

令和6年度種苗生産事業報告書

令和5年11月～令和6年10月

公益財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

(公財)香川県水産振興基金栽培種苗センター事業報告

目次

総務一般

| | | |
|--------------|-------|---|
| 1 組織 | ----- | 1 |
| 2 種苗生産計画及び実績 | ----- | 2 |
| 3 施設の概要 | ----- | 3 |

I 種苗生産

| | | |
|--------------------|-------|----|
| 1 タケノコメバルの種苗生産 | ----- | 5 |
| 2 タケノコメバル親魚養成と産仔状況 | ----- | 8 |
| 3 ヒラメの種苗生産 | ----- | 11 |
| 4 クルマエビの種苗生産 | ----- | 17 |
| 5 キジハタの種苗生産 | ----- | 21 |
| 6 キジハタ養成親魚からの採卵 | ----- | 28 |

II 中間育成事業

| | | |
|--------------|-------|----|
| 1 クロメバルの中間育成 | ----- | 32 |
| 2 ヒラメの中間育成 | ----- | 37 |
| 3 クルマエビの中間育成 | ----- | 41 |

III 餌料培養

| | | |
|--------------------------|-------|----|
| 1 S型ワムシ(タケノコメバル、ヒラメ用)の培養 | ----- | 49 |
| 2 SS型ワムシ S型ワムシ(キジハタ用)の培養 | ----- | 51 |

IV 配布業務

| | | |
|-----------|-------|----|
| 1 種苗の配布状況 | ----- | 53 |
|-----------|-------|----|

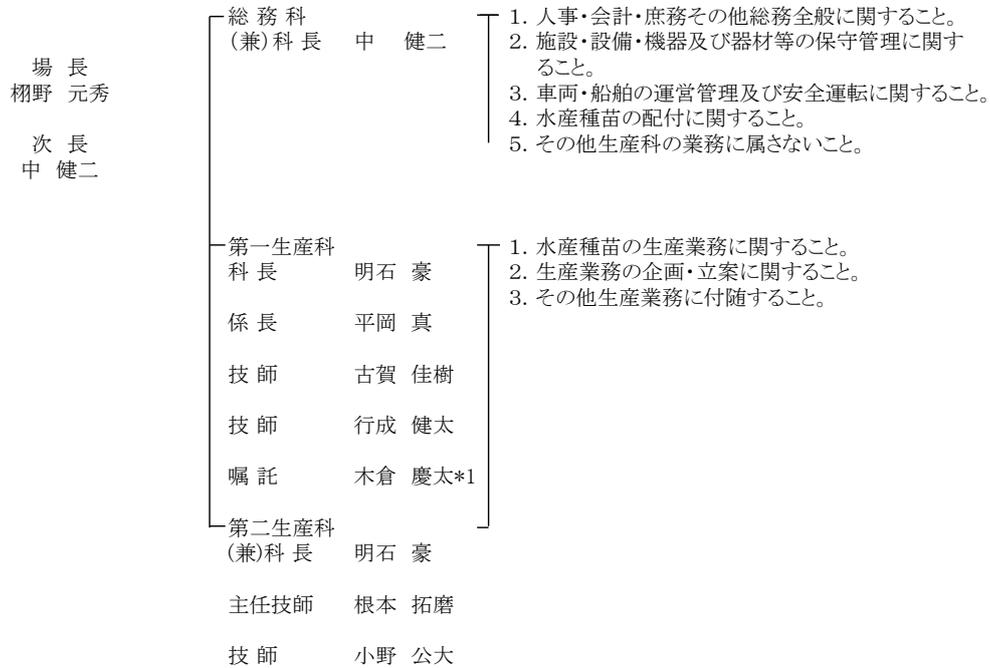
V 観測資料

| | | |
|------------|-------|----|
| 1 定時定点観測資料 | ----- | 54 |
|------------|-------|----|

公益財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

1. 組織

- (1) 開設目的 香川県との契約に基づき、栽培漁業の対象種である水産種苗の生産を行うことを目的として開設した。
- (2) 開設年月日 栽培種苗センター 昭和57年4月1日
小田育成場 平成12年4月1日
- (3) 所在地 栽培種苗センター 香川県高松市屋島東町75-4
小田育成場 香川県さぬき市小田610-4
- (4) 組織及び業務分担(令和6年4月1日)



*1・・・令和6年5月1日～10月31日在籍

2. 種苗生産計画及び実績

(1) 種苗生産事業

| 魚種 | R6計画 | | R6実績 | | |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 配付日 (月日) |
| タケノコメバル | 40 | 106.4 | 40 | 76.9 | 4/11～5/15 |
| ヒラメ | 30 | 150 | 30 | 150.0 | 4/23 |
| | 60 | 325.8 | 60 | 253.6 | 5/16、17 |
| | 計 | 475.8 | 計 | 403.6 | |
| クルマエビ | 13 | 1,200 | 13 | 1,200.0 | 5/22 |
| | 50-60 | 1,904.0 | 50-60 | 2,228.7 | 6/24～8/7 |
| | 計 | 3,104.0 | 計 | 3,428.7 | |
| キジハタ | 35 | 5 | 35 | 5.0 | 9/10 |
| | 50 | 133.8 | 50 | 155.3 | 9/5～10/3 |
| | 計 | 138.8 | 計 | 160.3 | |
| クロメバル | 50 | 16.9 | 50 | 19.8 | 5/8～5/10 |

3. 施設の概要

(1) 栽培種苗センター(水槽等の規模及び略称)

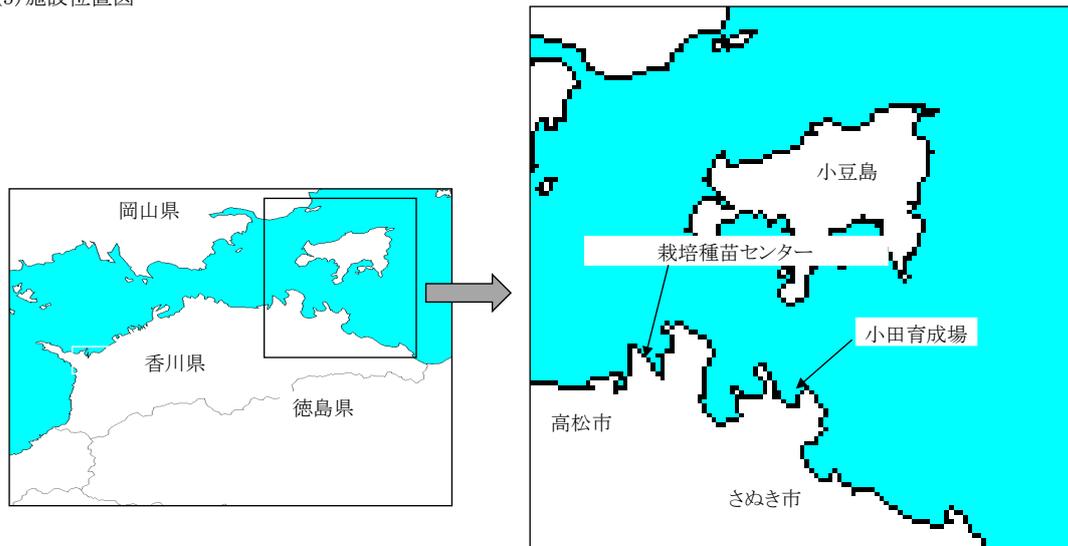
| 名称 | 略称・名称 | 容量(kL) | 規模(m) | 数量 | 提要 |
|-----------|-------|--------|---------------|----|-------------------|
| 第1飼育棟 | | | | | |
| 稚魚飼育水槽 | F1～F6 | 45 | 7.5×4.5×1.3 | 6面 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| ワムシ培養水槽* | W1～W8 | 40 | 7.5×4.25×1.25 | 8面 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| 餌料培養水槽 | 5T1～8 | 8 | 4.0×1.5×1.0 | 8基 | FRP水槽 |
| 第2飼育棟 | | | | | |
| 稚魚飼育水槽 | H1～3 | 100 | 9.0×7.5×1.5 | 3面 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| 親魚棟 | | | | | |
| 親魚水槽 | A1～A2 | 50 | φ6×1.8 | 2面 | コンクリート水槽 |
| 屋外水槽 | | | | | |
| クルマエビ飼育水槽 | K1～K5 | 200 | 10.0×10.0×2.0 | 5面 | コンクリート水槽 |
| 小型水槽群 | G1～G8 | 70 | 12.0×6.0×0.97 | 8面 | コンクリート水槽 |
| キャンパス水槽 | | 50 | φ8×1.1 | 1面 | 組立式キャンパス水槽 |
| その他水槽 | | | | | |
| FRP角型水槽 | 5T1～3 | 5 | 3.0×1.8×0.93 | 3基 | FRP水槽 |
| FRP角型水槽 | 9T1 | 9 | 4.4×2.3×0.89 | 1基 | FRP水槽 |
| FRP角型水槽 | 2T1～2 | 2 | 2.18×1.08×1.0 | 2基 | FRP水槽 |
| FRP円型水槽 | 5T1～3 | | φ2.6×0.9 | 3基 | FRP水槽 |

* 一部を稚魚飼育水槽(閉鎖循環式)として使用

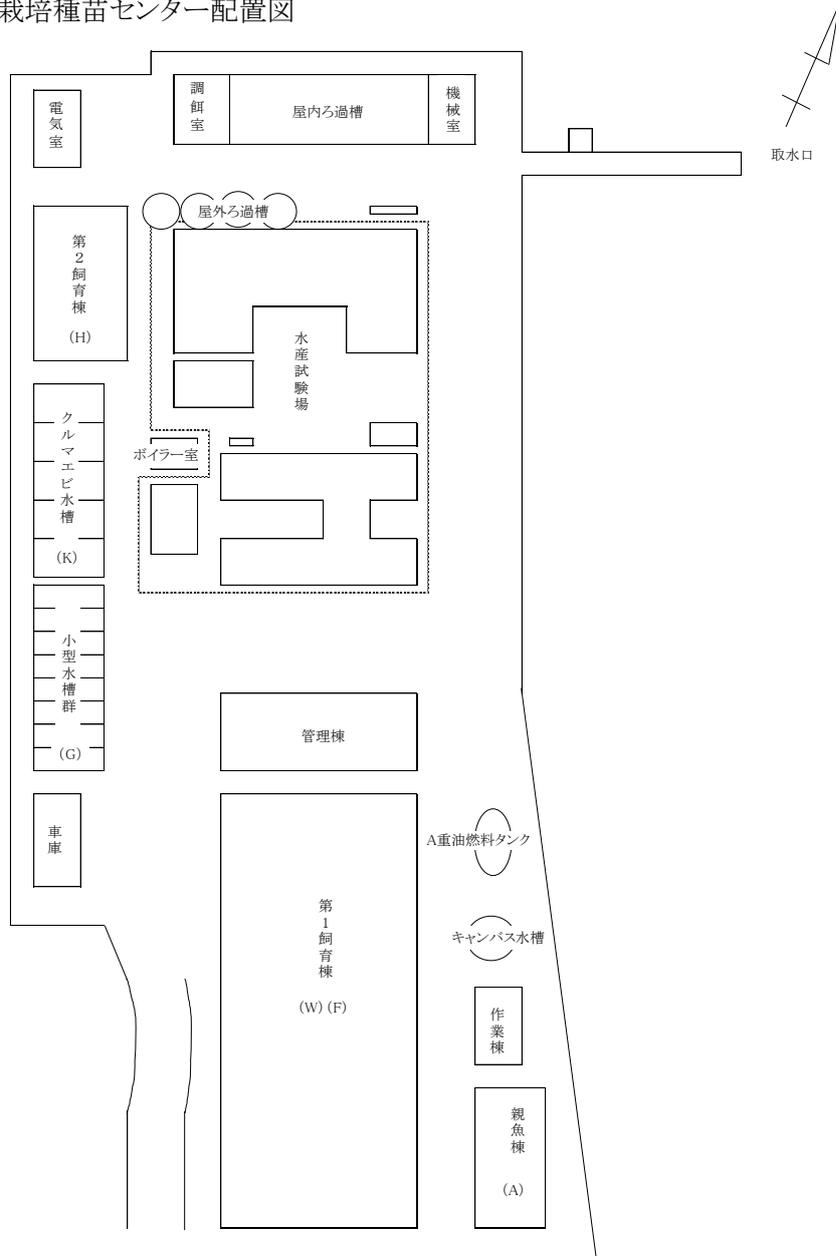
(2) 小田育成場

| 名称 | 略称・名称 | 容量(kL) | 規模(m) | 提要 |
|-------|------------------------------|--------|-----------|----|
| 中間育成池 | 1号～3号 | 7,500 | 72×70×1.5 | |
| 取排水施設 | 水門3基(潮汐による換水)、取排水ポンプ2式(強制換水) | | | |
| 消波堤 | 50m | | | |

(3) 施設位置図



(4) 栽培種苗センター配置図



各棟の()は水槽の略称

(5) 小田育成場全体図



タケノコメバルの種苗生産

古賀 佳樹・行成 健太・大須賀 雄二*

*大須賀 雄二…令和6年3月31日まで嘱託職員

全長40mmのタケノコメバル種苗9.84万尾の生産を目標に種苗生産を行った。令和5年12月22日～令和6年4月17日に仔稚魚の飼育を行い、合計7.69万尾を取り上げた。その概要を報告する。

1. 方法

1)産仔

産仔用親魚には、周年で飼育管理を行ってきた養成親魚と本年度に購入した天然親魚を用いた。雌親魚の腹部の膨満が見られたら、予め用意した産仔用水槽(1.0kL黒色ポリエチレン水槽)に移し、産仔に備えた。産仔が確認された当日中に、その産仔魚を種苗生産のための飼育水槽(F1・F2水槽、各使用水量40kL)に収容した。また、収容期間が迫っていたことや雌親魚が同調して産仔せず、収容目標の仔魚数が収容できていなかったことから、一部の雌親魚は総排泄腔に切り込みを入れ、腹部を圧迫することで人工的に仔魚を搾出して産仔させた。収容尾数は容積法により算出した。

2)飼育

飼育水は、砂ろ過海水を0.5 μ mフィルターでろ過し、さらに紫外線殺菌装置で殺菌した海水を使用した。14℃以上の水温で飼育すると雌化しやすいため、飼育当初は12℃設定とし、完全に雌雄が決定すると思われる全長20mmを超えたところで4～5日かけ、16℃まで昇温して飼育を続けた。換水は、種苗の成長に合わせて33～40%/日で行った。通気は、水槽の4辺の隅からのエアブロックと中央部に配置したエアーストーン3個で行った。

餌料には、S型ワムシ、アルテミア幼生、中国産冷凍コペポータ(サイズS・M・L:(有)アイエスシー)、配合飼料(商品名「アンブローズ」:フィード・ワン(株))を使用した。S型ワムシの栄養強化には、SV12(商品名「スーパー生クロレラV12」:クロレラ工業(株))とワムシ・アルテミア強化剤(商品名「マリングロスEX」:マリンテック(株))を併用した。それぞれをS型ワムシ強化槽(0.5kLFRP水槽)1つに対して0.25Lずつ添加し、強化時間は4時間とした。アルテミア幼生の栄養強化には、マリングロスをアルテミア強化槽(0.5kLFRP水槽)に対して0.5L添加した。なお、午後給餌分に関しては、5時間前に0.3L、2時間前に0.2Lの2回に分けて添加した。強化時間は午前給餌分を2.5時間、午後給餌分を5時間とした。

2次飼育は、1次飼育で大小選別した稚魚を別の水槽(F水槽、40kL)に収容し行った。成長に伴って、スリット幅が3.5mm、4.0mm、4.5mmの選別器を使用して大小選別し、配付サイズに達した群から順次配付を行った。

2. 結果

1) 1次飼育

表1に1次飼育の結果を示す。図1には1次飼育での平均全長の推移を示す。

第1回次はF1水槽を使用した。12月22～31日に8尾の雌親魚から得られた合計18.93万尾の産仔魚を收容し、生産を開始した。2月29日(日齢69)に3.5mm幅のスリット選別器を使って大小選別をし、平均全長31.9mm(28.0～36.2mm)の大群を1.46万尾、平均全長29.3mm(25.0～31.4mm)の小群を7.71万尾の合計9.17万尾を取り上げた。生残率は48.4%であった。

第2回次はF2水槽を使用した。1月3～10日に8尾の雌親魚から得られた合計11.05万尾の産仔魚を收容し、生産を開始した。3月1日(日齢58)に3.5mm幅のスリット選別器を使って大小選別をし、平均全長31.1mm(29.2～35.6mm)の大群を0.16万尾、平均全長28.1mm(24.6～32.0mm)の小群を1.19万尾の合計1.35万尾を取り上げた。生残率は12.2%であった。

表1 1次飼育の結果

| 回次 | 水槽 | 月日 | 收容 | | | 取り上げ・選別 | | | | | | |
|----|----|----------|-------------|-----------------|-------------|---------|----|---------------|--------------|-----------|-------------|------------|
| | | | 使用親魚 (尾) | 仔魚の平均全長 (mm) | 收容仔魚 (尾) | 月日 | 日齢 | スリット幅 (mm) | 平均全長 (mm) | 尾数 (尾) | 合計尾数 (尾) | 生残率 (%) |
| 1 | F1 | 12/22～31 | 8 | 7.82 | 189,300 | 2月29日 | 69 | 3.5 | 大群 31.9 | 14,600 | 91,700 | 48.4 |
| | | | | | | | | | 小群 29.3 | 77,100 | | |
| 2 | F2 | 1/3～10 | 8 | 7.66 | 110,500 | 3月1日 | 58 | 3.5 | 大群 31.1 | 1,600 | 13,500 | 12.2 |
| | | | | | | | | | 小群 28.1 | 11,900 | | |
| 合計 | | | 16 | | 299,800 | | | | | 105,200 | 35.1 | |

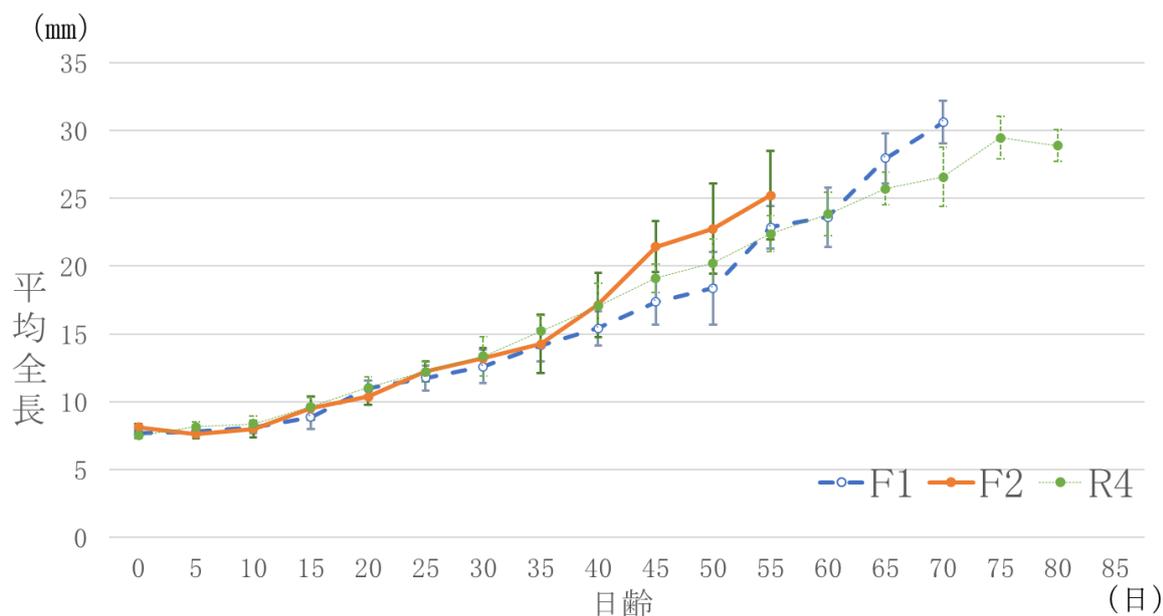


図1 1次飼育での平均全長の推移

2)2次飼育

表2に2次飼育の結果を示す。2次飼育は2月29日、3月1日に生産回次毎に取り上げた合計10.52万尾を大小選別し、サイズごとに別々の水槽へ収容し、飼育した。4月11日～25日に配布サイズの平均全長40mmに達したのから配付した結果、平均全長41.0～51.5mmの種苗、6.84万尾の配付となった。2次飼育の生残率は65.0%となった。

表2 2次飼育の結果

| 収容 | | | 取り上げ・選別 | | | | | |
|-------|----------|-------------|-----------|--------|---------------|-------------|-------------|------------|
| 水槽 | 月日 | 収容尾数 (尾) | 選別月日 | 日齢 | スリット幅 (mm) | 選別回数 (回) | 取上尾数 (尾) | 生残率 (%) |
| F1～F4 | 2/29～3/1 | 105,200 | 3/18～4/22 | 87～122 | 3.5～4.5 | 6 | 68,400 | 65.0 |

3. 考察

本年度の第2回次における1次飼育の生残率は12.2%と、例年より低くなった(H20～R4年度の平均生残率は45.5%(*閉鎖循環飼育の回次を除く))。要因は、収容時の仔魚の状態にあると考える。例年は50～70尾の雌親魚を産仔に使用するが、本年度は、連鎖球菌症による親魚の多数斃死で産仔に使用できた養成雌親魚は10尾のみとなった。そのため、第2回次では十分な仔魚数が確保できず、天然親魚から搾出した仔魚を追加して収容することとなった。搾出された仔魚は、自然産仔に比べて全長が小さく、活力の低い個体が多く、飼育水槽へ収容した際に沈降していく様子がしばしばみられた。また、日齢10で行った初回底掃除によって回収された斃死数は2.3万尾であり、収容尾数における20.8%にも及んだ。

