

# 放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業\*<sup>1</sup>

## (クルマエビ)

濱地 寿生・堀木 信男・中西 一\*<sup>2</sup>

### 目 的

回遊性種資源の生態に合わせた栽培漁業の広域的な取り組みを実施するにあたって生じる種々の問題点について、瀬戸内海および隣接太平洋南区においてクルマエビを指標種として実際の事業を展開しつつ、それらの問題点の抽出、整理、検討を行う。また、今後、各地で実施されるであろう栽培漁業の広域的展開に備えるために必要な科学的データを関係機関が協力して定期的、統一的に収集する。

本年度は資源利用実態調査として漁業実態調査と標本船調査に加えて、デジタルカメラを用いたクルマエビの体長測定の見直しを行った。これは、市場調査等において活クルマエビを測定する場合、夏場の高水温や脱皮直後の殻の柔らかい個体等では直接エビに手を触れさせてもらえないことが多いことから、漁獲物に直接手を触れずに体長等を測定する方法として、マダイで用いられている写真から体長を測定する方法をクルマエビで試してみようということである。また、紀伊水道におけるクルマエビの移動、回遊に関する知見を得るための回遊実態把握調査、さらに、瀬戸内海東部6府県が共同でクルマエビの放流効果、移動、拡散等を把握するための放流効果把握調査を行った。

なお、本報告は瀬戸内海および隣接太平洋南区海域の14府県による「平成10年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書(クルマエビ)」に和歌山県分として掲載される予定である。

### 方 法

#### 1 利用実態把握調査

##### 1) 漁業実態調査

近畿農政局和歌山統計情報事務所の和歌山県農林水産統計年報水産編<sup>1)</sup>および和歌山県農林水産部水産課の和歌山県漁業地区別統計表<sup>2)</sup>を用いて、クルマエビの漁獲統計資料の収集、整理を行った。

##### 2) 標本船調査

雑賀崎漁協3隻、湯浅中央漁協1隻、塩津漁協1隻の計5隻の小型底びき網漁船の当業者に操業日誌の記帳を依頼した。操業日誌の記入事項は操業日ごとの操業場所、操業回数およびクルマエビの銘柄別漁獲尾数等である。

##### 3) デジタルカメラを用いた写真撮影による体長測定

撮影に用いたカメラは富士写真フイルム株式会社製のデジタルカメラで、図1に示すようなコンテ

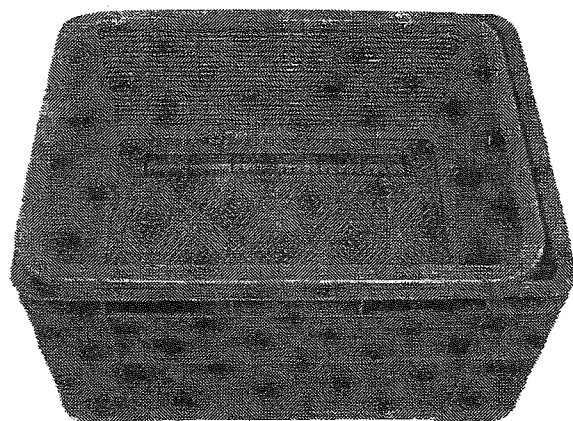


図1 撮影に用いたコンテナと角カゴ  
(角カゴのサイズ 32×48×16.5cm)

\* 1 水産業振興費による。

\* 2 和歌山県農林水産部水産課

ナに角カゴをはめ込んだものに海水を張り、それにクルマエビを収容して、約 60～70cm 上部から撮影を行った。なお、角カゴにはクルマエビを測定するためにあらかじめ目盛りを入れておいた。

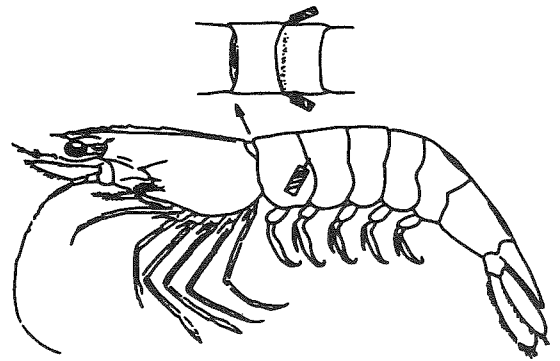


図2 リボンタグ標識 (白、40mm)

## 2 回遊実態把握調査

### 1) 標識放流

クルマエビの移動、回遊を明らかにするために、前年に引き続き比較的大型の種苗 1,000 尾を用いて、平成 10 年 10 月 1 日に和歌山市田野浦地先に標識放流を行った。放流種苗の入手先および標識・輸送方法は前年と同様<sup>3)</sup>で、西牟婁郡日置川町のクルマエビ養殖業者から購入した体長 70～103mm の種苗の腹部に w10 と印字した白色リボンタグ (塩化ビニール製、長さ 40mm) を装着し、放流場所の和歌山市まで自動車です 3 時間かけて輸送した (図 2、3)。放流後の追跡調査として、関係漁協に文書等で再捕報告を依頼した。

