

5. クルマエビ種苗生産

谷口朝宏・桜井則広

目 的

平均体長20mm以上の放流用大型種苗100万尾を目標に生産を行う。

材料と方法

(1) 親エビ入手と産卵 大分県別府市の業者より、1991年6月29日～8月2日に461尾を購入した。親エビの輸送にはオガクズおよびドライアイスを詰めたダンボール箱を用いて行い、空路・陸路で約7時間を要した。種苗生産回次1・2では、搬入した親エビを活力の回復を目的に1.5klFRP水槽に收容し、流水（換水率1回/時）で約1時間放置した後へい死個体および卵巣を有しない個体を除いて、産卵誘発に関する試験に供した。種苗生産回次3・4では、搬入後オガクズを洗い流して、ただちに全個体を産卵飼育水槽（屋内90klコンクリートワムシ培養水槽）に收容した。種苗生産回次3・4の親エビ收容中の飼育水は、10%の割合で淡水を混入し90%海水とした。採卵期間中の水量は水槽容量の1/4とした。なお、本年度の親エビ産卵誘発に関する試験については後述する。

(2) 餌料 餌料にはテトラセルミス、シオミズツボワムシ（以降、ワムシと称す）、冷凍シオミズツボワムシ（以降、冷凍ワムシと称す）、冷凍アルテミアノウプリウス（以降、冷凍アルテミアNと称す）、および配合飼料を使用した。

テトラセルミスは、顕微鏡下で腸管内の餌料の有無や、糞の排泄状態を朝・夕の1日2回観察し、これから飼育水中のその多少を推測し、飼育水量の30%以内の範囲で別の水槽で培養したものを添加した。ワムシは種苗生産回次1～3でZ₁期あるいはZ₃期にそれぞれ1～2回若干量を投与した。冷凍ワムシおよび冷凍アルテミアNは、本年度のヒラメ種苗生産で使用したものと同様に作製したもので、原則として1日2回投与した。配合飼料は、浮遊期にはマイクロカプセル状配合飼料（フリパック、USCインターナショナルカンパニー製）、着底以降はクランプル状配合飼料（ヒガンマル製）を使用した。配合飼料の給餌は当初1日4回手蒔きで行った。M₂～P₂期以降は自動給餌器（ヤマハ発動機株式会社）に移行し、午前4時から午後10時の間2時間毎に給餌するようにセットした。

(3) 飼育 種苗生産回次1・2では、産卵誘発に関する試験に供した親エビから得た卵あるいは幼生の一部を回収して種苗生産に供した。種苗の飼育には、屋内45klコンクリートワムシ培養槽を使用した。種苗生産回次3・4は採卵水槽をひきつづいて使用した。飼育開始時の飼育水量は、親エビ採卵期間中の水量で開始し、飼育水温は上限で25℃を目安に加温した。

その後、テトラセルミスあるいは海水を添加し、満水後は換水をM₂～P₂期まで行い、これ以降は流水飼育とした。飼育期間中の換水率は最大6.5回/日であった。

移槽および分槽は水槽底の汚れの度合や成長・飼育密度等を考慮しながら適宜行った。底掃除は飼育期間中を通じて1水槽当たり1～2回実施した。

幼生の生残尾数の計数および飼育水温等の測定を午前8時から10時に行った。なお、幼生のN～P5期での生残尾数は、100mlあるいは500mlビーカーで飼育水を採取し（1水槽当たり10回）、その中の幼生数を計数した後これを基に比容法で求めた。体長の測定は適宜実施した。生産尾数は重量法で算出した。

飼育期間は種苗生産回次1～4を通算して、平成3年6月29日～同年8月28日（取りあげ日）の61日間であった。

結 果

(1) 親エビ入手と産卵 表1に親エビの入手および産卵状況を示した。当场到着時の親エビ輸送箱内の温度は種苗生産回次1で14.5℃、種苗生産回次2で15.0℃、種苗生産回次3で19.5℃、種苗生産回次4で20～24℃であった。

親エビ到着から産卵槽収容までのへい死個体は種苗生産回次1～4の合計で71尾で、到着時でのへい死率は15.4%であった。未熟個体および未抱卵個体は種苗生産回次2のみで見られ、その数は14尾であった。産卵にはこれらを除いた376尾を供した。

産卵率は種苗生産回次1で32%、2で33%であった。ところで、種苗生産回次2では、産卵飼育水槽収容までに放卵する個体が見られたが、種苗生産回次2のみで未熟および未抱卵個体が確認されたのはこれによる可能性が高いものと考えられた、このため種苗生産回次3・4では親エビ搬入後速やかに産卵飼育水槽に収容し、成熟度の点検を実施せず、産卵率の算出も行わなかった。収容個体数1尾当たりから得られた幼生数（以降、1尾当たりの幼生数）は、種苗生産回次

表1 親エビの入手および産卵結果

| 種苗 生産 回次 | 入 手 | | 体長 (mm) | | 体重 (g) | | 到着～収容 までのへい 死個体 等 (尾) | 産卵に 供した 親エビ (尾) | 完全 産卵 (尾) | 一部 産卵 (尾) | 未 産卵 (尾) | 斃死 個体 (尾) | 産卵 率 (%) | |
|----------------|------|------------|---------|------|--------------|------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------|
| | 月・日 | 購入地 | 尾数 | 平均 | 最高 最低 | 平均 | | | | | | | | 最高 最低 |
| 1 | 6.29 | 大分県 別府市 | 55 | 18.8 | 21.0 16.0 | 87.7 | 129 52 | 4 | 51 | 13 | 9 | 25 | 4 | 32 |
| 2 | 7.2 | 〃 | 156 | 19.4 | 22.0 17.0 | 97.5 | 147 68 | 19(内14) | 123 | 35 | 12 | 58 | 18 | 33 |
| 3 | 7.12 | 〃 | 150 | — | — | — | — | 30 | 120 | — | — | — | — | — |
| 4 | 8.2 | 〃 | 100 | — | — | — | — | 18 | 82 | — | — | — | — | — |
| 合計 | — | — | 461 | — | — | — | — | 71 | 376 | — | — | — | — | — |

() 内は産卵に使用出来なかったもの、購入時点で卵巣がないもの、あるいは搬入直後に産卵してしまっもの。

1 および 2 では他試験で得られたN期幼生の一部を使用したためその算出を省く。種苗生産回次 3 および 4 ではそれぞれ9.2万尾/尾および8.5万尾/尾であった。

(2) 飼育環境 N～M₃期の飼育水温は、種苗生産回次1で24.1～27.0℃（平均水温25.3℃）、2で22.7～27.9℃（25.5℃）、3で24.5～26.5℃（25.8℃）であった。この間の積算水温はそれぞれ227.9℃、204.2℃、154.6℃であった。

総換水量は種苗生産回次1で6,909kl、種苗生産回次2では4,267klであった。

(3) 餌料 図1に各餌料の給餌期間およびM₃期までの給餌量を示した。また、表2に飼育期間中での各餌料の総給餌量を示した。

本年度のテトラセルミスの総投与量は、種苗生産回次数が多かったこともあり、前年の約9倍となった。ワムシは飼育水中での増殖を期待したが、各種苗生産回次とも増殖することなくM₁期で消滅した。

