

9. 瀬戸内海漁業基本調査

吉田 俊一・安部 恒之

この調査は、瀬戸内海における漁業生物資源の動態と漁業による利用状況を把握し、その有効利用を図るための資源生物学的資料を得ることを目的に、水産庁の委託により昭和53年から実施しているものである。本年も前年度に引き続き、本府の基幹漁業である小型底びき網漁業の主要対象種について、漁獲物魚種組成および魚体組成の計測を行った。

調査方法

阪南町尾崎漁協の小型底びき網（石桁網）漁船1隻（6.0トン、15馬力、1人乗り）を選定し、ほぼ隔月に全漁獲物を採集し、種類毎に尾数と重量の測定を行った。そのうち小型エビ類およびシッコ類については、種別に200尾の性別、体長、体重を計測した。なお定数にみえないものは全数を測定した。

結果

調査結果は、南西水産研究所へ報告したが、このうち漁獲物魚種組成は表1のとおりである。

表1 小型底びき網標本船の漁獲物組成（昭和60年度）

| 年月日 投漁区 網回数 測定項目 種類 | 昭和60年 | | | | | | | | | | 昭和61年 | |
|---------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | 4月22日 | | 6月26日 | | 8月26日 | | 9月27日 | | 12月18日 | | 3月19日 | |
| | 228 | | 228 | | 227 | | 228 | | 228 | | 227 | |
| | 10 | | 11 | | 12 | | 10 | | 10 | | 12 | |
| 種類 | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) |
| イカ・タコ類 | シリヤウイカ | | | | | | 1 | 156 | | | | |
| | ジドウイカ | | | 1 | 18 | | | | | | | |
| | ミミイカ | | | 8 | 219 | | | | 1 | 11 | 1 | 23 |
| | マダコ | 1 | 152 | | | 5 | 1,049 | 1 | 438 | 2 | 2,450 | |
| | テナガダコ | 2 | 455 | 16 | 9,096 | | | | 1 | 107 | 132 | 16,541 |
| | イイダコ | 1 | 71 | | | 175 | 6,266 | 33 | 1,450 | 5 | 233 | 31 |
| 小計 | 4 | 678 | 25 | 9,333 | 180 | 7,315 | 35 | 2,044 | 9 | 2,801 | 164 | 18,589 |

表 1 小型底びき網標本船の漁獲物組成(昭和60年度) 続き

| 年 月 日 漁 区 投 網 回 数 測 定 項 目 | 昭和60年 | | | | | | | | | | 昭和61年 | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 4月22日 | | 6月26日 | | 8月26日 | | 9月27日 | | 12月18日 | | 3月19日 | | |
| | 228 | | 228 | | 227 | | 228 | | 228 | | 227 | | |
| | 10 | | 11 | | 12 | | 10 | | 10 | | 12 | | |
| 種類 | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | |
| エ ビ 類 | クルマエビ | | | 1 | 39 | 67 | 2,400 | 6 | 238 | 64 | 2,232 | 1 | 11 |
| | クマエビ | | | 3 | 138 | | | | | | | | |
| | ヨシエビ | | | | | 1 | 26 | 2 | 48 | 1 | 18 | | |
| | サルエビ | 997 | 3,504 | 1,322 | 5,524 | 1,200 | 3,874 | 6,500 | 15,470 | 10,640 | 31,920 | 5,280 | 13,934 |
| | スベスベエビ | 5 | 2 | 17 | 17 | 600 | 1,794 | | | 106 | 53 | | |
| | マイマイエビ | | | | | | | 65 | 130 | | | | |
| | アカエビ | | | 96 | 200 | 84 | 588 | 130 | 195 | 53 | 53 | 134 | 242 |
| | トラエビ | 1 | 2 | 131 | 357 | | | | | | | | |
| キシエビ | | | | | | | | | | | 269 | 242 | |
| 小計 | 1,003 | 3,508 | 1,570 | 6,275 | 1,952 | 8,682 | 6,703 | 16,081 | 10,864 | 34,276 | 5,684 | 14,429 | |
| カ ニ シ ャ コ 類 | ガザミ | | | | | 18 | 2,139 | | | | | | |
| | シガザミ | | | | | 10 | 598 | 21 | 2,166 | 7 | 1,017 | | |
| | イシガニ | | | 3 | 199 | 44 | 2,417 | 66 | 3,125 | 13 | 902 | | |
| | シヤコ | 1,570 | 43,478 | 841 | 22,183 | 700 | 12,861 | 703 | 13,514 | 525 | 15,546 | 45 | 894 |
| 小計 | 1,570 | 43,478 | 844 | 22,382 | 772 | 18,015 | 790 | 18,805 | 545 | 17,465 | 45 | 894 | |
| 魚 類 | アカエイ | 1 | 9,700 | | | | | | | | | 3 | 1,271 |
| | トカゲエソ | 4 | 255 | | | | | | | | | | |
| | マアナゴ | 1 | 35 | 2 | 134 | 1 | 37 | | | 9 | 374 | 1 | 31 |
| | コテンアナゴ | 1 | 59 | | | | | | | | | | |
| | マルアジ | | | | | | | 1 | 15 | | | | |
| | イトヒキアジ | | | | | | | 1 | 8 | | | | |
| | テンジクダイ | | | 73 | 835 | | | | | | | | |
| | スズキ | | | | | | | | | | | 1 | 147 |
| マダイ | 1 | 30 | | | | | | | | | | | |
| シログチ | | | | | | | | | | | 5 | 293 | |

表 1 小型底びき網標本船の漁獲物組成(昭和60年度) 続き

| 年 月日 漁区 投網回数 測定項目 | 昭和60年 | | | | | | | | | | 昭和61年 | |
|-------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | 4月22日 | | 6月26日 | | 8月26日 | | 9月27日 | | 12月18日 | | 3月19日 | |
| | 228 | | 228 | | 227 | | 228 | | 228 | | 227 | |
| | 10 | | 11 | | 12 | | 10 | | 10 | | 12 | |
| 種類 | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) | 尾数 | 重量(g) |
| コイチ | | | | | | | | | | | 1 | 1,981 |
| ヒメジ | | | | | | | 11 | 156 | | | | |
| シロギス | 5 | 168 | | | 4 | 99 | | | 9 | 282 | 2 | 59 |
| ハタタテ ヌメ | | | | | | | | | | | 1 | 14 |
| ネズミゴチ | | | | | | | | | | | 2 | 30 |
| トビヌメリ | | | | | | | | | | | 1 | 20 |
| クラカケ トラギス | | | | | | | | | | | 3 | 46 |
| マハゼ | | | | | | | | | 12 | 410 | 2 | 43 |
| アカハゼ | 63 | 1,516 | 18 | 469 | | | 4 | 89 | 1 | 29 | 3 | 59 |
| メバル | | | | | | | | | 2 | 165 | | |
| タケノコ メバル | | | | | | | | | 1 | 127 | | |
| カサゴ | | | 1 | 23 | | | | | 5 | 475 | | |
| ヒメオコゼ | | | 39 | 1,377 | | | 12 | 356 | | | | |
| オニオコゼ | 2 | 174 | | | | | | | 4 | 555 | 1 | 92 |
| マゴチ | 7 | 544 | 1 | 70 | | | | | | | | |
| ヒラメ | | | 1 | 365 | | | | | 5 | 635 | | |
| タマガンゾウ ビラメ | | | 6 | 307 | 6 | 282 | 2 | 107 | | | 38 | 1,264 |
| ムシガレイ | 4 | 588 | | | | | | | | | 1 | 251 |
| メイタガレイ | 8 | 998 | 3 | 190 | 20 | 1,019 | 1 | 27 | 9 | 399 | 40 | 2,845 |
| マコガレイ | 3 | 209 | 3 | 257 | 17 | 1,761 | 2 | 177 | 86 | 15,487 | 25 | 3,024 |
| イシガレイ | | | | | | | | | 2 | 946 | | |
| アカシタ ビラメ | 49 | 2,573 | 58 | 4,219 | | | 10 | 330 | | | 6 | 68 |
| イヌノシタ | 22 | 1,729 | 7 | 1,717 | | | 5 | 415 | | | 1 | 80 |
| 小計 | 171 | 18,578 | 212 | 9,963 | 48 | 3,198 | 49 | 1,680 | 145 | 19,884 | 137 | 11,618 |
| 総計 | 2,578 | 57,364 | 2,439 | 37,990 | 2,904 | 34,012 | 7,528 | 36,930 | 11,418 | 54,542 | 5,896 | 35,183 |

10. 200 カイリ水域内漁業資源総合調査

辻野 耕實・安部 恒之

200 カイリ漁業水域の設定にともない大阪湾における漁業資源を科学的根拠に基づいて評価し、漁業資源量水準、漁獲許容量等の推計に必要な関係資料を整備することを目的として調査を実施した。

なお、この調査は、昭和53年度から水産庁の委託により実施しているものである。

1) 漁獲状況、漁業資源生物調査

調査経過

標本船調査と生物測定調査に別れており、調査方法および報告等の要領は、昭和60年度 200 カイリ水域内漁業資源総合調査指針（瀬戸内海域）に基づいた。以下にそれぞれの調査対象と内容を示す。

① 標本船調査

| 漁業種類 | 漁協 | 制度区分 | 漁船規模 | 隻(統)数 | 標本船期間 | 調査内容 |
|----------|-----|------|--------|-------|-------|-------------------------------|
| まき網 | 春木 | 許可 | 19トン | 1 統 | 6～10月 | 操業実態調査 (操業 漁獲成績) 漁場) |
| 機船船びき網 | 春木 | 許可 | 5トン | 1 統 | 5～12月 | |
| 小型機船底びき網 | 泉佐野 | 許可 | 5～10トン | 3 隻 | 周年 | |

標本船調査では、各標本船に漁業日誌の記帳を依頼して、これを収集、整理し、細目調査表を作成の上、南西海区水産研究所へ報告した。

② 生物測定調査

| 魚種 | 調査港 | 調査期間 | 調査区分 | 調査回数 | 備考 |
|---------|-----|-------|------|------|--------|
| カタクチイワシ | 岸和田 | 5～11月 | 体長組成 | 6 | まき網 |
| | | | 精密測定 | 9 | |
| マイワシ | 岸和田 | 5～11月 | 体長組成 | 13 | まき網 |
| | | | 精密測定 | 14 | |
| シラス類 | 岸和田 | 5～11月 | 体長組成 | 10 | 機船船びき網 |
| | | | 精密測定 | 8 | |
| ガザミ | 泉佐野 | 7～12月 | 体長組成 | 9 | 小型底びき網 |

生物測定調査では、対象魚種ごとに、魚体組成表あるいは精密測定表にして、南西海区水産研究所へ報告した。

結 果

調査結果はコンピュータで処理され、以下に示す打出し結果を得た。

① 標本船調査

標本船別、月別に

魚種別漁獲量表

魚種別漁獲量組成表

漁区別漁獲量表

漁区別漁獲量図

漁区別努力量図

漁区別CPUE表

漁区別CPUE図

漁区別曳網面積当り漁獲量表（底びき網のみ）

漁区別曳網面積当り漁獲量図（ 〃 ）

② 生物測定調査

体長度数分布表ならびに体長グラフ

肥満度指数分布表ならびにグラフ

熟度指数分布表ならびにグラフ（カタクチイワシ、マイワシのみ）

体長、体重表

2) 卵稚仔、魚群分布基本調査

調 査 方 法

調査期間：昭和60年4月～61年3月

調査定点：浅海定線調査と同じ、湾内20点

採集方法：ⒺB号ネットの垂直曳（海底より表層まで、ただし50mより深い定点では50m深より表層まで、曳網速度 約1m/sec）

調 査 結 果

付表-8に示した。

11. 放流用種苗生産試験

1) ヨシエビ種苗生産試験

林 凱 夫

ヨシエビの放流用種苗量産試験を、高知県浦の内湾産と大阪湾産の親エビを用いて、7月中旬から9月中旬にかけて実施したので、その概要を報告する。

1. 親エビの購入とふ化幼生

表1に親エビの購入と産卵及びふ化幼生の状況等について示す。

表1 親エビの購入とふ化幼生数

| 生産 回次 | 購入月日 | 購入先 | 輸送方法 | 購 入 尾 数 | 平 均 体 重 | 産 卵 尾 数 | 産卵率 | 産卵親 の平均 体 重 | 産 水 卵 温 | ふ 化 幼 生 数 | 親 1 尾 当 り の 幼 生 数 |
|----------|-------|--------------------|---|------------------|------------------|------------------|-----|-------------------|------------|--------------|-------------------------|
| | | | | 尾 | g | | % | g | ℃ | 万尾 | 万尾 |
| 1 | 7月16日 | 高知県 須崎市 深浦漁協 | 0.2トン水 槽、水冷、 O ₂ 通気、 車 9 時間 | 157 | 19.0 | 123 | 78 | 19.5 | 27.0 | 800 | 6.5 |
| 2 | 9月3日 | 泉佐野市 泉佐野漁協 | 0.2トン水 槽、水冷、 O ₂ 通気、 車 1 時間 | 41 | 26.3 | 38 | 93 | 26.3 | 28.6 | 570 | 15.0 |

高知県浦の内湾では、6月中旬から成熟卵を持った親エビが刺網で漁獲されており、この海域では、7月16日の購入時期は産卵の晩期に相当する。須崎市深浦漁協で午前9時から11時の間に購入した親エビ157尾は、200ℓ容タンクに入れ、氷を用いて水温を23～25℃に下げ（現地の海水温27.5℃）、酸素通気を行って車で輸送し、9時間後に水産試験場の45トン生産槽2面に収容した。輸送中のへい死はみられなかったが、生産槽に収容1日後のへい死は23尾（14.6%）であった。大阪湾産親エビの購入は9月3日、泉佐野漁協から前年と同様の方法で行った。

浦の内湾と大阪湾産の親エビの相違点は表1に示したとおり、その大きさとふ化幼生数である。浦の内湾産が平均体重19.5gで、1尾あたりのふ化幼生数が6.5万と少ないのに対し、大阪湾産は平均体重26.3gで15万のふ化幼生数である。

2. 種 苗 生 産

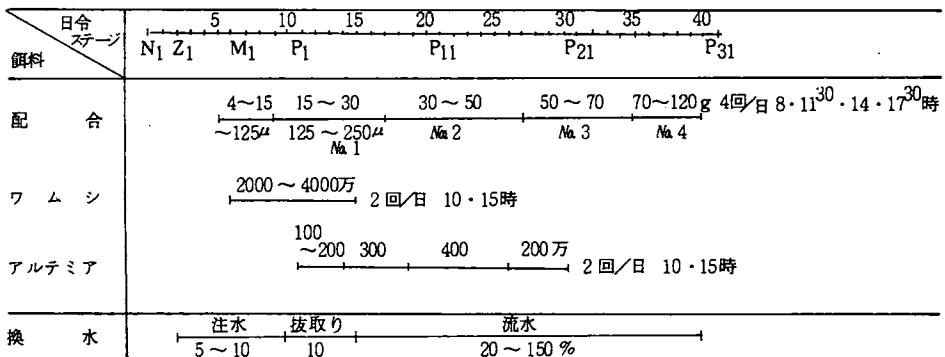
前年までの種苗生産方法と結果を参考に本年度の飼育指針として、種苗生産10万尾あたりの給餌基

準と換水基準を作成した。これを図1に示す。なお実際の飼育はこの飼育指針に基づいて、各水槽毎のエビ幼生の生残や水槽内の動植物プランクトンの増殖状況及び水質状況に対応して行った。

表2に生産回次毎の種苗生産と生残について示す。

表2 生産密度と生残

| 生産回次 | 開始→終了 月/日 月/日 | 使用水槽 トン×面 | ふ化幼生 使用数 万尾 | 収容密度 万尾/トン | 生産尾数 ステージ 万尾 | 生産密度 万尾/トン | 通算生残率(平均%) | | | | | 備考 |
|------|------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--|
| | | | | | | | N ₂ | Z ₄ | M ₃ | P ₁ | P ₃₁ | |
| 1 | 7/17~8/26 | 45×4 | 800 | 4.4 | P ₃₁ 157 | 0.87 | 92 | 78 | 68 | 62 | 20 | |
| 2 | 9/4~10/5 | 45×2 | 570 | 6.3 | P ₃₁ 11 | 0.22 | 91 | 87 | 67 | 25 | 2 | P ₃ ではほぼ全減 (P ₃ 期以降) 一面で飼育 |



餌料は10万尾あたりの量で示す。

図1 給餌と換水基準

第1回次の種苗生産は、7月17日浦の内湾産親エビから産卵、ふ化した幼生800万尾を用いて45トン水槽2面で開始し、4日後のZoea 2期に4面に分槽した。8月26日までの飼育でPost larva 31期、平均全長12mmの稚エビ153万尾(平均生産密度8,700尾/トン)を生産した。水温は26.5~28.6℃の範囲でNauplius期からPost larva初期にかけて、Chaetoceros sp、Skeletonema costatum等の良好な珪藻の繁殖がみられた。図2に、1回次の飼育水槽4面中で最も生産密度の高かった1面について、換水量、給餌量、生残率、飼育水温等について示した。

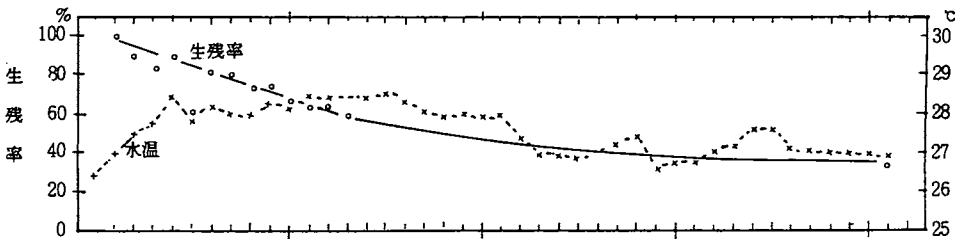
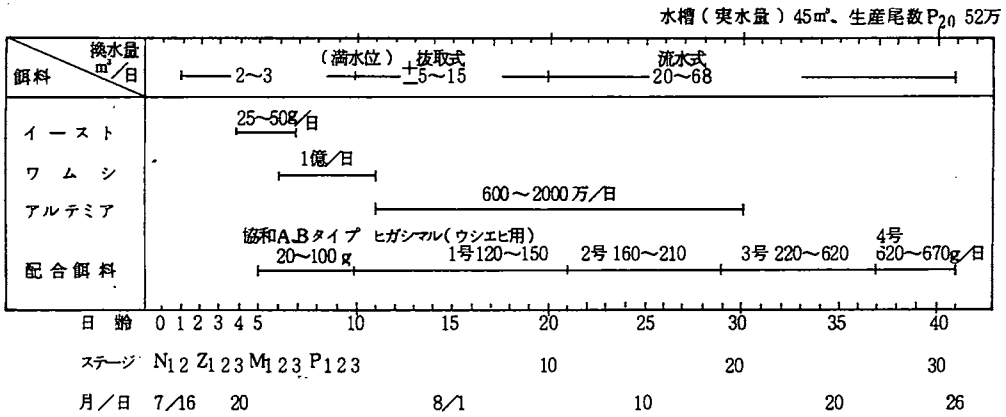


図 2 ヨシエビの種苗生産における好事例の換水量、給餌量、生残率、飼育水温

第2回次の種苗生産は、9月4日大阪湾産親エビから産卵ふ化した幼生570万尾を用いて、同じく45トン水槽2面で開始した。飼育初期の水温が28.5℃以上で、SkeletonemaやCheatoceros等の繁殖が悪く、Thalassiosiraが優占種として繁殖していた。Post larvaに変態後の2~3日に腹部が白くなって大部分がへい死した。その後は、水槽1面に集槽し、10月5日まで飼育して、P₃₀期、全長平均13.0mmの稚エビ11万尾を生産した。

3. 放 流 流

第1回次生産分の種苗は阪南町箱作地先に70万尾、泉佐野市野出地先に83万尾を放流した。第2回次生産分の11万尾は岬町谷川地先へ放流した。

2) ガザミ種苗生産試験

睦谷 一馬・有山 啓之

ガザミの種苗量産化試験の一環として、今年度は、親ガニの早期産卵と種苗の安定生産を目的として未抱卵ガニによる加温養成試験と天然抱卵ガニによる種苗生産試験を実施した。

1. 親ガニ加温養成試験

<材料と方法>

1985年3月18日に大阪府泉佐野漁業協同組合の底びき網で漁獲された未抱卵ガニ8尾を当场に搬入し、同年3月25日から約2ヶ月間加温養成を行った。水槽は底面に砂を10cm敷いた2×3m・水深80cmのコンクリート水槽1面を用い、1kWヒーター4本と400W水中ポンプ1台を使用して循環濾過飼育を行った。餌料には冷凍生アサリを用い、餌場は設けずに1日に1回50g給餌した。

<結果と考察>

水温は加温開始後5日間で20℃に上昇させた(自然水温よりも約10℃高い)、その後19.9～21.9℃(平均21.1℃)を維持した。

親ガニは収容後加温開始までに1尾死亡したが、加温期間中に死亡するものはなかった。抱卵は7尾中6尾にみられ、1番子の抱卵は4月6日(平均水温21℃で13日目)から5月13日(50日目)までに行われた。そのうち、半数の個体が4月22日(29日目)から4月29日(36日目)にかけて抱卵した(表1)。

表1 加温養成親ガニの産卵とふ化状況

| No. | 全甲幅 (cm) | 体重* (g) | 1番子の 産卵月日 | 抱卵の 状・態 | ふ化の 状・態 | ふ化幼生 の活力 |
|-----|-------------|------------|--------------|------------|------------|-------------|
| 1 | 22.0 | 626.5 | 4.26 | 正 常 | 正 常 | 良 好 |
| 2 | 17.7 | 306.5 | 5.7 | 一部脱落 | 流 産 | — |
| 3 | 16.2 | 252.8 | 4.29 | 一部脱落 | 流 産 | — |
| 4 | 22.6 | 620.5 | 4.22 | 正 常 | 異 常 | 不 良 |
| 5 | 18.8** | 359.7 | — | — | — | — |
| 6 | 18.4 | 351.0 | 4.6 | 正 常 | 異 常 | 不 良 |
| 7 | 14.8 | 253.2 | 5.13 | 一部脱落 | 流 産 | — |
| 8 | 14.7 | 178.6 | — | — | — | — |

* 搬入時の体重

** 加温前に死亡

抱卵してまもない卵色はクリーム色で、天然抱卵ガニに比べて赤身が薄かった。また、正常な幼生がふ化した個体は6尾中1尾であり、他は異常ふ化するか、途中で外卵が一部脱落した。

加温養成を行うことにより、天然個体より15～30日間早く抱卵させることが可能であったが、種苗生産に使用できる幼生は1尾の親ガニからのみ得ることができた。これは、砂層の水とうし不良、餌料の単一化、給餌量不足による親ガニの栄養状態の低下とこれらにともなう卵質の低下等が原因ではないかと考える。

2. 種苗生産試験

<材料と方法>

親ガニは5月15日に大阪府泉佐野漁業協同組合より8尾、5月16日に大阪府西島取漁業協同組合より7尾、計15尾(いずれも抱卵ガニ)を、当场に搬入し、砂を敷いた陸上水槽に仕切りを設けて、個別に短期間養成した。養成中の餌料としては毎日の摂餌状態を見ながら雑エビを与えた。養成中の水温は17.6～23.4℃であった。生産には4尾を使用し、うち2尾は1番子を、1尾は1番子と2番子を、他の1尾は2番子を使用した(表2)。

ふ化槽は1kl黒色FRP水槽を用い、ふ化前日の夕方に親ガニを収容し、水槽上面をヨシ簾で覆った。水槽中にはワムシ10個体/mlとクロレラ50万細胞/mlをいれ、強めの通気を行った。翌日ふ化していない場合は、親ガニを養成水槽に収容し、ふ化槽は換水した。ふ化幼生が認められた場合は、ふ化当日の午前中にサイフォンを用いてふ化幼生を収容した。

飼育は50kl角型コンクリート水槽(有効水量45kl)4面と80kl角型コンクリート水槽(有効水量75kl)延べ4面を用いて、計8回の生産を行った。飼育中80kl角型水槽では全期間攪はん機を用い(1回転/80秒)、50kl角型水槽ではM期からC1期の間に120経の懸垂網(1.5×7m)2枚を使用した。

餌料は何れの生産回次とも、ワムシ(Z1～Z4期)、アルテミア幼生(Z2-M期)、アサリミンチ(Z4～C1～3期)を用いた(表3)。また、換水率・栄養塩等は表4に示した。

表2 生産に使用した親ガニとふ化状況

| No. | 全甲幅 (mm) | 搬入時の 体重 (g) | ふ化直前 の体重 (g) | ふ化後の 体重 (g) | ふ化 幼生数 (万尾) | 卵1gあたりの 幼生数 (万尾) | 番子 | 購入時の 卵色 |
|-----|-------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------|------------|
| 1 | 18.4 | 436.4 | 500 | 380 | 243 | 2.0 | 1 | オレンジ |
| 2 | 17.7 | 383.1 | 440 | 320 | 260 | 2.2 | 1 | オレンジ |
| 3 | 19.5 | 541.6 | 580 | 440 | 240 | 1.6 | 2 | オレンジ |
| 4 | 21.8 | 688.5 | { 800 700 | { 590 540 | { 307 250 | { 1.5 1.6 | { 1 2 } | オレンジ |

表3 飼育期間中の投餌量

| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|----------------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| ワムシ | | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ |
| ステージ | Z ₁ | 1 ~ 3 | 7.0 | 1 ~ 3 | 7.0 | 1 ~ 3 | 7.0 | 1 ~ 3 | 7.0 |
| | Z ₂ | 0 ~ 2 | 3.4 | 0 ~ 2.5 | 5.5 | 0 ~ 2.9 | 3.9 | 0 ~ 1 | 1.9 |
| | Z ₃ | 0 ~ 2 | 3.7 | 0 ~ 3 | 6.5 | 1.4 ~ 2.9 | 8.3 | 0.9 ~ 3 | 7.6 |
| | Z ₄ | 0 ~ 4 | 8.0 | 0 ~ 4 | 4.0 | 0 ~ 3 | 7.0 | 0 ~ 3 | 6.0 |
| Total | | | 16.7 | | 19.5 | | 20.3 | | 18.6 |
| | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| | | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ | 億/日 | 億/ステージ |
| | | 1 ~ 4 | 6.0 | 2 ~ 5 | 11.0 | 1.5 ~ 2.0 | 6.5 | 5 ~ 6 | 17.0 |
| | | 3.8 ~ 4 | 11.8 | 4 ~ 7.3 | 23.4 | 3 ~ 5 | 8.0 | 5 ~ 10 | 21.0 |
| | | 4 ~ 7 | 15.4 | 6 ~ 7 | 13.0 | 8 ~ 14 | 48.0 | 10 ~ 14 | 37.0 |
| | | 4 ~ 7 | 17.0 | 4 ~ 7 | 30.0 | 7 ~ 9 | 16.0 | 8 ~ 14 | 56.0 |
| | | | 51.2 | | 77.4 | | 78.5 | | 102.0 |

| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|----------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| ステージ | | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ |
| ステージ | Z ₂ | 0 ~ 0.6 | 1.54 | 0 ~ 0.6 | 1.14 | 0 ~ 0.6 | 1.14 | 0 ~ 0.6 | 1.14 |
| | Z ₃ | 0.4 ~ 0.8 | 2.44 | 0.4 ~ 0.8 | 2.44 | 0.4 ~ 0.8 | 2.44 | 0.4 ~ 0.8 | 2.44 |
| | Z ₄ | 0.64 ~ 1.1 | 3.64 | 0.64 ~ 1.1 | 4.64 | 0.64 ~ 1.1 | 3.64 | 0.64 ~ 1.1 | 3.64 |
| | M | 0.64 ~ 1.1 | 2.74 | 0.64 ~ 1.1 | 3.74 | 0.64 ~ 1.1 | 2.74 | 0.64 ~ 1.0 | 2.74 |
| Total | | | 6.68 | | 7.68 | | 6.68 | | 6.68 |
| | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| | | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ | 千万/日 | 千万/ステージ |
| | | 0.7 ~ 0.8 | 1.5 | 0.7 ~ 0.8 | 2.25 | 0.63 ~ 0.9 | 1.53 | 0.63 ~ 1.75 | 3.28 |
| | | 0.75 ~ 1.2 | 3.85 | 0.75 ~ 1.0 | 2.65 | 1.3 ~ 2.8 | 7.35 | 1.3 ~ 1.75 | 4.55 |
| | | 1.0 ~ 4.0 | 10.65 | 1.2 ~ 6.0 | 12.2 | 1.3 ~ 2.95 | 5.71 | 1.3 ~ 5.4 | 14.8 |
| | | - | - | - | - | 0.7 ~ 2.95 | 5.30 | 2.35 ~ 5.4 | 16.55 |
| | | | 13.8 | | 16.35 | | 14.88 | | 28.38 |

| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|-------|----------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| ステージ | | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ |
| ステージ | Z ₄ | 0.4 ~ 0.9 | 1.9 | 0.4 ~ 1.0 | 1.9 | 0.1 ~ 0.9 | 1.4 | 0.1 ~ 0.9 | 1.4 |
| | M | 0.4 ~ 1.4 | 9.7 | 0.4 ~ 1.4 | 9.7 | 0.1 ~ 1.4 | 9.2 | 0.4 ~ 1.4 | 9.1 |
| | C | 0.6 ~ 1.4 | 5.6 | 0.6 ~ 1.4 | 5.6 | 0.6 ~ 1.4 | 5.6 | 0.6 ~ 1.4 | 5.6 |
| Total | | | 9.7 | | 9.7 | | 9.2 | | 9.2 |
| | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| | | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ | kg/日 | kg/ステージ |
| | | 0.4 ~ 1.5 | 4.6 | 0.6 ~ 1.5 | 5.0 | 1.0 | 2.0 | 1.0 ~ 2.5 | 4.5 |
| | | 0.5 ~ 1.5 | 10.9 | 0.5 ~ 2.0 | 9.3 | 1.0 ~ 1.6 | 9.2 | 2.5 ~ 3.4 | 20.6 |
| | | 0.5 ~ 0.8 | 2.1 | 0.5 ~ 0.8 | 1.3 | 1.2 ~ 1.6 | 7.4 | 2.8 ~ 3.5 | 13.2 |
| | | | 11.3 | | 10.8 | | 12.4 | | 24.7 |

★ 回次1~4は最大水量 45 kℓ
 回次5・6は最大水量 70 kℓ
 回次7・8は最大水量 75 kℓ

表 4 飼育期間中の換水率・栄養塩等

| ステージ | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Z ₁ | 換水率 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 |
| | 栄養塩 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 |
| | クロレラ | 200ℓ・1回 | 200ℓ・1回 | 200ℓ・1回 | 200ℓ・1回 |
| Z ₂ | 換水率 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 | 2kl/日注水 |
| | 栄養塩 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 | ケイフンエキス 50ℓ/日 |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| Z ₃ | 換水率 | 1/10換水・日 | 1/10換水・日 | 1/10換水・日 | 1/10換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| Z ₄ | 換水率 | 1/5換水・日 | 1/5換水・日 | 1/5換水・日 | 1/5換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| M | 換水率 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| C | 換水率 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| ステージ | | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Z ₁ | 換水率 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | 500ℓ・1回 | — |
| Z ₂ | 換水率 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 | 5kl/日注水 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| Z ₃ | 換水率 | 1/10~1/5換水・日 | 1/10~1/5換水・日 | 1/10~1/4換水・日 | 1/10~1/4換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| Z ₄ | 換水率 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/4流水換水・日 | 1/4流水換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| M | 換水率 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/2流水換水・日 | 1/2流水換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |
| C | 換水率 | 1/3流水換水・日 | 1/3流水換水・日 | 1/2流水換水・日 | 1/2流水換水・日 |
| | 栄養塩 | — | — | — | — |
| | クロレラ | — | — | — | — |

<結果と考察>

各水槽ごとの飼育結果を表5に示した。ふ化幼生総数 1297 万尾を用いてC 1-3 稚ガニ46.6 万尾（一部M期幼生を含む）を生産し、生産密度は 1 k 当たり 200-2413 尾（平均 1005 尾）であった。取り揚げ時の生残率は 0.6-7.2%（平均 3.5%）であった。