このことから、飼育水槽の弱い水流では、沈降してしまう仔魚を収容したために、飼育初期で多くの個体が沈降死してしまったと考えられる。今後は仔魚を搾出し、全長が著しく小さく、当日中に収容は難しいと判断される場合には、飼育水槽に収容しても支障のない大きさまで、別に用意した水槽等で育成してから収容することが必要だと思われる。

本年度は、初回の底掃除を日齢30から日齢10へと早めて行った。活仔魚が回収されることは少なく、特に大きな問題はなかったので、初期の斃死数把握と底質環境の改善のために、次年度も引き続き早期の底掃除行っていきたい。

タケノコメバル親魚養成と産仔状況

古賀 佳樹・行成 健太

種苗生産に必要な産仔魚を安定的に得るために、親魚を養成し、人工授精を行った。産仔の結果を合わせて概要を報告する。

1. 方法

親魚には、昨年度から継続して飼育中の養成魚 147 尾(雄 49 尾、雌 98 尾)に、令和 3 年 11 月から令和 4 年 1 月にかけて購入した天然魚 60 尾(雌雄不明)を加えた合計 207 尾を用いた。飼育は、5.0kLFRP 円形水槽 3 面で行った。

飼育水には、ろ過海水をかけ流しで使用した。飼育水温が 25℃を越えた時点で雌雄選別を行い、雌と判断した親魚 62 尾については、室内に配置した閉鎖循環冷却システム付きの越夏水槽(角型 5.0kLFRP 水槽)を使用し、飼育水温の上限を 26℃で越夏させた。なお、雄と判断した親魚 49 尾については、換水率を 1,000%/日以上に上げ、ろ過海水のかけ流しで継続飼育を行った。

餌料には、配合飼料(商品名「マダイ EP アクシスルーツ」:(株)フィード・ワン)、冷凍サルエビを与え、給餌回数は、4 月～9 月中旬までは 2 回/週、それ以降は 3～4 回/週とした。給餌量は、総魚体重の 1.0～2.0%とし、配合飼料には総合ビタミン剤(商品名「アクアベース 1 号」:(株)日清丸紅飼料)を給餌量の 3.0%添加した。

雌雄の交配には、雄尿活性精子懸濁液を雌の卵巣腔へ注入する人工授精を用いた。手順として、まず雄を開腹し膀胱からシリンジを用いて尿を抜き取った。次に、魚体から精巢を取り出して細断したところへ抜き取った尿を掛けて、雄尿活性精子懸濁液を作成した。続いてこの懸濁液を、雌の生殖口から卵巣腔へマイクロピペットで 50 μ L 注入した。

人工授精を施した雌親魚は 5.0kL 角形水槽に収容し、さらに 12 月 4 日になり腹部が膨満してきた個体 12 尾を、産仔用水槽となる黒色円形 1.0kL ポリエチレン水槽 1 面に収容した。なお、人工授精後、11 月 6 日から 11 月 29 日の間に連鎖球菌症が原因で 31 尾の雌親魚が斃死したため、産仔に使用できた養成雌親魚が少数となった。このような理由で、本年度は腹部が膨満している天然雌親魚を購入し、産仔水槽 3 面に 30 尾収容、また、水産試験場にて養生していた雌親魚 25 尾も 2 面に分けて収容し、合計 67 尾の雌親魚を産仔に使用した。

産出された仔魚の数は容積法で計数した。

2. 結果

1) 人工授精

11 月 1 日に 14 尾の雄から採尿、及び精巢の採取を行い、雄尿活性精子懸濁液を 88 尾の雌の

卵巣腔に注入した。その結果を人工授精結果として表1に示す。

人工授精に使用した雄の生殖腺重量指数(GSI:生殖腺重量×100/体重)は 1.36±2.11(平均±標準偏差)であり、雄の成熟は十分であると考えられた(昨年度 0.6±0.24)。また雄尿活性精子懸濁液も十分な量を確保できたため、人工授精を本年度は1回のみ行った。

表1 人工授精結果

| 実施月日 | ♂ | | | | | | ♀ | | | |
|-------|--------|--------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|-------------------------|---------------------------|
| | 供給数(尾) | 使用数(尾) | 平均全長(mm) | 平均体重(g) | 平均尿量(g) | 平均精巢重量(g) | 平均GSI | 使用数(尾) | 平均全長(mm) | 平均体重(g) |
| 11月1日 | 14 | 8 | 266.1±18.31 (242~310) | 299±7.72 (205~505) | 3.04±1.62 (0.13~6.68) | 4.53±5.85 (0.46~18.26) | 1.36±2.11 (0.17~7.02) | 88 | 314.1±26.9 (245~382) | 578.4±170.8 (235~1135) |

2) 産仔

産仔結果を表2に示す。

表2 産仔結果

| 月日 | WT(°C) | 親魚 | | 産仔 | | 収容 | | | 備考 |
|--------|--------|--------|----------|---------|---------|--------|---------|-----------|------------------|
| | | 全長(mm) | 産仔後体重(g) | 活仔魚(尾) | 斃死仔魚(尾) | 水槽ナンバー | 尾数 | 平均全長(mm) | |
| 12月11日 | 14.0 | 235 | 208 | 0 | 5,000 | 4 | 0 | - | 死産 |
| 12月12日 | 14.4 | 227 | 214 | 2,000 | 4,600 | 4 | 0 | 7.28±0.37 | 地先放流 |
| 12月13日 | 14.3 | 220 | 170 | 2,800 | 8,300 | 4 | 0 | 6.53±0.20 | 地先放流 |
| 12月15日 | 14.0 | 235 | 206 | 2,000 | 0 | 4 | 0 | 6.85±0.19 | 地先放流 |
| 12月22日 | 10.7 | 310 | 564 | 5,000 | 5,600 | 1 | 5,000 | 7.65±0.37 | F1へ収容 |
| 12月24日 | 11.2 | 297 | 450 | 30,000 | 5,600 | 1 | 30,000 | 8.06±0.21 | F1へ収容 |
| 12月25日 | 10.8 | 219 | 176 | 12,500 | 400 | 1 | 12,500 | 7.75±0.18 | F1へ収容 |
| 12月26日 | 10.3 | 342 | 629 | 43,000 | 5,100 | 1 | 43,000 | 8.02±0.24 | F1へ収容 |
| 12月26日 | 10.3 | 233 | 268 | - | - | 2 | - | - | 未受精卵 |
| 12月27日 | 10.5 | 273 | 316 | 28,000 | 0 | 3 | 28,000 | 7.61±0.29 | F1へ収容 |
| 12月28日 | 10.5 | 未計測 | 未計測 | 48,000 | 8,400 | 4 | 48,000 | 7.68±0.21 | 仔魚搾出し、翌日F1へ収容 |
| 12月29日 | 11.2 | 283 | 246 | 12,500 | 300 | 2 | 12,500 | 7.85±0.20 | F1へ収容 |
| 12月30日 | 10.9 | 243 | 202 | 10,300 | 300 | 3 | 10,300 | 7.85±0.30 | F1へ収容 |
| 1月1日 | 10.9 | 236 | 200 | - | - | 3 | - | - | 未受精卵 |
| 1月2日 | 11.1 | 224 | 184 | - | - | 5 | - | - | 未受精卵 |
| 1月3日 | 10.9 | 250 | 280 | 16,000 | 400 | 2 | 16,000 | 8.12±0.24 | F2へ収容 |
| 1月4日 | 11.3 | 323 | 540 | 22,000 | 4,000 | 1 | 22,000 | 7.82±0.16 | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 1月4日 | 11.3 | 232 | 244 | 13,000 | 1,100 | 2 | 13,000 | 7.86±0.19 | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 1月4日 | 11.3 | 235 | 228 | 11,000 | 2,900 | 6 | 11,000 | 7.90±0.18 | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 1月5日 | 11.3 | 249 | 268 | 16,000 | 2,900 | 1 | 16,000 | 7.58±0.20 | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 1月6日 | 11.3 | 251 | 280 | 12,500 | 9,600 | 2 | 12,500 | 7.04±0.18 | 仔魚搾出し、1月8日にF2へ収容 |
| 1月7日 | 11.5 | 277 | 324 | - | - | 4 | - | - | 未受精卵 |
| 1月7日 | 11.5 | 238 | 210 | - | - | 5 | - | - | 未受精卵 |
| 1月7日 | 11.5 | 273 | 330 | - | - | 5 | - | - | 未受精卵 |
| 1月7日 | 11.5 | 240 | 270 | - | - | 5 | - | - | 未受精卵 |
| 1月9日 | 11.5 | 218 | 416 | 10,000 | 400 | 5 | 10,000 | 7.47±0.31 | F2へ収容 |
| 1月9日 | 11.5 | 276 | 286 | 10,000 | 800 | 1 | 10,000 | 7.79±0.19 | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 1月9日 | 11.5 | 283 | 378 | - | - | 1 | - | - | 仔魚搾出し、翌日F2へ収容 |
| 合計 | | | | 306,600 | 65,700 | | 299,800 | | 残りの39尾は親魚水槽へ戻した |

人工授精を行った雌 88 尾のうち、産仔用水槽には、腹部の膨満した(授精したと思われる)雌 12 尾を収容した。また、本年度購入した天然雌親魚の産仔管理は、12月4日から1月9日まで行い、この間に28尾の雌親魚に産仔、産卵(未受精卵)がみられた。残り39尾は産仔を待たず親魚水槽に戻した。結果として、372,300尾の産仔魚が得られ、このうち生きて泳ぐ仔魚(活仔魚)は306,600尾であった。産仔した雌20尾のうち、産仔魚を飼育水槽に収容できた雌親魚は17尾で

あった。その結果、F1 水槽には自然産仔の雌親魚 7 尾から得られた 141,300 尾の活仔魚と、仔魚を搾出した雌親魚 1 尾から得られた 48,000 尾の活仔魚、計 189,300 尾を収容し、F2 水槽には自然産仔の雌親魚 2 尾から得られた 26,000 尾の活仔魚と、仔魚を搾出した雌親魚 6 尾から得られた 84,500 尾の活仔魚、計 110,500 尾を収容した。種苗生産に供した仔魚は合計 300,100 尾となった。F1 水槽の産仔魚の平均全長は 7.81mm で、F2 水槽の産仔魚の平均全長は 7.70mm であった。産仔魚数のうち活仔魚の比率は 82.4%、うち種苗生産に使用した活仔魚の比率は 97.9%となった。

3. 考察

本年度は、人工授精後に雌親魚が連鎖球菌症の発生によって斃死したことにより、養成した群から大半の雌親魚を産仔用水槽に収容することができなかった。よって天然親魚及び水産試験場の親魚を使用することとなり、産仔時期が遅く、未受精卵も多くなる結果となってしまった。来年度以降では越夏前に親魚の選別を行い、高齢個体や活力の低い個体を取り除いて感染症の発生・蔓延を防ぎたい。

前年度との違いとして、配付時期を考え、仔魚の収容を早めるために、一部雌親魚から搾出して仔魚を得た。そのため、F2 水槽の 76.5%は搾出された仔魚となり、結果として、F2 水槽の一次飼育における生残率は 12.2%と低くなってしまった。この原因として、搾出によって未発達の仔魚を収容してしまった可能性がある。自然産仔された仔魚の平均全長は 7.86mm で、搾出した仔魚は 7.67mm と、0.2mm 近く小さい。これにより、水槽内での大きさのばらつきが大きくなり、共食いや、餌の競争が激しくなってしまう、個体数が減少してしまったと考えられる。来年度は、収容を急ぐ場合でもなるべく搾出は行わず、自然産仔で仔魚は収容していきたい。

また、11 月になっても腹部が膨満し始める個体が少なかったため、あまり成熟のしていない雌個体にも人工授精を行った。これらの個体は打注がしづらく、この際に内臓を傷つけてしまい、卵巣に菌が侵入した可能性が考えられる。来年度以降は雌親魚の成熟具合を見て数回に分けて人工授精を行う必要があると考える。加えて、人工授精の器具から感染した可能性も考えられるため、消毒を徹底したい。

前年度に引き続き寄生虫対策として春先に親魚を銅イオンに暴露させた。本年度も白点病・スクーチカ症は発生しなかったため来年度以降も続けて行っていきたい。

ヒラメの種苗生産

平岡 真・根本 拓磨・小野 公大・地下 洋一郎*

*地下 洋一郎…OB、現臨時職員

令和6年2～4月に、大阪府のキジハタとの交換用として全長30mmのヒラメ種苗を15.0万尾、小田育成場での中間育成用としてヒラメ種苗を60.0万尾の合計75.0万尾を目標に生産を行ったので、その概要を報告する。

1. 生産方法

1) 卵

令和6年2月6、7日に東海地方の他機関から、採卵日に電解殺菌海水で消毒された受精卵を譲り受けた。受精卵は、海水を12L入れた袋へ20.0万粒を目安に収容し、発泡スチロールで梱包し、2月7日に車で6時間かけて当機関へ運搬した。

また、2月6～9日には、中国地方の他機関で採卵された受精卵を譲り受けた。2月6、7日の採卵分は2月7日に、2月8、9日の採卵分は2月9日に、東海地方の他機関の受精卵と同様に梱包し、車で5.5時間かけて当機関へ運搬した。採卵後1日経過した受精卵からヨード液を有効ヨウ素濃度500mg/Lに希釈して5分間消毒した。

2) 収容

(1) 第1回次

東海地方の他機関より譲り受けた2月6、7日採卵の受精卵は、採卵日の翌日に卵分離を行った。卵分離後の浮上卵は、H1水槽(使用水量:110kL)へ採卵2日分の合計で419g(67.0万粒)を収容した。受精卵数の計数は、採卵した機関に倣い重量法を用いて1,600粒/gとした。

(2) 第2回次

中国地方の他機関より譲り受けた2月6、7日採卵の受精卵は、採卵日の翌日に卵分離を行った。卵分離後の浮上卵は、H2水槽(使用水量:110kL)へ採卵2日分の合計で436g(74.1万粒)を収容した。受精卵数の計数は、採卵した機関に倣い重量法を用いて1,700粒/gとした。

(3) 第3回次

中国地方の他機関より譲り受けた2月8、9日採卵の受精卵は、採卵日の翌日に卵分離を行った。卵分離後の浮上卵は、H3水槽(使用水量:110kL)へ採卵2日分の合計で402g(68.3万粒)を収容した。受精卵数の計数は、採卵した機関に倣い重量法を用いて1,700粒/gとした。

第1～3回次の卵収容数は、合計で1,257g(209.5万粒)となった。

(4) 第4回次

卵収容した第1～3回次は、生産中に全ての回次がアクアレオウイルス感染症の陽性となり、生

産を中断した。大阪府との交換用の種苗が不足したため、令和6年4月3日に九州の他機関より、平均全長 21.8mm の種苗を 21.0 万尾譲り受け、H3 水槽に収容した。

3) 飼育

(1) 第1～3回次

飼育水は、砂ろ過海水を 0.5 μ m フィルターでろ過し、紫外線殺菌装置で殺菌した海水を使用した。

卵収容時の飼育水温は、卵を譲り受けた機関の卵管理水温の 15°C に合わせて設定した。卵収容後は、孵化を確認した後に半日で 0.5°C ずつ加温し、加温開始 3 日後に 18°C とした。

孵化率を算出するため、日齢 0、1 で柱状サンプリングによる仔魚の計数作業を行った。

通気は、エアブロック 4 個およびエアーストーン 1 個を各水槽に設置し、種苗の成長に合わせて通気量を調整した。

換水は、日齢 5 または日齢 6 から開始し、種苗の成長に合わせて 40～300%/日で行った。

底掃除は、日齢 11～31 の期間に 5 回ずつ行い、日齢 33 以降は毎日行った。

餌料には順次、S 型シオミズツボワムシ(以下「S ワムシ」と呼ぶ)、アルテミア幼生、配合飼料を給餌した。S ワムシの栄養強化は、DHA 強化淡水産生クロレラ(商品名「スーパー生クロレラ V12」: クロレラ工業(株)、以下「SV12」)およびアルテミア幼生栄養強化飼料(商品名「マリングロス EX」: マリンテック(株)、以下「マリングロス」)を併用し、強化時間は 4 時間とした。アルテミア幼生の栄養強化はマリングロスを使用し、強化時間は午前給餌分で 5 時間、午後給餌分で 9 時間とした。

配合飼料は 2 種類(商品名「えづけーる」: 中部飼料(株)および、商品名「おとひめヒラメ」: 日清丸紅飼料(株))を混合して給餌した。給餌率は、種苗の成長に合わせて調整した。

S ワムシの給餌期間中である日齢 2～24 の飼育水には、飼育水中の S ワムシの再生産と栄養強化を目的として、1 水槽あたり 2～3L の SV12 を 1 日 2 回に分けて添加した。

水質、底質の安定および改善を目的として、養殖用バイオ製剤(商品名「アクアリフト 700PN-S」: アクアサービス(株))を第 1、2 回次は水槽内の 2 ヶ所に懸垂して卵収容時から日齢 34 まで使用した。また、第 1～3 回次は、貝化石(商品名「アラゴマリン」: マリンテック(株))を日齢 5 から生産中断時まで 1 つの水槽あたり 1kg/日を目安に散布した。

(2) 第4回次

飼育水は、砂ろ過海水を使用した。

種苗収容時の飼育水温は、種苗を搬入してきた活魚車の水温の 16°C に合わせて設定した。種苗収容後の飼育水温は、飼育日数 6 日までに 18°C まで昇温し、飼育日数 12 日以降から水温降下させ、飼育日数 14 日に加温を停止して 15°C とした。

通気は、エアブロック 4 個およびエアーストーン 1 個を設置した。

換水は、種苗の成長に合わせて 200～400%/日で行った。

底掃除は、毎日行った。

配合飼料は、2 種類(商品名「えづけーる」: 中部飼料(株)および、商品名「おとひめヒラメ」: 日

清丸紅飼料(株))を混合して給餌した。給餌率は、種苗の成長に合わせて調整した。

2. 結果

1) 第1～3回次

第1～3回次の生産結果を表1、給餌量を表2、平均全長の推移を図1に示した。図1には、平成25～令和4年度の平均値の結果を併記した。

本年度は、第1～3回次の生産中に行ったアクアレオウイルスのPCR検査が陽性となり、日齢42～45で殺処分を行った。アクアレオウイルス感染症の発症から殺処分までの経緯としては、第1回次の日齢30以降で、摂餌不良に伴って成長の遅れが見られた。第1回次の斃死数が、日齢39で10,500尾、日齢40で34,000尾と増加したため、日齢41でPCR検査を依頼した。第1回次のPCR検査の結果が陽性となったため、第2、3回次もPCR検査を依頼した。第2、3回次の斃死数には異常が無く、平均全長は平成25～令和4年度の平均値より高く推移しており、飼育は順調であったが、PCR検査の結果は陽性であった。

殺処分時点での尾数は、第1回次が日齢42で21.5万尾、第2回次が日齢45で52.2万尾、第3回次が日齢43で44.2万尾であり、合計で117.9万尾となった。また、孵化仔魚から殺処分時点までの生残率は、第1～3回次の平均で64.9%となった。

表1 第1～3回次の生産結果

| 生産回次 | | 1 | 2 | 3 | 平均 | 合計 |
|---------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|
| 水槽 | | H1 | H2 | H3 | | |
| 卵収容日 | | 2月7,8日 | 2月7,8日 | 2月9,10日 | | |
| 卵収容数 | 万粒 | 67.0 | 74.1 | 68.3 | 69.8 | 209.5 |
| 孵化日 | | 2月9,10日 | 2月9,10日 | 2月11,12日 | | |
| 孵化率 | % | 87.7 | 82.5 | 88.9 | 86.4 | |
| 使用水槽水量 | kL | 110 | 110 | 110 | 110 | |
| 孵化仔魚尾数 | 万尾 | 58.8 | 61.2 | 60.7 | 60.2 | 180.7 |
| 開始密度 | 万尾/kL | 0.54 | 0.56 | 0.55 | 0.55 | |
| アクアレオウイルス陽性により、生産中止 | | | | | | |
| 殺処分日 | | 3月22日 | 3月25日 | 3月25日 | | |
| 飼育日数 | 日間 | 42 | 45 | 43 | 43.3 | |
| 殺処分時全長範囲 | mm | 14.5～18.8 | 19.8～25.6 | 20.0～26.2 | | |
| 殺処分時平均全長 | mm | 16.2 | 22.2 | 22.1 | 20.2 | |
| 殺処分尾数 | 万尾 | 21.5 | 52.2 | 44.2 | 39.3 | 117.9 |
| 孵化からの生残率 | % | 36.6 | 85.3 | 72.8 | 64.9 | |
| 殺処分時密度 | 万尾/kL | 0.20 | 0.47 | 0.40 | 0.36 | |
| 飼育水温 | ℃ | 14.7～18.2 | 10.8～18.3 | 10.8～18.7 | | |
| 形態異常 | 白化 | % | 色素が薄く、不明 | 0.6 | 0.9 | 0.8 |
| | 無眼側黒化 | % | 色素が薄く、不明 | 色素が薄く、不明 | 色素が薄く、不明 | |
| | 逆位 | % | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | 脊椎湾曲 | % | 0 | 0.7 | 0 | 0.2 |

表2 第1～3回次の給餌量

| 生産 回次 | 水槽 | Sワムシ (億個体) | アルテミア幼生 (億個体) | 配合飼料 (kg) |
|----------|----|---------------|------------------|--------------|
| 1 | H1 | 225.8 | 31.5* | 18.5 |
| 2 | H2 | 262.8 | 31.5 | 40.0 |
| 3 | H3 | 257.2 | 25.7 | 26.5 |
| 合計 | | 745.8 | 88.7 | 85.0 |

