

令和4年度種苗生産事業報告書

令和3年11月～令和4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 タケノコメバルの親魚養成と人工授精、産仔 | ----- | 8 |
| 3 ヒラメの種苗生産 | ----- | 11 |
| 4 クルマエビ(13mm)の種苗生産 | ----- | 15 |
| 5 キジハタの種苗生産 | ----- | 18 |
| 6 キジハタ養成親魚からの採卵 | ----- | 24 |

II 中間育成事業

| | | |
|--------------|-------|----|
| 1 クロメバルの中間育成 | ----- | 27 |
| 2 ヒラメの中間育成 | ----- | 29 |
| 3 クルマエビの中間育成 | ----- | 32 |

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 | ----- | 35 |
| 2 SS型ワムシ、S型ワムシ(キジハタ用)の培養 | ----- | 37 |

IV 配布業務

| | | |
|-----------|-------|----|
| 1 種苗の配布状況 | ----- | 39 |
|-----------|-------|----|

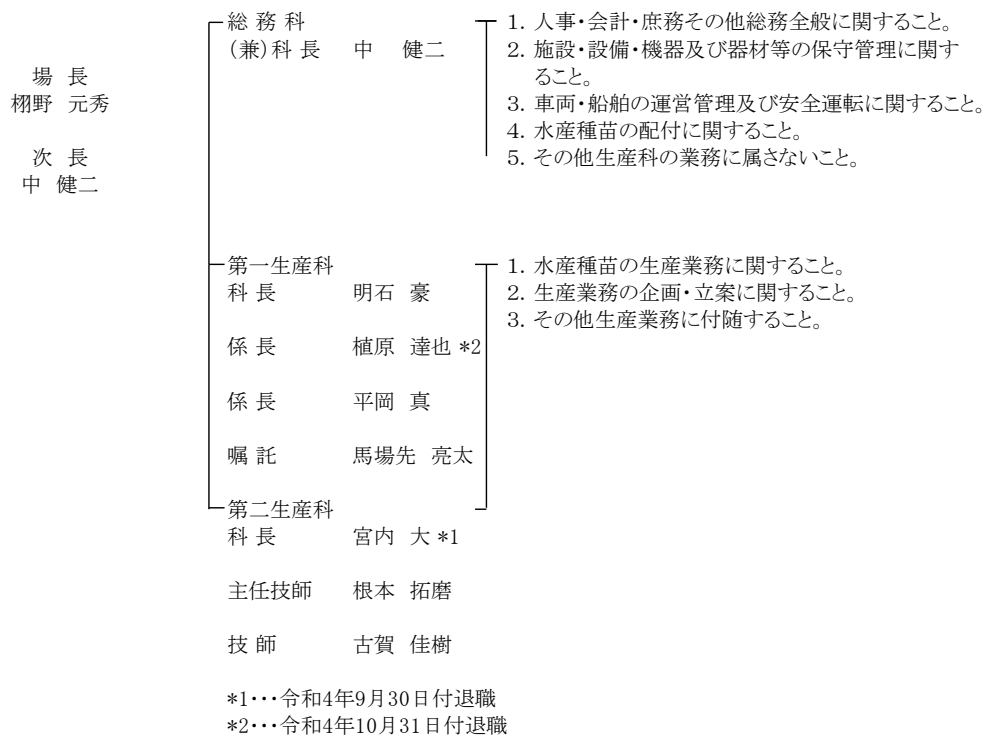
V 観測資料

| | | |
|------------|-------|----|
| 1 定時定点観測資料 | ----- | 40 |
|------------|-------|----|

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4年4月1日)



2. 種苗生産計画及び実績

(1) 種苗生産事業

| 魚種 | R4計画 | | R4実績 | | |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 配布日 (月日) |
| タケノコメバル | 40 | 56.7 | 40 | 75.4 | 4/8～18 |
| ヒラメ | 60 | 362.9 | 60 | 379.2 | 5/31、6/1 |
| クルマエビ | 13 | 1,200 | 13 | 1,200.0 | 5/25 |
| | 50～60 | 1,715 | 60 | 2,244.5 | 6/28～8/10 |
| | 計 | 2,915 | 計 | 3,444.5 | |
| キジハタ | 35 | 5 | 35 | 5.0 | 9/9 |
| | 50 | 132.2 | 50 | 153.3 | 8/23～9/22 |
| | 計 | 137.2 | 計 | 158.3 | |
| クロメバル | 50 | 16.1 | 50 | 20.0 | 5/18、6/9 |

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)

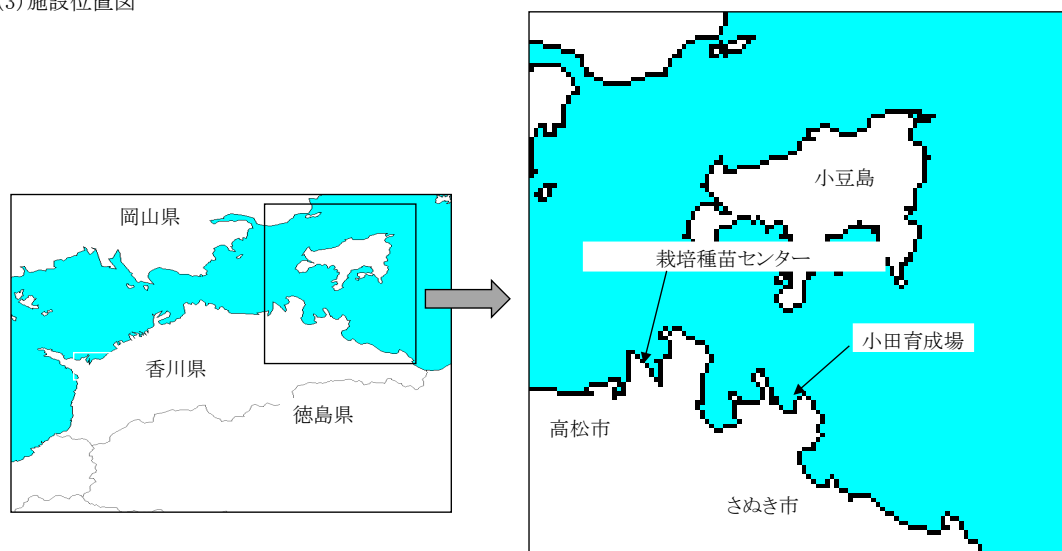
| 名称 | 略称・名称 | 容量(kL) | 規模(m) | 数量 | 提要 |
|-----------|-------|--------|---------------|----|-------------------|
| 第1飼育棟 | | | | | |
| 稚魚飼育水槽 | F1～F6 | 45 | 7.5×4.5×1.3 | 6面 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| ワムシ培養水槽* | W1～W8 | 40 | 7.5×4.25×1.25 | 8面 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| 餌料培養水槽 | 5T1～8 | 8 | 4.0×1.5×1.0 | 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

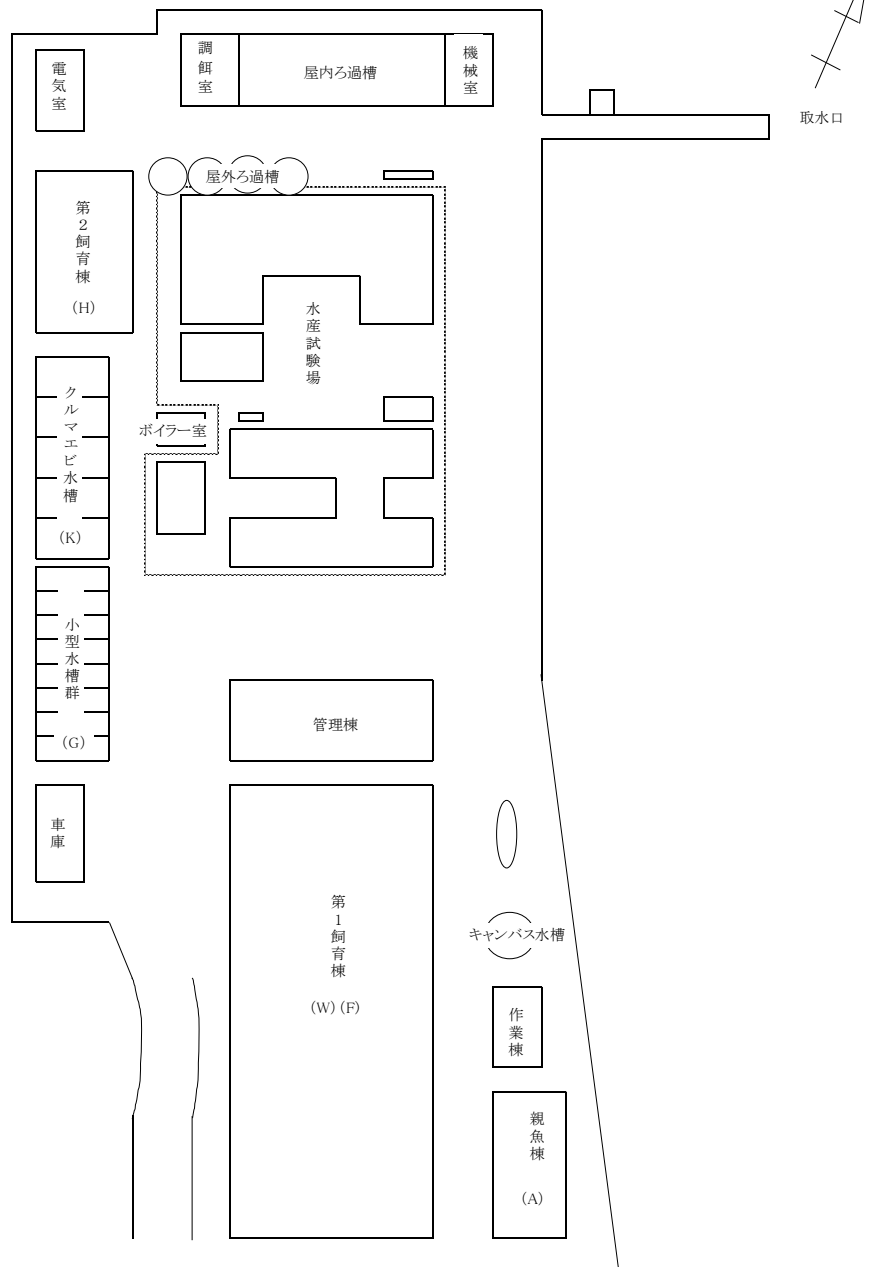
(2) 小田育成場

| 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

植原 達也・平岡 真・馬場先 亮太

全長 40mm サイズのタケノコメバル種苗、56,700 尾の生産を目標に種苗生産を行った。令和 3 年 12 月 23 日～令和 4 年 4 月 18 日に仔稚魚の飼育を行い、合計 75,400 尾を取り上げた。その概要を報告する。

1. 方法

1) 親魚

親魚には、周年、飼育管理を行ってきた養成親魚を用いた。人工授精を施した雌魚の腹部が膨満したら、予め用意した産仔用水槽(0.5kL 黒色ポリエチレン水槽)に移し、産仔に備えた。

2) 産仔魚の収容

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、F3 水槽、各使用水量 40kL)に収容した。

収容尾数は容積法により算出した。

3) 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、紫外線殺菌装置で処理した海水を使用した。

飼育水温は、飼育当初を 12°C 設定とし、平均全長が 20mm を超えたところで 4～5 日かけ、16°C まで昇温して飼育を継続した。

換水は種苗の成長に合わせて 33～400%/日で行った。

通気は水槽の 4 隅からエアブロック方式と中央部に配置したエアーストーン 3 個を使用した。

飼育水にはワムシの栄養強化を目的として、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」と呼ぶ)を、0.6L/槽/日で日齢 0 から日齢 27 にかけて添加した。

また環境改善を目的として貝化石(商品名「アラゴマリン」:マリンテック(株))を日齢 6 から、0.3～1kg/槽/日の量で添加した。

餌料には S 型ワムシ、アルテミア幼生、中国産冷凍コペポダ、配合飼料を使用した。

配合飼料は「アンブローズ」(フィード・ワン(株))と「えづけーる」(中部飼料(株))を併用した。

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))を併用した。

アルテミア幼生の栄養強化には午前給餌分、午後給餌分共にハイパーグロスを使用した。

大小選別は、共食いによる減耗を防ぐことを目的に、1 次飼育取り上げ時にスリット幅 3.0mm のスリット選別器を使用して行った。

表1 1次飼育結果

| 回次 | 収容 | | | | 取り上げ・選別 | | | | | | |
|----|----|-----------|--------------|---------------|---------|----|-------------|--------------|-----------|------------|------|
| | 水槽 | 月日 | 使用親魚数 (尾) | 収容仔魚尾数 (尾) | 月日 | 日齢 | 群別尾数 (尾) | 平均全長 (mm) | 合計 (尾) | 生残率 (%) | |
| 1 | F1 | 12/23~27 | 5 | 104,100 | 3/9 | 76 | 大群 | 34,000 | 30.3 | 37,500 | 36.0 |
| | | | | | | | 小群 | 3,500 | 27.6 | | |
| 2 | F2 | 12/28~30 | 5 | 247,500 | 3/10 | 77 | 大群 | 51,000 | 27.5 | 123,800 | 50.0 |
| | | | | | | | 小群 | 72,800 | 24.0 | | |
| 3 | F3 | 12/31~1/4 | 8 | 220,000 | 3/14 | 73 | 大群 | 55,200 | 26.7 | 118,700 | 53.1 |
| | | | | | | | 小群 | 63,500 | 23.4 | | |
| 合計 | | | 18 | 571,600 | | | | | 280,000 | | |

