

(財) 香川県水産振興基金
栽培種苗センター

事業報告書

平成 21 年 10 月～平成 22 年 9 月

平成 23 年 3 月

(財) 香川県水産振興基金栽培種苗センター

は し が き

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センターは、香川県における栽培漁業推進のため、香川県から委託を受けて、タケノコメバル、ヒラメ、クルマエビ、キジハタの種苗生産を行うとともにサワラの中間育成技術開発事業及びガザミ中間育成技術開発事業に取り組みました。

本事業報告書は、平成21年10月から平成22年9月までの取り組みを報告いたします。

タケノコメバルは、親魚養成に想定外の不備が生じたため、必要な産仔尾数が確保できず大幅な減産となり、さらに22年夏期の異常高水温で養成中の親魚が大きなダメージを負うなど今後課題を残しました。

ヒラメについては、他機関から譲り受けた受精卵を使用して栽培種苗センターで30mmサイズまで飼育し、その後、さぬき市小田のクルマエビ等大規模中間育成施設に輸送し、60mmサイズの生産に取り組みました。いずれも、計画サイズ・数量を上回る生産ができました。

クルマエビは、民間から購入した稚エビと栽培種苗センターで生産した稚エビを小田の中間育成施設に搬入し、50～60mmサイズの大型種苗の生産に取り組みました。本年は飼育初期の低水温による成長遅延が心配されましたが、後半の好天に恵まれ、計画を上回る生産となりました。

キジハタについては、VNN（ウイルス性神経壊死症）の発生防止対策として導入した「閉鎖循環飼育システム」の2年目を迎え、他機関から受精卵を譲り受けて飼育を開始しました。飼育状況はVNNの発生もなく概ね順調に推移し、計画尾数を上回る生産をあげることができました。キジハタの生産技術・防疫対策については、昨年に引き続いて、独立行政法人水研センター屋島栽培漁業センターをはじめ関係各位に格別のご指導をいただいております、厚くお礼を申し上げます。

サワラの中間育成は、水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された30mmサイズの稚魚を受入れ、小田の中間育成施設を使用して100mmサイズに育成しました。生残率・成長ともに良好に推移し、飼育池からの放流も順調に行われました。

ガザミの中間育成は、水産総合研究センター玉野栽培漁業センターで生産されたC1サイズの稚ガニを、小田の中間育成施設を使用して30mmサイズ以上に育成して放流するもので、昨年に引き続き、生残率の把握と取り上げ方法の検討を目的として取り組み、目標を若干上回る結果となりました。

最後になりましたが、当センターの生産業務に対し物心ともに快くご支援ご指導を賜りました関係各位に対しましてこの場をお借りして厚くお礼を申し上げます。

平成23年 3月

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センター
場長 浦山 公治

(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
- 2 種苗生産計画及び実績
- 3 施設の概要

事業報告

I 種苗生産

- 1 タケノコメバル種苗生産
- 2 ヒラメ種苗生産
- 3 クルマエビ種苗生産
- 4 キジハタ種苗生産

II 中間育成事業

- 1 ヒラメ中間育成
- 2 クルマエビ中間育成

III 技術開発事業

- 1 ガザミ中間育成技術開発事業
- 2 サワラ中間育成技術開発事業

IV 餌料培養

- 1 SS型ワムシの培養
- 2 L型ワムシの培養

V 配布業務

- 1 種苗の配布状況

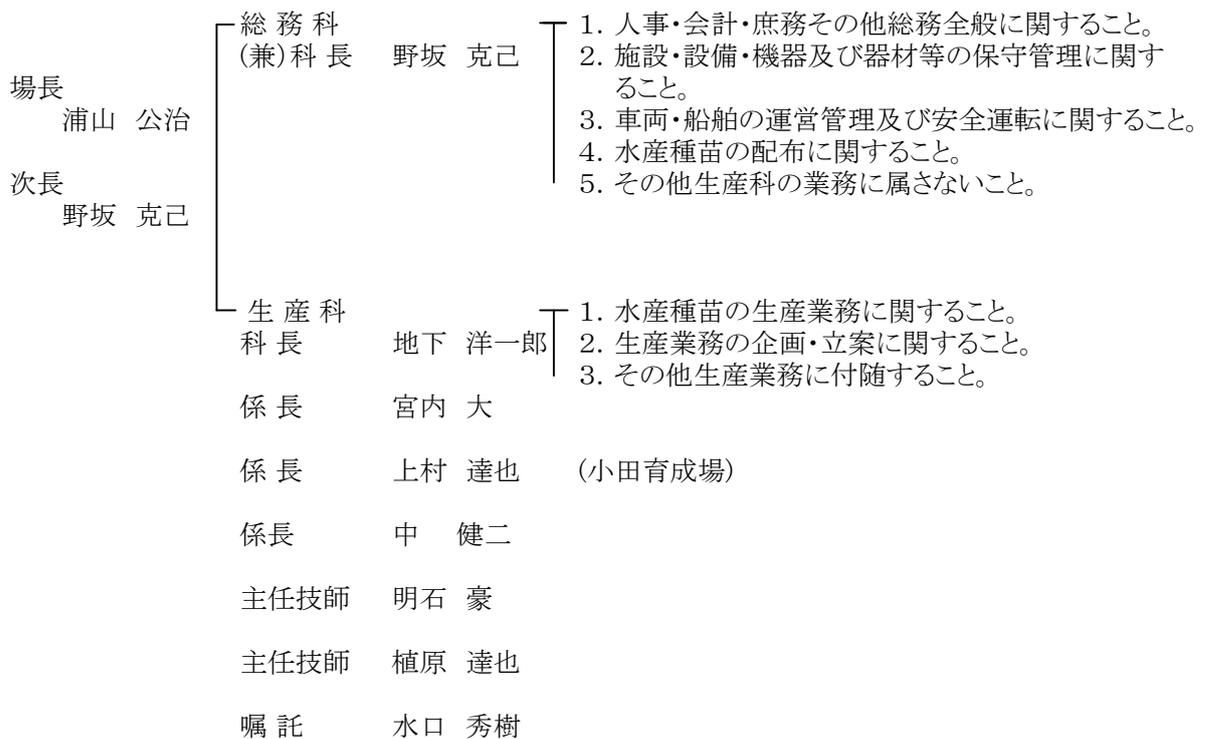
VI 観測資料

- 1 定時定点観測資料

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(平成22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 | H22計画 | | H22実績 | | 引渡日 (月/日) |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
| | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | |
| ヒラメ | 30 | 300 | 30 | 1.5 | 4/9 |
| | 60 | | 60 | 360.3 | 5/14 |
| タケノコメバル | 50 | 60 | 50 | 4.1 | 8/11 |
| | 50以上 | 14 | 50以上 | 0.0 | |
| | 計 | 74 | 計 | 4.1 | |
| クルマエビ | 13 | 1,000 | 13 | 1,000.0 | 6/11 |
| | 50～60 | 2,000 | 50～60 | 2,628.0 | 8/10 |
| | 70 | 受注生産 | 70 | 0.0 | |
| | 計 | 3,000 | 計 | 3,628.0 | |
| キジハタ | 50 | 60 | 50 | 171.8 | 10/5 |

(2) サワラ中間育成技術開発事業

| | H22計画 | | H22実績 | | 引渡日 (月/日) |
|-----|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
| | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | |
| 収容 | 35 | 70 | 35.7 | 102.0 | 6/9 |
| 取上げ | 100 | 56 | 98.7 | 87.0 | 6/23 |

(3) ガザミ中間育成技術開発事業

| | H22計画 | | H22実績 | | 引渡日 (月/日) |
|-----|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
| | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | 大きさ (mm) | 尾数 (千尾) | |
| 収容 | 5 | 500 | 7.2 | 365.0 | 7/15 |
| 取上げ | 30以上 | 100 | 33～37 | 74.9 | 8/2、4 |

3. 施設の概要

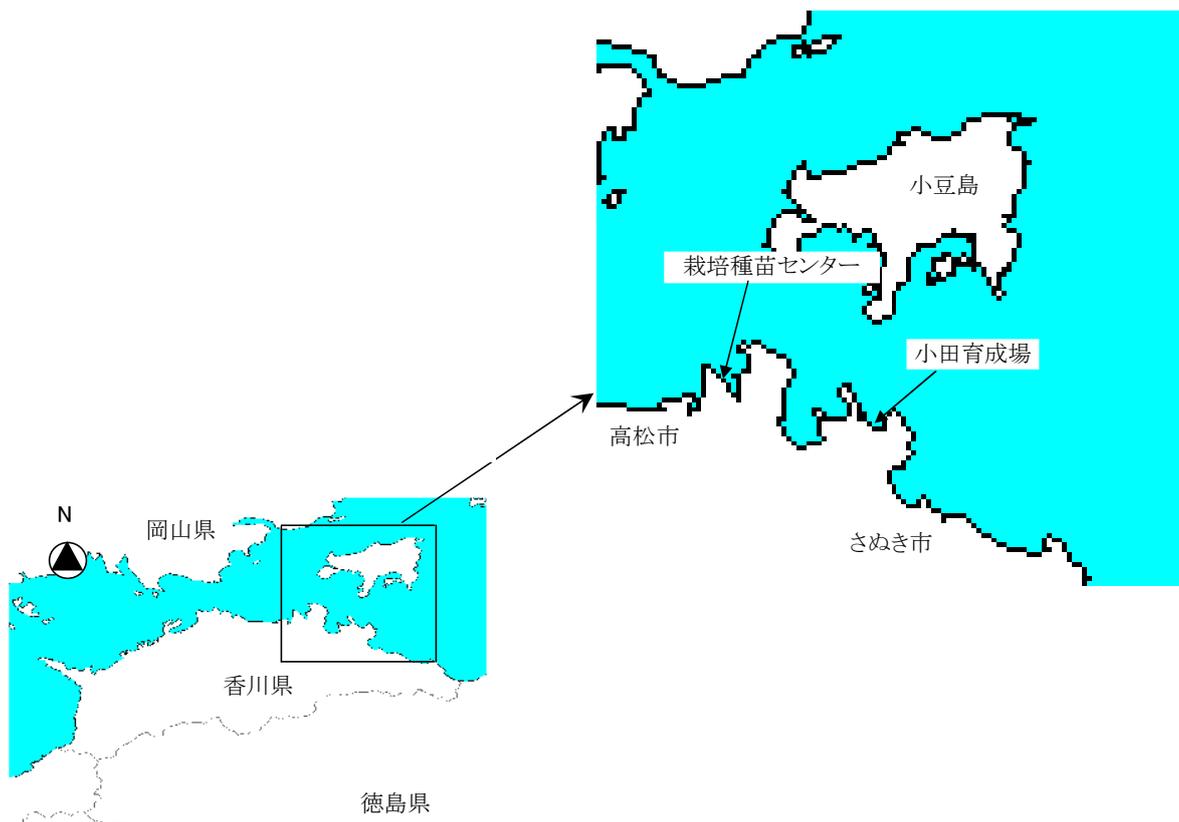
(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

| 名称 | 略称・名称 | 容量(m ³) | 規模(m) | 提要 |
|-----------|-------|---------------------|---------------|-------------------|
| 第1飼育棟 | F1～F6 | 45 | 7.5×4.5×1.3 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| | 5T1～4 | 5 | 4.0×1.5×1.0 | FRP水槽 |
| 第2飼育棟 | H1～3 | 100 | 9.0×7.5×1.5 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| | 5T1～3 | 5 | 3.0×1.8×0.93 | FRP水槽 |
| | 9T1 | 9 | 4.4×2.3×0.89 | FRP水槽 |
| | 2T1～2 | 40 | 2.18×1.08×1.0 | FRP水槽 |
| ワムシ培養水槽 | W1～W8 | 40 | 7.5×4.25×1.25 | FRPコーティングコンクリート水槽 |
| 餌料培養水槽 | 5T1～8 | 5 | 2.5×1.65×1.3 | FRP水槽 |
| 親魚水槽 | A1～A2 | 50 | φ6×1.8 | コンクリート水槽 |
| 藻類培養水槽 | G1～G8 | 70 | 12.0×6.0×0.97 | コンクリート水槽 |
| クルマエビ飼育水槽 | K1～K5 | 200 | 10.0×10.0×2.0 | コンクリート水槽 |
| キャンバス水槽 | | 50 | φ8×1.1 | |
| 小割生簀 | 4m | 36 | 4.0×4.0×2.5 | 6面／基×4基 |
| | 6m | 90 | 6.0×6.0×3.0 | 4面／基×1基 |

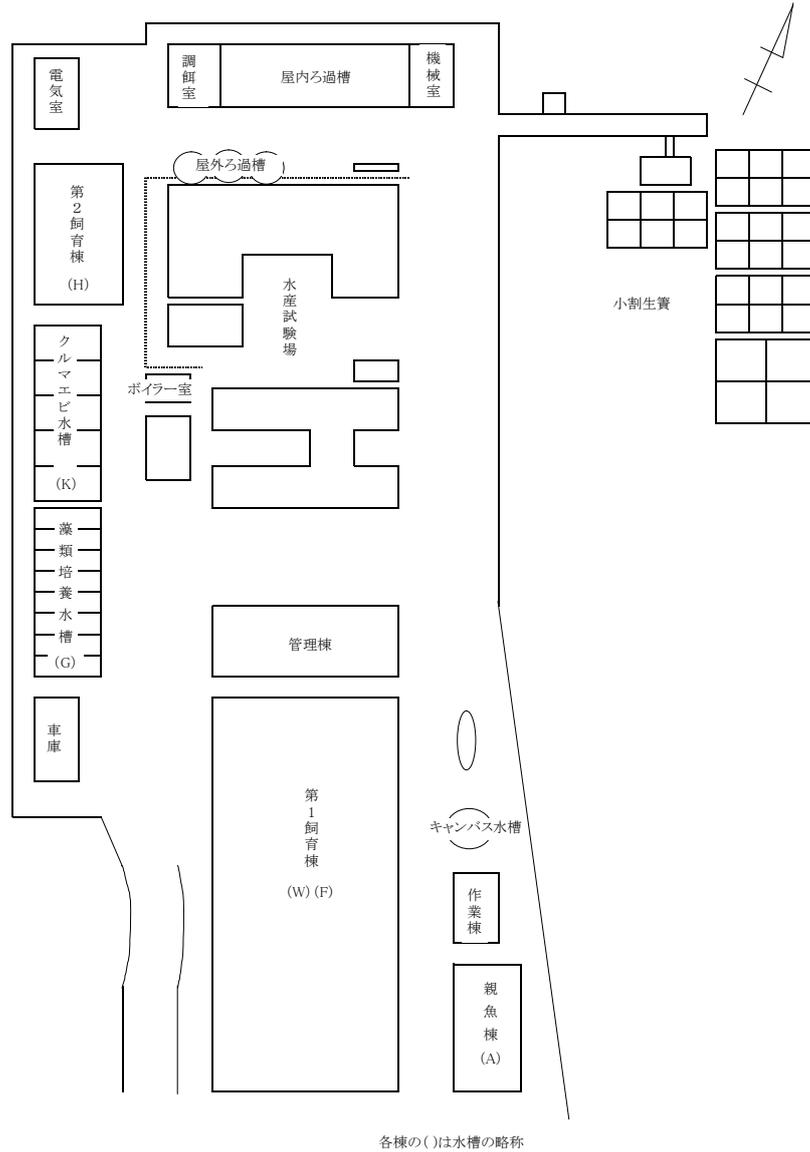
(2) 施設の概要(小田育成場)

| 名称 | 略称・名称 | 容量(m ³) | 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



(5) 小田育成場全体図



タケノコメバル種苗生産

宮内 大・植原達也・水口秀樹

平均全長 36.1 mm～58.8 mmの稚魚 5,800 尾生産を行ったので、その概要を報告する。

1. 親魚及び産仔

親魚は、平成 10～21 年に購入し、小割り筏で周年養成中の養成魚を用いた。餌は、EP配合飼料及びオキアミを与え、投餌は、水温 25℃までは 3 回/週、25～27℃が 2 回/週、27℃以上は 1 回/10 日とした。投餌量は、総魚体重の 1.5～2.0%/回とした。

親魚の個体識別を目的として、10 月 21 日に全ての親にピットタグを挿入した。挿入後雌雄判別し、6m小割り生簀へ 54 尾(♂30 尾、♀24 尾)、4m小割りへ 50 尾(♂24 尾、♀26 尾)收容した。

産仔は、腹部が膨満した個体を円形 1 m³ポリエチレンの産仔水槽 5 面(7～13 尾/槽)に收容し、流水飼育の条件下で産仔を待った。仔魚は容積法で計数した。

2. 種苗生産

1次、2次飼育には F 水槽(使用水量 40 m³)を使用した。

飼育水温は、12℃を保つようにした。飼育水は、精密濾過装置(多本用プラスチックハウジング(12TXA-3;500 mm 0.5 μm カートリッジフィルター12 本入);アドバンテック東洋株式会社)の次に紫外線殺菌装置(UV850A 型;荏原インフィルコ株式会社)を通過したろ過海水(以下 UV 海水)を使用した。飼育はふ化日(日令 0 日)から流水飼育とした。底掃除は、日令 7 日から行った。

飼育水には、スーパー生クロレラV12(以下SV12)を日令 0 日から日令 32 日まで 50 万細胞/mlになるように添加した。通気は、エアーストーン(50×50×170 mm)7 個とエアリフト 4 基で行った。

餌料には、シオミズツボワムシ(以下Lワムシ)、アルテミア幼生(以下活 Ar-n)、冷凍 Ar-n、配合飼料(えづけーるシリーズ)を用いた。本年は、配合飼料に餌付きにくい仔稚魚への馴致を目的としてえづけーる SS を投餌した。Lワムシは、SV12 で 17 時間強化後、マリンクロミスで 6 時間強化した。Ar-n は、マリンクロミスで 16 時間または SV12 で 16 時間強化後、マリンクロミスで 3 もしくは 7 時間強化した。

えづけーる SS は、UV 海水を注水した 2000容タンクに規定の時間(6:30～16:45 45 分間隔;計 14 回)に自動給餌機で投入し、この水を φ8 mmのホース 3 本で飼育水槽に添加した。