* : 種苗の成長が悪く、他回次より給餌期間を延長

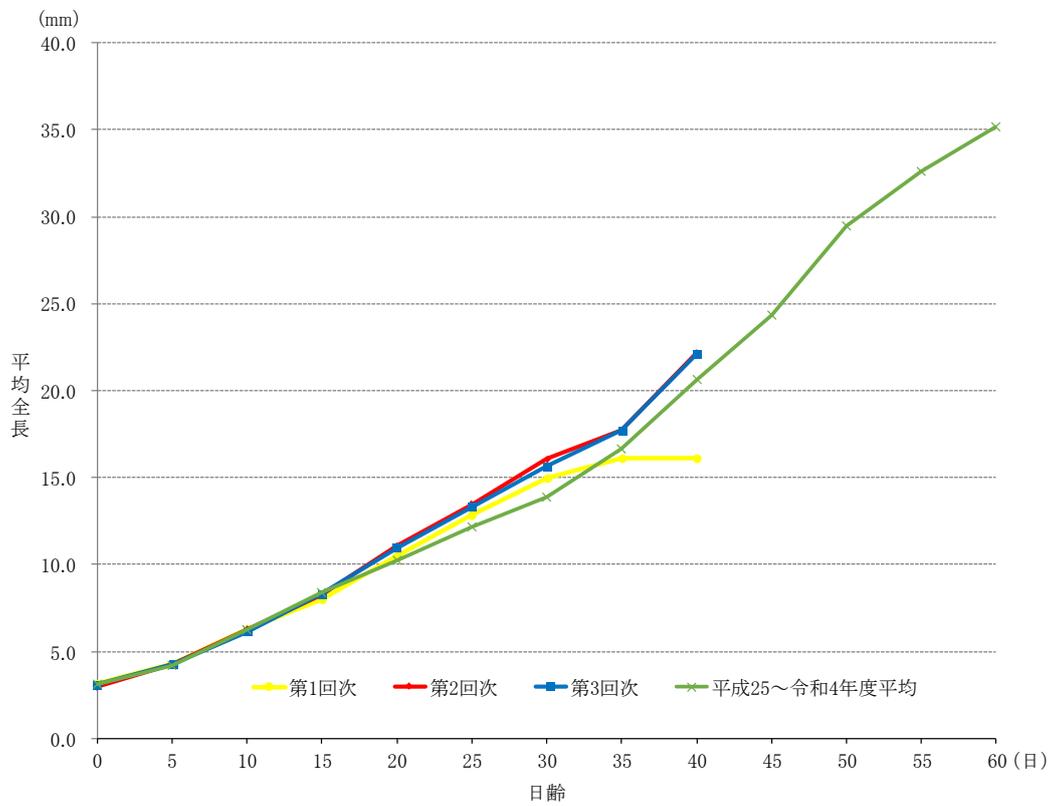


図1 第1～3回次の平均全長推移

2) 第4回次

第4回次の生産結果を表3、平均全長の推移を図2に示した。第4回次は、平均全長37.8mmの種苗を16.0万尾取上げた。生残率は、飼育日数20日で76.2%であった。

表3 第4回次の生産結果

| | | |
|------------|-------|-----------|
| 生産回次 | 4 | |
| 水槽 | H3 | |
| 種苗収容日 | 4月3日 | |
| 種苗収容数 | 万尾 | 21.0 |
| 収容時全長範囲 | mm | 18.0~33.0 |
| 収容時平均全長 | mm | 21.8 |
| 使用水槽水量 | kL | 110 |
| 開始密度 | 万尾/kL | 0.19 |
| 取り上げ月日 | 4月23日 | |
| 飼育日数 | 日間 | 20 |
| 取り上げ時全長範囲 | mm | 31.9~45.3 |
| 取り上げ時平均全長 | mm | 37.8 |
| 取り上げ時平均魚体重 | g/尾 | 0.42 |
| 取り上げ尾数 | 万尾 | 16.0 |
| 生残率 | % | 76.2 |
| 取り上げ時密度 | 万尾/kL | 0.15 |
| 飼育水温 | ℃ | 14.0~18.1 |

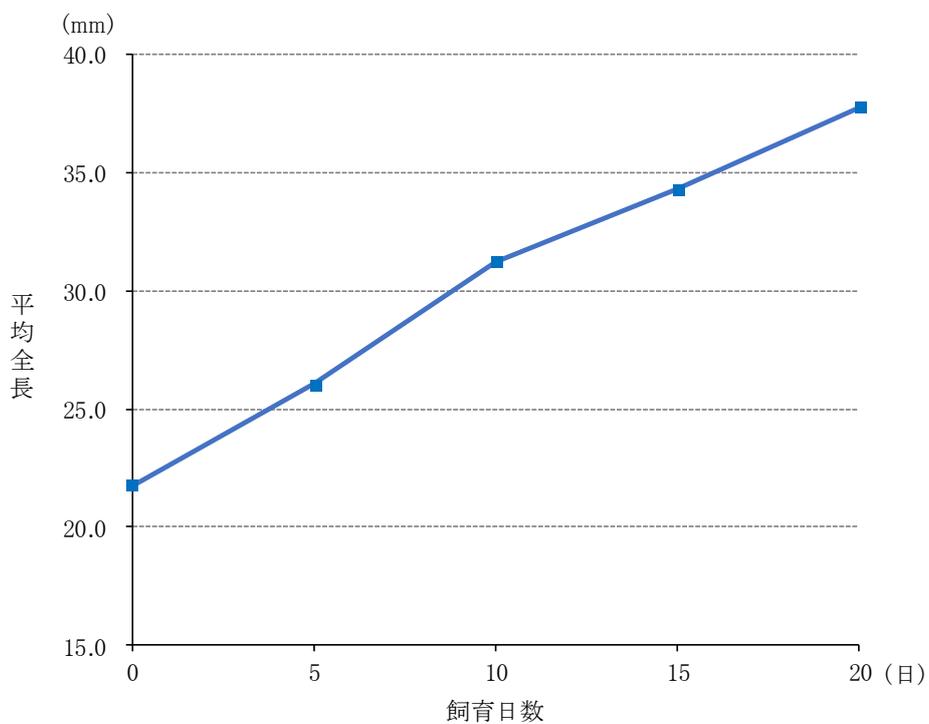


図2 第4回次の平均全長推移

4. 昨年度からの課題(白化の抑制)

昨年度の白化(有眼側の色素異常)率は、第1～3回次で平均3.5%と高かった。白化の出現は、仔魚から稚魚への変態過程に摂餌するワムシとアルテミアの質(DHA、EPA、脂溶性ビタミン等)が影響していると言われている。そこで本年度は、日齢10～15に給餌するワムシの栄養強化剤の量を昨年度の1.3倍にした。また、日齢15～25に給餌するアルテミアは、昨年度より栄養強化剤の量を1.5倍にし、強化時間を2倍にした。

本年度の第1回次は、アクアレオウイルスの影響と思われる摂餌不良に伴った成長と発達の遅れがあり、有眼側に色素が出現する前の状態で殺処分を行ったため、白化の識別は出来ず、白化率は不明となった。一方で第2、3回次は成長の遅れが無く、殺処分時に白化の識別が出来た。第2、3回次の白化率は平均0.8%となり、昨年度より改善された。来年度も本年度と同様のワムシとアルテミアの強化方法を行い、白化出現の抑制に努めたい。

5. まとめと今後の課題

本年度は、第1～3回次でPCR検査の結果、アクアレオウイルスが陽性となり、殺処分を行った。アクアレオウイルス感染対策として、国立研究開発法人水産研究・教育機構の「ヒラメのアクアレオウイルス感染防除対策マニュアル」では、電解殺菌海水の卵消毒を推奨している。当機関でも本年度の生産終了後に電解殺菌装置を導入したので、次年度の生産からは、電解殺菌海水を使用して受精卵の消毒が可能と。次年度の生産前に電解殺菌海水を使用して受精卵の消毒試験を行い、処理時間と処理濃度による孵化率とアクアレオウイルスの不活化条件を確認したい。また、各回次間の水平感染を防ぐために、飼育道具の使い分け等を徹底して行き、アクアレオウイルス感染の防除に努めたい。

クルマエビの種苗生産

古賀 佳樹・平岡 真

種苗交換及び小田育成場での中間育成用に、令和6年4月19日～5月22日の間、栽培種苗センターでクルマエビの種苗生産を行い、全長14.9～16.3mmの稚エビ253.0万尾を生産したので、その概要を報告する。

1. 生産方法

1) ノープリウス幼生の購入

鹿児島県の民間業者から令和6年4月19日にクルマエビのノープリウス幼生(以下「N幼生」と呼ぶ)を購入した。海水約15Lの入ったビニール袋に約20万尾のN幼生を酸素とともに封入し、発泡スチロールで梱包した計24箱を発送し、空輸と陸送を経て同日16時頃に当センターへ到着した。到着時の袋内水温が24.0℃で、飼育水槽の水温は23.0℃と、水温差があったため、飼育水槽にビニール袋のまま40分馴致し、2面へ半数ずつに分けて収容した。

2) 稚エビの購入

本年度は、日齢8頃の大量斃死により生産目標尾数の不足が予想されたため、鹿児島県の業者から令和6年5月13日に稚エビを購入した。海水約15Lの入ったビニール袋に約2万尾を酸素とともに封入し、発泡スチロールで梱包した計25箱を発送し、空輸と陸送を経て同日14時頃に当センターへ到着した。袋内水温16.7℃で到着し、水槽内の水温が25.0℃であったため、27.0℃の海水でビニール袋のまま10分程度浮かべて馴致し、水温が25.0℃になったところでK1に追加収容した。

3) 飼育

飼育水槽には、K1、K2の2面(各200kL)を使用した。

飼育水量は100kLから開始し、収容翌日(N5期幼生)からゾエア3期幼生(以下「Z幼生」となった6日目まで紫外線(UV)及び活性炭で処理した海水(以下「UV海水」)を注水し、満水の200kLにした。これよりポストラバ9期幼生(以下「P幼生」)になる日まで、UV海水で30～100%/日で、それ以降はUV海水とろ過海水(未処理)を併用、またはろ過海水のみで150～200%/日の流水飼育とした。

飼育水は加温を行い、25.0℃に設定した。

餌料には、クルマエビ用微粒子配合飼料(商品名「LAVIVA ZOEAL、MYSIS、PL200」:(株)ユーエスシー、以下「LARVIVA」)、アルテミア幼生、クルマエビ用配合飼料(商品名「ゴールドブロン」:(株)ヒガシマル)を使用した。

LARVIVAの給餌は、1日3回(8、16、0時)、N5～P9幼生期まで行った。夜間(0時)の給餌は

LARVIVA をろ過海水に懸濁し、0.5kL アルテミアふ化槽を用いて、タイマーで電磁弁を開いて行った。

ゴールドプローンの給餌は、1日6回(9、13、17、21、1、5時)を自動給餌機でP1 幼生期から生産終了まで行った。

2. 結果

生産結果を表1に示す。

K1は、262.4万尾を収容して、5月22日(P22 幼生期)に平均全長14.9mmの稚エビを193.0万尾取り上げた。生残率は、73.6%であった。このうち、120.7万尾は岡山県へ交換種苗として配付し、72.5万尾を小田育成場に搬出した。

K2は、296.1万尾を収容して、5月22日(P22 幼生期)に平均全長16.3mmを60.0万尾取り上げた。生残率は、20.3%であった。このうち、47.0万尾は小田育成場に搬出し、残りの13.0万尾は地先の海に調整放流した。

表1 生産結果

| 回次 | 収容 | | | 取り上げ | | | | | | | |
|------------|-------|----|--------------|-------|--------------|------------|-------------|------------|---------------|------------|------------|
| | 月日 | 水槽 | 収容尾数 (万尾) | 月日 | ST (ステージ) | 尾数 (万尾) | サイズ (mm) | 歩留り (%) | 尾数/kL (万尾) | 配付 | 尾数 (万尾) |
| 1 | 4月19日 | K1 | 262.4 | 5月22日 | P22 | 193.0(138) | 14.9 | 73.6(52.6) | 0.97(0.69) | 岡山県(交換種苗用) | 120.5 |
| | | | | | | | | | | 小田育成場 | 72.5 |
| 2 | 4月19日 | K2 | 296.1 | 5月22日 | P22 | 60.0 | 16.3 | 20.3 | 0.30 | 放流 | 13.0 |
| | | | | | | | | | | 小田育成場 | 47.0 |
| 平均及び 合計 | | | 558.5 | | | 253(198) | | 45.3(35.5) | | | |

0内の値は追加収容した稚エビ55万を除いた値

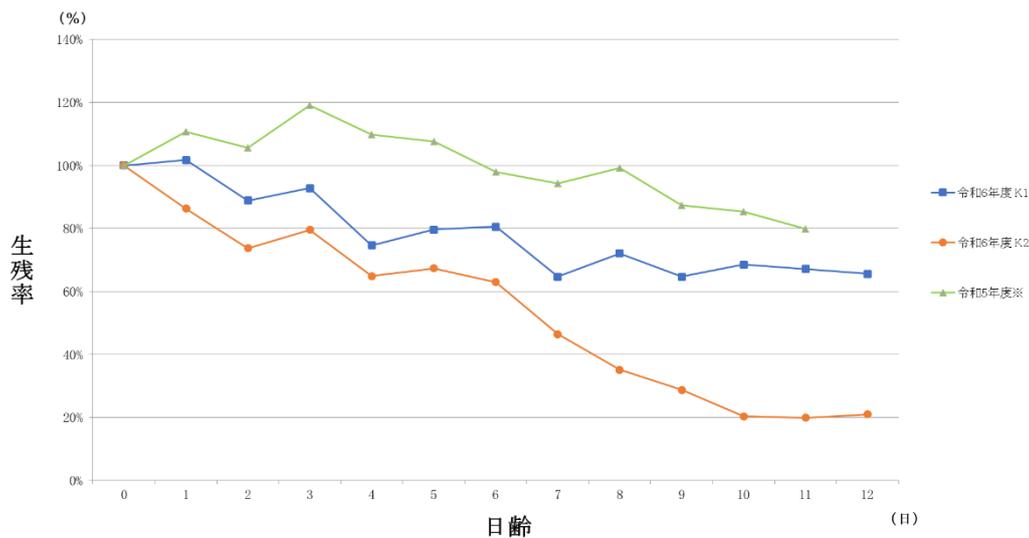


図1 柱状サンプリングによる生残率の推移

※令和5年度はK1・K2の平均

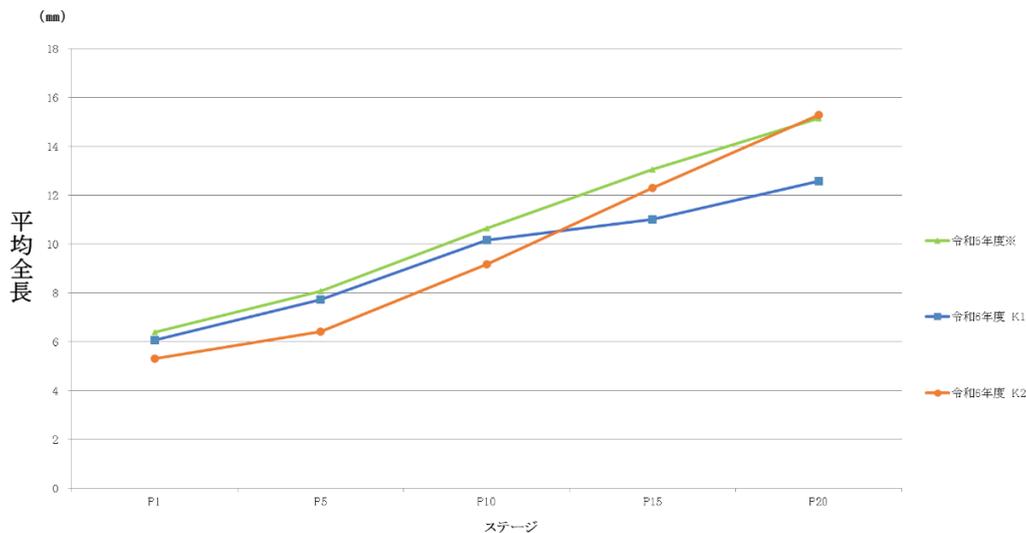


図2 ポスラーバからの平均全長の推移 ※令和5年度はK1・K2の平均

計数終了(N6～P2 幼生期)までの生残率を図1に、P 幼生期以降の成長を図2に示す。また過去に成績の良かった令和5年度の成長も併記した。

本年度の日齢11(P1期)までの生残率は、K1が65.5%、K2が21.0%で、収容から取り上げまでの生残率はK1が52.6%、K2が20.3%であった。

K1とK2の給餌量を表2に示す。

表2 給餌量

| 使用水槽 | アルテミア (億個体) | 微粒子配合飼料(kg) | | | 配合飼料(kg) | | | |
|------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------|-----|------|------|
| | | LARVIVA ZOEAL | LARVIVA MYSLS | LARVIVA PL200 | GP1 | GP2 | GP3 | GP4 |
| K1 | 30.6 | 2.5 | 3.5 | 3.0 | 4.3 | 5.6 | 14.5 | 28.8 |
| K2 | 14.6 | 2.5 | 3.0 | 2.5 | 3.3 | 3.6 | 10.9 | 22.4 |
| 合計 | 45.2 | 5.0 | 6.5 | 5.5 | 7.6 | 9.2 | 25.4 | 51.2 |

※GP「ゴールドプロロン」

使用した餌料の合計はアルテミア幼生:45.2 億個体、LARVIVA ZOEAL:5.0kg、MYSLS:6.5kg、PL200:5.5kg、ゴールドプロロンの1号:7.6kg、2号:9.2kg、3号:25.4kg、4号:51.2kgであった。

3. 考察

本年度は昨年度まで使用していた微粒子配合飼料(商品名「プログロス」:(株)ユーエスシー)が販売中止となったため、後継品である LARVIVA へと変更した。後述する大量斃死により、飼料を変更したことが生産にどのように影響したかは不明である。

本年度は K1、K2 ともに飼育初期の大量斃死が起こった。日齢4(Z2期)から減耗が始まり、K1は日齢9頃(M1期)で収まったが、K2はさらに減耗し続けた。最終的に生残率が K1 は 65.5%、K2 は 21.0%にまで低下した。

K1 の減耗の傾向は令和4年度に発生した大量斃死に似ており、日齢7(Z3、M1)頃までステージの遅れや脱皮不全の個体が多くみられた。K2 は K1 よりもステージが全体的に1段階遅れてい

て、日齢 8(M1 期)以降もステージの遅れや斃死が多くみられ、活力も悪かった。また、成長も遅れた。

飼育方法は例年から変更しておらず、水温やpH に関しても例年と大きな違いはなかった。また、真菌等は飼育中に観察されることはなく、大量斃死に至った原因は不明である。しかし、大量斃死が発生した令和 4 年度の生産と、斃死が始まる日齢が同じため、同様の原因ではないかと考えられる。大量斃死の原因は不明であることから、予防は難しいが、来年度も疾病対策としては UV 海水や、活性炭フィルターの使用は続けたい。

キジハタの種苗生産

明石 豪・平岡 真

令和 5 年 6～9 月に、広島県のクロメバルとの交換用として全長 35mm サイズ 5,000 尾、および放流用として全長 50mm サイズ 133,800 尾を目標にキジハタの種苗生産を行い、合計 160,300 尾を取り上げ、配付できたので、その概要を報告する。

1. 生産方法

本年度も、VNN(*Viral Nervous Necrosis* = ウイルス性神経壊死症)対策として、飼育水槽には閉鎖循環システムを取り付けた水槽 4 面(F1、F3、W5、W8 水槽:使用水量 40kL)と 0.5 μ m の精密フィルターでろ過した電解殺菌処理海水(以下「電解水」と呼ぶ)での流水飼育水槽 1 面(F2 水槽:使用水量 40kL)の計 5 面を使用し、飼育水には、全て電解水を使用した。

閉鎖循環システムの循環水の回転率は、飼育環境の変化に伴って、適宜 30～300%の範囲で調整した。

生産に使用した卵は、当場で養成した親魚が自然産卵した浮上卵を用いた。

飼育水温は、26℃を下回らないように加温し、26℃以上は加温を止めて自然水温とした。

通気は、緩やかな水流を付けるために設置した水槽 4 辺に配置したエアブロックと中央部に配置したエアストーン 3 個を使用して行った。

日齢 4 以降は、初期の開鰓促進のため、水面の油膜除去を行った。

この他に、初期摂餌の向上を目的として、水面照度の上昇と安定化を図るために、日齢 1～10 まで既存の蛍光灯照明に加え、400Wのハロゲンランプを 2 基/槽取り付け、8～16 時まで点灯させた。水面照度は 10,000Lux 程度とした。

おおよその残存尾数確認のため、ふ化日から日齢 6(一部は日齢 7)まで柱状サンプリングによる計数作業を行った。

飼育水には、ワムシの再生産と栄養強化を目的として、1 水槽当たり 1.5L の DHA 強化淡水産クロレラ(商品名「スーパー生クロレラ V12」:クロレラ工業(株)、以下「SV12」)を 1 日 3 回に分けて添加した。

餌料には、成長に沿って、SS 型シオミズツボワムシ(以下「SS ワムシ」)、S 型シオミズツボワムシ(以下「S ワムシ」)、アルテミア幼生、配合飼料(商品名「えづけーる」:中部飼料(株))を使用した。

ワムシの栄養強化には、SV12 とワムシ・アルテミア強化剤(商品名「ハイパーグロス」:マリンテック(株))を併用し、各 250mL/m³、強化時間は 3 時間とした。アルテミア幼生の栄養強化はハイパーグロスを 500mL/m³ 使用し、午前給餌分は 3 時間、午後給餌分は 5 時間行った。

飼育環境の改善と底掃除作業の省略を目的として、各水槽には日齢 4～10 まで貝化石(商品名

「リバイタルグリーン」:グリーンカルチャア(株))を 500g/日、日齢 11 以降は他の貝化石(商品名「アラゴマリン」:マリンテック(株))を 1 次飼育(後述)取り上げまで 500g/日、それ以降は 1kg/日 添加した。

