

人工魚礁漁場の生産効果調査

中川 清

本調査は人工魚礁をはじめとする礁漁場を総合的に評価するとともに、各漁場の漁獲特性、環境特性等を明らかにし、効果的な漁場造成を行うことを目的とする。

方 法

筑前海域を広範囲に利用する礁利用漁業のまき網について、全船団（10～13 統）の操業日誌（昭和 52～平成元年）をもとに、漁区別（2'×2' 柵目）礁別操業回数を集計した。さらに、主要 5 漁場¹⁾のうち魚礁投入実績の少ない沖ノ島海区を除く中部海区、小呂島海区、大島沖海区、波津沖海区でも同様に操業状況を整理し、併せて人工魚礁の効果を検討した。

結果および考察

筑前海域の魚礁設置事業は、昭和 50 年代始めまで水深 60 m 以浅の沿岸域を中心に行っていた。しかし、その後まき網や 2 そうごち網などを対象とした沖合域の漁場開発が進み²⁾、平成元年では図 1 のように 100 m 以深水域まで広域に魚礁が投入されている。投入量は漁区ごとに大差があるが、単純に漁区数を比較すると 52 年では 74 区、元年では 218 区となる。累積投入量は 542,241 空³で、そのうち大島沖、波津沖海区はそれぞれ 18 %、中部海区は 10 %、小呂島海区は 6 % を占める。

現在のまき網漁場は昭和 52 年当時と比べて沖合化し、また沿岸域でも利用漁区が増加している¹⁾。人工魚礁を利用する漁区は図 2 に示したように、昭和 53 年の 48 区から 62 年には最高の 120 区まで増加し、63 年に一時減少したものの、平成元年では 115 区となっている。また、利用度

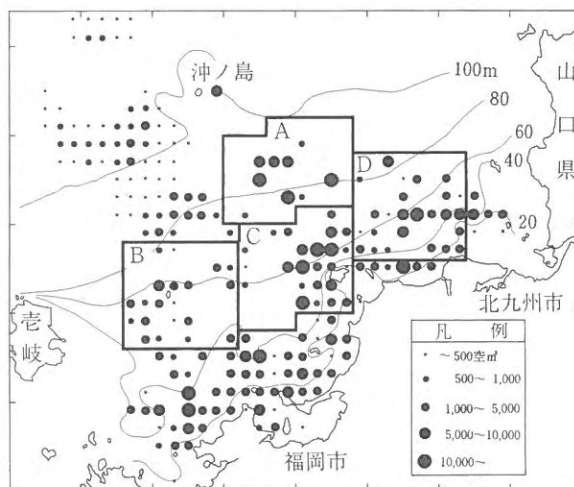


図 1 漁区別魚礁投入量（平成元年度）

(A：中部海区, B：小呂島海区, C 大島沖海区, D：波津沖海区)

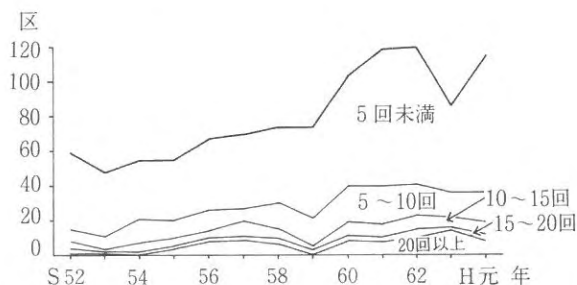


図 2 人工魚礁での操業回数別漁区数の経年変化

の高い漁区も増加傾向を示し、年間 20 回以上は 60 年以降安定して 10 区程度存在する。このことからまき網漁場の広域化は人工魚礁による漁場造成が大きく貢献していることが示唆される。

主要漁場における操業回数の経年変化は図 3 に示したとおりである。中部海区の操業回数は漁場の沖合化によって増加傾向を示している。人工魚

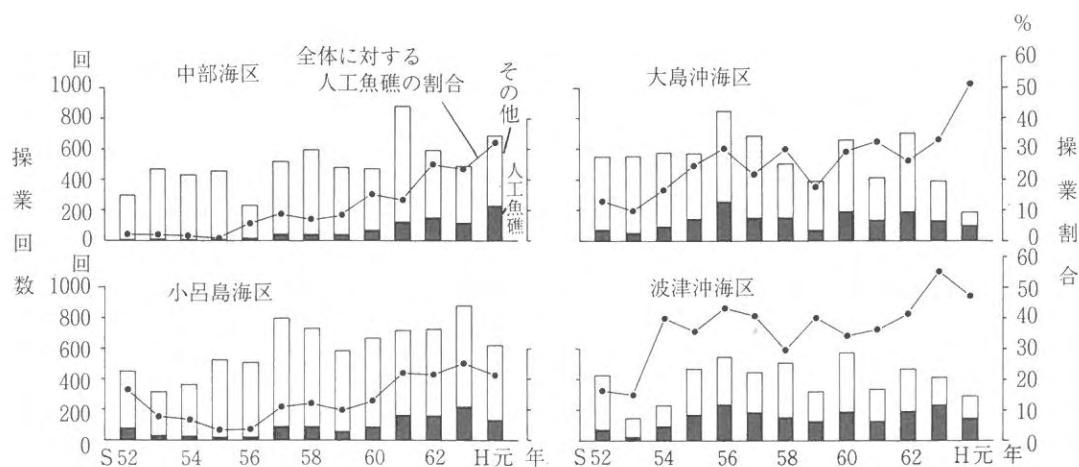


図3 海区別操業回数の経年変化

礁での操業も昭和50年代後半からの人工礁漁場造成事業を始めとする大規模な事業²⁾に伴って増えはじめ、その割合は元年で30%台に達し、依存度が急速に高まっている。小呂島海区の人工礁での操業は中部海区ほどではないが、全操業回数と同様に近年漸増し、60年以降は全体の20%以上を占めるようになった。

大島沖海区、波津沖海区では魚礁設置事業の開始当初から魚礁を多く投入していたことから、その利用は52年当時で全体の10%以上を占めていた。全操業回数は漁場の沖合化によってやや減少傾向にあるが、人工魚礁は比較的安定した利用で全体に対する割合が増加し、平成元年では50%前後の非常に高い比率を占めている。

以上のことから操業実態は漁場ごとで異なるものの、人工魚礁に対する依存度はいずれも近年高まっているといえる。そして、その依存度の多寡は先に示した海区別魚礁投入実績とよく対応していることがわかった。

文 献

- 1) 中川清, 大村浩一, 秋元聡: まき網漁業の漁場利用, 生産と魚礁との関係, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第1号, 51-61(1993).
- 2) 中川清: 魚礁設置事業の経緯とその利用, 生産効果, 福岡県福岡水産試験場研究報告, 第18号, 21-32(1992).

資源管理型漁業推進総合対策事業

(1) 広域回遊資源調査

ー管理計画策定調査（ヒラメ・マダイ）ー

伊藤 正博・内田 秀和・池内 仁*

I. 資源管理指導推進事業

資源培養管理推進協議会

1. 対 象

(1) 管理対象魚種および漁業

表1 管理対象魚種と対象漁業

漁業種類	魚 類	
	ヒラメ	マダイ
刺網	○	○
小型底曳網2種	○	○
釣・延縄	○	○
2そうごち網		○
1そうごち網		○

(2) 対象海域

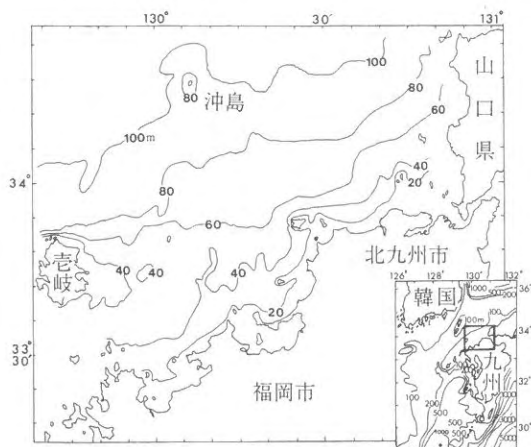


図1 対象海域

2. 構 成

表2 資源管理型漁業推進協議会の構成

所属区分	所属機関	役職	氏名	備考
県（行政）	水産振興課	課長	角 健造	座長・ブロック
	漁政課	課長	田中 国昭	
県（研究）	筑前海研究所	所長	大内 康敬	ブロック
	〃	研究第1課長	古田 久典	
系統及び漁業者団体	漁業協同組合連合会	会長理事	柴田 忠造	ブロック
	信用漁業協同組合連合会	課長理事	遠藤 案山子	
	糸島地区漁業協同組合長会	会長	山崎 光彦	
	福岡・粕屋地区漁業協同組合長会	会長	須藤 梅吉	
	宗像地区漁業協同組合長会	会長	宗岡 伊三	
	波津漁業協同組合	組合長理事	佐々木 勝	
	北九州地区漁業協同組合長会	会長	上野 東	
	福岡市水産課	課長	調 明	
	市 町 村 北九州市水産課	課長	高野 亘孝	
	大 学 等 九州大学農学部	名誉教授	塚原 博	
	〃	助教授	松浦 修平	

3. 活動内容

第1回協議会

時 期：平成4年12月25日

場 所：福岡市

出席者：委員15名 事務局10名

課 題：・平成4年度調査中間報告について
・ヒラメ、マダイの資源管理について
・ヒラメ資源管理に関する先進地視察について

検討の概要

- ・マダイ幼魚採捕の自家養殖分はどう取り扱うのか。
- ・小型底びき網の再放流後の生残率を再検討すること。稚魚保護区域の設定の方が効果があるのでは。

* 福岡県水産林務部漁政課

- ・資源管理により一時的に水揚げが低下する場合の補填措置は。
- ・他県では、大規模な種苗放流が資源管理の呼び水となっている。

第2回協議会

時 期：平成5年3月24日

場 所：福岡市

出席者：委員15名 事務局10名

課 題：・平成4年度調査結果について

・ヒラメ、マダイの資源管理について
検討の概要

- ・釣りや小型底びき網漁業のヒラメの漁獲の減少は固定式さし網の影響と考えられるが、さらに着業者が増えるということも聞いている。より厳しい親魚保護策が必要となろう。
- ・漁業種類別に休漁日の増加を検討している。
- ・資源管理策としては、漁業規制だけでなく漁具の改良や稚魚の保護礁の設置も必要である。

Ⅱ. 資源管理推進調査事業

広域回遊資源調査

1. 管理計画策定調査

(1) 福岡県管理計画策定調査検討会

① 構 成

表3 管理策定調査検討会委員名簿

所属区分	所 属 機 関	役 職	氏 名	備 考
県（行政）	漁政課	課長技術補佐	西山世津男	
	水産振興課	課長技術補佐	竹井 紀一	
	筑前海東部改良普及員室	水産業改良普及員	秋元 聡	
県（研究）	水産海洋技術センター	研究1課長	古田 久典	
	筑前海研究所 研究第一課	専門研究員	伊藤 正博	
系 統 団 体	福岡県漁業協同組合連合会	主任技師	内田 秀和	
	小型底曳網連絡協議会	会 長	花田 正武	
	〃	副会長	原田 正廣	
	二双吾智網連絡協議会	会 長	浜山 年男	
	〃	副会長	柴田 久助	
	一双吾智網連絡協議会	会 長	榎村 美種	
	〃	副会長	日高 幸	
	小呂島漁業協同組合	組合長	北川道之助	
	大島漁業協同組合	組合長	遠藤案内子	
	福岡県筑前海釣漁業協議会	会 長	丸田 藤美	
大 学	九州大学農学部	副会長	山 義正	
		助教授	松浦 修平	

② 活動内容

資源管理型漁業推進協議会と合同開催。

(2) 管理計画策定調査

(ヒラメ)

① 目 的

これまでの調査で北部3県のヒラメの資源解析を行い、自然死亡係数、再生産関係など生物特性値を求め、資源培養管理の効果予測をシミュレーションモデルを用いて行った。その結果、体長制限、努力量削減、刺網の網目拡大、種苗放流の各管理をそれぞれ単独ないし組み合わせて実行すると、漁獲量、金額とも現状を10～60%増大させることが判明した。管理効果が高かったのは、ヒラメが全長25cmになるまで体長制限を実施して漁獲しないというものであった。そこで、管理方策として20cm以下の小型魚の再放流等を提示したが、漁業者検討会において指針の具体化について検討する必要がある。また、小型魚の混獲実態および再放流された小型魚がその後どの様に漁獲されるのか、といった管理方策の実施に伴って必要となる資料について不十分な点がある。さらに、管理効果を検証してゆく上で管理実施直前年の漁獲実態を把握しておくことが必要となる。効果検証モデルの開発も必要である。

② 調査の内容

ア. 漁獲統計調査

農林統計資料を整理して、調査対象漁業の月別漁獲量を把握する。また、主要漁協の魚市場仕切書を集計して漁獲量と努力量を求める。

イ. 標本船調査

漁場別に漁獲物の銘柄組成及び努力量を把握するため、漁業者に操業日誌の記帳を依頼し、ヒラメの漁区別生産を明らかにする。

ウ. 市場調査

漁業種類別に体長組成を把握するため、魚市場及び漁協で魚体測定を行う。

エ. 標識放流調査

ヒラメの移動回遊を明らかにするため、標識放流を行う。

オ. 試験操業

小型魚の保護のため、小型底びき網の袋網の目合を変えて、漁獲物組成の変化を調査する。

表4 天然資源調査の規模

調査項目	漁業種類	調査規模等
漁獲統計調査	刺網	昭和55年～平成3年、農林統計 平成4年1月～12月主要漁業仕切書
	小型底びき網	
	釣	
標本船調査	刺網	1～3月 5隻
	小型底びき網	5～12月 15隻
	釣	5～12月 10隻
市場調査	刺網	1月 300尾/月
	小型底びき網	5～12月 100尾/月
	釣	7～9月 30尾/月
標識放流		放流尾数 サイズ
		3月 121尾 35～45cm
試験操業	小型底びき網	10月 目合12節と14節の選択率

③ 結果及び考察

ア. 漁獲統計調査

九州北部3県（福岡、佐賀、長崎）の漁獲量は、図2に示したとおり昭和59年に最大の1,194トンに達した後、漸減傾向を示したが、最近では横這いで推移し、平成3年は865トンであった。北部3県の漁獲割合は福岡が33.1%，長崎61.7%，佐賀5.2%となっている。

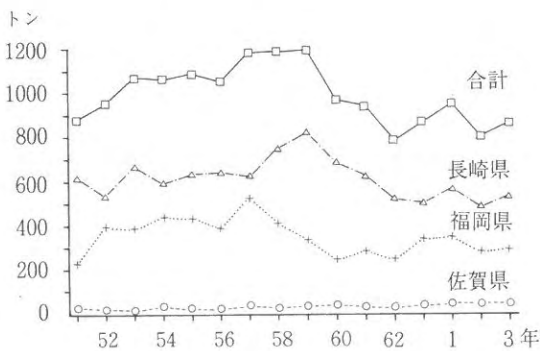


図2 ヒラメ漁獲量の経年変化 九州西海域

筑前海の漁獲量は図3に示したとおり昭和57年が最も多く、その後60年まで減少したものの近年は300トン前後である。平成3年の漁獲量は

286トンであった。漁業種類別でみると近年の漁獲の主体は刺網で、3年の漁獲量は126トンと全体の45%を占め、次いで小型底びき網の83トンとなる。釣の漁獲量は54年のピーク時に比べ54トンと約4分の1に減少している。