本年度の生産における問題点としては、Z 4 期での換水率の増加に伴う水温低下とワムシの小型化（約 0.15mm）による給餌量の減少が考えられ、M期への脱皮の同調性が悪くなり、脱皮直前および直後の大量減耗の原因となった。また、アサリミンチの粒子が大き過ぎたため、M期幼生が摂餌不良を起こし、残餌が多量に出たことも減耗の原因と考えられる。今後は、以上の点を改善するとともに、新しい技術・餌料を導入し、安定した生産技術を確立していく必要がある。

表 5 各水槽ごとの飼育結果

| 回次 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 飼育期間 | 6/2~6/24 | 6/2~6/24 | 6/2~6/24 | 6/2~6/24 | 6/3~6/26 | 6/3~6/26 | 7/4~7/22 | 7/5~7/22 |
| 飼育日数 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 | 19 | 18 |
| 水槽 No | I-1 | I-2 | I-3 | I-4 | G-1 | G-2 | G-1 | G-2 |
| 親ガニ No | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Z ₁ 収容尾数 (万尾) | 120 | 120 | 130 | 130 | 150 | 157 | 240 | 250 |
| Z ₁ 収容時密度 (万尾/kl) | 3.4 | 3.4 | 3.7 | 3.7 | 3.0 | 3.1 | 4.6 | 4.9 |
| Z ₁ 収容時水量 (kl) | 35 | 35 | 35 | 35 | 50 | 50 | 52 | 51 |
| 最大水量 (kl) | 45 | 45 | 45 | 45 | 70 | 70 | 75 | 75 |
| Z ₁ | 21.2~23.6 | 20.9~24.0 | 20.9~24.0 | 20.8~24.0 | 20.8~24.6 | 20.6~24.2 | 24.2~26.5 | 25.0~26.6 |
| Z ₂ | 23.2~24.6 | 23.0~24.2 | 23.0~24.3 | 23.0~24.3 | 22.6~24.2 | 22.2~24.2 | 25.5~27.6 | 25.4~28.3 |
| 水温 Z ₃ | 24.0~24.6 | 23.4~24.4 | 23.6~24.4 | 23.6~24.6 | 23.0~24.3 | 22.6~24.2 | 27.2~28.4 | 27.1~28.3 |
| (°C) Z ₄ | 21.2~24.2 | 21.2~24.0 | 21.2~24.0 | 21.2~24.0 | 20.6~23.4 | 20.6~23.4 | 27.4~28.5 | 25.8~28.4 |
| M | 21.0~22.8 | 21.0~22.6 | 21.0~22.3 | 21.0~22.4 | 20.6~24.2 | 20.8~24.1 | 24.8~28.5 | 25.2~28.4 |
| C ₁ ~C ₃ | 21.0~22.8 | 21.0~22.6 | 21.0~22.3 | 21.0~22.4 | 23.0~24.2 | 23.0~23.6 | 24.8~27.2 | 25.3~27.2 |
| 取り揚げ ステージ | M~C ₂ | M~C ₂ | M~C ₂ | M~C ₂ | M~C ₂ | M~C ₁ | C ₁ ~C ₃ | C ₁ ~C ₂ |
| 取り揚げ尾数 (万尾) | 4.3 | 4.9 | 2.9 | 7.7 | 3.5 | 3.7 | 1.5 | 18.1 |
| 生残率 (%) | 3.6 | 4.1 | 2.2 | 5.9 | 2.3 | 2.4 | 0.6 | 7.2 |
| 生残密度 (尾/kl) | 956 | 1,089 | 644 | 1,711 | 500 | 529 | 200 | 2,413 |

3) オニオコゼ種苗生産試験

石 渡 卓

昨年度に引き続きオニオコゼの種苗生産試験を行った。

1. 採 卵

採卵用の親魚は、前年度から継続飼育していた21尾（平均体重 200 g、85～423 g）と4月30日、

表 1 オニオコゼ採卵結果

| 産卵 月日 | 水温 ℃ | 比重 | 総産卵数 (1) | 浮上卵数 (2) | 沈下卵数 (3) | 発生卵数 (4) | 卵 径 ± 標準偏差 mm | 浮上卵率 (2)/(1) × 100 % | 発生率 (4)/(1) × 100 % | 浮上卵 ふ化率 % | 備考 |
|----------|---------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|----|
| 6. 4 | 19.5 | 23.4 | 27,908 | 17,898 | 10,010 | 21,198 | 1,363±0.0242 | 64.1 | 76.0 | 43.0 | |
| 6 | 19.9 | 23.4 | 115,322 | 93,240 | 22,082 | 94,748 | 1,330±0.0295 | 80.9 | 82.2 | 98.8 | |
| 8 | 20.0 | 23.2 | 62,773 | 56,584 | 6,189 | 56,758 | 1,326±0.0218 | 90.1 | 90.4 | 99.7 | |
| 11 | 21.1 | 23.7 | 67,312 | 57,873 | 9,439 | 53,891 | 1,326±0.0219 | 86.0 | 80.1 | 70.1 | |
| 12 | 19.6 | 23.6 | 31,072 | 400 | 30,672 | - | 1,334±0.0210 | 1.3 | - | - | |
| 13 | 20.2 | 23.7 | 16,060 | 3,960 | 12,100 | 3,630 | 1,370±0.0182 | 24.7 | 22.6 | 90.7 | |
| 14 | 21.1 | 23.6 | 34,440 | 31,000 | 3,440 | 30,600 | 1,416±0.0251 | 90.0 | 90.2 | 98.7 | |
| 15 | 21.4 | 23.4 | 202,424 | 198,000 | 4,424 | 196,192 | 1,365±0.0184 | 97.8 | 96.9 | 88.2 | |
| 17 | 20.8 | 23.6 | 269,150 | 255,150 | 14,000 | 246,300 | 1,380±0.0337 | 94.8 | 91.5 | 98.6 | |
| 18 | 21.6 | 23.2 | 937,700 | 855,000 | 82,700 | 837,800 | 1,318±0.0376 | 91.2 | 89.3 | 91.8 | |
| 19 | 21.6 | - | 97,300 | 60,000 | 37,300 | 51,700 | 1,309±0.0336 | 61.7 | 53.1 | - | |
| 21 | 22.2 | 22.4 | 325,400 | 303,000 | 22,400 | 300,600 | 1,326±0.0390 | 93.1 | 92.4 | 98.6 | |
| 22 | 22.7 | 22.7 | 1,085,750 | 855,000 | 230,750 | 846,750 | 1,319±0.0444 | 78.7 | 78.0 | 81.6 | |
| 23 | 23.2 | 23.0 | 293,000 | 216,000 | 77,000 | 210,400 | 1,302±0.0339 | 73.7 | 71.8 | 92.0 | |
| 24 | 21.9 | 23.2 | 434,400 | 365,400 | 69,000 | 368,550 | 1,289±0.0324 | 84.1 | 84.8 | 98.4 | |
| 25 | 22.7 | 22.8 | 33,400 | 25,000 | 8,400 | 23,500 | 1,258±0.0350 | 74.9 | 70.4 | 100.0 | |
| 27 | 23.8 | 22.3 | 156,400 | 129,300 | 27,100 | 121,800 | 1,307±0.0523 | 82.7 | 77.9 | 40.5 | |
| 28 | 22.3 | 22.4 | 211,400 | 193,200 | 18,200 | 193,700 | 1,300±0.0463 | 91.4 | 91.6 | 66.1 | |
| 30 | 23.3 | 21.4 | 58,800 | 44,400 | 14,400 | 41,850 | 1,337±0.0297 | 75.5 | 71.1 | 99.1 | |
| 7. 1 | 21.6 | 21.6 | 4,548 | 1,800 | 2,748 | 1,714 | 1,304±0.0373 | 39.6 | 37.7 | 65.5 | |
| 2 | 22.2 | 22.1 | 80,950 | 77,500 | 3,450 | 78,350 | 1,335±0.0284 | 95.7 | 96.8 | 98.1 | |
| 4 | 23.1 | - | 6,500 | 6,000 | 500 | 6,000 | - | (92.3) | 92.3 | 92.3 | |
| 5 | 22.8 | 21.8 | 47,000 | 33,000 | 14,000 | 33,100 | 1,286±0.0413 | 70.2 | 70.4 | 99.6 | |
| 6 | 23.3 | 22.1 | 111,850 | 97,150 | 14,700 | 92,650 | 1,306±0.0472 | 86.9 | 82.8 | 95.1 | |
| 7 | 24.3 | 21.8 | 19,700 | 18,000 | 1,700 | 17,400 | 1,266±0.0392 | 91.4 | 88.3 | 99.4 | |
| 8 | 25.0 | 21.6 | 228,725 | 199,500 | 29,225 | 200,675 | 1,285±0.0387 | 87.2 | 87.7 | 90.2 | |
| 10 | 24.0 | - | 約300,000 | 260,000 | 43,700 | - | 1,306±0.0388 | (86) | - | - | |
| 11 | 24.6 | 21.4 | 418,700 | 367,500 | 51,200 | 360,000 | 1,325±0.0486 | 87.8 | 86.0 | 95.8 | |
| 12 | 24.7 | 21.3 | 142,550 | 104,400 | 38,150 | 98,850 | 1,306±0.0639 | 73.2 | 69.3 | 97.2 | |
| 13 | 25.5 | 21.6 | 70,575 | 54,600 | 15,975 | 51,675 | 1,261±0.0429 | 77.4 | 73.2 | 97.6 | |
| 14 | 25.1 | 20.6 | 15,725 | 15,000 | 725 | 15,000 | 1,239±0.0456 | 95.4 | 95.4 | 96.1 | |
| 19 | 24.4 | 20.6 | 8,925 | - | - | 5,040 | - | - | 56.5 | - | |
| 24 | 24.4 | 21.2 | 30,320 | 28,000 | 2,320 | 22,880 | 1,306±0.0314 | 92.3 | 75.5 | 86.4 | |
| 合計 | - | - | 5,946,079 | 5,022,855 | 917,999 | 4,683,301 | - | - | - | - | |

5月2日に和歌山県加太漁協で刺網により漁獲された59尾(平均体重397g、129～646g)であり、産卵前の5月中に10尾が、産卵中の6～7月に8尾がへい死した。親魚の餌料として2～3日間隔に活エビ(主にサルエビ)を1回に0.3～1.5kg投与した。

受精卵の採取、計測は前年と同様である。産卵は6月4日より始まり、7月24日までの50日間に延33回あり、総産卵数は約595万粒(1回平均18.0万、最大108.5万、最小0.7万)、平均浮上卵率は76.3%、平均発生率は78.1%、浮上卵に対する平均ふ化率は88.6%、総産卵数に対する平均ふ化率は72.8%であった。今年の採卵結果は前年に比べると産卵回数と1回当りの産卵数は約2倍となっている。浮上卵率、発生率、ふ化率、卵径等はやや劣っているか同等であり、大差はなかった(表1)。

親魚1尾当たりの産卵量を推定するため、産卵期に取り揚げた雌親魚5尾の卵巣卵の測定を行った(表2)。測定した5尾のうち№1及び№3の2個体は産卵行動をしていたもので卵巣内に排出卵があり、産卵直前のものであった。№4の個体は卵巣中央部が空洞となり、未成熟卵が卵巣前部に多く

表2 産卵親魚の卵数

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 採取月日 | 6月20日 | 7月4日 | 7月4日 | 7月11日 | 7月15日 |
| 全長 mm | 276 | 297 | 262 | 267 | 298 |
| 体重 g | 522.7 | 459.4 | 438.8 | 405.6 | 553.2 |
| 生殖腺重量 g | 125.4 | 42.4 | 36.9 | 26.7 | 39.7 |
| * 生殖腺指数 | 225.1 | 92.3 | 84.1 | 65.8 | 71.8 |
| 排出卵数 | 90,000 | 0 | 27,000 | 0 | 0 |
| ** 未排出卵数 | 250,000 | 206,000 | 44,000 | 80,600 | 106,000 |

| 備考 | 産卵直前 | 未産卵 | 産卵直前 | 産卵直後卵巣内の中央が空洞 | 産卵を経験している卵 |
|----|------|-----|------|---------------|------------|
| | | | | | |

* 生殖腺指数 = 生殖腺重量 / 体重 × 10³

** 卵径 0.175 mm 以上の卵

残っており、産卵直後もしくはそれに近いものと思われる。また、No.5の個体はNo.4の個体に似た卵巣形状であるが、卵の成熟が進んでおりNo.4の個体より以前に産卵していたものと思われる。卵径はホルマリン固定した卵巣卵を測定したものであり、変形や収縮が著しいため、卵径の分布は相対的な分布としてみる。卵径0.2mm以下の未発達な卵を除き、それ以上の発達途中にある卵は1～3の卵径群が認められる。卵巣内の中央部空洞や卵径等から多回性産卵を示唆している。また、卵数を重量法で推定すると、1回の排出卵は2.7～9万粒、卵径0.175mm以上の未排出卵は4.4～25万粒となり、1回の産卵は多いもので10万粒程度と思われる。

今年度の総産卵数約600万粒で、産卵に関与した親魚62尾の内性を1:1とみなすと、雌1尾当たりの延産卵数は約19万粒となる。産卵に未加入の個体も考慮すれば1尾当たりの産卵量はさらに多いものとみられ、産卵親魚は多いものでは数回の産卵をしたものと思われる。

2. 仔魚の飼育

仔魚の飼育は室内で1kl黒色FRP水槽及び2kl透明パンライト水槽を用い、飼育方法はほぼ前年と同様に行った。餌料はシオミズツボムシを日令2日から、アルテミア幼生、配合飼料を日令6日から投与した。

収容密度、投餌方法を変えて仔魚を飼育したが、日令10日以前に大量減耗する例が多かった(17例中8例は全滅状態であった)。その後も継続飼育した区も減耗が著しく、取揚げ時(全長10～13mm)の生残率は0.5～17.1%、平均7.4%であった(表3)。初期大量減耗は同一日に採卵した区の組は

表3 種苗生産結果

| 水槽No. | 収量尾数 | 産卵日 | 収容日 | 取り揚げ日 | 取り揚げ数 | 歩留% | 備考 |
|-------|---------|------|------|---------|-------|------|----------------|
| 1 | 9,985 | 6.6 | 6.8 | 7.1～15 | 1,003 | 10.1 | |
| 2 | 19,945 | " | " | 7.4～15 | 2,379 | 11.9 | |
| 3 | 29,904 | " | " | 7.1～15 | 3,167 | 10.6 | |
| 4 | 30,000 | 6.15 | 6.18 | — | — | — | 日令9日全滅 |
| 5 | 10,000 | " | " | — | — | — | " |
| 6 | 20,000 | " | " | — | — | — | " |
| 7 | 30,000 | 6.28 | 6.30 | 7.11 | 580 | — | 日令6日大量死、No.8収容 |
| 8 | 10,000 | " | " | 7.24 | 647 | — | " |
| 9 | 20,000 | " | " | 7.12 | 470 | — | " No.8収容 |
| 10 | 20,000 | 6.24 | 6.26 | 7.19,26 | 566 | 2.8 | 日令8日大量死 |
| 11 | 30,000 | " | " | " | 943 | 3.1 | " |
| 12 | 10,000 | " | " | " | 706 | 7.1 | " |
| 13 | 33,500 | 6.14 | 6.16 | 7.8～24 | 5,712 | 17.1 | 2kl水槽 |
| 14 | 107,000 | 6.17 | 6.19 | 7.10,24 | 3,780 | 3.5 | 2kl水槽 |
| 15 | 22,200 | 6.25 | 6.26 | 7.26 | 13 | — | 日令9日大量死 |
| 16 | 30,900 | 7.10 | 7.12 | 8.5 | 158 | 0.5 | |
| 17 | 50,000 | 7.11 | 7.13 | 7.26 | 27 | — | No.16～収容 |

よく似た生残結果を示し、減耗の原因として卵質が大きき要因となっているものと思われた。

仔魚の成長は個体差が著しく、取揚げは着底した個体から順次行った。成長の速い個体では日令23日に取揚げたが、成長の遅い個体では日令37日にも変態の完了していないものがあった。成長差は日令5～10日の間に既に出ており、摂餌開始時からの餌料の質と量の検討が必要である。

3. 中間育成

1) 陸上水槽

中間育成水槽は5×5 mのビニールシート製の仮設槽で、水深は10～15 cm、底に約5 cmの厚さに砂を敷いた。敷砂は海水濾過用の海砂で粒径0.5～1.3 mmを用いた。飼育水は砂濾過海水で、毎時1回転程度の流水とした。

中間育成槽には他槽であらかじめ培養していたニッポンメリタヨコエビ(*Abludomelita japonica* (Nagata))を約5万尾、コノハエビ(*Nabalía bipes*)を約1万尾、5月13日に収容し、オニオコセ稚魚の餌料となる様に計った。これら餌生物の餌料としては冷凍イワシラス、サルエビ等を毎日、翌日残餌が出る程度(0.1～1.3 kg)投与した。オニオコセ稚魚を収容する前日の6月30日におけるヨコエビは約160万尾(総重量1.02 kg)、コノハエビは約11万尾(61 g)に増殖していたと推定された。

稚魚の中間育成槽への収容は7月1日から7月19日までの間、11回に分けて合計10,936尾(437尾/m²)である。逐次稚魚を収容したため成長に大きく差がつき、早期に収容し大型となった個体が後から収容した小型個体を食害するのが観察され、最終的な歩留りを低下させることになった。また、飼育後半には小型のヨコエビが少なくなり餌不足気味であったため、アルテミア幼生も投与した。

取揚げは7月29～31日(飼育日数10～30日)に行い、平均全長21.3±3.02 mm(16.2～26.8 mm)の稚魚3,929尾(歩留り35.9%)を得た(図1)。また、同槽内に0.5 m²の生簀を設置

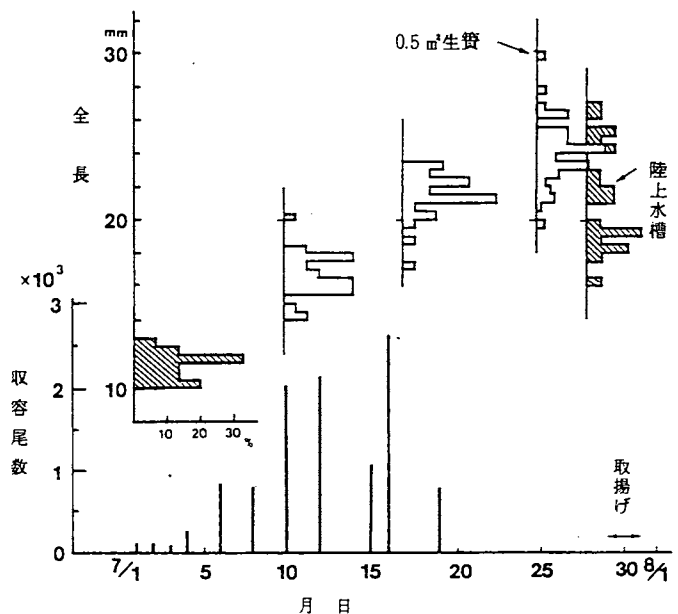


図1 陸上中間育成の収容月日及び成長

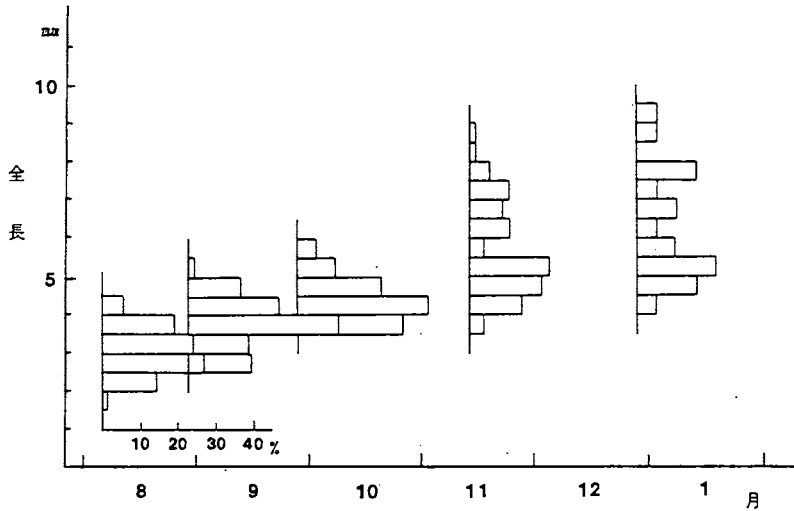


図 2 中間育成における成長

し、110尾の稚魚を収容し25日間飼育したものでは、平均全長 $24.0 \pm 1.81\text{mm}$ 、105尾（歩留り95.5%）を取揚げたことから、飼育方法、収容密度等をさらに検討することにより、陸上水槽でもさらに高歩留り、高成長が可能であろう。しかし、ニッポンメリタヨコエビは高水温で増殖が停滞することから、オニオコゼ稚魚をさらに育成することに限界があるものと思われる。

8月3日から12月末まで460尾（平均全長 30.2mm 、 $19 \sim 41\text{mm}$ ）を継続飼育し、餌料として冷凍イワシラス、ムキエビ等を与えた。その結果、取揚げ時には平均全長 62.4mm 、 $42 \sim 94\text{mm}$ （図2）となり、成長差はさらに大きくなった。取揚げ尾数は67尾、歩留り14.6%となり、低い生残率となった。この原因として8月下旬～9月中旬に発生した疾病（原因不明）によるへい死と餌料不足及び大小差による共喰いにより序々に減耗があったためと考えられる。

2) 網 罟 育 成

餌料、労力等の軽減を図るため、着底サイズの稚魚の網罟中間育成を試みた。網罟は $8.5 \times 8.5\text{m}$ 、190径モジ網を水産試験場地先の筏から垂下し、網裾にはチェーンを取付け、海底に埋設した。水深は干潮時で $0.8 \sim 2.5\text{m}$ であった。海底は平坦な砂泥質で、網罟内の約 $\frac{1}{3}$ にオゴノリが粗生している。稚魚を収容する前日にサラシ粉の海底散布により害敵駆除を行ったが、完全な駆除には致らなかった。

育成期間中の餌料としてアルテミア幼生をサイホンにより海底へ毎日1,000～3,000万個体投与する他、夜間に水中ランプ（500W×1灯）を点灯することにより、コペポーダ、ゴカイ幼生等の蛸集を図った。

稚魚の収容は7月24日に5,500尾、7月25日に1,000尾行い、8月5日に網罟を撤去して放流した。収容時の平均全長は $12.7 \pm 1.90\text{mm}$ （ $9.9 \sim 21.8\text{mm}$ ）であり、放流時は $17.2 \pm 1.92\text{mm}$ （ $14.0 \sim 20.8\text{mm}$ ）であった。稚魚は網罟の中央部にサイホンによって流し込んだが、収容直後から稚魚は網

の裾に集中し、一部は網の折れ目や縫目に付いたが、オゴノリの中には少なく、遮蔽物のない網囲中央部にもほとんどみられなかった。また、育成中に網の裾の一部が海底から浮き上り、多くの稚魚が逸散したものとみられ、網囲い撤去時の歩留りは確認できなかった。

4. 放 流

陸上水槽で中間育成した稚魚 4,000 尾、平均全長 $21.3 \pm 3.0 \text{ mm}$ ($16.2 \sim 26.8 \text{ mm}$) を 8 月 1 日に岬町多奈川加曽土地先約 30 m、水深 3 ~ 4 m の岩礁域に放流した。放流地点は海藻が約 70% 被覆しており、その海藻はカジメが 70% 程度、アクサ 20%、ヘラヤハズ他 10% の割合となっていた。放流時の潜水観察によると、スズメダイ、マルアジが優占種であったが、これらによる食害はみられなかった。しかし、捕食する可能性の高いマダイ、メバル、カサゴの幼魚も多く観察され、放流場所、時期、サイズ等について今後さらに検討が必要である。

5. 形 態 測 定

昭和 58 年から入手した天然魚及び飼育魚について形態測定を行った。

全長と体長との関係は天然魚 124 尾 (全長 156 ~ 304 mm) と人工生産魚 192 尾 (全長 7.5 ~ 104 mm) から、次式で表わされた (図 3)。

$$TL = 1.274 \times BL + 0.631 \quad r = 0.999$$

$$(7.5 \text{ mm} \leq TL \leq 304 \text{ mm})$$

TL : 全長 mm

BL : 体長 mm

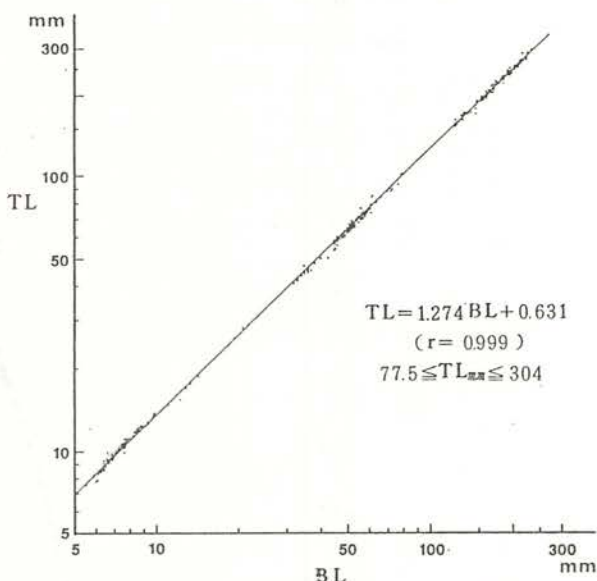


図 3 オニオコゼ全長と体長の関係

また、全長と体重の関係は天然魚 381 尾 (全長 158 ~ 304 mm) と人工生産魚 513 尾 (全長 7.5 ~ 192 mm) について求めたところ、全長 15 mm 付近に変曲点が想定され、2 つの式によって表わされた (図 4)。

$$TL = 7.5 \sim 15.3 \text{ mm}$$

$$BW = 2.287 \times 10^{-7} \times TL^{4.555} \quad r = 0.969$$

$$TL = 16.2 \sim 304 \text{ mm}$$

$$BW = 1.1585 \times 10^{-5} \times TL^{3.096} \quad r = 0.998$$

BW : 体重 g

TL : 全長 mm

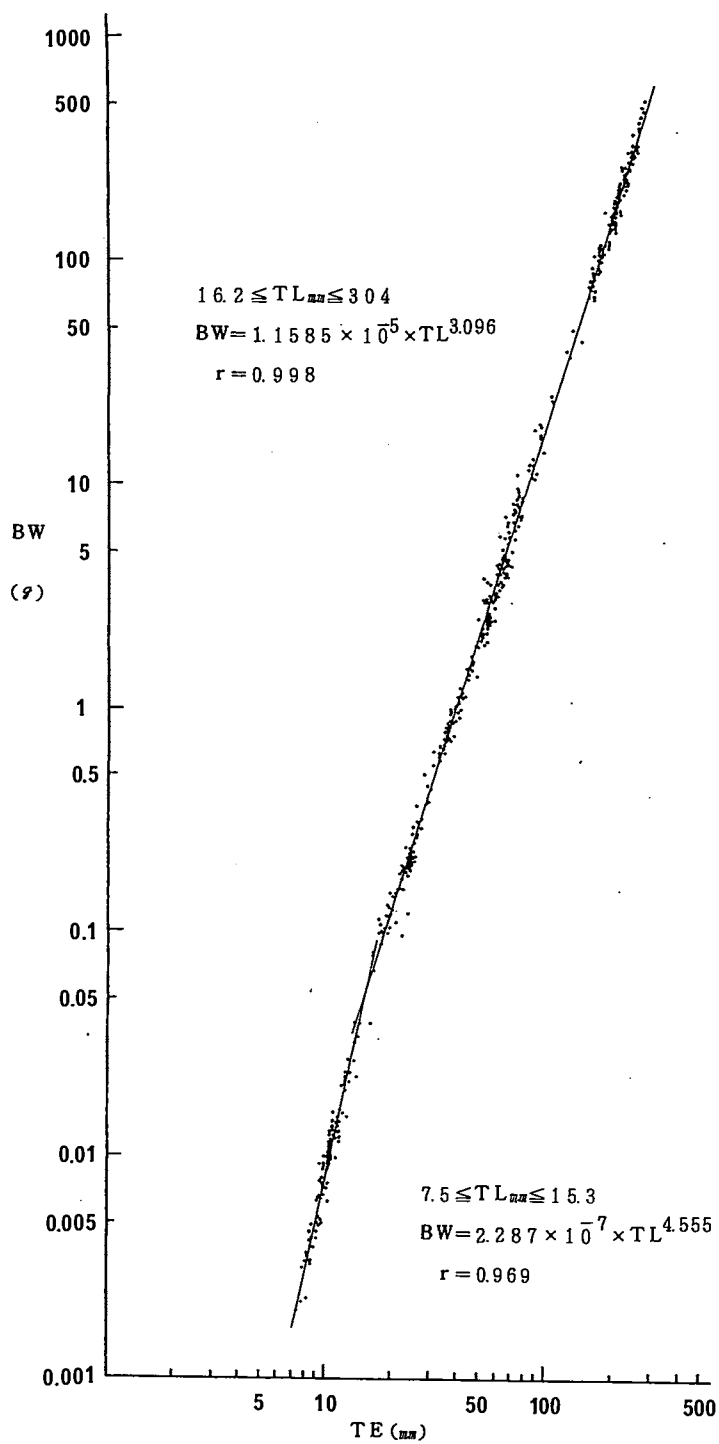


図 4 オニオコゼ全長と体重の関係

4) マコガレイ種苗生産試験

睦 谷 一 馬

本年度はマコガレイの量産試験と放流を実施した。その結果は次の通りである。

1. 親魚と採卵

<材料と方法>

親魚は1985年12月18日に雌18尾(全長 265 - 370 mm・体重 287.8 - 836.0 g)・雄14尾(全長 215 - 320 mm・体重 120.0 - 381.2 g)を、大阪府泉佐野漁業協同組合において入手し、当场で雌雄べつに砂を敷いた八角形コンクリート水槽(3kl)に収容して、水温 6.5 - 12.0℃(1985年12月18日 - 1986年3月10日、82日間)の流水中で飼育した。なお、飼育期間中給餌は行わなかった。

採卵・受精は搾出・乾導法で行い、受精卵は 0.5 klポリカーボネート水槽の底面に付着させ、水温 8.2 - 10.0(平均 9.0)℃の流水中で管理した。

<結 果>

採卵とふ化状況については表1に示した。採卵は1985年12月28日から1986年3月4日までの間に計

表1 採卵とふ化状況

| 回次 | 1 | 2* | 3** | 4 | 5*** | 6*** |
|------------|--------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------|------------|
| 採卵日 | 1985. 12. 28 | 1986. 1. 7 | 1986. 1. 7 | 1986. 2. 3 | 1986. 2. 18 | 1986. 3. 4 |
| 雌全長(mm) | 295 | 310 | 275 | 360 | 322 | 370 |
| 雌体重(g) | 407.5 | 458.1 | 342.9 | 682.6 | 565.6 | 836.0 |
| 雄全長(mm) | 268 | 295、300 | 270、300 270 | 250、232 | | |
| 雄体重(g) | 274.2 | 351.0、305.2 | 238.0、305.2 215.5 | 210.2、163.4 | | |
| 採卵量(g) | 171.8 | | 153.9 | 288.3 | 252.9 | 430.0 |
| 採卵数粒 | 687,000 | 326,000 | 616,000 | 1,153,000 | 1,012,000 | 1,720,000 |
| 受精率% | 0 | 98.0 | 99.0 | 90.0 | | |
| 卵径(mm) | | 0.75 | 0.75 | 0.7 | | |
| ふ化日数(日) | | 10 | 12 | 9 | | |
| ふ化仔魚数尾 | | 176,000 | | 100,000 | | |
| ふ化率% | | 55.2 | | 9.6 | | |
| 卵管理中の水温(℃) | | 8.2~10.0 (9.0) | 8.2~10.8 (9.1) | 8.6~10.7 (10.2) | | |