3次飼育では、4×4mの小割りを 6 面もつ小割り筏 1 台を使用した。小割り網は、4×4×2.5mで目合いが 120 径を使用した。

取り上げは、飼育水減少後稚魚をネットですくい、重量法で計数した。また、1 次飼育取り上げ時の稚魚の選別は 3.5 mm、2 次飼育取り上げ時には 5.0 mmスリット幅のソロッタくん(金剛鐵工株式会社製)を使って行った。

3. 結果と考察

1) 産仔

産仔結果を表1に示す。

親魚は、12月24日に腹部が膨満している親魚55尾を産仔水槽(1m³)5面に收容した。産仔は、3尾で見られ、活仔魚48,700尾、死仔魚29,350尾であった。

表1 産仔結果

| 月 | 日 | WT | | | | | 収容 | | 備考 |
|------|----|------|------------|-----------|--------------|--------------|----|-----------|-----------|
| | | | TL (cm) | BW (g) | 活ふ化仔魚 (尾) | 死ふ化仔魚 (尾) | 水槽 | 尾数 | |
| 12 | 26 | | 30.9 | 460 | 27,250 | 550 | | 7.91±0.16 | |
| 12 | 28 | 10.6 | 32.4 | 585 | | | | | 未受精卵 |
| 1 | 2 | 9.0 | 27.5 | 300 | | | | | 未受精卵 |
| 1 | 3 | 8.9 | 34.7 | 830 | | | | | 未受精卵 |
| 1 | 6 | 7.6 | 36.3 | 855 | | | | | 未受精卵 |
| 1.08 | | 11.3 | 33.8 | 750 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.3 | 36.1 | 915 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.3 | 35.2 | 805 | | | | | 未受精卵 |
| | | 10.7 | 37.2 | 975 | | | | | 未受精卵 |
| 1.09 | | 10.7 | 36.0 | 895 | | | | | 未受精卵 |
| | | 10.7 | 32.0 | 640 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.4 | 30.5 | 520 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 32.0 | 625 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 35.7 | 780 | | | | | 未受精卵 |
| 1.10 | | 11.0 | 27.4 | 385 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 32.6 | 575 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.1 | 30.2 | 570 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.1 | 26.8 | 385 | | | | | 未受精卵 |
| 1.11 | | 11.1 | 31.5 | 650 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 32.2 | 705 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.5 | 35.4 | 845 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.5 | 35.4 | 925 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.2 | 37.2 | 935 | | | | | 未受精卵 |
| 1.12 | | 11.2 | 33.6 | 765 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.2 | 31.9 | 655 | | | | | 未受精卵 |
| | | 10.6 | 32.8 | 705 | | | | | 未受精卵 |
| | | 10.9 | 32.5 | 660 | 12,500 | 13,350 | F6 | 12,500 | 8.08±0.25 |
| 1 | 13 | 11.8 | 33.0 | 745 | | | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 11.0 | 36.4 | 880 | | | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 30.6 | 570 | | | | | 搾るが未受精卵 |
| 1.14 | | 11.0 | 33.6 | 810 | | | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 11.5 | 32.8 | 700 | | | | | 未受精卵 |
| | | 10.9 | 28.0 | 440 | | | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.9 | 34.8 | 780 | | | | | 搾るが未受精卵 |

| 月 日 | WT | | | | 収容 | | 備考 |
|------|----|------------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------------|
| | | TL (cm) | BW (g) | 活ふ化仔魚 (尾) | 死ふ化仔魚 (尾) | 水槽 尾数 | |
| 1.15 | | 11.1 | 34.5 | 845 | | | 未受精卵 |
| | | 11.1 | 33.2 | 735 | | | 未受精卵 |
| | | 11.1 | 30.5 | 570 | | | 未受精卵 |
| | | 11.0 | 33.6 | 685 | 9,000 | 15,500 F4 | 9,000 7.90±0.30 |
| 1.16 | | 11.2 | 29.5 | 440 | | | 未受精卵 |
| | | 11.2 | 28.4 | 495 | | | 未受精卵 |
| | | 11.3 | 26.8 | 360 | | | 未受精卵 |
| 1.17 | | 10.6 | 31.3 | 59 | | | 未受精卵 |
| | | 10.5 | 31.6 | 705 | | | 未受精卵 |
| | | 10.5 | 28.0 | 350 | | | 未受精卵 |
| 1.18 | | 10.5 | 30.6 | 470 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 35.0 | 675 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 36.6 | 1,040 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 36.2 | 1,000 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 34.2 | 860 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 32.2 | 635 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 34.8 | 845 | | | 搾るが未受精卵 |
| | | 10.5 | 31.0 | 545 | | | 搾るが未受精卵 |
| 合計 | | | | 48,700 | 29,350 | 21,500 | |

本年、産仔魚が得られなかった理由は、交尾期と思われる時期にピットタグを挿入し、親魚にストレスを与えたためと思われる。

2) 種苗生産

①1次飼育

1次飼育の結果を表2に示す。

第1回次(F6)は、1月12日に当场養成親魚が産仔した12,500尾と香川水試(人工授精)で産仔した4,400尾、1月13日に香川水試の人工授精した親魚から仔魚を搾り出した158,800尾の計175,700尾を収容して生産を開始した。第1回次は、日令77日(3月31日)に取り上げ、3.0mmスリット選別した。3.0mm<群は、全長 29.2 ± 0.139 mm、19,900尾で、これらはF3に移槽した。3.0mm>群は、全長 25.5 ± 0.179 mm、1,800尾で、これらは 5 m^{-1} に移槽した。生残率は12.3%であった。

第2回次(F4)は、1月15日に当场養成親魚が産仔した9,000尾を収容して生産を開始した。第2回次は、日令39日(2月23日)に全長 17.5 ± 0.962 mm、960尾の仔魚を取り上げF6(第1回次)へ移槽した。生残率は10.7%であった。

タケノコメバル産仔魚とSAIを表3に示す。

本年生産に用いた仔魚のSAIは0.7~54.3であった。この内、絞り取り出した仔魚のSAIは、大半が0.7~2.6と低く、SAI試験で日令3~4日に全滅している。これは、仔魚が出産以前のステージだったので絞り出すには早く、仔魚が未発達で活力が弱かったためと考えられる。また、このような仔魚の利用により初期減耗が起り、1次飼育の生残率が12.3%と低かったと思われる。

表2 平成21年度1次飼育(30mmサイズ)生産結果

| 区分 | 生産回次/生産区分 | | 1 | 2 | 合計/平均 |
|----|-------------|-------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | 仔魚収容日 | 月日 | 1.12-1.13 | 1.15 | 1.12-1.15 |
| 1 | 仔魚収容数 | 尾 | 176,000 | 9,000 | 185,000 |
| | 収容時平均全長 | mm | 7.29±0.74 | 7.90±0.30 | |
| | 開始時水槽 | m ³ ;槽 | 40;1 | 40;1 | |
| | 移槽日令 | 日 | | 39 | |
| | 移槽日 | 月日 | | 2.23 | |
| | 移槽時全長 | mm | | 17.5±0.96 | |
| 次 | 移槽時尾数 | 尾 | | 960 | |
| | 取り上げ日令 | 日 | 77 | | |
| | 取り上げ日 | 月日 | 3.31 | | |
| | | mm 3.0mm< | 29.2±1.39 | | |
| | 取り上げ平均全長 | mm 3.0mm> | 25.5±17.6 | | |
| 飼 | | 尾 3.0mm< | 19,900 | | 19,900 |
| | 取り上げ尾数 | 尾 3.0mm> | 1,800 | | 1,800 |
| | | 合計 | 21,700 | | 21,700 |
| | 生残率 | % | 12.3 | 10.7 | |
| | 生産期間 | 月日 | 1.12-3.31 | 1.15-2.23 | 1.12-3.31 |
| 育 | 飼育日数 | 日間 | 79 | 40 | |
| | 飼育水温範囲 | ℃ | 10.6-12.7 | 11.8-12.3 | |
| 給 | L型ワムシ(億固体) | 投餌期間 | 日令 0-25日 | 日令 0-25日 | |
| | | 投餌量 | 90.9 | 92.8 | 183.7 |
| | Ar-n(億固体) | 投餌期間 | 日令 13-76日 | 日令 13-38日 | |
| | | 投餌量 | 15.9 | 0.93 | 16.8 |
| 餌 | えづけーるSS(kg) | 投餌期間 | 日令 42-76日 | | |
| | | 投餌量 | 35.6 | | 35.6 |
| | えづけーるS(kg) | 投餌期間 | 日令 60-76日 | | |
| | | 投餌量 | 15.4 | | 15.4 |
| 備考 | | | | 日令39日に第1 回次水槽へ移槽 | |

表3 2009年度タケノコメバル産仔魚とSAI

| 水槽 | 月日 | 産仔場所 | 産仔方法 | 尾数 | 全長 | 生残率 ^{※1} | SAI |
|----|------|------|------|---------|-----------|-------------------|------|
| | 1.12 | 基金 | 自然 | 12,500 | 8.05±0.22 | 89 | 48.0 |
| | | 水試 | 自然 | 4,400 | 8.07±0.21 | 86 | 46.9 |
| | | | | 13,000 | 8.18±0.21 | 0(3) | 1.0 |
| | | | | 25,300 | 6.59±0.28 | 94 | 52.0 |
| | | | | 14,300 | 6.24±0.19 | 0(3) | 0.7 |
| | | | | 17,400 | 6.75±0.40 | 52 | 23.9 |
| F4 | 1.13 | 水試 | 搾出 | 17,000 | 6.84±0.25 | 0(4) | 1.1 |
| | | | | 12,600 | 7.75±0.35 | 96 | 54.3 |
| | | | | 11,600 | 6.93±0.20 | 0(4) | 2.6 |
| | | | | 8,200 | 6.40±0.30 | 0(4) | 2.4 |
| | | | | 16,600 | 7.88±0.28 | 99 | 54.3 |
| | | | | 12,000 | 6.23±0.32 | 0(4) | 1.9 |
| | | | | 10,800 | 4.88±0.21 | 0(4) | 1.9 |
| 計 | | | | 175,700 | | | |
| F6 | 1.15 | 基金 | 自然 | 9,000 | 7.90±0.30 | 87 | 44.5 |
| 合計 | | | | 184,700 | | | |

※1 生残率は、日令10日現在
 ()内は生残率1%となった日令

②2次飼育

2次飼育の結果を表4に示す。

2次飼育は、1次飼育3.0mm<群(全長29.2±0.139mm、19,900尾)と3.0mm>群(全長25.5±0.179mm、1,800尾)を用いて生産を開始した。

稚魚は、日令127日(5月20日)に取り上げ、5.0mmスリット選別した。5.0mm<群は、全長51.4±4.08mm、1,179尾(第1回次)と全長49.8±4.24mm、66尾(第2回次)であった。5.0mm>群は、全長35.1±4.21mm、14,512尾(第1回次)と全長29.6±3.29mm、1,157尾(第2回次)であった。生残率は、78.8%(第1回次)、67.9%(第2回次)であった。

1次飼育での配合飼料摂餌率は、投餌開始(約18.5mm)から約2週間は約20~30%であったが、約25.0mmから約27.0mmまでは約40~50%、それ以降は約80~90%であった(図1)。引き続き2次飼育以降では配合飼料主体の餌料系列で飼育を行ったが、無摂餌のへい死(第1回次;平均全長26.3~27.8mm、第2回次;平均全長25.0mm、へい死率;第1回次23.9%、第2回次26.4%)が発生した。本年の飼育では、初期配合飼料としてえづけーるSSを給餌したが、平成19、20年度種苗生産ではジェンママイクロを給餌した。このときは、2次飼育(配合単独飼育)で配合飼料に餌付いていない無摂餌の約25~27mmの稚魚のへい死率は30~40%見られたが、生残した稚魚は市販配合に移行でき問題なく飼育できた。

各年度の1次飼育選別結果を図2~4に示す。

本年1次飼育終了時の全長は、21.8~32.0mmと成長の個体差が大きく、この内、配合飼料単独飼育が不可能と思われる全長28mm以下の稚魚は全体の約50%存在していた。これまでの飼育事例においても、28mm以下の稚魚は全

体の約 30~50%おり(図2~3)、これらは 1 次飼育で配合飼料に餌付いておらず、配合飼料中心の2次飼育では摂餌物がなく、へい死、成長停滞したと思われる。このことから、飼育群の成長に応じて Ar-n との投餌バランスを考えながら配合飼料の給餌する必要があると思われた。

表4 平成21年度2次飼育生産結果

| 区分 | 生産回次/生産区分 | | 1 | 2 | 合計/平均 | |
|------------|-------------|-------------------|------------|-----------|-----------|--------|
| 2 次 飼 育 | 仔魚収容日 | 月日 | 3.31 | 3.31 | | |
| | 仔魚収容数 | 尾 | 19,900 | 1,800 | 21,700 | |
| | 収容時平均全長 | mm | 29.2±1.39 | 25.5±1.76 | | |
| | 開始時水槽 | m ³ ;槽 | 40;1 | 5;1 | | |
| | 取り上げ日令 | 日 | 127 | 127 | | |
| | 取り上げ日 | 月日 | 5.20 | 5.20 | | |
| | 取り上げ平均全長 | mm | 5.0mm< | 51.4±4.08 | 49.8±4.24 | |
| | | mm | 5.0mm> | 35.1±4.21 | 29.6±3.29 | |
| | 取り上げ尾数 | 尾 | 5.0mm< | 1,179 | 66 | 1,245 |
| | | 尾 | 5.0mm> | 14,512 | 1,157 | 15,669 |
| 飼 | 合計 | | 15,691 | 1,223 | 16,914 | |
| | 生残率 | % | 78.8 | 67.9 | 77.9 | |
| | 生産期間 | 月日 | 3.31-5.20 | 3.31-5.20 | | |
| | 飼育日数 | 日間 | 51 | 51 | | |
| 育 | 飼育水温範囲 | ℃ | 12.4-17.9 | 13.9-18.0 | | |
| 給 餌 量 | Ar-n(億固体) | 投餌期間 | 日令81-126日 | 日令77-126日 | | |
| | | 投餌量 | 31.5 | 3.3 | 34.8 | |
| | えづけーるSS(kg) | 投餌期間 | 日令100-122日 | 日令77-89日 | | |
| | | 投餌量 | 14.8 | 1.2 | 16.0 | |
| | えづけーるS(kg) | 投餌期間 | 日令77-126日 | 日令77-126日 | | |
| | | 投餌量 | 38.6 | 5.7 | 44.3 | |
| えづけーるM(kg) | 投餌期間 | 日令100-126日 | 日令103-126日 | | | |
| | 投餌量 | 24.5 | 2.2 | 26.7 | | |
| 備考 | | | | | | |

③ 3次飼育

3次飼育の結果を表5に示す。

飼育は、2次飼育で生産された平均全長 32.4±4.66 mmの稚魚 15,669 尾(5.0 mm>群)を海上小割り1面、平均全長 50.6±4.21 mmの稚魚 1,245 尾(5.0 mm<群)を5 m³水槽に収容して開始した。

5.0 mm>群は、日令 155 から 190 日に平均全長 36.1±1.67~50.1±2.88 mmの稚魚 4,645 尾を取り上げた。生残

率は、29.6%であった。5.0 mm<群は、日令 134 から 155 日に平均全長 $53.0 \pm 5.87 \sim 58.8 \pm 5.31$ mmの稚魚 1,158 尾を取り上げた。生残率は、93.0%であった。

