水適応能

放流群	採卵年月日	魚体の大きさ			海水適応能 <sup>2)</sup>		
		測定尾数	尾叉長(mm) <sup>1)</sup>	体重(g) <sup>1)</sup>	供試魚数	生残率(%)	
I	平成6年10月24日 ~10月29日	100	57 48~66	1.74 0.97~2.65	60	100	
II	平成6年10月10日 <sup>3)</sup> , 10月24日~10月29日	79	58 48~71	1.81 0.98~3.00	60	100	

1) 上段は平均値、下段は範囲を示す。

2) 人工海水100にサケ稚魚を収容し、軽く通気しながら無給餌で飼育し、48時間後の生残尾数を計数した。海水適応能は生残率で示した。

3) 10月10日採卵群は北海道卵である。

表一 2 平成7年度にそ上したサケの平均尾叉長 (FL) 及び平均体重 (BW) (雌)

年齢 河川名	2歳魚			3歳魚			4歳魚			5歳魚			6歳魚		
	尾数	FL(cm)	BW(kg)												
小川															
黒部川	0		29	59	2.3	288	64	2.8	13	70	3.4	0			330
片貝川	0		2	62	2.8	71	68	3.1	9	68	3.3	0			82
早月川	0		4	61	2.4	195	66	3.1	35	68	3.4	0			234
神通川	0		10	62	2.5	110	68	3.2	20	71	3.9	0			140
庄川	0		10	60	2.5	191	67	3.3	101	71	3.9	0			302
小矢部川	0		0	0		14	65	4.5	5	71	4.6	0			19

表一 3 平成7年度にそ上したサケの平均尾叉長 (FL) 及び平均体重 (BW) (雄)

年齢 河川名	2歳魚			3歳魚			4歳魚			5歳魚			6歳魚			
	尾数	FL(cm)	BW(kg)													
小川	2	59	1.5	43	65	2.2	180	68	2.7	19	72	3.3	1	80	4.6	
黒部川	0		0				7	69	3.4	0			0		7	
片貝川	0		10	61	2.5	156	66	3.1	23	69	3.5	0			189	
早月川	0		1	61	1.9	69	66	2.8	4	68	3.1	0			74	
神通川	1	45	0.9	4	64	2.8	24	68	3.3	4	69	3.3	0			33
庄川	0			3	68	3.3	34	67	3.0	7	72	3.8	0			44

表一 4 平成7年度にそ上したサケの年齢組成 (雌)

年齢 河川名	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚		尾数
	尾数	%	尾数	%	尾数	%	尾数	%	尾数	%	
小川											
黒部川	0		29	8.8	288	87.3	13	3.9	0		330
片貝川	0		2	2.4	71	86.6	9	11.0	0		82
早月川	0		4	1.7	195	83.3	35	15.0	0		234
神通川	0		10	7.1	110	78.6	20	14.3	0		140
庄川	0		10	3.3	191	63.2	101	33.4	0		302
小矢部川	0		0		14	73.7	5	26.3	0		19

表-5 平成7年度にそ上したサケの年齢組成 (雄)

年齢 河川名	2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚		6歳魚		尾数
	尾数	%	尾数	%	尾数	%	尾数	%	尾数	%	
小川	2	0.8	43	17.6	180	73.5	19	7.8	1	0.4	245
黒部川	0		0		7	100.0	0		0		7
片貝川	0		10	5.3	156	82.5	23	12.2	0		189
早月川	0		1	1.4	69	93.2	4	5.4	0		74
神通川	1	3.0	4	12.1	24	72.7	4	12.1	0		33
庄川											
小矢部川	0		3	6.8	34	77.3	7	15.9	0		44

表-6 庄川孵化場の浮上槽収容群の海水適応能評価試験結果

飼育群	採卵日	浮上槽 収容日	魚病	処置と 処置日	放流日	海水* 適応能 (%)	備考
B-16	10.26	11.27					
B-16				(N)1.13	2.16	3.2	生残率が低いため廃棄 B-13,14,15の一部を B-16へ収容
B-15	10.26	11.27	NE	(N)1.13	2.16	0	
B-14	10.26	11.27	NE	(N)1.13	2.16	3.3	
B-13	10.26	11.29	NE	(N)1.13	2.16	3.2	
B-12	10.27	11.29	仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	1.29	2.16		
			仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	2.10		9.5	浮上槽収容時 水温13℃
B-11	10.27	11.29	仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	1.29	2.16	73.4	
B-10	10.27	11.29	仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	1.29	2.27	NE	
B-9	10.27	11.29	仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	1.29	2.27	NE	
B-8	10.27	11.29	仔仔病ト <sup>(ホ)</sup>	1.29	2.27	NE	一部間引き放流
					3.5	100	
B-7	11.10	12.12	なし		3.5	91.5	
B-6	11.10	12.12	なし		3.5	88.5	浮上槽収容時 水温10℃
B-5	11.10	12.12	なし		3.5	93.5	
B-4	11.10	12.12	なし		3.5	96.7	

\*人工海水収容48時間後の生残率で示す。

(ホ) : ホルマリン浴 (1/4,000 1時間)

(N) : NaCl浴 (4% 1.5分)

NE : 調査せず

表-7 庄川河口前海域の水温 (4定点の平均値)

調査年月日	水深 (m)				
	0	5	10	15	20
平成7年4月14日	10.3	10.7	10.5	10.4	10.4
4月20日	11.7	11.1	10.9	10.8	10.5
4月27日	11.7	11.3	11.3	11.3	11.2
5月10日	15.5	13.9	13.6	13.6	13.6
5月24日	16.1	15.6	15.4	15.0	14.4

表-8 庄川河口前海域の動物プランクトン湿重量 (mg/m<sup>3</sup>)

定点番号	調査月日				
	4.14	4.20	4.27	5.10	5.24
1	106.3	317.8	73.6	3043.3	535.8
2	218.4	306.1	102.4	2426.4	363.3
3	240.3	266.4	156.7	648.9	—
4	256.6	177.1	116.5	—	—

表-9 標識サケ稚魚の採集状況

採集年月日	新潟	四方
平成7年4月5日	78	7
4月10日	— <sup>1)</sup>	1
4月11日	9	—
4月18日	—	3
4月19日	2	—
4月26日	—	0
合 計	89	11

1)調査せず。

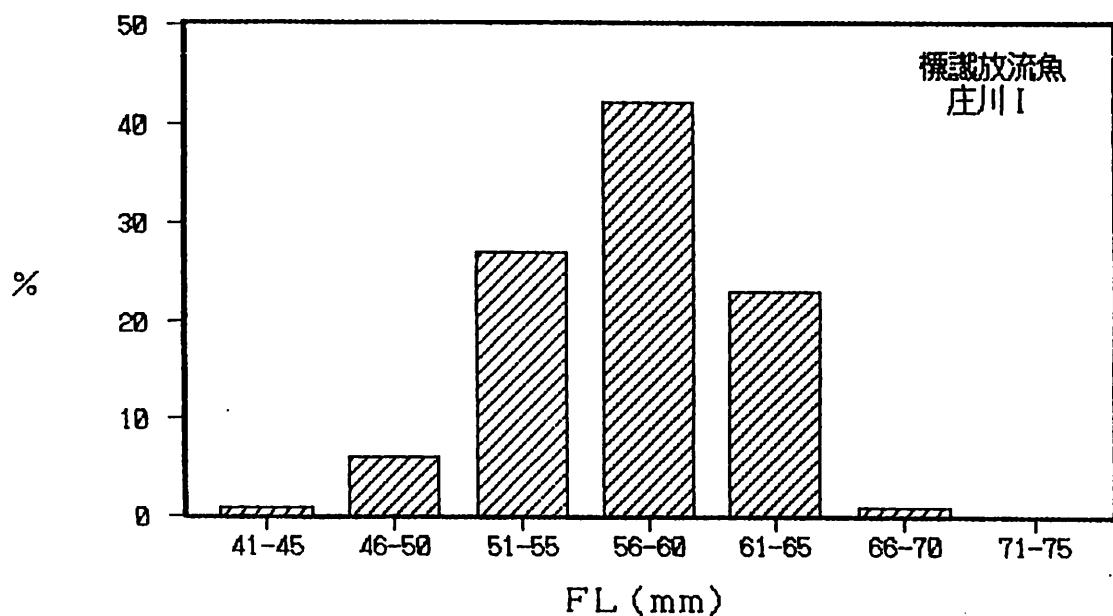


図-3-1 標識放流魚の尾叉長組成

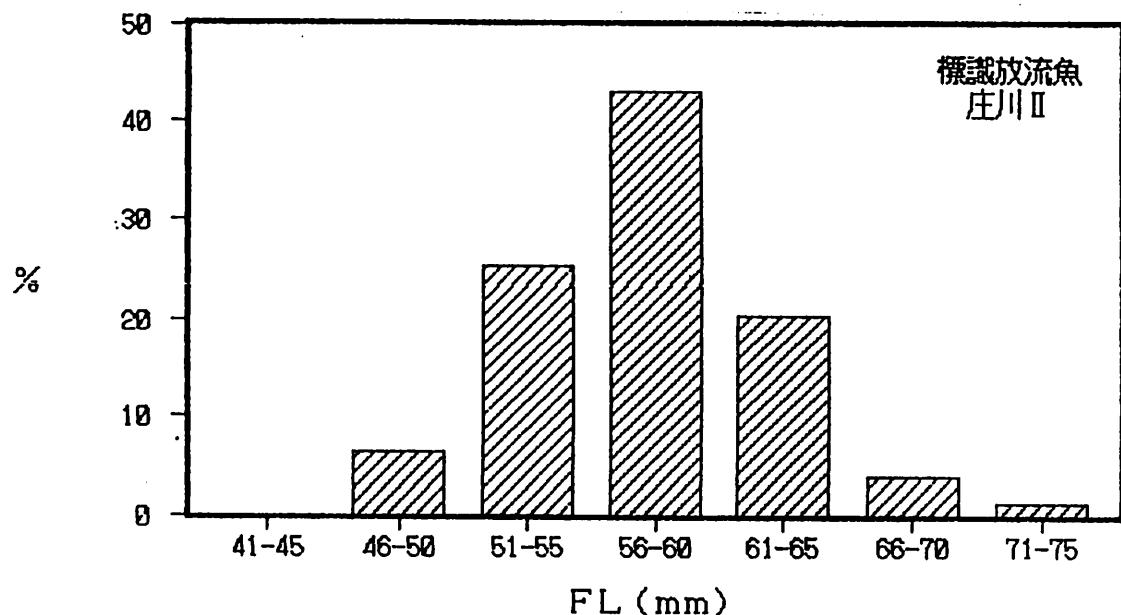


図-3-2 標識放流魚の尾叉長組成

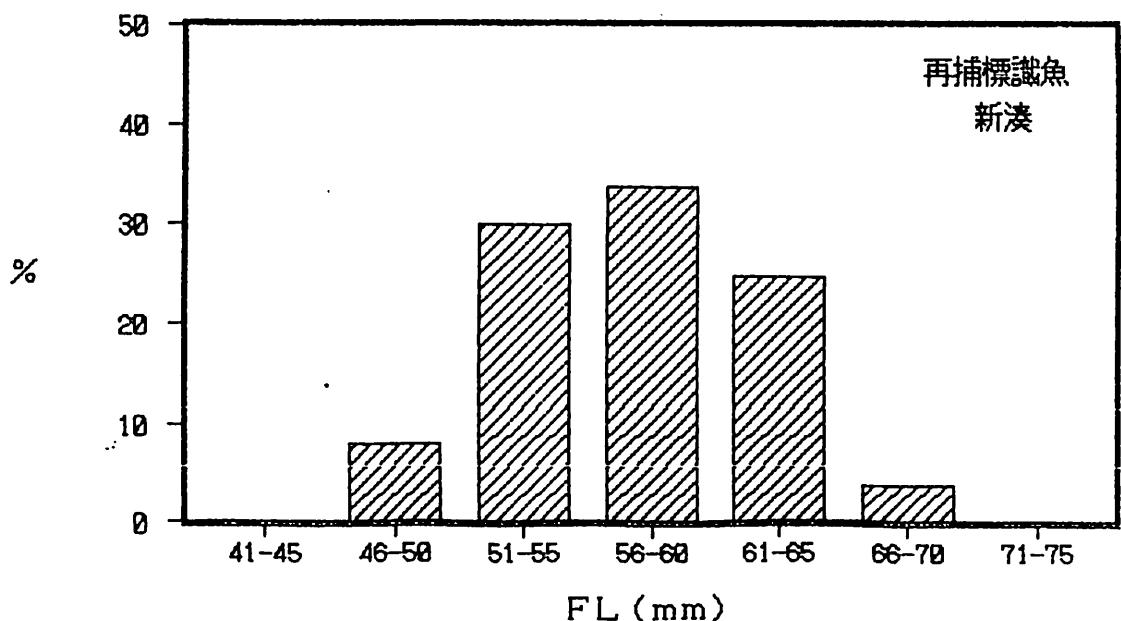


図-3-3 再捕標識魚の尾叉長組成

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成年7度さけ・ます資源管理・効率化推進事業報告書（平成8年8月印刷予定）

## 2 降海性マス類増殖調査研究

辻 本 良・田 子 泰 彦

### 【目 的】

サクラマス資源の造成・増大を図るために、サクラマスのスモルト幼魚を育成し、標識放流を行うとともに、河川・沿岸域におけるサクラマスの生態、回帰親魚の漁獲実態等を明らかにする。また、深層水を用いて親魚を飼育し、種卵を安定供給する技術開発を行う。

### 【調査方法】

さけ・ます増殖効率化推進事業実施基準（水産庁振興課）に基づき、以下の調査を実施した。

#### 1 スモルト生産技術向上調査

##### ① スモルト化技術向上調査

スモルト率の向上を図るために、庄川養魚場で選別飼育を行った。

##### ② 親魚蓄養技術向上調査

庄川において遡上親魚を捕獲し、親魚の長期蓄養を行うことにより、種卵の安定大量供給するための試験を行った。

水産試験場深層水利用研究施設のサクラマス飼育棟内の25トン水槽4基を使用して、神通川産系遡上第1代目の幼魚2,000尾を用いて、採卵用親魚の池中飼育を行った。

#### 2 分布回遊調査

##### ① 河川分布状況

飼育幼魚に鰓切除による標識を施し放流を行った。天然魚及び標識魚の分布、成長、降海時期及び食性の調査を行った。

##### ② 沿岸分布回遊状況

標識放流幼魚及び天然幼魚の沿岸域での出現時期、大きさ及び回遊経路の調査を行った。また、リボンタグによる標識放流を行った。

#### 3 増殖基礎調査

##### ① 漁況調査

富山湾沿岸域と神通川及び庄川の漁獲状況及び親魚の回帰状況の調査を行い、サクラマス資源に関する漁業データの集積を行った。

##### ② 魚病防疫調査

深層水利用研究施設及び庄川養魚場において、飼育幼魚・蓄養親魚の健康状態、魚病菌保有状況及び飼育環境の調査を行った。

## 【調査結果の概要】

### 1 スモルト生産技術向上調査

#### ① スモルト化技術向上調査

庄川養魚場における神通川遡上系の4月中旬のスモルト率は、56.3%であり（表-1），昨年の庄川・神通川遡上系のスモルト率（53.3%）とほぼ同様の結果であった。

表-1 平成7年度サクラマス稚魚の飼育結果

増殖場名	系	飼育開始時			飼育終了時			生残率 (%)	スモルト率 (%)	備考
		尾数 (千尾)	尾叉長 (cm)	体重 (g)	尾数 (千尾)	尾叉長 (cm)	体重 (g)			
庄川養魚場	神通川遡上系	70	3.9	0.55	22	8.6	7.7	81.8	—	H7.10.4.放流
					19	11.8	16.9	98.4	—	H8.2.15.放流 12月12日分別以降の生残率
					14	14.6	32.1	90.5	—	H8.3.27.放流 12月12日分別以降の生残率
					0.2	14.2	32.7		56.3	H8.4.17.測定

#### ② 親魚蓄養技術向上調査

庄川において流し網により親魚の捕獲を行い、合計66尾の回帰親魚を得た（表-2）。この親魚を用いて、庄川養魚場において蓄養試験を行った。蓄養池上面に張られた遮光ネットの隙間からの飛び出しによる親魚の死亡が見られたため、これを防ぐ対策が必要と考えられた。親魚使用率は62.1%であった。採卵結果を表-3に示す。

表-2 平成7年度流し網による親魚捕獲結果（庄川）

調査日	調査時間	調査範囲	捕獲尾数	うち：無標識魚	標識魚
06.02.	4:30～11:00	庄川大橋～石瀬	9	3	6
06.03.	4:30～14:00	中野～庄川大橋	25	15	10
06.07.	4:30～10:00	庄川大橋～石瀬	2	1	1
06.08.	4:40～13:00	雄神放水口～庄川大橋	7	4	3
06.10.	4:00～9:30	合口ダム～雄神大橋	7	4	3
06.13.	4:30～9:30	雄神大橋上流	5	2	3
06.15.	4:30～10:30	中野～広上	7	3	4
06.21.	20:00～22:30	雄神大橋上流	4	0	4
			計 66	32	34

表-3 平成7年度サクラマス蓄養親魚の採卵成績（庄川養魚場）

採卵月日	採卵尾数 (尾)	採卵数 (千粒)	発眼卵 (千粒)	発眼率 (%)	孵化尾数 (千尾)	孵化率 (%)
10月9日～11月18日	32	105	97	92.4	96	99.0

水産試験場深層水利用研究施設での親魚飼育は、平成7年3月に神通川産幼魚約2,000尾で飼育を開始した。体重変化を図-1に示す。平成7年4月19日の平均体重が57gであったものが平成8年3月27日には平均体重334gに成長し、最も大きなもので753gであった。高脂肪餌料と低脂肪餌料で成長の違いを比較したが、顕著な差違は見られなかった。約1年間の飼育によって成長のばらつきが大きかったことから、長期間の養成には選別飼育が必要と考えられた。卵形質の違いは採卵時に判定する。現在約1,000尾の親魚候補を飼育中であり平成8年秋に採卵を行う予定である。

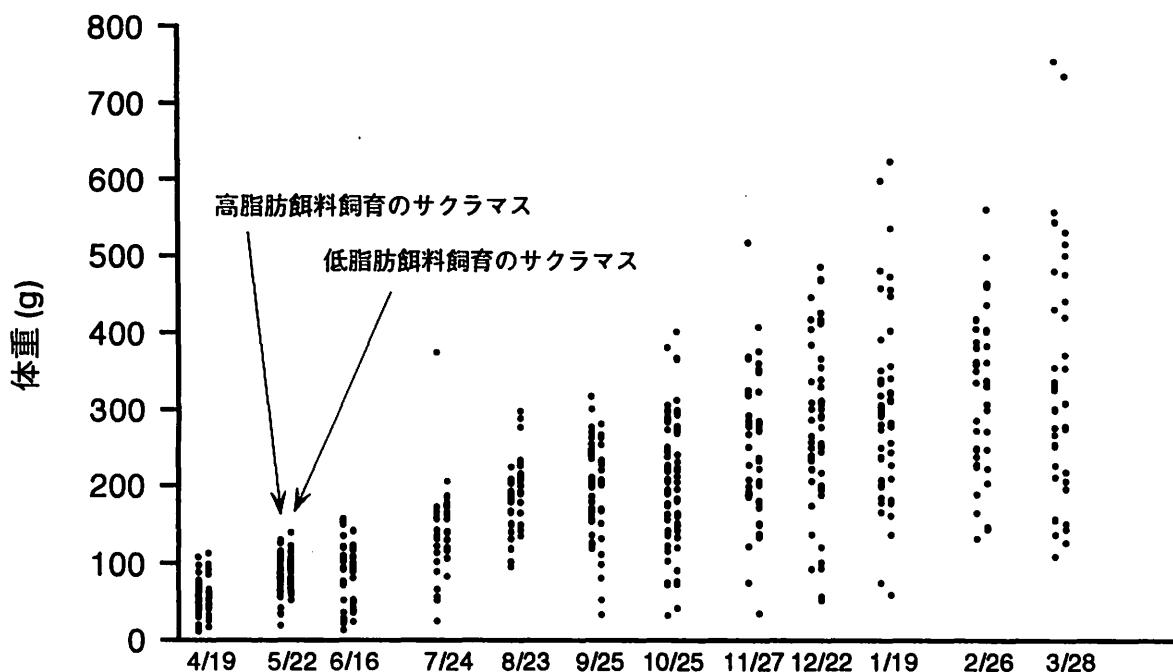


図-1 深層水で飼育したサクラマスの体重変化

## 2 分布回遊調査

### ① 河川分布状況

庄川において鰓切除及びリボンタグの標識を施し放流を行った（表-4）。

10月4日の放流地点において、11月22日にサンプリングを行ったところ、放流魚19尾、天然魚4尾を捕獲した。この放流魚の平均体重は24.3g、天然魚は18.6gであった。放流魚の平均胃内容物重量は0.51gであり、陸生、水生昆虫を摂餌していた。

表-4 平成7年度サクラマス幼魚放流結果

放流河川	放流年月日	放流場所	放流尾数 (千尾)	系 群	標識部位
庄 川	H7. 10. 4.	中野放水路下流	22	神通川遡上系	右腹鰓
	H8. 2. 15.	大門大橋上流	10	神通川遡上系	赤色リボンタグ
	H8. 2. 15.	大門大橋上流	9	神通川遡上系	左腹鰓
	H8. 3. 27.	庄川大橋下流	14	神通川遡上系	左腹鰓

② 沿岸分布回遊状況

平成6年度に神通川及び庄川において標識放流されたサクラマス幼魚は、4月中旬から下旬にかけて富山県沿岸域においてサヨリ引き漁業によって76個体が採捕された。平均体重は44.4 g、平均尾叉長は15.8cmであった。胃内容物は大半がオキアミ目であり、その他、小魚、端脚類、陸生昆虫も見られた。また、平均胃内容物重量は0.40 gであった。76個体中24個体が標識魚であり、放流されたサクラマスは、降海後北上回遊に向かったものと考えられる。

### 3 増殖基礎調査

① 漁況調査

富山県沿岸域における平成7年のサクラマスの漁獲量は1,895kg（定置網1,694kg、漁船漁業201kg：水試調べ）で、昨年（6,221kg）を下回り、昭和54年以降では3番目に低かった（図-2）。漁獲量のピークは4月中旬で590kg（31.1%）であり、4月上旬から下旬までの1ヶ月間に1,047kg（55.3%）が漁獲された（図-3）。市場別には黒部市場（854kg）が全体の45.1%を占めた。

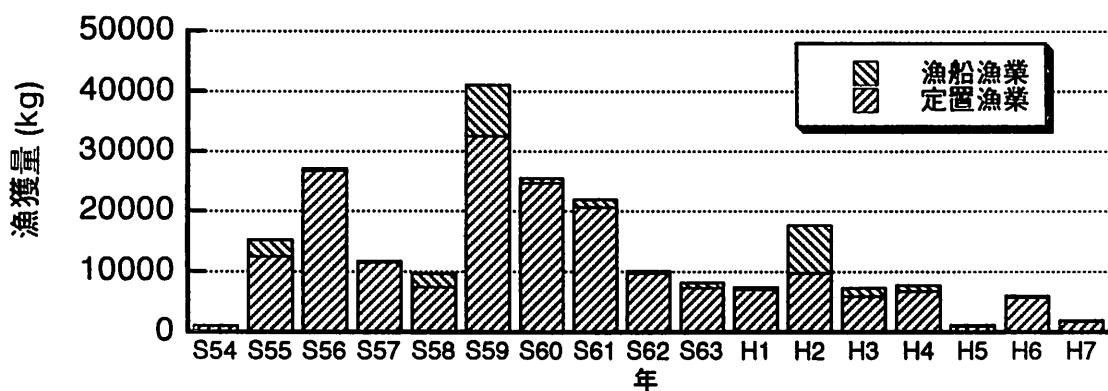


図-2 富山湾沿岸域におけるサクラマス漁獲量の経年変化

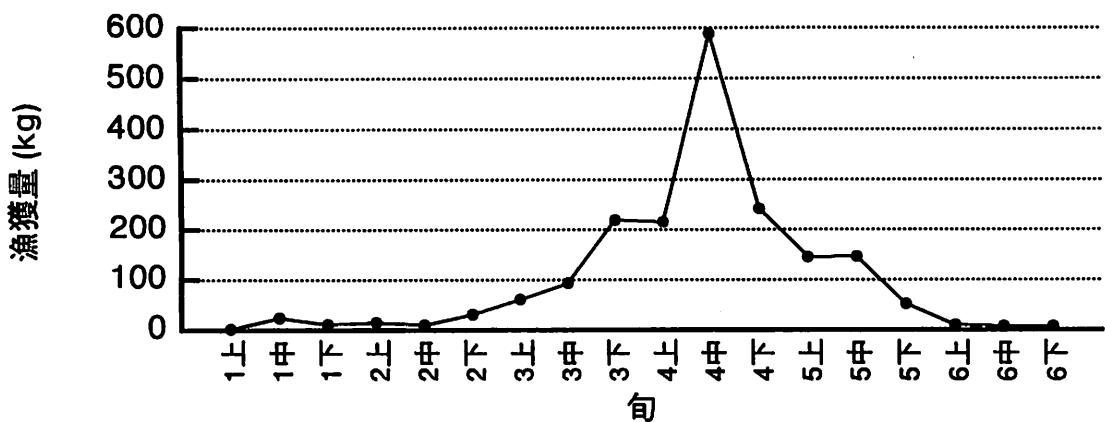


図-3 平成7年度の富山湾沿岸域におけるサクラマス漁獲量の旬別変化

神通川におけるサクラマスの平成7年の漁獲量は5,456kgで過去5年間（平成2年～平成6年）の平均漁獲量4,543kgを上回った（表-5）。秋期に採卵のため捕獲されたサクラマスは854尾（♀ 681尾, ♂ 173尾）（前年比, 562%）であった。

表-5 神通川水系のサクラマス漁獲量経年変化（富山漁協漁業権管内）

（単位：kg）

年	神通川	井田川	熊野川	山田川	計
昭和53年	2,768	778	178	10	3,737
54	4,662	1,019	331	77	6,089
55	4,845	1,064	226		6,135
56	1,463	206	94		1,763
57	2,695	508	182		3,385
58	3,845	650	88	3	4,586
59	2,937	413	99		3,449
60	2,215	1,125	107		3,447
61	4,206	1,222	80		5,508
62	2,993	776	355		4,124
63	3,090	1,372	109		4,571
平成元年	3,205	753	19		3,977
2	3,966	462	16		4,444
3	4,123	1,131	62		5,316
4	4,148	680	25		4,853
5	3,279	312	46		3,637
6	3,694	735	37		4,466
7	4,883	541	29	3	5,456

## ② 魚病防疫調査

魚病の発生状況は、水産試験場深層水利用施設の親魚飼育池において淡水から深層水に変えて飼育を始めたころからガス病が発生した。深層水を熱交換し水温を上げたため窒素ガスが過飽和になったことが原因と考えられた。3月下旬にビブリオ病が発生したが、オキソリン酸の経口投与により終息した。魚病は庄川養魚場では発生しなかった。

### 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度サクラマス資源増殖振興事業報告書（印刷予定）

### 3 海産アユ種苗回帰率向上調査

田 子 泰 彦

#### 【目 的】

アユ資源の増大を図るために、湖産アユ、人工産アユの安定的な放流に加えて、最も大きい資源と推測される海産遡上アユの増大が望まれる。しかし、本県の海産アユについては資源量をはじめとして、その生態も十分には明らかにされていない。このため、海産アユの生態、特に仔魚の降下から海域での生息を中心に明らかにすることにより、海産アユの減耗要因を把握する。また、遡上時期と遡上期の魚体の大きさを明らかにするとともに、遡上量及び遡上量と環境要因との関連を推定するための基礎資料を収集することにより、海産アユ資源の効果的な増大策の策定に資する。

#### 【調査河川の概要】

庄川は岐阜県北西部の莊川村の鳥帽子岳（1,625m）に源を発し、富山県南西部の山間部を北流し、砺波平野から富山湾に注ぐ、平均河床勾配1/120～1/800、流路延長115km（富山県内63km）、流域面積1,180km<sup>2</sup>の河川である（図-1）。小牧ダムから河口までの平野部の流長は27.5kmであり、アユの遡上できる範囲はこの区間及び支流和田川の和田川ダムまでに限られる。この区間に棲息する魚類は、アユの他、サクラマス、サケ、ウゲイ、コイ、ウナギ、カジカ、カンキョウカジカ、アユカケなどである。平成元年から平成5年までの5か年の年平均流量は、小牧で101.43トン/秒、大門で33.80トン/秒である。

庄川と富山県全体のアユ放流量の推移を表-1に、庄川と富山県全体アユ漁獲量の推移を表-2に示した。平成7年の庄川のアユの放流量は2,303千尾で、うち湖産が2,171千尾（94.3%）、人工産が132千尾であった。昭和60年（庄川で人工産種苗の放流が開始された年）以降の庄川の放流量に湖産アユが占める割合は82～98%で、昭和55年以降の県全体の放流量に湖産アユの占める割合（66～85%）と比べてもきわめて高いものとなっている。また、平成6年の庄川の湖産アユの放流量は、県全体の湖産放流量の26.1%を占めている。アユ放流量は庄川、県全体とも昭和50年以降増加傾向にあり、近年では庄川では2,000千尾前後、県全体では8,000千尾前後となっている。昭和50年以降の漁獲量をみると、県全体では減少傾向にあるが、庄川では若干の増加傾向にあり、平成7年の漁獲量は38トンであった。

平成7年の庄川河口に比較的近い高岡市伏木における各月平均の気温、降水量（気象月報による）及び庄川の河川水温（庄川沿岸漁連資料による）を表-3に示した。気温は最高が8月の27.5℃、最低が1月の1.7℃であった。降水量は梅雨時の大雨のため7月が559.5mmと最も多く、庄川では7月上旬から下旬にかけて、濁りが強く増水していた。河川水温は5～7月にかけて14.4～18.3℃と低めに推移した。

表一 1 庄川と富山県全体のアユ放流量の推移

(千尾)

