

平成 8 年度

# 種苗生産事業報告書

平成10年 3 月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

## は し が き

県から生産業務の委託を受け、ヒラメ、クロダイ、クルマエビ、マコガレイの順に種苗生産と配布を行いました。また、地域特産種量産放流技術開発事業の中のキジハタについて、種苗生産の部分を香川県栽培漁業センターと共同で実施しました。

その他、研修事業、基金独自の新魚種等育成事業としてオニオコゼに継続して取り組みました。

結果の詳細は後述のとおりですが、年々問題点が多くなり、クロダイ、マコガレイが生産不調で計画尾数を大きく下廻りました。クルマエビについては5月に購入した親エビの産卵が不調で、生産は6月にずれこみましたが、計画尾数を達成し配布できました。キジハタについては採卵が順調で、使用水槽が確保できたことと相俟って、単位水槽当たりの生残率は低かったものの、全長25mmの稚魚20万尾が生産でき、放流技術開発用として水産試験場に配布できました。

オニオコゼについては採卵不調で、本年も大阪府漁業振興基金栽培事業場の御好意による卵を得て、全長32mmの稚魚5万尾を生産し、3カ所に自主放流できました。

その他、研修事業として種苗生産技術研修会等に職員を派遣し、鋭意技術の習得向上に努めております。今後とも関係機関の皆様にはご指導かたよろしくお願い申し上げます。

最後になりましたが、快くご指導ご援助を賜りました（財）大阪府漁業振興基金栽培事業場、（社）広島県栽培漁業協会に対してはこの場を借りまして心から感謝申し上げます。

平成10年3月

（財）香川県水産振興基金栽培種苗センター

場 長 大 林 萬 鋪

## 目 次

### 総 務 一 般

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. 組 織 .....         | 1 |
| 2. 平成8年度決算 .....     | 2 |
| 3. 種苗生産計画および実績 ..... | 3 |
| 4. 施設の概要 .....       | 4 |

### 業 務 報 告

#### (種苗生産)

|                         |    |
|-------------------------|----|
| クロダイ親魚からの採卵 .....       | 7  |
| クロダイの種苗生産 .....         | 9  |
| ヒラメの種苗生産 .....          | 12 |
| クルマエビの種苗生産 (13mm) ..... | 21 |
| クルマエビの種苗生産 (25mm) ..... | 23 |
| キジハタの種苗生産 .....         | 24 |
| マコガレイの種苗生産 .....        | 31 |

#### (餌料生物培養)

|                    |    |
|--------------------|----|
| ナンノクロロプシスの培養 ..... | 35 |
| シオミズツボムシの培養 .....  | 38 |
| タイ産ワムシの培養 .....    | 42 |

#### (研修事業)

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| ヒラメ親魚養成からの採卵 .....                    | 45 |
| キジハタ親魚養成と採卵 .....                     | 47 |
| 生物餌料の脂肪酸分析 (ヒラメの種苗生産の本文中に詳細を記す) ..... | ★  |

#### (新魚種育成事業)

|                  |    |
|------------------|----|
| オニオコゼの種苗生産 ..... | 55 |
|------------------|----|

#### (配布業務)

|               |    |
|---------------|----|
| 種苗の配布状況 ..... | 57 |
|---------------|----|