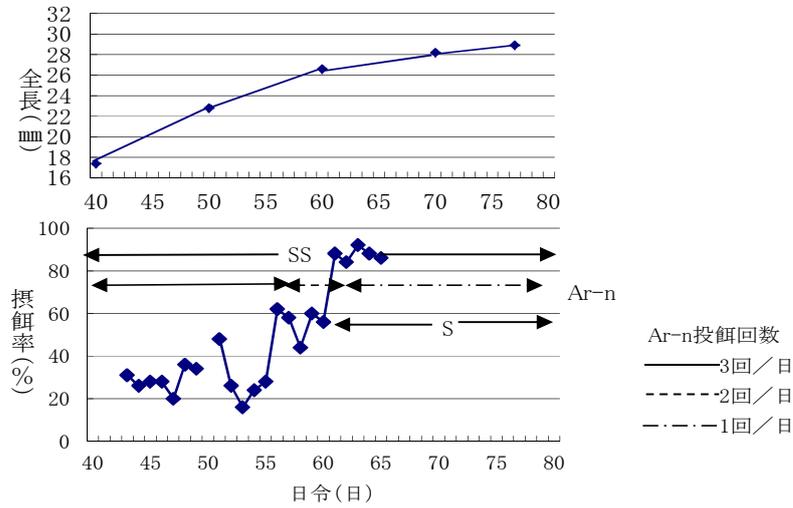


図1 糞から見た配合飼料摂餌率の推移

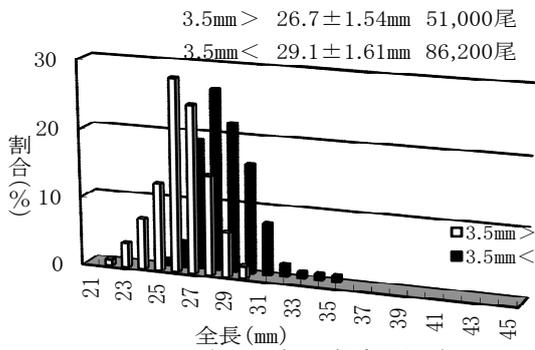


図2 平成19年度1次飼育選別結果

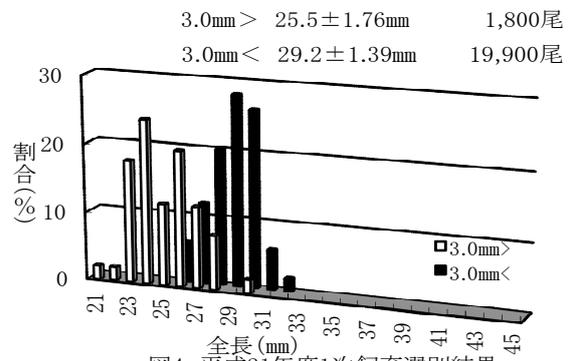


図4 平成21年度1次飼育選別結果

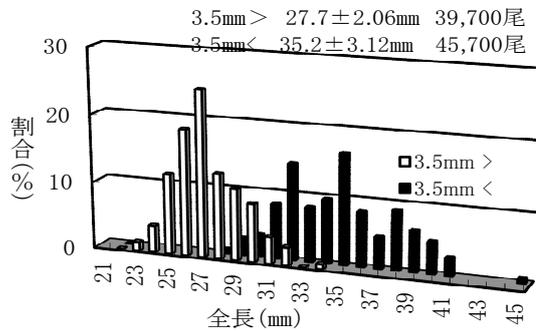


図3 平成20年度1次飼育選別結果

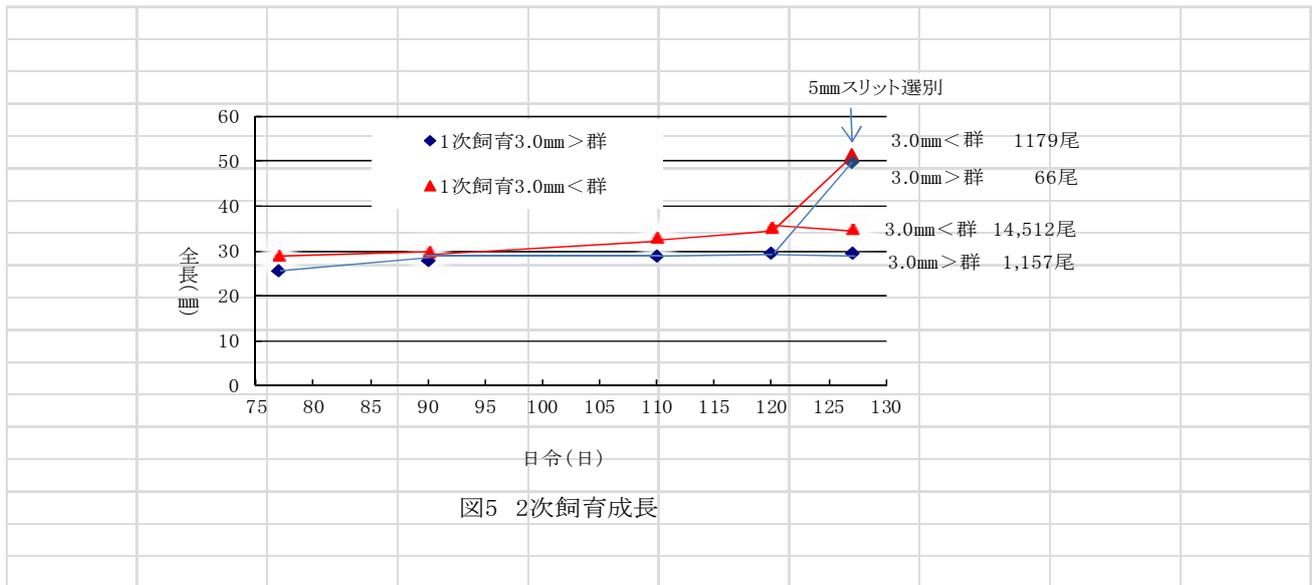


表5 平成21年度3次飼育結果

| 区分 | 生産回次/生産区分 | 1 | 2 | |
|-----|-----------|------|---------------------|---|
| 3 | 仔魚収容日 | 月日 | 5.20 | 5.20 |
| | 収容時平均全長 | mm | 32.4±4.66 | 50.6±4.21 |
| | 稚魚収容数 | 尾 | 15,669 | 1,245 |
| 次 | 開始時小割り、水槽 | m;面 | 4*4*2.5;1 | 5m ³ ;1→0.5m ³ ;1 |
| | 取り上げ日令 | 日 | 155-190 | 134-155 |
| | 取り上げ日 | 月日 | 6.04-7.21 | 5.27-6.17 |
| 飼 | 取り上げ平均全長 | mm | 36.1±1.67-50.1±2.88 | 53.0±5.87-58.8±5.31 |
| | 取り上げ尾数 | 尾 | 4,645 | 1,158 |
| | 生残率 | % | 29.6 | 93.0 |
| 育 | 生産期間 | 月日 | 5.20-7.21 | 5.20-6.17 |
| | 飼育日数 | 日間 | 63 | 28 |
| | 飼育水温範囲 | ℃ | 17.2-21.0 | 16.5-25.3 |
| 給餌量 | 配合飼料 (kg) | 投餌期間 | 日令127-190 | 日令127-154 |
| | | 投餌量 | 79.6 | 1.1 |
| 備考 | | | | |

第1回次(5.0 mm > 群)のタケノコメバル稚魚の成長を図6に示す。

成長は、3次飼育においても成長が停滞する傾向がみられた。この成長は、これまでの小割り飼育事例での小型群の成長に類似しており、3次飼育以前の飼育方法(配合飼料の餌付け)に問題があったと思われる。

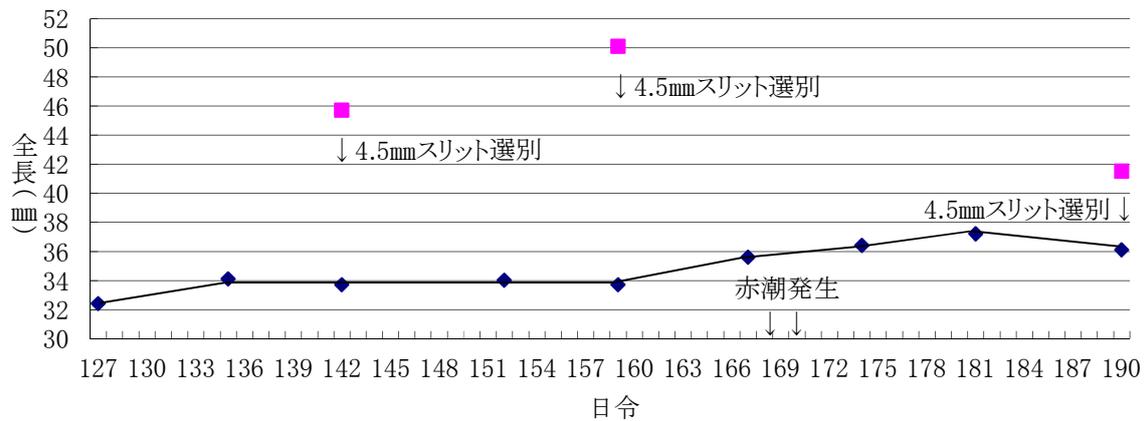


図6 第1回次のタケノコメバル稚魚の成長

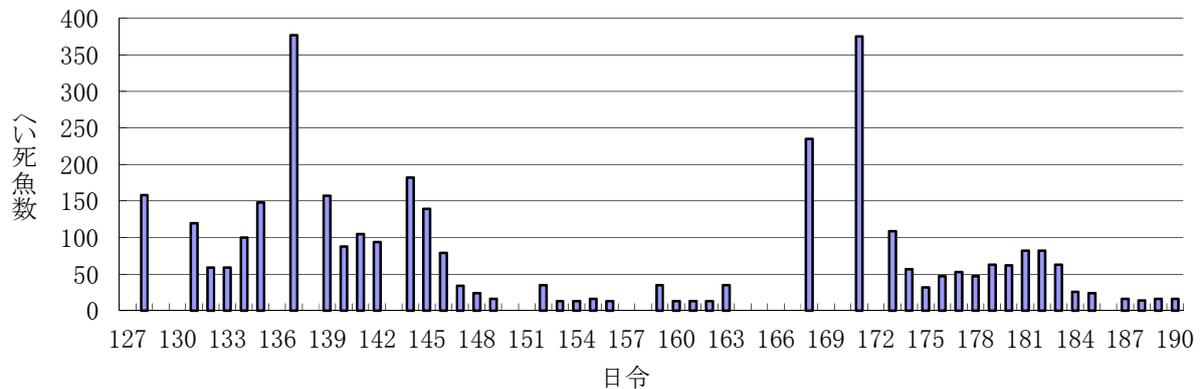


図7 第1回次のへい死魚数

第1回次(5.0 mm>群)のへい死魚数を図7に示す

日令 131 日~148 日では平均全長約 37 mmのへい死が見られ、外見的特徴はなかった。へい死魚は、香川県水産試験場で検査を行ったが原因は判明しなかった。日令 139 日からは、滑走細菌症によるへい死がみられ、これは生産終了まで続いた。

第1回次の生残率が約 30%と低かったのは上記要因のへい死の他に、小割網の周りにはいるフグがへい死魚を食べた際に網が破損し、そこから稚魚が逃亡したことも要因だと思われる。

ヒラメの種苗生産

中 健二・明石 豪

小田中間育成場の中間育成用種苗として全長約 30mm、75.5 万尾の生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 生産方法

(1)卵

社団法人 山口県栽培漁業公社内海生産部より、平成 22 年 2 月 15 日と 2 月 16 日に採卵した受精卵を譲り受けた。

(2)卵収容

2 月 15 日採卵分 300g は、2 月 16 日に持ち帰り H1 水槽(使用水量 110 m³)1 面に 196g 収容した。2 月 16 日採卵分 560g は、15°Cの加温水で 24 時間管理した後、2 月 17 日に H2 水槽に 204g と H3 水槽に 196g 収容した。

(3)飼育

飼育水は、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。

水温は、卵収容時 15°C でふ化日から加温し、1°C/日 で上昇させ 18°C を保つようにした。

通気は、エアブロック 4 ケ所、エアストーン 1 個とエアリフト 4 本を使用した。

換水は、日令 0 日から始めて、稚魚の成長に合わせて 30~400%/日 まで増加させた。

底掃除は、日令 26 日から開始し、その後は毎日行った。

餌料は、シオミズツボワムシ(以下 L ワムシ)、アルテミア幼生(以下 Ar-n)、配合飼料を使用した。飼育水には、各水槽とも高度不飽和脂肪酸強化淡水産クロレラ(商品名:スーパー生クロレラ V12 以下 SV12)を 1 日 30/水槽、日令 0~23 日まで添加した。

(4)栄養強化

L ワムシ、Ar-n には、SV12 とバイオクロミスリキッド(クロレラ工業製)を使用した。強化時間は、L ワムシ (4 時間)、Ar-n (4 時間と 16 時間)とした。

(5)配合飼料

えづけーる(S~L)とおとひめヒラメ(B2~C2)の 2 種類を混合し給餌した。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、魚体重の 4~6%/日とした。

2. 結果

生産結果を表 1 に示す。

表 1 生産結果

| 水槽 | | H-1 | H-2 | H-3 | |
|--------|------------|--------------------------------------|--|--|------------------|
| 生産回次 | | 1 | 2 | 2 | |
| 飼 育 | 卵収容日 | 月日 | 平成 22 年 2 月 16 日 | 平成 22 年 2 月 17 日 | 平成 22 年 2 月 17 日 |
| | 卵収容数 | 粒 | 352,000 | 367,000 | 352,000 |
| | ふ化日 | 月/日 | 2/17 | 2/18 | 2/18 |
| | ふ化率 | % | 90.9 | 92.6 | 90.9 |
| | 使用水槽水量 | m ³ | 110 | 110 | 110 |
| | 仔魚収容数 | 尾 | 320,000 | 340,000 | 320,000 |
| | 開始密度 | 尾/m ³ | 2,900 | 3,090 | 2,900 |
| | 飼育日数(ふ化から) | 日間 | 49 | 49 | 50 |
| | 取り上げ全長範囲 | mm | 22.2 ~ 40.2 | 22.3 ~ 39.7 | 24.0 ~ 41.1 |
| | 取り上げ平均全長 | mm | 30.7 ±4.14 | 29.9 ±3.57 | 32.2 ±3.89 |
| | 取上尾数 | 尾 | 283,900 | 255,400 | 215,800 |
| | 生残率 | % | 88.7 | 75.0 | 67.5 |
| | 取上密度 | 尾/m ³ | 2,580 | 2,310 | 1,960 |
| | 飼育水温 | ℃ | 15.4 ~ 18.0 | 15.2 ~ 18.0 | 15.0 ~ 18.0 |
| 備考 | | 4/7(日令 49)取り上げ、 全て小田育成場へ運搬 した。 | 4/8(日令 49)取り上げ、 204,900 尾を小田育成場 へ運搬した。残り 51,400 尾 は、調整法流した。 | 4/9(日令 50) 取り上げ、高 知大へ 1,500 尾引き渡し た。残り 214,300 尾は県内 4ヶ所に調整放流した。 | |

第 1 回次は H1 水槽に浮上卵 196g(35.2 万粒)収容し、32 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 90.9%であった。

第 2 回次は、H2、H3 水槽に収容した。H2 水槽は浮上卵 204g(36.7 万粒)、H3 は浮上卵 196g(35.2 万粒)を収容し、H2 水槽は 34 万尾、H3 水槽は 32 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 92.6%と 90.9%であった。

飼育は順調に行えた。

取り上げは、H1 水槽は 4 月 7 日(日令 49 日)、H2 水槽は 4 月 8 日(日令 49 日)、H3 水槽は 4 月 9 日(日令 50 日)に行った。

H1 水槽は平均全長 30.7mm の稚魚 28.39 万尾、H2 水槽は平均全長 29.9mm の稚魚 25.54 万尾、H3 水槽は平均全長 32.2mm の稚魚 21.58 万尾で合計 75.51 万尾を取り上げた。H1 水槽の全てと H2 水槽の内 20.49 万尾を小田育成場へ運搬した。小田育成場への運搬尾数は合計 48.9 万尾であった。残り 5.14 万尾は調整放流した。H3 水槽は 0.15 万尾を 4 月 9 日(日令 50 日)に高知大学に引き渡した。残り 21.43 万尾は調整放流した。

給餌量を表 2 に示す。

表2 給 餌 量

| 回次 | 生産 水槽 | ワムシ (億個体) | Ar-n (億個体) | 配合飼料 (Kg) |
|----|----------|--------------|---------------|--------------|
| 1 | H1 | 123.3 | 20.95 | 60.5 |
| 2 | H2 | 118.6 | 22.65 | 62.0 |
| 2 | H3 | 119.8 | 21.91 | 67.2 |
| | 合計 | 361.7 | 65.51 | 189.7 |

使用した餌の量は、Lワムシ 361.7 億個体、An-r 65.51 億個体、配合飼料 189.7kg であつた。

3. 問題点

(1) 疾病

発症はなかつた。

(2) 体色異常対策

今年度の生産においては有眼側の異常は観られなかつた。

無眼側着色の割合は 10.6～19.1%であつた。昨年度の 4.0～14.0%に比べると少し高くなつた。来年度は比率が低くなるように生産をしたい。

クルマエビの種苗生産

明石 豪・中 健二

全長 13 mmサイズのクルマエビを 632.5 万尾生産したのでその概要を報告する。

1.生産方法

(1)親エビ購入

愛知県幡豆郡一色町で水揚げされたものから選別し、購入した。

(2)搬入から収容

運搬は、海水氷で水温を約 14℃まで下げ、プラスチック製のエビかごに親エビ 10~15 尾程度収容し、それを 1 m³輸送用タンクに収容し、搬入した。

通気は酸素のみで、運搬時間は約 8 時間であった。

搬入した親エビは、自然水温の砂ろ過海水を 0.5 μmフィルター、紫外線殺菌装置の順序で処理した海水(以下:UV 処理海水)で約 1 時間流水洗浄し、ゴカイを適量(約 100~150g/100 尾)給餌し、食べ終わった後、産卵用の黒色ポリエチレンタンク水槽 1 m³ 10 面と 0.5 m³ 5 面に 6~18 尾/面収容して産卵させた。

産卵には UV 処理海水を活性炭フィルターで処理した海水(以下:活性炭処理海水)を 25℃に加温して使用した。

翌日、産卵した全ての親エビの受精囊を取り出し、香川県水産試験場で PAV(*Penaeid acute viremia*=クルマエビ類の急性ウイルス血症)の PCR 検査(1尾/1 検体)を行った。

検査結果が出るまでの間は産卵水槽別に卵を回収し、活性炭処理海水で洗い、200ℓの黒色ポリエチレンタンクに収容し、エアはユニホースを容器の底円周に沿うように置いて通気し、止水で管理した。また、卵の堆積による酸欠を防ぐために適時手で攪拌を行った。

検査結果が陰性の水槽の卵だけを、活性炭処理海水を 100 m³張った飼育水槽(K 水槽:使用水量 200 m³)に収容した。

産卵しなかった個体は再収容までの間にゴカイを給餌(約 200g/100 尾)した後、産卵水槽に収容した。

(3)飼育

飼育水槽は K 水槽(使用水量 200 m³)を 2 面使用した。

飼育水は卵収容翌日からゾエア(以下 Z)3 期まで活性炭処理海水を注水し、水槽を満水とした。これよりポストラーバ(以下 P)5 期まで 50~70%/水槽:日活性炭処理海水を、それ以降は、適時 100~400%/水槽:日ろ過海水の流水飼育とした。飼育水温は 25℃に加温した。

餌料は、微粒子配合飼料(商品名:プログレッション:以下 PG)、アルテミア幼生(以下 Ar-n)、配合飼料(商品名:エビアン協和 F)を使用した。

PG の給餌は、1 日 3 回(8、16、0 時)ノープリウス期~P10 期まで行った。夜中(0 時)の給餌は 0.5 m³ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

Ar-n の給餌は、1 日 4 回(10、16、22、4 時)Z 期~P10 期まで行った。夜、早朝(22、4 時)の給餌は 1 m³ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

配合飼料の給餌は、1 日 6 回(8、12、16、20、0、4 時)P1 期から取り上げまで自動給餌器で行った。

2.結果

親エビは 5 月 6、7 日の 2 回、合計 232 尾を購入した。

表1 購入親エビと産卵結果

| | | |
|------------|-------------------|-------------------|
| 購入日 | 5/6 | 5/7 |
| 購入場所 | 愛知県一色町 | 愛知県一色町 |
| 購入尾数 | 119 | 113 |
| 購入重量(g) | 11,120 | 10,480 |
| 1尾当たりの重量 | 93.4 | 92.7 |
| 運搬中へい死尾数 | 3 | 4 |
| 運搬中産卵 | 0 | 0 |
| 収容日 | 5/6~9 | 5/7~9 |
| 収容水槽 | 1㎡延べ30面 | 1㎡延べ24面 |
| 収容尾数 | 365(再収容分含む) | 236(再収容分含む) |
| <hr/> | | |
| 採卵日 | 5/7~10 | 5/8~10 |
| 水槽内弱死尾数 | 17 | 17 |
| 産卵尾数(検査尾数) | 39 | 37 |
| 検査結果(陽性尾数) | 1尾(5/10日1尾) | 0尾 |
| 未産卵尾数 | 60 | 55 |
| 陰性卵数(万粒) | 891.0 | 689.0 |
| 使用陰性卵数 | 889.5 | 615.5 |
| 収容水槽 | K1~689.5、K2~200.0 | K1~298.5、K2~317.0 |

