

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)

対 象 魚 種
ズワイガニ
マ ダ イ
アカガレイ

平成 8 年 3 月

日本海西海域 石川県

目 次

I. 日本海西海域石川県資源管理型漁業推進総合対策（広域回遊資源）の概要	
1. 事業実施の必要性と目的	1
2. 管理対象魚種の漁獲量の経年変化	1
3. 管理対象漁業の魚種別漁獲量	2
4. 対象選定理由	3
5. 事業実施計画フロー図	3
II. 資源管理指導推進事業	
資源管理型漁業推進協議会	4
1. 対 象	4
2. 構 成	4
3. 活動内容	4
III. 資源管理推進調査事業	
広域回遊資源調査	5
1. 漁業経済調査	5
(1) 漁業経済調査部会	5
① 構 成	5
② 活動内容	5
(2) 漁業経済調査	5
アカガレイ	
① 目 的	5
② 調査の内容	5
③ 結果及び考察	6
2. 天然資源調査	8
(1) 天然資源調査部会	8
① 構 成	8
② 調査の内容	8
(2) 天然資源調査	8
アカガレイ・ズワイガニ	
① 目 的	8
② 調査の内容	8
③ 結果及び考察	9
3. 栽培資源放流管理手法開発調査	12
マダイ	
① 目 的	12
② 調査の内容	13
③ 結果及び考察	13
IV. まとめ	20

I 日本海西海域石川県資源管理型漁業推進総合対策(広域回遊資源)の概要

1. 事業実施の必要性と目的

石川県における基幹漁業である底びき網漁業をはじめとし、各種漁業の漁獲量は減少してきており、漁業経営が厳しくなっている。このような状況を打開し、経営の安定を図るためには、経営基盤の強化とともに資源の維持、増大に積極的に取り組む必要がある。

これまで本県では昭和62年から業界が主体となって、水産資源保護ABC運動を推進してきている。これはタイ類、クルマエビ、サザエ、アサリ・ハマグリ類について、業界が自主的に漁獲規制サイズを設け、自主規制サイズ以下の幼稚仔を「獲らない、売らない、買わない」という運動を展開し資源の保護を図っていくものである。

しかしながら、本県沿岸、沖合海域で漁獲される魚種は多岐にわたっており、重要魚種の中には回遊性の魚類も少なくない。また、営む漁業種類も多く、さらに、漁場の利用方法も複数県の漁業者が相互に利用しているため、本県単独で資源管理対策を実施しても効果的でない。そのため、複数県が協力して同時に資源管理対策に取り組み、共通資源として管理を図っていく必要がある。

本県では国の補助を受け、昭和63年度から資源管理型漁業推進総合対策事業(資源培養管理推進事業)に取り組んできた。現在、日本海側西海域に面する各県と協力して、ズワイガニ・マダイの資源管理計画を実践しているところであり、その効果は確実に現れてきている。また、アカガレイについても管理計画の策定に向けて調査・検討等の積み上げがされてきている。

今後、ズワイガニ・マダイについては、さらに精度の高い研究をおこなって、資源量の変化等を適切に把握しながら、資源の管理を図っていく必要がある。アカガレイについては、漁業者に正確な情報を提供し、適切な管理計画の策定を指導していくものである。

2. 管理対象魚種の漁獲量の経年変化

アカガレイ

(上段：年、下段：トン)

年(昭和)	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
漁獲量	275	234	398	647	536	964	1,113	706	683	754	1,088	1,756	1,763	1,316	1,080	938	1,128

年(昭和/平成)	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	6/40	6/50	6/60
漁獲量	1,089	965	1,009	1,033	817	609	481	572	358	387	337	533	647	2.35	0.59	0.63

ズワイガニ

年(昭和/平成)	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6
漁獲量	769	618	573	530	538	520	496	436	431	433	582	820

マダイ

年(昭和/平成)	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6
漁獲量	808	662	599	670	514	668	499	557	660	569	795	677	623

(資料：農林水産統計年報)

3. 管理対象漁業の魚種別漁獲量

アカガレイ

単位：トン（漁獲金額：百万円）

魚種	対象漁業			その他の漁業	合計 B	A/B (%)
	沖合底びき	小型底びき	小計 A			
アカガレイ C	170 (105)	455 (361)	625 (466)	22 (23)	647 (489)	96.6 (95.3)
その他	3,554 (2,832)	4,290 (3,795)	7,844 (6,627)	136,370 (30,198)	144,214 (36,825)	5.4 (18.0)
合計 D	3,724 (2,937)	4,745 (4,156)	8,469 (7,093)	136,392 (30,221)	144,861 (37,314)	5.8 (19.0)
C/D(%)	4.6 (3.6)	9.6 (8.7)	7.4 (6.6)	0.0 (0.1)	0.4 (1.3)	— (—)

ズワイガニ

単位：トン（漁獲金額：百万円）

魚種	対象漁業			その他の漁業	合計 B	A/B (%)
	沖合底びき	小型底びき	小計 A			
ズワイガニ C	364 (819)	456 (1,142)	820 (1,961)	0 (0)	820 (1,961)	100 (100)
その他	3,360 (2,118)	4,289 (3,014)	7,649 (5,132)	136,392 (30,221)	144,041 (35,353)	5.3 (14.5)
合計 D	3,724 (2,937)	4,745 (4,156)	8,469 (7,093)	136,392 (30,221)	144,861 (37,314)	5.8 (19.0)
C/D(%)	9.7 (27.9)	9.6 (27.5)	9.7 (27.6)	0 (0)	0.6 (5.3)	— (—)

マダイ

単位：トン（漁獲金額：百万円）

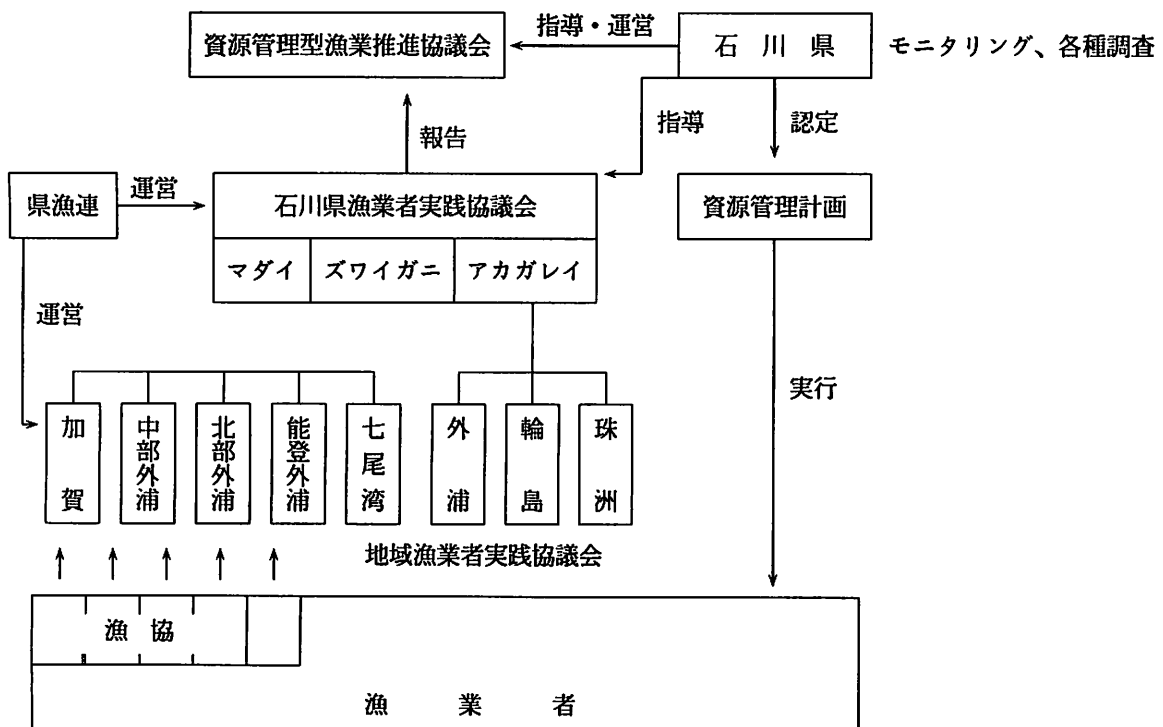
魚種	対象漁業					その他の漁業	合計 B	A/B (%)
	沖合底びき	小型底びき	ごち網	定置網	小計 A			
マダイ C	40 (54)	104 (160)	133 (195)	155 (249)	432 (658)	191 (302)	623 (960)	69.3 (68.5)
その他	3,317 (2,867)	4,641 (3,996)	659 (381)	31,606 (6,321)	40,590 (13,581)	103,648 (22,773)	144,238 (36,354)	28.1 (37.4)
合計 D	3,724 (2,937)	4,745 (4,156)	792 (576)	31,761 (6,570)	41,022 (14,239)	103,839 (23,075)	144,861 (37,314)	28.3 (38.5)
C/D(%)	1.1 (1.8)	2.2 (3.8)	16.8 (33.9)	0.5 (3.8)	1.1 (4.6)	0.2 (1.3)	0.4 (2.6)	— (—)