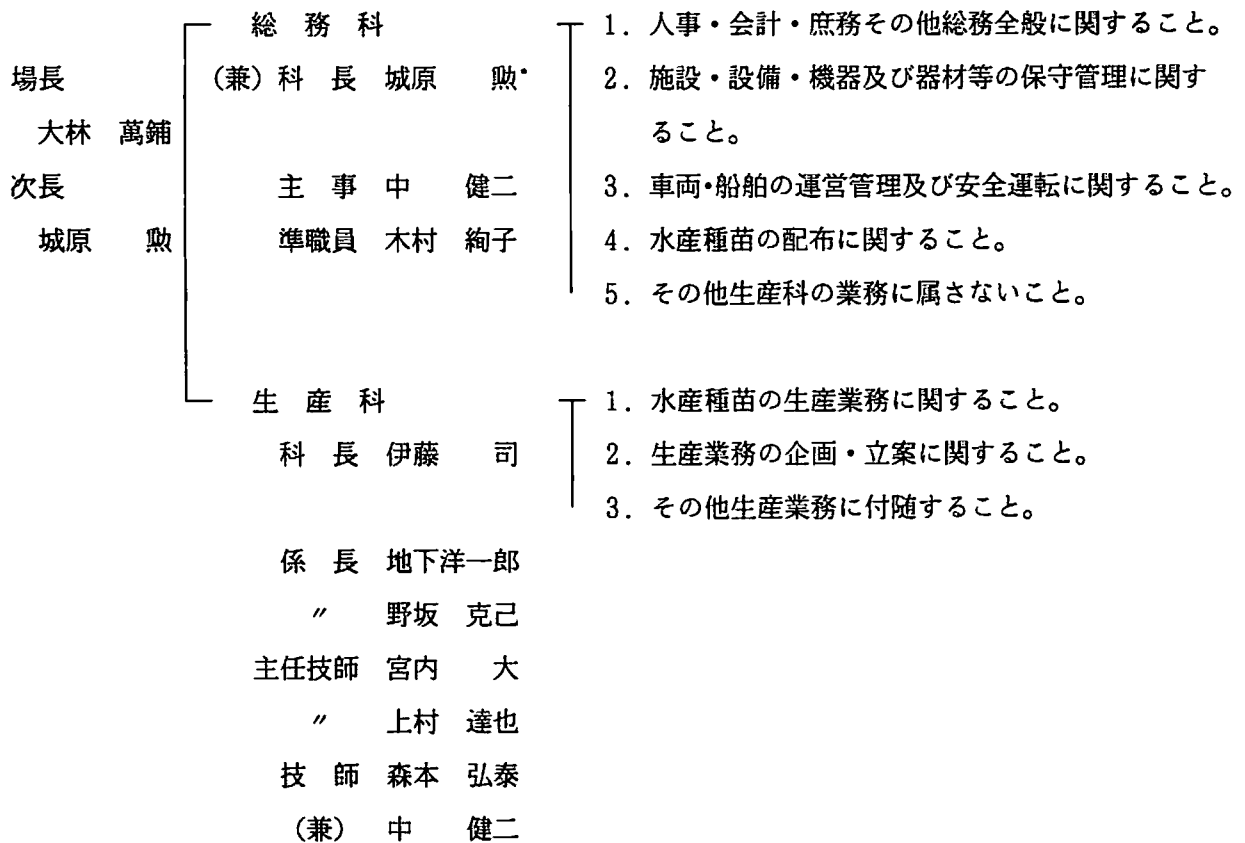
#### (観測資料)

|                |    |
|----------------|----|
| 定時定点観測資料 ..... | 59 |
|----------------|----|

# 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 昭和57年4月1日
- (3) 所在地 香川県高松市屋島東町75番地－4
- (4) 組織及び業務分担（平成8年4月1日）



\*平成8年9月をもって定年退職する。

## 2. 平成8年度決算

### 収入の部

(単位：円)

| 科 目           | 決 算 額       | 摘 要 |
|---------------|-------------|-----|
| 委 託 料         | 105,117,866 |     |
| 本 部 繰 入 金     | 1,337,711   |     |
| 預 金 利 息       | 131,868     |     |
| 退 職 給 与 戻 入 金 | 9,143,280   |     |
| 合 計           | 115,730,725 |     |

### 支出の部

| 科 目               | 決 算 額       | 摘 要                  |
|-------------------|-------------|----------------------|
| 給 料               | 30,486,000  | 基金職員9人分              |
| 手 当               | 21,219,807  | 〃                    |
| 共 済 費             | 6,921,898   | 基金職員9人分、賃金職員3人分      |
| 退 職 給 与 費         | 9,143,280   | 基金職員1人 H8.10退職       |
| 退 職 給 与 引 当 金 繰 入 | 8,239,567   | 基金職員7人分              |
| 賃 金               | 6,488,456   | 賃金職員2人、嘱託職員1人、パート2人分 |
| 報 償 費             | 103,000     | 社会保険労務士謝礼            |
| 旅 費               | 1,838,350   | 西日本種苗生産連絡協議会等        |
| 消 耗 品 及 び 親 魚 費   | 4,658,449   | 生産用直接資材・クルマエビ親代等     |
| 燃 料 費             | 6,621,898   | A重油他                 |
| 肥 飼 料 費           | 12,686,479  | アルテミア卵他              |
| 管 理 用 需 要 費       | 3,377,599   | 修理、印刷、管理用消耗品他        |
| 役 務 費             | 490,388     | 電話料他                 |
| 研 修 費             | 873,916     | 魚病研修、ヒラメ親魚養成他        |
| 有 用 種 苗 開 発 費     | 497,711     | オニオコゼ種苗生産、技術研修等      |
| 福 利 厚 生 費         | 1,053,727   | 健康診断他                |
| 諸 税 等 負 担 金       | 110,600     | 委託契約書印紙税他            |
| 消 費 税             | 919,600     | 簡易課税                 |
| 合 計               | 115,730,725 |                      |