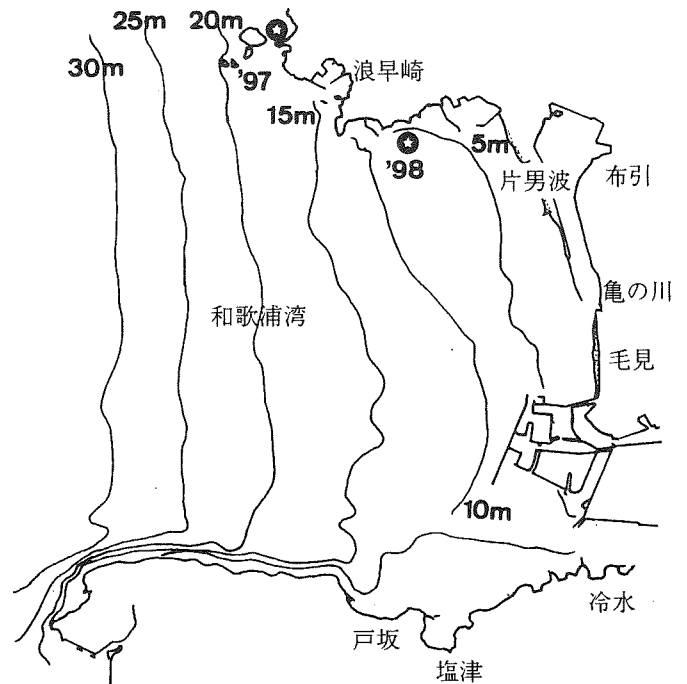


図3 標識放流場所 ('97～'98)

### 2) 標識エビの飼育

標識の脱落や標識装着作業等によるクルマエビへの影響を調査するため、標識エビ 50 尾を 45 日間飼育した。

## 3 放流効果把握調査

瀬戸内海東部の大阪・兵庫・岡山・香川・徳島・和歌山の 6 府県が共同で 1997 年 8 月 4～7 日に 183,000 尾 (体長 64～70mm)、1998 年 7 月 14～16 日に 176,000 尾 (体長 48～53mm) のクルマエビの左尾肢を切除して、兵庫県赤穂市地先へ放流を行った。この標識クルマエビを追跡するため、再捕報告依頼および水産試験場職員による市場調査を実施した。

## 結果および考察

### 1 利用実態把握調査

#### 1) 漁業実態調査

和歌山県におけるクルマエビの漁獲量と生産金額の推移を図 4 に示す。漁獲量は 1977 年の 107 トンから増減を繰り返しながら増加し、1985 年は 135 トンであった。しかし、1986 年には 57 トンと急減

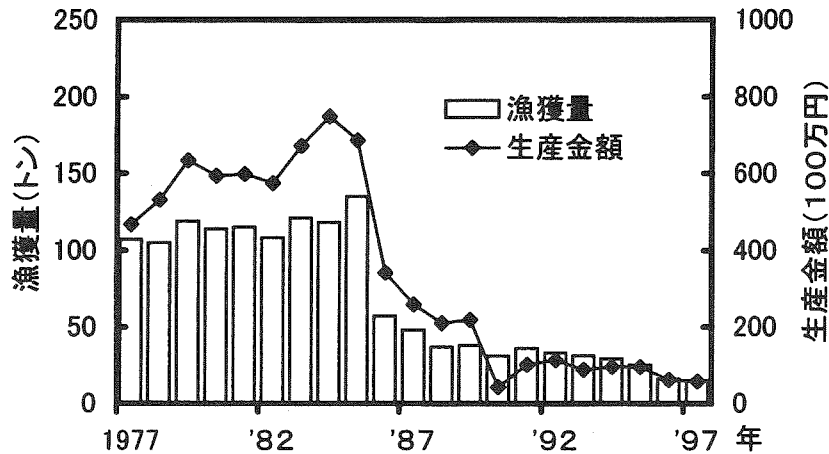


図4 和歌山県におけるクルマエビの漁獲量と生産金額の推移

した。その後も漁獲量は若干の増減をしながら減少し、1997年は過去最低の15トンで、生産額は5,800万円となっている。

1997年の漁獲量(15トン)を漁協別にみると、雑賀崎が8トンと県全体の漁獲量の50%以上を占め、次いで田野浦が2トン、湯浅中央、唐尾がそれぞれ1トンであり、その他冷水浦、塩津、初島、箕島町など小型底びき網漁業の根拠地である漁協で漁獲されている(図5)。これを1994年<sup>4)</sup>と比較すると紀伊水道の南部に位置する漁協ほど漁獲量の減少の度合いが大きくなっている。

2) 標本船調査

(1) 漁獲状況

雑賀崎、湯浅中央ならびに塩津漁協所属の標本船による1998年のクルマエビ漁獲状況およびクルマエビ・クマエビの一操業当たりの漁獲尾数の推移を表1～3、図6に示す。

雑賀崎漁協所属の小型底びき網標本船では、5～10月に一操業当たり1尾以上のクルマエビの漁獲がみられる。その中でも6～8月は一操業当たり2尾以上漁獲され、1996年、1997年と比べ漁獲のピークが早く、そして長くなっている。ま