購入親エビと産卵結果を表1に、日毎の産卵とPAVのPCR検査結果を表2に示す。

陽性個体は1尾であった。

陽性が出たロットの卵はすべて塩素で殺処分し、廃棄した。

また、陽性率は日毎の産卵した親エビ中の陽性尾数の割合で示した。

今年度は657.5万尾のふ化幼生を使用して生産を開始した。生産用に採卵、使用した親エビは合計68尾で、産卵親エビ1尾あたりの平均ふ化幼生数は9.6万尾であった。

表2 産卵結果

5月7日

| タンクNO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|---|------|---|---|---|----|------|------|---|----|
| 前日収容尾数 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| 産卵尾数 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| 卵数 | 0 | 37.5 | 0 | 0 | 0 | 15 | 45.5 | 76.5 | 0 | 99 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 産卵率 | 陽性率 | 陰性卵数 | 備考 |
|-------|------|-------|--------------------|
| 14.7% | 0.0% | 496.5 | |
| | | | No.14は収容しない -1.0万粒 |
| | | | 495.5万粒K1へ収容 |

| タンクNO | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------|-----|----|----|----|----|
| 前日収容尾数 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 |
| 産卵尾数 | 3 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| 卵数 | 134 | 0 | 59 | 1 | 29 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 計 |
|-----|
| 116 |
| 17 |
| 497 |
| 0 |

5月8日

| タンクNO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|-----|----|----|----|----|----|----|-----|------|------|
| 前日収容尾数 | 18 | 18 | 18 | 13 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 産卵尾数 | 5 | 0 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 卵数 | 101 | 0 | 23 | 28 | 42 | 58 | 21 | 4.5 | 34.5 | 25.5 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 産卵率 | 陽性率 | 陰性卵数 | 備考 |
|-------|------|-------|--------------------------|
| 16.0% | 0.0% | 545.0 | No.1~5は5/6分、No.6~15は5/7分 |
| | | | No.7、11は収容しない -52.5万粒 |
| | | | 492.5万粒K1へ収容 |

| タンクNO | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------|----|----|-----|----|----|
| 前日収容尾数 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 |
| 産卵尾数 | 2 | 0 | 4 | 3 | 1 |
| 卵数 | 32 | 0 | 105 | 64 | 7 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 計 |
|-----|
| 188 |
| 30 |
| 545 |
| 0 |

5月9日

| タンクNO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|------|----|------|----|----|----|----|----|------|----|
| 前日収容尾数 | 15 | 15 | 15 | 10 | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 |
| 産卵尾数 | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 卵数 | 80.5 | 0 | 31.5 | 30 | 18 | 56 | 58 | 28 | 65.5 | 0 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 産卵率 | 陽性率 | 陰性卵数 | 備考 |
|-------|------|-------|--------------------------|
| 14.6% | 0.0% | 391.0 | No.1~5は5/6分、No.6~12は5/7分 |
| | | | No.11は収容しない -8.0万粒 |
| | | | 383.0万粒K2へ収容 |

| タンクNO | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 計 |
|---------|----|------|----|----|----|-----|
| 前日収容尾数 | 10 | 10 | | | | 137 |
| 産卵尾数 | 1 | 1 | | | | 20 |
| 卵数 | 8 | 15.5 | | | | 391 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | | | | 0 |

5月10日

| タンクNO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|----|-----|----|---|---|----|----|----|---|----|
| 前日収容尾数 | 15 | 15 | 15 | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 産卵尾数 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 卵数 | 40 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 21 | 19 | 54 | 0 | 0 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| 産卵率 | 陽性率 | 陰性卵数 | 備考 |
|------|-------|-------|--------------------------|
| 8.2% | 11.1% | 147.0 | No.1~5は5/6分、No.7~12は5/7分 |
| | | | 1尾 陽性 -7.5万粒 |
| | | | No.11は収容しない -13.0万粒 |
| | | | 134万粒K2へ収容 |

| タンクNO | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 計 |
|---------|----|----|----|----|----|-----|
| 前日収容尾数 | 8 | 7 | | | | 110 |
| 産卵尾数 | 1 | 0 | | | | 9 |
| 卵数 | 13 | 0 | | | | 155 |
| PCR陽性尾数 | 0 | 0 | | | | 1 |

※塗りつぶしてある部分がPCR陽性のロットである

生産結果を表3に示す。

本年度は4回の卵収容を行い、生産を開始した。

表3 生産結果

| 収 容 | | | | | |
|-----|--------|----|--------------|------------|------------|
| 回次 | 月日 | 水槽 | 収容卵数 (万粒) | N数 (万尾) | ふ化率 (%) |
| 1 | 5/7、8 | K1 | 988.0 | 370.5 | 37.5 |
| 2 | 5/9、10 | K2 | 517.0 | 287.0 | 55.5 |

| 取 り 上 げ | | | | | | | | |
|---------|----|--------------|------------|-------------|------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| 月日 | 水槽 | ST (ステージ) | 尾数 (万尾) | サイズ (mm) | 歩留り (%) | 尾数/m ³ (万尾) | 配付先・尾数 (万尾) | |
| 6/11 | K1 | P25 | 246.3 | 14.46 | 66.5 | 1.23 | 岡山県 調整放流 | 106.9 139.4 |
| 6/8 | K2 | P20 | 386.2 | 14.2 | 134.6 | 1.93 | 小田中間育成場 調整放流 | 146.9 239.3 |

1回次は、5月7、8日にK1水槽へ卵を合計988.0万粒収容し、370.5万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は37.5%であった。

この回次では、P4期からへい死個体が確認された。検鏡すると体表と遊泳脚に糸状菌が付着していた。

対策として流水量の増加、配合飼料の給餌量を減らし、P7期でAr-n以外の給餌を休止した。

結果、P8期で完全に終息した。その間のへい死尾数は推定で30~40万尾であった。

2回次は、5月9、10日にK2水槽へ卵を合計517.0万粒収容し、287.0万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は55.5%であった。

この回次では1回次で見られたような糸状菌の発生はなかった。

K1 水槽は、6 月 11 日にP25(TL14.46±1.92mm)で 246.3 万尾を取り上げ、内 106.9 万尾を岡山県との種苗交換用に配付し、残りの 139.4 万尾を香川県西部海域へ調整放流した。

K2 水槽は、6 月 8 日に(TL14.20±1.22mm)で 386.2 万尾取り上げ、146.9 万尾を小田中間育成場へ運搬し、残りの 239.3 万尾を当センター地先海域へ調整放流した。

計数終了時までの生残率を図 1 に、成長を図 2 に示す。

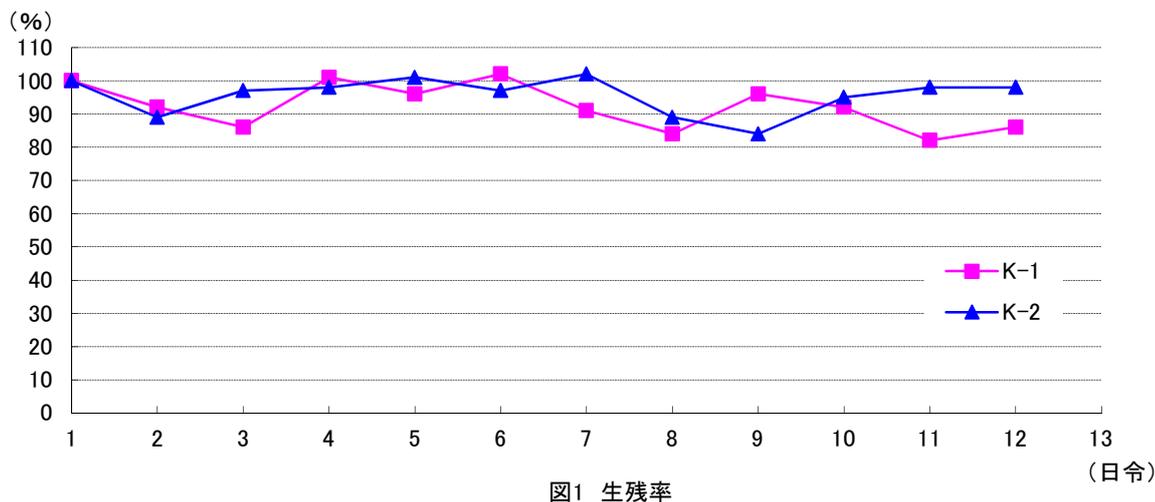


図1 生残率

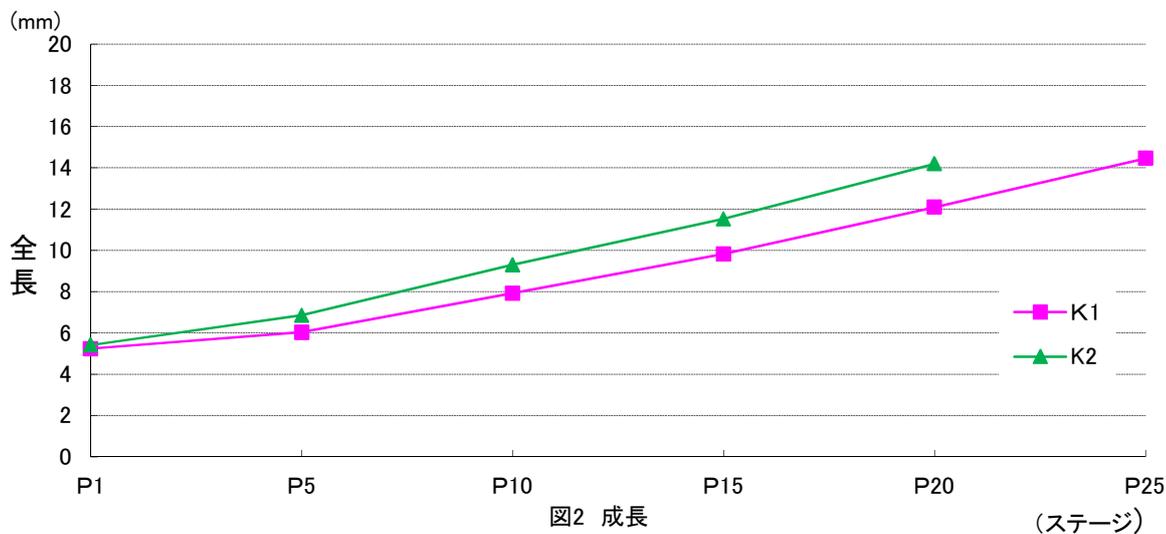


図2 成長

今年度は、生残率は90%以上と良好で、成長は例年より少し遅かった。

水槽ごとの給餌量を表 4 に示す。

餌料は Ar-n 113.1 億個体、微粒子配合飼料 PG のNo1 4,200g、No2 6,320g、No3 8,400g、No4 9,390g、配合飼料の 0号 10.3Kg、1号 125.9Kgを使用した。

表4 給餌量

| 使用水槽 | アルテミア (億個体) | 微粒子配合飼料(g) | | | | 配合飼料(Kg) | |
|------|----------------|------------|-------|-------|-------|----------|-------|
| | | PG.1 | PG.2 | PG.3 | PG.4 | 0号 | 1号 |
| K1 | 60.9 | 1,960 | 3,180 | 4,530 | 4,440 | 5.3 | 64.6 |
| K2 | 52.2 | 2,240 | 3,140 | 3,870 | 4,950 | 5.0 | 61.3 |
| 計 | 113.1 | 4,200 | 6,320 | 8,400 | 9,390 | 10.3 | 125.9 |

3. その他

- ① 今年度は第1回次で糸状菌が発生し30~40万尾のへい死が出た。
原因としてこの回次はふ化率が非常に悪く、この時の未ふ化卵が糸状菌を発生させ、その後配合飼料の残餌などにより増加したと考えられる。
第2回次ではふ化率は例年並みで、このような現象は見られなかった。
対策として、次年度以降死卵、未ふ化卵が多い場合は底掃除で除去をしたいと考える。
- ② 昨年考察した購入後の産卵水槽収容前のエビへのゴカイ給餌については、購入翌日から産卵し、購入後4日目の個体も産卵し、PRDV (*penaeid rod-shaped DNA virus*=PAV原因ウイルス)の検出も1例だけだったことからストレスの軽減や活力の維持に有効であったと考えられるので次年度も継続して行いたい。
- ③ 親エビの購入地については、昨年三河湾以外の産地の親エビの購入を検討したが九州地方は時期的に競合している機関が多く、希望通りの購入が困難であった。
紀伊水道は今年も漁獲が少なく、5月下旬に一時期漁獲量が増えたが、当センターと生産時期が合わず購入を断念した。
三河湾産については漁獲も安定しており、今年はPRDVが1例しか確認されなかった。
よって現時点では来年度生産に使用する親エビは三河湾産の親エビを使用したい。
また、紀伊水道産の親エビの漁獲が増加してくるようならそちらも検討したい。

キジハタの種苗生産

地下洋一郎・明石豪

放流用種苗として、全長 50 mmのキジハタ 6 万尾を目標に生産を行い、約 35 万尾を生産したのでその概要を報告する。

1.生産方法

今年度も、昨年度から VNN (Viral Nervous Necrosis=ウイルス性神経壊死症) 対策として、独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターとの共同研究で閉鎖循環方式による飼育を行った。

今年度は、閉鎖循環装置を 2 基増設し 4 水槽を使用し生産を行った。

卵は他機関より譲り受け、F 水槽 2 面、W 水槽 2 面合計 4 面に収容し飼育を開始した。

飼育水は、電解処理海水を使用した。

飼育水温は、25℃より 1 日 0.5℃昇温し、26℃としそれ以降は自然水温とした。

F 水槽 2 面は冷却装置を使用し飼育水温が 29℃を超えないように設定した。

通気は、緩やかな水流を付けるため水槽 4 角からのエアブロック方式とした。

飼育水にはワムシの再生産と栄養強化を兼ねて 1 日 2 回に分けてスーパー生クロレラ V12 を 20 添加した。

餌料は、シオミズツボワムシ (SSワムシ)、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。

栄養強化は、ワムシはハイパーグロスを使用し、強化時間は 3 時間とした。アルテミア幼生は、スーパー生クロレラ V12 とハイパーグロスを使用し強化時間は、5 時間と 16 時間とした。

飼育環境の改善と底掃除を省くため、貝化石 (商品名:リバイタルグリーン) を日令 2~35 日までは 2 日に 1 回 500 g、それ以降は、他の貝化石 (商品名:アラゴマリーン) を毎日 1kg 添加した。

2.結果と考察

表 1 に生産結果を示す。

1 回次 7 月 7 日 F1 水槽に 107.7 万粒、2 回次 10 日 F3 水槽に 77.4 万粒、3 回次 13 日 W5 水槽に 119.7 万粒 W8 水槽に 114.3 万粒を収容した。

飼育水槽 (使用水量 40 m³) 4 面に合計 419.1 万粒収容し、232.0 万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。

平均ふ化率は 55.4%で、昨年の 51.6%とほぼ同じであった。

図1にふ化仔魚数に対する計数値の比率、表2に日令3日のワムシの群摂餌率と摂餌個数を示す。

F1水槽では、比率が日令10日で20%まで低下した。

F1水槽では仔魚の群摂餌率が55%、ワムシの摂餌個数で1.8個とその他の水槽に比べて低かった。

原因として、摂餌開始時(日令3日)に曇天が続き、寒冷紗を閉じ蛍光灯のみ点灯していたため照度不足で摂餌が悪くなったのではないかと考えられた。

その他の水槽は、ふ化日より寒冷紗を開け蛍光灯を点灯した。

群摂餌率は平均95.2%、摂餌個数は平均8.2個と高くなった。

F1水槽以外は、日令10日の比率は40~60%と高かった。

日令10日以降は、昨年見られた異常遊泳する個体は見られなかった。

8月31日から4.5mmスリット選別器を使用して大小選別を行った。

F1水槽は、選別は行わず36,000尾(全長50.1mm)、F3水槽は、大48,800尾(全長44.1mm)、小53,700尾(全長35.0mm)、W8水槽は、大34,300尾(全長44.4mm)、小52,700尾(全長34.2mm)、W5水槽は、4.0mmスリットで選別し、大57,100尾(全長40.7mm)、小67,800尾(全長32.1mm)で合計347,400尾であった。

平均生残率は、15.0%であった。

大小選別後、F1水槽とF3水槽の大群をF1水槽、W5水槽とW8水槽の大群をW5水槽、F3水槽とW5水槽の小群をF3水槽、W8水槽の小群をF6水槽に収容し飼育を続けた。

取り上げは、9月6日~10月5日に行い大群171,800尾(全長52.2~73.4mm)を取り上げた。小群177,300尾(全長39.2~51.3mm)は調整放流した。