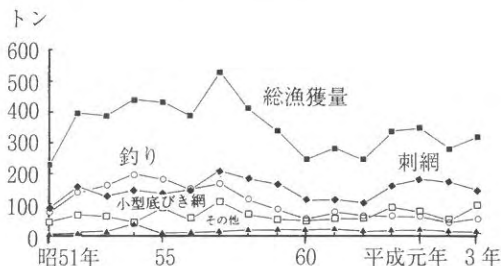


図3 ヒラメの漁業種類別漁獲量の推移（筑前海）

刺網と小型底びき網のヒラメの資源利用は年令別にも時期的にも対照的である。両漁業の月別漁獲量は図4に示したとおりで、刺網は大型魚を中心に冬季に漁獲するのに対し小型底びき網は1歳以下の小型魚を春と秋に漁獲する。

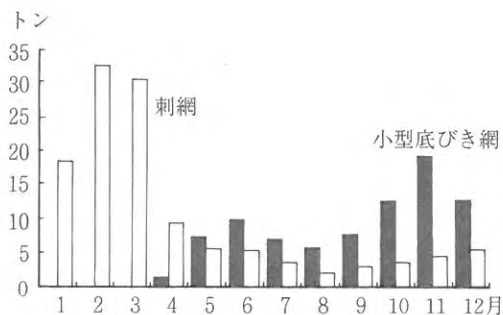


図4 漁業種類別月別漁獲量（平成3年）

イ. 標本船調査

小型底びき網で漁獲されるヒラメは1歳魚以下が主体であり、時期及び操業海域によってその漁獲尾数は異なる。小型底びき網の操業が盛んな糸島地区と福岡地区の操業日誌を整理して、1隻当たりの月別漁獲尾数をみると表5～6のとおりである。

糸島地区では5月に1歳魚になったばかりの20cm前後のヒラメが150尾以上漁獲される。10

表5 小型底びき網の月別1隻当たりヒラメ、カレイ漁獲尾数 (糸島地区)

月	日数	ヒラメ			マコガレイ		その他の カレイ
		40cm以上	30-40	15-30	26cm以上	10-25	
5	14日	4	86	166	14	194	51尾
6	11	1	10	67	0	107	8
7	15	2	7	40	0	74	82
8	15	0	27	88	7	62	55
9	16	1	17	64	3	58	54
10	12	0	33	81	8	29	57
11	6	13	24	24	15	21	29
12	6	1	12	18	5	28	32

※尾数は操業日誌3隻分の平均

表6 小型底びき網の月別1隻当たりヒラメ、カレイ漁獲尾数 (福岡地区)

月	日数	ヒラメ			マコガレイ		その他の カレイ
		40cm以上	30-40	15-30	26cm以上	10-25	
6	10日	1	4	258	7	403	27尾
7	18	0	11	328	38	1785	199
8	9	0	2	222	0	238	23
9	10	0	10	195	0	99	14
10	6	0	1	77	0	52	6
11	6	0	21	112	0	142	9
12	1	0	1	20	0	10	10

※尾数は操業日誌2隻分の平均

月では当歳魚が漁獲される。年間をとおして40cm以上の大型魚はきわめて少ない。福岡地区では、福岡湾口周辺がヒラメの成育場であるため、6～8月の1隻当たりの漁獲尾数は200～300尾と糸島地区より多くなる。また、7月にマコガレイの小型魚が多いのも福岡地区の特徴であり、この時期に湾内から湾外へ魚群が移動することが推察される。

ウ. 市場調査

福岡市中央卸売市場及び福岡県漁連玄海魚市場に出荷されたヒラメを漁業種類別に測定し、漁獲物の体長組成を調査した。

固定式刺網で漁獲されたヒラメについて平成5年1～3月の組成を図5に示した。いずれの月もモードは全長40～50cmの間にあるが、これはヒラメを対象とする刺網の目合が5寸前後で共通し、全長40～50cmの選択率が高いことによる。漁獲物の殆どは活魚で出荷される。

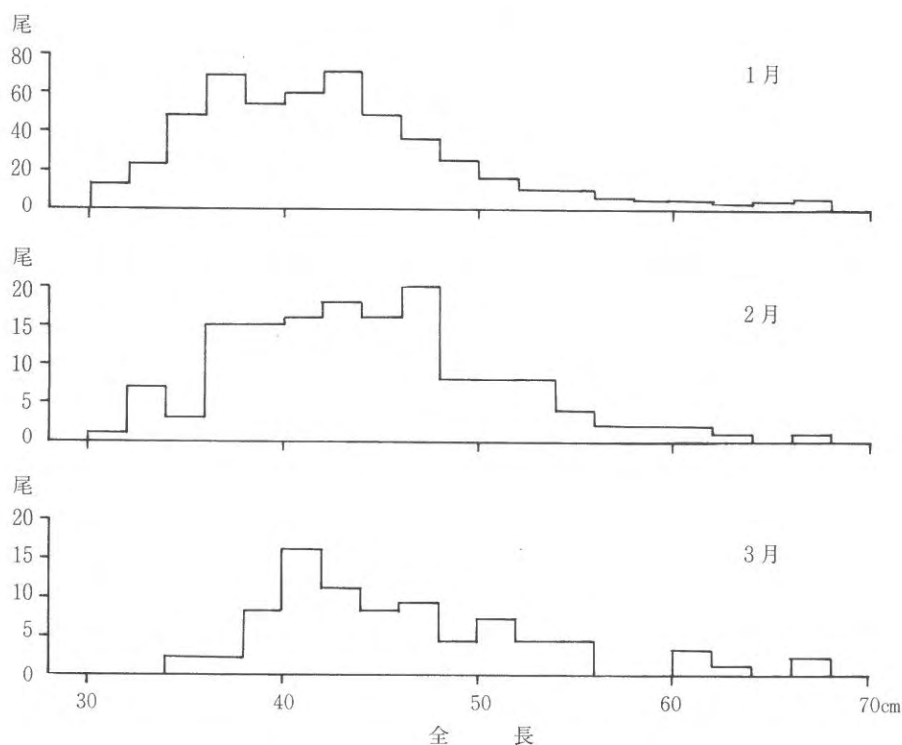


図5 固定式刺網の体長組成

エ. 標識放流

標識放流は表7のとおり平成2年1月～平成5年3月に11回行った。標識方法は図6に示したとおり頭部後方にステンレスパイプでひもを通し、これに直径12mmもしくは23mmのディスクを装着して個体識別ができるようにした。放流位置は図7に示すとおり玄界灘の5カ所、響灘の2カ所である。

平成4年6月までに放流した天然魚789尾の体長は図8に示すとおり1～4月に固定式刺網（ヒ

表7 ヒラメ標識放流の概要

放流月日	放 流 場 所	放流魚	全長範囲	放流尾数
平成2年 1.31	A 福岡市小呂島南(ミツケソネ)	天然魚	30～45cm	150尾
3.10	B 北九州市岩屋沖	〃	20～60	82
3.19	C 北九州市岩屋沖	〃	22～54	90
4.27	D 糸島沖烏帽子	〃	30～58	54
10.25	E 北九州市脇田沖	〃	22～51	167
11.2	F 北九州市脇田沖	〃	20～69	68
3年 2.15	G 糸島沖	〃	34～46	106
3.30	H 福岡市玄界島沖	〃	34～62	72
6.27	I 糸島沖烏帽子	養殖魚	30～42	500
6.27	J 福岡市小呂島地先	〃	30～42	500
4年 3.23	K ミツケソネ	天然魚	35～45	121

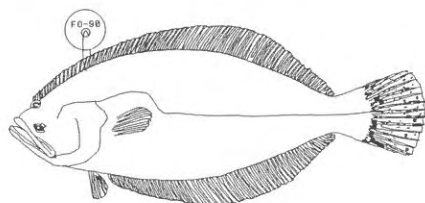


図6 標識の装置部位

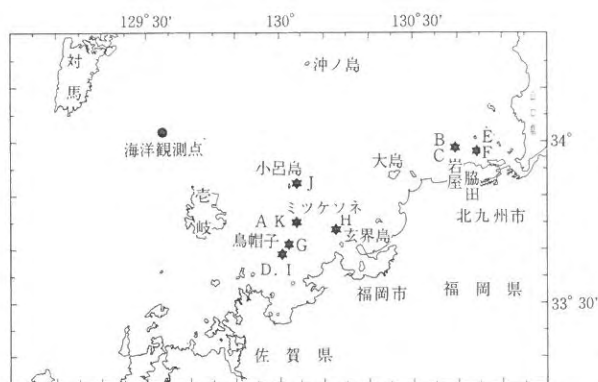


図7 ヒラメの放流位置

ラメ対象のテグスを使った三重網)で漁獲された全長25～60cmのヒラメと10～11月に釣り、建網で漁獲された全長25～50cmのものである。また1年間海上で養成した全長30～40cmの養殖魚も1,000尾放流した。なお、以下の結果は平成4年11月末までの再捕報告をもとに取りまとめたものである。

1. 再捕率

放流したヒラメは長崎県五島列島から島根県江津市までの広範囲で刺網、小型底びき網、釣り等で漁獲され、4年11月までの再捕尾数は、天然魚120尾(再捕率15.2%)、養殖魚111尾(再捕率11.1%)であった。

放流海域別の再捕率は図9のとおりである。再捕率が最も高かったのは、2年4月に烏帽子で放流したヒラメで24.1%の高率であった。北九州市の岩屋及び脇田地先で2年3月と3年10～11月に放流したヒラメは放流時期(月)が異なるものの、4年11月までの再捕率は12～15%で再捕経過は類似している。再捕率が低いのは3年6月に小呂島で放流した養殖魚の7.6%である。

これは図7から分るように、放流位置が玄界灘のほぼ中央に位置する孤島で、周囲に小型魚を漁獲する漁業がなく放流直後の再捕が少ないためである。これに対し、養殖魚を同じ日に陸岸に近い烏帽子で放流した再捕率は14.0%で、天然ヒラメと同程度であった。

2. 移動方向

季節によるヒラメの移動をみるため、放流時期別再捕位置を図10～12に示した。3年1月に小呂島の南12kmに位置するミツケソネで放流したヒラメは、図10に示すように近接する固定式刺網漁場の烏帽子で再捕されると同時に、速やかに南西方向に移動している。

2年3月に北九州市地先で放流したヒラメも南西方向へ移動した。同地点で放流したうちの1尾は、最深120mの対馬東水道を経て上対馬の舟志湾で漁獲された。

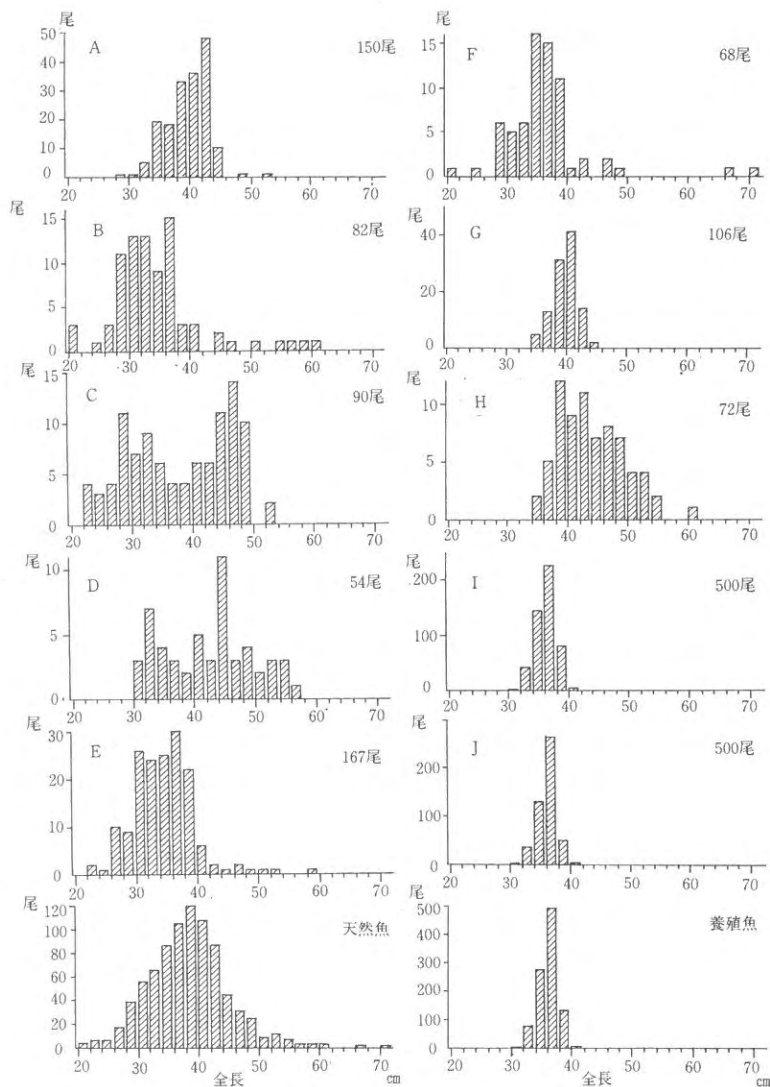


図8 放流魚の体長組成

次に3月末に福岡市玄界島沖で放流したヒラメは、南西方向への移動傾向は弱まり放流海域付近の周辺で漁獲されている。うち1尾は日本海沿岸を北上し、島根県江津市地先で再捕された。春季の4月に放流したヒラメは図10のように壱岐水道で漁獲されるほか、接岸するヒラメが多かった。

3年の10～11月に北九州市地先で放流したヒラメは図10のように放流海域付近での再捕の他に、陸岸に沿った移動がみられ、東は山口県の日本海沿岸から西は壱岐東水道の佐賀県馬渡島周辺

にかけて再捕された。

このように天然魚の移動方向は、1～3月は南西方向、4月は接岸もしくは北上、10～11月は陸岸に沿った移動分散が認められた。各放流点から長距離を移動した天然ヒラメの再捕位置は図12に示したとおりである。最も西に移動したヒラメは対馬海峡の西水道に達し、5月に沖合底びき網で漁獲された。また、東では島根県江津市地先で定置網により6月に再捕された。