2次飼育は、1次飼育で取り上げ選別した稚魚を、再度F水槽に収容し行った。成長に伴ってスリット幅 3.5、4.0mm のスリット選別器を使用して選別を繰り返し、出荷サイズのものから順次、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。

第1回次の生産はF1水槽を使用した。12月23、24、27日に5尾の雌から合計104,100尾の産仔魚を収容し、生産を開始した。3月9日(日齢76)に3mmスリット選別器を使用し、平均全長30.3mmの大群34,000尾、平均全長27.6mmの小群3,500尾を取り上げた。生残率は36.0%であった。

第2回次はF2水槽を使用した。12月28、29、30日に5尾の雌から247,000尾の産仔魚を収容し、生産を開始した。3月10日(日齢77)に3mmスリット選別器を使用し、平均全長27.5mmの大群51,000尾、平均全長24.0mmの小群72,800尾を取り上げた。生残率は50.0%であった。

第3回次はF3水槽を使用した。12月31日、1月1、2、4日に8尾の雌から223,700尾の産仔魚を収容し、生産を開始した。3月14日(日齢73)に3mmスリット選別器を使用し、平均全長26.7mmの大群55,200尾、平均全長23.4mmの小群63,500尾を取り上げた。生残率は53.1%であった。

各回次とも1月27日から大量へい死が観察され始め、いずれも翌日の1月28日にへい死のピークとなり、それぞれ第1回次は11,800尾(日齢36)、第2回次は15,000尾(日齢31)、第3回次は6,000尾(日齢28)がへい死したが、その後減少し、どの回次も数日で収束した。

2)2次飼育

表2に2次飼育の結果を示す。

2次飼育は3月9日~14日の間に生産回次毎に取り上げた合計280,000尾を、サイズごとに別々の水槽へ収容し、適宜、大小選別を行いながら、分槽及び集槽を行って配付まで続けた。

大小選別には3.5、4.0mmスリット選別器を使用した。

4月8日~18日に平均全長42.1~47.1mmの種苗を75,400尾配付した。生産途中に調整放流したものを除き、2次飼育における生残率は26.9%となった。

表2 2次飼育結果

| 2次飼育期間 | 飼育開始尾数 (尾) | 取上げ尾数 (尾) | 生残率* (%) | 取上げ時平均全長 (mm) |
|----------|---------------|--------------|-------------|------------------|
| 3/9～4/18 | 280,000 | 75,400 | 26.9 | 42.1～47.1 |

*3/14～4/12に4回調整放流した小型魚の数、計155,200尾は除く。

3. まとめ

大量へい死は日の出時の急に明るくなる時間帯に急増することから、対策として水槽上の照明を終日消灯し、照度の緩やかな上昇を目的として水槽周辺の遮光幕を二重にした。また、栄養失調の観点から、アルテミア給餌の回数を、2回/日から3回/日に増やした。その後はへい死も収まった。

本年度は大量へい死時の対策がうまくゆき、その後の飼育も順調であったことから、目標尾数を上回る生産ができた。

タケノコメバルの親魚養成と人工授精、産仔

宮内 大・植原 達也・馬場先 亮太

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、前年度から継続して飼育中の養成魚 192 尾(雄 66 尾、雌 126 尾)を用いた。飼育は、屋外の 5kLFRP 円形水槽 2 面で行った。なお、養成している親魚候補魚はすべて漁獲された魚で、種苗を育てたものではない。

雌は、例年、ろ過海水が 26℃を越えた時点で、夏の高水温対策として冷却した閉鎖循環水槽に移し、水温 26.5℃に設定し飼育を行っていたが、本年度は冷却機が使用できず、通常のろ過海水のかけ流しで飼育することになった。

餌料には、配合飼料(商品名「マダイ EP アクシスルーツd8」:フィード・ワン(株))と冷凍オキアミを与えた。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 1.5～2.0%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 5%添加した。また、9月下旬～12月上旬は、必須脂肪酸の供給を目的として、配合飼料にスケソウダラ油(商品名「フィードオイルS」:アイエスシー(株))を給餌量の 10%添加した。

雌雄の交配には、雄からとった活性精子懸濁液を、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り、次に魚体から精巣を取り出して細断したところへ抜き取った尿を掛けて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。

本年度は同雌群に、11月2日と11月9日の2回、人工授精を実施した。

人工授精を施した雌は 5kL 角形水槽に収容し、12月13日に、そのうち腹部が膨満してきた個体を選び出し、産仔用水槽となる円形 0.5kL ポリエチレン水槽 6 面に計 64 尾(10～11 尾/槽)を収容した。12月22日には追加で 4 尾を産仔用水槽に収容し、流水で管理して、産仔を待った。

産仔された仔魚は容積法で計数した。

なお、本年度は令和 3 年 11 月 18 日、12 月 7 日に県内の漁協から、漁獲された大型魚を購入した。そのなかには、受精卵を持つ雌も存在していたが、人工授精を施した雌だけで飼育に十分な仔魚数を確保できると考えられたため、これらの漁獲魚は親魚として使用しなかった。

2. 結果

1)人工授精

人工授精結果を表 1 に示す。

表1 人工授精結果

| 実施月日 | ♂ | | | | | | | ♀ | | |
|------|--------|--------|---------|---------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------|---------|----------|
| | 供給数(尾) | 使用数(尾) | 全長(mm) | 体重(g) | 尿量(g) (平均) | 精巣重量(g) (平均) | GSI (平均) | 使用数(尾) | 全長(mm) | 体重(g) |
| 11/2 | 15 | 13 | 222-304 | 118-477 | 0.00-1.21 (0.54±0.41) | 0.0-4.9 (1.34±1.30) | 0.00-1.45 (0.51±0.38) | 90 | 246-389 | 259-1131 |

| 実施月日 | ♂ | | | | | | | ♀ | | |
|------|--------|--------|---------|---------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|---------|----------|
| | 供給数(尾) | 使用数(尾) | 全長(mm) | 体重(g) | 尿量(g) (平均) | 精巣重量(g) (平均) | GSI (平均) | 使用数(尾) | 全長(mm) | 体重(g) |
| 11/9 | 15 | 15 | 247-316 | 222-493 | 0.00-3.45 (0.84±1.11) | 0.7-2.8 (1.66±0.56) | 0.27-0.72 (0.54±0.12) | 89 ^{※1} | 246-389 | 259-1131 |

※1 11/9は、11/2に人工授精した♀90尾のうち89尾に再度人工授精を行った。

1回目の人工授精時は、雌の腹部の膨満が十分でないものが多かったため、授精の確率を上げる目的で、同じ雌群に対して2回目の人工授精を行うこととなった。

1回目は15尾の雄から採尿、及び精巣の採取を行い、うち13尾の精巣を用いて作った活性精子懸濁液を、90尾の雌の卵巣腔に注入した。2回目は15尾の雄から採尿と精巣の採取を行い、それら全てを使って、前回人工授精を施した90尾の雌のうち89尾の雌に、再度人工授精を施した(1尾はマイクロピペットを挿入できず除く)。

2)産仔

産仔結果を表2に示す。

産仔用水槽には、腹部の膨満した雌68尾を収容した。

表2 産仔結果

| * 月日 | WT (°C) | 水槽No | TL (mm) | 産仔 | | | 合計 (尾) | 収容 | | | 備考 |
|--------------|------------|------|------------|--------------|-------------|---------------|-----------|----|-----------|------------|---------------------------|
| | | | | 産仔後BW (g) | 活産仔魚 (尾) | へい死産仔魚 (尾) | | 水槽 | 尾数 (尾) | TL (mm) | |
| 令和3年 12/2 | 10.5 | 2 | 293 | 380 | 5,500 | 5,600 | 11,100 | | | 8.03±0.145 | 未受精卵混じり |
| 12/21 | 10.3 | 6 | 290 | 410 | 14,200 | 4,200 | 18,400 | | | 7.92±0.145 | 未受精卵混じり |
| 12/23 | 11.3 | 4 | 352 340 | 778 692 | 38,600 | 9,100 | 47,700 | F1 | 38,600 | 7.84±0.111 | |
| 12/24 | 12.1 | 2 | 321 | 534 | 24,700 | 12,000 | 36,700 | F1 | 24,700 | 8.00±0.164 | |
| | | 4 | 273 | 346 | 19,300 | 750 | 20,050 | | 19,300 | 7.93±0.183 | |
| 12/27 | 11.2 | 3 | 320 | 584 | 21,500 | 13,000 | 34,500 | F1 | 21,500 | 8.08±0.239 | F1合計10.41万尾収容 |
| | | 4 | 292 | 480 | | 8,900 | 8,900 | | | | |
| | | 2 | 346 | 778 | 59,200 | 4,900 | 64,100 | F2 | 59,200 | 7.93±0.125 | |
| 12/28 | 11.5 | 3 | 304 | 558 | 40,300 | 1,600 | 41,900 | | 40,300 | 7.88±0.169 | |
| | | 5 | 270 | 338 | 4,900 | 8,700 | 13,600 | | | 7.95±0.167 | へい死多く収容せず |
| | | 6 | 340 | 794 | 51,000 | 16,500 | 67,500 | F2 | 51,000 | 8.02±0.272 | |
| 12/29 | 11.4 | 2 | 294 | 444 | 37,000 | 2,200 | 39,200 | F2 | 37,000 | 7.94±0.106 | |
| | | 3 | 310 | 566 | 60,000 | 800 | 60,800 | | 60,000 | 8.02±0.280 | F2合計24.75万尾収容 |
| 12/3 | 11.8 | 5 | 365 | 970 | 4,000 | 1,800 | 5,800 | | | 7.95±0.139 | 未受精卵混じり、収容せず放流 |
| 12/31 | 11.4 | 2 | 310 | 508 | 86,900 | 2,600 | 89,500 | F3 | 86,900 | 7.93±0.171 | |
| | | 6 | 311 | 526 | | | | | | | |
| | | 6 | 370 | 1036 | | | | | | | 未受精卵(油分が水面に付着) |
| 令和4年 1/1 | 11.5 | 1 | 346 | 790 | 10,000 | 26,500 | 36,500 | F3 | 10,000 | 7.96±0.154 | |
| | | 1 | 290 | 420 | | | | | | | |
| 1/2 | 11.4 | 4 | 270 | 360 | 13,000 | 6,000 | 19,000 | F3 | 13,000 | 7.88±0.126 | |
| 1/3 | 11.5 | 6 | 330 | 736 | 3,800 | 4,200 | 8,000 | | | 7.96±0.236 | 発生段階が早い仔魚&未受精卵交じり |
| | | 3 | 308 | 552 | 64,500 | 5,700 | 70,200 | | 64,500 | 8.01±0.172 | |
| 1/4 | 11.4 | 6 | 314 | 536 | 49,300 | 12,600 | 61,900 | F3 | 49,300 | 8.02±0.189 | F3合計22.37万尾収容 全槽合計57.53万尾 |
| | | 6 | 281 | 428 | | | | | | | |
| 1/5 | 11.7 | 5 | 275 | 352 | 33,500 | 1,900 | 35,400 | | | 7.84±0.155 | 地先放流 |
| 1/6 | 11.6 | 3 | 310 | 440 | | | | | | | 未受精卵(油分が水面に付着) |
| | | 6 | 324 | 690 | 35,000 | 4,600 | 39,600 | | | 8.29±0.163 | 地先放流 |
| | | | | | 676,200 | 154,150 | 830,350 | | 575,300 | | |

*朝に産仔を確認するため、産仔日は前日夜間としている。

産仔の管理は、令和3年12月20日から令和4年1月7日まで行い、この間に28尾の雌から830,350尾の仔魚が産仔された。このうち浮上した活仔魚は676,200尾であった。産仔が見られた水槽毎の仔魚の平均全長は、7.84～8.29mmであった。種苗生産には、平均全長7.84～8.08mmの仔魚575,300尾を使用した。

なお、産仔した雌、及び1月7日時点で未産仔の雌40尾は、屋外の飼育水槽へ戻した。

3. 考察

11月2日に人工授精に使用した雄の生殖腺指数(GSI)の平均値が 0.51 ± 0.393 であり、過去の $0.51 \pm 0.201 \sim 0.91 \pm 0.264$ と比較して偏差が大きかったことや、雌の生殖口へのマイクロピペット挿入がやり難い場合が多かったことから、親魚の成熟が十分ではない可能性が考えられたので、11月9日に再度、同雌群に人工授精を行った。この時の雄のGSI平均値は、 0.54 ± 0.121 で偏差は小さくなっていた。

これまでの人工授精は、推定される交尾時期(10月末～11月中旬)、同時期の水温(18℃前後)を目安に行っていた。クロソイでは、雄は交尾期に摂餌が不活発になるといった報告(野田勉他:2009, クロソイの栽培漁業技術. 独立行政法人水産総合研究センター)があるが、本年度2回目の人工授精に用いた雄にも同様な傾向が見られた。このことから、今後はこの様な摂餌状況も人工授精を行う判断材料にすればよいと思われる。

本年度は、種苗生産の計画数から、産仔魚の収容尾数が昨年より少なくてすみ、1月7日までに産仔魚の収容を完了できた。それまでに産仔した親魚で、産仔魚を種苗生産に使用した雌は18尾(64.3%)、未受精卵が多く産出されたり、へい死仔魚が多いなどの理由で、産仔魚を収容しなかった雌は10尾(35.7%)となった。また、産仔魚数のうち活仔魚の比率は81.4%、うち種苗生産に使用した活仔魚の比率は69.3%となった。