### 3. 種苗生産計画及び実績

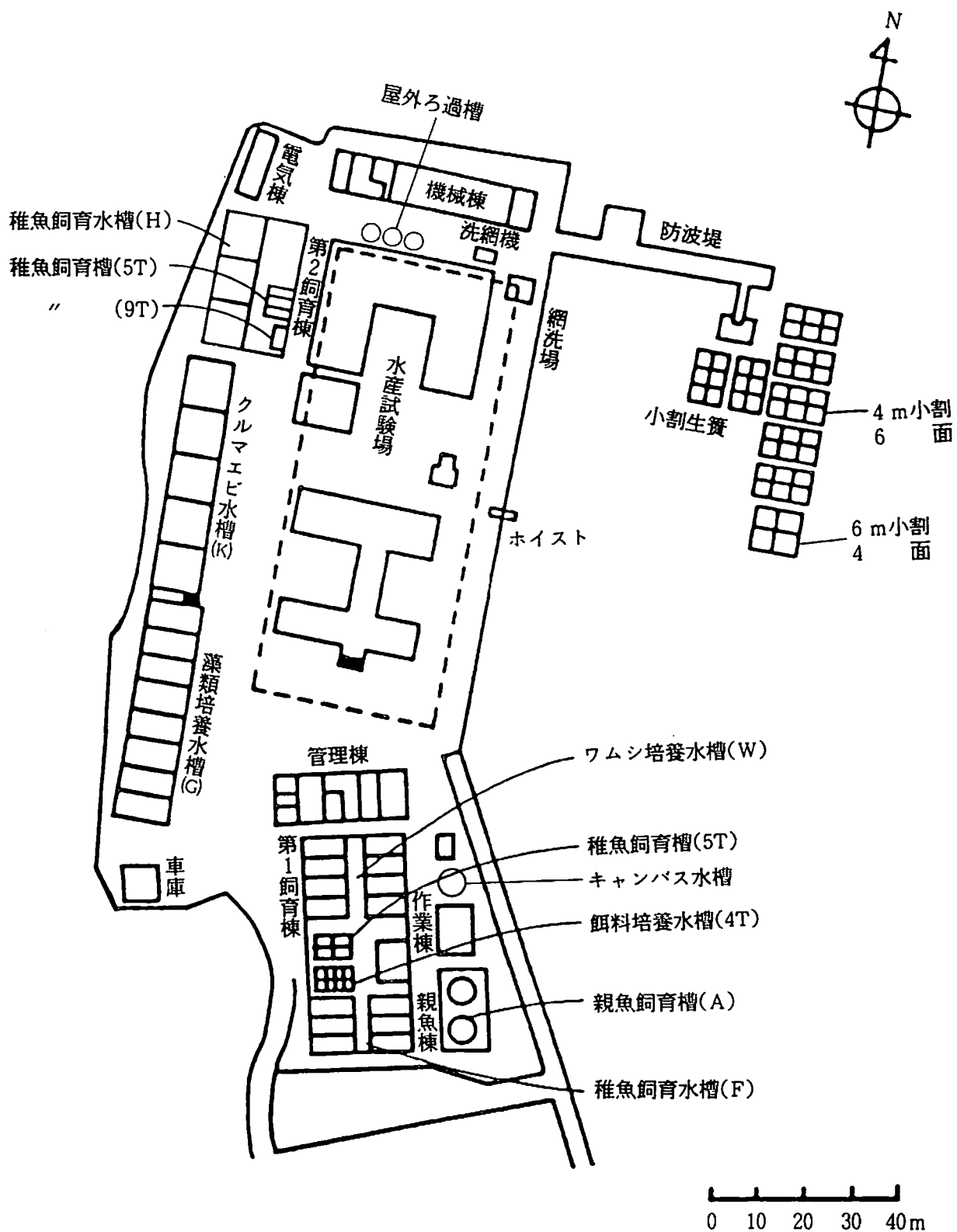
| 魚 種       | 計 画              |              |               | 実 績              |              |               |
|-----------|------------------|--------------|---------------|------------------|--------------|---------------|
|           | 種 苗 の<br>大きさ(mm) | 生産尾数<br>(千尾) | 引渡し期限<br>(月日) | 種 苗 の<br>大きさ(mm) | 生産尾数<br>(千尾) | 引渡し期日<br>(月日) |
| ク ロ ダ イ   | 20               | 720          | 7. 31         | 20               | 330          | 6. 18～7. 31   |
|           | 30               | 200          |               | 30               | 90           | 7. 31         |
| ヒ ラ メ     | 20               | 420          | 7. 31         | 20               | 420          | 5. 7～5. 8     |
| ク ル マ エ ビ | 13               | 10,013       | 10. 31        | 13               | 10,013       | 7. 11～7. 24   |
|           | 25               | 800          |               | 25               | 800          | 7. 24         |
| キ ジ ハ タ   | 25               | 100          | 10. 31        | 25               | 197          | 8. 12～8. 23   |
| マ コ ガ レ イ | 15               | 400          | 3. 31         | 15               | 230          | 3. 18～3. 21   |