（資料：農林水産統計年報）

4. 対象選定理由

魚種	
アカガレイ	<p>① 地先海域における位置づけ アカガレイが底びき網漁獲物全体に占める比率は、本県では生産量で5～9%、生産額で6～10%で、底びき網漁業の重要魚種のひとつとなっている。</p> <p>② 資源の利用状況 本県の漁獲量は1977年の1,763トンを最高に以後急激に減少し、1992年には337トンと最盛期の19%に減少している。アカガレイを対象とする漁業種別は底びき網と刺網で、1993年は底びき網が全体の約96%と大部分を占めている。</p> <p>③ 生物学的特性に基づく管理効果発現の蓋然性 過剰漁獲と加入群の低下によってアカガレイの漁獲量は将来的に更に減少すると予測される。このため、若齢魚の保護や漁獲努力量の削減等によって過剰漁獲が解消できると考えられる。</p> <p>④ 当該魚種を利用している漁業者による管理及び管理意識の現状 底びき網漁業ではズワイガニを対象とした操業禁止区域を設定している。底びき網漁業者は漁獲量の減少に対してかなりの危機感をもっており、従来の漁獲努力増大では漁業の継続はないことを自覚している。</p> <p>⑤ 管理の必要性 ズワイガニを対象とした資源管理計画は1993年に策定され、現在、実行中である。同じ底びき網漁業の重要魚種であるアカガレイを含めた管理が必要である。</p>
ズワイガニ	<p>管理の必要性 ズワイガニを対象とした資源管理計画は1993年に策定され、現在、実行中であり、管理効果の把握が必要である。</p>
マダイ	<p>① マダイは本県の小型及び沖合底びき網・ごち網・刺網および定置網漁業等色々な漁業の漁獲対象種となっている。漁獲量は昭和44年に1,221トン、昭和53年に1,371トンの最盛期があり、その後も800トンから500トンの間で推移しており、これら漁業の生産を支えている。</p> <p>② 過去10年間におけるマダイの漁業種別漁獲組成は、底びき網漁業で約30%、ごち網漁業・定置網漁業で20%となっている</p> <p>③ このようにマダイは石川県の主要漁業を支えており、マダイの資源量はその漁獲に与える影響は大きい。そのため種苗放流による資源増大を図るとともに、効果的資源管理方法の整備・確立の必要性が大きいと考えられる。</p>

5. 事業実施計画フロー図



Ⅲ 資源管理推進調査事業

広域回遊資源調査

1. 漁業経済調査

(1) 漁業経済調査部会

① 構成

所属区分	所属機関名	役職名	氏名	備考
県（行政）	石川県農林水産部水産課	係長	野村元	特定海域
県（水試）	石川県水産総合センター	主任研究員	永田房雄	特定海域
県（水試）	石川県水産総合センター	研究専門員	柴田敏	
系統団体	石川県漁業協同組合連合会	審査役	直江昭良	
系統団体	石川県漁業協同組合連合会	課長	小嶺昇	

② 活動内容

開催時期	開催場所	出席者数	検討事項及び結果
平成7年6月26日	金沢市 水産会館	7名	<ul style="list-style-type: none"> 平成7年度調査計画の検討 各機関の作業分担の決定

(2) 漁業経済調査

① 目的

アカガレイの価格形成条件・利用状況及び底びき網経営体の経営状況と経営意識を把握することによって、資源管理を実施した場合の経済的効果を検討する。また、シミュレーションに用いる経済関係諸数値を推定する。

② 調査の内容

調査項目	調査目的	調査方法
1. 価格形成条件調査	時期・銘柄別の生産金額と漁獲量の関係を把握し、資源管理を実施した場合に生産金額の予想を行う。	市場調査、仕切伝票の整理。 金沢市：5～3月、7回。
2. 漁獲物利用状況調査	小型魚の利用状況を把握し、資源管理を実施した場合の基礎資料を得る。	市場調査、仕切伝票の整理（時期別の出荷最小サイズ・価格・用途を把握する。）
3. 経営状況調査	経営体の収入・支出状況を調査し、経営状況を把握する。	アンケート調査と仕切伝票の整理（船体の償却費や燃料などの支出と魚種別収入を調べる。）

③ 結果及び考察

ア アカガレイの体長と単価の関係

1994年5月から1995年3月に県漁連金沢港販売所で銘柄別に1箱ずつ購入し、体長と単価の関係を調べた(図1)。調べた月で単価は異なるが、全体的には体長が大きくなるに従って単価が直線的に上昇している。月によるバラツキは、漁獲量の多寡や時化による休漁日数の長さの影響が想定されるが、ここでは平均的な関係を求め以下の式を導いた

$$\text{単価 (円/kg)} = 9.1837 \times \text{体長 (mm)} - 1005.4$$

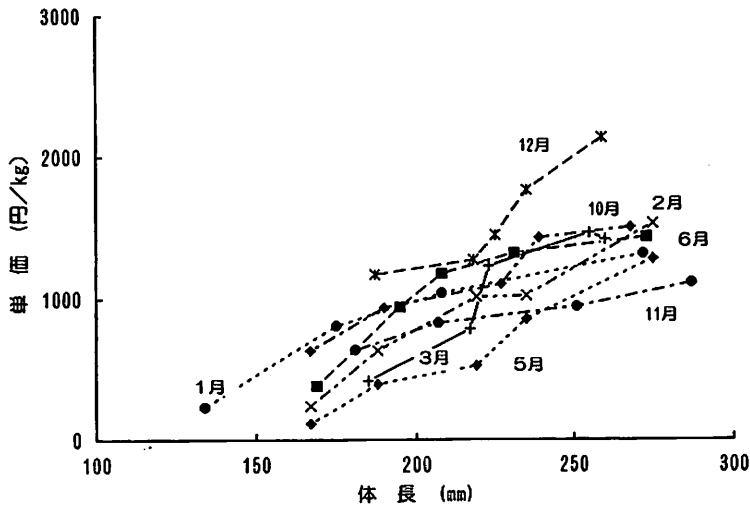


図1 アカガレイの体長と単価の関係

体長と体重の関係を図2に示した。この関係を先の体長と単価の関係に挿入し、体長と1尾当たりの単価との関係を算出した(図3・表1)。体長200mmまでは100円程度で推移し、それ以降急激に上昇している。アカガレイの成長は雄と雌で異なり、体長200mmに成長するには約4~5年かかる。