雌の飼育に冷却機が使えず、ろ過海水の掛け流しで越夏したが、特に大きな影響は見られなかった。しかしながら安定的に産仔魚を得るためには、受精率を上げること、産仔された仔魚のへい死率を減らすことは重要であることから、雌親の体調は大きな要因になると考える。したがって親の飼育管理についてはより良くするように努めたい。

なお、本年度は年間を通して、養成親魚に疾病等によるへい死は見られなかったが、秋、産仔期の前に購入した漁獲魚は、42尾のうち24尾がへい死した。魚はすべて建網で漁獲されたものであったが、漁獲時の網の絡み具合で体表が著しく傷んでいた。タケノコメバルの漁獲はほとんど建網で行われるため、揚網までの時間を短くするように要望したり、センターへ持ち帰ってからの養生の方法など、生残を高める工夫が必要であると考えられる。

ヒラメの種苗生産

上村 達也・根本 拓磨・明石 豪

令和4年2月22日～4月19日の間、小田育成場へ大型種苗育成用として出荷するため、平均全長35mmの種苗67.0万尾を目標に生産を行っていたが、ヒラメの稚魚がアクアレオウイルス感染症を発症したため、生産を中止し全数を処分した。それまでの生産について概要を報告する。

1.生産方法

1)卵

2月21、22日に採卵された受精卵1,928g(308.4万粒)を他機関から譲り受けた。

2)卵収容

2月21日に採卵された受精卵521g(83.4万粒)は、オキシダント海水で消毒済みの受精卵であった。2月22日に卵分離を行い、浮上卵のみ413g(66.0万粒)を当日にH1水槽(使用水量110kL)へ収容した。2月22日に採卵された受精卵1407g(225.1万粒)については、消毒されていない受精卵であったため、当日に当機関で電解殺菌処理海水(以下「電解水」と呼ぶ)による卵消毒を行い、卵管理水槽(有効水量5kL)へ収容した。翌日に卵分離を行い、浮上卵のみを二分してH2水槽(使用水量110kL)に567g(90.7万粒)、H3水槽(使用水量110kL)に536g(85.7万粒)を収容した。収容した卵数は1,600粒/gとして算出した。

3)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、紫外線殺菌装置で処理した海水を使用した。

飼育水温は、卵収容時には卵を譲り受けた機関の卵管理水温(約16 $^{\circ}$ C)に合わせて設定し、ふ化後から加温を開始して、半日に0.5 $^{\circ}$ Cずつ上昇させ、3～4日間で18 $^{\circ}$ Cとした。

通気は、エアブロック4個、エアストーン1個を使用した。

換水は、日齢8から開始し、稚魚の成長に合わせて30～400%/日の間で行った。

底掃除は、日齢14～24の期間に各水槽1回ずつ行い、日齢27以降は2～3日置き、日齢35以降は毎日行った。

餌料は、S型シオミズツボムシ(以下「Sワムシ」)、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。Sワムシ、アルテミア幼生には、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」)とアルテミア幼生栄養強化用飼料(商品名「バイオクロミスリキッド」:クロレラ工業(株))を使用して栄養強化を行った。

配合飼料は2種類(商品名「えづけーる」:中部飼料(株))及び(商品名「おとひめヒラメ」:日清丸紅飼料(株))を混合して使用した。混合の比率は1:1で、給餌率は稚魚の成長に合わせて調整した。

飼育水には、各水槽ともSV12を1日に2～3L/槽を日齢1～19まで添加した。

環境改善を目的として貝化石(商品名「アラゴマリン」:マリンテック(株))を日齢5から生産終了時まで1.0kg/水槽/日を目安に添加した。また水質、底質の安定、改善の目的で養殖用バイオ製剤(商品名「アクアリフト700P-N」:アクアサービス(株))を卵収容の2～3日前から飼育水槽の四隅

に懸垂し使用した。

表1 生産結果

| 水槽 | | H1 | H2 | H3 | 合計又は平均 | | |
|------|----------|--|--|--|-------------|-------|-------|
| 生産回次 | 回 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 飼 | 卵収容日 | 月/日 | 2月22日 | 2月23日 | 2月23日 | 242.4 | |
| | 卵収容数 | 万粒 | 66.0 | 90.7 | 85.7 | | |
| | ふ化日 | 月/日 | 2月24日 | 2月25日 | 2月25日 | | |
| | ふ化率 | % | 87.9 | 103.6 | 50.6 | | 80.7 |
| | 使用水槽水量 | kL | 110 | 110 | 110 | | |
| | ふ化仔魚数 | 万尾 | 58.0 | 94.6 | 43.0 | | 195.6 |
| | 開始密度 | 万尾/kL | 0.53 | 0.86 | 0.39 | | |
| 育 | 取り上げ月日 | 月/日 | - | - | - | | |
| | 飼育日数 | 日間 | 54 | 53 | 48 | | |
| | 取り上げ全長範囲 | mm | - | - | - | | |
| | 取り上げ平均全長 | mm | - | - | - | | |
| | 取上尾数 | 万尾 | - | - | - | | |
| | 生残率 | % | - | - | - | | |
| | 取上密度 | 万尾/kL | - | - | - | | |
| | 飼育水温 | ℃ | 16.8 ~ 18.2 | 16.0 ~ 18.4 | 15.3 ~ 18.6 | | |
| 備考 | | 4月19日 (日齢54) アクアレオウイルス 陽性判定により 全数殺処分 | 4月19日 (日齢53) アクアレオウイルス 陽性判定により 全数殺処分 | 4月14日 (日齢48) アクアレオウイルス 陽性判定により 全数殺処分 | | | |

表2 給餌量

| 回次 | 生産 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 | 126.0 | 26.2 | 50.7 |
| 2 | H2 | 113.0 | 35.7 | 63.5 |
| 3 | H3 | 103.0 | 24.6 | 36.4 |
| | 合計 | 342.0 | 86.5 | 150.6 |

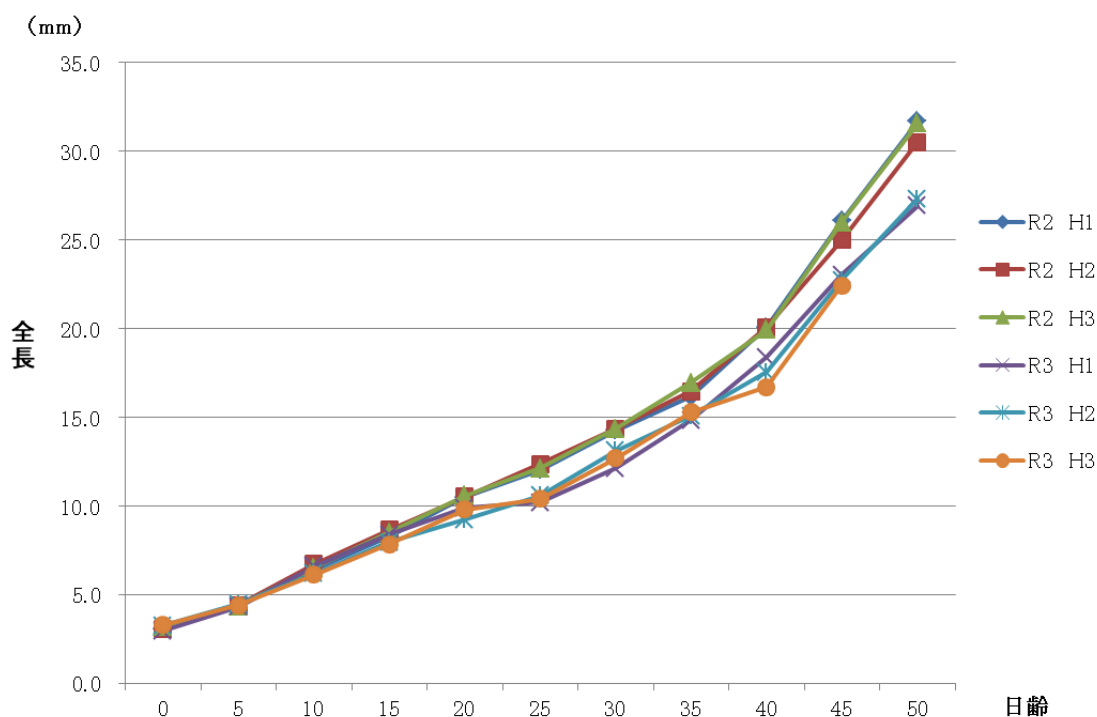


図1 平均全長の推移

2.結果

表 1 に生産結果、表 2 に給餌量を示す。また図 1 に平均全長の推移を示す。なお、比較として昨年度の結果を併記した。(※R3 年度の H3 水槽は、日齢 48 で廃棄したため、日齢 45 までの結果を示す)

H1 水槽は 2 月 22 日に 66.0 万粒の受精卵を収容した。ふ化日は 2 月 24 日で、柱状サンプリングによるふ化仔魚の計数値 58.0 万尾から求めたふ化率は 87.9%であった。

H2 水槽は 2 月 23 日に 90.7 万粒の受精卵を収容した。ふ化日は 2 月 25 日で、ふ化仔魚の計数値は 94.0 万尾でふ化率は 103.6%であった。

H3 水槽は 2 月 23 日に 85.7 万粒の受精卵を収容した。ふ化日は 2 月 25 日で、ふ化仔魚の計数値は 43.0 万尾でふ化率は 50.6%であった。

H3 水槽は 4 月 8 日(日齢 42)から小型魚の斃死が多く見られるようになったため、4 月 11 日(日齢 45)に香川県水産試験場にアクアレオウイルスの検査を依頼した。その結果、4 月 14 日(日齢 48)に陽性判定となったため、当日中に H3 水槽の全数を殺処分し、生産終了した。H1、2 水槽については、目立った斃死は見られなかったものの、H3 水槽が陽性判定となったため、4 月 18 日(日齢 52, 53)に検査依頼した。その結果、H1、2 水槽ともに陽性判定となったため、翌日の 4 月 19 日(日齢 53, 54)に両水槽の全数を殺処分し、生産を終了した。

3.考察

本年度は、アクアレオウイルス対策として、卵消毒をおこなったにもかかわらず、アクアレオウイルスによる病気が発症し、全数殺処分となった。当機関では、殺菌濃度を維持できる殺菌水発生装置を持っておらず、消毒用の電解水を海水で希釈し濃度調整したものを使用したことから、当機関での卵消毒が不十分であった可能性が高いと思われる。今後については、当機関での卵消毒は考えず、卵消毒設備の整った機関から、消毒済み卵を購入、または譲り受けることを考えていく必要がある。

飼育では、本年度の平均全長は昨年度に比べて小さいままで推移した。また H25～R3 年度までの平均全長(日齢 50 での平均全長 29.7mm)と比較しても小さかった。このことについては、日齢 8 頃よりワムシの培養不調が起り、十分な量のワムシを供給出来なかったことが要因の一つとして考えられる。

全数殺処分時の重量法での計数によると、H1 水槽では 34.1 万尾、H2 水槽は 38.1 万尾、H3 水槽は 26.0 万尾の合計 98.2 万尾であった。処分時が飼育終期であることを考えると、高い生残率であり、生産目標尾数を大幅に上回っていた可能性がある。次年度についても、同様の飼育方法で行いたい。

クルマエビ(13mm)の種苗生産

根本 拓磨・古賀 佳樹

13mm 種苗交換用及び小田育成場での大型種苗育成用として、令和 4 年 4 月 22 日～5 月 26 日の間に、全長 14.5～15.0mm のクルマエビを 310.5 万尾生産したので、その概要を報告する。

1. 生産方法

1) ノープリウス幼生購入

昨年度と同様に民間業者からノープリウス幼生(以下「N 幼生」と呼ぶ)を購入し生産を行った。

N 幼生は、4 月 22 日の朝 6 時頃、鹿児島県の民間業者が 1 箱当たりビニール袋に海水約 15L と共に約 40 万尾を酸素パッキングし、発泡スチロールで梱包したもので、陸送を経て、計 19 箱が同日 16 時頃に当センターへ到着した。

水温を約 24.5℃に合わせた飼育水槽 2 面へ、半数ずつに分けて収容した。

2) 飼育

飼育水槽には、K1、K2 の 2 面(各使用水量 200kL)を使用した。

飼育水量は 100kL から開始し、N5 期幼生の収容翌日からゾエア 3 期幼生(以下「Z 幼生」)まで紫外線(UV)及び活性炭で処理した海水を注水し、5 日間かけて水槽を満水の 200kL とした。これよりポストラーバ 9 期幼生(以下「P 幼生」)まで、同様に処理した海水で 30～100%/日、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℃に設定した。

餌料は、微粒子配合飼料(商品名「プログロス」:(株)ユーエスシー)、アルテミア幼生、配合飼料(商品名「ゴールドプローン」:(株)ヒガシマル)を使用した。

プログロスの給餌は、1 日 3 回(8、16、0 時)を N5～P9 幼生期まで行った。夜間(0 時)の給餌はプログロスをろ過海水に懸濁し、電磁弁を接続した 0.5kL アルテミアふ化槽に収容して、タイマーで行った。

アルテミア幼生の給餌は、1 日 4 回(10、16、22、4 時)で Z3～P8 幼生期まで行った。このうち夜間(22 時)、早朝(4 時)の給餌は電磁弁を接続した 1kL アルテミアふ化槽を用いて、タイマーで行った。