次に、養殖の1年魚は図11のとおり烏帽子、

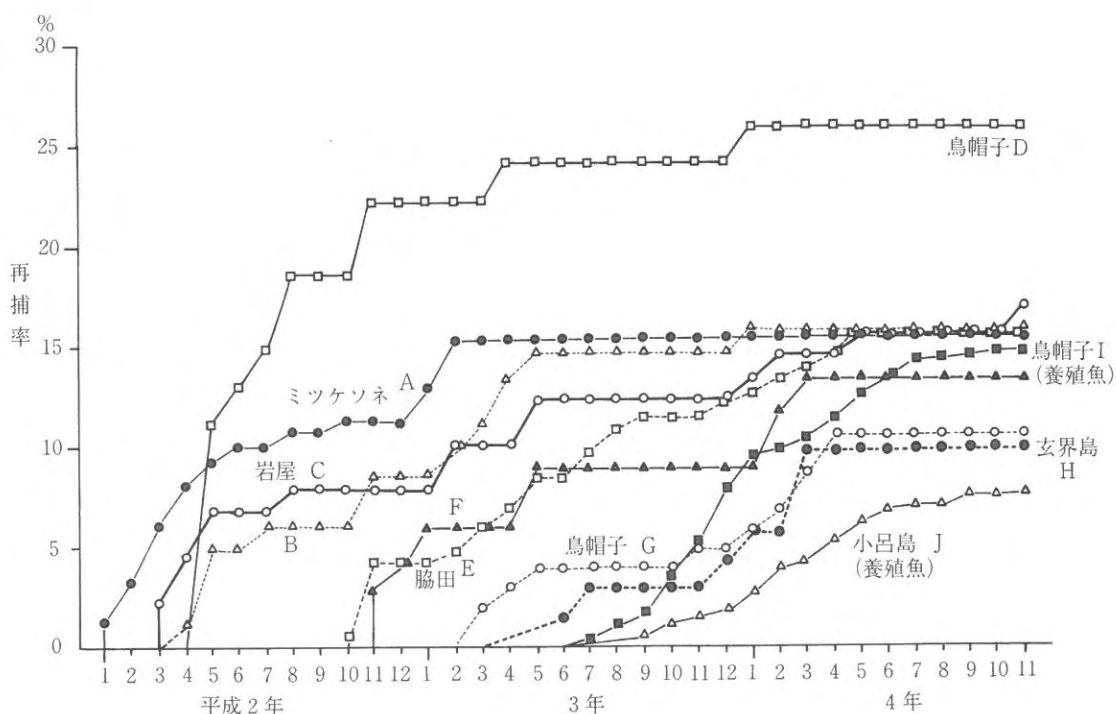


図9 再捕率の推移

小呂島で放流したいずれのヒラメも唐津湾から福岡湾周辺海域への接岸傾向を示し、小型底びき網によって漁獲される個体が多かった。また放流点から100km以上離れた個体もあり、東は山口県角島、西は長崎県生月島周辺及び五島灘の大瀬戸町三重沖でも再捕されている。

3. 漁業種類別再捕状況

放流した天然ヒラメ（全長20～50cm）の漁業種類別再捕状況は表8に示したとおりで、固定式刺網の再捕尾数が最も多く30.8%、次いで磯浜建網28.3%、釣り13.3%となる。県別には福岡の割合が69.2%で最も多い。次いで長崎、山口の順となる。佐賀県で固定式刺網による再捕がないのはこの漁業が行われていないためである。

1年養成した小型の養殖ヒラメの再捕状況は表9のとおりである。漁業種類別には小型底びき網での漁獲割合が24.3%で最も多く、固定式刺網が19.8%である。県内で再捕されたヒラメの割合は66.7%と高率である。しかし、唐津湾の沖

合で放流したため佐賀の再捕割合は18.0%であった。

4. 経過日数と移動距離

放流したヒラメは時期によって特定方向へ移動したり、かなり長距離を移動する例がある。一方、1年以上経過してもなお放流点付近で漁獲されるものも多い。放流後の経過日数と放流点からの直線距離で示した移動距離との関係は、図13のように再捕魚は放流点から100km以内で漁獲される場合が多い。中には64日経過して286km移動したヒラメや、500～600日経過して放流点から150km以上離れたものもあるが、移動距離は経過日数と比例せず、150km前後に上限があるようにみうけられる。

天然魚では1年以上経過して、なお放流点付近で再捕されるヒラメは、移動しなかったとは考えにくい。このように日数が経過しても放流魚の多くが放流点から150km以内で漁獲される事実は、ヒラメの移動がランダムに行われるものではなく、

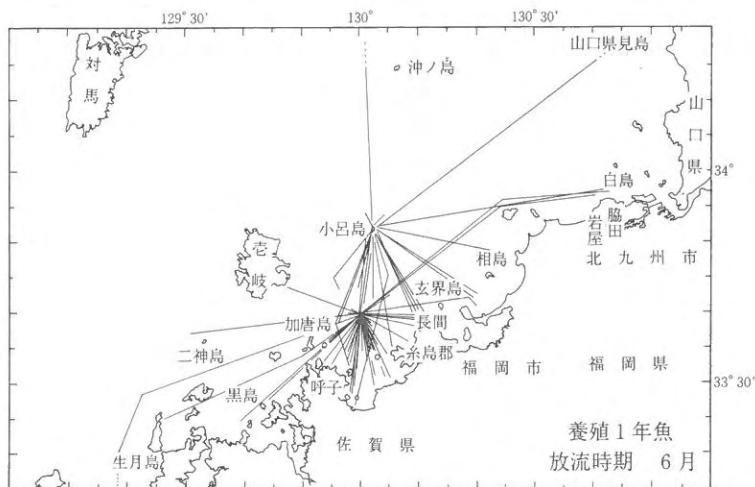
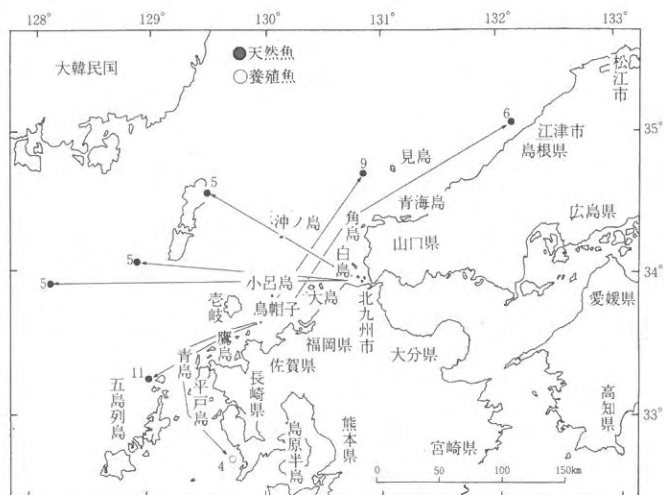


図11 養殖魚の再捕位置図



※ 再捕位置の数字
は再捕の月

図12 長距離を移動したヒラメの再捕位置

表8 天然魚の県別漁業種類別再捕尾数

魚業	福岡	佐賀	長崎	山口	島根	その他	計	割合(%)
小型底びき網	8	1		1			10	8.3
固定式刺網	25		12				37	30.8
磯浜建網	27	1	4	2			34	28.3
釣り・延縄	13		2	1			16	13.3
定置網	3		1	2	1		7	5.8
ごち網	1	1					2	1.7
沖合底びき網						3	3	2.5
その他	6	1	3			1	11	9.3
計	83	4	22	6	1	4	120	100
割合(%)	69.2	3.3	18.3	5.0	0.8	3.4	100	

表9 養殖1年魚の県別漁業種類別再捕尾数

魚業	福岡	佐賀	長崎	山口	島根	その他	計	割合(%)
小型底びき網	10	14				3	27	24.3
固定式刺網	20		2				22	19.8
磯浜建網	11	3	5				19	17.1
釣り・延縄	9						9	8.1
定置網	12	2	5				19	17.1
ごち網	8						8	7.2
沖合底びき網						2	2	1.9
その他	4	1					5	4.5
計	74	20	12	0	0	5	111	100
割合(%)	66.7	18.0	10.8	0.0	0.0	4.5	100	

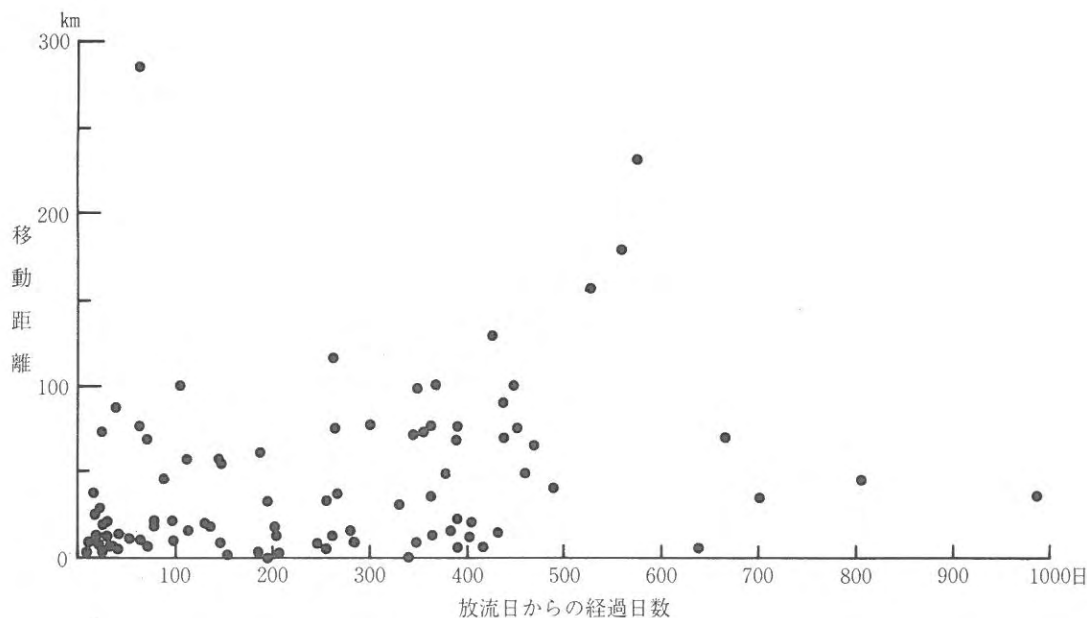


図13 経過日数と移動距離の関係

ある水域内を回遊することを示唆するものである。

ヒラメの移動を検討するため、天然魚について移動方向と距離を放流点を中心とした相対位置で表し、経過日数を6ヵ月毎に区分して再捕位置を示すと、図14のように1～3月は経過日数の増加につれて広がる傾向が認められ、放流魚は全体として放流海域の西側に分布した。4～6月では放流直後6ヵ月以内の再捕は陸岸に沿っているが、1年以上経過すると放流点から西に200 km以上離れる個体も出現した。他の時期と比較して、放流魚が広範囲に分布している。7～9月と10～12月ではいずれも陸岸に沿って漁獲される個体が多く、沖合で漁獲される個体はいない。

以上のとおり、季節に対応してヒラメの移動様式に違いがみられた。このような移動を促す要因として水温が考えられる。九州北部海域の水温変化を対馬東水道中央部（観測点は図7参照）の定点観測資料¹⁻³⁾からみると、図15のように水深10 mでは2～3月に水温は最低の15℃程度である。4、5月も低いが6月には水温は上昇し18℃以上となる。

そこで、この水温の変化に対応させて、移動距

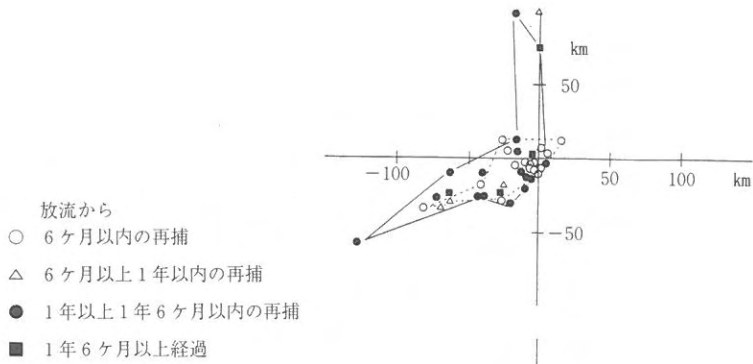
離の大きい天然魚の再捕位置を放流点からの相対位置で1～5月の低水温期と高水温期の6～12月に分けて図16に示した。図の北東から南西よりやや右下の範囲は陸域であることに留意して、二つの時期における再捕位置をみると、明らかに1～5月のヒラメは放流海域より西側に分布する。逆に、6～12月では放流海域よりも北西～西方向の沖合で漁獲されるヒラメは皆無で、再捕は東側に偏っている。すなわち6月以降、ヒラメは北上したといえよう。

九州北部におけるヒラメの産卵期は2月中旬～4月上旬⁴⁾である。したがって、今まで述べてきた標識放流の結果から次のような結論を得ることができる。

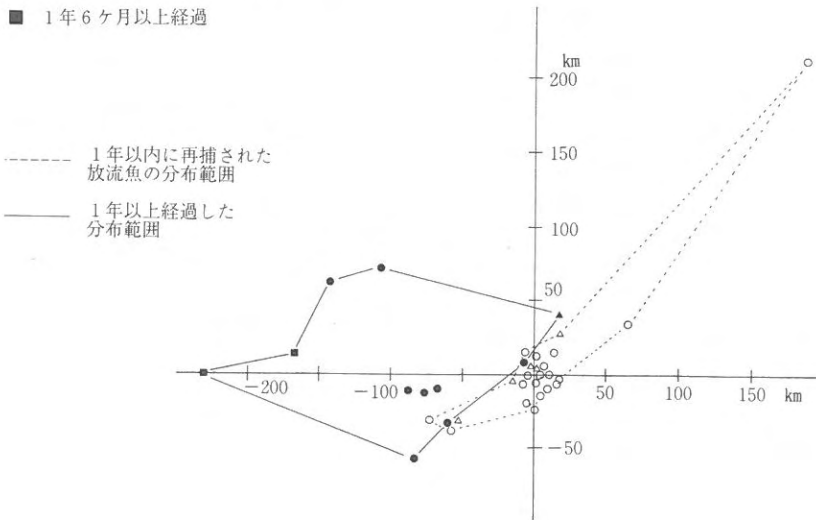
九州北部及び本州西岸で成育したヒラメは、1～3月に沖合の深みへ移動若しくは南下し、成魚は産卵する。5～6月には水温の上昇とともに、沿岸浅所に移動し、夏場はさらに沿岸を北上する。こうして12月までは比較的浅場にとどまるが、1月以降の低水温期には再び西部沖合海域に移動する。

