

資源管理型漁業推進総合対策事業

(3) 地域重要資源調査—I

(豊前海中部地区、ガザミ)

小林 信・濱田 豊市・桑村 勝士

本調査は、豊前海中部地区（対象漁協：苅田町、蓑島、杵尾、長井、稲童）におけるガザミの資源生態、漁業実態等を解析し、ガザミ資源の有効利用を図るため、適正な資源管理計画を樹立することを目的とする。

1. 調査の内容

1) 全体計画

平成4～5年の2ヶ年にわたる調査の全体計画を表1に示す。

2) 調査の規模、手法

本年度実施した調査の規模、手法を表2に示す。

2. 調査結果

1) 漁獲統計調査

ガザミの資源動向と資源の利用状況を把握するため、過去15年間（昭和53～平成4年）の農林統計資料を解析した。

(1) 漁獲量の推移

豊前海中部地区における漁業種類別ガザミ漁獲量の推移を図1に示した。

ガザミ漁獲量は、昭和55年以降急増し、昭和60年には

表2 調査の規模、手法

調査項目	規 模 ・ 手 法
漁船用船調査	中部地区地先海面に定点を設け、漁船を用船し、各定点別に刺網かごの試験操業を行い、ガザミの分布、移動、成長等を明らかにする。
標本漁船調査	苅田町、蓑島、杵尾、長井、稲童各漁協の中から小型底びき網、小型定置網の標本船を選定し、操業回数、操業時間、操業位置、魚種別漁獲尾数・重量・金額等の記帳を依頼し、対象漁業の操業実態を明らかにする。
漁獲統計調査	月別、漁業種類別、魚種別に苅田町、蓑島、杵尾、長井、稲童各漁協の漁獲量・出漁日数等資源解析に必要なデータを収集する。
市場調査	蓑島（4～12月）、行橋（1～3月）、苅田町（4～12月）各魚市場で毎月2回、漁業種類別、性別、全甲幅長・腹肢付着卵（外卵）の有無及び軟甲個体の割合を調査し、同時に漁業者、漁協職員等からの海況等の聞き取りを行う。また、標本魚の買上げを行い、試験操業で得た標本魚と合わせて、上記データの他、体重等のデータからガザミの資源特性値を明らかにする。
経済調査	日誌調査、市場調査、及び聞き取り調査の結果から、小型底びき網漁業、小型定置網漁業、かご漁業の収支やガザミの単価、価格形成要因、流通に関するデータを収集し、対象漁業の経営状態を明らかにする。

表1 全体計画

調査項目	調 査 の 目 的	調 査 内 容	年次計画	
			4	5
漁船用船調査	ガザミの分布、移動、成長を明らかにする。	定期的な、試験操業を行い、ガザミの漁獲尾数、重量、全甲幅長等のデータ収集する。	○	○
標本漁船調査	対象漁業の操業実態を明らかにする。	標本船を選定し、操業回数、操業時間、操業位置、漁獲尾数・重量・金額等の記帳を依頼する。	○	○
漁獲統計調査	資源解析に必要なデータを収集する。	月別、漁業種類別、魚種別に各漁協の漁獲量・漁獲金額・出漁日数等のデータを調査する。	○	○
市場調査	ガザミの資源特性値を明らかにする。	定期的な市場調査を行い、試験操業で得た標本魚と合わせて、データを収集する。	○	○
経済調査	対象漁業の経営状態を明らかにする。	日誌調査、市場調査及び聞き取り調査のデータを解析し、対象漁業の経営状態に関するデータを収集する。	○	○

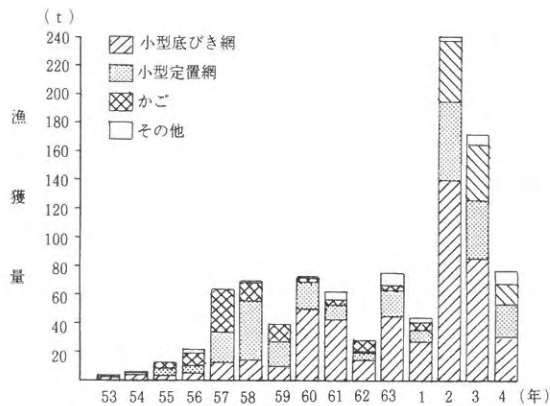


図1 豊前海中部地区における漁業種類別ガザミ漁獲量の推移

72tに達した。その後は、多少の増減はあるもののほぼ横ばい状態であったが、平成2年には過去最高の240tを記録した。平成4年の漁獲量は72t、生産金額は、7千2百万円であった。

漁業種類別漁獲状況についてみると、小型底びき網（2種・3種）、小型定置網及びかご漁業の3漁業種によって全体の80%以上が漁獲されており、特に昭和63年以降は、90%以上となっている。平成4年の漁業種類別漁獲割合は、小型底びき網2種で29%、3種で13%、小型定置網で18%、かご漁業で33%となっており、平成2年以降かご漁業での漁獲が多くなったのに対して、小型底びき網3種による漁獲が急激に減少している。

(2) 月別漁獲状況

月別・漁業種類別漁獲量を図2に示した。

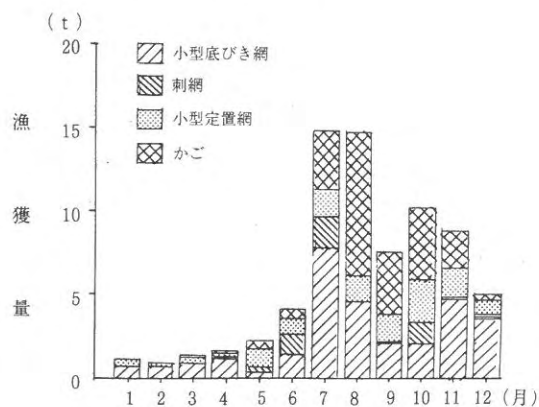


図2 豊前海中部地区における月別、漁業種類別漁獲量の推移 (平成4年)

中部地区のガザミは、7～12月の間に90%以上が漁獲されていた。これは、7～9月かご及び小型底びき網2種によって、また11、12月小型底びき網3種によって集中的に漁獲されていたためである。しかし、平成4年は7、8月が最も多く、7～10月の4カ月で全体の約70%

が漁獲されており、12月は非常に少なかった。これは、ガザミがかご漁業及び小型底びき網2種によって夏季に集中して漁獲されるため、冬季の資源水準が大幅に低下したためと考えられる。

2) 標本船調査

小型底びき網及び小型定置網の標本船日誌を各月上、中、下旬の10日間毎に集計しC P U E（1日1隻当たりの平均漁獲尾数）を求め、図3、4に示した。

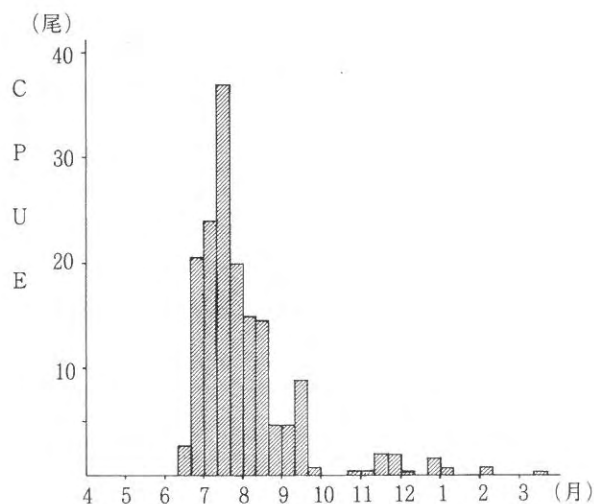


図3 小型底びき網標本船のCPUE (1日1隻当たりの漁獲尾数)

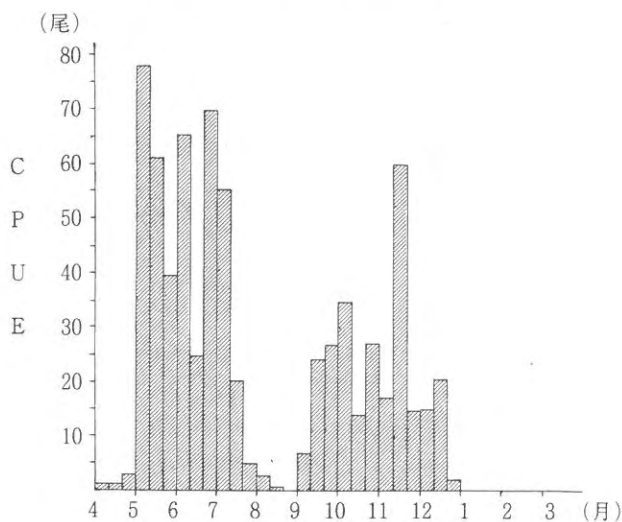


図4 小型定置網標本船のCPUE (1日1統当たりの漁獲尾数)

小型底びき網漁船のCPUEは、6月下旬から急速に増加し、7月中旬には37尾とピークに達した。しかし、その後急速に減少し、9月下旬以降は、0～2尾と極めて低い値で推移した。

この標本船によるガザミの総漁獲量は、1,601尾,312.2kgで、6月下旬～8月中旬の間に全漁獲量の80%以上を漁獲していた。

小型定置網のCPUEは、7月下旬～9月上旬を除く5～12月の間20～70尾前後の高い値を示した。最も高い値を示したのは、前年発生ガザミが干潟から沖合に移動する5～6月で、この2ヶ月間で全体の約50%を漁獲していた。次に高かったのは当年発生群が沖合に移動する10～11月であった。この標本船による総漁獲量は6,880尾、618.4kgであった。

以上のように、小型底びき網では6月下旬～8月中旬の2ヶ月間と短期間で漁獲されるのに対して、小型定置網では夏季の一時期を除く5月から12月までと長期間に渡って漁獲が続くのが特徴的であった。

3) 市場調査

(1) 測定状況

柄杓田、曾根、苅田町、養島（1～3月は行橋市場）、椎田町の各市場において毎月1～2回ガザミの全甲幅長組成を測定した。測定状況を表3に示した。

平成5年4月～6年3月の間に1,838尾のガザミを測定した。漁業種類別では小型定置網によるガザミの測定尾数が1,065尾と最も多かった。これは、小型底びき網やかご漁業では市場を通さずに直接仲買業者に出荷するためである。

ガザミの性比についてみると、小型底びき網、かご、刺網ではやや雌の割合が高いが、小型定置網では、性比はほぼ1：1であった。

(2) 漁獲物組成

各市場に水揚げされたガザミの測定結果から漁業種類別の全甲幅長組成を図5に示した。

小型定置網では、10～12cmの小型ガザミを中心に漁獲しており、このサイズのガザミは軟甲個体の割合も高いため価格も安く資源利用の面から見て問題であった。

小型底びき網では、14～16cmが漁獲の中心で13cm以下の漁獲割合は10%程度であった。かごでは、13cm前

後のガザミの漁獲が多いが他の漁業種に比べ幅広いサイズのガザミを漁獲していた。これは、操業場所との関連で、時期別に沿岸域から沖合域へ操業場所が変わるためと考えられた。

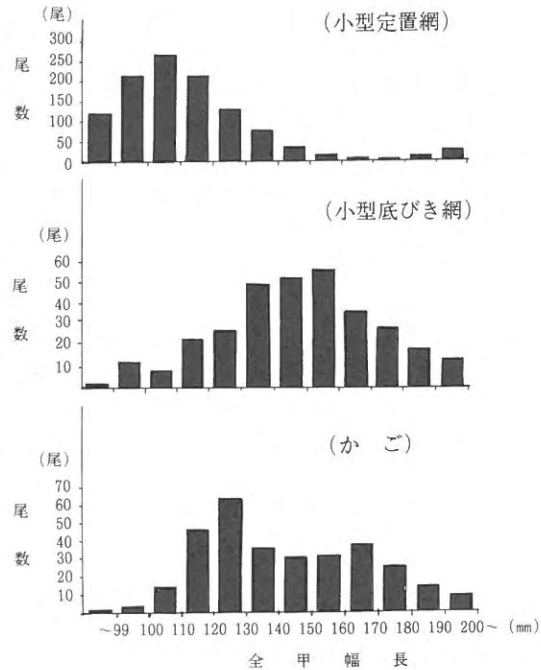


図5 漁業種類別全甲幅長組成

(3) 月別漁業種類別全甲幅長組成

月別・漁業種類別全甲幅長組成の変化を図6、7に示した。

対象地区における小型定置網及び小型底びき網漁業で漁獲されたガザミの全甲幅長組成の推移についてみると、小型底びき網では、8月までは前年発生群である14cm以上の比較的大型個体が漁獲の中心となるが、10月以降は当年発生群と思われる12cm前後の小型個体の割合が高くなった。しかし、1月以降は量的には少なくなるが、

20cm以上の大型個体が多くなった。小型定置網では、5月は10cm、6月12cm、7月14cm前後の割合が高くなるが9月には再び12cm前後の小型個体が漁獲されるよ

表3 ガザミ市場測定状況

漁業種類	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
小型底びき網	1	0	66	49	123	37	13	12	42	12	27	4	436
小型定置網	2	221	384	127	15	62	40	8	78	8	14	0	1,065
刺網	0	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
かご	19	0	0	37	54	100	0	0	0	0	0	0	308
計	22	245	455	213	192	199	274	53	120	20	41	4	1,838

単位：尾

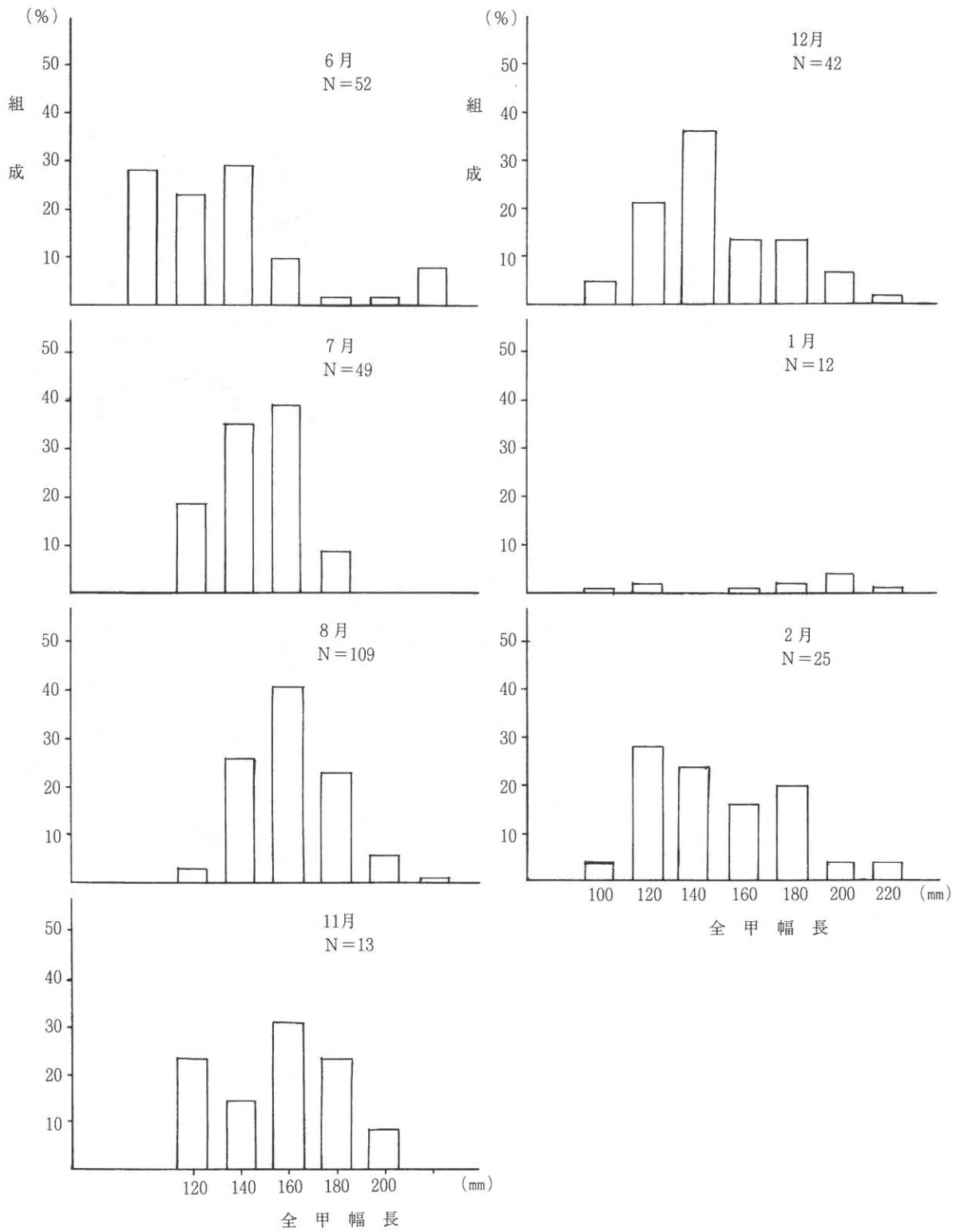


図6 月別、漁業種別全甲幅長組成の変化 (小型底びき網)