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

2. 結果

生産結果を表 1 に示す。

K1 は、238.6 万尾を収容して、5 月 25 日(P22 幼生期)に平均全長 14.5 mm を 179.5 万尾取り上げた。生残率は、75.2%であった。このうち、120.1 万尾は岡山県への交換種苗として配付し、59.4 万尾を小田育成場に搬入した。(※K1 の取り上げ尾数、生残率は P13 幼生期で追加収容した 50.0 万尾を含む値)

K2 は、261.4 万尾を収容して、5 月 26 日 (P23 幼生期) に平均全長 15.0 mm を 131.0 万尾取り上げた。生残率は、50.1% であった。全数を小田育成場に搬入した。

表1 生産結果

| 収 容 | | | | 取 り 上 げ | | | | | | | |
|------------|-------|----|--------------|---------|--------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|---------------------|------------|
| 回次 | 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) | 生残率 (%) | 尾数/kL (万尾) | 配付 | 尾数 (万尾) |
| 1 | 4月22日 | K1 | 238.6 | 5月25日 | P22 | 179.5 | 14.5 | 75.2 | 0.90 | 岡山県(種苗交換用) 小田育成場 | 120.1 |
| | | | | | | ※129.5 | | ※54.3 | | | ※0.65 |
| 2 | 4月22日 | K2 | 261.4 | 5月26日 | P23 | 131.0 | 15.0 | 50.1 | 0.66 | 小田育成場 | 131.0 |
| 平均及び 合計 | | | 500.0 | | | 310.5 ※260.5 | | 62.1 ※52.1 | 0.78 ※0.65 | | |

※P13期での追加収容を除いた値

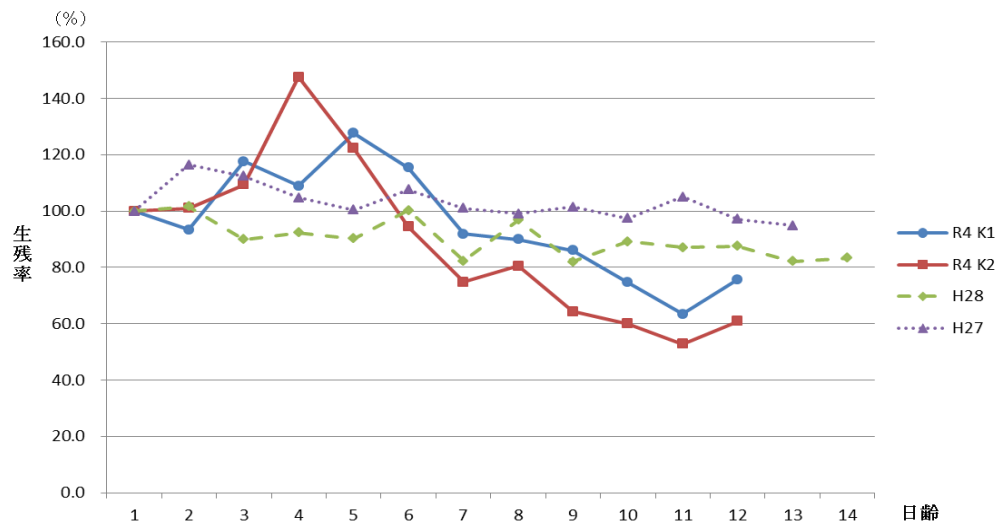


図1 柱状サンプリングによる計数値の推移

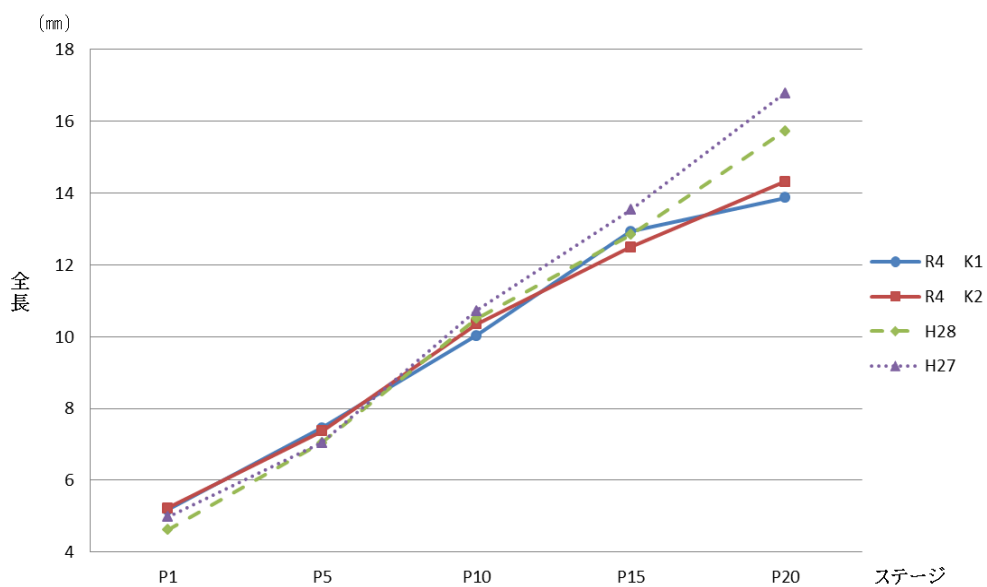


図2 Pステージからの全長推移

計数終了(N6～P3 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2カ年も併記した。

本年度の日齢12(P1期)での生残率は、K1が72.1%、K2が81.7%で、収容から取り上げまでの生残率はK1が54.3%、K2が50.1%であった。(※K1は追加収容した尾数を除いた値)

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) | | | |
|------|----------------|-------------|-----|-----|-----|----------|-----|------|------|
| | | PG1 | PG2 | PG3 | PG4 | GP1 | GP2 | GP3 | GP4 |
| K1 | 18.4 | 2.0 | 2.9 | 1.0 | 1.6 | 1.1 | 2.8 | 17.0 | 23.8 |
| K2 | 19.3 | 2.0 | 2.9 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 3.1 | 13.5 | 20.4 |
| 合計 | 37.7 | 4.0 | 5.8 | 2.0 | 3.1 | 2.2 | 5.9 | 30.5 | 44.2 |

※PG「プログロス」、GP「ゴールドブローン」

K1とK2水槽の給餌量を表2に示す。

使用した餌料の合計はアルテミア幼生:37.7億個体、プログロスのNo1:4.0kg、No2:5.8kg、No3:2.0kg、No4:3.1kg、ゴールドブローンの1号:2.2kg、2号:5.9kg、3号:30.5kg、4号:44.2kgであった。

3. 考察

本年度も民間業者からN幼生を購入し、生産に供した。目視の観察ではN幼生の活力は良く、ビニール袋の底に沈んで斃死している個体は見られなかった。

しかしながら、K1、K2ともに日齢7(Z3～M1幼生期)に大量減耗が発生し、発生前日の日齢6(Z3幼生期)から日齢12(P1幼生期)までの生残率が、K1は65.6%、K2は64.5%まで低下した。斃死個体を顕微鏡下で観察したところ、Z3幼生期の個体がほとんどであった。また脱皮途中の個体も多く見られたため、脱皮不全による斃死と思われた。DO(溶存酸素)やNH₃(非解離アンモニア)などの水質測定では、例年と大きな違いは見られず、斃死原因は不明である。

本年度は、K1、K2ともに生残率が60%を下回り(P13幼生期の追加収容を除く値)、過去の生産結果と比較しても低い値である。上記のように大量減耗の発生原因は不明であり、また発生後の対処(換水など)も効果として不明であるのが現状である。安定して生産予定尾数を確保するためには、あらかじめ大量減耗を想定した上で、収容尾数を決定することが対策の一つだと思われる。次年度に向けて、過去の生産結果を精査し、収容尾数を検討したい。

キジハタの種苗生産

明石 豪・平岡 真・地下 洋一郎

令和 4 年 7～9 月に、広島県のクロメバルとの交換用種苗として全長 35mm サイズ 5,000 尾、放流用として 50mm サイズ 142,000 尾を目標に生産を行い、合計 158,300 尾を取り上げ配付し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)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、適時 30～300%の範囲で調整した。

生産に使用した卵は、当场養成親魚から得られた浮上卵を用いた。

飼育水温の調整は 26℃を下回らないようにし、26℃以上は自然水温とした。

通気は、緩やかな水流を付けるために設置した水槽 4 角からのエアブロック方式と中央部に配置したエアーストーン 3 個を使用して行った。

初期の開鰓促進のため水面の油膜除去(日齢 4～)を適時行った。

この他に、初期摂餌向上を目的として水面照度の安定化を図るために、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 時まで点灯させ水面照度を 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 5(一部は日齢 6)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。

餌料として、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、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で午前中給餌分は 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))を日齢 25 まで 500g/日、それ以降は日齢 40 まで、1kg/日添加した。

大小選別は、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、4.5mm の

スリット選別機を使って行った。なお、選別した魚はサイズごとに振り分け、他の水槽の魚と合わせて飼育した。最初の選別までの飼育を1次飼育、それ以降を2次飼育と呼ぶ。

2次飼育(1回目の取り上げ以降)は配合飼料(商品名「えづけーる」:中部飼(株))を稚魚の成長に合わせて魚体重の約3~10%を13回/日に分けて自動給餌器で給餌した。

また、配付までの間に7~10日の間隔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14日にF1水槽に57.7万粒を、第2回次は、6月17、18日にF3水槽に67.9万粒、第3回次は、6月21、22日にW5水槽に82.6万粒、第4回次は6月24、26日にW8水槽に43.0万粒を収容して開始したが、第4回次の収容卵数が少なかった事と、初期減耗が見られたことにより、このままでは予定生産尾数が見込めないと判断し、日齢5で廃棄した。

その後、第5回次として、7月2日にW8水槽(W8-2)に110.2万粒を再収容し生産を開始した。

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69.7%で、昨年の69.7%と同じ値であった。

表1 1次飼育の結果

| 回次 | 水槽 | 受精卵収容 | | | ふ化仔魚収容 | | 初期使用 ワムシ | 計数終了時 | | 取り揚げ | | | | 備考 | |
|-------|------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------|------|-----------|--------------|------------|--------|------|---------------|
| | | 卵由来 月日 | 数 (万粒) | 孵化率 (%) | 尾数 (万尾) | 生残率 (%) | | 月日 | 日齢 | 尾数 (尾) | 平均全長 (mm) | 生残率 (%) | 使用スリット | | |
| 1 | F1 | 屋島 | 6/14 | 57.7 | 64.3 | 37.1 | SSワムシ | 100 | 8/3 | 49 | 特大 | 500 | - | 5.4 | 4.5 |
| | | | | | | | | | | | 大群 | 4,600 | 31.48 | | |
| | | | | | | | | | | | 中群 | 8,800 | 26.70 | | |
| | | | | | | | | | | | 小群 | 6,400 | 22.28 | | |
| 2 | F3 | 屋島 | 6/17, 18 | 67.9 | 69.4 | 47.1 | SSワムシ | 100 | 8/2 | 45 | 大群 | 2,500 | 33.81 | 20.1 | 3.5 |
| | | | | | | | | | | | 中群 | 14,200 | 25.94 | | |
| | | | | | | | | | | | 小群 | 78,300 | 19.68 | | |
| 3 | W5 | 屋島 | 6/21, 22 | 82.6 | 63.6 | 52.5 | SSワムシ | 67 | 8/5 | 44 | 特大 | 40 | - | 23.3 | 4.5 |
| | | | | | | | | | | | 大群 | 480 | 32.28 | | |
| | | | | | | | | | | | 中群 | 5,600 | 27.27 | | |
| | | | | | | | | | | | 小群 | 116,500 | 16.60 | | |
| 4 | W8 | 屋島 | 6/24, 26 | 43.0 | 62.8 | 27.0 | SSワムシ | 57 | | | | | | | 生産数見込めず日齢5で廃棄 |
| 5 | W8-2 | 屋島 | 7/2 | 110.2 | 88.5 | 97.5 | SSワムシ | 56.0 | 8/19 | 47 | 特大 | 400 | 42.75 | 6.6 | 4.5 |
| | | | | | | | | | | | 大群 | 4,900 | 31.41 | | |
| | | | | | | | | | | | 中群 | 16,400 | 27.03 | | |
| | | | | | | | | | | | 小群 | 43,000 | 19.55 | | |
| 合計・平均 | | | | 361.4 | 69.7 | 261.2 | | | | | 302,620 | 13.9 | | | |

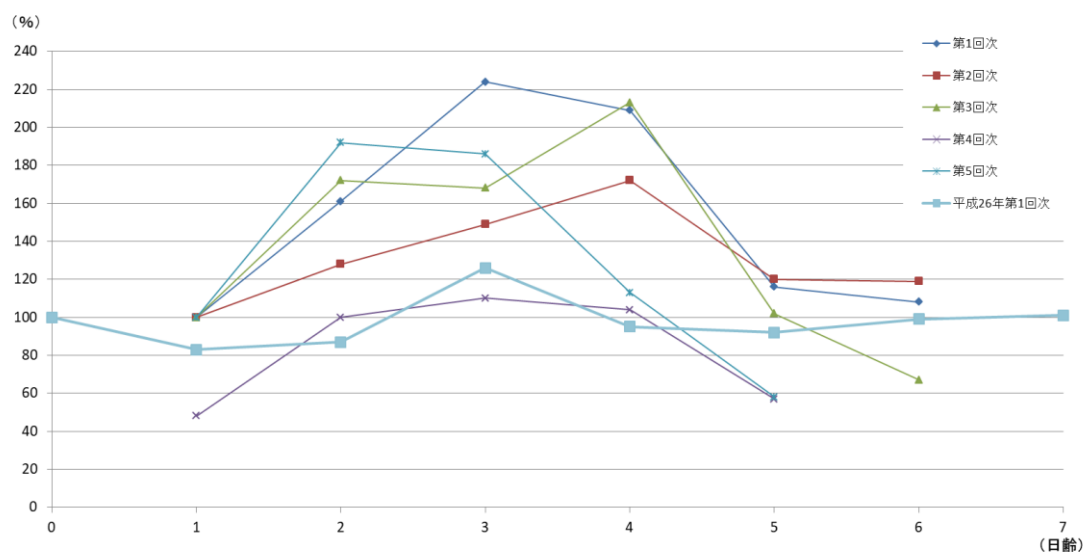


図1 仔魚の生残率の推移

(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、好成績事例である平成26年度の第1回次の値を併せて示す。

