

Ⅱ 栽培資源調査

林 凱夫・陸谷 一馬

1. 調査項目

瀬戸内海東ブロックにおけるマダイ種苗の放流効果を把握し、有効な保護管理対策を策定し、マダイ資源の培養技術の確立と、資源の合理的な利用を図り、もって栽培漁業の発展と定着に資する。

2. 調査内容

平成2年度に大阪府が担当した調査は以下のとおりである。

| 調査項目と内容 | 調査対象漁業 | 調査対象漁協 |
|--|----------------------|-----------------------|
| 1. 有標識率調査 放流効果の推定を目的として、市場買上げ調査により、有標識率を把握する。 | 小型底びき網 小型定置網 等 | 泉 佐 野 淡 深 輪 谷 川 |
| 2. 標本船調査 日誌記帳調査により、操業海域、有標識率及び漁獲物年齢組成を把握する。 | 小型底びき網 | 泉 佐 野 淡 深 輪 日 |
| 3. 遊漁船調査 日誌記帳調査により遊漁の漁獲実態等を把握する。 | 遊 漁 | 谷 川 |
| 4. 生残率調査 採捕されたマダイ当才魚を漁場へ放流した時の生残率を把握する。 | 小型底びき網 | 深 日 |

3. 調査結果及び考察

今年度は3ヶ年調査の最終年に当たるため、平成2年度調査結果とともに、3ヶ年間の結果を整理して総合的にとりまとめ、さらにブロック内の調査結果を加えて考察を行った。

1) 有標識率調査

昭和63年、平成1年、2年における瀬戸内海東部海域のマダイ標識放流数と（総放流尾数）は、順に92万6千尾（147万8千尾）、58万9千尾（114万6千尾）、7万7千尾（142万7千尾）である。市場調査におけるこの標識魚の回収数及び調査されたマダイ中に占める混獲状況すなわち有標識率として放流群別に表わしたのが表1-1、2、3である。

表1-1は昭和63年放流群であるが、有標識率は大阪府下の市場調査では0歳時に0.15%、1歳時に0.22%、2歳時で0%、0から2歳までの総計で0.16%である。平成1年放流群（表1-2）は0歳が0.14%、1歳が0.78%、総計で0.22%であり、平成2年放流群（表1-3）は0.31%とそれぞれ非常に低い割合である。

表1-1 放流年度別・エリア別、月別、調査市場別有標識率調査結果（63年放流群）

| 調査市場 | 大 阪 府 | | | | | | | | | 瀬 戸 内 海 東 ブ ロ ッ ク 合 計 | | | | |
|-------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| | 泉 佐 野 | | | 淡 輪 | | | 深 日 | | | 谷 川 | | | 合 計 | |
| 年 齢 調査年月 | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 有 標 識 率 (%) |
| 0歳 S63.9 | 286 | 0 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 286 | 0 0.00 | 3835 | 58 1.51 | | |
| 10 | 1450 | 0 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 167 | 0 0.00 | 1617 | 0 0.00 | 9656 | 89 0.92 | | |
| 11 | 495 | 0 0.00 | 0 | 0 | 766 | 0 0.00 | 1554 | 7 0.45 | 2815 | 7 0.25 | 10832 | 201 1.86 | | |
| 12 | 805 | 0 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 164 | 2 1.22 | 969 | 2 0.21 | 5678 | 48 0.85 | | |
| H.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2750 | 33 1.20 | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1173 | 12 1.02 | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 701 | 2 0.29 | | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 246 | 0 0.00 | 0 | 0 | 246 | 0 0.00 | 3694 | 20 0.54 | | |
| 合 計 | 3036 | 0 0.00 | 0 0 | 0 0 | 1012 | 0 0.00 | 1885 | 9 0.48 | 5933 | 9 0.15 | 38319 | 463 1.21 | | |
| 1歳 H.1.5 | 194 | 0 0.00 | 0 | 0 | 215 | 2 0.93 | 0 | 0 | 409 | 2 0.49 | 1781 | 5 0.28 | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 191 | 0 0.00 | 0 | 0 | 191 | 0 0.00 | 1024 | 5 0.49 | | |
| 7 | 0 | 0 | 107 | 0 0.00 | 175 | 0 0.00 | 0 | 0 | 282 | 0 0.00 | 1199 | 21 1.75 | | |
| 8 | 79 | 0 0.00 | 0 | 0 | 103 | 1 0.97 | 63 | 0 0.00 | 245 | 1 0.41 | 986 | 5 0.51 | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 146 | 0 0.00 | 0 | 0 | 146 | 0 0.00 | 1236 | 6 0.49 | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 0.00 | 0 | 0 | 27 | 0 0.00 | 1187 | 27 2.27 | | |
| 11 | 2 | 0 0.00 | 0 | 0 | 28 | 0 0.00 | 0 | 0 | 30 | 0 0.00 | 605 | 8 1.32 | | |
| 12 | 14 | 0 0.00 | 0 | 0 | 9 | 0 0.00 | 0 | 0 | 23 | 0 0.00 | 1186 | 6 0.51 | | |
| H.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1460 | 3 0.21 | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 311 | 0 0.00 | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 510 | 1 0.20 | | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1701 | 5 0.29 | | |
| 合 計 | 289 | 0 0.00 | 107 | 0 0.00 | 894 | 3 0.34 | 63 | 0 0.00 | 1353 | 3 0.22 | 13186 | 92 0.70 | | |
| 2歳 H.2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 0.00 | 0 | 0 | 6 | 0 0.00 | 648 | 2 0.31 | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 0.00 | 0 | 0 | 5 | 0 0.00 | 425 | 0 0.00 | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 0.00 | 18 | 0 0.00 | 38 | 0 0.00 | 147 | 2 1.36 | | |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 175 | 1 0.57 | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 0.00 | 0 | 0 | 15 | 0 0.00 | 103 | 0 0.00 | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 305 | 1 0.33 | | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 0.00 | 0 | 0 | 1 | 0 0.00 | 187 | 1 0.53 | | |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 330 | 2 0.61 | | |
| 合 計 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 | 0 0.00 | 18 | 0 0.00 | 65 | 0 0.00 | 2320 | 9 0.39 | | |
| 総 計 | 3325 | 0 0.00 | 107 | 0 0.00 | 1953 | 3 0.15 | 1966 | 9 0.46 | 7351 | 12 0.16 | 53825 | 564 1.05 | | |

なお、和歌山、大阪、兵庫、岡山、徳島、香川の6府県を合わせた瀬戸内海東ブロックの合計有標識率は、昭和63年放流群（表1-1）の0歳で1.21%、1歳で0.70%、2歳で0.39%、総計で1.05%である。平成1年放流群（表1-2）は0歳1.62%、1歳0.96%、総計1.48%であり、平成2年放流群（表1-3）は0.41%である。

表1-2 放流年度別・エリア別・月別・調査市場別有標識率調査結果(01年放流群)

| 調査市場 | 大 阪 府 | | | | | | | | | | | | 瀬 戸 内 海 東 ブ ロ ッ ク 合 計 | | | | | |
|-------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|-----------------------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|
| | 泉 佐 野 | | | 淡 輪 | | | 深 日 | | | 谷 川 | | | 合 計 | | | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) |
| 年 齢 調査年月 | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | | | |
| 0歳 H.1.9 | 0 | | | 0 | | | 871 | 1 | 0.11 | 0 | | | 871 | 1 | 0.11 | 3384 | 12 | 0.35 |
| 10 | 0 | | | 0 | | | 669 | 2 | 0.30 | 0 | | | 669 | 2 | 0.30 | 4159 | 169 | 4.06 |
| 11 | 79 | 0 | 0.00 | 0 | | | 806 | 0 | 0.00 | 0 | | | 885 | 0 | 0.00 | 4915 | 89 | 1.81 |
| 12 | 869 | 0 | 0.00 | 0 | | | 470 | 3 | 0.64 | 0 | | | 1339 | 3 | 0.22 | 3920 | 15 | 0.38 |
| H.2.1 | 0 | | | 0 | | | 52 | 0 | 0.00 | 0 | | | 52 | 0 | 0.00 | 1593 | 7 | 0.44 |
| 2 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 2254 | 52 | 2.31 |
| 3 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 847 | 7 | 0.83 |
| 4 | 0 | | | 0 | | | 452 | 0 | 0.00 | 0 | | | 452 | 0 | 0.00 | 1024 | 7 | 0.68 |
| 合 計 | 948 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | | 3320 | 6 | 0.18 | 0 | 0 | | 4268 | 6 | 0.14 | 22096 | 358 | 1.62 |
| 1歳 H.2.5 | 0 | | | 0 | | | 181 | 2 | 1.10 | 0 | | | 181 | 2 | 1.10 | 1124 | 6 | 0.53 |
| 6 | 0 | | | 0 | | | 75 | 0 | 0.00 | 0 | | | 75 | 0 | 0.00 | 785 | 4 | 0.51 |
| 7 | 0 | | | 0 | | | 53 | 0 | 0.00 | 2 | 0 | 0.00 | 55 | 0 | 0.00 | 700 | 1 | 0.14 |
| 8 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 313 | 4 | 1.28 |
| 9 | 16 | 0 | 0.00 | 0 | | | 45 | 0 | 0.00 | 0 | | | 61 | 0 | 0.00 | 222 | 1 | 0.45 |
| 10 | 0 | | | 0 | | | 214 | 2 | 0.93 | 11 | 0 | 0.00 | 225 | 2 | 0.89 | 1500 | 38 | 2.53 |
| 11 | 0 | | | 0 | | | 24 | 1 | 4.17 | 9 | 0 | 0.00 | 33 | 1 | 3.00 | 572 | 1 | 0.17 |
| 12 | 7 | 0 | 0.00 | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 7 | 0 | 0.00 | 921 | 4 | 0.43 |
| 合 計 | 23 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | | 592 | 5 | 0.84 | 22 | 0 | 0.00 | 637 | 5 | 0.78 | 6137 | 59 | 0.96 |
| 総 計 | 971 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | | 3912 | 11 | 0.28 | 22 | 0 | 0.00 | 4905 | 11 | 0.22 | 28233 | 417 | 1.48 |

表1-3 放流年度別・エリア別・月別・調査市場別有標識率調査結果(02年放流群)

| 調査市場 | 大 阪 府 | | | | | | | | | | | | 瀬 戸 内 海 東 ブ ロ ッ ク 合 計 | | |
|-------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|-----------------------------|--------------|----------------|
| | 泉 佐 野 | | | 深 日 | | | 谷 川 | | | 合 計 | | | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) |
| 年 齢 調査年月 | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | 調 査 尾 数 | 標 識 魚 尾 数 | 有 標 識 率 (%) | | | |
| 0歳 H.2.9 | 720 | 0 | 0.00 | 0 | | | 0 | | | 720 | 0 | 0.00 | 1100 | 1 | 0.09 |
| 10 | 0 | | | 415 | 3 | 0.72 | 105 | 0 | 0.00 | 520 | 3 | 0.58 | 1634 | 6 | 0.37 |
| 11 | 0 | | | 101 | 2 | 1.98 | 79 | 0 | 0.00 | 180 | 2 | 1.11 | 654 | 10 | 1.53 |
| 12 | 177 | 0 | 0.00 | 0 | | | 0 | | | 177 | 0 | 0.00 | 1194 | 2 | 0.17 |
| 合 計 | 897 | 0 | 0.00 | 516 | 5 | 0.97 | 184 | 0 | 0.00 | 1597 | 5 | 0.31 | 4582 | 19 | 0.41 |
| 総 計 | 897 | 0 | 0.00 | 516 | 5 | 0.97 | 184 | 0 | 0.00 | 1597 | 5 | 0.31 | 4582 | 19 | 0.41 |

表2 瀬戸内海東部海域におけるマダイの年齢別漁獲尾数と組成

(平成1年5月～2年4月) 単位:万尾

| | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスゴ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚 (タイ) | 4歳魚 | 5歳魚 | 6歳魚 | 合計尾数 |
|-----|---------------|--------------|--------------|-------------|-----|-----|-----|-------|
| 尾数 | 412 | 160 | 54 | 13 | 7 | 2 | 2 | 650 |
| 割合% | 63.4 | 24.6 | 8.3 | 2.0 | 1.1 | 0.3 | 0.3 | 100.0 |

表3 有標識率に基づく瀬戸内海東部海域の放流年度別放流効果の推定

| 放流年度 | 年齢 | 総漁獲尾数 (千尾) ① | 有標識率 (%) ② | 総放流尾数 (千尾) ③ | 標識放流尾数 (千尾) ④ | 標識装着率 ⑤ = ④/③ | 有効標識率 ⑥ | 回収尾数 (千尾) ⑦ = ①×②/⑤/⑥ | 回収率 ⑦/③ | 平均個体重 (g) ⑧ | 回収重量 (kg) ⑦×⑧ |
|------|----|-----------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------|-----------------------------|------------|----------------|------------------|
| 63 | 0 | 4,800 | 1.21 | 1,478 | 926 | 0.627 | 0.965 | 96 | 0.065 | 45 | 4,320 |
| | 1 | 1,603 | 0.70 | | | | | 19 | 0.013 | 150 | 2,850 |
| 合計 | | | | | | | | 115 | 0.078 | | 7,170 |
| 1 | 0 | 4,119 | 1.62 | 1,146 | 589 | 0.514 | 0.965 | 135 | 0.118 | 45 | 6,075 |
| 計 | | | | 6,405 | 3,371 | 0.526 | | 746.8 | 0.117 | | 52,038 |

これらの結果とブロック内で実施した年齢別漁獲組成調査結果(表2)、及び漁獲統計調査結果に基づいて計算された瀬戸内海東部海域におけるマダイ放流効果の推定は表3に示すとおりである。昭和63年放流群の回収尾数は63年(0歳魚)と平成1年(1歳魚)の合計で11万5千尾、回収率は7.8%、重量に換算すると7,170kgとなる。同様に1年度放流群は13万5千尾で、回収率11.8%、重量換算で6,075kgである。なお本事業が開始される以前の昭和60年から和歌山、兵庫、徳島の3県で行われていたマダイの放流と有標識率調査結果を合わせた60年から平成1年までの5年間の平均回収率は11.7%である。

2) 標本船調査

前年度に引き続き泉佐野、淡輪、深日漁協の小型機船底びき網漁船から板びき網各1統ずつを選定し、標本船としてマダイの漁獲組成と漁場について漁業日誌の記帳を依頼した。泉佐野、淡輪の標本船は1月から9月まで、深日は12月まで調査を行い、調査結果は表4-1、2、3に示すとおりである。

マダイの漁獲量や年齢別組成は季節により、標本船によって異なっており、当歳魚の漁獲は昨年と同様に当歳魚が漁業資源として加入する8、9月以降に多く、漁獲量もこの時期に偏っている。

また年齢別組成は、泉佐野及び深日の標本船では当歳魚が主に漁獲されているが、淡輪は1、2、3歳魚が主体となっている。これは、泉佐野、深日の標本船では主要な漁獲対象魚がマダイ以外にあって、マダイは混獲魚にすぎないからであり、淡輪の場合はマダイが主要漁獲物の一つとなっており、値の良い、より大型魚を求めて操業していることによるものであろう。

漁場は昨年とはほぼ同様で、泉佐野が湾中央部を広く操業しており、淡輪、深日が岬町沖から友ヶ島にかけての湾南部の限られた漁場で操業している。

表4-1 標本船調査結果：マダイの年齢別漁獲組成
 小型機船底びき網（泉佐野、板びき網、8.89トン、G15馬力、3人乗）

| 年・月 | 出漁日数 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスゴ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 | 平均尾数 (1日当り) |
|-------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------|----------------|
| H.2.1 | (休漁) | | | | | | |
| 2 | 9 | 306 | 7 | | | 313 | 34.8 |
| 3 | 13 | 29 | | | | 29 | 2.2 |
| 4 | 13 | 283 | 9 | 1 | | 293 | 22.5 |
| 5 | 11 | | 10 | 14 | 1 | 25 | 2.3 |
| 6 | 12 | | 7 | 17 | | 24 | 2.0 |
| 7 | 13 | | 21 | 8 | 20 | 49 | 3.8 |
| 8 | 17 | 1,662 | 203 | 31 | | 1,896 | 111.5 |
| 9 | 11 | 1,507 | 746 | 26 | | 2,279 | 207.2 |
| 合計 | 99 | 3,787 | 1,003 | 97 | 21 | 4,908 | 49.8 |
| 割合% | | 77.2 | 20.4 | 2.0 | 0.4 | 100.0 | |

表4-2 標本船調査結果：マダイの年齢別漁獲組成
 小型機船底びき網（淡輪、板びき網、4.99トン、G15馬力、2人乗）

| 年・月 | 出漁日数 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスゴ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 | 平均尾数 (1日当り) |
|-------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------|----------------|
| H.2.1 | 9 | | 77 | 81 | 71 | 229 | 25.4 |
| 2 | 11 | 20 | 3 | | | 23 | 2.1 |
| 3 | 4 | | 41 | 25 | 10 | 76 | 19.0 |
| 4 | 19 | | 445 | 225 | 208 | 908 | 47.8 |
| 5 | 12 | 1 | 181 | 150 | 102 | 434 | 36.2 |
| 6 | 7 | | 152 | 67 | 38 | 257 | 36.7 |
| 7 | 13 | 4 | 351 | 198 | 68 | 621 | 47.8 |
| 8 | 14 | | 995 | 302 | 3 | 1,300 | 92.9 |
| 合計 | 89 | 25 | 2,245 | 1,078 | 500 | 3,848 | 43.2 |
| 割合% | | 0.6 | 58.4 | 28.0 | 13.0 | 100.0 | |

他漁業
(パッチ網)
で出漁

表4-3 標本船調査結果：マダイの年齢別漁獲組成
 小型機船底びき網（深日、板びき網、4.73トン、G15馬力、3人乗）

| 年・月 | 出漁日数 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスゴ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 | 平均尾数 (1日当り) |
|-------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------|----------------|
| H.2.1 | 8 | | | 3 | | 3 | 0.4 |
| 2 | 6 | | | | | 0 | 0.0 |
| 3 | 11 | 39 | | 1 | 4 | 44 | 4.0 |
| 4 | 12 | 565 | 5 | 70 | 29 | 669 | 55.8 |
| 5 | 10 | | 230 | 46 | 6 | 282 | 28.2 |
| 6 | 10 | | 50 | 5 | | 55 | 5.5 |
| 7 | 11 | | 130 | | 6 | 136 | 12.4 |
| 8 | 11 | | 125 | 1 | 26 | 152 | 13.8 |
| 9 | 9 | 630 | 379 | 81 | 2 | 1,092 | 121.3 |
| 10 | 8 | 1,396 | 494 | | 12 | 1,902 | 237.8 |
| 11 | 8 | 1,180 | 28 | | | 1,208 | 151.0 |
| 12 | 7 | 29 | 6 | | 7 | 42 | 6.0 |
| 合計 | 111 | 3,839 | 1,447 | 207 | 92 | 5,585 | 50.3 |
| 割合% | | 68.8 | 25.9 | 3.7 | 1.6 | 100.0 | |

表5 標本船調査によるマダイの年齢別漁獲尾数と組成

(泉佐野、萩輪、深日の合計)
 上段：漁獲尾数 下段：割合(%)

| | 出漁日数 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスゴ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 | 平均尾数 (1日当たり) |
|-------------------|------|----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 昭和63年 (10～12月) | 91 | 16,704 84.9 | 1,793 9.1 | 1,069 5.4 | 112 0.6 | 19,678 100.0 | 201.6 |
| 平成1年 (1～12月) | 361 | 10,278 36.8 | 13,462 48.2 | 3,491 12.5 | 686 2.5 | 27,917 100.0 | 77.3 |
| 2年 (1～12月) | 299 | 7,651 53.4 | 4,695 32.7 | 1,382 9.6 | 619 4.3 | 14,341 100.0 | 47.9 |
| 合計 | 751 | 34,633 55.9 | 19,950 32.2 | 5,942 9.6 | 1,411 2.3 | 61,936 100.0 | 82.5 |

昭和63年から平成元年までの年別に、3標本船の漁獲物を合計したマダイの年齢別漁獲尾数と組成(銘柄別組成)を表5に示した。この表では昭和63年の1日当たりの漁獲尾数が他の年と比べて図抜けて多いが、これは調査時期が、この年に生まれた当歳魚の資源加入後の10～12月に限られたことと、継続的に実施している漁況聞き取り調査などの結果から判断して、昭和62、63年発生のマダイ卵、稚仔魚の大阪湾への来遊量が例年と比べて多いことによると考えられる。また平成1年の1、2歳魚の漁獲が他の年よりも尾数、割合ともに多いが、これは、この62、63年発生 of 成長群の湾内での残存量が多い結果と思われる。

この表5を前出の表2に示した「瀬戸内海東部海域におけるマダイの年齢別漁獲尾数と組成」と比較すると、いずれも未成魚(3歳魚未満)が大部分占めていて、大阪が98%、瀬戸内海東部海域が96%とほぼ同程度であり、瀬戸内海東部のマダイ漁業の実状を示している。当歳魚のみについていえば大阪が56%、東部海域が63%の漁獲組成で東部海域の方がやや多い結果となっている。

3) 遊漁船調査

大阪湾南部海域における遊漁の実態を把握するため、平成1年4月から平成2年9月まで、岬町谷川漁業協同組合所属の遊漁船(標本船A)と谷川港所属の大型乗合船(標本船B)による日誌調査を実施し、その結果を表6に示した。

標本船Aは定員14名の小型乗合船であり、釣獲物としてはマダイ、カサゴ、シログチ、タチウオ等を対象にしている。平成1年4月から12月には89日出漁し、マダイは1歳魚を主体に(平均体重71.1g)2,127尾(重量154.3kg)を釣獲している。平成2年1月から9月には66日出漁し、当歳魚と1歳魚を主体に(平均体重71.6g)1,943尾(重量116.9kg)を釣獲している。

また標本船Bは定員28名の大型乗合船であり、釣獲対象魚は標本船Aと同様である。平成1年5月から12月には117日出漁して、1歳魚を主体(平均体重71.1g)に4,783尾(重量364.2kg)を釣獲し、平成2年1月から9月には170日出漁し、当歳魚及び1歳魚(平均体重64.9g)を主体に5,669尾(重量351.6kg)を釣獲している。