これは九州北部各県の漁獲状況からも裏付けら

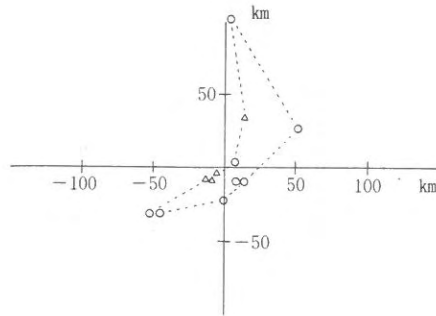
1～3月



4～6月



7～9月



10～12月

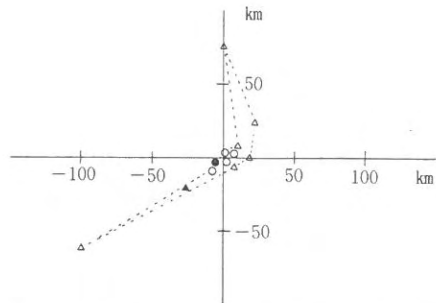


図14 放流点からみた天然ヒラメの再捕位置

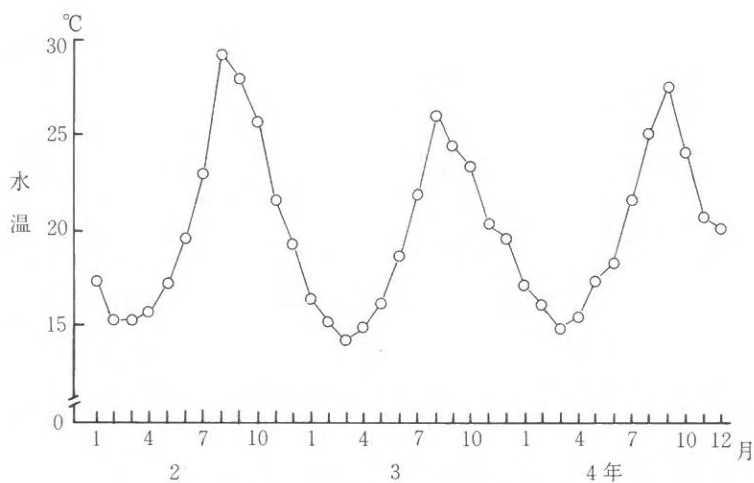


図15 対馬東水道の中央部における水温の月別変化
(観測位置N34° 04.1'E129° 32.3'の水深10m)

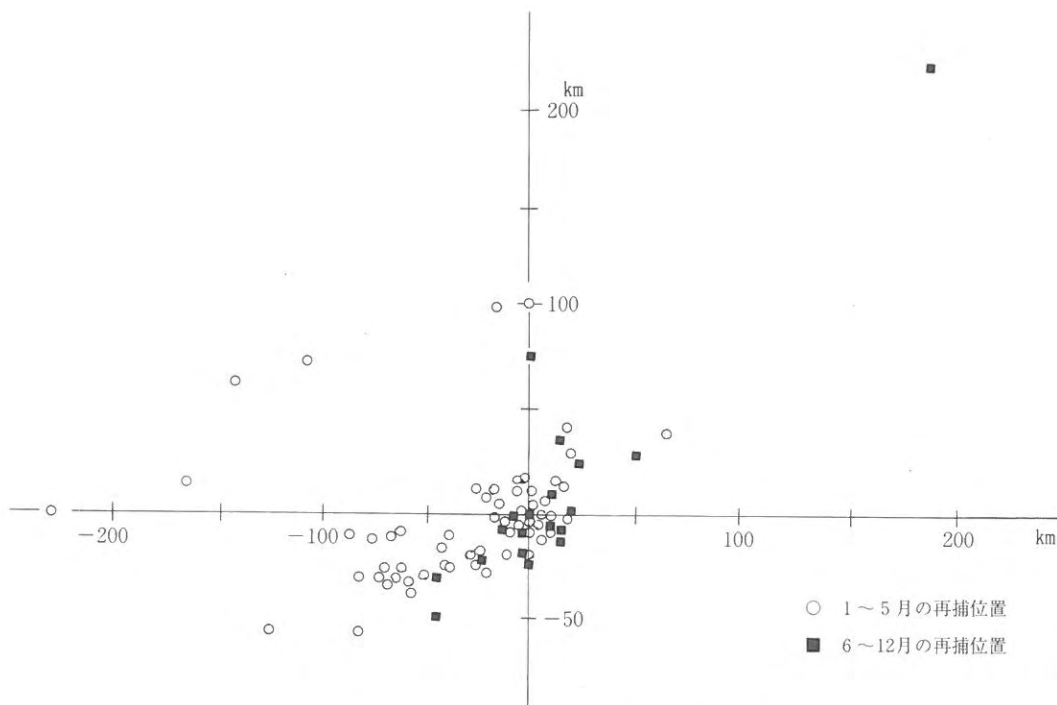


図16 放流点からみた再捕位置と季節の関係

れる。長崎の沿岸漁業による近年のヒラメ漁獲量は年間500トン以上、福岡は300トン前後であり、盛漁期はいずれも1～4月である。これは日本海西部及び九州北部のヒラメが冬季に南下あるいは離岸して、壱岐水道、五島灘海域に滞留するため

に好漁場が形成されるものと考えられる。

これまでの調査結果で、北上するヒラメの再捕例が少ないのは⁵⁻¹²⁾、ひとつには盛漁期が冬であるためと考えられる。南下してきたヒラメが選択率の高い専用の刺網で冬に漁獲されるため、再捕

例が多くなる。春から夏では沿岸の磯浜建網、小型底びき網で漁獲されるが、これらの漁業のヒラメ成魚の漁獲能率は冬季の刺網に比べて劣る。ふたつめには、放流魚の標識の脱落及び死亡のため長期の追跡が困難であることがあげられる。放流魚の再捕は1年以内が最も多く、経過日数が増すにつれ標識の脱落、死亡のため再捕が少なくなる。

以上がヒラメの北上例が少ない理由とすると、過去の調査結果からヒラメは北上しないとはいえなくなる。ヒラメの寿命は10歳以上⁴⁾と長いので、成魚が産卵のたびに南下し、北上しなければ、年々南側水域にヒラメ資源が集積する事態となる。これは、毎年、日本海沿岸のほぼ同じ水域でヒラメの漁場が形成されている事実と矛盾する。

以上のことから、日本海西部、九州北部のヒラメは一つの系統群として南下北上の季節回遊を行っているとは結論づけられる。

オ、試験操業

本県の小型底びき網2種の袋網の目合は14節と定められている。この目合を12節と大きくして魚種にたいする網目の選択性がどの様になるかを調査した。

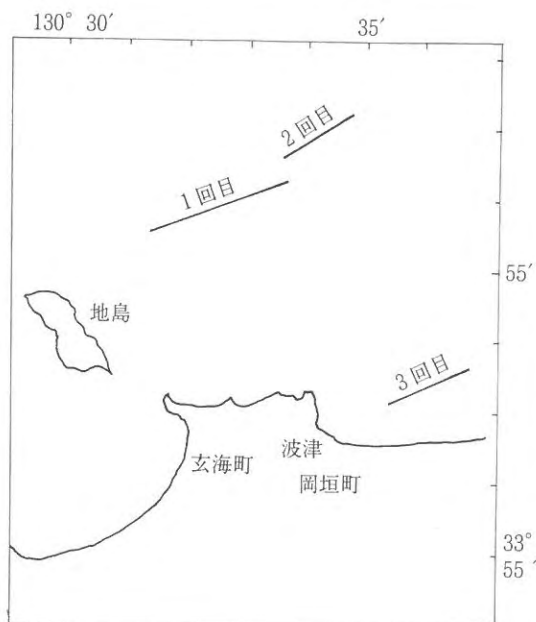


図17 試験操業位置図

調査は平成4年10月1日に図17に示すように岡垣町波津地先で14節と12節の目合をもつ漁船をそれぞれ1隻ずつ備船し、速度は2.5 knot/h、曳網時間を30分～1時間として延3回操業した。2隻の漁船による漁獲物の組成は表10のとおりで漁獲物の総重量は14節が32.2 Kg, 12節が19.5 Kgであった。主な漁獲物はメゴチ、マエソでその他ショウサイも多かった。

14節と12節の魚種別体長組成を図18～20に示した。いずれの魚種についても14節より12節の網のほうが全長がやや大きいと思われる。

次に網目の選択性を理論的に計算するため、それぞれの全長と羅網部位である頭周（前鰓蓋骨後端部）を測定し、その結果を図21～23に示した。全長TL (mm)と胴周Gp (mm)の関係は、

ショウサイフグ

$$Gp = 1.209 TL - 54.0$$

メゴチ

$$Gp = 0.479 TL + 5.8$$

マエソ

$$Gp = 0.410 TL - 10.8$$

であった。この結果と網目周長の関係から川村¹³⁾の方法によって、14節と12節の各魚種に対する選択率を計算すると図24のとおりである。

ショウサイフグの選択率は全長10 cmで1となるが、14節と12節の選択性曲線は12節の場合が1 cm右にずれる。同様にメゴチでは1.5 cm, マエソで2 cmそれぞれ選択性曲線は大きいほうへ移動する。

目合を大きくすることが、ヒラメを含めた有用資源の保護にどれほど有効かは十分検討する必要があるが、小型底びき網は小型エビの漁獲を主目的とするので、目合の拡大にはおのずから限界がある。

表10 小型底びき網の漁獲物組成

(単位: kg)

魚 類	14 節					12節				
	1 回目	2 回目	3 回目	計	%	1 回目	2 回目	3 回目	計	%
メゴチ	160	69	3,558	4,987	15.5	285	4,658	510	5,453	28.0
エソ	1,990	2,958		4,948	15.4	1,723	225		1,948	10.0
ヒラメ	3,600	800		4,400	13.7	1,539	33		1,572	8.1
アンコウ	600	2,793		3,393	10.5	1,186	1,350		2,536	13.0
オニゴチ	330	2,891		3,221	10.0		224	350	574	2.9
ヒメジ	1,652	403	8	2,063	6.4	185	257	73	515	2.6
ヒラアジ	795		745	1,540	4.8		163		163	0.8
オキエソ	155	1,357		1,512	4.7	200	540	18	758	3.9
ダルマガレイ	199	408	252	859	2.7	465	179	301	945	4.8
ガンゾウビラメ	162	531	90	783	2.4	369	352	60	781	4.0
カワハギ	225	355	200	780	2.4	601	327		928	4.8
コチ	106	663		769	2.4	283			283	1.5
ヒイラギ	506			506	1.6	23	10		33	0.2
シヨウサイフグ			505	505	1.6		116	949	1,065	5.5
ウマツラハギ	500			500	1.6					
コウイカ	235	99		334	1.0	279	60	35	374	1.9
ササウシノシタ	45	118	44	207	0.6	0	315	66	381	2.0
ペラ	88	84	21	193	0.6	163	257	240	660	3.4
ジンドウイカ	173			173	0.5					
ミズイカ		169		169	0.5					
マダイ	136			136	0.4	16	275		291	1.5
ミミイカ	124			124	0.4					
サバフグ			76	76	0.2					
ギンボ		56		56	0.2					
ケンサキイカ							100		100	0.5
ホウボウ							85		85	0.4
テンジクダイ							4		4	
アカエイ							31		31	0.2
キンメダイ							20		20	0.1
合 計	12,981	13,754	5,499	32,234	100.0	7,317	9,581	2,602	19,500	100.0

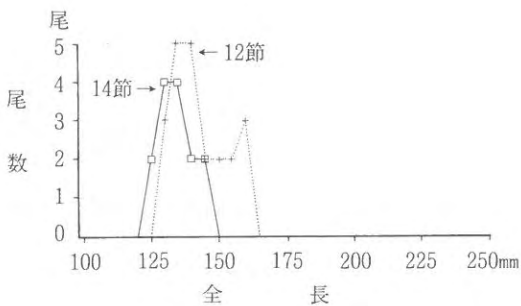


図18 ショウサイフグの14節と12節の体長組成

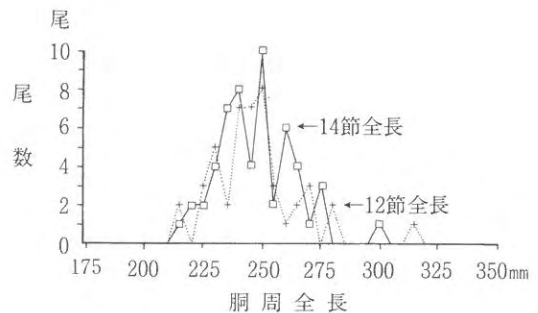


図19 エソ類の体長及び胴周組成

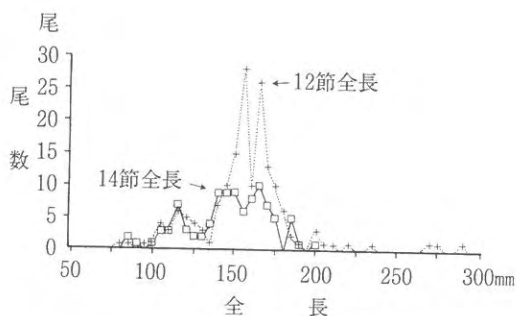


図20 メゴチの14節と12節の体長組成

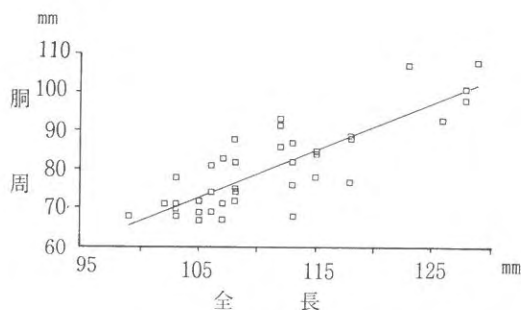


図21 ショウサイフグの全長と胴周の関係

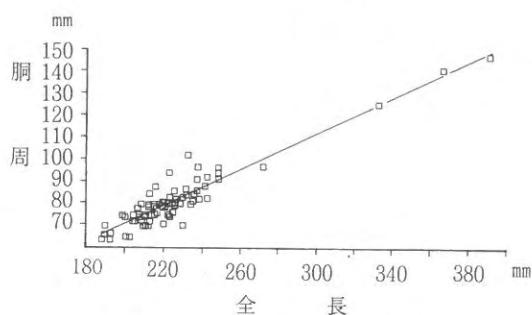


図22 マエソの全長と胴周の関係

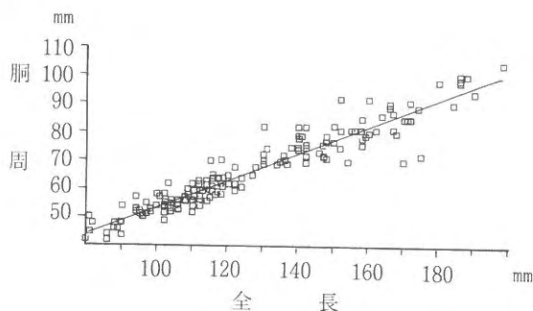


図23 メゴチの全長と胴周の関係

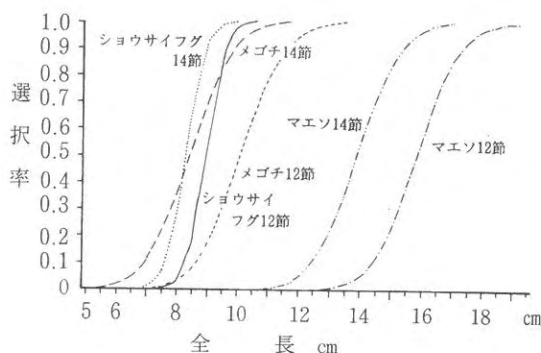


図24 小型底びき網の魚種別選別率

(マダイ)