#### 4. 施設の概要

##### (1) 水槽・小割生簀の規模及び略称

| 名 称            | 略 称 ・ 番 号             | 1 水 槽<br>1 小割当り<br>容 積 (m <sup>3</sup> ) | 規 模<br>(m)    | 摘 要              |
|----------------|-----------------------|------------------------------------------|---------------|------------------|
| 第 1 稚魚飼育槽      | F 1 ～ F 6             | 45                                       | 7.5×4.5×1.3   | コンクリート<br>屋 内    |
| 〃              | 5 T 1 ～ 5 T 4         | 5                                        | 4×1.5×1       | F R P<br>屋 内     |
| 第 2 稚魚飼育槽      | H 1 ～ H 3             | 100                                      | 9×7.5×1.5     | コンクリート<br>屋 内    |
| 〃              | 5 T 1 ～ 5 T 3         | 5                                        | 3.0×1.8×0.93  | F R P<br>屋 内     |
| 〃              | 9 T 1                 | 9                                        | 4.4×2.3×0.89  | F R P<br>屋 内     |
| ワムシ培養水槽        | W 1 ～ W 8             | 40                                       | 7.5×4.25×1.25 | コンクリート<br>屋 内    |
| 餌料培養水槽         | 4 T 1 ～ 4 T 8         | 4                                        | 1.8×1.8×1.5   | F R P<br>屋 内     |
| 親 魚 水 槽        | A 1 ・ A 2             | 50                                       | 径 6×1.8       | コンクリート<br>屋 内    |
| 藻類培養水槽         | G 1 ～ G 8             | 70                                       | 12×6×0.97     | コンクリート<br>屋 外    |
| クルマエビ飼育<br>水 槽 | K 1 ～ K 5             | 200                                      | 10×10×2       | コンクリート<br>屋 外    |
| キャンバス水槽        |                       | 50                                       | 径 8×1.1       | キャンバス<br>屋 根 付 き |
| 海面小割生簀         | 4 m (11～16) ～ (71～76) | 36                                       | 4 × 4 × 2.5   | 6 面 × 7 基        |
| 〃              | 6 m (1 ～ 4)           | 90                                       | 6 × 6 × 3     | 4 面 × 1 基        |

(2) 施設配置図



種 苗 生 産

# クロダイ養成親魚からの採卵

伊藤 司

クロダイ種苗生産を4月上旬開始目標に親魚の飼育管理と採卵を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 方 法

### (1) 親魚

海面小割網生簀で飼育していた親魚を平成7年12月6日に162尾を取り揚げ、陸上コンクリート製円形50㎡水槽1面に収容した。

### (2) 給餌

親魚への給餌は、配合飼料に総合ビタミン剤を吸着させ、摂餌状況を見ながら適宜給餌した。

### (3) 産卵促進

産卵促進は加温と電照を併用して行った。

平成7年12月6日の親魚収容時から平成8年1月3日までは自然水温とし、翌4日より水温10℃を保ち、その後徐々に加温し、3月21日に18℃とし、5月27日まで保った。その後は自然水温とした。

電照は蛍光灯（40W1灯）で行い、平成8年1月4日より1月末までは午後4時から午後7時まで、2月1日より2月末までは午後4時から午後8時、3月1日以降5月27日までは午後4時より午後9時まで行った。

### (4) 採卵

採卵槽に採卵ネットを3個設置し、産卵水槽のオーバーフロー管により排水を受け採卵した。卵は、浮上卵と沈下卵に分離した後計量した。

## 2. 結 果

採卵期間と採卵数を表1に、産卵水槽の水温を図1に、産卵期間中の採卵数を図2に示す。

産卵開始は4月7日で、6月4日に採卵を打ち切った。採卵日数は52日間で総採卵数5,680.8万粒、浮上卵数5,388.8万粒、沈下卵数2,920万粒、浮上卵率94.9%、1日当たりの平均採卵数は109万粒、なお、浮上卵のふ化率は82%～100%であった。

表1 採 卵 結 果

| 水槽 | 採卵期間        | 総卵数     | 浮上卵数    | 沈下卵数  | 浮上卵率 | ふ化率   |
|----|-------------|---------|---------|-------|------|-------|
|    |             | (万粒)    |         |       | (%)  | (%)   |
| A2 | 3月29日～5月31日 | 2,811.4 | 2,438.0 | 373.4 | 86.7 | 86～99 |