表6-1 遊漁船のマダイ釣獲状況：平成1年

(標本船A)

| 項目 | H.1.4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 平均 | 合計 |
|----------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| 出漁日数(日) | 7 | 10 | 9 | 8 | 8 | 12 | 14 | 11 | 10 | 10 | 89 |
| 出漁人数(人) | 48 | 60 | 44 | 46 | 51 | 72 | 99 | 97 | 75 | 66 | 592 |
| 釣獲尾数(尾) | 132 | 173 | 196 | 238 | 241 | 185 | 199 | 342 | 421 | 236 | 2,127 |
| 釣獲重量(kg) | 6.0 | 9.1 | 14.3 | 24.4 | 29.9 | 16.1 | 15.9 | 19.3 | 19.2 | 17.1 | 154.3 |
| 1日尾数 | 18.9 | 17.3 | 21.8 | 29.8 | 30.1 | 15.4 | 14.2 | 31.1 | 42.1 | 23.9 | |
| 1人尾数 | 2.8 | 2.9 | 4.5 | 5.2 | 4.7 | 2.6 | 2.0 | 3.5 | 5.6 | 3.6 | |
| 平均体重(g) | 45.5 | 52.6 | 73.2 | 102.5 | 123.9 | 87.1 | 80.1 | 56.5 | 45.6 | 72.5 | |

(標本船B)

| 項目 | H.1.4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 平均 | 合計 |
|----------|-------|------|------|-------|-------|-------|----|------|----|------|-------|
| 出漁日数(日) | | 8 | 28 | 26 | 26 | 17 | | 12 | | 20 | 117 |
| 出漁人数(人) | | 113 | 424 | 414 | 405 | 277 | | 156 | | 298 | 1,789 |
| 釣獲尾数(尾) | | 146 | 902 | 926 | 1,121 | 1,104 | | 584 | | 797 | 4,783 |
| 釣獲重量(kg) | | 7.5 | 66.0 | 94.1 | 140.4 | 26.4 | | 29.8 | | 60.7 | 364.2 |
| 1日尾数 | | 18.3 | 32.2 | 35.6 | 43.1 | 64.9 | | 48.7 | | 40.9 | |
| 1人尾数 | | 1.3 | 2.1 | 2.2 | 2.8 | 4.0 | | 3.7 | | 2.7 | |
| 平均体重(g) | | 51.6 | 73.1 | 101.6 | 125.2 | 23.9 | | 51.1 | | 76.1 | |

表6-2 遊漁船のマダイ釣獲状況：平成2年

(標本船A)

| 項目 | H.2.1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 平均 | 合計 |
|----------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 出漁日数(日) | 11 | 4 | 4 | 9 | 10 | 9 | 10 | 3 | 6 | 7 | 66 |
| 出漁人数(人) | 66 | 23 | 32 | 71 | 77 | 85 | 74 | 21 | 70 | 58 | 519 |
| 釣獲尾数(尾) | 401 | 89 | 121 | 322 | 498 | 320 | 109 | 7 | 76 | 216 | 1,943 |
| 釣獲重量(kg) | 20.7 | 4.5 | 6.3 | 18.1 | 25.2 | 23.5 | 11.2 | 0.8 | 6.5 | 13.0 | 116.9 |
| 1日尾数 | 36.5 | 22.3 | 30.3 | 35.8 | 49.8 | 35.6 | 10.9 | 2.3 | 12.7 | 29.4 | |
| 1人尾数 | 6.1 | 3.9 | 3.8 | 4.5 | 6.5 | 3.8 | 1.5 | 0.3 | 1.1 | 3.7 | |
| 平均体重(g) | 51.7 | 50.4 | 52.3 | 56.2 | 50.5 | 73.5 | 103.0 | 121.0 | 85.4 | 60.2 | |

(標本船B)

| 項目 | H.2.1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 平均 | 合計 |
|----------|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|
| 出漁日数(日) | 17 | 19 | 21 | 25 | 29 | 25 | 28 | 4 | 2 | 19 | 170 |
| 出漁人数(人) | 236 | 257 | 281 | 368 | 406 | 316 | 328 | 48 | 37 | 253 | 2,277 |
| 釣獲尾数(尾) | 356 | 153 | 552 | 755 | 1,878 | 1,075 | 706 | 105 | 89 | 630 | 5,669 |
| 釣獲重量(kg) | 16.6 | 7.0 | 25.6 | 41.1 | 95.0 | 79.7 | 69.5 | 14.2 | 3.0 | 39.1 | 351.6 |
| 1日尾数 | 20.9 | 8.1 | 26.3 | 30.2 | 64.8 | 43.0 | 25.2 | 26.3 | 44.5 | 33.3 | |
| 1人尾数 | 1.5 | 0.6 | 2.0 | 2.1 | 4.6 | 3.4 | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | |
| 平均体重(g) | 46.7 | 45.6 | 46.4 | 54.5 | 50.6 | 74.1 | 98.4 | 135.2 | 33.2 | 62.0 | |

表7-1 遊漁船におけるマダイの年齢別漁獲組成
(標本船A)

| 年・月 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスコ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 |
|---------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------|
| H. 1. 4 | 124 | 7 | 1 | 0 | 132 |
| 5 | 0 | 171 | 2 | 0 | 173 |
| 6 | 0 | 195 | 1 | 0 | 196 |
| 7 | 0 | 234 | 4 | 0 | 238 |
| 8 | 0 | 235 | 3 | 0 | 248 |
| 9 | 97 | 84 | 4 | 0 | 185 |
| 10 | 150 | 39 | 10 | 0 | 199 |
| 11 | 301 | 37 | 4 | 0 | 342 |
| 12 | 389 | 29 | 1 | 2 | 421 |
| H. 2. 1 | 382 | 16 | 3 | 0 | 401 |
| 2 | 85 | 4 | 0 | 0 | 89 |
| 3 | 116 | 5 | 0 | 0 | 121 |
| 4 | 304 | 18 | 0 | 0 | 322 |
| 5 | 0 | 497 | 1 | 0 | 498 |
| 6 | 0 | 318 | 2 | 0 | 320 |
| 7 | 0 | 107 | 2 | 0 | 109 |
| 8 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| 9 | 48 | 24 | 4 | 0 | 76 |
| 合計 | 1,996 | 2,027 | 42 | 2 | 4,067 |
| 割合(%) | 49.1 | 49.9 | 1.0 | 0.0 | 100.0 |

尾

年齢別の漁獲組成は図7-1、2
に示すとおりで、標本船Aは当歳魚
49.1%、1歳魚49.9%、2歳魚以上
1%であり、標本船Bは当歳魚32.5
%、1歳魚66.6%、2歳魚以上0.9
%の組成割合で、いずれの標本船も
当歳魚と1歳魚を対象に釣獲し、合
わせて99%を占めている。

〈大阪湾南部海域での

釣獲量の推定〉

大阪湾南部海域へ出漁する遊漁船
には主として谷川及び小島漁協の小
型船94隻(谷川漁協54隻、小島漁協
40隻)と岬町に所属する大型船8隻
がある。小型船の平均定員数は10名、
月平均出漁日数は6日であり、大型
船の平均定員数は33名、月平均出漁
日数は18日である。

表7-2 遊漁船におけるマダイの年齢別漁獲組成
(標本船B)

| 年・月 | 当歳魚 (チャリコ) | 1歳魚 (カスコ) | 2歳魚 (メッコ) | 3歳魚以上 (タイ) | 合計 |
|---------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------|
| H. 1. 5 | 0 | 145 | 1 | 0 | 146 |
| 6 | 0 | 898 | 3 | 1 | 902 |
| 7 | 0 | 918 | 8 | 0 | 926 |
| 8 | 0 | 1,106 | 13 | 2 | 1,121 |
| 9 | 1,046 | 47 | 11 | 0 | 1,104 |
| 10 | | | | | |
| 11 | 532 | 42 | 10 | 0 | 584 |
| 12 | | | | | |
| H. 2. 1 | 341 | 14 | 1 | 0 | 356 |
| 2 | 152 | 0 | 1 | 0 | 153 |
| 3 | 541 | 11 | 0 | 0 | 552 |
| 4 | 710 | 43 | 1 | 1 | 755 |
| 5 | 0 | 1,860 | 11 | 1 | 1,878 |
| 6 | 0 | 1,061 | 14 | 0 | 1,075 |
| 7 | 0 | 702 | 4 | 0 | 706 |
| 8 | 0 | 102 | 2 | 1 | 105 |
| 9 | 78 | 11 | 0 | 0 | 89 |
| 合計 | 3,400 | 6,960 | 80 | 6 | 10,452 |
| 割合(%) | 32.5 | 66.6 | 0.8 | 0.1 | 100.0 |

尾

以上の状況に前述の標本船の結果
を適応させ、遊漁船による年間のマ
ダイ釣獲尾数を推定すると以下のよ
うになる。なお、乗員率を0.5とし
た。

$$* \text{月平均出漁日数} \times 12 \text{ヶ月} \times \text{平均} \\ \text{定員数} \times \text{隻数} \times \text{平均釣獲尾数} = \\ \text{年間釣獲尾数}$$

小型船：

$$6 \text{日} \times 12 \times 10 \text{人} \times 94 \text{隻} \times 3.7 \text{尾} \times 0.5 \\ = 125,208 \text{尾}$$

大型船：

$$18 \text{日} \times 12 \times 33 \text{人} \times 8 \text{隻} \times 2.6 \text{尾} \times 0.5 \\ = 74,131 \text{尾}$$

$$\text{合計} = 199,339 \text{尾}$$

また、釣獲重量は

$$199,339 \text{ 尾} \times 68.0 \text{ g} \div 1,000 = 13,555 \text{ kg (13.6 t)}$$

となる。

4) 生残率調査

小型底びき網で漁獲された当歳マダイを再放流した場合の生残状況を把握するため、平成2年度は10、11月の2回、船上で漁獲されたマダイを選別後活け間に收容し、1時間後の生残率を算出した。

調査結果は表8に示した。表8と平成1年度結果ならびに瀬戸内海東ブロックの他府県の調査結果から検討して、生残率は魚体の大きさ、水温、気温及び魚体の取扱方法等によって異なるが、10月以降に漁獲された個体については平均70から80%の生残率を示すことがわかった。漁獲後、速やかに活け間に收容した個体のうち、鰓に空気が貯り腹部を上にして水面上を漂う個体の生残率は悪いが、正常位を保って遊泳している個体は再放流したとき勢いよく海底に泳いでいくことが観察された。これらのことから、混獲された当歳マダイは選別時に優先的に再放流すれば約70%は生き残るものと考えられる。

表8 生残率調査結果

| 実施漁協 | 漁業種類 | 調査時期 | 調査尾数 | 生残尾数 | 生残率(%) | 平均尾叉長(cm) | 水温(℃) |
|------|--------|------|------|------|--------|-----------|-------|
| 深日 | 小型底びき網 | 10月 | 270 | 231 | 85.6 | 13.5 | 22.6 |
| 深日 | 小型底びき網 | 11月 | 106 | 85 | 80.1 | 14.5 | 20.0 |

4. まとめ(管理方針について)

瀬戸内海東部海域におけるマダイの種苗放流は、和歌山県、兵庫県、徳島県の3県によって今後とも毎年120万尾以上の数量で継続的に行われる。この種苗放流のマダイ漁業に占める寄与率は、このたびの瀬戸内海東部6府県の調査で約8%と推定されているが、マダイ資源の加入量水準が過去最大の約800万尾に達している現状ではそれほど大きな値ではない。しかし、マダイ資源の変動を抑え、安定した漁獲を維持することに果たしている役割は決して小さなものではないと考えられる。

瀬戸内海東部海域におけるマダイの資源管理としては、120万尾の種苗放流を継続的に行うとともに、マダイ当歳魚の年内再放流と漁獲努力量を削減する管理をともに実施すればさらに大きな効果が期待されよう。

また大阪湾では当歳魚の多い年の翌年には1歳魚が、翌々年には2歳魚が例年以上に漁獲されることが標本船の日誌調査や漁況聞き取り調査等から明らかにされている。このことから、当歳魚の漁獲割合の多い大阪湾では、再放流や漁獲努力量削減の管理によって放流種苗を含む当歳魚の生き残りを多くし、翌年以降に1歳魚以上の漁獲増を期待することが合理的なマダイ資源の管理策であると考えられる。

5. 文 献

- 1) 林 凱夫・陸谷一馬：資源培養管理対策推進事業、Ⅱ 栽培資源調査，平成元年度大阪府水産試験場事業報告，103-109（1991）。
- 2) 瀬戸内海東ブロック栽培資源調査部会：全国栽培資源調査データ集（昭和62～平成2年度），（1991）。
- 3) 瀬戸内海東ブロック資源培養管理対策推進協議会：瀬戸内海東ブロック資源管理指針，（1991）。
- 4) 大阪府：大阪府資源管理指針 { 広域回遊資源、カレイ類、ヒラメ、マダイ }（1991）。

13. 小型エビ類の成長・成熟調査

日下部 敬 之

大阪府の小型底びき網漁業の主要漁獲物のひとつである小型エビ類（サルエビ、アカエビ、トラエビ、キシエビ等。なかでも特にサルエビの占める割合が大きい）の資源生態、特に成長・成熟を把握し、将来における資源の数量解析に資することを目的として調査を行なった。なお、この調査は水産庁の「水産生物生態調査」として委託を受けて実施したもので、内容的には昭和63年度および平成元年度に水産庁の委託を受けて行なった「瀬戸内海における小型エビ類の資源調査」を引き継ぐものである。

調 査 内 容

本年度は下記の調査を実施した。

1. サルエビ産卵期調査

泉佐野漁港においてサルエビの産卵の開始期に高頻度のサンプリング（原則として毎週1回、小型底びき網漁船から漁獲物を買上げる）を行ない、メスの生殖腺熟度指数（ $G.S.I. = \text{Gonad weight} \times 100 / \text{Body Weight}$ ）の変化を調べた。またその際得られたG.S.I.値からその個体が成熟状態にあるかどうかを判定するため、肉眼での成熟度判定を同時に行なって両者の関係を調べた。

2. サルエビ当年発生群の出現時期および成熟調査

岬町谷川地先において餌料びき網の試験操業を行ない、当年発生群の出現時期とそのG.S.I.の変化を調べた。

3. 既存データによる各種計測計量間の関係式の試算

過去のいくつかの事業によって得たデータを用いて、主要小エビ類4種（サルエビ、アカエビ、トラエビ、キシエビ）の体長—頭胸甲長および体長—体重関係式を雌雄別に試算した。

調 査 結 果

1. サルエビにおけるG.S.I.値と肉眼熟度判定との関係

一般にクルマエビ科のメスの成熟度合の判定は、生鮮状態で外から卵巣を観察して緑色に見えるものを「完熟」、黄色かオレンジ色（以下黄色系という）に見えるものを「やや成熟」、そしてそれ以外のものを「未熟」として分けている。サルエビの場合も同様であり、卵巣が緑色に見える「完熟」の個体は水槽に収容して1～2日のうちに放卵することがよく知られている。そこで7月のサルエビのメスのサンプルの中から卵巣が緑色に見えるものと黄色系に見えるものを選び出し、それぞれのG.S.I.を測定した。その結果卵巣が黄色系に見える場合はG.S.I.がおおむね4以上10以下、緑色に見

える場合にはおおむね10以上であることがわかった。したがってG.S.I.が10以上あれば完熟卵をもった個体であることがわかった。したがってG.S.I.が10以上あれば完熟卵をもった個体であることがわかった(図1)。

2. サルエビの産卵期初期におけるG.S.I.の変化

4月中旬から5月下旬にかけての産卵期の初期におけるG.S.I.の変化を図2に示す。4月19日の第1回調査ではまだ全体的に生殖腺は未発達であったが、27日の第2回調査時には体長80mm以上の大きな個体で生殖腺の発達

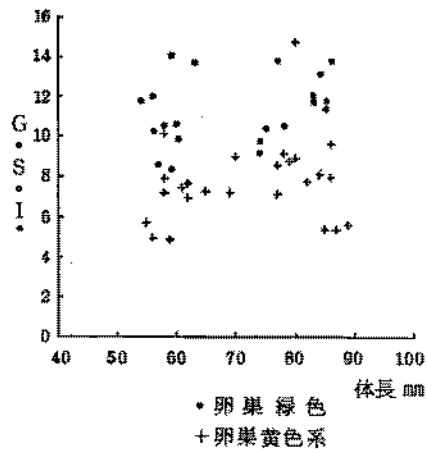


図1 成熟度合の目視観察とG.S.I.の対応(サルエビ、メス)

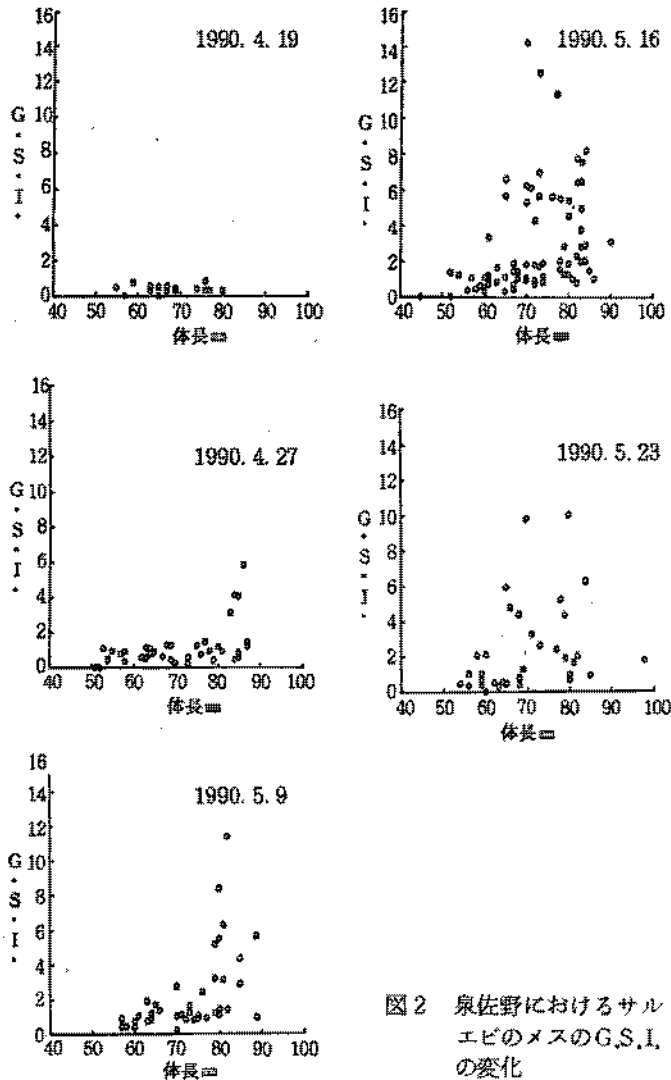


図2 泉佐野におけるサルエビのメスのG.S.I.の変化

が見られ始めた。5月9日にはより小さな個体においてもG.S.I.の増加がみられると同時に、体長約80mmの個体でG.S.I.値が10を超えるものが出現した。5月16日になるとこの傾向はさらに進み、全体的に値はかなり上昇し、G.S.I.値が10以上の個体数も増加していた。これらのことから、サルエビが産卵期に入るのは5月の中旬であり、その際にまず大きな個体から成熟が進んでゆくことがわかった。

3. 当年発生群の出現時期およびその年内産卵の有無

8月から11月にかけて餌料びき網の試験操業を定期的に行ない当年発生群の成長を追いかけて、それと同時にG.S.I.の測定を行なうことによって

当年発生群の成熟状況を調べた。その結果を図3および図4に示す。図3のサルエビのメスの体長ヒストグラムから、8月下旬に漁獲物中に出現する当年発生群のうち、成長の速いものでは10月中旬で

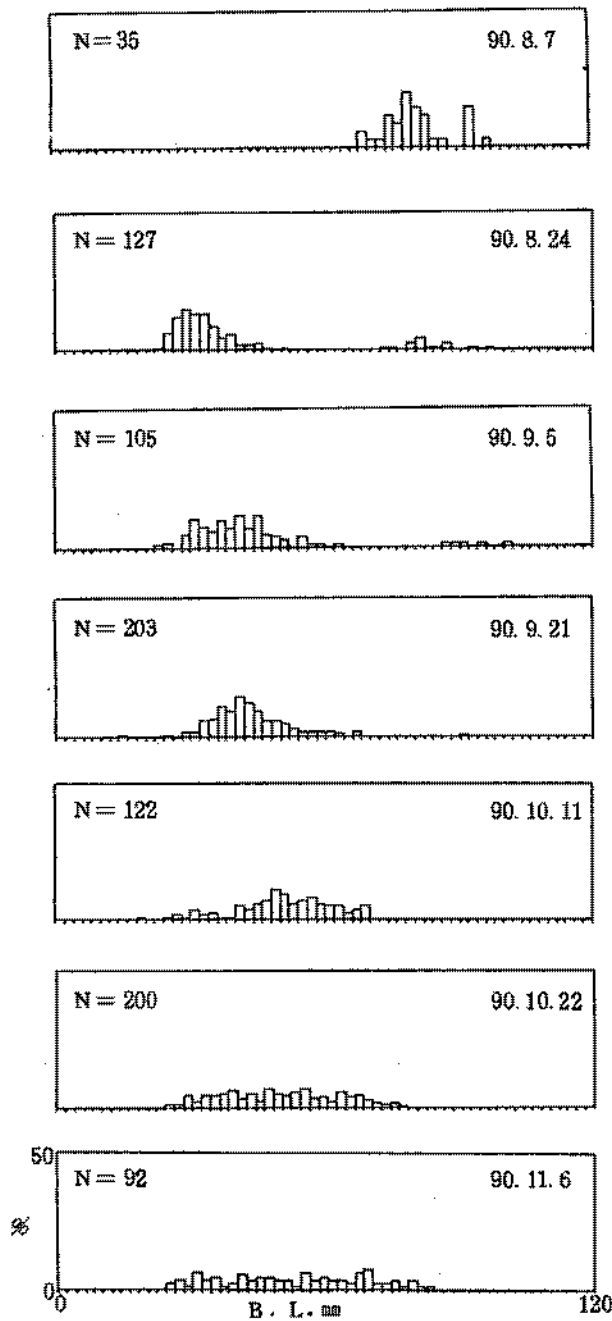


図3 谷川沖のサルエビのメスの体長組成

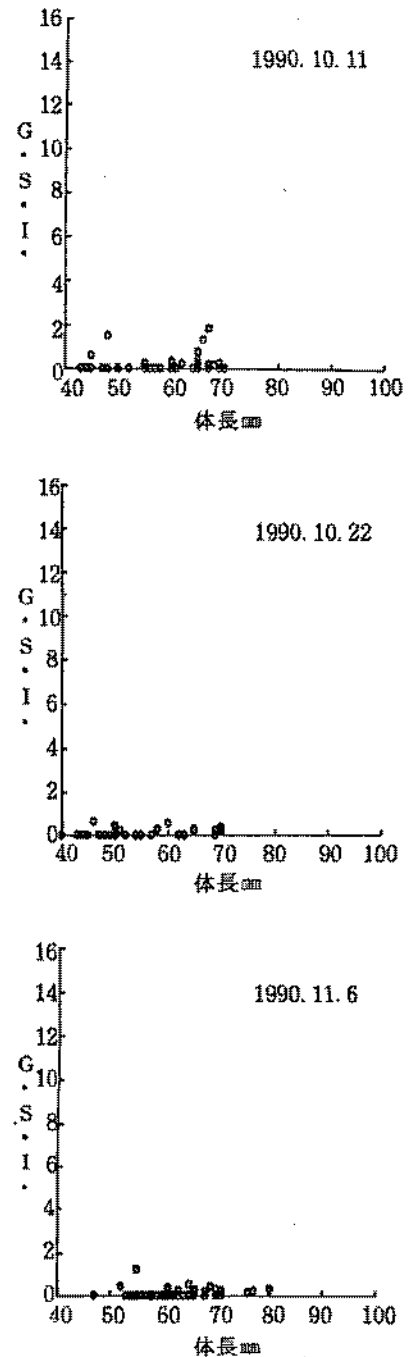


図4 谷川沖のサルエビのメスのG,S,I

体長70mm、11月上旬には80mmに達する個体もでてくるが、図4から明らかなようにそれらの中には生殖腺の発達した個体はみられなかった。したがって、大阪湾においてはサルエビの当年発生群は通常成熟しない