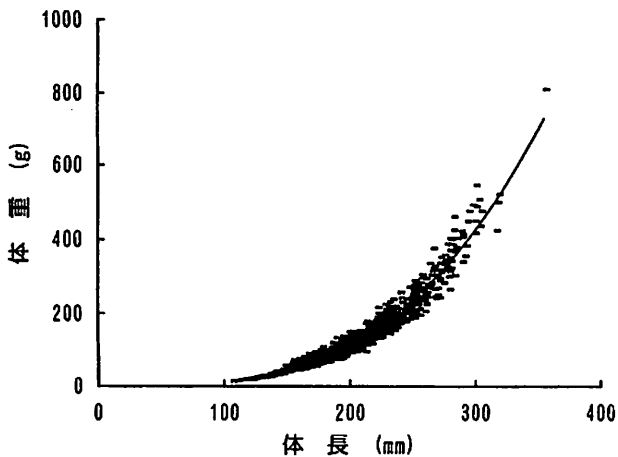


図2 アカガレイの体長と体重の関係

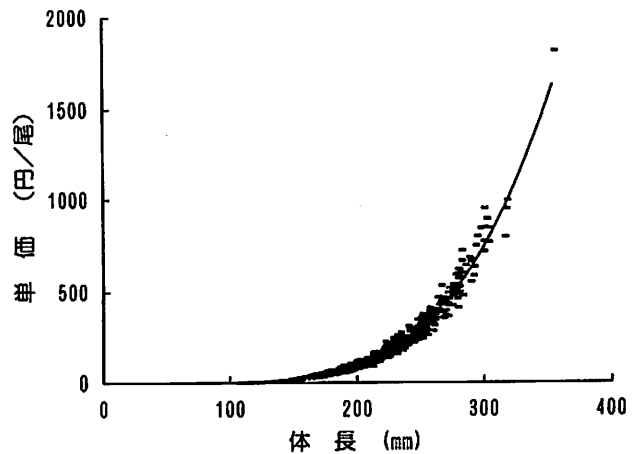


図3 アカガレイの体長と1尾当たり単価の関係

表1 アカガレイの年齢と体長・体重・単価の関係

雄

年 齢	1	2	3	4	5	6	7
体長 (mm)	55	112	155	186	209	226	239
体重 (g)	2.5	22.3	60.7	106.4	152.3	193.8	230.2
単価 (円/kg)	0	23	418	703	914	1,070	1,190
単価 (円/尾)	0	1	25	75	139	207	274

雌

年 齢	1	2	3	4	5	6	7
体長 (mm)	57	112	159	197	230	257	280
体重 (g)	2.2	19.5	60.1	119.7	196.9	281.4	370.7
単価 (円/kg)	0	23	455	804	1,107	1,355	1,566
単価 (円/尾)	0	0	27	96	218	381	581

イ 獲り始める年齢と漁獲金額の関係

表1の諸数値をもとに等漁獲金額曲線を求めた(図4)。現状では約2歳(体長112mm)から獲り始め、年当たりの漁獲係数が0.52(漁獲率34.5%)と推定されている(黒丸)。漁獲金額を最も多くするには漁獲開始を約5歳(体長230mm)にし漁獲係数を0.7(漁獲率43.2%)以上にする必要がある。しかし再生産を考慮すると親の量を漁業がない時の50%程度に残すことが必要だと言われている。このため、漁獲開始を約6歳(体長257mm)にし漁獲係数を0.9(漁獲率51.2%)にするのが望ましい。

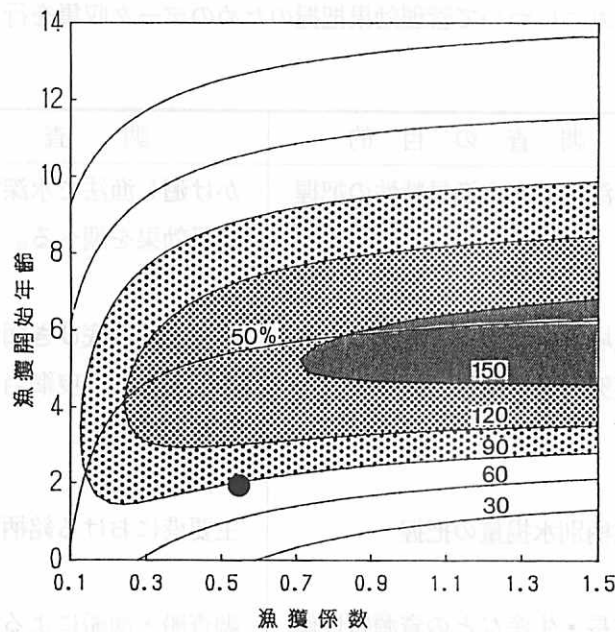


図4 等漁獲金額曲線

黒丸は現状値を示す。漁獲がない時の親の量を100%とし、親の量が50%になる漁獲の組み合わせを50%曲線で示した。

2. 天然資源調査

(1) 天然資源調査部会

① 構成

所属区分	所属機関名	役職名	氏名	備考
県（行政）	石川県農林水産部水産課	係長	野村 元	特定海域
県（水試）	石川県水産総合センター	主任研究員	永田 房雄	特定海域
県（水試）	石川県水産総合センター	研究専門員	柴田 敏	
系統団体	石川県漁業協同組合連合会	考査役	直江 昭良	
系統団体	石川県漁業協同組合連合会	課長	小嶺 昇	

② 活動内容

開催時期	開催場所	出席者数	検討事項及び結果
平成7年6月26日	金沢市 水産会館	7名	<ul style="list-style-type: none"> 平成7年度調査計画の検討 各機関の作業分担の決定

(2) 天然資源調査

① 目的

次の3点を柱とする調査によって、アカガレイを対象とした資源管理推進指針を策定する。

ア 成長段階別の分布特性を調べ、保護の対象とすべき海域を特定する基礎資料とする。

イ 底びき網の網目規制をした場合の影響について基礎資料を得る。

ウ 標本船調査・統計調査・既存資料の整理等によって海域特性を抽出する。

なお、ズワイガニについて管理効果把握のためのデータ収集を行う。

② 調査の内容

調査項目	調査の目的	調査手法等
試験船調査	水深別分布と漁具特性の把握	かけ廻し漁法で水深別分布と二重網を用いて網目効果を調べる。
標本船調査	漁場別・水深別の漁獲量と漁獲努力量の把握	小型・沖合底びき網漁船計10隻に対して日誌を配布し、1曳網当たり魚種別漁獲箱数の記録を解析する。
統計調査	銘柄別水揚量の把握	主要港における銘柄別水揚箱数を調べる。
生物調査	成長・生産などの資源特性値の推定	調査船・漁船による漁獲物データや水揚統計資料・既存データを用いて解析する。
管理モデルの検討	資源管理による効果予測	資源管理モデルの改変及びシミュレーション

③ 結果及び考察

【アカガレイ】

ア 水深別分布

1996年1～2月の金沢沖水深200～400mにおける水深別体長組成を図1に示した。頻度は1曳網当たりの固体数で示した。

11回の曳網で1,964尾が漁獲された。1曳網当たりの漁獲尾数は水深200mで699尾、同250mで51尾、同300mで134尾、同350mで35尾、同400mで64尾であった(図1)。体長200mm以下の固体は水深200mで多く、体長200mm以上の固体は水深300mで多い傾向がみられた。

1994～1996年における水深別体長組成を年ごとに加算し、漁場全体における体長組成を求めた(図2)。1994～1996年のモードはそれぞれ85・135・155mmであった。アカガレイは雌雄で成長が異なるため、雌だけの体長組成をみると、モードはそれぞれ80・145・175mmであった。3カ年の結果から、1993年級は豊度が高く、その平均体長は先のモードと一致していると推測される。

イ 網目選択性

底びき網の袋網部を内網5節・外網10節の二重構造とし、これを用いて調査船(総トン数189.5)でかけ廻し操業を行った。角目袋網の前面に尺目のゴミ取りを装着したもの(図3)と菱目袋網の中央部に直径2m・太さ19mmの鉄製の円形枠を装着したもの(図4)、さらに対照区として漁船仕様と同じ菱目袋網を用い比較検討した。また小型底びき網漁船に乗船し、アカガレイの投棄魚と出荷魚の体長組成を調べた。

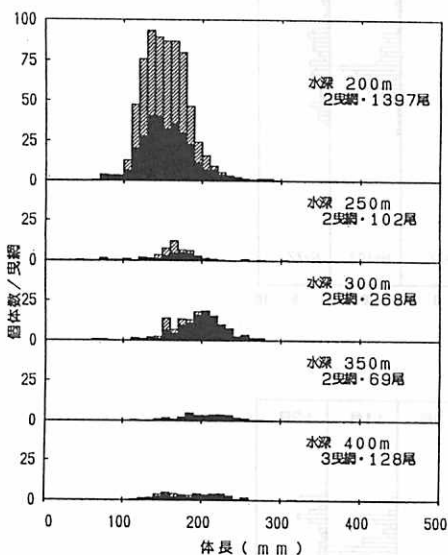


図1 アカガレイの水深別体長組成
(黒塗り：雌、斜線：雄)