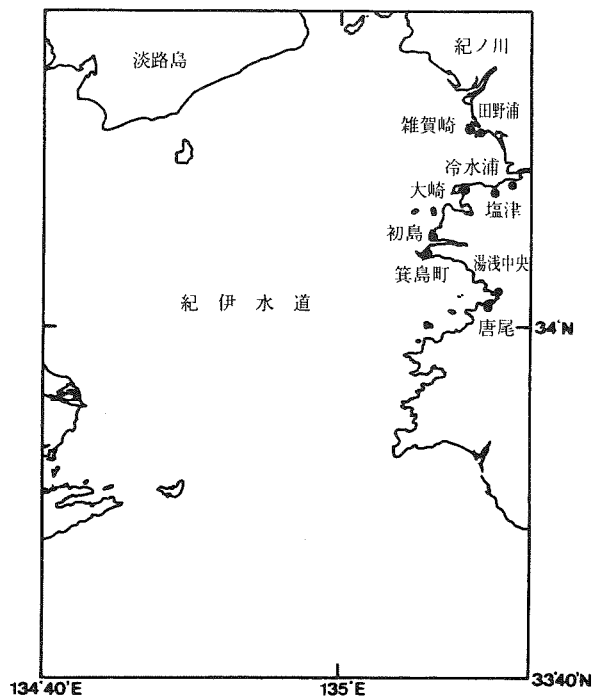


図5 和歌山県における小型底びき網漁業の主要根拠地

表1 小型底びき網標本船によるクルマエビ漁獲状況(雑賀崎漁協)

| 年    | 月  | 出漁隻数 | 出漁日数 | 操業回数  | クルマエビ<br>漁獲尾数 | クマエビ<br>漁獲尾数 | ヨエビ<br>漁獲尾数 |
|------|----|------|------|-------|---------------|--------------|-------------|
| 1998 | 1  | 2    | 16   | 184   | 60            | 710          | 650         |
|      | 2  | 1    | 1    | 13    | 5             | 90           | 0           |
|      | 3  | —    | —    | —     | —             | —            | —           |
|      | 4  | 3    | 30   | 379   | 109           | 24           | 477         |
|      | 5  | 3    | 21   | 255   | 440           | 137          | 581         |
|      | 6  | 3    | 32   | 400   | 949           | 15           | 448         |
|      | 7  | 3    | 33   | 391   | 980           | 14           | 58          |
|      | 8  | 3    | 16   | 192   | 455           | 7            | 3           |
|      | 9  | 2    | 11   | 143   | 143           | 212          | 3,526       |
|      | 10 | 2    | 14   | 193   | 208           | 945          | 5,161       |
|      | 11 | 2    | 28   | 376   | 49            | 3,120        | 5,113       |
|      | 12 | 2    | 24   | 315   | 66            | 3,449        | 940         |
|      | 計  | 26   | 226  | 2,841 | 3,464         | 8,723        | 16,957      |

表2 小型底びき網標本船によるクルマエビ漁獲状況 (湯浅中央漁協)

| 年    | 月  | 出漁日数 | 操業回数  | クルマエビ | クマエビ |
|------|----|------|-------|-------|------|
|      |    |      |       | 漁獲尾数  | 漁獲尾数 |
| 1998 | 1  | 7    | 52    | 4     | 21   |
|      | 2  | 9    | 61    | 4     | 19   |
|      | 3  | 13   | 96    | 0     | 5    |
|      | 4  | 13   | 98    | 3     | 0    |
|      | 5  | 10   | 75    | 392   | 106  |
|      | 6  | 15   | 122   | 592   | 27   |
|      | 7  | 16   | 124   | 645   | 0    |
|      | 8  | 11   | 97    | 591   | 0    |
|      | 9  | 13   | 112   | 672   | 25   |
|      | 10 | 4    | 33    | 95    | 13   |
|      | 11 | 16   | 127   | 50    | 617  |
|      | 12 | 13   | 101   | 22    | 128  |
|      | 計  | 140  | 1,098 | 3,070 | 961  |

表3 小型底びき網標本船によるクルマエビ漁獲状況 (塩津漁協)

| 年    | 月  | 出漁日数 | 操業回数 | クルマエビ | クマエビ | ヨシエビ  |
|------|----|------|------|-------|------|-------|
|      |    |      |      | 漁獲尾数  | 漁獲尾数 | 漁獲尾数  |
| 1998 | 1  | 1    | 12   | 7     | 0    | 0     |
|      | 2  | 1    | 8    | 3     | 0    | 4     |
|      | 3  | 5    | 56   | 81    | 0    | 45    |
|      | 4  | 4    | 48   | 113   | 0    | 118   |
|      | 5  | 7    | 67   | 129   | 22   | 1,197 |
|      | 6  | 6    | 62   | 128   | 56   | 615   |
|      | 7  | 6    | 66   | 151   | 0    | 420   |
|      | 8  | 3    | 35   | 185   | 0    | 130   |
|      | 9  | 7    | 78   | 485   | 115  | 585   |
|      | 10 | 3    | 34   | 75    | 30   | 265   |
|      | 11 | 3    | 32   | 58    | 0    | 150   |
|      | 12 | 2    | 22   | 43    | 0    | 45    |
|      | 計  | 48   | 520  | 1,458 | 223  | 3,574 |