ものと考えられる。

4. 小エビ類4種の体長—頭胸甲長および体長—体重関係式

既存のデータを用いてサルエビ、アカエビ、トラエビ、キシエビの体長—頭胸甲長関係をプロットしたところ、図5に例として示したサルエビの場合と同様他の3種においても

体長と頭胸甲長に直線関係が認められたので、両者の関係が次の式に従うとしてa、bを求めた。

$$Y = aX + b$$

ただし

Y：頭胸甲長 X：体長

また、体長—体重関係については図6のサルエビの場合と同様他の種についてもべき乗の関係が認められたので両者が次の式に従うとしてc、d

を求めた。

$$Y = cX^d$$

ただし

Y：体 重 X：体 長

それらの結果を表1にまとめた。

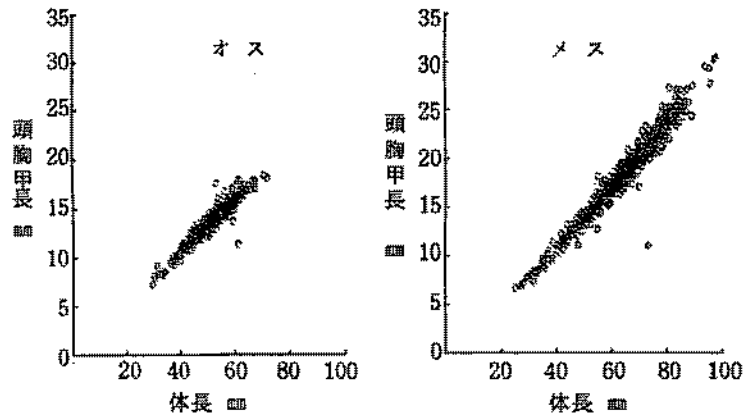


図5 サルエビの体長—頭胸甲長関係

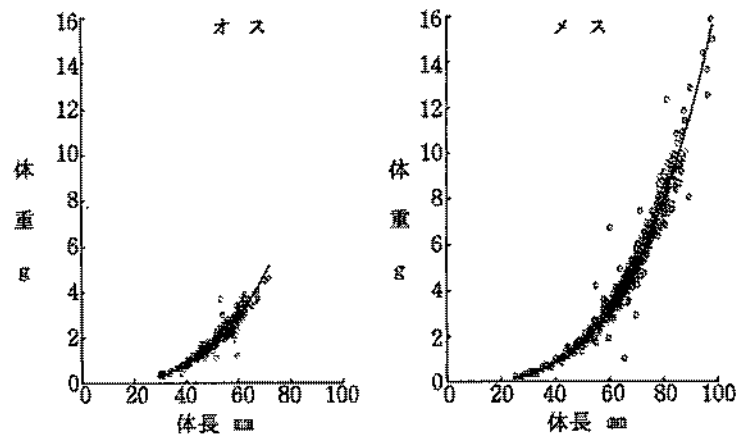


図6 サルエビの体長—体重関係

表1 小エビ類4種の計測形質関係式の係数

| | | aの値 | bの直 | cの値 | dの値 | N |
|------|----|------------------------|--------|------------------------|-------|-----|
| サルエビ | オス | 2.208×10^{-1} | 2.357 | 6.859×10^{-6} | 3.167 | 609 |
| | メス | 3.159×10^{-1} | 2.170 | 4.372×10^{-6} | 3.288 | 928 |
| アカエビ | オス | 2.385×10^{-1} | -0.537 | 5.136×10^{-6} | 3.170 | 701 |
| | メス | 2.756×10^{-1} | -2.800 | 5.634×10^{-6} | 3.152 | 651 |
| トラエビ | オス | 2.015×10^{-1} | 1.433 | 1.074×10^{-4} | 2.419 | 216 |
| | メス | 2.548×10^{-1} | -1.171 | 1.205×10^{-5} | 2.961 | 186 |
| キシエビ | オス | 2.429×10^{-1} | -0.488 | 4.139×10^{-6} | 3.233 | 136 |
| | メス | 2.876×10^{-1} | -2.055 | 2.931×10^{-6} | 3.327 | 212 |

14. 大阪湾におけるサワラの資源生態調査

安部 恒之・辻野 耕賢・日下部敬之

瀬戸内海東部海域におけるサワラの分布、移動の実態を明らかにするため、大阪府海域への来遊量の把握および資源生態知見の収集を行なった。なお、この調査は本州四国連絡架橋漁業影響調査（日本水産資源保護協会からの委託）として昭和62年度から和歌山、徳島、兵庫、岡山、香川の5県と共同で実施している。

結果の概要

1. 漁獲量の経年変化

図1に農林統計から大阪府におけるサワラ漁獲量の経年変化を示した。

1960年代の前半には50トン以上漁獲されていたが、その後減少し70年代後半に若干の増加がみられるものの80年には9トンにまで低下した。しかし、83年には240トンと過去に例をみない漁獲量となった。この

うち150トンは9月に巾着網で漁獲されたものであり聞き取り調査等から同年の春に発生した当歳群であると推定される。この卓越年級群の発生がその後86年までの高漁獲をもたらしたと考えられるが、87年以降は再び減少し89年の漁獲量は37トン、90年は34トンに減少した。

2. 1990年（平成2年）の漁獲状況

標本船日誌調査から尾崎漁港における標本船の月別漁獲尾数、月別CPUE（尾数/日）を表1に、

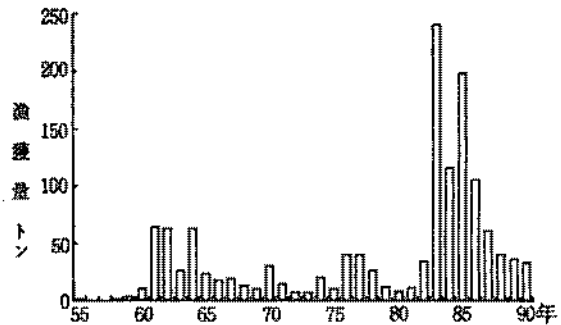


図1 大阪府におけるサワラ漁獲量の経年変化
* 大阪府農林統計

表1 サワラの月別漁獲尾数（尾崎：標本船）

| | 1986年 | | | 1987年 | | | 1988年 | | | 1989年 | | | 1990年 | | |
|-----|--------|-----|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|
| | 尾数 | 日数 | CPUE | 尾数 | 日数 | CPUE | 尾数 | 日数 | CPUE | 尾数 | 日数 | CPUE | 尾数 | 日数 | CPUE |
| 4月 | 780 | 2 | 390 | 83 | 5 | 17 | 5 | 1 | 5 | 9 | 1 | 9 | 0 | 0 | |
| 5月 | 884 | 15 | 59 | 500 | 12 | 42 | 554 | 16 | 35 | 504 | 14 | 36 | 58 | 4 | 15 |
| 6月 | 1,852 | 20 | 93 | 310 | 11 | 28 | 255 | 10 | 26 | 217 | 8 | 27 | 0 | 0 | |
| 7月 | 3,108 | 15 | 207 | 598 | 7 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8月 | 883 | 16 | 55 | 0 | 0 | 0 | 328 | 13 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9月 | 1,700 | 19 | 89 | 100 | 5 | 20 | 816 | 18 | 45 | 54 | 3 | 18 | 0 | 0 | |
| 10月 | 1,177 | 19 | 62 | 254 | 14 | 18 | 700 | 13 | 54 | 129 | 9 | 14 | 150 | 4 | 38 |
| 11月 | 1,592 | 18 | 88 | 181 | 7 | 26 | 321 | 8 | 40 | 205 | 8 | 26 | 68 | 3 | 23 |
| 12月 | 1,312 | 15 | 87 | 24 | 1 | 24 | 14 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 合計 | 13,288 | 139 | 96 | 2,050 | 62 | 33 | 2,993 | 81 | 37 | 1,118 | 43 | 26 | 276 | 11 | 25 |

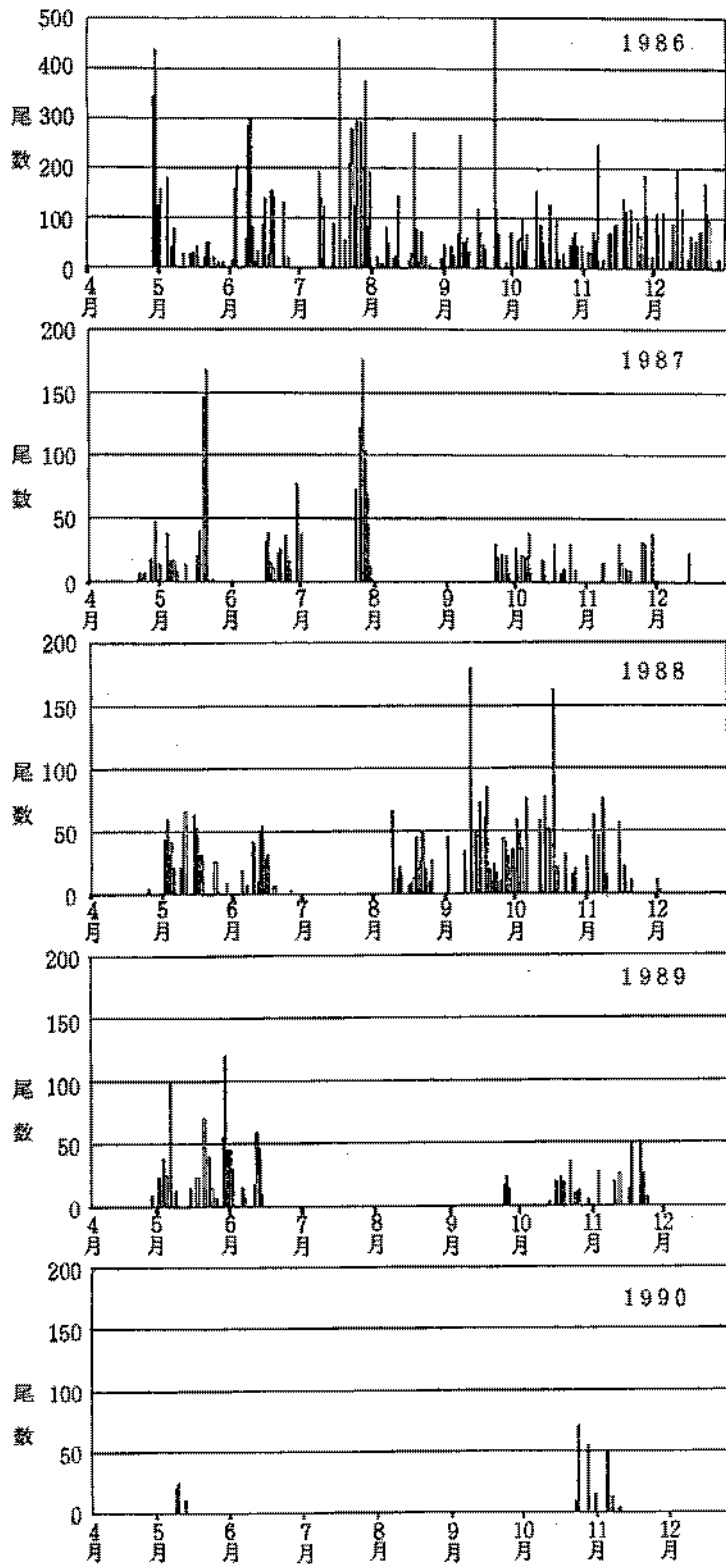


図2 サワラ漁獲尾数の経日変化(尾崎:標本船)

また漁獲尾数の経日変化を
図2に示した。なお、秋の
サゴシをおもに漁獲する岸
和田漁港の標本船は出漁し
なかった。

泉佐野以南の大阪府南部
地区でサワラを漁獲対象と
する流刺網漁業経営体は87
年以降で約20統であるが、
このうち10統が尾崎漁港に
所属している。この尾崎漁
港の標本船の出漁日数が少
ないため他の漁業者の聞き
取り調査も含めて本年の漁
況について述べる。

春漁は4月17日頃から始
まり4月中は3回出漁し、
20~30本/日・統のサワラ
を漁獲したが漁場は全て湾
の南西部海域に形成されて
いた。5月は6日から出漁
し日によっては約100本を
漁獲する船もあったが平均
すると20本/日・統程度で
あった。中旬に入ると急減
し10本/日・統以下の漁獲
しかなく20日頃に春漁を終
了した。春漁の出漁日数は
標本船で4日であるが、他
の船でも5~10日程しか出
漁しなかったものと思われ
る。また5月の漁場も4月
に続いて湾西部海域に偏り、

湾中央部から大阪府沿岸域への来遊はみられなかった。

秋漁は10月下旬から操業を開始し標本船ではサワラを25本/日、サゴシを16本/日程度漁獲した。11月にはサゴシ網に転換したがサゴシが22本/日程度の漁獲しかなく、上旬で終漁となった。秋漁の出漁日数も全体に7～10日と少なかった。なお、サゴシを漁獲する北部の岸和田漁港の操業船が出漁しなかったことから、本年の発生量はそれほど多くはないと思われる。

3. 尾叉長組成

前述したように本年は不漁で漁期も短かったため尾叉長測定調査は5月に2回しか行なうことが出来なかった。その結果を図3に、および'88年、'89年に実施した同時期の尾叉長組成を図4、5に示した。

'89年5月(図5)では、約50cm付近にモードを持つ前年('88年)発生群(1歳)が漁獲主体となるやや特異的な組成であったが、本年は(図3)60～70cmにモードがあり、'88年(図4)や例年と同様の2歳群以上が主となる組成であった。

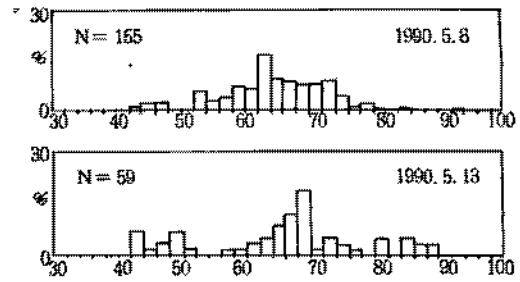


図3 サワラの尾叉長組成(1990年5月)

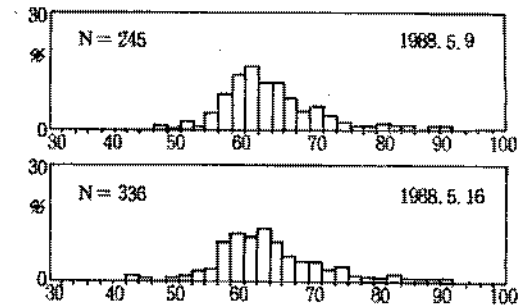


図4 サワラの尾叉長組成(1988年5月)

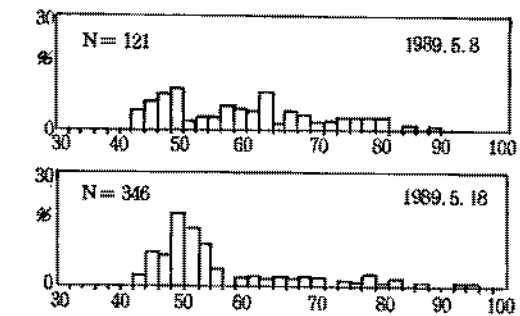


図5 サワラの尾叉長組成(1989年5月)

15. 種苗放流技術開発試験

I 栽培漁業対象種の幼稚個体生息分布調査

林 龍夫・有山 啓之

コシエビ、クルマエビ、ガザミ、マコガレイ等栽培漁業対象種の適正放流時期、場所、サイズについて検討を加えるため、天然幼稚エビ及び幼稚魚の生息分布調査を行った。今回は元年度に実施した府下沿岸全域調査（主要貝類分布調査）でこれらの種エビ、稚ガニ、幼魚の採集数が多かった淀川河口及び周辺海域において詳細調査と試験操業による精密調査を実施した。

1. 調査月日

平成2年12月6日、3年2月27日、3月6日、20日の4回

2. 調査場所

淀川河口域（伝統大橋下流）及び大阪北港埋立地先のBカ所で行った。その位置を図1に示す。

3. 調査方法

1) 環境調査

試験操業場所ごとに曳き網終了地点の水深と表、底層の水温及び塩分をISサリノメーターを用いて測定した。

また平成3年3月6日の調査時には採餌を行い、餌色の観察と粒度組成の分析を行った。

2) 試験操業による生物調査

図2に示すチェーン漕網を用いて曳網速度3ノットで1カ所ごとに10分前後、約1,000mを曳網し、入網した全動物を採集して持ち帰り、尾数と重量を測定した。

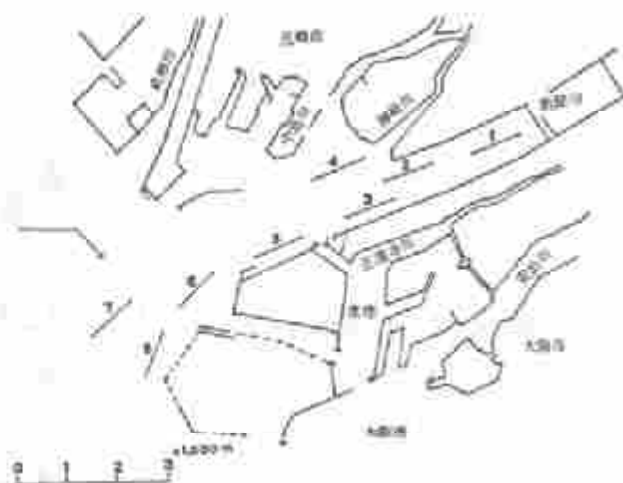


図1 栽培漁業対象種の幼稚個体生息分布調査地点

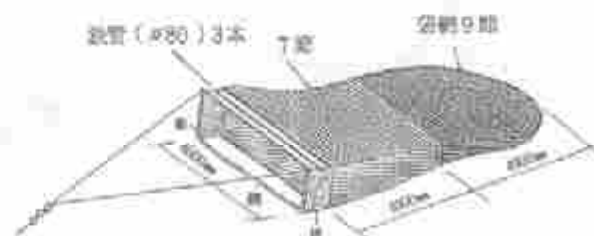


図2 チェーン漕網見取図

なお、栽培漁業対象種については次の精密測定を行った。

| | |
|-------|-----------------|
| ヨシエビ | 雌雄別に体長、体重 |
| クルマエビ | ク ク ク |
| ガザミ | 雌雄別に全甲幅長、 体重 |
| マコガレイ | 全長、体重 |

4. 調査結果及び考察

1) 環境調査

本報告では、水質と底質調査結果のそろっている平成3年3月6日調査時の結果を用いて、状況を記述する。

ア) 水深

図3に示すとおり水深は河口部で2.5~5.5mであり、大阪北港埋立地先では10~13.5mと全般に浅い水域である。

イ) 水温

水温は図4に示すとおり表層で8.7から9.7℃、底層で8.0から8.7℃を示している。調査水域内で底層水温の高い地点は水深の浅い河口部のSt.1、2であり、表、底層差の大きい地点も河口部で比較的水深の浅いSt.3、4である。これらの河口部地点では陸から流入する工場排水等の影響も考えられる。

なお、3月4、5日に実施した浅海定線調査の結果から、この海域よりやや沖合いにある湾奥部定

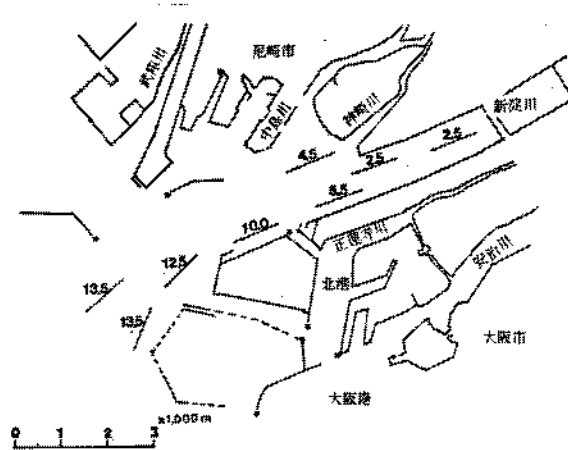


図3 調査水域の水深(m)

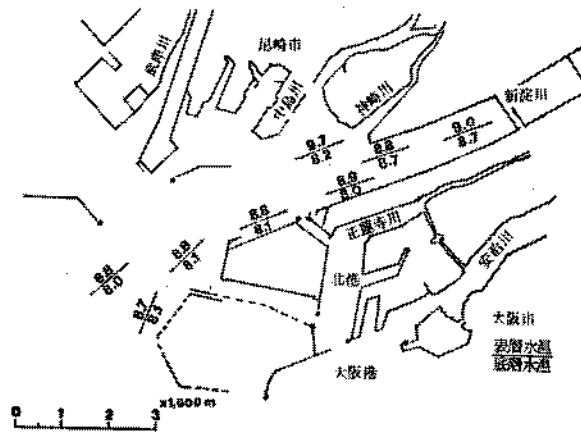


図4 水温分布(平成3年3月6日)

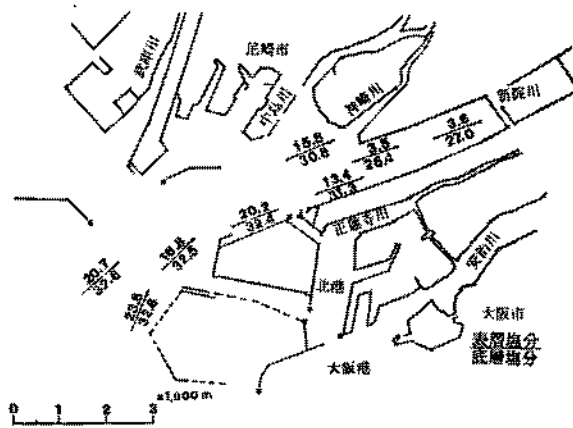


図5 塩分分布(平成3年3月6日)