共食いによる減耗を防ぐことを目的に、日齢 44~49 にスリット幅 3.0、3.5、4.0mm のスリット選別機を使って大小選別を行った。選別した稚魚はサイズごとに振り分け、他の水槽の稚魚と合わせて飼育した。なお、最初の選別(1 回目の取り上げ)までの飼育を 1 次飼育、それ以降を 2 次飼育と呼ぶ。

2 次飼育は、配合飼料(商品名「えづけーる」:中部飼料(株))と(商品名「アンブローズ」:フィード・ワン(株))を稚魚の成長に合わせて、魚体重の約 3~10%を 12 回/日に分けて、自動給餌器で給餌した。

2 次飼育では、配付するまでスリット選別機による大小選別を行いながら飼育を行った。

2. 結果と考察

1) 1 次飼育

表 1 に 1 次飼育の結果を示す。

(1)収容

第 1 回次は、6 月 11、12、13 日に F1 水槽へ 62.5 万粒を収容して飼育を開始したが、初期に大量へい死が見られ生産尾数が見込めないと判断し、9 日齢で廃棄した。第 2 回次は、6 月 24、25 日に再度 F1 水槽(F1-2)へ 71.0 万粒、第 3 回次は、6 月 29、30 日に F3 水槽へ 101.5 万粒、第 4 回次は 7 月 2 日に W5 水槽へ 112.0 万粒、第 5 回次は 7 月 5、6 日に W8 水槽へ 120.3 万粒を収容して開始した。

その後、第 2 回次の日齢 6 における生残尾数が予想より少なかったため、生産尾数確保のため、追加で第 6 回次として 7 月 9 日に F2 水槽に 110.6 万粒を収容して生産を開始した。結果として 5 水槽で生産を行うこととなった。

本年度の柱状サンプリングでの計数による平均ふ化率は 69.9%となり、昨年度の 73.7%よりやや低い値となった。

表 1 1 次飼育の結果

| 回次 | 水槽 | 卵由来 屋島 | 受精卵収容 | | ふ化仔魚収容 | | 初期使用 ワムシ (4日齢まで) | 計数終了時 生残率 (%) | 月日 | 日齢 | 尾数 (尾) | 取り上げ | | | 備考 | |
|-------|------|-----------|--------------|-----------|------------|------------|------------------------|---------------------|------|----|----------------------------------|----------------------|------------|------------|---------|------------------|
| | | | 月日 | 数 (万粒) | 孵化率 (%) | 尾数 (万尾) | | | | | | 平均全長 (mm) | 生残率 (%) | 使用スリット | | 取り上げ尾数 |
| 1 | F1 | 屋島 | 6/11, 12, 13 | 62.5 | 66.4 | 41.5 | SSワムシ | 48.0 | | | | | | | | 9日齢で目視で10万尾以下で廃棄 |
| 2 | F1-2 | 屋島 | 6/24, 25 | 71.0 | 65.6 | 46.6 | SSワムシ | 47.0 | 8/8 | 44 | 大群 300 小群 22,600 | 31.0 20.5 | 4.9 | 3.5 | 22,900 | |
| 3 | F3 | 屋島 | 6/29, 30 | 101.5 | 80.4 | 81.6 | SSワムシ | 73.0 | 8/14 | 45 | 大群 700 中群 16,300 小群 42,600 | 34.4 25.0 21.7 | 7.3 | 4.0 3.0 | 59,600 | |
| 4 | W5 | 屋島 | 7/2 | 112.0 | 70.4 | 78.9 | SSワムシ | 68.0 | 8/21 | 49 | 大群 900 中群 32,900 小群 29,600 | 40.4 27.0 25.2 | 8.0 | 4.0 3.0 | 63,300 | |
| 5 | W8 | 屋島 | 7/5, 6 | 120.3 | 68.4 | 82.3 | SSワムシ | 49.0 | 8/23 | 48 | 大群 600 中群 32,400 小群 24,600 | 40.5 27.9 23.9 | 6.9 | 4.0 3.0 | 57,600 | |
| 6 | F2 | 屋島 | 7/9 | 110.6 | 67.9 | 75.1 | SSワムシ | 69.0 | 8/26 | 47 | 大群 300 中群 13,100 小群 29,500 | 35.5 26.1 19.8 | 5.7 | 4.0 3.0 | 42,900 | |
| 合計・平均 | | | | 577.9 | 69.9 | 406.0 | | 59.0 | | | | | 6.6 | | 246,300 | |

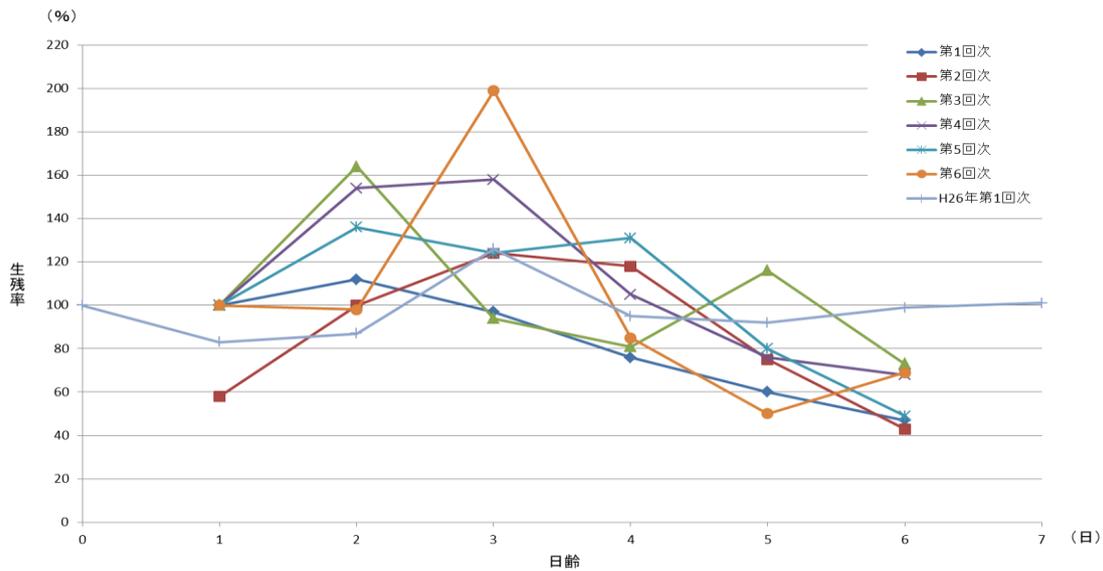


図1 仔魚の初期生残率の推移

(2)初期生残、摂餌

図1に計数終了時までの仔魚の見かけ上の生残率(ふ化仔魚計数値に対する仔魚の計数値の比率)の推移を、好成績事例(平成26年度の第1回次)とともに示す。

本年度は、好成績事例と比較して、日々の計数値の変動が大きかった。

本年度のワムシの初期摂餌は、好調の指標としている日齢2での摂餌率が100%となったのは第3、4、6回次のみであったが、第2、4回次も日齢3では100%となった。生産に結び付かなかった第1回次は、日齢3でも100%に届かず、1尾当たりのワムシ摂餌個数も少なかった。

本年度は、生産ができた回次についても好成績な事例に比べ摂餌個数は少ない傾向だった。

本年度はSSワムシの培養が不安定で、飼育初期に予定通りの数を給餌できても、日齢3、4あたりから飼育水槽内でSSワムシが凋落することがあり、適正な密度(20個/mL程度)を維持することが困難であった。その場合はSSワムシに代わって、Sワムシを給餌した。

これにより初期のSワムシへの切り替えが少し早かったと考えられ、計数終了時の平均生残率は59.0%となり、昨年度の63.0%と比べやや低い値となったと考える。

(3)取り上げ、選別

本年度も共食いによる減耗を防ぐため日齢40~50の間に取り上げ、選別を行った。

第2回次は8月8日(日齢44)に3.5mm幅のスリット選別機による大小選別を行い、大群300尾(平均全長31.0mm)、小群22,600尾(平均全長20.5mm)を取り上げた。生残率は4.9%であった。

第3回次は8月14日(日齢45)に3.0、4.0mm幅のスリット選別機による3サイズに分ける大小選別を行い、大群700尾(平均全長34.4mm)、中群16,300尾(平均全長25.0mm)、小群42,600

尾(平均全長 21.7mm)を取り上げた。生残率は、7.3%であった。

第4回次は8月21日(日齢49)に3.0、4.0mm幅のスリット選別機による3サイズに分ける大小選別を行い、大群800尾(平均全長40.4mm)、中群32,900尾(平均全長27.0mm)、小群29,600尾(平均全長25.2mm)を取り上げた。生残率は、8.0%であった。

第5回次は8月23日(日齢48)に3.0、4.0mm幅のスリット選別機による3サイズに分ける大小選別を行い、大群600尾(平均全長40.5mm)、中群32,400尾(平均全長27.9mm)、小群24,600尾(平均全長23.9mm)を取り上げた。生残率は、6.9%であった。

第6回次は8月26日(日齢47)に3.0、4.0mm幅のスリット選別機による3サイズに分ける大小選別を行い、大群300尾(平均全長35.5mm)、中群13,100尾(平均全長26.1mm)、小群29,500尾(平均全長19.8mm)を取り上げた。生残率は、5.7%であった。

全体では、大群2,700尾、中群94,700尾、小群148,900尾の合計246,300尾の取り上げとなり、1次飼育全体での平均生残率は6.6%となり、昨年の13.9%と比較して低い値となった。

図2に1次飼育(1回目の取り上げ選別まで)の成長を示す。比較のために平均的な成長を示すと思われる平成25年度の記録も併せて示す。

本年度は、全回次で平成25年度の事例よりも飼育初期から成長が遅かった。これは本年度の猛暑に加え、閉鎖循環により飼育水温が気温に影響されやすいことにより、夏期の飼育水が高温(30℃以上)になり、成長が阻害されたと考えられる。

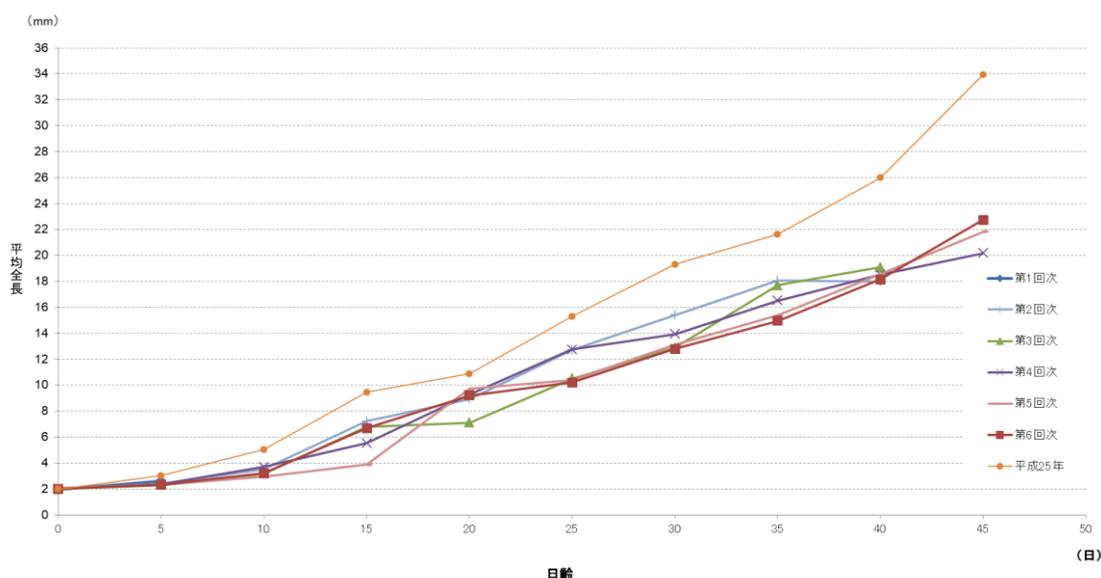


図2 1次飼育の成長の推移

(4)形態異常

表2に1次飼育中の水槽ごとの形態異常の観察状況を示す。

形態異常の種類は、背鰭第2棘基部陥没、脊椎骨異常(前湾症、後湾症、短軀)が主な内容で、鰓蓋欠損は見られなかった。

1次飼育終了時の形態異常率を回次別に見ると、第2回次は平均0%、第3回次は平均7.2%、第4回次は平均2.8%、第5回次は平均6.0%、第6回次は平均0%で全体平均は3.2%と昨年度の2.6%に比べ少し高い値であった。

飼育方法は6回次のみ電解水の流水飼育で他は閉鎖循環飼育だった。餌料系列は例年と同様で、形態異常率の回次による差の原因は不明である。

表2 1次飼育中の形態異常の状況

| 日齢 | F1-2(2回次) | | | F3(3回次) | | | W5(4回次) | | | W8(5回次) | | | F2(6回次) | | |
|-------|-----------|-----|------|---------|-----|-------|---------|-----|------|---------|-----|-------|---------|-----|------|
| | 観察数 | 奇形数 | 率 | 観察数 | 奇形数 | 率 | 観察数 | 奇形数 | 率 | 観察数 | 奇形数 | 率 | 観察数 | 奇形数 | 率 |
| 20 | 8 | 0 | 0.0% | 12 | 0 | 0.0% | 17 | 0 | 0.0% | 14 | 0 | 0.0% | 12 | 0 | 0.0% |
| 25 | 14 | 0 | 0.0% | 14 | 1 | 7.1% | 17 | 1 | 5.9% | 20 | 2 | 10.0% | 19 | 0 | 0.0% |
| 30 | 9 | 0 | 0.0% | 18 | 0 | 0.0% | 20 | 0 | 0.0% | 19 | 1 | 5.3% | 17 | 0 | 0.0% |
| 35 | 7 | 0 | 0.0% | 19 | 2 | 10.5% | 15 | 0 | 0.0% | 14 | 0 | 0.0% | 15 | 0 | 0.0% |
| 40 | 17 | 0 | 0.0% | 20 | 3 | 15.0% | 20 | 1 | 5.0% | 20 | 2 | 10.0% | 11 | 0 | 0.0% |
| 45 | | | | | | | 17 | 1 | 5.9% | 13 | 1 | 7.7% | 15 | 0 | 0.0% |
| 合計・平均 | 55 | 0 | 0.0% | 83 | 6 | 7.2% | 106 | 3 | 2.8% | 100 | 6 | 6.0% | 89 | 0 | 0.0% |

| 奇形内訳 | 種類 | | |
|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|
| | 種類 | 尾数 | 割合 |
| | 陥没 | 0 | 0.0% | 陥没 | 4 | 67% | 陥没 | 2 | 67% | 陥没 | 4 | 67% | 陥没 | 0 | 0.0% |
| | 鰓蓋欠損 | 0 | 0.0% |
| | 脊椎骨異常 | 0 | 0.0% | 脊椎骨異常 | 2 | 33% | 脊椎骨異常 | 1 | 33% | 脊椎骨異常 | 2 | 33% | 脊椎骨異常 | 0 | 0.0% |

(5)水質等

閉鎖循環飼育による飼育水中のアンモニア態窒素の値は、0.06~1.00mg/Lであった。

溶存酸素量(以下「DO」)は、6mg/Lを下回るようになった水槽から順次酸素通気を行い、5mg/L以上を維持するように努めた。

2) 2次飼育

(1)収容、飼育

8月8日~8月26日に生産回次ごとに取り上げた個体は、サイズ別に各水槽へ再収容し、飼育途中からは、新鮮な電解水での換水を10~20kL/日程度行うことで、DOの維持に努めた。

例年は、スリット選別機で大小選別を行いながら、分槽および集槽を行って配付まで2次飼育を行うが、本年度は8月上旬から8月下旬まで地先海域で高濃度の赤潮が続き、これによって精密フィルターが毎日のように目詰まりをおこし、換水用の電解水を確保するだけで電解水が枯渇し、新たに水槽の立ち上げに必要な海水が確保できない状況が続いた。

かろうじて、大小差の大きい1水槽だけ途中に選別を行ったが、他の水槽は配付前の取り上げまでの26~37日間無選別での飼育となった。

(2)取り上げ、配付、形態異常、疾病

クロメバルと交換する全長35mmサイズは、9月10日に5,000尾(平均全長46.3mm)を取り上げて配付した。

全長50mmサイズは、配付サイズに到達した群から順次取り上げを行い、9月5日~10月3日に155,300尾(平均全長52.0~76.0mm)を配付した。また、ヒラメとの種苗交換で他機関からキジ

ハタ 30,000 尾を搬入し、配付した。

配付時の形態異常率は 5.0～15.0%であった。

出現部位は、背鰭第 2 棘基部陥没、脊椎骨異常で、測定サンプル中に鰓蓋欠損は見られなかった。

3)まとめと今後の課題

(1)初期生残率の向上

本年度、生産を中止した回次は初期摂餌の不良による減耗と考えられた。

稚魚を生産できた回次の摂餌状況についても、これまでの好成績事例と比較して摂餌率は遜色なかったが、摂餌個数の増加スピードが遅かった。

要因として、飼育水槽内で SS ワムシの凋落が見られ、仔魚が摂餌できる小型のサイズの SS ワムシ(100～130 μ m)が水槽内で少なくなったこと、S ワムシは水槽内での凋落はあまり見られなかったものの、仔魚が摂餌できるサイズの小型ワムシが少なかったことが考えられる。

(2)ワムシの培養

SS ワムシは、本年度も昨年度同様ジーンバンクから入手した株で培養を行ったが、培養不調が起り、数回株の入れ替えを行った。

本年度は、培養における給餌方法を安定培養できた事例がある定量ポンプによる連続給餌で行ったが、それでも培養不調が起り、初期摂餌の時期に状態が良い SS ワムシを十分に供給できなかった。

次年度は、本年度同様の連続給餌での培養を基本に手を加えて安定培養に努めたい。

S ワムシは大きな不調もなく比較的安定して培養ができたので、同様に進めたい。

(3)形態異常

昨年度と同様の飼育方法、栄養強化方法を行った結果、形態異常率は例年よりかなり低く抑えられた。出現部位についても、例年と同様であり、本年度も昨年度並みに鰓蓋欠損は少なかった。これらの理由については不明である。

形態異常については発生原因がまだまだ不明な点が多いため、今後も引き続き他の生産機関の技術や知見を参考にして生産に取り組みたい。

(4)2次飼育での生残率

昨年度同様に1次飼育取り上げ時の大小選別で、稚魚を4サイズに分けたかったが、地先海域の赤潮発生により、海水のろ過が十分できなくなり、使用できる電解水が不足し、水槽数がならず3サイズまでしか分けられなかった。

2次飼育中も、1週間程度で大小選別を行い共食いによる減耗を防ぐ予定だったが、前述の通り赤潮の影響でこまめに大小選別、残存尾数の確認ができなかった。対策として、共食いによる減耗を減らそうと水槽に淡水産クロレラ(商品名「生クロレラ V12」:クロレラ本社(株))を 500mL/日添加し、飼育水に色をつけて水中照度を落としてみた。

その結果、生残率は昨年度の 38.2%に対し本年度は 65.0%となり、大きく生残率を上げたがこ

の対策によるものかどうかは不明である。この方法が有効であれば、大小選別の回数を減らすことができ、作業の負担軽減にもつながるので次年度も継続したい。あとは、1次飼育での大小差ができるだけ小さくなるように今後も、生物餌料の栄養強化や配合飼料等について検討したい。

キジハタ養成親魚からの採卵

平岡 真・明石 豪・古賀 佳樹

令和 6 年度のキジハタ種苗生産用として養成親魚からの採卵を行ったので、その概要を報告する。

1. 方法

1) 親魚管理

保有する養成親魚は、閉鎖循環システムを備えた親魚水槽 2 面 (A1、A2 円形コンクリート水槽：各使用水量 50kL) に収容し、周年管理した。

令和 5 年度秋の購入群については、防疫のために従来の親魚群と同じ飼育棟では管理しないこととし、5 月にカニューレーションを用いたウイルス性神経壊死症 (*Viral Nervous Necrosis*: 以下「VNN」と呼ぶ) 検査で陰性と判断されるまで、別棟の簡易的な閉鎖循環水槽で管理した。

全ての飼育水には、電解殺菌処理海水 (以下「電解水」) を使用し、冬期の水温は 11℃ を下回らないように加温して管理した。

本年度も種苗生産を 6 月上旬から開始する予定で、加温と冷却を併用した水温調節により、産卵時期の早期化を図った。

底掃除は、1~2 回/週で適宜に行った。

閉鎖循環システムの循環率は、通年 300~350%/日とし、換水は電解水を使用して各水槽 1 回あたり約 8kL を 4~7 回/週で行った。また、春と秋の年 2 回、銅イオンによる白点虫の予防を行った。

餌料は冷凍小エビと冷凍イカを使用し、冷凍イカには栄養剤 (商品名「アクアベース 3 号」: 日清丸紅 (株)) を 2% 添着して給餌した。給餌量は、1 回あたり総魚体重の 4% を目安とし、採卵期間中の 6~7 月は 3 回/週、それ以外の期間は 2 回/週の給餌とした。

本年度の採卵用親魚候補は、香川県内産の令和 2~5 年度購入群を用いた。採卵用親魚候補は、産卵前の 5 月にカニューレーションを行い、雌雄判別するとともに、生殖腺液を用いた PCR 検査により、VNN ウイルス保有の有無を確認した。親魚候補の VNN 検査結果は、全て陰性であった。

VNN 検査の後、採卵に使用する親魚の選別を行った。

A1 水槽の雌親魚には、令和 2 年度購入群 (平均全長 36.2cm、平均魚体重 793.9g) の 14 尾、令和 3 年度購入群 (平均全長 35.9cm、平均魚体重 779.0g) の 4 尾、令和 4 年度購入群 (平均全長 29.4cm、平均魚体重 394.1g) の 46 尾、合計 64 尾を使用した。また、A1 水槽の雄親魚には、令和 2 年度購入群 (平均全長 38.3cm、平均魚体重 946.1g) の 18 尾、令和 3 年度購入群 (平均全長 36.8cm、平均魚体重 790.1g) の 23 尾、合計 41 尾を使用した。A1 水槽の収容尾数は雌雄合計で