① 目的

平成元年からの3年間で、九州西ブロック5県(福岡、佐賀、長崎、熊本、鹿児島県)の地先海域の資源を1つの系群と想定して、全体で漁業管理指針を作成し、放流効果および管理効果を予測した。福岡県では筑前海が天然幼稚魚の恵まれた育成場であることを生かして、当海域における幼稚魚保護を中心とした管理について検討した。本年は管理指針を具体化するために、漁業者との協議によって管理計画を策定するとともに、補足調査を実施した。

② 調査の内容

ア. 漁獲統計調査

農林統計を整理し漁業種類別・月別漁獲量を求め、年齢組成に基づき年齢別漁獲尾数を推定した。

イ. 魚市場仕切書調査

魚市場の仕切伝票から水揚げされたマダイの銘柄組成を整理し、銘柄別年齢組成に基づいた年齢別漁獲尾数を推定した。

ウ. 標本船日誌調査

漁業種類別漁区別に日別漁獲内容を把握した。また、小型底びき網ではマダイ幼魚の投棄量を調査した。

エ. 標識放流調査

放流魚の季節的な移動の傾向から移動分布生態を把握し、系群について検討した。

オ. 幼稚魚調査

幼魚の分布密度、成長を地区別に把握し、加入

状況を推定した。

カ. 管理計画の検討

表11 調査項目と規模

調査項目	漁業種類	調査の規模等
漁獲統計調査	1, 2 そうごち 網釣・刺網・延縄	平成3年の月別漁獲量
魚市場仕切書 調査	1, 2 そうご ち網	福岡・玄海・北九州市魚市場 の仕切り伝票
標本船日誌調 査	1, 2 そうご ち網 釣・刺網 小型底びき網	1 そうごち網 5 統, 2 そうごち 網 5 統, 釣 15 統, 刺網 15 統 小型底びき網 9 統 計49 統
標識放流調査	延縄	3 年10月に放流した3歳以上 142 尾
幼稚魚調査	1 そうごち網	筑前海全域を対象 114 定点

管理指針を実行に移すための管理計画を検討した。

③ 結 果

ア. 漁獲統計及び魚市場仕切書調査

マダイの総漁獲量は図25に示すとおり、昭和50年代には1,500トン前後を推移したが、昭和60年から減少しはじめ、平成元年には昭和40年以降で最も少ない612トンであった。しかし、平成2年からは増加に転じ、平成3年には987トンまで回復した。漁業種類別に2年と3年の漁獲量を比較すると、2そうごち網は483トンから570トンに増加し、1そうごち網が241トンから197トンに減少した。2そうごち網の漁獲量は全体の58%、1そうごち網で20%を占めている。平成2、3年の総漁獲量の回復は2そうごち網漁獲量の増加によるところが大きい。刺網と釣・延縄はそれぞれ40～100トンで安定しており、その割合は4～10%程度で順位は年により変化している。

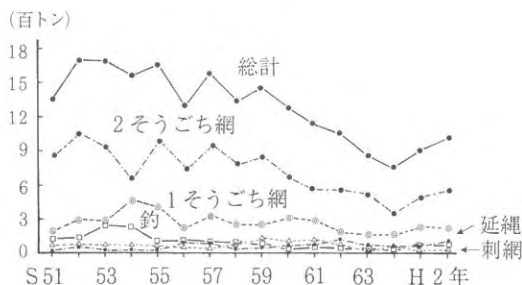


図25 漁業種類別マダイ漁獲量経年変化

年齢別漁獲尾数は漁獲統計および魚市場の仕切書伝票を整理して、昭和45～平成元年の20年間について求めた。2そうごち網の年齢別漁獲尾数は月別銘柄別漁獲重量を平均体重で除して漁獲尾数とし、付表1に示す銘柄別年齢組成(尾数%)を乗じて計算した。その他の漁業は、月別漁獲重量に銘柄組成(重量%)を乗じて月別銘柄別漁獲重量を求め、あとは2そうごち網と同じ方法で年齢別漁獲尾数を求めた。ただし、昭和45～54年の10年間は、現在とは銘柄別年齢組成や銘柄組成が違っていると考えられるので、昭和55年の漁業種別年齢別漁獲尾数を用い、漁業種別に各年の漁獲重量で引き伸ばした。

求めた漁獲尾数は付表1に示すとおり、4～20百万尾で推移している。年齢別では0歳魚の尾数は全体の65.7%を占める。これに1歳魚を加えると98.3%に達し、若齢魚の漁獲割合が多い。0歳魚の漁獲尾数が多かった昭和54年と56年の両年級群について1歳以上の漁獲尾数の推移をみると、1歳魚では他の年級群を上回るが、2歳以上は他の年級群並みに減少している。いわゆる卓越年級群が漁獲尾数に表れていない。この点は2歳魚が筑前海以外の海域へ移動するという点で説明できるが、求めた年齢別漁獲尾数に問題がある可能性もあり、今後の課題である。

イ. 標本船日誌調査

1, 2そうごち網及び全漁業によるマダイの漁区別漁獲量を図26に示した。2そうごち網は地元の糸島地区沖から小呂島周辺で漁獲量が多い。沖ノ島以北あるいは大島より東側の水域はあまり利用されていない。1そうごち網は60m以浅の水域を主な漁場としているが、新宮地先と波津地先で特に漁獲量が多い。マダイを対象とする全漁業は筑前海全域を利用している。

ウ. 標識放流調査

マダイの移動分布生態を把握し系群を検討するために、平成2、3年に成魚の標識放流を行った。供試魚は筑前海沖ノ島周辺において、10月に延縄により漁獲された天然成魚であり、背鰭前部の肉質部に標識を付け漁獲された水域に放流した。

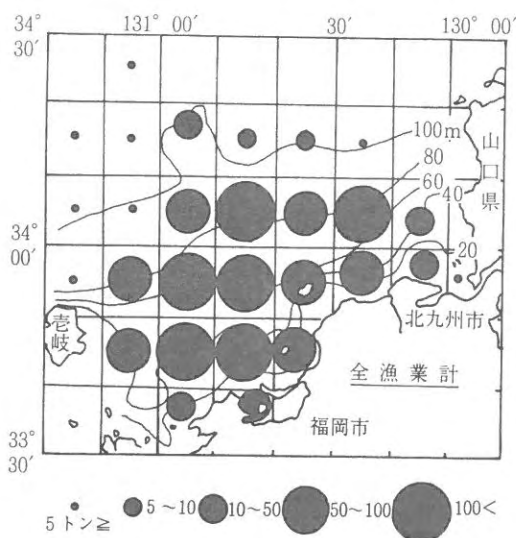
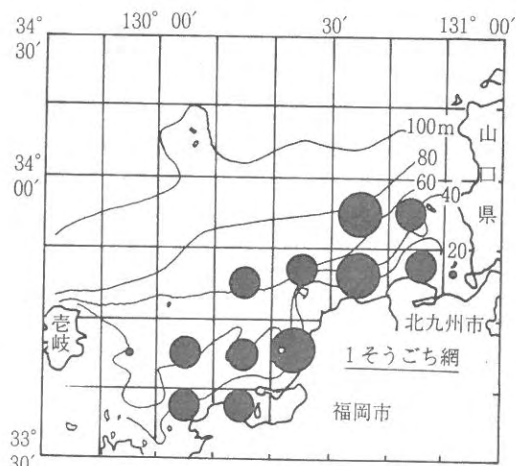
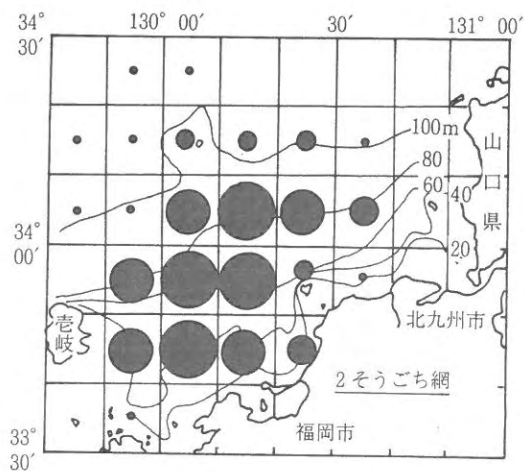


図26 マダイ漁区別漁獲量

放流の概要を表12に、再捕結果及び場所を付表2、図27、28に示す。

5年3月現在で放流魚は平成2年群の13尾、3年群の7尾の合計20尾が採捕されている。そのうち13尾は放流場所から50 km以内の筑前海であるが、残り7尾は50 kmを越えて主に長崎県海域で再捕され、九州北部（福岡・佐賀・長崎県）のマダイが同一系群であることが示唆された。また、マダイは春に北上、秋に南下すると言われているが、長崎県対馬南西沖で4月に再捕された2尾および9月の1尾は、秋～冬に放流点から南下

表12 放流の概要

年月日	場 所	尾数	尾 又 長 (cm)	標 識
H 2.10.24	沖島南東0.2マイル	179尾	平均41.2 (最大52, 最小26)	背骨型タグ
H 3.10.29	沖島南西2マイル	142尾	平均44.1 (最大61, 最小19)	背骨型タグ

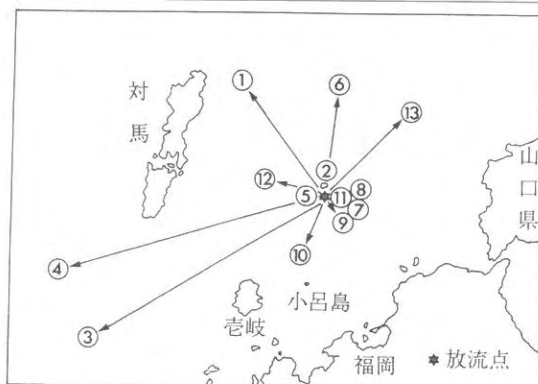


図27 天然成魚の再捕場所（平成2年放流群）

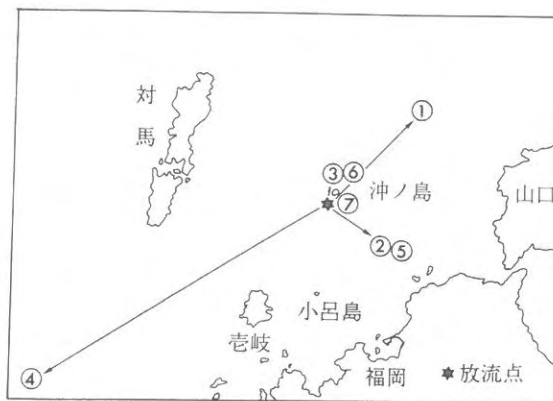


図28 天然成魚の再捕場所（平成3年放流群）

した可能性が考えられる。

エ. 幼稚魚調査

平成4年6月29日から7月3日までの4日間に延べ19隻の1そうごち網漁船によって、筑前海に設けた114定点で試験操業を実施し、体長組成、生息密度を求めた。1そうごち網の14節の目合いで漁獲対象となる時期は幼魚が6cmに達する頃である。水域別の平均全長と1日当たりの成長量(0.7mm)から推定すると、幼魚が6cmに達する時期は図29に示すように、福岡で最も早く7月1日、最も遅い唐津湾では7月14日であった。主分布域である新宮～奈多水域と唐津湾

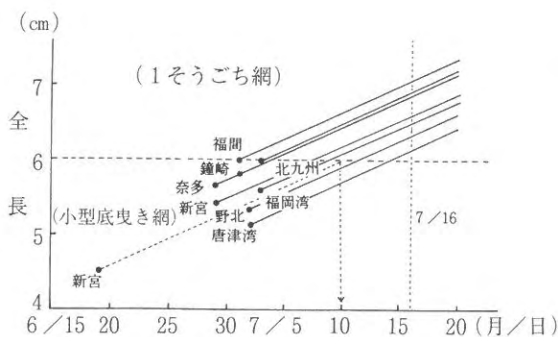


図29 平均全長が6cmに達する日の推定

は福岡より8日及び13日遅かった。幼魚は7月16日の漁獲開始時に筑前海全域で全長6cmを越えるものと推定された。本年の新宮水域での成長は平年並みであった。唐津湾での成長は、平成元年以前には他水域よりかなり遅く、7月16日に6cmに達することはなかったが、2年以降には10日程度早くなった。唐津湾では今年も2、3年と同様に、比較的早い成長を示している。

主分布域である新宮水域及び唐津湾における幼魚の生息密度は、図30に示とおり平成3年には過去10～11年間で最低の水準に減少したが、4年にはわずかに増加した。北九州の生息密度は平年を上回った。

オ. 管理計画の検討

管理指針を実行に移すための管理計画策定あつ

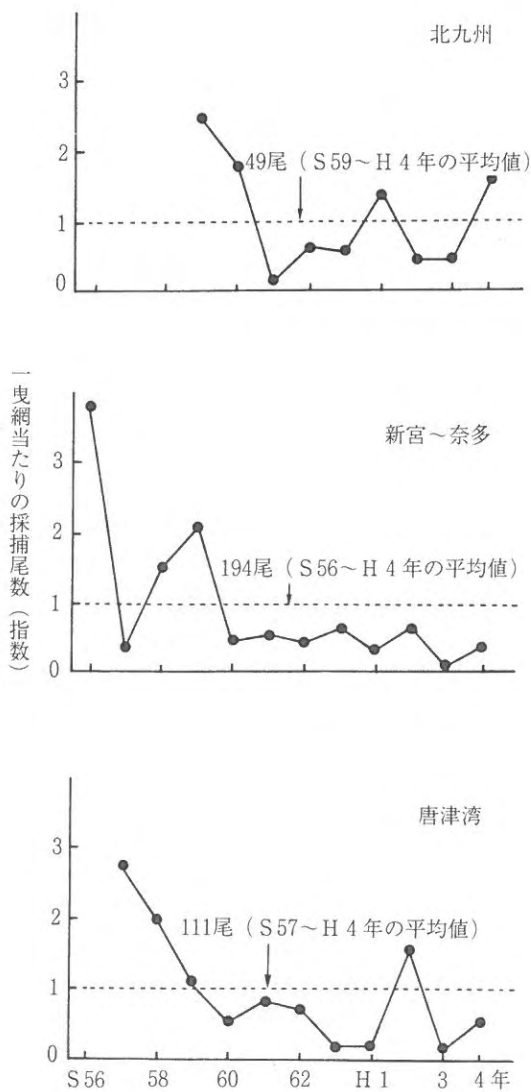


図30 生息密度

て、表13に示すとおり各管理項目について現状と課題を整理し漁業者と協議した。県内各地区で漁業実態が異なるため、県内全体で同時に同じ管理内容の具体化を図ることは困難を伴う。管理計画策定については、各地区の違いを考慮して幅をもった多様な管理手法を導入する必要がある。