年	庄川 (うち湖産; 割合)	富山県 (うち湖産; 割合)
昭和50年	474( 474; 100%)	3,570( 一 )
51	454( 454; 100%)	2,371( 一 )
52	758( 758; 100%)	2,605( 一 )
53	758( 758; 100%)	4,183( 一 )
54	964( 964; 100%)	3,997( 一 )
55	909( 909; 100%)	4,590(3,580;78%)
56	964( 964; 100%)	5,310(4,510;85%)
57	671( 671; 100%)	4,738(3,313;70%)
58	1,301(1,301;100%)	6,594(4,925;75%)
59	1,040(1,040;100%)	6,915(5,323;77%)
60	1,002( 982; 98%)	5,801(4,152;72%)
61	998( 819; 82%)	5,555(3,671;66%)
62	1,774(1,587; 90%)	6,388(4,551;71%)
63	1,764(1,510; 86%)	7,186(5,414;75%)
平成元年	1,103( 945; 86%)	5,787(4,135;71%)
2	1,148(1,055; 92%)	5,923(4,369;74%)
3	1,975(1,775; 90%)	8,484(6,629;78%)
4	2,024(1,952; 96%)	8,099(6,546;81%)
5	1,920(1,760; 92%)	7,877(6,555;83%)
6	1,948(1,780; 91%)	8,143(6,829;84%)
7	2,303(2,171; 94%)	

表-2 庄川と富山県全体アユ漁獲量の推移

年	庄川	富山県	(トン)
昭和50年	33	329	
51	32	273	
52	32	201	
53	38	249	
54	38	291	
55	42	307	
56	38	259	
57	23	256	
58	44	258	
59	39	271	
60	44	263	
61	48	283	
62	49	259	
63	50	224	
平成元年	48	206	
2	49	188	
3	50	192	
4	57	205	
5	43	168	
6	40	188	
7	38		

表-3 平成7年の高岡市伏木における平均気温、降水量及び庄川の平均河川水温

月	平均気温	降水量	平均水温
1月	1.7	385.5	5.4
2月	2.8	92.5	6.4
3月	6.6	115.5	8.4
4月	11.7	123.5	11.0
5月	16.1	109.5	14.4
6月	18.9	91	18.4
7月	24.6	559.5	18.3
8月	27.5	147	24.7
9月	21.1	177	21.1
10月	17.4	75.5	18.1
11月	8.8	335.5	12.0
12月	3.8	275.5	7.5

## 【調査方法】

### 1 河川調査

#### (1) 産卵場と産卵時期調査

産卵場の区域と産卵期間は、庄川の中下流域（図-1）で、目視による現地調査により平成7年9月から12月にかけて、原則として月に2回行った。また、アユの産卵状況に関する漁業者からの聞き取りを行った。

湖産、人工産及び海産の産卵開始時期は、水産試験場の飼育池（長さ1.95m×幅1.45m×高さ0.66m）において、平成7年5月～11月にかけて3者を飼育、自然産卵させることによって調べた。実験に用いた稚魚は、海産（黒部川と庄川遡上群約300尾）、湖産（滋賀県彦根市産約300尾）及び人工ふ化産（富山漁協神通川鮎増殖場産約100尾：電照操作により採卵時期は8月中旬）で、9月上旬から飼育池に産卵用の砂利を投入し、原則として毎日、産卵状況を調べた。なお、飼育池の水深は30～40cm、水量は40～50ℓ／分、水温は期間を通して約18℃（地下水）とした。

## (2) 降下仔魚調査

降下仔魚の採集は、庄川の下流域（高岡市石瀬：河口から約5.5km）にあるサケ捕獲用に設置されたヤナ（幅72m）の上流（図-1）で、平成7年9月から12月にかけて、原則として月に2回行った。採集に用いた仔魚ネットは口径45cm、網目の大きさ0.3mmで、河川の左岸側の中央部と岸部の2カ所に設置（図-2）して、夕方から夜半にかけて原則として2時間おきに5分間に降下する仔魚を採捕した。採集した仔魚は5%ホルマリン溶液で固定後、80%エタノール溶液に保存した。11月上旬には本調査地点と庄川河口付近（河口から上流約300mの左岸側で水深約80cmの地点：図-1）において24時間の仔魚の降下状況を調べた。また、水温、濁度、pH及び流速の経時変化を調べた。水温は水銀棒状温度計を、濁度は濁度計を、pHはpHメーターを、流速は電気流速計を用いて測定した。なお、流速の読みとりは流速の安定性を考慮して、最小単位を5cm/秒とした。以下、各調査の水質測定は同じ方法を用いた。

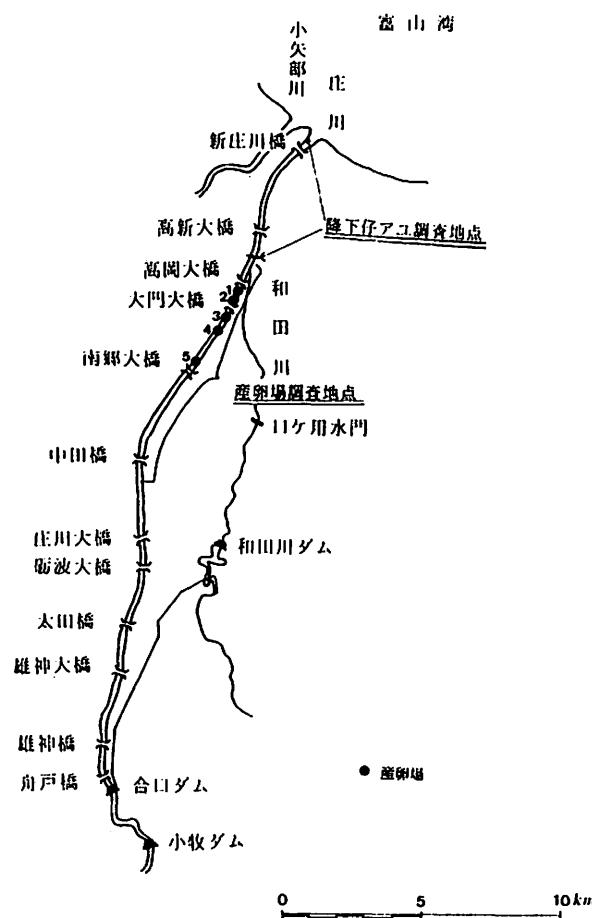


図-1 平成7年庄川におけるアユの産卵場と降下仔魚調査位置図

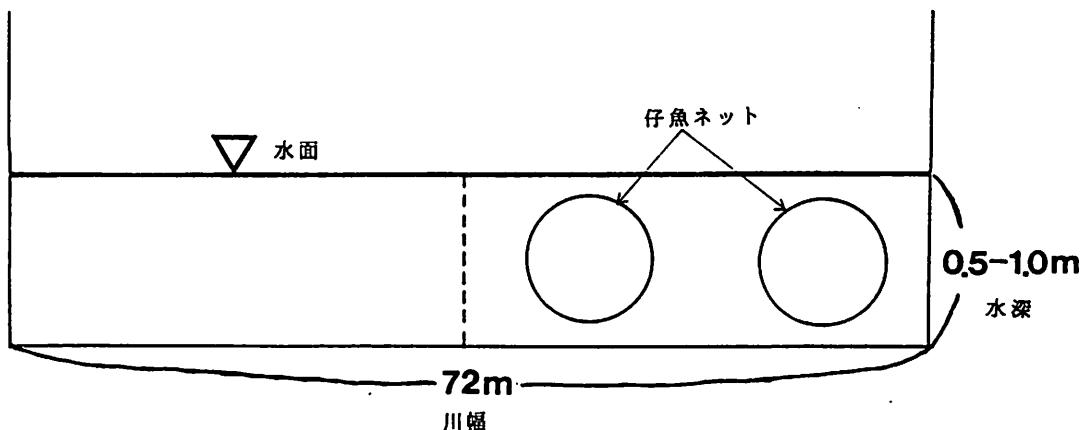


図-2 降下仔魚採集地点での河川断面概略図

## 2 海域調査

### (1) 仔魚分布調査

海域における仔魚の分布調査は、調査船「はやつき」(19トン)を用いて、庄川沖を中心とした富山湾の4定点(河口から250m, 500m, 1km及び2km:図-3)で、平成7年10月から平成8年1月にかけて、原則として月に2回行った。仔魚の採集に用いたネットは口径80cm, 網目0.3mmと口径1.3m, 網目0.5mmで、船の速度約2~3ノットで、それぞれ10分間(表層)と5分間(中層)曳網した。採集した仔魚は5%ホルマリン溶液で固定後、80%エタノール溶液に保存した。また、水温、塩分、濁度及びpHを調べた。

### (2) なぎさ(波打ち際)調査

なぎさでの仔魚の採集は、富山湾沿岸の六渡寺(庄川河口左岸), 新湊西漁港(庄川河口右岸), 新湊東漁港及び岩瀬(神通川河口)の4地点(図-3)で平成7年10月から平成8年1月にかけて月に1回行った。採集に用いた小型のひき網は高さ1.3m×幅6m, 目合1mmで、採集場所は水深50cm~1m30cmの砂浜及び漁港内の船揚げ場で、1回の曳網距離は沿岸と平行に約50mとし、1~3回の曳網を行った。同じく六渡寺を中心とした6地点(図-3)で、懐中電灯を用いて(約5分間), 灯火に集光したアユ仔魚をタモ網により採集した。採集した仔稚魚は5%ホルマリン溶液で固定後、80%エタノール溶液に保存した。また、水温、塩分、濁度及びpHを調べた。

動物プランクトンの採集は、岩瀬と新湊漁港において、平成7年12月15日にNGGXX13のプランクトンネットで表層の海水100ℓをろ過することによって行った。これを80%エタノールで固定後、種類の査定と計数を行った。また、同日採集された仔魚のうち、六渡寺(13個体)と岩瀬(29個体)について、80%エタノールで固定後、消化管内の動物プランクトンの種類の査定を行った。

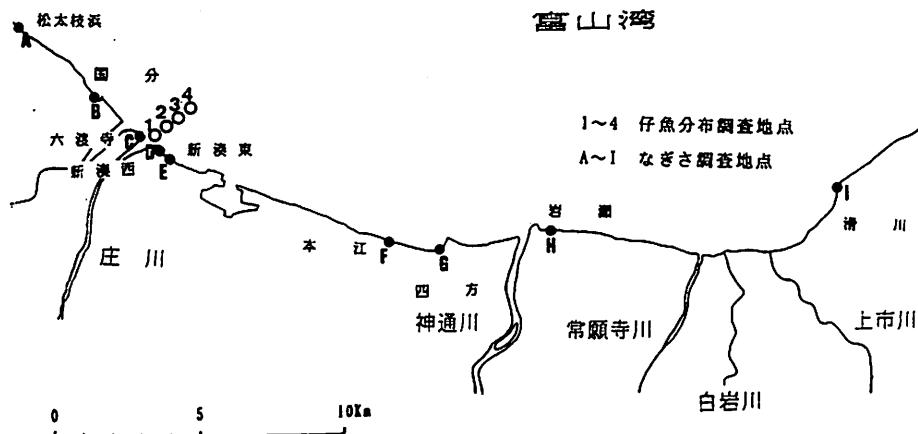


図-3 平成7年アユ仔魚分布（海域）及びなぎさ調査位置図

### 3 遷上調査

#### (1) 遷上稚魚

稚魚が河川へ遷上を開始する時期を、滑川漁港に農業用水（淡水）が排出される地点で、平成7年4月から6月にかけて、原則として毎日、目視により調べた。庄川へのアユ稚魚の遷上の確認は、平成7年4月から6月にかけて原則として月に3回、下流域の降下仔魚調査地点と同じ地点を中心に、目視（稚魚、ハミ跡）と投網（26節）による稚魚の採捕により行った。

合口ダム（河口から約25km:図-1）の魚道でアユの遷上状況を調べるために、平成7年5月から9月にかけて原則として毎日、魚道を遷上するアユの飛び跳ね回数を調べた。飛び跳ね調査は、11時～12時の間に魚道の一段の升において1分間に飛び跳ねる回数を計測し、これを3回行い1分間の平均値を算出した。なお、調査は魚道付近の漁業者に依頼した。

#### (2) 湖産アユの生残調査

海産アユ遷上量推定の基礎資料を得るため及び湖産アユが産卵期まで生残するかどうかを調べるために、標識（脂鰭切除）を施した湖産アユ（平均標準体長8.5cm、平均体重8.1g）32千尾を平成7年5月17日に庄川下流域（河口から約9kmの地点）に放流した。湖産アユの生残の確認は、9月以降産卵場付近で投網（12節）とテンカラ網（12節）による採捕及び漁業者からの採捕報告により行った。

### 【調査結果の概要】

#### 1 河川調査

##### (1) 産卵場と産卵時期調査

庄川での産卵場は10月上旬から下旬にかけて南郷大橋から高岡大橋の間で5カ所確認された（図-1）。11月下旬以降は産卵場は確認されなかった。産卵時期は目視による現地調査及びふ化仔魚の降下期間調査（10月上旬から12月上旬：表-4）から、9月下旬から11月中旬に、盛期は10月上旬にあったと推定された。なお、漁業者からの聞き取りによれば、平成7年の産卵開始時期は例年並のことであった。

水産試験場の産卵時期確認試験では、湖産、人工産及び海産の産卵開始日は、それぞれ湖産が9月19日、人工産が9月13日（早期採卵魚）、海産が9月29日であり、人工産の早期採卵魚が一番早く、次いで湖産、海産の順であった。湖産と海産の差は10日であった。これらのことと湖産アユの生残状況（3-（2））から、河川での湖産の産卵及び湖産と海産の交雑は十分にあると考えられ、降下仔魚の一部は湖産系に由来すると推定された。

## （2）降下仔魚調査

仔魚の採集は平成7年9月10日から同年12月8日にかけて計7回行った。仔魚の降下は9月下旬からみられ、ピークは10月下旬にあった（表-4、図-6）。この結果と昨年度までの調査結果を合わせると、産卵期は9月下旬から11月中旬で盛期は10月上旬に、仔魚の主な降下期間は10月上旬から12月上旬で、盛期は10月下旬にあると推定された。

調査時の水温、流速、pH及び濁度はそれぞれ5.9~19.5°C, 20~105cm/sec, 7.2~8.0, 0.1~2.9mg/lの範囲にあった（表-4）。12月8日の水温は5.9~6.5°Cと低かった。

表-4 平成7年降下仔アユ調査結果（庄川：石瀬）

月日	時間	水温 (°C)	流速 (cm/sec)			pH	濁度 (mg/l)	仔魚数		
			岸	中	平均			岸	中	平均
95/09/11	20:00	19.5	-	-	-	7.3	0.8	0	0	0
95/09/26	20:00	19.1	-	-	-	-	-	1	6	3
95/10/11	18:00	18.3	20	30	25	7.2	0.2	6	30	18
95/10/11	20:00	17.7	20	30	25	7.2	0.3	2993	13016	8004
95/10/11	22:00	17.2	20	30	25	7.2	0.2	935	3425	2180
95/10/11	24:00	16.7	20	30	25	7.2	0.1	777	974	876
95/10/27	18:00	16.1	30	45	38	7.8	0.1	171	586	379
95/10/27	20:00	15.5	30	45	38	7.6	0.1	7068	19355	13212
95/10/27	22:00	14.8	30	45	38	7.5	0.1	1049	1865	1457
95/10/27	24:00	14.3	30	45	38	7.4	0.1	222	554	388
95/11/01	12:00	13.6	55	75	65	7.9	0.3	3	0	1
95/11/01	14:00	13.5	55	75	65	8.0	0.4	15	7	11
95/11/01	16:00	13.3	55	75	65	8.0	1.6	35	2	18
95/11/01	18:00	13.1	55	75	65	8.0	2.9	243	164	204
95/11/01	20:00	12.8	60	85	72	7.5	1.0	997	1901	1449
95/11/01	22:00	12.4	60	85	72	7.7	1.1	560	1031	795
95/11/02	0:00	12.2	50	70	60	7.8	1.3	469	405	437
95/11/02	2:00	12.0	50	70	60	7.8	0.8	99	165	132
95/11/02	4:00	11.9	50	70	60	7.8	0.6	23	123	73
95/11/02	6:00	11.9	50	70	60	7.9	0.5	70	72	71
95/11/02	8:00	11.9	50	70	60	7.9	0.6	4	28	16
95/11/02	10:00	12.0	60	85	72	7.4	0.9	23	14	18
95/11/22	18:00	11.5	40	50	45	7.2	0.2	270	271	271
95/11/22	20:00	10.8	40	50	45	7.2	0.2	404	447	425
95/11/22	22:00	10.3	40	50	45	7.2	0.3	103	367	235
95/11/22	24:00	9.7	40	50	45	7.2	0.3	76	62	69
95/12/08	18:00	6.5	50	105	78	7.7	0.8	69	473	271
95/12/08	20:00	6.4	50	105	78	7.7	1.1	49	174	112
95/12/08	22:00	6.1	50	105	78	7.6	0.7	18	65	42
95/12/08	24:00	5.9	45	100	72	7.6	0.9	20	38	29
計 16772 45620										

平成7年11月1～2日の仔魚の日間降下量変動を図-4に示した。降下は終日みられたが、18時から0時に多くみられ、ピークの20時には1,449尾（1ネット／5分間当たり）が採集された。18時から0時の降下量は全体の89.1%を占めた。なお、降下時刻のピークは調査期間を通して、12月上旬を除き20時にみられた（表-4）。

調査時の水温、流速、pH及び濁度はそれぞれ11.9～13.6℃、55～85cm／秒、7.4～8.0、0.3～2.9mg／lの範囲にあった。水温は12時に最高、4～8時に最低を示した。

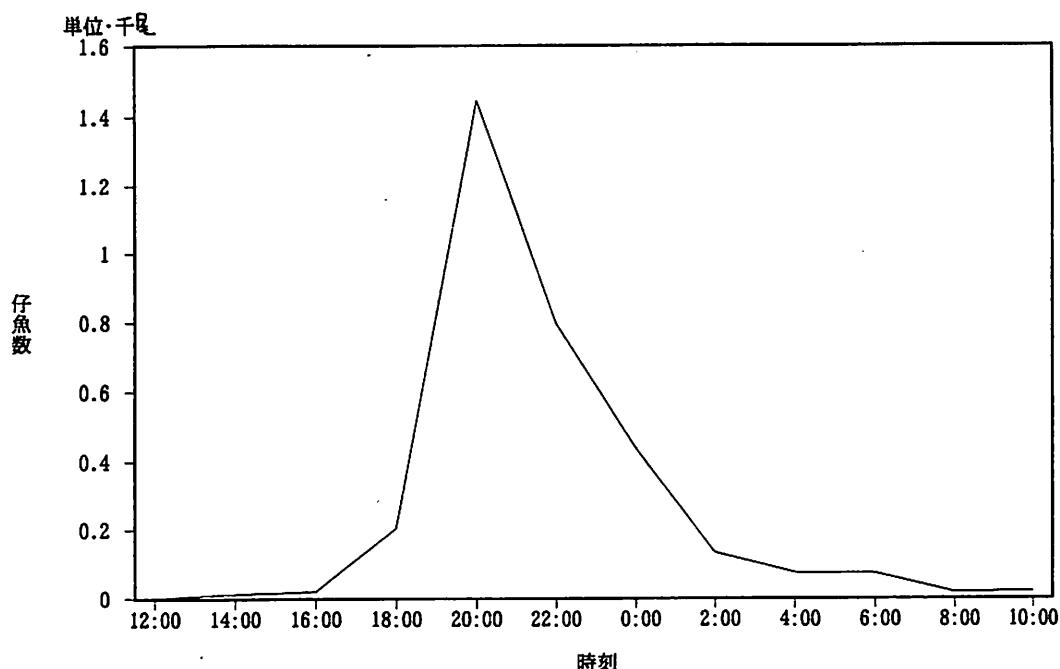


図-4 庄川石瀬における降下仔アユ尾数の2時間変化  
(1ネット／5分間当たり: 1995年11月1～2日)

河口では、仔魚は終日みられ、ピークは午前1時にあった（表-5、図-5）。石瀬とはピークの時間が5時間ずれているが、石瀬と河口の距離（約5km）と河川の流量を考えると、石瀬を降下した仔魚の多くは翌朝までには河口域に到達するものと考えられた。

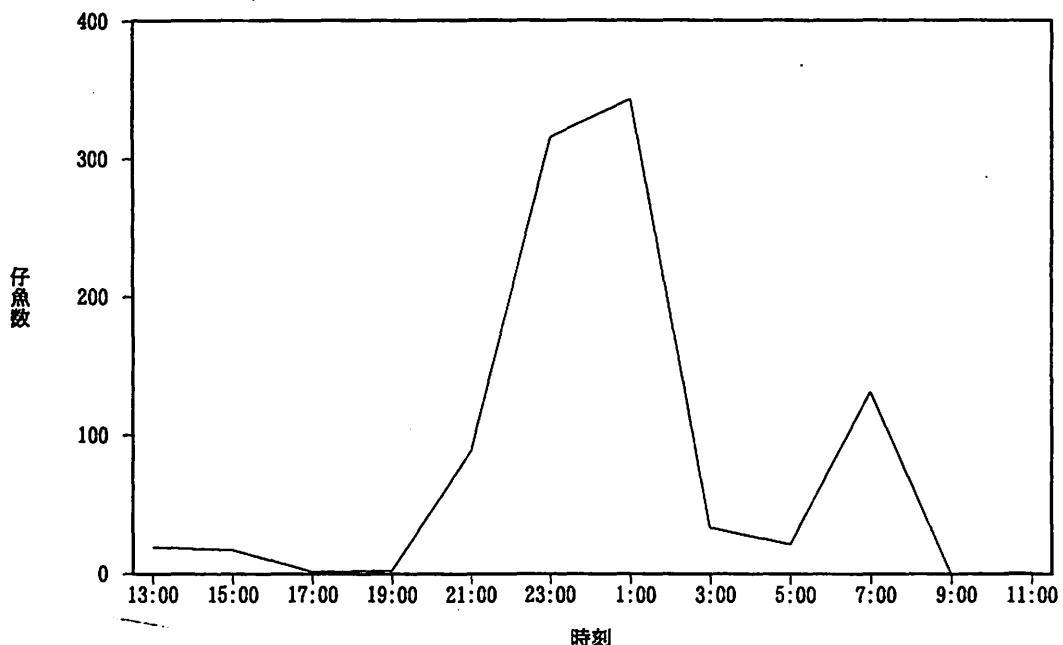
調査時の水温、流速、pH、塩分及び濁度はそれぞれ12.0～15.9℃、5～60cm／秒、7.5～7.9、1.71～10.80%，1.2～3.2mg／lの範囲にあった。水温は13時に最高、7時に最低を示した。なお、18時頃には流速が約5cm／秒となり、塩分が最も高い値を示しているが、これは潮汐の影響によるものと思われ、仔魚の海域への到達時間も潮の干満により違ってくると考えられた。

降下仔魚の体長を表-6に示した。石瀬での仔魚の体長は5.3～6.2mmの範囲にあり、10月上旬の仔魚は他の時期の個体よりも小さかった。また、11月1～2日に採集された仔魚では、河口の個体は石瀬の個体より平均で0.4mm長かった。

表-5 平成7年降下仔アユ調査結果（庄川：河口） 表-6 降下仔魚の体長（1995年：庄川）

月日	時間	水温 (°C)	流速 (cm/sec)	PH	濁度 (mg/l)	塩分 (‰)	仔魚数	岸
95/11/01	13:00	15.9	5	7.9	1.2	10.80	19	
95/11/01	15:00	14.4	30	7.9	1.8	6.09	17	
95/11/01	17:00	13.7	30	7.8	2.0	3.10	1	
95/11/01	19:00	13.3	30	7.8	2.1	2.42	2	
95/11/01	21:00	13.1	30	7.7	2.7	2.25	88	
95/11/01	23:00	12.8	30	7.7	2.5	2.10	315	
95/11/02	1:00	12.5	35	7.6	2.6	1.69	343	
95/11/02	3:00	12.3	35	7.6	2.6	1.97	33	
95/11/02	5:00	12.2	60	7.6	2.4	1.71	21	
95/11/02	7:00	12.0	50	7.5	2.3	1.79	131	
95/11/02	9:00	車パンクのため欠測		-	-	-	-	
95/11/02	11:00	12.2	35	7.5	3.2	2.81	1	

採集場所	採集日	測定尾数	標準体長(㎜) (平均値±SD)
石瀬	95/10/11	60	5.3±0.3
石瀬	95/10/27	60	6.0±0.3
石瀬	95/11/01	60	6.0±0.4
石瀬	95/11/22	60	6.2±0.4
石瀬	95/12/08	60	6.0±0.3
河口	95/11/02	60	6.4±0.3

図-5 庄川河口における降下仔アユ尾数の2時間変化  
(1ネット/5分間当たり: 1995年11月1~2日)

仔魚は調査地点の河川断面を仔魚ネット断面と同じ割合で降下し、前後の調査時間の間の仔魚の量が直線的に変化すると仮定すると、仔魚の降下量は平成7年11月1~2日には1,247万尾と推定された(図-6)。さらに、各調査日の1日の降下量の割合が24時間調査の調査割合と同じと仮定し、前後の調査日の間の仔魚の量が直線的に変化すると仮定すると、仔魚の降下量は12億尾と推定された。

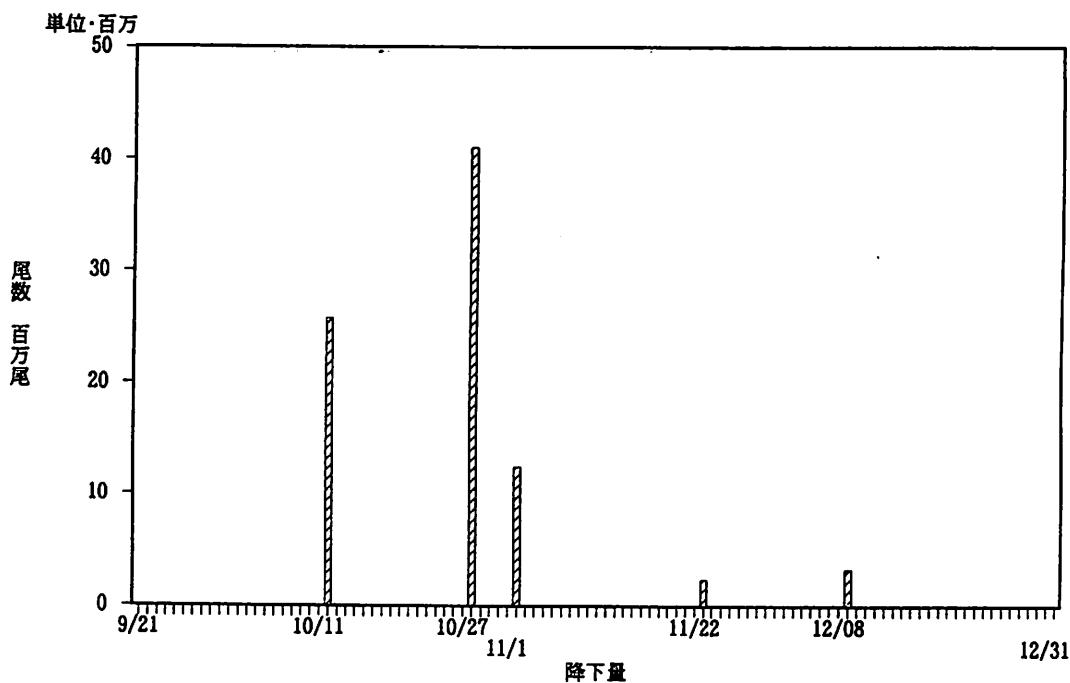


図-6 庄川石瀬におけるアユ仔魚の1日の推定降下量

## 2 海域調査

### (1) 仔魚分布調査

庄川沖の富山湾での調査結果を表-7に示した。仔魚は表層では10月上旬から出現し、10月下旬に最も多く採集された。表層では時期が遅くなるほど採集尾数が減少する傾向にあった。1回の曳網による仔魚の採集尾数の最高は、平成7年10月26日のSt. 1の385尾であった。中層曳きで採集された仔魚はごくわずかであったので、仔魚は表層を主要な棲息場としていると考えられるが、中層の採集データが少ないので、今後とも調査を重ねる必要がある。採集された仔魚の多くは前期仔魚で、庄川沖の富山湾の表層に仔魚が出現する時期とアユ仔魚が庄川を降下する時期はほぼ同じと考えられた。

調査地点の表層での水温、塩分、pH及び濁度はそれぞれ8.8~22.2°C、12.89~30.98‰、7.9~8.3、0.4~3.8mg/lの範囲にあった。

表一 7 平成 7 年アユ仔魚分布調査（富山湾庄川沖）

月日	St.	水深	調査時間	水温	仔魚数	月日	St.	水深	調査時間	水温	仔魚数
		(m)		(°C)				(m)		(°C)	
95/10/19	1	0	12:08	20.7	17	95/12/06	3	0	10:39	11.5	23
95/10/19	2	0	11:45	21.2	37	95/12/06	4	0	10:22	14.3	22
95/10/19	3	0	11:26	21.9	260	95/12/06	2	10	12:45		6
95/10/19	4	0	11:06	22.2	18	95/12/06	3	10	12:54		9
95/10/26	1	0	11:28	19.1	385	95/12/06	3	20	13:03		1
95/10/26	2	0	11:15	20.9	274	95/12/06	3	40	13:13		7
95/10/26	3	0	10:59	19.9	190	95/12/21	1	0	11:21	12.2	30
95/10/26	4	0	10:42	21.4	30	95/12/21	2	0	11:10	10.4	13
95/10/26	2	10	13:18		0	95/12/21	3	0	10:50	13.9	27
95/10/26	3	10	14:00		0	95/12/21	4	0	10:35	14.2	5
95/11/28	1	0	11:07	12.0	107	95/12/21	2	10	12:00		2
95/11/28	2	0	10:53	14.7	97	95/12/21	3	10	12:15		3
95/11/28	3	0	10:38	15.5	106	95/12/21	3	20	12:35		2
95/11/28	4	0	10:22	16.8	4	95/12/21	3	40	12:55		0
95/11/28	2	10	13:48		9	96/01/24	1	0	11:35	9.2	1
95/11/28	3	10	13:16		3	96/01/24	2	0	11:21	8.8	1
95/11/28	3	20	13:25		8	96/01/24	3	0	10:57	10.3	1
95/11/28	3	40	13:34		1	96/01/24	4	0	10:41	10.4	1
95/12/06	1	0	11:09	11.0	68	96/01/24	3	10	12:00		1
95/12/06	2	0	10:54	12.9	30						

## (2) なぎさ（波打ち際）調査

なぎさでのひき網による仔魚の採集結果を表一 8 に、灯火による採集結果を表一 9 に示した。碎波帯では仔魚は10月～1月にかけて出現し、採集尾数の最高は平成 7 年11月17日の岩瀬における5,781尾（1曳網当たり）であった。気象や海況条件により仔稚魚が波打ち際で大群をなすことがあると推定された。1月は六渡寺で1尾採集されたに過ぎなかった。採集した仔魚の平均体長は12.1～29.2mmの範囲にあった。平成 7 年10月～12月に岩瀬で採集した仔魚の体長分布を図一 7 に示した。体長のモードは、10月では12.0～13.9mmに、11月では16.0～17.9mmに、12月では22.0～23.9mmにあり、経月的に大きくなる傾向を示した。