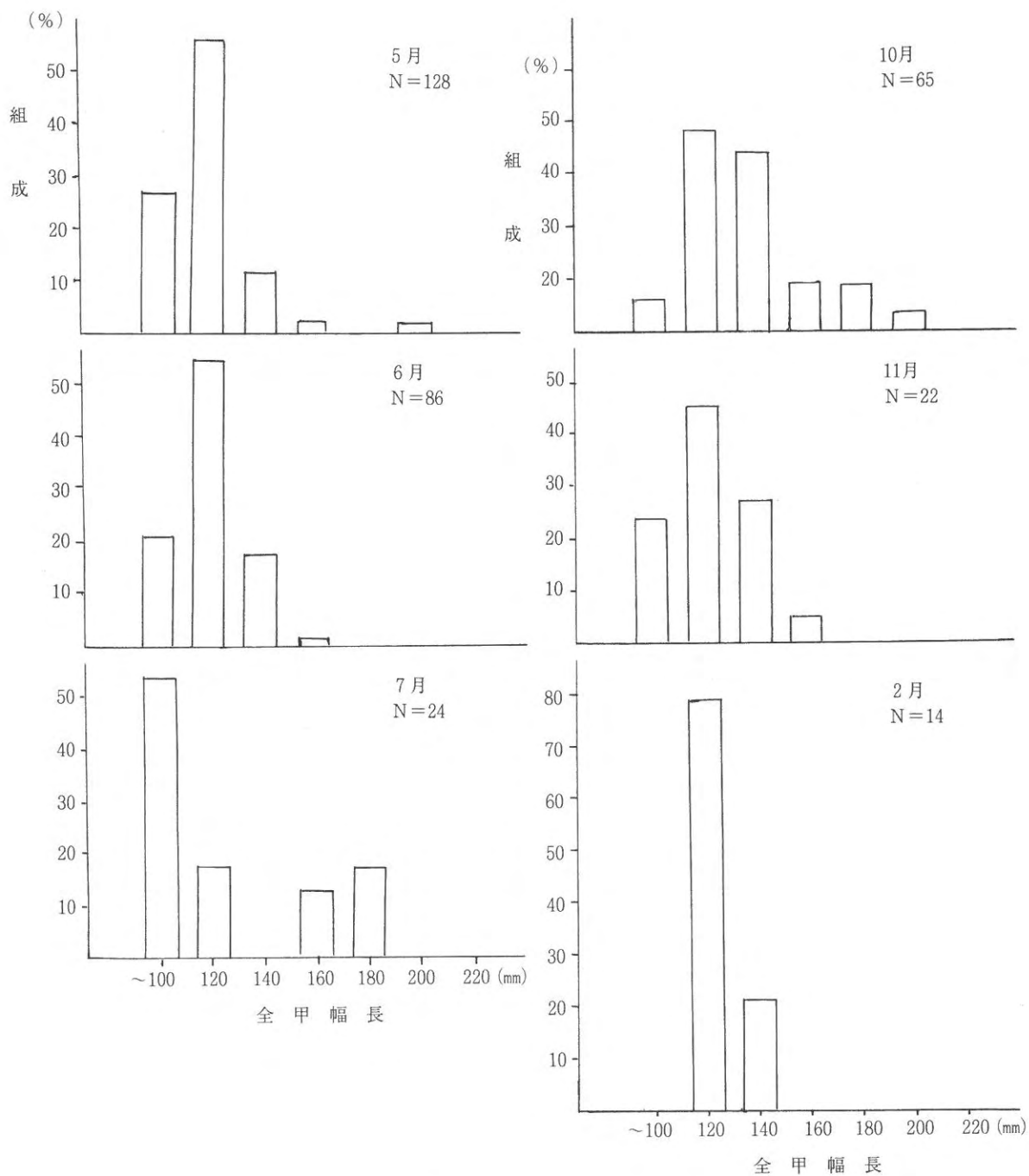


図7 月別、漁業種類別全甲幅長組成の変化（小型定置網）

うになる。いずれにしても、年間を通じて13cm以下の小型個体を中心に漁獲しており資源管理の面から問題を残した。

4) 経済調査

市場における月別、銘柄別の平均単価を調査し、図8に示した。なお、銘柄は全甲幅長13cm以下を「小」、13~17cmを「中」、17cm以上を「大」とした。

月別銘柄別の単価は、5月から8月にかけては、ほぼ下落傾向を示した。この間「大」では、2,000~2,500円

/kg、「中」では、1,100~1,800円/kg、「小」では、450~800円/kgで推移した。特に、7月以降軟甲個体の割合が高くなるため単価は下落し、8月には、「小」で500円/kg以下の低い価格となる。9月以降単価は再び上昇し、入荷量の少なくなる10月以降は、「大」で3,000円/kg以上の高値になることもあった。以上のようにガザミの単価は、大きい個体ほど高く「大」は「中」、「小」にくらべ2~3倍で取引されていた。前述したように、8月の「小」ガザミの単価は軟甲個体が多いため500円

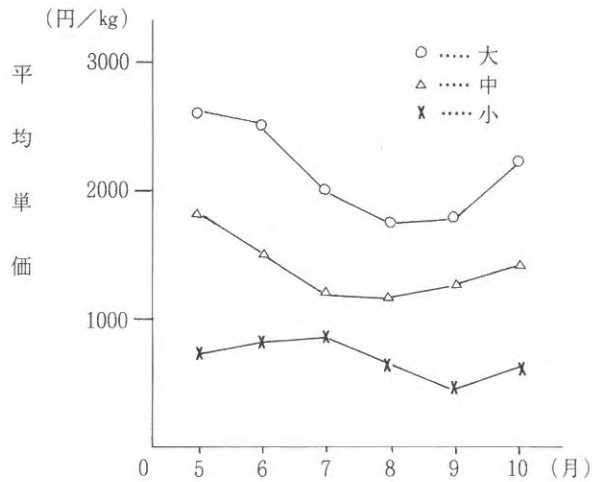


図8 ガザミの銘柄別平均単価の推移

/kg以下と非常に安く、1尾あたり40~50円程度にしかならない。これらの小型ガザミを3~4カ月後に漁獲すれば、成長による増重と単価上昇により20~30倍の後取り効果をもたらすことになる。

以上のように、小型ガザミの保護は、極めて有効な資源管理方策であると思われた。

5) 漁船用船調査

蓑島地先において、刺網及びかごによる試験操業を実施し、時期別のガザミの分布、成長及び軟甲個体出現率を調査した。

(1) 試験操業方法

調査場所を図9に示した。

刺網試験操業は、蓑島干潟の水深+1m及び干潟縁部の水深0m付近で、各々えび刺網を5反ずつ使用し夕方投網、翌朝揚網して行った。

かご試験操業は、蓑島地先の干潟から少し離れた水深1m及び沖合いの水深7m付近で、1カ所当たりカニか

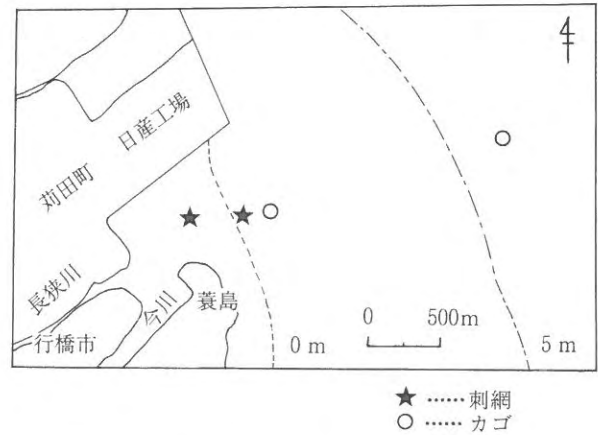


図9 試験操業位置図

ご18個を使用し、餌として冷凍サバを用いて刺網と同様の時間帯で実施した。調査は、平成5年4月~6年3月までの間、毎月1回実施した。

(2) 分布、成長

漁獲尾数の推移を図10に、漁法別、水深別漁獲ガザミの平均全甲幅長を図11に示した。

刺網試験操業結果は、水深+1mでは4月(76尾)、水深0mでは8月(41尾)が最も多く漁獲された。全甲幅長組成についてみると、水深0m付近のガザミの方がやや大きい。大部分が10cm以下の小型ガザミであり13cm以上の個体は、ほとんど漁獲されなかった。漁獲ガザミの平均全甲幅長は、4月から7月にかけては増加傾向を示すが、8月には当年発生した小型ガザミが漁獲対象となるため平均全甲幅長6.6cmと小型化する。その後は、順調に成長するが12月以降は、水温低下に伴い活動が鈍くなるため漁獲されなかった。

かご試験操業結果は、水深1mでは4月(83尾)、9月(63尾)が多く漁獲されたが、水深7mでは最も多い

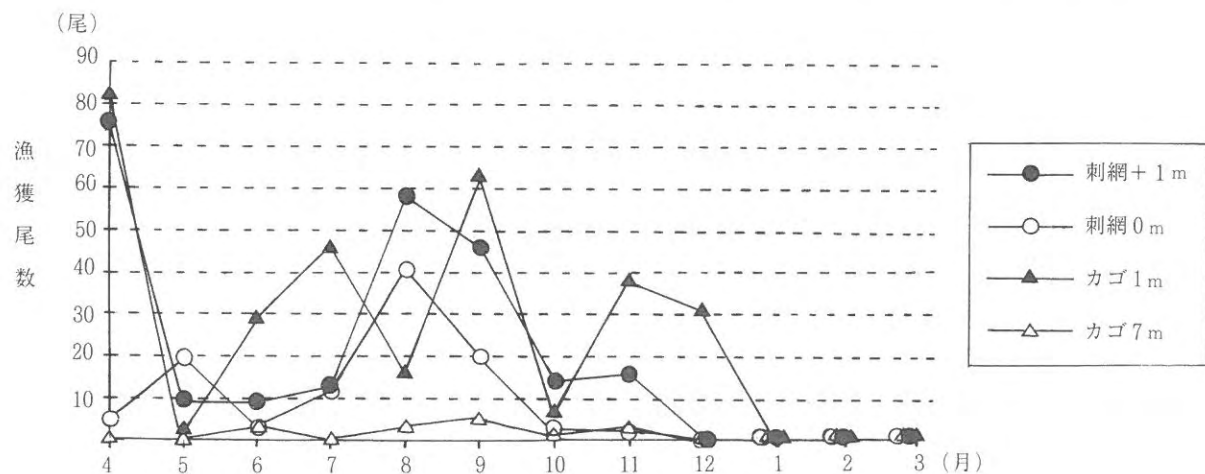


図10 試験操業による漁獲尾数の推移

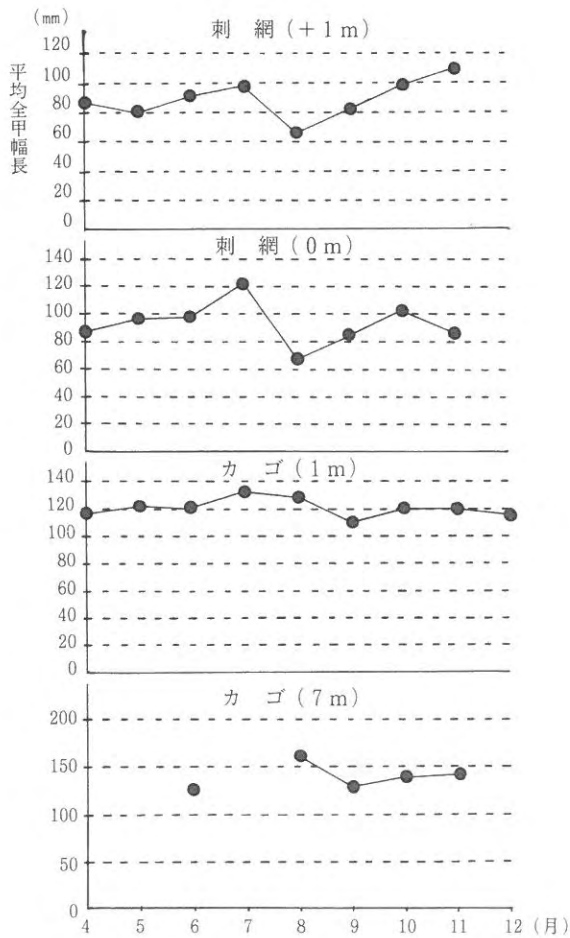


図11 漁獲ガザミの平均全甲幅長の変化

ときでも9月の5尾と少なかった。漁獲ガザミは、刺網に比べやや大きく調査期間を通じて12cm前後のガザミが漁獲された。また、12月以降は刺網と同様に漁獲はなかった。以上のことから、葦島地先のガザミは干潟域で12cm前後まで生息し、成長にともない順次沖合いに移動・拡散するが、12cm以下の小型個体は、干潟域で越冬するものと考えられる。また、今回使用したえび刺網では5cm以下、かごでは10cm以下のガザミはほとんど漁獲されなかった。

(3) 軟甲個体出現率

試験操業で採捕したガザミを用いて軟甲個体出現率を調査した。

軟甲個体には、脱皮直後で甲羅が非常に軟らかい個体(ヤワラ)と、脱皮後1~2週間経過しているが甲羅を指で押すとへこむ個体(中ヤワラ)とがあり、ヤワラは商品価値がないが、中ヤワラは硬甲個体の1/2~1/3程度の価格で取引されている。そこで、本調査では採捕されたガザミを硬甲個体、中ヤワラ、ヤワラの3段階に区分した。軟甲個体の月別出現率を図12に示した。

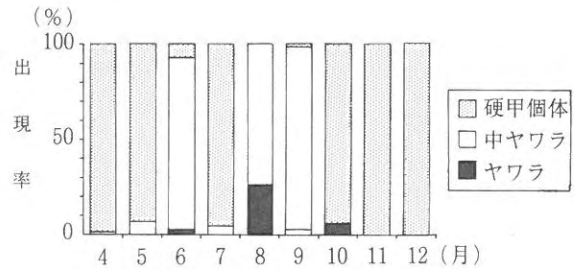


図12 軟甲個体の月別出現率

軟甲個体は、5月まではほとんど出現しないが6月には93%と大部分が軟甲個体となる。7月には、4%と出現率は低下するが8月、9月には水温上昇によって脱皮間隔が短くなるためほぼ100%と出現率が高くなり、特に8月は商品価値のないヤワラが30%以上を占めるようになる。その後、10月には6%と再び低下し、11月以降は0%となる。また、資源管理上問題となるヤワラの出現率は、8月を除き2~3%程度であった。

3. 管理計画

2年間の調査結果をもとに豊前海区漁業者連絡協議会の中で、当地区でのガザミ資源管理計画を決定した。

1) 小型ガザミの再放流

全甲幅長13cm以下の小型ガザミは、商品価値が低くしかも、再生産にも寄与しないことから資源の有効利用の面からきわめて不合理なことである。そこで、全甲幅長13cm以下の小型個体を再放流し、成長させることにより商品価値を高めるとともに再生産にも寄与させ、後取り効果を図る。

2) 軟甲個体の再放流

軟甲個体は、通常全く商品価値がないヤワラと硬甲個体に比べ1/2~1/3で取引されている中ヤワラの2段階に区分される。現状では、ヤワラについては廃棄されているが、中ヤワラについては出荷されている。そこで、これらの軟甲個体を再放流し、商品価値を高めることにより資源の有効利用を図る。

3) その他の管理案

その他の管理案としては、抱卵ガザミの保護が考えられる。抱卵ガザミの保護は、資源増殖の面からは極めて有効な手段である。しかし、当地区では漁獲の少ない4~5月にかけて多く漁獲されるため最も高値で取引されており、一方的な再放流については漁業者の反発が大きかった。今後は、他県で実施されているような買い上げ方式による抱卵ガザミの保護策も検討していく必要がある。

資源管理型漁業推進総合対策事業

(4) 地域重要資源調査－Ⅱ

(豊前海南部地区, シャコ)

上妻 智行・濱田 豊市・小林 信

豊前海におけるシャコ資源はほぼ全量を小型底びき網で利用している。小型底びき網漁業は小型定置網となれば豊前海における主幹漁業であり、しかも漁獲量の2～3割をシャコに依存している。しかし、近年シャコの漁獲量は減少傾向にある。豊前海研究所ではシャコ資源保護、増大のため平成3～4年に豊前海中部地区を対象とした資源生態調査を行った。さらに、平成5～6年に豊前海南部地区を対象に調査を実施している。以下に平成5年度に於ける豊前海南部地区の調査結果を報告する。