* 採卵数は比容法による

** ふ化仔魚は流出

*** 卵は受精せずに凍結

6回行い、採卵総数は551.4万粒であった。飼育には1986年1月7日に採卵した32.6万粒(受精率98.0%)の卵を10日間流水管理して得たふ化仔魚17.5万尾(ふ化率55.2%)を用いた。昨年までと異なり、本年度は受精卵をネットに付着せずに卵管理を行ったが、正常なふ化が認められふ化率も高かった。

2. 量産試験

<材料と方法>

飼育は1986年1月17日から4月1日までの75日間20ℓキャンパス製組立水槽で行った。飼育水は発電所温排水を0.1mmのフィルターで濾過して用いた。換水はふ化仔魚収容時から20日目までは40-130%、21日目から33日目までは20-80%、34日目から45日目までは130%、46日目から取り揚げまでは300%で全期間流水状態で行った(図1)。飼育水温は5日間の平均水温で9.4-14.4℃であった。

餌料はふ化後3日目から40日目までワムシ、ふ化後10日目から25日目まで配合飼料、ふ化後8日目から取り揚げまでチグリオパス、ふ化後39日目から取り揚げまでアルテミア幼生と養成アルテミアをそれぞれ図2の配分で組合せて与えた。

<結果>

仔稚魚の成長と生残率は

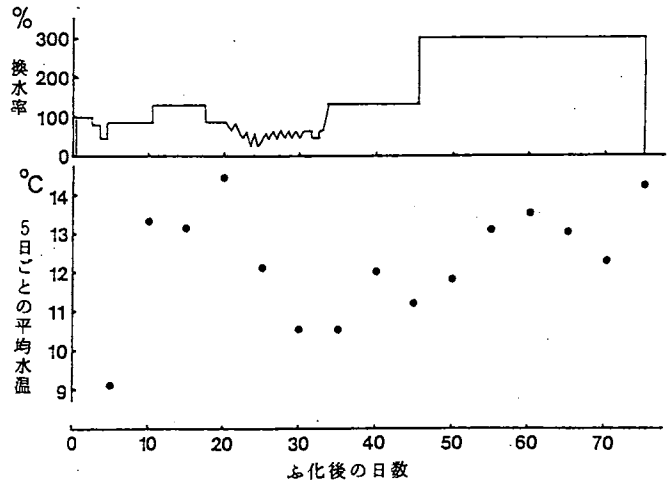
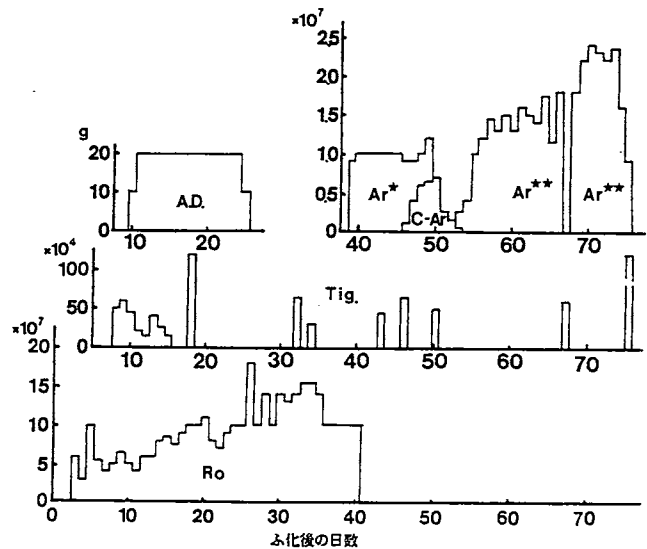


図1 飼育水温と換水率



Ro: シオミズツボワムシ Tig: チグリオパス Ar★: アルテミアふ化直後
A.D.: 配合飼料(協和発酵製)A-250 Ar★★: 養成アルテミア1~2mm
C-Ar: 養成アルテミア3~5mm

図2 餌料系列と投餌料

表 2 仔稚魚の成長と生残率

| | 平均全長 (mm) | 標準偏差 | 平均体長 (mm) | 標準偏差 | 推定生残率 (%) |
|----------------|--------------|------|--------------|------|--------------|
| 1.17 (1日目) | 3.4 | 0.13 | 3.2 | 0.12 | 100 |
| 1.31 (15日目) | 6.9 | 0.28 | 6.6 | 0.29 | |
| 2.15 (30日目) | 9.5 | 0.50 | 9.0 | 0.42 | 75 |
| 3.3 (46日目) | 12.2 | 0.95 | 9.9 | 0.69 | 60 |
| 3.17 (60日目) | 15.8 | 1.43 | 12.9 | 1.11 | 50 |
| 4.1 (取り揚げ時) | 15-25 | | 12-22 | | 29 |

表 3 取り揚げ個体の体色

| 体色のTYPE | 個体数 | 出現頻度 (%) |
|---------|-----|-------------|
| 有眼側正 常 | 1 | 833 |
| 部分白化 | 2 | 1 |
| | 3 | 0 |
| | 4 | 70 |
| | 5 | 0 |
| | 6 | 0 |
| | 7 | 3 |
| 完全白化 | 8 | 0 |
| | 9 | 1 |
| * 頭部黒化 | 3 | 0.3 |
| * 全体黒化 | 2 | 0.2 |
| 眼の逆位 | 1 | 0.1 |
| 合 計 | 914 | |

* 無眼側 眼の移動が不完全

表 2 に示した。ふ化後15日目には平均全長 6.9 mm、30日目には 9.5 mm、46日目には 12.2 mm、60日目には 15.8 mm になり、取り揚げ時の全長範囲は 15 - 25 mm であった。生残率はふ化後 30 日目で 75%、46 日目で 60%、60 日目には 50% となり、取り揚げ時の生残率は 29% (取り揚げ尾数 50,000 尾) であった。

体色異常個体の出現状況を昨年度 (昭和59年度大阪府水産試験場事業報告) と同様に分類し、出現率を表 3 に示した。体色異常個体の出現率は昨年度に比べて非常に低く、部分白化個体を含めて 8.2% であった。また、黒化 (無眼側の着色個体) が全体の 0.5% 出現し、何れも眼の移動が不完全であった。さらに、眼が逆位の個体が全体の 0.1% 出現した。

本年度の生産試験で飼育方法に於て改良した点としては、1) 全期間流水飼育を行ったこと。2) チグリオパスを変態以前から給餌したこと。3) アルテミア幼生を着底以後に給餌したこと。等が上げられる。

3. 放 流

1986年4月2日と3日に計 50,000 尾 (全長 15 - 25 mm) を岬町多奈川谷川地先に直接放流した (図 3)。

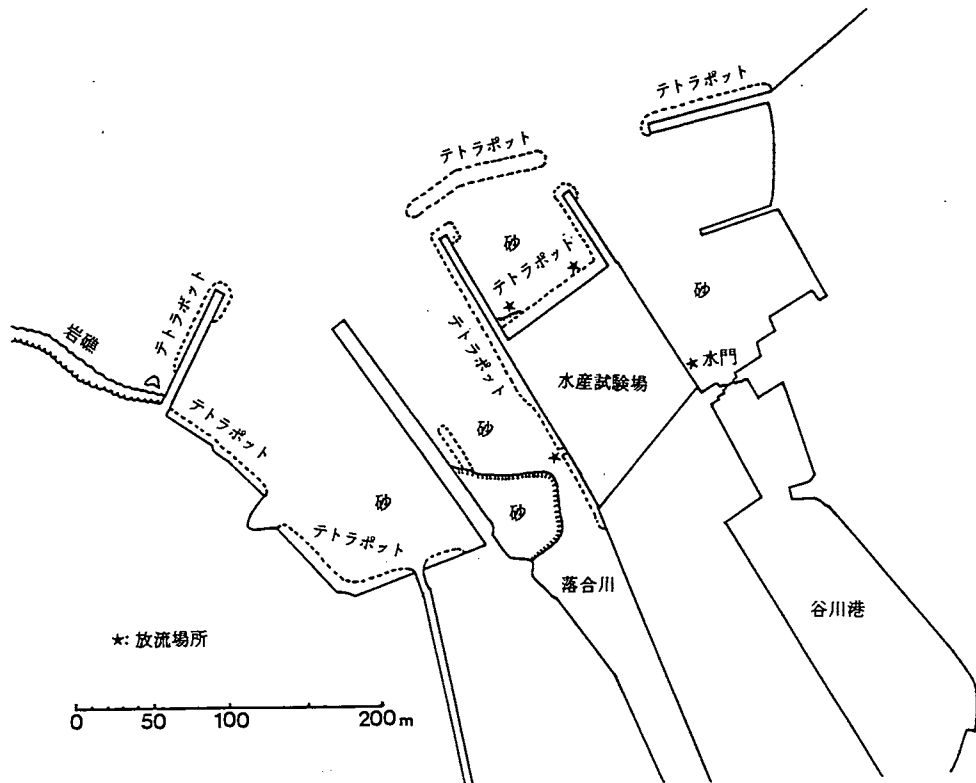


図3 放流場所付近の概要

参 考 文 献

陸谷一馬・石渡 卓、マコガレイ種苗生産試験。昭和59年度、大阪府水産試験場事業報告。

5) バイ種苗生産試験

鍋島靖信

目的

大阪湾において漁獲量が激減しているバイの資源回復を図る一手段として、放流用種苗の生産技術を開発する。

1. 種苗生産試験

<材料及び方法>

1) 施設

種苗生産及び実験に使用した水槽のサイズを表1に示した。

2) 親貝入手

昭和59年度購入の鳥取県産親貝を再使用するとともに、新たに鳥取県から親貝を購入した。親貝の産地、数量、サイズ等を表2に示した。

3) 親貝養成と採卵

親貝の産卵能力を比較するため、購入年度別に親貝を水槽に収容し、雑エビや魚肉を十分に与え飼育した。親貝水槽の壁面や産卵床(塩化ビニル波板の円筒)に産みつけられた卵のうを、卵のうを破らぬよう注意してヘラを用いて剥離した。

採集した卵のうは計量の後、稚貝生産水槽に収容した。

表1 60年度使用水槽一覧

| 水槽番号 | 用途 | 水槽サイズ(タテ×ヨコ×深さ) | 容量 | 底面積 | 生簀網サイズ | 生簀網容積 | 生簀網底面積 |
|------|--------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 親貝養成 及び採卵 | 300 × 140 × 50 cm | 2.1 m ³ | 4.2 m ² | (使用せず) | — | — |
| 2 | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | — | — |
| 3 | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | — | — |
| 4 | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | — | — |
| A | 小実験 | 77 × 55 × 48 cm | 0.14 m ³ | 0.35 m ² | 70 × 50 × 40 cm | 0.11 m ³ | 0.35 m ² |
| B | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| C | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| D | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| E | 稚貝生産 | 200 × 100 × 50 cm | 1.0 m ³ | 2.00 m ² | 190 × 95 × 40 cm | 0.47 m ³ | 1.81 m ² |
| F | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| G | | 300 × 185 × 60 cm | 3.33 m ³ | 5.55 m ² | 290 × 180 × 60 cm | 2.09 m ³ | 5.22 m ² |
| H | | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |

表 2 60 年 度 供 試 親 貝

| 購 入 年 度 | 60 年 | | 59 年 | |
|---------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|
| 受 入 年 月 日 | 昭和60年5月28日 | | 昭和59年6月21日・28日 | 昭和59年7月3日 |
| 漁 獲 方 法 | バ イ か ご | | バ イ か ご | バ イ か ご |
| 輸 送 方 法 | 自 動 車 - 飛 行 機 - 自 動 車 | | 自 動 車 - 飛 行 機 - 自 動 車 | 自 動 車 (保 冷 車) |
| 輸 送 状 況 | 海 水 氷 入 り 6 時 間 | | 氷 入 り 6 時 間 | 12 ~ 24 時 間 |
| 数 量 | 400 個 | | 464 個 | |
| 性 別 (測 定 個 体 数) | ♂ (N = 22) | ♀ (N = 28) | ♂ (N = 24) | ♀ (N = 26) |
| 平 均 殻 長 (mm) | 77.64 (3.33) | 76.43 (3.57) | 79.58 (3.67) | 78.30 (3.00) |
| 平 均 殻 幅 (mm) | 43.94 (2.24) | 43.00 (2.21) | 45.60 (1.88) | 45.51 (2.08) |
| 平 均 体 重 (g) | 68.65 (9.40) | 64.96 (9.24) | 74.13 (8.06) | 72.03 (7.08) |
| 性 比 | ♂ : ♀ = 1 : 1.27 | | ♂ : ♀ = 1 : 1.08 | |
| 親 貝 水 槽 番 号 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 収 容 数 | 200 | 200 | 264 | 200 |
| 親 貝 水 槽 サ イ ズ | タテ 300 cm × ヨコ 140 cm × 深 さ 50 cm | | タテ 300 cm × ヨコ 140 cm × 深 さ 50 cm | |
| 親 貝 水 槽 水 容 量 m^3 | 2.1 m^3 | | 2.1 m^3 | |
| 親 貝 水 槽 底 面 積 m^2 | 4.2 m^2 | | 4.2 m^2 | |

4) ふ化と養成の管理

採集した卵のうは採卵回ごと平均卵のう重量と卵のう内平均卵数を調べ、採集卵のう重量から収容卵数を推定した(収容卵数 = 採集卵のう重量 ÷ 平均卵のう重量 × 卵のう内平均卵数)。

ふ化用水は砂濾過水をカートリッジ式濾過器で再濾過し、さらにナイロン綿で浮泥を除去した後、殺菌のため紫外線照射した。卵発生中の換水は約40~50回転/日の流水とし、ふ化期間中は約10~20回転/日、幼生着底後は再び約40~50回転/日の流水とした。

また、稚貝生産水槽はいけす網を用いた二重底構造とし、水槽壁やいけす網に藻類が発生しないよう寒冷紗を用いて遮光した。

ふ化幼生はふ化期間中、毎朝水槽内の8ヶ所から柱状採水し、容量法により推定した。

5) 稚貝の飼育管理

着底稚貝数は幼生の浮遊期間が約3日であることから毎日の浮遊幼生数を3で除した値を合計し推定した(着底稚貝数 = \sum 日浮遊幼生数 ÷ 3)。また、生存稚貝数の計数は数日間隔に各稚貝生産水槽8ヶ所の坪刈から平均分布密度を求め、それに底面積を乗じて推定した。その際に稚貝の殻長、殻幅、体重を測定し、成長を観察した。

投餌はふ化後6日目から開始し、稚貝数、成長度合、残餌量を観察しながら、エビ肉ミンチ、イサザアミ、エビ肉の順に投与した。

<結果及び考察>

1) 親貝の産卵

59年度親貝は60年度親貝に比較し、一年間の飼育養成によって餌に対する反応や運動性が鈍くなった。60年度親貝は6月14日(水温19.4℃)から産卵を開始したが、59年度親貝は産卵が遅れ、7月2日(水温22.1℃)からであった。なお産卵終了は両者とも8月中旬(水温26.5℃)であった。

親貝の産卵状況を表3に示した。60年度親貝の総産出卵のう数は15,630個で、雌親貝1個当たり79.5卵のうを産出したが、59年度親貝は同4,855個で、雌親貝1個当たり20.9卵のうと、産卵能力の低下が著しかった。また、両年度の親貝とも産出された卵のうには程度の差はあるが、形状やサイズの異常な卵が混じっていた。産卵初期には、外観上は正常とみられる球形の卵(以下正常型卵とする)の含有率(以下正常型卵率とする)が28.9%と低い卵のうがみられた。

両年度親貝による総採集卵のう数は20,485卵のうで、その卵のう内平均卵数は48.3粒で、総卵数は100万粒と推定された。60年度親貝の正常型卵率は76.3%、59年度親貝は同87.5%で、両年度の親貝による総正常型卵数は85.8万粒と推定された。

表3 産 卵 状 況

| 採卵 回次 | 産卵期間 開始日～ 採卵日 | 産出卵のう数 | | 卵のう内平均卵数 | | 産卵数 万粒 | 正常型卵率(%) | | 正 常 卵 数 万粒 | 収 容 水 槽 番 号 |
|----------|------------------------|--------|-------|------------|------------|-----------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | 60年貝 | 59年貝 | 60年貝 | 59年貝 | | 60年貝 | 59年貝 | | |
| 1 | 60年6月14日 ～ 19日 | 590 | 0 | 47.8 N=5 | — | 2.8 | 28.87 | — | 0.81 | F |
| 2 | ～ 6月21日 25日 | 1,400 | 1 | 46.7 N=28 | — | 6.5 | 71.92 | — | 4.67 | F |
| 3 | ～ 6月26日 7月1日 | 2,400 | 0 | 40.6 N=39 | — | 9.7 | 62.18 | — | 6.03 | F |
| 4 | ～ 7月2日 5日 | 950 | 94 | 42.5 N=35 | 42.1 N=37 | 4.4 | 41.40 | 67.03 | 1.93 | F |
| 5 | ～ 7月6日 10日 | 3,948 | 1,560 | 55.3 N=40 | 47.6 N=40 | 29.2 | 98.10 | 99.32 | 28.74 | E |
| 6 | ～ 7月11日 15日 | 1,908 | 1,276 | 53.2 N=30 | 53.2 N=30 | 17.0 | 99.06 | 99.06 | 16.84 | H |
| 7 | ～ 7月16日 22日 | 1,924 | 465 | 48.0 N=30 | 49.2 N=30 | 11.5 | 86.12 | 85.24 | 9.88 | H |
| 8 | ～ 7月23日 27日 | 270 | 70 | 53.7 N=20 | 53.7 N=20 | 1.8 | 74.46 | 74.46 | 1.34 | H |
| 9 | ～ 7月28日 8月1日 | 1,380 | 1,284 | 48.9 N=30 | 47.2 N=30 | 12.8 | 87.18 | 96.47 | 11.72 | H |
| 10 | ～ 8月2日 7日 | 700 | 100 | (45) — | (45) — | 3.6 | (90) | (90) | -3.24 | H |
| 11 | ～ 8月8日 14日 | 160 | 5 | (45) — | (45) — | 0.7 | (90) | (90) | 0.63 | H |
| 合計 | 60年6月14日 ～ 8月14日 | 15,630 | 4,855 | 48.3(5.17) | 48.3(3.88) | 100.0 | 76.33 (20.08) | 87.51 (12.92) | 85.83 | — |

第10回・11回の卵のう内平均卵数は45、正常型卵率は90%として計算した。

表4 幼生のふ化状況

| 稚貝生産水槽番号 | | E | | F | | H | |
|---------------|------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| 収容卵数(正常型卵数)万粒 | | 29.2(28.7) | | 23.4(13.4) | | 47.4(43.7) | |
| 収容卵の正常型卵率% | | 98.4 | | 57.4 | | 92.1 | |
| 年月日 | 水温 | 幼生数 | 累積着底数 | 幼生数 | 累積着底数 | 幼生数 | 累積着底数 |
| 60年7月9日 | 24.2 | | | 11,725 | 3,908 | | |
| 10日 | 24.2 | | | 23,450 | 11,724 | | |
| 11日 | 24.6 | | | 30,485 | 21,886 | | |
| 12日 | 24.9 | | | 37,520 | 34,392 | | |
| 13日 | 24.4 | | | 19,356 | 40,844 | | |
| 14日 | 25.2 | | | 25,935 | 49,489 | | |
| 15日 | 25.0 | | | 16,686 | 55,051 | | |
| 16日 | 24.8 | | | 60,448 | 75,200 | | |
| 17日 | 25.2 | | | 23,971 | 83,190 | | |
| 18日 | 24.2 | | | 6,741 | 85,437 | | |
| 19日 | 24.8 | 469 | 156 | 8,077 | 88,129 | | |
| 20日 | 24.6 | 4,611 | 1,693 | 2,345 | 88,911 | | |
| 21日 | 24.7 | 12,220 | 5,766 | 1,407 | 89,380 | | |
| 22日 | 24.8 | 26,111 | 14,470 | 0 | | | |
| 23日 | 25.3 | 15,112 | 19,506 | | | | |
| 24日 | 25.8 | 5,613 | 21,377 | | | | |
| 25日 | 25.0 | 6,383 | 23,504 | | | | |
| 26日 | 25.0 | 3,127 | 24,546 | | | 9,855 | 3,285 |
| 27日 | 25.1 | 261 | 24,633 | | | 19,710 | 9,855 |
| 28日 | 25.1 | 0 | | | | 57,420 | 28,995 |
| 29日 | 24.7 | | | | | 31,320 | 39,435 |
| 30日 | 25.3 | | | | | 19,687 | 45,997 |
| 31日 | 25.3 | | | | | 8,949 | 48,980 |
| 8月1日 | 25.5 | | | | | 1,278 | 49,406 |
| 2日 | 25.8 | | | | | 6,818 | 51,678 |
| 3日 | 26.4 | | | | | 14,062 | 56,365 |
| 4日 | 26.3 | | | | | 29,828 | 66,307 |
| 5日 | 26.2 | | | | | 4,687 | 67,869 |
| 6日 | 26.6 | | | | | 2,580 | 68,729 |
| 7日 | 26.1 | | | | | 894 | 69,027 |
| 8日 | 25.8 | | | | | 0 | 69,027 |
| 9日 | 26.5 | | | | | 2,684 | 69,921 |
| 10日 | 26.2 | | | | | 3,579 | 71,114 |
| 11日 | 26.6 | | | | | 2,871 | 72,071 |
| 12日 | 25.7 | | | | | 1,789 | 72,667 |
| 13日 | 26.1 | | | | | 6,391 | 74,797 |
| 14日 | 26.5 | | | | | 1,044 | 75,145 |
| 15日 | 26.5 | | | | | 1,566 | 75,667 |
| 16日 | 26.7 | | | | | 1,193 | 76,064 |
| 17日 | 27.2 | | | | | 0 | 76,064 |
| 18日 | 27.2 | | | | | 0 | 76,064 |
| 19日 | 27.1 | | | | | 689 | 76,293 |
| 20日 | 27.0 | | | | | 231 | 76,370 |
| 21日 | 27.4 | | | | | 0 | - |
| 総ふ出幼生数 | | 24,633 | | 89,380 | | 76,370 | |
| 収容卵からの幼生ふ化率% | | 8.44 | | 38.20 | | 16.11 | |
| 正常型卵からの幼生ふ化率% | | 8.57 | | 66.50 | | 17.50 | |

2) ふ化と幼生

稚貝生産水槽に収容した卵のふ化状況を表4に示した。F槽には6月14日から7月5日に産出された卵を収容し、それらは7月9日から19日にふ化し、ふ化日数は発生中の平均水温21.5℃で25日であった。E槽には7月6日から10日に産出された卵を収容し、それらは7月19日から25日にふ化し、ふ化日数は発生中の平均水温24.4℃で17日であった。H槽には7月11日から8月14日に産出された卵を収容し、それらは7月26日から8月18日にふ化し、ふ化日数は発生中の平均水温24.9℃で15日であった。

F槽の収容卵数は23.4万粒、正常型卵数は13.4万粒で、それらからふ化した幼生数は8.9万個体であった。ふ化率は収容卵数の38.2%、正常型卵数の66.5%であった。E槽の収容卵数は29.2万粒、正常型卵数は28.7万粒で、それらからふ化した幼生数は2.5万個体であった。ふ化率は収容卵数の8.4%、正常型卵数の8.6%とF槽に比較して非常に低い値であった。また、H槽の収容卵数は47.4万粒、正常型卵数は43.7万粒で、それらからふ化した幼生数は7.6万個体であった。ふ化率は収容卵数の16.1%、正常型卵数の17.5%と、ここでもF槽に比較して低いふ化率であった。これらの原因としては、F槽では収容した卵の正常型卵率は低かったが、卵のう内の水カビ発生がやや少なかったため、ふ化幼生数がやや多くなった。

しかし、E槽とH槽では収容した卵の正常型卵率は高かったが、卵のう内の水カビ発生が著しかったため、ふ化幼生数が少なくなった。

本年度の卵には外観上は正常な球形であっても発生途中で死滅する、あるいは全く発生をしない異常卵が卵のう内に高い頻度で混入し、それらが水カビの発生源となったと考えられた。そのため、卵のう内の死卵に発生した水カビが他の健全な卵に感染し、多数の卵のうが死滅した。水カビの発生は水温が高いほど活発で、その影響が大きかった。

3) 稚貝の飼育管理

各生産水槽における着底稚貝数をもとに、坪刈による計数により時期別生残数の変化を表5に示した。水槽内の稚貝は分布に大きな偏りがあったため、稚貝生残数の計数に大きな誤差がみられた。

幼生の全数着底日を基準とし、飼育30日目の生残率を比較すると、F槽が1.8%、E槽が0.9%、H槽が0.1%と、時期がおそいほど生残率が低下している。特にH槽ではふ化期間が長いこと、サイズが不揃いとなり、それも生残率が低くなった原因の1つと考えられた。

本年度の全数着底後30日目の生残率は0.1~1.80%で、59年度の生残率6~42%^{*1)}と比較して、極めて低い結果となり、9月25日までに取り上げた総稚貝数は946個体であった。

今年度の稚貝への投餌量は毎日の残餌量を観察し、やや余る程度に投与した。

生残率低下の一つの要因としては、残餌が徐々に増加し、生産槽の底質が悪化したことも影響したと考えられた。

表 5 稚 貝 の 生 残 数

| 稚貝生産水槽番号 | E | | | F | | | H | | |
|-------------|-----------------|-------|------|-----------------|-------|------|-----------------|-------|------|
| 底面積 m^2 | 1.81 | | | 1.81 | | | 5.22 | | |
| ふ化開始日 | 60年7月19日 | | | 60年7月9日 | | | 60年7月26日 | | |
| 全数着底日 | 7月28日 | | | 7月22日 | | | 8月21日 | | |
| ふ化期間 | 9日 | | | 13日 | | | 27日 | | |
| 着底稚貝数 | 24,633 | | | 81,380 | | | 76,370 | | |
| 計数年月日 | 稚貝数 | 生残率% | 経過日数 | 稚貝数 | 生残率% | 経過日数 | 稚貝数 | 生残率% | 経過日数 |
| 60年7月15日 | | | | 14,571 | 26.47 | -7 | | | |
| 7月24日 | 12,463 | 58.30 | -4 | 19,339 | 21.64 | 2 | | | |
| 7月28日 | 22,777 | 92.47 | 0 | 8,165 | 9.14 | 6 | | | |
| 7月30日 | 20,843 | 84.61 | 2 | 13,666 | 15.29 | 8 | | | |
| 8月5日 | 16,988 | 68.96 | 8 | 3,008 | 3.37 | 14 | | | |
| 8月6日 | — | | | — | | | 8,079 | 11.75 | -15 |
| 8月12日 | 15,793 | 64.11 | 15 | 4,835 | 5.41 | 21 | 4,660 | 6.41 | -9 |
| 8月19日 | 966 | 3.92 | 22 | 1,611 | 1.80 | 28 | 5,965 | 7.82 | -2 |
| 8月27日 | 取り上げ 226 | 0.92 | 30 | 262 | 0.29 | 36 | 758 | 0.99 | 0 |
| 9月7日 | | | | 780 | 0.65 | 47 | 215 | 0.28 | 11 |
| 9月19日 | | | | 取り上げ 873 | 0.75 | 59 | — | | |
| 9月25日 | | | | | | | 取り上げ 73 | 0.10 | 29 |
| 着底稚貝からの生残率% | 全数着底後約30日 0.92% | | | 全数着底後約30日 1.80% | | | 全数着底後約30日 0.10% | | |
| 収容卵からの生残率% | " 0.077% | | | " 0.69% | | | " 0.015% | | |
| 正常卵からの生残率% | " 0.079% | | | " 1.20% | | | " 0.017% | | |

ただし、経過日数は幼生の全数着底日を基準とした。全数着底日前の経過日数はマイナス表示し、生残率はその日までの着底稚貝数をもとに計算した。

2. 飼育実験と観察

実験 1. 卵質によるふ化発生状況の観察

< 方 法 >

第1回は正常型卵(球型)のみを含む卵のうを、第2回から4回は異常卵を多く含む卵のうを、第5回は任意に抽出した卵のうを用い、それらをふ化水槽内に設置した網かごに収容し、水カビによる感染や正常卵と異常卵の発生について観察した。特に第2回は卵のうを個体識別し、個別に発生状況を観察した。

< 結果と考察 >

第1回から5回の収容卵の性状と発生経過を表6に表した。第1回の平均水温は24.9℃で、卵は水カビによる感染死が多かった。外観上は正常な球形であっても、球形をした異常卵や未授精卵などが多く含まれていたため、それらの死卵に水カビが発生したと考えられた。

表6 卵の性状と発生経過

| 回次 | 収容卵の性質 | | 観 察 | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|------------|---------|------|---|---|--|--|
| | | | 項目 | 観察月日 | 7月18日 | 7月19日 | 7月24日 | |
| 1 平均水温 24.9℃ | 60年7月15日 | | 項目 | 観察月日 | 7月18日 | 7月19日 | 7月24日 | |
| | 収容卵のう数 | 30 | 生存卵のう数 | | 24 | 17 | 4 | |
| | 卵のう内平均卵数 | 53.2 | 観察記録 | 観察記録 | 水カビにより6卵のうが死滅。 | 水カビにより7卵のうが死滅。 5卵のうに水カビが侵入した。 不発生の卵がある。 | 大部分が水カビにより死滅。 不発生の卵は異常な形態をしているものが多い。 | |
| | 総卵数 | 1,597 | | | | | | |
| | 異常卵数 | 15 | | | | | | |
| 異常卵率% | 0.9 | | | | | | | |
| 卵の特徴 | 異常卵は少く、正常型卵が多い。 | | | | | | | |
| 2 平均水温 25.0℃ | 60年7月19日 | | 項目 | 観察月日 | 7月25日 | | | |
| | 収容卵のう数 | 9 | 生存卵のう数 | | 8 | | | |
| | 卵のう内平均卵数 | 45.2(11.8) | 観察記録 | 観察記録 | 水カビにより過密卵が死滅。 ・4つ玉型・ 2つ玉型は正常な球型に変形し、発生を始めるものがある。 発生率は低い。 | | | |
| | 総卵数 | 407 | | | | | | |
| | 異常卵数 | 178 | | | | | | |
| 異常卵率% | 43.7 | | | | | | | |
| 卵の特徴 | 過密型・2つ玉型・4つ玉型の異常卵を多く含む。 | | | | | | | |
| 3 平均水温 25.1℃ | 60年7月22日 | | 項目 | 観察月日 | 7月25日 | 8月1日 | 8月6日 | 8月19日 |
| | 収容卵のう数 | 20 | 生存卵のう数 | | 16 | 12 | 7 | 5 |
| | 卵のう内平均卵数 | 44.4(17.2) | 観察記録 | 観察記録 | 4つ玉型、2つ玉型の異常卵は、正常な球型に変形。それらには、球を4分又は2分する割線がみられる。 | 不発生の卵が大部分を占めている。 | 正常な発生卵は少ない。 発生異常、死卵、不発生卵が多く、水カビが多発している。 | ふ出した正常幼生は極めて少数。 |
| | 総卵数 | 888 | | | | | | |
| | 異常卵数 | 409 | | | | | | |
| 異常卵率% | 46.1 | | | | | | | |
| 卵の特徴 | 2つ玉型・4つ玉型の異常卵を多く含む。 | | | | | | | |
| 4 平均水温 26.8℃ | 60年8月7日 | | 項目 | 観察月日 | 8月14日 | 8月19日 | 8月25日 | 8月31日 |
| | 収容卵のう数 | 20 | 生存卵のう数 | | 19 | 14 | 8 | 4 |
| | 卵のう内平均卵数 | 34.8(17.7) | 観察記録 | 観察記録 | 4つ玉型、2つ玉型の異常卵は正常な球型に変形しているが、それらには4分又は2分する割線がみられる。 | 大部分の卵は発生が停滞し、発生異常がみられる。 卵のう内に水カビの侵入がみられる。 | 発生異常が多い。 不発生卵には変形した異常卵(割線入り)が多い。 | 異常卵には発生しないものが多い。 小粒化した卵からは体の1部分しか形成されないものがある。 |
| | 総卵数 | 695 | | | | | | |
| | 異常卵数 | 499 | | | | | | |
| 異常卵率% | 71.8 | | | | | | | |
| 卵の特徴 | 2つ玉型・4つ玉型・外円球型・木定型・小粒型の異常卵の含む率が特に高い。 | | | | | | | |
| 5 平均水温 27.0℃ | 60年8月14日 | | 項目 | 観察月日 | 8月16日 | 8月25日 | | |
| | 収容卵のう数 | A75. B75 | 生存卵のう数A | | - | 39 | | |
| | 卵のう内平均卵数 | 45.3(15.5) | 生存卵のう数B | | - | 19 | | |
| | 総卵数 | 3,398 | 観察記録 | 観察記録 | A、Bともに不発生の卵がほぼ半数ある。 | 幼生のふ出が少く、約半数は水カビによって死滅した。 | | |
| | 異常卵数 | - | | | | | | |
| 異常卵率% | - | | | | | | | |
| 卵の特徴 | 採集した卵のうから任意に抽出した。 | | | | | | | |