Ⅲ. 資源管理実施検討事業

漁業者検討会は表14のとおり開催した。

表13 マダイの管理計画

項 目	指針の内容	対象漁業	現 状	実施スケジュール	課 題
幼魚の採捕禁止	・養殖用種苗（幼魚）の採捕を禁止する	1 そうごち網	・幼魚採捕尾数 昭和63年以降100万尾以下に減少 年 採捕尾数（うち自家用） 平成3 23万尾（16万尾） 平成4 34万尾（15万尾）	・販売用採捕を禁止するとともに自家用の養殖用種苗を人工種苗に転換する。	・県内養殖業者の人工種苗の手入方法をどうするか。
幼魚の再放流	・混獲される当歳魚（幼魚）を再放流し海へ戻す。	1 そうごち網 2 〃 小型網底びき網	・混獲尾数（推定値） 生存率 200万尾 90% 50 〃 10～20% 30 〃 〃	・幼魚の漁獲量が多い1 そうごち網でまず再放流を実施し、その効果を確認しながら、2 そうごち網、小型底びき網で実施。	・2 そうごち網、小型底びき網での混獲魚を生かして放流する方法を検討する。
出漁日数の削減	・出漁日数を1割削減する。	1 そうごち網 2 〃 釣 刺網 延網	・一部の漁業種で休漁を実施している。 例 土曜日の休漁 魚価が安い時期の休漁	・現状で行われている単協や漁業種別の土曜休日や魚価が安い時期の休漁を拡大する。	・出漁日数減少による当初の漁獲金額減少が心配される。
種苗放流	・西ブロック5県（福岡、佐賀、長崎、熊本、鹿児島県）で合計1,000万尾を放流する。 ・このうち、福岡県は200万尾程度の放流を行う。	1 そうごち網 2 〃 小型底びき網 釣 延網 まさ網外	・九州5県で合計300万尾を放流している。 ・福岡県 海洋牧場化構想で実用試験を実施（平成3～5年）	・現状での目標 放流を行う団体の設立放流量50万尾程度 効果の把握 ・将来の目標 幼魚200万尾の放流とその合理的利用	・種苗代等の負担配分 種苗代6円×300万苗＝1800万円 中間育成費 2500万円 合計 1億円 ・混獲防止対策などの放流では効果が小さい。

IV. まとめ

平成3年度にヒラメ、マダイの管理指針を作成し、本年度はその具体化のための管理計画について漁業者と協議した。

まず、ヒラメについては、体長制限の必要性に対して漁業者の十分な理解が得られたと考えられる。また、出漁日数削減は余暇の拡大をめざす社会情勢から、市場休みと連動した漁業者の定期的

表14 漁業者検討会

開催場所	開催時期	出席者数	主な検討事項	備考
福岡市他	平成4年10月 ～5年3月 計8回	延べ 230名	資源管理推進指針に基づく、ヒラメ、マダイの資源管理計画の検討	関係漁協は、筑前海区全漁協対象漁業種 1 そうごち網 2 そうごち網 小型底びき網 固定さし網 釣り漁業

表15 ヒラメの資源管理計画（案）

対象漁業種類	管理目的	管 理 内 容	管理実行スケジュール							備 考
			平成6	7年	8年	9年	10年	11年以降		
磯浜建網 小型定置網	稚魚の保護 資源の有効利用	全長20cm以下のヒラメの再放流	←						佐賀・長崎・熊本・鹿児島では、全長25cm以下を再放流 協力要請	
		全長20cm以下の市場取扱い禁止				←				
小型底曳網	稚魚の保護 資源の有効利用	全長20cm以下のヒラメの再放流	←						協力要請	
		全長20cm以下の市場取扱い禁止				←				
		ヒラメ稚魚分布域での操業禁止 （一部区域・5～8月）				←				
固定式刺網	産卵親魚の保護	目合を5.5寸に拡大	←							
		操業期間の短縮				←				

表16 マダイの資源管理計画（案）

対象漁業種類	管理目的	管 理 内 容	管理実行スケジュール						備 考
			平成6	7年	8年	9年	10年	11年以降	
1 そうごち網	幼魚・稚魚の保護 資源の有効利用	養殖用種苗（ジャミ）採捕禁止	←						自家養殖用種苗採捕の取扱いが課題
		当歳魚の再放流	←						
		当歳魚の市場取扱い禁止				←			協力要請
小型底曳網 2 そうごち網	稚魚の保護 資源の有効利用	当歳魚の再放流	←						協力要請
		当歳魚の市場取扱い禁止				←			

な休漁日の設定により、実行しやすい状況にある。さらに種苗放流は一部の地区で試験的に行われ、放流海域を一定期間操業禁止する自主規制が実施された。以上から、指針に基づく管理計画は表15のとおり立案した。漁業者の実行が比較的容易な再放流及び刺網の目合い拡大は平成6年から取り組む。さらに、これらの管理効果をみながら、平成9年以降に小型魚の市場取扱い禁止、操業期間の短縮及び稚魚分布域（一部区域）での操業禁止を実行に移す。

マダイは筑前海が若齢魚の生育場であるという特性を考慮して、幼稚魚の保護を管理の柱とした。養殖用種苗の採捕禁止は需要の減少による価格の大幅な低下により、実行が容易な状況にある。また、再放流は再放流魚の生き残りについて疑問視する意見が多かったものの、ほぼ同意を得られた。再放流の有効性は混獲魚の飼育試験により判明したが、その手法については検討が必要である。管理計画は表16に示すとおり立案した。漁業者の実行が比較的容易な養殖用種苗の採捕禁止及び再放流は平成6年から取り組む。さらに、これらの管理効果をみながら、平成9年以降には当歳魚の市場取扱い禁止を実行に移す。

参 考 文 献

- 1) 福岡水試：平成元年度漁海況予報事業結果報告書、25－49（1991）。
- 2) 福岡水試：平成2年度漁海況予報事業結果報告書、21－45（1992）。
- 3) 福岡県水産海洋センター：平成3年度漁海況予報事業資料、（1993）。

- 4) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・鹿児島県：平成2年度広域資源培養管理対策推進事業調査報告書（1991）。
- 5) 山洞仁・樋田陽治：浅海漁場重要資源生態調査－3（ヒラメ）、昭和51年度浅海漁場重要資源生態調査報告書 山形水試、25－33（1977）。
- 6) 植野敏之：新潟県沿岸域におけるヒラメの分布と移動について、新潟水試研報3、111－122（1974）。
- 7) 加藤和範・安沢 弥・梨田一也：新潟県北部沿岸域におけるヒラメの資源生物学的研究Ⅱ、新潟水試研報12、42－59（1987）。
- 8) 清野清次・林 文三：若狭湾西部海域におけるヒラメ資源の研究－Ⅲ若狭湾産ヒラメの動態、昭和50年度京都府水産試験場報告、1－15（1977）。
- 9) 昭和59年度放流技術開発事業報告書 日本海ブロック ヒラメ班 島根県 1191－198（1985）。
- 10) 昭和60年度放流技術開発事業報告書 日本海ブロック ヒラメ班 島根県 194－197（1986）。
- 11) 昭和61年度放流技術開発事業報告書 日本海ブロック ヒラメ班 島根県 183－186（1987）。
- 12) 平成元年度放流技術開発事業報告書 日本海ブロック ヒラメ班 島根県 249－259（1990）。
- 13) Gunzo Kawamura 1972 : Gill Net Mesh Selectivity Curve Developed from Length-Girth Relationship Bulletin of Japanese of Scientific fisheries 38 (10), 1119－1127。

付表1 福岡県のマダイ年齢別漁獲尾数(千尾)

年齢/年	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89
0歳5-7月	625	1,934	4,417	3,805	2,059	2,938	2,163	7,413	3,517	11,686	9,391	10,583	4,228	7,085	6,271	4,272	6,429	2,954	885	1,622
0歳8-3月	3,252	2,672	3,220	1,798	1,449	2,151	2,820	3,733	3,601	3,916	4,162	1,494	4,416	2,788	2,482	1,467	2,044	1,323	1,173	963
1歳	5,181	3,580	4,107	2,360	2,205	2,547	4,093	5,032	4,696	3,532	4,953	2,146	4,770	3,137	3,084	2,556	1,654	1,453	1,371	879
2	551	530	528	304	352	323	402	481	563	482	473	428	472	440	627	658	795	524	461	402
3	135	137	131	79	95	81	94	114	136	116	105	97	100	109	140	138	168	125	99	90
4	36	42	37	24	32	24	23	28	37	32	22	23	24	28	28	28	31	31	21	25
5	24	26	24	16	20	16	16	19	24	21	16	16	17	19	20	22	24	24	16	20
6	20	21	20	14	18	14	13	17	20	17	13	15	15	16	18	19	20	20	13	16
7	19	21	19	14	19	14	12	16	19	17	11	14	14	15	16	15	16	17	11	13
8	14	16	15	11	14	10	9	12	15	13	8	10	10	11	12	11	12	13	8	10
9	8	9	8	6	8	6	5	7	8	7	5	6	6	6	7	6	7	7	5	6
10	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
11	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
計	9,872	8,936	12,530	8,436	6,277	8,127	9,655	16,877	12,641	19,843	19,162	17,837	14,076	13,658	12,709	9,197	11,204	6,497	4,067	4,050
漁獲量(トン)	1,687	1,336	1,547	959	973	1,016	1,353	1,720	1,706	1,569	1,654	1,081	1,504	1,141	1,336	1,098	1,073	948	756	612

付表2 マダイ標識魚再捕結果
(平成2年 放流分)

No	標識番号	再捕月日	放流時尾叉長 (cm)	再捕漁具
1	B 41	H 3. 3. 13	30.5	沖合底曳き網
2	?	3. 16	—	イカ釣
3	28	4. 14	38.5	沖合底曳き網
4	175	4. 15	44.0	〃
5	194	5. 1	40.0	延 縄
6	48	6. 10	45.0	釣
7	00	9. 5	36.5	延 縄
8	134	9. 23	33.5	〃
9	75	10. 17	43.5	まき網
10	77	11. —	49.0	釣
11	61	12. 6	42.5	延 縄
12	143	H 4. 1. 27	41.5	〃
13	169	2. 4	43.0	沖合底曳き網

(平成3年 放流分)

No	標識番号	再捕月日	放流時尾叉長 (cm)	再捕漁具
1	E 559	H 4. 2. 4	34.0	沖合底曳き網
2	543	6. 28	44.8	まき網
3	669	7. 3	35.0	延 縄
4	618	9. 14	38.7	沖合底曳き網
5	648	10. 23	42.1	まき網
6	548	10. 28	45.0	延 縄
7	563	11. 29	42.9	〃

資源管理型漁業推進総合対策事業

(2) 地域重要資源調査

(地島地区、アカウニ・ムラサキウニ・バフンウニ)

伊藤 輝昭・太刀山 透・藤 紘和

アカウニ、ムラサキウニ、バフンウニの適正な資源管理について検討するため、昨年度に引き続き地島地区で調査を行った。また、平成3～4年度の事業結果について総括した。

方 法

1. 漁獲実態調査

平成3年度は2種のウニについて Delury 法を用いて資源量及び漁獲率の推定を試みたが、出漁日数が少ないため有意な推定結果が得られなかった。今年度は図1に示す地島の代表的なバフンウニ漁場4カ所で1×100mのベルトライン法により漁期前後のバフンウニの生息量を調査し、生息密度の差から漁獲率の推定を行った。

2. アカウニ分布調査

地島の代表的なウニ漁場の水深2, 5, 8, 11mでアカウニ300個体の殻径組成を調べ、年齢群の偏りから移動状況について調べた。また、それらの結果からアカウニ資源管理方式について検討した。

結果および考察

1. 漁獲実態調査

漁期前調査で前年を上回る生息個体数がみられたことから、平成4年度のバフンウニ漁獲量は平成3年度に比べて好漁だったと判断される。しかし、生息量の変化から推定した各漁場での資源に対する漁獲率は図2に示すように70%を超えており、明らかに乱獲状態にある。バフンウニのように漁獲対象年齢の幅が狭く、産卵群が全て漁獲対象となる種の特性を考えれば、今の操業実態を続けることにより2～3年後には著しい漁獲量の

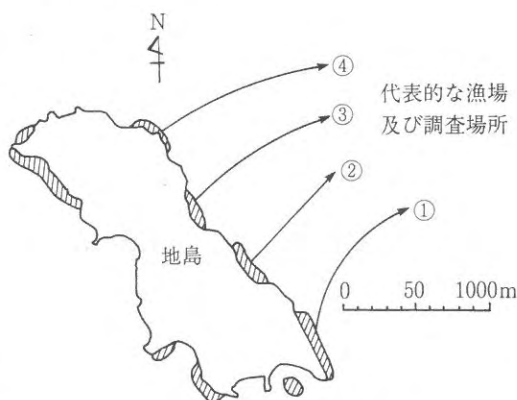


図1 地島における調査場所

低下を引き起こすと考えられる。

2. アカウニ分布調査

水深別の年齢別殻径組成には差がみられ、1歳群は5m以浅では極めて少なく8m以深で多く生息している。逆に漁獲の主対象となる4歳群は8m以深では少なく、5m以浅で多い傾向がみられる。これらの水深別殻径組成の相違から判断して、水深5m以深のアカウニが水深5m前後の漁場に移動して漁獲対象になっていると推察される。し

(個/㎡)

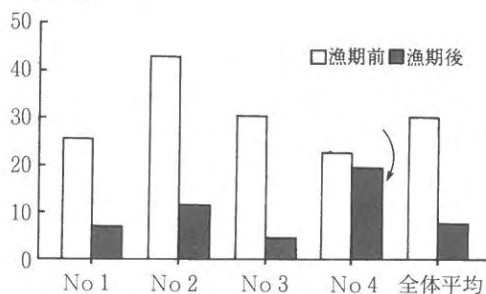


図2 漁期前後の生息個体数の推移

かし、アカウニ漁場で乱獲により資源量が低下した場合、2～3年は資源が回復しないことから深所からの移動は少ないかまたは緩慢であると考えられる。

以上の平成4年度の調査結果と平成3年度の調査結果から地島におけるウニ資源の現状と適正な漁業管理を考えると以下のように考えられる。

アカウニについては、近年、漁業が成り立たない程低い水準で推移している。資源の回復のためには漁獲管理や種苗放流が考えられるが、禁漁状態であることを考えれば、現状以上の漁獲管理は不可能である。また、種苗放流についても地島の漁場面積をカバーするほどの多量の放流は困難であり、資源が回復するには長期間を要すると考えられる。しかし、平成4年度の調査では浅い場所で前年を上回る生息がみられ、これは生息量の多い深場から徐々に移動してきたアカウニと考えられる。これらの成ウニ（殻径40mm以上）は産卵して資源量増加に寄与するので乱獲にならないように注意を要する。一部の漁場で平成5年には漁獲サイズに達する放流アカウニが多数（10個体/mm前後）生息しており、これについても全数取り上げるのではなく、一部産卵用親ウニを残してやる必要がある。

地島のアカウニ資源が、禁漁が必要なほど低下した原因には、乱獲以外にも自然の斃死（H1～2年）や大時化（S62年）等の避けられない原因も考えられる。しかし、一度減少したアカウニ資源は、容易に回復しないことへの認識が必要である。