105 尾となり、雌雄比は♀64：♂41 となった。

A2 水槽の雌親魚には、令和 5 年度購入群(平均全長 28.8cm、平均魚体重 376.9g)の 34 尾を使用した。また、A2 水槽の雄親魚には、令和 4 年度購入群(平均全長 31.0cm、平均魚体重 470.7g)の 42 尾、令和 5 年度購入群(平均全長 30.3cm、平均魚体重 430.2g)の 5 尾、合計 47 尾を使用した。A2 水槽の収容尾数は雌雄合計で 81 尾となり、雌雄比は♀34：♂47 となった。

2) 採卵

採卵は、親魚水槽から採卵槽へのオーバーフロー水を受けるように採卵ネットを夕方に設置し、翌朝に回収した。

回収した卵は、100Lアルテミア孵化水槽を利用して浮上卵と沈下卵を分離し、それぞれ 3,500 粒/g で計算した重量法により算出した。

2. 結果と考察

表 1 に A1 と A2 水槽の採卵結果、図 1 に A1 水槽、図 2 に A2 水槽の産卵数と水温の推移を示す。

A1 水槽の産卵は(表 1、図 1)、6 月 1 日から確認され、7 月 9 日に採卵作業を終了するまでの総採卵数は 2,977 万粒で、うち浮上卵は 1,128 万粒、平均浮上卵率は 37.9%となった。なお、7 月 10 日～8 月 21 日の間も産卵が確認されたが、予定の種苗生産水槽の卵収容が完了していたため作業の簡略化を図り、卵分離および卵重量の測定は行わなかった。本年度の A1 水槽の産卵傾向として採卵期間の中頃以降では、例年のように産卵が 5～6 日間連続で続かず、約 2～4 日間続く周期となった。また、親魚水槽を 2 水槽使用している平成 28 年度～昨年度の採卵結果の中で、1 日の最大浮上卵数は令和 4 年度の A1 水槽の 163.5 万粒であったが、本年度の A1 水槽は 7 月 2 日に 186.9 万粒、7 月 6 日に 167.3 万粒、7 月 9 日に 235.6 万粒と過去の最大浮上卵数を更新した。キジハタの種苗生産では、浮上卵の収容が 1～3 日間で 1 水槽あたり 80 万粒以上を目安にしており、卵の収容期間が短い方が餌料系列等の差が無く、生残率の向上につながる。本年度は、1 日または 2 日間で 80 万粒程度の浮上卵を採卵する事が 5 回あり、種苗生産に良い条件で供することができた。

A2 水槽の産卵は(表 1、図 2)、7 月 2 日から確認され、7 月 11 日に採卵作業を終了するまでの総採卵数は 24.9 万粒で、うち浮上卵は 2.5 万粒、平均浮上卵率は 10.0%となった。A2 水槽も 7 月 12 日～8 月 27 日の間に産卵は確認されたが、A1 水槽と同様に作業の簡略化を図り、卵分離および卵重量の測定は行わなかった。例年 A1 水槽には、優先的に大型の親魚を雌雄の比率が良いように収容するため、A2 水槽には、小型の新規購入群を収容する比率が高くなる傾向がある(本年度の令和 5 年度購入群の割合は 48.1%)。A2 水槽の親魚は、雌雄判別時のカニューレションで卵細胞および精子を確認できても、産卵するには魚体が小さすぎる場合や、収容している親魚の雌雄の比率が悪い状況もあり、産卵をしない年度が平成 28 年度以降の 9 年間で 3 度あったが、本年度は少量であるが採卵できた。来年度の採卵に向けて引き続き養成管理に努めたい。

表1 採卵結果

| 水槽 | 採卵期間 (月日) | 総採卵数 (万粒) | 浮上卵数 (万粒) | 沈下卵数 (万粒) | 平均浮上卵率 (%) |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| A1 | 6/1~7/9* | 2,977 | 1,128 | 1,849 | 31.2 |
| A2 | 7/2~7/11** | 24.5 | 2.5 | 22.0 | 10.2 |

*以降8/21まで産卵確認(未計量) **以降8/27まで産卵確認(未計量)

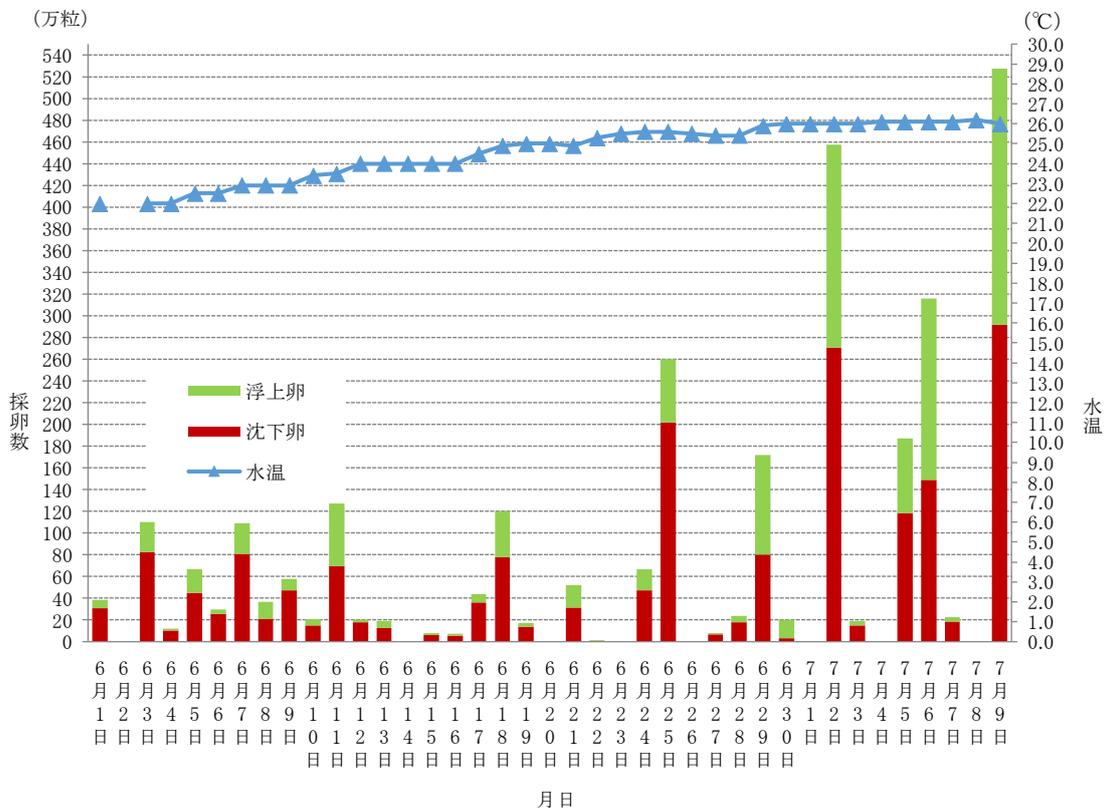


図1 採卵数と水温の推移(A1水槽)

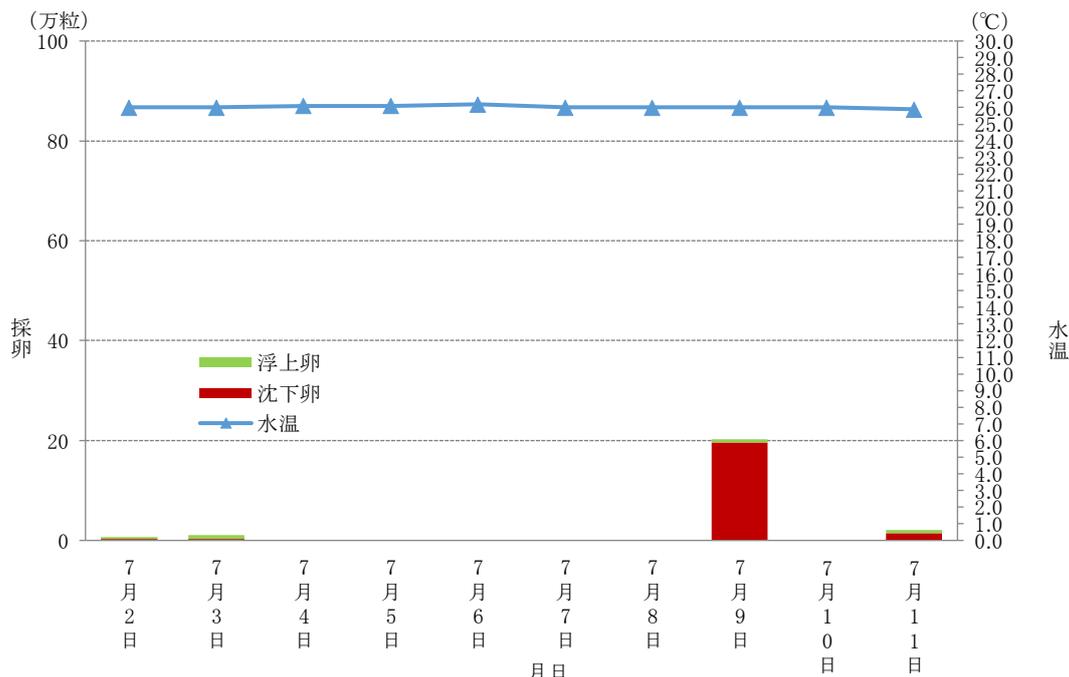


図2 採卵数と水温の推移 (A2水槽)

収容尾数に関して、昨年度の新規購入群(令和5年度購入群)の数は、購入期間である秋(10月末～11月下旬)に香川県内で天然魚の漁獲が少なかったため、例年の半数程度である39尾に留まった。新規購入する親魚は、魚体重が300gの個体を目安に購入している。性転換を行うキジハタでは、小型のサイズの魚に雌が多いため、新規購入する親魚が少ない場合と新規購入する親魚のサイズが大型の場合は、雌親魚の不足につながる。本年度、A1水槽の雌雄比は♀64:♂41、A2水槽の雌雄比は♀34:♂47となり、本来の収容目安としている親魚の雌雄比である♀3:♂2～♀2:♂1で収容するには、雌親魚が不足していた。

当機関では毎年、性転換による雌親魚の不足が問題になっており、約50%以上の雌の親魚が翌年に雄へと性転換している。他機関では、このような性転換による雌親魚の不足がそれほど問題になっていない。他機関との飼育環境の大きな違いとして、当機関の親魚水槽は他機関が採用している新たな海水を入れ続ける流水式ではなく、VNNの対策のために閉鎖循環システムを採用していることである。閉鎖循環システムでは、ほとんど換水を行わないため、雄化を促すホルモン等が水槽内に滞留しているのではないかと考えている。そこで、雄化を促すホルモンを排出または希釈する目的で、令和4年度は換水を4～7日/週の頻度で1回あたり約10kL行ったが、雌親魚の大多数の性転換を抑制できなかった。A2水槽では昨年度の11月1日～12月3日に閉鎖循環システムと併用して、約50kL(換水率約100%)/日で流水式にした。本年度の雄親魚への性転換は、約30%であり、例年の約50%以上と比べ、若干であるが抑制できている可能性がある。

雌親魚の不足を補うため、本年度も新規の親魚購入を秋以降に行い、次年度の採卵に使用できるように別棟での越冬飼育を行う予定である。

クロメバルの中間育成

根本 拓磨・小野 公大

小田育成場において、令和6年4～5月に、放流用種苗として全長50mmのクロメバル18.3千尾の生産を目標に中間育成を行った。その結果、平均全長51.4～53.1mmの種苗を計19.8千尾生産したので、概要を報告する。

1.生産方法

1)種苗の搬入

4月11日に、(一社)広島県栽培漁業協会で生産された平均全長 37.3 ± 2.7 mmの種苗、22.0千尾を1kL角型活魚タンク2基を用いて、酸素および、空気通気を併用しながら、広島県竹原市から小田育成場まで、約3時間掛けてトラックで輸送した。飼育水槽への種苗収容は、1kL角形活魚タンクに海水を注水し、ホースをつないだ排水口から排出して行った。

2)飼育水槽

一次飼育は、10kLFRP角形水槽(以下「10kL水槽」と呼ぶ)を1面使用し、選別後の二次飼育では、10kL水槽と4kLFRP角形水槽(以下「4kL水槽」)の2面を使用した。10kL水槽は、エアリフトを水槽隅に4カ所、エアストーンを中央に1カ所、4kL水槽にはエアリフトを水槽隅の対角に2カ所、エアストーンを中央に1カ所設置して、水流形成とともに酸素供給に努めた。

3)水質管理

飼育水には、水中ポンプで揚水した地先の海水を使用した。換水率は、500～1700%/日の間で適宜調整した。飼育水温と溶存酸素量(以下、「DO」)は、携帯型溶存酸素計(商品名「ポータブルマルチメーター HQ40d」:東亜ディーケーケー(株))で、8時と15時に測定した。

4)給餌

餌料には、市販の海産魚用配合飼料(商品名「えづけーるフロートタイプ」:中部飼料(株))を種苗の大きさに応じた粒径(メーカー表示サイズ:L、LL)のものを給餌した。また積極的に配合飼料を摂餌しない小型魚に向けて、中国産冷凍コペポータ(商品名「チャイコペ」:太平洋貿易(株)、以下「コペポータ」)を配合飼料と併用して給餌した(メーカー表示サイズ:M)。

配合飼料は、魚体重の5～6%を目安に、自動給餌器で6～18時までの間に約9回/日を基準に給餌を行い、適宜手まき給餌も併用して行った。コペポータは、水槽隅の対角に2カ所設置したカゴの中に、冷凍のまま浮かべ、エアリフトの水流で徐々に解凍されカゴから流出するようにした。コペポータは、2回/日を目安に給餌した。

5)大小選別、配付

適宜、スリット選別機(商品名「ソロッターくん」:金剛織工(株))を用いて大小選別を行った。尾数

は重量法に基づいて計数した。配付サイズである全長 50mm を超えた群から、順次配付を行った。

表1 生産結果

| 年度 | 収容 | | | | | 大小選別、取り上げ | | | | | | 配付、取り上げ結果 | | | | | | |
|------|-------|----------|----------------------|------------|----------------|-----------|----------|------------------|----------------------------------|-------------|----------|-----------|-------|----------|----------|----------|------|------------------------------------|
| | 月日 | 使用 水槽 | 平均全長 | 群別 尾数 | 収容 尾数 合計 | 月日 | 飼育 日数 | 選別機 スリット 幅 | 平均全長 | 群別 尾数 | 取上 合計 | 生残率 | 月日 | 平均全長 | 取上 尾数 | 取上 合計 | 生残率 | 備考 |
| | (月/日) | (kL) | (mm) | (千尾) | (千尾) | (月/日) | (日) | (mm) | (mm) | (千尾) | (千尾) | (%) | (月/日) | (mm) | (千尾) | (千尾) | (%) | |
| 一次飼育 | 4/11 | 10 | 37.3±2.7 | - | 22.0 | 4/25 | 15 | 4.0 | 大群 45.1±3.3 小群 35.8±2.8 | 17.3 4.3 | 21.6 | 98.1 | | | | | | |
| 令和6 | | 10 | 45.1±3.3 | - | 12.2 | 5/7 | 27 | - | 53.1±3.6 | - | 12.8 | 104.9 | 5/8 | 53.1±3.6 | 9.0 | | | 一次飼育の大群のうち、12.2千尾を収容し、飼育継続 |
| | 二次飼育 | 4/25 | | | | | | | | | | | 5/9 | 51.9±5.0 | 3.0 | | | |
| | | 4 | 45.1±3.3 35.8±2.8 | 5.1 4.3 | 9.4 | 5/8 | 28 | 4.5 | 51.4±4.1 | - | 7.0 | 74.4 | 5/10 | 51.4±4.1 | 0.8 | 19.8 | 90.0 | 一次飼育の大群のうち、5.1千尾、小群の4.3千尾を収容して飼育継続 |

*、配付日が5/7の取り上げより、数日経過したため、再度平均全長を測定
 *₂ 二次飼育4t水槽の5/10配付群と同じ水槽に収容したため、そちらの平均全長を採用して配付を行った
 *₃ 地先に放流した小群は含まない値

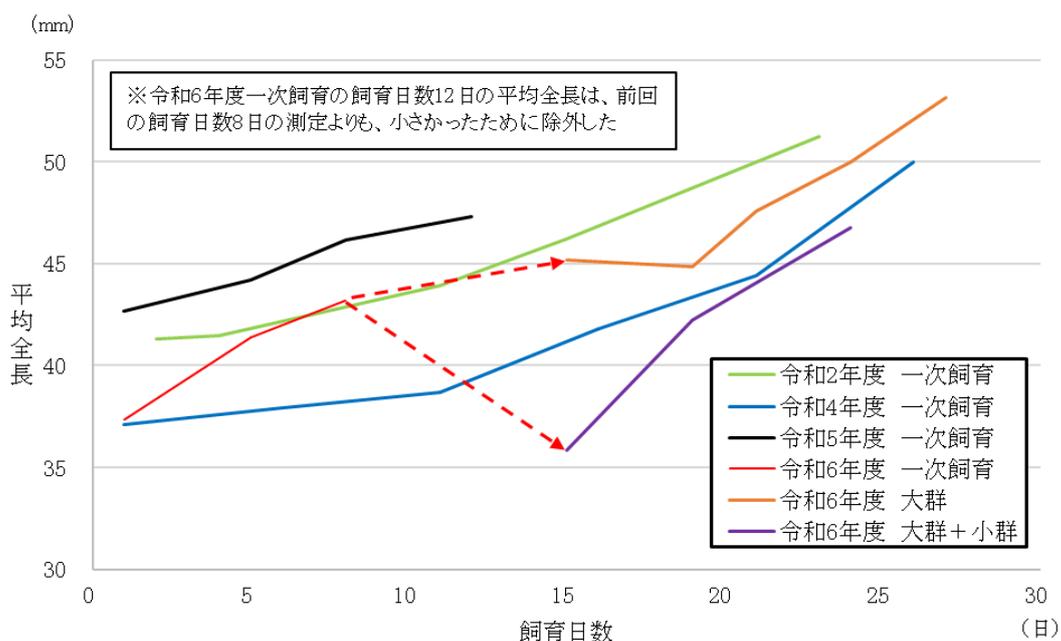


図1 各年度の平均全長の推移(令和2、4~6年度)

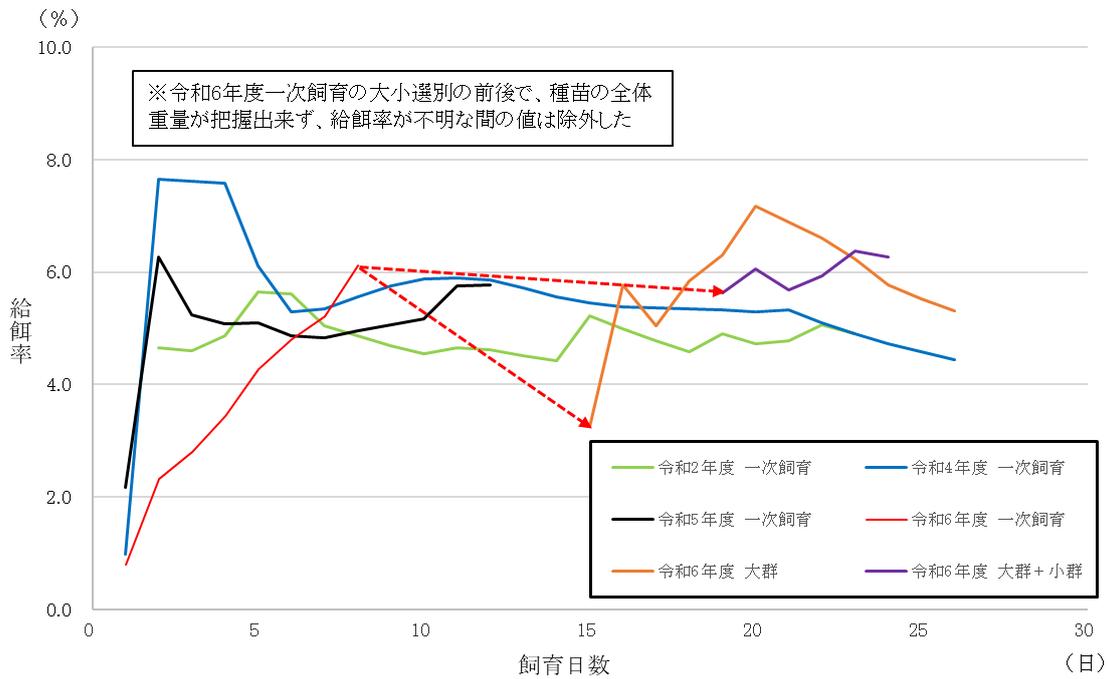


図2 各年度の給餌率(配合飼料のみ)の推移(令和2、4~6年度)