表 7 識別卵のうの発生状況

| 区分 | 収 容 | | | | | 観 察 | | |
|---------|----------|-------|------|--------|--------|-------|------|-----------------------------------|
| 観 察 月 日 | 60年7月19日 | | | | | 7月25日 | | |
| No. | 卵のう内卵数 | 正常型卵数 | 異常卵数 | 異常卵率 % | 異常卵の形態 | 発卵数 | 発生率 | 観 察 記 録 |
| 1 | 33 | 28 | 5 | 15.2 | 過密卵 | — | 0 | 水カビにより死滅 |
| 2 | 45 | 31 | 14 | 31.1 | 4つ玉型卵 | 11 | 24.4 | 異常卵は正常型に変形。 4つ玉型卵発生率 26.9 % |
| 3 | 39 | 25 | 14 | 35.9 | 〃 | 9 | 23.1 | |
| 4 | 46 | 29 | 17 | 37.0 | 〃 | 15 | 32.6 | |
| 5 | 25 | 13 | 12 | 48.0 | 2つ玉型卵 | 10 | 40.0 | |
| 6 | 52 | 4 | 48 | 92.3 | 〃 | 45 | 86.5 | 異常卵は正常型に変形。 2つ玉型卵発生率 48.0 % |
| 7 | 64 | 45 | 19 | 29.7 | 〃 | 16 | 25.0 | |
| 8 | 56 | 40 | 16 | 28.6 | 〃 | 15 | 26.8 | |
| 9 | 47 | 14 | 33 | 70.2 | 〃 | 31 | 66.0 | |
| 合 計 | 407 | 229 | 178 | 43.7 | — | 152 | 37.3 | — |

第2回の平均水温は25.0℃で、個体識別した卵のうの発生状況を表7に示した。

4つ玉型や2つ玉型の異常卵にも発生を開始するものが観察された。異常卵が発生を開始する率は低く、それらは発生の初期に一旦正常卵と同じ球形になることが観察された。

第3回の平均水温は25.1℃、第4回の平均水温は26.8℃で行い、特に異常卵の発生について観察したところ、第2回と同様に発生を開始した異常卵は一旦正常な球形に変形するが、それらの卵には球を2分または4分する割線があることが観察された。発生を開始した異常卵の多くは発生途上で死滅するが、最終的に異様な形態をした幼生になるものもみられた。しかし、異常な幼生の多くは卵のう内から出られず、卵のう内で斃死するものがほとんどであった。卵のう内の死卵や発生途上で斃死した死体が、水カビ発生源となり、正常な卵を感染死させているのが観察された。

第5回の平均水温は27.0℃で、任意に抽出した卵のうの約半数から幼生のふ化がみられたが、半数は水カビ感染により死滅した。

○実験 2. 水温別卵発生の観察









< 方 法 >

産卵直後の正常型卵を多く含む卵のうを選択し、水温20℃、22℃、24℃、26℃の恒温水槽に20卵のうずつ収容し、水温別に卵発生とふ化の状況を観察し、水温別ふ化日数や好適ふ化水温を調査した。

< 結果及び考察 >

卵の水温別形態変化の1例として、20℃区・22℃区における観察結果を図1に示した。水温別ふ化所要日数は20℃区が20～25日、22℃区が16～20日、24℃区が14～18日で、26℃区では水カビに感染し

20℃区

| 観察月日 | 7月19日 | 7月20日 | 7月22日 | 7月25日 | 8月1日 | 8月6日 | 8月12日 |
|------|---|---|---|---|---|---|--|
| 卵の発生 |  |  |  |  |  |  |   正常個体 異常個体 |
| 観察記録 | 卵に白い点（動物極？）がみられる。 | 白い点が大きくなった。 | 卵に分割線が入っている。 | 形がいびつになり、貝殻が出来はじめた。 | 頭部、ペーラム、腹足が出来始めた。貝殻が巻き始めた。 | ふ化が近い。発生異常個体が約40%混っている。 | ふ化中。発生異常個体は卵のうちに滞留している。腹足のない異常個体がある。 |

22℃区








| 観察月日 | 7月19日 | 7月20日 | 7月22日 | 7月25日 | 8月1日 | 8月6日 |
|------|---|---|---|---|---|--|
| 卵の発生 |  |  |  |  |  |   正常個体 異常個体 死貝殻 |
| 観察記録 | 卵に白い点（動物極？）がみられる。 | 白い点が大きくなった。 | 卵に分割線が入っている。 | 形がいびつになり、貝殻や頭部が形成され始めた。 | ベリジャー幼生の形態を備え始めた。 | ふ化を開始した。卵のうちにへい死した異常個体の貝殻がみられる。 |

図 1 水温別卵発生の観察（20℃・22℃区）

死滅した。卵のうちに異常卵が含まれていたため全水温区に発生の異常なものが観察され、中でも水温が高い26℃区は発生異常個体の割合が高かった。水カビ感染が少なく、ふ化率の良かったのは20℃区と22℃区であった。

○実験 3. 幼生の飼育条件と生残率

< 方 法 >

浮遊幼生の着底期から稚貝期において、底砂・二重底いけす網・紫外線殺菌水の使用が稚貝の生残や成長に効果があるか否かについて試験した。

二重底いけす網はいけす網の壁面や底面から飼育水が交換し、底砂を用いた場合には砂層の通水性が向上し、還元化を緩和する効果がある。また、紫外線殺菌水は砂濾過水をカートリッジ式濾過器で再濾過し、さらにナイロン綿で浮泥を除去した後、紫外線を照射したもので、これを用いると水槽底への浮泥堆積が極めて少なくなり、飼育水中の細菌数をある程度低下させる効果がある。また、底砂はバイの生息環境を規定する条件の1つと考えられるので、これらの飼育条件を組合せ、飼育環境を設定した水槽に、浮遊幼生 2,000 個体を収容し、30日後の生残数と成長を比較した。

< 結果及び考察 >

浮遊幼生から30日間の飼育結果を表 8 に表した。二重底いけす網・紫外線殺菌水区（C槽）では、

表 8 飼育条件別ふ化幼生の生残と成長

| 観察月日 | 60年7月16日 | | | 8月6日 | 8月8日 | | |
|----------|----------|------------|------------|-----------|-------|----------------|---------------------------------|
| 項目 水槽 | 飼育条件 | | | 幼生 収容数 | 稚貝観察 | | 水槽底面の状態観察 |
| | 底砂 | 2重底 生簀網 | 紫外線 殺菌水 | | 採集数 | 平均 殻長 | |
| A | ○ | ○ | ○ | 2,000 | 採集できず | | コペポータの発生少い。ふ泥、残餌も少い。 |
| B | ○ | ○ | | 2,000 | 採集できず | | コペポータが多く、コノリエビも発生している。ふ泥多い。 |
| C | | ○ | ○ | 2,000 | 8 | 1.41 (0.34) | コペポータは少し発生。原生動物が発生。 |
| D | | | ○ | 2,000 | 採集できず | | コペポータが多量に発生。原生動物や水カビが発生。残餌が目立つ。 |

| 観察月日 | 8月15日 | | | | |
|----------|-------|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 項目 水槽 | 稚貝観察 | | | | 水槽底面の状態観察 |
| | 生残数 | 生残率 % | 生存貝の 平均殻長 | 死貝の平均殻長 | |
| A | 88 | 4.4 | 1.75 N = 52 (0.29) | 1.62 N = 39 (0.23) | ふ泥が少い。 |
| B | 0 | 0 | — | 1.37 N = 35 (0.18) | ふ泥が多い。 |
| C | 121 | 6.1 | 1.94 N = 49 (0.48) | 1.33 N = 37 (0.30) | ふ泥は少く美しい。原生動物の発生がやや多い。 |
| D | 37 | 1.9 | 1.47 N = 24 (0.06) | — | 残餌やふ泥が多い。コペポータの発生が多い。 |

AとCの比かくで底砂条件は生残率にマイナス

稚貝が殻長 1.9 mm に成長し、生残率 6.1% (121個) と最も高かった。底砂・二重底いけす網・紫外線殺菌水区 (A槽) では、稚貝が殻長 1.8 mm に成長し、生残率 4.4% (88個) とやや高かった。紫外線殺菌水区 (D槽) では、稚貝が殻長 1.5 mm に成長し、生残率 1.9% (37個) とやや低かった。底砂・二重底いけす網区 (B槽) では生残率 0% であった。表 8 の結果から稚貝の成長や生残が良好なのは、浮泥堆積の少ない区 (A・C槽) であり、底砂の有無とは関係が希薄なことが読み取れた。これらから着底後から殻長約 2 mm までは底砂の必要性が小さく、濾過処理された紫外線殺菌水を用いた方が生産成績が良いと考えられた。

○実験 4. 底砂を用いない飼育法の効果

< 方法 >

第 1 回は種苗生産を簡便化する試みとして、サイズの違う稚貝を底砂を用いないで飼育し、その成長と生残を比較した。底砂を用いない二重底いけす網に、平均殻長 6.4 mm と同 11.6 mm の大小 2 サイズの稚貝を各々 100 個ずつ収容し、その 33 日後の成長と生残を比較した。

第 2 回は平均殻長 13.2 mm と同 14.2 mm のほぼ同サイズの稚貝を用いて、底砂の有無による生残と成

長を比較した。底砂を用いない二重底いけす網には平均殻長 14.3 mm の稚貝を、底砂を用いた二重底いけす網には平均殻長 13.2 mm の稚貝を各々 90 個ずつ収容し、58 日後の成長と生残を調査した。

<結果と考察>

第 1 回・第 2 回の結果を表 9 に表した。第 1 回の底砂を用いない飼育試験での平均殻長 6.4 mm 稚貝の生残率は 55%、殻長増大率は 204% と良好であったが、平均殻長 11.6 mm 稚貝の生残率は 10% で、殻長増大率も 115% と、生残・成長ともに前者が優れ、飼育試験終了時には両者の殻長はほぼ同じサイズとなった。

第 2 回の底砂を用いない区に収容した平均殻長 14.3 mm の稚貝の生残率は 18.9%、殻長増大率は 114% と、第 1 回に行った底砂を用いない飼育試験での 11.6 mm サイズとはほぼ同様の結果であった。底砂を用いた区に収容した平均殻長 13.2 mm の稚貝の生残率は 96.7% で、殻長増大率は 126% と、底砂を用いない区に比較して生残率が非常に高く、成長もやや良かった。

殻長 6.4 mm の稚貝は底砂を用いないで飼育しても、生残や成長が良好であり、殻長 13.2 ~ 14.3 mm の稚貝では飼育に底砂を用いた方が生残・成長ともに優れていたことから、稚貝のサイズによって底砂の必要性が異なり、飼育方法を変える必要があると考えられた。

表 9 飼育条件別稚貝の生残と成長

| 水槽 | 飼育条件 | | 収容 | | 観 察 | | | |
|----|--------|----|-------------|------------------|-----------------|--------|--------|----------|
| | 2重底網生簀 | 底砂 | 項目 | 観察月日 | 9月19日 | 10月22日 | 生残率% | 平均殻長増大率 |
| C | ○ | — | 生存数 平均殻長 | 100個 11.57 mm | 10個 13.27 mm | 10% | 114.7% | 12.98 mm |
| D | ○ | — | 生存数 平均殻長 | 100個 6.36 | 55個 12.98 mm | 55% | 204.1% | 10.16 mm |

| 水槽 | 飼育条件 | | 収容 | | 観 察 | | | |
|----|--------|----|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| | 2重底網生簀 | 底砂 | 項目 | 観察月日 | 10月22日 | 11月22日 | 12月19日 | 生残率% |
| C | ○ | — | 生存数 平均殻長 | 90個 14.26 mm | 80個 16.71 mm | 17個 16.28 mm | 18.89% | 114.2% |
| D | ○ | ○ | 生存数 平均殻長 | 90個 13.20 mm | 88個 16.00 mm | 87個 16.67 mm | 96.67% | 126.3% |

○実験 5. 稚貝の成長について

<方 法 >

種苗生産試験を行った稚貝生産水槽（E・F・H槽）における着底後の稚貝の殻長・殻幅・体重を定期的に測定し、その成長を調査した。

<結果及び考察>

稚貝の成長について、生産水槽別・時期別の稚貝の殻長変化を図 2 に示した。生産水槽によって成

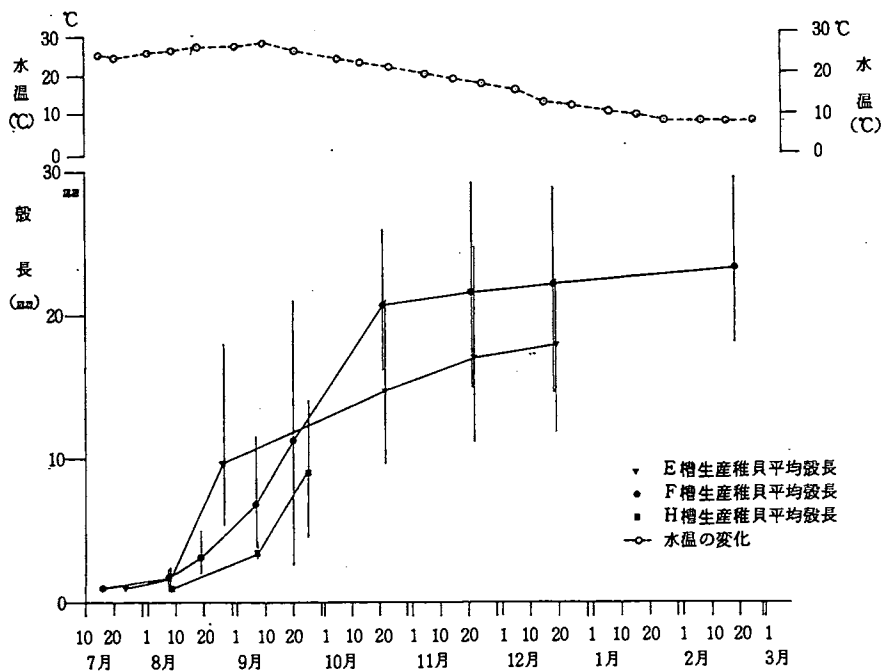


図2 時期別殻長の変化

長速度に差がみられ、早い時期にふ化した幼生ほど成長が早い。また、10月下旬までは稚貝の成長がよいが、晩秋から冬季には水温の低下により成長が鈍化した。

○実験6. 稚貝の這上がり防止について

<方法>

種苗生産中に稚貝が水槽壁を這上り、水面上へ出て乾死するものが多くみられる。この這上りを防止するため、9月20日からF槽の内壁面に直径約1.5cmの細い棒状ブラシを

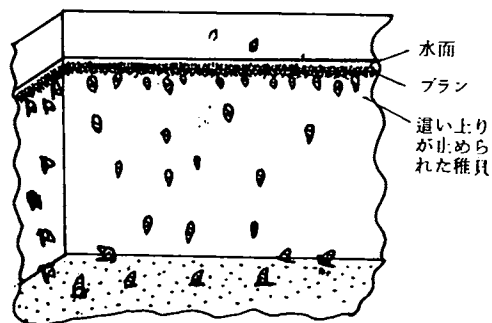


図3 這い上り防止ブラシ設置方法とその効果

図3の様に取り付け、その効果を調べた。この時期の稚貝のサイズは平均殻長11.3mm(殻長範囲2.6~21.0mm)であった。

<結果及び考察>

這上がり防止ブラシで這上りを阻止できた稚貝数と、ブラシを越えて這上がった稚貝数を比較し、その結果を表10に示した。這上がり阻止率は79.5~91.3%と高く、這上りを防止する効果が見られた。ブラシの毛の間を通過した稚貝は殻長4mm以下のものが多かった。這上がり防止効果を上げるためには稚貝のサイズに合わせ、使用するブラシの毛幅や毛の密度を変える必要があると考えられた。

表10 這上がり防止ブラシの効果

| 実験水槽・実験稚貝サイズ | F 槽 | |
|----------------------|------------------------------|---------------------|
| | 第 1 回 (60年9月20日) | 第 2 回 (60年9月24日) |
| 観 察 回 次 (月 日) | | |
| ブラシで這上がりが阻止された稚貝数 | 42 | 35 |
| ブラシを越えて、水面上に這上がった稚貝数 | 4 | 9 |
| 這 上 が り 阻 止 率 % | 91.3 | 79.5 |
| 観 察 | ブラシを通過した稚貝の殻長は4mm以下のものが多かった。 | |

○実験7. 親貝の産卵延長の試みについて

< 方 法 >

本年度は産卵量が少ないため、バイの産卵促進や産卵期の延長方法を模索し、次にあげる刺激による産卵量の変化を比較し、その効果を試験した。

- 1) 親貝水槽に4日間隔で交互に覆いを掛け、照度を下げた水槽と他の水槽との産卵量を比較した。
 - 2) 親貝を入れたパンライト水槽を屋外に置き(太陽光を当て)、屋内の親貝水槽と産卵量を比較した。
 - 3) 親貝を入れたパンライト水槽の一方に発電所からの温排水を注水し、水温を28~30℃に上げた。他方には通常の飼育海水(平均水温26.1℃)を注水し、産卵量を比較した。
 - 4) 親貝水槽の1槽に紫外線殺菌水を注水し、他の水槽と産卵量を比較した。
 - 5) 産卵終期にある親貝100個を親貝水槽(平均水温26.8℃)から恒温室内のパンライト水槽に収容し、24時間で産卵盛期の水温23.0℃まで水温を降下させて飼育し、元の親貝水槽と産卵量を比較した。
- 1)から4)は7月下旬から8月上旬に、5)については8月下旬に試験を行った。

<結果及び考察>

1)、2)については処理区と非処理区の産卵量に差は認められなかった。3)については産卵が停止するなど逆効果であった。4)についても処理区と非処理区の産卵量には差が認められなかった。5)については9月2日まで飼育したが、処理区と非処理区とも全く産卵はみられなかった。

巻貝の産卵誘発方法については、精子や卵を海水中に放出するアワビやサザエなどでは紫外線殺菌水を採卵槽に注水するなどの方法が取られているが、卵を卵のうに包んで産出するバイなどについては、全く産卵誘発方法が開発されていない。バイの種苗生産をしている諸県の種苗生産機関でも、種苗生産の成否は正常な卵を大量に生む良質の親貝の入手にかかっている。バイの主産地においても漁獲量が年々減少し、良質の親貝の入手が困難になりつつある状況において、種苗生産を安定させるに

は、親貝の再使用のための産卵能力を衰えさせない養成方法や、人工的な産卵誘発方法を開発する必要があると考えられる。

3. 摘 要

- 1) 60年度購入親貝は産卵量が少なく、産出された卵のうちには異常卵を多く含んでいたため、水カビが多発した。そのため卵の発生やふ化が不調となり、種苗生産数は低い水準に終わった。59年購入親貝は、1年間の飼育により著しく産卵能力が低下した。
- 2) 今年度の総採卵数は100万粒で、外観上は正常な球形卵の含有率（正常型卵率）は85.8%であった。ふ化幼生数は19万個体で、正常型卵85.8万粒からのふ化率は22.1%であった。ふ化幼生から最終的に生産された稚貝数は946個体と極めて低く、その生残率は0.5%と非常に低い値であった。
- 3) 卵のふ化所要日数は20℃で20～25日、22℃で16～20日、24℃で14～18日であった。ふ化水温が20～22℃の区では、卵のう内の水カビ発生が少なく順調であった。
- 4) 2つ玉型や4つ玉型の異常卵は発生を開始すると、一旦球を2分または4分する割線の入った球形に変形する。それらのうちの少数は異様な形態をした幼生にまでなるが、多くのものは発生途中で死滅するか、または幼生となっても卵のうから出られずに死滅するものが多い。
- 5) ふ化幼生から殻長約2mmの稚貝までは、底砂を用いない二重底いけす網で紫外線殺菌水を用いて飼育した区の生残率が最も高かった。
- 6) 底砂を用いないで飼育すると、殻長6.4mmの稚貝は11.6mmの稚貝より、生残と成長がともに優れ、殻長6.4mmの稚貝は殻長11.6mmの稚貝に比較して、底砂の必要性が低いようである。
- 7) 殻長13.2～14.3mmの稚貝の飼育では、底砂を用いた区は底砂を用いない区に比較して生残・成長ともに優れ、このサイズの稚貝には底砂の必要性が認められた。
- 8) 7月中旬にふ化・着底した稚貝は8月中旬には殻長3.1mm、9月中旬には11.3mm、10月下旬には20.6mm、12月中旬には22.0mm、2月中旬には23.1mmに成長した。
- 9) 稚貝の這上がり防止ブラシは、稚貝のサイズにあった規格のものを取り付ければ、より効果が上がると考えられた。
- 10) 産卵誘発と産卵の延長のため、5項目の刺激方法を試験したが、何れも効果は認められなかった。

4. 文 献

- 1) 鍋島靖信・1987. バイ種苗生産試験. 昭和59年度大阪府水産試験場事業報告

12. 栽培漁業事業

1) ガザミ放流技術開発事業

有山 啓之・陸谷 一馬

ガザミ放流技術開発の国庫補助事業は昨年度で終了したが、その総括報告書¹⁾にも述べられているように、ガザミ放流技術にはまだ多くの問題点が残されており、本年度は府単事業として継続実施した。

1. 中間育成試験

ガザミ中間育成の適正収容密度は、海上囲い網では500～600尾/㎡、陸上水槽では2,000尾/klが目安とされているが¹⁾、その根拠は明確でない。そこで、適正収容密度を知るために密度を変えて中間育成を行った。

1) 海上囲い網

阪南町箱作地先の地盤高-20～-40cmの砂浜域に、ノコギリガザミの事例²⁾を参考にして、底面2m×2m・高さ2.5mの底網付の小型囲い網を8面設置した。目は側網220径・底網120径で、底には約5cm砂を敷き、中に付着材としてブラシ³⁾を8本垂下した。収容種苗はC₁99%・C₂1%で、収容密度は250尾・500尾・750尾・1,000尾/㎡の4区とし各区2面ずつ試験を行った。餌料はカッターで細断したアミエビで、推定体重の約400%を夕方投餌した。

6月24日に収容し17日間の育成予定であったが、7月1日に季節はずれの台風6号による大波で囲い網が大破したため途中で試験を中止した。

2) 陸上水槽

水産試験場陸上水槽4面で中間育成試験を行った。その概要を表1に示す。餌料はカッターで細

表1 陸上水槽中間育成の概要

| 回次 | 水槽 | | 付着材 | 収容 | | |
|----|------|------|----------|--|-------|----------|
| | No. | 容量 | | サイズ | 尾数 | 密度 |
| 1 | I 1 | 46kl | ブラシ 232本 | M12%、C ₁ 84%、C ₂ 14% | 51 千尾 | 1.1千尾/kl |
| 2 | H 4 | 15 | " 75 | C ₁ 73%、C ₂ 27% | 11.2 | 0.7 |
| 3 | H 5 | 15 | " 75 | C ₁ 80%、C ₂ 20% | 14.9 | 1.0 |
| 4 | H 10 | 15 | " 75 | C ₁ 75%、C ₂ 25% | 29.7 | 2.0 |

| 回次 | 期間 | 日数 | 水温(℃) | | 取揚 | | 生残率 |
|----|-----------|----|-------|-----------|---|------|--------|
| | | | 平均 | 範囲 | サイズ | 尾数 | |
| 1 | 6.26～7.8 | 13 | 23.4 | 21.7～25.0 | C ₃ 22%、C ₄ 78% | 7 千尾 | 13.7 % |
| 2 | 7.22～7.30 | 9 | 26.6 | 26.2～27.0 | C ₃ 23%、C ₄ 75%、C ₅ 2% | 2.6 | 23.2 |
| 3 | " | 9 | 26.6 | 26.2～27.0 | C ₃ 36%、C ₄ 64% | 1.7 | 11.4 |
| 4 | " | 9 | 26.6 | 26.2～27.0 | C ₃ 17%、C ₄ 79%、C ₅ 4% | 4.8 | 16.2 |

断したアミエビで、推定体重の約 100%を 9・13・17時の 3回に分けて投餌し、飼育水は 1日当たり 50%の換水率の流水とした。また、水温は 9時と 14時に測定した。

収容種苗(C₁主体)は 9~13日間の育成で C₃~C₅まで成長したが、生残率は 11.4~23.2%と悪かった。この原因として収容種苗にサイズのばらつきが大きかったことが考えられる。また、2~4回次について収容密度による違いを検討してみたが、3回次が成長・生残率ともに悪かったため、ノコギリガザミ²⁾で見られたような密度と生残率の関係は明らかではなかった。

2. 脚脱落と潜砂能力について

クルマエビの種苗生産・中間育成における歩脚障害と潜砂能力の関係についてはいくつかの知見が明らかになっているが、ガザミ⁴⁻⁶⁾の中間育成における脚脱落状況については調べられておらず、潜砂能力との関係も不明である。そこで、これらについて試験を行い健苗性について検討した。

1) 陸上水槽中間育成における脚脱落状況

<材料と方法>

前記の陸上水槽中間育成の取揚時に、取揚ネットより抄い網で稚ガニを採集した。それをキンランと海水のはいたバケツに入れた後、タマネギ袋に移して水を切り直ちに -20℃の冷凍庫に入れた。後日、それらを解凍し 1尾ずつ全甲幅と脚脱落状況を観察した。

<結果と考察>

調査個体を表 2 に、全甲幅組成を図 1 に、および各脚の平均脱落率を表 3 に示す。各回次の平均脚脱落数は 1 個体当たり合計で 1.36~2.49本と高い値を示した。また、脚ごとの脱落率は第 1脚(鉗脚)が最も高く、脚番号の順に脱落率は低下し、第 5脚(遊泳脚)が最も低くなっている。

供試ガザミの全甲幅を 1mm幅に分け、サイズによる平均脚脱落数の変化をみたのが図 2 である。ただし、この図には 20mm以上の個体は数が少ないため除外した。これより、どの回次もサイズが大きくなるほど脱落数が減少する傾向が見られる。

ガザミ稚ガニの潜砂活動には主として第 1脚と第 5脚を用いる⁷⁾と言われているため、それらの脱落状況について表 4 にまとめた。鉗脚・遊泳脚ともに脱落のないものが平均 46.4%と最も多いが、鉗脚 1 本のみ脱落が平均 21.7%で次に多く、次いで遊泳脚 1 本脱落、鉗脚 2 本脱落、鉗脚・遊泳脚 1 本ずつ脱落となっている。山崎は C₁~C₃稚ガニについて第 1脚・第 5脚のうちの 1 本でも欠けていると潜砂が困難になると述べているが、これらの種苗においてもそれが言えるなら半分以上は潜砂できないことになる。

以上述べたように、C₃~C₆まで陸上水槽で中間育成すると非常に脚脱落が多いと言える。しかし、これらの値は、サンプリング・冷凍・解凍作業時にも脚脱落が考えられるため、実際より過大に現れている可能性がある。また、脱落が起きた時期は、育成時に脚脱落個体があまり見られないことから主として取揚時と考えられ、今後取揚方法の改善が必要である。

表2 脚脱落状況調査個体

| 回次 | 個体数 | 全甲幅 (mm) | | 齡期組成 (%) | | |
|----|-----|----------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | | 平均 | 範囲 | C ₃ | C ₄ | C ₅ |
| 1 | 443 | 14.9 | 8.7~23.8 | 22 | 78 | + |
| 2 | 319 | 13.4 | 7.1~25.6 | 23 | 75 | 2 |
| 3 | 389 | 13.0 | 7.6~19.6 | 36 | 64 | + |
| 4 | 674 | 14.3 | 7.7~26.6 | 17 | 79 | 4 |

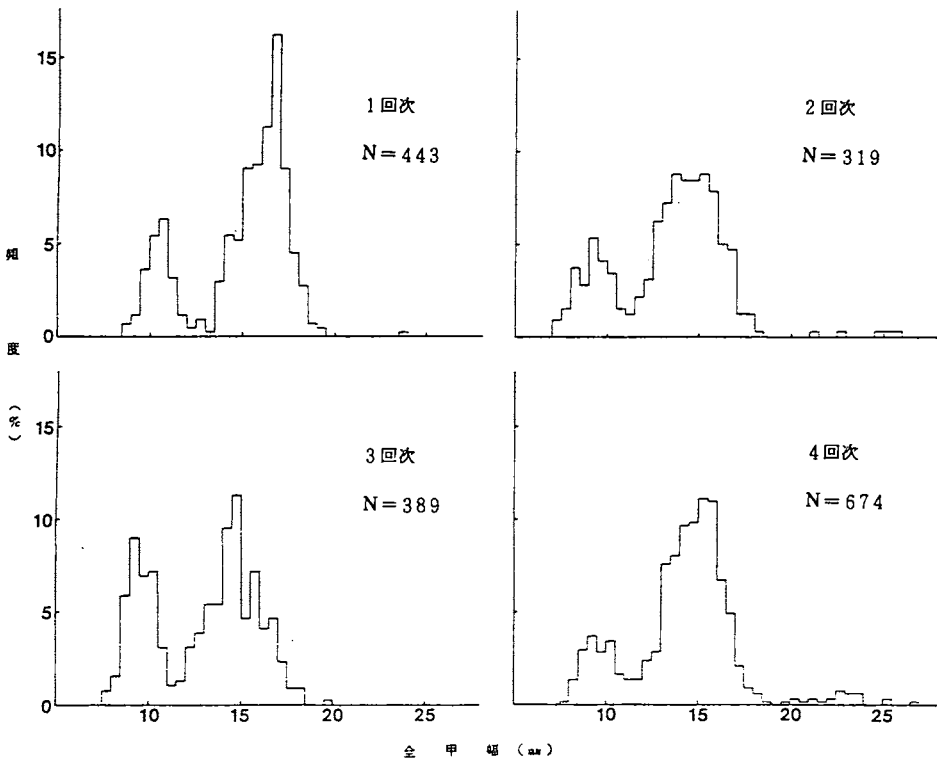


図1 各回次の全甲幅組成

表3 平均脚脱落率 (%)

| 回次 | 右1 | 右2 | 右3 | 右4 | 右5 | 左1 | 左2 | 左3 | 左4 | 左5 | 合計 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 26 | 17 | 21 | 21 | 14 | 26 | 20 | 18 | 13 | 12 | 188 |
| 2 | 27 | 12 | 13 | 8 | 9 | 26 | 14 | 12 | 8 | 8 | 136 |
| 3 | 35 | 22 | 17 | 18 | 15 | 32 | 19 | 15 | 16 | 12 | 201 |
| 4 | 31 | 28 | 25 | 27 | 20 | 28 | 25 | 23 | 23 | 20 | 249 |
| 平均 | 30 | 20 | 19 | 19 | 15 | 28 | 20 | 17 | 15 | 13 | 194 |