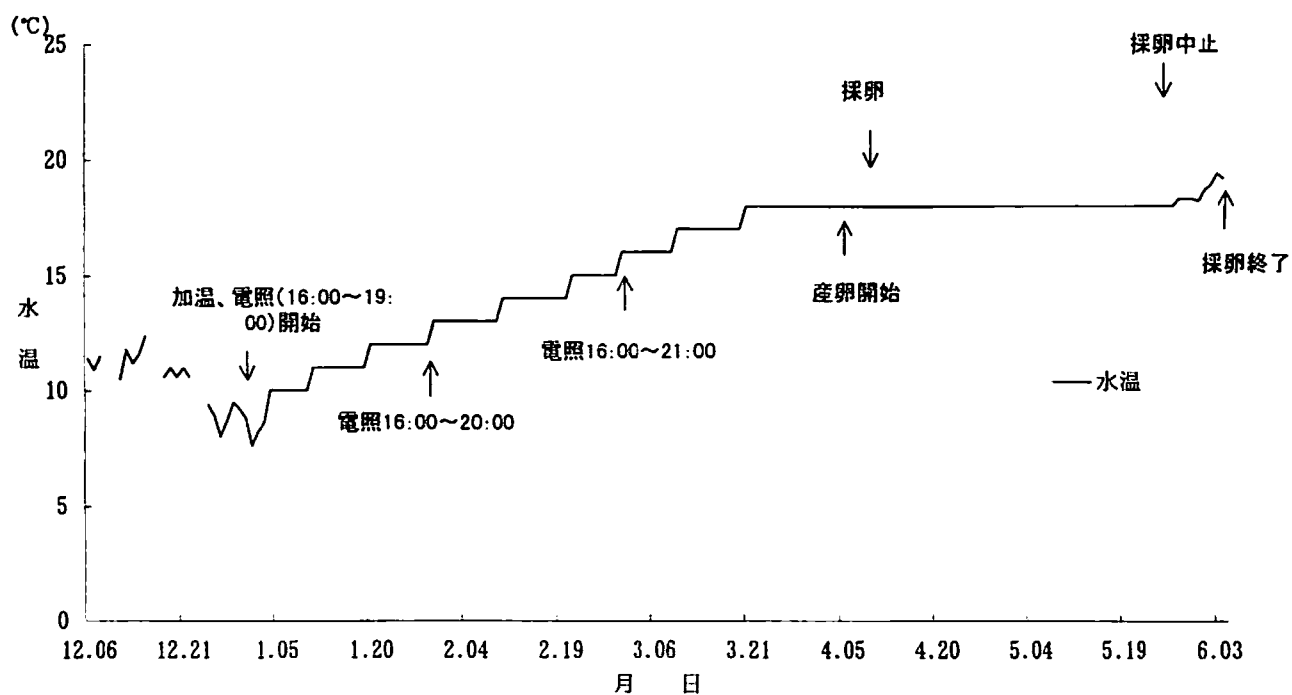


図1 クロダイ産卵水槽の水温

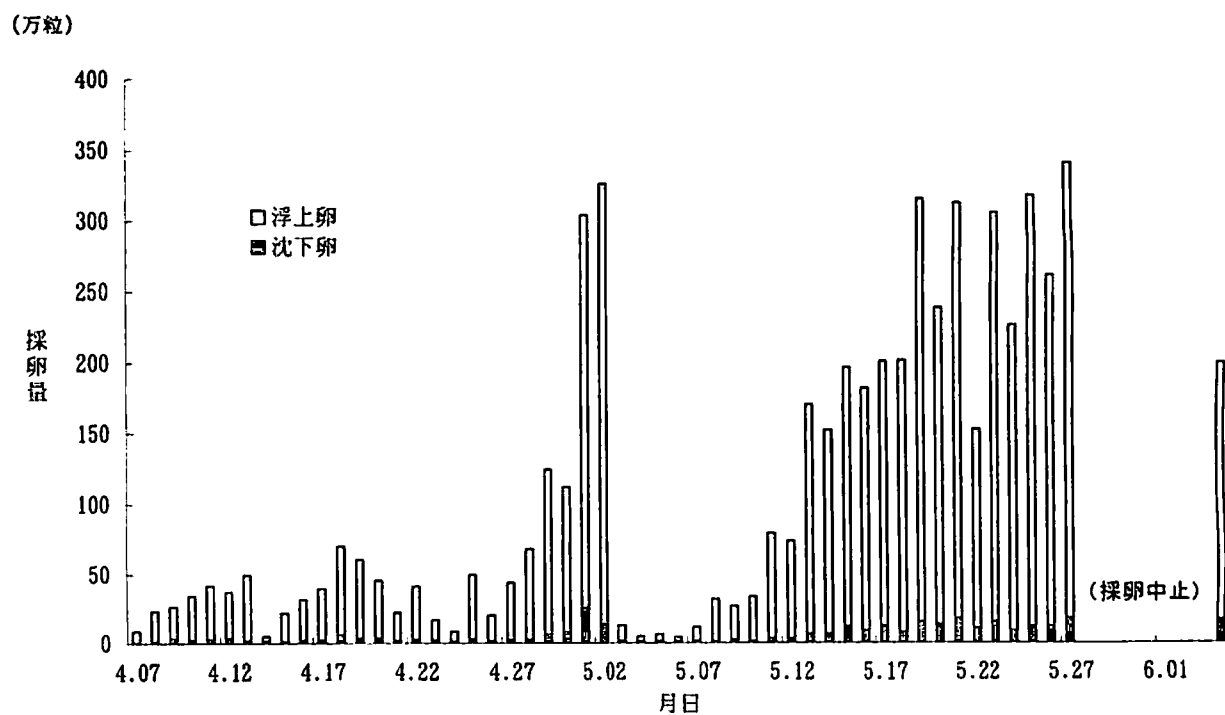


図2 クロダイ採卵数

# クロダイの種苗生産

地下洋一郎・上村 達也

放流用および養殖用種苗として全長20～30mmサイズのクロダイ92万尾生産を目標に取り組んだが、約25.5万尾しか生産できなかった。その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 卵収容

当场養成親魚からの浮上卵と、大阪府栽培漁業センターから譲り受けた浮上卵を、直接飼育水槽に収容した。

### (2) 飼育

飼育水槽には、F水槽（使用水量40㎡）を延べ14面、屋外水槽（使用水量50㎡）を2面使用し、16回次の生産を行った。

各回次の飼育条件を表1に示す。

餌料は、ワムシ、アルテミア幼生、冷凍アルテミア幼生、配合飼料を使用した。

ワムシの栄養強化には、ドコサ・ユーグレナとビタミンC、Eを使用した。アルテミア幼生の栄養強化には、ドコサ・ユーグレナを使用した。

飼育水の水質安定を目的として、貝化石を第8、9、15回次に使用した。

飼育水に添加したナンノクロロプシス（以下ナンノ）の凋落が各回次で見られたので、凋落を防ぐことを目的として、海苔用活性剤を第10、11回次に使用した。

海上飼育は、小割筏を使用し、小割網は、4×4×2.5mで目合いが180、160、120径のモジ網を使用した。餌料には、配合飼料を使用した。

表1 飼育条件

| 回次 | 飼育水温   | ナンノ   | 底掃除   | 換水率   | 殺菌海水 | 餌強化  | 備考           |
|----|--------|-------|-------|-------|------|------|--------------|
| 1  | 20℃    | 10日まで | 7日から  | 0.5から | なし   | 1-グレ |              |
| 2  | 20℃    | 10日まで | 8日から  | 0.5から | あり   | 1-グレ |              |