冷凍ワムシおよび冷凍アルテミアNの利用は、テトラセルミス、ワムシ、アルテミアNの生産作業の大幅な削減を図ることが出来た。また、自動給餌器の利用も給餌作業の削減に有効であった。このように、冷凍生物餌料および自動給餌器の利用は省力化や効率化の面で極めて有効であった。

| 種苗生産回次 | 餌料種類 | N Z ₁ Z ₂ Z ₃ M ₁ M ₂ M ₃ P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ P ₅ P ₆ …取り上げ | | | | | | | | | | | | | M3期までの給餌量 |
|--------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 1 | テトラセルミス ワムシ 冷凍ワムシ 冷凍アルテミア 配合飼料 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | テトラセルミス ワムシ 冷凍ワムシ 冷凍アルテミア 配合飼料 | | | | | | | | | | | | | | 80kl —×10 ⁸ 個 18.3×10 ⁸ 個 4.8×10 ⁸ 個 0.88kg |
| 3 | テトラセルミス ワムシ 冷凍ワムシ 冷凍アルテミア 配合飼料 | | | | | | | | | | | | | | 37kl —×10 ⁸ 個 25.0×10 ⁸ 個 5.1×10 ⁸ 個 0.44kg |
| 4 | テトラセルミス ワムシ 冷凍ワムシ 冷凍アルテミア 配合飼料 | | | | | | | | | | | | | | 28kl —×10 ⁸ 個 0.8×10 ⁸ 個 8.2×10 ⁸ 個 0.29kg |

図1 餌料系列とM3までの給餌量

表2 飼育期間中の総給餌量

| 種苗生産回次 | テトラセルミス (kℓ) | ワムシ (億個) | 冷凍ワムシ (億個) | 冷凍アルテミア (億個) | 配合飼料 (kg) |
|--------|-----------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1 | 30 | 若干 | 16.2 | 14.2 | 32.8 |
| 2 | 80 | 〃 | 18.3 | 11.3 | 46.0 |
| 3 | 37 | 〃 | 25.0 | 6.1 | 2.1 |
| 4 | 28 | 〃 | 0.8 | 9.4 | 0.3 |
| 合 計 | 175 | — | 60.3 | 41.0 | 81.2 |
| 前年度計 | 20 | 18.6 | 0 | 0 | 182.49 |

表3 種苗生産結果

| 使用水槽 | | | 幼生数 (×10 ⁴ 尾) | | | | | 歩留り (%) | | | | | |
|------|------------|--------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 区 | 容積 (kℓ) | 飼育水量 (kℓ) | N | Z ₁ | M ₁ | P ₁ | P _n | N → Z ₁ | Z ₁ → M ₁ | M ₁ → P ₁ | N → P ₁ | P ₁ → P _n | N → P _n |
| | | | 1 | 90 | 80 | 66 | 39 | 30 | 30 | 38 | 59.1 | 76.9 | 100.0 |
| 2 | 90 | 80 | 144 | 192 | 146 | 100 | 55 | 133.0 | 76.0 | 68.5 | 69.4 | 55.0 | 38.2 |
| 3 | 90 | 80 | 1,100 | 900 | 560 | 400 | — | 81.8 | 62.2 | 71.4 | 36.4 | — | — |
| 4 | 90 | 80 | 700 | 660 | 335 | — | — | 94.3 | 50.8 | — | — | — | — |
| 合 計 | 360 | 320 | 2,010 | 1,791 | 1,071 | 530 | 93 | 89.1 | 59.8 | 49.5 | 26.4 | 17.6 | 4.6 |
| 前年度計 | 300 | 240 | 1,440 | 1,222 | 886 | 855 | 55.1 | 84.9 | 72.5 | 96.5 | 59.4 | 6.4 | 3.8 |

| 区 | 取 り 上 げ | | | 生産重量 /飼育水量 (g/kℓ) | 生産重量 /飼育水量 (尾/kℓ) | 配合投餌量 /生産重量 |
|------------|------------|--------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| | 月・日 | ステージ | 総生産尾数 (10 ⁴ 尾) | | | |
| 1 | 8.26 | P49 | 21 | 80 | 16.8 | 1.05 |
| | 28 | P51 | 17 | 85 | 14.5 | |
| 2 | 8.28 | P47 | 55 | 60 | 33.0 | 1.39 |
| 3 | — | | | — | | |
| 4 | — | | | — | | |
| 合 計 平 均 | 8.26 28 | P47-51 | 93 | 69.1 | 64.3 | 1.26 |
| 前 年 | 9.10-17 | P49-56 | 55.1 | 230.5 | 127 | 1.44 |

* 1 総生産重量/総生産尾数

(4) 歩留り 表3に種苗生産結果を示した。

本年度は初期の飼育尾数の多かった種苗生産回次3・4でそれぞれM2期、P5期に大量減耗、全滅があった。原因は不明であった。このため、全種苗生産回次を通算した歩留りは大幅に低下した。しかし、種苗生産回次1・2の歩留りはN-P1期で45.5%、69.4%と過去に比べて遜色のない結果で、N-P_n期の歩留りも高い結果であった。特に、種苗生産回次2は過去4年と比較して最も高い結果となった。

(5) 考察 本県のクルマエビの種苗生産では、従来から多くの問題点を残している。特に、①良質親エビ入手による幼生の安定確保、②幼生の歩留りの向上安定(疾病)、③飼育作業の省力化等である。これらのことがクルマエビ生産の不安定性等の要因となっている。

本年度の種苗生産では、これらの問題点に対する対応策として若干期待できる結果を得た。第1に、幼生の安定確保の一助として産卵誘発の効果が期待出来たことである。本年の種苗生産回次3・4では成熟個体と未成熟個体の選別を行っていないにもかかわらず、親エビ収容個体1尾当たりから得られたN期幼生数は、前年の成熟個体のみの産卵結果と同様となった。本年を含めた3年間の産卵誘発に関する試験の結果も考慮すれば、10%の割合で淡水を混入した飼育水に親エビを収容したことで、産卵率およびふ化率あるいはこの両方が向上したことが推察された。

第2に、種苗生産回次数を増やすことで安定生産が可能であることが期待出来たこと。種苗生産回次が1年度中に1～2回である場合、全滅の種苗生産回次が1回あれば生産量に大きく影響する。他の機関^{1) 2)}でも、全滅あるいはそれに近い歩留りの生産例も見られるが、1年度中に20回以上の種苗生産回数を設けていることでそのリスクをカバーしている。本年度の種苗生産結果では、飼育開始時での幼生数の多い種苗生産回次で全滅があったが、他の種苗生産回次の歩留りは良好であったことから生産尾数は前年を上回った。従って、生産尾数の安定化を図るには、疾病等の発生による大量減耗を考慮し、飼育水槽や時期の分散を行う等種苗生産回次数を増加することでそのリスクをカバーする必要がある。

第3に、種苗生産回次1および2の歩留りが良好であったことから、本年度のヒラメ種苗生産³⁾同様に冷凍ワムシおよび冷凍アルテミアNの使用、さらに配合飼料の自動給餌器での給餌も有効で、これらによる大幅な省力化が期待できた。

【クルマエビ種苗生産関連試験】

親エビの産卵の促進に関する試験

クルマエビ種苗生産で親エビのより効率的な採卵方法を検討するため、1989～'90年に引き続きその産卵を促進する手法について試験を行った。

材料と方法

試験Ⅰ

供試個体は1991年6月29日に55尾を購入した。このうち、14尾の成熟個体を選別して使用した。試験区は10%の割合で淡水を混入した海水区(90%海水区)と100%海水区とした。その他購入地、購入方法、購入後の取り扱いについてはクルマエビ種苗生産の方法に準じた。また、それぞれの試験区の90%海水区と100%海水区は、照度や飼育水温で大きな差が生じないように隣合わせでセットした。各試験区供試個体とも、搬入日の16時に産卵水槽に収容した。原則として2昼夜放置したが、全産卵個体は確認した時点で取り上げた。

サイズの測定は、産卵あるいはへい死を確認した時点、および試験終了時に行った。飼育水温等の測定は、供試個体収容直後およびそれ以後は午前中1回(原則として午前9時)に行った。