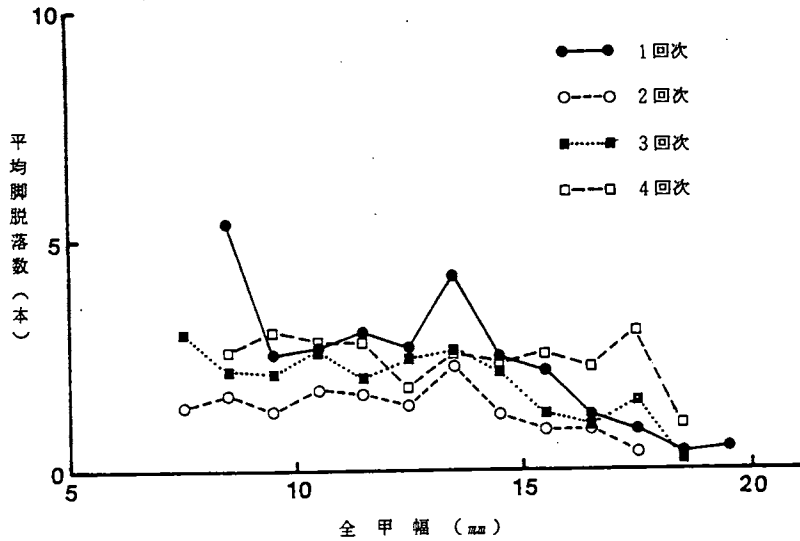


図2 サイズによる平均脚脱落数の変化

表4 鉗脚・遊泳脚脱落状況 (%)

| 回次 | 0-0 | 0-1 | 0-2 | 1-0 | 1-1 | 1-2 | 2-0 | 2-1 | 2-2 | 合計 |
|----|------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|
| 1 | 51.9 | 9.0 | 0.9 | 18.7 | 5.2 | 1.1 | 7.2 | 4.1 | 1.8 | 99.9 |
| 2 | 51.4 | 7.2 | 0.6 | 22.6 | 5.6 | 0.0 | 9.4 | 3.1 | 0.0 | 99.9 |
| 3 | 41.4 | 9.8 | 0.5 | 23.9 | 5.9 | 0.5 | 11.1 | 4.4 | 2.6 | 100.1 |
| 4 | 40.7 | 11.4 | 1.5 | 21.4 | 8.9 | 3.6 | 5.8 | 3.6 | 3.3 | 100.2 |
| 平均 | 46.4 | 9.4 | 0.9 | 21.7 | 6.4 | 1.3 | 8.4 | 3.8 | 1.9 | 100.2 |

(注) “x-y”は鉗脚がx本、遊泳脚がy本脱落していることを示す。

2) 脚脱落個体の潜砂試験

<材料と方法>

鉗脚と遊泳脚の脱落した個体の潜砂能力を知るために、陸上水槽で育成中(2回次)のC₃・C₄稚ガニを用いて潜砂試験を行った。中央粒径値 350 μ の砂約 2.5 cm とろ過海水のはいった 500 ml サンプルびんに稚ガニを1尾ずつ収容した後周囲を流水にし、10分・30分・1時間・2時間・3時間・24時間後に潜砂状況を観察した。供試稚ガニは表5に示すように鉗脚・遊泳脚をピンセットで除去してあり、各区ともC₃・C₄各5尾ずつである。なお、試験開始から3時間後までの水温は25.8~27.0℃であった。

表5 潜砂試験の試験区

| 試験区 | 脚除去 | |
|-----|-----|-----|
| | 鉗脚 | 遊泳脚 |
| 1 | — | — |
| 2 | — | 右 |
| 3 | — | 右・左 |
| 4 | 右 | — |
| 5 | 右 | 右 |
| 6 | 右 | 左 |
| 7 | 右 | 右・左 |
| 8 | 右・左 | — |
| 9 | 右・左 | 右 |
| 10 | 右・左 | 右・左 |

<結果と考察>

全区の平均潜砂率の変化を図3に示す。潜砂率とは完全に潜砂したものの割合で、試験途中でへい死したものは活力に問題があったと見なし除いてある。平均潜砂率はC₄の方がC₃より高くなっており、10分後は低いが30分後から3時間後にかけては高い値を示している。そこで、各区の潜砂率を30分・1時間・2時間・3時間後の潜砂率の平均値とし表6に示した。データ数が少ないためばらつきが大きい以下のことが推察される。

- (1) 遊泳脚が左右ともあれば鉗脚が脱落していても90%以上の個体が潜砂できる。
- (2) 遊泳脚が1本脱落している場合はC₃では35~88%、C₄では50~88%の個体が潜砂できる。
- (3) 遊泳脚が2本とも脱落している場合はC₃では0~45%、C₄では45~100%の個体が潜砂が可能で、C₃の方がC₄より低くなっている。特にC₃の鉗脚・遊泳脚がすべて脱落している時にはまったく潜砂できない。

この潜砂率の値を実際の鉗脚・遊泳脚脱落状況に適用すると、その群の推定潜砂率が求められる(ただし、これには第2~4脚の脱落が潜砂能力に及ぼす影響については考慮していない)。表4と表6および齢期組成(表1)より陸上水槽中間育成種苗各回次の推定潜砂率を求めたのが表7である。なお、C₅は潜砂率が不明なためC₄に含めた。これより、どの回次も全体としては約90%の推定潜砂率であり、鉗脚・遊泳脚いずれかが欠けている個体が50%以上であっても潜砂率はそれほど低くないことがわかる。だが、約10%の個体は潜砂不能であり、これらは放流後捕食されやすいものと思われる。

表6 脚脱落に伴う潜砂率の変化

3 齢 稚 ガ ニ

| 遊泳脚脱落数 | 鉗脚脱落数 | | |
|--------|-------|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 90 | 100 | 100 |
| 1 | 35 | 88 | 59 |
| 2 | 45 | 42 | 0 |

4 齢 稚 ガ ニ

| 遊泳脚脱落数 | 鉗脚脱落数 | | |
|--------|-------|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 |
| 0 | 100 | 90 | 100 |
| 1 | 88 | 70 | 50 |
| 2 | 69 | 100 | 45 |

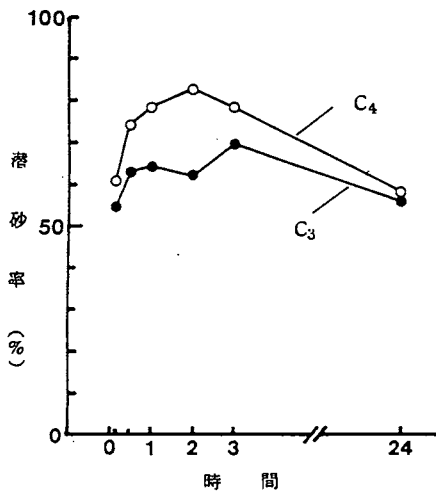


図3 時間の経過による潜砂率の変化

ガザミ放流種苗の減耗には食害によるものが多く、潜砂能力はそれに大きく影響していると考えられるため、今後もこの問題について検討していく必要がある。

3. 放 流

ガザミ種苗の放流状況を表8に示す。放流日は6月24日～7月30日で合計375千尾の稚ガニを放流した。

表7 中間育成種苗の推定潜砂率

| 回次 | C ₃ | C ₄₅ | 全体 |
|----|----------------|-----------------|------|
| 1 | 83.6 | 92.1 | 90.2 |
| 2 | 87.8 | 93.4 | 92.1 |
| 3 | 83.9 | 91.0 | 88.4 |
| 4 | 80.0 | 89.9 | 88.2 |
| 平均 | 83.8 | 91.6 | 89.7 |

表8 種苗の放流状況

| 月日 | 放流場所 | 放流方法 | 齢期組成 | 尾数 |
|------|----------|--------|---|-------|
| 6.24 | 泉佐野市野出地先 | 直接放流 | M1%、C ₁ 81%、C ₂ 18% | 150千尾 |
| " | 岬町谷川地先 | " | M3%、C ₁ 96%、C ₂ 1% | 28 |
| 6.26 | " | " | M3%、C ₁ 83%、C ₂ 14% | 21 |
| 7.1 | 阪南町箱作地先 | 中間育成放流 | C ₁ 99%、C ₂ 1%* | 20* |
| 7.8 | " | " | C ₃ 22%、C ₄ 78%、C ₅ + | 7 |
| 7.22 | 阪南町西鳥取地先 | 直接放流 | C ₁ 88%、C ₂ 12% | 140 |
| 7.30 | 阪南町箱作地先 | 中間育成放流 | C ₃ 22%、C ₄ 75%、C ₅ 3% | 9 |
| 計 | | | M ~ C ₅ | 375 |

* 囲い網がこわれ放流時のデータが得られなかったため収容時のものを示した。

4. 砂浜域に生息するエビ・カニ類と魚類について

ガザミの稚ガニは砂浜域に生息するが、そこには稚ガニの捕食者や競合種も含めた多くの生物が生息し、一つの生態系を形成していると考えられる。放流ガザミの生残も砂浜域での生物的環境と密接に関係していると考えられるため、ガザミ天然群の出現状況と併せて、砂浜域にどのようなエビ・カニ類と魚類が生息しているか調査を行った。

<材料と方法>

1) 定 点 調 査

昭和60年4月～61年3月に毎月1回、泉南市樽井地先(図4St.6、図5)で調査を行った。この地点は前面に離岸堤のある浅い砂浜で、高潮線から約175m沖の離岸堤までラインを設定した。ラインの断面図を図6に25m・75m・125m・175m地点における粒度組成を表9に示す。調査域は

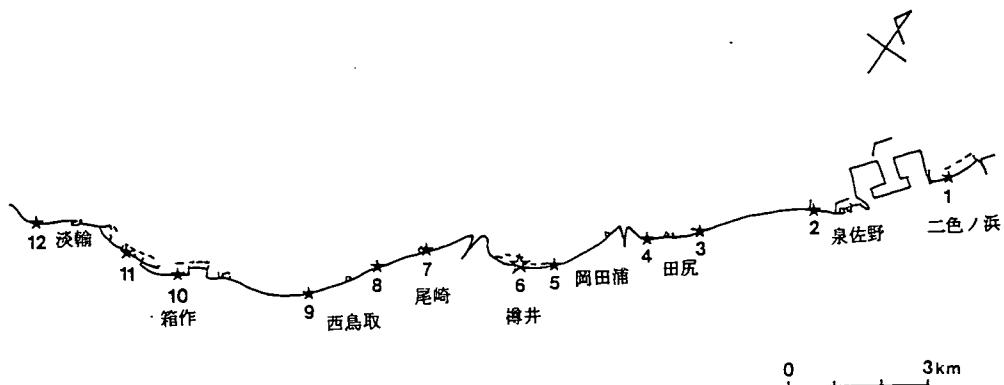


図4 分布調査地点

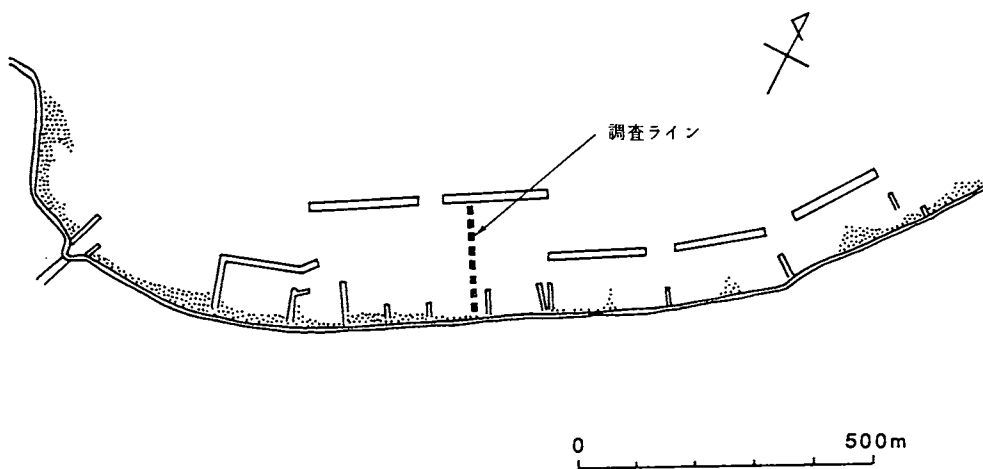


図5 定点調査地点

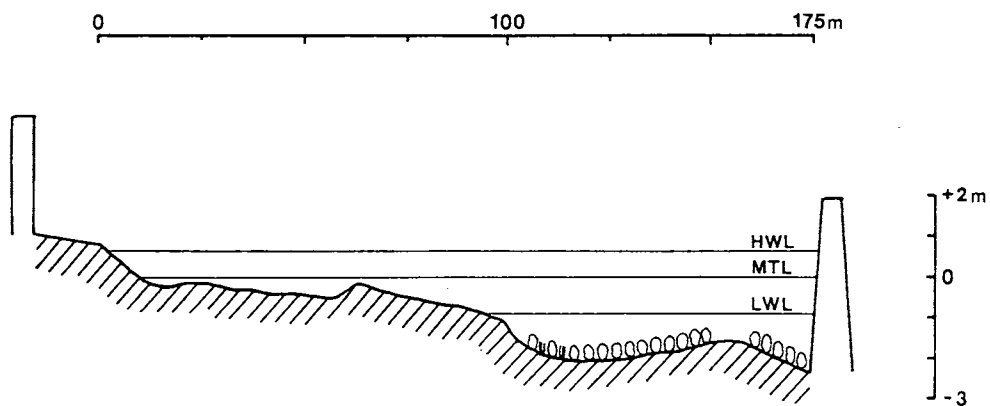


図6 定点調査ライン断面図

表 9 定点調査ラインの粒度組成

| 地点 | 2,000 μ | 840 | 420 | 250 | 105 | 74 | 中央粒径値 |
|-------|-------------|------|------|-------|-------|------|-----------|
| 25 m | — | — | 0.1% | 82.2% | 15.3% | 0.6% | 283 μ |
| 75 m | — | — | 0.5 | 85.0 | 12.4 | 0.3 | 290 |
| 125 m | — | 0.3% | 0.4 | 6.3 | 22.1 | 32.8 | 77 |
| 175 m | 0.3% | 0.8 | 0.5 | 10.9 | 44.4 | 17.6 | 120 |

2つに分けられ、岸から100 m付近までは250～420 μ の粒子の多い砂質で海藻は生育しておらず、それより沖側は250 μ 未満の粒子の多い砂泥でアナアオサとオゴノリが生育しオオノガイとアサリが多く分布している。なお、最大水深は平均海面下2.3 mである。

調査はライントランセクト法により、深部はSCUBA潜水による目視観察と手探り採集で、浅部は抄い網採集によって、ライン沿いの50cm幅の区域に生息するエビ・カニ類と魚類の尾数と大きさ(体長・甲幅・全長)をライン50cmごとに記録した。また、表層(汀線)と底層(125 m地点)の水温も測定した。

2) 分布調査

昭和60年8月19日～21日

に、貝塚市～岬町の砂浜12地点(図4 St. 1～12)で、定点調査と同様の方法で調査を行った。ただし、ライン長は100 mである。各ラインの断面図を図7に50 m地点の粒度組成を表10に示す。Stにより勾配は多様であるが、粒度組成はSt3と11を除いてほぼ一定であり250～420 μ の粒子主体であった。St3は105～250 μ の粒子が多く、St.11は人工海水浴場で他所から砂を持ってきているため420 μ 以上の粒子が80%以上を占めていた。また、海藻はオゴノリとアナアオサが優占していた。

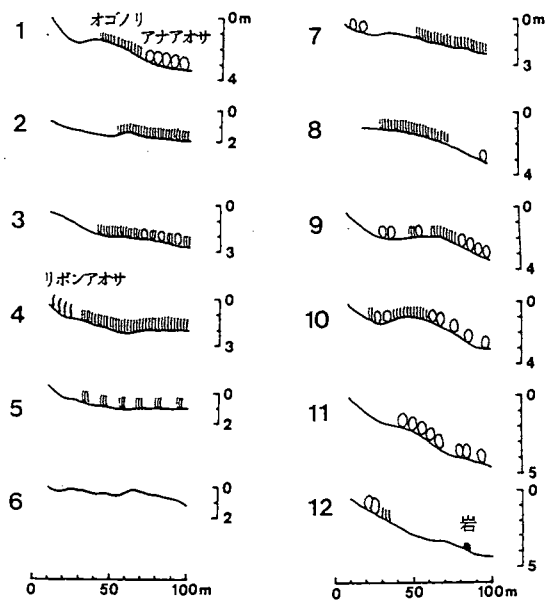


図 7 分布調査ライン断面図

表10 分布調査各Stの粒度組成

| St | 2,000 μ | 840 | 420 | 250 | 105 | 74 | 中央粒径値 | |
|----|-------------|------|------|-------|-------|------|-------|-----------|
| 1 | — | — | 1.6% | 55.3% | 37.4% | 3.5% | 2.2% | 260 μ |
| 2 | 0.5% | 1.0% | 3.8 | 76.3 | 12.9 | 2.4 | 3.1 | 305 |
| 3 | — | 0.1 | 0.9 | 34.4 | 56.0 | 5.0 | 3.6 | 218 |
| 4 | — | 0.2 | 4.8 | 71.9 | 19.3 | 1.0 | 2.8 | 292 |
| 5 | — | — | 0.2 | 59.8 | 35.5 | 2.7 | 1.8 | 263 |
| 6 | — | 0.1 | 0.6 | 74.0 | 21.2 | 1.8 | 2.3 | 287 |
| 7 | — | — | 0.2 | 91.0 | 7.8 | 0.3 | 0.7 | 300 |
| 8 | — | 0.3 | 3.1 | 74.1 | 19.5 | 1.5 | 1.5 | 295 |
| 9 | — | 1.1 | 23.6 | 68.9 | 4.4 | 0.3 | 1.7 | 360 |
| 10 | — | 0.1 | 2.4 | 77.5 | 9.1 | 0.2 | 0.7 | 294 |
| 11 | 19.1 | 35.4 | 32.7 | 10.9 | 0.7 | 0.2 | 1.0 | 930 |
| 12 | 0.1 | 0.2 | 5.3 | 76.6 | 14.6 | 1.2 | 2.0 | 308 |

<結果と考察>

1) 定点調査

調査月日と調査時の潮位を表11に、水温を図8に示す。水温は8月に最高、2月に最低を示し、表層で4.6~30.6℃、底層で6.4~28.8℃と較差が大きかった。

出現種と尾数を表12に示す。各月の出現種数は5~22種で7~9月が多く、個体数は11~291で

表11 定点調査の月日と潮位

| 調査年月日 | 潮位(DLより) |
|--------------|----------|
| S. 60. 4. 17 | + 95 cm |
| 5. 17 | + 50 |
| 6. 28 | + 95 |
| 7. 18 | + 30 |
| 8. 20 | + 135 |
| 9. 18 | + 90 |
| 10. 24 | + 60 |
| 11. 27 | + 90 |
| 12. 18 | + 100 |
| S. 61. 1. 16 | + 120 |
| 2. 17 | + 105 |
| 3. 12 | + 75 |

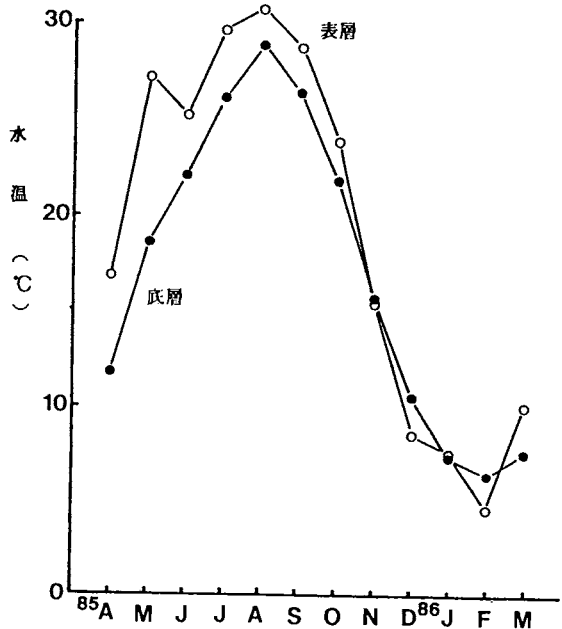


図8 定点調査地点の水温

表 12 定点調査における出現種と個体数

| 種 名 | 4月 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 計 |
|-----------------|----|----|----|-----|-----|------|----|----|----|----|----|-----|-------|
| ア キ ア ミ | | | | | | | | + | | | | | + |
| ク ル マ エ ビ | | | 3 | 28 | + | | | | | | | | 31 |
| ク ル マ エ ビ 科 sp. | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| テ ッ ポ ウ エ ビ | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 4 |
| イ ソ モ エ ビ | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| エ ビ ジャ コ | | | 2 | 7 | 3 | 7 | 5 | | | | | | 24 |
| キンセンガニ | | | | 3 | 3 | | | | | | | | 6 |
| ヒラテコブシ? | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ガ ザ ミ | | | | 17 | 3 | + | | | | | | | 20 |
| タイワンガザミ | + | | | | | + | + | 1 | 1 | | + | | 2 |
| ジャンメガザミ | | | | + | | | | | | | | | + |
| イ シ ガ ニ | 4 | 2 | 3 | 11 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | | 1 | 35 |
| カクレガニ科 sp. | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| モ ク ズ ガ ニ | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | + | 1 | 4 |
| イ ソ ガ ニ | 1 | | | | | | | | + | 1 | 1 | 1 | 4 |
| ケフサイソガニ | | | | 17 | | | | 1 | 1 | | 3 | 3 | 25 |
| オ キ エ ソ | | | | | 1 | + | | | | | | | 1 |
| トカゲエソ? | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| ウ ナ ギ | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ヨ ウ シ ウ オ | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| ヒフキヨウジ | + | | | | | | | | | | | | + |
| セ ス シ ボ ラ | | | | | | | + | | | | | | + |
| ヒ イ ラ ギ | | | | | | 約100 | | | | | | | 約100 |
| マ ツ ダ イ | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| モ ン ツ キ | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| コ ト ヒ キ | | | | | 5 | | + | 1 | | | | | 6 |
| コ ロ ダ イ ? | | | | | 2 | | | | | | | | 2 |
| ク ロ ダ イ | | | | | 4 | | | | | | | | 4 |
| マ ダ イ | | | | 2 | 1 | | | | | | | | 3 |
| ヨ メ ヒ メ ジ | | | | | 2 | | | | | | | | 2 |
| ネズミゴチ } | | | | | | | | | | | | | |
| トビヌメリ } | 1 | | 1 | 1 | 32 | 51 | 33 | 25 | 10 | 7 | 2 | 6 | 169 |
| ウミタナゴ | | | | 4 | | 3 | | | | | | | 7 |
| ヒメハゼ | 6 | 3 | 34 | 10 | 17 | 7 | 8 | 3 | 6 | 19 | 10 | 39 | 162 |
| イトヒキハゼ | | | | | | 3 | | | | | | | 3 |
| スジハゼ | 3 | | | 4 | 3 | 21 | | | 2 | | | 2 | 35 |
| シマハゼ | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 5 |
| マハゼ | | | | | 5 | 13 | 6 | 13 | | 1 | | | 38 |
| ウロハゼ? | | | | | 1 | | | | | | | 2 | 3 |
| メバル | | 1 | | 2 | | 3 | | | | | | | 6 |
| カサゴ | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| ハオコゼ | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| アイナメ | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | 3 |
| アサヒアナハゼ | | 2 | 2 | 15 | | | | | | | | 2 | 21 |
| アヤアナハゼ | | | | 3 | 1 | 1 | | | | | | | 5 |
| アラメガレイ? | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| マコガレイ } | 10 | 2 | 4 | 5 | 7 | 7 | 1 | 1 | + | 1 | | 233 | 271 |
| イシガレイ } | | | | | | | | | | | | | |
| アミメハギ | | | | 1 | 4 | | | 1 | | | | | 6 |
| 種 数 | 8 | 6 | 11 | 22 | 20 | 16 | 6 | 12 | 6 | 7 | 5 | 11 | 43 |
| 個 体 数 | 27 | 11 | 53 | 136 | 100 | 222 | 55 | 52 | 24 | 31 | 17 | 291 | 1,019 |

(注) + : 調査帯付近で観察された種

3月が最も多く7~9月も多かった。また、付近で観察された種も含めると、エビ類6種、カニ類10種、魚類33種が出現したが、このうち年間で20尾以上観察されたものは、エビ類ではクルマエビ・エビジャコ、カニ類ではガザミ・イシガニ・ケフサイソガニ、魚類ではヒイラギ・ネズツポ類(ネズミゴチ・トビヌメリ)・ヒメハゼ・スジハゼ・マハゼ・アサヒアナハゼ・カレイ類(マコガレイ・イシガレイ)であり、漁業上重要な種を多く含んでいた。これらの種のサイズの変化を図9・10に示す。なお、エビ類は体長、カニ類は甲幅、魚類は全長を示してある。以下にこれらの種それぞれについて述べる。

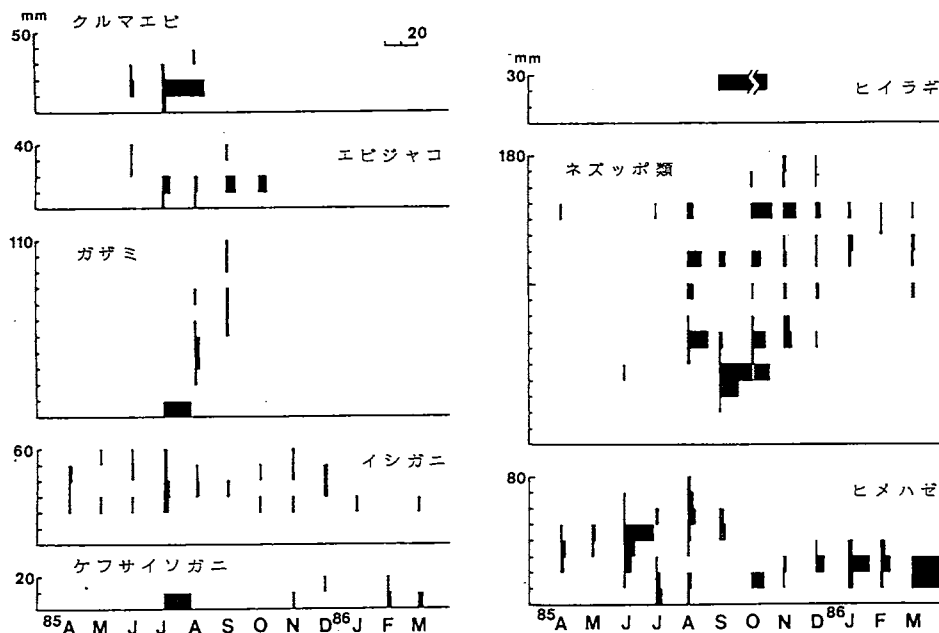


図9 主要種のサイズの変化(1)

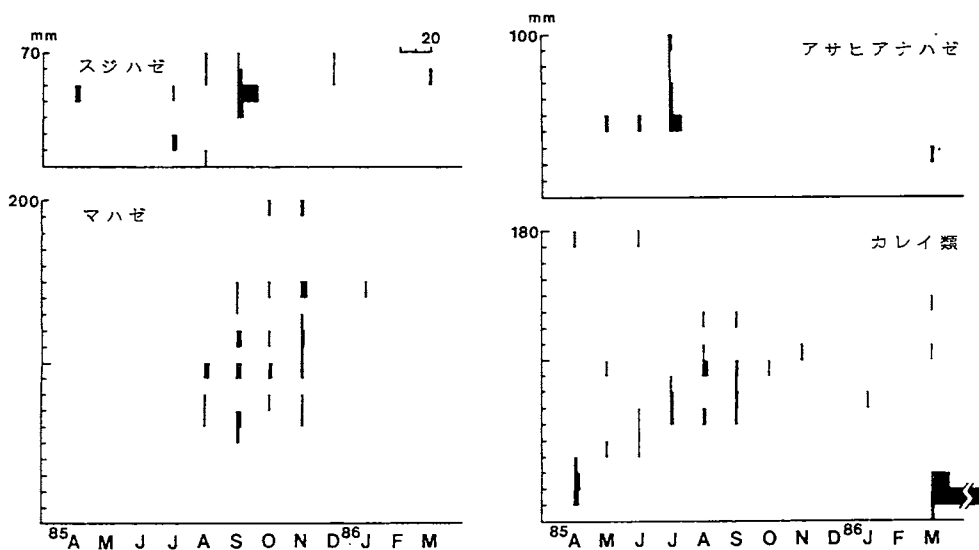


図10 主要種のサイズの変化(2)

- A クルマエビ — 6～8月にのみ出現し、体長は6月：12～28 mm （平均18.0 mm ）、7月：10～22 mm （平均13.4 mm ）、8月：38 mm であった。最も多く出現したのは7月で、最大密度は32尾/ m^2 であった。
- B エビジャコ — 6～10月に出現したが、いずれも体長40 mm 以下であった。
- C ガザミ — 本年は7～9月のみ出現し、5～11月に出現の見られた一昨年⁸⁾、4～8月に出現の見られた昨年⁹⁾と異なっており、前年発生群・当年後期発生群が少なかったものと思われる。出現ガザミの全甲幅は、7月：5～9 mm （平均6.6 mm ）、8月：27～76 mm （平均46.0 mm ）、9月：52～103 mm （平均78.6 mm ）で、時間の経過と共に成長している様子が窺える。最も密度が高かったのは7月で、最大20尾/ m^2 であった。
- D イシガニ — ほぼ周年にわたって甲幅20～60 mm のものが出現した。
- E ケフサインガニ — 7月と11～3月に出現した。7月は甲幅3～7 mm の稚ガニであった。
- F ヒイラギ — 9月に全長30 mm で約100尾の群が観察された。
- G ネズポ類 — ほぼ周年にわたって出現したが、特に8～11月に多かった。サイズには幅があるが、産卵期の異なるネズミゴチとトビヌメリの2種が混在しているためと思われる。ネズミゴチの産卵期は3～7月¹⁰⁾、トビヌメリの産卵期は9～12月¹¹⁾と言われているため、9月に出現した小型のものはネズミゴチと思われる。
- H ヒメハゼ — 周年多く出現しており、着底以降ずっと砂浜域で生活するものと考えられる。6月にバカガイのカラの内側に産みつけた卵を守っているのが観察されていることから、6月頃生まれた仔魚が7月に着底後成長し12月には約30 mm の大きさになる。冬期は成長しないが、4月から再び成長し6月頃産卵を行い9月まで生きるという生活史を送ると考えられる。
- I スジハゼ — 周年にわたり時折出現している。これは、砂泥に穴を掘って生息しているので観察されない時もあるためと思われる。7・8月には幼魚が見られたが、採集していないので他種の可能性もある。なお、この種はテッポウエビと共生しているようである。
- J マハゼ — 8～11月に多く出現している。6・7月にも幼魚が出現している可能性があるが、ヒメハゼと混同しているものと思われる。
- K アサヒアナハゼ — 3～7月に出現している。
- L カレイ類 — 3月に大量に出現し、全調査区域で233尾が観察され、密度は平均2.7尾/ m^2 、最大28尾/ m^2 であった。この一部を採集したところ、マコガレイとイシガレイの2種で、全長はマコガレイが11.0～14.5 mm （平均12.4 mm ）、イシガレイが17.1～21.7 mm （平均19.4 mm ）でイシガレイの方が大きかった。観察されたサイズより両者の割合を推定すると、マコガレイ約60%、イシガレイ約40%であった。それ以降9月まで多く出現し全長約100 mm に成長するが、それ以後は沖合に移動するものと思われる。
- 以上の種を出現状況に応じて3つのグループに分けると以下のようなになる。

(1) 周年定住種 — イシガニ・ヒメハゼ・スジハゼ

(2) 季節定住種 — クルマエビ・エビジャコ・ガザミ・ケフサイソガニ・ネズップ類・マハゼ・アサヒアナハゼ・カレイ類

(3) 一時来遊種 — ヒイラギ

次に、クルマエビとガザミが最も多く出現した7月について、主な種の水平分布を図11に示す。クルマエビ・エビジャコ・ガザミと大部分のケフサイソガニは干潮線より上の場所に分布しているのに対し、イシガニ・ネズップ類・スジハゼ・カレイ類は干潮線より下に分布している。また、ヒメハゼは小型の個体（全長10～25mm）は干潮線以上に、大型の個体（全長60mm）は以下に分布している。これより、クルマエビ・ガザミ等は浅い所に分布することにより、捕食者（ネズップ類・ヒメハゼ大型個体・カレイ類等）との遭遇を避けているものと推察される。