点の底層水温は8.3から8.4℃で、これは例年より0.5℃程度低いことから、当該調査水域も例年より0.5℃前後低いと思われる。

ウ) 塩分

塩分は図5に示すとおりSt.1から4の河口部の表層で、3.5から15.8とかなり低く、埋立地先でも16.8から23.6である。また底層塩分は河口部で27.0から31.3の範囲を示し、埋立地先では32台である。

エ) 底質

底質は河口部のSt.1、2が砂質、その他は細砂泥質でいずれも強い還元状態を表す黒色であった。

底質の粒土組成は、表1に礫分、砂分、シルト分、粘土分に区分してそれぞれの百分率で示した。またシルト分と粘土分を合わせた粒

径0.075mm以下の組成を泥分率として図6に表した。流れのある河口部のSt.1、2で泥分率が18%及び59%と低いが、その他の地点は82から100%を示している。

2) 試験操業による生物調査

ア) 出現魚介類の概要

採集物は曳き網1000m当りに換算して、調査時期、場所ごとに尾数と重量を附表-8に示した。

4回調査の内、最も出現種類数が多いのは12月6日調査時の44種であり、他は19から31種であった。出現した魚介類は、エビ類9種、カニ類17種、シャコ類1種、魚類28種、イカ・タコ類3種、貝類1種の60種である。

出現個体数の多い種類は、エビ類ではサルエビ、カニ類ではイシガニ、ヒメガザミ、魚類ではネズミゴチなどでこれらが優占種となっている。

イ) 栽培対象種の分布と体長組成

クルマエビ、ヨシエビ、ガザミ、マコガレイ等の栽培漁業対象種は、附表-8に示すとおり各回の調査でそれぞれ漁獲されているが、ここでは漁獲数の最も多かった平成2年12月6日の調査結果を用いて分布図を作成した。またこの12月調査分を1標本(平成2年12月分)とし、平成3年2月27日と

表1 底質の粒度組成(平成3年3月6日調査)

| 粒径 | St | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 礫分 2~75mm % | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 砂分 75 μ m~2mm % | | 82 | 41 | 10 | 1 | 1 | 0 | 14 | 1 |
| シルト分 5~75 μ m % | | 12 | 42 | 62 | 57 | 57 | 48 | 37 | 49 |
| 粘土分 5 μ m未満 % | | 6 | 17 | 28 | 42 | 42 | 52 | 45 | 50 |

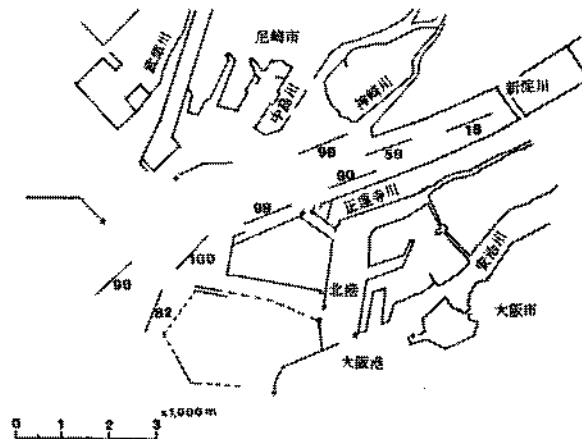


図6 底質の泥分(粒径0.075mm以下)組成(%) (平成3年3月6日)

3月6日及び3月20日調査分を合計したものを1標本(平成3年3月分)として体長組成図を作成した。

a. クルマエビ

クルマエビの生息分布図を図7に、体長組成を図8に示した。図7の12月6日調査時の分布はSt.4に集中しているが、他の調査日もいれて検討すると、St.1、2を除くSt.5、6、7、8にも分散して生息していることがわかる。

図8の体長組成をみると、12月は雌雄ともモードが60mmにあり、3月では雄が60mm、雌が70mmであるが、いずれも同一発生群と考えられ、大阪湾で平成2年8、9月ごろ発生し、これが成長したものと推定される。

b. ヨシエビ

ヨシエビの生息分布を図9に、体長組成を図10に示す。クルマエ

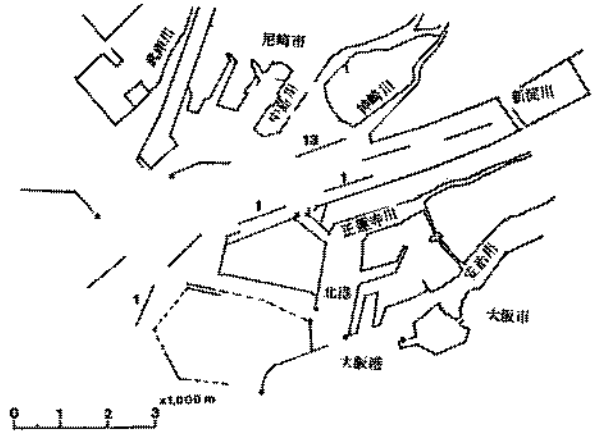


図7 クルマエビの生息分布・平成2年12月6日 (チェーン漕網操業1000m当りの採捕尾数)

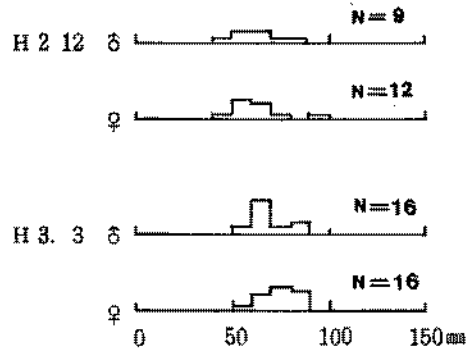


図8 クルマエビの体長組成

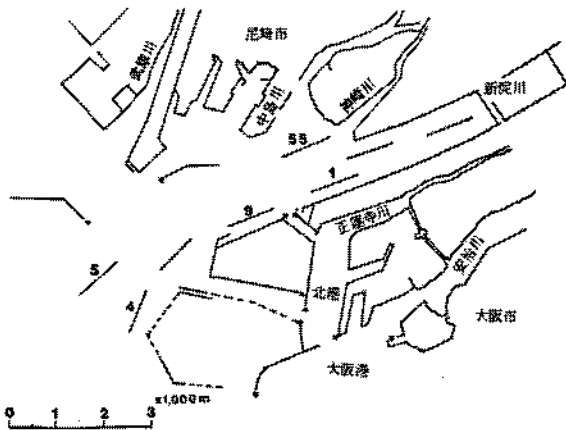


図9 ヨシエビの生息分布・平成2年12月6日 (チェーン漕網操業1000m当りの採捕尾数)

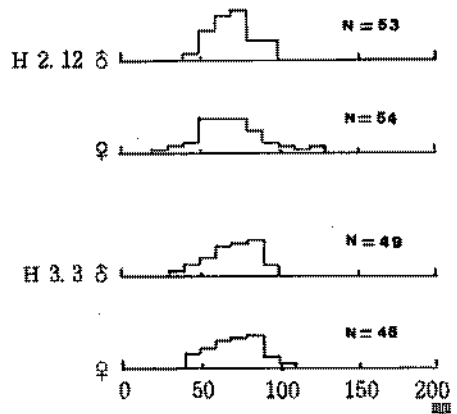


図10 ヨシエビの体長組成

びと同様、生息分布が図9の12月調査ではSt.4に集中しているが、他の調査日を入れて検討すると、底質の粗いSt.1、2を除く場所では出現し、特に生息量の多いのはSt.4、5、7、8である。

図10の体長組成からモードは雌雄とも12月は60mm、3月は70mmであり、これは大阪湾で平成2年8月を中心に発生した群と考えられる。また昨年10月下旬の調査でも、淀川河口部において平均体長47.7mmをもつ群が59尾採集されており、これは、昨年の同時期に発生したものと考えられる。なお既往の調査から大阪湾でのヨシエビは産卵時期が7月上旬から9月上旬であることが判明している。

c. ガザミ

ガザミの生息分布を図11に、全甲幅長組成を図12に示した。図11ではSt.3、4、5、6、7に出現し、St.1、2、8にみられないが、3月調査時にはSt.8で比較的多くの生息がみられており、本

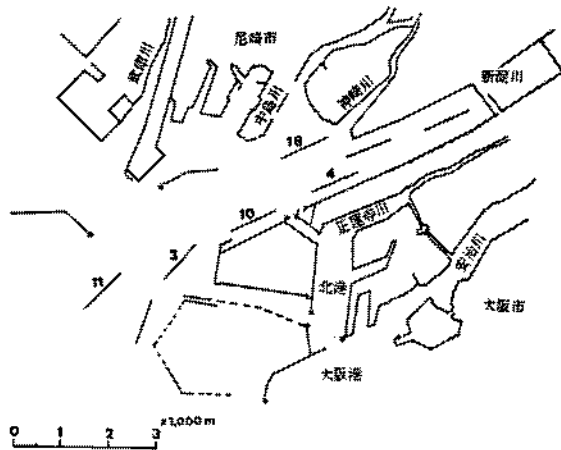


図11 ガザミの生息分布・平成2年12月6日
(チェーン漕網1000m当りの採捕尾数)

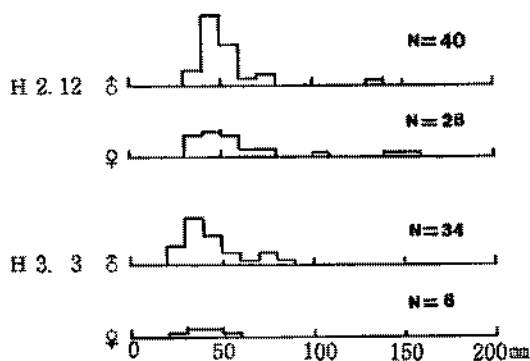


図12 ガザミの全甲幅長組成

年度調査で生息がみられないのはSt.1、2のみである。

図12の全甲幅長組成から、いくつかの発生群が混合して生息していることがわかる。しかし、主群は12月では雌雄とも全甲幅長40mmにモードを持つ群れであり、3月ではこれより小さくなって雌雄ともモードが30mmの群である。これらはいずれも大阪湾での晩期発生群(平成2年8月以降)であろう。また12月に比べ3月の甲幅長モードが小さくなっていることから、この水域で稚ガ二期を過ぎたガザミはある程度大きさに成長すると沖合いに移動することが考えられる。

d. マコガレイ

マコガレイの生息分布を図13に、全長組成を図14に示す。図13からマコガレイはSt.1、2、3を除く場所で数多く出現しており、2、3月の調査を加えて検討したとこ

ろ、クルマエビ、ヨシエビ、ガザミ等と同様にSt.3での出現はみられるが、St.1、2での出現は全くみられない。

図14でみられるように全長組成のモードは12月が130mm、3月が150mmであり、大阪湾におけるマコガレイの成長と産卵盛期が1月であるところから推定して、この時期には満1才前後が主群として生息しているようである。その他2、3才と思われるものも漁獲されている。

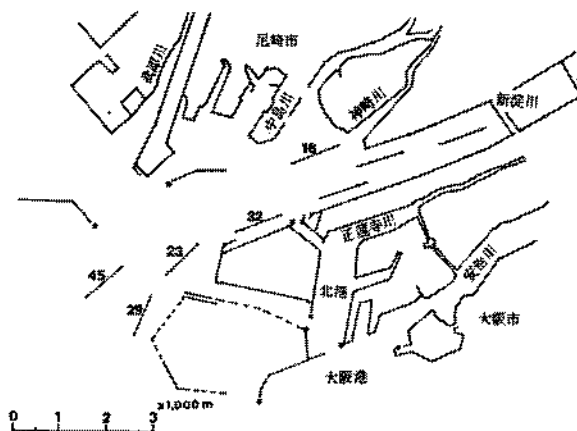


図13 マコガレイの生息分布・平成2年12月6日
(チェーン漕網1000m当りの採捕尾数)

5. ま と め

新淀川河口域は大阪湾の最奥部にあって、豊富な河川水と栄養塩の影響で餌料生物が大量に繁殖し、有用魚介類幼稚子の生育場となっている。冬期の調査ではあるが、今回の調査でもこれが裏付けられ、大阪府の栽培漁業対象種であるクルマエビ、ヨシエビ、ガザミ、マコガレイ等の幼稚子が非常に多く出現した。地元漁業者からの聞き取りによれば、このほかたくさんのクロダイ、スズキ、キスなどの幼魚が夏か

ら秋にかけて生息しているということである。今回の調査は冬期で、しかもエビ、カニ、カレイ類など遊泳力の弱い魚介類を対象とする漁具を用いたのであるが、クロダイ、スズキ、キスの幼魚がかなり採捕されている。今後とも当水域の調査を進め、有用魚介類幼稚子の正確な生息量と大阪湾漁業への貢献度を把握するとともに、生息環境の改善と維持に努める必要があると考えられる。

6. 参 考 文 献

- 1) 有山啓之・林 凱夫・矢持 進：種苗放流技術開発試験（ヨシエビ），平成元年度大阪府水産試験

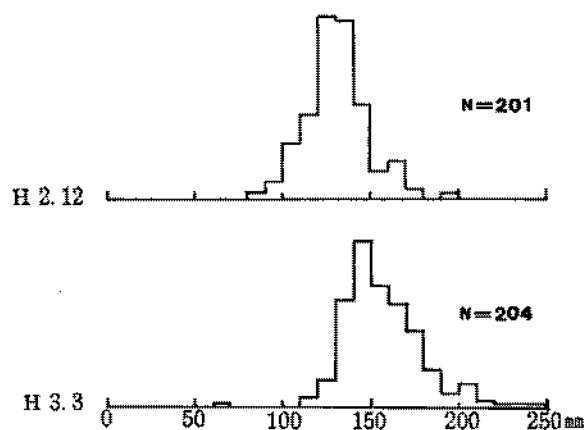


図14 マコガレイの全長組成

場事業報告 125 - 132 (1991),

- 2) 鍋島靖信・睦谷一馬：有用貝類の分布と生息環境調査，平成元年度大阪水産試験場事報 159 - 181 (1991),
- 3) 社団法人日本水産資源保護協会：水産生物の生活史と生態（マコガレイ、クルマエビ、ヨシエビ、ガザミ）(1985),
- 4) 林 凱夫：ヨシエビ種苗生産試験，昭和63年度大阪水産試験場事報 90 - 94 (1990),

Ⅱ クロダイ放流技術開発事業

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ある。種苗は7月9日に11トン活魚トラックで水産試験場まで約5時間の陸送を行った。輸送後の活力は良好で、輸送による減耗もほとんどなかった。

種苗の放流は表1の通りである。水産試験場から放流場所までの種苗の運搬は、深日地先には約30分、堺市までは約2時間を要し、活魚槽からサイホンにより護岸沿いの浅所に放流した。また、淀川河口域にはビニール袋に酸素と共に封入し自動車により運び、放流までに約4時間を要した。

表1 クロダイ放流結果

| 放流月日 | 放流場所 | 放流尾数 | 放流サイズ |
|-------|----------|---------|---------------|
| 7月9日 | 岬町深日地先 | 20,000尾 | 平均尾叉長 48.7 mm |
| 7月9日 | 堺市築港新町地先 | 20,000 | 平均尾叉長 48.7 mm |
| 7月29日 | 大阪市淀川河口域 | 3,000 | 平均尾叉長 60.8 mm |

16. 地域特産種増殖技術開発事業

石渡 卓・鍋島 靖信
有山 啓之・睦谷 一馬

昭和63年度より、オニオコゼを対象魚として地域特産種増殖技術開発事業を実施している。本年度の調査研究の結果は“平成2年度地域特産種増殖技術開発事業魚類・甲殻類グループ総合報告書”に記載したが、その概要は以下の通りである。

1. 種苗生産技術開発

- 1) 4月と7月に計118尾の親魚を入手した。6月20日～8月5日に計18回の産卵がみられ、採卵数は113万粒、浮上卵からの平均孵化率は79.2%であった。親魚は産卵期末期から白点虫寄生による斃死がみられたが、小型水槽に収容し換水率を上げて飼育した結果、斃死率は約50%にとどまった。
- 2) 97万尾の孵化仔魚を用いて18回の種苗生産を行ったが、全長12mmの着底種苗が生産できたのは2回のみで、生産尾数は2,667尾であった。
- 3) SAI（無給餌生残指数）と、浮上卵率・孵化率・生残率等との間に相関はみられなかった。

2. 中間育成技術開発

- 1) 水産試験場で生産した種苗2,667尾と、(社)日本栽培漁業協会伯方島事業場から譲り受けた種苗15,000尾（全長16mm）を用いて、砂敷水槽とアルテミア孵化槽で8回の中間育成を行った。砂敷水槽では白点虫寄生によりほぼ全滅したが、アルテミア孵化槽の生残率は54.2～78.2%とよかった。32～45日間の育成で、平均全長20.0～31.1mm、総取り上げ尾数は6,222尾であった。

3. 資源添加技術開発

- 1) 放流7・8日前に、中間育成中の全個体を用いて、50%海水、80ppm、12時間の条件でアリザリンコンプレクソンによる耳石染色を行ったところ、翌日・翌々日に小型個体が4.6～8.0%斃死したものの、生残個体の染色状況は良好であった。
- 2) 9月25日に平均全長28.0mmの種苗4.5千尾を岬町谷川西港の砂泥域に放流した。放流16日後まで抄い網による追跡調査を行ったが、放流魚の採捕は放流4日後の1尾のみであった。
- 3) 放流魚の減少要因を推定するため条件を変えてケージ実験を行った結果、逸散が大きいことが推察された。
- 4) 放流魚の被食状況を知るために放流地点付近で刺網試験操業を行った。採捕魚の胃内容物からオニオコゼは検出されなかったが、全長50～103mmの魚類を捕食していた魚食性魚5種が採捕された。

4. 資源生態調査

- 1) 前年度に引続き未成魚の買取り調査を行った。全長10cm以下の個体は2尾のみであったが、当歳魚と考えられる個体は12～3月に阪南町・岬町の距岸1.2 km以内の沿岸域で漁獲されることが判明した。
- 2) 食性調査を実施し、全長別、季節別食性を明らかにした。オニオコゼは魚類を最も多く捕食するが、冬期には甲殻類の比率が増加した。

5. 漁獲実態調査

- 1) 漁獲量を把握するため漁業協同組合に対してアンケート調査を行った。この結果、4～12月に合計558 kgの漁獲があり、漁業種別では、底曳網74%、刺網18%、定置網8%であった。

17. 増殖場高度利用開発調査

有山 啓之・林 凱夫

本府は、クロダイ、メバル、カサゴ、アイナメ等磯付き魚の資源増大を図るため、これら魚類の幼稚魚や未成魚の保護育成を目的として、昭和61～63年度に岬町淡輪・深日・谷川・小島の4カ所に小規模増殖場（計36.0ha）を造成した。このうち谷川地先の増殖場をモデルとして、昨年度より増殖場高度利用開発調査を実施しているが、今年度は潜水目視定線調査、潜水目視定点調査および藻類移植試験を行った。

1. 潜水目視定線調査

【調査方法】

調査は年4回で、1990年5月30日、8月27・28日、11月29日・12月7日、1991年2月27日に行った。調査方法は昨年度と同様トランセクト法により、増殖場内の西部と東部の海底に設置した調査ライン（図1）の横50cm幅内に生育する海藻類の種組成と被度を1mごとに調べ、ラインの横50cm幅内に生息する魚類、FRP礁・テラス礁に産卵している魚類についても、種類・数・大きさを観察した。

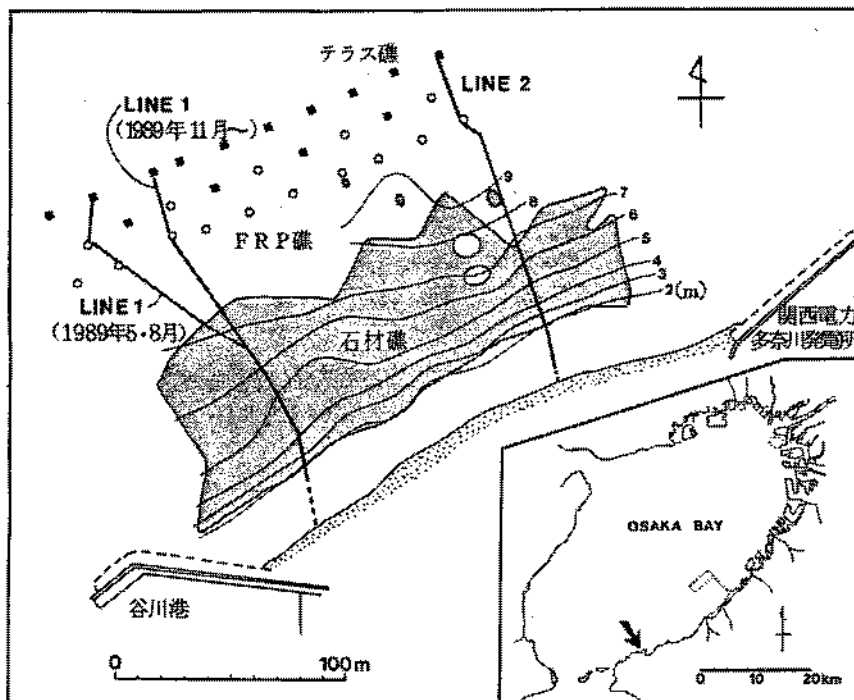


図1 調査海域

【結果と考察】

A. 海 藻

石材礁で出現した海藻主要種12種の被度を5mごとに平均し図2に示した。昨年度の結果と比較すると、昨年度の3月に多かったキヌゲグサ sp. はほとんど出現せず、同じく3月に多かったベニスナゴも5月主体に変化していた。また、11・12月、2月にライン2の起点から20mまでの範囲に海藻がほとんど生育しておらず、これは波浪による底質(転石)の攪乱が原因と考えられる。それ以外については、出現海藻の種組成、分布状況および季節変化は昨年度とほぼ同じ傾向を示し、一年を通じて被度が最も高かったのはカジメで、次にワカメ(2・5月)、マクサ(周年)の被度が高かった。