調査地点の水温、塩分、pH及び濁度はそれぞれ10.0～23.1°C, 18.00～32.44%, 8.1～8.4, 0.1～1.9mg/l の範囲に、仔魚が採集された地点（1尾の地点を除く）の水温、塩分、PH及び濁度はそれぞれ13.1～22.0°C, 22.18～31.76%, 8.1～8.3, 0.6～1.9mg/l の範囲にあり、10°C付近の低水温では採集されなかった。

灯火による採集では仔魚は10月～12月にかけて出現したが、1月には採集できなかった。採集した仔魚の平均体長は13.4～31.1mmの範囲にあった。調査地点の水温、塩分、pH及び濁度はそれぞれ6.6～20.3°C, 13.79～32.57%, 7.9～8.3, 0.1～2.2mg/l の範囲に、仔魚が採集された地点（1尾の地点を除く）の水温、塩分、pH及び濁度はそれぞれ11.5～20.2°C, 13.79～31.57%, 8.0～8.3, 0.1～2.2mg/l の範囲にあり、ひき網による調査と同様、10°C付近の低水温では採集されなかった。

碎波帯で1月以降に稚魚が採集できなかったのは、冬場の悪天候及び波打ち際の水温の低下により、仔魚がより沖合い域に移動したためと考えられた。

表一 8 平成7年度富山湾でのひき網による碎波帯アユ仔魚調査結果

月日	場所	調査時間	水温 (°C)	曳網距離 (m)	塩分 (%)	PH	濁度 (mg/ℓ)	仔魚数	標準体長 平均	S.D.
95/10/23	六渡寺	C 13:00	23.1	80	24.97	8.1	0.3	1	12.6	
95/10/23	新湊西	D 13:35	21.9	60	20.48	8.2	0.7	0		
95/10/23	新湊東	E 13:55	23.1	60	27.53	8.4	0.4	0		
95/10/23	岩瀬	H 16:00	22.0	150	26.87	8.3	1.6	932	12.1 ± 1.8	
95/11/17	六渡寺	C 12:00	16.6	80	18.00	8.2	0.6	0		
95/11/17	新湊西	D 13:00	17.9	60	31.47	8.4	0.3	0		
95/11/17	新湊東	E 13:30	18.3	60	32.44	8.4	0.1	0		
95/11/17	岩瀬	H 15:25	17.2	100	28.13	8.2	0.6	東5781 西1390	18.2 ± 2.2 16.4 ± 2.4	
95/12/15	六渡寺	C 11:45	13.5	80	22.18	8.1	1.2	270	17.7 ± 4.0	
95/12/15	新湊西	D 12:35	13.1	60	25.51	8.1	1.9	68	29.2 ± 3.2	
95/12/15	新湊東	E 12:55	14.2	60	30.11	8.3	0.6	0		
95/12/15	岩瀬	H 14:50	15.0	100	31.76	8.3	0.9	東37 西514	20.7 ± 4.6 23.3 ± 4.1	
96/01/26	六渡寺	C 11:30	10.0	120	29.08	—	0.7	1	20.2	
96/01/26	新湊西	D 12:15	10.5	60	29.05	—	1.9	0		
96/01/26	新湊東	E 12:30	10.4	60	28.83	—	1.6	0		
96/01/26	岩瀬	H 14:40	10.3	150	29.13	—	1.2	0		

表一 9 平成7年度富山湾での灯火による碎波帯アユ仔魚調査結果

月日	場所	調査時間	水温 (°C)	塩分 (‰)	PH	濁度 (mg/ℓ)	仔魚数	標準体長 平均	S.D.
95/10/11	六渡寺	C 21:00	20.3	—	7.9	0.8	0		
95/10/11	新湊	D 21:20	19.3	—	8.1	1.0	0		
95/10/27	六渡寺	C 20:50	20.2	18.18	—	0.3	4	15.7 ± 2.2	
95/10/27	新湊	D 21:15	18.0	25.61	—	0.1	3	13.4 ± 1.0	
95/11/01	六渡寺	C 19:20	16.6	18.32	8.2	2.1	108	16.8 ± 1.7	
95/11/01	六渡寺	C 21:20	16.5	13.79	8.2	2.2	58	17.4 ± 2.2	
95/11/01	六渡寺	C 23:20	16.8	18.39	8.3	2.1	6	17.9 ± 1.0	
95/11/02	六渡寺	C 1:20	17.0	22.38	8.2	2.0	42	17.7 ± 1.9	
95/11/02	六渡寺	C 3:20	16.7	17.69	8.3	1.9	13	16.7 ± 1.6	
95/11/02	六渡寺	C 5:20	16.4	17.55	8.2	2.2	11	18.1 ± 3.3	
95/11/22	六渡寺	C 20:40	14.2	—	8.0	0.8	162	22.0 ± 2.3	
95/11/22	新湊	D 21:20	11.6	—	8.0	0.4	0		
95/12/08	六渡寺	C 9:00	13.9	25.92	8.2	0.3	18	22.7 ± 3.3	
95/12/08	新湊	D 9:25	13.4	28.92	8.2	0.6	0		
95/12/19	滑川防波堤内	I 10:35	11.5	27.01	8.2	0.2	43	25.7 ± 4.2	
95/12/19	滑川漁港	I 10:50	11.1	22.82	8.1	0.5	0		
95/12/19	滑川防波堤外	I 11:00	12.2	28.58	8.2	0.2	13	27.0 ± 4.2	
95/12/19	岩瀬	H 18:10	12.5	27.14	8.2	0.8	6	30.1 ± 2.7	
95/12/19	四方	G 18:40	12.4	28.56	8.0	2.0	1	24.1	
95/12/19	本江	F 19:00	13.2	31.57	8.2	0.3	11	31.1 ± 3.1	
95/12/19	六渡寺	C 20:20	12.5	21.99	8.2	0.7	54	22.9 ± 4.1	
95/12/19	国分	B 20:50	13.8	31.86	8.2	0.7	0		
95/12/19	松太枝浜	A 21:00	13.6	32.57	8.2	2.2	0		
96/01/30	六渡寺	C 18:50	10.3	30.00	8.2	0.7	0		
96/01/30	新湊西	D 19:10	8.9	26.28	8.2	0.7	0		
96/01/30	本江	F 20:30	8.6	29.77	8.2	1.1	0		
96/01/30	岩瀬	H 21:00	9.4	31.43	8.2	0.9	0		
96/01/30	滑川	I 21:40	6.6	25.79	8.2	1.0	0		

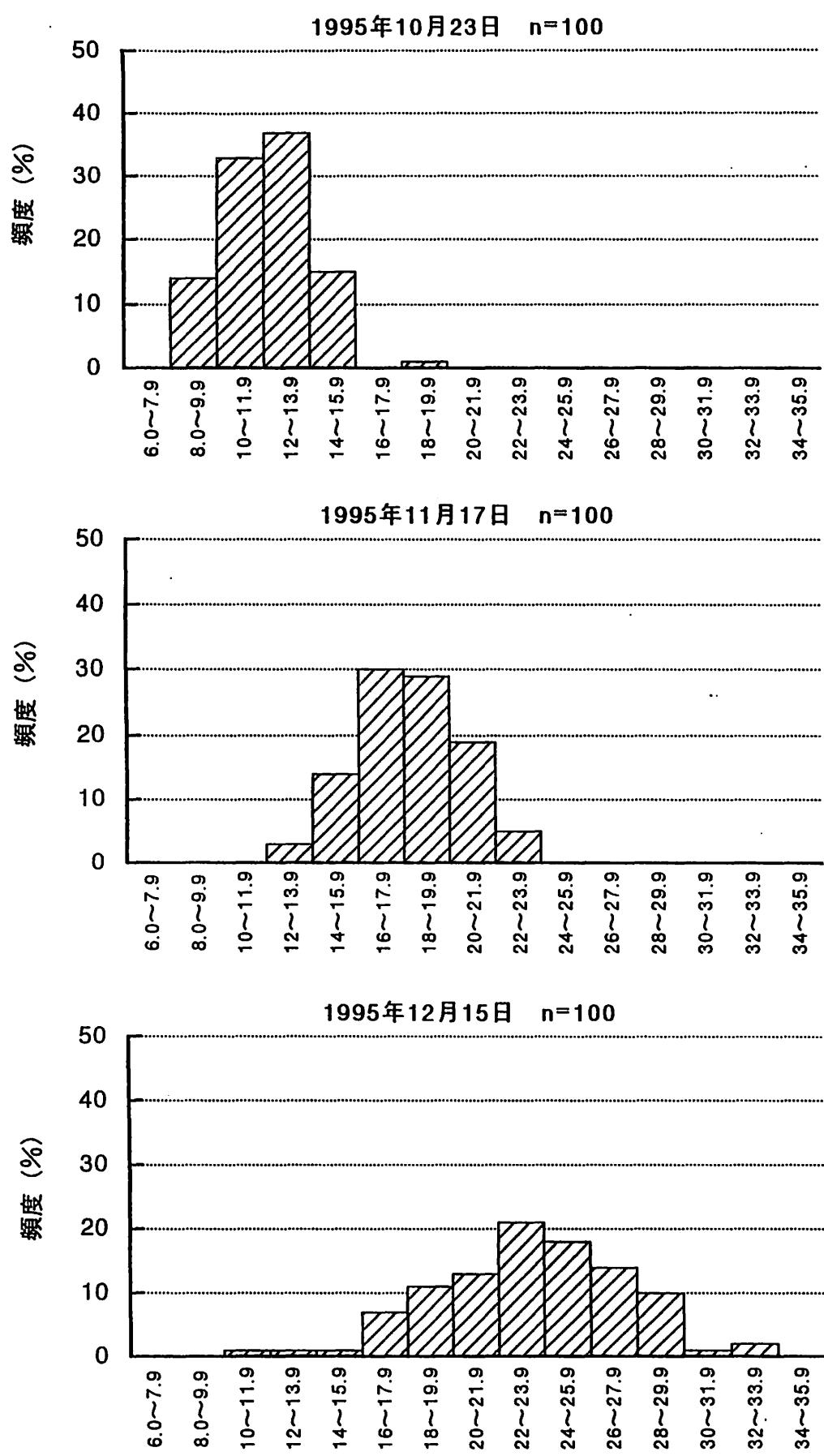


図-7 碎波帶でのアユ仔魚の体長分布 (1995年10~12月: 岩瀬)

岩瀬と新湊漁港での動物プランクトン分析結果を表-10に、六渡寺と岩瀬でのアユ胃内容物の分析結果をそれぞれ表-11、表-12に示した。岩瀬に出現した動物プランクトンはハルパクチコイダ、カラニデ、ミクロステラ、オイットナのかいあし類及び多毛類幼生であった。新湊漁港ではハルパクチコイダが大半を占め、次いで多毛類幼生、オイットナ、カラニデ、端脚類であった。

アユ仔魚の摂餌率は岩瀬で31.0%、六渡寺で38.5%と低く、主な餌はハルパクチコイダ、オンケア、パラカラニデなどのかいあし類で、多毛類の幼生は摂餌されてなかった。摂餌している仔魚のかいあし類の平均個体数は岩瀬、六渡寺とも1.4個体であった。他のシラス型魚類の食性から考えると、この採集した群れ全体の摂餌率が低いと思われた。

表-10 碎波帯での動物プランクトン分析結果（数／100ℓ当たり：1995.12.15）

種類	岩瀬	新港漁港	計
Calanidae	0	4	4
Calanidae copepodite	3	0	3
Paracalanidae	0	0	0
Acartia sp.	0	0	0
Oithona sp.	2	5	7
Oncaea sp.	0	0	0
Microsetella sp.	3	0	3
Harpacticoida	0	42	42
Harpacticoida copepodite	4	75	79
Copepoda nauplius	3	1	4
Copepoda	0	0	0
Amphipoda	0	2	2
Bivalvia veliger	0	0	0
Polychaeta larva	4	8	12
計	19	137	156

表-11 アユ胃内容物分析結果（1995.12.15：六渡寺）

（13個体中5個体（SL24.6～27.6mm）、その他は空胃）

種類	計
Calanidae	1
Calanidae copepodite	0
Paracalanidae	2
Acartia sp.	0
Oithona sp.	0
Oncaea sp.	1
Microsetella sp.	0
Harpacticoida	2
Harpacticoida copepodite	0
Copepoda nauplius	0
Copepoda	0
Amphipoda	1
Bivalvia veliger	0
Polychaeta larva	0
計	7

表-12 アユ胃内容物分析結果（1995.12.15：岩瀬）

（29個体中9個体（SL20.6～29.9mm）、その他は空胃）

種類	計
Calanidae	1
Calanidae copepodite	0
Paracalanidae	1
Acartia sp.	1
Oithona sp.	0
Oncaea sp.	3
Microsetella sp.	0
Harpacticoida	3
Harpacticoida copepodite	2
Copepoda nauplius	0
Copepoda	1
Amphipoda	0
Bivalvia veliger	1
Polychaeta larva	0
計	13

### 3 遷上調査

#### (1) 遷上稚魚

滑川漁港でアユ稚魚が見られた期間は平成7年4月7日～7月3日であった。庄川下流域において、アユが最初に確認されたのは平成7年4月28日であった。平成7年4月～6月に庄川で採捕したアユ稚魚の標準体長と体重を表-13に示した。各調査日の標準体長の平均は6.4～10.4cmの範囲に、平均体重は2.9～15.4gの範囲にあった。

合口ダム魚道で最初にアユの飛び跳ねが確認されたのは平成7年5月13日で、9月10日までアユの飛び跳ねがみられ、盛期は5月下旬～6月上旬にあった。7月中旬以降は魚道の水量が少なく、アユの飛び跳ねは少なかった（表-14）。庄川では5月中旬以降、湖産アユの放流が多くなるので海産遷上アユの主群が上流域に達する時期は明言できないが、少なくとも5月上旬頃までは合口ダム（河口から25km）付近に達する個体は、ごく少数であると思われた。

#### (2) 遷上量

湖産標識魚は9月以降では産卵場付近で4尾（調査尾数1,019尾：混獲率0.4%）採捕され、湖産アユの産卵期までの生残が確認された。遷上量については、湖産放流量、人工産の放流量及び各月の場所毎の標識魚の混獲割合を踏まえ、統計的に推定可能かどうか検討中である。

表-13 平成7年庄川におけるアユ遷上稚魚採捕結果

採捕月日	河口から の距離	標準 平均	標準 偏差	体 重(g) 平均	標準 偏差	測定尾数
04/28	5km	7.9	0.7	6.0	1.7	35
05/10	1km	6.4	0.3	2.9	1.1	30
05/10	5km	8.0	0.9	5.8	2.4	34
05/10	7km	7.6	0.6	5.3	1.5	41
05/10	17km	9.2	1.3	9.5	4.5	42
06/29	5km	10.4	0.9	15.4	4.8	12

表-14 平成7年庄川合口の魚道におけるアユの飛び跳ね状況調査

時期	飛び跳ねが みられた日数	飛び跳ねがあった日の 1分間の平均飛び跳ね回数 (3分間の平均)	アユ飛び跳ね状況と他の概況
5月上旬	0	0.0	アユ見えず。
〃 中	6	1 3.2	アユの姿見られる。
〃 下	8	5 9.6	盛んに飛び跳ねる。ウグイもみられる。
6月上旬	7	6 1.1	盛んに飛び跳ねる。
〃 中	4	3 6.3	魚道水量不足。
〃 下	8	1 3.3	魚道水量不足。
7月上旬	8	5 0.6	魚道水量不足。
〃 中	7	1 4.9	水量不足で飛び跳ねるが少なくなる。
〃 下	9	2 3.4	魚道水量不足。
8月上旬	9	2 0.4	魚道水量不足。
〃 中	7	1 5.4	魚道水量不足。
〃 下	9	1 1.0	特大のウナギがみられる。
9月上旬	5	4.0	近くでサケがみられる。

#### 【調査結果登載印刷物等】

平成7年度海産アユ種苗回帰率向上総合検討調査報告書（水産庁）

## 4 河川内有効利用調査研究

田子泰彦・辻本良

### 【目的】

近年、県内の河川においては関係者による種苗の放流努力にもかかわらず、河川開発や河川工事に伴う河川環境の変化などで水産資源はなかなか増大せず、魚種によっては減少傾向を示しているものもある。また、サケ・サクラマスやアユの放流種苗の増殖場においては、周辺の開発や農業用水路の改修などで飼育水の確保や良好な水質の維持が年々困難な状況にある。このため、河川構造と棲息魚類の関係調査、魚道の効果調査、産卵場の造成調査及び河川敷の有効利用調査を行うことによって、河川全体を水産上総合的に有効に利用する方策の確立に役立てる。

### 【調査方法】

#### 1 河川構造と棲息魚類の関係調査

##### (1) 人工淵造成効果調査

大門町広上地先（図-1）の庄川において、平成7年8月11日にバックホウを用いて人工的に淵（幅13m、長さ25m、水深80～100cm）を造り、その淵に網集する魚の種と数を明らかにする（以下魚類調査）とともに、淵の構造と水質の変化を調べた。魚類調査は、昼間は8～11月に5回、淵で12の定点（8月17日は25定点）において、水中メガネを用いて180度視野での目視（8月17日は360度視野）による種の同定と計数を行った。夜間（19～20時）には8～9月に4回、造成した淵と上流の瀬に淵と同面積の区域を設定し、両者において26節の投網を用いて下流から上流に6回（8月17日は8回）打網することによって魚を採集した。また、9月26日には淵でアユの毛針釣りを行っていた遊漁者から、釣果を聞き取りした。

淵の構造と水質は、淵の内部に25定点及び淵の周囲に13定点（図-2）を設定し、水深、淵幅及び流速の淵の構造と、水温、濁度、溶存酸素（DO）、pH及び生物化学的酸素要求量（BOD）を調べた。水深は金尺を、池幅は巻尺を、水温は水銀棒状水温計を、流速は電気流速計を用いて測定した。なお、流速の読みとりは流速の安定性を考慮して、最小単位を5cm/秒とした。濁度、DO、pH及びBODは表層の水を採取し、pHはpHメーターを、濁度は濁度計を用いて、DOとBODはウインクラー法により測定した。また、淵では水温と流速は表層と底層の2カ所で測定した。以下各調査の環境・水質測定は同じ方法を用いた。

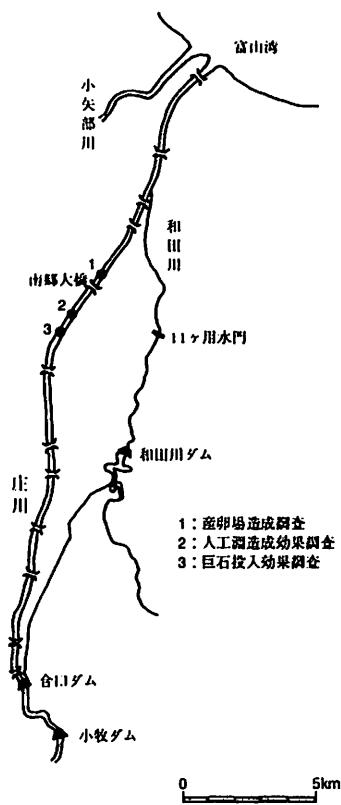


図-1 庄川における河川内有効利用調査地点

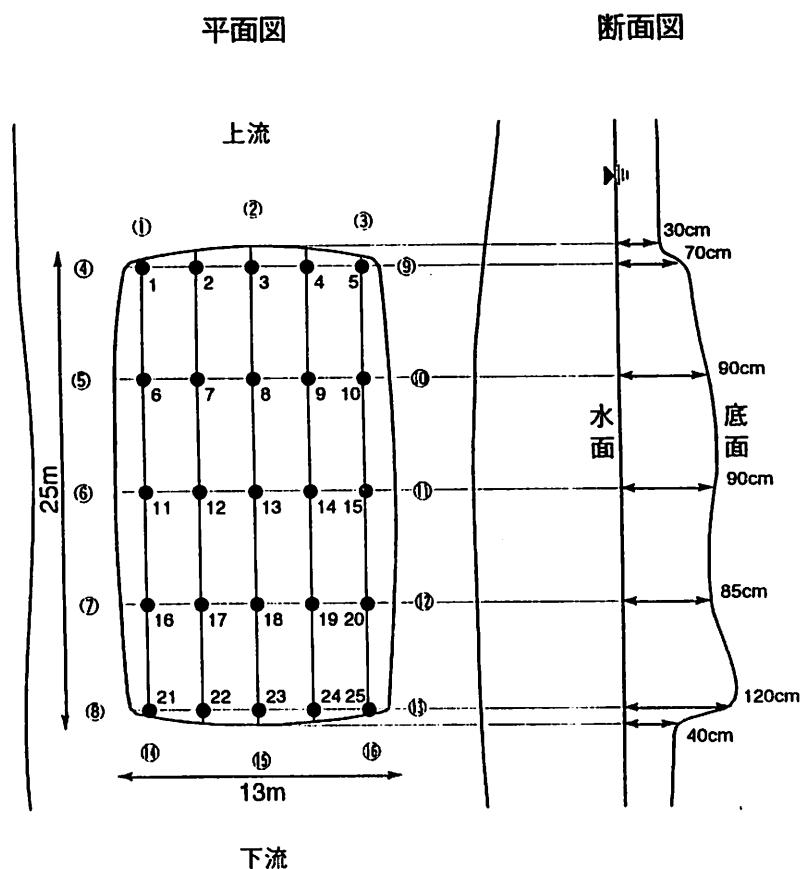


図-2 庄川における人工渦の概略図

## (2) ダム直下の淵環境調査

神通川第三ダム（図-3）は河口から約23kmの距離にあり、ダム直下には幅約150m、長さ約100mの大きな淵がある。神通川ではサクラマスの遡上はこのダムで阻まれ、本淵で多くのサクラマスが滞留・越夏している。本調査では、最も水温が高くなる8月（測定日：8月18日）に淵の環境要因の1つとして、水深と表・底層の水温測定を行った。調査は淵に28定点を設定（図-4）し、ゴムボートを用いて、水面から水温計（メジャー付き）を下げるこにより行った。

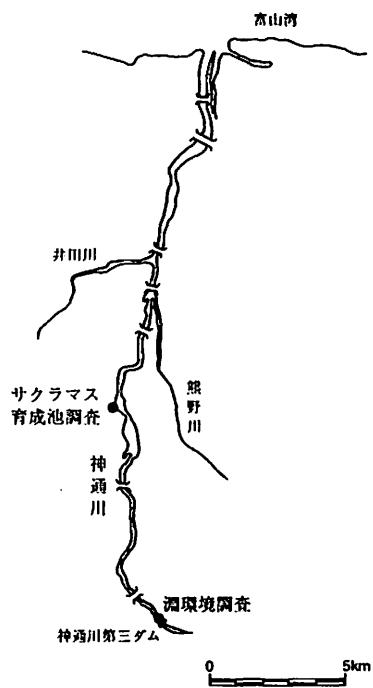


図-3 神通川におけるダム直下の淵環境調査地点とサクラマス育成池調査地点

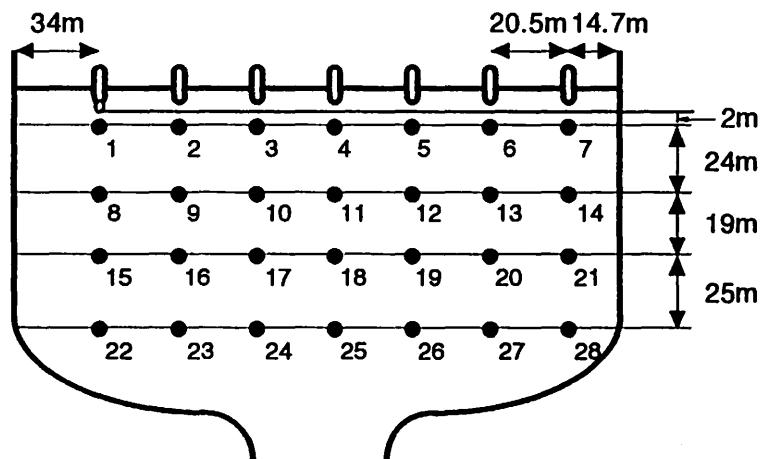


図-4 神通川第3ダム直下にある淵の模式図

### (3) 「巨石」投入効果調査

庄川漁業協同組合ではアユの好漁場の形成を目的に、アユ漁の前に高岡市徳一地先（図-1）に巨石（周辺の河床の石の大きさに比べるときわめて大きい石）を投入した。高岡市徳一地先は河口から約12kmの地点にあり、河川型はBb型の中流域である。この投入効果を調べるために、平成7年9月11日に徳一地先の庄川において、20m×10mの範囲から無作為に大きな石から60個を選びその長径を測定するとともに、水中メガネを用いて、石と魚の観察を行った。

### (4) 黒部川アユ遡上調査

出し平ダムの排砂で著しく河川構造に影響を受けた黒部川で海産アユの遡上状況を調べた。調査は湖産アユの放流が行われる前の平成7年5月12日に黒部川の河口から愛本にかけての10地点（荒俣、飛騨、板屋、出島、荻生（下）、荻生（上）、福島、小摺戸、浦山及び下立：図-5）において、26節の投網を用いて午前10時～午後3時の間に行った。なお、魚体の測定尾数は50尾以下とし、それ以上採捕された場合には放流した。また、採集地点における水温、濁度及びpHを測定した。

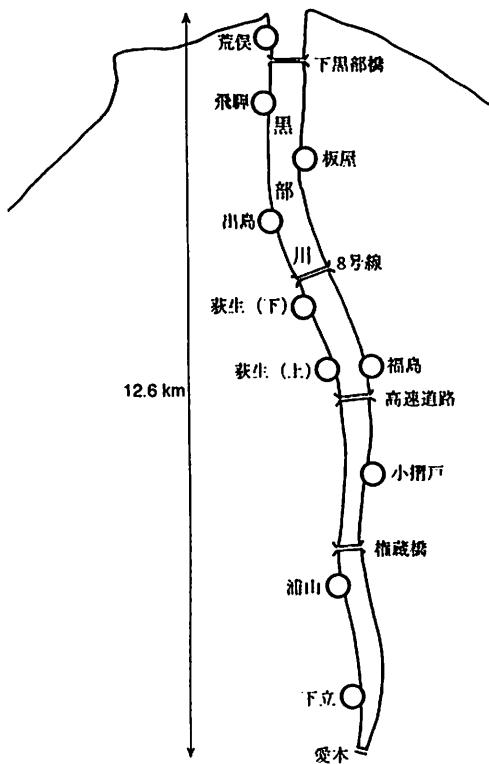


図-5 黒部川アユ遡上調査地点の概略図

## 2 魚道の効果調査

富山県（水産漁港課）が遡河性魚類の資源保護のために、朝日町横尾地内にある笹川と魚津市金山谷地内の角川に設置した魚道において、海産アユの遡上状況を調べ、その効果を調べた。調査は魚道より上流域に湖産アユが放流される前の平成7年5月11日に、魚道の上流部で投網によりアユを採集することによって行った。用いた投網は26節、打網回数は約10回とした。また、採集地点における水温、濁度及びpHを測定した。

なお、 笹川の魚道は砂防堰堤の右岸側に平成6年に設置され、 その構造は長さ20m、 幅3.6m、 高さ3.0mの階段式魚道、 角川の魚道は農業用水取水用の頭首工の右岸側に平成5年に設置され、 その構造は長さ8.0m、 幅3.5m、 高さ1.5mの階段式魚道である。

### 3 産卵場調査

#### (1) アユ産卵場造成調査

人為的にアユの産卵場を造成した場合の効果調査を庄川において行った。産卵場の造成は、既に産卵されている卵への影響を考慮して、産卵盛期を過ぎた平成7年11月2日に、南郷大橋（河口から約10km:図-1）下流にある産卵場でバックホウを用いて河床を耕運することにより行った。耕運範囲は本流の右岸側半分とし、瀬肩から早瀬にかけて幅20m、長さ60mとした。造成後の効果調査は、平成7年11月7日に、右岸側の耕運範囲を上下に20m×20mの区画（A,B）2カ所を設定し、対照区として左岸側に同じくC,Dを設定（図-6）した。測定項目は水温、水深、流速、石の大きさ、クロロフィル量及び産卵状況とした。水温は各設定区の中心部で、水深と流速は各設定区で9地点を均等に配置した地点で、石の大きさは各設定区から大きい石から順に33個選び出し、クロロフィル量は各設定区から無作為に1個の石を選び出し、表面の藻類を削って測定した。

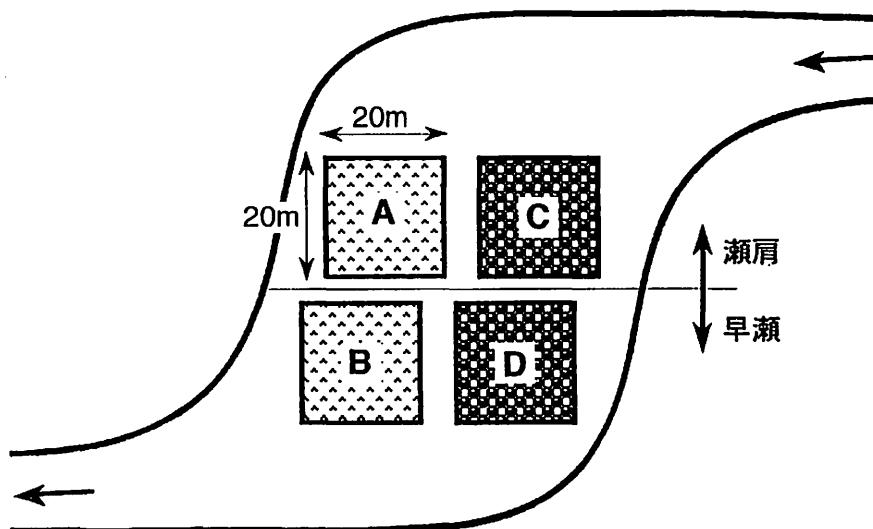


図-6 庄川アユ人工産卵場調査地略図

#### (2) アユ産卵場保護区域調査

海産アユ資源の増大を目的に、庄川漁業協同組合と共同して、南郷大橋の上下流1kmの範囲（図-1）で、平成7年12月18日にアユの産卵可能場所（波を打っている瀬で、河床が浮き石状態に近い場所）を巻尺により測定し、産卵可能場所の面積を算出して、産卵親魚の保護区域（親魚捕獲禁止区域）の設定を検討した。