試験Ⅰ₂

供試個体は試験Ⅰで購入した個体で、試験Ⅰで使用した個体およびへい死個体を除いた成熟個体11尾、未成熟個体26尾を使用した。その他の方法は試験Ⅰと同様である。

試験Ⅱ

供試個体は1991年7月2日に購入した個体156尾のうち成熟個体24尾を使用した。その他は試験Ⅰと同様である。

試験Ⅱ₂

供試個体は試験Ⅰで購入した個体の中の成熟個体10尾を使用した。その他は試験Ⅰと同様である。

試験Ⅲ

供試個体は1991年8月14日に30尾を購入し、このうち成熟個体20尾を使用した。その他は試験Ⅰと同様である。

試験Ⅳ

供試個体は試験Ⅱで購入した個体の成熟個体4尾を使用した。

以上、試験Ⅰ～Ⅳの試験方法および供試個体サイズを表1～7に示した。

結 果

試験Ⅰ～Ⅳの飼育水温および比重(σ_{15})の測定結果を表8～13に、産卵結果およびN幼生数を表14～19に示した。

ま と め

産卵率は試験Ⅰ₂とⅡ₂では90%海水区および100%海水区ともほぼ同等であったが、他の試験区では全て90%海水区が優れた。得られたN期幼生数は全ての試験区で90%海水区が優れ、特に試験Ⅱでは100%海水区の33.9倍のN期幼生を得た。1尾当たりから得られたN期幼生数は産卵個体のみでみた場合試験Ⅰで90%海水区で劣ったが、他の試験区では全て90%海水区で優れた。収容個体全体で見た場合には全て90%海水区で優れた。

ところで、前年⁴⁾は未成熟個体の産卵率および産卵個体1尾当たりから得られるN期幼生数は、成熟個体のそれぞれ約2/3との結果を得ている。試験Ⅰ₂では、100%海水区に成熟個体のみを使用したのに対し、90%海水区では未成熟個体を使用した。この結果では、産卵率は未成熟個体および成熟個体とも大差はない。また、得られたN期幼生数は産卵個体数で見た場合、収容個体数で見た場合とも未成熟個体は成熟個体の2.4倍を得ており、前年と異なるものであった。また、試験Ⅱの90%海水区の産卵個体から全てN幼生が得られたのに対して、100%海水区では4尾中1尾であった。これらのことは90%海水区では産卵率の向上だけでなく、産卵された卵のふ化率の向上も期待できる可能性を示唆するものと考えられた。

以上のように、親エビを90%海水区に収容することで産卵率およびN期幼生数とも、従来の100%海水区に収容するよりも良好な結果が得られる可能性が高いことが示唆された。

また、試験Ⅳで見られたように80%海水区の産卵率は100%海水区より優れたものの、N期幼生は全く得られず、90%海水区とは逆にふ化率の抑制が懸念された。

以上のように、クルマエビ種苗生産試験において親エビの産卵促進に関する試験で1989-90年と同様の結果を得た。すなわち、産卵率およびN幼生数とも90%海水の中に収容した方が、100%海水の中に収容するよりも親エビとして有効に利用できることが期待された。ただし、淡水の混入割合については今後の検討を要する。

表4 試験Ⅰ 試験方法および供試個体サイズ

| 試験区 | 産卵方法 | | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|-----|--------|----|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 1-1 | 90%海水 | 止水 | 1 同上 | 透明アクリル50ℓ | 22.1 | 19.4 | 94 |
| 2-1 | 100%海水 | | | | 22.5 | 19.5 | 85 |
| 1-2 | 同上 | 同上 | 〃 | 透明アクリル50ℓ | 20.3 | 18.0 | 77 |
| 2-2 | | | | | 21.5 | 18.5 | 88 |
| 1-3 | 同上 | 同上 | 〃 | 透明アクリル50ℓ | 18.2 | 16.0 | 52 |
| 2-3 | | | | | 21.0 | 18.4 | 78 |
| 1-4 | 同上 | 同上 | 〃 | 黒プラスチック | 23.5 | 20.5 | 112 |
| 2-4 | | | | 樹脂100ℓ | 22.0 | 19.0 | 89 |
| 1-5 | 同上 | 同上 | 〃 | 黒プラスチック | 24.5 | 21.5 | 129 |
| 2-5 | | | | 樹脂100ℓ | 19.0 | 16.5 | 65 |
| 1-6 | 同上 | 同上 | 〃 | 黒プラスチック | 22.0 | 19.2 | 97 |
| 2-6 | | | | 樹脂100ℓ | 21.7 | 19.4 | 90 |
| 1-7 | 同上 | 同上 | 〃 | 黒プラスチック | 22.0 | 19.5 | 94 |
| 2-7 | | | | 樹脂100ℓ | 20.0 | 18.0 | 77 |

表5 試験Ⅱ 試験方法および供試個体サイズ

| 試験区 | 産卵方法 | | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|-----|--------|----|-------------|----------|------------|------------|-----------|
| 1 | 90%海水 | 止水 | 1 同上 | FRP1500ℓ | 22.1 | 19.4 | 94 |
| 2 | 100%海水 | | | | 22.5 | 19.5 | 85 |

1 : は未成熟個体, 2 : は成熟個体

表 6 試験Ⅱ試験方法および供試個体サイズ

| 試験区 | 産卵方法 | | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|--------------|-----------------|----|-------------|-----------------------------|--------------|--------------|------------|
| 1-1 2-1 | 90%海水 100%海水 | 止水 | 1 同上 | 透明アクリル180ℓ | 23.0 24.0 | 21.0 21.0 | 110 125 |
| 1-2 2-2 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 透明アクリル180ℓ | 22.0 23.0 | 20.0 21.0 | 105 110 |
| 1-3 2-3 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | プラスチック樹脂190ℓ (外オレンジ, 内白) | 20.5 22.0 | 18.0 20.0 | 76 101 |
| 1-4 2-4 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | プラスチック 樹脂190ℓ | 23.0 22.0 | 20.0 20.0 | 98 95 |
| 1-5 2-5 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | プラスチック 樹脂190ℓ | 21.5 21.5 | 18.5 19.0 | 90 90 |
| 1-6 2-6 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 22.5 22.0 | 19.5 19.5 | 102 99 |
| 1-7 2-7 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 19.5 22.0 | 17.0 19.5 | 70 102 |
| 1-8 2-8 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 23.5 24.0 | 21.0 20.5 | 120 116 |
| 1-9 2-9 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 21.0 22.0 | 18.0 20.0 | 79 99 |
| 1-10 2-10 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 19.5 20.0 | 17.0 17.5 | 69 68 |
| 1-11 2-11 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 20.0 21.0 | 18.0 18.0 | 73 81 |
| 1-12 2-12 | 同上 | 同上 | 〃 〃 | 黒プラスチック 樹脂100ℓ | 23.5 23.0 | 21.0 20.5 | 129 114 |

表7 試験Ⅱ,試験方法

| 試験区 | 産卵方法 | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 |
|-----|--------|-------------|---------|
| 1 | 90%海水 | 5 | 透明パンライト |
| 2 | 100%海水 | 同上 | 1000ℓ |

表8 試験Ⅱ,供試個体サイズ

| | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|---|------------|------------|-----------|
| 1 | 23.0 | 20.0 | 108 |
| | 20.0 | 17.5 | 70 |
| | 20.5 | 18.0 | 75 |
| | 22.5 | 20.0 | 100 |
| | 21.0 | 18.5 | 80 |
| 2 | 24.5 | 22.0 | 147 |
| | 20.5 | 18.0 | 78 |
| | 20.5 | 18.5 | 84 |
| | 21.0 | 19.0 | 87 |
| | 20.0 | 17.5 | 70 |