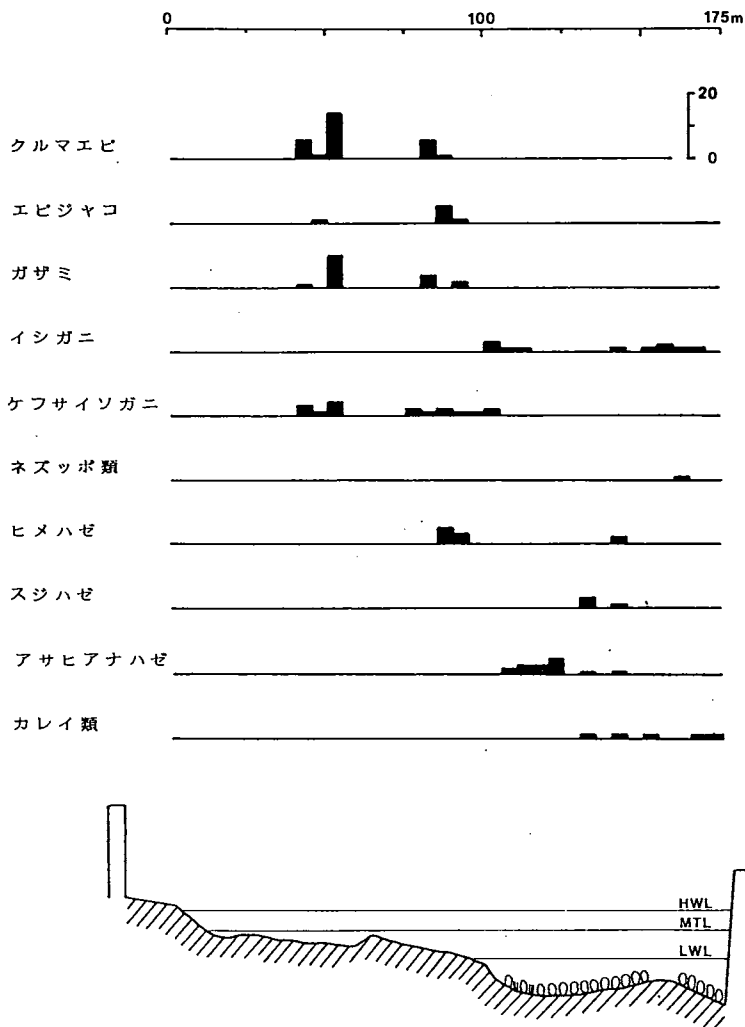


図11 7月における主要種の水平分布

表 13 分布調査における出現種と個体数

| 種 名 | St. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 計 | 平均サイズ (mm) | 平均密度 (尾/m ²) |
|----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|---------------|-----------------------------|
| アキアミ | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 10 | + |
| クマエビ | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | 40 | + |
| スジエビモドキ | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 25 | + |
| イソスジエビ | | | | 3 | | | | 1 | | | | | | 4 | 35 | 0.01 |
| エビジャコ | | | | | | | 3 | | | | | | | 3 | 12 | 0.01 |
| ツノナガコブシ | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 20 | + |
| キンセンガニ | | | | | | | 3 | 1 | 1 | | | | | 5 | 25 | 0.01 |
| ガザミ | | 1* | | | | 1 | 3 | 1 | | | | 2* | | 8 | 50 | 0.01 |
| タイワンガザミ | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 37 | 0.01 |
| ジャノメガザミ | | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 2 | 70 | + |
| イシガニ | 3 | 8 | 6 | 7 | | | | 6 | 3 | 1 | 2 | | | 36 | 36 | 0.06 |
| フタハベニツガニ | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 35 | + |
| オキエソ | | | | | | 2 | 1 | | | 1 | 3 | | 1 | 8 | 74 | 0.01 |
| ホタテウミヘビ | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 4 | 700 (推定) | 0.01 |
| ヨウジウオ | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 3 | 157 | 0.01 |
| タツノオトシゴ | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 30 | + |
| イシナギ? | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | 15 | + |
| コトヒキ | | | | | | | 5 | | | | | | | 5 | 92 | 0.01 |
| コロダイ? | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | 20 | + |
| クロダイ | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 100 | + |
| マダイ | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | 5 | 68 | 0.01 |
| ヒメジ | | | | | | | | | | | | | 5 | 5 | 62 | 0.01 |
| ネズミゴチ } | 13 | 5 | 17 | 4 | 8 | 1 | 11 | 3 | 4 | 2 | | | 1 | 69 | 98 | 0.12 |
| トビヌメリ } | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ウミタナゴン | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 86 | 0.01 |
| キューセン | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 70 | + |
| ホンベラ | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 85 | + |
| ベラ sp. | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 2 | 20 | + |
| アイゴ? | | | | | | | | | | | 20 | | | 20 | 20 | 0.04 |
| ニジギンボ | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 20 | + |
| ダイナンギンボ | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 100 | + |
| ヒメハゼ | 24 | 11 | 27 | 7 | 15 | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | 110 | 58 | 0.19 | |
| マハゼ | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 2 | 85 | + |
| シマハゼ | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 60 | + |
| スジハゼ | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 50 | + |
| メバル | | | | | | | | | | | | | 7 | 7 | 120 | 0.01 |
| タケノコメバル | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 30 | + |
| ハオコゼ | | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 16 | 1 | 6 | 32 | 42 | 0.06 |
| アイナメ | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | 3 | 140 | 0.01 |
| アサヒアナハゼ | 3 | | 1 | 2 | | | 1 | 4 | 5 | | | 1 | | 17 | 67 | 0.03 |
| アヤアナハゼ | | | 1 | 1 | | | 4 | | 1 | 2 | | | 1 | 10 | 58 | 0.02 |
| ヒラメ | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 45 | + |
| マコガレイ | | | 10 | 6 | | 2 | | 10 | 25 | 5 | | 1 | 59 | 75 | 0.10 | |
| イシガレイ | 2 | 2 | | 3 | 3 | 1 | 4 | | | 1 | 1 | 1 | 18 | 88 | 0.03 | |
| ササウシノシタ | | | | | | | | | | | 5 | | 4 | 9 | 106 | 0.02 |
| カワハギ | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 20 | + |
| アミメハギ | | | 1 | | | | | | | 2 | 1 | | 3 | 7 | 30 | 0.01 |
| ウマズラハギ | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 80 | + |
| 種 数 | | 10 | 7 | 10 | 8 | 5 | 9 | 13 | 9 | 15 | 19 | 10 | 21 | 48 | | |
| 個 体 数 | | 51 | 29 | 68 | 31 | 29 | 23 | 39 | 31 | 55 | 70 | 11 | 47 | 484 | | 0.85 |

* この地点にも放流しているため、放流群の可能性もある。

2) 分布調査

出現種・個体数・平均サイズおよび全地点の平均密度を表13に示す。なお、平均密度の算出は平均海面時のライン長に基づいて行った。

各地点の出現種数は5～21で、St. 11を除き南へ行くほど多くなる傾向が見られた。個体数は11～70で、傾向は不明だがSt. 11が最少であった。St. 11が特異的なのは底質が非常に粗いことと関係があるだろう。

出現種数は、エビ類5種、カニ類7種、魚類36種であった。各地点とも種組成は類似しており、イシガニ・ネズッポ類(ネズミゴチ・トビヌメリ)・ヒメハゼ・アサヒアナハゼ・アヤアナハゼ・マコガレイ・イシガレイが多かったが、ハオコゼはSt. 7以南にのみ出現した。最も多かった種はヒメハゼで平均密度0.19尾/ m^2 、次いでネズッポ類0.12尾/ m^2 、マコガレイ0.10尾/ m^2 となっている。

ガザミはSt. 2・5・6・7・10で出現し、その全甲幅は38～76mm(平均50mm)であったが、1地点当たりの出現尾数は1～3尾と少なかった。全地点の平均密度も0.01尾/ m^2 と低く、この時期(8月下旬)にはもっと沖合に分布域を広げているためと考えられる。生物の分布生態の把握には定量化が重要であるが、このように密度が低いものはより広範囲な調査が必要であろう。

また、大阪湾におけるガザミ稚ガニの捕食魚にはネズッポ類・ヒメハゼ・アイナメ・マコガレイ・イシガレイ等があるが¹⁾、これらの平均密度は高いものが多く、ガザミ稚ガニに対する捕食圧はかなり大きいものと思われる。一方、ガザミの競合種としては、タイワンガザミ・ジャンメガザミ・イシガニが考えられるが、密度はイシガニが最も高く、サイズではジャンメガザミが大きかった。今後、ガザミ放流事業を行っていく上で、これらの捕食魚や競合種を考慮して、放流サイズ・時期・場所等を決めていくべきであろう。

3) 砂浜域の役割

以上述べたように、砂浜域には多くのエビ・カニ類と魚類が周年あるいは季節的に生息しており、その中には有用種も多く含まれている。出現した個体は、大部分の種において小型個体が多く、砂浜域は幼期の保育場として役立っていると考えられる。特に、漁業上価値の高いクルマエビ・ガザミ・カレイ類にとって、砂浜域は必要不可欠なものであろう。

また、砂浜の碎波帯には多くの稚仔魚が生息していると言われているし¹²⁾、干潟の持っているような窒素・リン等の浄化機能¹³⁾もあると考えられるため、砂浜域は非常に重要な役割を果たしていると思われる。

大阪府沿岸の砂浜の現存量の変化と消失量を図12に示す。昭和20年代には大阪府沿岸は大部分が砂浜で総延長約40kmの砂浜が存在していたが、昭和30年代・40年代に大規模な埋立てが進み、砂浜は半分の約20kmに減少している。今後も埋立てが計画されているが、水産資源の保護には砂浜域の保存が重要であろう。

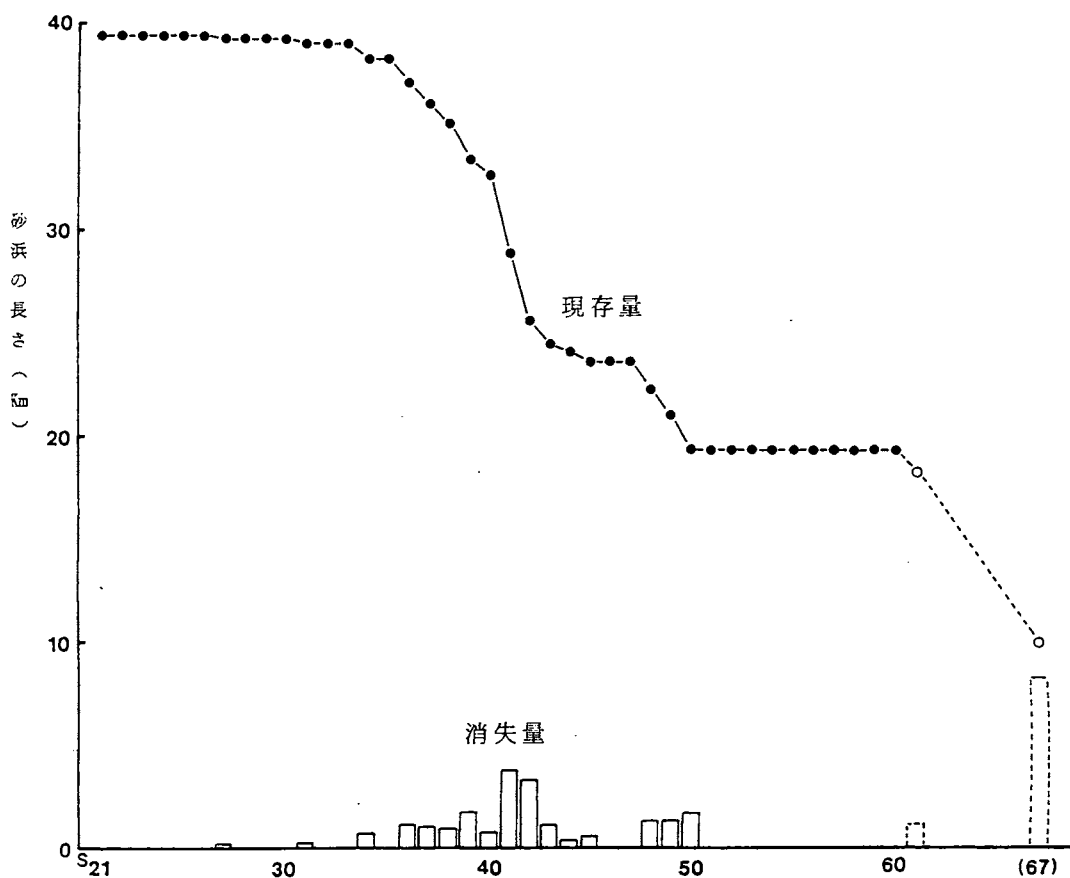


図 12 大阪府沿岸の砂浜の現存量と消失量

(大阪府港湾局の資料より作製)

5. 漁獲物調査

昨年度に引続き、毎月2～3回、泉佐野漁協で漁獲物調査を実施した。測定項目は雌雄別の全甲幅と抱卵状態で、全甲幅は0.5 cm幅の度数分布表にまとめ、CASSIE¹⁴⁾の方法により正規分布に分解した。

調査個体数は雄3,618尾、雌4,377尾、合計7,995尾であった。全甲幅組成および正規分布分解結果を図13・14に、抱卵率の変化を図15に示す。これらの結果については昨年度⁹⁾の結果と合わせて現在解析中であるが、一部は別に報告した。¹⁵⁾

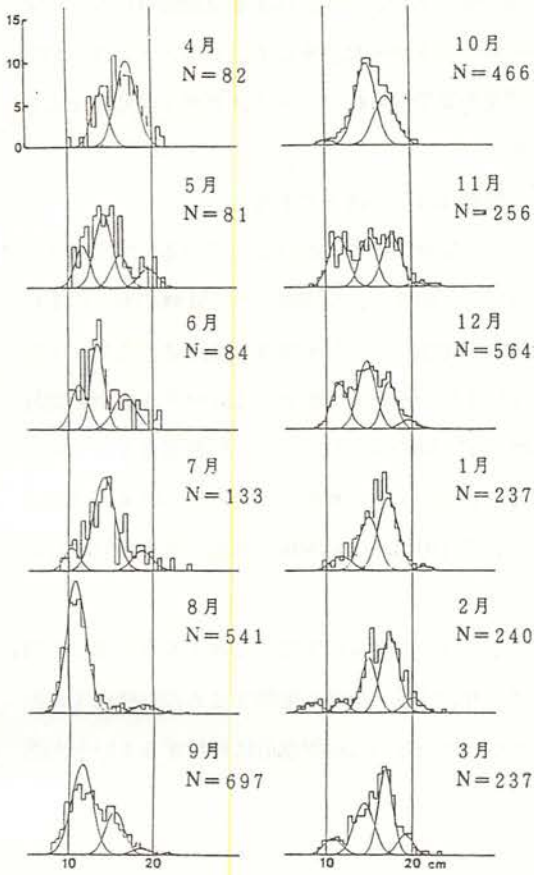


図 13 漁獲物調査における全甲幅組成(雄)

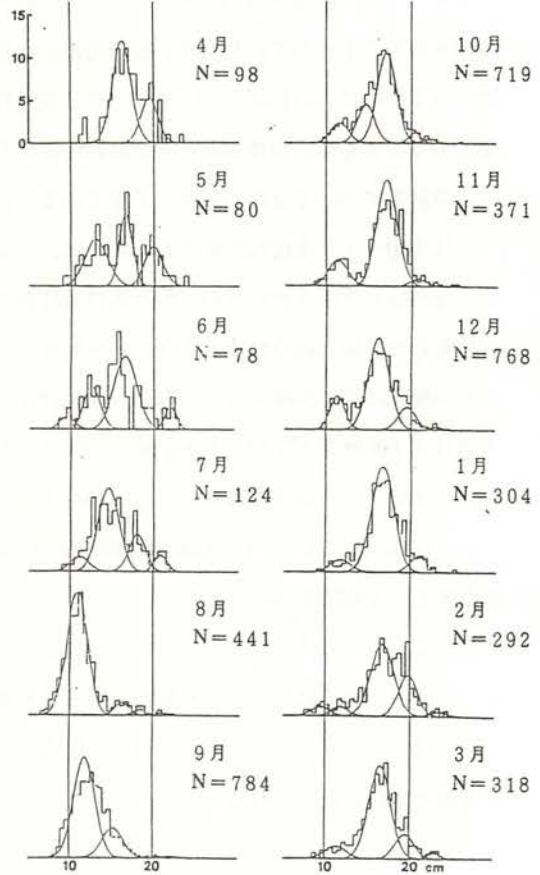


図 14 漁獲物調査における全甲幅組成(雌)

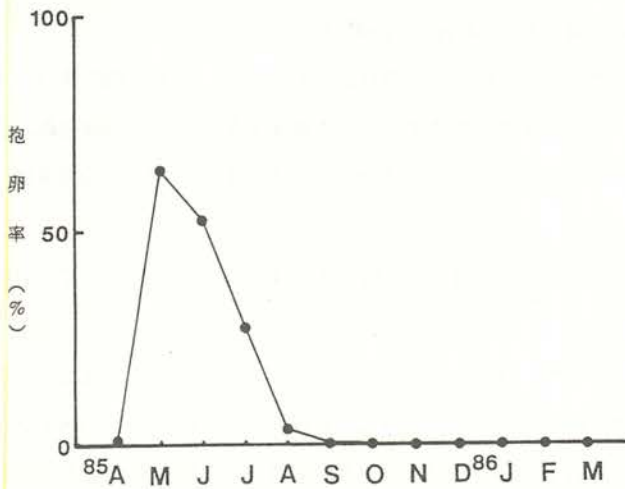


図 15 抱卵率の変化

6. ジャノメガザミの生態について

ジャノメガザミは大阪湾におけるガザミの最大の競合種であり、実際、昨年度⁹⁾は放流時にジャノメガザミが多く生息していたため、放流種苗の逸散が非常に大きかった。そこで、ジャノメガザミの生態を知るために、昭和56～59年度のガザミ放流技術開発事業で得られたジャノメガザミの知見をとりまとめるとともに、漁獲物調査と低温耐性試験を実施した。

この結果については別途報告の予定であるが、その概要は以下の通りである。

6月中旬～7月上旬に採集された流れ藻に、全甲幅5～50mmの稚ガニが付着しているのが観察された。浅海域(水深6m以浅の砂浜)には6月下旬より11月下旬まで、全甲幅5～154mmのカニの生息が見られた。沖合域の漁場(水深約10～30m)では8月中旬頃より1月中旬まで漁獲されるが、それ以外の期間は全く漁獲されていない。成長は速く、9月中旬の平均全甲幅は♂110mm♀100mm、12月中旬は♂146mm♀137mmであり、最大個体は♂180mm♀174mmであった。また、抱卵期は8月下旬から1月までで、その盛期は9月上旬～10月中旬であるが、抱卵♀から孵化したと考えられる個体はほとんど採捕されていない。低温耐性試験結果によると、12月中旬～1月中旬に水温が9.1～11.6℃に低下すると全個体がへい死した。

以上より、大阪湾のジャノメガザミは、紀伊水道あるいはその外域に生息する親より5月頃生まれ、6～7月に流れ藻に付着したり潮流に乗って大阪湾に入り、成長・成熟し抱卵するものの湾内での再生産にはほとんど結びつかず、1月に水温低下によりへい死あるいは紀伊水道に移動するという生活史を送るものと考えられる。

文 献

- 1) 愛媛県水産試験場・佐賀県有明水産試験場・大阪府水産試験場：昭和46～59年度栽培漁業放流技術開発事業 ガザミ班総括報告書，51 pp. (1985).
- 2) 伏見 浩：ノコギリガザミ人工種苗の中間育成における密度効果，栽培技研，13(1)，37-40(1984).
- 3) 大阪府水産試験場：昭和57年度栽培漁業放流技術開発事業 ガザミ班総合報告書，大1-大23(1983).
- 4) 石田雅俊：クルマエビ人工生産種苗の潜砂能力、とくに歩脚の障害との関係について，栽培技術，3(2)，11-18 (1974).
- 5) 宇都宮正・八柳健郎：クルマエビ種苗生産時に出現する傷害エビについて，栽培技研，4(1)，1-6 (1975).
- 6) 柄多 哲・中村一彦・山本 強・金尾博和・柴田忠士：中間育成時の底質条件を異にしたクルマエビ種苗の歩脚障害と潜砂粒度について，兵庫水試研報，23，49-55 (1985).
- 7) 山崎哲男：ガザミの *Megalopa* および稚ガニ初期の趨光性，付着性および潜砂能力について，栽培技研，3(2)，19-25 (1974).
- 8) 大阪府水産試験場：昭和58年度栽培漁業放流技術開発事業 ガザミ班総合報告書，大1-大22 (1984).

- 9) 大阪府水産試験場：昭和59年度同報告書，大1-大18（1985）。
- 10) 神谷尚志：館山湾ニ於ケル浮游性魚卵並ニ其稚兒，水講試報，11(5)，1-92（1916）。〔直接参照していない〕
- 11) 高井 徹・吉岡俊夫：トビヌメリ *Callionymus beniteguri* の生活史，1. 卵，仔稚魚および幼魚，水大校研報，27（2/3），147-154（1979）。
- 12) 木下 泉：土佐湾の砕波帯における稚仔魚の出現，海洋と生物，6(6)，409-415（1984）。
- 13) GOSSELINK, J. G., E. P. ODOM and R. P. POPE（今井千郎訳）：干潟の価値，用水と廃水，18(3)，321-330（1976）。
- 14) CASSIE, R.M.：Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions, *Aust. Jour. Mar. Freshw. Res.*, 5, 513-522（1954）。
- 15) 大阪府水産試験場：昭和60年度放流効果基礎調査ガザミ検討会要録（日本栽培漁業協会研究資料No. 33），3-9（1986）。

2) クロダイ放流技術事業

石 渡 卓

府下におけるクロダイ資源の増大を図るためクロダイ稚魚の放流を実施した。放流用種苗は香川県下で人工生産された稚魚で、5月中旬に養成親魚から採卵され、陸上水槽で約35日間飼育後、海面生簀で育成されたものである。種苗は7月31日に活魚トラック（4ℓ容）により約5時間の輸送後、水試地先の網生簀に収容した。輸送後の活力は良好で、輸送による減耗もわずかであった。

放流種苗は9日間、水試地先の網生簀で中間育成後、8月9日に活魚船（約7t）により、泉南郡岬町淡輪長崎地先に約2万尾、堺市7区埋立地地先に約2万尾を放流した。放流時の大きさは平均尾叉長 39.4 ± 6.55 mm、平均体重 1.06 ± 0.49 g であった。

3) ヒラメ標識放流調査

鍋 島 靖 信

1. 目 的

大阪湾における栽培漁業対象魚種として、ヒラメが適しているか否かを検討するため、標識放流を実施し、その移動と成長について調査した。

2. 材料及び方法

供試魚は近畿大学水産研究所白浜実験場で生産されたヒラメ 3,912 尾（平均全長 142.1 mm、平均体重 29.6 g）を購入し、昭和60年7月8日に活魚輸送車で水試へ輸送した。7月9日から10日の間に、高石市地先放流予定の1,658尾には番号0の緑色アンカータグを、また、これとは別に個体識別のため体長・体重を測定した197尾には番号3～200の緑色アンカータグを装着した。同様に、泉佐野地先放流予定の1,760尾に番号1の緑色アンカータグを、個体識別を行った200尾には番号201から400の緑色アンカータグを装着した。

翌7月11日に弊死魚を除いたヒラメ標識魚を水産試験場の活魚運搬船に積載し、高石市地先に1,837尾、泉佐野地先に1,949尾を放流した。60年度標識放流の概要を表1に表した。

追跡調査は府下全漁業協同組合、近隣県水産試験場、報道機関等へポスターと再捕報告依頼状を送付し、漁業者や遊漁者からの再捕報告の収集と魚体の回収に努めた。なお、昭和58年、59年放流群についても、引き続き再捕報告を収集した。

再捕報告と回収個体の測定から、経時的に放流魚の再捕状況について集計し、放流魚の移動と成長について検討した。

表 1 昭和60年度標識放流の概要

| | | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 供試魚受入日 | 昭和60年7月8日 | |
| 供試魚購入先 | 近畿大学水産研究所 白浜実験場 | |
| 輸送方法・時間 | 活魚輸送車（陸送）2時間30分 | |
| 供試魚受入数 | 3,912 尾 | |
| 供試魚のサイズ $\bar{T}L \cdot \bar{B}W$ | $\bar{T}L$ 142.1 mm \cdot $\bar{B}W$ 29.6 g | |
| 放流群名 | 60年高石放流群 | 60年泉佐野放流群 |
| 放流年月日 | 昭和60年7月11日 | 昭和60年7月11日 |
| 放流海域 | 高石市高砂地先 | 泉佐野市野出地先 |
| 放流尾数 | 1,837 尾 | 1,949 尾 |
| 放流魚のサイズ $\bar{T}L \cdot \bar{B}W$ | $\bar{T}L$ 145.3 mm $\bar{B}W$ 33.9g | $\bar{T}L$ 138.9 mm $\bar{B}W$ 25.3 g |
| 標識 | アンカータグ(緑)0および3～200 | アンカータグ(緑)1および201～400 |
| 放流海域への輸送 | 大阪水試活魚運搬船「しおかぜ」 | 大阪水試活魚運搬船「しおかぜ」 |
| 輸送時間 | 2時間30分 | 1時間20分 |
| 放流海域の海底性状 | 泥～砂泥 | 砂～砂泥 |
| 放流海域の水深 | 5～10 m | 2～4 m |

3. 結果

(1) 60年度放流群

ア 高石放流群の再捕状況

高石放流群の再捕状況を表2に示した。放流後235日目（61年3月3日）までに139尾が再捕

表2 昭和60年高石放流群の漁具別・移動距離別再捕経過

(単位:尾)

| 経過期間 | | | 再捕漁具 | | | | | |
|-----------------|-------|---------|------|------|-------|------|-----|-----|
| 期間 | 経過日数 | | 石げた網 | 板びき網 | えびこき網 | 刺網 | 定置網 | 投網 |
| S60. 7.11~ | 7.21 | 0~10 | 1 | 5 | | 19 | | |
| 7.22~ | 7.31 | 11~20 | 12 | 10 | | | | 1 |
| 8. 1~ | 8.10 | 21~30 | 16 | 13 | | 1 | 2 | |
| 8.11~ | 8.20 | 31~40 | 5 | 12 | | | | |
| 8.21~ | 8.30 | 41~50 | 10 | 11 | | | 2 | |
| 8.31~ | 9. 9 | 51~60 | 2 | | | 3 | 1 | |
| 9.10~ | 9.19 | 61~70 | 2 | | | | | |
| 9.20~ | 9.29 | 71~80 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 9.30~ | 10. 9 | 81~90 | | | | 2 | | |
| 10.10~ | 10.19 | 91~100 | | | | | | |
| 10.20~ | 10.29 | 101~110 | | | | | | |
| 10.30~ | 11. 8 | 111~120 | | | | 1 | | |
| 11. 9~S61. 1.27 | | 121~200 | | 1 | 1 | | | |
| S61. 1.28~ | 3.18 | 201~250 | | 1 | | 1 | | |
| 3.19~ | 3.31 | 251~263 | | | | | | |
| 合計再捕尾数 | | | 49 | 53 | 2 | 28 | 6 | 1 |
| 全体に占める割合(%) | | | 35.3 | 38.1 | 1.4 | 20.1 | 4.3 | 0.7 |

| 経過期間 | | | 移動距離 (km) | | | | | | | | | 合計 | |
|-----------------|-------|---------|-----------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|
| 期間 | 経過日数 | | 1 km 未満 | 1~5 | 5~10 | 10~15 | 15~20 | 20~25 | 25~30 | 30~40 | 40~50 | | 50~100 |
| S60. 7.11~ | 7.21 | 0~10 | 18 | | | 1 | 1 | | 2 | 3 | | | 25 |
| 7.22~ | 7.31 | 11~20 | | | 6 | 2 | 6 | 4 | 2 | 3 | | | 23 |
| 8. 1~ | 8.10 | 21~30 | | 1 | 5 | 7 | 6 | 2 | 3 | 6 | | 1 | 31 |
| 8.11~ | 8.20 | 31~40 | | | 2 | 2 | 10 | 3 | 1 | 1 | | | 19 |
| 8.21~ | 8.30 | 41~50 | | | 6 | 1 | 8 | 2 | 2 | 2 | | | 21 |
| 8.31~ | 9. 9 | 51~60 | | | | | 1 | 2 | 4 | | | | 7 |
| 9.10~ | 9.19 | 61~70 | | | | | | | 3 | | | | 3 |
| 9.20~ | 9.29 | 71~80 | | | | | | | 1 | | 1 | | 2 |
| 9.30~ | 10. 9 | 81~90 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| 10.10~ | 10.19 | 91~100 | | | | | | | | | | | 0 |
| 10.20~ | 10.29 | 101~110 | | | | | | | | | | | 0 |
| 10.30~ | 11. 8 | 111~120 | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 11. 9~S61. 1.27 | | 121~200 | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 |
| S61. 1.28~ | 3.18 | 201~250 | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| 3.19~ | 3.31 | 251~263 | | | | | | | | | | | 0 |
| 合計再捕尾数 | | | 18 | 1 | 19 | 14 | 33 | 16 | 19 | 16 | 1 | 2 | 139 |
| 全体に占める割合(km) | | | 12.9 | 0.7 | 13.7 | 10.1 | 23.7 | 11.5 | 13.7 | 11.5 | 0.7 | 1.4 | 100 |

昭和60年7月11日 1,837尾放流 再捕率 7.57%

され、再捕率は7.57%であった。放流後から10月上旬まで連続的に134尾が報告されたが、それ以後は5尾が再捕されたのみで、その内の3尾は冬季に再捕された。

漁具別再捕率は板びき網38.1%、石げた網35.3%、刺網20.1%と、これら3漁業種での再捕が多く、本年はやや沖合いで操業する底びき網漁業での漁獲が大きかった。

移動距離別再捕率は1km以内が12.9%、1~10kmが14.4%、10~20kmが33.8%、20~30kmが25.2%、30~50kmが12.2%、50~100kmが1.4%と移動距離の大きいものが多くみられた。

高石放流群の移動経路を図1に示した。標識魚の移動は大きく2方向に分かれ、一方は放流海域から神戸沖へ向い、そこから沖の瀬あるいは明石海峡付近へ移動し、小数のものは海峡を通過し、播磨灘へ入ったものがみられた。

もう一方は沿岸沿いに泉南沖から湾口部に移動した。一部は友ヶ島海峡を通過し、紀伊半島沿岸を南下し、和歌山県湯浅沖(放流地点から80km、放流日から235日後、以下同じ)まで移動したものがみられた。

高石放流群の中には、7日後に岬町沖、12日後に沖の瀬、25日後に播磨灘で再捕されたものがみられ、短時間に大きな距離を移動している。

個体識別魚の再捕状況を表3に示した。高石放流群の個体識別魚は、放流後190日目までに、197尾中10尾が再捕され、再捕率は5.1%であった。それらの10尾中6尾が他県の漁場で漁獲され、10尾中8尾が底びき網で漁獲された。