フグ類、スズキ、エビ類、カニ類、シャコ等を漁獲している。当地区における平成4年の採貝を除く総漁獲量は

調査内容

調査の全体計画

本調査は平成5年～6年の2カ年で実施する。2カ年の調査の全体計画を表1に、調査区域を図1に示した。

調査結果

(1) 漁獲統計調査

1) 豊前海南部地区における対象資源・漁業の位置付け

福岡県豊前海南部地区では小型底びき網2種、小型底びき網3種、小型定置網、刺網、カゴ、船びき網等の漁業が行われており、カレイ類、ニベ・グチ類、ボラ類、

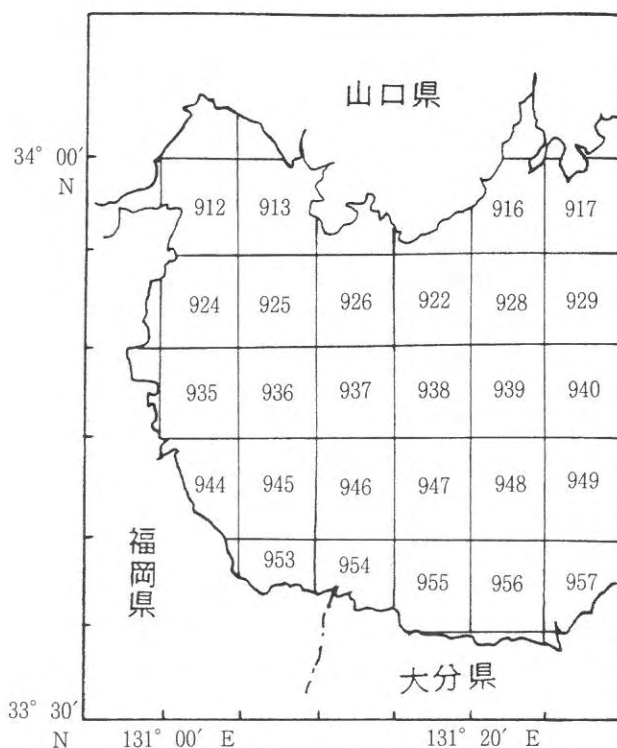


図1 調査海域および海区図

表1 調査の全体計画

調査項目	調査の目的	実施機関	調査内容	年次計画	
				4年度	5年度
漁船用船調査	資源特性値および生物学的特性値の解明	豊前海研究所	試験操業により資源分布密度、漁獲効率等の資源特性を解明するとともに、移動、成長等の生物特性を明らかにする。	○	○
漁獲統計調査	漁獲実態の把握	豊前海研究所	各漁協の漁獲台帳を整理し、出漁隻数、努力量等を算出する。	○	○
標本船調査	操業実態の把握	豊前海研究所	標本船に日誌の記帳を依頼し、月別海區別CPU E、出漁日数等を算出する。	○	○
経済調査	経営実態の把握	豊前海研究所	対象種の単価の変動、漁家の経営収支、対象種の依存度、兼業実態を調査する。	○	○

1,826tで、そのうちの58%にあたる1,058tを調査対象漁業である小型底びき網で漁獲している。また調査対象種であるシャコの漁獲量は246tで、ほぼ全量が小型底びき網で漁獲されているため、小型底びき網の漁獲物に占めるシャコの割合は約23%に達している。このように調査対象漁業種類、調査対象魚種に対する当地区での依存度は高く、重要な位置を占めている。

2) 資源の利用状況

対象地区の全漁業経営体数は224経営体で、そのうち調査対象漁業である小型底びき網漁業は82経営体が操業を行っている。小型底びき網2種は主に5～11月、3種は11～4月に操業を行い、シャコ、エビ類、カニ類、カレイ類を漁獲している。採貝を除く漁業種類別の全漁獲量1,826t、全漁獲金額139,834万円のうち小型底びき網2種では288t (32%)、60,868万円 (44%)、3種では470t (26%)、38,517万円 (28%) が水揚げされている。対象種のシャコはほとんどが小型底びき網で漁獲され、その漁獲量は2種で114t、3種で130tであり、それぞれの漁業種類の漁獲量の19%、28%を占めている。その他わずかながら小型定置網、刺網等でも漁獲されている。

3) シャコ漁獲量の推移

昭和52年からの南部地区のシャコ漁獲量をみると豊漁であった57年を除き60年までは500t前後で安定していたが、61年以降減少傾向にある。漁業種類別にみると2種では100～200tのあいだでほぼ安定している。しかし、3種では60年まで400t前後の漁獲量があったが、61年以降150t前後にまで低下している。

次に各漁業種類毎のシャコに対する依存度を図2、3に示した。2種では50年代は15%前後であったものが、60年台に入り上昇し、特に平成元年には約50%に達した。3種では図2に示したとおりトリガイの異常発生があった56年を除き、40%前後の値を示しているが、平成3年以降依存度は低下している。

(2) 漁船用船調査

平成3～4年度における豊前海中中部地区のシャコを対象とした地域重要資源調査において、小型底びき網第2種操業時の投棄シャコの死亡率が極めて高いことが明らかになった。シャコ資源は先にも触れたように、3種操業期間中の11、12月に漁獲が偏重するが、この時期は投棄後の死亡率が低く、資源に対する影響はむしろ第2種のほうが大きいと考えられる。ここでは、2種操業時におけるシャコの投棄死亡を含めた、漁獲死亡量の軽減を目的にシャコの入網状況および網目選択性について調査を行った。

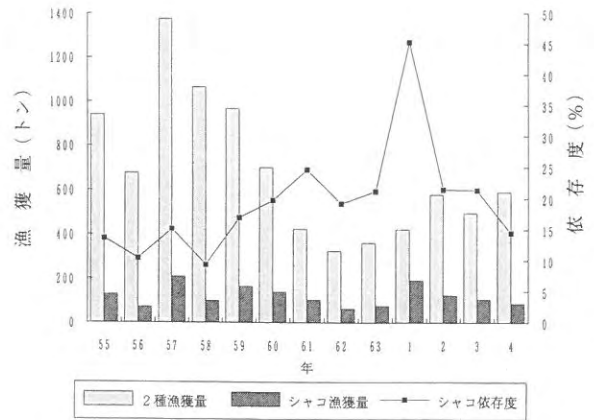


図2 小底2種による漁獲量とシャコの依存度

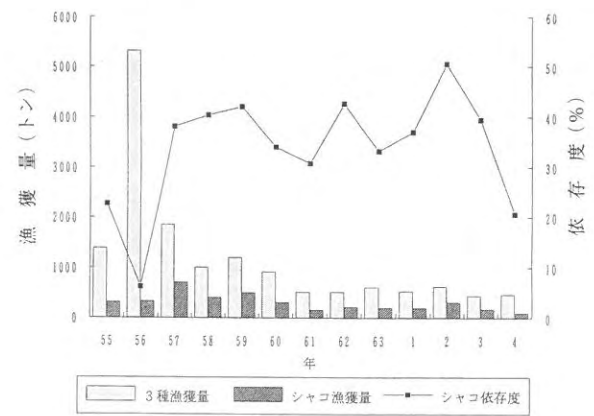


図3 小底3種による漁獲量とシャコの依存度

試験に使用した漁具は豊前海区で一般的に使用されている第2種漁具(エビ漕ぎ網)を以下のように改良したものをを用いた。改良点はシャコの入網状況を観察するため、水中ビデオ撮影が可能のように袖網の上下両方のロープから紐で水中ビデオ支持台を固定し、ビデオ本体がグランドロープ部分を映し出すようセットした。また、水中でビデオ本体のスイッチ操作が可能のように、天井網の一部を50×50cmの正方形に切り取った。さらに、魚取り部をカバーネット方式で4種類(8、10、12、16節)の網目に分け、袋網の上部及び左右に入網状態を把握するために11節の魚取り部を装着した。また、後部魚取り部の前面に泥こしとして4節の網を装着した。

試験は平成5年10月20日に築上郡吉富町地先において、底質が砂質域、砂泥域、泥質域の3試験区を設定し、それぞれ30分間の操業を行った。入網状況の観察は砂質域および泥質域において行った。

ビデオ撮影による入網状況の観察は、当日の海況特に透明度が悪かったことにより満足できる撮影は出来なかった。しかし、撮影に使用したビデオの固定状態は良好で、

表2 改良漁具試験における魚種別入網状況

(単位:尾)

	底質区分						砂 質 域						砂 泥 域						泥 質 域						合計
	網	目	S	8	10	12	16	小計	S	8	10	12	16	小計	S	8	10	12	16	小計					
魚 類																									
アカカマス							0							0				8			8	8			
ナシフグ							0							0			4				4	4			
テンジクダイ			1	32	16		49	36	256	32	12	2	338	28	100			16			144	531			
カワハギ			2	28	24	28	82						0								0	82			
ヒイラギ				4			4	8	64	32			104	12	32	16	58			118	226				
メバル					4		4						0							0	4				
イボダイ							0				12	1	13							0	13				
ネズミゴチ			1	4	8	4	4	21		32				32		32	16				48	101			
ギンボ			1	4	4	8	1	18						0							0	18			
シロギス				28			28	4	96	16	12		128		44	32				76	232				
コチ				4			4			16			16							0	20				
エソ					4		4					1	1							0	5				
ヒメオコゼ					4		4						0							0	4				
イトヒキハゼ							0	8			24		32	4			32	1	37	69					
スジハゼ				4			4					1	1							0	5				
ササウシノシタ				4			4						0							0	4				
アカシタビラメ							0						0		4					4	4				
マコガレイ						8	2	10					1	1				16	2	18	29				
イシガレイ						4		4						0				16		16	20				
メイタガレイ							0						0							0	0				
シログチ					4		1	5	120	592	592	444	52	1,800	148	288	648	1,440	26	2,550	4,355				
甲殻類																									
サルエビ			1	132	56	32	221		16	16			32							0	253				
シバエビ						4	4						1	1							0	5			
ヨシエビ							0						1	1							0	1			
ヒメガザミ				54	76	20	2	152	20	48	48	48	2	166	20	12	32	32			96	414			
イシガニ						4	4						0		4					4	8				
ハイケガニ						4	1	5	4					4	4						4	13			
ケブカエンコウガニ							0						1	1							0	1			
マメコブシ							0	4						4		12					12	16			
ガザミ							5	5						1	1						0	6			
シヤコ				11	16	13		40	64	48	124	189	19	444	33	24	14	60	7	138	622				
介 類																									
ジンドウイカ			34	12	124	88	1	259	32	144	304	60	2	542	12	12		16	1	41	842				
コウイカ							0						0							1	1				

心配された海水抵抗によるビデオ本体の振動もなかった。
 網目選択性に関する試験について、各試験区毎目合い毎に入網した魚種別採捕個体数を表2に示した。入網した生物は魚類21種、甲殻類10種、その他2種であった。最も個体数の多かったのはシログチで合計4,355個体であった。対象種であるシヤコは砂質域で40個体、砂泥域で444個体、泥質域で138個体、合計622個体であった。シヤコについては試験区別、目合い別に体長組成を表3に示した。入網したシヤコの体長範囲は30~129mmの範囲であった。調査地別で見ると泥質域に比べ、砂質域、

砂泥域では網目による選択がよく利いていると考えられる。採捕数の比較的多かった砂泥域、泥質域をみると、袋網に装着した魚取り部に、広い体長範囲での個体が入網した。海底に巣穴を掘って生息しているシヤコは入網する際に、自らの遊泳と水流により、底網に沿ってではなく袋網の側部及び上部にまで巻き上げられていると想像される。今回は予備試験として採捕数が少なかったが、次年度は方法を改良して試験を実施する予定である。

表3 漁具改良試験における入網シャコの体長組成(個体数%)

	調査地 砂質域				砂泥域				泥質域									
	網	目	S	8	10	12	16	S	8	10	12	16	S	8	10	12	16	
体長																		
25~29																		
30~34					7	9												
35~39								2										
40~44								5		3	8	14						
45~49					18		11		13	17	18				14			
50~54					8	29	27	17	2	16	25	27	14	7	57			
55~59					29	9		9	2	10	25	15	14	7	14			
60~64					8	21	18	17	6	35	25	15		7	14	50		
65~69					8	9		9	10	23		9	27	50				
70~74					17	9		3	5			6	29					
75~79					8	14		3										
80~84					17													
85~89					8			2	5	2								
90~94					8			2	16	6								
95~99								5	11	5		3	14	7				
100~104								3	5	33		3	20					
105~109								6	4	2	13		3	7				
110~114					8			6	16	13		14	7					
115~119									5	5			13					
120~124																		
125~129					8													
130~134																		

(3) 標本船調査

1) 月別海区別CPUE

平成4年度資料をもとに南部地区小型底びき網によるシャコの海区別CPUE (kg/km²)を図4に示した。CPUEは3種解禁時の11月および12月に400kg/km²を超える高い海区が多く現れた。これは中部地区での結果と同様で3種のシャコに対する漁獲効率が極めて高いことを示すものである。しかし、同じ3種操業期間である1~3月は低い値を示した。これは水温の低下に伴い、シャコの活動が弱まり漁獲されにくくなるものと考えられる。4月には再度400kg/km²を超える値を示す海区が出現した。一方、2種操業時の5~10月までは特に高い値を示さなかった。

2) 個人別月別漁獲量の変化

平成4年度の操業日誌をもとにシャコの個人別月別漁獲量を図5に示した。海区別CPUEでも表されたように、月別の漁獲量は11、12月に最も多かった。また、2種操業時の6月、10月にも多い傾向が見られた。

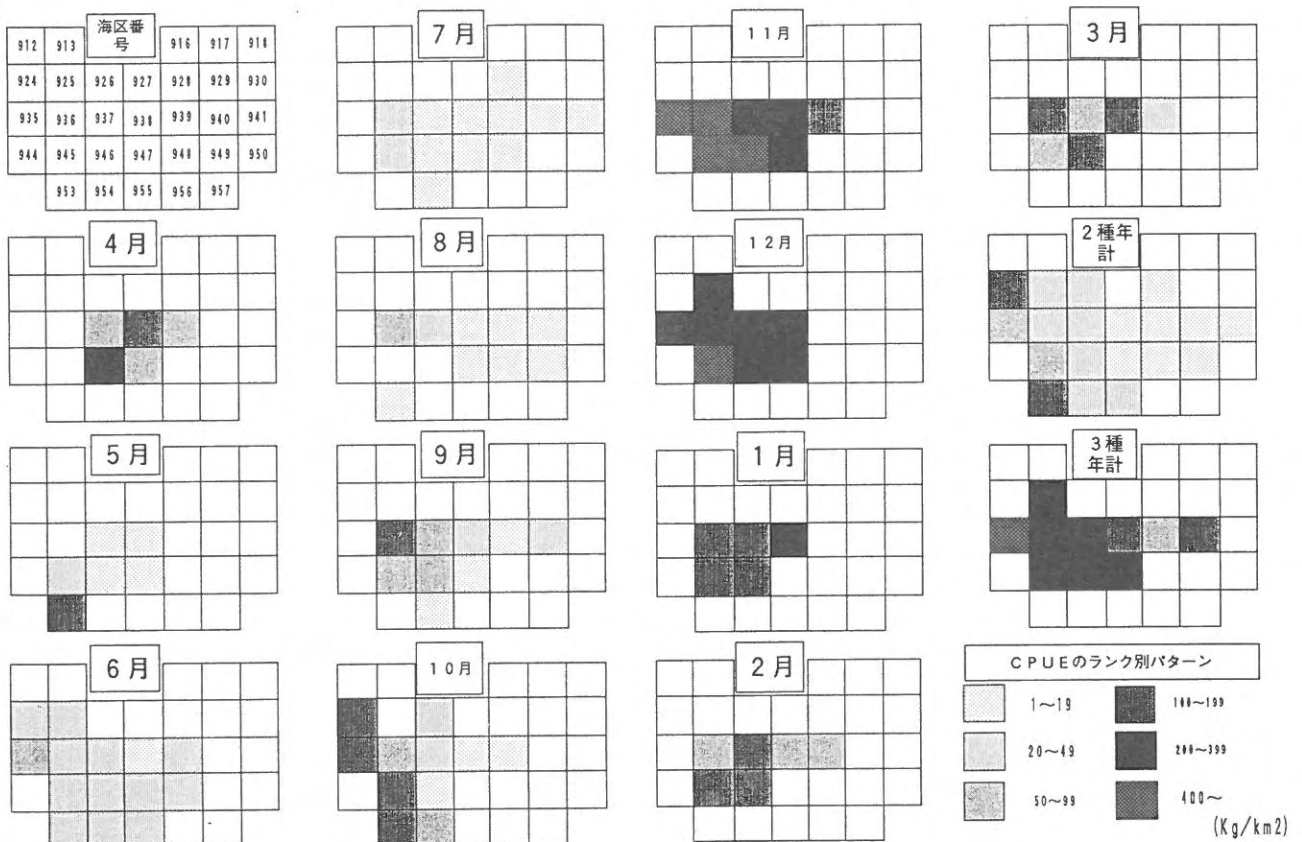


図4 小型底びき網漁業におけるシャコのCPUE (kg/km²)