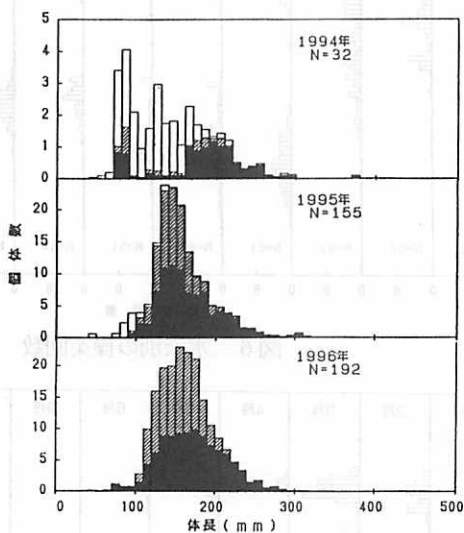


図2 漁場全体のアカガレイの体長組成
(黒塗り：雌、斜線：雄、白抜き：雌雄不明)

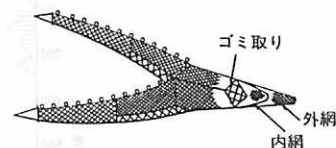


図3 試験漁具模式図
(角目・ゴミ取り装着)

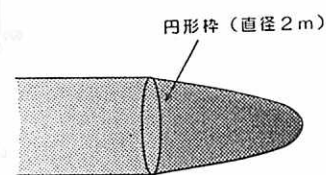


図4 袋網模式図
(鉄製円形枠装着)

漁獲物を内網・外網に分けて体長別に集計し、選択率(内網の漁獲尾数÷全体の漁獲尾数)を求めた。体長別の出荷割合についても選択率として同様に計算した。求めた選択率と体長の関係にロジスティック曲線を当てはめ、網目選択性曲線を推定した(図5)。網目選択性曲線から25・50・75%選択率を示す体長を求めた(表1)。

表1 アカガレイに対する各種袋網の25・50・75%選択体長と漁船の出荷体長

	単位: mm		
	25%	50%	75%
ゴミ取り	143	152	160
円形枠	118	149	179
対照	95	140	184
出荷	134	139	144

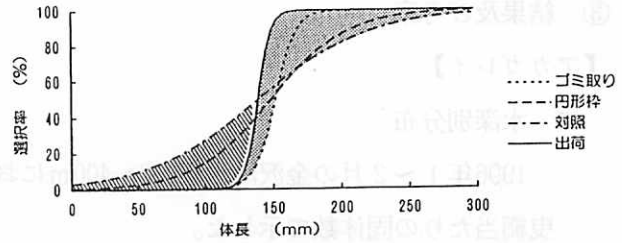


図5 各種袋網の網目選択性曲線と出荷魚の選択性曲線 (斜線部は船上で投棄される比率, 淡影部は本来出荷されるはずが袋網を抜けた比率)

50%選択体長は「角目・ゴミ取り」>「円形枠」>「対照」>「出荷」の順に小さく、25～75%選択体長の範囲は「対照」>「円形枠」>「ゴミ取り」>「出荷」の順で小さかった。

船上で投棄される比率が小さく、かつ出荷されるはずのサイズが抜けでない網が最も効率的である。このため斜線部の面積が小さく、かつ淡影部の面積が小さい「角目・ゴミ取り」が一番効率的で、「円形枠」「対照」の順に非効率的になった。

ウ 漁船の操業実態

石川県金沢沖を主漁場とする小型・沖合底びき網漁船8隻の操業実態を、1994年1～12月の操業日誌から調べた。水深別の操業回数を図6、水深別のアカガレイの漁獲量を図7、水深別の1隻網当たりアカガレイ漁獲量を図8に示した。頻度は1隻当たりの値で示した。

3月21～11月6日のズワイガニ禁漁期間は、水深約250～350mの海域を操業禁止としている。

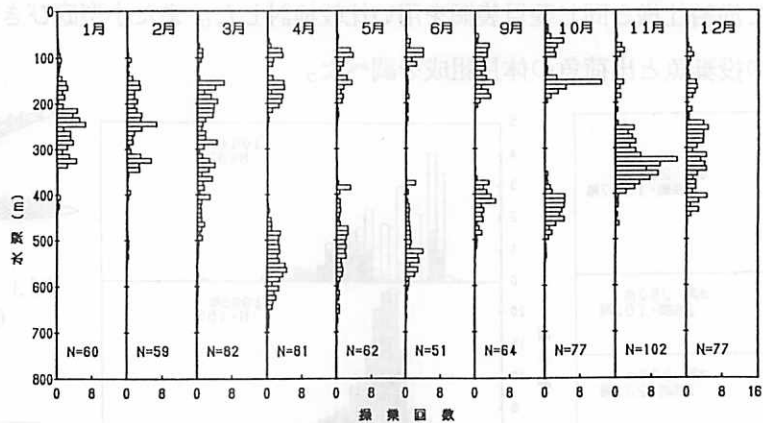


図6 水深別の操業回数

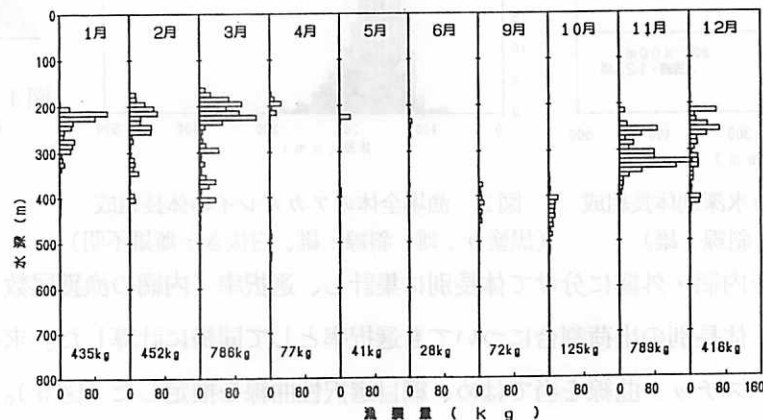


図7 水深別のアカガレイの漁獲量

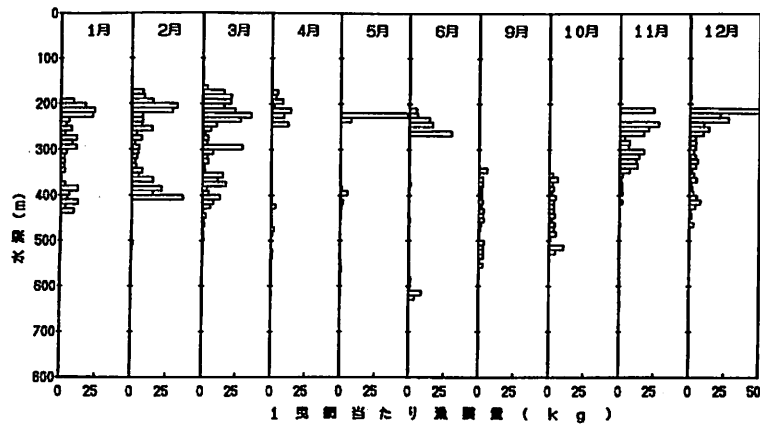


図8 水深別の1曳網当たりアカガレイの漁獲量

アカガレイの漁獲の主体は水深160～500mで、1～3月は水深160～300m、11～12月は水深200～360mで多く漁獲している。図5・6から1曳網当たり換算すると、そのモードは11～2月にかけて水深250～210mへと浅くなり、その後6月にかけて270mへと深くなった。

【ズワイガニ】

ア 水深別調査

1996年1～2月の金沢沖水深250～500mにおける水深別甲幅組成を図9に示した。頻度は1曳網当たりの個体数で示した。

10回曳網で雄1,330尾・雌1,125尾が漁獲された。1曳網当たりの雄・雌の漁獲尾数は、それぞれ水深250mで293・228尾、同300mで169・156尾、同350mで70・77尾、同400mで85・66尾、同500mで13・8尾であった。甲幅40mm以下の個体は水深300～400mで多く、甲幅60mm以上の個体は水深250～300mで多かった。