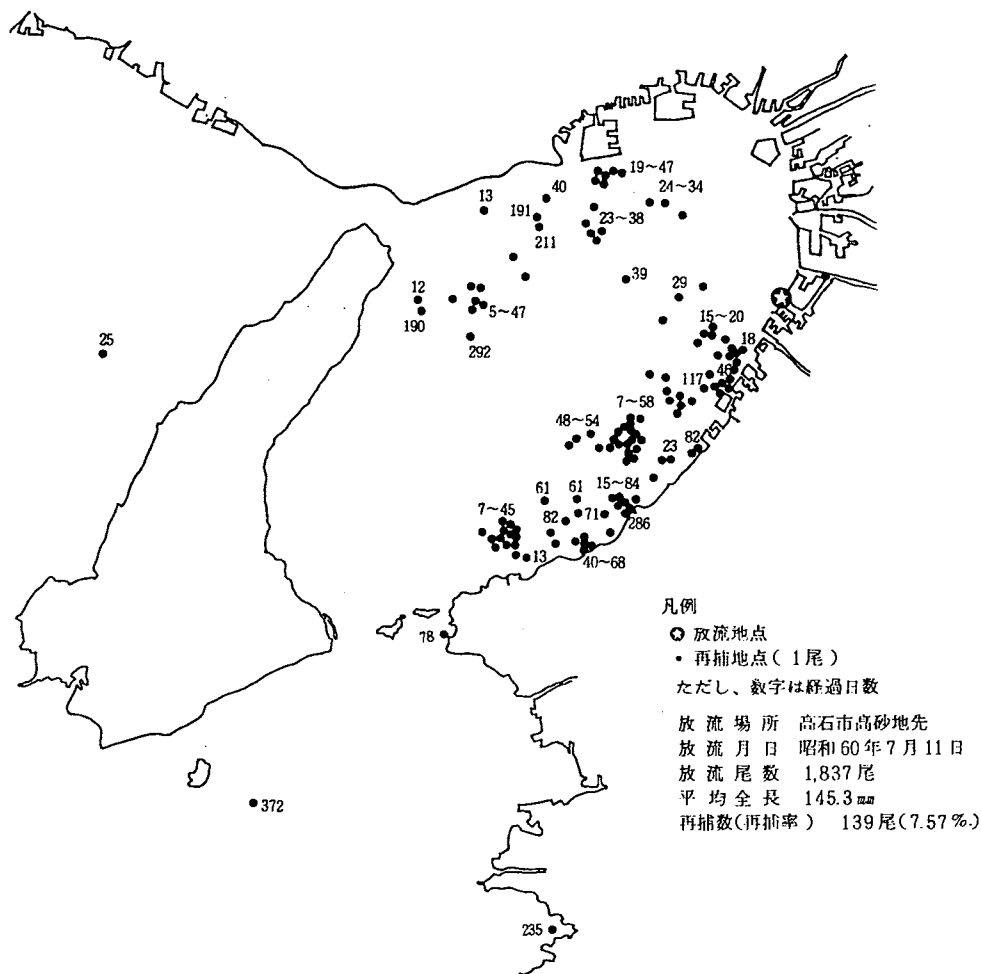


図1 昭和60年高石放流群の移動と再捕状況

表 3 昭和60年高石市・泉佐野市個体識別魚の再捕状況

| 高石市放流（昭和60年7月11日） 197 尾 再捕率 5.1 % | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|---------|----------|------------|------------------------|-------|------------------|------------|-----------------|------------|
| No. | 全長 ^{mm} | 体重 ^g | 再捕月日 | 経過 日数 | 再捕場所 | 移動 距離 ^{km} | 漁具 | 全長 ^{mm} | 全長増 大率% | 体重 ^g | 体重増 大率% |
| 1 | 158 | 40 | 60.7.16 | 5 | 兵庫の瀬 | 28 | 板びき網 | 160 | 101.3 | 25 | 62.5 |
| 2 | 159 | 42 | 60.7.30 | 19 | 大阪大塚4km沖 | 10 | 板びき網 | — | — | — | — |
| 3 | 177 | 58 | 60.8.2 | 22 | 兵庫の瀬 | 28 | 板びき網 | 180 | 101.7 | — | — |
| 4 | 136 | 28 | 60.8.13 | 33 | 兵庫神戸8km沖 | 20 | 板びき網 | — | — | — | — |
| 5 | 154 | 38 | 60.8.20 | 40 | 兵庫須磨7km沖 | 28 | 板びき網 | 170 | 110.4 | — | — |
| 6 | 133 | 24 | 60.8.23 | 43 | 大阪深日3km沖 | 33 | 石げた網 | 150 | 112.8 | — | — |
| 7 | 163 | 40 | 60.8.25 | 45 | 大阪岸和田5km沖 | 8 | 板びき網 | 180 | 110.4 | — | — |
| 8 | 143 | 29 | 60.9.17 | 68 | 大阪下荘地先 | 28 | 定置網 | — | — | — | — |
| 9 | 196 | 84 | 60.9.27 | 78 | 和歌山加太地先 | 44 | 刺網 | — | — | — | — |
| 10 | 136 | 22 | 61.1.17 | 190 | 兵庫の瀬 | 30 | えびこぎ網 | 250 | 183.8 | 200 | 909.1 |
| 平均 | 155.5 | 40.5 | 範囲 | 5~190 | — | 8~44 | — | 150~250 | — | 25~200 | — |
| 泉佐野放流（昭和60年7月11日） 200 尾 再捕率 4.0 % | | | | | | | | | | | |
| No. | 全長 ^{mm} | 体重 ^g | 再捕月日 | 経過 日数 | 再捕場所 | 移動 距離 ^{km} | 漁具 | 全長 ^{mm} | 全長増 大率% | 体重 ^g | 体重増 大率% |
| 1 | 138 | 24 | 60.7.13 | 2 | 大阪泉佐野2km沖 | 2 | 石げた網 | 155 | 112.3 | — | — |
| 2 | 154 | 32 | 60.7.16 | 5 | 大阪樽井地先 | 7 | 地びき網 | 147 | 95.5 | 31 | 96.9 |
| 3 | 156 | 30 | 60.7.16 | 5 | 大阪淡輪2km沖 | 15 | 石げた網 | 150 | 96.2 | — | — |
| 4 | 156 | 36 | 60.8.1 | 21 | 大阪岬町3km沖 | 20 | 板びき網 | 160 | 102.6 | — | — |
| 5 | 144 | 26 | 60.8.10 | 30 | 大阪泉佐野5km沖 | 5 | 石げた網 | 154 | 106.9 | 26 | 100.0 |
| 6 | 144 | 26 | 60.8.27 | 47 | 大阪岬町3km沖 | 20 | 石げた網 | 200 | 138.9 | — | — |
| 7 | 149 | 28 | 60.8.30 | 50 | 大阪泉佐野12km沖 | 12 | 石げた網 | 200 | 134.2 | — | — |
| 8 | 150 | 30 | 60.9.25 | 75 | 大阪下荘3km沖 | 13 | 石げた網 | — | — | — | — |
| 平均 | 148.9 | 29.0 | 範囲 | 2~75 | — | 2~20 | — | 147~200 | — | 26~31 | — |

イ 泉佐野放流群の再捕状況

泉佐野放流群の再捕状況を表4に示した。放流後215日（61年2月11日）までに128尾が再捕され、再捕率は6.57%であった。放流後から10月上旬まで連続的に124尾が再捕されたが、それ

表 4 昭和60年泉佐野放流群の漁具別・移動距離別再捕経過

(単位：尾)

| 経過期間 | | 再捕漁具 | | | | | | |
|-----------|---------------|-----------|------|------|-----|-----|------|-----|
| 期間 | 経過日数 | 石げた網 | 板びき網 | 刺網 | 罟刺網 | 定置網 | 地びき網 | |
| S60 | 7.11 ~ 7.21 | 0 ~ 10 | 10 | 10 | 4 | | 2 | 2 |
| | 7.22 ~ 7.31 | 11 ~ 20 | 14 | 7 | | 2 | 1 | |
| | 8.1 ~ 8.10 | 21 ~ 30 | 6 | 7 | 2 | | 13 | |
| | 8.11 ~ 8.20 | 31 ~ 40 | 3 | 7 | | | 4 | |
| | 8.21 ~ 8.30 | 41 ~ 50 | 4 | 5 | 2 | | 4 | |
| | 8.31 ~ 9.9 | 51 ~ 60 | | | | | 3 | |
| | 9.10 ~ 9.19 | 61 ~ 70 | | | | | 7 | |
| | 9.20 ~ 9.29 | 71 ~ 80 | 1 | | 1 | | 2 | |
| | 9.31 ~ 10.9 | 81 ~ 90 | | | | | 1 | |
| | 10.10 ~ 10.19 | 91 ~ 100 | | | | | | |
| | 10.20 ~ 10.29 | 101 ~ 110 | | | | | 1 | |
| | 10.30 ~ 11.8 | 111 ~ 120 | | | 1 | | 1 | |
| S61 | 11.9 ~ 1.27 | 121 ~ 200 | | | | | | |
| | 1.28 ~ 3.18 | 201 ~ 250 | | 1 | | | | |
| | 3.19 ~ 3.31 | 251 ~ 263 | | | | | | |
| 合計再捕尾数 | | | 38 | 37 | 10 | 2 | 39 | 2 |
| 全体に占める割合% | | | 29.6 | 28.9 | 7.8 | 1.6 | 30.5 | 1.6 |

| 経過期間 | | 移動距離 (km) | | | | | | | | | | 合計 | |
|-----------|---------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----|-----|
| 期間 | 経過日数 | 1km未満 | 1~5 | 5~10 | 10~15 | 15~20 | 20~25 | 25~30 | 30~40 | 40~50 | 50~100 | | |
| S60 | 7.11 ~ 7.21 | 0 ~ 10 | 2 | 14 | 7 | 2 | 2 | 1 | | | | 28 | |
| | 7.22 ~ 7.31 | 11 ~ 20 | 2 | 1 | 9 | 7 | 4 | | 1 | | | 24 | |
| | 8.1 ~ 8.10 | 21 ~ 30 | 11 | 3 | 3 | 2 | 6 | 3 | | | | 28 | |
| | 8.11 ~ 8.20 | 31 ~ 40 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | | | | 14 | |
| | 8.21 ~ 8.30 | 41 ~ 50 | 2 | | 6 | 5 | 1 | 1 | | | | 15 | |
| | 8.31 ~ 9.9 | 51 ~ 60 | 3 | | | | | | | | | 3 | |
| | 9.10 ~ 9.19 | 61 ~ 70 | | | | 7 | | | | | | 7 | |
| | 9.20 ~ 9.29 | 71 ~ 80 | 1 | | 1 | 2 | | | | | | 4 | |
| | 9.31 ~ 10.9 | 81 ~ 90 | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| | 10.10 ~ 10.19 | 91 ~ 100 | | | | | | | | | | 0 | |
| | 10.20 ~ 10.29 | 101 ~ 110 | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| | 10.30 ~ 11.8 | 111 ~ 120 | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | |
| S61 | 11.9 ~ 1.27 | 121 ~ 200 | | | | | | | | | | 0 | |
| | 1.28 ~ 3.18 | 201 ~ 250 | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| | 3.19 ~ 3.31 | 251 ~ 263 | | | | | | | | | | 0 | |
| 合計再捕尾数 | | | 26 | 19 | 31 | 29 | 15 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 128 |
| 全体に占める割合% | | | 20.3 | 14.8 | 24.2 | 22.7 | 11.7 | 4.7 | 0.8 | 0 | 0.8 | 0 | 100 |

昭和60年7月11日 1,949尾

再捕率 6.57%

以後は4尾が再捕されたのみで、それらの内の1尾は冬季に再捕された。

漁具別再捕率は定置網 30.5%、石げた網 29.6%、板びき網 28.9%と、これら3漁業種による再捕が多く、再捕魚の 89.0%を漁獲した。やや沖合いで操業する底びき網で 58.5%が、沿岸で操業する定置網や刺網で 41.5%が漁獲され、高石放流群に比較して、沿岸での漁獲割合が高くなっていた。

移動距離別再捕率は 1 km以内が 20.3%、1~10 kmが 39.0%、10~20 kmが 34.4%、20~30 kmが 5.5%、30~50 kmが 0.8%と、50 kmを越えるものはみられず、20 km 以内で再捕魚の 93.7%が再捕され、高石放流群に比較して移動はやや小さかった。

泉佐野放流群の移動経路を図2に示した。この放流群においても、移動経路は大きく2つに分かれ、一方は神戸沖や沖の瀬海域に移動し、少数は明石海峡を通過し播磨灘へ移動したものがみられたが、この海域方面へ移動するヒラメの数は高石放流群に比較して少数であった。

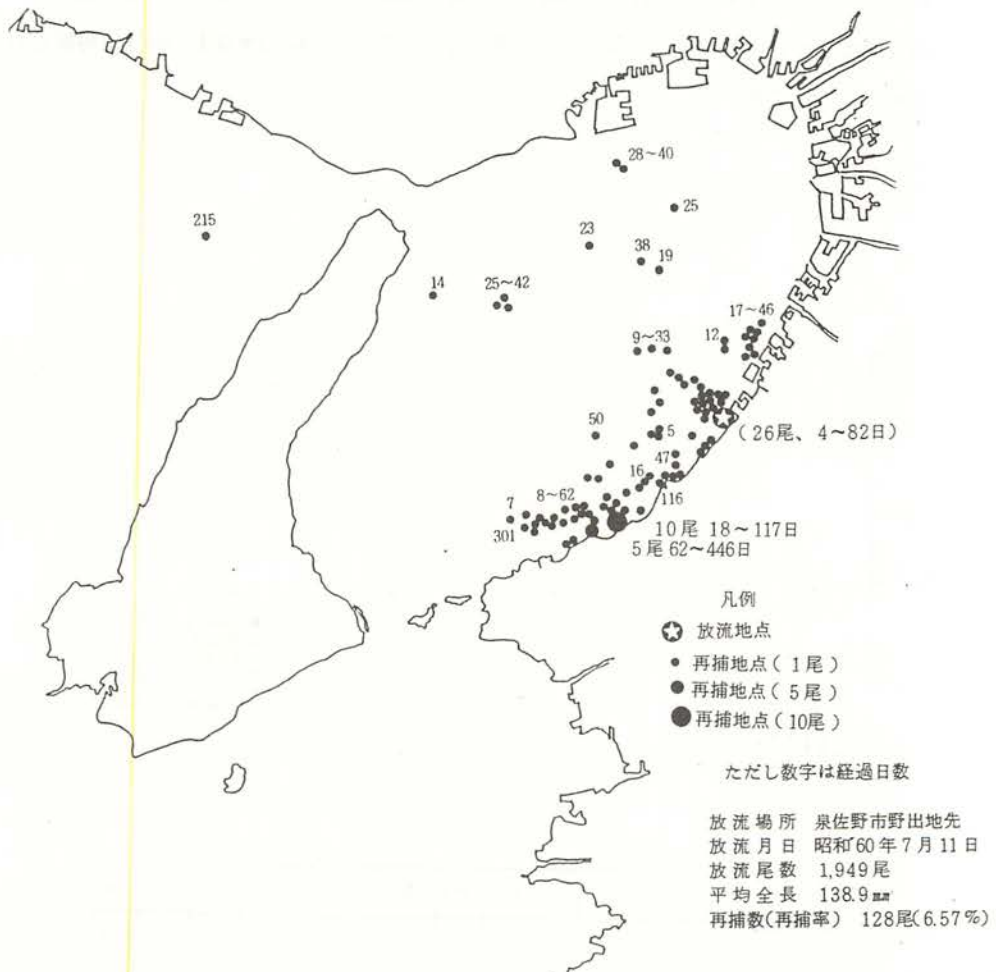


図2 昭和60年泉佐野放流群の移動と再捕状況

もう一方は沿岸沿いに泉南海域や湾口部に移動したが、この放流群からは友ヶ島海峡を通過し、紀伊水道で漁獲されたものは報告されなかった。

この放流群でも、7日後に岬町沖、14日後に沖の瀬、28日後に神戸沖で再捕されたものがみられ、短時間に大きな移動をするものがみられた。

個体識別魚の再捕状況を表3に示した。泉佐野放流群の個体識別魚は、放流後75日目までに200尾中8尾が再捕され、再捕率は4.0%であった。8尾はすべて大阪府沿岸で再捕され、8尾中7尾が底びき網で漁獲された。

ウ 60年度放流群の成長

60年放流群の成長について、再捕報告と回収個体の測定結果を用いて、10日間区切りの平均全長やその範囲を求め、高石放流群は図3に、泉佐野放流群は図4に示した。どちらの群も11月までの採捕魚のデータが多く、それらはすべて全長24cm以下の個体で、それらのヒラメの成長速度には非常に大きな差がみられた。市場価値の高い30cm以上の個体が現れるのは、60年度放流群では放流後200日以上経過した翌年2月以降の時点であり、全長30cm以上の個体は再捕された中でも極めて少数であった。

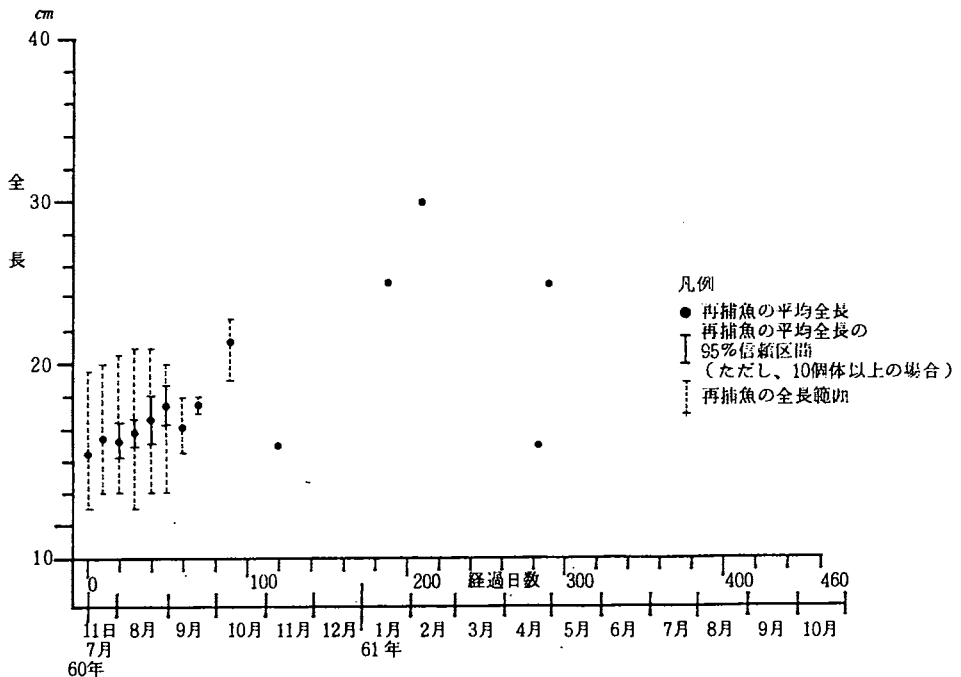


図3 昭和60年高石放流群の成長

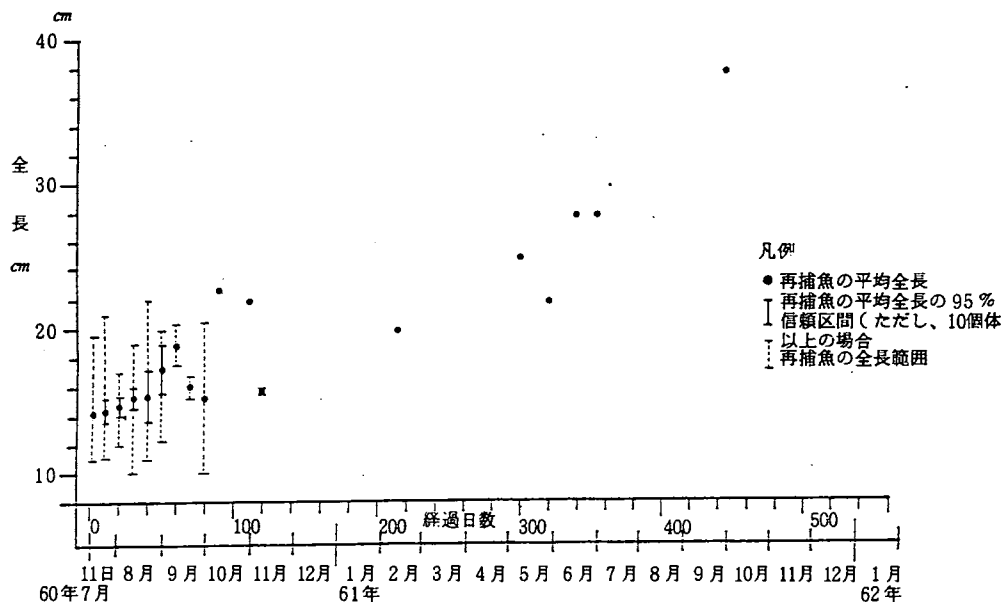


図 4 昭和 60 年泉佐野放流群の成長

(2) 59 年度放流群

ア 尾崎放流群の再捕状況

59 年尾崎放流群の再捕状況を表 5 に示した。昭和 60 年 4 月以降 27 尾が再捕され、総再捕尾数は 857 尾、再捕率は 13.59% となった。最終再捕魚は昭和 61 年 1 月 12 日に徳島県牟岐町出羽島沖 (120 km、548 日) で再捕され、全長 37cm、体重 450 g に成長していた。

60 年度に再捕された 27 尾は、定置網で 16 尾、刺網で 7 尾、底びき網で 3 尾が漁獲された。その結果 59 年再捕魚と合わせた漁具別再捕率は高い順に刺網 55.8%、定置網 21.4%、石げた網 20.1% となり、これら 3 漁業種によって再捕魚の 97.3% が漁獲された。59 年放流群は沿岸で操業する刺網や定置網漁業での再捕が多く、沿岸寄りを移動したことがうかがえた。

60 年度に再捕されたヒラメの再捕地点は放流地点から 1 km 以内が 3 尾、3 ~ 5 km が 5 尾、5 ~ 10 km が 16 尾、30 ~ 40 km が 2 尾、100 km 以上が 1 尾と、58 年度に比較して越冬後の標識魚が放流地点付近でも再び再捕されているが、その分布は湾口部と紀伊水道へ偏っている。59 年度結果と合わせた移動距離別再捕率は 1 km 以内が 48.0%、1 ~ 10 km が 49.2%、10 ~ 40 km が 2.6%、40 ~ 100 km が 0.1%、100 ~ 150 km が 0.1% となり、10 km 以内での再捕が 97.2% を占めている。

表 5 昭和59年尾崎放流群の

| 再捕時期 再捕年月日 | 漁具 経過日数 | 再捕 | | | | |
|---------------------|------------|-------|-------|------|-------|-------|
| | | 定置網 | 刺網 | 板びき網 | 石げた網 | エビこぎ網 |
| S 59. 7.13 ~ 7.23 | 0 ~ 10 | 3 | 26 | 4 | 8 | |
| 7.24 ~ 8. 2 | 11 ~ 20 | 16 | 54 | 3 | 20 | |
| 8. 3 ~ 8.12 | 21 ~ 30 | 11 | 99 | 2 | 20 | |
| 8.13 ~ 8.22 | 31 ~ 40 | 42 | 38 | 1 | 52 | |
| 8.23 ~ 9. 1 | 41 ~ 50 | 34 | 57 | | 41 | 1 |
| 9. 2 ~ 9.11 | 51 ~ 60 | 21 | 35 | 1 | 13 | |
| 9.12 ~ 9.21 | 61 ~ 70 | 13 | 22 | | 5 | |
| 9.22 ~ 10. 1 | 71 ~ 80 | 19 | 38 | | 5 | 1 |
| 10. 2 ~ 10.11 | 81 ~ 90 | 1 | 39 | | | |
| 10.12 ~ 10.21 | 91 ~ 100 | 1 | 19 | | | |
| 10.22 ~ 10.31 | 101 ~ 110 | | 22 | | 2 | |
| 11. 1 ~ 11.10 | 111 ~ 120 | | 10 | 1 | | |
| 11.11 ~ 11.20 | 121 ~ 130 | 3 | 1 | | | |
| 11.21 ~ 11.30 | 131 ~ 140 | | 5 | | | |
| 12. 1 ~ 12.10 | 141 ~ 150 | | 1 | | | |
| 12.11 ~ 12.20 | 151 ~ 160 | 1 | 2 | | | |
| S59/60 12.21 ~ 1.29 | 161 ~ 200 | 1 | 3 | 2 | | |
| 1.30 ~ 3.20 | 201 ~ 250 | 1 | | | 3 | |
| 3.21 ~ 5. 9 | 251 ~ 300 | 2 | 2 | | 2 | |
| 5.10 ~ 6.28 | 301 ~ 350 | 9 | 4 | 1 | 1 | |
| 6.29 ~ 8.17 | 351 ~ 400 | 2 | | | | |
| 8.18 ~ 10. 6 | 401 ~ 450 | 3 | | | | |
| 10. 7 ~ 11.25 | 451 ~ 500 | | | | | |
| S60/61 11.26 ~ 1.14 | 501 ~ 550 | | 1 | | | |
| 合計 | | 183 | 478 | 15 | 172 | 2 |
| 全体に占める% | | 21.35 | 55.78 | 1.75 | 20.07 | 0.23 |

| 再捕時期 再捕年月日 | 移動距離 経過日数 | 移動距離 | | | | | |
|---------------------|--------------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| | | 1km未満 | 1 ~ 3 | 3 ~ 5 | 5 ~ 10 | 10 ~ 15 | 15 ~ 20 |
| S 59. 7.13 ~ 7.23 | 0 ~ 10 | 17 | 12 | 5 | 7 | | |
| 7.24 ~ 8. 2 | 11 ~ 20 | 45 | 34 | 10 | 3 | 1 | |
| 8. 3 ~ 8.12 | 21 ~ 30 | 96 | 9 | 13 | 10 | 4 | |
| 8.13 ~ 8.22 | 31 ~ 40 | 52 | 53 | 21 | 8 | | |
| 8.23 ~ 9. 1 | 41 ~ 50 | 35 | 44 | 42 | 11 | 2 | |
| 9. 2 ~ 9.11 | 51 ~ 60 | 30 | 9 | 26 | 4 | 1 | 2 |
| 9.12 ~ 9.21 | 61 ~ 70 | 15 | 15 | 4 | 4 | 2 | |
| 9.22 ~ 10. 1 | 71 ~ 80 | 37 | 7 | 11 | 7 | | |
| 10. 2 ~ 10.11 | 81 ~ 90 | 38 | 1 | | 1 | | |
| 10.12 ~ 10.21 | 91 ~ 100 | 13 | 4 | 1 | 2 | | |
| 10.22 ~ 10.31 | 101 ~ 110 | 18 | | 1 | 4 | 1 | |
| 11. 1 ~ 11.10 | 111 ~ 120 | 6 | | 1 | 3 | 2 | |
| 11.11 ~ 11.20 | 121 ~ 130 | | | 3 | 1 | | |
| 11.21 ~ 11.30 | 131 ~ 140 | 4 | | | 1 | | |
| 12. 1 ~ 12.10 | 141 ~ 150 | | | 1 | | | |
| 12.11 ~ 12.20 | 151 ~ 160 | 1 | | | 2 | | 1 |
| S59/60 12.21 ~ 1.29 | 161 ~ 200 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1.30 ~ 3.20 | 201 ~ 250 | | 1 | | 3 | | |
| 3.21 ~ 5. 9 | 251 ~ 300 | 1 | | 1 | 3 | | |
| 5.10 ~ 6.28 | 301 ~ 350 | 2 | | 2 | 10 | | |
| 6.29 ~ 8.17 | 351 ~ 400 | | | | 2 | | |
| 8.18 ~ 10. 6 | 401 ~ 450 | | | 2 | 1 | | |
| 10. 7 ~ 11.25 | 451 ~ 500 | | | | | | |
| S60/61 11.26 ~ 1.14 | 501 ~ 550 | | | | | | |
| 合計 | | 411 | 189 | 145 | 88 | 14 | 4 |
| 全体に占める% | | 47.96 | 22.05 | 16.92 | 10.27 | 1.63 | 0.47 |

昭和59年7月13日 6,305尾

漁具別・移動距離別再捕経過

(単位:尾)

| 漁具 | | | | 合計 | 全体に占める割合 % | 累積再捕尾数 | 累積再捕率% |
|-------|------|------|------|-----|------------|--------|--------------------|
| ヒキナワ釣 | かご網 | 地曳網 | 釣り | | | | |
| | | | | 41 | 4.78 | 41 | 0.65 |
| | | | | 93 | 10.85 | 134 | 2.13 |
| | | | | 132 | 15.40 | 266 | 4.22 |
| | | | | 135 | 15.75 | 401 | 6.36 |
| | | | | 134 | 15.64 | 535 | 8.49 |
| | | | | 72 | 8.40 | 607 | 9.63 |
| | | | | 40 | 4.67 | 647 | 10.26 |
| | | | | 63 | 7.35 | 710 | 11.26 |
| | | | | 40 | 4.67 | 750 | 11.90 |
| | | | | 20 | 2.33 | 770 | 12.21 |
| | | | | 24 | 2.80 | 794 | 12.59 |
| | | | 1 | 12 | 1.40 | 806 | 12.78 |
| | | | | 4 | 0.47 | 810 | 12.85 |
| | | | | 5 | 0.58 | 815 | 12.93 |
| | | | | 1 | 0.12 | 816 | 12.94 |
| | | | 1 | 4 | 0.47 | 820 | 13.01 |
| | | | | 6 | 0.70 | 826 | 13.10 |
| | | | | 4 | 0.47 | 830 | 13.16 |
| | | | | 6 | 0.70 | 836 | 13.26 |
| | | | | 15 | 1.75 | 851 | 13.50 |
| | | | | 2 | 0.23 | 853 | 13.53 |
| | | | | 3 | 0.35 | 856 | 13.58 |
| | | | | 1 | 0.12 | 857 | 13.59 ₂ |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 857 | | | |
| 0.12 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 100 | | | |

| 離 (km) | | | | | 合計 | 全体に占める頻度 % | 累積再捕尾数 | 累積再捕率% |
|--------|-------|-------|--------|---------|-----|------------|--------|--------------------|
| 20~30 | 30~40 | 40~50 | 50~100 | 100~150 | | | | |
| | | | | | 41 | 4.78 | 41 | 0.65 |
| | | | | | 93 | 10.85 | 134 | 2.13 |
| | | | | | 132 | 15.40 | 266 | 4.22 |
| | | | | | 135 | 15.75 | 401 | 6.36 |
| | | | | | 134 | 15.64 | 535 | 8.49 |
| | | | | | 72 | 8.40 | 607 | 9.63 |
| | | | | | 40 | 4.67 | 647 | 10.26 |
| | | | | | 63 | 7.35 | 710 | 11.26 |
| | | | | | 40 | 4.67 | 750 | 11.90 |
| | | | | | 20 | 2.33 | 770 | 12.21 |
| | | | | | 24 | 2.80 | 794 | 12.59 |
| | | | | | 12 | 1.40 | 806 | 12.78 |
| | | | | | 4 | 0.47 | 810 | 12.85 |
| | | | | | 5 | 0.58 | 815 | 12.93 |
| | | | | | 1 | 0.12 | 816 | 12.94 |
| | | | | | 4 | 0.47 | 820 | 13.01 |
| | | | | | 6 | 0.70 | 826 | 13.10 |
| | | | | | 4 | 0.47 | 830 | 13.16 |
| | | | | | 6 | 0.70 | 836 | 13.26 |
| | | | | | 15 | 1.75 | 851 | 13.50 |
| | | | | | 2 | 0.23 | 853 | 13.53 |
| | | | | | 3 | 0.35 | 856 | 13.58 |
| | | | | 1 | 1 | 0.12 | 857 | 13.59 ₂ |
| 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 857 | | | |
| 0.12 | 0.35 | 0 | 0.12 | 0.12 | 100 | | | |

再捕率 13.59%

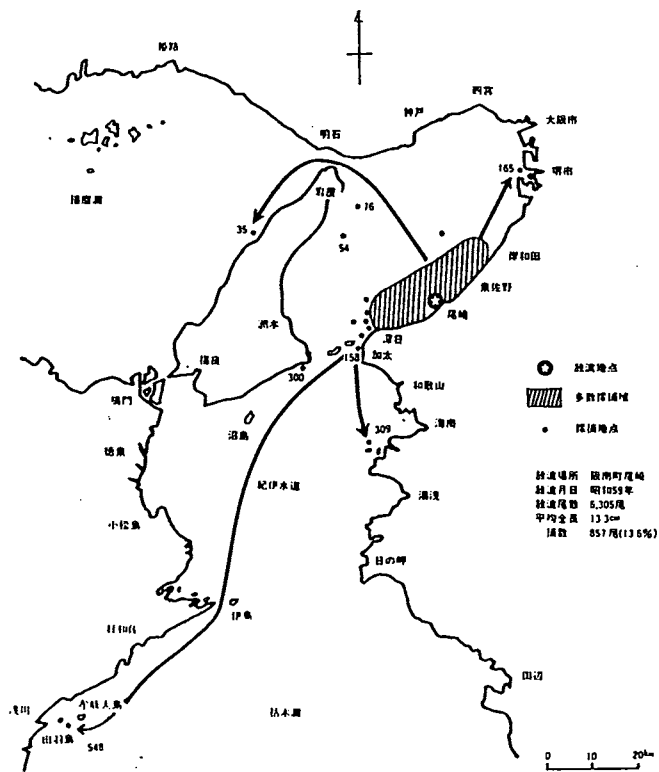


図5 昭和59年尾崎放流群の移動と再捕状況

59年尾崎放流群の移動経路を図5に示した。標識魚の移動は大きく2方向に分けられる。一方は湾奥方向へ向い、多くは岸和田周辺で移動が停止した。しかし、ごく少数はそこから堺地先(27km、165日)へ移動し、沖の瀬や播磨灘へ移動したものもみられた。