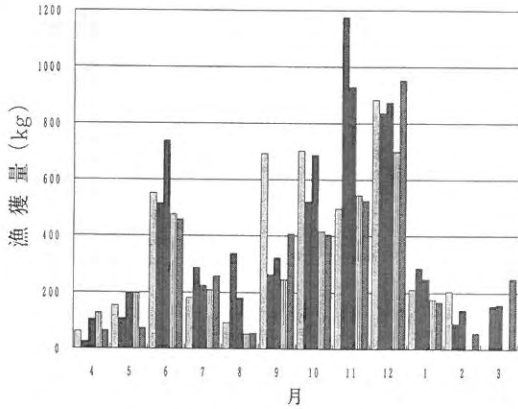


図5 小型底びき網漁業によるシャコの個人別漁獲漁

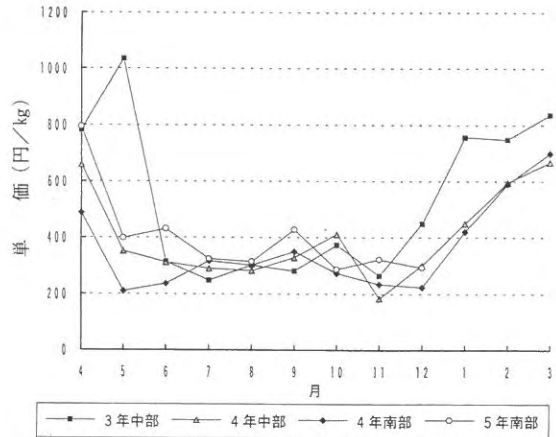


図7 シャコの月別平均単価

(4) 経済調査

1) 個人別月別出漁日数

小型底びき網の月別出漁日数を図6に示した。これを見ると6～7月および10～12月に高く、8～9月および1～5月に低い傾向が見られた。出漁日数の少ない8～9月および4～5月は禁漁期間、盆を含むため当然出漁日数は少ないが、1～3月はシケによる出漁の見合わせと漁獲物が少ないことによる出漁意欲の低下が要因と考えられる。出漁日数が多い6～7月は天候が安定していることと、コショウダイ、イカ等の高級魚が来遊する時期と重なるためである。また10～12月は3種の解禁とカレイ類の来遊が重なるため出漁日数が多いと考えられる。

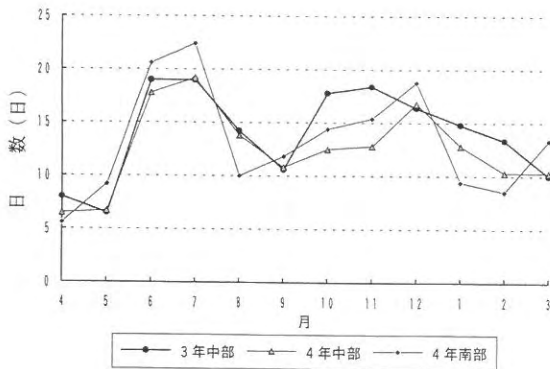


図6 小型底びき網漁業の月別平均出漁日数

2) 月別平均単価の推移

操業日誌および市場調査資料をもとにシャコの月別平均単価をもとめ図7に示した。シャコの単価は5～11月

までは安く200～400円/kgの範囲で推移する。特に夏季は氷詰めにした鮮魚形態で出荷することが多いこと、また秋季は漁獲量が多いことと身入りが悪いことで低単価となっている。一方、漁獲量が少ない1～4月の冬季には400～800円/kgと高い値を示す。これは、この時期から雌の生殖巣が発達し始め、商品価値が上昇することと、漁獲量自体が少ないことによると推定される。

考 察

本調査を行うにあたっては平成3～4年に実施した豊前海中部地区でのシャコ資源調査結果を参考にした。このなかでは、いくつかの不合理漁獲の実態が明らかになった。一つはシャコの漁獲が11～12月の3種解禁直後に偏重していることである。この時期のシャコは身入りが悪く、商品価値が低いことと漁獲量が多いことにより単価が低い。また、2種操業時の特に6～8月は投棄される小型シャコの生残率が極めて低いことで、水揚げ量以上に漁獲による死亡量が多いと予想されることである。これらのことから中部地区では全長120mm未満の個体を再放流するという管理方策がたてられた。南部地区の調査ではこれらの結果を引き継ぎ、適正漁獲量を求めることと、夏季の漁獲死亡割合を低下させるための2種漁具改良を念頭に置き調査を進め、有効かつ実現性のある管理計画を策定する。さらに、中部地区を含めた4年間の調査結果から豊前海全域におけるシャコの管理計画を策定する予定である。

資源管理型漁業推進総合対策事業

(5) 重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査（ヨシエビ）

徳田 眞孝・濱田 豊市・石田 雅俊

豊前海におけるヨシエビの漁獲量は約 46.8t、金額にして9,400万円（平成元年）と推定され、豊前海で漁獲される大型エビ類の中では、クルマエビに次ぐ重要種である。このヨシエビは豊前海の主幹漁業である、小型底びき網、小型定置網で多く漁獲され、特に11月から操業が開始される小型底びき網第3種（けた網）で最も多く漁獲されている。ヨシエビは砂泥質を好むため、砂泥底の多い当海域は、ヨシエビの栽培漁業に適していると考えられ、本県では昭和56年からヨシエビの放流技術開発研究に着手し、平成元年から栽培漁業技術推進事業（広域パイロット）により大規模な中間育成、放流が開始された。これまでの調査研究により、ヨシエビの稚エビの出現時期、分布や初期減耗量の推定等の知見が得られている。^{1) 2)}しかし、稚エビ生息場である河口域から逸散した後の成長や移動生態が未解明なので、放流種苗の漁獲加入機構が把握できず、放流効果を推定するまでに至っていない。また、健苗性も考慮した効果的な放流技術の開発が必要である。

本事業は、中間育成方法を改善して健全種苗の育成技術開発を行うとともに、放流場所、方法、時期、時間等を検討して効果的な放流方法を開発する。また、稚エビ生育場分散後の移動生態、漁獲加入状況の調査と放流群の追跡を行い放流効果の算定を行う。これらを明らかにした上で、最も効果的な栽培管理手法を検討し、ヨシエビ栽培管理方式マニュアルをつくることを目的としている。

第1章 放流直後の減耗防止

1. 食害状況調査

目 的

昨年の放流調査では、放流3日目までに大きな減耗が生じたと考えられた。放流効果を向上させるための重要な課題として、放流直後の減耗の防止技術の開発が挙げられる。放流初期の減耗要因の中で最も大きな原因は魚類などによる食害と考えられる。³⁾種苗放流を実施する

際には、捕食実態を明らかにした上で、放流場所における、捕食者の分布、大きさ、生息量などに応じた放流方法を検討する必要がある。前年度調査では、ポンプ網で採捕された底生魚類による食害調査を行ったが、遊泳性魚類の食害状況は未解明である。今年度は、放流直後に刺し網等により捕獲した遊泳魚類の胃内容物調査を重点に行った。また、底生魚類のうち主な食害魚と考えられるマハゼによる食害調査も引き続き行った。また、魚類以外による食害については、過去にヤドカリ、ハナムシロガイの報告があるが、⁴⁾カニ類等に対しては未解明な部分が多い。前年度調査では、稚ヨシエビの生息場である河口付近には多くのカニ類が生息しており、また、カニ類が多く分布している場所には稚ヨシエビの出現が少ないので、カニ類が放流稚エビを捕食していることが考えられた。そこで、イソガニを用いて室内実験を行い、カニ類の食害の可能性も検討した。

方 法

1) 放流直後の食害状況調査

平成5年9月14日（11:00）に平均体長 30.7mmのヨシエビ28.9万尾を行橋市今川河口に放流して、建網、釣り等により食害魚の調査を行った。遊泳性魚類については、9月14、15日に放流点付近での刺し網調査及び9月17日に放流点の下流に設置された小型定置網の漁獲物の買い上げ調査を行った。マハゼについては9月15日及び9月17日に放流点付近で釣りにより調査を行った。それぞれの操業時間、採集数を表1に示した。採集魚は体長、体重、胃内容物の重量、出現種類および個体数を計測した。

2) カニ類による食害試験

ヨシエビは、体長約20mmと約30mmの人工種苗を用いた。水槽は、60×20×30cmの角形水槽で、底面に3cm程度の泥を敷いた。その中に、それぞれの体長のヨシエビを30尾づつと平均甲幅長15～20mmのイソガニ5尾を収容し、24時間後の食害率を測定した。

表1 採集魚の胃内容物の調査

採捕日時	魚種	S.L. (mm)	B.W. (g)	胃内容物			
				重量 (g)	ヨシエビ尾数	他捕食物	
H5.9.14夕 建網	スズキ	247	278.3	0.2	0		
	スズキ	264	279.0	1.47	1		
	スズキ	297	451.5	0.96	0	アナジャコ	
H5.9.15朝 建網	スズキ	295	412.2	21.1	57		
	スズキ	270	318.8	1.6	3	カニ類	
	スズキ	127	29.9	0	0		
	マハゼ	143	48.7	0.62	0	アナジャコ	
	マハゼ	150	56.7	0.5	0	アナジャコ	
	マハゼ	147	51.9	1.6	0	アナジャコ	
	マハゼ	95	12.9	0.3	0	アナジャコ	
	マハゼ	93	12.6	0	0		
	マハゼ	86	10.0	0	0		
	マハゼ	78	8.1	0.4	0	アナジャコ	
	マハゼ	83	9.5	0	0	アナジャコ	
	マハゼ	80	8.7	0.3	0	アナジャコ	
	H5.9.17昼 釣り	マハゼ	143	50.4	0.2	0	
マハゼ		142	46.4	0	0		
マハゼ		154	59.5	0.2	0		
マハゼ		151	63.8	0.67	0	アナジャコ, カニ	
マハゼ		126	35.7	1.41	0	アナジャコ, カニ	
マハゼ		129	32.9	0	0		
マハゼ		135	43.6	0.42	1		
マハゼ		119	30.6	0.24	0	カニ, アサリ	
マハゼ		116	29.0	0	0		
マハゼ		104	24.4	0	0		
マハゼ		88	11.9	0.1	0		
マハゼ		79	10.3	0.08	0	アキアミ	
マハゼ		95	14.5	0.29	0	アナジャコ	
ウロハゼ		112	34.8	0.4	0	イソガニ	
ウロハゼ		92	18.7	0.26	0	イソスジエビ	
ウナギ		115	31.3	0	0		
H5.9.17朝 小型定置		スズキ	138	50.1	---	0	コノシロ
		スズキ	144	52.4	---	0	コノシロ
		スズキ	133	44.7	---	0	コノシロ
		スズキ	146	60.8	---	0	コノシロ
		スズキ	135	46.8	---	0	
	スズキ	160	62.1	---	0		
	スズキ	164	78.7	---	0	コノシロ	
	スズキ	156	66.2	---	0	コノシロ	
	スズキ	155	69.5	---	0	コノシロ	
	スズキ	148	58.1	---	0	コノシロ	
	スズキ	148	53.4	---	0	コノシロ	
	スズキ	182	117.8	---	0	コノシロ, アキアミ, クルマエビ他	
	スズキ	137	45.9	---	0	コノシロ	
	スズキ	132	43.2	---	0	コノシロ	
	スズキ	138	44.8	---	0	コノシロ	
スズキ	148	61.9	---	0	コノシロ		
スズキ	138	46.5	---	0	コノシロ		
スズキ	140	45.4	---	0	コノシロ		
スズキ	134	45.4	---	0	コノシロ		
スズキ	140	45.5	---	0	コノシロ		
スズキ	142	44.0	---	0			
スズキ	136	47.2	---	0	コノシロ		
スズキ	133	42.4	---	0	コノシロ		
スズキ	137	51.9	---	0	コノシロ		
スズキ	135	45.5	---	0			
スズキ	146	55.5	---	0			
スズキ	140	52.0	---	0	コノシロ		
スズキ	136	42.1	---	0	コノシロ		
スズキ	142	52.5	---	0			
スズキ	150	52.5	---	0			
スズキ	141	48.3	---	0	コノシロ		
スズキ	365	795.9	---	0			
スズキ	310	502.4	---	0			

結果および考察

1) 放流直後の食害状況調査

採集魚の胃内容物調査の結果を表1に示した。刺網及び定置網の調査で採捕されたのはスズキ及びマハゼであった。放流直後である9月14日11:00~17:00に設置した刺網にスズキが3尾採集されたが、いずれの胃内容物からもヨシエビは発見されなかった。しかし、次の操業となる14日17:00~翌朝9:00に設置した刺網では、スズキ3尾、マハゼ9尾が採集され、そのうちスズキ2尾の胃内容物からヨシエビが発見された。うち1尾(体長295mm)は57個体のヨシエビを捕食していた。放流後3日目

の小型定置網の買い上げ調査では、33尾のスズキを調査したが、ほとんどがコノシロの稚魚を摂餌しており、ヨシエビの食害は認められなかった。以上から、放流直後のスズキによる食害は、放流日の夕から朝にかけて行われている可能性が高いと思われる。しかし、今回の調査では刺網での採集個体数が少なく、また、小型定置網の調査定点が放流点から1km程下流と離れているため、放流点において稚エビを食害したスズキは定置網で捕獲されない可能性もある。今後はスズキの行動生態を把握するとともに、放流後の刺網、定置網調査を経時的に行う必要がある。

マハゼについては、ヨシエビを食害した個体は採集されなかった。この原因として、ヨシエビの放流サイズが30.7mmと前年より大きいことから、マハゼによる食害が減少したと考えられる。しかし、稚エビの放流追跡調査から、放流直後の稚エビの定着率が悪かったと考えられるので、放流点付近の稚エビの絶対数が少なく、マハゼの食害が観察されなかった可能性がある。

2) カニ類による食害試験

試験結果を表2に示した。24時間後の食害率は、平均

表2 イソガニによる食害試験結果

実験区	1	2	3	4	5	6	7	8
イソガニ平均甲幅長 (mm)	18.8	18.8	16.6	18.2	17.6	19.8	CONT	CONT
ヨシエビ平均体長 (mm)	19.6	18.7	20.0	32.2	32.4	32.0	20.5	30.8
実験開始時	30	30	30	30	30	30	30	30
ヨシエビ尾数 (尾)	-----							
実験終了後	18	22	22	28	22	27	30	30
食害率 (%)	40.0	26.7	26.7	6.7	26.7	10.0	0	0

体長20mmのヨシエビが26.7~40.0% (平均31.1%)、30mmのヨシエビが6.7~26.7% (平均14.5%)であり、イソガニによるヨシエビの捕食が確認された。水槽実験では閉鎖的な狭い空間の中で捕食者と被捕食者を無理に遭遇させることとなり、自然界の中で起こる食害状況を再現したものではないが、カニ類が多く生息する場所では稚エビが定着しにくいことが予想できる。ただし、体長30mmの食害率が20mmの食害率の約1/2になったことから、イソガニが被捕食者を選択する際には、被捕食者の大きさが重要な要素になっていると考えられ、稚エビの30mm放流により、ある程度の食害防止が達成されていると思われる。

2. 健全種苗の生産技術開発調査

目 的

クルマエビについては、潜砂能力が歩脚障害によって影響を受けていることが指摘されており、その対策として、現在、陸上での中間育成は砂を敷いて行っている。しかし、クルマエビの稚エビは砂質を好むのに対し、ヨシエビの稚エビは泥質域を生育場としており、生息場と条件の違う砂敷き飼育はヨシエビの歩脚障害や健苗性にどのように影響を与えているのか未解明である。ここではヨシエビの砂敷き水槽による中間育成後の歩脚障害状況を把握するとともに、砂を有する施設と有しない施設

で中間育成を行った場合の歩脚障害度と潜泥に要する時間を比較することで、砂敷きの効果を検討した。

方 法

1) 中間育成における歩脚障害発生状況調査

標本に用いたヨシエビは、平成5年8月19日から9月14日まで、福岡県行橋市蓑島漁協で中間育成を行ったものである。中間育成施設は150トンキャンパス水槽で、底面に2~3cm程度の敷砂をした。収容密度は約2,500尾/m²で、歩留りは66.7%であった。中間育成後のヨシエビ20尾を抽出し、第1~第5歩脚の欠損節数を調査した。

2) 中間育成方法の差による潜泥行動

実験に用いたヨシエビは、研究所内で種苗生産したものを扱い、砂を有する水槽と有しない水槽で約1カ月中間育成を行った。水槽は1トン円形ポリエチレン水槽を用い、収容密度は、約1,500尾/m²とした。中間育成後、それぞれの稚エビの歩脚障害度を調べた後に、泥に潜泥させ、その所要時間を調べた。潜泥試験に用いた容器は、8lのポリバケツで、底面に行橋市今川河口より採取した泥を約3cm敷いた。潜泥は、体の中央部から尾部にかけての正中線が全て埋没した段階を潜泥の完了とした。潜泥完了したエビは直ちに棒で突っついて、再び表面に露出させ、再び潜泥するまでの時間を計測し、これを2回繰り返した。

結果および考察

1) 中間育成における歩脚障害発生状況調査

中間育成後のヨシエビの歩脚障害度を表3に示した。障害が多かったのは第4及び第5歩脚で、特に第5歩脚は、30尾中29尾に障害が認められ、その左右どちらかの腕節以上の部位が欠除していた。しかし、第4歩脚の障害が認められたのは、30尾中10尾と第5歩脚の障害の1/3であった。クルマエビの場合左右歩脚のいずれか1対の欠除では重大な影響はないが、2対の腕節までの欠除では潜砂に時間を要することが指摘されている。⁵⁾ 今回の調査では、2対以上の欠除が見られたのは30個体中4個体と少なく、そのうち2対ともに腕節以上の欠除が生じているものは1個体に過ぎなかった。クルマエビのケースから考えると、砂敷き中間育成を行う場合での歩脚障害の発生の程度は軽微と考えられる。