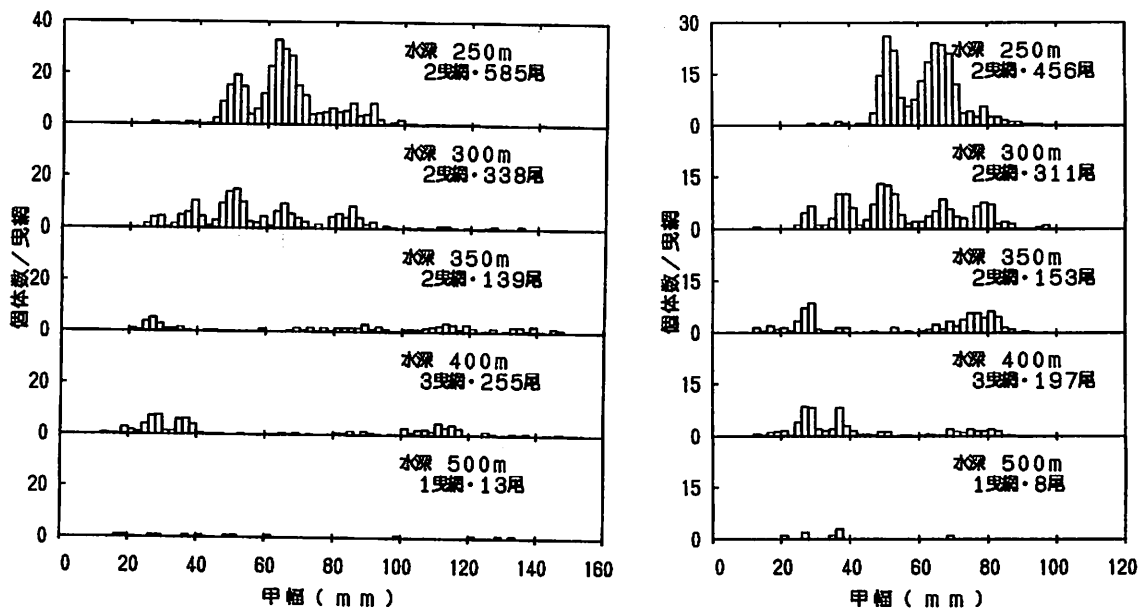


図9 ズワイガニの水深別甲幅組成
(左図：雄ガニ、右図：雌ガニ)

イ 資源動向

1986～1996年の各1～3月に金沢沖水深200～600mでかけ廻し操業を行った。年別甲幅組成を図10に示した。

1986年は甲幅2cmと3cmの6・7齢期の個体が雌雄ともに非常に多く、1987年以降これらの群が成長していく過程が推定される。雄は9cm以上、雌は抱卵した「クロコ」が漁獲対象となるため、先の2群は1989・1990年に漁獲加入したと推定される。1990年以降では1991年の甲幅3cmの7齢期が多く、この群は1994年に漁獲加入したと推定される。1992年以降では甲幅5cmの9齢期が安定した状態でみられ、近年の特徴となっている。

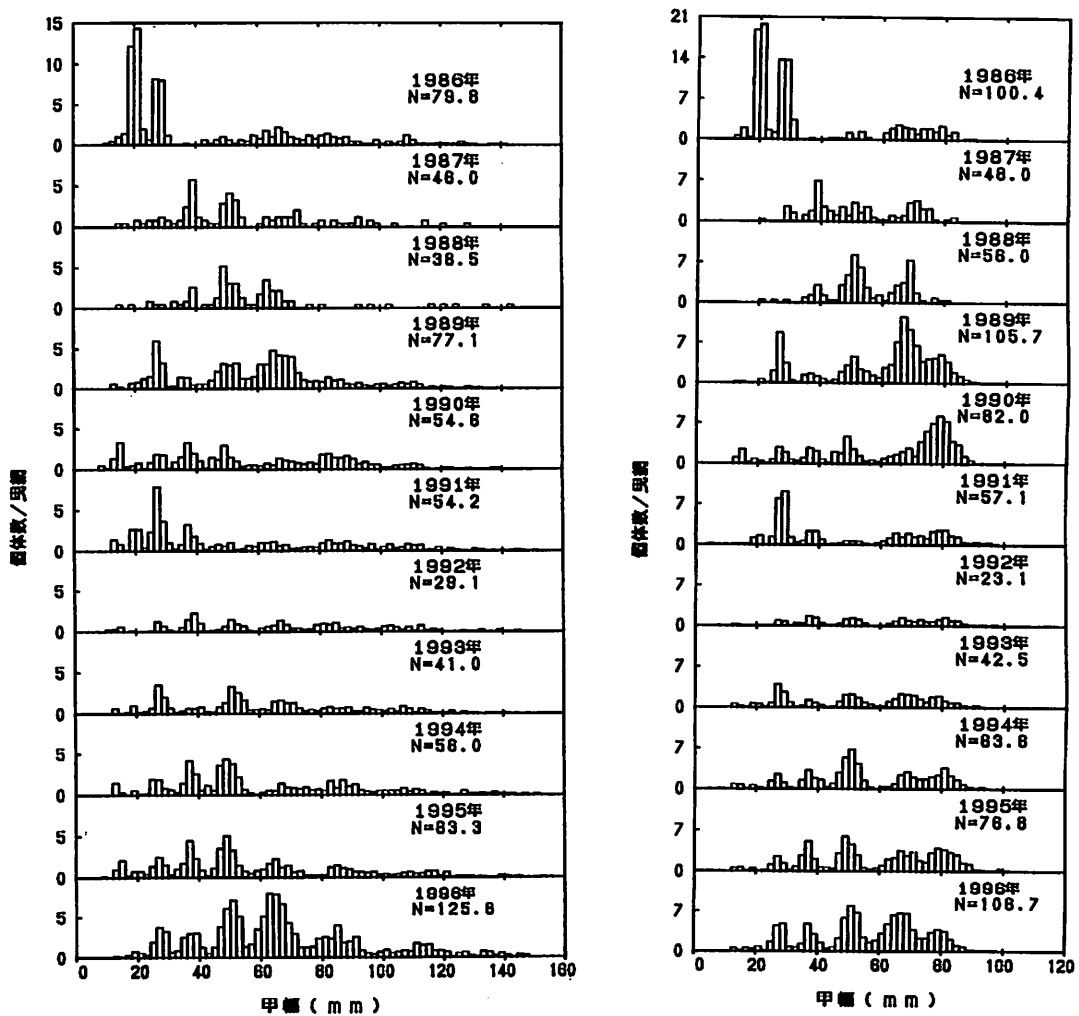


図10 スワイガニの年別甲幅組成
(左図：雄ガニ、右図：雌ガニ)

3. 栽培資源放流管理手法開発調査

【マダイ】

① 目的

マダイ資源管理計画の効果判定を行うとともに、効率的な小型魚の保護手法を開発し、マダイ資源管理計画の円滑な実行に寄与する。本年度は、平成5年10月の管理計画実施後2年目の調査となり、栽培資源放流管理手法開発調査としては3年目の最終年度となる。

② 調査の内容

ア 市場調査

マダイ資源の利用実態及び管理計画の効果判定を行うため、七尾公設市場（月2回）、能都町漁協（月1回）、加賀市漁協（春、秋季各1回）、輪島市漁協（春、秋季各2回）において魚体測定調査を実施した。

イ 鱗の輪径分布調査

小型魚（1～3歳魚）の第1輪径を広域的に把握し、その経時的变化を追跡することにより、海域内外におけるマダイ群構造を推定する。調査は、石川、福井、京都、兵庫、鳥取、島根、山口の7府県共同で行った。また、解析には、平成5～7年度の3カ年のデータを用いて行った。

ウ 試験操業

底曳網で漁獲されるタイ類の小型魚を、揚網後効率的に再放流するための試験を調査船により行った。

③ 結果及び考察

ア 市場調査

調査市場における全長13cm未満（管理計画による再放流サイズ、尾叉長約12cm）の小型魚の尾数、割合を表1-1（七尾公設市場、能都町漁協：主対象定置網）、表1-2（加賀市漁協：対象ゴチ網、底曳網、輪島市漁協：対象底曳網）に示した。全長13cm未満の割合は能都町漁協で11月に20%と高い値がみられたが、他は0～7.1%と比較的低い値であった。また、秋～冬にかけては、前年度（30%を越える値がみられた。）と比較して小型魚の割合は低かった。加賀市漁協、輪島市漁協の6、9月は0.1～11.0%と、輪島で春季に高い値がみられており、資源量の多かった前年生まれが多く漁獲されたためと考えられる。