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、第1回次を除いて、指標としている日齢2での摂餌率が100%となり、第1回次でも日齢3には100%になった。ただし、第4回次は1尾あたりのワムシ摂餌個数に幅があり、かつ好調な事例に比べ少ないまま推移した。一方、生産ができた回次では摂餌個数も順調に増加していった。

本年度はワムシの培養が比較的安定しており、卵収容時、飼育初期にSSワムシの給餌を予定通りに行うことができた。

これにより昨年度より安定した初期摂餌が行われたと考えられ、計数終了時の生残率は57~100%と幅はあるものの良い値となった。

(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、選別を行い、さらに選別は昨年度よりサイズ分けを細かくした(1次飼育の終了時)。

第1回次は8月3日(日齢49)に3.0、3.5、4.5mm幅のスリット選別機による大小選別を行い、特大群500尾(平均全長未測定)、大群4,600尾(平均全長31.4mm)、中群8,800尾(平均全長26.7mm)、小群6,400尾(平均全長22.2mm)を取り上げた。

第2回次は8月2日(日齢45)に3.0、3.5mm幅のスリット選別機による大小選別を行い、大群2,500尾(平均全長33.8mm)、中群14,200尾(平均全長25.9mm)、小群78,300尾(平均全長19.6mm)を取り上げた。

第3回次は8月5日(日齢44)に3.0、3.5、4.5mm幅のスリット選別機による大小選別を行い、特大群40尾(平均全長未測定)、大群480尾(平均全長32.2mm)、中群5,600尾(平均全長27.2mm)、小群116,500尾(平均全長16.6mm)を取り上げた。

第5回次は8月19日(日齢47)に3.0、3.5、4.5mm幅のスリット選別による大小選別を行い、特大群400尾(平均全長42.7mm)、大群4,900尾(平均全長31.4mm)、中群16,400尾(平均全長27.0mm)小群43,000尾(平均全長19.5mm)を取り上げた。

全体では、特大群940尾、大群12,480尾、中群45,000尾、小群244,200尾の合計302,620尾となり、1次飼育の取り上げ選別までの平均生残率は13.9%で、昨年の15.9%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。

比較として通常の成長と思われる平成25年度の記録も併せて示す。

本年度は、全回次で平成25年度の事例と比較して飼育初期より成長が遅かった。この要因については閉鎖循環により飼育水温が気温に影響され、飼育初期から高温(30℃以上)に推移したことによる成長阻害と考える。

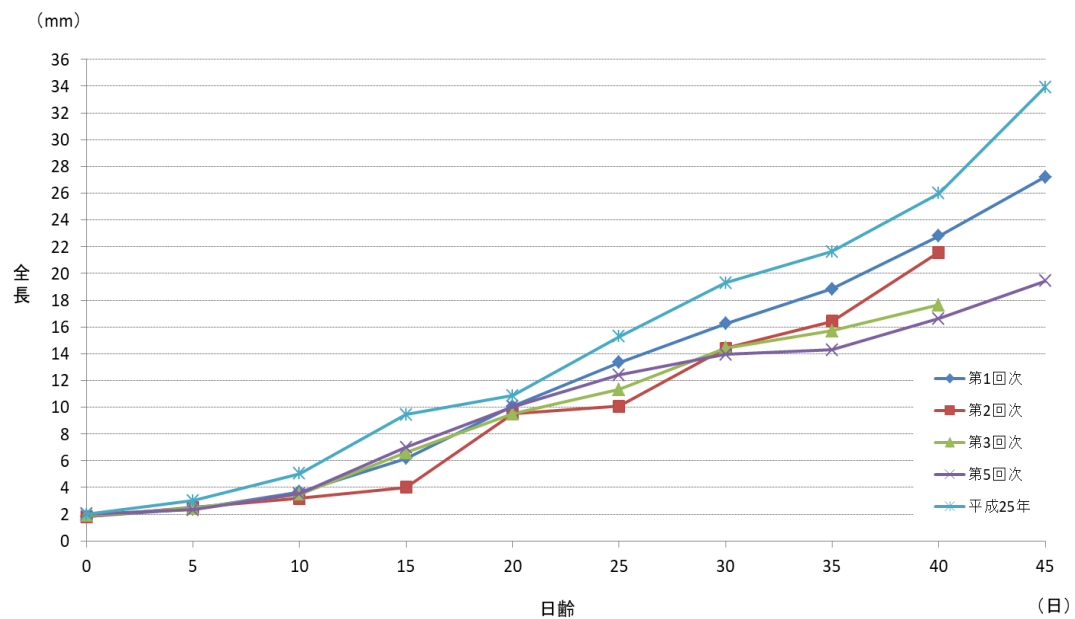


図2 1次飼育の成長

(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1回次平均1.7%、第2回次平均4.4%、第3回次平均5.9%、第5回次平均2.3%で全体平均は3.6%と昨年度の6.6%に比べ低い値であった。

飼育方法や餌料系列は例年と同様で、形態異常率低下の原因は不明である。

表 2 1次飼育終了時の形態異常の状況

| 日齢 | F1(第1回次) | | | F3(第2回次) | | | W5(第3回次) | | | W8-2(第5回次) | | |
|-------|----------|-----|------|----------|----|------|----------|----|------|------------|----|-------|
| | 観察数 | 奇形数 | 率 | 観察数 | 奇形 | 率 | 観察数 | 奇形 | 率 | 観察数 | 奇形 | 率 |
| 20 | 14 | 0 | 0.0% | 14 | 0 | 0.0% | 18 | 0 | 0.0% | 16 | 0 | 0.0% |
| 25 | 20 | 1 | 5.0% | 17 | 0 | 0.0% | 22 | 0 | 0.0% | 22 | 0 | 0.0% |
| 30 | 13 | 0 | 0.0% | 20 | 0 | 0.0% | 25 | 0 | 0.0% | 22 | 0 | 0.0% |
| 35 | 26 | 1 | 3.8% | 22 | 1 | 4.5% | 32 | 3 | 9.4% | 30 | 0 | 0.0% |
| 40 | 22 | 0 | 0.0% | 25 | 2 | 8.0% | 33 | 3 | 9.1% | 18 | 1 | 5.6% |
| 45 | 23 | 0 | 0.0% | 60 | 4 | 6.7% | 56 | 5 | 8.9% | 20 | 2 | 10.0% |
| 合計・平均 | 118 | 2 | 1.7% | 158 | 7 | 4.4% | 186 | 11 | 5.9% | 128 | 3 | 2.3% |

| 奇形内訳 | 種類 | 尾数 | 割合 | 種類 | 尾数 | 割合 | 種類 | 尾数 | 割合 | 種類 | 尾数 | 割合 |
|------|-------|----|--------|-------|----|-------|-------|----|-------|-------|----|--------|
| | 陥没 | 2 | 100.0% | 陥没 | 5 | 71.4% | 陥没 | 10 | 90.9% | 陥没 | 3 | 100.0% |
| | 鰓蓋欠損 | 0 | 0% | 鰓蓋欠損 | 0 | 0% | 鰓蓋欠損 | 0 | 0% | 鰓蓋欠損 | 0 | 0% |
| | 脊椎骨異常 | 0 | 0% | 脊椎骨異常 | 1 | 14.3% | 脊椎骨異常 | 1 | 9.1% | 脊椎骨異常 | 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、0.02～0.64mg/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。

また、日齢 50 頃から酸素通気のみでは DO の維持が困難になったので、電解水での換水を 5～10kL/日 程度行うことで DO の維持に努めた。

2) 2次飼育

(1)収容

8月3日～8月19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、適宜3.5～5.0mm幅のスリット式選別機で大小選別を行いながら、分槽及び集槽を行って配付まで2次飼育を行った。

(2)取り上げ、配付、形態異常、疾病

配付サイズに到達した群から順次取り上げを行い、50mmサイズは8月23日～9月22日に141,500尾(平均全長52.1～61.6mm)を取り上げ配付した。

35mmサイズとして、9月9日に5,000尾(平均全長37.8mm)を取り上げ配付した。

出荷時の形態異常率は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。

本年度も、VNNの発生はなく、出荷前のPCR検査でも陰性であった。

3)まとめと今後の課題

(1)初期生残率の向上

本年度は初期摂餌が比較的順調で、生産を中止した回次は第4回次の1回のみであった。

稚魚を生産できた回次の餌状況についてはこれまでの好成績事例と比較して同等に思えた。

要因としてSSワムシの培養不調があまりなかったため、仔魚が摂餌できる小型のサイズのワムシ(100～130μm)が順調に供給できたと考える。

(2)ワムシの培養

本年度も、昨年度同様ジーンバンクから入手したSSワムシを元種に培養し、それをを用いて生産を行った。

本年度はワムシ培養の給餌方法を連続給餌に変更したところ、初期摂餌時期に深刻な培養不

調が起こらず培養が行えた。

次年度も本年度同様の方法で安定培養に努めたい。

(3)形態異常

昨年度と同様な飼育方法、栄養強化方法を行ったが、昨年度同様形態異常率が例年よりかなり低かった。

出現部位は例年と同様であり、本年度も昨年度並みに鰓蓋欠損は極端に少なかった。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、2次飼育において生残が著しく低かった理由を共食いと考え、本年度は1次飼育取り上げ時のサイズ分けを昨年度の2サイズから3～4サイズに分けて2次飼育を開始した。

2次飼育中も7～10日間隔で取り上げ選別を行い共食いによる減耗を防ぐ努力を行った。その結果、昨年度の生残率38.4%に対し本年度は56.2%と昨年度より良い値となった。

飼育作業の関係上、これ以上短い間隔で選別作業を行うのは難しく、また使用できる水槽数も限られているため、1次飼育での大小差を小さくして共食いを抑制するために、生物餌料の栄養強化や配合飼料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

令和4年度の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3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月にカニューレションを用いたVNN(*Viral Nervous Necrosis*=ウイルス性神経壊死症)検査で陰性と判断されるまで、別棟の簡易閉鎖循環水槽で管理した。

飼育水には、すべて電解殺菌処理海水(以下「電解水」と呼ぶ)を用い、冬期は水温11℃を下回らないように加温し、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/週で適宜行った。

循環率は通年300~350%/日とした。

換水は電解水を用いて、1回あたり約8kLを4~7回/週行った。

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、イカには栄養剤(商品名「アクアベース3号」：日清丸紅(株))を約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、6~8月までは2~3回/週、それ以外の時期は2回/週の給餌とした。

本年度の採卵用親魚は、継続飼育している養成魚(県内産の平成30年度、令和元~3年度購入群)を使用した。

産卵前の5月にカニューレションを行い、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ウイルスの保有の有無を確認した。

生殖腺液を用いたVNN検査の結果はすべて陰性であったが、カニューレション後に1尾の親魚が衰弱したので取り上げ、VNN検査を行ったところ脳で陽性反応が見られた。

その後、使用する親魚の選別を行い、A1水槽に平成30年度と令和元~2年度購入群、A2水槽に令和2~3年度購入群を収容した。

収容尾数と雌雄比は、A1が♀61:♂30の計91尾で、A2が♀23:♂67の計90尾であった。

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に夜間採卵ネットを設置して行った。

回収した卵は、100Lアルテミア孵化槽を用いて浮上卵と沈下卵を分離し、それぞれ3,500粒/gとした重量法で計数した。

2. 結果と考察

表1に採卵結果を、図1に採卵数と水温を示す。

産卵は、A1水槽(図1)で6月1日から確認され、7月11日の採卵作業を終了するまでの総採卵数は、2,154万粒で、うち浮上卵は1,020万粒、平均浮上卵率は47.4%となった。

なお、7月12日～9月6日の間も産卵が確認されたが、飼育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、卵重量の測定は行わなかった。

A2水槽については採卵期間中に産卵を確認できなかった。

表1 採卵結果

| 水槽 | 産卵期間 (月日) | 総産卵数 (万粒) | 浮上卵数 (万粒) | 沈下卵数 (万粒) | 平均浮上卵率 (%) |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| A1 | 6/1～7/11 | 2,154 | 1,020 | 1,134 | 47.4 |