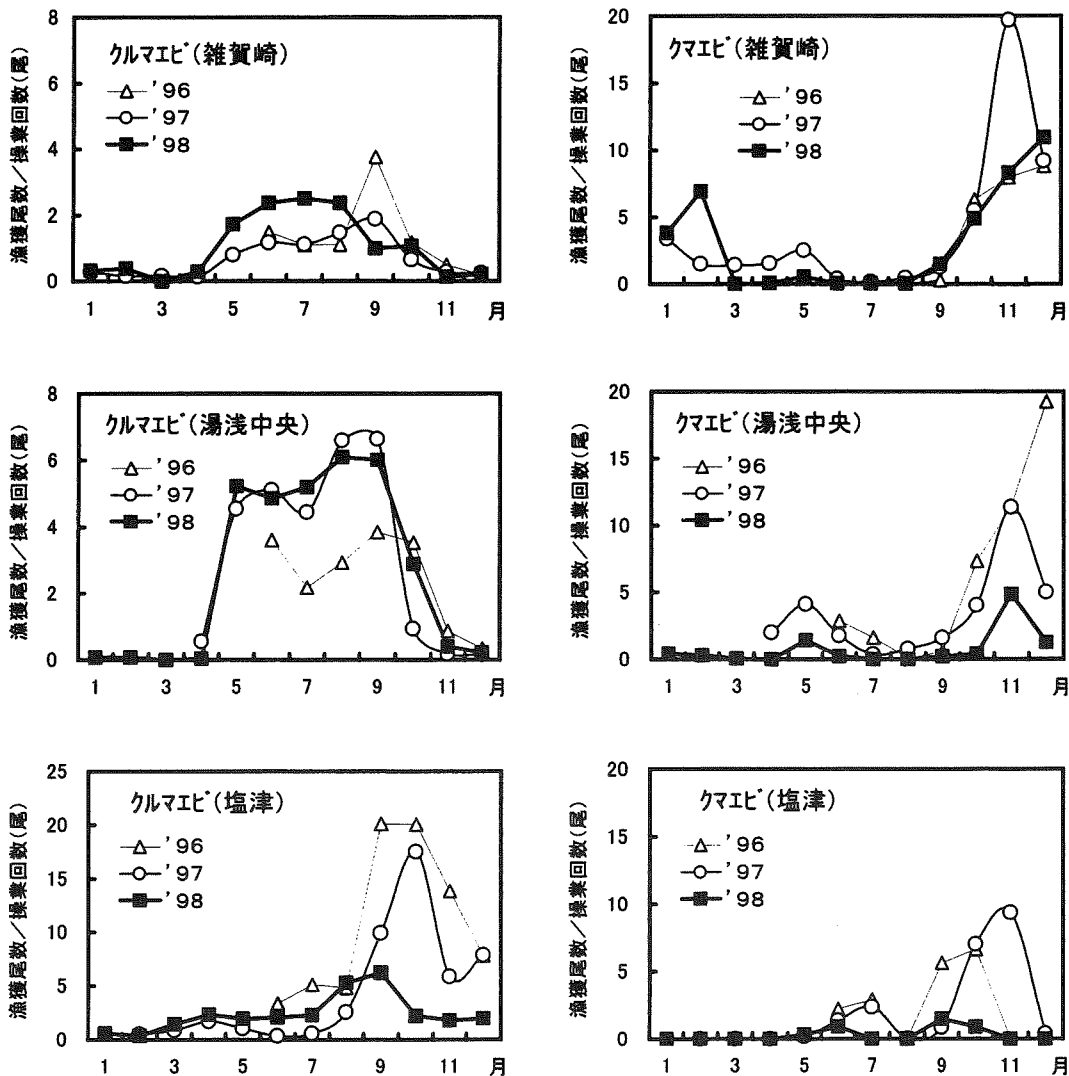


図6 小型底びき網標本船の一操業当たりのクルマエビ・クマエビ漁獲尾数の推移

た、クルマエビと同じ大型エビ類のクマエビとヨシエビの漁獲状況は、クルマエビが春～夏季に漁獲のピークがみられるのに対して、クマエビは秋～冬季に多く漁獲され、12月には一操業当たり10尾以上の漁獲がみられる。そして、ヨシエビは9月、10月に一操業当たり20尾以上、11月に10尾以上と秋季にきわめて顕著なピークがみられる。

湯浅中央漁協所属の標本船では、5～10月にクルマエビが多く漁獲されており、中でも5～9月は一操業当たり4.9～6.1尾と多い。クマエビは雑賀崎漁協所属の標本船と同様に、秋～冬季に多く漁獲されているが、過去2ヶ年のような顕著なピークはみられなかった。

塩津漁協所属の標本船では、8月、9月に一操業当たり5.3尾、6.2尾と漁獲のピークがみられたが、過去2ヶ年とも顕著なピークがみられた10月(1996年20尾、1997年17.5尾)は2.2尾ときわめて低調であった。