表1-1 市場調査結果（七尾公設市場、能都町漁協）

月	七 尾 公 設 市 場			能 都 町 漁 協		
	全長13cm未満の尾数	測定尾数	割合(%)	全長13cm未満の尾数	測定尾数	割合(%)
4	7	597	1.2	1	834	0.1
5	80	2,615	3.1	0	215	0.0
6	9	778	1.2	8	607	1.3
7	148	8,169	1.8	41	1,837	2.2
8	1	472	0.2	3	834	0.4
9	0	1,188	0.0	1	89	1.1
10	0	511	0.0	5	70	7.1
11	10	557	1.8	56	280	20.0
12	31	1,283	2.4	1	454	0.2
1	0	325	0.0	0	209	0.0
2	0	131	0.0	0	47	0.0
3	1	306	0.3	13	677	1.9
平均	24	1,411	1.7	11	513	2.1

表1-2 市場調査結果（加賀市漁協、輪島市漁協）

月	加賀市漁協			輪島市漁協		
	全長 13 cm 未満の尾数	測定尾数	割合 (%)	全長 13 cm 未満の尾数	測定尾数	割合 (%)
6	2	1,428	0.1	85	774	11.0
9	5	5,317	0.1	2	1,555	0.1
平均	4	3,373	0.1	44	1,165	5.6

七尾公設市場、能都町漁協、加賀市漁協、輪島市漁協における推定漁獲尾数（重量）の年齢別割合を図1に示した。七尾公設市場、能都町漁協では、1歳魚の割合が全般的に最も高く、時期的に2歳魚の割合の高い月がみられた。加賀市漁協、輪島市漁協では1、2歳魚の割合が高かった。いずれの市場も全般的に、2歳以下の若齢魚の割合が大きな割合を占めた。

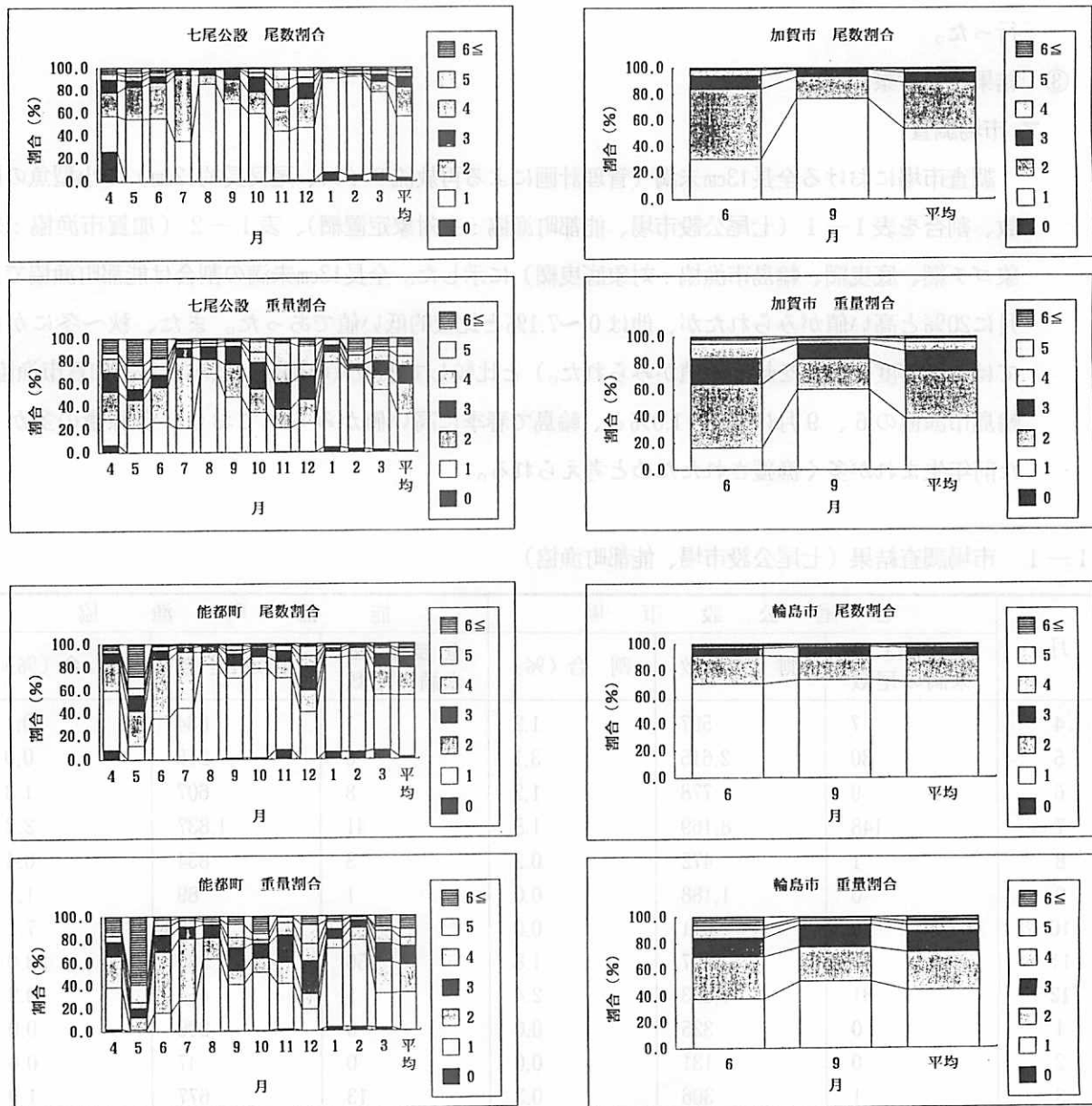


図1 推定漁獲数（重量）の年齢別割合

イ 鱗の輪径分布調査

平成5年度から7年度までの3ヶ年に、各府県地先で漁獲された1～3歳魚の第1輪径を年齢ごとに測定した(表2)。本年は、同一年級群(平成4年級群)の1～3歳魚のデータを用いて解析を行った。なお、測定値の比較に当たっては、輪径の基準化による誤差(採鱗誤差)並びに測定者の違いによる誤差の補正を行ったうえで検討した。

表2 府県別標本数(尾)1992年級群

	石川	福井	京都	兵庫	鳥取	島根	山口
1歳魚(1993年調査)	263	96	366	297	213	188	155
2歳魚(1994年調査)	126	101	311	232	233	197	158
3歳魚(1995年調査)	37	67	112	168	101	202	129

[年齢別第1輪径組成]

府県別年齢別標本数、平均第1輪径を表3に、府県別年齢別の第1輪径組成を図2に示した。年齢ごとの組成変化をみると、兵庫県を除く福井県～島根県沿岸海域において、年齢の増加に伴う第1輪径値の小型化の傾向がみられた。一方、石川県沿岸海域では輪径2.4～2.8mm付近、山口県沿岸海域では輪径3.2～3.6mm付近に組成のモードがみられた。

表3 府県別平均第1輪径(mm)1992年級群

	石川	福井	京都	兵庫	鳥取	島根	山口
1歳魚(1993年調査)	2.88	3.02	3.58	3.10	3.24	3.13	3.26
2歳魚(1994年調査)	2.53	2.82	3.15	3.28	2.75	3.02	3.82
3歳魚(1995年調査)	2.83	2.79	3.13	3.34	2.75	2.77	3.33

また、各府県の輪径値が概ね2.0～4.0mmの範囲にあるため、便宜的に輪径3.0mmを基準に大きさを比較すると、石川県沿岸海域では3.0mm以下の個体が多く、兵庫県及び山口県沿岸海域では3.0mm以上の個体が多かった。他の海域では年齢の増加とともに、輪径3.0mm以下の個体が増加する傾向にあった。