表9 試験Ⅲ試験方法および供試個体サイズ

| 試験区 | 産卵方法 | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|-----|--------|-------------|----------|------------|------------|-----------|
| 1-1 | 90%海水 | 5 | FRP1800ℓ | — | — | — |
| 2-1 | 100%海水 | 同上 | | — | — | — |
| 1-2 | 同上 | 〃 | FRP1800ℓ | — | — | — |
| 2-2 | | 〃 | | — | — | — |

表10 試験Ⅳ試験方法および供試個体サイズ

| 試験区 | 産卵方法 | 収容尾数 (尾) | 水槽・水量 | 全長 (cm) | 体長 (cm) | 体重 (g) |
|-----|--------|-------------|---------|------------|------------|-----------|
| 1-1 | 80%海水 | 1 | 透明パンライト | 24.0 | 21.0 | 120 |
| 2-1 | 100%海水 | 同上 | 1000ℓ | 23.5 | 21.0 | 120 |
| 1-2 | 同上 | 〃 | 透明パンライト | 24.0 | 21.0 | 128 |
| 2-2 | | 〃 | 1000ℓ | 23.0 | 21.0 | 118 |

表11 試験Ⅰ 飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 6/29 | | 6/30 | | 7/1 | |
|-----|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) |
| 1-1 | 24.0 | 1.0229 | 24.4 | 1.0232 | 24.0 | 1.0251 |
| 2-1 | 24.0 | 1.0259 | 24.3 | 1.0259 | 24.0 | 1.0257 |
| 1-2 | 24.0 | 1.0226 | 24.3 | 1.0222 | 24.0 | 1.0229 |
| 2-2 | 24.0 | 1.0258 | 24.3 | 1.0256 | 24.0 | 1.0259 |
| 1-3 | 23.7 | 1.0230 | 24.3 | 1.0229 | 23.8 | 1.0250 |
| 2-3 | 23.7 | 1.0257 | 24.3 | 1.0257 | 23.8 | 1.0250 |
| 1-4 | 23.3 | 1.0221 | 24.3 | 1.0221 | 24.1 | 1.0221 |
| 2-4 | 23.4 | 1.0253 | 24.4 | 1.0250 | 24.1 | 1.0257 |
| 1-5 | 23.3 | 1.0223 | 24.3 | 1.0200 | 24.1 | 1.0221 |
| 2-5 | 23.4 | 1.0254 | 24.3 | 1.0253 | 24.1 | 1.0255 |
| 1-6 | 23.2 | 1.0222 | 24.4 | 1.0200 | 24.0 | — |
| 2-6 | 23.3 | 1.0254 | 24.3 | 1.0255 | 24.0 | — |
| 1-7 | 23.3 | 1.0229 | 24.4 | 1.0221 | 24.1 | 1.0229 |
| 2-7 | 23.3 | 1.0253 | 24.4 | 1.0254 | 24.1 | 1.0255 |

表12 試験Ⅰ₂ 飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 6/29 | | 6/30 | | 7/1 | |
|-----|----------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) | 飼育水温(°C) | 比重($\sigma 15$) |
| 1 | 22.5 | 1.0227 | 23.0 | 1.0233 | 23.2 | 1.0200 |
| 2 | 22.5 | 1.0255 | 23.0 | 1.0253 | 23.1 | 1.0249 |

1 : 未成熟個体 2 : 成熟個体

表13 試験Ⅱ 飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 7/2 | | 7/3 | | 7/4 | |
|------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) |
| 1-1 | 22.5 | 1.0237 | 22.5 | 1.0243 | 22.1 | 1.0243 |
| 2-1 | 22.4 | 1.0253 | 22.5 | 1.0255 | 22.1 | 1.0256 |
| 1-2 | 22.4 | 1.0237 | 22.4 | 1.0242 | 22.1 | 1.0242 |
| 2-2 | 22.5 | 1.0253 | 22.5 | 1.0258 | 22.1 | 1.0258 |
| 1-3 | 23.0 | 1.0235 | 22.4 | 1.0236 | 22.4 | 1.0228 |
| 2-3 | 22.8 | 1.0260 | 22.4 | 1.0259 | 22.3 | 1.0251 |
| 1-4 | 23.0 | 1.0233 | 22.3 | 1.0232 | 22.2 | 1.0228 |
| 2-4 | 22.8 | 1.0266 | 22.3 | 1.0258 | | 1.0257 |
| 1-5 | 23.0 | 1.0236 | 22.2 | 1.0227 | 22.3 | 1.0233 |
| 2-5 | 22.8 | 1.0266 | 22.3 | 1.0257 | 22.3 | 1.0257 |
| 1-6 | 26.2 | 1.0198 | 23.6 | 1.0227 | 22.9 | 1.0232 |
| 2-6 | 25.8 | 1.0256 | 23.6 | 1.0258 | 23.1 | 1.0258 |
| 1-7 | 23.8 | 1.0232 | 23.4 | 1.0232 | 22.9 | 1.0232 |
| 2-7 | 24.0 | 1.0255 | 23.4 | 1.0257 | 23.1 | 1.0258 |
| 1-8 | 24.1 | 1.0232 | 23.4 | 1.0235 | 23.1 | 1.0232 |
| 2-8 | 23.1 | 1.0255 | 23.3 | 1.0259 | | - |
| 1-9 | 23.6 | 1.0230 | 23.3 | 1.0221 | 23.1 | 1.0233 |
| 2-9 | 23.2 | 1.0256 | 23.2 | 1.0257 | 23.1 | 1.0259 |
| 1-10 | 23.5 | 1.0235 | 23.4 | 1.0235 | 23.2 | 1.0237 |
| 2-10 | 23.7 | 1.0254 | 23.4 | 1.0257 | 23.2 | 1.0258 |
| 1-11 | 23.3 | 1.0233 | 23.3 | 1.0231 | 23.2 | 1.0228 |
| 2-11 | 23.5 | 1.0253 | 23.3 | 1.0256 | 23.2 | 1.0255 |
| 1-12 | 23.0 | 1.0227 | 23.3 | 1.0228 | 23.1 | 1.0232 |
| 2-12 | 23.2 | 1.0254 | 23.3 | 1.0257 | 23.1 | 1.0259 |

表14 試験Ⅱ₂飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 7/2 | | 7/3 | | 7/4 | |
|-----|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) |
| 1 | 23.2 | 1.0234 | 23.3 | 1.0238 | 23.5 | 1.0237 |
| 2 | 23.0 | 1.0255 | 23.2 | 1.0257 | 23.2 | 1.0257 |

表15 試験Ⅲ飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 8/14 | | 8/15 | | 8/16 | |
|-----|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) |
| 1-1 | 24.0 | 1.0225 | 23.3 | 1.0228 | 23.7 | 1.0224 |
| 2-1 | 24.4 | 1.0251 | 23.3 | 1.0244 | 23.8 | 1.0250 |
| 1-2 | 23.8 | 1.0225 | 23.3 | 1.0229 | 23.7 | 1.0230 |
| 2-2 | 24.3 | 1.0251 | 23.3 | 1.0252 | 23.7 | 1.0254 |

表16 試験Ⅳ飼育水温および比重測定結果

| 試験区 | 7/2 | | 7/3 | | 7/4 | |
|-----|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) | 飼育水温(°C) | 比重(σ_{15}) |
| 1-1 | 22.5 | 1.0177 | 22.5 | 1.0176 | 22.2 | — |
| 2-1 | 22.3 | 1.0253 | 22.5 | 1.0255 | 22.1 | 1.0251 |
| 1-2 | 22.7 | 1.0182 | 22.5 | 1.0187 | 22.2 | — |
| 2-2 | 22.8 | 1.0254 | 22.5 | 1.0256 | 22.2 | 1.0251 |