2) 中間育成方法の差による潜泥行動

試験結果を表4に示した。中間育成を砂敷きで育成したものは、腕節以上の欠除の歩脚障害が第3~5歩脚に

表3 ヨシエビ中間育成による歩脚障害度

単位：欠損節数

歩脚 番号	1		2		3		4		5		欠損対数
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1
6	0	0	0	0	2	4	0	0	2	3	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	1
18	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	2
19	0	0	0	0	2	0	0	5	4	3	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1
21	0	0	0	0	0	0	5	4	3	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1
23	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
25	0	0	0	3	0	0	0	4	1	3	1
26	0	0	0	5	0	0	0	0	3	3	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
28	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	2
29	0	0	0	0	4	0	5	3	3	3	2
30	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	1
平均欠損節数	0	0	0.27	0.27	0.13	0.50	0.83	2.6	2.93		

生じ、平均欠損節数は0.65であった。砂なし育成でも同様に第3～5歩脚に腕節以上の欠除が生じたが、その程度は砂あり育成のものよりひどく、平均欠損数は1.66であった。

潜泥時間については、試験に供した10個体はいずれも80秒内に潜泥し、砂なし飼育でも潜泥能力を持つことが認められた。しかし、砂なし飼育のものは潜泥に要する時間は長く、特に2回目以降の潜泥に多くの時間を要している。2回目以降の潜泥時間の計測は、一端潜泥した稚エビをつついて強制的に露出させた後の潜泥時間を計ることで、外敵に襲われた場合に逃避行動が速やかに取れるかを見ようとしたものである。砂なし飼育ではこれに多くの時間を要していることから、潜泥行動の馴致という点で問題があると考えられる。

表4 中間育成方法の差による潜泥時間試験結果

実験区番号	中間育成砂なし					中間育成砂あり				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
右第1歩脚	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
欠	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0
損	4	3	5	5	3	2	0	2	0	0
5	2	3	3	2	3	3	3	3	3	0
節	左第1歩脚	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0
数	3	0	5	1	1	0	0	3	0	0
4	2	3	3	0	2	1	0	3	0	1
5	3	5	3	3	2	3	1	3	1	5
欠損節数平均	1.2	2.6	1.9	1.2	1.1	0.7	0.6	1.2	0.4	0.6
全歩脚平均	1.66					0.65				
第4, 5欠損数平均	2.5	4.0	3.5	2.0	2.3	1.8	1.5	2.3	1.0	1.5
	2.86					1.5				
潜泥時間 1回目	78	11	14	90	11	75	7	10	15	24
(秒) 2回目	23	104	120	118	51	67	10	65	28	53
3回目	51	47	78	79	41	75	10	52	38	45
平均	50.754	40.70	79.734	73.372	37.23	9.042	3.27	0.40	7.40	7.7
総平均	61.1					38.3				

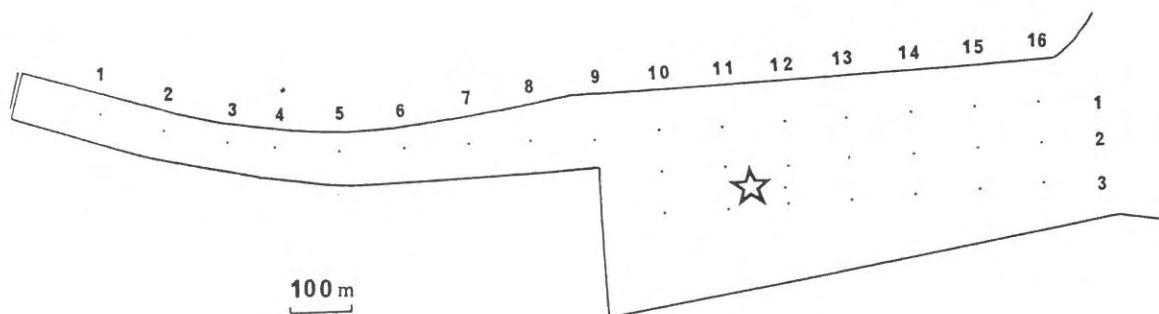
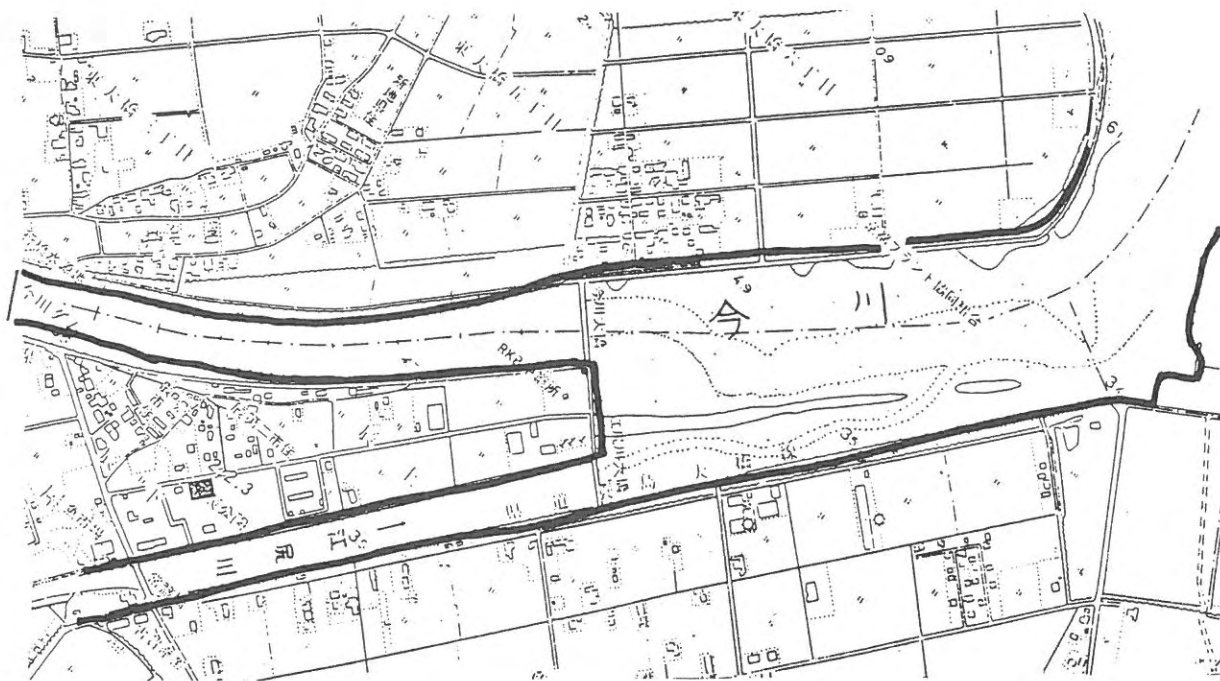
3. 放流時における稚エビの分布・密度調査

目 的

稚エビの放流を行う場合、放流初期に最も減耗が生じると考えられる。³⁾前年度調査においても放流後3日までに大きな移動が起こり、このような短期間の大きな移動は、放流種苗の大きな減耗につながったと推測される。本年度についても前年度調査を引き続き行ったが、放流直後の移動状況を把握することを重点においた。

方 法

調査定点を図1に示した。定点および曳網方法は前年と同様であるが、放流直後の稚エビ再捕数が前年より少なく、9月16日以降の調査については、より多くの採集数を得るため、曳網距離を100mに増やし調査定点はStn. 1, 4, 8, 10-1~3, 13-1~3, 16-1~3の計12定点とした。放流は、平成5年9月14日にヨシエビ45.0万尾(平均体長 30.7mm)をStn.11-2で行った。天然群との区別を容易にするために、放流個体はあらかじめプリリアントブルーで着色した餌料を与えて標識とした。追跡調査は、9月15日から3月14日までの合計12回行った。



☆ : 放流点

図1 放流追跡調査, 調査定点

結果および考察

採集稚エビの体長組成の推移を図2-1, 2に, 分布の推移を図3-1, 2に示した。着色個体は放流3日目の9月17日まで確認されたが, 放流2日目の9月16日には極端に少なくなった。これは, 稚エビが前年ほど濃く染色されておらず, 色の脱落が早かったからと思われる。放流翌日の9月15日調査において体長30mmをモードとする個体のほとんどが着色個体であったことから, 9月

16日以降においても, モード30mmに続く群は放流群と考えるとよいものと思われる。放流群の採集数は前年と比べると少なく, 前年は放流点付近に大量の放流エビが確認されたが, 本年は7尾が採集されたにすぎなかった。放流2日目(9月16日)には前日とほぼ同様な分布で放流エビが再捕されたが, 放流3日目(9月17日)にはほとんど再捕されなかった。しかし, 9月20日には放流群と思われる体長35mmをモードとする群が再び出現し, また, 10月1日には50mmをモードとする群が採集され