(2) 漁場

雑賀崎および湯浅中央漁協所属の標本船による漁場別操業割合を月別にして図7-1～3、図8-1～3に示す。

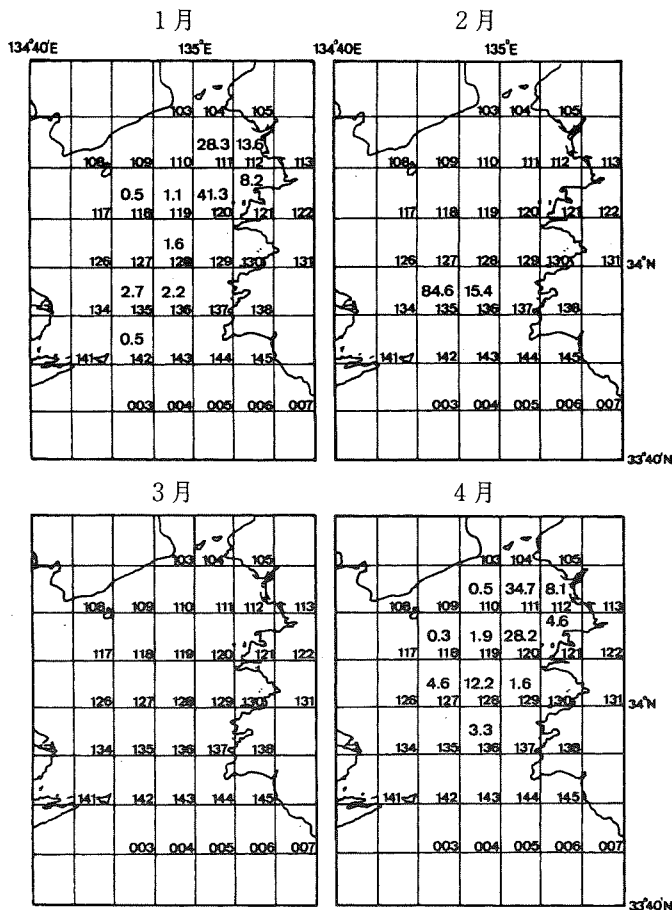


図7-1 小型底びき網標本船の月別操業割合 (1～4月、雑賀崎漁協)

漁区内の右下の数字は農林漁区番号、中央の数字は操業割合(漁区内での操業回数/全操業回数)を示す。

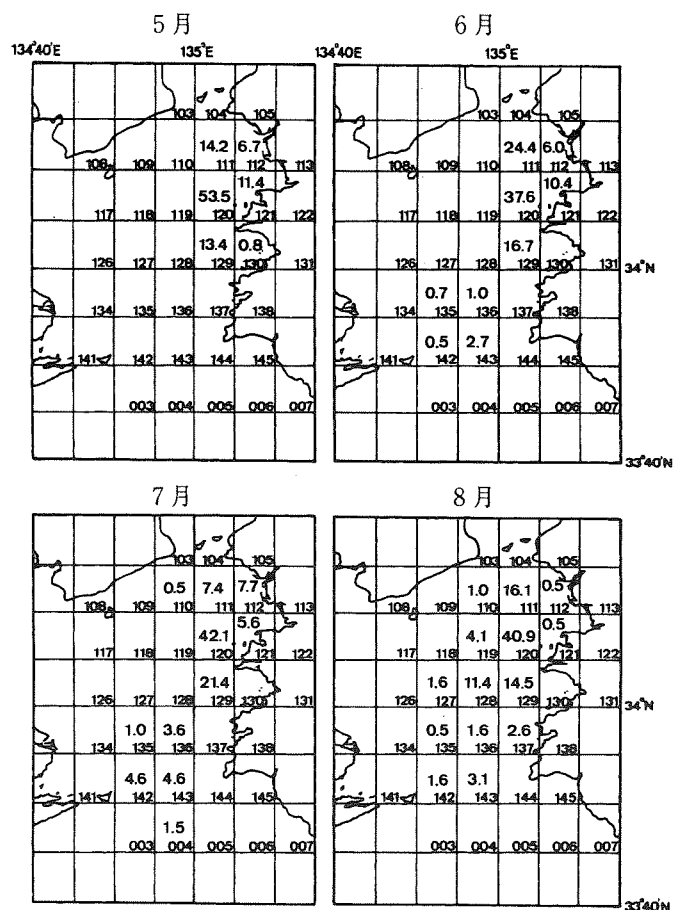


図7-2 小型底びき網標本船の月別操業割合 (5～8月、雑賀崎漁協)