生残率は、100.5%であった。

表3に大小選別時の形態異常の状況を示す。

形態異常の種類は、頭部陥没、鰓蓋欠損、短軀、下顎変形の4種類であった。

形態異常率は、F1水槽2.7%、F3水槽の大2.0%、小2.0%、W5水槽の大5.0%、小7.0%、W8水槽の大11.0%、小5.0%であった。

例年形態異常の大部分を占める頭部陥没の発生は特に低かった。

今年度は、配付サイズの50mmまで閉鎖循環飼育を行った。

大小選別を行った日令50日頃までアンモニア態窒素の値は1.00~1.55mg/lであった。

しかし、この頃溶存酸素量が2.1~3.6mg/lとなり濁りもひどくなったので酸素通気と電解処理海水で30~50%の換水を毎日行った。

今年度は、VNNの発生はなかった。

来年度もVNN対策として閉鎖循環飼育で生産を行う。

今年度、冷却装置を使用しなかったW水槽2面の飼育水温は31℃を超えたが飼育に支障は無かった。

来年度は生産経費削減のため冷却装置は使用しないで生産を行う。

日令 50 日頃より溶存酸素量の低下が見られたため、酸素発生器等の使用を検討したい。

表 1 生産結果

| 生産 回次 | 収 容 | | | | | 大 小 選 別 | | | | | 備 考 |
|----------|-------|-------------|-----|---------------|------------|---------|-----------------------------|--------------|------------|------------|------------------------|
| | 月 日 | 卵 数 (万粒) | 水 槽 | ふ化仔魚数 (万尾) | ふ化率 (%) | 月 日 | 尾 数 (尾) | 全 長 (mm) | 生残率 (%) | 収容水槽 | |
| 1 | 7月7日 | 107.7 | F 1 | 42.3 | 39.3 | 8月31日 | 36,000 | 50.1 | 8.5 | F 1 | 玉野栽培漁業センターより 閉鎖循環飼育 |
| 2 | 7月10日 | 77.4 | F 3 | 51.5 | 46.1 | 9月1日 | 45,800 53,700 99,500 | 44.1 35.0 | 19.3 | F 1 F 3 | 玉野栽培漁業センターより 閉鎖循環飼育 |
| 3 | 7月13日 | 119.7 | W 5 | 78.2 | 65.3 | 9月2日 | 57,100 67,800 124,900 | 40.7 32.1 | 16.0 | W 5 F 3 | 玉野栽培漁業センターより 閉鎖循環飼育 |
| 3 | 7月13日 | 114.3 | W 8 | 60.0 | 52.5 | 9月3日 | 34,300 52,700 87,000 | 44.4 34.2 | 14.5 | W 5 F 6 | 玉野栽培漁業センターより 閉鎖循環飼育 |
| 合 計 | | 419.1 | | 232.0 | 55.4 | | 347,400 | | 15.0 | | |

| 収 容 | | | 取 り 上 げ | | | | | | | |
|------|-----|------------|---------|-----|------------|---------------------|------------|-------------------|------------|--------------------------------|
| 月 日 | 水 槽 | 尾 数 (尾) | 月 日 | 分 槽 | 尾 数 (尾) | 月 日 | 尾 数 (尾) | 全 長 (mm) | 生残率 (%) | |
| 9月1日 | F 1 | 81,800 | 9月4日 | W 8 | 約5万 | 9月6日 ～ 9月10日 | 89,300 | 52.5 ～ 58.8 | 109.2 | F 1 9月8日配付終了 W 8 9月10日配付終了 |
| 9月3日 | W 5 | 91,400 | 9月9日 | F 1 | 約5万 | 9月10日 ～ 9月21日 | 82,500 | 52.2 ～ 63.1 | 90.3 | W 5 9月13日配付終了 F 1 10月5日配付終了 |
| 9月2日 | F 3 | 121,500 | | | | 9月7日 ～ 9月17日 | 177,300 | 39.2 ～ 51.3 | 101.8 | 調整放流 |
| 9月3日 | F 6 | 52,700 | | | | | | | | |
| 合 計 | | 347,400 | | | | | 349,100 | | 100.5 | |

表 2 日令3日の群摂餌率と摂餌個数

| 水槽 | 群摂餌率 (%) | 摂餌個数 (個体) |
|-----|----------|-----------|
| F 1 | 55.0 | 1.8 |
| F 3 | 95.7 | 6.5 |
| W 5 | 100 | 10.1 |
| W 8 | 90.0 | 8.0 |
| 平均 | 85.2 | 6.6 |

表 3 形態異常率と部位

| | F 1 | F 3-大 | F 3-小 | W 5-大 | W 5-小 | W 8-大 | W 8-小 |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水槽日令 (日) | 54 | 52 | 52 | 50 | 50 | 51 | 51 |
| 全長 (mm) | 50.1 | 44.2 | 35 | 40.7 | 32.1 | 44.4 | 34.2 |
| 観察尾数 (尾) | 75 | 115 | 100 | 100 | 100 | 100 | 87 |
| 形態異常率 (%) | 2.7 | 1.7 | 2.0 | 5.0 | 7.0 | 11.0 | 5.7 |
| 形態異常部位 | | | | | | | |
| 頭部陥没 (尾) | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 8 | 5 |
| エラ蓋欠損 (尾) | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 短 軀 (尾) | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 下顎変形 (尾) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

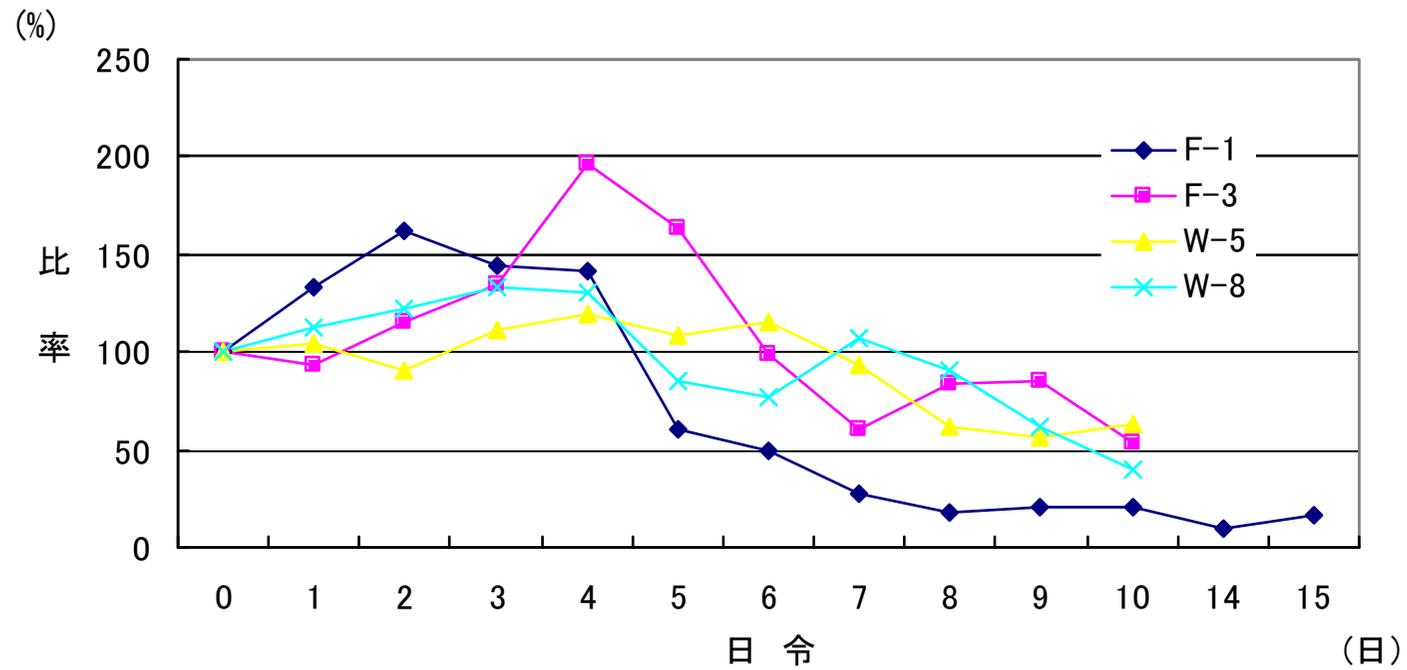


図1 ふ化仔魚数に対する計数値の比率の推移

ヒラメの中間育成

上村 達也

放流用種苗として、平均全長60mm、30万尾のヒラメを配付することを目標に中間育成を行った。平均全長60.3mmの稚魚37.9万尾を生産配付したので、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5,000m²の池(2号池)を使用した。水深は、平均で約160cmである。池には、水流機を4台、水車を2台設置し、給餌時以外は常時稼働させた。ただし、飼育初期で、朝方冷え込むことが予想される場合は、適宜水車、水流機の一部を夜間止め、水温を下げないように努めた。

(2) 種苗の搬入

栽培種苗センターで生産した種苗を搬入した。

(3) 給餌

市販の海産魚用配合飼料(えづけーる;中部飼料社)を使用した。

給餌は、8時~17時までの間に4回行い、飼育当初から船外機船に取り付けた散粒機で散布する方法で、側壁周りを中心に池全体に給餌を行った。

(4) 水質管理

飼育水は潮汐を利用して、水門の開閉で排水を行い、注水は主に取水ポンプを使用した。

水質測定は9時と15時に行った。水門付近を定点として、水温と溶存酸素量(以下DO)を測定した。

(5) 生存尾数の推定

定点を池中に12点定め、20×50cmの枠を使用して枠内の稚魚を計数し、生存尾数を推定した。

(6) 取り上げ、配付

飼育水は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蝸集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い3mm、筒状3mのもの)で取り上げた。

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。

本年度は、栽培種苗センターで生産した平均全長 32.81 ± 4.92 mmの種苗を4月7、8日に、合わせて48.9万尾收容した。

種苗搬入後の潜水掃除の際に、約0.1万尾(目視)のへい死が観察された。これは水槽からの取り上げ時の取り扱いによるものと思われる。昨年より少ないへい死数であった。搬入された種苗は、大きさ、大小差ともに去年より小さかった。21年度は 35.88 ± 5.96 mmであった。

表1 中間育成結果

| 生産年度 | 収 容 | | | | 取 り 上 げ | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|------|---------|-------|------|------------|------------|-----------|------|-----|-------|
| | 月日 | 収容尾数 | 平均全長 | 標準偏差 | 月日 | 飼育日数 | 取上尾数 | 平均全長 | 配布時 魚体重 | 取上 総重量 | 給餌量 | 生残率 | 給餌量 |
| | (日) | (万尾) | (mm) | | (日) | (日) | (万尾) | (mm) | (g/尾) | (kg) | (kg) | (%) | /取上重量 |
| 22 | 4.07.08 | 48.9 | 32.81 | 4.92 | 5.10.12 | 33.35 | 37.9 | 60.03 | 2.0 | 758 | 830 | 78 | 1.09 |
| 21 | 4.06.07 | 48.6 | 35.88 | 5.96 | 5.07.08 | 31.32 | 41.2 | 66.3, 69.5 | 2.8 | 1,157 | 898 | 85 | 0.78 |

飼育日数4日目から黒子の浮遊が増え始め、飼育日数6、8日目に1日あたり400尾となりその後は、50～250尾で推移した。飼育日数27日に急に、黒子が増え、飼育日数28、29日には1,000尾に達したが、給餌量を増やすことで数が減少した。

飼育魚の平均全長とへい死魚、黒子の平均全長の推移を図1に示す。収容後1週間は、へい死魚の平均全長が比較的大きく、それ以降は、平均全長と比較して、へい死魚と黒子は明らかに小さい。飼育日数8、19日目では、へい死魚と黒子の平均全長がほぼ等しい結果となった。

33、35日間育成後の5月10、12日に、平均全長 60.30 ± 5.14 mmの稚魚37.9万尾を取り上げた。生残率は78%であった。

給餌量は830kgで、取り上げ総重量は758kgであった。

有眼側の色素異常は0% (n=100) であった。無眼側の色素異常は、10%であった。黒化部分が面積比5%以下のものがほとんどであり、軽微なものであった。

短軀症はみられなかった。昨年度確認された鰓蓋の先端が内側に曲がっていて、肉眼で確認できる形態異常魚は4%であった。しかし、いずれも軽微であった。

飼育期間中の飼育水温は、9時が12.3～18.8℃、15時が13.3～19.8℃で、DOは、9時が7.1～9.1 mg/l、15時が7.3～9.9 mg/lの範囲であった。

3. 問題点

(1) 成長

21年度と比較するために、水温(9時)と成長の推移を図2に示す。

22年度は、21年度と比較して成長が悪かった。22年度は、飼育中期までの水温が低く推移したことが原因であると考えられる。

全長毎の給餌率の推移を図3に示す。22年度の飼育後期で、給餌率が高いにもかかわらず、この時期の成長に差が無い。この水温では、6%以内が適正給餌率であることが示唆された。

(2) 生残

生残率は78%で、21年度の85%に比較して低かった。飼育中期まで水温が低かったため、このことが生残率の低下の原因であることが考えられる。

(3) 生存尾数の推定

生存尾数の推定を図4に示す。22年度は、収容した直後から計数を行った。飼育日数1、2、5日の計数では少ない数字が出た。8、12、15日目は、収容尾数とへい死魚状況と取り上げ尾数からの推定尾数に近い数字が出た。それ以降は、取り上げ尾数の80%程度の数字が出た。飼育初期の計数が少なめに出了のは、2ヶ所から搬入を行っており、ある程度分布が落ち着くのに1週間くらいかかることが原因であると推定された。今後も、飼育事例を重ねることによって計数結果と取り上げ実数との傾向を確認していきたいと考える。

(4) 形態異常

昨年度、初めて鰓蓋の先端が内側に曲がっている個体を確認した。本年度も取り上げ時の測定で、4%の稚魚に同様の症状が観察されたが、いずれも軽微なものであった。今後も観察と情報収集を続け、原因の究明とその対策を考えていく必要を感じる。

(5) 黒子とへい死魚の関係

収容直後のへい死魚の全長が大きいのは、取り上げ時のハンドリングが原因と思われる大きいへい死魚が混じっているために、平均全長が大きくなったものと考えられ、飼育後期には逆に黒子のほうが大きくなっている。これは、何らかの原因で成長の遅れたものが黒子になり、大きいものにつつかれて、へい死していることが推定される。

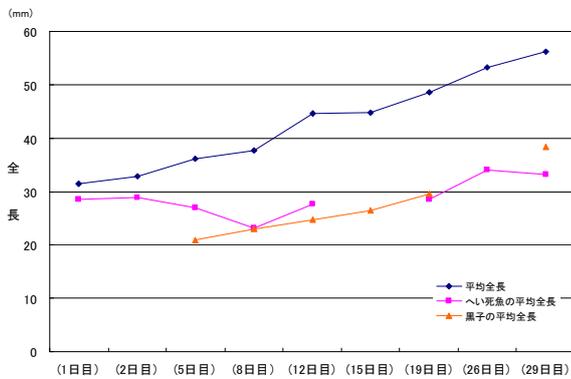


図1 一般魚とへい死魚と黒子の飼育日別平均全長

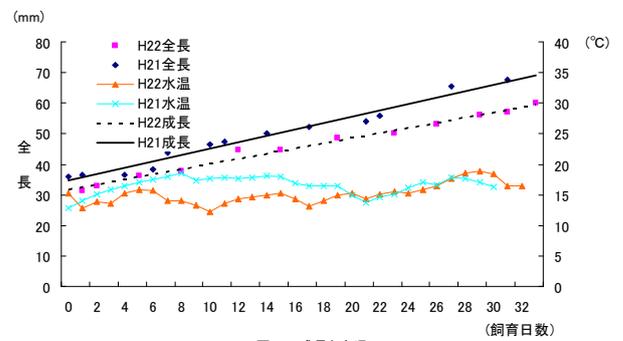


図2 成長と水温

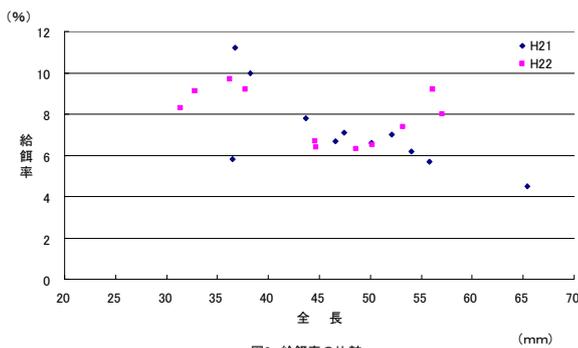


図3 給餌率の比較

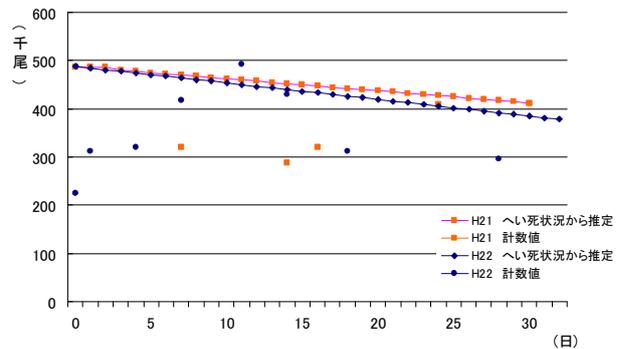


図4 生存尾数の推定

クルマエビの中間育成

上村 達也

放流用種苗として、平均全長 50~60 mm、226 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、262 万尾の生産配付を行ったので、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 5,000m² の池を 2 面使用した。通常、水深約 200cm (水門部) で飼育を行った。各池には、水流機を 4 台、水車を 2 台用いた。ただし、朝方の気温が低いことが予想される場合は、水温降下防止のために、一部水車と水流機を夕方から朝にかけて停止した。

(2) 種苗の搬入

第 1 回次は、昨年度は、京都の民間業者から 15mm 前後の種苗を FRP 製 1 トン水槽を 5 槽使用し、酸素通気を行い、約 6 時間かけて運搬したものを収容していた。本年度は、鹿児島県の民間業者から 11mm 前後の種苗を箱詰め酸素封入し、鹿児島空港から伊丹空港まで空輸し、後はトラックにて合計約 7 時間かけて輸送したものを収容した。

第 2 回次は、栽培種苗センターで生産した種苗をポリエチレン製活魚輸送タンクを 6 槽使用し約 1 時間かけて、輸送したものを収容した。

(3) 給餌

昨年度と引き続き、免疫賦活を目的として、小麦発酵抽出物を添加したクルマエビ用配合飼料 (ヒガシマル社製) を使用した。種苗の大きさに応じた粒径の餌を、船外機船で散粒機を使用して給餌した。

給餌は、9、11、16 時の 3 回行った。

(4) 水質管理

排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は、主に取水ポンプを使用した。

水質測定は、水門付近を定点として、9 時と 15 時に水温、DO を測定した。

池の水質安定を図るために珪藻の維持管理に努め、珪藻濃度の目安とするために、直径 5cm のるつぼのふたを用いて透明度を測定した。

珪藻の凋落を防ぐために、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料 (窒素リン酸カリ) を毎日撒布した。

(5) ヘドロ除去

潜水観察を行い、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。

(6) 土壌改良剤

池に海水を入れる前に、ヘドロの発生を軽減する目的で、土壌改良剤 (商品名: クリアウォーター、宇部マテリアルズ製) を池砂に散布し、トラクターですきこんだ。なお、飼育中にヘドロの量が増えた場合には、適宜ヘドロ酸化剤 (商品名: カルオキソ、日本カルオキサイド製) を船上から散布した。