1-1, 1-2 は80%海水区, 2-1, 2-2 は100%海水区

表17 試験Ⅰ 産卵結果およびN幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) |
|-----|-------------|------|-----|-------------|-----|-------------|------|-----|-------------|
| | 6/29 | 6/30 | 7/1 | | | 6/29 | 6/30 | 7/1 | |
| 1-1 | | 全 | | 29,000 | 2-1 | | | | |
| 1-2 | | | | | 2-2 | | | | |
| 1-3 | | 全 | | 21,000 | 2-3 | | 全 | | 4,500 |
| 1-4 | | | | | 2-4 | | | | |
| 1-5 | | | 一部 | - | 2-5 | | | | |
| 1-6 | | 全 | | 87,000 | 2-6 | | 全 | | 147,000 |
| 1-7 | | | 全 | 47,000 | 2-7 | | | | |

| 試験区 | 全 | 個体数 | 一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 産卵個体 | | 収容個体 | |
|---------------|---|-----|----|---|------------------|---------|--------|---------|---------|------|--|
| | | | | | | | | 1尾当たりN数 | 1尾当たりN数 | | |
| 1-1... 1-7 | 4 | 1 | 2 | - | 64.3% (4.5/7) | 184,000 | 40,900 | 26,300 | | | |
| 2-1... 2-7 | 2 | - | 5 | - | 28.6% (2/7) | 151,500 | 75,800 | 21,600 | | | |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体

表18 試験Ⅱ 産卵結果およびN幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) |
|-----|-------------|----------------------------|---------------------------|-------------|-----|-------------|--------------------|--------|-------------|
| | 6/29 | 6/30 | 7/1 | | | 6/29 | 6/30 | 7/1 | |
| 1 | | 全 1 一部 4 未 10 死 5 | 全 3(4) 一部 3(7) (10) | 208,000 | 2 | | 全 3 一部 1 未 6 | 41,000 | |

| 試験区 | 全 | 個体数 | 一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 産卵個体 | | 収容個体 | |
|-----|---|-----|----|---|-------------------|---------|--------|---------|---------|------|--|
| | | | | | | | | 1尾当たりN数 | 1尾当たりN数 | | |
| 1 | 4 | 7 | 10 | 5 | 28.9% (7.5/26) | 208,000 | 27,700 | 8,000 | | | |
| 2 | 3 | 1 | 6 | 1 | 31.8% (3.5/11) | 41,000 | 11,700 | 3,700 | | | |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体
1：未成熟個体 2：成熟個体

表19 試験Ⅱ産卵結果およびN幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日 | | | 産卵状況 | N幼生数 (尾) |
|------|-------------|------|-----|-------------|------|------|------|-----|-------|-------------|
| | 6/29 | 6/30 | 7/1 | | | 6/29 | 6/30 | 7/1 | | |
| 1-1 | | | | | 2-1 | | | 一部 | - | |
| 1-2 | | | 全 | 18,000 | 2-2 | | | | | |
| 1-3 | | 一部 | | 60,000 | 2-3 | | | 全 | - | |
| 1-4 | | 全 | | - | 2-4 | | | 死亡 | | |
| 1-5 | | | | | 2-5 | | | | | |
| 1-6 | | | 全 | 25,000 | 2-6 | | | 一部 | - | |
| 1-7 | | 全 | | 116,000 | 2-7 | | | 全 | 7,000 | |
| 1-8 | | | | | 2-8 | | | 死亡 | | |
| 1-9 | | | | | 2-9 | | | | | |
| 1-10 | | | | | 2-10 | | | | | |
| 1-11 | | | | | 2-11 | | | | | |
| 1-12 | | | 全 | 18,000 | 2-12 | | | | | |

| 試験区 | 全 | 個体数一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 1尾当たりN数 N数/産卵個体 | 1尾当たりN数 N数/収容個体 |
|--------------|---|-------|---|---|-------------------|---------|--------------------|--------------------|
| 1-1… 1-12 | 5 | 1 | 6 | 0 | 45.8% (5.5/12) | 237,000 | 43,100 | 19,800 |
| 2-1… 2-12 | 2 | 2 | 6 | 2 | 28.6% (3/12) | 7,000 | 2,300 | 600 |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体

表20 試験Ⅱ₂産卵結果およびN幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日 | | | 産卵状況 | N幼生数 (尾) |
|-----|-------------|-----|---------------------------|-------------|-----|------|-----|---------------------------|---------|-------------|
| | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | |
| 1 | | | 全 3 一部 3 未 1 死 0 | 524,000 | 2 | | | 全 3 一部 0 未 1 死 1 | 344,000 | |

| 試験区 | 全 | 個体数一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 1尾当たりN数 N数/産卵個体 | 1尾当たりN数 N数/収容個体 |
|-----|---|-------|---|---|----------------|---------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 60.0% (3/5) | 524,000 | 174,700 | 104,800 |
| 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 60.0% (3/5) | 344,000 | 114,700 | 68,800 |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体

表21 試験Ⅲ産卵結果および幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日 | | | 産卵状況 | N幼生数 (尾) | | |
|-----|-------------|-------------------|-------------|-------------------|---------|---------|-----|-------------------|-------------|-------------------|--------|--------|
| | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | | | |
| 1-1 | | 全 一部 未 死 | 1 1 2 | 1 1 2 | 246,200 | 2-1 | | 全 一部 未 死 | 1 1 2 | 1 1 2 | 82,100 | |
| 1-2 | | 全 一部 未 死 | 1 1 | 全 一部 未 死 | 3 | 352,000 | 2-2 | 未 | 1 | 全 一部 未 死 | 1 3 | 36,000 |

| 試験区 | 全 | 個体数 | 一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 1尾当たりN数 N数/産卵個体 | 1尾当たりN数 N数/収容個体 |
|-----|---|-----|----|---|-------|----------|---------|--------------------|--------------------|
| 1-1 | 3 | 1 | 6 | - | 35.0% | (3.5/10) | 598,200 | 170,900 | 59,800 |
| 1-2 | 1 | 2 | 7 | - | 20.0% | (2/10) | 118,100 | 59,100 | 11,800 |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体

表22 試験Ⅳ産卵結果およびN幼生数

| 試験区 | 産卵月日および産卵状況 | | | N幼生数 (尾) | 試験区 | 産卵月日 | | | 産卵状況 | N幼生数 (尾) |
|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|------|-----|-----|--------|-------------|
| | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | | 7/2 | 7/3 | 7/4 | | |
| 1-1 | | 全 | | | 2-1 | | | | | |
| 1-2 | | 一部 | | | 2-2 | | 全 | | 52,000 | |

| 試験区 | 全 | 個体数 | 一部 | 未 | 死 | 産卵率 | N数 | 1尾当たりN数 N数/産卵個体 | 1尾当たりN数 N数/収容個体 |
|-----|---|-----|----|---|-----|--------|--------|--------------------|--------------------|
| 1-1 | 1 | 1 | - | - | 75% | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1-2 | 1 | - | 1 | - | 50% | 52,000 | 52,000 | 26,000 | |

全：全産卵，一部：一部産卵，未：未産卵，死：死亡個体
1-1，1-2は80%海水区，2-1，2-2は100%海水区

文 献

- 1) 宮後富博・中村雅人・末富敏夫・上田安夫・大村 昭・荒瀬勝政. 1990. クルマエビ種苗生産事業, 山口県内海栽培漁業センター報告, 昭和63年度: 1-5.
- 2) 砂子 剛・山本義久. 1991. クルマエビ種苗生産, 平成1年度 静岡県温水利用研究センター業務報告: 44-47.
- 3) 谷口朝宏・山田幸男・浜川秀夫・桜井則広. 1992. ヒラメ種苗生産事業, 附 鳥取県栽培漁業協会年報, 鳥取県水産試験場年報, 本報:
- 4) 谷口朝宏・浜川秀夫・山田幸男・桜井則広. 1991. クルマエビ種苗生産事業, 附 鳥取県栽培漁業協会年報, 平成2年度鳥取県水産試験場年報: 148-153.