## 4 河川敷の有効利用調査

### (1) 河川敷利用状況調査

県内の各河川において、水産増殖用に河川敷を利用している状況を現地調査と利用者の聞き取りにより調べた。

### (2) サクラマス育成池調査

富山漁業協同組合（以下富山漁協）は、放流用のサクラマス稚魚の効率的な増大を図るために、婦中町土淵地先の神通川左岸（図-3）に一時的に飼育池を造成し、平成7年6月12日に本飼育池にサクラマスの稚魚（約20万尾）を収容し、アユ漁の終期に近い平成7年10月6日に放流（下流部の堰板を外し、稚魚を追い出す）するまでの間、稚魚の育成を行った。池の上部は防鳥ネットで覆い、期間中は原則として毎日午前と午後の2回、市販のニジマス用配合飼料を魚体重の約2%となるように給餌した。

調査は、河川敷を利用した飼育池の有効性を明らかにするために、富山漁協と共同して、本飼育池でのサクラマス稚魚の成長、食性、飼育池の構造及び水質の経月変化を調べた。

サクラマス稚魚は月1回タモ網（12月は投網）により採集し、麻酔して魚体測定を行った後、約20尾を10%ホルマリン溶液で固定し、胃内重量、胃内容物を調べた。

池の構造と水質は、上流部から5地点（図-7）を設定し、水深、池幅及び流速の物理的環境、水温、濁度、pH、DO及びBODの水質並びに底質の化学的酸素要求量（COD）を調べた。流速は中心部と両岸から1m内側に入った3地点の表面、中層及び底層の3カ所で測定した。水温は中心部と両岸から1m内側に入った3地点の表面と底層の2カ所で測定した。底質の泥はスコップを用いて採集した。

また、10月3日には飼育魚の一部を曳網とタモ網で採捕し、麻酔して計7,131尾の稚魚の脂鰓の切除を行った後、それらを飼育池に再放流した。10月6日には飼育池堰板を外して水位を落とした後、池の各所でタモ網で無作為に稚魚を採捕し、標識魚の混獲率から造成池での最終飼育尾数を推定した。

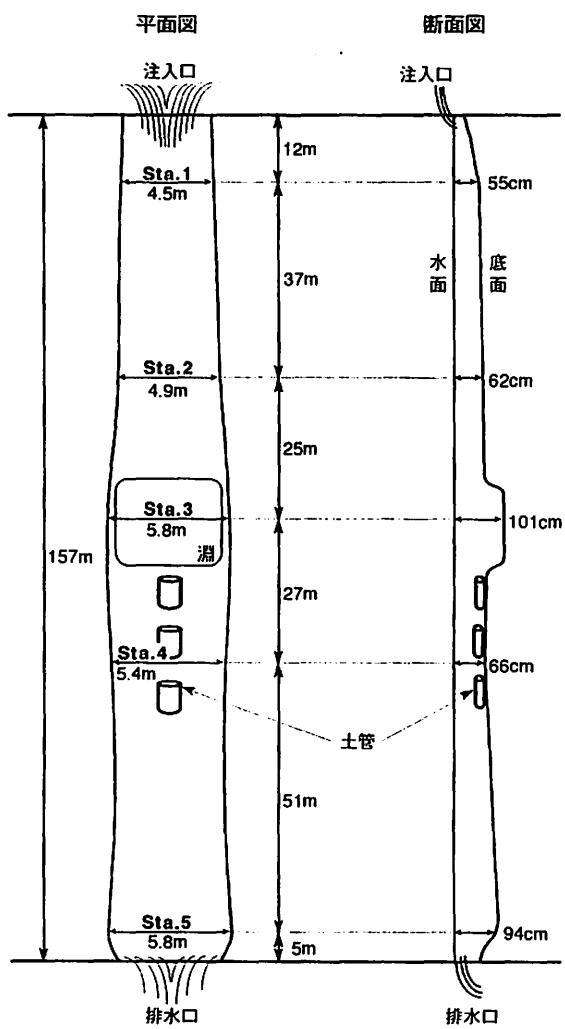


図-7 神通川河川敷における河川内有効利用サクラマス飼育池

## 【調査結果の概要】

### 1 河川構造と棲息魚類の関係調査

#### (1) 人工淵造成効果調査

淵の造成場所とした地点は、大門町広上地先にある庄川本川の右岸側で、左岸側に本流が流れ、右岸側の流れは本流より少なく、また左岸側と右岸側の流れの間には砂利の中州があった。淵の造成前（平成7年8月8日）に長さ20m、幅10mの区画を設定し、縦横3点をほぼ均等に配列した9地点の平均水深と平均流速を測定したところ、それぞれ29cmと60cm/秒であった。また、50cm×50cmの河床から、大きいものから60個の石を摘出し、その長径を測定したところ平均と標準偏差は8cm±3cmであった。同区域で水中メガネを用い、横に10mを3回（上、中、下）、斜めに14mを2回、魚類を目視したところ、ヨシノボリ94尾、アユ8尾、カジカ7尾及びヌマチチブ4尾を確認した。淵の上流域での瀬の水質調査結果を表-1に示した。DOは7.6~9.4mg/l、濁度は0.2~3.0mg/l及びpHは7.3~8.6の範囲にあった。なお、9月21日は増水して濁りが強く、淵の生物調査はできなかった。

表一 庄川人工淵水質調査結果

	8月8日	8月17日	8月29日	9月11日	9月21日	9月26日	11月21日
水温 (℃)	25.0	24.6-25.4	24.1-25.0	20.2-20.8	19.7	19.1-19.6	12.1
DO (mgO <sub>2</sub> /l)	7.6	9.0-8.5	—	8.9	9.4	9.3	—
濁度 (mg/l)	0.3	—	—	0.5	3.0	0.2	—
pH	8.6	—	—	7.3	7.7	7.5	—

人工淵の平面の形状変化を表一に示した。平面的な形状の変化をみると、淵の上流部の幅(①-③)は11.4~12.4m、下流部の幅(⑭-⑯)は12.4~13.0m、右岸側の長さは(④-⑧)は22.3~23.6m、左岸側の長さ(⑨-⑬)は22.5~24.0mの範囲にあったが、この程度の差は測定誤差でも生じると考えられ、調査期間中に淵の平面的な構造に大きな変化はなかったと思われる。

表二 庄川人工淵の平面の形状変化 (単位: m)

	8月11日	9月11日	9月26日	11月21日
①-③	12.4	11.4	11.6	11.5
⑭-⑯	13.0	12.5	13.0	12.4
④-⑧	23.0	22.5	23.6	22.3
⑨-⑬	23.0	22.5	24.0	24.0

人工淵の環境調査結果とその周囲の環境調査結果を表三、四に示した。水深は最も浅い箇所では9月26日のSt.1の54cm、最も深い箇所では8月29日のSt.23の123cmで、平均水深は81~89cmであった。上流部と両側面の壁面部近くは浅く、下流部の壁面近くは深い傾向にあったが、これらの構造の差は造成時に生じたものと考えられた。調査期間中においては上流部と両側面の壁面はくずれやすい傾向にあり、同所では少し浅くなったと思われる。河床が平坦でないため、調査日ごとの各調査定点での水深の測定には若干の測定誤差があったと思われるが、各調査日において最も深い地点のSt.23では3cm(120~123cm)の変化しかなく、25定点の平均水深も8cm(81~89cm)の差の範囲にあり、調査期間中に淵の立体的な構造にも大きな変化はなかったと考えられる。

目視による観察では、上流部のSt.1~5ではかけ上がりの底面には砂が堆積している箇所が一部に見られ、流木の滞留もあった。中流部のSt.6~20にかけては河床は石底で、下流部のSt.21~25付近の河床の石が最も大きかった。

人工淵周囲の平均水深と流速はそれぞれ23~26cm、30~38cm/秒の小さい範囲にあり、淵と同様に周囲の河床の構造はほとんど変化がなかったものと思われる。

表層と底層の水温差は8月17日と8月29日のSt.11の0.6℃で、その他は0.2℃以下であった。各定点の平均水温の表層と底層の差も8月17日と8月29日が0.1℃で他は差がなかったことから、本淵では伏流水の湧出はほとんどないものと考えられた。

淵の平均流速は表層では30~40cmに、底層では15~25cmの範囲にあり、上流部では速く、下流部及び壁面近くでは遅い傾向にあった。また、8月17日の淵の上流と下流の瀬の流速はそれぞれ70cm/秒(①-③平均)と60cm/秒(⑭-⑯平均)、淵での流速は上流部から50cm/秒(1~5平均)、30cm/秒(6~10平均)、20cm/秒(12~15平均: 11は反流のため除外)、20cm/秒(16~20平均)

及び25cm/秒(21-25平均)で、瀬で速かった流れが淵の造成により、淵の上部から中部にかけて徐々に弱まり、下部から再び流速が増し、次の瀬へと速くなつた。この傾向は調査期間を通して変わらなかつた。

瀬に淵を造成することで、環境的には深い水深と遅い流速の箇所が出現し、魚にとっては休息・逃避場所や稚魚の生育場、あるいは摂餌場が作出できたと思われた。

表-3 平成7年度庄川人工淵環境調査結果

調査日	項目	平均																								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
95/08/17	水深(cm)	45	91	94	83	84	76	84	85	70	75	70	183	96	98	95	92	94	93	94	91	126	183	66	85	
	水温(℃)	24.5	24.6	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	25.2	24.5	25.4	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	
	水深(cm/sec)	35	63	59	68	53	28	53	35	28	30	20	28	35	28	10	5	25	35	22	15	35	25	25	25	30
	水深(cm/sec) 平均	15	15	15	28	23	5	25	28	15	15	15	28	15	18	15	22	20	22	15	15	28	23	20	26	15

調査日	項目	平均																								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
95/08/29	水深(cm)	78	91	91	85	84	74	92	85	50	81	84	184	185	78	182	82	91	96	102	77	83	123	115	72	89
	水温(℃)	24.1	24.2	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.8	24.2	24.8	24.2	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	
	水深(cm/sec)	52	75	60	62	15	60	50	20	23	15	50	50	35	28	20	23	42	48	22	23	20	35	35	35	48
	水深(cm/sec) 平均	28	35	28	22	15	35	50	20	15	35	25	28	15	42	35	28	22	15	25	23	15	28	15	28	25

調査日	項目	平均																									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	
95/09/11	水深(cm)	73	73	69	68	79	73	72	91	67	59	53	82	80	93	73	82	79	88	88	93	78	82	124	182	72	83
	水温(℃)	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7		
	水深(cm/sec)	58	68	78	55	58	28	55	35	58	25	15	58	35	25	15	15	58	48	35	28	22	42	45	35	28	
	水深(cm/sec) 平均	15	15	15	15	20	35	20	25	15	15	35	20	5	5	25	35	25	15	15	28	35	15	15	28	25	

調査日	項目	平均																								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
95/09/26	水深(cm)	54	80	68	81	75	77	76	98	82	66	74	77	90	72	70	86	91	95	77	73	68	126	180	67	81
	水温(℃)	24.6	24.6	25.0	24.8	26.2	24.7	25.1																		
	流速(cm/sec)	75	75	68	50	28	<5	5	35	50	-18	-18	15	50	50	50	60	75	48							
	流速(cm/sec) 平均	18	15	5	5	18	5	35	28	5	25	25	5	5	28	25	28	22	15	28	27	15	15	15	15	

調査日	項目	平均																							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
95/08/29	水深(cm)	28	33	26	22	22	23	30	26	19	18	16	21	22	48	29	23	23	19	28	26	48	25	23	26
	水温(℃)	24.1	24.1	24.5	24.2	25.0	24.1	24.6	24.1	24.6	24.8	24.8	24.6	24.6	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
	流速(cm/sec)	58	75	60	25	28	5	25	35	12	15	15	25	25	28	5	25	25	25	60	78	35			
	流速(cm/sec) 平均	60	75	60	35	5	<5	5	20	48	5	5	15	28	55	70	78	35							

調査日	項目	平均																							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
95/09/11	水深(cm)	32	32	27	21	34	25	28	27	23	23	18	19	18	16	21	22	48	29	26	48	25	26	26	26
	水温(℃)	26.4	28.5	20.6	28.4	28.5	28.4	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7
	流速(cm/sec)	60	75	60	35	5	<5	5	20	48	5	5	15	28	55	70	78	35							
	流速(cm/sec) 平均	60	75	60	35	5	5	5	35	5	10	5	25	50	55	60	75	35							

調査日	項目	平均																							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
95/09/26	水深(cm)	28	32	24	29	22	24	26	17	24	22	15	20	17	38	35	28	26	24	25	25	20	19.2	19.2	19.2
	水温(℃)	19.1	19.1	19.3	19.1	19.2	19.1	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
	流速(cm/sec)	60	75	50	35	5	5	5	3																

類数は徐々に増加していった。11月21になるとアユは産卵のために下流域に降ったか、もしくは寿命による死のために見られなくなり、ウグイやオイカワのように遊泳能力の高い魚もほとんどいなくなった。また、9月までは多くみられた底生性のスマチチブとヨシノボリも激減し、合計20尾に過ぎなかった。この淵は禁漁区などの措置はとらず、テンカラ網や毛針釣りなどの漁業・遊漁が普通に行われていた。アユの毛針釣りの遊漁者からの聞き取りでは、1人が半日で約50尾、1人が夕方2時間で約20尾という釣果であった。このことから、アユについては漁獲圧があり、漁業・遊漁による減耗と上下の瀬からの網集が繰り返されたものと考えられた。

表-5 平成7年度庄川人工淵における魚類の目視調査結果

魚種	調査日					総計
	8/17	8/29	9/11	9/26	11/21	
アユ	298(72)1	142	128	214	0	782(556)2
ウグイ	346(83)1	84	77	79	0	586(323)2
オイカワ	19(5)1	2	3	1	1	26(12)2
スマチチブ	219(53)1	62	74	61	8	424(258)2
ヨシノボリ	172(41)1	60	101	48	7	388(257)2
ウキゴリ	1(0)1	0	0	0	0	1(0)2
シマドジョウ	5(1)1	5	2	4	0	16(12)2
カジカ	12(3)1	4	9	16	3	44(35)2
カンキョウカジカ	0(0)1	0	0	0	1	1(1)2
モクズガニ	2(0)1	0	0	0	0	2(0)2
合計	1074(258)1	359	394	423	20	2270(1454)2

( ) 1は補正值 生データ x 12地点 / 25地点 / (180度 / 360度)

( ) 2は補正值 8/17の補正值に他のデータを加算したもの

投網による上流部の瀬での採捕結果を表-6、淵での採捕結果を表-7に示した。瀬では6種類計166尾、淵では9種類が207尾採捕された。時期別では、瀬、淵とも9月26日が他の調査日よりも採捕尾数が少ない傾向を示した。淵の8月29日ではオイカワとスマチチブが最も多かったが、それ以外では瀬、淵ともカジカが一番多く採捕され、特に瀬で多かった。カジカは昼の目視では少ししか確認されていないので、夜間は積極的に摂餌行動に出ているためと推測される。

魚種別では瀬ではカジカが114尾と最も多く、次いでヨシノボリ(24尾)、スマチチブ(13尾)であった。淵ではスマチチブが55尾と最も多く、次いでカジカ(48尾)オイカワ(47尾)であった。カジカとスマチチブの採捕尾数を比べてみると、カジカは瀬の方が淵よりも2倍以上多く、逆にスマチチブは淵の方が瀬よりも3倍以上多かった。カジカもスマチチブも瀬と淵で投網に対する反応性が変わらないと仮定すると、カジカは淵よりも瀬を好み、スマチチブは瀬よりも淵を好むものと考えられた。また、目視調査で確認できたシマドジョウは採捕されなかった。

採捕された魚体の大きさを瀬と淵で比べてみると、アユやヨシノボリではほとんど同じだが、カジカは淵の方が大きく、スマチチブは瀬の方が大きかった。平均全長でみてみると、10cmを越えたのはアユ(11.3cm, 11.2cm)と淵のオイカワ(10.5cm)だけで、他はすべて10cm未満であった。アユを初め他の魚種も全体的に魚体が小さい傾向を示しているが、これは淵を造成した地点が中下流域の浅瀬であったこと及び採捕に用いた投網が26節と細かい網目だったことによると思われる。

淵での昼の目視結果と夜の投網の採捕結果を比べてみると、目視で一番多く確認されたアユが夜では4番目で、数も目視の782尾に比べ、採捕は27尾であった。これは採捕された魚種の中ではア

ユは最も遊泳能力が高いこと、毎日投網・テンカラ網漁が行われ網に馴れていますこと、水深が深く(80~100cm)細かい網目では底に着くまで時間を要することなどの理由により、投網の採捕から逃れたアユが多かったためと考えられる。アユにとっては水深の深い場所ほど網からの逃避ができやすいと思われた。

表-6 平成7年度庄川人工淵上流の瀬における夜間の投網による魚類採捕結果

	8/29				9/11				9/26				合計			
	尾数	全平均	受平均	体重	尾数	全平均	受平均	体重	尾数	全平均	受平均	体重	尾数	全平均	受平均	体重
		± S.D.	± S.D.	± S.D.		± S.D.	± S.D.	± S.D.		± S.D.	± S.D.	± S.D.		± S.D.	± S.D.	± S.D.
アユ	7	11.4 ± 0.6	10.9 ± 2.0						1	10.7	8.8		8	11.3	0.6	9.3 ± 0.4
ウグイ																
オイカワ	5	10.5 ± 1.1	10.1 ± 4.4										5	10.5	1.1	8.5 ± 1.0
スマチチブ	5	8.6 ± 1.0	8.4 ± 3.1		8	9.1 ± 1.0	11.2 ± 1.0						13	8.9	1.1	7.4 ± 0.8
ヨシノボリ	13	7.2 ± 0.5	3.9 ± 1.2		9	7.3 ± 0.7	4.6 ± 1.4		2	6.6 ± 1.1	3.2 ± 1.4		24	7.2	0.7	6.0 ± 0.6
ウキゴリ	1	8.1 ± 0.0	4.6 ± 0.0		1	8.2 ± 0.0	5.6 ± 0.0						2	8.2	0.0	6.8 ± 0.1
カジカ	54	8.4 ± 1.5	8.6 ± 5.4		32	8.1 ± 1.6	8.5 ± 5.1		28	9.2 ± 1.6	11.0 ± 5.8		114	8.5	1.6	7.2 ± 1.4
アユカケ																
合計	85				50				31				166			

表-7 平成7年度庄川人工淵における夜間の投網による魚類採捕結果

	8/29				9/11				9/26				合計				
	尾数	全長	体重	重	尾数	全長	体重	重	尾数	全長	体重	重	尾数	全長	体重	重	
		平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	
アユ	14	10.8 ± 1.9	10.2 ± 5.9		9	11.8 ± 1.4	13.3 ± 4.8		4	11.1 ± 1.5	10.5 ± 4.6		27	11.2 ± 1.7	9.3 ± 1.5		
ウグイ	3	10.9 ± 1.0	7.7 ± 4.9		6	4.9 ± 0.5	1.1 ± 0.4		4	5.6 ± 0.6	1.9 ± 0.8		13	6.1 ± 2.2	5.0 ± 1.8		
オイカワ	28	5.8 ± 2.5	2.9 ± 6.0		12	8.1 ± 1.6	5.0 ± 3.7		7	9.9 ± 2.2	12.8 ± 9.8		47	7.0 ± 2.7	5.7 ± 2.3		
スマチチブ	28	8.2 ± 1.7	7.8 ± 4.5		14	7.9 ± 1.9	7.3 ± 4.6		13	6.8 ± 1.5	4.9 ± 3.0		55	7.8 ± 1.8	6.5 ± 1.5		
ヨシノボリ	1	6.5 ± 0.0	2.8 ± 0.0		4	7.9 ± 0.7	5.6 ± 0.9		4	7.1 ± 0.5	3.8 ± 0.6		9	7.4 ± 0.7	6.2 ± 0.6		
ウキゴリ	2	8.8 ± 0.2	5.4 ± 0.4		2	8.3 ± 0.4	6.4 ± 0.3		1	9.1 ± 0.0	7.0 ± 0.0		5	8.7 ± 0.4	7.2 ± 0.4		
カジカ	4	10.3 ± 1.4	15.5 ± 5.6		26	9.7 ± 1.4	13.2 ± 6.0		18	9.5 ± 1.2	11.9 ± 4.7		48	9.7 ± 1.4	8.1 ± 1.1		
アユカケ	1	6.9 ± 0.0	5.8 ± 0.0										1	6.9 ± 0.0	5.6 ± 0.0		
		3.8(横)				2.6(横)								3.2(横)			
モクズガニ	1		0.0		21.2 ± 0.0				1		0.0			2	± 0.6	14.2 ± 7.0	
		3.5(縦)				2.3(縦)								2.9(縦)			
合計	82				74				51				207				

## (2) ダム直下淵環境調査

水温の測定結果を表-8に示した。表層の水温は25.6~27.6℃の範囲に、水深10m付近の底層の水温は20.4~23.9℃の範囲にあった。なお、水深の測定ではビニールコードの先端に付けた重りが軽かったこと、岩の凹凸などの河床の起伏が多かったことにより、水深が増すほど精度を欠いた上に、水深10m付近に達すると測定ができなくなった。このため、水深10m付近(以深)についてはすべて10mと表示した。起伏の多い河床では、水深の測定には魚群探知機を用いるべきだと思われた。

平成7年の秋にはこの淵で多くのサクラマス親魚が捕獲されたことから、この淵で滞留・越夏したと推定され、サクラマス親魚は20℃を越える水温に耐えられるものと考えられた。

表-8 神通川第3ダム直下淵の水温調査結果（1995年8月18日 11~13時）

調査地点			水深(m)	表層水温(°C)	底層水温(°C)	調査地点			水深(m)	表層水温(°C)	底層水温(°C)	調査地点			水深(m)	表層水温(°C)	底層水温(°C)	調査地点			水深(m)	表層水温(°C)	底層水温(°C)
①	6	26.6	22.0	⑧	10	26.8	21.8	⑯	2	26.0	23.4	㉗	1	26.0	25.2	㉙	2	25.6	23.8	㉚	3	26.0	22.3
②	3	25.8	22.1	⑨	10	26.9	21.1	㉖	7	26.1	21.3	㉘	3	26.0	22.3	㉛	6	26.1	21.2	㉜	4	26.8	21.4
③	2	26.6	23.7	⑩	10	26.6	21.9	㉖	10	26.1	21.1	㉘	2	26.8	25.3	㉙	2	26.8	25.3	㉚	1	26.8	26.1
④	10	26.6	23.9	㉖	10	26.6	20.4	㉖	10	26.1	21.1	㉘	1	27.6	26.0	㉙	1	26.8	26.1	㉚	2	26.0	25.2
⑤	10	26.7	21.5	㉖	10	26.7	21.0	㉖	10	26.4	20.4	㉘	4	26.8	21.4	㉙	2	26.8	25.3	㉚	1	26.8	26.1
⑥	2	26.4	24.8	㉖	10	27.0	21.2	㉖	2	26.8	23.8	㉘	2	26.8	25.3	㉙	1	26.8	26.1	㉚	2	26.0	25.2
⑦	1	26.4	26.2	㉖	2	26.4	23.8	㉖	1	27.6	26.0	㉘	1	26.8	26.1	㉙	1	26.8	26.1	㉚	2	26.0	25.2

### (3) 「巨石」投入調査

投入された石の長径の測定結果を図-8に示した。石の長さは21~70cmの範囲にあり、モードは36~40cmにあった。水中で観察した石はしっかりと川底に固定された状態にあった（いわゆる浮き石状態ではなかった）。石の表面の藻類の状況は、アユの喰み跡がはっきり分からず状態であったが、いわゆるアカ腐れの状態ではないことから、喰み跡が分からずほどアユがコケを喰んでいたと思われた。水中観察でアユは見かけられたが、水深が20~30cmと浅かったため、水中での目視によるアユの計測は、アユの散逸により不可能であった。

この調査場所では、「巨石」の投入により、アユが1回当たり食べる藻類の量が増えることが考えられ、「巨石」投入前の河床より大型のアユが育つ可能性が大きく、特に水深が深くなれば有望な漁場となる可能性が大きいと推測された。ただし、周辺の河床の石の大きさが小さい（1-(1)参照）ので、「巨石」は出水があれば徐々に河床に埋もれていく可能性が高いと思われた。

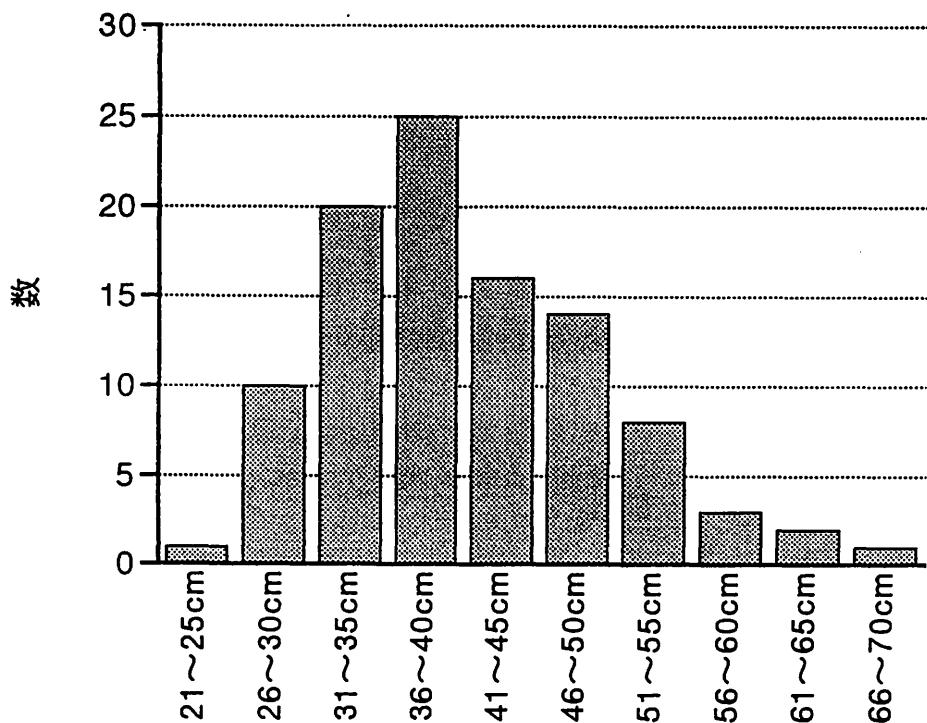


図-8 庄川高岡市徳一地先に投入された「巨石」の長径頻度分布

#### (4) 黒部川アユ遡上調査

採集したアユの測定尾数、全長、尾叉長、標準体長及び体重を表-9に示した。アユが採集されたのは高速道路から下流の各地点で、荻生（上）と福島を除くといずれも5回以内の打網で、地点によっては1回で100尾を越えるアユが採集された。高速道路から上流の地点では1尾もアユが採集できなかったことから、5月12日の時点ではアユは高速道路付近まで遡上していたものと考えられた。

各地点の測定尾数は10~50尾の範囲で、合計226尾であった。採集したアユの全長は7.4~12.4cmの範囲に、体重は3.1~13.4gの範囲にあったが、調査地点間における魚体の大きさには一定の傾向はみられなかった。測定尾数全体の平均全長は10.1cm、平均体重は6.9gであった。

調査時の各地点の水温は8.3°C（荒俣）~7.4°C（下立）の範囲に、濁度は3.1~3.7mg/lの範囲にあり、pHはすべて7.2で、黒部川は濁った状態にあった。

表-9 平成7年度黒部川アユ遡上調査結果（1995年5月12日）

魚種	採捕尾数	全長(cm)		尾叉長(cm)		標準体長(cm)		体重(g)	
		平均	± S.D.						
		(範囲)		(範囲)		(範囲)		(範囲)	
荒俣	39	9.7	± 1.2	8.8	± 1.1	8.2	± 1.0	6.1	± 2.7
		(12.2 ~ 7.9)		(11.1 ~ 7.3)		(10.3 ~ 6.7)		(13.4 ~ 3.1)	
飛騨	32	9.3	± 0.6	8.4	± 0.6	7.8	± 0.5	5.1	± 1.2
		(11.4 ~ 8.2)		(10.3 ~ 7.4)		(9.6 ~ 6.9)		(9.9 ~ 3.4)	
出島	33	10.7	± 0.7	9.8	± 0.6	9.1	± 0.6	8.4	± 1.9
		(12.4 ~ 9.1)		(11.2 ~ 8.3)		(10.5 ~ 7.7)		(12.7 ~ 4.9)	
下荻生	39	10.3	± 0.5	9.4	± 0.5	8.7	± 0.5	7.4	± 1.2
		(11.8 ~ 9.3)		(10.8 ~ 8.5)		(10.0 ~ 8.0)		(11.0 ~ 5.3)	
板屋	50	9.9	± 0.6	9.0	± 0.5	8.4	± 0.5	6.4	± 1.2
		(11.8 ~ 8.5)		(10.7 ~ 7.6)		(9.9 ~ 7.1)		(10.5 ~ 3.9)	
福島	23	10.7	± 0.4	9.8	± 0.4	9.1	± 0.3	8.1	± 0.9
		(11.9 ~ 9.9)		(10.8 ~ 9.0)		(10.0 ~ 8.3)		(10.6 ~ 6.0)	
上荻生	10	10.5	± 0.5	9.6	± 0.4	8.9	± 0.4	7.7	± 1.1
		(11.0 ~ 9.7)		(10.0 ~ 8.8)		(9.3 ~ 8.2)		(9.0 ~ 5.6)	

## 2 魚道の効果調査

笹川の採集結果を表-10に、角川の採集結果を表-11に示した。笹川ではヨシノボリ6尾、アユ47尾及びマルタ1尾の3魚種計54尾が採集されたが、このうちアユについては、この時点でまだ湖産アユの放流が行われていないので、海産遡上アユが本魚道を通過したものと考えられた。採集したアユの平均全長は9.4cm、平均体重は5.7gで、同時期に採集した黒部川のもの（1-(4)参照）と比べる

と小さかった。

角川ではマルタ7尾、ウグイ17尾及びカワムツ2尾の3魚種計25尾が採集されたが、アユは採集できなかった。魚道の下流部でもアユは見られなかったことから、この時点では海産アユはまだこの地域まで遡上していないものと考えられた。現場の状況からみて、ウグイは利用しているものと考えられ、アユも本魚道を十分利用できると考えられた。

なお、ウグイとマルタについては外部形態のみで判断しており、成熟の程度によっては両者の種分けに違いが生じると思われた。

調査時の水温、濁度及びpHは、それぞれ篠川が13.0°C、0.8mg/l及び7.5、角川が14.9°C、2.0mg/l及び7.7であった。

表-10 平成7年度篠川魚道調査結果（1995年5月11日）

魚種	採捕尾数	全長(cm)		尾叉長(cm)		標準体長(cm)		体重(g)	
		平均	± S.D.						
		(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)
ヨシノボリ	6	7.0	± 1.3	6.0	± 1.1			4.6	± 1.9
		(8.1 ~ 4.2)		(6.9 ~ 3.5)				(6.7 ~ 0.8)	
アユ	47	9.4	± 0.9	8.5	± 0.8	7.9	± 0.7	5.7	± 2.1
		(12.0 ~ 8.0)		(11.0 ~ 7.2)		(10.2 ~ 6.7)		(14.1 ~ 3.0)	
マルタ	1	31.7		28.5		26.7		300.0	