一方、FRP礁・テラス礁については、ライン1のFRP礁で5月にタバコグサとベニスナゴが、8月にカジメがわずかに生育していたのみであった。

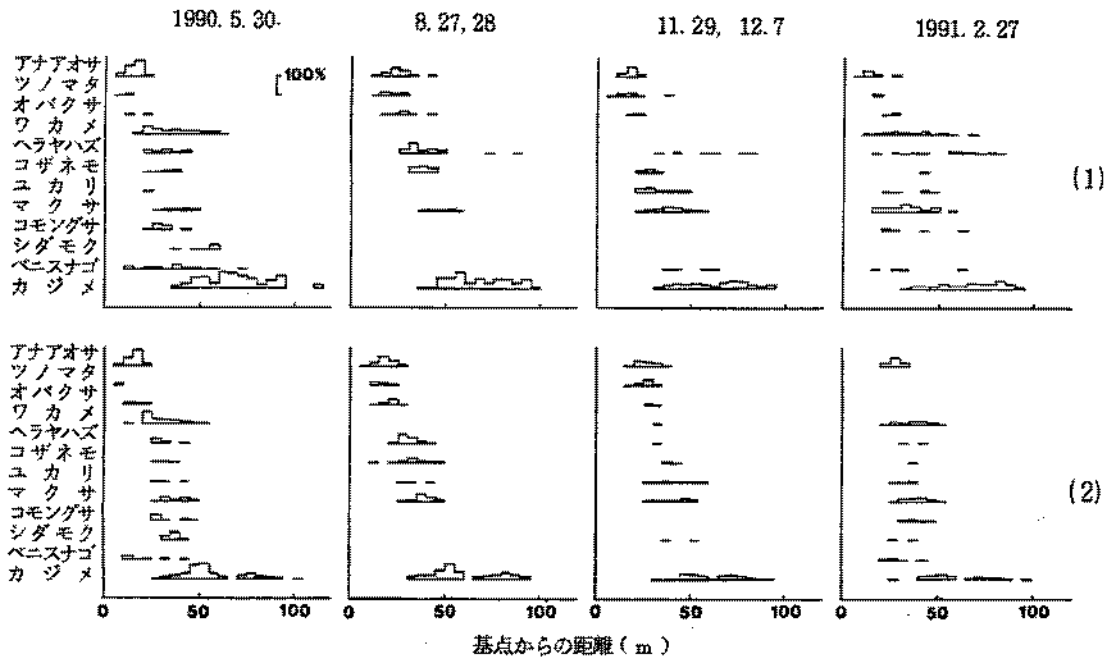


図2 石材礁に生育する海藻主要種の平均被度
(上段はライン1、下段はライン2を示す)

B. 魚 類

観察された魚類を、幼魚・未成魚・成魚に分けて表1に示した。合計30種が出現した。多く出現した魚類は、回遊性のマアジの他に、石材礁でスズメダイ・ホンベラ・メバル・カサゴ、FRP礁とテラス礁でイサキ・シログチ・スズメダイ・メバル・カサゴであった。出現種と出現状況は昨年度とほぼ同じであった。

本調査は、石材礁は岸から沖方向へ50cm幅で2カ所、FRP礁は2～3基、テラス礁は2基について行ったが、石材礁の幅は212m、FRP礁は15基、テラス礁は14基であるので、観察数の合計をそ

表1 潜水目視定線調査で観察された魚類

| 魚種 | 石材礁 | | | FRP礁 | | | テラス礁 | | |
|---------|-----|---|---|------|---|---|------|---|---|
| | Y | J | A | Y | J | A | Y | J | A |
| セスジボラ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| マアジ | - | ● | - | - | ● | - | - | ● | - |
| シマイサキ | - | - | - | - | - | - | - | - | ○ |
| イサキ | - | - | - | ● | ○ | - | ● | ○ | - |
| クロダイ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| マダイ | ○ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| シログチ | - | - | - | ● | - | - | ● | - | - |
| ウミタナゴ | - | ○ | - | - | - | ○ | - | - | ○ |
| スズメダイ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | - | ● | ○ |
| コブダイ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | - | - | ○ | - |
| オハグロベラ | - | ○ | ○ | - | - | - | - | - | - |
| ササノハベラ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | - | ○ | - |
| キュウセン | - | ○ | ○ | - | ○ | ○ | - | - | ○ |
| ホンベラ | ● | ● | ● | - | ○ | - | - | ○ | - |
| ニシキベラ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| カゴカキダイ | - | ○ | - | - | - | - | - | - | ○ |
| ハタタテダイ | - | - | - | - | ○ | - | - | - | - |
| コケギンボ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| ダイナンギンボ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| メバル | ● | ● | ○ | - | ○ | ● | - | ○ | ● |
| カサゴ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ● |
| クジメ | - | ○ | ○ | - | - | - | - | - | - |
| アイナメ | - | - | ○ | - | - | - | - | ○ | - |
| アサヒアナハゼ | - | ○ | ○ | - | ○ | - | - | - | - |
| ヒラメ? | - | ○ | - | - | - | - | - | - | - |
| カワハギ | - | - | - | - | - | ○ | - | ○ | ○ |
| アミメハギ | - | - | ○ | - | - | ○ | - | - | - |
| ウマヅラハギ | - | ○ | - | - | ○ | ○ | - | - | ○ |
| クサフグ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |
| コモンフグ | - | - | ○ | - | - | - | - | - | - |

Y:幼魚、J:未成魚、A:成魚。○は少ない、●は多い、-は出現しなかったことを示す。

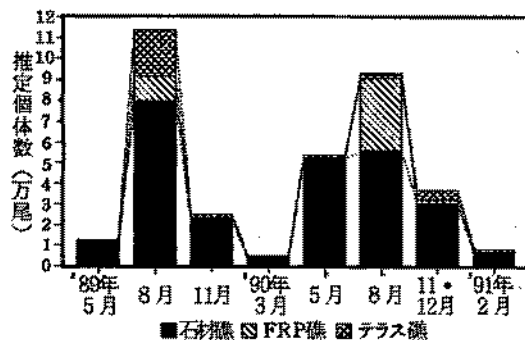


図3 増殖場全体の魚類の推定個体数

それぞれ212倍、5~7.5倍、7倍し、増殖場全体の魚類数を推定した。昨年度と今年度の魚類全体および代表的な魚種4種(スズメダイ・ホンベラ・メバル・カサゴ)についての計算結果を、それぞれ図3と図4に示した。増殖場全体の魚類数は0.5~11.3万尾と変動が大きく、8月に多く2・3月に少ない傾向が見られた。このうち石材礁の魚類数は0.4~8.0万尾、FRP礁・テラス礁の魚類数はそれぞれ0.0~3.5万尾、0.0~2.2万尾で、3礁とも変動が大であった。変動の原因は主として群れをつくる魚種の出現の有無で、1989年8月では、石材礁でマルアジ・マアジ・イサキ・シログチ・スズメダイ、FRP礁でイサキ・シログチ、テラス礁でマルアジ・マアジ・イサキ・シログチの群れが出現したため、合計個体数が多くなっている。同様に、1990年5月は石材礁でメバルの群れ、8月は石材礁でマアジ・スズメダイ、FRP礁でマアジ・イサキ・シログチの群れが出現しており、個体数が多くなっている。代表的な魚種4種については、スズメダイの推定個体数は0.0~1.4万尾で8月に多く、これは幼魚の出現によるものであった。ホンベラの推定個体数は0.0~1.1万尾でスズメダイと同様8月に多く、幼魚・未成魚の加入によるものと思われる。メバ

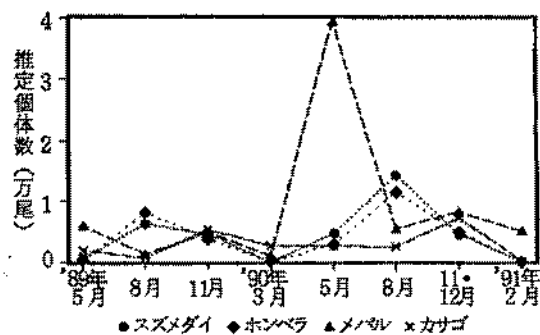


図4 増殖場に生息する代表的な魚類4種の推定個体数

ルでは推定個体数は0.1～3.9万尾で4種のうち最も多く、5月、特に1990年5月に多く、石材礁のシダモクの陰等に大量に幼魚が生息していたことによる。また、カサゴの推定個体数は0.1～0.7万尾で季節変化は少なかった。

今回、トランセクト法により増殖場内に生息する魚類を観察し定量化を試みた。トランセクト法は移動性のない海藻類や固着性動物、移動性の小さいアワビ・ウニ類等のメガロベントスの定量化に有効な方法である。しかし、魚類のように移動性の大きい生物に対しては以下に示す問題点がある。

- 1) 濁りにより透視度が低いことがある。
- 2) 岩や海藻の陰に隠れる魚がいる（カサゴ等）。
- 3) 人が近付くと逃げる種類がある（クロダイ・スズキ等）。
- 4) 群れをなして移動する魚がいる（マルアジ・マアジ）。
- 5) 時間帯・潮時により魚類数が変化する。

推定個体数は1)・2)・3)により過小評価、4)・5)により過大または過小評価となっていると考えられる。また、調査面積も狭い（石材礁で0.47%）ことから、推定値は大きな誤差を含んだものといえる。今後、精度の向上が望まれるが、そのためには、時間をかけて丁寧に観察すること、できるだけ広い面積を観察すること、いろいろな時間に観察を行うこと、また、3)の解消のために刺網等の調査で補正することが必要である。ただし、調査精度を上げようとするなら必然的に労力も増大するので、少ない労力で質の高いデータが得られるよう効率的な調査計画を立案することが重要と考えられる。

2. 潜水目視定点調査

【調査方法】

調査時期は年4回で次に示す。

1990年8月29～30日

11月29日、12月7～8日

1991年2月27日、3月11、13～14日

4月25～26日

観察定点は図5に示すとおり増殖場内の石材礁を陸から沖方向の線で10等分し、両端を含む11線上において、石材礁が始まる陸側を起点とし、以後原則として10m毎に設定した。合計82定点である。

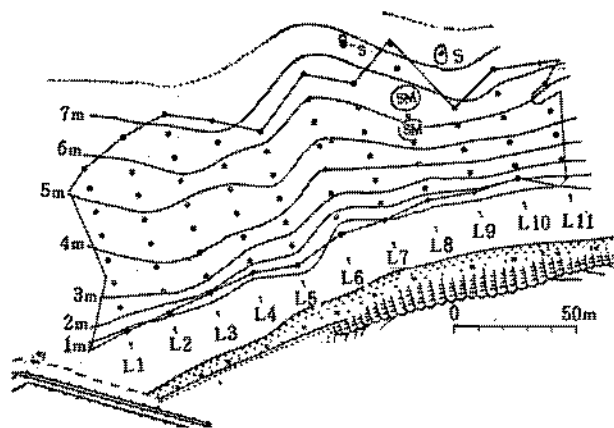


図5 潜水目視点調査観察点

観察は各点を中心とした2m×2mの範囲内で、主要海藻類の繁茂状況について目視による5段階評価を行い、生息する魚類の種、尾数、全長を記録した。

藻類繁茂の評価基準は以下のとおりである。

1. 植生がみられるが、海底面の5%以下である。
2. 植生が、海底面の6~25%を占める。
3. 植生が海底面の26~50%を占める。
4. 植生が海底面の51~75%を占める。
5. 植生が海底面の76~100%を占める。

【結果と考察】

A. 海 藻

この石材礁は人工藻場として造成したのであるが、観察結果から、周年にわたって水深5~8mのほぼ全域でカジメが被度3~5で、水深4~6mにはマクサが被度2~3で、水深2~4mにはアオサが被度2~5でそれぞれ繁茂し優占種となっている。

また石材礁における主要海藻種類とそれぞれの最大繁茂時期は定線調査結果とほぼ同じで、アナアオサ、ワカメ、カジメ、シダモクが4月（定線調査では5月）、ヘラヤハズとマクサが8月であった。この5種については4回調査の中から最大繁茂時の繁茂状況を図6に示す。このほか、フダラク、ツノマタ、オバクサ、ユカリ、コモンクサ、サビ亜科等が周年繁茂する主な海藻である。

B. 魚 類

観察された魚類のほとんどは幼魚で、種類は定線調査とほぼ同様である。主

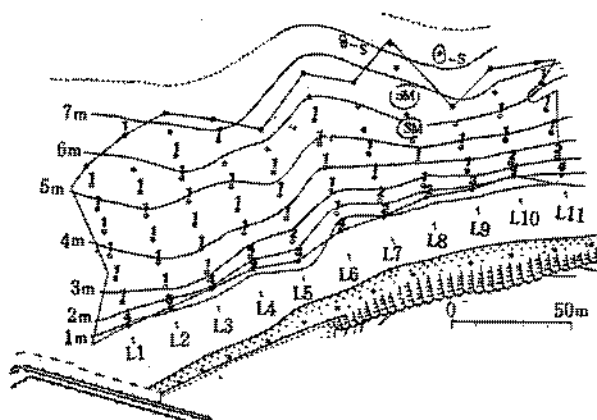


図6-1 主要海藻類の繁茂状況：アナアオサ 平成3年4月
(本文中の評価基準値で示す)

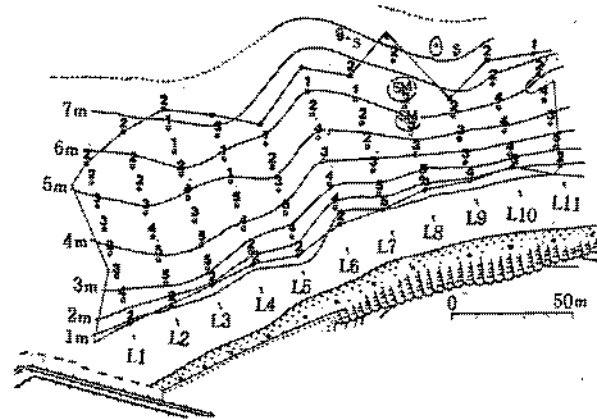


図6-2 主要海藻類の繁茂状況：ワカメ 平成3年4月
(本文中の評価基準値で示す)

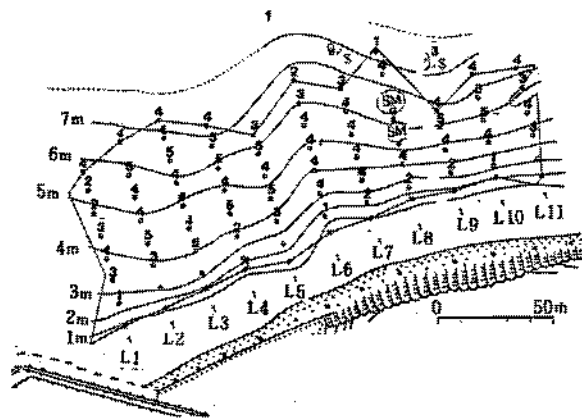


図6-3 主要海藻類の繁茂状況：カジメ 平成3年4月
(本文中の評価基準値で示す)

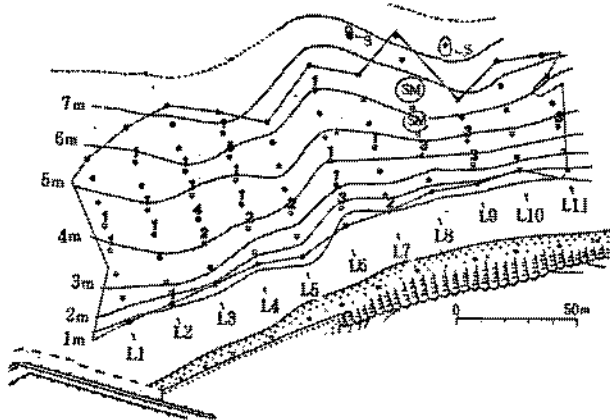


図6-4 主要海藻類の繁茂状況：シダモク 平成3年4月
(本文中の評価基準値で示す)

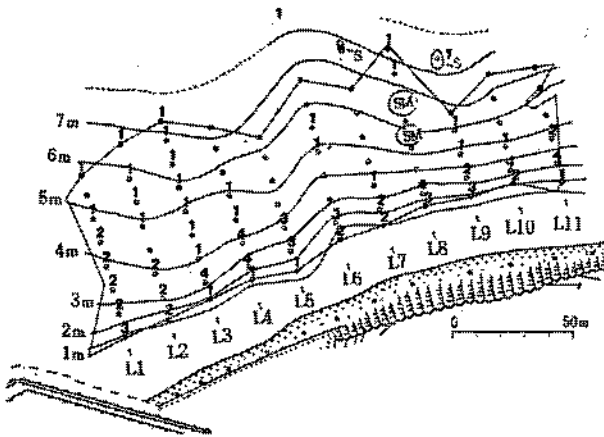


図6-5 主要海藻類の繁茂状況：ヘラヤハズ 平成2年8月
(本文中の評価基準値で示す)

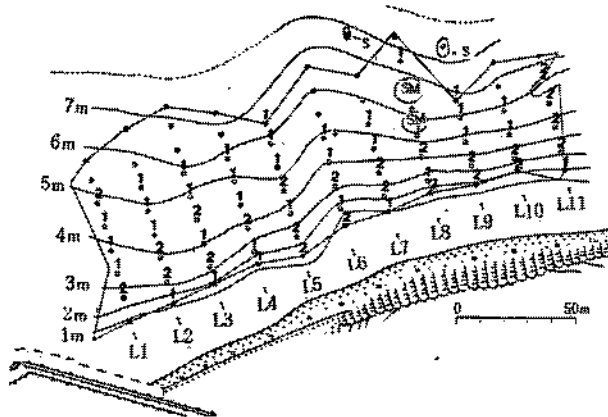


図6-6 主要海藻類の繁茂状況：マクサ 平成2年8月
(本文中の評価基準値で示す)

要魚であるメバル、カサゴ、スズメダイ、マアジ、アイナメ等の調査時期別の石材礁内の生息状況を

$$\frac{82 \text{ 定点の観察尾数の合計} \times \text{石材礁の面積} (12,340 \text{ m}^2)}{\text{観察点の合計面積} (2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 82 \text{ 点})}$$

で算出し表2に示した。

生息魚類の最も多い時期は11月であり、全魚種の合計で99,446尾で、石材礁1㎡あたり8.0尾となり、最も少ない時期は2-3月で合計5,814尾、1㎡当たり0.5尾である。年4回調査の平均で1㎡当たり3.7尾の生息数である。

魚種別で生息数の最も多いのはスズメダイで次いでメバルである。増殖対象種のメバルの場合、全長5~15cmの当歳から1歳魚が11月の23,636尾から2-3月の3,876尾の範囲で観察された。これは4回調査の平均で1㎡当たり0.8尾の生息数である。同じく、増殖対象種であるカサゴは1㎡当たり0.2尾、アイナメ0.1尾であり、そのほかマアジ0.8尾、スズメダイ0.9尾の生息数となる。

また前項の定線調査の観察結果では魚類の最多出現数が8月の8万尾、最少出現数が3月の4千尾と推定されており、最多出現の時期にずれはあるが、近似した数値が出ている。なお、前項で指適された問題点については、本調査でも当然言えることである。

表2 石材礁における魚類の生息状況

単位：尾数

| 魚種 | 時期 | 8 | 11 | 2-3 | 4 | 計 | 1㎡当たり |
|-------|----|--------|--------|-------|--------|---------|-------|
| メバル | | 5,244 | 23,636 | 3,876 | 8,936 | 41,686 | 0.8 |
| カサゴ | | 494 | 8,474 | 494 | 874 | 10,336 | 0.2 |
| アイナメ | | 38 | 4,788 | 570 | 266 | 5,662 | 0.1 |
| マアジ | | 9,500 | 19,760 | 0 | 9,120 | 38,380 | 0.8 |
| スズメダイ | | 20,596 | 17,480 | 418 | 6,442 | 44,916 | 0.9 |
| その他 | | 12,920 | 25,308 | 456 | 4,484 | 43,168 | 0.9 |
| 計 | | 48,792 | 99,446 | 5,814 | 30,096 | 184,148 | 3.7 |

3. 藻類移植試験

【方法】

昨年度に引き続き、ホンダワラ類を主体とするガラモ場を造成するために、天然シダモクをコンクリートブロックにゴムバンドで固定し、もともとホンダワラ類の生育していない石材礁浅部に沈めた。シダモクの採取は1990年5月2日に岬町豊国崎で行い、同日、ブロック34個を潜水目視定線調査のライン2の起点から15m付近に沈設した。ブロックの状況観察は潜水目視定線調査時等に行い、ブロック上にシダモクが生育していた場合には、一部を採集し全長を測定した。また、昨年度に沈設したブロックについても同様に観察を行った。

【結果と考察】

1990年設置ブロックは、同年5月30日には母藻は大部分流失していたが、ブロックの上面・側面の全面にシダモクの幼体が濃密に着生していた。幼体の全長は2～5mm、平均3.7mmであった。8月28日になると幼体は7～156mm、平均41.1mmに生長していたが、11月以降ブロックは発見できなかった。先述のように波浪により底質が攪乱されブロックが転石の下敷になったと考えられ、このような場所のブロック設置は避けるべきと思われる。

1989年設置ブロックに着生したシダモクは1990年5月30日には最大347cmにまで生長していた（昨年度事業報告参照）。同年8月27日にはこれより由来すると考えられるシダモク幼体（全長9～22mm、平均13.1mm）がまばらに着生していたが、1991年3月4日の観察では消失していた。付近の岩上には1～3mのシダモクが多く生育していたことから、ブロック上に2年目の群落は形成されなかったものの、藻場造成の母体として役立ったものと考えられる。

文 献

- 1) 有山啓之・林 凱夫：増殖場高度利用開発調査，平成元年度大阪水試事報，139-154（1991）。
- 2) 有山啓之：大阪府岬町谷川地先増殖場に生息する魚類について，南西海ブロック第9回魚礁研究会報告，29-36（1991）。

18. 大阪府に適したガザミ栽培漁業手法に関する研究

有 山 啓 之

昨年度に引続き、大阪府に適したガザミ栽培漁業の手法の確立を図るため、中間育成と追跡調査を実施して問題点の解決を目指した。この研究の結果については、昨年度の結果と合わせて別途報告の予定であるので、ここではその概要を述べる。