具体的には、操業日数の短縮（量的制限）、3区分程度の輪採制の導入（産卵親ウニの保護）、深場のウニの有効利用、殻径50mm以上で採捕の徹底が挙げられる。

ムラサキウニについては、漁獲物組成をみる限

り良好な操業が行なわれている。近年、筑前海全体ではムラサキウニの生息個体数は増加傾向にあるが、必ずしも漁獲増に結びついていない。これは餌料不足のために商品価値が低く漁獲されないためである。漁場の水質は確実に10～20年前と比べて悪くなっており、それに伴って海藻の着生量も減少することも考えられる。餌料海藻の有効な利用を考える場合、身入りの悪いムラサキウニは海藻の豊富な場所に積極的に移植を試みる必要がある。具体的には、殻径40mm以下の採捕禁止、身入り不良漁場のウニの移植が挙げられる。

バフンウニについては、資源に対する漁獲率が50%前後に落とすことで繰り越し資源を増やし、資源量を安定させ、かつ増加させることが必要。地島のバフンウニ漁は、短期間の集中採捕型であるため操業日数の短縮は困難であるが、乱獲状態であることから思い切った量的制限が必要と考えられる。具体的にはアカウニと同様に輪採制の導入、総量規制や1日の漁獲量の制限が考えられる。

3種のウニに共通して、漁獲実態の把握が困難である。これは地島だけでなく筑前海域に共通しているが、アワビに比べると、ほとんど漁獲の実態が把握されていないに等しい。アカウニ、ムラサキウニは、漁獲後すぐに加工作業が必要であるため個数を数えたり、重量を計るのは困難かも知れない。また、バフンウニは家族総出の操業で、組合も漁獲の実態がつかみにくいことも事実である。しかし、磯漁場の生産力は限られており、その中でウニ資源を有効に利用していくには、是非とも管理が必要であり、また、管理のためには漁獲実態の把握が前提となる。地島の今後のウニ漁業のために、組合を中心とした体制づくりが必要であるし、その体制の中で、漁獲量の把握、資源量の推定、資源量に見合った漁獲量の決定を行っていくことが必要かつ有効である。

保護水面管理事業（アワビ）

太刀山 透・伊藤 輝昭

平成3年10月に水産資源保護法に基づき宗像郡大島地先及び地島地先にアワビを対象とする保護水面が設定された。同法の規定により保護水面内の管理対象種の資源状況を把握するとともに、両地区の資源管理の基礎資料とすることを目的として調査を実施した。

方 法

1. 動植物生息量調査

平成4年12月に大島と地島の保護水面内で動物生息量及び海藻着生量を潜水坪刈りにより調査した。両地区とも動物生息量は2×2m枠で3点、海藻着生量は0.5×0.5m枠で5点実施し、動物は平均体長と単位面積あたりの生息個体数を、海

藻は単位面積あたりの湿重量を測定した。

2. 資源量調査

保護水面周辺漁場での資源の動向を把握し、資源管理の基礎資料とするため、組合の漁獲日報を資料として、アワビの初期資源量をDe Luryの方法により推定した。

結果および考察

1. 動植物生息量調査

大島地区の動物生息量は表1に示すように、アワビの生息量は減少、サザエは増加、そして、ウニ類も減少している。また、地島地区の動物生息量は表2に示すように、アワビの動物生息量は横

表1 大島地区保護水面内の動物生息量

種 類	平成3年度		平成4年度	
	個数(個/㎡)	体長(mm)	個数(個/㎡)	体長(mm)
アワビ	1.6±2.5	71.9±19.5	0.3±0.2	86.9±41.1
サザエ	1.5±2.4	40.9±13.1	2.7±0.3	57.0±5.6
トコブシ	1.8±1.6	67.7±6.5	0.6±0.4	56.6±11.9
アカウニ	4.6±2.6	48.4±20.6	0.2±0.2	82.6±1.1
ムラサキウニ	2.0±3.1	50.6±14.3	1.2±0.5	39.6±11.0
バフンウニ	12.0±18.0	32.6±12.5	2.5±1.2	34.1±6.7

表2 地島地区保護水面内の動物生息量

種 類	平成3年度		平成4年度	
	個数(個/㎡)	体長(mm)	個数(個/㎡)	体長(mm)
アワビ	0.9±1.8	124.6±22.6	1.0±0.8	115.5±7.3
サザエ	1.7±2.6	66.9±11.0	4.7±1.7	63.2±4.3
トコブシ	0.8±1.2	58.4±14.3	3.3±1.7	62.3±6.8
アカウニ	3.6±6.8	56.2±17.2	1.3±1.2	54.2±7.8
ムラサキウニ	2.8±6.9	31.0±11.2	7.0±2.2	32.6±9.6
バフンウニ	34.4±47.1	25.4±5.3	34.0±5.4	24.6±6.2

表3 大島・地島地区保護水面内の海藻着生量(湿重量)

種 類	大 島 地 区		地 島 地 区	
	平成3年度	平成4年度	平成3年度	平成4年度
コ ン プ 目	2,673	1,160	1,573	1,382
ホンダワラ目	1,160	330	2,020	1,165
小 型 海 藻	740	273	1,200	991

単位: g/m²

ばい、サザエ及びウニ類は増加している。

両地区の海藻着生量については表3に示すように、アワビの重要な餌料海藻であるコンブ目やや減少しており、ホンダワラ目及び小型海藻についても同様であった。

一方、大島地区におけるアワビの推定資源量及び漁獲率の推移は図1に示すように、平成2年度の推定資源量は28tであったが、4年度は18tまで減少している。また、資源量に対する漁獲割合である漁獲率も3年度は60%，4年度は68.5%で、アワビ資源を持続的に利用する適正な漁獲率といわれる50%を大きく上回っている。

大島地区は漁期当初に年間の総漁獲量制限を取り決め、その遵守体制も充分整っているにもかかわらず資源量が減少している。この原因は海藻着生量の減少等に見られる環境的要因も考えられるが、総漁獲規制量が資源水準に比べ高く設定されており、その結果、繰り越し資源量の減少を引き起こしていると考えられる。今後、アワビ資源の増大を図り、持続的な漁獲を維持するためには、資源量に見合った適正な漁獲量制限とともに、保護水面に代表される幼稚貝の保護水域の管理や種

苗放流が重要であると考えられる。また、資源管理の基礎資料となる推定資源量の精度の向上も検討する必要がある。

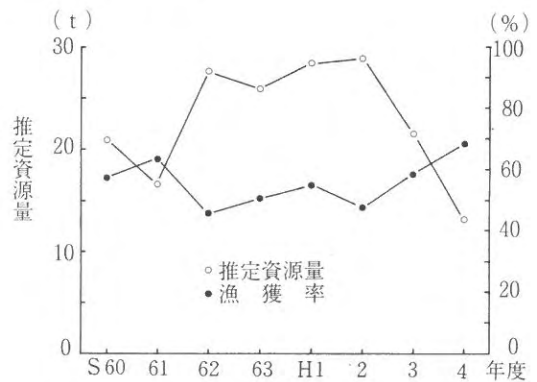


図1 大島地区におけるアワビの推定資源量及び漁獲率の推移

文 献

- 1) 太刀山透・二島賢二：筑前海におけるアワビの種苗放流効果，福岡県水産海洋技術センター研究報告，129 - 132 (1993)

アサリ安定供給・特産品化技術開発事業

佐々木和之・伊藤 輝昭

北九州関門海域の水深5～7mの非干出域に大量のアサリが生息していることが確認され、昭和59年～平成元年までの5ケ年間継続して年間2,000トン以上の漁獲があった。しかし、現在ではアサリの資源は激減し皆無状態となっている。そこで、関門の非干出域において、アサリ資源の回復を図るため母貝の移植、放流を行った。放流後のアサリの成長、歩留り、稚アサリの発生状況、さらに、漁場環境調査を実施し、アサリの生態特性を明らかにするとともに、長期安定生産のための資源培養管理技術の確立を図った。

材料および方法

母貝移植場所及び稚アサリ調査地点を図1に示した。アサリの移植、放流は、平成4年5、6月に豊前海及び有明海から購入した殻長20～23mmのものを使用した。放流場所は関門海域の2ヶ所で、長浜沖水域には6tのアサリを100m×100

mの範囲に、平松沖水域には同じく6tのアサリを、予め50m×50mの鉛ロープを海底に沈めその枠内へ放流した。追跡調査として潜水による0.5m×0.5mの枠取り調査を行い、成長、成熟、産卵の有無等について調べた。

稚貝及び底質調査は関門水域45ヶ所においてスミスマッキンタイヤーで採泥して行った。顕微鏡下で稚貝を選別し計数するとともに、底質は粒度組成、泥分率、強熱減量、 CaCO_3 、硫化水素及びクロロフィルa、フェオフィチンについて分析した。

結果および考察

アサリが年間2,000トン以上漁獲され、資源が高水準にあった平成元年と、漁獲がほとんど無かった平成3～4年について底質及び稚アサリの資源の動向を比較検討した。

まず、関門水域における底質環境の各項目をまとめて表1に示した。関門東側の長浜沖水域は西側の平松沖水域に比べると砂の粒径が大きく、泥分率や CaCO_3 の割合も高かった。経年的には特に大きな変動は無く、砂の粒径、泥分率、硫化水素等の値はいずれもアサリの生息にとっては適正範囲内にあった。

平成元年及び平成4年の稚アサリの出現量を図1及び同図2に示した。稚貝は資源が高水準にあった元年では調査した全ての場所で採取され、多い所では1m²当り400個以上が認められた。一方、アサリ資源の少ない4年は稚貝の発生が認められない場所が全調査点の6割近く出現し、採取できた場所でも1m²当り多くても数十個と4年前に比べるとかなり減少している。

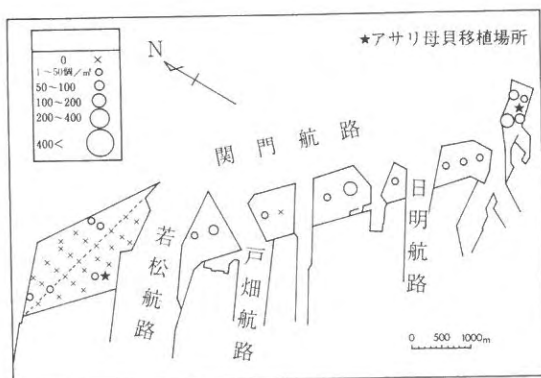


図1 調査地点及び稚アサリの出現量（平成4年度）

表1 関門海域における底質環境

調査年月日	平成元年		平成4年		備考
	平松沖水域	洞海湾口東部水域	平松沖水域	長浜沖水域	
中央粒径値 (M ϕ)	2.0 ~ 2.9	1.8 ~ 2.9	1.8 ~ 1.81	1.3 ~ 1.8	< 3
泥分率 (%)	1.9 ~ 45.0	18.2 ~ 45.7	20.0 ~ 20.3	25.1 ~ 32.1	< 30%
強熱減量 (%)	0.1 ~ 0.8	1.6 ~ 4.3	0.86 ~ 0.87	3.6 ~ 5.3	—
CaCO ₃ (%)	0.3 ~ 4.6	2.5 ~ 6.4	0.25 ~ 0.37	7.5 ~ 9.7	—
硫化水素 (mg/g)	0.001 ~ 0.004	0.02 ~ 0.11	0.003 ~ 0.006	0.002 ~ 0.004	< 0.2 mg/g
クロロフィル (mg/g)	0.1 ~ 1.5	0.1 ~ 0.3	1.0 ~ 2.1	0.7 ~ 1.4	—
フェイイチン (mg/g)	0.2 ~ 2.2	2.1 ~ 4.6	11.7 ~ 13.3	15.0 ~ 18.7	—

表2 アサリ放流時及び放流後の殻長ね体重の変化

調査年月日	H4. 5.25 ~ 6.18 (放流時)				H4. 7.28				H5. 1.25				備考
放流場所	放流量 (t)	殻長 (mm)	体重 (g)	推定個数 (万個)	生残数 (個/m ²)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻の割合 (%)	生残数 (個/m ²)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻の割合 (%)	
長浜沖	6	23.0	2.7	220	710	23.0	2.2	3.8	148	30.0	5.7	50.2	大分県産7+9 100m×100mの範囲に放流 熊本県産7+9 50m×50mの範囲に放流
平松沖	6	20.6	1.5	400	6,988	22.4	2.0	4.5	—	—	—	—	

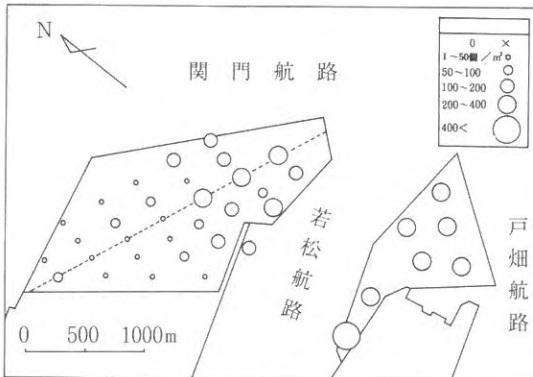


図2 稚アサリの出現量 (平成元年度)

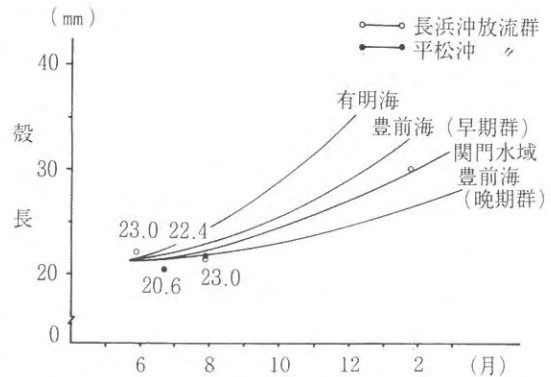


図3 関門海域における放流アサリの成長

次に、母貝移植について放流時と放流後のアサリの殻長、体重の変化を表2に示した。放流2ヶ月後の調査では、長浜、平松沖水域ともに1m²当たり約700～7,000個のアサリの生息が確認され、死殻は全体の3～4%と極めて少なかった。ただし、成長はほとんど認められなかった。放流6ヶ月後の平成5年1月の調査では、長浜沖水域ではアサリの殻長は30mmを越えていた。北九州関門海域では天然のアサリは10月に加齢すると仮定すると1歳貝の殻長は20～30mmに達する¹⁾と考えられており、殻長20mmで移植すれば放流アサリでも約半年後には十分商品サイズまで成長することが確認された。県下各海区におけるアサリの成長曲線を図3に示した。関門海域のアサリは有明海のアサリの成長より遅く豊前海の速い群と遅い群の中間の成長曲線を示した。