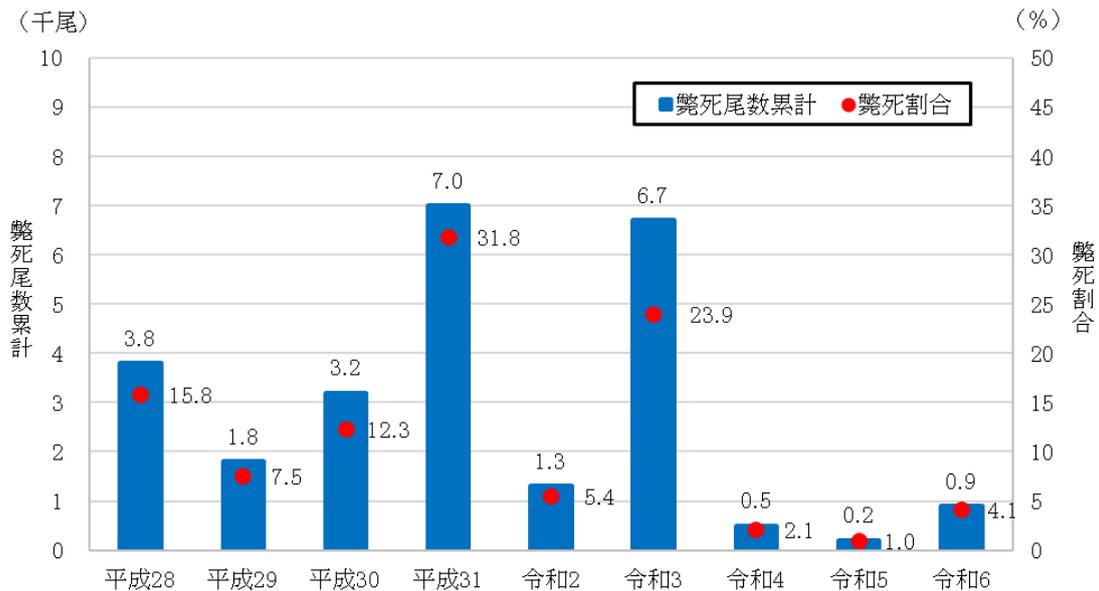


図3 各年度の斃死尾数累計と斃死割合

斃死割合(%) : 収容尾数に占める斃死尾数累計
 → 斃死尾数累計(千尾) / 収容尾数(千尾) * 100

2.結果

1)生産結果

生産結果を表1に示す。

4月25日の大小選別の結果、大群が平均全長 $45.1 \pm 3.3\text{mm}$ ($39.0 \sim 52.0\text{mm}$)で17.3千尾、小群が平均全長 $35.8 \pm 2.8\text{mm}$ ($30.0 \sim 44.0\text{mm}$)で4.3千尾の合計21.6千尾を取り上げ、一次飼育の生残率は98.1%となった。この大群のうち、12.2千尾は再度同じ10kL水槽に収容し、残り的大群5.1千尾と小群4.3千尾の合計9.4千尾は、4kL水槽に収容し、それぞれ二次飼育に供した。

二次飼育では、10kL水槽の飼育魚を、5月7日(飼育日数27日)に平均全長 $53.1 \pm 3.6\text{mm}$ ($48.0 \sim 61.0\text{mm}$)で12.8千尾取り上げた。生残率は、104.9%となった。その飼育魚の9.0千尾は5月8日(飼育日数28日)に、3.0千尾は5月9日(飼育日数29日)に、残りの0.8千尾は5月10日(飼育日数30日)に配付した。

4kL水槽は、5月8日(飼育日数28日)に大小選別を行った。その結果、大群は平均全長 $51.4 \pm 4.1\text{mm}$ ($42.0 \sim 60.0\text{mm}$)で7.0千尾を取り上げた(4kL水槽への収容数に対する取り上げた大群の比率は、74.4%となった。)。この選別で、取り上げた大群で計画尾数に達したため、配付基準のサイズに満たない小群は、5月10日(飼育日数30日)に地先放流した(計数、測定ともに実施せず)。大群の7.0千尾のうち、6.2千尾は5月9日(飼育日数29日)に、残りの0.8千尾は5月10日(飼育日数30日)に配付し、本年度の生産を終了した。一次飼育から生産終了までの生残率は、90.0%となった(地先に放流した小群を除く値)。

2)成長及び給餌率、斃死数など

比較のために、令和2年度以降の平均全長の推移を図1、給餌率(配合飼料のみ)の推移を図2、斃死尾数累計と斃死割合を図3に示す。

本年度の一次飼育では、例年と同等の成長が見られた。給餌率は、収容から4~5日間は例年よりも低く推移したが、これが要因と考えられる衰弱した中型、大型魚などは見られなかった。しかし、飼育日数8日より斃死数が増加し、飼育日数11日でピークとなった。斃死魚のほとんどは、小型魚であった。

飼育期間中の斃死尾数累計、斃死割合(収容尾数に占める斃死尾数累計)については、生残率の良かった令和4、5年度と比較して、やや増加した(図3)。

3)飼育水温及びDO

全飼育期間を通して、平均飼育水温は 15.3°C ($12.6 \sim 18.5^{\circ}\text{C}$)、平均DOは 7.1mg/L ($6.0 \sim 8.6\text{mg/L}$)で推移した。

3.考察

本年度の生残率は90.0%と、例年と比べて高かった(平成28~令和5年度の平均生残率は79.6%($47.7 \sim 98.8\%$))。これは、生残率の良い年と比較しても成長が劣らなかつたこと(図1)、それに伴って、飼育期間が過去で最も短かつたことなど、生育が順調に推移したことが要因として挙げられる。また、一次飼育での大小選別を、飼育日数15日目の比較的早期に行い、配付サイズに

達した群から順次配付したことなども理由として挙げられる。

配合飼料を積極的に摂餌しない小型魚に対しては、昨年度同様にコペポータを補助的に給餌したが、摂餌は認められたもののあまり成長が見られなかった。小型魚が大型魚から攻撃される様子はほとんど見られなかったことから、コペポータの給餌回数、給餌量が少なかったことが、飼育日数 8 日以降の斃死数の増加につながったと思われる。そのため、小型魚の斃死を防止するには、コペポータの給餌回数、給餌量を増加させることが有効だと思われるが、そのことにより水質が悪化し、疾病などを引き起こす可能性が高まると考えられる。また小型魚を飼育し続けても、配合飼料をほとんど摂餌しない個体も多く、成長が見込めない場合がほとんどである。これらのことから、一次飼育での大小選別後に、小型魚の数量を把握し、それらを除いても配付計画尾数が見込める場合には、小型魚の飼育を止めることも一案であるとする。

ヒラメの中間育成

根本 拓磨・小野 公大

小田育成場において、令和 6 年 4～5 月の間に放流用種苗として、全長 60mm のヒラメ、373.8 千尾の生産を目標に中間育成を行った。その結果、平均全長 60.6～61.0mm の種苗を、253.6 千尾生産できたので、概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 飼育池

小田育成場の 2 号池、約 5,000m²(70×72m、隅切り、底砂敷)1 面を使用した。底砂には傾斜を付けており、平均水深は約 160 cmであった。池には、水流機を 4 台、水車を 2 台設置し、溶存酸素(以下「DO」と呼ぶ)の低下防止とともに、水流形成に努めた。給餌時以外は水流機と水車を常時稼働し、飼育状況により稼働台数を増減した。また飼育初期に朝方の冷え込みが予想される場合は、水温低下を防ぐ目的で、夜間に水車、水流機の一部を停止した。

(2) 塩素消毒

中間育成開始前に、池の中央部、及び水門付近の魚取り場に繁茂した藻類の除去と消毒を目的として、顆粒状塩素(商品名「スパクリーン 60GS」:四国化成(株))を 3～5kg ずつ用いて塩素消毒を行った。

(3) 種苗の搬入

本年度は、栽培種苗センターでの種苗生産中にアクアレオウイルスによる疾病が発生したため、収容予定であった全ての種苗を処分した。そのため、小田育成場で中間育成する種苗は、3 つの他機関から譲り受けた。4 月 13 日に平均全長 43.5±6.9mm の種苗を 178.5 千尾、4 月 20 日に平均全長 46.2±5.6mm の種苗を 140.0 千尾、4 月 24 日に平均全長 38.9±2.8mm の種苗を 230.7 千尾の合計 549.2 千尾、総重量 356.9kg を譲り受けた。

小田育成場への輸送は、活魚車に約 15～20 kg/kL を目安に種苗を収容し、空気および酸素通気を行いながら約 3～8 時間かけて行った。

池への収容は、水中ポンプで海水を活魚車の水槽に注水しながら、50mm 径のホースを水槽内に入れ、海水とともに種苗を排出して行った。

(4) 給餌

飼料には、海産魚用配合飼料(商品名「えつけーる」:中部飼料(株))を使用した。種苗の成長に応じた粒径の飼料を、船外機船に取り付けた散粒機(商品名「MINORU LM-150」:みのる産業

(株)を用い、種苗の密度が高い側壁周りを多めに池全体に給餌した。給餌は、毎日 8 時から 17 時の間に 2～4 回行った。

(5) 水質管理

飼育水の排水は、潮汐を利用して、水門の開閉で行った。注水は主に取水ポンプで行い、潮汐の状況により、水門の開閉も利用して行った。換水率は、0～28%/日の間で適宜調整して行った。

水質測定は、水門付近を定点とし、8 時と 15 時に飼育水温、DO、珪藻の繁茂状況を確認するために透明度を測定した。飼育水温、DO は、水深約 50cm で測定した。透明度は、直径約 5cm の白い円形の重りに目盛りを施した紐を結び、池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

(6) 潜水観察、ヘドロ等除去作業

3～5 日置きに潜水観察を行い、種苗の摂餌状況、残餌、斃死数、池底面のスジアオリ等の繁茂状況などを確認した。また池の中央部に堆積したヘドロをポンプで吸い出す除去作業を飼育期間中に数回、底面に繁茂したスジアオリ等をポンプで吸い出す除去作業を取り上げの 1 週間程前から数回行った。

(7) 取り上げ

取り上げ日の前日から、水門の開閉と排水ポンプで飼育水を排水して水位を下げた。取り上げ方法は、水位が下がったことにより水門前の深みに蟄集した種苗を、魚取り場に設置した筒状のふらし網(目合い 3mm、長さ 3m)に排水とともに流入したところを取り上げた。

取り上げ尾数の算定は、重量法で行った。

2. 生産結果

生産結果を表 1 に示す(生産成績の良かった平成 30 年度を併記する)。

飼育期間中の飼育水温は、8 時が 15.5～20.2℃、15 時が 17.4～21.0℃であった。DO は、8 時が 5.9～9.3mg/L、15 時が 6.7～12.3mg/L であった。総給餌量は 854.0kg であった。

5 月 16 日と 5 月 17 日にそれぞれ平均全長 60.6 ± 6.3 mm と 61.0 ± 6.0 mm の種苗を合わせて 265.6 千尾を取り上げた。生残率は 48.3%であった。種苗の色素・形態異常については、取り上げ時に採取したサンプル 70 尾中、色素異常が有眼側 1.4%、無眼側 0%、形態異常が逆位個体 0%であった。

表1 生産結果

| 年度 | 収容 | | | | | 取り上げ | | | | | |
|------|-------|-------|--------|------|------|-------|------|------|------|----------|------|
| | 月日 | 収容尾数 | 収容尾数合計 | 平均全長 | 標準偏差 | 月日 | 飼育日数 | 平均全長 | 標準偏差 | 取り上げ尾数合計 | 生残率 |
| | (月/日) | (千尾) | (千尾) | (mm) | | (月/日) | (日) | (mm) | | (千尾) | (%) |
| 令和6 | 4/13 | 178.5 | | 43.5 | 6.9 | | | | | | |
| | 4/20 | 140.0 | 549.2 | 46.2 | 5.6 | 5/16 | 34 | 60.6 | 6.3 | 265.6 | 48.3 |
| | 4/24 | 230.7 | | 38.9 | 2.8 | 5/17 | 35 | 61.0 | 6.0 | | |
| 平成30 | 4/5 | 288.0 | 453.0 | 35.6 | 3.6 | 5/8 | 34 | 63.5 | 9.7 | 405.3 | 89.5 |
| | 4/6 | 165.0 | | 36.5 | 4.5 | 5/9 | 35 | 66.4 | 6.7 | | |

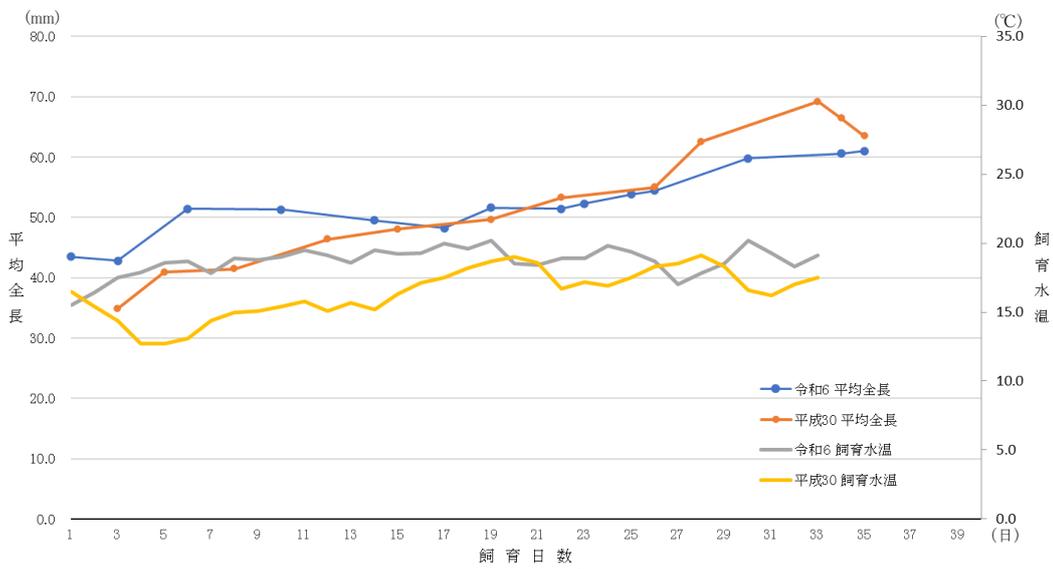


図1 平均全長及び飼育水温の推移

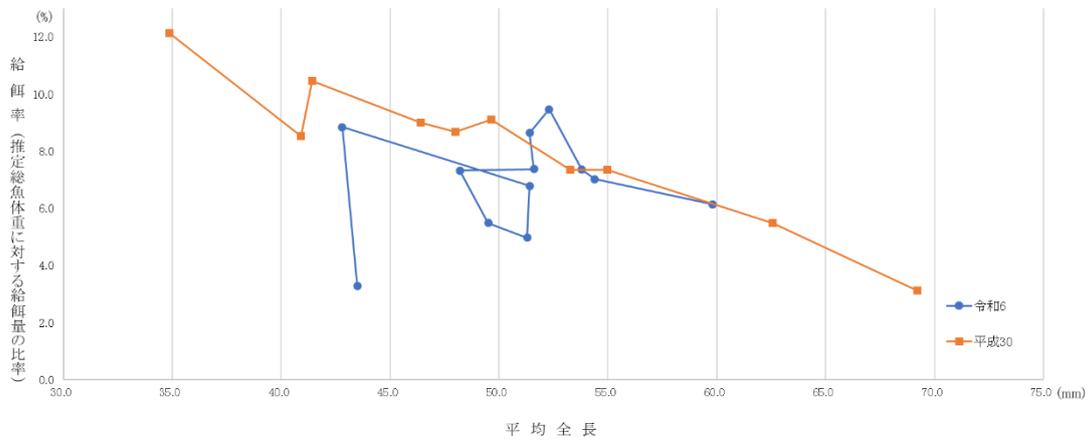


図2 平均全長及び給餌率の関係

3. 考察

(1) 生残率

生残率に関しては、本年度は過去最低の 48.3% で平成 30 年度の 89.5% を大きく下回った。これは、3 つの他機関から異なる時期に異なる大きさの種苗を収容したため、大小差が顕著に現れたことで、大型個体による小型個体への攻撃および、取り上げ時に複数確認された全長 150mm を超えると思われる超大型個体による被食などが主要因であると考えられる。

(2) 成長

生産成績の良かった平成 30 年度と比較して考察する。取り上げ時の平均全長は、本年度が $60.6 \pm 6.3\text{mm}$ および $61.0 \pm 6.0\text{mm}$ であった。平成 30 年度が平均全長 $63.5 \pm 9.7\text{mm}$ および $66.4 \pm 6.7\text{mm}$ であった。

平均全長および、8 時の飼育水温の推移を図 1 に示す。本年度は、飼育期間中の水温が平成 30 年度と比べると高く推移していたにもかかわらず、成長が緩やかであった。

平均全長毎の給餌率(推定総魚体重に対する給餌量の比率)の推移を図 2 に示した。本年度は、飼育期間中の給餌率の変動が激しい。これは飼育日数 8 日目に給餌量が過剰であると考え、給餌率を前日の 7.3% から 4.3% まで大幅に下げたことや、飼育日数 14 日目頃に成長の伸びや摂餌状況が悪化したため、給餌量の不足を疑い、給餌量を増加させたためである。

この本年度の緩やかな成長に関しては、飼育期間中の給餌率の激しい変動と 3 つの他機関から、異なる時期に異なる大きさの種苗を収容したことによる顕著な大小差の 2 つが大きな要因であると考えられる。

これらの結果を踏まえて、来年度の生産は大幅に給餌率を下げる事は避け、魚体重や摂餌状況の観察を本年度よりも頻繁に行うことにくわえ、収容した種苗の大小差も鑑みた上で、適切な給餌量を導く必要がある。

クルマエビの中間育成

根本 拓磨・小野 公大・木倉 慶太

小田育成場において、令和6年5～8月の間に、放流及び養殖用種苗として全長50-60mmのクルマエビ、計185.4万尾の生産を目標に中間育成を行った。その結果、平均全長51.1～101.0mmの種苗を計222.9万尾生産したので、概要を報告する。

1.生産方法

1)飼育池

1 辺約70mの正方形で、隅切りされた約5,000 m²、水深約200cm(水門部)の池を3面使用した。

一つの池に対して水車を5台と水流機を2台設置して、溶存酸素(以下「DO」と呼ぶ)の低下防止と水流形成に努めた。

2)塩素消毒

飼育開始前に、池の中央部及び水門付近に繁茂した藻類の除去を目的として、顆粒状塩素(商品名「スパクリーン60GS」:四国化成(株))を一つの池につき約1.5kgを散布した。

3)種苗の搬入

第1回次では、栽培種苗センターで生産された種苗を1kL角形活魚タンク(以下「活魚タンク」)に約20万尾/槽を目安に計119.5万尾を6槽の活魚タンクに収容し、酸素通気を行いながら、トラックで約1時間かけて輸送した。池への収容は、50mm径水中ポンプで池中より海水を取水し、活魚タンクに注水しながら、ホースをつないだ排水口を開いて海水とともに種苗を排出して行った。

第2回次の種苗は、鹿児島県の民間種苗生産業者から購入した。約10Lの海水を入れたビニール袋に酸素封入し、計55.0万尾の種苗を約1.1万尾/袋ずつ、計25箱(2袋/箱)を冷蔵便で空路と陸路で約6時間かけて輸送した。到着時、ビニール袋内の水温が約17℃で、池内の水温が約22℃と約5℃の差があったが、水温馴致は行わず、直ちに1号池に収容した。

第3回次の種苗も、第2回次と同様に鹿児島県の民間種苗生産業者から計55.0万尾を購入した。第2回次と輸送工程は同様であった。到着時、ビニール袋内の水温が約17℃で、池内の水温が約24℃と約7℃の差があったが、第2回次同様に、水温馴致は行わず、直ちに2号池に収容した。

4)給餌

飼料には、クルマエビ用配合飼料(商品名「バイタルプローン」:(株)ヒガシマル)を使用し、種苗の成長に応じた粒径(メーカー表示:4号～中間育成前期)を船外機船から散粒機(商品名「MINORU LM-150」、みのる産業(株))を使用して給餌した。

給餌は、基本的に毎日 8 時と 15 時 30 分に 2 回行った。給餌量の多い 15 時 30 分には、ビブリオ病の発症を防ぐ目的で、飼料添加剤(商品名「デロビブリオ」:日本バイオ技研(株))を給餌量に対して 2~3%添着した。

5) 水質管理

飼育水の排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行った。注水は、主に取水ポンプを用い、潮汐状況によっては水門の開閉も利用した。換水率は、各回次 3~17%/日の間で適宜調整して行った。

水質測定は、水門付近を定点とし、8 時と 15 時に水温、溶存酸素、珪藻の繁茂状況を確認するための透明度を測定した。水温、DO は、携帯型溶存酸素計(商品名「ポータブルマルチメーター HQ40d」:東亜ディーケーケー(株))で水深 50~100 cmで測定した。透明度は、直径約 5cm の白色の円盤状の重りに目盛りを施した紐を結び、飼育池に沈めて目視可能な限界を測定値とした。

6) 潜水観察、ヘドロ除去作業

週 2 回を目安に潜水観察を行い、摂餌の状況、残餌、斃死数などを確認した。昨年まで実施していた池の中央部に堆積したヘドロの除去作業は行わなかった。

7) 土壌改良剤

飼育期間中、底質の環境改善を目的として、微生物製剤(商品名「水産用オーレス」:日本バイオ技研(株))を使用した。使用量は、週 1 回を目安に一つの池あたり 5kg (1g/m²)とし、水車、水流機付近から池中に散布した。

8) 取り上げ、配付

昨年度と同様に電気桁網(間口幅 970×高さ 370×網丈 3,700mm、目合い 3×3mm)を 2 基使用し、取り上げた。終期には籠網も使用した。電気桁網を行う船外機船は、取り上げの効率化を図る目的で、昨年度と同様に 1 つの池につき、2 隻を使用した。