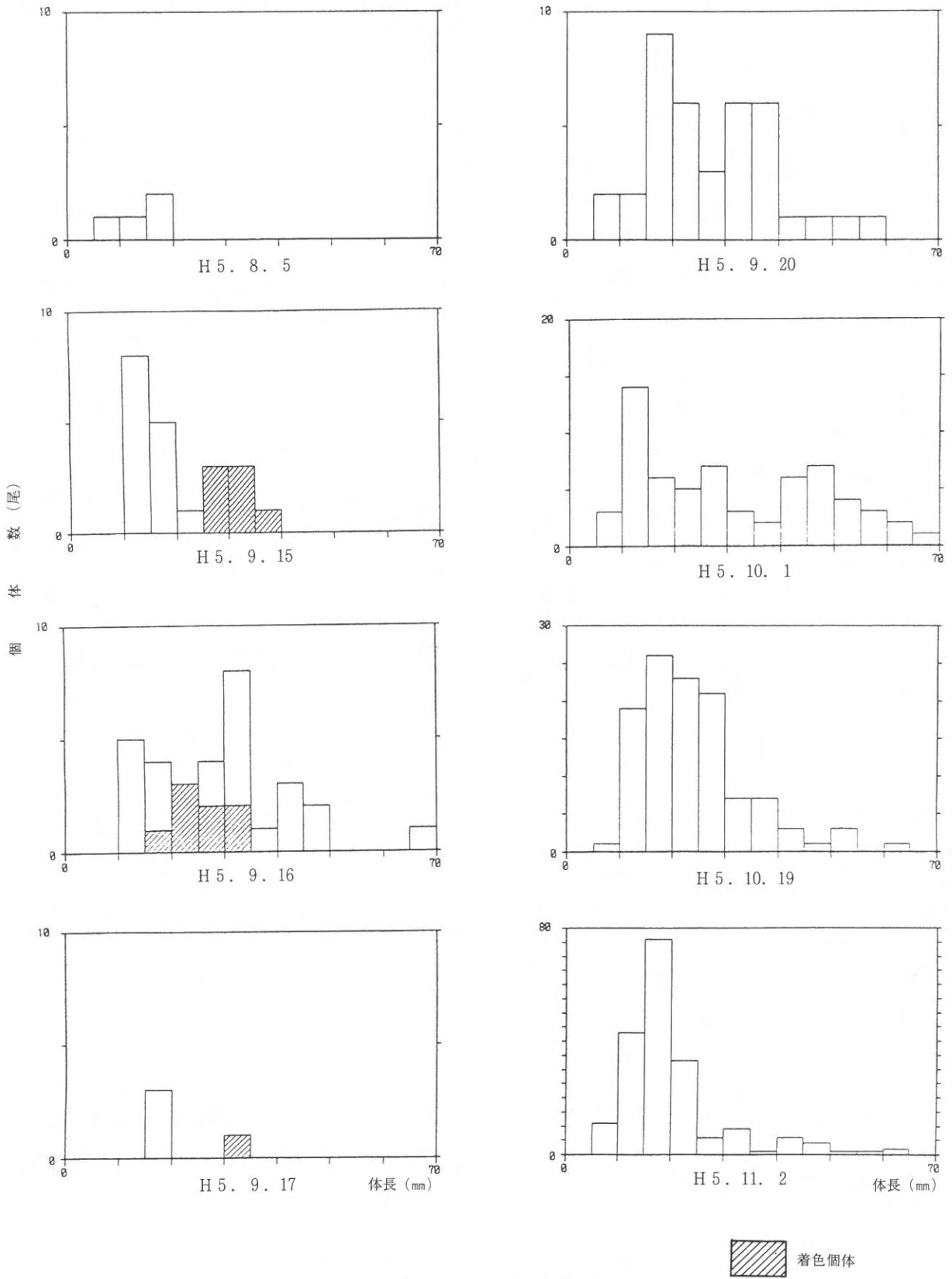


図 2-1 放流追跡調査 体長組成の推移

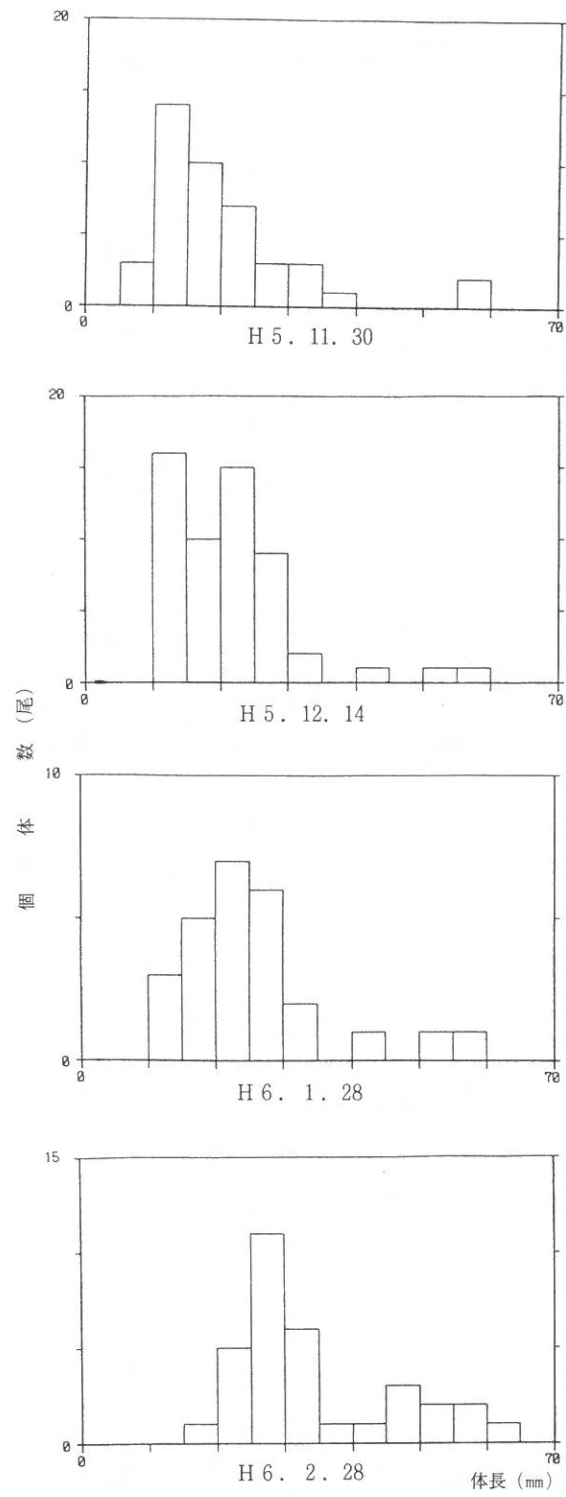


図 2-2 放流追跡調査 体長組成の推移

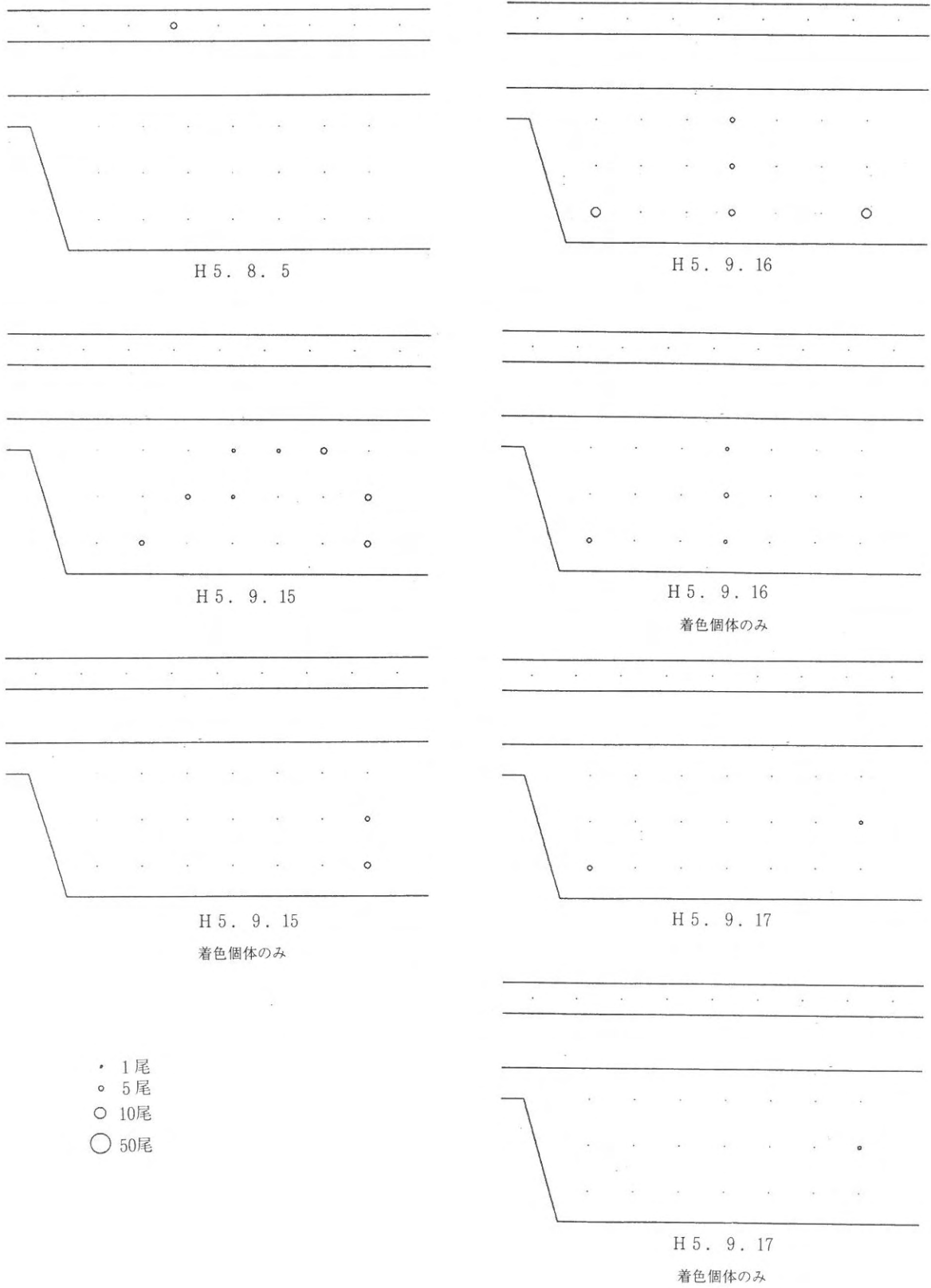


図 3-1 放流追跡調査 稚エビ分布の推移

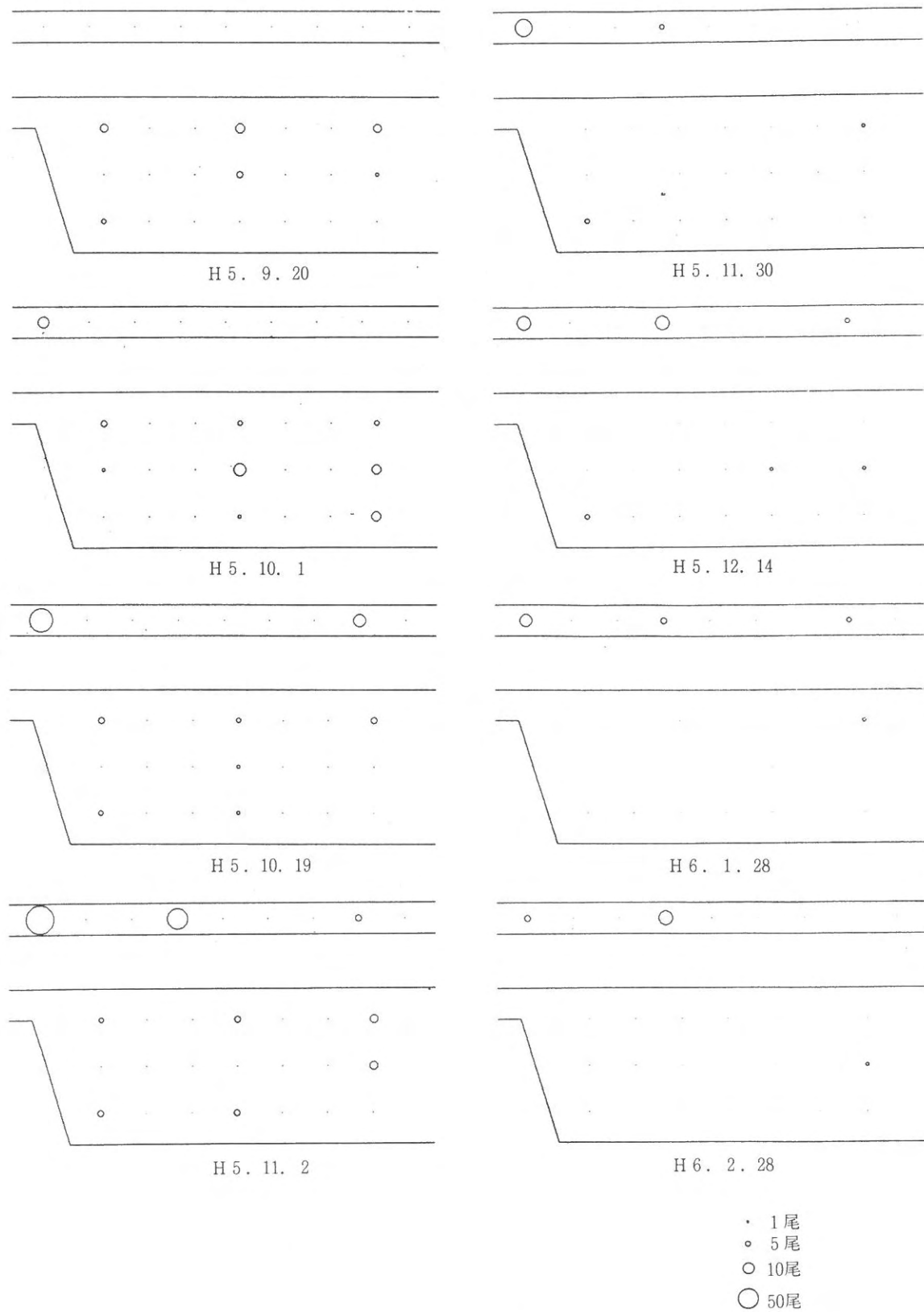


図3-2 放流追跡調査 稚エビ分布の推移

たので、これらは放流群と思われた。その後、10月中旬から天然群が増え始め、11月初旬に最大となり、そのときの採集尾数は158尾であった。この天然群の発生時期は例年より1カ月程度遅くなっている。本年は、夏期の降雨量が例年になく多く、また日照量が少ないため平均水温が2～3℃低い異常年であった。そのため、稚エビの発生が遅れたと考えられる。

今回の調査では放流翌日の採集数が少なく、また、放流3日目には放流ヨシエビをほとんど確認できなかった。しかし、放流6日目には再び放流エビの再捕が確認され、放流17日目まで追跡する事ができた。このように、今回の調査では放流直後の定着率が極めて悪く、放流翌日においても広い範囲に分散し、その移動範囲は、調査定点より下流の河口開口部に及んだと考えられる。これは、放流点付近の底質と放流時の潮時に関係するものと推測される。本年は降雨量が多かったために放流点付近の底質が変化し、例年では泥質である所が、本年は泥が流出して砂質となっていた。このことから、泥質を好むヨシエビの定着性が悪かったことが考えられる。また、放流時間については満潮から干潮に移行する時点での放流であったので、放流点において下流方向に速い流れがあった。このため、放流初期の定着率が悪かったと考えられ、今後、放流直後の定着率を促進させる放流方法について検討する必要がある。

第2章 漁獲加入機構の解明

1. 稚エビ期の成長調査

目 的

ヨシエビの漁獲加入は、5月に加入する群と9月に加入する群の2群あると考えられ、前者は前年の後期発生群、後者を当年の前期発生群と推定される。このうち、前期発生群の成長は、8月下旬に体長約20mmであったものが、10月に80mmに成長するという仮定に基づいているが、その成長速度が速い点に疑問を残している。ここでは、ヨシエビの稚エビ期の成長を実験的に把握するため、水槽飼育と野外の育成かごでの飼育による成長の比較を行った。

方 法

1) 水槽飼育による成長調査

平成5年8月1日に体長約10mmのヨシエビを1tポリエチレン水槽に収容し、成長を調査した。ヨシエビの成長は、収容密度が大きく影響するものと考えられたの

で、約100,3000,5000尾と収容密度の条件を変えて育成した。投餌は、クルマエビ用の配合餌料を、1日につき体重の約10%を与えた。

2) 野外育成かごにおける成長調査

今川河口の泥域において、平成5年9月13日に育成かご(50×50×70cm)を設置し(図4)、中に平均体長39.1mmのヨシエビ10尾を収容した。投餌は人為的には行わず、かご内に存在する天然餌料のみによった。約1カ月後の平成5年10月8日にかごを取り上げ、体長、体重及びへい死率を調査した。

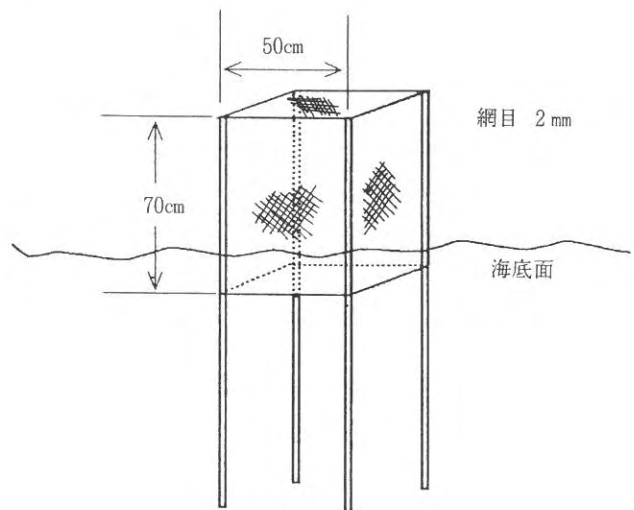


図4 野外育成かご

結果および考察

1) 水槽飼育による成長調査

成長結果を図5に示した。30日後には、5000尾/tでは22mm、3000尾/tでは26mmに対し、100尾/tでは47mm、収容60日後には、5000尾/tでは30mm、3000尾/tでは35mmに対し、100尾/tでは58mmとなった。5000尾/t及び3000尾/tのような高密度での飼育は一般的な中間育成と同様の成長を示したが、100尾/tの低密度で飼育すれば、その成長速度はかなり速くなった。この成長速度は前年度の試験操業で推定した稚エビ期の成長速度とほぼ等しくなる。なお、100尾/tの飼育においても、体長50mmから60mmに成長するのに約20日間ほど要している。これは、エビの成長による密度効果の増大や餌料の質等の影響と考えられるが、水槽飼育では50mm以上の成長を期待することは難しいと思われる。

2) 野外育成かごにおける成長調査

成長結果を図5に示した。25日間の育成で、試験に供した10尾中、体長44mm、体重1.06gの稚エビ1尾が生

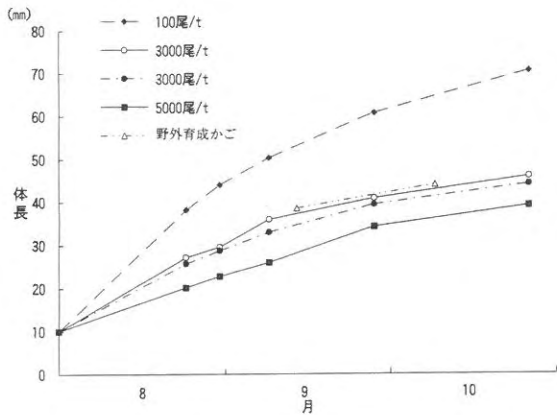


図5 稚エビ期の成長調査結果

存していた。体長は約5mm増加したにとどまり、これは水槽内で高密度で育成した稚エビの成長とはほぼ同じであった。この試験は天然に近づけた条件のもとでの成長を把握するために行ったが、餌料はかご内に自然に入ってくる天然餌量に頼ったため、十分な餌料が確保できなかったと思われる。また、かごの容量が小さいため、密度効果も影響しているものとも思われる。自然の状況を再現するという点では、この手法は問題があると思われ、自然における成長を把握するためには、標識放流による追跡を行う必要がある。

2. 漁獲加入経路調査

目 的

稚ヨシエビは体長約50mm程度になると河口域を離れ沖合域へ移動し、90~100mmに成長すると漁獲加入して、その多くは小型底びき網によって漁獲される。⁶⁾ 現在、この間のサイズである50~90mmの幼エビの移動生態が解明されていない。栽培漁業の受益者の確定を行うためには、幼エビの移動生態を解明し、ヨシエビの成長ならびに放流群の漁獲加入時期、場所を把握する必要がある。ここでは、幼エビの生息範囲と思われる区域の小型底びき網による試験操業と、小型定置網漁業者に委託した漁獲状況調査を行った。

方 法

1) 小型底びき網による試験操業調査

福岡県豊前海の5m以浅の海域において、7カ所の定点を設定し、小型底びき網の試験操業を毎月1回行った。調査定点を図6に示した。なお、これらの定点は小型底びき網の操業禁止区域を含んでいる。操業方法は、6~

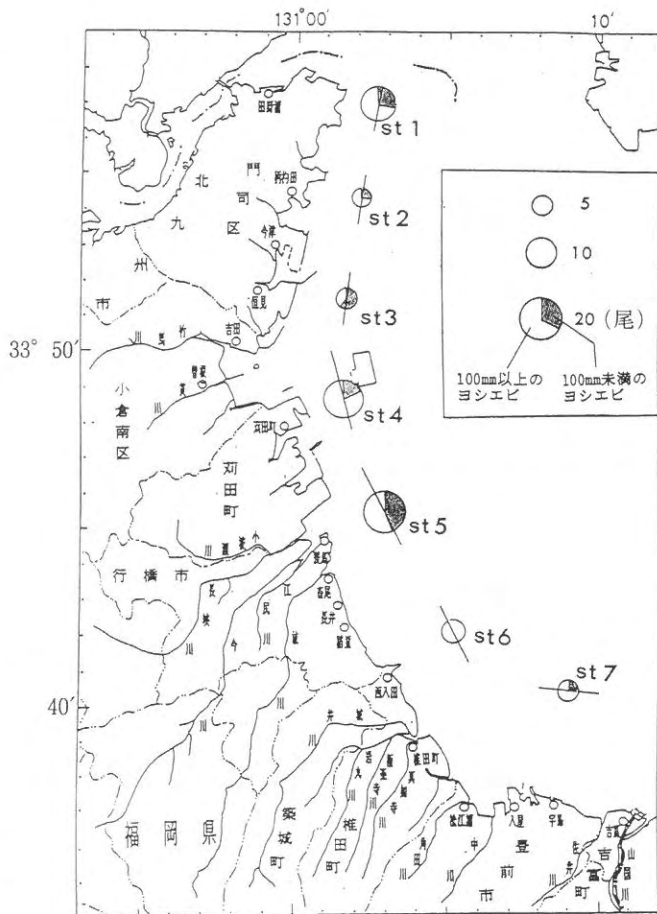


図6 小型底びき網試験操業結果

10月は小型底びき網2種(えびこぎ網), 4, 5月及び11~翌年3月は小型底びき網3種(貝けた網)を用いた。漁具を図7に示した。操業は、1回当たり20分間操業を基本とし、GPSによりひき網距離を求めた。

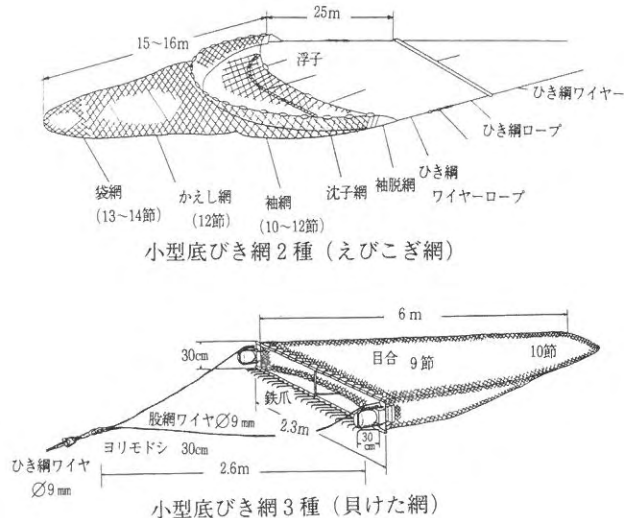


図7 小型底びき網試験操業漁具図

2) 小型定置網調査員による漁獲状況調査

柄杓田, 曾根, 荻田町, 蓑島の4漁協の定置網漁業者にヨシエビの漁獲記録を依頼した。調査項目は, 網設置の有無, 日別ヨシエビ漁獲尾数, 漁獲重量, 金額とした。なお, ヨシエビが多獲された場合はサンプルの採集も依頼し, 体長, 体重を計測した。