6. クルマエビ中間育成

谷口朝宏

目 的

大型の放流用種苗を生産するため、陸上水槽を使用して中間育成を行う。

材料と方法

1. 種苗の輸送と搬入

種苗を日本栽培漁業協会（志布志）から1991年5月28日（中間育成回次1）に200万尾（平均体長15.1mm，P32期）を購入した。種苗の輸送には3.3kl水槽3個を使用した。輸送時間は陸路約15時間半であった。

2. 飼育水槽

飼育水槽には、屋内100klコンクリート水槽2面、屋内200klコンクリート水槽1面、屋外50klコンクリート水槽6面および屋外100klコンクリート水槽1面の合計800klを使用した。飼育には、飼育開始～P₃₀期では屋外水槽のみを使用し、それ以降では屋内水槽のみを使用した。飼育期間中には、残餌や水槽壁の汚れに応じて適宜移槽・水槽交換を行った。飼育水の交換は屋内水槽では3日目より2回/日の流水で、屋外水槽では0.5回/日の換水で行った。

3. 飼 育

搬入した種苗は当场到着後ただちにサイフォン方式（ ϕ 50mmホース×3本，最長50m）により約0.2kl/minの速度で飼育水槽に收容した。この時、各区の種苗の收容密度は均等になるように、目視で收容尾数の調整を行った。

飼育水量を各区とも有効水量の約9割とした。

飼育期間中の餌料は配合飼料の単独投与とした。配合飼料の投与回数は、屋外水槽では1日4回、屋内水槽では自動給餌器で1時間に1回（約5分）の給餌に設定した。給餌量は残餌、成長および水温等の状況により適宜調整した。水槽底の残餌の除去は従来の底掃除は行わず、移槽時での洗浄によった。

体長の測定は両中間育成回次とも種苗を收容した当日および取り上げ日に、また中間育成期間中にも適宜行った。測定尾数は原則として20尾ずつ行ったが、取り上げ日には50尾行った。体重の測定は取り上げ日あるいはその前日に適当量を採取して、その計量および計数を行い、これから1尾当たりの平均体重を求めた。これを基に重量法で取り上げ尾数を算出した。また、飼育水温の計測は原則として午前9時に行った。

飼育期間は中間育成回次1では1991年5月29日から同年7月4日で、飼育日数は37日であった。

結 果

表1に本年度のクルマエビ中間育成結果を示した。

表1 クルマエビ中間育成事業結果

| 項 目 | | |
|-------------------|------------------------|--------|
| 飼 育 開 始 | (月/日) | 5 / 29 |
| 飼 育 終 了 | (月/日) | 7 / 4 |
| 飼 育 水 槽 A* | (kl) | 800 |
| 飼 育 水 槽 B* | (kl) | 690 |
| 飼 育 日 数 | (日) | 37 |
| <hr/> | | |
| 収 容 尾 数 C | (×10 ⁴) | 200 |
| 収 容 重 量 D | (kg) | 65 |
| 収 容 密 度 C / A | (尾/kl) | 2,500 |
| | C / B (") | 2,900 |
| | D / A (g/kl) | 81 |
| | D / B (") | 94 |
| <hr/> | | |
| 取 り 上 げ 尾 数 | (×10 ⁴ 尾) | 114.0 |
| 取 り 上 げ 総 重 量 | (kg) | 184.4 |
| 歩 留 り | (%) | 57.0 |
| 収 容 時 平 均 体 長 | (mm) | 15.1 |
| 収 容 時 平 均 体 重 | (mg) | 33 |
| 取 り 上 げ 時 平 均 体 長 | (mm) | 25 |
| 取 り 上 げ 時 平 均 体 重 | (mg) | 160 |
| 成 長 量 | (mm/日) | 0.27 |
| 生 産 尾 数 / A | (尾/m ³) | 1,425 |
| | / B (") | 1,652 |
| 生 産 重 量 / A | (g/m ³) | 231 |
| | / B (") | 267 |
| <hr/> | | |
| 餌 | 料 | |
| 配 | 合 | (kg) |
| 平 均 水 温 | (°C) | 272.9 |
| 屋 内 水 槽 | | 20.2 |
| 屋 外 水 槽 | | 21.4 |

* 飼育水槽A：飼育水槽総水量

“ B：飼育水量

7. ワカメ種苗生産事業

櫻井則広

県内沿岸漁業者からの要望に応じるため、養殖用ワカメ種苗（種糸20,000m）の生産を行った。種糸の配布は、11月21日～11月30日の間に県内6地区、その他1地区に合計17,100mを行った。配布内容を表1に示した。

表1 ワカメ種苗配布内容

| 配布魚協 | 配布月日 | 配布数量 (m) |
|-------|--------|----------|
| 夏 泊 | 11月25日 | 2,000 |
| 青 谷 | 11月25日 | 1,300 |
| 泊 | 11月25日 | 300 |
| 赤 碓 | 11月21日 | 3,000 |
| 中 山 | 11月21日 | 500 |
| 淀 江 | 11月21日 | 6,000 |
| そ の 他 | 11月30日 | 5,000 |
| 合 計 | | 17,100 |

8. 養殖事業（ヒラメ）

浜川秀夫

目 的

出荷時平均体重500 g のヒラメ2,000尾を生産目標に養殖事業を行う。

種苗と方法

種苗は前報¹⁾で得られた個体4,014尾（平均体重186.5 g）を使用した。

飼育水槽は当初屋内50klコンクリート水槽（5.0×5.0×2.0m，飼育水量25kl，換水率0.8回/h）2面，屋外12kl組立式円型水槽（φ4.0×1.0m，飼育水量10kl，換水率1回/h）2面を使用した。1990年11月8日に屋外2,045klコンクリート水槽（45.7×16.3×3.3m，換水率0.1～0.2回/h）に設置した網生簀（4.0×3.0×1.7m）4面に分槽を行った。1991年6月21日からは網生簀のみ7面を使用した。通気は各槽とも2ヶ所で強く行った。屋外水槽の遮光には黒色遮光幕を使用した。

餌料はメロウド，アジ類を使用した。給餌は原則として日曜日を除く毎日行ったが，1990年12月13日から1991年9月22日までは隔日給餌とした。1日の給餌回数は夕方（土曜日は午前中）1回とした。

飼育日数は1990年10月12日から1992年1月25日までの471日間で，便宜上8期の飼育期に区分し表1に示した。

表1 飼育期間と飼育期

| 飼育期 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|------|-----------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|
| 飼育期間 | 1990.10.12 } 11.14 | 11.15 } 12.13 | 12.14 } 1991.1.11 | 1.12 } 2.18 | 2.19 } 3.15 | 3.16 } 4.17 | 4.18 } 6.28 | 6.29 } 1992.1.25 |

結果の概要

飼育期間中の総給餌量は4808.2kgでありメロウド，アジ類の総給餌量に占める率は40.0%，60.0%であった。

通算した減耗尾数は357尾であった。このうち131尾はへい死，165尾は廃棄処分，その他の減耗は原因が特定出来なかった。

出荷を1991年7月1日～1992年1月25日に行った。出荷個体の平均体重は556.0 gであり，出荷尾数（出荷前の取上は除く）は2,597尾であった。以上の結果を表2に示した。