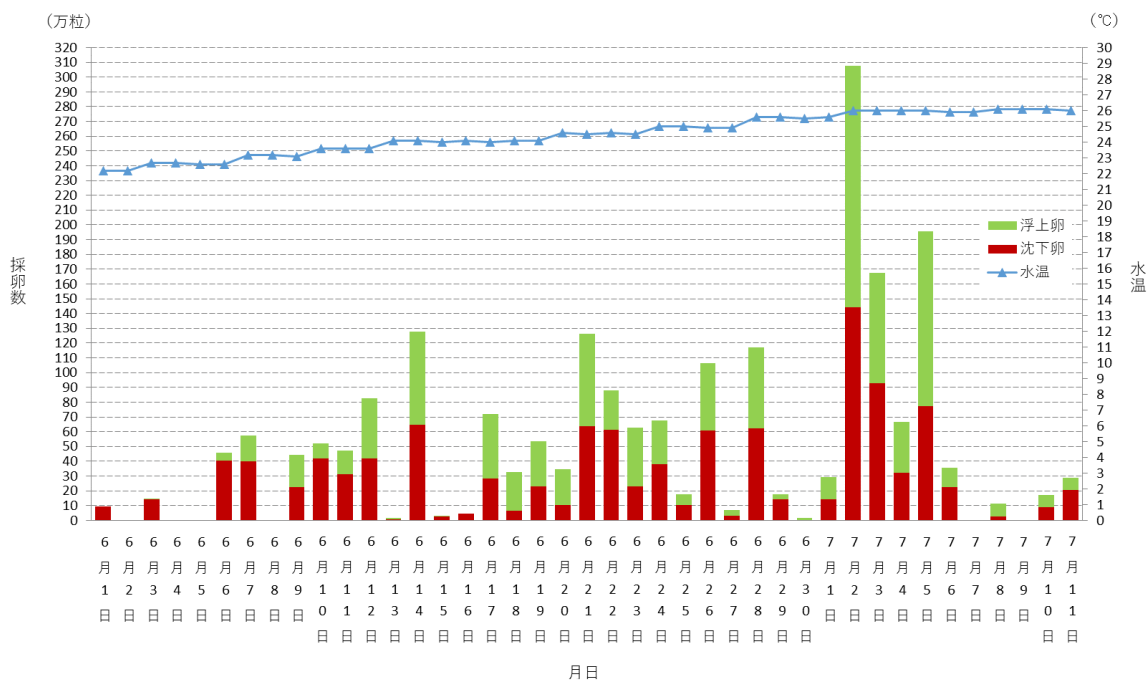


図1 採卵数と水温(A1水槽)

本年度も、親魚水槽を2面使用して収容尾数と雌雄比を見直すことで産卵数の増加を図る予定であった。

収容尾数は昨年度に親魚を新規購入したこともあり、A1とA2水槽ともに十分に確保できたが、養成していた令和2年度購入群までの雌の約半数が雄に性転換してしまい、雌の尾数が不足した。この状況でA1水槽の雌雄比を優先的に調整したため、A2水槽では雌が少なくなり、雌雄比

を思ったように調整できなかった。

毎年、当機関では性転換による雌の不足が問題になっている。当機関の親魚水槽は閉鎖循環システムを備えており、雄化を促すホルモンなどが水槽内に滞留しているのではないかと考え、昨年度から一部換水を行ってきたが、性転換抑制に効果はなかった。本年度は昨年度より換水量を増やし、性転換抑制に有効であるか再確認したい。

雌の不足を補うため、新規の親魚購入は本年度も秋に行い、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。

A1 槽は 6 月中旬以降に浮上卵が 40 万粒以上の産卵が定期的にみられ、平均浮上卵率も 47.4%と過去 3 年度と比べ高かったことから、種苗生産用へ十分に提供することができた。

A2 水槽はA1 水槽と同様の水温調整を行い、産卵前のカニューレーションではある程度成熟した個体が確認されていたにもかかわらず産卵が見られなかった。A2 水槽はA1 水槽に比べて雌の尾数が少なかったが、令和元年度にはA2 水槽と同程度の雌の尾数で産卵が確認されている。A2 水槽で産卵が見られなかった原因については不明である。

クロメバルの中間育成

宮内 大・馬場先 亮太

放流用種苗として、全長 50mm のクロメバル 16.1 千尾の生産を目標に中間育成を行ったので、その概要を報告する。

1. 生産方法

1) 飼育水槽

小田育成場のキャンバス水槽(直径 5m の円形水槽、容量 15kL) 1 面と FRP 水槽(容量 4kL を 2 面)を使用した。どちらの水槽も平均の水深は約 70 cm であった。キャンバス水槽には水流をつけるためのエアリフトを水槽壁面に 2 基取り付け、FRP 水槽についてはエアストーンを 3 カ所に設置した。

2) 種苗の搬入

4 月 12 日、(一社)広島県栽培漁業協会で生産された平均全長 37mm の種苗 24.0 千尾を、1kL 角型活魚タンク 2 槽(各容量 1kL)用い、酸素通気をしながら約 4 時間かけてトラックで輸送し、小田育成場のキャンバス水槽に収容した。

3) 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)、「Ambrose」:フィード・ワン(株))、冷凍コペポータを給餌した。

配合飼料の給餌は、魚体重の 6%を目安に 1 日の給餌量を設定し、6~18 時までの間に 1 日 7 回を基準に自動給餌器を使用して行った。冷凍コペポータは日齢 16 日までは魚体重の 6%を目安とし、それ以降は 4~5%を目安に 1 日 2 回に分けて給餌した。選別後は小群のみ冷凍コペポータを給餌した。

4) 水質管理

飼育水には、100V 水中ポンプで揚水した地先の海水を使用した。水温と溶存酸素量を 8 時と 15 時に測定した。

5) 取り上げ、配付

5 月 11 日に 5mm 幅のスリット選別機を用いて選別を行った。大群は栽培種苗センターに運び、5 月 18 日に配付を行った。小群は引き続き同じ水槽で飼育を行い、一部の大型魚は大群に追加した。後に栽培種苗センターに搬入し、飼育を継続した。全長 50mm 以上に成長したものから 6 月 9 日に 2 回目の配付を行った。

2. 生産結果

生産結果を表 1 に示す。なお、比較参照のため、昨年度の結果を併記した。

5 月 11 日(飼育日数 29 日)に選別を行い、大群が平均全長 53.1mm、14.5 千尾、小群が平均全長 38.9mm、7.3 千尾となった。小群の一部の大型魚と大群は 1 週間飼育後の 5 月 18 日に配付を行った。

表1 クロメバル中間育成結果

| 年度 | 収容 | | | | 取 上 げ(小田育成場) | | | | | | | | 配付(栽培種苗センター) | | | | |
|-----|-------|--------------------|--------|----------------------|-------------------|--------------|----------|--------------|-------------|------|-----------|-----------|--------------|-------|---------------|---------|---------------|
| | 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 | 取上時平均全長 | 取上尾数 | 取上合計 | 総給餌量 | 生残率 | へい死尾数 | 配付期間 | 配付尾数 | 配付時平均全長 | |
| | (月/日) | (千尾) | (千尾) | (mm) | | (月/日) | (日) | (mm) | (千尾) | (千尾) | 配合飼料 (kg) | 冷凍コペ (kg) | (%) | (尾) | (月/日) | (千尾) | (mm) |
| 令和4 | 4/12 | 24.0 | 24.0 | 37.1 | 3.7 | 5/18 6/9 | 38 60 | 54.8 57.9 | 15.7 4.3 | 20.0 | 64.7 | 36.7 | 94.2 | 555 | 5/18 6/9 | 20.0 | 54.8 57.9 |
| 令和3 | 4/23 | 20.0 2.5 5.3 | 27.8 | 40.4 36.8 33.9 | 3.7 1.2 1.3 | 5/26 6/17 | 33 55 | 55.2 未測定 | 10.0 5.2 | 15.2 | 77.1 | 14.5 | 54.7 | 6,748 | 6/3~ 10/20 | 15.9 | 57.1~ 75.2 |

残った小群も6月9日(飼育日数60日)には2回目の配布に供することができた。

本年度は、5月18日、6月9日に合計20.0千尾を配付することができた。収容時の24.0千尾に対する生残率は83.3%となった。

3. 考察

昨年度の経験から、本年度は飼育初期から冷凍コペポーダの給餌を行った。全体の生残率が顕著に伸びたこと、へい死魚が少なかったことなどから、例年ならへい死していたと思われる小型魚が本年度は生存したことが考えられる。

以上により冷凍コペポーダの給餌は小型魚のへい死の予防と成長の維持に役立っていると考えられ、生残率向上に十分な効果があったと推察される。

ヒラメの中間育成

宮内 大・馬場先 亮太

放流用種苗として、全長 60mm のヒラメ 329.0 千尾の生産を目標に中間育成を行ったので、その概要を報告する。

1. 生産方法

1) 飼育池

小田育成場の 2 号池(70×72mの方形で隅切り、約 5,000m²、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 160cm であった。池には、水流機を 4 台、水車を 2 台設置し、原則、給餌時以外は常時稼働させた。ただし、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。また後述する黒子が発生したときには、終日一部を停止した。

2) 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、すべての稚魚を処分した。そのため小田育成場で中間育成する種苗は他機関から譲り受けた。4 月 22 日に平均全長 24.9mm の種苗約 100.0 千尾、4 月 25 日に平均全長 41.0mm の種苗約 80.0 千尾、4 月 26 日に平均全長 46.8mm の種苗約 120.0 千尾と平均全長 36.8mm の種苗約 191.0 千尾、4 月 27 日に平均全長 32.8mm の種苗約 160.0 千尾の合計約 651.0 千尾を譲り受けて中間育成を行った。

中間育成施設への搬入は 8t 活魚車に約 15～20 kg/kL を目安に種苗を収容し、空気、酸素通気を行いながら約 3～8 時間かけて輸送した。

3) 給餌

飼料には、市販の海産魚用配合飼料(商品名「えづけーる」:中部飼料(株))を使用した。

給餌は、8～17 時の間に 1 日 4 回行い、船外機船に取り付けた散粒機で、側壁周りを中心に池全体に散布した。

4) 水質管理

飼育水の排水は、潮汐を利用して、水門の開閉で行い、注水は水門の開閉と取水ポンプを使用した。8 時と 15 時には、水門付近を定点として、水温と溶存酸素量(以下「DO」と呼ぶ)の測定を行った。

5) 取り上げ、配付

水門の開閉と排水ポンプで排水し、排水とともに水門前の深みに蟄集した稚魚をスクリーン部の後ろに設置したふらし網(目合い 3mm、筒状 3m)で取り上げた。

取り上げた種苗は、重量法による計数を行い、配付を行った。

2. 生産結果

生産結果を表 1 に示す。

表1 令和4年度ヒラメ中間育成結果

| 生産回次/生産区分 | | 1 | | | |
|-----------|----|-----------|-----------|------|------|
| 稚魚収容日 | 月日 | 4/22 | 4/25 | 4/26 | 4/27 |
| 稚魚収容数 | 尾 | 651.0千尾 | | | |
| 収容時平均全長 | mm | 24.9-46.8 | | | |
| 取り上げ日 | 月日 | 5/24 | 5/31-6/01 | | |
| 取り上げ平均全長 | mm | 66.7 | 77.3-82.2 | | |
| 取り上げ尾数 | 尾 | 379.2千尾 | | | |
| 生残率 | % | 58.2 | | | |
| 生産期間 | 月日 | 4/22-6/01 | | | |
| 飼育日数 | 日 | 40 | | | |
| 備考 | | 色素異常 | 有眼側 | 5% | |
| | | | 無眼側 | 3.3% | |
| | | 形態異常 | 1.7% | | |

飼育期間中の飼育水温は、8時が15.3～21.8℃、15時が17.5～22.9℃であった。DOは、8時が6.5～10.4mg/L、15時が8.2～13.6mg/Lであった。総給餌量は1,162kgであった。

5月24日(飼育日数32日)に平均全長66.7mm、5月31日と6月1日にそれぞれ平均全長77.3mmと82.2mmの稚魚を合わせて379.2千尾取り上げた。生残率は58.2%であった。

3. 考察

本年度はそれぞれ大きさの異なる種苗を収容したため、大小差が顕著に確認された。

飼育開始から1週間経過した頃から、栄養失調等の影響により体色が黒く変色し、表層を緩慢遊泳する魚(以下「黒子」)が目立ち始め、5月3日(飼育日数11日)の潜水観察では約50.0千尾(目視)のへい死が観察された。さらに小型の魚において遊泳力不足のためか水流に流されている様子も観察された。そのため1週間ほど水車、水流機の一部を夜間のみではなく、終日停止にしたところ、へい死と表層に確認される黒子の数も減少していった。

8時の水温と成長の推移を図1に示す。比較のため近年で成績が良かった昨年度と比較して考察する。

例年と比べると昨年度は成長が良く、今年度も同様に成長が良かった。飼育期間を通した平均水温(8時)は、本年度が18.8℃(水温範囲15.3～21.8℃)、昨年度が17.6℃(水温範囲15.3～20.7℃)となり、昨年度と比べて高かった。なお、種苗の収容日については昨年の4月20日とほぼ同時期であった。

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、昨年度と比較して全期間を通じて給餌率が高く推移していた。それに伴い、水車、水流機の内側の領域から残餌が多く見られた。昨年度は例年に比べて水温が高く給餌率が低かったが、その状況下で例年より生育が良かった。効率の良い給餌を行うためにも参考にしたい。

取り上げ時の平均全長は昨年度68.9mm、本年度82.2mmであり、本年度は計画したサイズ(60mm)よりかなり大型になってしまった。日齢25日まではどちらもほぼ同じ日間成長率であったが、本年度は25日以降から顕著に成長が早くなった。飼育日数は昨年度30日、本年度は40日であった。導入した種苗のばらつきが大きかったため、小型魚の成長を考慮した結果であるが、やや飼育期間を長くし過ぎたと思われる。