もう一方は泉南沿岸を南下して湾口部へ至り、一部は友ヶ島水道を通り、和歌山県有田沖(43km、309日)に移動した。また一部は四国東岸を南下し、枯木灘沿岸に位置する徳島県出羽島(120km、548日)まで移動した。

イ 59年度放流群の成長

59年尾崎放流群の成長について、再捕報告と回収個体の測定結果を用いて、10日間区切りの平均全長やその範囲を求め、尾崎放流群の成長を図6に示した。放流したヒラメの成長速度には非常に大きな差がみられた。成長の早いものでは10月中旬に全長30cmになったのがみられたが、成長が遅いものでは12月下旬に全長10cmのものがみられた。11月下旬までに再捕魚の95.1%が漁獲され、これらは市場価値の低い全長30cm以下の個体がほとんどであった。市場価値の高い30cm以上の個体が現れるのは、特に成長の早いものを除いては越冬後とみられ、再捕された中でも全長30cmを越えたものは極めて少数で、それらの再捕場所は大阪湾の湾口部や他県の漁場であった。

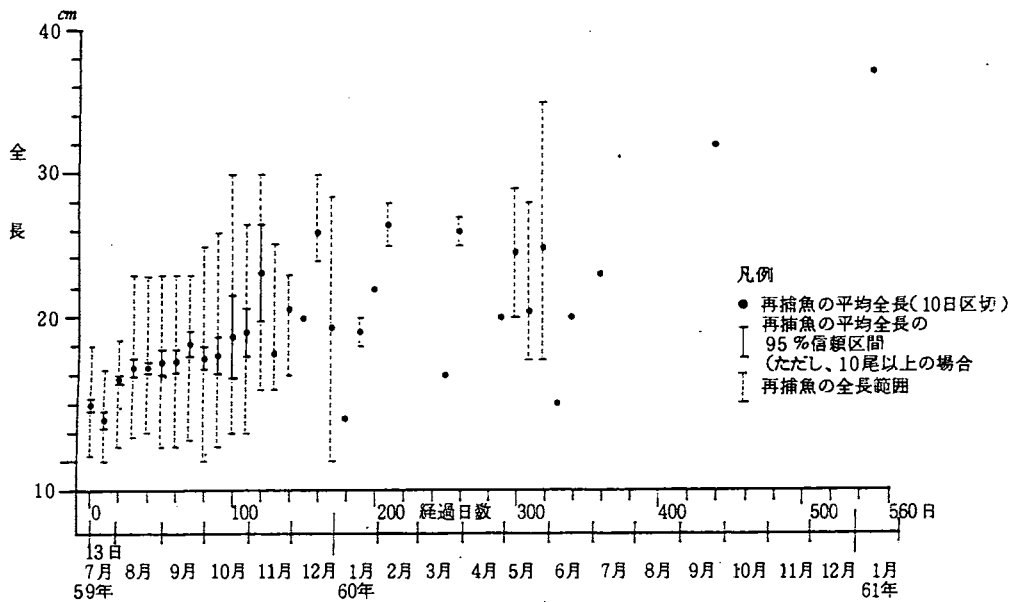


図 6 昭和59年尾崎放流群の成長

(3) 58年度尾崎放流群

60年度には再捕報告は得られなかった。

4. 考 察

60年度放流群は短時間に大きな距離を移動し、泉佐野放流群に比較して、特に高石放流群の移動が激しかった。高石放流群の移動を激しくさせた原因として、湾奥域の貧酸素水塊や海底性状(微細泥底)などが、ヒラメの生息環境として不適當であったことが考えられる。高石放流群の移動方向は、外海系水の影響がより強くなる神戸沖から沖の瀬・明石沖海域と泉南沖から湾口海域へと向い、内湾的な環境からより外海的な環境へ向かうコースをたどったと考えられた。

泉南方面への移動については高石放流群は泉佐野放流群に比較してやや沖寄りを移動したため、底びき網での漁獲が多くなったと考えられた。また、泉佐野放流群が沿岸の定置網や刺網などに多く漁獲されたのは、泉佐野放流群の放流地点の環境が、ヒラメの生育環境として高石放流群のそれよりやや好適であったため標識魚が急激な移動を行わず、放流地点周辺海域を生育場所としながら、沿岸寄りを徐々に南へ移動したためであろう。

個体識別魚の再捕数は両群合わせて18尾と少数であり、報告された全長や体重のデータも、放流時より小さい値が報告されるなど報告者の測定の見誤差もあって、それらによる成長の比較は信頼性に問

題がある。しかし、再捕場所を比較すると、高石放流群は10尾中6尾が他府県漁場であるのに対し、泉佐野放流群はすべて大阪府沿岸で、ここでも高石放流群の移動の激しさが伺えた。

再捕個体のほとんどは放流後4ヶ月以内に漁獲され、放流個体の成長速度には著しい差がみられるものの、その全長は30cmに達しないものがほとんどで、これらは市場価値が低く、放流ヒラメの漁業者への寄与は小さいと考えられた。

59年度放流群は58年度放流群¹⁾と比較して、越冬後の標識魚が放流地点付近で多く再捕されている。ヒラメに移動を起こさせる大きな要因の1つである冬季の水温についてみると、58年度の冬季(59年1月～3月)の泉南海域の平均水温は7.5℃で、これに比較して59年度の冬季(60年1月～3月)は平均水温が8.6℃で、前年ほど低下が著しくなかった。このためヒラメの一部が泉南沿岸で越冬したか、あるいは越冬後速やかに泉南沿岸に再来遊したと考えられた。

58年から60年の放流群の再捕結果からヒラメの移動について、次のような特徴がみられた。

- ① 生育環境が比較的良好な泉南海域では、放流魚は沿岸沿いを移動するものが多い。
- ② 漁業の操業頻度に海域差があるが、湾中央では標識魚の再捕が少なく、沿岸や瀬で再捕されるものが多い。
- ③ 放流魚の多くは水温低下に従って泉南海域を南下し、水深が深く水温が著しく低下しない湾口部や紀伊水道へ移動する。冬季や越冬後の標識魚の再捕は著しく減少する。
- ④ 大阪湾南部に放流すると大部分は湾口部に移動し、湾奥部に向かうものは少ないが、湾奥海域で放流すると、湾南部で放流した場合よりも神戸沖や沖の瀬海域へ移動するものがやや多くみられ、移動速度や距離が大きい。
- ⑤ 再捕魚の大部分は4ヶ月以内に再捕されており、再捕率は6～13%と、非常に高く、大阪湾内での漁獲強度が高いことがうかがえる。

以上の結果からヒラメを栽培対象種として放流した場合、これらの移動の特徴や再捕されるヒラメのサイズなどから、大阪府の漁業に対する寄与は低いと考えられた。

5. 文 献

- 1) 鍋島靖信. 1987. ヒラメ標識放流調査. 昭和59年度大阪府水産試験場事業報告

13. 藻類養殖技術指導

1) ノリ養殖技術指導

鍋島靖信

本年度も採苗期・育苗期・生産期の養殖管理について、随時指導を行うとともに、養殖状況を調査した。

指導及び調査項目

1. 潮位図の配布

日本気象協会関西本部発行の潮位表による淡輪の推算潮位をもとに、昭和60年9月18日から12月31日までの潮位図を作成し、のり養殖の参考に関係漁業者に配布した。

2. 巡回指導と養殖状況聴取調査

採苗期には貝殻糸状体の殻孢子形成状況および採苗中のノリ網の孢子付着数を検鏡し指導した。それ以後養殖終了まで、毎月2回関係8漁協のノリ養殖業者を巡回し、養殖状況を聴取調査するとともに、ノリ葉体の病害検査や環境情報等の提供をした。

3. ノリ共販市況調査

大阪府漁連で開催された共販に出席し、出荷状況、品質、価格等について調査した。

結 果

<養殖概況>

全国的には60年度も59年に続いて豊作で、全国生産枚数は90.7億枚（平均単価 11.41 円/枚）、瀬戸内海区生産枚数は29.7億枚（平均単価 10.76 円/枚）であったが、大阪府の生産枚数は 542.9 万枚（平均単価 10.15 円/枚）と全国生産の0.06%、瀬戸内海生産の0.18%と、記録的な大凶作であった。

本年度は西鳥取漁協で4経営体が全自動ノリ製造機を導入し、また泉佐野から樽井漁協にかけては来漁期から南大阪湾岸整備事業の埋立工事により漁場が消滅するため、この漁期に期待をかけ、生産意欲が感じられた。

作況は12月上旬から1月中旬までは例年になく好調な生産が続いたが、1月下旬から3月上旬までは栄養塩濃度が過去最低を記録し、それともなう色落ちと生長の停止により、生産を休止した。3月中旬から生産が再開されたが、品質が十分に回復せず、全国的なノリの過剰による単価の低下により、3月下旬には大部分の漁業者が終漁した。

養殖概況を表1に、組合別養殖概況を表2に示した。経営体は前年より6経営体減少した。泉佐野

表 1 養 殖 概 況

| 年 度 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 前 年 比 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 経 営 体 数 (体) | 55 | 53 | 50 | 47 | 41 | 0.87 |
| 施 設 数 (冊) | 15,501 | 14,614 | 13,746 | 10,953 | 10,825 | 0.99 |
| 持 網 数 (枚) | 45,154 | 40,470 | 36,700 | 30,384 | 25,090 | 0.83 |
| 生 産 枚 数 (千枚) | 32,749 | 21,725 | 30,077 | 22,529 | 7,820 | 0.35 |
| 1 冊 当 り 生 産 枚 数 (枚) | 2,113 | 1,487 | 2,188 | 2,056 | 722.4 | 0.35 |
| 1 網 当 り 生 産 枚 数 (枚) | 725 | 537 | 820 | 741 | 311.7 | 0.42 |
| 平 均 単 価 (円/枚) | 9.2 | 14.6 | 9.85 | 9.45 | 10.15 | 1.07 |

表 2 組 合 別 養 殖 概 況

| 組 合 | 泉佐野 | 田 尻 | 岡田浦 | 樽 井 | 尾 崎 | 西鳥取 | 下 荘 | 淡 輪 | 合 計 |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|----------------------------|-------|---------|
| 経 営 体 数 (体) | 4 | 2 | 11 | 6 | 4 | 5 | 6 | 3 | 41 |
| 従 業 者 数 (人) | 29 | 10 | 63 | 32 | 12 | 30 | 15 | 15 | 206 |
| 生 産 枚 数 (千枚) | 2,408.0 | 212.0 | 1,708.5 | 1,143.0 | 417.1 | 1,300.0 | 501.6 | 129.6 | 7,819.8 |
| 平 均 単 価 (円) | 11.00 | 15.0 | 9.44 | 11.06 | 11.06 | 11.08 | 6.96 21.67 漁連 保付用 | 9.18 | 10.15 |
| 自 家 採 苗 網 数 (枚) | 5,640 | 430 | 6,600 | 2,780 | 1,950 | 1,600 | 2,710 | 550 | 22,260 |
| 買 網 数 (枚) | 200 | 0 | 1,850 | 0 | 50 | 550 | 0 | 180 | 2,830 |
| 総 持 網 数 (枚) | 5,840 | 430 | 8,450 | 2,780 | 2,000 | 2,150 | 2,710 | 730 | 25,090 |
| 冊 数 (冊) | 2,112 | 160 | 3,295 | 1,300 | 1,000 | 1,600 | 958 | 400 | 10,825 |
| 1 網 当 り 生 産 枚 数 (枚) | 412.3 | 493.0 | 202.2 | 411.2 | 208.6 | 604.7 | 185.1 | 177.5 | 311.7 |
| 冊 当 り 生 産 枚 数 (枚) | 1,140.2 | 1,325.0 | 518.5 | 879.2 | 417.1 | 812.5 | 523.6 | 324.0 | 722.4 |
| 1 経 営 体 当 り 生 産 枚 数 (千枚) | 602.0 | 106.0 | 155.3 | 190.5 | 104.3 | 260.0 | 83.6 | 43.2 | 190.7 |

から樽井漁協では次年度からの休業のため、持網数を減少させたようで、生産枚数は前年の35%に減少した。

<養殖経過>

採苗期：岡田浦・西鳥取漁協は9月30日から採苗を開始し、その他の漁協でも10月上旬から順次開始し、10月20日までに採苗を終えた。

育苗期：10月中旬から11月中旬にかけて育苗が行われ、本年は芽いたみもなく、冷蔵網の準備も順調であった。

生産前期（秋芽網生産11～12月）：11月中旬から張り込みが開始され、早い業者では12月上旬に摘採製造が行われ、多くのものは12月中旬頃から生産が行われた。この時期は例年になく、品質の良い製品が生産され、好調な年内生産が続いた。

生産中期(1~2月):12月から1月中旬までひき続いて良質の製品が生産されたが、1月下旬から色落ち傾向が見え始め、2月上旬には全漁場で色落ち状態となり、集体の生長も停止した。そのため2月末まで生産は休業状態となった。この原因は1月下旬から2月上旬にかけて発生した *Heterocapsa triquetra*, *Thalassiosira* sp. の赤潮による海水中の栄養塩の消費によるものと考えられた。

生産後期(3~4月):栄養塩不足による色落ちと生長の低下は3月上旬まで続いた。3月上旬には栄養塩濃度が他の漁場より高い泉佐野漁場では色落ちや生長回復の兆しがみられたが、他の漁場ではノリの色は赤味が強い色調のままであった。

3月中旬に全漁場で生産が再開されたが、品質が悪く、全国的なノリ単価の低迷もあり、3月下旬には終漁した業者が多かった。

<共販市況調査>

組合別共販結果を表3に示した。本年は9回の共販が予定されていたが、うち3回が中止され、共販出荷枚数は543万枚と過去12年の平均共販枚数2,715万枚の20%に過ぎず、過去最低であった。平均単価も第1回共販では15.72円/枚であったが、回次を重ねるごとに低下し、第8回には3.78円/枚に低落した。

表3 60年共販結果

| 区分 | 共販月日 回次 | S 60.12.24 | S 61.1.13 | S 61.1.25 | S 61.2.5 | S 61.2.18 | S 61.2.26 | S 61.3.12 | S 61.3.23 | S 61.4.4 | 合計 |
|-------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | |
| 共販出荷枚数(千枚) | 泉佐野 | | 376.8 | 348.2 | 212.4 | | | 259.5 | 3.6 | | 1,200.5 |
| | 田尻 | | | | | | | | | | |
| | 岡田浦 | 36.0 | 374.4 | 705.6 | 172.8 | 中 | 中 | 239.3 | 180.4 | 中 | 1,708.5 |
| | 樽井 | 88.2 | 252.0 | 372.7 | 54.0 | | | | | | 766.9 |
| | 尾崎 | 18.0 | 172.3 | 216.0 | 28.8 | 止 | 止 | | | 止 | 435.1 |
| | 西鳥取 | 269.9 | 363.6 | 255.6 | 77.7 | | | | 19.9 | | 986.7 |
| | 下荘 | | 93.6 | 108.0 | | | | | | | 201.6 |
| | 淡輪 | | 32.4 | 97.2 | | | | | | | 126.6 |
| | 合計 | 412.1 | 1,665.1 | 2,103.3 | 545.7 | | | 498.8 | 203.9 | | 5,428.9 |
| 共販平均単価(円/枚) | 組合回次 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | 全平均単価 |
| | 泉佐野 | | 13.36 | 10.41 | 8.35 | | | 3.81 | 3.10 | | 9.52 |
| | 田尻 | | | | | | | | | | |
| | 岡田浦 | 13.09 | 12.33 | 11.18 | 7.95 | 中 | 中 | 4.61 | 3.71 | 中 | 9.44 |
| | 樽井 | 15.05 | 13.03 | 11.40 | 7.37 | | | | | | 12.08 |
| | 尾崎 | 16.95 | 11.70 | 9.41 | 9.26 | 止 | 止 | | | 止 | 10.62 |
| | 西鳥取 | 16.20 | 9.92 | 9.47 | 7.37 | | | | 4.55 | | 11.21 |
| | 下荘 | | 7.53 | 6.45 | | | | | | | 6.98 |
| | 淡輪 | | 10.30 | 8.80 | | | | | | | 9.18 |
| 全平均単価 | 15.72 | 11.77 | 10.35 | 8.04 | — | — | 4.20 | 3.78 | — | 10.15 | |

2) ワカメ養殖技術指導

本年度も採苗・種系培養管理・沖だし時期の選定について指導するとともに、病害発生、養殖状況について調査した。

指導及び調査項目

1. 採苗及び種系培養管理

4月中旬から採苗のためワカメ孢子葉の成熟度を検鏡し、採苗時期を決定するとともに、採苗時には種系への孢子付着数を検鏡した。種系の室内培養中はワカメ配偶体を毎月検鏡し、異常の有無を検査した。

2. 沖出し時期の指導

培養中のワカメ種系を検鏡し、芽胞体の形成を観察するとともに、漁場の水温等を考慮し、沖出し時期の選定について指導した。

3. 養殖状況調査と病害検査

毎月2回漁場を巡回し、養殖状況を聞き取り調査するとともに、ワカメ葉体の病害異常について検査した。

結 果

<養殖概況>

西鳥取漁協など早生の種系で養殖している漁協では、12月上旬から収穫が開始された。そのほかは12月下旬から収穫が開始された。1月下旬まで順調に生産が続いたが、2月上旬に尾崎から淡輪にいたる漁場でワカメに異常が発生し、2月中旬には葉体が崩壊して流出し、全滅状態となる大きな被害が出た。この原因は極度の栄養塩不足による衰弱時に、穴あき病が発生したためとみられたが、潮通しの良い谷川・小島漁場では被害は軽微であった。この件に関して、漁業者からの要望により、ワカメ病害調査検討会を水産試験場会議室で開催し、原因や対策について協議した。

表 4 ワカメ養殖概況

| 漁 協 名 | 経営体数 | 養殖親縄数 <i>m</i> | 種苗入手 | 生産量 <i>kg</i> |
|-------|------|----------------|------|---------------|
| 小 島 | 4 | 1,200 | 購 入 | 7,930 |
| 谷 川 | 27 | 29,800 | 自 給 | 387,160 |
| 淡 輪 | 16 | 14,400 | 購 入 | 41,206 |
| 下 荘 | 5 | 16,250 | 購 入 | 46,500 |
| 西 鳥 取 | 3 | 7,500 | 購 入 | 190,000 |
| 尾 崎 | 1 | 2,500 | 購 入 | 15,000 |
| 合 計 | 56 | 71,650 | — | 687,796 |

14. 大阪府におけるノリ養殖の実態調査

鍋 島 靖 信

近年、ノリは養殖技術の著しい進歩により、慢性的な生産過剰が続いている。

そのため、ノリの生産者価格は低迷し、漁業者の利益は益々減少する一方である。これを打開するには全国的な生産調整が必要なことは言うまでもないが、それが困難な今は地域的な対策を構ることが急務である。

かつて、大阪府では生産枚数 4,900 万枚、生産金額 9.7 億円にのぼる生産を記録したこともあったが、近年は生産枚数、生産金額ともに不振が続いている。

また、昭和61年度からは関西国際空港関連用地の造成工事のため、ノリ養殖漁業者の過半数が長期間の休業にはいる予定にあり、また空港完成後における養殖の再開や漁場の拡張等将来の見通しがつけにくい状況にある。

これらの厳しい条件のもとで生き残るためには、限られた漁場を有効に利用し、生産収益の高い良品質の製品を作り、都市近郊という立地を生かした流通手段を開拓する以外にないと考えられる。

本調査では、大阪府におけるノリ養殖漁業の現状と、その経営に密接に関係している様々な要因について把握し、今後のノリ養殖に関する指導方針の策定に供するため、次の諸調査を行った。

I 大阪府におけるノリ養殖の推移

昭和49年以降のノリ養殖の動態を農林統計、水産試験場事業報告、大阪府漁連のノリ養殖関係資料を用いて調査した。

II ノリの品質評価と価格に関する調査

海況条件や養殖条件とノリの品質との関係を検討するには、生産されたノリの品質を一定の評価手法を用いて客観的に評価する方法が必要である。本調査では、大阪府におけるノリの等級と価格との関係を明らかにするとともに、各漁場から採取したノリの品質をより客観的に評価する手段として、ノリ品質判定機の使用について検討した。

III 生産に関する実態調査

1. 漁場利用実態調査

大阪府のノリ漁場の利用実態を明らかにするとともに、大阪府のノリ養殖セット規模を調査し、他府県のセット規模と比較した。

2. 生産日誌調査

経営体レベルでの生産の実態を把握するため、生産日誌による調査を行い、大阪府の漁場における海域間および年度間の生産状況を比較した。

3. ノリ養殖に関するアンケート調査

ノリ漁場における養殖セットの位置により、ノリの生育速度や品質および病害発生頻度に差がみられるか否か、漁業者の経験的意見を調査するとともに、養殖品種、採苗枚数等の養殖手法に関してアンケート調査を行った。

IV 漁場環境と生産に関する調査

1. 試験網養殖試験

西鳥取漁場において養殖セット位置別（沖・中・岸セット）に、試験的にノリ網を養殖し、漁場環境とノリの生育との関係や、漁業者のノリ網の摘採基準について調査した。また、養殖セット位置別の生産枚数と品質を比較し、セット位置による生産状況について検討した。

2. 栄養塩分布調査

漁場の栄養塩濃度はノリの生育や品質に大きな影響を及ぼし、同じ養殖セット内においても生育や品質に差が見られることが多い。これはノリが生育する過程において、海水中から栄養塩を吸収し、養殖セット内のミクロな栄養塩分布の変化がノリの生育や品質に影響を及ぼしているのではないかと考えられる。このため、養殖セット内のミクロな栄養塩分布状況を明らかにするため、西鳥取漁場においてセット内の水温、塩分および栄養塩分布を観測し検討した。

3. 海水流動量分布調査

海水流動とノリの生産量や品質との関係を明らかにするため、漁場や養殖セット内の様々な状況下における海水流動量分布を測定し、漁場の有効利用について検討した。

なお、本調査は昭和60年から61年にかけて実施し、結果は別途報告する予定である。

15. 抄 録

1) 形態別リンの分布特性からみた閉鎖性内湾海域における リンの挙動と循環

城 久

1. 目 的

閉鎖性内湾海域において河川水と共に海域に流入したリンは、河口周辺域で海水と混合して凝集、沈降することが知られている。

このためリンは海水中の懸濁物や新生堆積物など粒状物質中において無機態で存在する比率が比較的高く、内湾生態系におけるリンの挙動と循環機構を明らかにするには溶存無機態リンの凝集とその沈降について、海域での実態を究明することが必要と考えられる。

そこで大量の汚濁河川水が湾奥に流入している大阪湾で海水、新生堆積物、海底表層堆積物に含まれるリンを存在形態別に測定し、各々の分布特性と海況との関連からリンの凝集、沈降の状況と循環過程について検討した。

なおこの調査は、海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究（科学技術振興調整費）による委託研究の一部として行ったものである。

2. 結 果 の 概 要

調査方法および調査結果の詳細は沿岸海洋研究ノート24巻第2号（1987年）に掲載したが、その概要は次のように要約できる。

河川から海域に流入した溶存無機態リンは、植物プランクトン現存量が少ない時は河口周辺域で鉄あるいはアルミニウム結合態となって凝集し海底に沈降堆積するが、底層水が貧酸素化すると海水中に再溶出する。しかし植物プランクトンが多い時には懸濁粒子の表面に一時的に吸着された後、粒子の沈降過程で離脱し海水中に回帰すると考えられる。

2) 「海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究」 に関する受託調査

この調査は科学技術振興調整費による内湾における生物生産構造を明らかにすることを目的とした、

「海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究」プロジェクトのなかで、水産庁の委託に基づき低次生産に関する調査と高次生産に関する調査の一部を分担したものである。調査結果は海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究（第Ⅱ期）成果報告書（科学技術庁研究調整局）に掲載されるがその概要は次のとおりである。

1. 低次生産に関する調査

(1) 分担テーマ

栄養塩の動態

(2) 調査担当

城 久、矢持 進

(3) 目的

大阪湾内に排出されるリン、窒素負荷量の経年的な推定と湾内海中におけるそれらの現存量の試算

(4) 結果の概要

- ① 1982年の大阪府排出負荷量は、P 12.5トン/日、N 178トン/日と見積られ、兵庫県の負荷を含めた湾全域排出負荷量はP 16.8トン/日、N 231トン/日と推定される。
- ② 湾内現存量は栄養塩濃度の季節変化によって変動し、DIP 290～1,000トン、DIN 3,800～8,900トンと見積られた。季節的にはDINが冬期に高く（8,900トン）、夏期8月に低下（3,800～4,000トン）している。これに対してDIP現存量は2月と5月が低く、8月、11月に高い。
- ③ リンの形態別湾内現存量の試算結果は下表のとおりである。

リンの形態別湾内現存量

(1985年)

| | 5 月 | | 8 月 | |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| | トン | 比率 | トン | 比率 |
| DIP | 356 | 26.2% | 548 | 31.4% |
| DOP | 422 | 31.1 | 487 | 27.9 |
| PP | 580 | 42.7 | 711 | 40.7 |
| TP | 1,358 | 100.0 | 1,746 | 100.0 |

2. 高次生産に関する調査

(1) 分担テーマ

野外調査による摂餌量の推定

(2) 調査担当

辻野 耕實・安部 恒之

(3) 目的

大阪湾におけるカタクチイワシの食性と摂餌量の推定

(4) 結果の概要

- ① カタクチイワシは、全体として、Copepoda（動物プランクトン）を *Coscinodiscus* sp.（植物プランクトン）よりも多く摂餌しており、従来の報告とよく一致している。
- ② カタクチイワシの最大飽食量は、体重 2.0～5.3 gr で体重の約 2.4～3.5%、体重 5.3～10.0 gr で体重の約 2.1～3.5%と推定される。
- ③ カタクチイワシの摂餌行動は、朝、夕に活発となり、2周期性が認められた。
- ④ カタクチイワシの日間摂餌量は、体長70～80mmの個体で体重の3%弱程度と推定される。

3) 餌料生物開発試験

有山 啓之・石渡 卓

オニオコゼ等の種苗生産におけるアルテミア以降の餌料生物として、当場の水槽で自然増殖していたヨコエビの一種に着目し、その生態について観察と飼育試験を行った。

1. 材料

試験に用いたヨコエビは *Abludomelita japonica* (Nagata) である。このヨコエビは昭和58年頃よりバイ飼育水槽等で自然増殖しており、今年度はイワシシラスを投餌することにより密度を上げて培養を行った。

2. 試験方法

1) 飼育水槽における定期採集

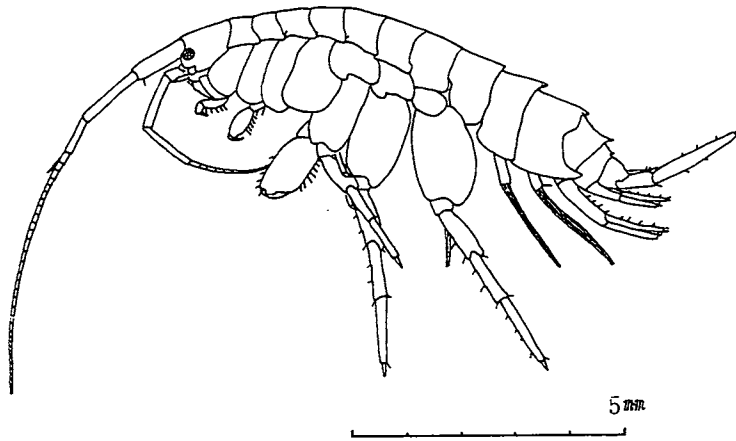
成長・寿命・抱卵数等を把握するために、4月から3月まで10日ごとに計36回採集を行った。

2) 恒温飼育試験

異なった水温における成長を知るために、10℃・15℃・20℃・25℃の4通りの温度条件で飼育試験を行った。

3) 底質試験

ヨコエビの好む底質を知るために、5種類の粒径の砂を格子状に配置した実験装置を用い試験を行った。



ヨコエビの一種 *Abludomelita japonica* (Nagata) ♂

3. 結 果

恒温飼育試験と底質試験の結果については栽培技研16(1)号に投稿したが、その概要は以下の通りである。なお、飼育水槽における定期採集のサンプルは現在解析中である。

1) 恒温飼育試験を行ったところ、15°Cで最も成長がよく、20°Cの増殖率が高かったが、10°Cでは成長・成熟の開始が遅れ、25°Cでは繁殖が阻害されたことから、培養適水温は15~20°C前後と考えられた。

2) 抱卵個体の頭長 (HL , mm) と卵数 (NE , 個) の関係は次式で表されたが、水温による違いは明らかでなかった。

$$NE = 56.8 HL^{3.51}$$

$$NE = 0.337 \times 245^{HL}$$

3) 底質試験の結果、4.5~2.0 mmの砂が適当と考えられた。

4) 頭長と体長 (BL , mm) の関係は次式で表された。

$$BL = 9.07 HL - 0.903$$

5) 頭長と湿重量 (W , mg) 、体長と湿重量の関係は次式で表された。

$$\text{雄 } W = 12.1 HL^{3.64} \quad W = 0.0243 BL^{2.94}$$

$$\text{雌 } W = 16.2 HL^{3.94} \quad W = 0.0213 BL^{3.10}$$

6) 大量培養が可能で高度不飽和脂肪酸の含量も高いため餌料生物として適しており、底魚や頭足類への利用が可能と考えられた。

7) 餌料、密度効果、増殖生態、立体的培養等の問題点が残された。

職 員 現 員 表

昭和61年 3 月 31日現在

| | | | |
|------------------------|------|-------|-----------------|
| 場 環 境 室 漁 場 研 究 | 長 室長 | 主任研究員 | 山 本 憲 史 |
| | | 主任研究員 | 城 青 山 英 一 郎 |
| | | 研 究 員 | 矢 持 進 |
| 漁 業 資 源 室 研 究 室 | 室長 | 總括研究員 | 吉 田 俊 一 |
| | | 主任研究員 | 安 部 恒 之 |
| | | 研 究 員 | 辻 野 耕 實 |
| 栽 培 漁 業 推 進 室 | 室長 | 主任研究員 | 林 凱 夫 |
| | | 主任研究員 | 石 渡 卓 |
| | | 研 究 員 | 鍋 島 靖 信 |
| | | 研 究 員 | 有 山 啓 之 |
| | | 研 究 員 | 睦 谷 一 馬 |
| | | 研 究 員 | 時 岡 博 |
| 總 務 班 (調 查 船) | 班長 | 主任研究員 | 吉 田 修 理 |
| | | 主 查 | 岸 秀 雄 |
| | | 主 事 | 南 原 善 男 |
| | | 技 師 | 末 原 節 男 |
| | | 技 師 | 中 場 清 子 |
| | | 技 師 | 戸 口 明 美 (船 長) |
| | | 技 師 | 榑 昭 彦 (機 関 長) |
| | | 技 師 | 奥 野 政 利 嘉 幸 |

昭 和 60 年 度 予 算

| | 千円 |
|------------------|--------|
| 漁場環境調査費 | 16,983 |
| 水産資源調査費 | 4,884 |
| 栽培漁業費 | 21,180 |
| ノリ漁場有効利用調査費 | 2,490 |
| 漁場環境容量策定調査費 | 900 |
| 200カイリ水域内漁業資源調査費 | 2,000 |
| 調 査 船 費 | 9,379 |
| 場 費 | 25,828 |
| 合 計 | |
| | 83,644 |