表-11 平成7年度角川魚道調査結果（1995年5月11日）

魚種	採捕尾数	全長(cm)		尾叉長(cm)		標準体長(cm)		体重(g)	
		平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.	平均	± S.D.
		(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)	(範囲)
マルタ	7	31.4	± 7.4	28.9	± 6.9	26.7	± 6.3	304.8	± 192.0
		(43.0 ~ 22.3)		(39.7 ~ 20.5)		(36.5 ~ 19.0)		(640.0 ~ 90.5)	
ウグイ	17	10.1	± 3.1	9.3	± 2.8	8.5	± 2.7	13.6	± 10.5
		(14.9 ~ 6.3)		(13.5 ~ 5.8)		(12.6 ~ 5.2)		(33.5 ~ 2.1)	
カワムツ	2	5.8	± 0.2	5.3	± 0.1	4.7	± 0.1	1.8	± 0.1
		(5.9 ~ 5.6)		(5.3 ~ 5.2)		(4.8 ~ 4.6)		(1.9 ~ 1.6)	

### 3 産卵場調査

#### (1) 産卵場造成調査

造成した産卵場の環境調査結果を表-12に示した。造成区は対照区よりも瀬肩、早瀬とも水深は浅く、流速も遅かった。石の大きさは各区ともほぼ同じであった。クロロフィル濃度は造成区(0.2 ~ 0.7  $\mu\text{gchl.-a}/100\text{cm}^2$ )が対象区(11.9 ~ 13.8  $\mu\text{gchl.-a}/100\text{cm}^2$ )よりもきわめて低く、造成によ

り石の表面の藻類が著しく少なくなつておらず、アユの卵が粘着卵であることを考えると、造成の効果があつたと思われた。なお、水温は各区とも15.0℃（15時）であった。産卵の状況を目視観察したが、対照区では産卵は確認できなかつた。造成区ではB区の下流寄りの一部に産卵が確認されたが、A区では確認できなかつた。B区で産卵が確認された箇所から無作為に1000cm<sup>3</sup>の容器に石を収容し、実験室に持ち帰り石と卵の数を測定したところ、145個の石に158個の卵が確認され、平均卵数は1.1個であった。また、卵が付着していた石の長径の平均は2.1cmで、B区の大きい石の長径平均が9cmであるので、アユは小砂利を選んで産卵したものと思われた。

産卵場の造成日を産卵盛期を過ぎた11月2日としたため、産卵数は少なかつたが造成の効果は認められた。この造成を産卵期が始まる前に行えば、かなりの効果が期待できるものと考えられた。

表-12 平成7年度産卵環境調査（1995年11月7日）

調査地点	水深 (cm)	流速 (cm/sec)	石の直径 (cm)	クロロフィル濃度 ( $\mu\text{gchl.-a}/100\text{cm}^2$ )
A	26	35	9	0.7
B	17	65	9	0.2
C	39	50	10	11.9
D	21	95	9	13.8

## (2) 産卵場保護区域調査

庄川の南郷大橋付近の産卵可能な瀬は、上流0m～500mには8箇所（計4,978m<sup>2</sup>）、上流500m～1kmには8箇所（計4,543m<sup>2</sup>）、下流0m～500mには7箇所（計6,490m<sup>2</sup>）、下流500m～1kmには4箇所（計7,650m<sup>2</sup>）の計27箇所（23,661m<sup>2</sup>）あった（図-9）。庄川におけるアユの産卵場での1m<sup>2</sup>当たりの平均産卵数を今後把握する必要があるが、この区域を産卵期の保護区域とし、産卵期の前にブルドーザー等で河床を耕運すれば、多数の仔魚の降下が期待できるものと考えられた。

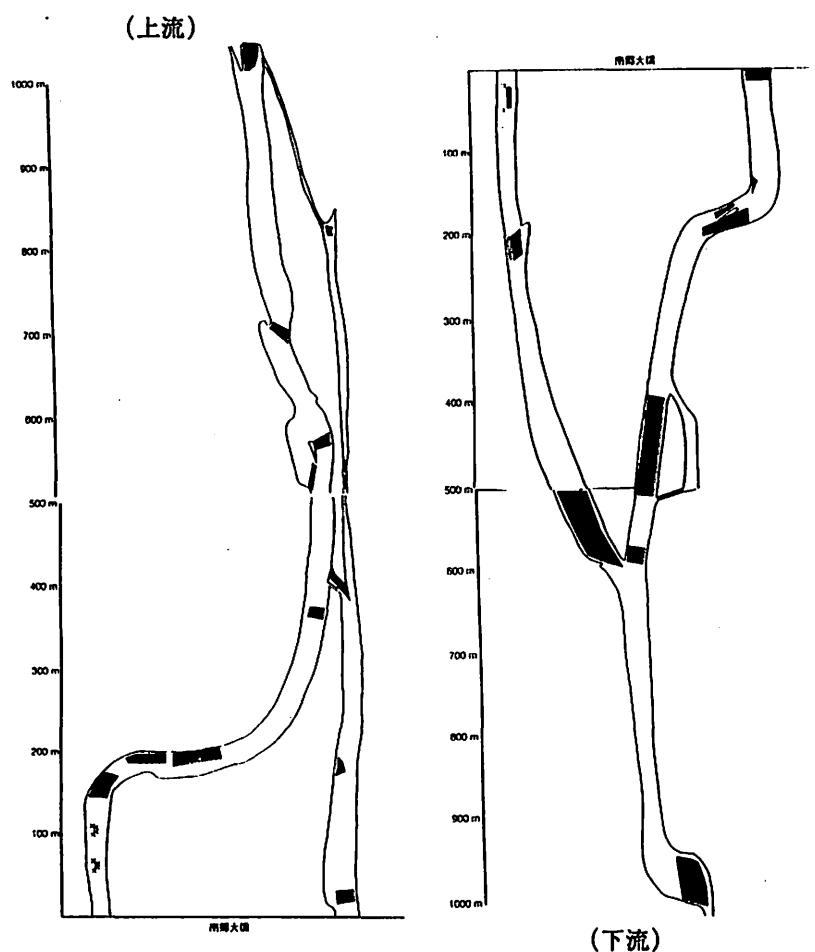


図-9 庄川南郷大橋付近でのアユの産卵可能区域略図

#### 4 河川敷の有効利用調査

##### (1) 河川敷利用状況調査

平成7年度の各河川における河川敷の利用状況を表-13に示した。県内では5河川の河川敷で、サケ、アユ及びサクラマスの種苗の育成や親魚の養成が行われていた。サケでは放流尾数の増大を目的とした12月～翌年3月にかけての発眼卵の収容と稚魚の育成、アユでは効果的な産卵による降下仔魚の増大を目的とした9月～10月にかけての他県産海産系養殖親魚の収容（翌年の海産遡上アユの増加を期待する）及びサクラマス（ヤマメ）では増殖場の代替え（飼育池・飼育水の不足を補うとともに電気代等のコストの削減）を目的とした5月～10月にかけての稚魚の育成を主眼としたものであった。特に小川ではヤマメ、アユ、サケと周年にかけて利用されていた。

なお、河川敷の利用は、サケでは昭和58年に庄川で、アユでは平成2年に庄川で、サクラマスでは平成3年に神通川で最初に行われ、以後各河川で行われている。

河川敷の利用は、飼育池の造成が簡単で安価である、飼育水が豊富にとれる、伏流水が多く湧出する箇所では水温が比較的安定している、飼育場所が広くとれる、自然に近い状態で飼育できる、電気代等が節約できるなどコンクリート等による恒久的な飼育池と比べてコストが低いなどの利点がある。一方、大水が出た場合の稚魚の散逸と造成池の崩壊の危険性がある、水量や水温の急激な

変化に対して迅速な対処がとりにくい、管理が届きにくいなどの欠点もあり、目的に応じて魚種と時期を適切に選ぶ必要があると考えられた。

表-13 平成7年度県内各河川における河川敷の利用状況

河川名	魚種	期 間	利 用 者	場所、池の規模、利用状況等
小矢部川	サケ	95年12～3月	小矢部川漁協	高岡市上渡地先、長さ98m、幅4.7m 発眼卵の収容と稚魚の育成
庄 川	アユ	95年9～10月	庄川沿岸漁連	大門町広上地先、 アユ産卵用親魚400kg収容
庄 川	サケ	95年12～3月	庄川沿岸漁連	同上、発眼卵の収容と稚魚の育成
神通川	サクラマス	95年6～10月	富山漁協	婦中町萩島地先、サクラマス稚魚の育成 (4-(2)参照)
黒 部 川	アユ	95年9～10月	黒部川内水面漁協	入善町高畠地先、長さ200m、幅4m アユ産卵用親魚200kg収容
黒 部 川	サケ	96年1～3月	黒部川内水面漁協	黒部市飛騨地先、長さ225m、幅4～4.5m 発眼卵の収容と稚魚の育成
小 川	ヤマメ	95年5～9月	朝日内水面漁協	朝日町草野地先、長さ260m、幅3.8～4.2m ヤマメ稚魚の育成(2万尾)
小 川	アユ	95年9～10月	朝日内水面漁協	同上、アユ産卵用親魚200kg収容
小 川	サケ	95年12～3月	朝日内水面漁協	同上、サケ稚魚の育成

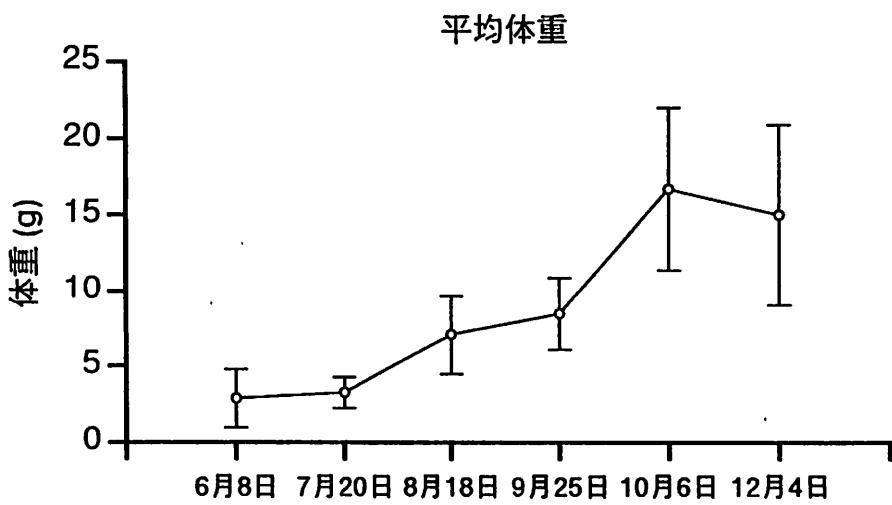
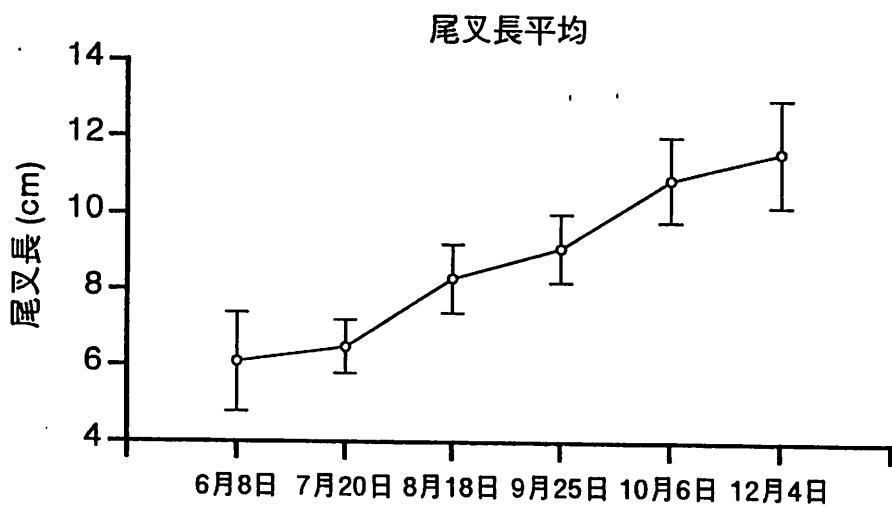
## (2) サクラマス育成池調査

神通川河川敷のサクラマス育成池(図-7)は、長さが157mで幅が4.5m～5.8m、深さは55cm～101cmで、注水口は上流部にある池からの落ち込み式になっている。中央部に水深約1mの淵があり、この水面上には発砲スチロールの覆いが浮かべてあった。淵の下流部には魚の隠れ家としてコンクリートの土管が間隔をおいて縦に3つ設置してあった。池の底質はSt. 1～St. 2にかけては砂混じりで小石が多く、St. 3付近は泥の堆積が見られた。St. 4～St. 5にかけては上流部よりも石がやや大きくなる傾向が見られたが、泥の堆積も上流部よりも多く見られた。夏から秋にかけてはSt. 3付近を除き、各所でオオカナダモの繁茂が見られた。また、平成7年7月3日には神通川の大増水により池が冠水した。

飼育稚魚の尾叉長、胃内容指数(胃内容重量/体重×100)及び昆虫等を食していた割合(胃内容物に配合飼料以外の物を食していた個体数の割合)を表-14に、尾叉長、体重及び肥満度(体重/(尾叉長)<sup>3</sup>×1000)の経月変化を図-10に示した。収容前の平均尾叉長6.1cm、平均体重2.9gの稚魚は、放流時の10月6日には平均尾叉長10.9cm、平均体重16.7gに成長した。この間の肥満度の

平均は10.9~12.6と良好で、胃内容指数も2.2~3.9の範囲にあった。しかし、放流時から約2カ月過ぎた12月4日に同池に残留していた個体は、無給餌であったこともあって尾叉長は伸びていたが、体重は減少し、平均肥満度は9.2、平均胃内容指数は0.6と低くなり、餌不足の状態にあると推定された。昆虫等を食する割合は9月以降高まる傾向を示した。

9月25日から10月6日かけては体重が急激に増加しているが、これは稚魚の採捕方法が7~9月は水位をそのままにしてタモ網によるもの、10月は水位を落としてタモ網によるもの、12月は26節の投網によるものであったため、7~9月に採捕した個体は遊泳能力が弱いもの、すなわち、比較的魚体の小さいものを選択的に採捕したためと思われる。稚魚を均一に採捕するためには、採捕方法は投網を用いた方がよいと考えられた。また、放流後に残留している個体の成長が悪いことから、今後はすべての個体が神通川本川に到達できる放流方法を検討する必要がある。



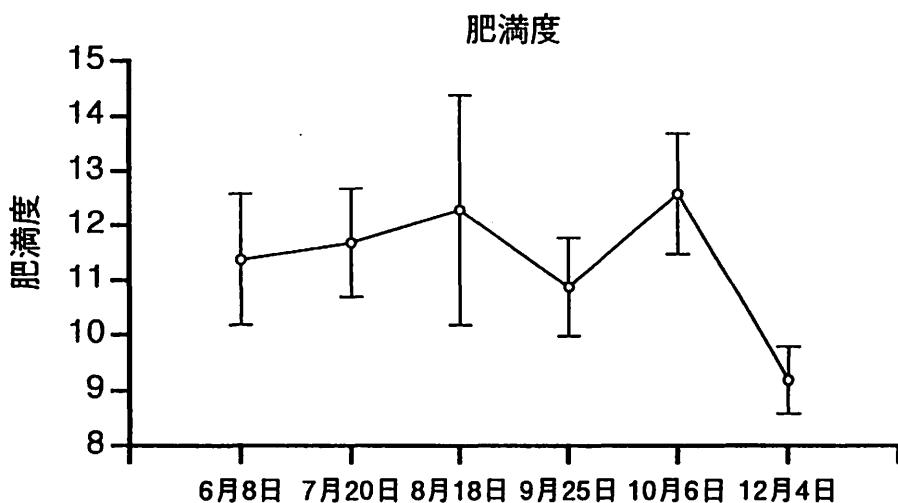


図-10 神通川の河川敷にあるサクラマス飼育池でのサクラマス幼魚の尾叉長、体重及び肥満度の経月変化

表-14 平成7年度神通川河川敷飼育池におけるサクラマス稚魚胃内容物測定結果

調査日	測定尾数	尾叉長 (cm)		胃内容物 測定尾数	胃内容指数		昆虫等を 食していた 割合 (%)
		平均	± SD (範 囲)		平均	± SD (範 囲)	
95/07/20	60	6.5	± 0.7 (4.9 ~ 8.8)	26	3.9	± 1.8 (1.6 ~ 7.4)	11.5
95/08/18	60	8.3	± 0.9 (6.5 ~ 11.2)	30	2.2	± 1.2 (0.5 ~ 6.6)	13.3
95/09/25	59	9.1	± 0.9 (7.3 ~ 11.8)	20	2.3	± 0.9 (0.6 ~ 4.5)	85.0
95/10/06	60	10.9	± 1.1 (7.6 ~ 13.9)	22	3.8	± 2.1 (0.7 ~ 9.0)	50.0
95/12/04	64	11.6	± 1.4 (8.5 ~ 14.8)	21	0.6	± 0.5 (0.0 ~ 2.0)	76.2

尾叉長の頻度分布を図-11に示した。各月の尾叉長のモードはそれぞれ6月8日では5.0~5.9cmに、7月20日では6.0~6.9cmに、8月18日では8.0~8.9cmに、9月25日では9.0~9.9cmに、10月6日では11.0~11.9cmに、12月4日では10.0~11.9cmにあった。尾叉長は月によって若干の相違はあるものの、ほぼ正規分布に近い分布を示した。

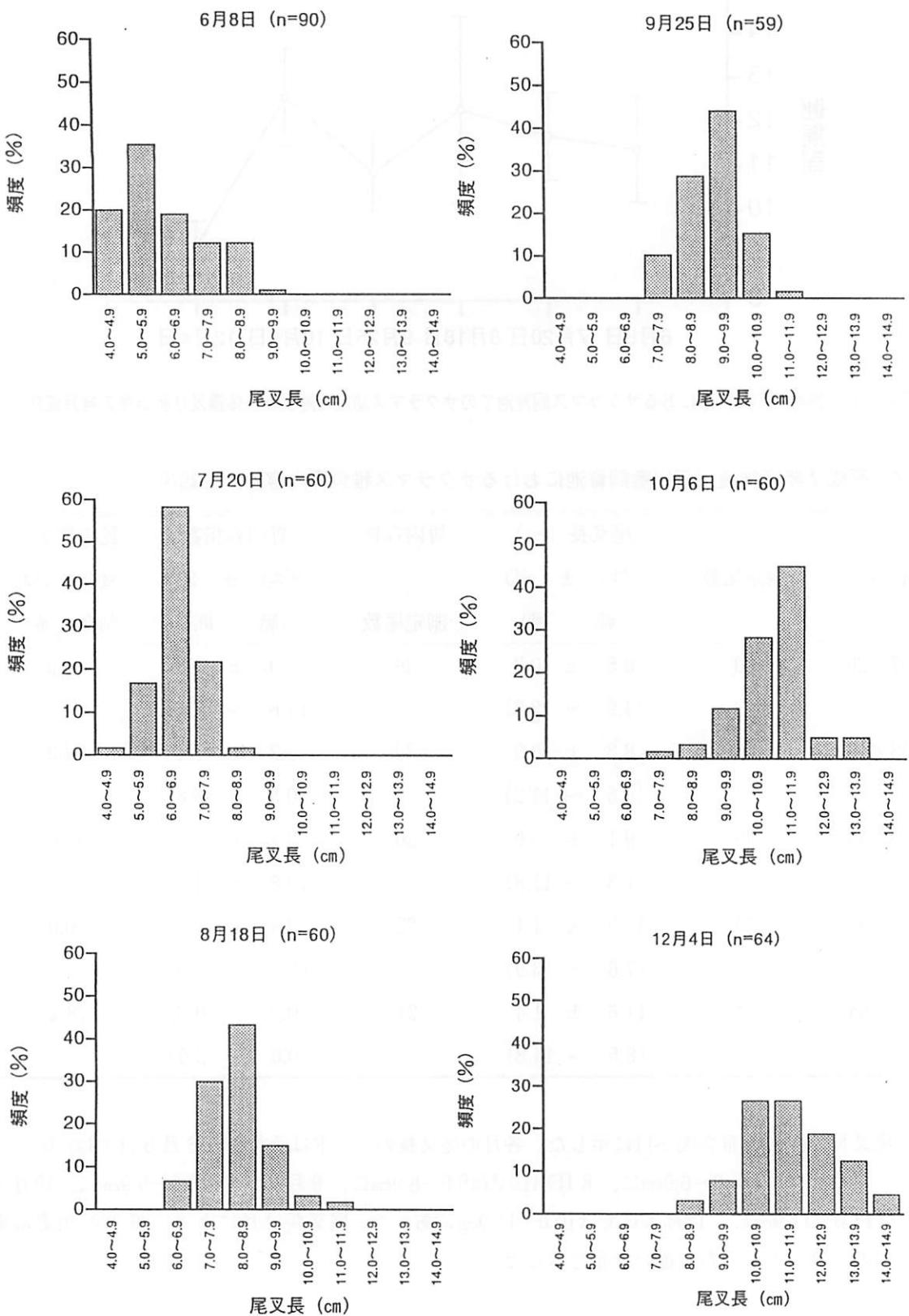


図-11 神通川河川敷の造成池におけるサクラマスの尾叉長の頻度分布

標識放流 3 日後に飼育池の各所から無作為に1,034尾を採捕したところ、131尾が標識魚であった。飼育池は閉鎖域であり、放流後の標識魚のへい死がなく、池全体に一様に分散したと仮定すると、放流時の飼育池にいたサクラマス稚魚は約56千尾と推定された。本池の収容尾数は約200千尾と推定されており、放流時の数はこれと比べると少ないが、これは7月3日に神通川の大増水のために池が冠水したため、この時に多くの稚魚が神通川本川に逃げたためと考えられる。

飼育池の各定点における6月～10月までの水深、水温、流速及び池幅を表-15に示した。各月の各定点の中心の水深及び池幅は、それぞれSt. 1 が64～80cm（差16cm）、4.6～5.6m（差1.0m）、St. 2 が58～78cm（差20cm）、4.7～5.2m（差0.5m）、St. 3 が104～115cm（差11cm）、5.3～6.2m（差0.9m）、St. 4 が67～84cm（差17cm）、5.3～5.8m（差0.5m）及びSt. 5 が104～112cm（差8cm）、4.9～6.4m（差1.5m）の範囲にあり、全定点での最大差は水深が20cm、池幅が1.5mであった。この差は注水量の変化と各定点での多少の測定場所のずれにより生じたと思われ、飼育期間中に池の基本的な構造に大きな変化はなかったと考えられた。

表面の水温は上流から下流にかけて少し上昇する傾向がみられ、最大差は7月の0.6℃であったが、他の月の差は0.3℃以内であった。各定点の表層と底層の温度差をみると、6月では0.1℃以内、7月では0.4℃以内、8月では0.1℃以内及び9月では0.1℃以内の変化であり、この結果から池の底層あるいは壁面から、伏流水が湧出している可能性はほとんどないと推定された。

また、月別の水温差を見ても、最低は17.0℃（6月）、最高は23.1℃（8月）でその差は6.1℃あり、ほぼ河川水の変化に影響されていると考えられ、この点からも伏流水が湧出している可能性は少なく、サクラマス稚魚が高水温に弱いことを考えれば、河川敷の中では稚魚の育成には不利な箇所に本飼育池はあるものと考えられた。

流速は上流部では大きく下流部では小さくなり、また、表層で大きく底層では小さい傾向を示した。流速の測定は測定値が安定しないとともに、多くの地点で10cm/秒以下の測定不能の値を示すなど、誤差がかなり生じたと思われた。上流のSt. 1 では6月と8月に反流する流れがあった。これらの値から流量を測定することは極めて困難と考えられた。

DO、pH、濁度、BOD及び底質のCODの測定結果を表-16に示した。DOは水温の上昇に伴って低くなつたが、各調査日とも注水、各定点及び排水において8.5～10.4mg/lの範囲で推移し、この飼育尾数ではDOが不足する可能性は低いと考えられた。pHは7.2～8.6の範囲で推移し、6～7月に比べ8～9月で高い値を示しているが、これは藻類の炭酸同化によるものと考えられた。濁度は河川水を注水しているため河川の濁りに応じており、特に7月20日では梅雨の増水の影響で5.6～6.6mg/lと濁りが強かった。BODは各調査日とも水産用水基準（2.0mg/l以下）を満たしていた。底質のCODは、各定点で大きな違いが生じ、一定の傾向を示さなかった。これは底質表面の層に魚の排泄、残餌があり、これをスコップで採取したため、分析試料に著しい偏りが生じたためと考えられ、今後は採取方法を検討すべきと思われた。

表15-1 神通川サクラマス飼育池における水深・水温・流速・池幅の測定結果（1995/6/12）

測定地点	水深(cm)	水温(°C)	流速(cm/sec.)	池幅(m)
注水		16.5		
1-1上	62	17.0	<10	4.6
1-1中			<10	
1-1下		17.0	<10	
1-2上	64	17.0	<10	
1-2中			15	
1-2下		17.0	<10	
1-3上	44	17.0	20	
1-3中			15	
1-3下		17.0	<10	
2-1上	53	17.1	<10	4.8
2-1中			<10	
2-1下		17.0	<10	
2-2上	58	17.1	<10	
2-2中			<10	
2-2下		17.0	<10	
2-3上	44	17.1	<10	
2-3中			<10	
2-3下		17.0	<10	
3-1上	91	17.1	<10	5.9
3-1中			<10	
3-1下		17.1	<10	
3-2上	104	17.1	<10	
3-2中			<10	
3-2下		17.1	<10	
3-3上	98	17.1	<10	
3-3中			<10	
3-3下		17.1	<10	
4-1上	61	17.3	<10	5.6
4-1中			<10	
4-1下		17.2	<10	
4-2上	67	17.3	<10	
4-2中			<10	
4-2下		17.2	<10	
4-3上	55	17.3	<10	
4-3中			<10	
4-3下		17.3	<10	
5-1上	69	17.4	<10	6.0
5-1中			<10	
5-1下		17.3	<10	
5-2上	104	17.3	<10	
5-2中			<10	
5-2下		17.3	<10	
5-3上	72	17.3	<10	
5-3中			<10	
5-3下		17.3	<10	
排水		17.4		

表15-2 神通川サクラマス飼育池における水深・水温・流速・池幅の測定結果 (1995/7/20)

測定地点	水 深 (cm)	水 温 (°C)	流 速 (cm/sec.)	池 幅 (m)
注 水		16.6		
1-1上	68	16.8	30	5.6
1-1中			20	
1-1下		16.7	<10	
1-2上	70	16.8	20	
1-2中			11	
1-2下		16.7	<10	
1-3上	55	16.8	15	
1-3中			<10	
1-3下		16.8	<10	
2-1上	70	16.9	15	5.2
2-1中			10	
2-1下		16.7	<10	
2-2上	69	16.8	15	
2-2中			15	
2-2下		16.7	<10	
2-3上	55	16.8	<10	
2-3中			<10	
2-3下		16.8	<10	
3-1上	81	16.9	<10	6.2
3-1中			<10	
3-1下		16.8	<10	
3-2上	112	17.0	10	
3-2中			<10	
3-2下		16.8	<10	
3-3上	82	16.9	<10	
3-3中			<10	
3-3下		16.6	<10	
4-1上	60	17.1	15	5.8
4-1中			10	
4-1下		16.8	<10	
4-2上	83	16.8	15	
4-2中			<10	
4-2下		16.7	<10	
4-3上	53	17.1	<10	
4-3中			<10	
4-3下		16.8	<10	
5-1上	68	17.3	<10	6.4
5-1中			<10	
5-1下		17.0	<10	
5-2上	105	17.2	<10	
5-2中			<10	
5-2下		17.0	<10	
5-3上	67	17.4	<10	
5-3中			<10	
5-3下		17.0	<10	
排 水		17.0		

表15-3 神通川サクラマス飼育池における水深・水温・流速・池幅の測定結果（1995/8/18）

測定地点	水深(cm)	水温(°C)	流速(cm/sec.)	池幅(m)
注水		22.8		
1-1上	62	22.9	50	4.7
1-1中			35	
1-1下		22.9	20	
1-2上	72	22.9	35	
1-2中			15	
1-2下		22.9	15	
1-3上	61	22.9	<-10	
1-3中			<-10	
1-3下		22.9	<-10	
2-1上	65	22.9	20	4.7
2-1中			20	
2-1下		22.9	15	
2-2上	71	22.9	20	
2-2中			20	
2-2下		22.9	15	
2-3上	64	23.0	15	
2-3中			15	
2-3下		22.9	10	
3-1上	87	23.1	<10	5.3
3-1中			10	
3-1下		23.0	<10	
3-2上	115	23.1	15	
3-2中			15	
3-2下		23.0	10	
3-3上	85	23.1	<10	
3-3中			<10	
3-3下		23.0	<10	
4-1上	66	23.1	15	5.3
4-1中			10	
4-1下		23.0	10	
4-2上	84	23.1	20	
4-2中			15	
4-2下		23.0	10	
4-3上	64	23.1	15	
4-3中			10	
4-3下		23.0	10	
5-1上	67	23.1	<10	4.9
5-1中			<10	
5-1下		23.1	<10	
5-2上	111	23.1	15	
5-2中			15	
5-2下		23.1	10	
5-3上	67	23.1	<10	
5-3中			<10	
5-3下		23.1	<10	
排水 ドカンの中		23.2		
		22.9		

表15-4 神通川サクラマス飼育池における水深・水温・流速・池幅の測定結果 (1995/9/25)

測定地点	水深(cm)	水温(℃)	流速(cm/sec.)	池幅(m)
注水		17.9		
1-1上	70	17.9	60	4.6
1-1中			35	
1-1下		17.8	<10	
1-2上	80	17.9	35	
1-2中			15	
1-2下		17.9	10	
1-3上	69	17.9	<10	
1-3中			<10	
1-3下		17.9	<10	
2-1上	80	17.9	20	5.1
2-1中			20	
2-1下		17.9	10	
2-2上	78	17.9	20	
2-2中			15	
2-2下		17.9	10	
2-3上	69	17.9	15	
2-3中			20	
2-3下		17.9	15	
3-1上	90	17.9	<10	5.9
3-1中			<10	
3-1下		17.9	<10	
3-2上	113	17.9	15	
3-2中			10	
3-2下		17.9	10	
3-3上	80	18.0	10	
3-3中			10	
3-3下		18.0	15	
4-1上	67	18.0	15	5.7
4-1中			10	
4-1下		18.0	<10	
4-2上	84	17.9	15	
4-2中			15	
4-2下		18.0	10	
4-3上	65	17.9	10	
4-3中			10	
4-3下		17.9	<10	
5-1上	75	18.0	<10	6.1
5-1中			10	
5-1下		18.0	<10	
5-2上	112	18.0	15	
5-2中			10	
5-2下		18.0	<10	
5-3上	78	18.0	<10	
5-3中			<10	
5-3下		18.0	<10	
排水		18.0		