- 1) 7月4日～17日の14日間、阪南町尾崎地先の砂浜で、1200㎡のオイルフェンス式囲い網を用いて、尾崎漁協の協力のもとに中間育成を行った。
- 2) 稚ガニ収容前にサラン粉により害敵駆除を行った結果、計7.7kgのイシガニ・クロウシノシタ等が採集された。昨年度よりサラン粉の濃度を上げたため(20ppm)、取り残しは少なかった。
- 3) 日裁協玉野事業場で生産された1齢稚ガニ59.0万尾を収容し、アミエビを1日2回、推定体重の200～400%を投餌して育成した。
- 4) 潜水による歩留り調査を実施したところ、収容翌日の歩留りは47.6%で、昨年同様、収容直後の減耗が大きかった。しかし、その後の減耗はほとんどなく、放流前の調査では3齢74%、4齢26%に成育し、尾数は24.6万尾、最終歩留りは41.7%と好成績であった。
- 5) 歩留りのよかった原因として、害敵駆除が徹底できたことと餌料をアミエビに変更したことがあげられ、他にもオゴノリが付着材として機能していたことが考えられた。
- 6) 囲い網設置場所付近で、抄い網により放流後49日まで追跡調査を実施した。
- 7) 放流3日後では囲い網付近に多く分布していたが、推定定着尾数は8.5万尾で放流時より大きく減少した。この原因には高温・乾燥による斃死と逸散が考えられた。
- 8) 脱皮成長は順調で放流49日後には全甲幅61～89mm、平均64mmに達した。
- 9) 時間の経過とともに分布域は広がったが、推定生息尾数はほとんど減少しなかった。
- 10) 放流43日後の8月29日以降は密度が大きく減少し、全甲幅70mm前後で沖合へ移動したと推定された。

19. ワタリガニ・クルマエビの標識法の開発研究 (研究総合調整事業)

有山 啓之・林 凱夫

ガザミ(ワタリガニ)・クルマエビ等の甲殻類は脱皮により成長するため標識の装着が難しい。特に放流サイズの小型個体には適切な標識方法がないため、放流効果の把握は困難となっている。本府は、昭和63年度より、府全体として総合的に取り組むべき研究課題を関係機関が共同して実施する研究総合調整事業を行っているが、この一環として、平成元年度より3カ年、標記について共同研究を行っている。昨年度は、府立放射線中央研究所、府立公衆衛生研究所と共同で、アクチバブルトレーサー法、色素標識法、酵素標識法、金埋め込み法について実験を行い、ガザミの金埋め込み法、クルマエビの色素標識法、酵素標識法、金埋め込み法において実用化の可能性が示唆された。今年度は、これらの方法および金粉埋め込み法について、府立公衆衛生研究所と共同で再度試験を行うとともに、標識技法の機械化に向けて、府立産業技術総合研究所と共同で標識装置・検出装置について調査・検討を行った。さらに、水産試験場が、昨年度行った方法とは全く異なった標識法の開発を目指して、ガザミと近縁なタイワンガザミ・ジャンメガザミとの間にハイブリッド作出が可能かどうか実験を行った。

1. 金線埋め込み法(公衆衛生研究所と共同研究)

昨年度に引き続き、ガザミ・クルマエビに金線を埋め込んで飼育を行った。ただし、昨年度はガザミは5齢、クルマエビは全長約50mmと放流サイズよりやや大きい個体を用いたが、今年度は実際に放流するサイズの個体を使用した。

【材料と方法】

供試個体は、ガザミの4齢稚ガニ50尾(平均全甲幅14.0mm)およびクルマエビ稚エビ50尾(平均全長32.4mm)である。直径0.3mmの純金線を使用し、ガザミでは右第5歩脚附着部に、クルマエビでは第5・6体節の間に挿入し、約4mmの長さに眼科用ハサミまたは爪切り用ニッパーで切断後、ピンセットで押し込んだ。装着後は60ℓまたは65ℓ水槽で流水飼育を行ったが、ガザミについては共食い防止のために塩ビ板製容器で個別飼育を行った。餌料としてガザミにはアミエビ・オキアミを、クルマエビには配合飼料を与えた。飼育期間はガザミは18週、クルマエビは16週で、飼育終了後、軟X線レントゲン写真により観察を行った。

【結果と考察】

飼育終了時の生残数はガザミ6尾、クルマエビ9尾と少なかったが、ガザミは33%、クルマエビでは44%の個体に金線の残存が認められた。12週飼育した昨年度と比較して、残存率はガザミは低く、クルマエビはほぼ同じであった。ガザミで残存率が低かったのは、装着サイズが小さかったので初期の脱落

が多かったためと考えられ、埋め込み技術の改良が必要である。また、今年度の飼育では昨年度より死亡個体が多く、栽培漁業センター建設工事、台風の襲来等により飼育水が悪化したためと考えられるが、飼育方法についても改善する必要がある。

2. 金粉埋め込み法（公衆衛生研究所と共同研究）

金埋め込み法については、金線を用いた場合、標識個体を食べた時に口中に刺さる危険性があるため、金粉についても試験を行った。

【材料と方法】

供試個体は、ガザミの5齢稚ガニ12尾（平均全甲幅20.8mm）と6齢稚ガニ38尾（平均全甲幅26.0mm）およびクルマエビ稚エビ21尾（平均全長32.4mm）で、ガザミは金線埋め込み法より大型の個体を用いた。150メッシュの純金粉を注射針を用いて、ガザミでは右第5歩脚付着部に、クルマエビでは第5・6体節の間に埋め込んだ。装着後は同様に流水飼育を行い、16週後に取り上げ軟X線レントゲン写真により観察を行った。

【結果と考察】

飼育終了時の生残数はガザミ5尾、クルマエビ11尾と少なかったが、ガザミは全個体、クルマエビでは64%の個体に金粉の残存が認められた。金粉の標識としての有効性が確認されたが、ガザミでは小型個体に埋め込めないこと、金線と比べて埋め込みが容易でないことが欠点で、自動化のための機器の開発が必要である。

3. 色素標識法（公衆衛生研究所と共同研究）

昨年度の結果ガザミには残存しないことがわかっているので、今年度はクルマエビについてのみ実験を行った。

【材料と方法】

平均全長32.4mmのクルマエビ稚エビ52尾の第5・6体節間に、1%ファーストグリーン水溶液3 μ lをマイクロシリンジで注射した。注射後は同様に流水飼育し、16週後に取り上げ観察を行った。

【結果と考察】

生残尾数は9尾であったが、そのうち7尾（78%）の頭胸甲に色素残存が認められた。色彩は明らかにコントロール群と異なっていたが、天然クルマエビも色素変化が大きく、標識放流した場合、識別が可能かどうか今後の課題である。

4. 酵素標識法（公衆衛生研究所と共同研究）

昨年度はペルオキシダーゼがクルマエビに残存することが明らかになったが、今年度は新たにリゾチウムについて試験した。

【材料と方法】

ニワトリ卵白中に含まれるリゾチウムをクルマエビ50尾に注射した。用いたクルマエビおよび注射方法は色素標識法と同じで、注射後、同様に流水飼育し、16週後に取り上げた。

【結果と考察】

生残尾数は1尾のみであったため酵素の残存量は測定できなかった。そこで、昨年度実験を行ったペルオキシダーゼについて簡便迅速鑑別法を開発した。この方法は以下の通りである。

ペルオキシダーゼの基質液 2.0 ml にハサミで切りとった鰓を直接加え、室温でインキュベーションする。10分後に基質液が青色になればペルオキシダーゼが含まれており、無色のままであれば含まれていない。

5. 標識装置・検出装置の検討（産業技術総合研究所と共同研究）

来年度の機械化に向けて、金線の埋め込み装置と検出装置、色素・酵素の注入装置と色素注入個体の識別装置について、それぞれ調査・検討を行った。

このうち金線の検出装置は電磁誘導方式の金属検知装置を試作したが、最適条件での検出には直径 0.3 mm で 5 mm 以上が必要で、研究の余地が残された。

金線埋め込み装置、色素・酵素の注入装置、色素注入個体の識別装置については、文献等により可能性のある方法について論議した。

6. ハイブリッド作出による標識法の開発

最も発見が容易な標識方法は天然には全くいない種類を放流することであるため、ガザミと近縁種を交配させることにより、天然には見られない斑紋を持ったハイブリッドの作出を試みた。

【材料と方法】

ガザミとタイワンガザミ、ガザミとジャンメガザミを60ℓ水槽で2カ月間飼育し、交尾の有無を観察した。なお、生殖行動には雌の尿中に含まれるフェロモンが関与している可能性があるため、一部の水槽には同種の雌の飼育水を注入した。

【結果と考察】

ガザミとタイワンガザミ♀の組み合わせで交尾が観察され、タイワンガザミ♂とガザミ♀の組み合わせ（雌飼育水注入区）で交尾の可能性が示唆されたことから、両種の間で交尾が可能と考えられるが、今後交尾雌から幼生が正常に発生するか検証する必要がある。

20. 貝類栽培漁業技術開発試験

大阪湾ではかつて、昭和30年～50年にかけてアカガイ、モガイが年間 500～15000 t 漁獲されていた。しかし、近年はモガイの漁獲は殆どなくなり、アカガイが一部の地域で僅かに漁獲される程度に減少している。そこで、大阪湾に適したアカガイの栽培漁業技術を開発するため、昭和63年度に引き続き人工採卵試験を行うとともに今年度から育成技術開発試験を実施した。

I 人工採卵試験

睦谷 一馬・佐野 雅基・鍋島 靖信

材料と方法

人工採卵用の親貝には香川県栗島漁協から表1に示す養殖2年貝を1,600個入手した。親貝は図1に示す鉄筋枠(500×1,000×300mm)に10節の網を張った鉄筋カゴに70～100個収容し、水試地先の海底(水深8m)に垂下して飼育した。

採卵に使用する親貝は採卵試験の前日に陸上水槽へ収容し、濾過海水を注水して流水中で飼育した。また、産卵試験終了後には貝の生殖腺を解剖して産卵の有無、性別を判定するとともに、殻長、殻幅、殻高、軟体重、体重を測定した。

産卵水槽には30ℓ・100ℓ・200ℓ水槽を使用し、1回の産卵誘発には親貝を10～100個用いた。また、産卵水槽の海水には0.4μmの精密濾過器を通過した海水を使用し、加温用には200Wの棒状ヒーターを、冷却用には海水氷を用いた。さらに、産卵誘発中は緩やかな通気を行った。

結果

人工採卵試験は表2に示すように6月7日～7月5日までの間に8回行った。8回の内放卵・放精共に見られたのは2回、放精のみ見られたのは3回、変化がなかったのは3回であった。

表1 親貝として入手した養殖2年貝の概要

| 入手月日 | 個数 | 殻長 (mm) | 殻幅 (mm) | 殻高 (mm) | 体重 (g) |
|-------------|-----|------------|------------|------------|-----------|
| 1990. 4. 10 | 900 | 71.8 | 43.5 | 53.7 | 83.1 |
| 1990. 6. 10 | 700 | 71.4 | 43.2 | 54.0 | 80.9 |

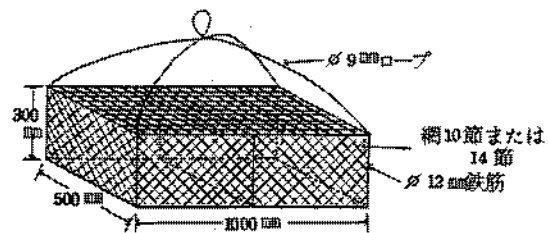


図1 親貝・稚貝育成用鉄筋カゴ

表2 人工採卵試験結果

| 回次 | 開始 月日 | 終了 月日 | 刺激 日数 | 親貝 個数 | 水温 (°C) | 水槽 (ℓ) | 備 考 |
|----|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|--------------------|
| 1 | 6.7 | 6.8 | 2 | 30 | 20→28 | 30 ℓ × 3 個 | 放精あり |
| 2 | 6.8 | 6.12 | 4 | 15 | 20→28 | 30 ℓ × 3 個 | 変化なし |
| 3 | 6.11 | 6.14 | 4 | 60 | 19→28 | 100 ℓ × 2 個 | 変化なし |
| 4 | 6.14 | 6.15 | 2 | 100 | 20→28 | 200 ℓ × 1 個 | 放精あり |
| 5 | 6.20 | 6.22 | 3 | 30 | 22→28 | 100 ℓ × 1 個 | 放精あり |
| 6 | 6.26 | 6.28 | 3 | 100 | 22→29 | 200 ℓ × 1 個 | 変化無し |
| 7 | 6.26 | 6.28 | 3 | 10 | 22→28 | 30 ℓ × 1 個 | 6.28夜間に産卵 |
| 8 | 7.5 | 7.5 | 1 | 30 | 22→28 | 100 ℓ × 1 個 | 7.5 (14 : 00) 産卵 |

1回次～6回次までは加温刺激（19～20→28～29°C）のみを行ったが一部の個体で放精が認められたものの、放卵は認められなかった。なお、昇温に要した時間は0～4時間であった。

7回次では6月26日および6月27日は加温刺激（22→28°C、昇温時間は2時間）のみを行ったが、6月28日には10：00～10：40の30分間冷却海水（20→12°C）に浸漬した後、10：40～16：00の間28°Cを維持した。その後加温刺激をやめて止水中で通気のみを行った。

8回次も7回次と同様に10：00～10：30の30分間冷却海水（20→12°C）に浸漬した後、10：30～14：00の間28°Cを維持した。

7回次では刺激開始後8時間以上たった後に産卵が認められたが、8回次では刺激開始後4時間で産卵が認められた。

7回次の親貝は雌5個体、雄4個体、不明1個体、計10個体で雌1個体当りの産卵数は約620万粒であった。8回次の親貝は雌18個体（産卵15個体、産卵中2個体、未産卵1個体）、雄12個体、計30個体であった。

また、産卵親貝の殻長は70～75mm、重量は70～90gであった。

II 育成技術開発試験

佐野 雅基・睦谷 一馬・鍋島 靖信

材料と方法

試験は図2に示す水産試験場先海面で、香川県栗島漁協より入手した人工採卵用親貝(2年貝・表1)1,600個および殻長20~30mmの稚貝(1年貝)3,750個を用いて図3に示した育成施設により行った。親貝の育成は平成2年6月20日から平成3年1月16日の期間に、図1に示す鉄筋カゴに70~100個の貝を収容し、計20カゴを海底まで沈めて行った。このうちの8カゴは7月11日から9月18日の期間に水深5m層に垂下し、海底まで沈めたカゴと斃死・成長・栄養状況の比較を行った。稚貝については2つの方法で育成試験を行った。一方は親貝と同様の鉄筋カゴ(目合14節)に190~230個収容し海底まで沈める方法(カゴ式)、もう一方は海底に直接放養して育成する方法(地蒔式)である。カゴ式では平成2年4月25日に10カゴ、計2,033個の稚貝を海底まで沈め、平成3年1月16日まで育成を行った。地蒔式では平成2年5月2日に1,717個の稚貝を放養した。

斃死・成長は毎月1回、カゴを引き上げ生残状況を観察して斃死個体数を求めるとともに、生残個体より20~78個体をサンプリングし、殻長・殻高・殻幅・体重・軟体重・貝殻重を測定し

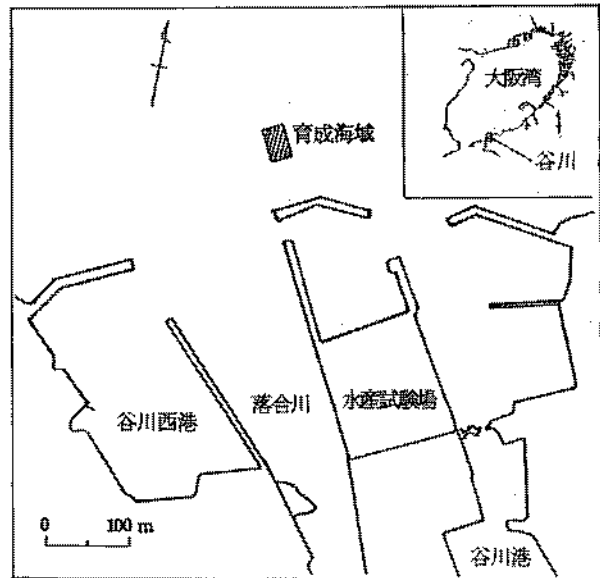


図2 試験海域

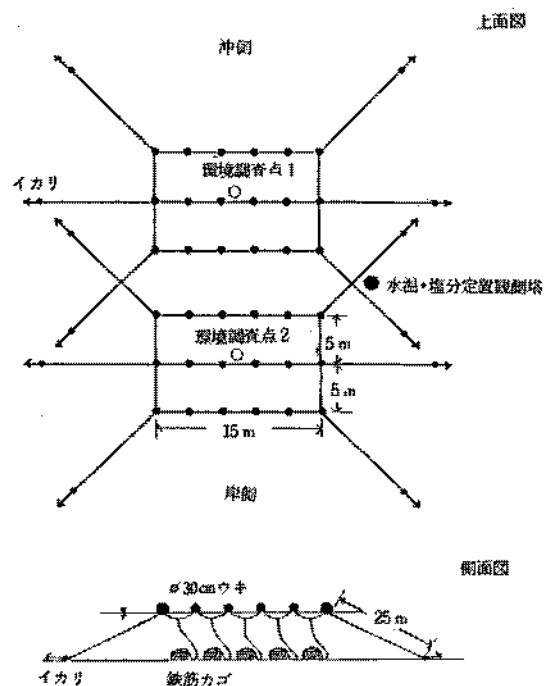


図3 育成施設の概要

表3 水質・底質調査の概要

| 項目 | 方法 | 測定層 |
|----|---------|--------------------|
| 水質 | 水 温 | DTR DSTTRによる1時間毎測定 |
| | クロロフィルa | 蛍光光度計 |
| | DO | ウィンクラー法 |
| 底質 | 全硫化物 | 水蒸気蒸留法 |
| | 強熱減量 | 550℃ 2時間 |
| | フェオフィチン | 分光光度計 |
| | 粒度組成 | ふるい法 |

* 採泥はkk式柱状採泥器を使用

た。また栄養状況を知るため中腸腺・後閉殻筋・外套膜・足の4部位についてグリコーゲン含量をアンスロン硫酸¹⁾法により測定した。

育成海域の環境については水温、クロロフィルa、DO、底質の全硫化物、強熱減量、フェオフィチン、粒度組成を測定した(表3)。

結 果

育成海域の底層水温の推移を図4Aに示した。日平均水温は8月末まで昇温傾向にあったが9月3日より降温傾向に転じた。日平均水温の最高値は、8月31日に記録した26.5℃である。なお、試験期間中の最高値(28.0℃)は7月21日に観測されたが、この日は変動が大きく、日平均値では24℃を越えなかった。親貝カゴの中層垂下を実施した7月11日から9月18日の夏期について、底層と中層の水温を比較したところ、中層で1日の温度変化がやや大きいことを除きほとんど差はなく、同様のパターンで推移した(図4B,C)。

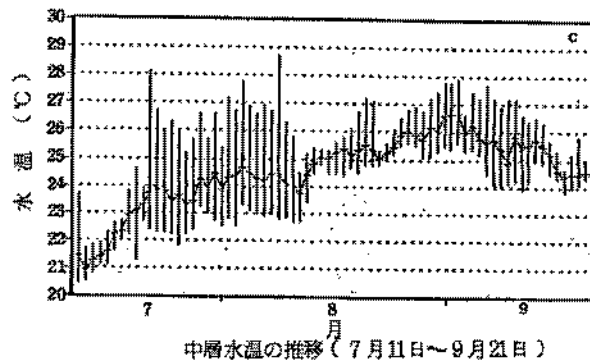
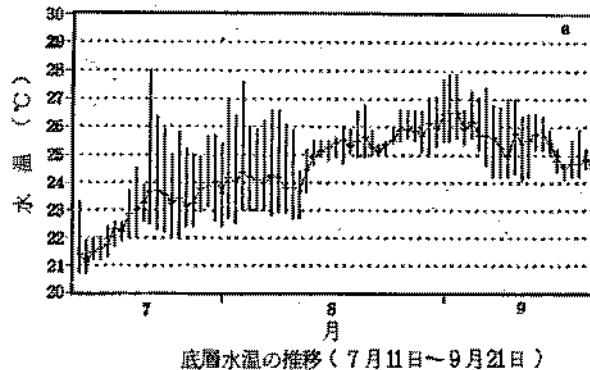
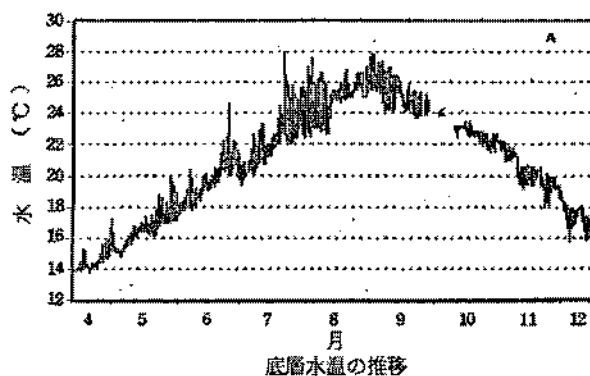


図4 水温の推移 (図中の縦線：1日の変動範囲 横線：日平均水温)

このパターンを整理すると、7月下旬から8月初旬は日変動は大きいが生平均水温は23~24℃で安定した。8月中~下旬は日変動は小さく、日平均水温は25~26℃で安定した。9月初旬は日変動が大きく、日平均水温が降温傾向を示した。9月中旬は日変動は小さく、日平均水温は16日以降26℃以下になった。

他の環境測定結果を表4に示した。クロロフィルaは1.4~5.6 mg/lの範囲で変動し、5m層の値は底層と同じか、0.1~2.1 mg/l高めで推移した。またDOは最低でも75.0%あり、著しい貧酸素化はみられなかった。

底質の全炭化物は0.13~0.50 mg/gDM、強熱減量は1.9~3.2%の範囲で推移した。フェオフィチンは5月17日には2.4 mg/gの値を示したが、6月6日には14.1 mg/gに増加し、以後7.7~17.5 mg/gの範囲で推移した。底質の粒度組成は図5に示したように、その60~90%は250 μm以下の砂及び泥であった。

平成2年6月20日から平成3年1月16日までの親貝の生残及び死亡の推移を表5に示した。この期間を通じての生残個体数は347個体で育成開始時の22.1%であった。死亡については、8月14日から11月16日の期間に1か月当たり100個体を超える大きな死亡が見られた。前記まで沈めた鉄籠カゴ(以下海籠カゴとする)