(7) 底質測定

水門前、注水口前、中央部の 3 点を定点とし、砂および中央部に堆積したヘドロを採取して、サンプル中の全硫化物量を測定した。

(8) 生存尾数の推定

定点を池中に 12 点定め、1 週間毎に 20×50cm の枠を使用して、枠内のエビを計数し、生存尾数を推定した。

(9) 取り上げ、配付

取り上げはかご網を使用し、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。

2. 生産結果

生産結果を表1に示す。各回次の成長と水温を図1,3に、各回次の給餌率を図2,4に示す。

表1 平成22年度クルマエビ中間育成 生産結果

| 年度 | 回次 | 飼育期間 | 取上期間 | 全長 (mm) | 取上平均 魚体重 (g) | 取上 サイズ (mm) | 収容尾数 (万尾) | 収容重量 (kg) | 取上尾数 (万尾) | 取上重量 (kg) | 生残率 (%) | 給餌量 (kg) | 増肉係数 | 推定生存 尾数/計数 の平均 | 入荷先 |
|-----|----|---------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|------|----------------------|-------------------|
| H22 | 1 | 5.17 ~7.08 | 52日間 7.09 ~8.10 | 33日間 11.4 ~82.3 | 1.3 ~4.0 | 56.1 ~82.2 | 220 | 18 | 160 | 2,705 | 72 | 2,534 | 0.94 | 1.67 | 鹿児島県の民間業者から空輸にて搬入 |
| | 2 | 6.08 ~7.19 | 41日間 7.20 ~8.03 | 16日間 15.6 ~76.0 | 1.7 (~2.9) | 61.5 ~76.0 | 147 | 32.3 | 102 | 1,850 | 69 | 1,726 | 0.95 | 1.30 | 栽培種苗センターから収容 |
| H21 | 1 | 5.20 ~7.01 | 42日間 7.02 ~7.17 | 16日間 15.0 ~65.8 | 1.4 ~1.9 | 57.4 ~65.8 | 200 | 43.8 | 112 | 1,785 | 56 | 1,508 | 0.87 | 1.52 | 京都の民間業者からトラックにて収容 |
| | 2 | 7.08 ~8.06 | 29日間 8.07 ~8.25 | 19日間 16.8 ~59.3 | 0.8 ~1.5 | 50.0 ~59.3 | 194 | 95.2 | 182 | 1,791 | 93 | 1,608 | 0.95 | 1.57 | 栽培種苗センターから収容 |

*計数の平均は、収容後6日以降の計数値の平均である。

1回次は、5月17日に鹿児島から搬入した平均全長11.4mmの種苗220万尾を1号池に収容して生産を開始した。

収容直後に約5万尾(目視)のへい死エビを確認した。これは例年の10~20万尾より少ない。朝8時の水温が20℃以下だったので、水温を維持する目的で、夜間に回す水流機の数飼育日数10日までは2台に減らした。飼育日数10日の観察では、池の壁際と中央部にヘドロを確認したが、中央部のヘドロは少なかった。残餌のカビ化が進んでいた。飼育日数35日の観察では、壁際のヘドロがなくなっていた。その後、中央部のヘドロが増えている。飼育日数39日にへい死エビを10尾観察した後、取り上げを開始した53日まではへい死エビは観察されなかった。

7月9日(飼育日数53日)から取り上げを開始した。2回次の取り上げの兼ね合いで、7月16日(飼育日数60日)に一旦取り上げを休止し、飼育を再開した。それまでに取り上げた種苗は133万尾であった。飼育を再開し2日目の7月18日に0.1万尾のへい死が確認された。その後へい死が増え続け、7月22日(飼育日数66日)の約5万尾をピークに徐々に減っていった。7月28日までに確認されたへい死尾数は約20万尾であった。香川県水産試験場にサンプルを持ち込み、魚病検査を依頼した。PAVは陰性であった。細菌検査では数種類の細菌が検出されたが、その種類が特定できないことや検出されない個体もあったことから、細菌感染が1次的なへい死原因ではないだろうとの見解であった。へい死尾数が減少したので、7月27日(飼育日数71日)から取り上げを再開し、8月10日(飼育日数85日)に終了した。

平均全長56.1~82.2mmの種苗を160万尾取り上げ、配付に供した。

取り上げ重量は2,705kgであった。給餌した配合飼料の総重量は2,534kgであった。生残率は72%、増肉係数は0.94であった。

飼育期間中の水温は、9時が17.8~29.1℃、15時が18.7~30.1℃の範囲であった。

DOは、9時が4.5~9.5mg/l、15時が7.0~15.0mg/lの範囲であった。

pHは、9時が7.76~8.59、15時が7.92~8.81の範囲であった。

2回次は、6月8日に栽培種苗センターから10トントラック(1m³活魚水槽6個)で輸送し、平均全長15.6mmの種苗147万尾を3号池に収容して生産を開始した。

収容直後に約3万尾(目視)のへい死が確認されたが、取り上げを開始した7月20日(飼育日数42日)まではほとんどへい死が観察されなかった。6月22日(飼育日数14日)の観察で残餌および残餌

が原因と思われる砂表面のカビ化が観察された。7月1日（飼育日数23日）の観察以降では残餌およびカビ化が減少した。飼育日数28日にへい死エビを10尾観察してから取り上げを開始した42日まではへい死エビは観察されなかった。

7月20日（飼育日数42日）から取り上げを開始した。4日間連続で取り上げを行い、7月23日までに約94万尾を取り上げた。7月25日に約2.5万尾のへい死を確認した。すぐにへい死は減り、7月28日には0.1万尾のへい死となった。この4日間に約3万尾のへい死を確認した。魚病検査を依頼したところ、1回次同様の結果であった。その後、8月3日まで取り上げを行った。

平均全長61.5～76.0mmの種苗を102万尾取り上げ、配付に供した。

取り上げ重量は1,850kgであった。

給餌した配合飼料の総重量は1,726kgであった。生残率は69%、増肉係数は0.95であった。

飼育水温は、9時が20.3～29.0℃、15時が21.6～30.1℃の範囲であった。

DOは、9時が5.1～8.7mg/l、15時が7.4～14.1mg/lの範囲であった。

pHは、9時が8.00～8.56、15時が7.23～8.71の範囲であった。

3. 問題点

(1) 1回次の生残率の向上

昨年度までは、センター種苗2回次に比較して民間種苗1回次の生残率が低かった。本年度は、輸送方法に着目し搬入先の変更を試みた。昨年度までは、京都から活魚タンクで輸送し稚エビを搬入して来た。輸送密度、搬入サイズ、輸送水温を変更したりしてきたが、生残率が上がらなかった。本年度は、養殖業者が行っている酸素封入した箱詰め輸送を行った。取り上げ期間中に約20万尾のへい死が起こったにもかかわらず、70%の生残率を得ることが出来た。

(2) 2回次の疾病対策と生残率の向上

平成19、20年度の2回次でビブリオ病が発病したが、昨年度と同様に本年度はビブリオ病が発病しなかった。収容密度を下げたこと、取り上げたエビを再度池に戻さなかったこと、小麦発酵抽出物入りの配合飼料を使用したことが、ビブリオ病が発症しなかった要因であると推測される。ただし、本年度の1回次と同様に、取り上げ期間中に約3万尾のへい死エビが確認された。原因を特定できていないため、今後、検証する必要がある。

(3) 生存尾数の推定

生存尾数の推定を図5、6に示す。

1回次の計数の値は、飼育日数6日目から取り上げ前までで120～158万尾の間で推移した。計数の平均尾数に対する取り上げ尾数の値は、1.67であった。

2回次の計数の値は、飼育日数7日から取り上げ前までで53～79万尾の間で推移した。計数の平均尾数に対する取り上げ尾数の値は、1.52であった。

今後、さらに飼育事例を重ねることによって計数結果と取り上げ実数(推定生残尾数)との傾向を確認していきたいと考える。

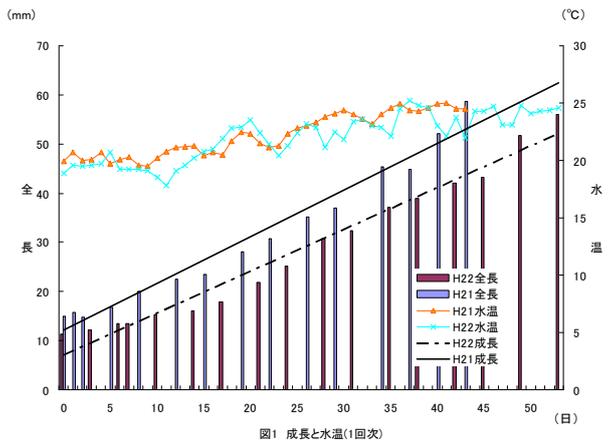


図1 成長と水温(1回次)

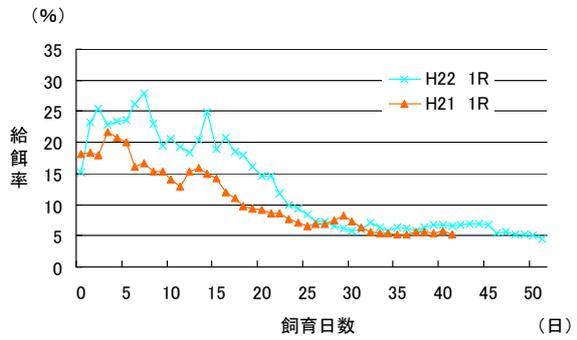


図2 給餌率(1回次)

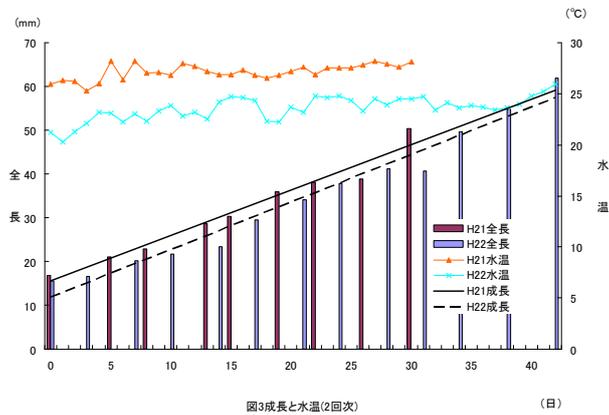


図3成長と水温(2回次)

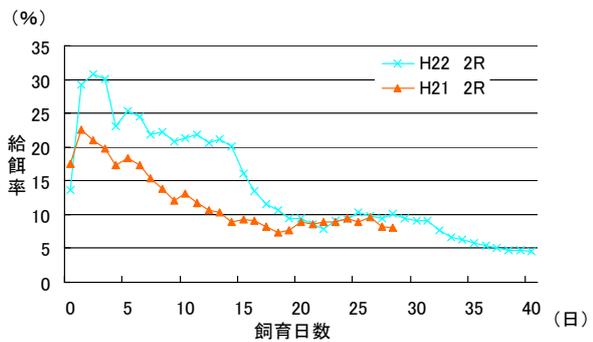


図4 給餌率(2回次)

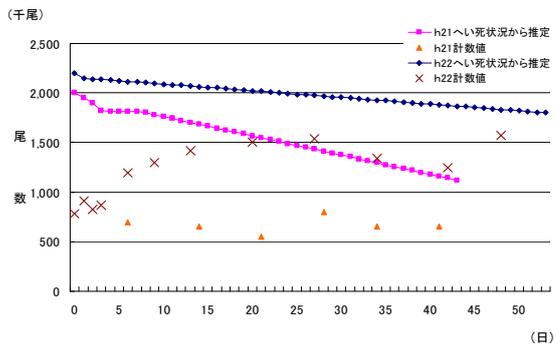


図5 推定生存尾数(1回次)

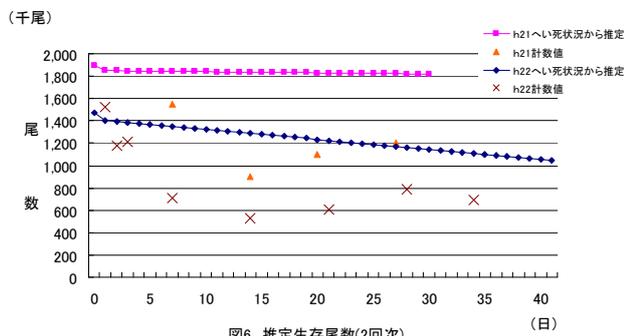


図6 推定生存尾数(2回次)

ガザミの中間育成技術開発

植原 達也

ガザミの中間育成技術開発を実施したので、その概要を報告する。

1. 種苗の搬入

種苗は(独)水産総合研究センター玉野栽培漁業センターで生産された4.5~9.0mmの1、2令期稚ガニ(以下C1、C2種苗)36.5万尾を使用した。搬入時の齢期の割合はC1:C2で10:13だった。

種苗は1m³角型水槽、2基を使い、酸素通気を行いながらトラックで約3時間かけて輸送した。

2. 飼育方法

(1) 飼育池

飼育池は築堤式大規模中間育成池(72×70×1.5m、容量7,500m³)1池を使用した。

(2) 換水

注排水は、潮汐を利用し水門の開閉で行ったが、注水は潮位の関係から取水ポンプを併用した。また、アルテミアや耐久卵の流出を防ぐ目的でアルテミア給餌期間中は換水を行わなかった。

(3) 水質管理

珪藻の管理を行い、飼育水の透明度を判断しながら、メタケイ酸ナトリウム、チッソリン酸カリ、各3kgを1~2回/日、施肥した。DOと水温、透明度の測定は9時、15時に定地測定を行った。透明度の測定は、るつぼの蓋(直径5cm)を代用し、測定した。

(4) 給餌

アルテミアは2009年、北米産、ふ化率90%以上、配合飼料は稚エビクランブル3C~5C(日本配合飼料社製)、バイタルブローン10号(ヒガシマル社製)、アミエビは宮城産のツノナシオキアミを使用した。

アルテミアは耐久卵を飼育池に直接投入した。

配合飼料は8時30分、16時に船外機で散粒機を使って給餌した。

アミエビは流水海水で解凍後、十分に水分を切った状態で池の縁辺部から側壁付近に向け、撒き餌用杓で投餌した。

(5) 掃除

潜水観察を行い、随時中央部に集積したヘドロ、残餌等を排水ポンプで池外へ排出した。

3. 生残尾数の推定

生残尾数推定ポイントを図1、各ポイント名称を表1、生残尾数推定結果を表2に示す。

生残尾数の推定はコドラート法(区画法)を用いた。方法は底面部に前もって10地点を定め、各地点

毎に3ヶ所の任意の調査ポイントを選び、合計30ヶ所の調査ポイントで網枠(30cm×20cm)を使い、網枠内のガザミの尾数を全て数え、池全体に反映した。

4. 取り上げ、放流

取り上げは、水門の開閉と排水ポンプにより池の水位を下げ水門前の深みに設置したトリカルネット(目合い4mm)に集まったガザミを取り上げた。また、中央キャンパス部に残ったガザミはタモ網で取り上げた。

昨年は平均齢期が5.1(C5:C6=15:1)で取り上げを行い、約1万尾の取り残し個体が生じた為、今年では取り上げ平均齢期を6以上とした。また、取り上げの際にガザミが移動するのに障害物と考えられる水車、水流機、それらを固定するロープを事前に撤去した。

また、取り上げ後の受け水槽や輸送タンク内での付属肢欠損を抑制する目的で、緩衝材にこれまで用いていたキンランの他にホンダワラを使用し、2種類の緩衝材を層状に敷き詰めた。

計数は重量法を用いた。トラックで輸送後、船で各々の海域へ放流を行った。

5. 結果と考察

中間育成結果を表3、換水量と換水率を表4に、水質測定結果を表5に、育成期間中における齢期推移を図2に示す。

7月15日に平均甲幅6.7mmのC1、C2種苗、36.5万尾を飼育池に搬入し8月2日に平均齢期6.0平均甲幅の33.8mm個体を6.32万尾、8月4日に平均齢期6.3(C6:C7=26:9)平均甲幅34.2mmの個体1.17万尾を取り上げた。合計7.49万尾であった。取り上げ総重量は145.3kg、生残率は20.5%であった。

育成中の総給餌量はアルテミア耐久卵が45.9kg、配合飼料が417.0kg、アミエビが320.4kgであった。

取り残し個体は約0.1万尾と大幅に減少した。平均齢期6.0以上であったこと、障害物の撤去は取り残し対策として有効であった。

また、今回取り上げ後に収容するコンテナや輸送タンクで緩衝材として用いたホンダワラは感覚的であるが、ガザミがキンランのみを緩衝材に用いた場合に比べ、ガザミがホンダワラの中に潜り込み、個体間干渉の頻度が減少したようである。

今後、給餌する餌の種類や量、給餌の時間帯などを今後の観察結果から最適なものを明確にするよう努める。

また、取り上げの際に生じる、付属肢欠損は取り上げ前後の個体、取り上げ後に緩衝材としてホンダワラを使用した場合の付属肢欠損率を調べることで、ホンダワラの有効性を調べる。

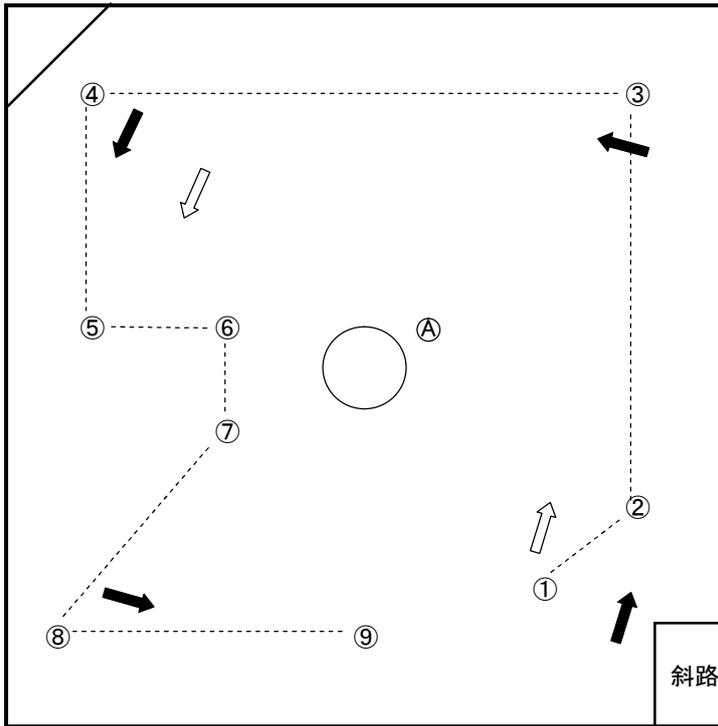


図1 生残尾数推定ポイント

 水流機
 水車

表1 ポイント名称

| 番号 | 場所 |
|----|------------|
| 1 | 水車、水流器の間 |
| 2 | 水流器の北側 |
| 3 | 水流器の北側 |
| 4 | スクリーン前 |
| 5 | 北壁中央 |
| 6 | 中央キャンパス西側 |
| 7 | 中央キャンパス南西側 |
| 8 | 水流機南西側 |
| 9 | 南壁中央 |
| A | 中央キャンパス付近 |