| 3  | 20℃    | 10日まで |       | 1から   | なし   | 1-グレ |              |
| 4  | 20℃    | 10日まで | 8日から  | 1から   | あり   | 1-グレ |              |
| 5  | 23℃    | 10日まで | 8日から  | 0.5から | なし   | 1-グレ |              |
| 6  | 20℃    | 20日まで | しない   | 0.3から | あり   | 1-グレ |              |
| 7  | 20℃    |       |       | 0.5から | なし   |      |              |
| 8  | 20℃    | 10日まで | しない   | 0.3から | なし   | 1-グレ | 貝化石添加        |
| 9  | 20℃    | なし    | しない   | 0.3から | なし   | 1-グレ | 貝化石添加        |
| 10 | 20℃    | 9日まで  | 12日から | 0.3から | なし   | 1-グレ | 海苔用活性剤添加     |
| 11 | 20℃    | 5日まで  | 14日から | 0.3から | あり   | ナノ   | 海苔用活性剤添加     |
| 12 | 20℃    | 5日まで  | 14日から | 0.3から | あり   | ナノ   |              |
| 13 | 20℃    | 6日まで  | 10日から | 0.5から | なし   | 1-グレ | 大阪卵(当日卵)     |
| 14 | 20℃    | 9日まで  | しない   | 0.5から | なし   | ナノ   | 大阪卵(前日卵+当日卵) |
| 15 | 20～24℃ | ケイウ   | しない   | 0.5から | なし   | ナノ   | 屋外水槽 貝化石添加   |
| 16 | 20～22℃ | ケイウ   | しない   | 0.5から | なし   | 1-グレ | 屋外水槽         |