表-16 神通川河川内有効利用池水質結果

測定地点	DO (mgO <sub>2</sub> /l)	pH	濁度 (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	底質COD (mgO <sub>2</sub> /g-dry)
1995/6/12					
注 水	10.2	7.2	0.6	1.5	
1	10.1	7.5	1.5		7.5
2	10.4	7.7	1.7		3.5
3	10.2	7.5	1.3		6.8
4	10.3	7.7	1.3		1.1
5	10.4	7.8	1.3		0.3
排 水	10.3	7.9	1.3	1.7	
1995/7/20					
注 水	8.5	7.4	6.5	0.5	
1	9.1	7.3	6.0		4.3
2	9.0	7.3	6.0		1.7
3	8.9	7.3	5.6		8.1
4	8.8	7.2	6.0		5.2
5	8.7	7.2	6.0		2.2
排 水	8.7	7.2	6.6	0.9	
1995/8/18					
注 水	9.7	8.3	1.1	0.9	
1	8.8	8.4	1.0		19.7
2	9.0	8.5	1.3		5.2
3	8.9	8.5	1.0		7.2
4	9.6	8.5	0.9		5.8
5	8.8	8.5	1.2		21.5
排 水	9.3	8.6	1.0	0.8	
1995/9/25					
注 水	10.0			1.3	
1	9.7	8.1	0.1		2.3
2	9.6	8.2	0.2		3.4
3	9.6	8.2	0.2		5.2
4	9.7	8.2	0.2		3.6
5	9.5	8.2	0.3		8.1
排 水	9.8			0.8	

## 【調査結果登載印刷物等】

なし

## 5 放流湖産アユ再生産調査

田子泰彦

### 【目的】

放流された湖産アユの河川における産卵、ふ化仔魚の海への降下及び翌年の遡上の加入状況を調べることにより、放流湖産アユの再生産の実態を把握する。

### 【調査方法】

放流湖産アユ親魚の産卵場への加入状況、放流湖産アユの由来の仔魚の降下状況及び放流湖産アユ由来の稚魚の河川遡上状況の調査は、庄川で採集した個体を生化学的、遺伝学的手法により分析することにより明らかにする。なお、分析は水産庁中央水産研究所内水面利用部が実施する。

親魚の採集は、10月～12月にかけて河口から上流5～10kmの距離にある産卵場が形成されている瀬を中心に12節の投網と12節のテンカラ網を用いて、降下仔魚の採集は、10月～12月にかけて河口から上流約5.5kmの高岡市石瀬地先で、口径45cm、網目の大きさNGG54の仔魚ネットを用いて、遡上稚魚の採集は、4～6月にかけて庄川河口から上流約5.5kmの地点で、26節の投網を用いて行った。採集した各サンプルは99.5%エタノールで固定した。

### 【調査結果】

親魚の採集は平成7年10月11日、10月27日、11月1日、11月22日及び12月8日の計5回行い、10月11日には127尾、10月27日には47尾の親魚を採集した。11月1日以降は親魚は採集できなかった。アルコール固定後の全長の範囲、平均及び標準偏差は、それぞれ10月11日で9.1～20.5cm、12.2cm、2.0cm、10月27日では9.5～18.3cm、12.7cm、1.8cmであった。

仔魚の採集は平成7年10月11日、10月27日、11月1日、11月22日及び12月8日の計5回行い、各調査において百尾以上の仔魚を採集した。

遡上稚魚の採集は平成7年4月28日、5月10日及び6月29日に行った。各調査日におけるアルコール固定後の全長の範囲、平均及び標準偏差は、それぞれ4月28日で7.9～10.7cm、9.6cm、0.6cm (N=50)、5月10日で7.0～10.5cm、8.4cm、0.9cm (N=30)、6月29日で10.6～14.7cm、12.4cm、1.1cm (N=12) であった。

なお、採集した個体は現在分析中である。

### 【調査結果登載印刷物等】

なし

# XI 魚病対策事業

若林信一・宮崎統五

## 【目的】

本県の増養殖対象種の伝染性疾病による被害を低減させるため、魚病被害等調査、防疫対策定期パトロール、魚病検査依頼の対応及び保菌種苗搬入防止対策を実施する。また、医薬品の適正使用の徹底を図り、安全な食品の生産を指導するために、医薬品適正使用対策と医薬品残留総合点検を実施する。併せて、近年全国で多発している大型サケ科魚類の伝染性造血器壊死症(IHN)ウイルスの県内における分布状況を明らかにする。

## 【結果の概要】

### 1 魚病被害等調査

県内の全増・養殖場を対象に魚病被害の実態及び水産用医薬品等の使用実態についてアンケートによる聞き取り調査を実施した。63増養殖場のうち19増養殖場から回答があった。回収率は30.2%であった。魚病による被害額は4,787千円で生産額の3.1%に相当した。被害額の大部分は「錦ごい・きんぎょ」及び「その他のさけ・ます類(イワナ・ヤマメ)」で占められた。「錦ごい・きんぎょ」では、カラムナリス症による被害が大きかった。「その他のさけ・ます類」では、せっそう病と細菌性鰓病による被害が大きかった。調査結果を取りまとめ、水産庁へ報告した。

実施期間 平成8年1月～3月

実施地域 福岡町、城端町、平村、上平村、利賀村、福光町、朝日町、入善町、宇奈月町、大山町、大沢野町、八尾町、上市町、立山町、氷見市、滑川市、黒部市、魚津市、富山市、新湊市、高岡市、氷見市、小矢部市

経営体数 63増養殖場

### 2 防疫対策定期パトロール

サケ科魚類及びコイ養殖場を巡回し、防疫対策並びに魚病の予防と治療の指導を行った。多くの山間養殖場で、河川工事等による用水の濁水化が養魚上大きな支障となっている実態が明らかとなった。

実施年月日	実施地域	対象魚種
平成7年6月14～16日	城端町、平村、上平村、利賀村、福光町、八尾町	イワナ、ヤマメ、ニジマス
7月7日	大山町、上市町	イワナ、ニジマス
7月17～18日	平村、上平村、利賀村	イワナ、ニジマス
9月18日	朝日町、入善町、上市町、魚津市	コイ

### 3 魚病検査依頼対応

平成7年度の魚病検査依頼は8件で内容は下表のとおりであった。

魚種	検査年月	病名
サクラマス	7年5月	せっそう病
	7年6月	ミズカビ病
アユ	7年6月	ミズカビ病(2回)
	8年1月	ビブリオ病
イワナ	7年4月	細菌性鰓病
ヤマメ	7年6月	IHN
ヒラメ	7年6月	ビブリオ病
アワビ	7年6月	ハリフトロス症が疑われた。

#### 4 保菌種苗搬入防止対策

河川放流用種苗の病原体保有状況調査を行った。調査対象は岐阜県から購入したヤマメ70尾(平均体重3.9g)で、BHI寒天培地及びKDM-2培地に腎臓を塗沫して Aeromonas salmonicida 及び Renibacterium salmoninarum を対象とした細菌検査を行うとともに、6から10尾の腎臓抽出液をRTG-2細胞に接種し、CPEの発見の有無を21日間観察してウイルス検査を行った。CPEが観察された場合にはその形状及び抗血清による中和反応によってウイルスの同定を行った。

魚体の観察では供試魚に感染症の徴候は見られなかった。また検査対象とした病原細菌は検出されなかった。ウイルス検査では1ロットにCPEが観察され、中和反応の結果IHNVによるCPEであることが確認された。

検査の結果を関係者に通知した。

#### 5 医薬品適正使用対策

サケ科魚類養殖業者を対象として、防疫対策定期パトロール時及び魚病検査時に、医薬品の適正な使用を指導した。

#### 6 医薬品残留検査

養殖イワナのせっそう病治療に用いられるオキソリン酸を対象に残留検査を実施した。平村、上平村及び利賀村のイワナ養殖場3軒から出荷前のイワナ5尾ずつを採集し、筋肉を摘出して試料とし、高速液体クロマトグラフィーを用いてオキソリン酸濃度を測定した。

この結果、検出限界を越える試料は無かった。

対象魚種	対象地域	対象医薬品等の名称 (成分名)	検査期間	検体数 (検出数)
イワナ	平村、上平村 利賀村	パラザン (オキソリン酸)	7年6月 ～7月	15 (0)

## 7 大型サケ科魚類のIHN病原体分布調査

県内のサケ科魚類養殖場 3軒から、ニジマス60尾ずつ計180尾を無作為に採集し、個体別に尾部血管から採血した後、開腹して腎臓を採取した。腎臓は約100倍容のHank'S BSS中で磨碎してRTG-2に接種し、2回の継代後にCPEを観察し、CPEがみられた場合には抗IHN抗体及び抗IPN抗体で中和反応を調べた。

血液からは血清を分離し、酵素抗体法によって抗IHN抗体価の測定を行った。標準となる抗IHNニジマス血清は、体重約1kgのニジマスに $2^{5.5}$ TCID<sub>50</sub>のIHNV(岐阜水試から分与)浮遊液1.5mℓ及びLPS(*Klebsilla pneumonia*: Sigma)10mgを1週間の間隔で3回腹腔内投与し、中和抗体価が64となった個体から得た。この抗血清をIHN非感作のニジマス血清(中和抗体価<4)で2倍系列希釈して検量線を作成した。試料血清の吸光度が中和抗体価として16以下のものを陰性とした。

結果を下表に示した。培養検査ではIHNVは検出されなかったが、検査対象とした3軒のうち2軒の1尾ずつからIPNVが検出された。血中抗体価の検査では、抗IHN抗体陽性個体はみられなかった。

富山県では、平成6年に大型サケ科魚類のIHNの発生例がニジマスで1例確認され、約30%のへい死がみとめられたが、その後いずれの養殖業者からも類似した症例の報告は無い。近年はニジマスの市場価格が約500~700円/kg(養殖業者からの聞き取り)と低迷しているため、養殖業者の多くはイワナのみを飼育することが多く、ニジマスの流通がほとんど行われないことが、本病原体の蔓延を抑制していると思われる。しかし、本県にはサクラマス及びサケ等の増殖施設があり、その大部分は河川水を飼育水として用いているので、河川にキャリアーが存在している場合には病原体の侵入の可能性は否定できない。今後更に本病原体の分布状況調査を継続することが必要と考えられた。

養殖場 No.	試料採取 年月日	魚種	平均 体重(g) (±SD)	検査 尾数	CPE陽性 個体数 (中和反応結果)	抗IHNV抗体 陽性個体数
1	平成7年6月16日	ニジマス	41.7 (10.9)	60	1 (IPNV+,IHN-)	0
2	平成7年11月21日	ニジマス	28.6 (4.8)	60	0	0
3	平成7年12月6日	ニジマス	257.6 (47.5)	60	1 (IPNV+,IHN-)	0

### 【調査結果登載印刷物】

なし

# XII ホタルイカ寄生虫対策研究

若林信一

## 【目的】

近年ヒトの腸閉塞や皮膚爬行症の症例が相次いで報告されており、その原因としてホタルイカに寄生する旋尾線虫目線虫幼虫Type Xが疑われている。この寄生虫に関する分類学的ならびに生態学的知見は極めて不足しているのが現状である。本調査はホタルイカに寄生する旋尾線虫目線虫幼虫Type Xの季節的な出現状況、水揚げ地区による寄生数の差異を明らかにするとともに、ホタルイカ以外の魚種における本寄生虫の寄生状況を明らかにするために実施した。また、食品衛生対策として民間のホタルイカ加工業者が行った冷凍処理による虫体の殺滅効果について確認するために虫体の検出と生死の判定を行った。

## 【方法】

### 1. 漁期別・水揚げ地区別の相対寄生数

平成7年3月から6月に魚津市場、滑川市場及び四方市場に水揚げされたホタルイカを購入し、旋尾線虫目線虫幼虫Type Xの検出を行った。ホタルイカを解剖して内臓を取り出し、数百尾分の内臓をペルルして検査に供した。人工胃液で消化した内臓を篩で濾過し、残さを実体顕微鏡下で観察しながら虫体を検出した。寄生数は相対寄生数（検出虫体数／調査個体数）で表した。

### 2. ホタルイカ以外の魚種からの虫体の検出状況

富山湾で漁獲された11種の水産動物について旋尾線虫目線虫幼虫Type Xの検出を行った。検出方法は上記1と同じであった。

### 3. 冷凍処理ホタルイカにおける虫体の生死判定

民間のホタルイカ加工業者から検査の依頼があった冷凍処理ホタルイカから上記1と同様に虫体を検出した。検出した虫体を0.8%食塩水に収容し、実体顕微鏡下で虫体の体勢、光透過性及び運動性を観察して生死の判定を行った。虫体が弧状の体勢をとり、光透過性が低下し（白っぽく見える）、振動による刺激にもまったく動きがみられない場合に死亡と判定した。同様の判定法を検査翌日にも実施し前日の生死の判定を確認した。

## 【結果】

### 1. 漁期別・水揚げ地区別の相対寄生数

平成7年3月、5月及び6月の相対寄生数は各々0.017、0.016及び0.014であった（表-1）。平成5年及び平成6年にみられた終漁期（6月）における相対寄生数の増加現象は、平成7年には認められず、5月と6月の2ヶ月間の相対寄生数は0.016で、最近3年間では最も低い値であった。

調査個体数の多かった5月について漁獲地区別の相対寄生数をみると、ほぼ同じであった（表-2）。

## 2. ホタルイカ以外の魚種からの虫体の検出状況

キュウリエソ、アンコウ、ホッケ、イカナゴ、ノロゲンゲ、サヨリ、降海型イトヨ、タナカゲンゲ、サクラマス（幼魚）、ジンドウイカ、ソティカの内臓について調査したところ、アンコウ、ホッケ、ノロゲンゲ及びサヨリから旋尾線虫目線虫幼虫Type Xと思われる虫体が検出された。検出された虫体がホタルイカの旋尾線虫目線虫幼虫Type Xと同一であるか否かの判断は、虫体の大きさと尾端の「瘤」の有無によったが、大きさ等形態の類似する虫体が検出されることから、さらに形態等について精査をする必要があると考える。ここでは上記の判定基準に基づいて検出した虫体を旋尾線虫目線虫幼虫Type Xとして扱った。

ホッケとノロゲンゲにおける相対寄生数は各々0.800及び0.143で、ホタルイカと比べて1オーダーないし2オーダー高かった。アンコウについては1尾から21虫体が検出され、他の魚種と比較して高い相対寄生数であった。サヨリの相対寄生数は0.033でホタルイカの場合と同程度であった。

## 3. 冷凍処理ホタルイカにおける虫体の生死判定

依頼があった3件の冷凍処理ホタルイカを検査した結果、いずれの検体からも旋尾線虫目線虫幼虫Type Xが検出されたが、すべて死亡していると判定された。

表一 1 ホタルイカにおける旋尾線虫目線虫幼虫 Type X の漁期別相対寄生数

調査月	調査個体数 (A)	検出虫体数 (B)	相対寄生数 (B/A × 100)
3	357	6	0.017
5	4,462	70	0.016
6	437	6	0.014

表一 2 ホタルイカの旋尾線虫目線虫幼虫Type X の水揚げ地区別の相対寄生数（5月）

水揚げ地区	調査個体数 (A)	検出虫対数 (B)	相対寄生数 (B/A)
魚津	1,215	18	0.015
滑川	2,685	43	0.016
富山(四方)	562	9	0.016

表-3 ホタルイカ以外の魚種における旋尾線虫目線虫幼虫Type Xの検出状況

魚種	調査個体数 (A)	検出虫体数 (B)	相対寄生数 (B/A)
キュウリエソ	311	0	0
ノロゲンゲ	28	4	0.143
イカナゴ	28	0	0
サクラマス(幼魚)	3	0	0
降海型イトヨ	41	0	0
アンコウ	1	21	21.000
ホッケ	25	20	0.800
タナカゲンゲ	2	0	0
サヨリ	30	1	0.033
ジンドウイカ	11	0	0
ソディカ	5	0	0

【調査結果登載印刷物】

なし

# XIII 魚類雌性発生技術確立試験

大津順

## 【目的】

サクラマスを対象にして、染色体操作技術を応用して4倍体系統を作出し、それを用いた実用化に向けての不稔3倍体の作出技術を改良し、サクラマスのより良質な増養殖用種苗の増産に寄与する。また、これまでに作出された不稔3倍体、全雌サクラマスの生理学的諸性質及び遺伝学的特性を明らかにし、増養殖用種苗としての適性と安全性を検討する。

## 【方法】

### 1. 4倍体作出試験

#### (1) 高温度処理

倍数化に最適な温度処理のタイミングを親魚毎に検討するため、神通川産天然雌親魚4尾から得た卵に対し通常精子を媒精し、吸水後285、290、295、300、305、310、315分に30℃の高温度処理を6分間施した。その後通常に飼育し、死卵数を計測するとともに発眼率、ふ化率を調べた。

#### (2) 高温度2回処理試験

第一卵割を阻止するためにより強度な処理を行うため、神通川産天然雌親魚3尾から得た卵に対し、通常精子を媒精し、吸水後300分に30℃の高温度処理を6分間施した。高温度処理終了後、4.5、6、7.5分後に第2回目の処理を30℃、6分間施した。その後通常に飼育し、死卵数を計測するとともに発眼率、ふ化率を調べた。

### 2. 3倍体特性調査

#### (1) 薬剤残留試験

3倍体サクラマスの腎臓、肝臓中に残留するオキソリン酸量を2倍体魚と比較するため、3倍体魚（体重10.8～24.5g）と2倍体魚（体重9.2～24.2g）にオキソリン酸を混入した餌をカテーテルを用いて胃内に注入し（オキソリン酸40mg/g体重、投餌率：体重の2%）、その後水温13℃で飼育し、1、4、7、14、28日後に各々6尾を取り上げて腎臓、肝臓を摘出し、腎臓、肝臓中のオキソリン酸の量を高速液体クロマトグラフィーによって定量した。

#### (2) 光刺激に対する反応試験

3倍体の光刺激に対する反応性を2倍体魚と比較するため、3倍体魚34尾、2倍体魚36尾をそれぞれ長方形の水槽で飼育し、排水口側に自動給餌器と光源を水面上約50cmに設置した。タイマーを用いて光刺激のみが約2分、光刺激と給餌が約5分とした。ビデオ撮影装置により、光刺激が始まる約2分前から給餌が終了するまで撮影を行った。撮影した映像から、光刺激前、光刺激のみおよび給餌中に撮影範囲に観察される実験魚の尾数とそれぞれの個体の滞在時間を計測した。計測した尾数と滞在時間から、光刺激前と光刺激のみのそれぞれの1分間あたりの尾数及び光刺激が行われる前後の尾数の差を求めた。

## 【結果の概要】

### 1. 4倍体作出試験

#### (1) 高温度処理

図-1、図-2に高温度処理のタイミングを変えた場合の雌親魚毎の発眼率、ふ化率を示した。雌親魚ごとに発眼率、ふ化率のピークが異なってくることから、高温度処理による倍数化処理の最適条件は、雌親魚ごとに異なることが明らかとなった。このことから、倍数化処理のタイミングは雌親魚毎に設定することが必要である。

#### (2) 高温度処理2回処理試験

図-3、図-4に2回目の処理時間を変えた場合の雌親魚毎の発眼率、ふ化率を示した。2回目の処理が6分後の群が発眼率は高い傾向にあったが、雌親魚毎に大きく異なり、発眼が認められなかつた群も存在した。また、ふ化率も雌親魚毎に大きく異なっていた。2回目処理の最適なタイミングが雌親魚で異なるだけではなく、倍数化処理に適する卵質の検討も必要と考えられた。

## 2. 3倍体特性調査

### (1) 薬剤残留試験

オキソリン酸の残留量は、腎臓では1、4、7日後に、肝臓では4、7日後に3倍体の方が2倍体よりも多い傾向にあった。しかし、どちらも14日目にはオキソリン酸は検出されなかつた。魚体が小型であったため、腎臓の湿重量は0.06 g～0.17 g、肝臓の湿重量は0.10 g～0.39 gと少なく、検出限界は約1  $\mu$  g/g 湿重量であった。

### (2) 光刺激に対する反応試験

3倍体魚は実験開始後3、5日目には観察される実験魚の数が減少したが、その後は増加し、光刺激があつても給餌場所に定位することから、3倍体魚は刺激に対して反応性が低い、または刺激に対して場所を学習したと考えられる。一方、2倍体魚では観察される実験魚の数が少なく、15日目にやや増加したにすぎなかつたことから、光刺激に対して逃避行動を示すものと考えられた。

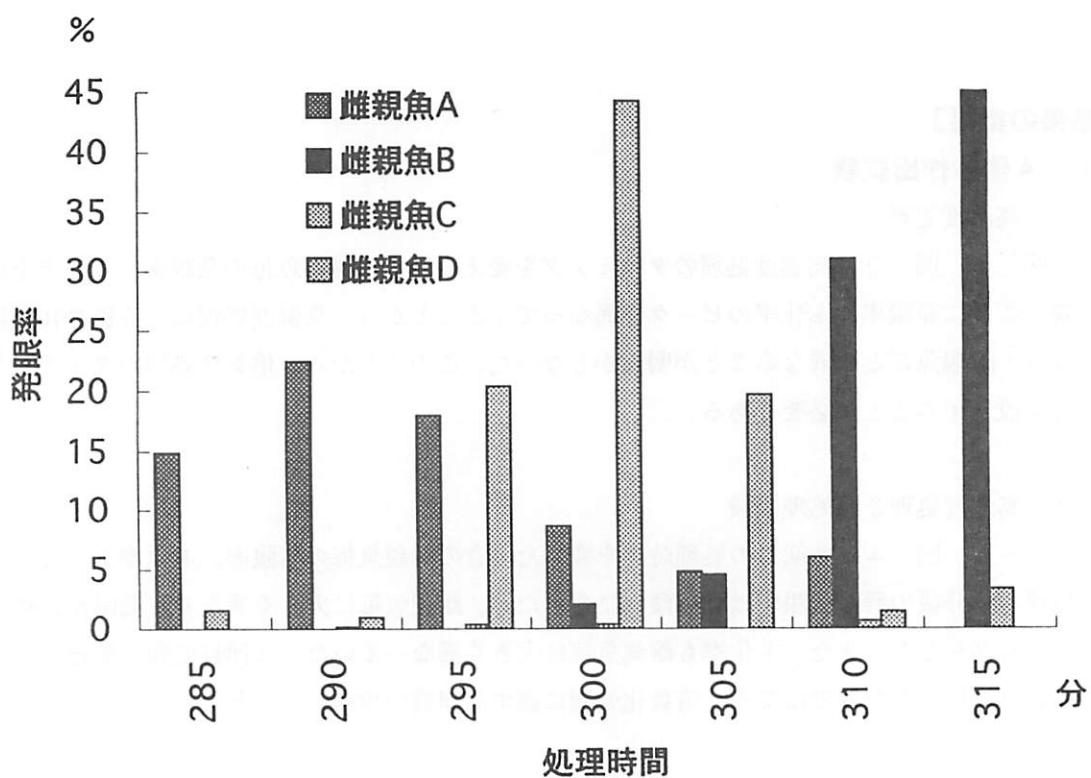


図-1 高温度処理における雌親魚毎の発眼率

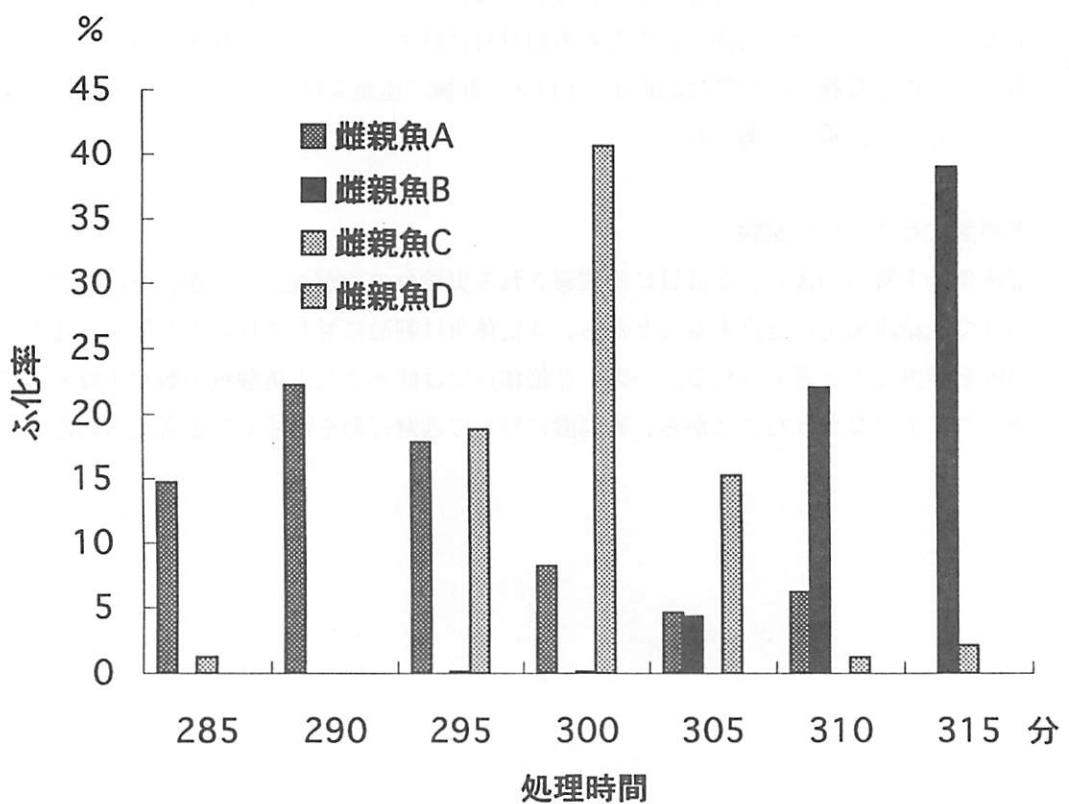
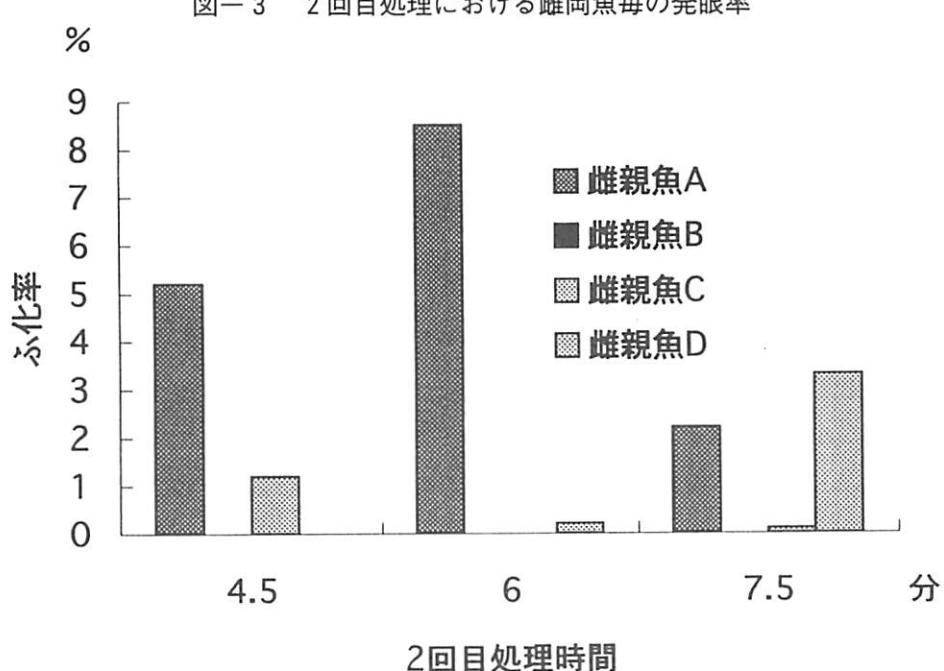
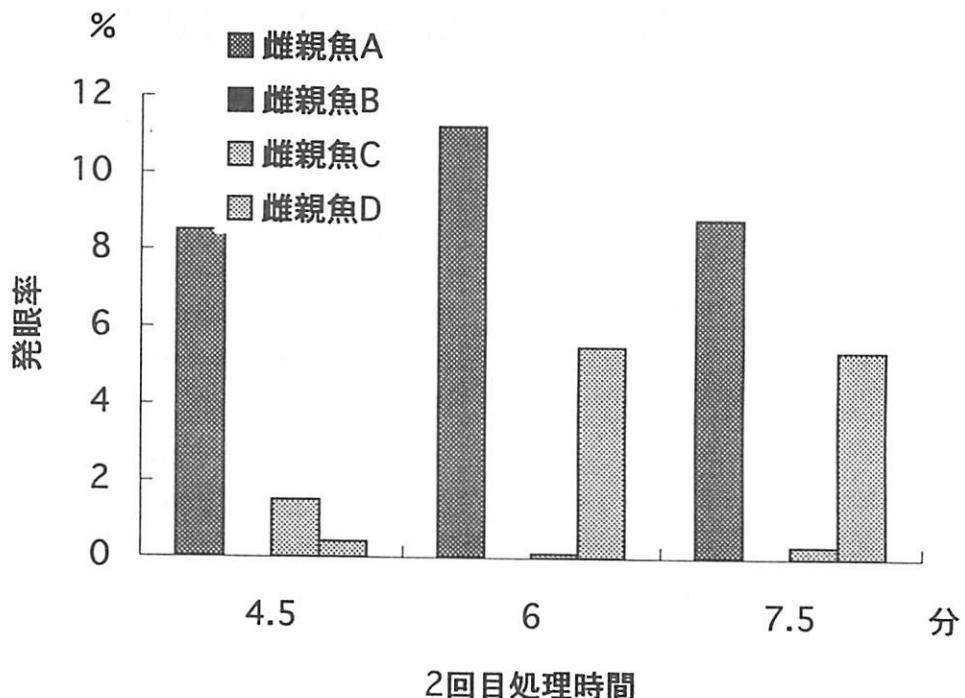


図-2 高温度処理における雌親魚毎のふ化率



### 【結果登載印刷物】

地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業（水産業関係）平成7年度成果概要

平成8年7月 水産庁（予定）

平成7年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業報告書（サクラマスにおける染色体操作技術開発研究）平成8年3月 富山県水産試験場（予定）