表4 水質(クロロフィルa, DO濃度)及び底質(全炭化物, フェオフィチン, 強熱減量)の推移

| 月 日 | クロロ フィルa (mg/l) | | DO (%) | | 全炭 化物 (^{TS} / _{gDM}) | フェオ フィチン (^{mg} / _{gDM}) | 強熱 減量 (%) |
|--------|-----------------------|-----|-----------|------|--|---|-----------------|
| | 5m層 | 底層 | 5m層 | 底層 | | | |
| 4月12日 | - | 3.0 | - | - | 0.20 | - | 3.2 |
| 5月17日 | - | 1.5 | - | 84.1 | 0.20 | 2.4 | 1.9 |
| 5月6日 | 3.9 | 1.8 | - | 80.5 | 0.13 | 14.1 | 3.2 |
| 6月20日 | 4.2 | 3.7 | - | 96.7 | 0.18 | 17.5 | 2.4 |
| 7月11日 | 3.1 | 3.1 | 95.0 | 86.9 | 0.14 | 11.5 | 2.6 |
| 7月23日 | 2.7 | 2.7 | 82.3 | 87.6 | 0.23 | 7.7 | 3.2 |
| 8月14日 | 1.5 | 1.4 | 80.7 | 78.9 | 0.30 | 11.3 | 2.8 |
| 9月18日 | 2.7 | 1.7 | 75.0 | 76.1 | 0.22 | 10.7 | 2.6 |
| 10月15日 | - | 5.6 | - | 81.2 | 0.30 | 14.9 | 2.9 |
| 11月16日 | - | 3.4 | - | 83.8 | 0.21 | 9.0 | 2.8 |

* 値は図5に示した調査点1及び2の2地点の平均値。また底層とは海底直上。

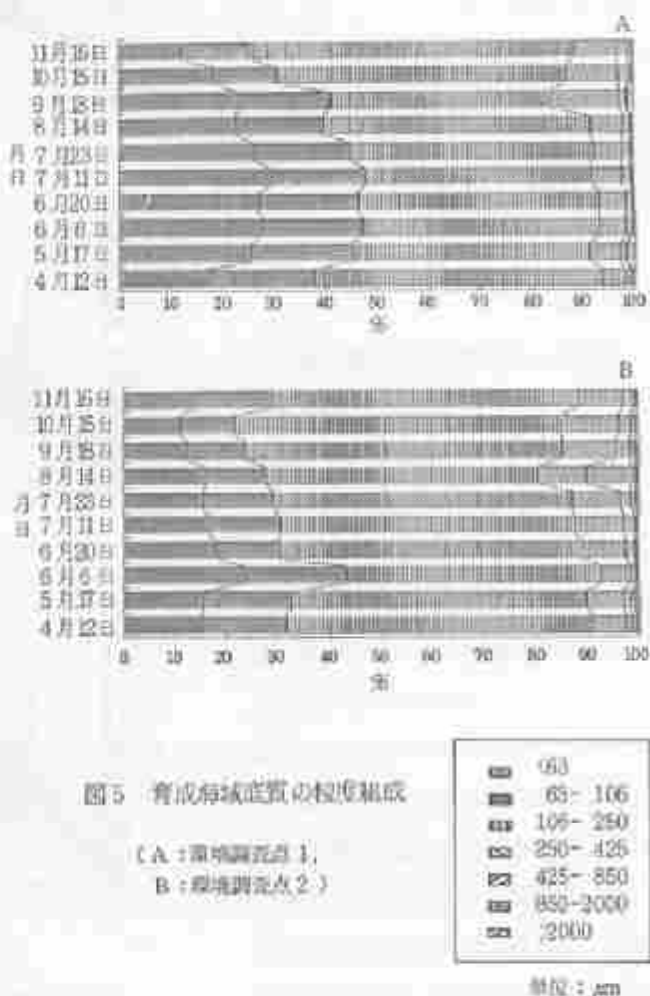


図5 育成母域底質の粒度組成

(A: 調査調査点1,
B: 調査調査点2)

単位: μm

表 5 親貝の生残・斃死状況

| 調査回次 | 調査月日 | 観察したカゴでの生残率(%) | 総生残個体数 | サンプリング個体数 | 斃死個体数 | 斃死率(%) |
|--------------------|--------|----------------|--------|-----------|-------|--------|
| I | 6月20日 | 100 | 1569 | 45 | - | - |
| II | 7月11日 | 92.9 | 1514 | 69 | 9 | 0.6 |
| III | 7月23日 | 90.8 | 1440 | 78 | 5 | 0.4 |
| IV | 8月14日 | 78.1 | 1299 | 51 | 63 | 4.7 |
| V | 9月18日 | 70.0 | 921 | 30 | 326 | 26.2 |
| VI | 10月15日 | 49.6 | 764 | 33 | 128 | 14.3 |
| VII | 11月16日 | 21.4 | 313 | 35 | 418 | 57.2 |
| VIII | 12月17日 | 22.4 | 295 | 27 | - | - |
| IX | 1月16日 | 30.3 | 347 | 20 | - | - |
| 中層カゴ (7月11日～9月18日) | | | | | | |
| II | 7月11日 | 100 | 605 | 69 | - | - |
| III | 7月23日 | 84.9 | 540 | 26 | - | - |
| IV | 8月14日 | 68.1 | 436 | 25 | 78 | 15.2 |
| V | 9月18日 | 57.1 | 366 | 10 | 45 | 10.9 |
| 海底カゴ (7月11日～9月18日) | | | | | | |
| II | 7月11日 | 100 | 910 | - | - | - |
| III | 7月23日 | 93.6 | 900 | 52 | 10 | 1.1 |
| IV | 8月14日 | 88.1 | 863 | 26 | - | - |
| V | 9月18日 | 53.3 | 556 | 20 | 281 | 33.6 |

* 斃死個体数は前回の総生残個体数 - (前回のサンプリング個体数 + 総生残個体数) で求めた値

** 斃死率(%)は斃死個体数 / (前回の総生残個体数 - 前回のサンプリング個体数) × 100 で求めた値

と中層垂下した鉄筋カゴ(以下中層カゴとする)の斃死状況を比較すると、海底カゴでは7月11日から8月14日の間はほとんど斃死がみられなかったが、8月14日から9月18日にかけて生残個体の33.6%が斃死した。中層カゴは7月23日から8月14日に15.2%、8月14日から9月18日に10.9%の斃死があった。7月11日から9月18日の中層垂下実施期間における総斃死個体数は海底カゴが291個体、中層カゴが123個体であった。これらは中層垂下開始時の各々の生残個体数の32.0%、20.3%に相当することから、この期間全体では中層カゴの方が斃死率が低かった。

海底カゴの親貝の殻長・殻高・殻幅の推移を図6に体重・軟体重・貝殻重の推移を図7に示した。何

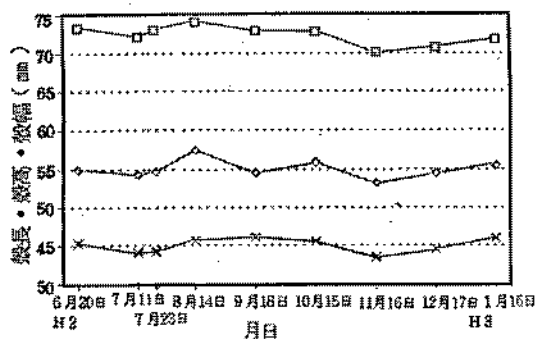


図6 海底カゴで育成した親貝の殻長・殻高・殻幅の推移

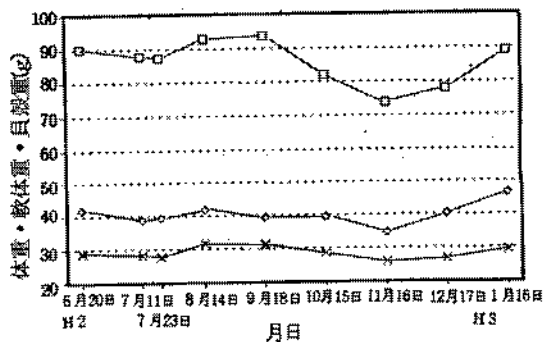


図7 海底カゴで育成した親貝の体重・軟体重・貝殻重の推移

れの項目も7月23日から8月14日にかけて僅かに値が増加したものの8月14日から11月16日にかけては低下し、11月16日以降再び増加する傾向が見られた。海底カゴと中層カゴを比較すると、表6に示したように中層カゴで育成した親貝は、7月23日の殻幅と軟体重を除き海底カゴで育成した親貝よりも小型であった。

海底カゴで育成した親貝のグリコーゲン含量を図8に示した。中腸腺のグリコーゲン含量は7月11日に14.0mg/gの最高値を示した後は減少し続け、11月16日には4.3mg/gの値となった。後閉殻筋は4.7~9.5mg/g、外套膜は1.5~4.4mg/g、足は2.6~11.1mg/gの範囲でグリコーゲン含量が推移したが、何れも中腸腺と同様に7月11日以降、減少傾向にあった。また、中層カゴと海底カゴで育成した親貝のグリコーゲン含量を比較したところ、表7に示したように7月23日と8月14日の外套以外は常に中層カゴの値が海底カゴのそれを上回った。

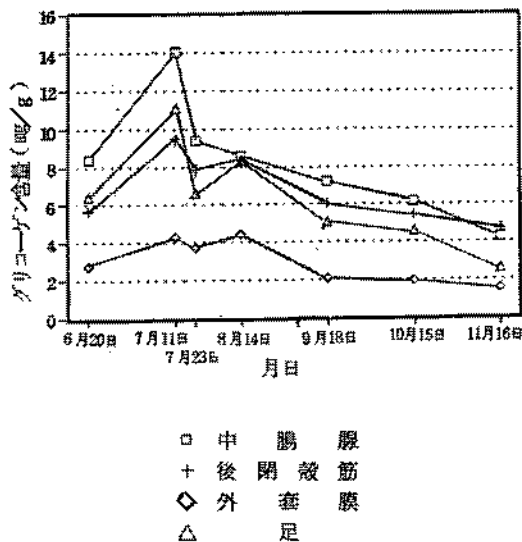


図8 海底カゴで育成した親貝のグリコーゲン含量の推移

表6. 海底カゴと中層カゴにおける殻長・殻高・殻幅・体重・軟体重および貝殻重の比較

| 項目 | 月日 | 海底カゴ | 中層カゴ |
|---------|-------|------|------|
| 殻長 (mm) | 7月23日 | 73.1 | 71.8 |
| | 8月14日 | 74.0 | 71.6 |
| | 9月18日 | 73.0 | 69.8 |
| 殻高 (mm) | 7月23日 | 54.8 | 54.7 |
| | 8月14日 | 57.4 | 54.9 |
| | 9月18日 | 54.7 | 53.5 |
| 殻幅 (mm) | 7月23日 | 44.3 | 45.0 |
| | 8月14日 | 45.7 | 45.1 |
| | 9月18日 | 46.1 | 43.9 |
| 体重 (g) | 7月23日 | 87.2 | 86.3 |
| | 8月14日 | 92.9 | 84.8 |
| | 9月18日 | 93.8 | 74.8 |
| 軟体重 (g) | 7月23日 | 39.4 | 39.9 |
| | 8月14日 | 41.8 | 37.3 |
| | 9月18日 | 39.6 | 35.6 |
| 貝殻重 (g) | 7月23日 | 27.6 | 26.9 |
| | 8月14日 | 31.4 | 29.2 |
| | 9月18日 | 31.3 | 26.8 |

表7 海底カゴと中層カゴの親貝グリコーゲン含量の比較

| 部位 | 月日 | 海底カゴ グリコーゲン mg/g | 中層カゴ グリコーゲン mg/g |
|------|-------|------------------------|------------------------|
| 中腸腺 | 7月23日 | 9.4 | 13.3 |
| | 8月14日 | 8.6 | 9.2 |
| | 9月18日 | 7.2 | 9.8 |
| 後閉殻筋 | 7月23日 | 7.8 | 10.3 |
| | 8月14日 | 8.4 | 8.5 |
| | 9月18日 | 6.0 | 10.1 |
| 外套膜 | 7月23日 | 3.7 | 3.5 |
| | 8月14日 | 4.4 | 2.6 |
| | 9月18日 | 2.1 | 4.4 |
| 足 | 7月23日 | 6.6 | 9.4 |
| | 8月14日 | 8.4 | 8.7 |
| | 9月18日 | 5.1 | 8.2 |

表 8 鉄筋カゴ稚貝の生残・斃死状況

| 調査回次 | 調査月日 | 観察したカゴ での生残率% | 総生残個体数 | サンプリング 個 体 数 | 斃死個体数 | 斃死率% |
|------|--------|------------------|--------|-----------------|-------|------|
| I | 4月25日 | 100 | 2033 | 0 | - | - |
| II | 5月17日 | 95.6 | 1897 | 30 | 136 | 6.7 |
| III | 6月6日 | 82.6 | 1695 | 30 | 172 | 9.2 |
| IV | 7月11日 | 91.6 | 1463 | 30 | 202 | 12.1 |
| V | 8月14日 | 17.1 | 1097 | 29 | 336 | 23.4 |
| VI | 9月18日 | 75.4 | 929 | 30 | 139 | 13.0 |
| VII | 10月15日 | 51.3 | 709 | 32 | 190 | 21.1 |
| VIII | 11月16日 | 27.7 | 473 | 30 | 204 | 30.1 |
| IX | 12月17日 | 12.1 | 306 | 24 | 137 | 30.9 |
| X | 1月16日 | 25.2 | 262 | 30 | 20 | 7.1 |

* 斃死個体数は前回の総生残個体数 - (前回のサンプリング個体数 + 総生残個体数) で求めた値
 ** 斃死率%は斃死個体数 / (前回の総生残個体数 - 前回のサンプリング個体数) × 100 で求めた値

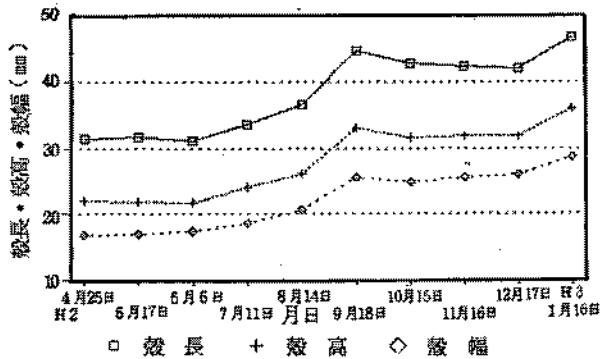


図 9 鉄筋カゴで育成した稚貝の殻長・殻高・殻幅の推移

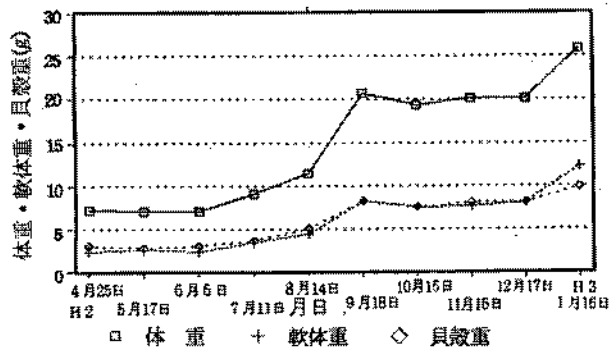


図 10 鉄筋カゴで育成した稚貝の体重・軟体重・貝殼重の推移

カゴ式で育成を行った稚貝の生残及び斃死を表 8 に示す。平成 2 年 4 月 25 日から平成 3 年 1 月 16 日を通じての生残個体数は 262 個体で、育成開始時の 12.9% となった。斃死はどの時期にもみられ、12 月 17 日から 1 月 16 日の期間以外は常に 1 か月に 100 個体以上の斃死が認められた。

稚貝の成長は図 9 及び図 10 に示したように、6 月 6 日から 9 月 18 日の夏期に成長がみられ、この間殻長では 13.5 mm、体重では 13.6 g の増加が認められた。その後 9 月 18 日から 12 月 17 日にかけて成長が停止したものの、冬期に再び成長し、12 月 17 日から 1 月 16 日の 1 ヶ月で殻長で 4.7 mm、体重で 5.9 g の増加がみられた。

なお、地蒔式の稚貝は放養後に潜水調査を数回行ったものの、全く確認できず、生残・成長は不明であった。

考 察

アカガイの斃死と環境との関係について検討する。

親貝の斃死は8月から11月に多く、この内斃死個体数が326個体と多い8月14日から9月18日については日平均水温25℃以上の期間に相当した(表5, 図4B, C)。また8月下旬から9月上旬にかけては日最低水温が25℃以上で推移した時に当たる。高見(1983)は25℃以上の高水温とアカガイの斃死にきわめて強い関係のあることを明らかにしており²⁾、このことから8月14日から9月18日の斃死は水温が高水温で安定したことが一因と考えられる。しかし、ほぼ同じ温度条件下の中層カゴの親貝の斃死率が海底カゴより低いことから(表5, 中層カゴ10.9%, 海底カゴ33.6%)、高水温だけでは斃死原因を十分に説明できない。また、海底カゴの親貝に影響のある底質についても、特に悪化は認められず、底質悪化が海底カゴの親貝の斃死を引き起こしたとも考えにくい。ただ、餌生物の量を示すクロロフィルa量は5m層の値が底層の値よりも僅かに高く、餌料条件としては中層カゴの方が若干良好であったと考えられる。このことはアカガイの栄養状態を示すグリコーゲン含量が、外套膜を除き中層カゴの方が海底カゴよりも高かったことから推察される。以上のことから8月14日から9月18日の期間における海底カゴの親貝の斃死は夏期の高水温と餌料条件の悪化に伴う栄養不良の相乗的な作用³⁾によるものと推察される。一方、9月18日から11月16日の斃死は、水温も低下し、クロロフィルa濃度も高くなっていたことから、8月～9月の斃死とは別の要因によるものと考えられる。この原因としては台風等の悪天候による鉄筋カゴの攪乱が考えられる。平成2年秋期は大阪府に接近した台風が多く、9月13～14日と30日に台風19号、20号、10月8日には21号がそれぞれ接近した。この他にも11月上旬の4日と10日には日最大風速12.5 m/sと11.9 m/sの強風・波浪を伴った悪天候が観測されている⁴⁾。また、今回用いた垂下式施設(図3)は、海面の浮き縄よりカゴを垂下する構造上、カゴが風・波浪の影響を受け易いものであった。これらのことから、9月から11月における斃死は、主としてカゴの中で親貝が翻弄され、貝殻の破損やエネルギーの消耗が起きたため生じたものと考えられる。グリコーゲン含量は水温・餌条件が回復しているにも関わらず、9月以降も低下が続いていた。このことは翻弄等によるエネルギー消費を側面的に支持している。

親貝は育成期間中ほとんど成長せず、夏期中層カゴと秋期の海底カゴでは小型化がみられた。体重や軟体重は身痩せで減少することがあるが、貝殻重・殻長・殻高・殻幅の減少については、カゴ内での翻弄により貝殻が摩耗する僅かな減少以外には有り得ない。夏期中層カゴは海底カゴよりもカゴ内での翻弄が起き易く、秋期の海底カゴも前述の通り翻弄が起き易い条件にあった。このことから成長を示す各パラメーターの低下は、カゴ内での翻弄により中小型個体に比べ大型個体が多く斃死して全体的なサイズが低下したことによると推察される。

以上のことをまとめると以下の通りとなる。親貝の斃死の原因としては、高水温(25℃以上)の持続と餌料不足による栄養不良の相乗作用並びに波浪等によるカゴ内での貝の翻弄が考えられ、前者は夏期の斃死を、後者は秋期の斃死をそれぞれ引き起こす。また、風浪等気象条件の悪化に伴い大型個体の斃

死や貝殻の摩耗が起き、サンプリングする親貝が小型化する。夏期の斃死については中層垂下で斃死率の低下に効果が見られたが、この場合、翻弄により貝の小型化が起きる。

次年度以降はこうした点に考慮して改善を加えた育成技術の開発を行う。

参 考 文 献

- 1) 吉中禮二・佐藤 守(1989)：水産化学実験法，87-90。
- 2) 高見東洋(1983)：山口県光市地先における種苗放流，最新版つくる漁業，349-364。
- 3) 有馬郷司(1989)：アカガイの増殖について，第15回マリノバージョン研究会要録，瀬戸内海における増殖新技術，44-46，57-59。
- 4) 大阪管区気象台(1990)：大阪府気象月報，平成2年9月，10月，11月。

21. 藻類養殖指導

鍋島 靖信・青山英一郎・佐野 雅基

大阪府の藻類養殖漁業を振興するため、漁場環境や病害等に関する情報を提供するとともに、養殖全般について技術指導を行った。

1. 漁場環境の概況

1) 水温と気温

岬町谷川の表層水温（図1）は、10月下旬から11月中旬にかけて平年より0.1～0.7℃高く、さらに11月下旬から12月中旬にかけて1.0～1.8℃高く推移した。12月下旬の冷え込みで1月上旬には平年並みとなり、1月中旬には1.3℃低くなった。しかし、1月下旬から2月上旬にかけては再び1.3～1.5℃高めとなり、2月中旬にも0.6℃高めであった。2月下旬には冷え込みで0.4℃低めとなったが、3月には再び0.2～0.9℃高めに推移した。総体的に本年は昨年が続いて暖冬であった。

気温は11月中旬と2月下旬に平年より2.6～2.1℃低く、11月下旬と2月中旬に1.8～1.2℃高いほかは、±0.8℃の範囲で平年並みに推移した。

2) 塩分

漁場の表層塩分（図2）は、11月上旬には平年より0.4～0.7低く、12月上旬にも谷川で3.0（河川水の影響）、他の漁場で0.5低く、1月上旬にも0.5前後低く推移した。2月上旬には各漁場ともほぼ平年並となったが、3月上旬には再び0.5前後低くなった。

3) 降雨量

漁期内の降雨量を表1に示した。10月に平年の2倍の降雨量があり、3月と4月にも平年をやや上

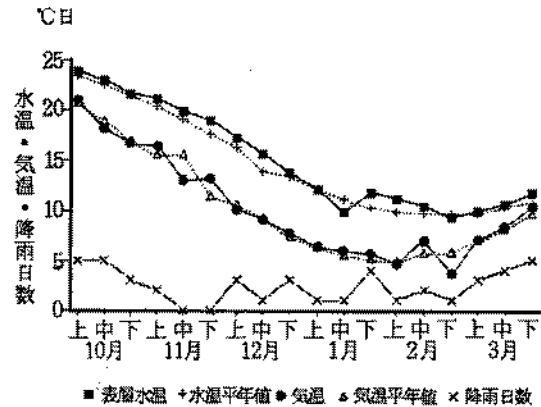


図1 岬町谷川地先の水温・気温と降雨日数

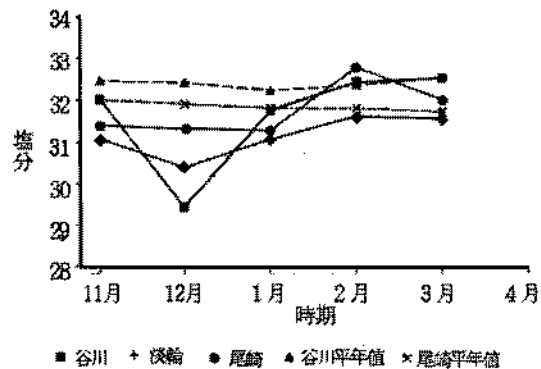


図2 漁場の表層塩分

表1 平成2年度の降雨量

| 時期 | 降雨日数 | 降雨量(mm) | 平年値(mm) |
|-----|------|---------|---------|
| 10月 | 13 | 240.0 | 107.5 |
| 11月 | 2 | 79.0 | 71.8 |
| 12月 | 7 | 28.0 | 37.8 |
| 1月 | 6 | 43.5 | 30.2 |
| 2月 | 4 | 45.5 | 49.8 |
| 3月 | 12 | 137.8 | 104.0 |
| 4月 | 9 | 163.0 | 136.7 |