結果および考察

1) 小型底びき網による試験操業調査

小型底びき網の調査結果を図6に, 月別体長組成の推移を図8に示した。ヨシエビは6~10月の小型底びき網2種での漁獲はほとんどなく, 4, 5月及び11~翌年3月に操業した小型底びき網3種で若干の採集があった。定点ではSt.1, 4, 5が多く, St.2, 3では少なかったが, 100mm未満の幼エビの占める割合が最も多いのはSt.3で次にSt.5, 1の順となった。また, 南部海域(St.6, 7)における100mm未満の幼エビの採集は少なかった。採集エビの体長で最小のものは1, 3月に採集された63mmであったが, 全体的には体長100~110mmの群が多く採集された。

今回の調査で幼エビと見られる100mm未満のヨシエビは, 北部及び中部海域で採集されており, これらが幼エビの生息場と思われる。しかし, 採集数が少なかったことから, 幼エビの主生息場は確認できず, 河川から分散したヨシエビは北部から中部海域にかけての5m以浅の海域に広く薄く分布していると考えられる。

2) 小型定置網調査員による漁獲状況調査

調査員による漁獲状況調査の結果を図9に示した。ヨシエビが漁獲されるのは, 5~7月と9~11月の2期間あることがわかる。そのうち多獲されたのは6月であり, 小型定置網のヨシエビ漁獲の大部分を占める。各調査地のヨシエビが最初に多く漁獲される時期は, 柄杓田が6月初旬から中旬, 曾根が6月初旬, 荻田町が6月中旬から下旬, 蓑島6月中旬から下旬にかけてであった。また, 秋期における漁獲は, 夏期に比べて量は少なくなるが, 柄杓田が9月下旬, 曾根が9月中旬から下旬, 荻田町が10月下旬, 蓑島は漁獲がなかった。このように, 各調査地のヨシエビの漁獲日時は若干ずれが生じた。春期については曾根の漁獲が最も早く, 柄杓田が5日ほど遅れ, また, 荻田町及び蓑島が2週間遅れている。また, 秋期についても同様な傾向が見られる。従来漁業者の話によるとヨシエビは風が強く吹いたときに小型定置網に多く漁獲されるということであった。これは, 小型定置網付近に生息するヨシエビが風波のために移動行動を起こし, そのため小型定置網に入網すると考えられる。もし, ヨシエビが各地区の定置網付近に同じように生息しているのならば, ヨシエビの漁獲に同時性があるはずであるが, 今回の調査では各地区での漁獲に同時性はなかった。ヨシエビが最も早く入網するのが曾根であることから, 曾根に生息しているヨシエビが各地区に分散移動している可能性が指摘できる。今後は, これらの漁獲群の成長調査や, 標識放流等で, 移動状況をさらに解析する必要

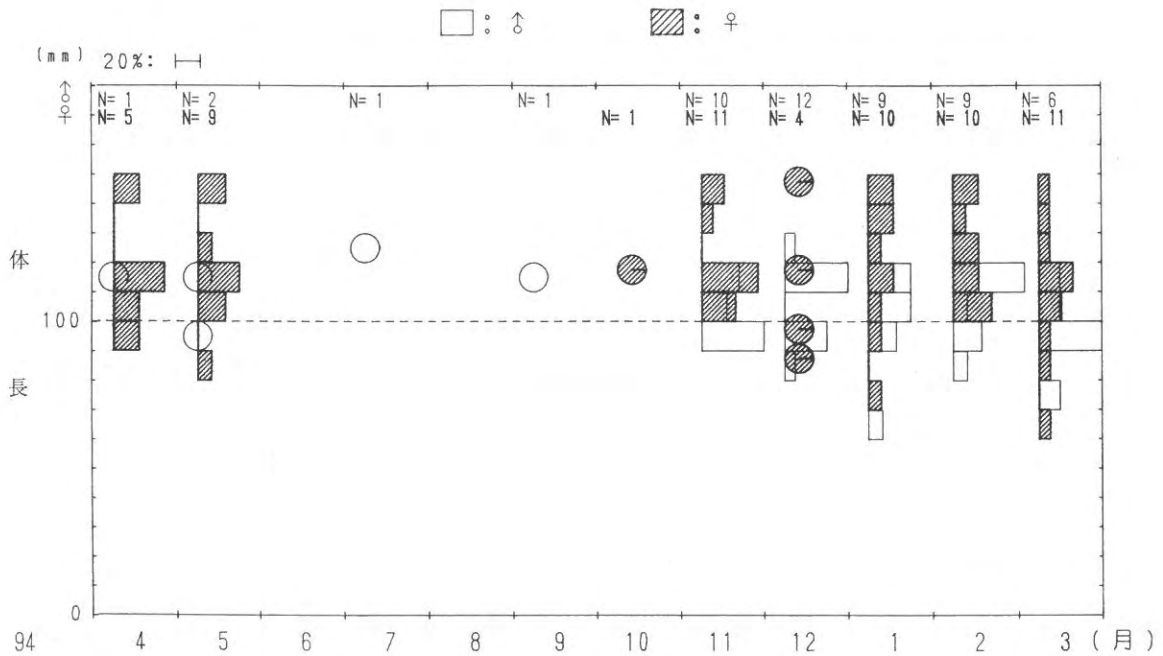


図8 小型底びき網試験操業による月別体長組成の推移

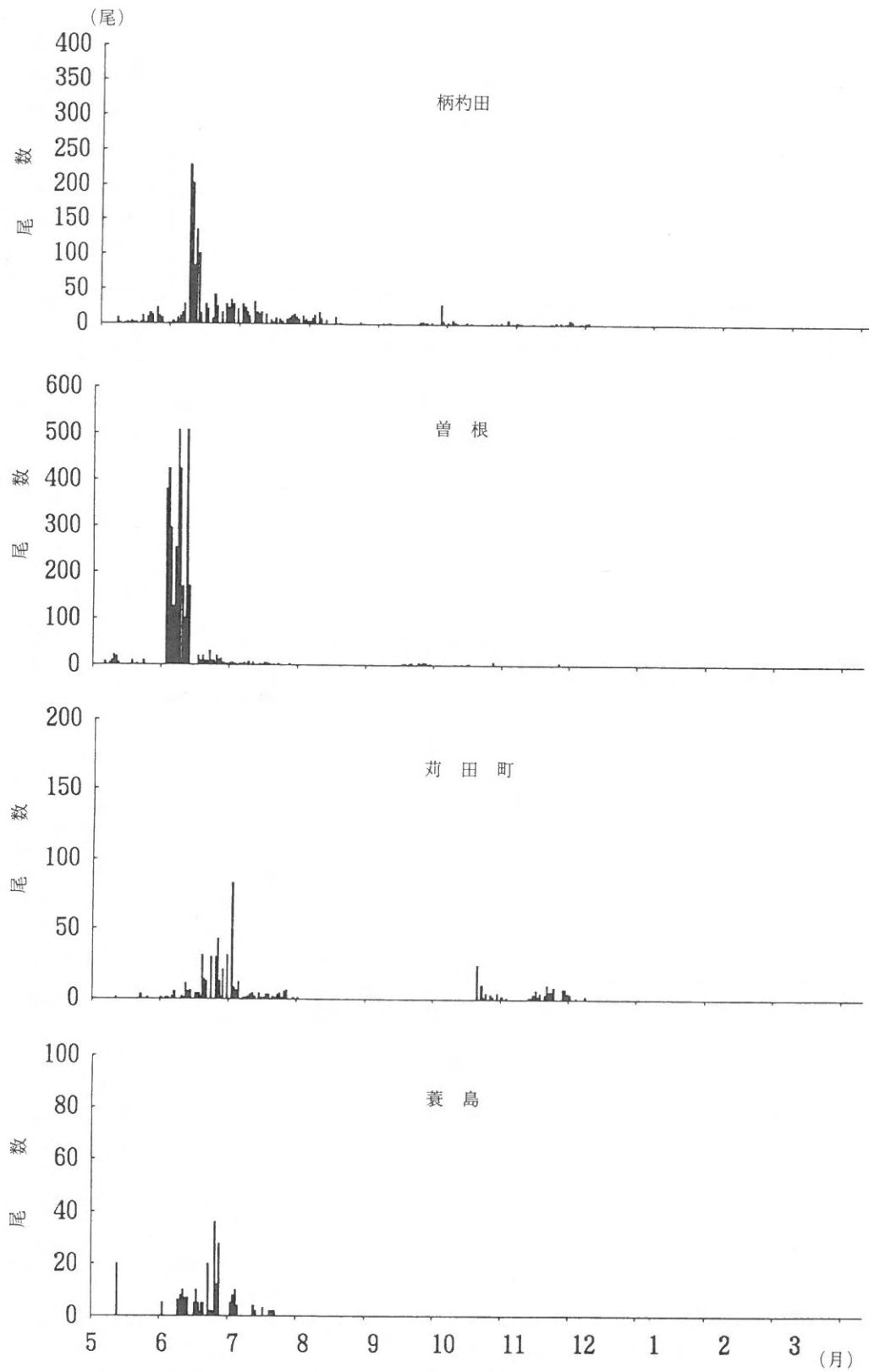


図9 調査員による漁獲状況調査結果

がある。

3. 標識放流調査

目 的

ヨシエビの河川から移動後の生態はわかっていない。ここでは、ヨシエビの成エビの標識放流を行うことで、ヨシエビの季節移動、成長を把握することを目的とした。

方 法

標識放流の内容を表5に示した。標識エビは蓑島および宇島漁協の小型底びき網2種（えびこぎ網）で漁獲されたものを用い、行橋市今川の沖合い1km付近の海上で、船上より放流した。この秋期における放流は、放流用エビの入手がほとんどできず、全82尾の放流にとどまった。

表5 平成5年度標識放流の内容

放流月日	放流場所	放流尾数	平均体長	タグの種類	備考
H5.9.20	行橋市今川沖1km	82尾	91.1mm (±15.0)	アンカータグ	天然産 白色、 番号記入

び宇島漁協の小型底びき網2種（えびこぎ網）で漁獲されたものを用い、行橋市今川の沖合い1km付近の海上で、船上より放流した。この秋期における放流は、放流用エビの入手がほとんどできず、全82尾の放流にとどまった。

結果および考察

平成6年3月現在における再捕報告はなかった。これは、放流数が少ないことによると思われる。また、前年放流群の再捕報告もないので、今後はさらに放流数を増やし、漁業者に再捕報告の周知徹底を図る必要がある。

第3章 放流効果の再検討

1. 漁獲実態調査

目 的

ヨシエビの放流効果を判定するため、ヨシエビの漁獲実態調査を行った。前年に引き続き、市場調査と標本船日誌調査を行い、市場調査については、漁獲物の質的な情報を、標本船調査においては漁獲量を把握することを目的とした。

方 法

漁獲実態調査は、市場調査、標本船日誌調査を行った。

1) 市場調査

県内7ヶ所の開設市場で各地区月1～2回の割合で、

漁獲量、漁獲物組成の調査を行った。ヨシエビについては体長を測定した。

2) 標本船調査

県内6地区、3漁業種、27隻に、種類毎の漁獲量、尾数、金額の記帳を依頼した。標本船調査の配置数を表6

表6 標本船配置数

(単位：経営体)

漁業種類	柄杓田	恒見	蓑島	杳尾	椎田	宇島
小型定置網	1	2	2		1	4
小型底曳き網			4	2		6
固定式刺網	1		3		1	

に示した。なお、操業海区を表すため、周防灘を5分目に区切り海区番号をおいた。海区番号図を図10に示した。

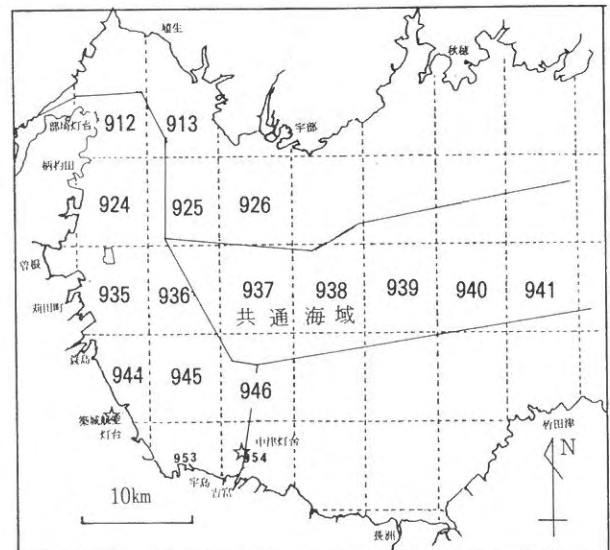


図10 海区番号図

結果および考察

1) 市場調査

市場調査の実績を表7に示した。調査ヨシエビの体長

表7 市場調査の実績

(単位：回)

市場名/月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
柄杓田	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
曾根		1	1			1						
苺田	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
蓑島	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
椎田	2	2	3	1	2	2	2	1	2	1	2	2
宇島	2	1	2									

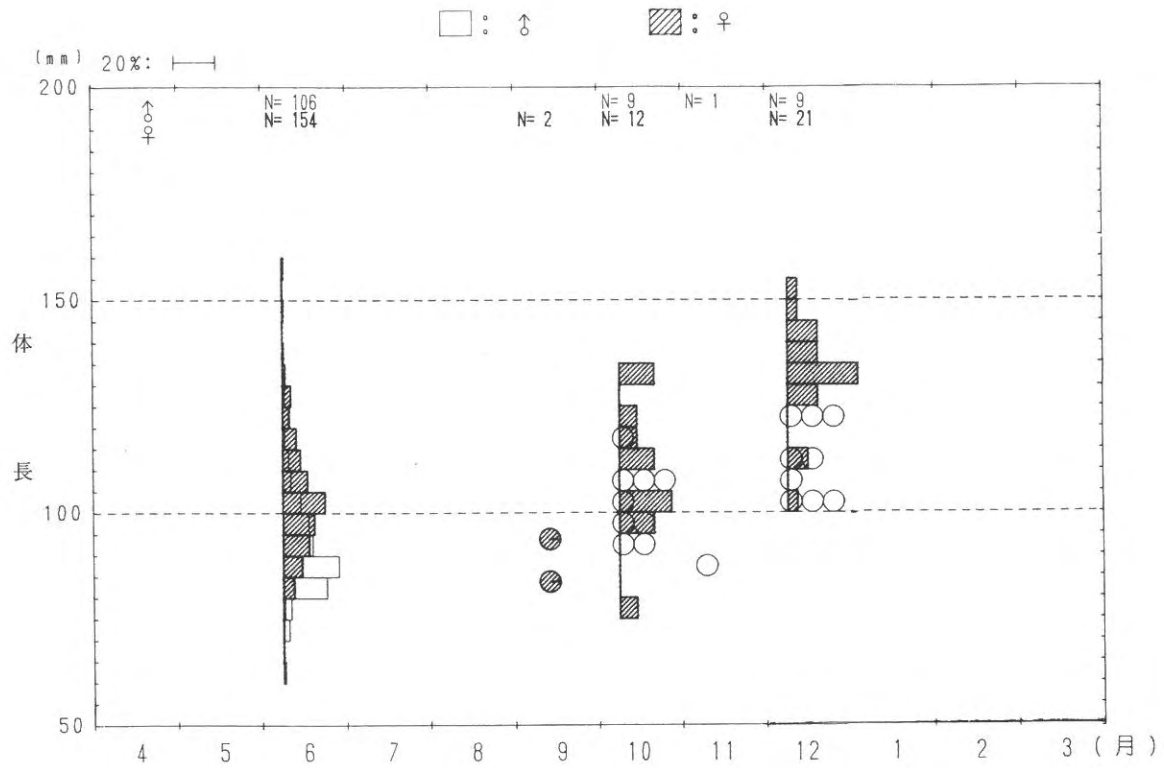


図11-1 小型定置網漁獲物の体長組成の推移

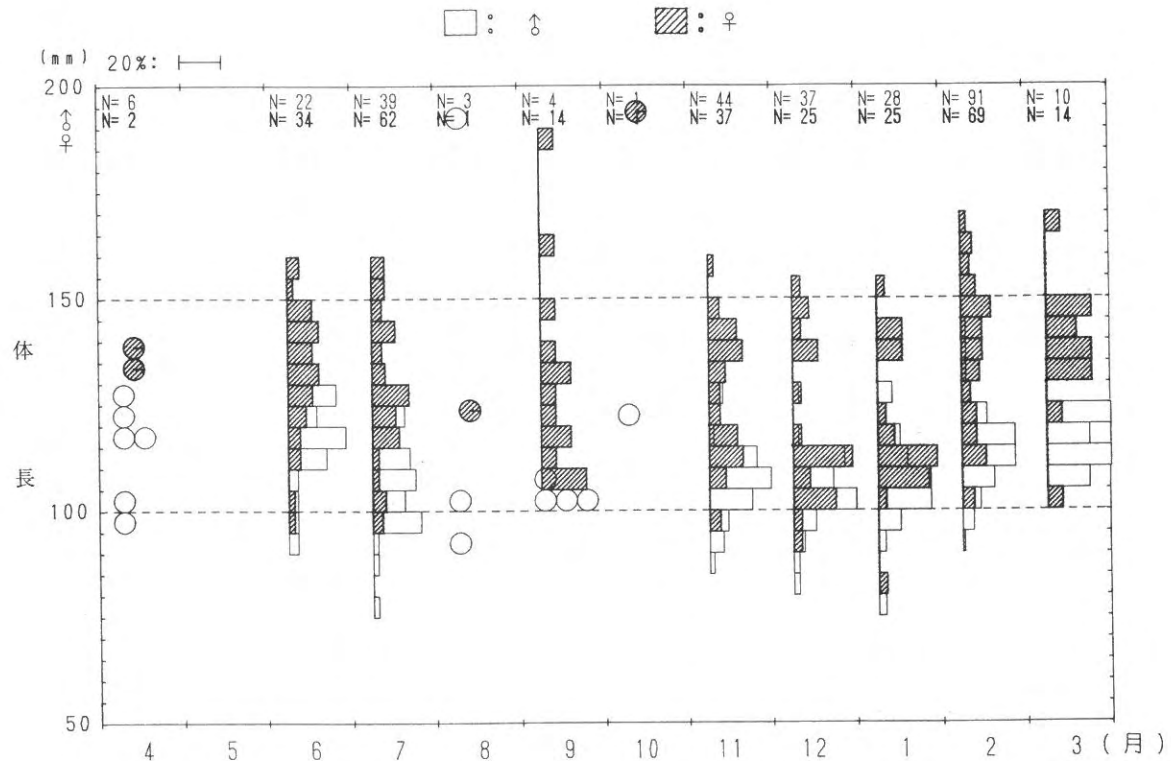


図11-2 小型底びき網漁獲物の体長組成の推移

組成を図11-1, 2に示した。体長組成は漁法別に示したが、小型定置網においては6月及び9~11月の短期間しか採集できなかったが、小型底びき網については、5

月以外の期間全てに試料が得られた。小型定置網については、6月に雄が体長80~110mm(モード85mm)、雌が80~120mm(モード100mm)のものが多く採集され