# XIV 資源管理型漁業推進総合対策事業

## 1 天然資源調査

武野泰之

### 【目的】

近年、富山県におけるベニズワイ漁獲量は減少し、漁獲物サイズは小型化してきている。それにともない漁獲金額も減少していることから、ベニズワイにおいて資源管理型漁業を推進する必要がある。このため、ベニズワイの資源特性値および漁業実態等を明らかにし、想定される漁業規制を行った場合の資源や漁獲量動向をシミュレーションし、資源管理推進指針を作成するための基礎資料とする。

富山県は平成3年度にホッコクアカエビに関する「富山県広域資源管理推進指針」を作成しており、この指針をもとに漁業者自らがホッコクアカエビに関する「管理計画」を平成5年度に作成した。この管理計画に基づき、漁業者によるホッコクアカエビの資源管理が実践されており、その後の資源動向をモニタリングし、指針作成時には不十分であった漁具改良試験などで資源管理推進指針を補完する。

### 【方法】

#### 1 ベニズワイ調査

##### (1) 漁獲統計調査

北陸農政局富山統計情報事務所において収集している統計（以下、農林統計とする）のうち、ベニズワイ漁獲量及び漁獲金額の聞き取りを行った。

##### (2) 資源生物調査

###### ① 生物特性調査

日本海区水産研究所が定めているベニズワイ漁業操業海区（10分×10分）のうち、富山湾内の操業海区の特徴を比較するために、それぞれの海区のほぼ中央の地点でべにずわいかごなわの試験操業を行った。試験操業は、平成7年5月から8年3月までに延べ11回、水産試験場調査船「立山丸」で行った。使用した漁具は、べにずわいがに漁業の取締りに関する省令にもとづく網目である網目15cmのかご（漁具A）、網目11.5cmのかご（漁具B）、網目13cmのかご（漁具C）および網目2cmのかご（漁具D）である。一連に、漁具A,B,Cをそれぞれ5個、漁具Dを1個取り付けた。漁具B,Cには、脱出口から出た個体を捕獲するかごを取り付けてある。餌料には、冷凍サバを用いた。浸漬日数は1日間とした。

###### ② 漁具改良調査（円形脱出口設置型かにかご）

本年は、全ての雌と甲幅9cm以下の雄（以下、小型ベニズワイとする）の漁獲を防止するために、脱出口の形状を雌雄のいずれにも脱出効果のある円形とし、最適な直径の検討を行った。なお、この調査は前述の試験操業時に行った。漁具B,Cに、円形脱出口を切り抜いた塩化ビニール板を、1かごに2枚取り付けた。これはかにかごの外周の1/6に対し、1個の脱出口が設定されたことになる。脱出口の直径を7.6, 8.0, 8.4, 8.8, 9.2cmの5通りに設定した。脱出口から出たカニは、かごの外部に取り付けたかごで捕獲できる構造にした。漁具の種類が2通り、脱出口の直径が5通りで、その組合せから10通りのかごを、各1個ずつ一連の中に配置した。

### ③ 標識放流

平成7年2月から8年3月にかけて行った試験操業で採集された雄と雌のそれぞれ右または左側第2歩脚基部に、緑色プラスチック製ディスク（通し番号付き）を装着し、甲幅等の測定を行ったのち、採集位置付近に放流した。

### ④ 再放流後の生残率について

水温15°Cや10°Cの境界面が、季節によってどの水深に推移するかを明らかにするため、平成6年5月から8年4月まで、北緯37° 0.0' 東経137° 14.0' の地点において富山県水産試験場の調査船「立山丸」のCTDで、水深900mまでの水温と塩分の観測を行った。

### (3) 操業実態調査

べにずわいがにかごなわ漁業を営む5地区（新湊、滑川、魚津および宮崎浦）から、各1隻の標本船を抽出し、平成6年9月からの操業位置、操業連数などの実態について記入することを依頼し、7年5月までのデータを集計した。

### (4) 資源の現状解析方法の検討

既存の資料を用いて、ベニズワイの資源生物学的特性値を求めるため、解析方法を検討する。

## 2 ホッコクアカエビ調査

### (1) 漁獲統計調査

北陸農政局富山統計情報事務所において、ホッコクアカエビ漁獲量及び漁獲金額の聞き取りを行った。

### (2) 標本船調査

資源管理を実践している小型機船底びき網漁業（新湊、魚津の各地区）を営む漁船から標本船を抽出し、また、岩瀬市場全体における小型機船底びき網のホッコクアカエビ等の漁獲実態を調査した。標本船の操業状況（操業日数、曳網回数及び操業海域など）、ホッコクアカエビの銘柄別漁獲重量及びホッコクアカエビ以外の漁獲物等についての記帳を依頼した。

### (3) 漁具改良試験調査

#### ① ばいかごの網目拡大がホッコクアカエビの漁獲に及ぼす効果（水産試験場調査船による試験操業）

10節と8節の網目のばいかごを作成し、漁業者が使用している従来の12節のばいかごとともに、富山県水産試験場調査船「立山丸」で、試験操業を行い、ばいかごでのホッコクアカエビの漁獲実態を調査した。8節（6個）、10節（6個）、12節（6個）のかごを、それぞれ交互に配置して、これを1連とした。富山市岩瀬沖の水深400mと500mの地点で、6, 7, 8月に各1回の、延べ6回の試験操業を行った。浸漬日数は3日間とした。餌料は、サクラマスの中落としとベニズワイをそれぞれ単独で用いた。

#### ② 選択性漁具の開発（小型機船底びき網漁業者船）

曳網中にホッコクアカエビと魚類を分離して漁獲することを目的とし、魚捕り部を上下2段とした底びき網を、富山県小型機船底曳網協議会の協力のもとに試作した（以下、選択性底びき網とする）。上段魚捕り部に魚類を誘導する選択性切網（網目6節）を、下段の魚捕り部前方の袋網部に下から上下段魚捕り部の境界線までに斜めに取り付けた。また、網成りを調整するための力網（網目1尺）を、

上段の魚捕り部前方の袋網部に上から上下段魚捕り部の境界線までに斜めに取り付けた。ホッコクアカエビの漁獲を目的とする下段の魚捕り部の網目は10節とし、魚類の漁獲を目的とする上段の魚捕り部の網目は14節とした。操業場所は、水見市沖（北緯36° 53.75' 東経137° 6.22'）の水深400mの海域で「よこばい」と呼ばれる漁場である。試験操業は、平成7年10月1日に新湊漁業協同組合所属の第三栄勢丸（9.94t）を用いて、新湊漁業協同組合青年部会員の協力のもとに行った。

魚類は上段の魚捕り部のみで、ホッコクアカエビは下段の魚捕り部のみで漁獲されるように、ホッコクアカエビに対しては選択仕切網は機能せず、魚類のみに対して機能するような選択仕切網の網目や傾きを設定した。

## 【結果及び考察の概要】

### 1 ベニズワイ調査

#### (1) 漁獲統計調査

漁獲量は、昭和53年（1,595t）以降減少し、昭和56年（870t）以降横ばい状態で、平成6年には721tであった。漁獲金額は、昭和53年（7億196万円）から昭和56年（3億6,171万円）まで大きく減少し、その後増加に転じたが、昭和63年（8億7,188万円）以降横ばい状態になっており、平成6年には5億6,477万円であった。

#### (2) 資源生物調査

##### ① 生物特性調査

**甲幅9cm以上の雄** 北緯37° 20'以北の海区では、漁具BとCの甲幅9cm以上の雄のCPUEは10.0以上であり、漁具Aでも6.6以上であった。しかし、北緯37° 20'以南の海区では、1113海区を除き漁具BとCの甲幅9cm以上の雄のCPUEは6.8以下であり、漁具Aでは4.2以下であった。これらのことから、北緯37° 20'以南では、商品サイズの大型のカニの生息密度が低いことが明らかになった。

**甲幅9cm以下の雄** 漁具Bは網目が11.5cmであることから、調査したいずれの海区においても漁獲が禁止されている甲幅9cm以下の雄のCPUEは4.8以上であった。特に、1125海区では、10.4と高かった。網目が13cmの漁具Cにおいては、北緯37° 30'以南では、1112と1125海区を除いて、甲幅9cm以下の雄のCPUEは4.6以下であったが、北緯37° 30'以北の1133と1135海区では、17.6と19.2と高かった。

通常の漁業で用いられる網目15cmの漁具Aであっても、1133,1135,1125海区では甲幅9cm以下の雄のCPUEは7.2~8.8であった。これらの値は、甲幅9cm以上の雄のCPUEとほぼ同程度であった。この原因としては、本試験操業におけるかにかごの浸漬時間がほぼ1昼夜であり、かご内には餌料が十分に残っていた状態であったので、小型ベニズワイが餌料にまだ集まっており、網目から抜け出る前に揚げかごしたためと考えられる。

**すべての雌** 漁具A,B,CのCPUEはほぼ同じ傾向が見られた。1133,1125,1114,1101および1102海区の雌のCPUEは、漁具A,B,Cのいずれにおいても、他の海区よりも高い傾向が認められた。同一の漁具であっても、CPUEの最小と最大には大きな差があり、1124海区における漁具AのCPUEが0.2であるのに対し、1125海区のそれは14.8であり、その格差は74.0倍であった。甲幅9cm以上の雄では、このCPUEの最小と最大の格差が5.3倍であった。これらのことから、雄と比較す

ると、雌の生息密度は海区ごとにばらついていると考えられる。

**操業海区別のベニズワイ雄の甲幅組成の比較** 北緯37° 20' 以北の1133, 1135, 1124と1125海区では、網目が2cmの漁具Dであっても、甲幅7cm以下の雄はほとんど採集されなかった。しかし、北緯37° 20' 以南のすべての海区で漁具Dに甲幅9cm以下の個体が採集され、特に、漁場の縁辺部にあたる1112, 1101と1103海区では網目の大きい漁具A, B, Cにおいても甲幅7cm以下の雄が採集された。これらの事実から、成長に伴い生息場所をかえ、湾内から湾外へ移動する可能性が考えられた。

#### ② 漁具改良調査（円形脱出口設置型かにかご）

**雄に対する脱出口の効果** 漁具B, Cとともに、甲幅9cm以上の商品サイズの雄は1個体の脱出もなく、せっかく漁獲した商品サイズを逃がすことはなかった。

漁獲が禁止されている甲幅9cm以下の雄の脱出率は、直径7.6~8.8cmの脱出口では漁具B, Cでばらつきはあったが、直径9.2cmでは、漁具B, Cとともに7%台で差は認められなかった。

**雌に対する脱出口の効果** 直径8.8cm以下の脱出口では、脱出率が低く、直径と脱出率には相関関係は認められなかった。しかし、直径9.2cmの脱出口であれば、約25%と脱出率は高くなり、全円周に直径9.2cmの脱出口を取り付けた場合を想定すると、100%に近い脱出率が見込まれる。

**検討** 前述のように揚げかご時には餌料が十分に残っていたことから、かにかご内のベニズワイが積極的な脱出行動をとらなかったと考えられる。今年度のかにかご試験操業の浸漬日数は1日間であったので、今後は、かにかご漁業の実態にあわせて、長時間浸漬した場合の調査が必要である。

#### ③ 標識放流

延べ14回の試験操業時に、雄を1,068個体、雌を104個体、合計1,172個体に標識を装着して放流した。

平成8年3月31日現在までに合計21個体の再捕報告があった。1年以上経過して再捕された標識ベニズワイは、2個体であった。残る19個体は1年以内に再捕され、そのうち最も早く再捕された個体は7日後であった。

35日後に再捕された1個体のみが約11マイル移動しており、それ以外の個体についてはいずれも0~4マイルの移動であった。このことから、1年間程度であれば、大きな移動をしないと考えられた。また、この標識は脱皮時に脱落すると考えられること、1年以上経って再捕された個体の甲幅は11.1と8.8cmで、脱皮可能な個体と考えられることなどから、標識を装着し再捕されるまでの1年間は脱皮しなかったことになる。

6~9月にかけては、放流個体数が多かったにもかかわらず、まったくの再捕報告がなかった。標識装着時には、外骨格が完全に堅くなっていない個体もいたことから、脱皮による標識脱落だけが原因とは考えられない。標識装着時の表面水温(16.9~26.3°C)や気温が高かったことが、標識放流直後の生残率の低下を招き、再捕がなかったとも考えられる。

#### ④ 再放流後の生残率について

水温15°Cの境界面は、4月から7月にかけて、水深100mまで下降し、それ以降12月までは水深100m前後に存在した。1月には表面水温は15°C以下となり、水温10°Cの境界面はほぼ水深150m前後に存在した。また、水深300m以深においても、変動幅は小さいものの、水温の季節による変動が認められた。

ベニズワイ漁の漁期前半である9月から12月にかけては、いったん船上に揚げられたカニが再放流

されても、高い生残率は望めないと考えられる。そのためにも、小型ベニズワイを再放流せずにすませるような漁具の改良を考える必要があろう。

#### (3) 操業実態調査

富山県の漁船が利用している漁場は、北緯 $37^{\circ} 30'$ 以南の富山湾内と能登半島禄剛崎以北の富山湾外である。富山湾外ではさらに、能登半島禄剛崎の東北海域と北西海域の2カ所に別れている。

平成6年9月から7年5月までの各地区の標本船の年間操業連数は、宮崎浦では146連、魚津では98連、滑川では137連、新湊では192連であった。地区別の漁獲努力量の比較については、地区ごとに1連のかご数と漁具の形状や餌料が異なることおよび浸漬時間に長短があることなどから、連数で単純に比較することは困難であり、地区間の漁獲努力量の比較は、現時点では行わなかった。

富山湾内の漁場である1101,1102,1251および1152海区は、魚津と滑川と新湊の標本漁船が重複して利用していた。標本船はそれぞれの地区の漁船が操業している海区を反映しており、標本船以外の漁船もこれらの海区を利用していることから、これらの海区にはかなり高い漁獲努力量がかかっていると推定される。

#### (4) 資源の現状解析方法の検討

田中の方法による生残率の推定 田中(1960)の方法を用いて、 $M_0 = 2.5 / 13 = 0.1923$ 、 $S_0 = 0.825$ と計算された。

現在の漁獲物年齢組成 各地区における漁獲物を年齢組成に変換する方法については、まだ検討の余地があり現状では推定できていない。

## 2 ホッコクアカエビ調査

#### (1) 漁獲統計調査

平成6年のホッコクアカエビ漁獲量は84tで、5年の64tと4年の60tを大きく上回った。平成6年の漁獲金額は1億5,282万円で、5年の1億4,971万円と4年の1億4,364万円をわずかに上回ったものの、管理推進指針作成における統計基準年である平成元年の2億3,704万円を大きく下回った。また、平成6年の平均単価は1,819円で、5年の2,339円を下回り、基準年である平成元年の3,292円と比べ大幅に低下している。

#### (2) 標本船調査

##### ① 岩瀬地区

岩瀬市場における平成6年9月から7年5月まで（以下、平成6漁獲年度とする）のホッコクアカエビ漁獲状況は前漁獲年度まで（平成2～5漁獲年度）とは大きく異なっていた。つまり、漁獲開始直後の平成6年9月は前漁獲年度までの平均漁獲量を下回っていたものの、11月下旬から7年3月中旬にかけて、ホッコクアカエビのすべての銘柄で漁獲尾数または重量が、前漁獲年度までの平均漁獲量を上回った。

その結果、ホッコクアカエビの「こもち」銘柄において、平成6漁獲年度の11, 12, 1, 2, 3月の漁獲尾数は、平均漁獲量（平成2～5漁獲年度同期の平均漁獲尾数）に対し、それぞれ1.92, 1.93, 2.11, 1.96, 2.62倍であった。同様に、「また」銘柄においては、それぞれ1.48, 1.86, 2.10, 2.92, 2.59倍であった。また、「えびご」銘柄において、平成6漁獲年度の11, 12, 1, 2, 3月の漁獲重量は、平均漁獲量（平成2～5漁獲年度同期の平均漁獲重量）に対し、それぞれ1.55, 1.58, 1.34, 1.50,

1.15倍であった。同様に、「えびざつ」銘柄において、それぞれ3.18, 2.46, 1.95, 1.32, 1.44倍であった。しかし、その間の操業延べ隻数は、ほぼ前漁獲年度までの平均操業隻数並みで、操業海域も前漁獲年度までと変化していない。

最も小さい銘柄「えびざつ」が11月以降急増してきたことは、成長に伴う漁獲対象資源への加入があったものと考えられる。しかし、大きな銘柄も、前漁獲年度以前より増加したことから、漁獲対象年齢以上の年齢にわたって、漁場外からの加入があったものと考えられた。

聞き取りによると、漁獲量が多かったにもかかわらず、1尾あたりの単価が例年の半額以下で、全体の漁獲金額はむしろ減少したということであった。このことから、漁業経済調査の補完調査が必要であると考えられる。

## ② 魚津地区

漁業以外の要因と考えられる漁場荒廃により資源管理推進指針作成時における漁場で操業されておらず、同一標本船であっても以前との比較ができなかった。

## ③ 新湊地区

過去のデータと比較検討できるデータの収集ができなかった。

### (3) 漁具改良試験調査

#### ① ばいかごの網目拡大がホッコクアカエビの漁獲に及ぼす効果（水産試験場調査船による試験操業）

水深400mにおける1かごあたりのホッコクアカエビ採集個体数（以下、CPUEとする）は、12節かごで5.61（6月は4.00, 7月は7.33, 8月は5.50）、10節かごで1.61（6月は1.00, 7月は3.33, 8月は0.50）、8節かごで0.11（6月は0.00, 7月は0.17, 8月は0.17）であった。

水深500mにおけるCPUEは、12節かごで0.44（6月は0.00, 7月は0.33, 8月は1.00）、10節かごで0.06（6月は0.17, 7月は0.00, 8月は0.00）、8節かごで0.00であった。

頭胸甲長が24mm以上の場合、12節かごと10節かごの組成はほぼ同じであった。しかし、12節かごで大量に採集された頭胸甲長18~24mmのホッコクアカエビは、10節かごではほとんど採集されていない。

以上のことから、ばいかご漁業に8節かごを導入した場合、ホッコクアカエビはまったくといってよいほど漁獲されず、ばいかごのホッコクアカエビ混獲防止には有効であると考えられた。10節かごを導入した場合には、従来の12節かごにおけるホッコクアカエビの漁獲個体数が28.7%に減少するばかりでなく、単価の低い小型のホッコクアカエビはほとんど漁獲されないことから、網目の拡大はホッコクアカエビの資源保護に有効で在ると考えられた。さらに、単価の安い小型エビに対する保護効果が高いことから、将来的な経済的な効果が期待できる。

#### ② 選択性漁具の開発（小型機船底びき網漁業者船）

ノロゲンゲについては下段よりも上段に多く漁獲されており、ノロゲンゲを選択性網で上段の魚捕り部に誘導し、ホッコクアカエビやトゲザコエビはそのまま下段の魚捕り部で漁獲し、エビ類と魚類を分離して漁獲する目的は達成されている。しかし、ホッコクアカエビの各銘柄とトゲザコエビについては、下段よりも上段で漁獲される割合が高く、目的を達成できなかった。選択性網の網目と傾きを再検討しなければならない。

また、トゲザコエビの一部とベニズワイやズワイガニは、力網と選択性網とで形成される空間で滞留し、上下段どちらの魚捕り部にもいかず、揚網作業の大きな障害となった。これらの大型甲殻類をどちらの魚捕り部に誘導するか、あるいは別途にとりだす工夫をすることが、今後の課題となった。

**【調査結果登載印刷物】**

平成 7 年度 富山県広域資源管理型漁業推進総合事業報告書 天然資源調査

平成 8 年 3 月. 富山県.

## 2 広域栽培資源放流管理手法開発調査

藤田大介

### 【目的】

平成3年度に富山県が策定した資源管理推進指針を受けて、平成5年度に漁業者自らによる資源管理計画が策定され、この資源管理計画に基づく管理の実践状況及び管理効果などを明らかにする。

### 【方法】

#### (1) 市場調査

水産試験場職員が月1～3回、氷見、新湊及び魚津の市場に赴き、マダイの尾叉長測定及び標識魚探索を行なった。尾叉長は可能な限り全数を測定したが、山積みあるいはコンテナ等に多数収容されている場合には一部を抽出して測定し、抽出率で引き延ばした。標識魚探索は過年度に秋田県及び富山県が放流した個体の発見に努め、漁業者や仲買人からの報告も含めて集計した。

#### (2) 蓄養放流

氷見地区の小型定置網で漁獲された当歳～1歳のマダイを用い、合計4回の蓄養放流を試みた。このうち2回は、8月に入って宇波と女良の小型定置網で漁獲された若齢魚を、ほぼ毎日、漁獲後直ちに網の近くに垂下したちょうちん網に収容し、入れ始めから約1カ月経過した後、アンカータグ標識を装着して放流した。残りの2回は、10月以降に漁獲された当歳魚または1歳魚を、女良のちょうちん網（前出）、氷見市場の活魚水槽及び小割網（漁港一文字堤内側に設置）に収容し、入れ始めから約2カ月経過した後、同様に標識放流を実施した。なお、小割網の蓄養に限り、カツオ肉のミンチと配合飼料をほぼ毎日与えたが、このほかは全く給餌していない。

#### (3) 系群調査

富山県東部と西部から採集したマダイの産卵群（春季サンプル）と索餌回遊群（秋季サンプル）を委託先に送付してミトコンドリアDNA分析を行なった。産卵群のうち、県東部については7月に魚津市場で購入した30個体（魚津～新潟県市振で漁獲されたもの）、県西部については6月に氷見市場で購入した30個体（高岡市～石川県七尾市にかけて漁獲されたもの）を使用した。索餌回遊群は11月にのうち、県東部については11月に魚津市場で購入した53個体、県西部については11月に氷見市場で購入した59個体を使用した。同様のサンプリングは青森県、山形県、新潟県（下越、佐渡、上越）でも実施されており、これらの分析結果と比較した。

### 【結果の概要】

#### (1) 有標識率調査

4～12月まで、3市場で合計86,813個体の標識の確認を行なったが、1個体も見つからなかった。

#### (2) 時期別・漁法別年齢組成

尾叉長組成から漁法別年齢組成を推定した結果、冬季の刺網以外、すべて0歳または1歳にモードがあり、7割以上を占めていた。

#### (3) タイ類漁獲量に占めるマダイ漁獲量の割合

いずれの時期、漁法においても漁獲されたタイ類のうち、マダイは75-100%を占めており、マダイ

の最重要漁法である定置網では、98%以上を占めていた。

#### (4) 蓄養放流と再捕状況

年度内の再捕率は0.9~8.0%の範囲であった。このうち、夏季に蓄養放流した2回の試験では移動範囲が広く、宇波地先の放流試験では七尾市から富山市までの地先で、女良地先の放流試験では七尾市から高岡市までの地先で再捕された。これに対して、冬季に蓄養放流した2回の試験では移動範囲が狭く、女良地先の放流試験では女良地先のみ、氷見・太田地先の放流試験でも氷見~新湊市の地先で再捕されたにすぎなかった。いずれの放流試験においても、1月以降の再捕例は極めて少なく、深所へ移動し越冬する時期と考えられる。標識魚の探索は次年度も継続する。

なお、10月から蓄養のために収容を始めたマダイ若齢魚は、大量のカワハギと混獲されるため、損傷個体や死亡個体が多く、中には眼に損傷を受けているものも多かった。これはカワハギの皮膚で擦れたり、棘が刺さって起こるものと考えられる。失眼したマダイは蓄養しても間もなく死亡した。小割網内の潜水観察の結果、失眼したマダイは群れから離れて泳ぎ、底の網裾に挟まってしまうことが判明し、これが原因で死亡するものと考えられた。

#### (5) 系群調査

産卵群については、上越群と富山西部群との間に、索餌回遊群については、山形群と他のすべての群の間に有意なハプロタイプ組成の差が認められた。しかし、産卵群と索餌回遊群を併せて考えると、山形の索餌回遊群に地先居つき群が混在している可能性が示唆されただけで、全体的に大きな差は認められず、北から南にかけて連続的に遺伝子組成が変化している傾向が窺われた。このことから、日本海北部海域にはいくつかの繁殖集団があり、遺伝的分化を達成しない程度の相互交流があると考えられた。

### 【調査研究結果登載印刷物】

平成7年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書（広域回遊資源） 印刷中

# XV 秋さけ資源利用配分適正化事業

若林信一

## 【目的】

秋さけの親魚放流追跡調査を実施し、その結果を定性的、定量的に解析することにより、産卵回遊期における回遊経路、回遊時期、回遊量等に関する資料を整備し、秋さけ資源をめぐる漁業調整及びその利用配分の適正化に資する。

## 【方法】

### (1) 調査地域、調査定置網及び標識魚放流地点

標識用さけの採集地域及び調査定置網は、本県の東部沿岸海域に位置する入善町横山原地区の大型定置網を選定した。また、標識魚の放流地点は、調査定置網より北約1,000m沖合で行った。

### (2) 標識放流方法及び測定項目

調査定置網で漁獲された秋さけをFRP水槽に収容し、標識魚の尾叉長、体重の測定、成熟度の判定及び採鱗を行った後、標識（番号入りスパゲティタグ及びディスク）を装着して放流した。雌雄は頭部及び脂鰧の形態の相異に基づき判別した。成熟度は体色から判別し、鱗による年齢査定は後日水産試験場において行った。再捕日及び再捕時の成熟度については発見者からの聞き取りによった。

### (3) 標識放流尾数

本年の標識魚の放流計画は、10月中旬30尾、10月下旬40尾、11月上旬30尾の合計100尾であった。標識放流は10月12日から11月17日まで延4回行った。11月上旬分については、天候不順により標識放流を実施できず、11月中旬に放流を延期して実施した。旬別標識放流尾数は、10月中旬41尾、10月下旬39尾、11月中旬26尾で、放流尾数は当初の目標を達成した。

## 【結果と考察】

標識魚106尾の平均尾叉長は68.2cm、体重は3.4kgであった。年齢組成は2才魚0.9%、3才魚5.7%、4才魚78.3%、5才魚13.2%、6才魚0.9%、不明0.9%であった。再捕尾数は41尾で、再捕率は38.7%であった。また、沿岸域と河川での再捕尾数と比率は、沿岸域18尾(43.9%)、河川23尾(56.1%)で、再捕尾数の比率は河川のほうが高かった。

再捕された41尾のうち、富山県で35尾(85.4%)、新潟県で6尾(14.6%)が再捕された。新潟県では10月中旬、10月下旬及び11月中旬いずれの放流群でも再捕があった。このうち河川で再捕された尾数は10月中旬に1尾、10月下旬に1尾で、海域での再捕は10月中旬に1尾、10月下旬に2尾、11月中旬に1尾であった。

41尾の再捕魚のうち、29尾が放流地点付近及び標識地点から南西方向の地点で再捕された。このことから、本県東部海域へ来遊した秋さけには新潟県西部の河を母川とするものが含まれていたと推定されるが、大半は放流地点より南西方向の本県由来であると推定された。

標識放流から再捕までの経過日数別の再捕尾数は、放流後5日以内に28尾(68.3%)、6~10日に5尾(12.2%)、11~15日に6尾(14.6%)、16~20日に2尾(4.9%)であった。再捕魚の80.5%が放流後10日以内に再捕された。本県東部海域へ来遊した秋さけの大半が10日以内に沿岸域または河川で捕獲された

と考えられた。

標識魚の放流時における成熟度別割合をみると、いずれの放流群でも銀毛はみられなかった。10月中旬ではAブナが22.0%を占めたが、10月下旬と11月中旬ではAブナは各々2.6%と11.5%であった。BブナとCブナの比率はいずれの放流群でも比較的高く30~50%台を占めた。調査期間を通しては、Aブナが12.3%、Bブナが40.6%、Cブナが47.2%であった。

再捕報告で成熟度の判明した魚について、放流日から河川内での再捕に至るまでの成熟度変化についてみると、Aブナ2尾が13日間と17日間でCブナに、Bブナ9尾のうち、6尾が各々5、11、11、15、15、17日後にCブナで再捕された。残りのBブナ3尾は各々2、8、8日後にBブナのままで再捕された。Cブナについては8尾が9日以内に再捕された。河川内で再捕されるまでに要する成熟度別の平均日数は、Aブナが15.0日、Bブナが10.2日、Cブナが3.8日で成熟度が進行するにつれて日数は短くなった。

7年度に石川県が富山県側で放流した秋さけの標識魚が、富山県の沿岸域で9尾、河川で5尾再捕された。石川県の能登半島東沿岸域まで到達したさけには富山県の河川へ回帰するものが含まれていると考えられた。前年度に新潟県西部海域で放流された群が、富山県の沿岸域と河川で58尾が再捕されたが、今年度は1尾も再捕はなかった。また、北海道、青森県、秋田県、山形県標識放流魚は、富山県で再捕されなかった。

#### 【調査結果登載印刷物】

平成7年度 秋さけ資源利用配分適正化事業報告書 (平成8年3月)

# XVI 地域特産種量産放流技術開発事業

小谷口 正樹・藤田 大介

## 【目的】

富山県に適したサザエ増殖技術の開発を目的とし、種苗生産および資源添加の技術を確立する。種苗生産技術に関しては、健全なふ化幼生を確保するための親貝養成餌料および剥離時の減耗防止のための剥離方法について検討した。中間育成技術については、昨年度に引き続き、陸上と海中の中間育成を行い、その成長と回収率を比較した。放流技術に関しては、放流適地の探索を行った。

## 【方法】

平成7年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書（巻貝類グループ）参照。

## 【結果の概要】

- (1) 養成餌料として冷凍ワカメを使用した親貝と生海藻（アオサ類、テングサ類、ホンダワラ類）を使用した親貝について、約2ヶ月間養成した時点で産卵誘発を行い、受精率および浮上幼生の割合を比較したが顕著な差はみられなかった。しかし、生海藻区の方が反応率が高く、成熟には有効であったと考えられた。
- (2) 12月に手作業、海水流、振動、淡水浸漬の4方法で剥離し、1ヶ月後に全個体（各100個体×2）が生残し、ほぼ同様に成長しており、剥離の影響と思われる減耗はみられなかった。
- (3) 多段式水槽、斜路、各種人工礁、天然礁などで100～400個単位の育成試験を実施し、回収率は多段式水槽、成長はマクサ場人工礁がよかつた。
- (4) これまで期待薄だった湾東部に放流スポットが見つかった。

## 【調査・研究結果登載印刷物】

平成7年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書（巻貝類グループ）平成8年3月（印刷中）

# XIII 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査

浜 井 昌 志

## 【目 的】

クルマエビの効率的な放流技術の開発と放流後の適切な漁場管理に基づく栽培漁業を推進するために、放流種苗及び標識クルマエビの追跡調査を行うとともに、漁獲実態調査を行う。