表2 生産結果

| 収 容      |       |           |             |            | 取 り 揚 げ |            |            |              | 備 考  |               |
|----------|-------|-----------|-------------|------------|---------|------------|------------|--------------|------|---------------|
| 月日       | 水槽    | 卵量<br>(g) | 仔魚数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 月日      | 尾数<br>(万尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) |      |               |
| 4.18,19  | F 1   | 590       | 103.5       | 87.7       | 6.18    | 7.24       | 3.36       | 25.8         | 5.23 | F 1へ収槽        |
| 4.20,21  | F 4   | 305       | 60.7        | 99.5       |         |            |            |              | 5.23 | F 1へ収槽        |
| 4.22,23  | F 5   | 265       | 51.3        | 96.8       |         |            |            |              | 5.02 | 萎縮魚多い。日令5日で廃棄 |
| 4.25,26  | F 2   | 320       | 63.4        | 99.1       |         |            |            |              | 5.16 | 日令17日で廃棄      |
| 4.27,28  | F 3   | 530       | 105.8       | 99.8       |         |            |            |              | 5.19 | 日令18日で廃棄      |
| 4.29     | F 6   | 585       | 102.7       | 87.8       |         |            |            |              | 5.11 | 卵の入れ替え        |
| 5.8,9,10 | F 2   | 420       | 19.6        | -          |         |            |            |              | 5.24 | 日令10日で廃棄      |
| 5.11     | F 2   | 380       | 64.0        | 84.2       |         |            |            |              | 5.16 | 日令11日で廃棄      |
| 5.16     | F 3   | 500       | 99.7        | 99.7       |         |            |            |              | 7.05 | 1.5ℓ水槽に収容     |
| 5.21     | F 6   | 550       | 120.5       | 100.0      |         |            |            |              | 7.16 | 0.96          |
| 5.25     | F 5   | 550       | 103.0       | 93.6       | 7.23    | 7.26       | 7.05       | 23.7         |      |               |
| 5.25     | F 4   | 550       | 106.0       | 96.4       | 7.23    | 9.38       | 8.85       | 23.2         |      |               |
| 5.30     | F 3   | 550       | 108.8       | 98.9       |         |            |            |              | 6.24 | 日令24日で廃棄      |
| 5.30     | F 2   | 430       | 68.8        | 80.0       |         |            |            |              | 6.01 | 日令10日で廃棄      |
| 6.04     | 50ℓ-A | 480       | 91.6        | 95.4       | 7.22    | 0.72       | 0.79       | 22.0         | 7.12 | 2ℓ水槽に収容       |
| 6.04     | 50ℓ-B | 450       | 94.1        | 100.0      |         |            |            |              | 6.21 | 日令16日で廃棄      |
| 合計,平均    |       | 7,455     | 1,363.5     | 94.6       |         | 25.56      | 1.87       |              |      |               |

## 2. 結 果

陸上飼育の結果を表2に示す。

16回次の生産を行った。早期に生産を中止した、第4、7回次を除き、全ての回次で腹部膨満症による大量へい死が起きた。生産に結びついたのは、第1、2、3、10、11、12、15回次のみであった。

7,455 g (1,491万粒) の浮上卵を飼育水槽に収容し、1,363.5万尾のふ化仔魚を得た。7回次を除く平均ふ化率は、94.6%であった。

陸上水槽で平均全長20.6～25.8mmの稚魚を25.56万尾取り揚げた。生残率は1.87%であった。

今年度使用した餌料は、ワムシ723.6億個体、アルテミア35.84億個体、冷凍アルテミア50.7kgであった。

第10、15回次に取り揚げた稚魚を沖出しした。沖出し直後より、1週間テラマイシンを経口投与した結果、ほとんどへい死が見られなかった。

## 3. 問 題 点

### (1) 飼育初期の大量へい死

第4、9、10、11、12、13、14回次で日令5日前後に腸管の萎縮した魚が観察された。浮上へい死の見える回次もあった。日令15日までには、腹部膨満症による大量へい死が認められなかった回次でも、夜間計数で60%ぐらいの生残しかなかった。原因を追求していく必要がある。

### (2) 飼育初期の大量へい死と腹部膨満症対策

#### ① 飼育水温

通常の飼育方法として、浮上卵を産卵水温である17.0～17.5℃に温調した飼育水槽に収容した後に、1日に1℃の加温を行い、20℃で飼育を行う。第5回次には、23℃で飼育を行ったが、通常の場合と同じように初期減耗と腹部膨満症が発症した。

## ② ワムシの栄養強化方法

通常ドコサ・ユーグレナで強化を行ったが、第11、12、14、15回次は、ナンノを使用した。第11、12、15回次が、少ないながらも生産に結びついたので、今後強化方法を再検討する必要がある。