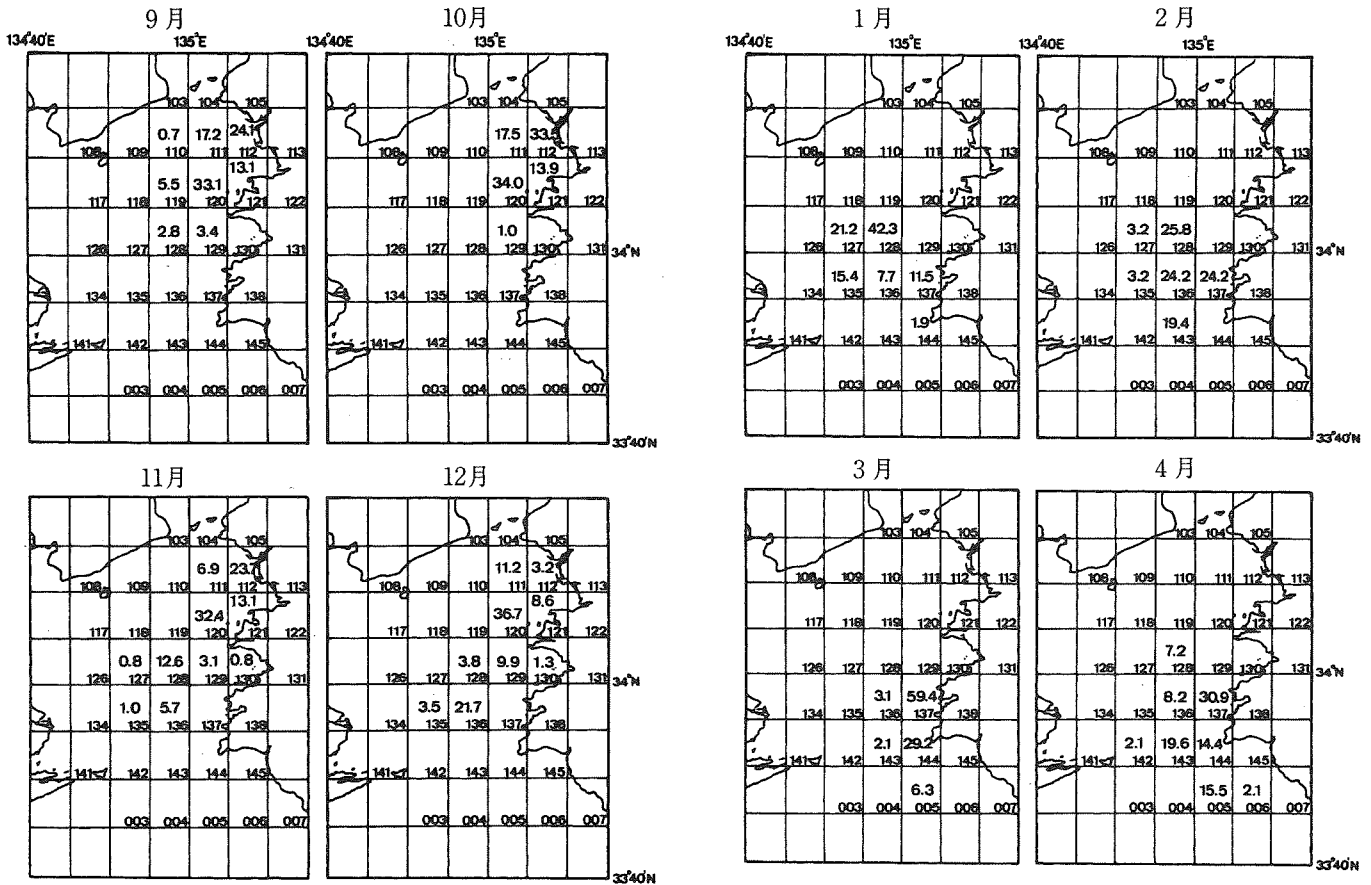


図 7-3 小型底びき網標本船の月別操業割合 (9~12月、雑賀崎漁協)

図 8-1 小型底びき網標本船の月別操業割合 (1~4月、湯浅中央漁協)  
 漁区内の右下の数字は農林漁区番号、中央の数字は操業割合(漁区内での操業回数/全操業回数)を示す。

雑賀崎漁協所属の標本船の周年(3月を除く)にわたる漁場別操業割合は、農林漁区番号120の海域での操業が37.4%と多く、次いで111が17.4%、112が11.6%、129が9.4%、121が8.8%の順であり、これら5海域で全体の85%を占めている。そして、クルマエビの漁獲のピークがみられた6~9月は120の海域が39.1%、129が16.3%、111が16.2%となり、この3海域での操業比率が高くなっている。また、クマエビが多く漁獲された10~12月は120の海域での操業割合が34.3%、112が18.6%、121が11.7%、111が10.7%、129が5.0%となり、クルマエビが比較的多く漁獲された6~9月と比べ、112、117の海域での操業比率が若干高くなっている。

湯浅中央漁協所属の標本船の周年にわたる漁場別操業割合は、137の海域での操業が20.3%と高く、143が14.5%、144が10.5%、128が10.0%、005が9.1%、136が8.9%の順であり、雑賀崎漁協所属の標本船ほど特定の漁場への集中はみられない。そして、クルマエビが多く漁獲された6~10月は143の海域が22.7%、005が14.8%、137が14.1%、144が12.8%、120が10.2%であった。