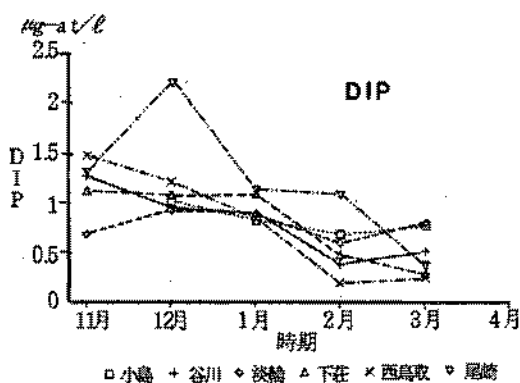


図3 漁場の溶存無機態リン(DIP)

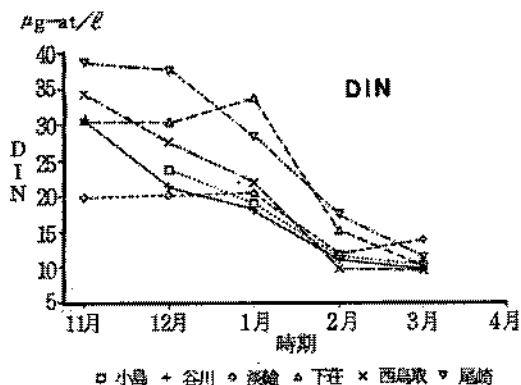


図4 漁場の溶存無機態窒素(DIN)

回る降雨量があった。

4) 栄養塩

大阪府では過去の養殖経過からノリの色落ちが起こる栄養塩の限界濃度をリン(DIP) $0.5 \mu\text{g-at/l}$ 、窒素(DIN) $10 \mu\text{g-at/l}$ 以下として、この濃度を警戒濃度としている。ただし、この値はノリについて安全をみこし、やや高く設定している。ワカメではこの5分の1以下の濃度で影響がみられる。漁期内のDIP・DINの変化を図3・4に示した。

リン(DIP)は11月上旬には $0.7 \sim 1.5 \mu\text{g-at/l}$ 、12月上旬には $0.9 \sim 2.2 \mu\text{g-at/l}$ 、1月上旬には $0.8 \sim 1.1 \mu\text{g-at/l}$ と、漁場全域で警戒濃度以上であった。2月上旬には尾崎、下荘、淡輪、小島では $0.5 \sim 1.1 \mu\text{g-at/l}$ と十分であったが、西鳥取、谷川では $0.2 \sim 0.4 \mu\text{g-at/l}$ と、警戒濃度より低下した。3月上旬にも淡輪、小島では $0.8 \mu\text{g-at/l}$ と十分であったが、尾崎、西鳥取、下荘、谷川では $0.2 \sim 0.5 \mu\text{g-at/l}$ と、警戒濃度以下となった。

窒素(DIN)は11月上旬には $19.8 \sim 38.7 \mu\text{g-at/l}$ 、12月上旬には $20.1 \sim 37.6 \mu\text{g-at/l}$ 、1月上旬には $18.1 \sim 33.9 \mu\text{g-at/l}$ 、2月上旬には $9.8 \sim 17.4 \mu\text{g-at/l}$ 、3月上旬には $9.6 \sim 13.8 \mu\text{g-at/l}$ と、窒素濃度はほぼ十分な濃度レベルにあった。

5) 赤潮発生状況

2月上旬に湾奥から東部海域一帯にスケルトネマ(珪藻)赤潮が発生した。3月上旬には湾奥から東部海域にかけてスケルトネマ(珪藻)赤潮の発生が認められ、湾奥部ではヘテロカプサ(渦鞭毛藻)が第2優占種として確認された。

2. ノリ養殖技術指導

ノリ養殖について随時技術指導を行うとともに、本年も養殖の参考に資するため、藻類養殖情報等を発行し、漁業者に配布した。

【技術指導及び調査内容】

1) 潮位図の配布

ノリの採苗および育苗作業の参考に資するため、日本気象協会関西本部発行の潮位表をもとに、平成2年9月18日から12月31日までの潮位図を作成し、関係漁業者に配布した。

2) 巡回指導と養殖状況聴取調査

採苗期には各漁協において、貝殻糸状体の殻胞子形成状況および採苗中のノリ網の胞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4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を行った。

3) ノリ共販市況調査

大阪府漁連で開催された共販の出荷枚数、品質、価格等について調査した。

4) 藻類養殖情報の配布

ノリ養殖の参考とするため、平成2年11月から平成3年3月まで、各月上旬に府下の各漁場環境、気象情報、赤潮発生、養殖状況、共販市況、病害異常の発生などについて調査し、それらの情報を取りまとめ藻類養殖情報（No1～5）として、ノリ養殖漁業者へ配布した。

【養殖経過】

採苗期：本年は貝殻糸状体が例年より5日遅れの10月4日に入荷したが、台風が接近したため、採苗は例年より約10日遅れの10月9日から開始された。採苗開始当初は糸状体からの殻胞子の放出がやや緩慢であったが、徐々に殻胞子が放出され、10月18日頃に採苗が終了した。

育苗期：10月中旬以降ノリ芽の生育は順調で、11月10日頃に冷凍網の入庫が完了した。11月中旬に養殖セットの張込を行い、本張りが開始された。

生産初期：秋芽網のノリ葉体は11月以降順調に生育したが、11月30日に季節外れの台風28号が紀伊半島に上陸し、それに伴う時化によって摘採直前にまで成長したノリ葉体が流失した。しかし、水温と栄養塩濃度が高いためノリの成長が早く、ノリ葉体の流失から1週間で葉長が30～40cmに伸長し、摘採可能な状態になった。このため、今期は昨年より約2週間遅い12月8日から摘採・製造が開始された。12月8日以降は1～2万枚/日の生産が行なわれ、製品は黒味があり、光沢も良好であった。しかし、珪藻の付着やアオノリの混入した製品も見られた。

12月26日に再び低気圧通過による時化があり、養殖施設への被害やノリ葉体の流失があった。

生産中期：1月上旬は荒天が多く、ノリは中旬に摘採可能なまでに成長したが、ここでも強風波浪によって摘採できず、徒長気味となった。この時期に赤腐れ病と付着珪藻が発生し、1月下旬にかけて

病状が悪化し、品質が低下した。また、1月下旬には栄養塩の低下によるノリの色の赤化と成長の鈍化がみられたが、これらは降雨の後やや回復した。しかし、品質低下のため1月下旬から2月上旬に順次冷凍網への張り替えが行われた。2月上旬に張り込んだノリ網は付着珪藻に覆われ、2月下旬に再び張り替えが行われた。ノリは2月中旬からの栄養塩濃度の低下のため、軽い色落ちが見られたが、2月下旬の降雨の後ノリの色は回復し、3月上旬にはほぼ正常に戻った。

生産後期：2月下旬に張り替えられた冷凍網のノリ葉体は、3月上旬には珪藻の付着がやや多くなり、葉体も硬いものが多かったが、数回の摘採を経た古いノリ網の葉体は黒味があって柔らかく、品質も比較的良好なものが生産された。3月中・下旬は安定した生産が続き、4月上旬に生産は終了した。

【病害異常とその処置】

12月中旬に尾崎でノリ葉体の洗浄時に赤い水が出るとの事で、その葉体を検鏡した。細胞の液胞が大形化し、一部には葉体中央から先端に膨脹した細胞や死細胞群(斑)が多数みられ、この症状から白腐れ症(生理障害)とみられた。しかし、検査翌日の時化で弱った葉体が流失し、その後の影響はみられなかった。

2月上旬に尾崎・西鳥取漁場で赤腐れ病の発生がみられた。1月中旬の悪天候で摘採できず、その間に葉体が徒長し病害が発生した。2月上旬から下旬に冷凍網の張り替えが行なわれたが、3月上旬にも尾崎・西鳥取漁場で赤腐れ病の葉体がみられた。

【生産状況】

今年度は度重なる低気圧や台風による被害、天候不順による作業の遅れ、色落ちや病害などにより、全国共販枚数は89.5億枚(平成元年度は102.6億枚)、瀬戸内海区共販枚数は32.6億枚(同36.8億枚)と、昨年を大きく下回った。全国平均共販単価は10.24円/枚(同11.30円/枚)、瀬戸内海区共販平均単価は10.06円/枚(同10.21円/枚)と、生産枚数が減少したにもかかわらず、昨年より安値であった。

大阪府におけるノリ生産概況を表2に、漁協別ノリ生産状況を表3に表した。平成元年度に大阪府で

表2 平成2年度ノリ生産概況

| 年度(昭和) | S 56 | S 57 | S 58 | S 59 | S 60 | S 61 | S 62 | S 63 | H 1 | H 2 | 前年比 |
|------------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| 経営体数(体) | 55 | 53 | 50 | 47 | 41 | 12 | 9 | 8 | 8 | 8 | 1.00 |
| 養殖施設数(千欄) | 15.5 | 14.6 | 13.7 | 11.0 | 10.8 | 2.5 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.8 | 0.86 |
| 持網数(千枚) | 45.2 | 40.5 | 36.7 | 30.4 | 25.1 | 4.8 | 4.1 | 4.2 | 4.1 | 3.7 | 0.90 |
| 生産枚数(万枚) | 3275 | 2173 | 3008 | 2253 | 782 | 357 | 472 | 526 | 572 | 399 | 0.70 |
| 共販枚数(万枚) | 2908 | 1766 | 2707 | 2253 | 543 | 99 | 292 | 398 | 398 | 278 | 0.70 |
| 欄当り生産枚数(枚) | 2113 | 1487 | 2188 | 2056 | 722 | 1455 | 2251 | 2502 | 2724 | 2239 | 0.82 |
| 網当り生産枚数(枚) | 725 | 537 | 820 | 741 | 312 | 738 | 1164 | 1245 | 1405 | 1077 | 0.77 |
| 平均単価(円/枚) | 9.2 | 14.6 | 9.85 | 9.45 | 10.15 | 9.29 | 10.57 | 9.24 | 9.59 | 8.06 | 0.84 |

表3 平成2年度漁協別ノリ生産状況

| 漁協 | 尾崎 | 西鳥取 | 淡輪 | 合計 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| 経営体数(体) | 2 | 5 | 1 | 8 |
| 従業者数(人) | 6 | 30 | 5 | 41 |
| 生産枚数(万枚) | 132 | 255 | 11.5 | 398.5 |
| 共販枚数(万枚) | 106.8 | 171.4 | 0 | 278.2 |
| 平均単価(円/枚) | 7.73 | 8.27 | - | 8.06 |
| 自家採苗数(枚) | 1080 | 2500 | 120 | 3700 |
| 買網数(枚) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 養殖施設数(セット数) | 8 | 18 | 1 | 27 |
| 養殖施設数(柵数) | 400 | 1320 | 60 | 1780 |
| 柵当り生産枚数(枚) | 3300.0 | 1931.8 | 1916.7 | 2238.8 |
| 網当り生産枚数(枚) | 1222.2 | 1020.0 | 958.3 | 1077.0 |
| 経営体当り生産枚数(万枚) | 66.0 | 51.0 | 11.5 | 49.8 |

表4 平成2年度のノリ共販状況

| 回次(年月日) | 出荷枚数(万枚) | 平均単価(円/枚) | 漁協 | 出荷枚数(万枚) | 平均単価(円/枚) | 最高値(円/枚) |
|---------------|----------|-----------|-----|----------|-----------|----------|
| 第1回(H2.12.8) | 中止 | - | 尾崎 | - | - | - |
| | | | 西鳥取 | - | - | - |
| 第2回(H2.12.22) | 14.0 | 10.29 | 尾崎 | 3.4 | 8.92 | 9.89 |
| | | | 西鳥取 | 10.7 | 10.71 | 13.72 |
| 第3回(H3.1.11) | 19.8 | 10.19 | 尾崎 | 4.7 | 11.08 | 13.59 |
| | | | 西鳥取 | 15.1 | 9.91 | 12.50 |
| 第4回(H3.1.23) | 83.8 | 9.01 | 尾崎 | 22.6 | 9.30 | 10.50 |
| | | | 西鳥取 | 61.2 | 8.90 | 12.78 |
| 第5回(H3.2.9) | 67.1 | 8.19 | 尾崎 | 23.9 | 8.04 | 10.62 |
| | | | 西鳥取 | 43.2 | 8.25 | 9.66 |
| 第6回(H3.2.28) | 中止 | - | 尾崎 | - | - | - |
| | | | 西鳥取 | - | - | - |
| 第7回(H3.3.15) | 58.3 | 6.44 | 尾崎 | 42.8 | 6.64 | 9.16 |
| | | | 西鳥取 | 15.5 | 5.91 | 8.96 |
| 第8回(H3.3.29) | 35.1 | 6.18 | 尾崎 | 9.4 | 6.04 | 6.89 |
| | | | 西鳥取 | 25.7 | 6.23 | 7.89 |
| 合計 | 278.1 | 8.06 | 尾崎 | 106.8 | 7.73 | 13.59 |
| | | | 西鳥取 | 171.4 | 8.27 | 13.72 |

西鳥取漁協が合計14.0万枚(前年66.1万枚)を出荷した。台風の影響で生産枚数が少ないことと、自家販売に回った量が多かったようで、出荷量が昨年より大幅に減少した。第2回の平均単価は10.29円/枚で、前年12月同期(14.13円/枚)より3.84円/枚低下していた。

第3回共販(平成3年1月11日)には19.8万枚(前年120.2万枚)、第4回共販(平成3年1月23日)には83.8万枚(前年62.6万枚)、第5回共販(平成3年2月9日)には67.1万枚(前年中止)の出荷があった。平均単価は第3回が10.19円/枚(前年10.90円/枚)、第4回が9.01円/枚(前年8.17円/枚)、第5回が8.19円/枚(前年中止)と、価格が下降した。これは赤腐れ病と付着珪藻による品質

ノリ養殖を行ったのは、尾崎、西鳥取、淡輪の3漁業協同組合の8経営体であった。平成2年度共販枚数は278万枚で、昨年の398.3万枚を大幅に下回った。また、平均共販単価は8.06円/枚と、昨年の平均単価9.59円/枚より1.53円/枚低下した。平成2年度ノリ生産量は聴取調査を行って推定した結果、総生産枚数は399万枚と推定された。

平成2年度の共販結果を表4に示した。大阪府漁連第1回共販(平成2年12月8日)は生産量が少ないため中止、第2回共販(平成2年12月22日)に尾崎漁協と

低下が影響し、この間の最高値は第3回の尾崎漁協の優上の13.59円/枚(前年17.11円/枚)であった。

第6回共販(平成3年2月28日)は2月上・中旬の生産量が少なかったため中止、第7回共販(平成3年3月15日)には58.29万枚(前年52.5万枚)、第8回共販(平成3年3月29日)には35.09万枚(前年47.5万枚)が出荷された。平均単価は第7回が6.44円/枚(前年6.84円/枚)、第8回が6.18円/枚(前年6.92円/枚)であった。

3. ワカメ・マコンブ・ヒロメ養殖技術指導

本年度も採苗・種系培養管理・沖出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。

【技術指導及び調査内容】

① 採苗及び種系培養管理

採苗のため4月中旬からワカメ孢子葉の成熟度を検査し、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。室内培養中は種系のワカメ配偶体を毎月検鏡し、異常の有無を監視した。

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。その結果は藻類養殖情報として、ワカメ養殖漁業者に配布した。

④ マコンブの種系を兵庫県立水産試験場の仲介により北海道から取り寄せ、養殖希望者に斡旋した。

⑤ ヒロメの種系を和歌山県水産増殖試験場から譲り受け、谷川漁場で養殖試験を行なった。

1) ワカメ

〈養殖状況〉

尾崎・西鳥取・下荘・淡輪漁協では、11月上旬から早生ワカメの養殖が開始され、12月中旬に葉長30~40cmに成長し、摘採は昨年より10日遅れの12月下旬から行なわれた。

谷川漁協では種系の芽胞体形成が遅れたため、10月中旬に種系を室内培養槽から出し海面養成が行なわれた。昨年より半月遅い11月中旬に種系を親縄(養殖ロープ)へ巻き付け、沖出し(張込)が行なわれた。12月中旬には葉長5cm、1月上旬には葉長80cmに成長し、1月下旬から摘採が行なわれた。乾燥ワカメは1月下旬から5月上旬まで、塩ワカメは4月中旬から下旬に加工が行なわれ、5月中旬に終漁した。

西鳥取では生ワカメ、乾燥ワカメ、塩ワカメで出荷し、生産量を飛躍的に増加させた漁業者もみら

表5 平成2年度漁協別ワカメ生産状況

| 漁協 | 経営体数 | 養殖親縄数 (m) | 種苗入手法 | 生産量 (湿重量kg) | 経営体当り生産量 (湿重量kg) | 親縄当り生産量 (kg/m) |
|-----|------|--------------|-------|----------------|---------------------|-------------------|
| 尾崎 | 1 | 4000 | 購入 | 15000 | 15000 | 3.8 |
| 西島取 | 4 | 14600 | 購入 | 79000 | 19750 | 5.4 |
| 下荘 | 4 | 12400 | 購入 | 32000 | 8000 | 2.6 |
| 淡輪 | 10 | 10000 | 購入 | 80000 | 8000 | 8.0 |
| 谷川 | 17 | 14100 | 自給 | 195500 | 11500 | 13.9 |
| 小島 | 5 | 2000 | 購入 | 30000 | 6000 | 15.0 |
| 合計 | 41 | 57100 | — | 431500 | 10524 | 7.6 |

ただし、生産量は聞き取り調査結果からの推定

られた。栄養塩濃度が低下した1月下旬から2月上旬、3月上旬にやや成長が鈍くなったが、いずれも降雨の後に回復した。また、2月中旬頃からワカメにカマキリヨコエビが多量に付着し、漁場によっては先端から5分の1程度を切り落として生産が行なわれた。特に潮通しの悪い場所にあるセットでは、カマキリヨコエビが多量に付着し、生産に影響を与えた。聴取調査から生産量を推定し、表5に示した。

〈病害異常〉

2月中旬からワカメ葉体にカマキリヨコエビが多量に付着し、その棲管による泥汚れが多くなった。この原因として、本年は水温が1月下旬から2月中旬まで平年より1.5～0.6℃も高く、例年は3月下旬以降に発生するカマキリヨコエビが早く発生したと考えられた。カマキリヨコエビは普通海底の岩石や海藻などに、泥と自分が分泌した粘着物とを練り合わせた皮袋のような巣を作って棲んでいる。ごく小さな個体が潮流に乗ってワカメに取り付くと考えられるが、この時に漁場の海水流動（潮通し）が悪いと、幼個体が葉体上から洗い流されず、容易に付着するようだ。このため、潮通しの悪いセットでの被害が特に大きかった。対策としては次の方法を指導した。

1. 養殖ロープに浮き玉をつけ、沈んだ縄を浮かせて波などでよく揺すられるようにしてやること。
2. 密生しているものはよく間引いて、潮の当りをよくしてやる。（この時、泥の付いた部分を切捨て、よい部分は塩ワカメに加工する。）
3. 泥の付いた部分または葉体を切り捨て、カマキリヨコエビの付いていない部分や幼個体の成長を待つ。

2) マコンブ

〈養殖状況〉

12月中旬からマコンブの養殖が開始された。2月上旬に葉長40cm、3月上旬に2.0～3.0m、4月上旬に2.0～4.0m、4月下旬に2.5～4.5m、5月中旬に3.0～4.6mに成長し、4月下旬から5月中旬に摘採が行なわれた。マコンブの最大葉長は4.6m、葉幅は19.0cmで、乾物の平均歩留り（乾重/湿重×100, N=10）は12.3%であった。製品は販売もされるが、大部分がだしや佃煮用として

自家消費されている。

3) ヒロメ

〈養殖状況〉

11月1日に和歌山県水産増殖試験場からヒロメの種糸を譲り受け、12日間の屋内培養の後、11月12日に谷川港内へ出し、12月中旬まで海面養成を行った。12月20日には種糸3cm当りに0.5～1.0cmの葉体が5本程度観察され、これを親繩に巻き付けて沖出しし、養殖を開始した。1月28日には葉長が40～50cmに成長し、摘採が可能となり、2月20日には葉長30～100cmに成長した。大阪湾内で成熟するか否か経過観察を行っていたが、4月17日には大阪湾産の葉体（谷川地先水温14℃）はまだ未熟で、遊走子嚢は観察されなかった。このため、平成3年度に使用する種苗は4月18日に和歌山県水産増殖試験場から田辺湾産養殖ヒロメの成熟した葉（田辺湾水温18℃）をとりよせ採苗を行なった。5月18日（谷川地先水温17℃）には大阪湾産ヒロメに遊走子嚢が観察され、採苗も可能となった。このことから和歌山県の田辺市とは水温によって約1ヶ月の遅れがあるが、大阪湾でも成熟することがわかった。水温条件から言えば、原産地より早くから養殖が開始でき、遅くまで収穫が可能である。商業ベースにのれば、大阪湾で生産するのに有利な種と考えられる。

平成 2 年 度 予 算

| | | |
|---------------------------|--------|----|
| 漁 場 環 境 調 査 費 | 13,446 | 千円 |
| 水 産 資 源 調 査 費 | 3,250 | |
| 調 査 船 費 | 10,073 | |
| 場 費 | 20,203 | |
| 200 カイリ水域内漁業資源総合調査費 | 988 | |
| 本四連絡橋が漁業に与える影響調査費 | 2,575 | |
| 栽 培 漁 業 試 験 費 | 14,204 | |
| 増 殖 場 高 度 利 用 開 発 調 査 費 | 7,200 | |
| 渚線の環境構造とその役割に関する試験研究費 | 6,130 | |
| 創 造 活 動 研 究 費 | 800 | |
| 自 然 環 境 保 全 基 礎 調 査 費 | 800 | |
| 資 源 培 養 管 理 対 策 推 進 事 業 費 | 3,056 | |
| 漁 場 環 境 保 全 対 策 調 査 事 業 費 | 176 | |
| ワタリガニ、クルマエビの標識法の開発研究費 | 1,305 | |
| 合 計 | 84,206 | 千円 |