籠網の誘引餌には冷凍イワシを用いた。配付尾数の算定は、重量法による計数に基づいて行った。

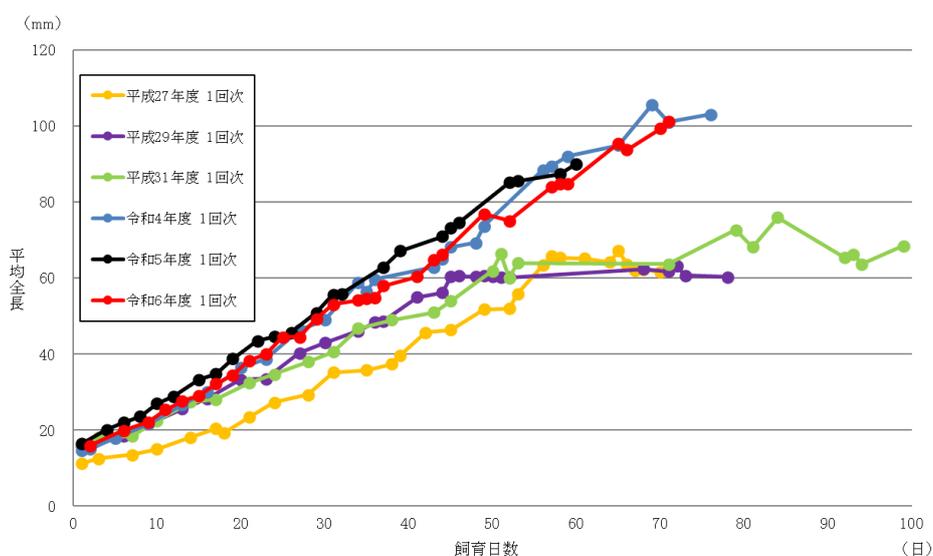


図1 年度別の平均全長の推移
(ビブリオ病の発症が確認されなかった平成27、29、31、令和4、5、6年度の1回次)

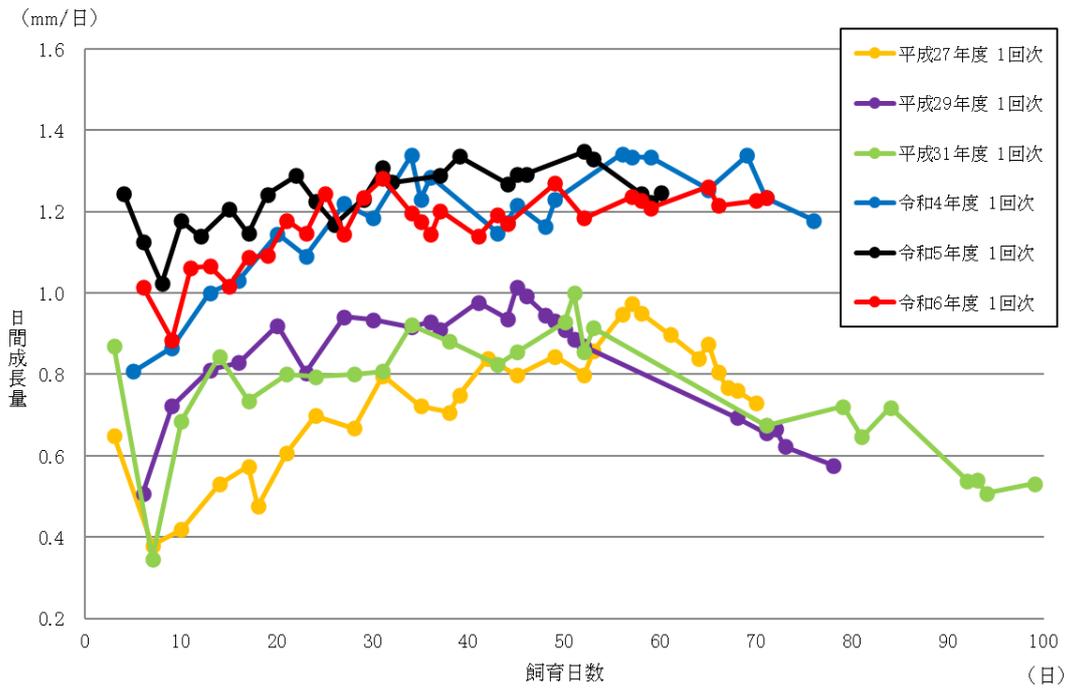


図2 年度別の日間成長量の推移
(ピブリオ病の発症が確認されなかった平成27、29、31、令和4、5、6年度の1回次)

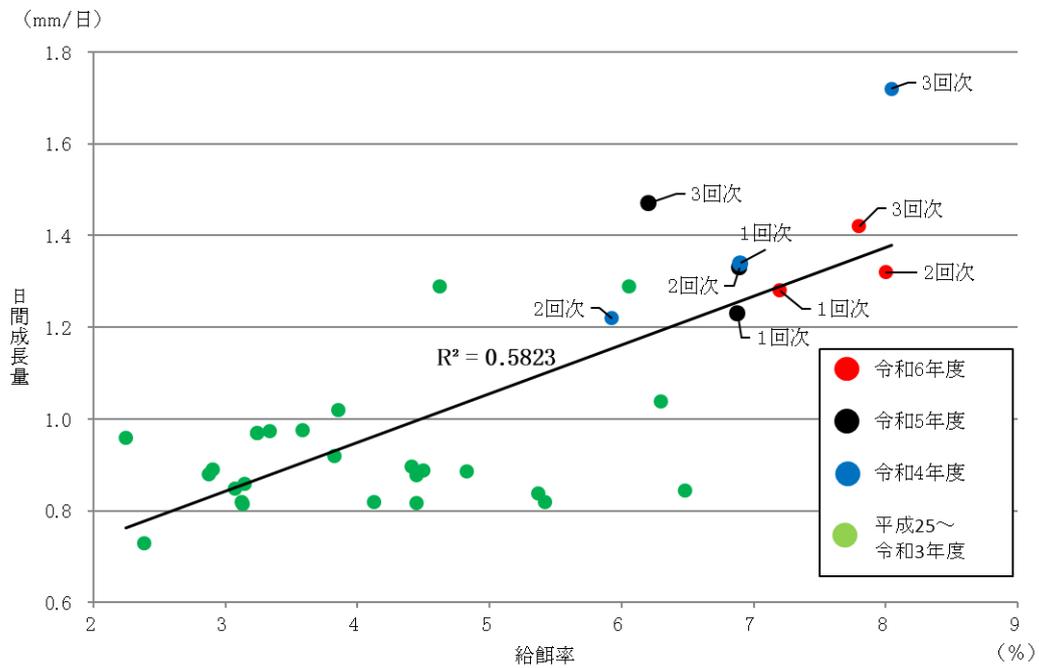


図3 日間成長量と給餌率の関係
(平成25～令和6年度の全回次、平均全長50mm時点での各数値)

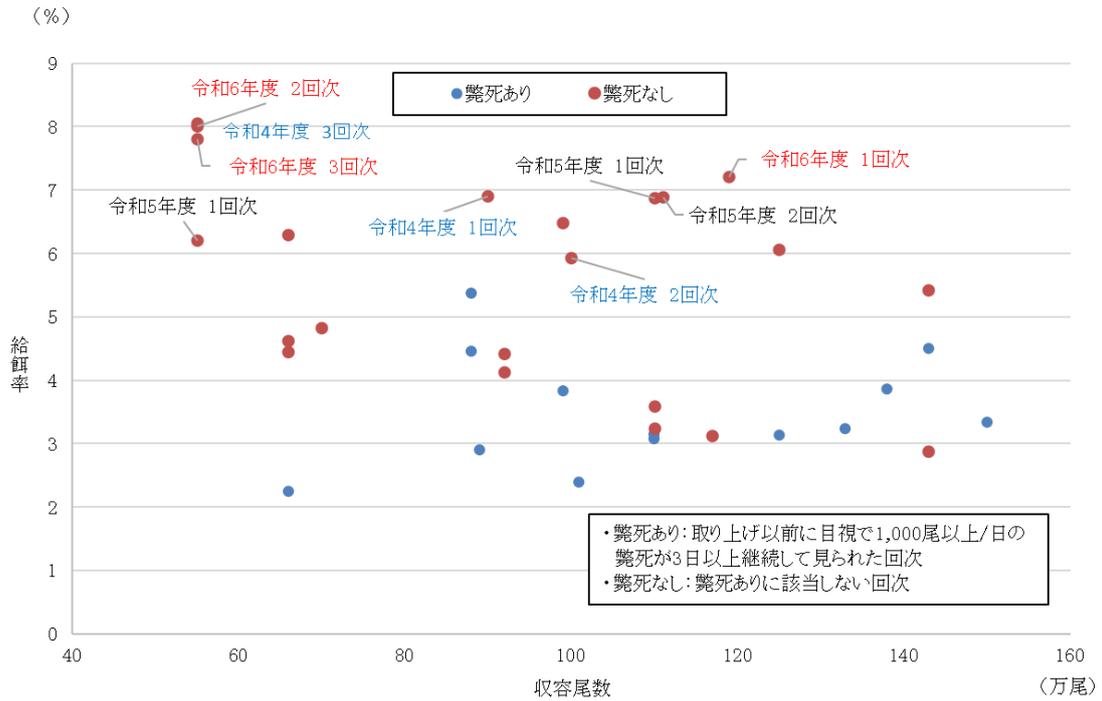


図4 給餌率並びに収容尾数と斃死の有無との関係
(平成25～令和6年度の全回次、給餌率は平均全長50mm時点の値)

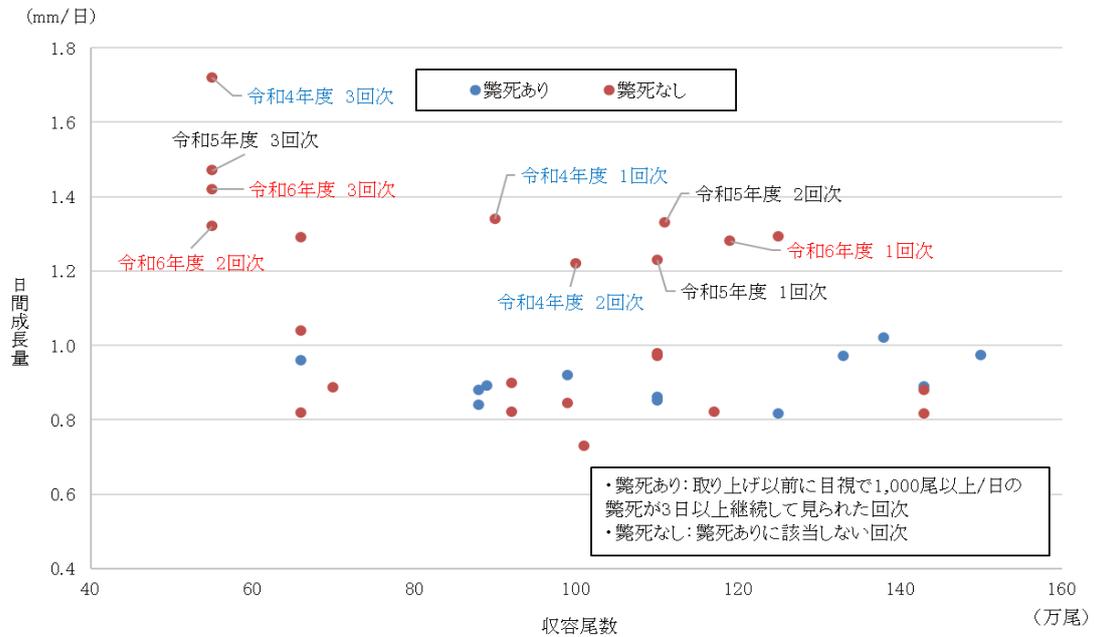


図5 日間成長量並びに収容尾数と斃死の有無との関係
(平成25～令和6年度の全回次、給餌率は平均全長50mm時点の値)

表1 生産結果

| 年度 | 回次 | 飼育期間 | | | 取 容 時 | | | 取 り 上 げ 時 | | | 生残率 (%) | 給餌量 (kg) | 増肉係数 | 入荷先、備考 | | |
|-----|----|---------------|------|---------------|-----------|---------|---------|-----------|----------------|-------------|---------|----------|-------|--------|---------|--------------------------|
| | | 飼育期間 | 取上期間 | 取上期間 | 平均全長 (mm) | 尾数 (万尾) | 重量 (kg) | 平均全長 (mm) | 体重 (g/尾) | 尾数 (万尾) | | | | | 重量 (kg) | |
| 令和6 | 1 | 5/22 ~8/1 | 72日間 | 6/21 ~8/1 | 17日 | 15.4 | 119.5 | 37.5 | 53.0 ~101.2 | 0.9 ~6.3 | 118.9 | 2,111 | 99.5 | 1,878 | 0.91 | 屋島栽培種苗センター ピブリオ病の発症なし |
| | 2 | 5/30 ~7/26 | 58日間 | 6/28 ~7/26 | 10日 | 12.8 | 55.0 | 8.2 | 51.1 ~91.9 | 0.8 ~4.6 | 56.0 | 941 | 101.8 | 791 | 0.85 | 鹿児島県 ピブリオ病の発症なし |
| | 3 | 6/11 ~8/7 | 58日間 | 7/10 ~8/7 | 11日 | 11.2 | 55.0 | 5.0 | 52.3 ~86.1 | 0.8 ~4.0 | 48.0 | 1,048 | 87.3 | 875 | 0.84 | 鹿児島県 ピブリオ病の発症なし |
| 合計 | - | 188 | - | 38 | - | 229.5 | 50.7 | - | - | 222.9 | 4,100 | 97.1 | 3,544 | 0.88 | | |
| 令和5 | 1 | 5/22 ~7/21 | 61日間 | 6/21 ~7/21 | 13日 | 16.3 | 110.0 | 37.4 | 55.6 ~89.9 | 1.0 ~4.3 | 102.0 | 2,135 | 92.7 | 1,663 | 0.79 | 屋島栽培種苗センター ピブリオ病の発症なし |
| | 2 | 5/23 ~7/27 | 66日間 | 6/23 ~7/27 | 15日 | 15.0 | 111.7 | 31.2 | 53.1 ~91.9 | 1.0 ~4.9 | 111.9 | 1,127 | 100.1 | 1,555 | 1.42 | 屋島栽培種苗センター ピブリオ病の発症なし |
| | 3 | 6/9 ~8/3 | 56日間 | 7/10 ~8/3 | 11日 | 12.4 | 55.0 | 7.2 | 58.0 ~84.8 | 1.2 ~3.8 | 49.1 | 1,147 | 89.3 | 943 | 0.83 | 鹿児島県 ピブリオ病の発症なし |
| 合計 | - | 183 | - | 39 | - | 276.7 | 75.8 | - | - | 263.0 | 4,409 | 95.0 | 4,161 | 0.96 | | |

表2 年度別の給餌量比較

| 年度 | 令和5年度 | | | 令和6年度 | | |
|----------------|-------|-------|------|-------|------|------|
| 回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 |
| 収容尾数(万尾) | 110.0 | 111.7 | 55.0 | 119.5 | 55.0 | 55.0 |
| 総給餌量(kg) | 1,663 | 1,555 | 943 | 1,878 | 791 | 875 |
| 1万尾あたりの給餌量(kg) | 15.1 | 13.9 | 17.1 | 15.7 | 14.4 | 15.9 |
| 平均(kg) | 15.0 | | | 15.4 | | |

・1万尾あたりの給餌量:総給餌量(kg)/収容尾数(万尾)

・平均:1万尾あたりの給餌量を加重平均した値

表3 飼料費の比較

| 年度 | 令和5年度 | 令和6年度 |
|-----------------|-------|-------|
| 回次 | 1~3回次 | 1~3回次 |
| 収容尾数(万尾) | 276.7 | 229.5 |
| 取り上げ尾数(万尾) | 263.0 | 222.9 |
| 総給餌量(kg) | 4,161 | 3,544 |
| 取上重量あたりの給餌量(kg) | 0.94 | 0.86 |
| 総飼料費(千円) | 3,703 | 3,154 |

・取り上げ重量あたりの給餌量:総給餌量/総取り上げ重量

・配合飼料単価:890円/kg(税込み)

表4 水温の測定値

| 回次 | 令和4年度 | | | 令和5年度 | | | 令和6年度 | | |
|--------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 |
| 平均(°C) | 26.5 | 25.4 | 27.6 | 24.7 | 25.3 | 27.3 | 25.8 | 26.2 | 28.0 |
| 最大(°C) | 32.1 | 29.5 | 32.7 | 31.7 | 32.2 | 32.3 | 33.0 | 31.7 | 32.9 |
| 最小(°C) | 20.8 | 20.8 | 21.3 | 20.7 | 20.7 | 20.7 | 19.3 | 19.7 | 22.3 |

・平均:全飼育期間の平均値を示す

表5 DOの測定値

| 回次 | 令和4年度 | | | 令和5年度 | | | 令和6年度 | | |
|----------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 |
| 平均(mg/L) | 7.7 | 7.8 | 7.5 | 7.8 | 7.5 | 7.4 | 7.6 | 7.5 | 7.4 |
| 最大(mg/L) | 12.2 | 11.6 | 13.1 | 12.2 | 11.3 | 11.2 | 11.1 | 11.2 | 12.5 |
| 最小(mg/L) | 5.5 | 5.8 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.2 | 5.8 | 5.6 | 5.5 |

・平均:全飼育期間の平均値を示す

表6 透明度の測定値

| 回次 | 令和4年度 | | | 令和5年度 | | | 令和6年度 | | |
|--------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 | 1回次 | 2回次 | 3回次 |
| 平均(cm) | 99 | 129 | 109 | 101 | 110 | 114 | 88 | 113 | 110 |
| 最大(cm) | 190 | 200 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 180 | 170 |
| 最小(cm) | 50 | 60 | 60 | 50 | 60 | 70 | 50 | 50 | 50 |

・平均:全飼育期間の平均値を示す

・最大:測定可能となる200以下からの値を示す

2.結果

1)生産結果

生産結果を表1に示す(参考に昨年度の結果も併記する)。

第1回次は、5月22日に栽培種苗センターで生産した平均全長15.4mm(13.2~18.1mm)の種苗、119.5万尾を3号池に収容し中間育成を開始した。収容翌日の潜水観察では、目立った斃死は確認されなかった。6月21日(飼育日数31日)から取り上げを行い、8月1日(飼育日数72日)に生産を終了した。その間、17日(17回)の取り上げで、平均全長53.0~101.2mmの種苗を合計118.9万尾取り上げた。生残率は99.5%であった。

第2回次は、5月30日に鹿児島県の民間種苗生産業者から購入した平均全長12.8mm(11.0~15.0mm)の種苗、55.0万尾を1号池に収容して中間育成を開始した。輸送直後の斃死は観察されなかったが、収容翌日の潜水観察では、約2,000尾の斃死が確認された。6月28日(飼育日数30日)から取り上げを行い、7月26日(飼育日数58日)に生産を終了した。その間、10日(10回)の取り上げで、平均全長51.1~91.9mmの種苗を合計56.0万尾取り上げた。生残率は101.8%であった。

第3回次は、6月11日に第2回次と同様に鹿児島県の民間種苗生産業者から購入した平均

全長 11.2mm(10.0~12.0mm)の種苗、55.0 万尾を 2 号池に収容して中間育成を開始した。輸送直後の斃死は観察されなかったが、収容翌日の潜水観察では、約 1,000 尾の斃死が確認された。7 月 10 日(飼育日数 30 日)から取り上げを行い、8 月 7 日(飼育日数 58 日)に生産を終了した。その間、11 日(11 回)の取り上げで、平均全長 52.3~86.1mm の種苗を合計 48.0 万尾取り上げた。生残率は 87.3%であった。

本年度も、昨年度同様にビブリオ病の発症が認められず、生残率が全回次の平均で 90%以上と、計画を大きく上回る合計 222.9 万尾(平均全長 51.1~101.2mm)の生産が出来た(表 1)。

2)成長量及び給餌率(給餌量)

年度別の平均全長の推移を図 1、年度別の日間成長量の推移を図 2、日間成長量と給餌率の関係を図 3、年度別の給餌量比較を表 2、飼料費の比較を表 3 に示す。

本年度も成績の良かった令和 4、5 年度の給餌率を参考に給餌したところ、両年と同様に日間成長量は高く推移した(図 1、2、3)。そのため、全回次ともに飼育日数 30~31 日目から取り上げを行うことができ、各回次 10~17 日間の取り上げ期間で配付を終えることが出来た(表 1)。

本年度の全回次の給餌量合計は、昨年度よりも収容尾数が少ないこともあり減少したが(表 1)、1 万尾あたりの給餌量を見ると、15.4kgとなり、昨年度の 15.0kgと比べると若干の増加となった(表 2)。なお、飼育尾数の減少分に伴う肥飼料費の軽減分は 549 千円となった(表 3)。

3)水質管理

水温と DO の測定値を表 3、4 に、透明度の測定値を表 5 に示す。

本年度の水温は、第 1 回次が 19.3~33.0℃、第 2 回次が 19.7~31.7℃、第 3 回次が 22.3~32.9℃で推移した。第 1、2 回次の最低水温が、一時的に 20℃を下回ったものの、成長の低下などの問題は見られなかった。また DO は、1 回次が 5.8~11.1mg/L、2 回次が 5.6~11.2mg/L、3 回次が 5.5~12.5mg/L となり、最小値、平均値も昨年度と比較してあまり変化なく、特に問題も見られなかった。透明度については、本年度も飼育池の水替わり(珪藻が急落し、透明度が上昇すること)も見られず、給餌量が減少してくる飼育終期を除くと安定しており、特に問題は見られなかった。

4)潜水観察、ヘドロ除去作業

潜水観察では、種苗の収容翌日に約 1,000~2,000 尾の斃死が確認されたが、それ以外では、10~50 尾/日に留まった。飼育期間を通して、種苗の摂餌状態なども特に異常は見られなかった。

池の中央部に堆積したヘドロの除去作業については、飼育終期のみ行った昨年度とは異なり、本年度は全く行わなかったが、特に問題は生じなかった。

3.考察

本年度も、予定では例年通りに栽培種苗センターで生産された種苗を第 1 回次及び第 2 回次で、各 90 万尾ずつ収容し、第 3 回次は民間業者から 55.0 万尾購入して、中間育成する予定であった。しかしながら、種苗生産の不調を受け、栽培種苗センターからの生産種苗は、第 1 回次の 119.5 万尾のみとなり、第 2 回次と第 3 回次は、民間業者から各 55.0 万尾を購入して、中間育成をすることとなった。なんとか当初の予定収容尾数である約 230 万尾を収容することが出来、中間