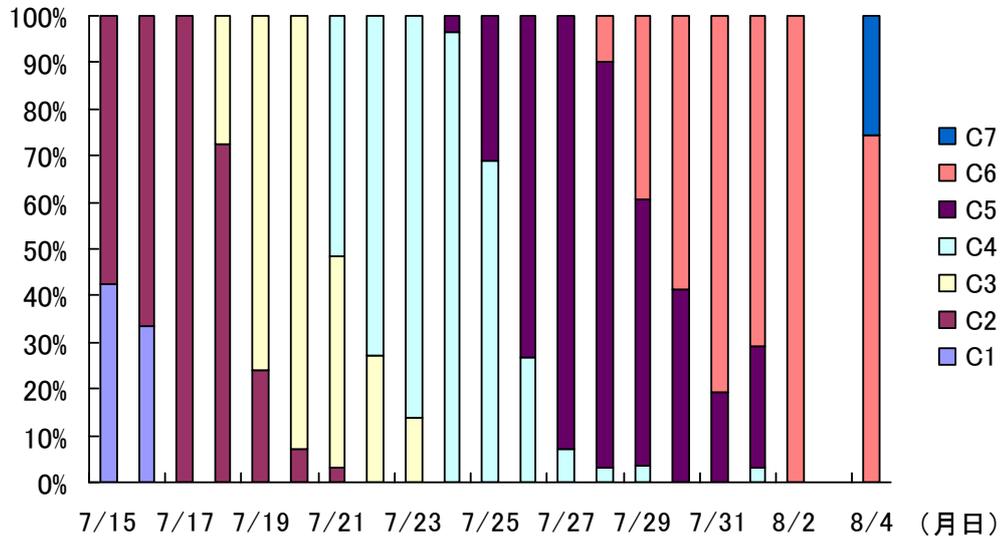


図2 飼育期間中に於ける齢期推移

表3 中間育成結果

| 水槽No | 開始時 | | | | 終了時 | | | | 飼育日数 | 生残率 (%) | |
|---------|-------------|------------|----------------|-------|-------------|------------|----------------|-------|-------|---------|----------------|
| | 月日 (月/日) | 尾数 (千尾) | 密度※ (千尾/kℓ) | 令期 | 月日 (月/日) | 尾数 (千尾) | 密度※ (千尾/kℓ) | 令期 | | | 取り上げ重量 (kg) |
| H22 2号池 | 7/15 | 365 | 0.04 | C1、C2 | 8/2、8/4 | 74.9 | 0.008 | C6、C7 | 145.3 | 18、20 | 20.5 |
| H21 2号池 | 7/29 | 420 | 0.05 | C1、C2 | 8/11 | 69.6 | 0.008 | C3～C6 | 69.74 | 13 | 16.6 |
| H20 2号池 | 6/30 | 500 | 0.06 | C1 | 7/22～25 | 98.4 | 0.010 | C6、C7 | 244.0 | 22～25 | 19.7 |

表4 換水量と換水率

| 換水量(t)換水率(%) | | |
|--------------|----------|------|
| 7/15 | 0 | 0.0 |
| 7/16 | 0 | 0.0 |
| 7/17 | 0 | 0.0 |
| 7/18 | 0 | 0.0 |
| 7/19 | 0 | 0.0 |
| 7/20 | 1,750 | 19.4 |
| 7/21 | 2,250 | 25.0 |
| 7/22 | 5,625 | 62.5 |
| 7/23 | 4500 | 50.0 |
| 7/24 | 3750 | 41.7 |
| 7/25 | 5375 | 59.7 |
| 7/26 | 3750 | 41.7 |
| 7/27 | 3500 | 38.9 |
| 7/28 | 4950 | 55.0 |
| 7/29 | 5375 | 59.7 |
| 7/30 | 5775 | 64.2 |
| 7/31 | 4475 | 49.7 |
| 8/1 | 取り上げ作業の為 | |
| 8/2 | 測定せず | |
| 8/3 | ↓ | |
| 8/4 | | |

表5 水質測定結果

| 水温(°C) | | 9時測定 DO(ppm) | | 透明度(cm) | | 15時測定 水温(°C) | | DO(ppm) | | 透明度(cm) | |
|--------|-----------|-----------------|---------|---------|--------|-----------------|-----------|---------|----------|---------|--------|
| 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 | 平均 | 範囲 |
| 27.2 | 24.9~29.3 | 6 | 4.4~7.7 | 108 | 80~200 | 28.4 | 25.7~30.5 | 9.5 | 6.6~11.4 | 95 | 70~200 |

サワラの中間育成技術開発

植原 達也

大規模中間育成施設を使用し、サワラの中間育成技術開発を行ったのでその概要を報告する。

1. 種苗

種苗は(独)水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された平均全長 38.2mm のサワラ 10.2 万尾を使用した。搬入は 1m³角型水槽に 1 水槽あたり約1万尾を入れ、酸素通気を行いながらトラックで約1時間かけて輸送を行った。

2. 飼育方法

(1) 飼育池

飼育池は築堤式大規模中間育成池 (72×70×1.5m、容量 7,500m³) 1 池を使用した。

(2) 換水

注排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は主に取水ポンプを使用した。

(3) 水質測定

DOと水温、透明度の測定は9時、15時に定地測定を行った。透明度の測定は、るつぼの蓋を目盛りを付けた紐の先に結び、それを池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

(4) 給餌

給餌は、30mm～45mm サイズの冷凍イカナゴシラスと 27～34mm サイズの冷凍カタクチシラスを流水海水で解凍後、ビタミン剤(日清丸紅飼料;アクアベース 1 号)を給餌量の約 2%を添着して給餌した。カタクチシラスは中間育成 5 日目より 13 日目まで給餌した。給餌方法は、5 時 30 分から 18 時 30 分のうち 1 日に 3 回から 8 回、池の縁辺部から魚影に向け、撒き餌用スプーンで投餌した。

(5) 掃除

潜水観察を行い、掃除の必要があれば中央部に集積したヘドロ、残餌等を排水ポンプで池外へ排出した。

3. 生存尾数の推定

放流の前日の第1回目の給餌で飽食給餌を行い、この時の飽食給餌量を 1 尾当たりの平均摂餌量で除して生存尾数の推定をした。飽食給餌量は、給餌終了後に潜水し池底の残餌を回収し、給餌量から差し引いて求めた。また、1 尾当たりの平均摂餌量は給餌終了直後に投網を打ち、捕獲した稚魚の胃内容物重量を測定して求めた。

4. 放流

放流当日の午前中より水門を開放しながら水位を下げていき、目合い 60 径のモジ網の建網(高さ 2 m×長さ 90m)を使ってサワラを水門近くまで追い込んで、引き潮に乗せて稚魚を海に追い出すようにした。この作業を 2 度繰り返した。

5. 結果

中間育成結果を表 1 に、給餌表を表 2 に示す。

6 月 9 日に平均全長 38.2mm のサワラの種苗 102,000 尾を飼育池に収容した。6 月 10 日の潜水観察では中央のキャンパス部に約 2,000 尾のへい死魚が確認され、6 月 11 日に 300 尾、それ以降 1 日に数十尾程度のへい死となり、飼育経過と共に終息していった。

放流前日の 6 月 22 日に生残尾数の推定を行ったところ、87,000 尾であった。

生残率は 85.3%であった。6 月 23 日の放流時の平均全長は 98.8mm であった。

育成期間中の総給餌量はイカナゴシラスが 1,600.7kg、カタクチシラスが 323.8kgであった。

換水率を表 3 に、水質測定結果を表 4 に示す。

6. 問題点と考察

(1)初期へい死

サワラの初期へい死を表 5 に示す。H21 は取り上げから飼育池へ搬入に要した時間は約 5 時間で初期へい死率が 9%と例年と比べ高かった。H22 は約 3 時間で H21 と比べ初期へい死率は 2%と低くなった。

(2)適正な給餌率の把握

① (搬入後 0～4 日)

各年給餌率と H22 給餌量におけるカタクチの割合を図 1 に、各年のサワラ成長を図 2 に示す。

搬入後 0～4 日は透明度を高くして給餌を行い、サワラの摂餌行動を観察し摂餌行動が収まると給餌を終える方法を行った。

過去 4 年間では最も低い給餌率だった。

この期間の給餌率は H22 のように各年と比べて低い給餌率であっても、他の年度と同等の成長をした。

②(搬入後 5 日～)

5 日以降は換水を行い、珪藻が増え飼育水の透明度が低い為、表層で観察されるサワラの摂餌行動が収まると給餌を終える方法を行った。

図 1 に各年給餌率と H22 給餌量におけるカタクチの割合、図 2 に各年のサワラ成長を示す。この期間は各年と比較すると比較的、高い給餌率であるが、成長が低い結果となった。

(3)イカナゴシラスの代替品としてのカタクチシラスの有効性の確認

イカナゴシラスと併用して育成日数 5～13 日まで給餌を行った。

給餌中に目視による観察で身崩れしていないカタクチシラスを摂餌することが確認された。今回使用したカタクチシラスの平均全長は27mm、33mmの2種類で、これらのサイズのカタクチシラスは流水での解凍中やビタミン剤を添着する給餌前の作業で身崩れして肉片に成り易く、潜水観察した際にこの肉片の多くは残餌として砂上に溜まっていた。このように身崩れし易い事などの問題はありますが、カタクチシラスはイカナゴの代替品として有効であると考えられる。

しかし、小さいサイズ(全長27mm)の身崩れが顕著であり、肉片に成り易かったため少しでも給餌ロスを少なくする為には、今回使用したサイズの物より大きいカタクチシラスを使用する必要がある。

表1 中間育成結果

| 年度 | 収容日 | 収容 | | 放流日 | 放流 | | 育成日数 (日間) | 生残率 (%) |
|-----|------|------------|--------------|------|------------|--------------|--------------|------------|
| | | 全長 (mm) | 収容尾数 (万尾) | | 全長 (mm) | 生残尾数 (万尾) | | |
| H11 | 6.10 | 37 | 2.3 | 7.01 | 155.0 | 1 | 21 | 43.5 |
| H12 | 6.15 | 36 | 1.9 | 6.30 | 108.0 | 1.2 | 15 | 62.2 |
| H14 | 6.05 | 35 | 5.2 | 6.20 | 111.0 | 3.3 | 15 | 64.1 |
| H16 | 6.10 | 38 | 3.5 | 6.25 | 103.0 | 2.8 | 15 | 80.0 |
| H17 | 6.09 | 37.2 | 6.2 | 6.22 | 94.3 | 5.4 | 13 | 87.1 |
| H18 | 6.14 | 28.2 | 4.2 | 6.26 | 73.7 | 3.5 | 12 | 84.3 |
| H19 | 6.05 | 32.7 | 8.7 | 6.22 | 110.0 | 7.6 | 17 | 86.9 |
| H20 | 6.05 | 32.9 | 4.5 | 6.20 | 94.5 | 3.75 | 15 | 83.3 |
| H21 | 6.08 | 38.2 | 6.6 | 6.22 | 105.8 | 5.76 | 14 | 87.3 |
| H22 | 6.09 | 35.8 | 10.2 | 6.23 | 98.8 | 8.7 | 14 | 85.3 |

表2 給餌表

| 育成 日数 | 月日 | 餌料サイズ(mm) | | 給餌量(kg) | | 総給 餌量 (kg) | 第1 給餌 | 第2 給餌 | 第3 給餌 | 第4 給餌 | 第5 給餌 | 第6 給餌 | 第7 給餌 | 第8 給餌 | |
|----------|------|-----------|------|---------|-------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | | イカナゴ | カタクチ | イカナゴ | カタクチ | | | | | | | | | | |
| 0 | 6.9 | 30前後 | | 16.7 | | 16.7 | 10:30 | 11:10 | 12:10 | 13:20 | 14:30 | 16:30 | 18:30 | | |
| 1 | 6.10 | 30前後 | 30.5 | 34.8 | | 34.8 | 5:30 | 7:30 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 2 | 6.11 | 30.5 | | 66.4 | | 66.4 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 3 | 6.12 | 30.5 | 32.5 | 71.1 | | 71.1 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 4 | 6.13 | 32.5 | 34.4 | 89.5 | | 89.5 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 5 | 6.14 | 34.4 | 34.0 | 89.4 | 6.9 | 96.3 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 6 | 6.15 | 34.4 | 34.8 | 34.0 | 106.9 | 10.9 | 117.8 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 |
| 7 | 6.16 | 34.8 | 34.0 | 105.3 | 15.3 | 120.6 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 8 | 6.17 | 34.8 | 34.0 | 110.3 | 28.0 | 138.3 | 5:30 | 7:00 | 9:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 16:30 | 18:30 | |
| 9 | 6.18 | 36.7 | 34.0 | 27.0 | 124.3 | 37.5 | 161.8 | 6:00 | 8:30 | 11:00 | 13:30 | 16:00 | 18:30 | | |
| 10 | 6.19 | 36.7 | 27.0 | 109.2 | 58.4 | 167.6 | 6:00 | 8:30 | 11:00 | 13:30 | 16:00 | 18:30 | | | |
| 11 | 6.20 | 36.7 | 44.7 | 27.0 | 151.3 | 77.7 | 229.0 | 6:00 | 8:30 | 11:00 | 13:30 | 16:00 | 18:30 | | |
| 12 | 6.21 | 44.7 | 27.0 | 169.7 | 51.8 | 221.5 | 6:00 | 8:30 | 11:00 | 13:30 | 16:00 | 18:30 | | | |
| 13 | 6.22 | 44.7 | 34.9 | 27.0 | 192.9 | 37.3 | 230.2 | 6:00 | 8:30 | 11:00 | 13:30 | 16:00 | 18:30 | | |
| 14 | 6.23 | 44.7 | 34.9 | 162.9 | | 162.9 | 6:00 | 9:00 | 11:00 | | | | | | |
| 合計 | | | | 1,600.7 | 323.8 | 1,924.5 | | | | | | | | | |

表3 換水率

| 飼育日数 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 |
| 1 | 70 | 20 | 10 | 10 | 30 | 0 | 0 |
| 2 | 30 | 20 | 10 | 20 | 30 | 0 | 0 |
| 3 | 60 | 20 | 10 | 20 | 30 | 13 | 19 |
| 4 | 50 | 20 | 10 | 30 | 30 | 22 | 22 |
| 5 | 50 | 20 | 20 | 30 | 40 | 33 | 19 |
| 6 | 50 | 20 | 10 | 30 | 20 | 39 | 38 |
| 7 | 110 | 20 | 50 | 40 | 20 | 44 | 40 |
| 8 | 50 | 50 | 0 | 90 | 40 | 82 | 95 |
| 9 | 130 | 60 | 30 | 40 | 30 | 146 | 104 |
| 10 | 100 | 90 | 20 | 70 | 20 | 110 | 78 |
| 11 | 70 | 90 | 40 | 80 | 30 | 150 | 87 |
| 12 | 50 | 30 | - | 60 | 60 | 147 | 79 |
| 13 | 140 | - | - | 70 | 70 | 0 | 124 |
| 14 | 30 | - | - | 80 | 110 | - | 50 |
| 15 | - | - | - | ※ | - | - | - |
| 16 | - | - | - | ※ | - | - | - |
| 17 | - | - | - | ※ | - | - | - |

※夜間放流を行う為、水門を開けたままにしていた。
注;単位は%

表4 水質測定結果

| | 水温(°C) | | DO(ppm) | | 透明度(cm) | |
|------|--------|-----------|---------|----------|---------|---------|
| | 平均 | (範囲) | 平均 | (範囲) | 平均 | (範囲) |
| 午前9時 | 22.5 | 21.1~25.2 | 7.1 | 5.7~8.8 | 176 | 140~200 |
| 午後3時 | 23.3 | 21.3~25.9 | 8.7 | 6.8~11.6 | 155 | 110~190 |

表5 H18~H22 サワラの初期へい死尾数

| 飼育日数 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 0 | 1,500 | | | | |
| 1 | 0 | 2,000 | 700 | 3,000 | 2,000 |
| 2 | 1,000 | | | 3,000 | 300 |
| 3 | | 1,000 | | | 30 |
| 初期へい死尾数(尾) | 2,500 | 3,000 | 700 | 6,000 | 2,330 |
| 搬入尾数(尾) | 41,500 | 87,500 | 45,000 | 66,000 | ##### |
| 搬入尾数に対する初期へい死尾数の割合(%) | 6 | 3 | 2 | 9 | 2 |
| 取り上げから搬入に要した時間(時間) | 不明 | 不明 | 不明 | 5 | 3 |