塩津漁協所属の標本船の漁場は和歌浦湾内とその沖合域で、水深別操業割合は図9に示したように11~20mでの操業比率が高く、全体の60%以上を占めている。

以上のことから、クルマエビを比較的多く漁獲する春~夏季の漁場の操業割合とクマエビを多く漁

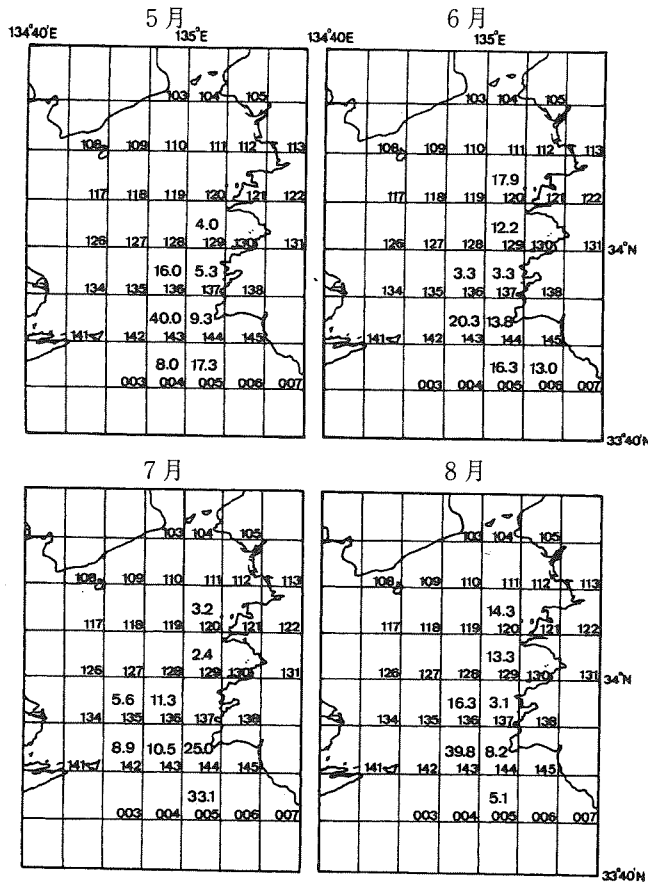


図 8-2 小型底びき網標本船の月別操業割合 (5～8月、湯浅中央漁協)

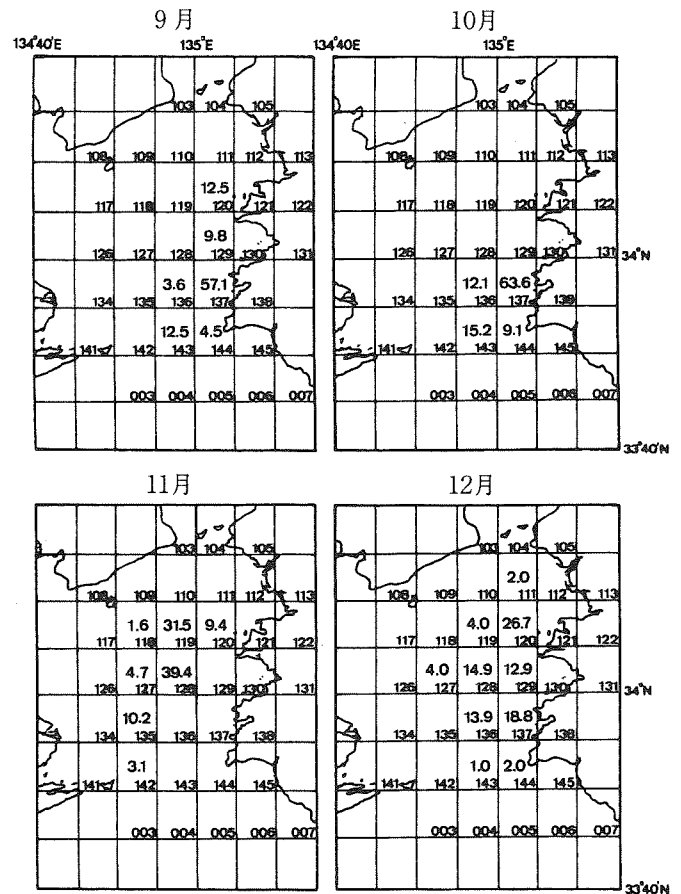


図 8-3 小型底びき網標本船の月別操業割合 (9～12月、湯浅中央漁協)