表 2 ヒラメ養殖事業の結果

| 飼 育 期 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | 通算 |
|-------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 飼 育 日 数(日) | 34 | 29 | 29 | 38 | 25 | 33 | 72 | 211 | 471 |
| 平 均 水 温(°C) | | | | | | | | | |
| 50 kℓ 水 槽 | 20.4 | 17.8 | 13.6 | 11.4 | | | | | 15.9 |
| 組立式円型水槽 | 20.6 | 18.1 | 14.0 | 11.6 | 10.9 | 12.4 | 16.8 | | 13.7 |
| 網 生 簀 | | 17.5 | 13.1 | 11.2 | 10.7 | 12.6 | 17.6 | 19.8 | 15.5 |
| 飼育尾数 開始時 | 4,014 | 3,888 | 3,665 | 3,111 | 2,964 | 2,911 | 2,734 | 2,597 | 4,014 |
| (尾) 終了時 | 3,888 | 3,665 | 3,111 | 2,964 | 2,911 | 2,734 | 2,597 | 0 | 0 |
| 平均体重 開始時 | 186.5 | 316.0 | 390.7 | 387.1 | 396.4 | 402.7 | 418.1 | 440.2 | 186.5 |
| (g/尾) 終了時 | 316.0 | 390.7 | 387.1 | 396.4 | 402.7 | 418.1 | 440.2 | 556.0 | 556.0 |
| 歩 留 り(%) | 98.3 | 99.4 | 98.4 | 99.1 | 98.3 | 99.8 | 95.5 | 100 | 91.1 |
| 給 餌 量(kg) | 1,000.7 | 667.6 | 194.0 | 167.6 | 87.8 | 280.1 | 807.9 | 1,602.5 | 4,808.2 |
| | (300.2) | (200.3) | (58.2) | (50.3) | (26.3) | (84.0) | (242.4) | (480.8) | (1,442.5) |
| 増 重 量(kg) | 507.0 | 281.4 | -23.0 | 20.1 | 15.9 | 37.3 | 72.3 | 283.4 | 1,194.4 |
| 日間給餌率(%) | 2.94 | 1.68 | 0.47 | 0.36 | 0.30 | 0.71 | 0.95 | 0.58 | 0.76 |
| | (0.88) | (0.50) | (0.14) | (0.11) | (0.09) | (0.21) | (0.29) | (0.17) | (0.23) |
| 日間増重率(%) | 1.49 | 0.71 | -0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.10 | 0.09 | 0.10 | 0.19 |
| 餌量転換効率(%) | 50.57 | 42.14 | -11.91 | 11.94 | 18.00 | 13.38 | 8.95 | 17.76 | 24.74 |
| | (168.57) | (140.47) | (-39.70) | (39.80) | (60.00) | (44.60) | (29.83) | (59.20) | (82.47) |
| 増 肉 係 数 | 1.97 | 2.37 | 8.45 | 8.35 | 5.54 | 7.50 | 11.18 | 5.65 | 4.03 |
| | (0.59) | (0.71) | (2.54) | (2.51) | (1.66) | (2.25) | (3.35) | (1.70) | (1.21) |

() は乾重量での計算値

文 献

- 1) 谷口朝宏・山田幸男・浜川秀夫・桜井則広. 1991. ヒラメ種苗生産事業. 鳥取県水産試験場年報. 附 鳥取県栽培漁業協会年報: 124~135.

9. ヒラメ栽培漁業事業化促進事業

浜田文彦・浜川秀夫・山田幸男・桜井則広

本事業は、昭和56年度から平成2年度まで鳥取県水産試験場（栽培漁業試験場含む）が行ったヒラメ放流技術開発試験で得られた知見をもとに、平成3年から鳥取県栽培漁業協会が主体となり、事業化を目指して行うものである。

本報告では本年度石脇地先において行った種苗放流の概要と、従来の放流効果を判定するために県内7漁協を対象に行った市場調査、標本船調査の結果について記述する。なお、種苗放流前の環境調査および放流後の追跡調査、また試験放流については鳥取県水産試験場が本報告書内で別途報告する。

1. 種苗放流

1) 囲い網の設置と害敵の駆除

種苗に放流に先立ち、放流域へ沖合いから食害魚（ヒラメ未成魚・マゴチ）が加入するのを防ぐ目的で図1に示したテグス網を囲い網として設置した。（図2中A・本年度は、囲い網に刺網を用いることで害敵駆除の機能ももたせた。）

囲い網の内側（放流域）に棲息する食害魚の行動抑制と、それらの駆除を目的に囲い網内側に刺網を設置した。（図2中B・用いた刺網は囲い網と同様のテグス網である。一部に三重網を用いた）

囲い網は6月6日から19日までの14日間設置し、羅網魚とゴミの除去のため2日に一度網替えを行った。また刺網は6月6日から11日まで設置し、毎日網替えを行った。この間に駆除した食害魚数は、ヒラメ未成魚が67尾（TL27.1±3.9cm）とマゴチが148尾（TL42.0±5.3cm）であった。

2) 種苗放流

鳥取県栽培漁業センターにおいて1991年に種苗生産、中間育成した稚魚のうち52万尾（平均全長62.5mm）を6月10、11、12日の3日間にわたって囲い網内に放流した。

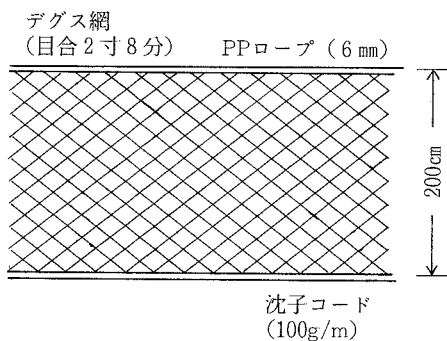


図1 囲い網の仕様

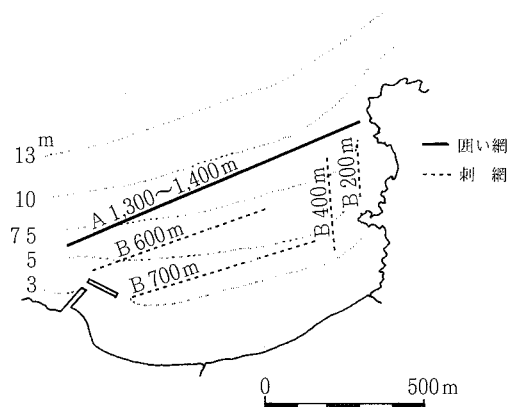


図2 囲い網・刺網の設置状況

放流作業は表1に示した漁協組合員の参加によって行われた。

表1 放流作業参加漁協

2. 効果調査

1990年12月から1991年12月までに水揚げされたヒラメを対象に、図3に示した7漁協について、放流魚の年級群別水揚尾数、さらには再捕率を推定するための調査を行った。

年級群別水揚尾数については漁獲月報の水揚重量を基に、魚体測定および標本船記帳の漁獲組成を利用して放流技術開発試験と同様の方法で推計した（月別年級群別水揚尾数）。

また対象7漁協の市場調査を行い、水揚げされたヒラメの無眼側体色異常魚の混獲率を推計した。調査によってチェックした尾数は22,837尾（チェック率5.9%）で、このうち発見された無眼側体色異常魚は642尾、平均混獲率は2.81%であった。

| | | |
|-----|------|-----|
| 10日 | 賀露魚協 | 12名 |
| 11日 | 酒津魚協 | 4名 |
| | 浜村魚協 | 4名 |
| | 青谷魚協 | 4名 |
| 12日 | 淀江魚協 | 12名 |
| 計 | | 36名 |