本年度の色素異常、形態異常はともに低かった。

本年度の生残率は58.2%となり、昨年度の82.2%と比べて低く、過去15年の平均生残率73%よりも低かった。主な原因は飼育初期における小型魚の減耗だと思われるので水流調整等の検討したい。

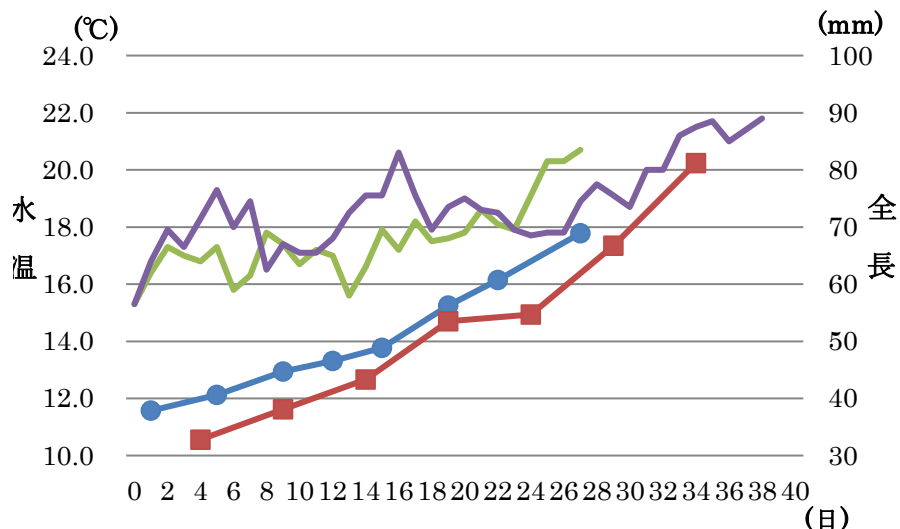


図1 成長と水溫における昨年度との比較

- 令和3年度の水溫
- 令和4年度の水溫
- 令和3年度の全長の推移

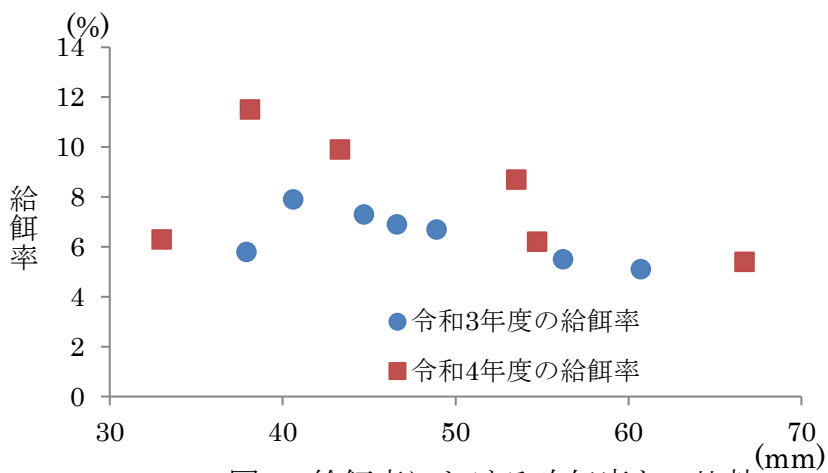


図2 給餌率における昨年度との比較

クルマエビの中間育成

根本 拓磨・古賀 佳樹

令和4年5～8月の間に、放流用種苗として全長50mmを54.3万尾、60mmを118.3万尾、計172.6万尾のクルマエビを生産することを目標に中間育成を行い、平均全長56.5～105.6mmの種苗を224.5万尾生産したので、その概要を報告する。

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。

基本的には、一池に対して水車を4台と水流機を2台設置して、溶存酸素の低下を防ぐようにした。

2) 塩素消毒

飼育開始前に、顆粒状塩素(商品名「日曹ハイクロンG」:日本曹達(株))を池の中央部に撒布した。

3) 種苗の搬入

第1、2回次では、栽培種苗センターで生産された種苗を1kLポリエチレン製活魚輸送タンクで、酸素通気を行いながら輸送して収容した。

第3回次は、鹿児島県の民間業者から全長約15mmの種苗を箱詰め酸素封入し、空輸及びトラックにて輸送したものを収容した。

4) 給餌

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、種苗の大きさに応じた粒径の餌を船外機船から散粒機を使用し給餌した。

給餌は、基本的に毎日8時と15時に2回行った。給餌量の多い15時には、ビブリオ病を防ぐ目的で、飼料添加剤(商品名「デロビブリオ」:日本バイオ技研(株))を2%添着した。

5) 水質管理

排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行った。注水は、取水ポンプと潮汐を利用して行った。

水質測定は、水門付近に定点を設け、8時と15時に水温、DO、pH、透明度を測定した。

6) ヘドロ除去

潜水観察を行い、池の中央部に堆積したヘドロを随時ポンプで池外へ排出した。

7) 土壌改良剤

飼育期間中、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。1池あたり5kg(1g/m²)を5～7日置きに池中に散布した。

8) 取り上げ、配付

取り上げは、電気網と籠網を併用し、籠網の誘引餌として冷凍イワシを用いた。また、重量法による計数に基づいて配付を行った。

表1 生産結果

| 年度 | 回次 | 収容時 | | | 取り上げ時 | | | | 生残率 (%) | 給餌量 (kg) | 増肉係数 | 入荷先、斃死数 | | |
|----|----|--------------------|----------------------|------------|---------|---------|-------------|-----------|---------|----------|------|---------|-----------|---|
| | | 飼育期間 | 取上期間 | 全長 (mm) | 尾数 (万尾) | 重量 (kg) | 取上サイズ (mm) | 取上魚体重 (g) | | | | | 取上尾数 (万尾) | 取上重量 (kg) |
| | 1 | 5/25 ~8/10 78日間 | 6/27 ~8/10 20日 延べ | 14.6 ~15.0 | 90.0 | 24.3 | 58.8 ~105.6 | 1.1 ~6.7 | 80.2 | 2,208 | 89.1 | 2,001 | 0.92 | 屋島栽培種苗センター ピブリオ病が発症したが、 目立った斃死はなし |
| R4 | 2 | 5/26 ~7/21 57日間 | 6/3 ~7/21 14日 延べ | 15.0 | 100.4 | 29.1 | 56.6 ~76.8 | 1.0 ~2.8 | 94.5 | 1,447 | 94.1 | 1,260 | 0.89 | 屋島栽培種苗センター 7,000尾の斃死確認 |
| | 3 | 6/13 ~8/10 58日間 | 7/14 ~8/10 14日 延べ | 15.0 | 55.0 | - | 67.3 ~90.8 | 1.6 ~4.7 | 49.8 | 1,408 | 90.5 | 1,298 | - | 鹿児島県 ピブリオ病による15,000尾の 斃死確認 |

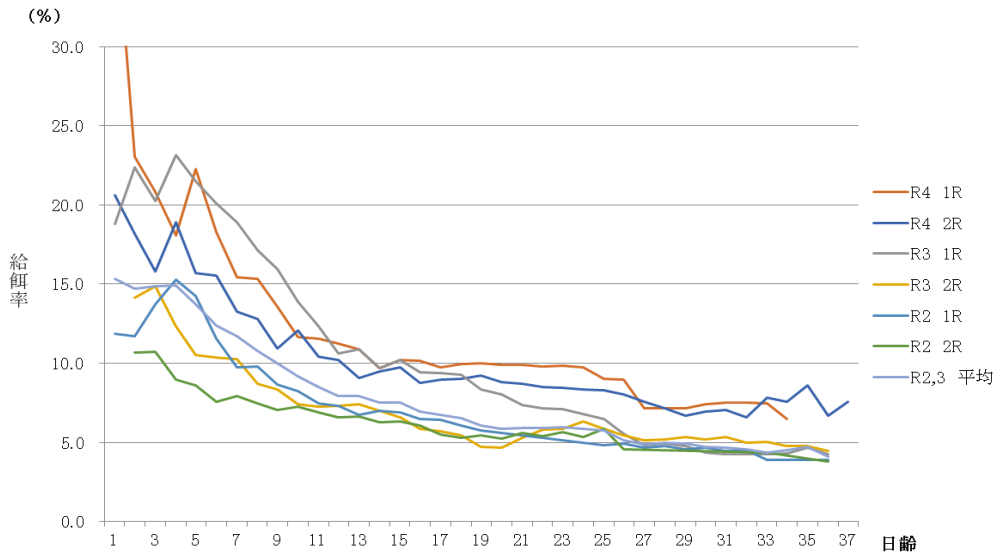


図1 給餌率の推移

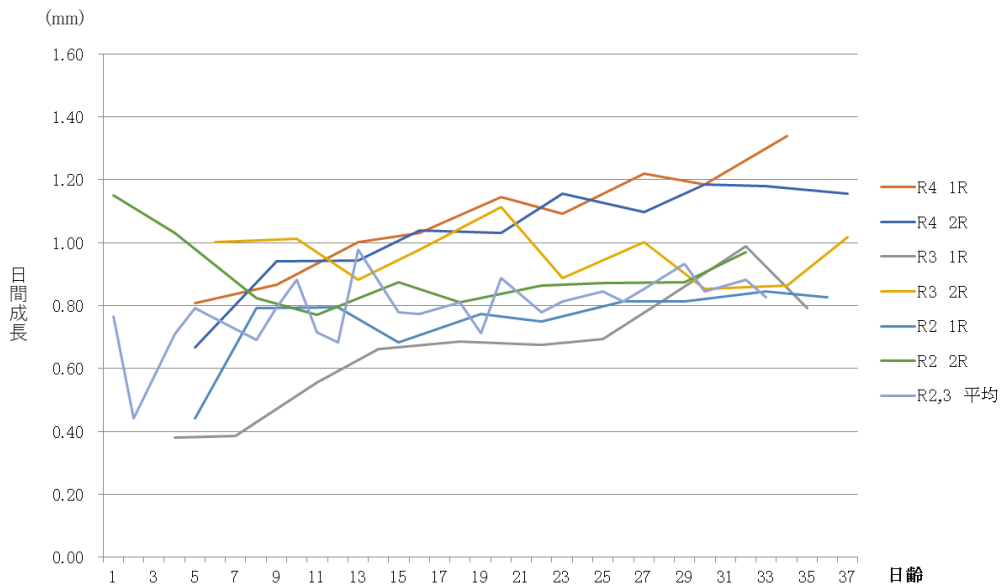


図2 日間成長の推移

2. 生産結果

生産結果を表 1 に示す。給餌率を図 1、日間成長率を図 2 に示す。(図 1、2 には令和 2、3 年度の結果を併記した)

第 1 回次は、5 月 25、26 日に栽培種苗センターで生産された平均全長 14.6～15.0mm の種苗、90.0 万尾を 1 号池に収容して生産を開始した。収容翌日に目視で約 5 万尾の斃死が観察された。

6 月 27 日(飼育 33 日目)から取り上げを行い、8 月 10 日(飼育 77 日目)に終了した。20 日間の取り上げで、平均全長 58.8～105.6mm の種苗を合計 80.2 万尾取り上げた。生残率は 89.1%であった。

第 2 回次は、5 月 26 日に栽培種苗センターで生産された平均全長 15.0mm の種苗、100.4 万尾を 3 号池に収容して生産を開始した。収容翌日に目視で約 3 万尾がへい死は観察された。

7 月 15 日(飼育 51 日目)に斃死が 2,000 尾確認され、2 日後の 7 月 17 日(飼育 日数 53 日目)には 4,000 尾となったが、その後斃死尾数は減少した。確認できた斃死尾数は合計で 7,000 尾となった。

6 月 30 日(飼育 35 日目)から取り上げを行い、7 月 21 日(飼育 57 日目)に終了した。14 日間の取り上げで、平均全長 56.6～76.8mm の種苗を合計 94.5 万尾取り上げた。生残率は 94.1%であった。

第 3 回次は、6 月 13 日に鹿児島島から搬入した平均全長 15.0mm の種苗 55 万尾を 2 号池に収容して生産を開始した。輸送直後の斃死は観察されなかった。

7 月 26 日(飼育 43 日目)に斃死が 5,000 尾確認され、その後 7 月 30 日(飼育 47 日目)まで続き、確認できた斃死尾数は合計で 15,000 尾となった。

7 月 14 日(飼育 31 日目)から取り上げを行い、8 月 10 日(飼育 58 日目)に終了した。14 日間の取り上げで、平均全長 67.3～90.8mm の種苗を合計 49.8 万尾取り上げた。生残率は 90.5%であった。

3. 考察

本年度は、第 2 回次を除いてビブリオ病(*V.penaecida*)が発症したが、取り上げ終期における発症だったため、斃死尾数が少なく、生産目標尾数に大きな影響は見られなかった。また、近年(平成 25～令和 3 年度)の平均生残率が 59.9%であることから考えると、例年と比較しても高い生残率であった。これについては、生産目標尾数の一部を全長 50mm で取り上げが出来たこと、給餌率を増加させ、ビブリオ病の発症予防に効果のある飼料添加剤を使用したこと、主に取り上げを従来の籠網方式から電気網方式に変更し、取り上げ期間中も給餌を行うことで、種苗へのストレスを減少出来たことなどが結果に表れていると思われる。成長については、先述した給餌率(図 1)を例年より増加させたことにより、本年度の日間成長(図 2)は、例年よりも高くなった。成長が早かったことにより、ビブリオ病が発症する前に取り上げ出来たことも高い生残率の要因の一つであると考えられる。