育成した。結果、昨年度と同様にビブリオ病の発症は認められず、生産計画尾数以上の種苗を生産することが出来た。

日間成長量を見ると、生残率の高かった令和 4、5 年度と比較しても遜色なく、高い成長量が見られた(図 2)。高い日間成長量と生残率、またビブリオ病の発症を予防出来た要因として、一昨年度から見直しを行い、給餌率を上げたことが大きな理由として考えられる。給餌率を上げ、高い日間成長量を維持することは、疾病の予防にもつながっていると考えられる(図 4、5)。

取り上げは、昨年度と同様に電気桁網を主に使用した。令和 3 年度以前は、籠網のみの取り上げであり、取り上げ尾数の増大を図るために、取り上げ期間中に給餌制限を行っていた。このことが種苗の活力不足、成長の低下、ストレス等を招き、ビブリオ病の発症を助長した可能性を指摘した(昨年度)。電気桁網では、取り上げ期間中でも給餌が可能であり、昨年度、本年度ともに取り上げ期間中のビブリオ病の発症が確認されていないことから、取り上げ方法の転換も、発症予防に貢献していると考えられる。一方、電気桁網の問題点としては、池内残存尾数が少なくなる取り上げ終期には、時間当たりの取り上げ尾数が減少する。そのような状況では、電気桁網よりも多くの尾数の入網が見込める籠網が効率的である。また、これまでの取り上げ終期での籠網でのデータの蓄積から、当日の取り上げ重量(尾数)から翌日の取り上げ重量をある程度推定出来る。一方、籠網での取り上げは、籠網自体が入手困難となり更新できないことや、使用を取り上げ終期に限定しても、設置から取り上げるまでの作業に多大な労力を要することなどから、将来的には止めたいと考えている。しかしながら、電気桁網の取り上げのみでは、その時点での池内残存尾数を把握できていない。取り上げ終期に行う籠網での取り上げ尾数から、生産終了時期(取り上げ終了時期)を見極めているのが現状である。

このように残された課題として、取り上げ終期での池内残存尾数の把握による取り上げ終了時期の見極めがあり、将来的には電気桁網のデータのみで可能にしたい。一案であるが、次年度以降も取り上げ終期に、籠網での取り上げデータの蓄積を行い、上述したように籠網による池内残存尾数の推定と電気桁網での取り上げ最終日の CPUE(単位時間当たりの取り上げ重量)の関係から、明らかに出来ないか検討していきたい。

本年度も給餌率を令和 3 年度以前よりも上げた昨年度の飼育方法を踏襲して行った結果、昨年度同様にビブリオ病が発症せず、また高成長、高生残率が得られ、安定生産につながったと思われる。課題となる飼料費については、収容尾数が昨年度よりも少なくなったことなどから、全体的な給餌量はそれに応じて少なくなり、その分飼料費も削減された(表 3)。上述したように、ビブリオ病の発症は、給餌率との関連性が認められる(図 4)。これらから、給餌率を下げることで飼料費の削減を図るのではなく、次年度は近年の良好な生残率を参考に収容尾数を削減することで、安定生産を維持しながら肥飼料費などの経費削減を行っていきたい。

S型ワムシ(タケノコメバル・ヒラメ用)の培養

平岡 真・明石 豪・小野 公大・地下 洋一郎*

*地下 洋一郎…OB、現臨時職員

令和5年12月22日～令和6年3月6日まで、タケノコメバルおよびヒラメの餌料として、S型シオミズツボワムシ(以下「ワムシ」と呼ぶ)の培養を行ったので、その概要を報告する。

1. 元種

元種は、令和5年11月29日にクロレラ工業(株)から1億個体のワムシを購入し、培養していたが培養不調に陥った。新たな元種として令和6年1月10日に他機関から28億個体のワムシを譲り受けた。しかし、再び培養不調の兆候が見られたため、1月31日にクロレラ工業(株)から2億個体のワムシを購入し、拡大培養した後、元種の入替えを行った。

2. 培養方法

48時間(2日間)かけて植え継ぐバッチ培養方法で行った。

培養水槽は、タケノコメバルへの供給量が少ない期間で、1kLのアルテミア孵化槽を3面(1面は植え継ぎ用水槽)と洗浄水用に1kLのアルテミア孵化槽を1面の合計4面使用した。タケノコメバルへの供給量が増加した期間およびヒラメへ供給した期間は、5kL水槽3面(1面は植え継ぎ用水槽)と洗浄水用に5kL水槽1面の合計4面を使用した。

培養温度は、基本的に26°Cに設定していたが、ヒラメへの供給が始まる前から増殖率を上げる目的で28°Cに昇温した。

培養水は、0.5 μ mの精密フィルターでろ過し、紫外線殺菌装置で殺菌処理した海水を、さらに次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度50mg/L)で消毒し、チオ硫酸ナトリウムで中和して使用した。1月10日に譲り受けたワムシは、譲り受けた元の機関の培養方法に倣って、水道水で希釈した70～80%の海水を使用した。

接種密度は、タケノコメバルの餌料用の期間で240～840個体/mL、ヒラメの餌料用の期間で180～860個体/mLとした。

給餌は、培養状況に応じて濃縮淡水産クロレラ(商品名「生クロレラV12」:クロレラ工業(株))を1億個体に対して200～220mLの量を1日8回に分け、1回は手撒き、残りの7回は小型ポンプで給餌した。

培養水槽内の懸濁物の除去を目的として、フィルター(商品名「サラロックCS-100」:旭化成(株)、0.5×2.0×0.02m)を2枚組にし、1kLのアルテミア孵化槽は水槽内の2ヶ所、5kL水槽は水槽内の4ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

表1 ワムシ培養結果

| 魚種 | 飼料培養期間 | 培養日数 (日間) | 総生産量 (億) | 餌料給餌量 (億) | 餌料利用率 (%) |
|---------|---------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| タケノコメバル | 令和5年12月22日～令和6年2月1日 | 42 | 612.3 | 268.9 | 43.9 |
| ヒラメ | 令和6年2月11日～3月6日 | 25 | 970.7 | 756.4 | 77.9 |

3. 結果と考察

培養結果を表1に示す。タケノコメバルの餌料としての培養期間は、令和5年12月22日～令和6年2月1日であった。餌料利用率は43.9%であり、昨年度の37.7%と比較して向上した。

ヒラメの餌料として培養していた期間は、令和6年2月11日～3月6日であった。餌料利用率は77.9%であり、昨年度の79.1%と同程度であった。

本年度は、令和6年1月4日以降に培養不調が続き、元種の入替えを2度行った。培養不調の原因として、これまでに報告されている *Atkinsiella parasitica* と同種かそれに近い卵菌類の寄生が確認された¹⁾²⁾。卵菌類に寄生されると分離卵が多くなり、培養水中の卵数は増加するが、寄生された卵は孵化しないために増殖率が低下する。2度の元種の入替え前には、培養水槽とその周辺の床面、培養道具を次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度 50mg/L)で殺菌したが、消毒後8日目と11日目で再び卵菌類を確認した。この卵菌類の侵入経路は不明である。来年度の培養では、卵菌類に寄生されないように、消毒等をさらに徹底して行いたい。

引用文献

- 1) Kazuyo Nakamura, Miho Nakamura and Kishio Hatai (1994) : *Atkinsiella* infection in the rotifer *Brachionus plicatilis*. Mycoscience 35 : 291-294.
- 2) Kazuyo Nakamura and Kishio Hatai (1994) : *Atkinsiella parasitica* sp. nov. isolated from a rotifer, *Brachionus plicatilis*. Mycoscience 35 : 383-389.

SS 型ワムシ S 型ワムシ(キジハタ用)の培養

地下 洋一郎*・古賀 佳樹・行成 健太

*地下 洋一郎…OB、現臨時職員

令和 6 年 4 月 21 日から 7 月 19 日まで、キジハタの餌料として、SS 型シオミズツボワムシ(以下「SS ワムシ」と呼ぶ)の培養を行ったので、その概要を報告する。

1. SS 型ワムシの培養

1) 元種

SS ワムシの元種は、国立研究開発法人 水産研究・教育機構 増養殖研究所 ジーンバンク事業センター(以下「ジーンバンク」と呼ぶ)から、4 月 21 日と 5 月 17 日の 2 回、および県外その他機関から、6 月 7 日と 6 月 17 日の 2 回譲り受けた。

2) 培養方法

培養方法は、48 時間で植え替えるバッチ培養で行った。

培養水槽として、ジーンバンクから入手した元種の拡大培養には 100L のアルテミアふ化槽を使用した。その後の稚魚への供給を前提とした培養には、1kL アルテミアふ化水槽 3 面(1 面は植え継ぎ用水槽)と洗浄水用に同型水槽 1 面の合計 4 面を使用した。

培養水は、 $0.5\mu\text{m}$ の精密フィルターでろ過して、紫外線殺菌処理した海水を次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度 50mg/L)で 4 時間処理し、チオ硫酸ナトリウムで中和した海水を使用した。

接種密度は $1,000$ 個体/ml とした。

給餌は、濃縮淡水産クロレラ(商品名「生クロレラ v12」:クロレラ工業(株)、以下「v12」)をワムシ 1 億個体に対して 24 時間当たり $200\sim 300\text{ml}$ の量を連続給餌した。

培養水中の残餌、排泄物などを取り除く目的でフィルター(商品名「サラロック CS-100」:旭化成(株) $0.5\times 2.0\times 0.02\text{m}$)を 2 枚組にして 2ヶ所懸垂し毎日交換した。

しかし、6 月 15 日には培養不調が起きたため、2ヶ所で別々の培養方法を行うこととし、この時の培養水には稚魚飼育用の電解殺菌海水(以下「電解水」と呼ぶ)を使用した。

1ヶ所は、従来の 24 時間連続給餌の 48 時間バッチ培養、もう 1ヶ所では、1kL のアルテミアふ化槽を 3 面使用して連続培養法で行った。

3) 結果と考察

ジーンバンクから入手した元種は、2 回とも拡大培養中に培養不調が発生し、1kL アルテミアふ化槽まで拡大できなかった。このため、県外その他機関から令和 6 年 6 月 17 日に元種を譲り受け、1kL アルテミアふ化槽で培養を開始した。しかしながら、同様に培養不調が発生したので、令和 6 年 6 月 17 日に再度元種を譲り受けた。

2 回目は、培養不調の対策として電解水を使用して、従来の 48 時間のバッチ培養法と、連続培養法の 2 種類の培養方法で行った。

2 回目に譲り受けた SS ワムシは、両培養方法ともに培養不調は起こらず、6 月 17 日～7 月 19 日の間に合計 264 億個体を収穫でき、その内、112 億個体をキジハタの餌料として供給することができた。

培養不調の状況は、培養開始当初より活力が落ちて、摂餌量が減り、増殖不良が起こった。次年度は、拡大培養を含め、培養の開始当初から電解水を使用して培養を行う予定である。

2 . S 型ワムシの培養

令和 6 年 5 月 9 日～8 月 15 日までキジハタの餌料として、S 型シオミズツボワムシ(以下「S ワムシ」)の培養を行ったのでその概要を報告する。

1) 元種

太平洋貿易(株)から 1 回購入し、培養していたが、卵菌症の発生により離卵が増加し、増殖率が伸びないという培養不調のため一度処分した。このため、他機関より 20 億個体を譲り受け、再度培養した。

2) 培養方法

48 時間(2 日間)で植え継ぐバッチ培養方式で行った。拡大時の培養は、SS ワムシと同様に 1kL アルテミア水槽 3 面(1 面は植え継ぎ用水槽)と洗浄水用に 1kL 水槽 1 面の合計 4 面を使用した。その後、5kL 角形水槽 3 面(1 面は植え継ぎ用水槽)と洗浄水用に 5kL 角形水槽 1 面の合計 4 面に拡大培養し、キジハタに餌料として供給した。

培養温度は、28℃に設定した。

培養水には、0.5 μm の精密フィルターでろ過した後、電解殺菌処理した海水を、さらに次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度 50mg/L)で処理し、チオ硫酸ナトリウムで中和した海水を使用した。

接種密度は、当初 500 個体/mlとしたが、その後キジハタ生産の必要量の増加に合わせて 600 個体/mlまで上昇させた。

給餌は、V12 を S 型ワムシ 1 億個体に対して 200mlとして、1 日 8 回に分けて 1 回は手撒きで、7 回はタイマーを用いて小型ポンプで給餌した。

培養水槽内の懸濁物の除去を目的として、SS ワムシと同様のフィルター(サラロック 2 枚組)を 1kL 水槽は 2 ヶ所、5kL 水槽は 4 ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

3) 結果と考察

キジハタの餌料として、6 月 14 日～8 月 15 日の間に合計 1145.6 億個体を供給した。これは過去 5 年度と比べても、多い個体数と長い期間である。

本年度は卵菌症が発生したため一度全て処分し、隔々まで消毒を行った。

その後は、卵菌症の発生を含む異常が無く培養が出来たので、来年度はより多く顕微鏡観察を行い、卵菌の早期発見に努め、消毒を徹底していきたい。

種苗の配付状況

| 魚種 | 全長(mm) | 月日 | 目的 | 配布先 | 尾数(尾) |
|------------|--------|----------------|---------|-------------------|-----------|
| ヒラメ | 30 | 4月23日 | 種苗交換用 | 香川県水産試験場(大阪府向け) | 150,000 |
| | | 合 計 | | | 150,000 |
| | 50-60 | 5月16日 | 放流 | 鴨庄漁業協同組合 | 4,000 |
| | | 5月17日 | 放流 | さぬき市漁業協同組合 | 3,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 丸亀市漁業協同組合 | 1,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 観音寺市 | 9,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 三豊市 | 15,800 |
| | | 5月16日 | 放流 | 宇多津町 | 4,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 35,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 香川県地区小型船安全協会 | 1,600 |
| | | 5月17日 | 放流 | 海望企画株式会社 | 3,000 |
| | | 5月16日、5月17日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 40,000 |
| | | 5月16日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 5,000 |
| | | 5月16日、5月17日 | 放流 | 徳島県漁業協同組合連合会 | 109,000 |
| | | 5月17日 | 放流 | 福村漁業協同組合(徳島県) | 2,200 |
| 5月17日 | 放流 | 高松市瀬戸内漁業協同組合 | 10,000 | | |
| 5月16日 | 放流 | (一社)日本釣用品工業会 | 11,000 | | |
| 合 計 | | | | 253,600 | |
| タケノコメバル | 40 | 4月26日 | 放流 | 直島町 | 5,000 |
| | | 4月16日 | 放流 | 三豊市 | 13,000 |
| | | 4月11日～25日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 50,400 |
| | | 4月24日、5月14、15日 | 放流 | (一社)日本釣用品工業会 | 8,500 |
| | | 合 計 | | | 76,900 |
| クルマエビ | 13 | 5月22日 | 交換用 | 香川県水産試験場(岡山県向け) | 1,200,000 |
| | | 合 計 | | | 1,200,000 |
| | 60 | 6月25日 | 放流 | 丸亀市漁業協同組合 | 60,000 |
| | | 7月12日～7月22日 | 放流 | 庵治漁業協同組合 | 180,000 |
| | | 6月25日 | 放流 | 丸亀市 | 20,000 |
| | | 6月26日、7月16日 | 放流 | 観音寺市 | 83,000 |
| | | 6月25日 | 放流 | 三豊市 | 30,000 |
| | | 6月24日、27日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 180,000 |
| | | 6月24日～7月18日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 489,000 |
| | | 6月21日～7月12日 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 669,750 |
| | | 7月5日 | 放流 | 特定非営利活動法人にじろカンパニー | 2,000 |
| | | 7月4日 | 養殖 | 公協産業株式会社 | 4,000 |
| | | 7月9日 | 放流 | 公益財団法人えひめ海づくり基金 | 33,000 |
| | | 7月9日 | 放流 | 愛媛県漁業協同組合土居支所 | 10,000 |
| | | 7月8日 | 放流 | 愛媛県漁業協同組合今治支所 | 9,000 |
| | | 7月8日 | 放流 | 愛媛県漁業協同組合桜井支所 | 23,000 |
| | | 7月8日 | 放流 | 今治地区漁業協同組合協議会 | 48,000 |
| | | 7月18日 | 放流 | 国立大学法人 香川大学 | 4,000 |
| | | 7月17日 | 放流 | 高知県土佐市 | 10,000 |
| 7日18日～8月7日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 374,000 | | |
| 合 計 | | | | 2,228,750 | |
| キジハタ | 35 | 9月10日 | 交換用 | 香川県水産試験場(広島県向け) | 5,000 |
| | | 合 計 | | | 5,000 |
| | 50 | 9月5日 | 放流 | 中讃西部漁業協同組合 | 330 |
| | | 9月5日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 12,050 |
| | | 9月5日 | 放流 | 直島町 | 3,000 |
| | | 9月5日～9月26日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 63,300 |
| | | 9月11日 | 放流 | 三豊市 | 9,000 |
| | | 9月13日 | 放流 | 海望企画(株) | 350 |
| | | 9月12日 | 放流 | 高知県須崎市 | 3,000 |
| | | 9月20日 | 放流 | 高知県土佐市 | 4,000 |
| | | 9月5日～9月27日 | 放流 | (一社)日本釣用品工業会 | 30,000 |
| | | 9月27日～10月3日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 30,300 |
| 合 計 | | | | 155,330 | |
| クロメバル | 50 | 5月8日 | 放流 | 坂出市 | 6,200 |
| | | 5月9日 | 放流 | 三豊市 | 9,000 |
| | | 5月9日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 3,000 |
| | | 5月10日 | 放流 | 屋島漁業協同組合 | 100 |
| | | 5月15日 | 放流 | 香川県水産試験場(放魚祭用) | 1,500 |
| 合 計 | | | | 19,800 | |

定時定点観測資料(令和6年1月～)

場所:栽培種苗センター地先

| 月 | 旬別 | 地 先 海 水 | | | ろ 過 海 水 | | |
|----|----|--------------|----------|------|---------|--------------|------|
| | | 平均水温 (°C) | 水温範囲(°C) | | 平均pH | 平均水温 (°C) | 平均pH |
| | | | 最低 | 最高 | | | |
| 1 | 上 | 10.6 | 9.7 | 11.5 | 8.05 | 11.0 | 8.00 |
| | 中 | 10.1 | 8.9 | 10.8 | 8.05 | 10.4 | 7.98 |
| | 下 | 8.7 | 6.8 | 10.6 | 8.04 | 9.5 | 8.00 |
| 2 | 上 | 9.7 | 9.4 | 9.9 | 8.06 | 10.0 | 8.01 |
| | 中 | 10.2 | 9.2 | 10.8 | 8.09 | 10.3 | 8.03 |
| | 下 | 10.2 | 9.7 | 10.8 | 8.10 | 10.4 | 8.06 |
| 3 | 上 | 10.2 | 10.0 | 10.5 | 8.06 | 10.2 | 8.03 |
| | 中 | 10.5 | 9.6 | 11.2 | 8.08 | 10.5 | 8.03 |
| | 下 | 10.7 | 9.8 | 11.8 | 8.03 | 10.9 | 7.99 |
| 4 | 上 | 13.4 | 12.8 | 14.4 | 8.06 | 13.4 | 8.02 |
| | 中 | 15.2 | 13.8 | 16.2 | 8.09 | 15.1 | 8.05 |
| | 下 | 15.9 | 15.5 | 16.3 | 8.07 | 15.7 | 8.00 |
| 5 | 上 | 16.7 | 16.1 | 17.3 | 8.10 | 16.9 | 8.02 |
| | 中 | 17.5 | 17.1 | 17.9 | 8.09 | 17.8 | 8.03 |
| | 下 | 19.2 | 18.4 | 20.2 | 8.09 | 19.5 | 8.01 |
| 6 | 上 | 20.4 | 20.2 | 20.6 | 8.04 | 20.7 | 7.96 |
| | 中 | 21.7 | 21.0 | 23.0 | 7.95 | 22.0 | 7.81 |
| | 下 | 21.9 | 21.8 | 22.1 | 7.89 | 22.3 | 7.79 |
| 7 | 上 | 23.4 | 22.2 | 24.7 | 7.98 | 24.0 | 7.82 |
| | 中 | 24.3 | 23.7 | 25.0 | 7.95 | 24.6 | 7.75 |
| | 下 | 26.4 | 25.5 | 27.7 | 7.89 | 26.7 | 7.78 |
| 8 | 上 | 27.6 | 27.3 | 27.8 | 7.94 | 27.9 | 7.77 |
| | 中 | 28.4 | 27.7 | 29.1 | 7.94 | 28.2 | 7.72 |
| | 下 | 28.3 | 27.8 | 28.8 | 7.93 | 28.5 | 7.76 |
| 9 | 上 | 28.4 | 28.0 | 28.7 | 7.99 | 28.4 | 7.87 |
| | 中 | 29.1 | 28.7 | 29.3 | 7.96 | 29.1 | 7.86 |
| | 下 | 28.3 | 28.0 | 28.7 | 7.98 | 28.6 | 7.87 |
| 10 | 上 | 26.6 | 24.7 | 27.7 | 7.98 | 27.3 | 7.89 |
| | 中 | 25.8 | 25.7 | 25.9 | 7.98 | 26.3 | 7.89 |
| | 下 | 23.5 | 22.4 | 24.4 | 7.93 | 24.2 | 7.88 |
| 11 | 上 | 21.2 | 20.5 | 22.4 | 7.94 | 21.8 | 7.93 |
| | 中 | 20.2 | 17.8 | 21.3 | 7.94 | 20.9 | 7.91 |
| | 下 | 17.3 | 15.8 | 19.0 | 8.04 | 17.8 | 8.00 |
| 12 | 上 | 14.6 | 13.1 | 16.0 | 8.03 | 15.5 | 8.02 |
| | 中 | 12.6 | 10.3 | 14.4 | 8.05 | 13.2 | 8.04 |
| | 下 | 10.8 | 10.0 | 11.3 | 8.08 | 11.3 | 8.07 |

地先海水は水深1m付近を採水