## 【方 法】

平成 7 年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査事業報告書参照

## 【調査結果の概要】

### 1. 中間育成法開発調査

#### (1) 放流追跡調査用クルマエビの育成

本年度の中間育成は、放流・追跡調査目標サイズに達する寸前まで陸上コンクリート水槽で育成した後、囲い網を用いた約 1 週間の短期馴致飼育により、潜砂能力を十分備えた体長25mmあるいは35mmの追跡調査用クルマエビをそれぞれ100,000尾生産することを目標とした。

平成 7 年 5 月 28 日から富山県栽培漁業センターで種苗生産した異なるサイズのクルマエビを高岡市太田地先での囲い網(底面積約312m<sup>2</sup>)により平成 7 年 7 月 26 日から 8 日間、及び平成 7 年 8 月 30 日から 8 日間、中間育成したところ、その期間中に波浪の影響をほとんど受けることなく、平成 7 年 8 月 2 日に90,000尾(体長22.8±4.1mm)(以下「25mmサイズ」と言う)、平成 7 年 9 月 6 日に86,000尾(体長36.8±4.4mm)(以下「35mmサイズ」と言う)を生産することができた。

日間成長量は、25mmサイズで約0.8mm／日、35mmサイズで約0.3mm／日であった。

なお、囲い網設置時に網内より駆除した魚類などのうち、クルマエビの主な食害種と考えられるヒラメ、クロダイは例年に比べ少數であった。

#### (2) 健苗性調査

クルマエビの成長と歩脚障害の関係は、35mmサイズは25mmサイズに比べ脱皮間隔が長いためか、成長及び歩脚障害の回復が遅れた。すなわち、育成 8 日目までに、25mmサイズでは歩脚障害率約 10% とほぼ完全に回復させることができたが、35mmサイズでは歩脚障害率約 50% と完全に回復させることができなかった。

また、潜砂能力については、25mmサイズでは、中間育成の経過とともに歩脚障害の回復に伴って、潜砂能力は向上し、歩脚障害がほぼ完全に回復した育成 7 日目以降には、30秒以内の潜砂率は約90%に達した。一方、35mmサイズでは、30秒以内の潜砂率は囲い網収容前日に既に約60%に達しており、25mmサイズのような歩脚障害の回復に伴って潜砂能力が向上する傾向は小さかった。このように体長30mmを越えれば、歩脚障害を有していても、潜砂する可能性が示唆された。

以上のことから、25mm及び35mmサイズは、共に、放流前日の育成 8 日目には30秒以内の潜砂率は約90%に達しており、放流時には十分な潜砂能力を有していたものと考えられる。

## 2. 放流追跡調査

### (1) 放流初期の追跡調査

平成4～6年度の追跡調査と異なる点は、サイズの異なるクルマエビを同じ場所で、異なる時期に、同程度の尾数を放流し、追跡調査を実施したことである。

その結果、25mmサイズ放流群では放流後15日目まで採捕され、採捕総尾数は202尾、35mmサイズ放流群では放流後7日目まで採捕され、採捕総尾数は255尾で、35mmサイズ放流群の方が採捕できた日数は短く、採捕尾数は多かった。また、35mmサイズ放流群の方が放流地点からの移動が早く、沖側への移動(放流後7日目)を確認した。

なお、放流後のクルマエビの日間成長量は、25mmサイズ放流群で約1.4mm／日、35mmサイズ放流群で約0.7mm／日であった。

放流後のクルマエビの被捕食状況を投網などで調査した結果、クルマエビ18尾が、ウゲイ、フグ類、ヒラメ、コチ類、クロダイ及びアイナメに捕食されていることを確認した。

### (2) 標識放流による追跡調査

平成6年12月15日に700尾のリボンタグ(緑色)標識クルマエビ(体長13.4±0.4cm)を高岡市太田地先で放流し、平成8年3月末までに49尾(採捕率7%)採捕され、その場所はほとんどが放流地先の水深約10～30mで、採捕漁具は刺網であった。再捕時の体長は平成7年6～7月で15～17cm、8～9月で16～18cm、11月で23cmであった。

平成7年10月13日にリボンタグ(水色)標識を施したクルマエビ2,622尾(体長8.2±1.1cm)を氷見市北大町地先の地曳網漁場へ放流し、平成8年3月末までに放流地先の水深約7m以浅で操業している地曳網で25尾、放流地点から約2km離れた水深約10～20mで操業している刺網で1尾採捕された。再捕時の体長は、平成7年10月で8～10cm、12月で12～14cmであった。

## 3. 漁獲実態・生態調査

平成7年度は、5月ころから刺網の漁獲主体となる群(昨年発生と考えられる群)と9月に地曳網に小型サイズ(体長10cm前後)で漁獲され始め、10月から刺網の漁獲主体となる群(当年発生と考えられる群)の2つの群が認められた。

このような傾向は平成6年度にも認められているが、平成6年度のように9月に氷見地区の地曳網で体長10cm前後のクルマエビが大量に漁獲される傾向は認められなかった。

### 【調査・研究結果登載印刷物等】

平成7年度重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査事業報告書、1996年3月、水産庁

# XIII 海域生物環境調査

藤 田 大 介

## 【目 的】

沿岸浅海域における藻場の最新の分布状況及び前回（平成2年度）以降の衰退状況を把握する。  
また、代表的なレキ浜、岩浜及び砂浜における潮間帯の生物相を調べる。

## 【方 法】

### 1. 藻場調査

平成6年発行（県水産漁港課）の富山海域漁業環境マップを複写した紙に、水深10m以浅の藻場を写し、その紙片を切り抜き重量を測定して面積を求めた。水深については、用いたマップの等深線をそのまま用いたが、藻場については記載漏れの藻場も多いため、昭和57年、平成2年及び3年に撮影された航空写真を再確認した。植生の粗密及び優占種は平成5～7年に実施したスクuba潜水による現地調査の成果も踏まえてまとめた。

### 2. 海辺調査

砂浜海岸、岩石海岸、転石海岸を代表的調査地点として、富山市浜黒崎、氷見市宇波、魚津市青島を選定し、それぞれ6月と10月に1回ずつ、潮上帯、高潮帯、中潮帯及び低潮帯の4地点で海藻及び底生動物の採集を行い、海藻については被度、動物については個体数と重量を測定した。

## 【結果の概要】

### 1. 藻場調査

朝日町宮崎では県東部随一の岩礁地帯が発達しており、点在する離れ岩を中心に、アカモク、ワカメ、クロメなどがそれぞれ群落を形成している。このうち、クロメ（水深30m付近までの深所に生育）だけが多年生で、ワカメやアカモク（概ね13m以浅）は冬から初夏にかけてのみ林冠を形成する。この海域では、ワカメとモズク類（イシモズクとクロモ）の漁獲量が減少し続けている。離れ岩周辺のクロメ群落と宮崎漁港東側のイシモズク漁場では泥を被っており、後者では雑藻（ケヤリ）の侵入が認められた。

入善町のうち、横山と春日では現地調査ができなかったが、田中と木根の地先はいずれも小型海藻群落で、特に木根はキタムラサキウニが優占する磯焼け状の地帯が大半を占めていた。前回初めて確認された黒部市沿岸の藻場のうち、生地では護岸工事の影響を受けてマクサ群落が衰退していたほか、荒俣（黒部川河口）では一部が転石ごと砂に埋没していた。

魚津市から滑川市にかけての転石地帯では浅所にアナアオサ、ベニスナゴ、深所にマクサ、ヘラヤハズ、ホソユカリ、アヤニシキなどが混在して水深10m前後まで海中草原を成しているが、ワカメとアカモクを除けば、大形褐藻類は少ない。沖合には無節サンゴモ群落が点在しており、ここでは一般海藻がほとんど生えていない。なお、魚津市青島では砂が転石を覆い続ける傾向にあり、この砂は粘りけがあり、固まっていた。これは、群体を形成する珪藻の1種が砂粒をつなぎとめることによって起こることがわかった。

高岡市と氷見市沿岸ではガラモ場が発達している。このうち、高岡市沿岸では、浅所にマクサ、深

所にホンダワラ類が見られ、特に後者は、点在する離れ岩の周辺だけではなく、水深12m前後までの転石地帯に広く分布することが判明した。氷見市沿岸、特に、阿尾から石川県境にかけてのガラモ場とアマモ場は湾内最大の藻場で、全体の40%以上に及んでいる。この海域では、概ね水深10m以浅の転石地帯でノコギリモク、ヤツマタモクなど十数種のモク類が海中林を形成しており、その周囲にはマクサ、クロメ、ツルアラメの群落が点在する。このほか、水深12mくらいまでの砂地ではアマモ、コアマモ及びウミヒルモがアマモ場を形成していることが多く、今回、これまでの調査から推定した範囲を遙かに上回る広い範囲を占めていることが判明した。氷見市沿岸の藻場のうち、栄町地先の藻場では泥の堆積が著しかった。

## 2. 海辺調査

(氷見市宇波) 底生動物は、潮上帯と高潮帯ではハマダンゴムシ、ハマトビムシ及び紐形動物、中潮帯以深では巻貝類、ゴカイ類、ワレカラ類などが多かった。海藻は中潮帯以深に認められ、ガラモ場を形成し、有節サンゴモ、そのほかの小型紅藻類が下草として生育していた。6月と10月ではホンダワラ類の優占種が若干変化した。

(富山市浜黒崎) 6月も10月も、海藻は全く生育しておらず、底生動物も、潮上帯と高潮帯にハマダンゴムシ、ハマトビムシ、スナホリムシが若干生息していただけで、極めて貧弱な生物相を呈していた。

(魚津市青島) 6月には、潮上帯にはハマトビムシとヨコエビ、高潮帯～低潮帯には、これらに加えて巻貝、ミミズハゼ、ワレカラなどが認められた。高潮帯にはアオノリ類、中潮帯にはアオノリ類、カヤモノリなど、低潮帯にはアナオサ、キヨウノヒモ、ベニスナゴ、オキツノリなどの被度が高かった。なお、中潮帯のアオノリ群落の中にはユスリカの幼虫が特徴的に認められた。低潮帯には巻貝、二枚貝、カニなどが認められた。10月には、6月の調査で潮上帯だったところが冠水して高潮帯～低潮帯と同様の生物相となり、巻貝、ミミズハゼなどが認められた。低潮帯には二枚貝が多く、カニなども認められた。海藻については、高潮帯から中潮帯にかけて生えていた種類が消失し、低潮帯ではキヨウノヒモ、ムカデノリ、オキツノリ、ツノマタなどの被度が高くなつた。いずれの時期も小型海藻だけが優占し、海中には流れ藻となって浮遊している個体も多かった。

## 【調査結果の報告】

藤田大介・湯口能生夫：富山県朝日町宮崎沿岸の海藻 富山県水試研報 6:1-15 (1995).

藤田大介：黒部市生地沿岸の海藻、サザエ及びキタムラサキウニ 富山県水試研報 8:11-20 (1996).

藤田大介・岡本勇次・真山茂樹：魚津市沿岸のレキ地帯の堆積砂で見つかった珪藻の1種 (短報).

富山県水試研報：8:25-28 (1996).

藤田大介：富山湾沿岸における藻場の分布と最近の異常現象 平成7年度富山県水産試験場研究発表会資料. 9-12 (1996).

このほか、自然保護課を通じて環境庁自然保護局に報告書を提出した。

# XIX 海洋情報システム推進調査研究

原 田 勝 行

## 【目 的】

気象衛星「ひまわり」からリアルタイムに得られる日本近海の雲の動き、及び海洋気象衛星「ノア」からリアルタイムに得られる海表面水温水平分布を画像データとして収集し、日本近海及び富山湾の漁海況予測のための基礎資料を整備する。

## 【方 法】

気象衛星「ひまわり」および、海洋気象衛星「ノア」を毎日受信する。

## 【収 集 結 果】

### 1 気象衛星「ひまわり」

平成7年4月1日から平成8年3月31日まで毎日受信、収集した。

### 2 海洋気象衛星「ノア」

平成7年4月1日から平成8年3月31日まで毎日受信し、比較的雲の少ない画像を随時収集した。

## 【調査結果登載印刷物等】

な し

# XX 漁業指導調査船代船建造調査

高 松 賢二郎

## 【目 的】

漁業指導調査船立山丸は建造後15年が経過し、調査機器類の旧式化、船体部・機関部の老朽化等により調査指導機能が低下していることから、時代の要請に対応できない状況にあり、立山丸代船の建造が急務となった。そこで、水産試験場の調査研究とそれを推進するための調査船の役割と機能について整理するとともに、代船建造の基本資料とするため、代船の規模・能力・調査機能の検討及び調査船の人員配置と運航体制等を検討することを目的とした。

## 【方 法】

- (1) 立山丸代船の建造に向けて、部内関係職員等による「立山丸代船建造検討会」(座長: 水産試験場長)を組織して5回の検討会を開催し、立山丸の能力と調査機能の把握と問題点の摘出を図るとともに、代船建造に係る漁業団体等に対するアンケート調査結果、全国の水試調査船の建造状況等の調査結果を踏まえ、代船建造の必要性、代船の規模・能力・調査機能等の検討を行った。
- (2) (社)マリノフォーラム21に「調査船機能システム化・省力化調査研究」業務を委託し、その結果を踏まえて、代船の人員配置、運航体制の合理化の検討を行った。

## 【調査結果の概要】

### 1 調査船の役割と求められる機能

#### (1) 水産業振興プランと試験研究推進における調査船の役割

富山湾の海域特性を活用した資源管理型漁業・深層資源有効利用漁業の推進、沖合漁業対策の推進などを掲げた水産業振興プランを推進するためには、その技術的支援として資源管理型漁業定着支援技術ならびに効率的な栽培漁業技術の確立が重要な研究課題となっている。これらの研究課題は、海洋観測調査、資源生態調査、漁場調査、漁場環境調査等の分野に及び、調査船でなければ遂行できない多岐にわたる内容となっている。さらに、国連海洋法条約の批准により、漁業資源調査の充実と迅速化、栽培漁業実用化調査研究で開発された技術の漁場定着化の推進、ダム排砂等による海洋環境・漁業資源に及ぼす影響の実態把握など新たな対応も迫られているなど、調査船の役割はますます重要になっているため、調査船の能力の強化と調査機能の拡充が強く望まれている。

#### (2) 調査内容とそれに伴う調査船の機能の検討

##### ア 海洋観測調査

過去40年間、歴代調査船によって蓄積された富山湾の水温、塩分をはじめとする各種の観測データは、漁況海況予報研究のためばかりでなく、海洋深層水調査研究、地球温暖化現象の把握にも貴重な資料となっている。海洋観測調査は現在の調査規模を維持しつつ、さらに調査水深の拡大、調査項目の充実をはかり継続していく必要がある。民間調査船での周年又は一時的な調査委託は機能、設備あるいは経費の面で困難であり、引き続き調査船による調査が必要である。

#### イ スルメイカ漁場調査

調査船による漁獲調査や漁況予報等により、県内漁業者を沖合漁業へ誘導してきた経緯から、今後とも業界と水試・行政が一体となった県の漁業振興策として漁場形成情報の提供のほかに、スルメイカの資源生態研究も継続していく必要がある。これらの調査研究は、沖合域の調査能力、海洋観測能力、情報交換通信能力などから、調査船で実施しなければならないが、県内漁業者が出漁海域において他県漁業者との競争に勝つためには、より迅速かつ的確な漁場情報を提供できる調査能力の充実・強化が必要となっている。

#### ウ ホタルイカ分布調査

ホタルイカの生活史、来遊機構、漁獲変動のメカニズムなどの解明は富山県にとって重要な研究課題である。その幼生を採集するためには、大型の中層トロール網を必要とし、この規模の漁具を曳網できる漁船は県内にないため、引き続き調査船で調査を行わなければならない。

#### エ ベニズワイ資源生物学的調査

ベニズワイのかごなわによる試験操業は、ベニズワイの資源生物学的調査研究のほかに、小型カニ保護のための選択漁具の改良試験等のため今後も継続する必要がある。さらに、深層水利用により開発される冷水性魚介類の増殖技術実用化に移す際には、それらの資源増大調査に取り組むための深海調査機能の充実が必要である。

#### オ その他

富山湾の海域特性を活用した資源管理型漁業・深海資源有効利用漁業の推進のためにベニズワイのほかバイ類、ズワイガニ等の大陸棚～深海漁場資源造成のための深海生物資源増殖調査研究、省資源、省エネルギー漁法の技術開発のための次世代漁具漁法開発研究、漁獲物の高付加価値を図るための船上前処理技術開発、さらに環日本海沿岸諸国と共同した水産資源の合理的利用と管理も視野に入れた水産技術交流など21世紀の漁業技術開発に備えた機能強化が必要となっている。

## 2 代船建造の必要性

水試調査船は、水産業振興プラン及び試験研究の推進並びに国連海洋法条約の批准による新海洋秩序に対応するためにますます重要な役割を担うこととなっており、そのために調査船の能力と調査機能の拡充が必要となっている。

しかしながら、現調査船「立山丸」は運輸省の定期検査（平成7年10月）に合格したものの、甲板部、機関部等に老朽化による損傷が著しく、検査の際に補修を指摘された個所が多くあるなど、耐用年数を迎えており、また、次回の中間検査（平成9年11月）および定期検査（平成11年11月）において、船舶運航の安全性を確保するための大がかりな補修工事を行うよりも、代船を建造する方が経費の節減につながることも指摘されている。代船においては、船舶安全法等の船舶関連法令に基づく安全基準を満たすことはもとより、船員法に基づく航海当直並びに船内巡視制度の実施による走航中の安全性の確保のために、最低3名の当直者の配置が不可欠である。また、併せて船内業務の安全性の向上と船内労働環境の改善も必要となっている。

## 3 代船建造の基本的な考え方

### (1) 代船の規模の検討

調査海域の海象条件に対する耐航性と居住区の改善などから代船の大型化の要望があるが、係留港をこれまでどおり水試に隣接して好条件の滑川漁港とすると、係留岸壁の条件等に制約があることから、代船の規模は150トン級が限界である。そのため、調査船の試験操業調査による漁獲物保管能力は必要最小限の調査試料保管能力に留め、調査機能を重視した作業スペースと船内実験機能及び居住区の改善にシフトする必要がある。

#### (2) 代船の能力の検討

代船の主機関は中層トロール網を安全に曳網するためには約1500馬力が必要であり、環日本海域の連続調査、緊急避難、緊急救援活動の対応も可能にしておく必要があることから、最大連続航海日数は20日間、航続距離は3700海里以上の能力を必要とする。漁業を巡る国際情勢から、近海区域、乙区域、A3区域を航海できる環日本海諸国に寄港可能な国際航海に従事する第3種漁船の資格が必要である。

#### (3) 代船の調査機能の検討

資源管理型漁業の定着、深層資源の栽培漁業化等の調査研究に従事するため、海洋観測調査機能、生物採集調査機能、資源生態調査機能、船内実験機能を充実強化する必要がある。海洋観測調査機能では、水温・塩分自動迅速観測装置、プランクトン採集装置を備えるほか、深層水観測機能、流向流速計、クロロフィル測定装置、濁度及び海底地質の連続自動測定装置、調査観測データ収録・解析装置などを装備する必要がある。生物採集調査機能では、省力化した中層トロール網、自動イカ釣り機、カニかごなわ装置、資源生態調査機能では、深海生物の水中生態観察装置、魚群計量測定探知機を装備し、さらに船内実験研究室を設けて調査機能を強化する必要がある。

#### (4) 代船の人員配置、運航体制の合理化の検討

(社)マリノフォーラム21による調査船機能システム化・省力化調査研究により、代船の人員配置、運航体制の合理化を検討した結果、揚網式中層トロールワインチによる作業の省力化、海洋観測自動化機器の機能的配置による作業の省力化、機関区域半無人化システムによる機関運転監視の自動化・省力化、操船自動化システムによる操縦の省力化及びGMDSS無線設備の搭載により通信長の職と船長等の職のうち1の職を兼れる船舶職員として乗り組むことが可能となり、現在実施している調査作業が省力化され、乗組員13名の人員配置が可能となる。

運航体制では、昼夜連続調査が必要な海洋観測・漁場生産力調査、スルメイカ漁場調査では、現行の1班7名から6名の2当直体制で、1当直6時間勤務の4交替の運航体制が可能となる。総括責任者である船長は、司厨担当甲板員が司厨業務に従事する時や緊急時に当直に入る運航体制となる。

なお、航海当直中は、操舵者・見張り者・機関監視者の3名の当直者の人員配置により、安全を確保する。

## 4 代船建造基本計画

#### (1) 目的

富山県の漁業は、沿岸・沖合海域の漁業資源に依存しているが、200海里体制の定着・強化、国連海洋法の発効等により、漁業経済水域内の資源水準の予測・評価、適正な管理措置が必要となるとともに、積極的に富山湾のつくり育てる漁業を推進していくことも重要な課題となっている。こ

のような情勢の中で、調査船は沿岸・沖合海域の水産資源の把握、海洋観測、漁場探索等のほかに、富山湾の海域特性を最大限に活用した資源管理型漁業の技術開発及び深海資源有効利用型漁業の技術開発等にも重要な任務を担うばかりでなく、将来的には、環日本海沿岸諸国と共同した水産資源の合理的利用と管理も視野に入れた水産技術交流等にも考慮しなければならない。

建造15年を経過した現調査船「立山丸」は、調査機器の旧式化、船体部、機関部の老朽化等により年々調査機能が低下し、時代の要請に対応できない状況にあり、水産業振興プランや試験研究を推進するための高度な調査機能を装備した調査船を建造する。

#### (2) 調査船の規模・能力

滑川漁港の係留条件を満たす150トン級の船体に、主機関約1300～1500馬力、航海速度約12～13ノット、最大搭載人員19名（乗組員13名、調査員6名）が最大20日間の航海が可能な居住区、甲板作業スペース、船内実験機能を装備し、近海区域、乙区域、A3海域を航海できる第3種漁船とする。

#### (3) 調査船の調査機能等の特徴

- ア 水深3000mまでの海洋深層水に係る調査能力の装備（現立山丸は1500m）
- イ ベニズワイ、トヤマエビ等深海生物の生態調査能力の充実
- ウ ベニズワイかごなわ、イカつり等各種操業試験の省力化、各種データ収録や航海能力をアップした「動く洋上実験調査機能」の装備
- エ 海底地震観測など海洋科学観測に対応しうる多機能科学調査能力の具備

#### (4) 調査機能と主な装備

- ア 海洋観測調査機能
  - CTD観測システム、流向流速計、クロロファイル測定装置、濁度測定装置、海洋データ処理研究室、試料処理実験室
- イ ホタルイカ幼生採集調査機能
  - 楊網式トロールワインチ、デッキクレーン、トロールワインチ制御装置
- ウ 深海生物採集調査機能
  - ベニズワイかごなわ装置、海底地形地質解析装置
- エ スルメイカ漁場調査機能
  - 自動イカ釣機、パラシュートアンカー巻取り装置
- オ 資源生態調査機能
  - 水中テレビカメラ装置、計量魚群探知機
- カ 操船、機関運転、無線通信機能
  - 操船自動システム装置、自動衝突予防援助装置付きレーダー、機関区域半無人化装置、GMDSS無線通信装置、塵介焼却炉、汚水処理装置、造水機

## 5 代船建造スケジュール案

平成8年10月末までに建造実施設計業務を完了し、平成9～10年度の継続費により、平成9年度には建造工事に着手し、平成10年度に就航させる建造スケジュールで進めることが望ましいと考えられ

る。

**【調査結果登載印刷物等】**

立山丸代船建造検討会報告書 平成 8 年 3 月 立山丸代船建造検討会

平成 7 年度 富山県委託事業 調査船機能システム化・省力化調査研究報告書 平成 8 年 2 月

社団法人マリノフォーラム21

# 【平成7年度職員・予算等の概要】

## 1 職員の現員数

(平成8年3月31日現在)

区分	場長	次長(栽培・深層水課長)	課長	次長(船務取扱長)	副主幹研究員	副幹	主任研究員	主任	研究員	技師	技術員(甲板員)	主任業務技師	嘱託員	計
総務課	1		1					1				1	1	5
漁業資源課			1				3		1					5
栽培・深層水課		1			2		3		1					7
内水面課			1				2		1					4
立山丸				1		3		3		7				14
はやつき				1				2						3
計	1	1	3	2	2	3	8	6	3	7		1	1	38

## 2 職員の配置

(平成8年3月31日現在)

課名	職名	氏名	備考
	場長 次長	松里寿彦 奈倉昇	
総務課	総務課長 主任 主任業務技師	遠藤浩 石坂敬子 小坂明	
漁業資源課	課長 主任研究員 研究員 副研究員 主任 技師	高松賢二郎 林清志 武泰之 内山勇 原田行 布村也 中島定 大坪信 浜本裕 西浦行 石浜正 住英之 森浦洋 島住一 倉光洋 山田洋 島清一 本弘満 山清弘 島三千男	
立山丸			船長事務取扱

立山丸	技師 ク ク ク	関口裕市 西島直樹 高縁真樹 金谷文	
栽培・深層水課 はやつき	課長 副主幹研究員 主任研究員 研究員 副主任幹任 ク ク ク ク ク	奈倉昇 堀田和夫 岡本勇次 小谷口樹介 藤田順 大津正志 浜井昌志 田中孝志 西浦富志 日又伸夫	次長事務取扱 船長事務取扱
内水面課	課長 主任研究員 研究員 ク ク ク	宮崎統 若林五一 田子彦良 辻泰良	

### 3 平成7年度決算

事業名	決算額	備考
水産試験場費	10,012 千円	
漁業指導調査船経常費	46,592	
漁況海況予報事業費	1,424	
沿岸漁況観測事業費	1,968	
沖合漁場開発調査費	4,478	
富山湾固有種生態調査研究費	5,397	
200カイリ水域内漁業資源調査委託事業費	15,956	
栽培漁業調査船経常費	7,864	
栽培漁業開発試験費	6,969	
富山湾漁場環境調査費	534	
魚病対策費	2,140	
深層水有効利用研究費	29,061	
内水面増殖調査研究費	36,450	
新技術開発研究費	1,880	
計	170,725	

科学技術等振興会議費	114	
水産深層水研究費	184	
水資源総合対策調査費	709	
客員研究員招へい費	744	
公共用水域水質測定調査費	1,199	
先端技術研究開発費	2,678	
漁場水質保全対策費	4,730	
栽培漁業振興対策事業費	2,147	
資源管理型漁業総合推進費	16,139	
秋さけ漁業調整対策事業費	1,163	
薬事研究所費	150	
人事事務管理費	4,171	
財産管理費	1,191	
環境保全基礎調査費	900	
計	36,219	
合計	206,944	

#### 4 調査船の運航実績

##### (1) 立山丸

平成 7 年度 立山丸運航実績表

	漁況海況予報	沿岸海洋観測	沿岸漁場スルメイカ	スルメイカ魚群分布	国有種ホタルイカ	沿岸漁場生産力	資源管理ベニズワイ	ドック(定期検査)	計
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	← 200カイリ(卵・生産力) ← スルメイカ漁期前調査 ← 資源管理 200カイリ(卵・生産力)		4 10		2 2		18	
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← スルメイカ初漁期調査 ← 資源管理 ← 観測(生産力)		8		2 2		12	
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	← スルメイカ盛漁期調査(Ⅰ) ← 資源管理 ← 生産力(ネット) ← スルメイカ魚群調査		5 7	3 4		19		
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 観測(生産力) ← 資源管理 ← スルメイカ盛漁期調査(Ⅱ) ← 生産力(トロール)		5	6 4		15		
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 沿観(県・生産力) ← 資源管理 ← スルメイカ盛漁期調査(Ⅲ) ← 生産力(トロール)漁海況	2 2	9	3 4		20		
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	← 資源管理 ← ホタルイカ(トロール) ← 漁海況(地震計)	4		5 2		11		
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 入渠 ← 定期検査入渠工事 ← 出渠 ← 完成検査					(17) 2	(17) 2	
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	← 観測(生産力) ← 出し平採泥 ← 生産力(トロール) ← 海底地震計(回収) ← 資源管理			7 3	他 3	13		
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 沿観(県・生産力) ← ホタルイカ(トロール) ← 資源管理 ← 無線定期検査	2		5 1 2		10		
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 沿観(県) ← 生産力(トロール) ← 資源管理 ← 沿観(県)	4		3 2		9		
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	← ホタルイカ(トロール) ← 生産力(トロール) ← 資源管理			2 4 2		8		
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	← 漁海況 ← 生産力(トロール) ← 資源管理	2		3 2		7		
	海運局定期検査工事(10/2~10/20), 無線定期検査工事(12/4~12/22), 海上無線指定講習(浜住9/24~10/6) 移行講習(浜住1/9), 海上無線国家試験(石浦10/12), 海技大学校(乗船修学, 浜住9/1~1/19), 座学研修(浜住1/21~3/23) 竜宮まつりライトアップ(5/27), 船舶職員研修(2/9), 調査船実務者会議(浜本, 関口)(3/4)		8 8 4 37 7 12 34 29	(17) 5	(17) 144				

## (2) はやつき

## 平成 7 年度 栽培漁業調査船運航実績表

	01 公共水域水質調査	02 深層水調査	03 造成漁場調査	04 海産アユ調査	05 さけます増殖調査	06 生物モニタリング	07 赤潮バトロール	08 水質環境調査	09 トヤマエビ	10 定置網適正管理調査	11 滑川市水域調査	12 漁場生産力	13 機関調整運航	14 その他	計
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	公 造 サケ モニ サケ トヤ 深 サケ トヤ 深 サケ トヤ 深								2 2 1	3 2		2		12
5	1 赤 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	公 サケ 他 他 調 トヤ 深 生 造 サケ 他 他 調								2 1 1	2	1	1	1 2 4	15
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	公 トヤ トヤ 水 トヤ 生 トヤ 赤 造 深 水 トヤ 滑 トヤ								1 1 2		1 2 6	1 1		15
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	公 トヤ 他 トヤ 水 生 赤 深 他 生 赤								2 1		2 1 2		2 2	12
8	1 造 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	公 水 公 他 他 深 トヤ 深 トヤ 他								3 1 1		1 2			3 11
9	1 他 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	公 滑 他 他 水 深 他 ドック								1 1		1	1	16	20
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	公 造 調 水 他 モニ アユ 深 定 7月 他								2 1 1 2	2	1	1	1 3	14
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	公 水 7月 深								2 1	1	1	1		5
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	公 造 7月 トヤ トヤ 滑 水 7月 調								1	1 2	1	1	1	9
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	深 水 公 調 7月 深								1 2	1	1	1	1	6
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	公 水 ドック 深								1 1		1		8	11
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	サケ 定 アユ 公 水 調 造 トヤ 滑 トヤ トヤ サケ								1	1 1 2	1 3 1 1	1	12	
			19	12	8	7	7	4	4	11	18	2	4	4	34 142