問題点は、籠網方式であれば漁獲効率を上げるために、取り上げ期間中は餌止めしなければならないところ、主に電気網方式で取り上げを行ったことで、取り上げ期間中も給餌が可能となり、その結果として肥餌料費が増加したことが挙げられる。

次年度は、全長 50mm での配付尾数の拡大を漁業者にお願いすること、電気網を 2 隻で曳くようにするなどし、生産期間の短縮を図ること、肥餌料費などコストを低減させることなどを行いながら、生産安定化に努めたい。

S型ワムシ(タケノコメバル、ヒラメ用)の培養

地下 洋一郎・根本 拓磨・明石 豪

令和3年12月12日～令和4年3月14日までタケノコメバル、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

当初は、当機関で維持培養しているワムシの種を用いて拡大培養を行ったが、対象魚種の飼育期間中に培養不調に陥り、再び少量から拡大する時間が無かったため、公益財団法人 徳島県水産振興公害対策基金 加島事業場から1月7、14日、2月18日の3回、クロレラ工業(株)から2月1、7、10、15日の4回、公益財団法人 ひょうご豊かな海づくり協会兵庫県 栽培漁業センターから3月4、7日の2回、元種を購入、または譲り受けた。

2.培養方法

48時間かけて植え継ぐバッチ培養方法で行った。

培養には、5kL水槽(使用水量5kL)を培養水槽として3面(1面は植え継ぎ用水槽)、洗浄用に1面の合計4面を使用した。

培養温度は、26℃に設定した。

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)で処理した後、チオ硫酸ナトリウムで中和して使用した。

ワムシ接種密度は、400～600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1日当たり250～300mLを小型ポンプで6回に分けて給餌した。

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)2枚を水槽内4ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

表1 Sワムシ培養結果

| | 総生産量 (億) | 餌料供給量 (億) | 餌料利用率 (%) |
|----------|-------------|--------------|--------------|
| タケノコメバル用 | 491.4 | 319.9 | 65.1 |
| ヒラメ用 | 205.9 | 111.6 | 54.2 |

3.結果

培養結果を表1に示す。

餌料として、タケノコメバルには12月12日～1月24日まで、ヒラメには2月25日～3月14日

まで供給した。

4. 考察

本年度は、培養不調が起こり、3 機関からワムシを延べ 9 回譲り受けた。培養状況としては、譲り受けた機関の培養条件を元に培養したが、培養開始後 5～10 日の間隔で活力が低下し、摂餌量が減少、増殖しなくなるなどの不調が繰り返された。

次年度は、培養結果を精査し、培養手法の見直しを行い、対策を考えたい。

SS型ワムシ、S型ワムシ(キジハタ用)の培養

植原 達也・平岡 真・馬場先 亮太

1. SS型ワムシの培養

キジハタの初期餌料として、令和4年4月28日～7月18日に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) 元種

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 ジーンバンク事業 センターバンクから購入したSSワムシを元種とし、拡大培養した。

2) 培養方法

48時間で植継ぎを行うバッチ培養方式で行った。

培養水槽として1kL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。

培養水は70%海水とし、30℃に加温した。

培養水には、0.5 μ mの精密フィルターでろ過し、紫外線を通した海水を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。

SSワムシの接種密度は、1,500個体/mLを上限とした。

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、SSワムシ1億個体に対して250mLの量を、定量ポンプで連続給餌した。

培養水中の懸濁物の除去のために、フィルター(商品名「サランロック CS-100」)0.5×2.0×0.02mを2枚組にして2ヶ所に懸垂し、毎日交換を行った。

3) 結果と考察

培養は、令和4年4月28日～7月18日まで行った。

期間中にSSワムシを1,209.4億個体生産し、うち184.0億個体をキジハタの餌料に使用した。利用率は15.2%であった。

近年は、培養開始から2～3週間で活力が失われ廃棄することが多く、他機関に譲渡を依頼することが多かったが、今年は概ね順調に培養でき、キジハタの餌料を供給することができた。その理由については不明であるが、さらに検討して次年度の生産につなげたい。

2. S型ワムシの培養

令和4年5月11日～7月31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

Sワムシは、クロレラ工業(株)から5月11日に購入し、拡大培養を行ったが、培養不調に陥ったため、岡山県農林水産総合センター水産研究所から6月6日と7月15日の2回、一般社団法人広島県栽培漁業協会から6月30日の1回譲り受けた。

2) 培養方法

48 時間かけて植え継ぐバッチ培養方法で行った。

培養水槽としてクロレラ工業(株)から購入した後、拡大培養中は 1kL 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、県外その他機関から譲り受けた後は 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、28°C に設定した。

培養水は、0.5 μ m の精密フィルターでろ過して、電解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 50 mg/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 400 個体/mL としたが、その後キジハタ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ワムシ 1 億個体に対して 200~250mL の量を 1 日 8 回に分けて 1 回は手撒きで、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、SSワムシと同様のフィルターを 1kL 水槽には 2 ヶ所、5kL 水槽には 4 ヶ所懸垂し、毎日交換した。

3) 結果

キジハタの餌料として、6 月 17 日~7 月 31 日の間に合計 712.1 億個体を供給した。

本年度は培養不調が起こり、他機関から Sワムシを延べ 3 回譲り受けた。状況として、培養開始後 12~18 日頃までは順調に培養できたが、それ以降は活力が低下し、摂餌量が減少して増殖不調になった。

次年度は、培養結果を精査し、培養手法の見直しを行い、対策を考えたい。

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 | 60 | 5月31日 | 放流 | 鴨庄漁業協同組合 | 4,000 |
| | | 6月1日 | 放流 | さぬき市漁業協同組合 | 3,000 |
| | | 6月1日 | 放流 | 丸亀市漁業協同組合 | 1,000 |
| | | 5月24、6月1日 | 放流 | 観音寺市 | 20,000 |
| | | 5月31日 | 放流 | 三豊市 | 15,800 |
| | | 6月1日 | 放流 | 丸亀市 | 5,000 |
| | | 5月31日、6月1日 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 100,000 |
| | | 5月31日 | 放流 | 特定非営利活動法人 瀬戸内東部遊漁船協議会 | 2,000 |
| | | 5月31日 | 放流 | 海望企画株式会社 | 4,000 |
| | | 6月1日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 41,000 |
| | | 6月1日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 12,000 |
| | | 5月31日、6月1日 | 放流 | 徳島県漁業協同組合連合会 | 109,000 |
| | | 6月1日 | 放流 | 福村漁業協同組合(徳島県) | 2,200 |
| | | 6月1日 | 放流 | 高松市瀬戸内漁業協同組合 | 10,000 |
| 6月1日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 50,200 | | |
| 合 計 | | | | 379,200 | |
| タケノコメバル | 40 | 4月12日 | 放流 | 三豊市 | 12,500 |
| | | 4月8日 | 放流 | 直島町 | 5,000 |
| | | 4月12日～14日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 35,700 |
| | | 4月18日 | 放流 | 香川県地区小型船安全協会 | 1,500 |
| | | 4月17日 | 放流 | 特定非営利活動法人にじいろカンパニー | 2,000 |
| | | 4月15日 | 養殖 | 屋島漁業協同組合 | 5,000 |
| | | 4月18日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 13,700 |
| 合 計 | | | | 75,400 | |
| | 13 | 5月25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 |
| クルマエビ | 60 | 6月28、29日 7月21日 | 放流 | 丸亀市漁業協同組合 | 140,000 |
| | | 7月12日 | 放流 | 四海漁業協同組合 | 15,000 |
| | | 7月1日 | 放流 | 丸亀市 | 15,000 |
| | | 6月30日、7月25日 | 放流 | 観音寺市 | 40,000 |
| | | 7月4日 | 放流 | 三豊市 | 70,000 |
| | | 7月14日 | 放流 | 宇多津漁業協同組合 | 5,000 |
| | | 7月1日、7月7日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 150,000 |
| | | 6月28日～7月19日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 781,000 |
| | | 7月5日～7月19日 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 500,000 |
| | | 7月19日 | 養殖 | 山形屋水産株式会社 | 10,000 |
| 7月19日～8月10日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 518,500 | | |
| 合 計 | | | | 2,244,500 | |
| | 35 | 9月9日 | 交換用 | 香川県水産試験場(広島県向け) | 5,000 |
| | | 合 計 | | | 5,000 |
| キジハタ | 50 | 9月15日 | 放流 | 引田漁業協同組合 | 5,000 |
| | | 9月15日 | 放流 | 東讃漁業協同組合 | 3,200 |
| | | 9月13、21日 | 放流 | 白方漁業協同組合 | 10,000 |
| | | 9月13日 | 放流 | 丸亀地区水産振興対策協議会 | 9,000 |
| | | 9月7日 | 放流 | 三豊市 | 11,000 |
| | | 8月23日 | 放流 | 直島町 | 3,000 |
| | | 9月13日 | 放流 | 宇多津町 | 3,000 |
| | | 8月26日～9月15日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 92,800 |
| | | 9月14日 | 放流 | 国立大学法人 香川大学 | 1,000 |
| | | 8月24日 | 放流 | 高知県須崎市 | 3,000 |
| | | 9月22日 | 放流 | 株式会社 安岐水産 | 500 |
| 9月15日、21日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 11,800 | | |
| 合 計 | | | | 153,300 | |
| クロメバル | 50 | 5月18日、6月9日 | 放流 | (一社)香川県水産振興協会 | 16,500 |
| | | 6月9日 | 放流 | 屋島漁業協同組合 | 100 |
| | | 6月9日 | 放流 | 香川県水産試験場 | 2,000 |
| | | 6月9日 | 放流 | 香川県水産試験場(放魚祭事前放流) | 1,400 |
| 合 計 | | | | 20,000 | |

定時定点観測資料(令和4年1~12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 | 8.9 | 8.8 | 9.1 | 8.13 | 9.8 | 8.09 |
| | 中 | 8.1 | 6.8 | 10.1 | 8.15 | 8.7 | 8.11 |
| | 下 | 8.4 | 6.7 | 9.1 | 欠測 | 8.8 | 欠測 |
| 2 | 上 | 7.7 | 6.4 | 8.6 | 欠測 | 8.2 | 欠測 |
| | 中 | 7.7 | 6.4 | 8.6 | 8.11 | 8.2 | 8.06 |
| | 下 | 6.9 | 6.0 | 8.4 | 8.10 | 7.4 | 8.06 |
| 3 | 上 | 8.6 | 8.2 | 9.0 | 8.12 | 9.0 | 8.15 |
| | 中 | 10.4 | 9.2 | 10.9 | 8.18 | 10.8 | 8.14 |
| | 下 | 11.1 | 10.5 | 11.8 | 8.18 | 11.4 | 8.13 |
| 4 | 上 | 12.5 | 11.4 | 13.4 | 8.15 | 12.5 | 8.09 |
| | 中 | 14.3 | 14.0 | 14.7 | 8.14 | 14.5 | 8.08 |
| | 下 | 15.3 | 14.5 | 15.9 | 8.12 | 15.7 | 8.04 |
| 5 | 上 | 16.8 | 15.8 | 18.5 | 8.12 | 17.0 | 8.05 |
| | 中 | 17.4 | 16.9 | 18.0 | 8.07 | 17.6 | 8.01 |
| | 下 | 19.3 | 17.7 | 20.0 | 8.10 | 19.6 | 8.02 |
| 6 | 上 | 20.3 | 19.8 | 21.2 | 8.03 | 20.5 | 7.99 |
| | 中 | 20.8 | 20.3 | 21.7 | 7.99 | 21.1 | 7.89 |
| | 下 | 23.3 | 22.4 | 24.0 | 7.96 | 23.6 | 7.84 |
| 7 | 上 | 24.4 | 24.2 | 24.8 | 7.94 | 25.0 | 7.86 |
| | 中 | 25.0 | 24.7 | 25.3 | 7.92 | 25.4 | 7.84 |
| | 下 | 26.5 | 25.8 | 27.1 | 7.95 | 26.6 | 7.84 |
| 8 | 上 | 27.5 | 26.7 | 27.9 | 7.92 | 27.8 | 7.84 |
| | 中 | 27.7 | 27.2 | 27.9 | 7.87 | 28.3 | 7.82 |
| | 下 | 28.0 | 27.5 | 28.4 | 7.94 | 28.4 | 7.87 |
| 9 | 上 | 27.9 | 27.7 | 28.1 | 7.96 | 28.4 | 7.90 |
| | 中 | 27.8 | 26.3 | 28.3 | 7.94 | 28.2 | 7.88 |
| | 下 | 25.8 | 25.1 | 26.5 | 7.98 | 26.3 | 7.91 |
| 10 | 上 | 25.3 | 22.6 | 26.5 | 7.93 | 26.0 | 7.94 |
| | 中 | 22.8 | 22.1 | 24.0 | 7.97 | 23.5 | 7.91 |
| | 下 | 21.3 | 20.7 | 22.2 | 8.04 | 22.1 | 7.99 |
| 11 | 上 | 20.5 | 19.7 | 21.1 | 8.02 | 20.9 | 7.97 |
| | 中 | 19.1 | 18.3 | 19.8 | 7.98 | 19.8 | 7.93 |
| | 下 | 18.3 | 17.8 | 18.9 | 7.98 | 18.8 | 7.95 |
| 12 | 上 | 14.9 | 13.4 | 16.4 | 8.01 | 16.0 | 7.97 |
| | 中 | 12.2 | 9.3 | 14.6 | 8.05 | 13.2 | 8.02 |
| | 下 | 9.2 | 8.5 | 10.4 | 8.03 | 10.3 | 8.03 |

地先海水は水深1m付近を採水