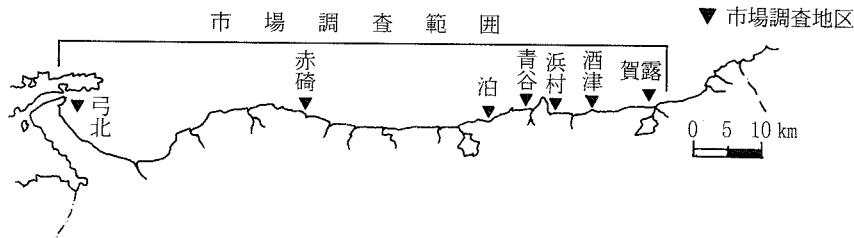


図3 市場調査対象地区

表2 市場調査および漁業者報告による無眼側体色異常魚検出結果（1987.12～1991.12）（尾数）

| 検出方法 | 市 場 調 査 | | | | | | | | | | 漁業者による再捕報告 | | | | | | | |
|----------|------------------|------|------|-------|--------|----------------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|-----|-----|---|
| | チェックした個体の年級群分離結果 | | | | | 検出した無眼側体色異常魚の年級群分離結果 | | | | | 魚の年級群分離結果 | | | | | | | |
| 年級群 | 計～1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 計～1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 計～1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | | | |
| 1990年12月 | 2,961 | 15 | 156 | 2,213 | 577 | - | 109 | 0 | 3 | 94 | 12 | - | 45 | 0 | 0 | 35 | 10 | - |
| 1991年1 | 559 | 8 | 47 | 327 | 177 | - | 11 | 0 | 0 | 9 | 2 | - | 13 | 1 | 0 | 4 | 8 | - |
| 2 | 1,375 | 13 | 16 | 447 | 899 | - | 34 | 0 | 0 | 21 | 13 | - | 23 | 0 | 1 | 17 | 5 | - |
| 3 | 979 | 55 | 52 | 523 | 344 | - | 58 | 8 | 3 | 25 | 22 | - | 26 | 3 | 2 | 20 | 1 | - |
| 4 | 253 | - | 42 | 203 | 8 | 0 | 9 | - | 3 | 6 | 0 | 0 | 4 | - | 0 | 3 | 1 | 0 |
| 5 | 170 | - | 1 | 15 | 154 | 0 | 25 | - | 1 | 0 | 24 | 0 | 2 | - | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 6 | 137 | - | 10 | 19 | 102 | 6 | 12 | - | 3 | 0 | 9 | 0 | 12 | - | 0 | 4 | 8 | 0 |
| 7 | 99 | - | 0 | 5 | 74 | 20 | 5 | - | 0 | 0 | 5 | 0 | 18 | - | 0 | 3 | 15 | 0 |
| 8 | 879 | - | 1 | 68 | 779 | 31 | 29 | - | 0 | 2 | 27 | 0 | 15 | - | 0 | 1 | 14 | 0 |
| 9 | 3,217 | - | 7 | 258 | 2,743 | 209 | 99 | - | 0 | 7 | 91 | 1 | 36 | - | 0 | 4 | 32 | 0 |
| 10 | 3,317 | - | 3 | 172 | 2,481 | 661 | 71 | - | 0 | 4 | 66 | 1 | 58 | - | 0 | 3 | 51 | 4 |
| 11 | 5,992 | - | 42 | 573 | 2,685 | 2,692 | 122 | - | 1 | 7 | 107 | 7 | 60 | - | 2 | 16 | 40 | 2 |
| 12 | 2,899 | - | 64 | 365 | 1,277 | 1,193 | 58 | - | 2 | 8 | 44 | 4 | 44 | - | 1 | 7 | 35 | 1 |
| 計 | 22,837 | 91 | 446 | 5,188 | 12,300 | 4,812 | 642 | 8 | 16 | 183 | 422 | 13 | 356 | 4 | 6 | 117 | 222 | 7 |

市場調査によってチェックした個体，およびその結果検出された無眼側体色異常魚，ならびに漁業者による再捕報告魚の全長を，月別・年齢変換表により1987，1988，1989，1990および1991年の年級群に分類し，表2に示した。市場調査尾数と市場調査によって発見された無眼側体色異常魚の混獲尾数を用いて混獲率を求めた。また無眼側体色異常類型区分のうち従来から最も出現率の高いV型魚とI型魚についても同様に混獲率を算出した。

前述のように推計した月別年級別水揚げ尾数および月別年級別混獲率から，無眼側体色異常魚の年級群別水揚げ尾数を算出した。また類型区分V型魚およびI型魚についても同様に算出した。

以上の結果より，調査期間中に対象漁協に水揚げされた無眼側体色異常魚は，総数10,729尾，87年群34尾，88年群605尾，89年群3,242尾，90年群6,457尾，91年群391尾となり，同様にV型魚では各々33尾，118尾，1,833尾，5,890尾，357尾，さらにI型魚では0尾，24尾，268尾，1,544尾，15尾と推定された。

放流年次別の放流魚の累積再捕率については，昨年までの過去5カ年（1987～1991）の再捕尾数に加算して推計した。さらに類型区分V型，I型についても同様に推計した。この結果を表3，4に示した。

表3 無眼側体色異常魚を用いた再捕率の推定（全類型）

| 放流 年次 | 放 流 状 況 | | | 無眼側体色異常再捕状況 | | | | 累 計 尾 | 累 計 再捕率 % |
|----------|------------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-----------------|
| | 総 尾 数 尾 | 体色異常 尾 | 出現割合 % | 1987.12 ～1988.11 尾 | 1988.12 ～1989.11 尾 | 1989.12 ～1990.11 尾 | 1990.12 ～1991.12 尾 | | |
| 1987 | 600,000 | 594,000 | 99.0 | 8,316 | 5,715 | 801 | 34 | 14,866 | 2.50 |
| 1988 | 525,788 | 525,788 | 100.0 | | 5,701 | 3,298 | 605 | 9,604 | 1.83 |
| 1989 | 746,071 | 746,071 | 100.0 | | | 5,303 | 3,242 | 8,545 | 1.15 |
| 1990 | 528,000 | 528,000 | 100.0 | | | 256 | 6,457 | 6,731 | 1.27 |
| 1991 | 520,000 | 517,400 | 99.5 | | | | 391 | 391 | 0.08 |

表4 無眼側体色異常魚類型V型（I型）を用いた再捕率の推定

| 放流 年次 | 放 流 状 況 | | 無眼側体色異常再捕状況 | | | | 累 計 尾 | 累 計 再捕率 % |
|----------|----------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|-----------------|
| | 総 尾 数 尾 | 出現割合 % | 1987.12 ～1988.11 尾 | 1988.12 ～1989.11 尾 | 1989.12 ～1990.11 尾 | 1990.12 ～1991.12 尾 | | |
| 1987 | 594,000 (281,880) | 99.0 (47.0) | 7,968 | 4,783 | 580 (141) | 33 (8) | 13,364 (141) | 2.25 |
| 1988 | 525,788 (514,273) | 100.0 (97.8) | | 5,229 | 2,892 (464) | 118 (24) | 8,239 (488) | 0.83 |
| 1989 | 746,071 (481,962) | 100.0 (64.6) | | | 4,393 (56) | 1,833 (268) | 6,226 (324) | 0.83 (0.07) |
| 1990 | 528,000 (526,694) | 100.0 (99.8) | | | 37 (4) | 5,890 (1,544) | 5,927 (1,548) | 1.12 (0.29) |
| 1991 | 507,000 (203,840) | 98.0 (39.4) | | | | 357 (15) | 357 (15) | 0.07 (0.01) |