ている。雄群と雌群との体長の差が約15mm生じているが、両者は成長差があると考えられるので、これらは同じ発生群であると思われる。これらは従来の調査から考えられている、第1期漁獲加入群と考えられる。この群は、7月には小型定置網では漁獲されなくなるが、一方、小型底びき網では、雄が体長95~115mm(モード95mm)、雌が95~130mm(モード125mm)の群が新たに漁獲されており、ヨシエビの漁場が沿岸域の小型定置網漁場から水深10m付近の小型底びき網漁場へ移行したと思われる。

第2期漁獲加入群は秋期加入であるが、小型定置網で9月に体長80mmのものが見られたのが最初で、10月には体長90~125mm(モード100mm)の群が漁獲されている。なお、10月での小型底びき網での試料の採集は得られなかった。11月以降の小型定置網の採集はほとんどないが、小型底びき網3種では、雄が体長95~115mm(モード95mm)、雌が95~130mm(モード125mm)の群が漁獲されており、10月には小型定置網漁場付近を生息域としたヨシエビが、11月には水深10m付近の小型底びき網漁場に分散移動したと考えられる。しかし、11月になると水温が下がり、ヨシエビの生態も変化して小型定置網では漁獲されなくなる事も考えられるので、小型定置網漁場に生息していたヨシエビがすべて沖合い域に移動するかという点では疑問が残る。水深5m以浅の海域で行った小型底びき網の試験操業でも小型のヨシエビが採集されたことから、第2期加入群のヨシエビは、水温降下にともない分布域を沖合いに拡大するが、主生息域は、干潟付近から水深10m以浅の広い浅海域に及ぶと考えられる。

2) 標本船調査

平成4年度の小型底びき網標本船日誌集計結果を図12-1, 2に示した。小型底びき網2種は4, 5月の漁獲はないが、6月に、海区番号924, 925, 935での漁獲がみられる。7月にはC P U Eが最大となり、特に912, 913, 924, 925の北部沿岸域でのC P U Eが大きい。8月は7月とほぼ同様の漁場で漁獲されているが、C P U Eは減少する。9月になると、925, 936, 945, 939と沖合い域の漁場への移動がみられ、10月はさらにC P U Eが減少する。11月から翌年3月までの漁獲はみられなかった。

小型底びき網3種については、操業期間は4月及び11

月から翌年3月までであるので、5~10月までの漁獲はない。4月は937, 938, 939, 946の沖合い域での漁獲であるが、C P U Eは少ない。4月の沿岸区域は小型底びき網が禁止されているので、沖合い域のみの漁獲となったと思われる。11月から小型底びき網3種が解禁されるが、11月から翌年3月までのヨシエビの漁獲は、操業区域のほぼ全体から漁獲されており、ヨシエビ分布域の変化はほとんどないと考えられる。しかし、C P U Eの最も高い場所は月により若干の変化がみられた。11月は北部海域の912, 924でのC P U Eが特に大きいのが、938のように沖合い域でもC P U Eの大きい場所が存在している。12月はC P U Eの大きな場所は925と若干の変化がみられた。1月になると全体的にC P U Eは減少するが、2月には924, 925の沿岸域に再びC P U Eの大きな区域が現れた。3月は再びC P U Eは減少した。以上から、ヨシエビは豊前海区全体から漁獲されているが、ヨシエビのC P U Eが特に大きい区域は、912, 913, 924, 925の北部沿岸域に集中しており、これらの場所がヨシエビの主分布域と思われる。ヨシエビの移動は秋期から冬期については確認できないが、夏期から秋期にかけては沖合い域への移動が観察される。

文 献

- 1) 石田雅俊, 有江康章, 中村光治, 尾田一成, 鶴島治市, 柴田利治: ヨシエビ放流技術について-Ⅲ. 昭和58年度福岡県豊前水試研究業務報告, 153-173 (1985)
- 2) 徳田眞孝, 浜田弘之, 有江康章: ヨシエビ種苗放流効果に関する研究-I. 昭和63年度放流調査. 福岡県豊前水試研報, 3, 35-42 (1990)
- 3) 桧山節久: クルマエビ栽培漁業の手引き. 日本栽培漁業協会, 東京: 163-171pp.
- 4) 平松達男, 石田雅俊: 干潟域の無脊椎動物によるクルマエビの減耗機構について. 昭和46年度福岡県豊前水試研究業務報告, 1-27 (1972)
- 5) 宇都宮, 八柳: クルマエビ種苗生産時に出現する障害エビについて. 栽培漁業技術開発研究, 4(1), 1-6 (1976) 有江康章, 石田雅俊: 福岡県豊前海におけるヨシエビの漁獲実態と資源・漁業特性値について. 昭和60年度福岡県豊前水試研究業務報告, 48-59 (1987)

912	913					
924	925	926				
935	936	937	938	939	940	941
944	945	946				
	953	954				

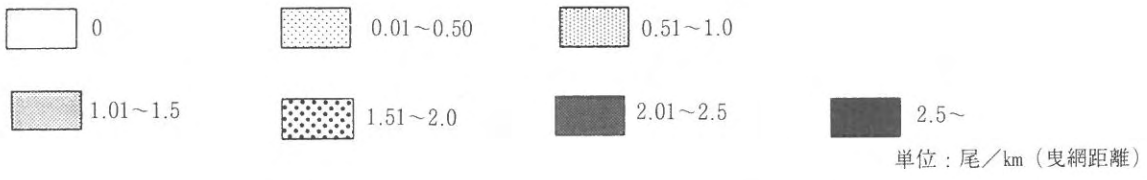
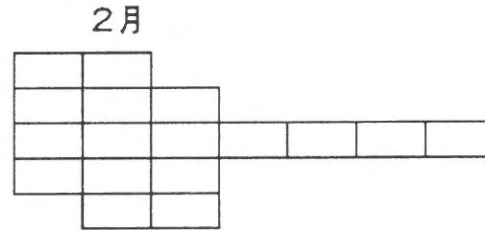
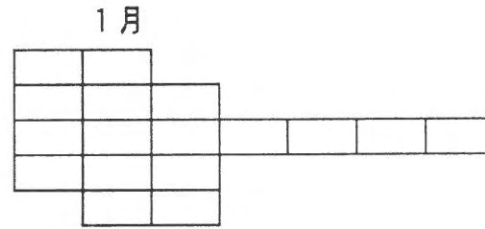
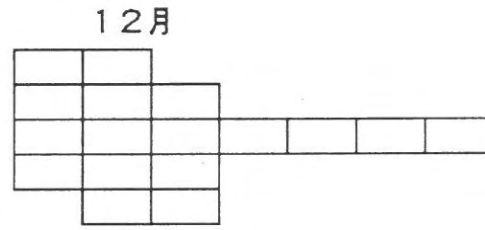
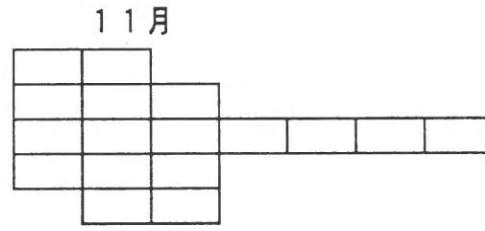
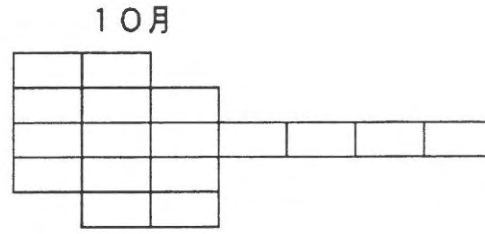
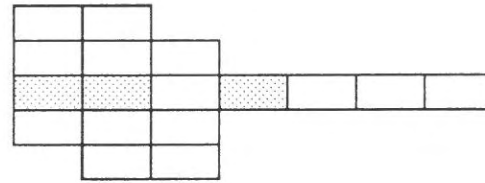
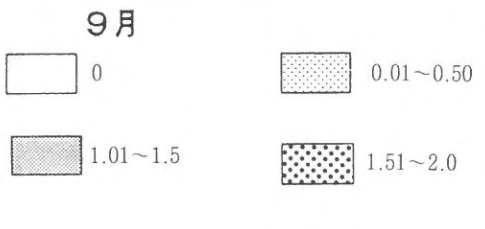
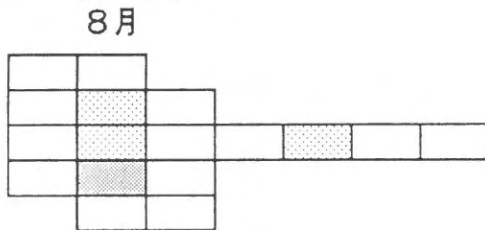
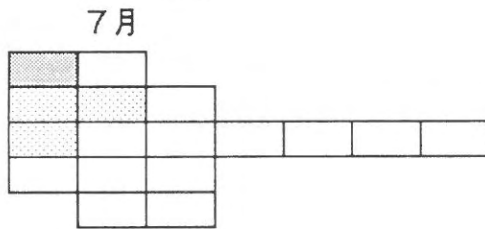
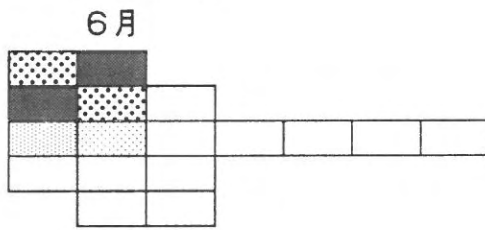
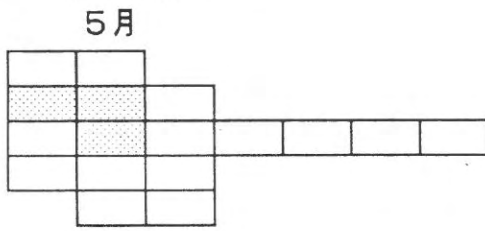
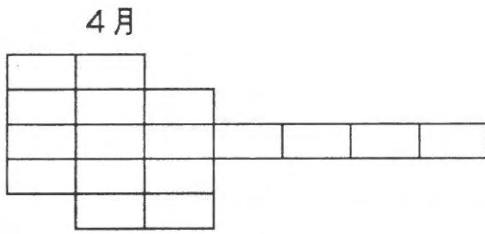
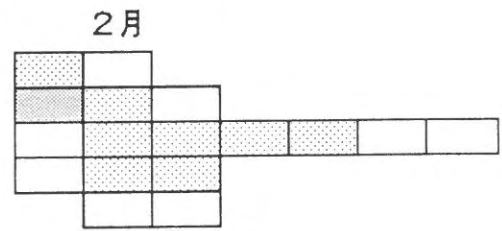
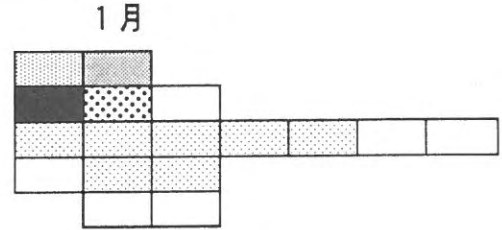
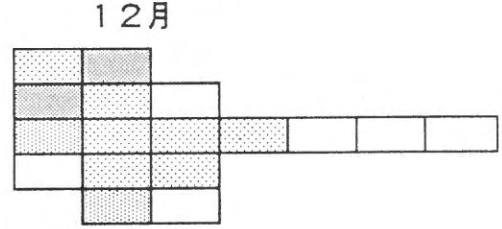
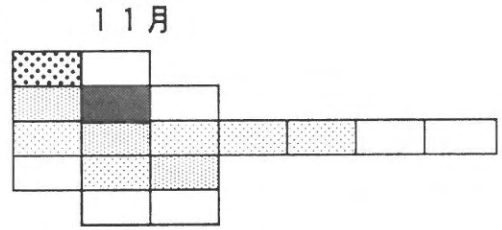
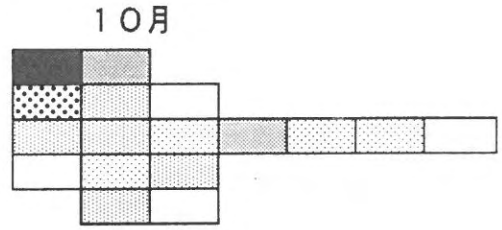
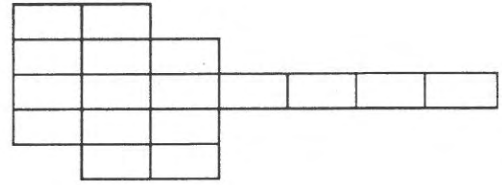
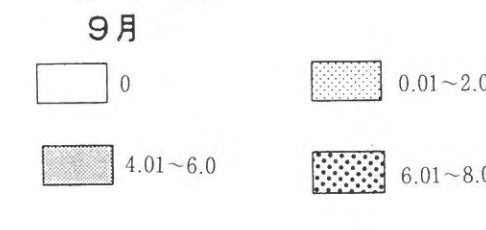
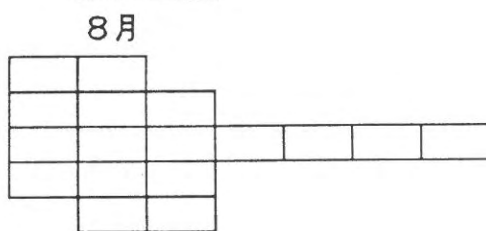
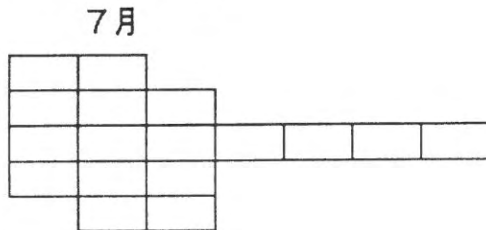
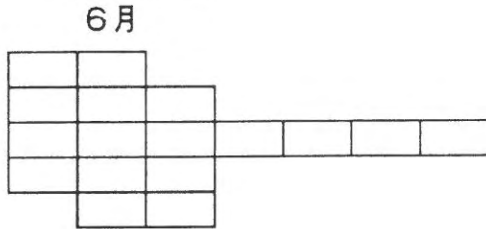
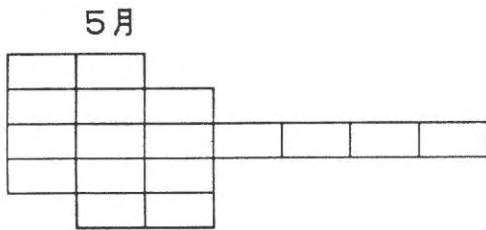
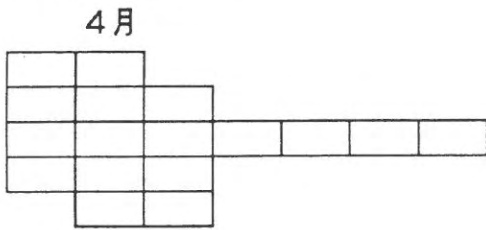


図12-1 小型底びき網2種（えびこぎ網）のCPUEの推移

912	913					
924	925	926				
935	936	937	938	939	940	941
944	945	946				
	953	954				



単位：尾/km (曳網距離)

図12-2 小型底びき網3種(貝けた網)のCPUEの推移