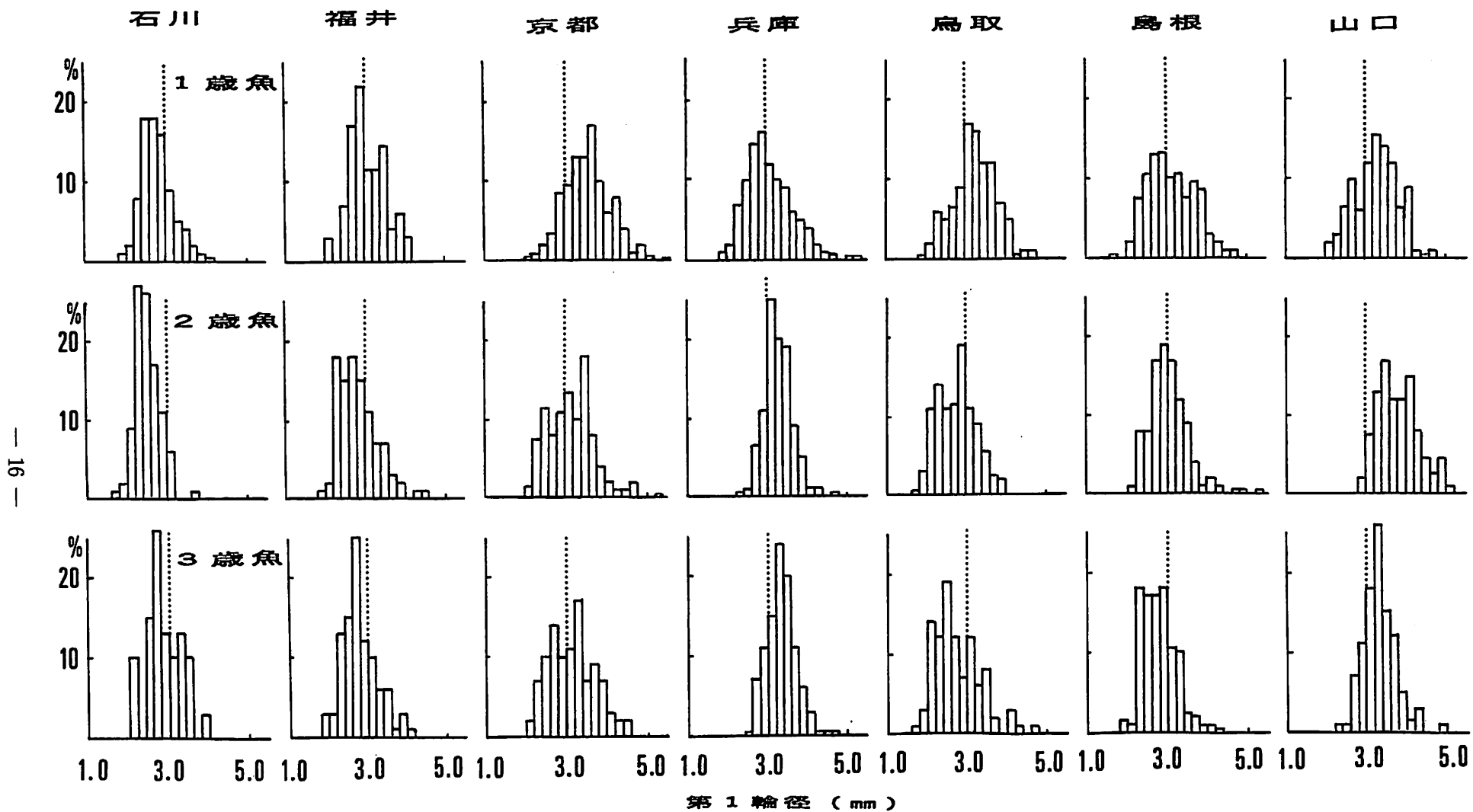


図2 府県別年齢別の第1輪径組成の変化

〔第1輪径の大きさ別（Type別）構成比率〕

年齢別第1輪径組成の輪径 Type 別構成比率を図3に示した。1992年の対馬暖流海域における1歳マダイの第1輪径は、長崎県沿岸海域に特徴的な A-Type ($4.44 \pm 0.33\text{mm}$) と島根～京都府沿岸海域の B-Type ($3.66 \pm 0.31\text{mm}$) 及び石川県以北海域に特徴的な C-Type ($2.68 \pm 0.28\text{mm}$) の3型に大別されることが明らかにされている（戸嶋ら1995）。そこで各府県の年齢別第1輪径組成における各型の構成比率を計算し比較した。

全体的には、石川県沿岸海域では第1輪径の小さい C-Type の占める割合が高く、山口県沿岸海域では第1輪径の大きい A、B-Type の割合が高く、C-Type の割合は低かった。一方、兵庫県を除く福井～島根県沿岸海域については、C-Type の割合が年齢とともに増加する傾向にあった。兵庫県沿岸海域では B-Type の割合が高い傾向にあった。

平均第1輪径や輪径組成を各府県横並びでみると、その変化は必ずしも連続的ではなく、1歳魚の第1輪径値の海域差が明瞭ではない等いくつかの疑問点がみられた。これらは、各府県における調査の方法（対象漁具、時期、標本数）の違いに起因するところが少ないと思われる。そこで、ここでは各地先海域における第1輪径変化の傾向を捉え、京都府が先行して実施している若狭湾海域における結果と併せ、当海区におけるマダイ未成魚群の移動、回遊について推察した。

すなわち、海域内の加入量や漁獲努力量を一定と仮定すれば、第1輪径の小型化が認められた福井～島根県各沿岸海域においては、成長に伴って第1輪径の小さい個体群の添加並びに第1輪径の大きい個体群の逸散のあることが示唆される、特に若狭湾海域においてはその傾向が複数の年級群で認められている（京都府調査）。第1輪径の小さい個体群は石川県以北の新潟県、秋田県、青森県沿岸などの北部日本海海域において特徴的にみられることから、当海域（少なくとも若狭湾海域）と北部日本海群との交流が示唆される。

一方、山口県沿岸海域では、第1輪径の大きい個体が他の海域に比較して多い傾向がみられた。当該海域におけるマダイの生息域は、対馬、五島列島付近に及ぶとされており（山口外海水試1988）、当該海域と九州海域との関係が想定されるが、この点については今後精査する必要がある。また、未成魚～成魚期にかけての移動生態を明らかにするため、4歳以上の高齢魚における第1輪径の変化を調べる必要がある。