平松沖水域では平成4年7月の調査を最後にアサリは全く見当たらなかった。この原因の一つに大量斃死が考えられるが、死殻は1m²当たり数個～数10個しか採取されず、前回の調査時の数千個の生息密度からすると少な過ぎる。そのため殻が逸散したことも考えられる。また、殻の輪紋からは数ミリの成長が認められており、遅くとも秋までは生息していたと推定される。タコ、ツメタガイ、クリガニ等による被害も推測されるが、潜水調査の結果これらは全く確認できなかった。移動や密漁による漁獲については今回は不明であった。

文 献

- 1) 伊藤正博他：北九州市関門地区におけるアサリの成長と殻の堆積について、福岡水試研究業務報告, 179 - 187 (1987)

地域重要資源の有効利用方式開発に関する研究

(1) ケンサキイカ資源調査

大村 浩一・中川 清・寺井 千尋

筑前海でのケンサキイカの漁獲量は近年増加傾向にあり、平成3年の漁獲量は1714トンでアジ、カタクチイワシ、マイワシ、ブリに次いで漁獲量が多い。ケンサキイカはいか釣、2そうごち網漁業の2漁業種で全体の約90%を漁獲されているが、これらの漁業による漁獲量の増加は資源量の増大によるものではなく、むしろ漁獲努力量によるものと考えられる。すなわち、いか釣漁業では他の漁業からの転入、操業期間の長期化等であり、2そうごち網漁業ではタイ類等の資源減少に伴うケンサキイカを対象とした操業の増加である。

このようにケンサキイカに対する漁獲圧が高まっていることから、ケンサキイカ資源を評価する必要がある。当研究所ではこれまでに多くの生態学知見が得られているが、この研究では資源調査を目的としており、本年度はいか釣り漁業の漁獲動向を解析した。

資料および方法

資料には福岡農林水産統計年報（昭和37～平成3年）と鐘崎漁協の仕切書（昭和36～平成4年）を用いた。農林水産統計からは筑前海でのいか釣り漁業によるケンサキイカ漁獲量の年変動を、鐘崎漁協の仕切書からは月、年別漁獲量の変動を求めた。

結果および考察

昭和37～平成4年のケンサキイカ漁獲量の経年変化を図1に示す。漁獲量は、昭和30年代後半の400トンから増減を繰り返しながら増加傾向を示し、最近の5年間では1000トン前後の水

準にある。しかし、この増加傾向は資源量の増加に伴うものではない。いか釣漁業は、昭和30年代後半までは、他の漁業が始まるまでの春～夏期の一時期に操業されるつなぎ的性格の強いものであったが、昭和40年代前半からは秋漁が、昭和56年からは冬漁が始まり周年操業されるようになった¹⁾。このようにして考えると漁獲量の増加は操業期間の長期化つまり新しい系統群を漁獲対象にしたことによると言える。

しかし、図1を見る限り漁獲変動が大きいことが伺える。図1の漁獲動向には前述したような漁業実態の変化による変動要因も含まれているため資源変動を正確に捉えていない。そこで従来からいか釣漁業が精力的に行われ、統計資料も整備されている鐘崎漁協のいか釣漁業から資源動向をみとめる。漁獲量の経年変化は図2に示すように年々の変動は大きい

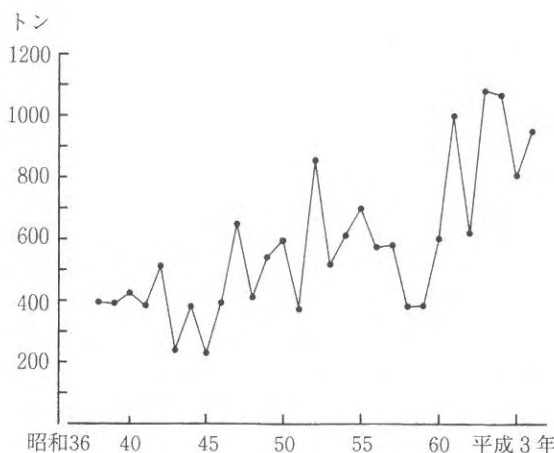


図1 いか釣漁業によるケンサキイカ漁獲量の経年変化

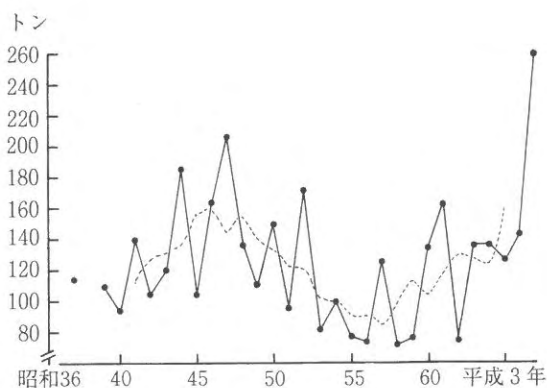


図2 鐘崎漁協のいか釣漁業によるケンサキイカ漁獲量
(実線)と5ヶ年移動平均(破線)の経年変化

いる。すなわち昭和40～46年の増加期、昭和47～58年の減少期、昭和59年以降の増加期に分けられそうである。

次に季節的な変化をみるため昭和57～平成3

年の月別漁獲量を図3に示す。この10年間の鐘崎漁協によるケンサキイカの漁獲量と筑前海での総漁獲量は相関係数 $R = 0.80$ (1%の有意水準)であることから、図3は筑前海での漁獲変動とみても差し支えないと思われる。この図を見る限り漁獲の変動傾向は次のように要約できる。まず1年に1回のピークがある年、2回のピークがある年によって分けられる。さらにはピークが現れる季節によっても分けられる。このようにケンサキイカの漁獲量は季節的にも経年的にも変動が大きい。

文 献

- 1) 高橋実・古田久典：いか釣漁業からみた筑前海域におけるケンサキイカ・ブドウイカの漁場形成と海洋構造、福岡水試研究報告, 14, pp.13-21 (1988)。

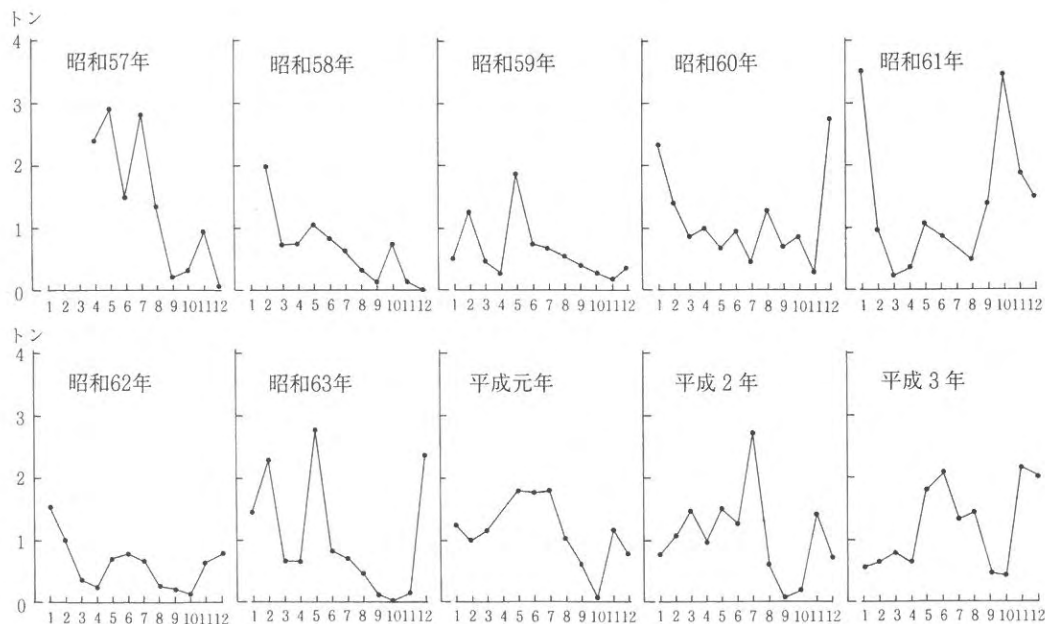


図3 鐘崎漁協のいか釣漁業によるケンサキイカ漁獲量の月別変化

地域重要資源の有効利用方式開発に関する研究

(2) イカナゴ資源調査

中川 清・大村浩一

イカナゴは釣餌料、加工原料として重要性の高い魚種である。漁獲量は昭和50年代前半まで高い水準にあったが、その後急減しており¹⁾、資源回復を望む漁業者は多い。本調査はイカナゴの生態特性、資源状況を把握し、漁況予測や資源の培養、管理に必要な基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

親魚分布調査は福岡湾口部周辺水域に28点を設け、産卵期前の12月7～9日に実施した。採集漁具は網口95×25 cm、網丈約4 mで口部に可動式の爪を備えた試験用底曳網（ゴットン網）である。調査はイカナゴが昼に遊泳、夜に潜砂する習性から夜間操業とし、調査船つくしにより2ノット、5分曳で行った。

また、発生状況を把握するため福岡湾口部周辺水域において、1月21～22日に20点、2月25～26日に36点でボンゴネット（口径70 cm、側長3 m、左右のネットともに網目500 μ m）による稚仔魚採集調査を行った。曳網は表面下5 m層で2ノット、5分の水平曳とした。

さらに過去の調査結果を参考にしながら、資源状況を検討した。

結果および考察

親魚分布調査の結果は図1に示したとおりである。イカナゴは28調査点中の25点で採集され、そのうち4点は100尾以上と多かった。過去の調査では未採集点が多く、最も多い所でも100尾を大きく下回ったが^{1, 2)}、今年は広範囲に分布しており、生息量も非常に多かったといえる。

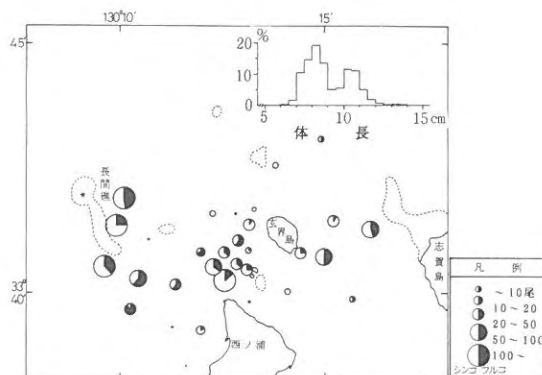


図1 イカナゴ分布状況（12月7～9日）

分布の中心は例年玄界島の西部地先に形成されていたが、今年は長間礁周辺でも多くみられ、主産卵場はこの2ヶ所に形成されたものと考えられる。

採集魚は体長8 cmにモードを有するシンコ（当歳魚）が約60%を占め、残るフルコ（1歳魚以上）は10 cm台の1歳魚が中心であった。年齢別の分布の相違は特に認められなかった。

産卵期前の12月の調査について、玄界島西部地先（15定点）の年別採集尾数と肥満度を図2に示した。採集尾数は昭和61～平成2年にかけて100尾未満の低水準で推移したが、3年にはシンコを主体として300尾近くに増え、さらに4年はシンコと前年発生群のフルコを合わせて600尾を上回った。

漁業者への聞き取りでも、イカナゴは3年からあぐり網等で比較的多く混獲され、また資源減少のために中断していた房状網が一部の漁協で再開されるようになり、資源回復の兆候がうかがえる。

また、肥満度はシンコ、フルコとも昭和61年

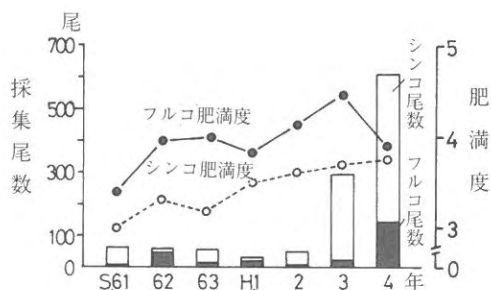


図2 玄界島西部（15定点）における採集尾数と肥満度の経年変化（産卵期前）

を最低に増加傾向を示している。産卵には満1歳から参加するが、昭和60年代のシンコはやせた未成熟のものが多かったのに対し、ここ数年は抱卵魚が比較的多くみられ、産卵状況も良くなっていると思われる。

イカナゴは水温上昇期の6月上旬から夏眠体制に入るが、水温下降期の11月上旬から活発な摂餌活動を行うようになり、1月始め頃の産卵に備える¹⁾。したがって11、12月の短期間の餌料環境が産卵に与える影響は非常に大きいと考えられるが、福岡湾口域のプランクトン量は図3に示したように平成2年から増加傾向を示している。この傾向は肥満度の変化とよく対応し、餌料環境の

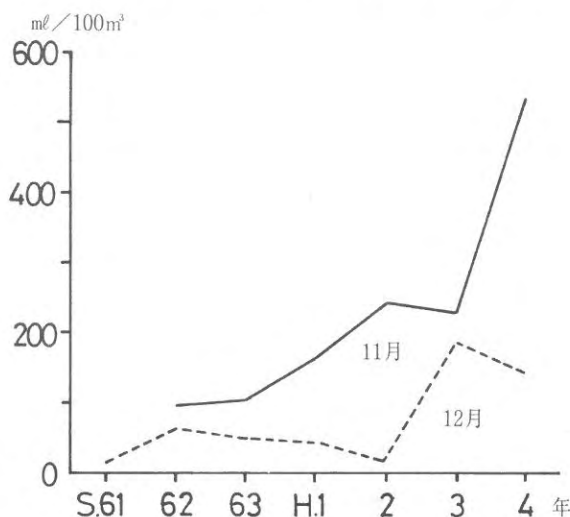


図3 プランクトン沈殿量の経年変化（沿岸定線観測 Stn. 1）

変化が産卵量、資源量の増加に与えた影響は大きいと考えられる。

稚仔魚調査による推定分布量は表1に示したとおりである。1月と2月の結果によると、稚仔魚は昭和60年を除いて前者が多い。平均でみると、稚仔魚量は昭和61年に1,000 m³当たり約10尾でやや多かったが、63～平成2年は低水準で推移した。3年は1月に調査を行っていないため明かでないが、4年には30尾近くに増加し、これがその年のシンコの増加につながったといえる。5年は前年に比べて少ないが、1月中旬のカタクチイワシ調査では多量に入網しており（730尾/1,000 m³）、発生量は前年と同様に多かったとみられる。

以上のことから産卵、発生状況と餌料条件には関連性が暗示され、今後は他の環境要因も含めた総合的な資源変動の解析が必要である。

表1 水深5m層における稚仔魚の推定分布量（単位：尾/1,000m³）

年	1 月	2 月	平 均
S 60	1.52	8.55	5.03
61	17.76	3.92	10.84
62	11.10	0.42	5.76
63	2.77	0.32	1.54
H 1	4.28	0.63	2.45
2	5.16	2.20	3.68
3	—	2.00	—
4	49.34	5.82	27.58
5	12.84	5.46	9.15

文 献

- 1) 中川清, 古田久典: イカナゴ資源培養のための基礎的研究—I, 福岡県福岡水産試験場研究報告, 第14号, 23-28 (1988).
- 2) (財) 福岡県筑前海沿岸漁業振興協会: イカナゴの資源培養事業, 昭和62～平成2年度事業報告書.