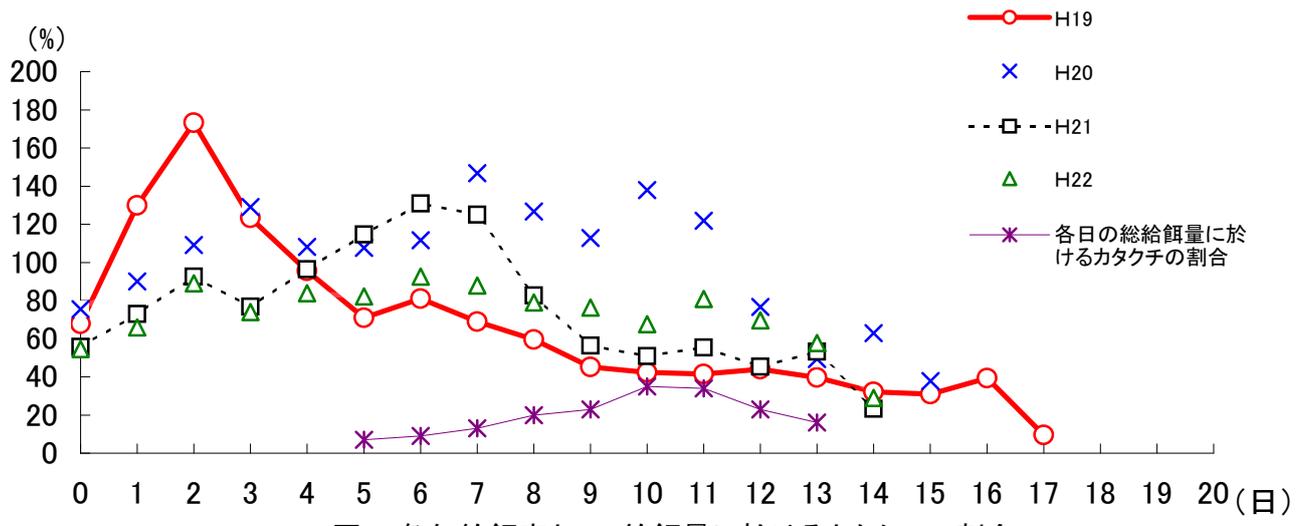


図1 各年給餌率とH22給餌量に於けるカタクチの割合

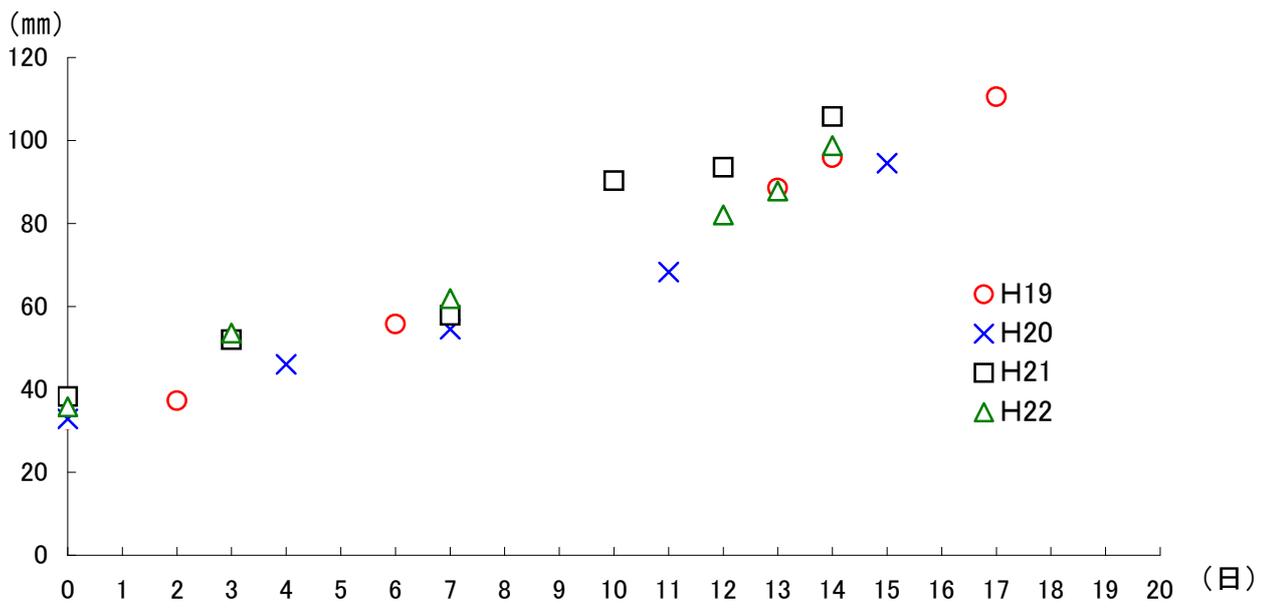


図2 各年のサワラの成長

SSワムシの生産

水口秀樹

キジハタの餌料として使用するため SSワムシの生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 元種

インキュベーターで種の維持培養を行っていたものを使用した。

2. 培養方法

培養水槽は、5 m³水槽 2 面とワムシの洗浄水として 5 m³水槽 1 面の合計 3 面を使用した。

水温は 25℃とした。

培養水は 0.5 μm の精密フィルターと電解殺菌装置で処理した電解水を次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で再度処理しチオ硫酸ナトリウムで中和した。

ワムシ密度 400～800 個体/ml で接種し、600～1,200 個体/ml で回収する、24 時間の間引き培養とした。

培養水中のゴミ取りとしてフィルター(商品名:サランロック CS-100 0.5×2×0.02m)2 枚を 3ヶ所に懸垂し毎日交換した。

餌料は、淡水産クロレラ(商品名:生クロレラ V12)を SSワムシ 10 億個体当たり 1 日 2～2.5ℓとし、朝 2ℓ給餌し、残りは 30ℓに希釈し、小型ポンプとタイマーを使用して 6 回(11:00、15:15、18:30、21:00、1:00、5:00)、等分量に分けて給餌した。

3. 結果

培養は、5 月 31 日～8 月 6 日まで 68 日間行った。

期間中の総生産量は 1,212.3 億個体で、キジハタの餌料として 742.3 億個体を使用した。

利用率は 61.2%であった。

培養期間中の生クロレラ V12 使用量は 676.9ℓであった。

生産期間中の培養は、おおむね順調であった。

Lワムシの生産

地下洋一郎

タケノコメバルとヒラメの餌料としてLワムシの生産を行ったのでその概要を報告する。

1. 元種

元種は、昨年よりインキュベーターで維持培養していた種を使用した。

2. 培養方法

タケノコメバル用の餌料として5 m³水槽(使用水量 5 m³)2面使用し、培養日数2日の間引き培養、ヒラメ用の餌料として3面使用し、培養日数3日の間引き培養とした。

培養水温は22℃とした。

培養水は、0.5 μmフィルターで精密ろ過したのち紫外線殺菌装置で処理し、次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で再度処理しチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養水中のゴミ取りとしてフィルター(商品名:サランロック CS-100 0.5×2×0.02m)2枚を3箇所懸垂した。

フィルターは毎日交換した。

餌料は、生クロレラ V12 をワムシ 10 億個体あたり1日 2.50とし朝 1/3 給餌し、残り 2/3 は 300に希釈し小型ポンプとタイマーを使用して6回に分けて給餌した。

3. 結果

培養は、平成21年12月1日～平成22年3月12日まで102日間行った。

期間中の総生産量は1,628.2億個体で、その内餌料として、タケノコメバルに、1月4日～2月8日(35日間)245.3億個体(昨年度285.6億個体)、ヒラメに、2月17日～3月12日(24日間)381.9億個体(昨年度342.7億個体)供給した。

今年度は、昨年度大量発生してワムシの培養不調を起こした原生動物は見られず、培養は順調に推移した。

生産したワムシの利用率はタケノコメバルが29.7%、ヒラメが47.5%であった。タケノコメバルの利用率が低いのは今年度産仔が遅れたのが原因である。

種苗の配布状況

| 魚種 | 全長(mm) | 月日 | 目的 | 配布先 | 尾数(尾) | |
|---------|--------|-----------|------|----------------|-----------|--|
| ヒラメ | 30 | 4.9 | 試験研究 | 国立大学法人 高知大学農学部 | 500 | |
| | | 4.9 | 放流 | 香川県水産試験場 | 1,000 | |
| | 60 | 5.7 | 放流 | 白方漁業協同組合 | 3,000 | |
| | | 5.10 | 放流 | 坂出市 | 8,600 | |
| | | 5.10 | 放流 | 引田漁業協同組合 | 32,000 | |
| | | 5.10 | 放流 | 内海町漁業協同組合 | 23,000 | |
| | | 5.11 | 放流 | 四海漁業協同組合 | 7,000 | |
| | | 5.11 | 放流 | 三豊市 | 7,900 | |
| | | 5.10、12 | 放流 | 鴨庄漁業協同組合 | 4,000 | |
| | | 5.10、12 | 放流 | 志度漁業協同組合 | 3,000 | |
| | | 5.10、12 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 100,000 | |
| | | 5.13 | 放流 | 直島町 | 18,700 | |
| | | 5.10～13 | 放流 | (社)香川県水産振興協会 | 69,000 | |
| | | 5.11、14 | 放流 | 観音寺市 | 13,000 | |
| | | 5.10～14 | 試験研究 | 香川県水産試験場 | 71,100 | |
| | | 計 | | | | |
| タケノコメバル | 50 | 5.27～8.11 | 放流 | (社)香川県水産振興協会 | 4,100 | |
| 計 | | | | | 4,100 | |
| クルマエビ | 13 | 6.11 | 交換 | 香川県水産試験場 | 1,000,000 | |
| | | 計 | | | | |
| | 50～60 | 7.13 | 放流 | 観音寺市 | 80,600 | |
| | | 7.28 | 放流 | 伊吹漁業協同組合 | 5,000 | |
| | | 7.13 | 放流 | 四海漁業協同組合 | 15,000 | |
| | | 7.22 | 放流 | 庵治漁業協同組合 | 50,000 | |
| | | 7.20 | 放流 | 丸亀市 | 11,000 | |
| | | 7.16～20 | 放流 | 引田漁業協同組合 | 90,000 | |
| | | 7.21 | 放流 | 高松地域栽培漁業推進協議会 | 200,000 | |
| | | 7.9～22 | 放流 | (社)香川県水産振興協会 | 1,043,000 | |
| | | 7.13～28 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 500,000 | |
| | | 7.9～8.10 | 放流 | 香川県水産試験場 | 633,400 | |
| | | 計 | | | | |

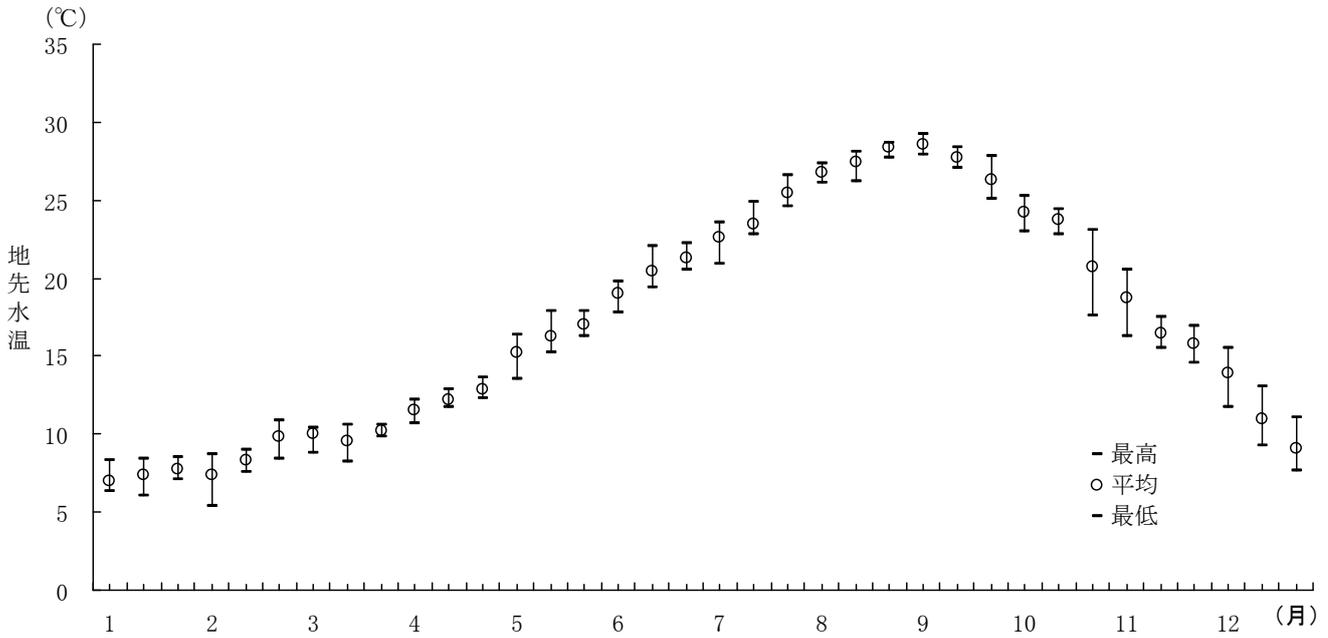
| 魚種 | 全長(mm) | 月日 | 目的 | 配布先 | 尾数(尾) |
|------|--------|--------|-------|----------------|---------|
| キジハタ | 50 | 9.6 | 放流 | 直島町 | 2,500 |
| | | 9.7 | 放流 | 三豊市 | 17,000 |
| | | 9.9 | 放流 | 内海町漁業協同組合 | 1,000 |
| | | 9.10 | 放流 | 直島漁業協同組合 | 5,000 |
| | | 9.10 | 放流 | 白方漁業協同組合 | 6,000 |
| | | 9.14 | 放流 | 引田漁業協同組合 | 1,000 |
| | | 9.8~14 | 放流 | 香川県東部漁業協同組合連合会 | 2,040 |
| | | 9.15 | 放流 | 与島漁業協同組合 | 6,300 |
| | | 9.15 | 放流 | 伊吹漁業協同組合 | 5,000 |
| | | 9.8~16 | 放流 | (社)香川県水産振興協会 | 33,700 |
| | | 9.17 | 放流 | 西かがわ漁業協同組合 | 6,300 |
| | | 9.8~14 | 放流 | 香川県水産試験場 | 49,960 |
| | | 10.15 | 試験研究用 | 香川県水産試験場 | 6,000 |
| | | 10.5 | 養殖用 | 有限会社吉川水産 | 25,000 |
| | | 10.5 | 養殖用 | 有限会社木村水産 | 5,000 |
| 計 | | | | | 171,800 |

定時定点観測資料(平成22年)

場所:栽培種苗センター地先

| 月 | 旬別 | 地 先 海 水 | | | 過去5年の 平均水温(°C) | 平均pH | ろ過海水 | |
|----|----|--------------|-------------------|------|-------------------|------|--------------|------|
| | | 平均水温 (°C) | 水温範囲(°C) 最低 最高 | | | | 平均水温 (°C) | 平均pH |
| 1 | 上 | 7.0 | 6.3 | 8.3 | 9.1 | 8.12 | 8.9 | 8.05 |
| | 中 | 7.4 | 6.1 | 8.4 | 8.9 | 8.09 | 7.9 | 7.97 |
| | 下 | 7.8 | 7.1 | 8.5 | 8.7 | 8.07 | 8.5 | 7.95 |
| 2 | 上 | 7.4 | 5.4 | 8.7 | 8.6 | 8.06 | 8.1 | 7.95 |
| | 中 | 8.3 | 7.6 | 9.0 | 9.1 | 8.12 | 8.8 | 7.99 |
| | 下 | 9.8 | 8.4 | 10.9 | 9.6 | 8.11 | 9.5 | 7.98 |
| 3 | 上 | 10.0 | 8.8 | 10.4 | 10.2 | 8.12 | 10.6 | 7.97 |
| | 中 | 9.6 | 8.2 | 10.6 | 10.5 | 8.11 | 10.1 | 8.00 |
| | 下 | 10.2 | 9.8 | 10.6 | 11.6 | 8.09 | 10.7 | 7.98 |
| 4 | 上 | 11.5 | 10.7 | 12.2 | 12.7 | 8.18 | 11.7 | 8.10 |
| | 中 | 12.2 | 11.7 | 12.9 | 13.9 | 8.17 | 12.9 | 7.99 |
| | 下 | 12.9 | 12.3 | 13.6 | 14.7 | 8.25 | 13.5 | 8.01 |
| 5 | 上 | 15.2 | 13.5 | 16.4 | 16.7 | 8.19 | 15.5 | 7.99 |
| | 中 | 16.3 | 15.2 | 17.9 | 17.6 | 8.22 | 16.4 | 7.99 |
| | 下 | 17.0 | 16.3 | 17.9 | 19.2 | 8.21 | 17.6 | 7.97 |
| 6 | 上 | 19.0 | 17.8 | 19.8 | 20.3 | 8.26 | 19.2 | 8.02 |
| | 中 | 20.4 | 19.4 | 22.0 | 21.6 | 8.20 | 20.8 | 7.89 |
| | 下 | 21.3 | 20.5 | 22.2 | 22.5 | 8.12 | 21.9 | 7.76 |
| 7 | 上 | 22.6 | 20.9 | 23.6 | 23.6 | 7.96 | 23.2 | 7.69 |
| | 中 | 23.5 | 22.8 | 24.9 | 24.6 | 8.01 | 23.9 | 7.82 |
| | 下 | 25.4 | 24.6 | 26.6 | 25.9 | 8.04 | 25.7 | 7.90 |
| 8 | 上 | 26.8 | 26.1 | 27.3 | 27.2 | 8.01 | 27.1 | 7.91 |
| | 中 | 27.4 | 26.2 | 28.1 | 27.8 | 8.01 | 28.0 | 7.84 |
| | 下 | 28.4 | 27.7 | 28.7 | 27.8 | 8.00 | 29.2 | 7.82 |
| 9 | 上 | 28.6 | 27.9 | 29.2 | 27.5 | 7.99 | 29.6 | 7.82 |
| | 中 | 27.7 | 27.1 | 28.4 | 26.9 | 8.01 | 28.7 | 7.86 |
| | 下 | 26.3 | 25.1 | 27.8 | 26.0 | 8.07 | 27.1 | 7.91 |
| 10 | 上 | 24.2 | 23.0 | 25.3 | 24.4 | 8.02 | 25.1 | 7.91 |
| | 中 | 23.7 | 22.8 | 24.4 | 23.1 | 8.06 | 24.4 | 7.93 |
| | 下 | 20.7 | 17.6 | 23.1 | 21.4 | 8.17 | 22.2 | 8.03 |
| 11 | 上 | 18.7 | 16.3 | 20.5 | 19.6 | 8.20 | 19.5 | 8.07 |
| | 中 | 16.5 | 15.5 | 17.5 | 17.3 | 8.18 | 17.4 | 8.05 |
| | 下 | 15.8 | 14.6 | 16.9 | 15.7 | 8.18 | 16.4 | 8.05 |
| 12 | 上 | 13.9 | 11.7 | 15.5 | 13.8 | 8.22 | 14.9 | 8.13 |
| | 中 | 11.0 | 9.3 | 13.1 | 12.6 | 8.17 | 12.2 | 8.11 |
| | 下 | 9.1 | 7.7 | 11.1 | 10.8 | 8.18 | 10.3 | 8.11 |

地先水温の旬別経過



地先水温pHの旬別経過