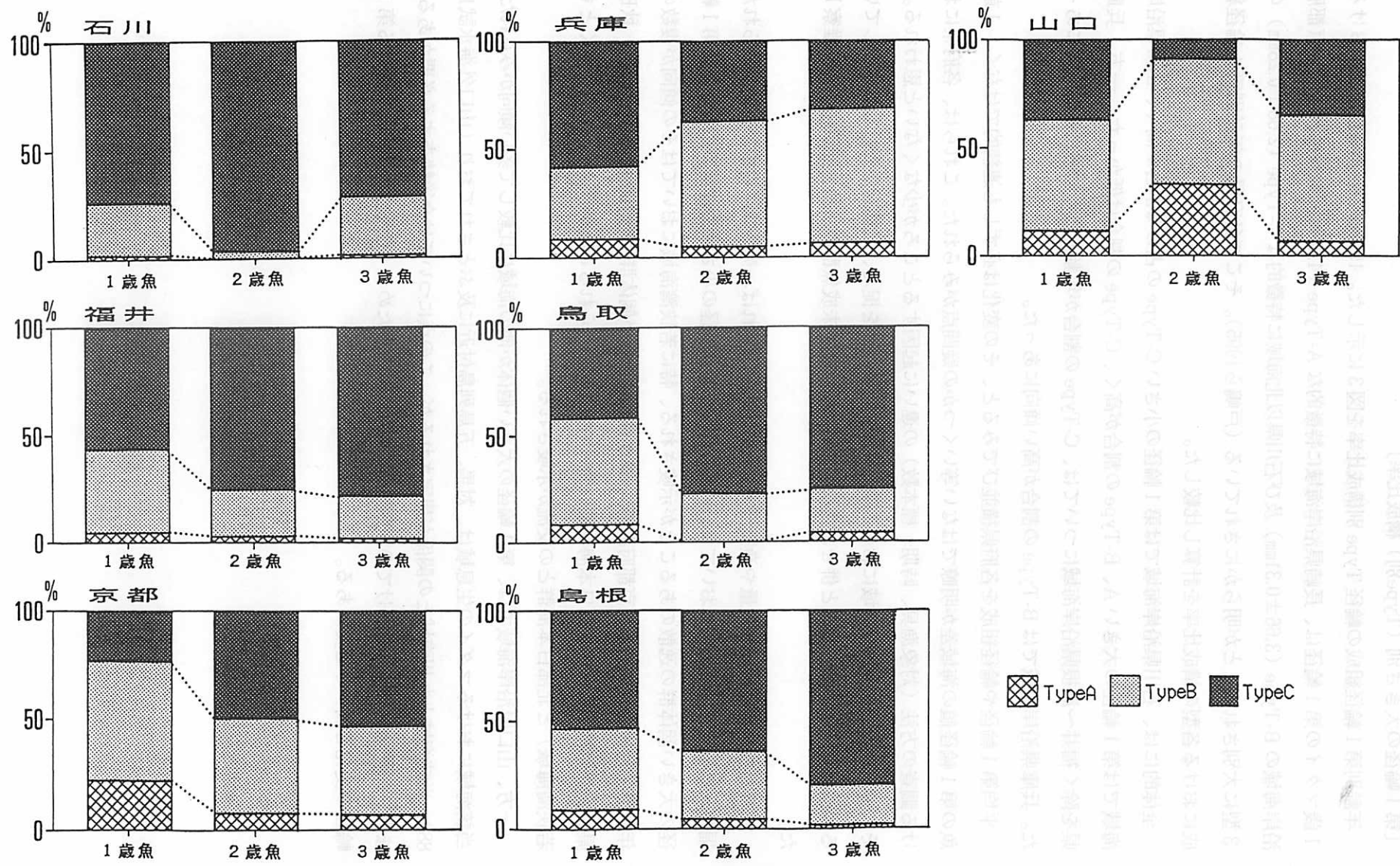


図3 年齢別第1輪径組成の輪径Type別構成比率

ウ 試験操業

調査船によりオッター・トロール曳網後のタイ類の活力を調べるため、揚網後タイ類3種を水槽に收容し、小型魚（尾叉長90～150mmを主に200mm程度までの個体）を対象にトロール揚網直後と4時間後のタイ類の状態を4段階に区分し図4に示した。揚網直後と4時間後に普通に泳ぐ割合（図中泳）は、マダイでそれぞれ49.8、65.7%、チダイで38.9、28.5%、キダイで5.9、7.4%であった。マダイ、チダイ、キダイの順に斃死が少なく、活力の良い傾向がみられた。キダイについては、揚網後70%以上が斃死し、網を揚げた後の再放流はほとんど生残が見込めないと考えられる。また、マダイ、キダイについては、揚網後一定時間（試験では4時間）おいた場合普通に泳ぐ個体の割合が増えた。

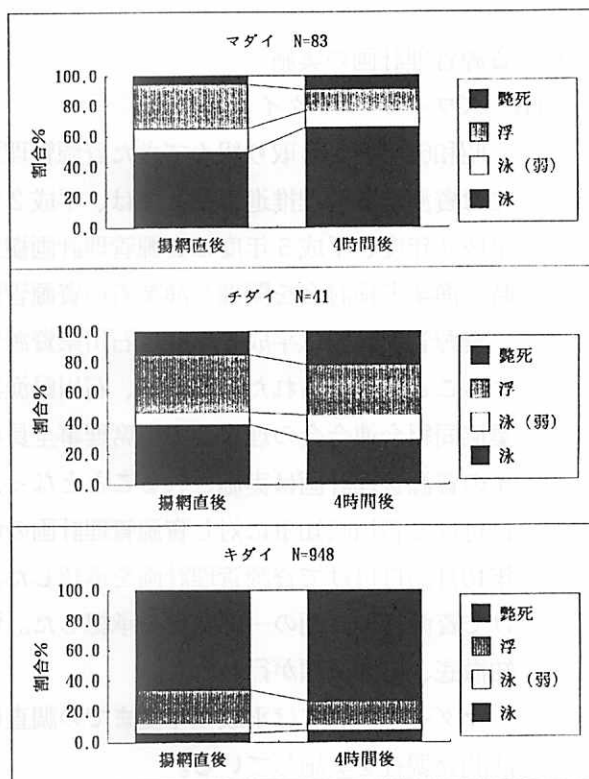


図4 タイ類3種のトロール曳網後の状態

トロールで混獲されたタイ類以外の魚では、揚網後に斃死率の高い魚種（55～100%）としてカナガシラ、マエソ、マアジがあり、低い魚種（0～40%）としてクラカケトラギス、メゴチ、カイワリがあった。

タイ類の再放流に関する試験では、トロール揚網後の取り扱いを変えて（揚網後すぐに水槽に收容した場合、揚網後海水を入れず水槽に入れて選別しながら水槽に收容した場合等4種類）試験を行ったが、水槽收容後の斃死等の割合に大きな違いはみられなかった。これは魚種や試験項目によっては、試験に使用した尾数が少なかったこと、比較的大きいサイズに偏ったこと等によると考えられる。

底曳網によるタイ類小型魚の保護は、網目の拡大や前年度まで行ってきた改良網によりある程度可能であるが、再放流サイズの大型化を考えた場合、網目の拡大には限界がある。また、対象とする魚種による網目の目合いの違いによるタイ類小型魚の混獲もあると考えられる。したがって、今後更に揚網後の魚の活力や取り扱いを検討することにより、揚網後の効率的な再放流の方法を開発する。

参考文献

- 戸嶋孝、桑原昭彦、藤田眞吾（1995）：対馬暖流域におけるマダイ鱗の第1輪径組成の海域差。
 日水試61(6)、874—879
- 山口県外海水試（1998）：九州西海・日本海西部回遊性魚類共同放流実験調査事業、昭和63年度
 マダイ共同報告書

IV ま と め

1. 資源管理計画の実施

(1) ズワイガニ・マダイ

昭和63年度から取り組んできた資源管理型漁業推進総合対策事業（昭和63年度から平成2年度までは資源培養管理推進事業）では、平成2年度に石川県広域資源培養管理指針を策定した。さらに平成4年度、平成5年度は資源管理計画樹立のために、資源管理計画策定調査を実施し、また、同時に漁業者検討会を開催し漁業者の資源管理計画への合意形成に努力した。

資源管理計画は平成4年度に石川県資源管理推進協議会で承認を受け、平成5年度の早期に実施することが決められた。続いて、石川県漁業協同組合連合会が、平成5年4月26日開催の石川県漁業協同組合連合会の理事会で出席理事全員の合意をもって承認した。この結果、ズワイガニ・マダイの資源管理計画は実施されることとなった。なお、石川県漁業協同組合連合会からは同年8月18日付けで石川県知事に対し資源管理計画の承認申請があり、石川県は内容について審査のうえ、同年10月25日付けで資源管理計画を承認した。その後、管理計画の充実のため、平成7年3月6日付けで資源管理計画の一部変更を承認した。資源管理計画はすみやかに実施に移され、関係者への周知徹底、協力依頼が行われた。

マダイについては平成4年度までの調査に引き続き、平成5年度からは広域栽培資源放流管理手法開発調査を実施している。

以上の経過により、現在、管理計画の実践がなされている。その効果はズワイガニの漁獲量の増大という形で現れつつある。漁業者は自らの取り組みに対して自信を持ってきており、毎年開催されている実践漁業者検討会の場においては、実践状況の把握と管理計画の見直しが熱心に討議されている。

(2) アカガレイ

石川県ではアカガレイを対象とした資源管理型漁業推進総合対策事業を平成5年度から開始した。これまで実施した資源管理型漁業推進総合対策事業の調査のうちの天然資源調査・漁業経済調査の結果と県下主要地区で聴取した漁業者のアカガレイ資源管理に対する意見を取り入れて、本年度アカガレイの管理指針を策定した。平成8年度からは、この指針を基に漁業者による管理計画の策定作業が始まる。

2. 資源管理計画の内容

項 目	管 理 計 画 の 内 容
(1) ズワイガニ 保護区の設定 漁期の短縮 未熟ガニの再放流 網目の規制 カニ漁期以外のカニ場の 操業禁止区域拡大	県下5海域に魚礁を設置し、保護区域とする。 漁期前半を雌雄カニは11月6日、水ガニは1月5日からとする。 後半は雄ガニ・水ガニは3月15日まで、雌ガニは1月10日まで。 やむなく入網した小型ガニ（甲幅9cm未満）は極力早く丁寧に再放流する。 11月30日まで魚捕部の網目を6節目以上とする。 外浦・輪島・珠洲各地区において保護区を設定し操業禁止区域とする。
(2) マダイ 小型魚の再放流 種苗放流 網目の規制 効率的な漁具の開発	全長13cm未満のマダイは再放流する。 種苗放流の拡大と放流効果の向上に努める。 底びき網の魚捕部の網目を7節以上とする。 小型魚を漁獲しない選択的な漁具の開発と採用に努める。