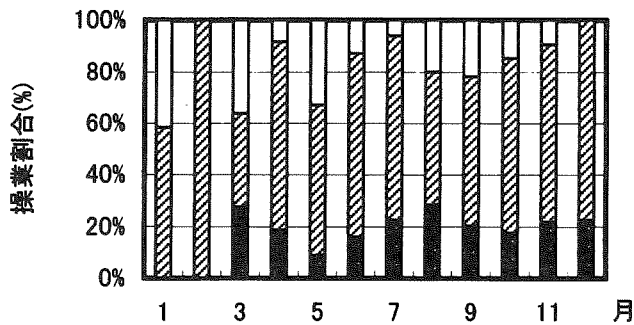


図 9 塩津漁協所属標本船の水深別操業割合  
 ■ 10m以浅    ▨ 11～10m    □ 21m以深

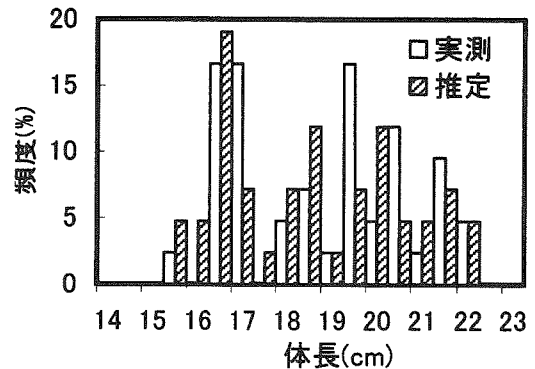


図 10 クルマエビの実測体長と写真からの推定体長対比

獲する漁場の操業割合が若干異なることが判った。この原因として、両種の漁獲のピークが分れていること、また、両種の生態の違いなどが考えられる。しかし、今回区分した農林漁区は縦が約10km、横が7.5kmと漁場メッシュとしてはかなり粗いため、クルマエビやクマエビの漁場の違い等を明らかにするにはより細かい漁場メッシュを用いて検討する必要がある。

### 3) デジタルカメラを用いた写真撮影による体長測定

図 10 にクルマエビの実測体長と写真からの推定体長の対比を示す。実測体長と推定体長の差は+3

～5%の範囲で、サンプル全体では-1.5%であった。この実測体長と写真による推定体長の差は尾節の先端がはっきりしていないものや腹部が大きく曲がっている個体で大きいことから、撮影時におけるクルマエビの状態に由来すると思われる。しかし、この程度の差であればクルマエビ漁獲物の体長組成を把握する目的には十分であると考えられる。

## 2 回遊実態把握調査

### 1) 標識放流

1999年3月現在で標識エビが再捕されたとの報告はない。放流エビが全く再捕されなかった原因は明確でないが、放流後の食害や放流数が1,000尾と少ないこと等が考えられる。

### 2) 標識エビの飼育

標識エビの飼育結果を表4に示す。標識エビは収容直後から翌日にかけて6尾が斃死したが、その後目立った斃死はなく飼育終了時には40尾が生残していた。生残していたクルマエビのうち標識の脱落がみられたのはわずか2尾で、残りの95%に当たる38尾には標識が残存していた。この飼育試験結果から、今回の標識ならびに標識方法には大きな問題がないと判断される。

表4 標識エビの飼育結果

|       | 標識サイズ<br>(全長 mm) | 収容<br>尾数 | 飼育1日後<br>生残数 | 飼育45日後<br>生残数 (率) | 標識脱落数 |
|-------|------------------|----------|--------------|-------------------|-------|
| 標識エビ  | 40               | 50       | 44           | 40 (80%)          | 2     |
| 無標識エビ | —                | 50       | 49           | 47 (94%)          | —     |

## 3 放流効果把握調査

### 1) 再捕報告

標識クルマエビの発見依頼を小型底びき網標本船と市場担当者および任意団体である小型底びき網連合会役員に行ったが、標識クルマエビの再捕報告はなかった。

### 2) 市場調査

1998年6月から1999年2月まで雑賀崎漁協で市場調査を行った。調査結果を表5に示す。市場調査では838尾のクルマエビを観察し、尾肢の色素非対称個体を2個体確認した。しかし、標識とされる左尾肢の色素幅が狭い個体は7月8日の1個体で、11月27日の1個体は右尾肢の色素幅が狭いもの

表5 雑賀崎漁協における市場調査結果

| 調査年   | 調査月 | 調査日 | 調査尾数 | 尾肢色素非<br>対称個体数 | 部位  |
|-------|-----|-----|------|----------------|-----|
| 1998年 | 6月  | 15日 | 96   | 0              |     |
|       | 7月  | 8日  | 128  | 1              | 左尾肢 |
|       | 9月  | 7日  | 181  | 0              |     |
|       | 11月 | 27日 | 33   | 1              | 右尾肢 |
|       | 12月 | 21日 | 135  | 0              |     |
| 1999年 | 1月  | 13日 | 54   | 0              |     |
|       | 2月  | 1日  | 211  | 0              |     |
| 計     |     |     | 838  | 2              |     |



の体長と比べて同じか、あるいはそれらより小さいため放流エビとして扱わなかった。

また、調査は目視による観察だけでなく、11月の調査からはデジタルカメラで写真撮影を行い、写真による尾肢の判定も行った。写真ではクルマエビ349尾を撮影し、156尾の尾肢を判定した。しかし、この方法では撮影尾数の45%しか判定できず、有効な調査方法とは言えない。

## 文 献

- 1) 近畿農政局和歌山統計情報事務所：和歌山県農林水産統計年報 水産編。
- 2) 和歌山県：和歌山県漁業地区別統計表。
- 3) 堀木信男・濱地寿生・翠川忠康・辻村明夫、1998：平成9年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書、和歌山県、1-8。
- 4) 堀木信男・吉村晃一・翠川忠康・神田和明、1998：平成8年度放流資源共同管理型栽培漁業推進調査事業報告書、和歌山県、1-8。