## ③ 貝化石の添加効果

第8、9回次で貝化石を使用した。日令10日までにほとんどの仔魚が腹部膨満症でへい死した。上記の対策としては、効果がなかったように思われる。

## ④ 海苔用活性剤の添加効果

各回次で飼育槽に添加したナンノの凋落が認められた。ナンノの活性を上げる目的で使用してみたが、効果はなかった。ただし、少ないながらも生産に結びついたので、今後使用方法等、再検討する必要がある。

## ⑤ 飼育水のニフルスチレン酸ナトリウム（以下ニフラ）薬浴

仔魚の腸管内にバクテリアが観察されるとニフラ薬浴（有効濃度2.5ppm）を2～5日間行った。薬浴中断後2～5日に再度バクテリアが確認され、薬浴を再開しても全滅に近い状態になってしまう。（第2、3、5、6、10、15、16回次）

第11、12回次は、日令5日にバクテリアが確認されたので、7日間（第11回次）、11日間（第12回次）連続で薬浴を行ったところ、大量へい死の度合いが、他の回次より軽度で治まった。しかし、長期にわたる薬浴は、なるべく避けたいので、今後バイオコントロール法等の飼育方法も考えていく必要があると思う。

# ヒラメの種苗生産

宮内 大・森本 弘泰

放流種苗として平均全長26.7mmの稚魚72.1万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

卵から全長12mmまでを前期飼育、この後から取り揚げまでを後期飼育とした。

### (1) 前期飼育

飼育はH水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）2面を使用した。

卵は当场養成親魚が産卵した浮上卵を使用した。卵は15℃に調温した水槽へ直接収容した。

飼育水温は卵収容より1日当たり1℃ずつ昇温させ、日令1日に18℃とし、以降この水温を保った。

飼育水はふ化日（日令0日）より流水飼育とした。飼育水は卵収容から日令20日まで紫外線殺菌海水（機種名；荏原インフィルコ株式会社 UV850A型）、以降はろ過海水を使用した。流水量は1日当たり50%から開始し、最大200%（日令20日）まで漸増した。

飼育水にはナンノクロロプシス（以下ナンノ）を日令0～5日までは隔日、日令6～12日までは毎日添加した。添加後のナンノ濃度は約100万細胞/mlになるようにした。

通気はエアーストーン（50×50×170mm）9個とエアークリフト4基で行った。

底掃除は日令18日より毎日行った。

餌料はS型シオミズツボウムシ（以下ウムシ）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合飼料を与えた。

ウムシはスジコ乳化油（日清サイエンス製）、Ar-nはマリングロス（日清サイエンス製；以下MG）で栄養強化して給餌した。

ウムシの栄養強化は1.0m<sup>3</sup>アルテミアふ化水槽（使用水量1.0m<sup>3</sup>）または2.0m<sup>3</sup>FRP水槽（使用水量2.0m<sup>3</sup>）で行った。強化方法、給餌時間は昨年準じた。

Ar-nは、水温25℃、80%海水の条件にした1.0m<sup>3</sup>または0.5m<sup>3</sup>水槽に北米産耐久卵を収容し、収容24時間後に卵殻分離により得たものである。

Ar-nは、水温23℃、80%海水の条件にした1.0m<sup>3</sup>または0.5m<sup>3</sup>アルテミアふ化水槽に収容した。MGは、1億個体当たり200gの割合の量をミキサーで攪拌し、収容2時間後に添加した。Ar-nは添加16時間後（8:00給餌）、20時間後（12:00給餌）、24時間後（16:00給餌）に回収した。

ヒラメ仔魚に投与したAr-nの栄養価を知る目的で、Ar-nの一部をサンプリングし、脂肪酸分析を行った。

分析用のサンプルは、回収したAr-nより約5,000個体を15ml容蓋付き試験管に収容し、これを家庭用冷蔵庫で冷凍した。

試料の分析は、日清サイエンス株式会社に依頼した。

仔魚の分槽は全長12mmに達した時点で行った。分槽方法は、パッチ状態になった仔魚を15L容ポリバ

ケツですくい行った。

## (2) 後期飼育

飼育はH水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）3面を使用した。

飼育水温は18℃とした。

飼育水は仔魚移槽後より流水とし、その量は1日当たり250%から開始し、最大500%（日令50日）まで漸増した。

通気はエアブロック（PVC管φ13mm×1.5mにφ1mmの穴を1cm間隔であけたもの）を水槽コーナー4箇所に設置した。

底掃除は、飼育水の環流により集まったへい死魚、残餌、仔魚の糞を除くため毎日行った。

餌料はAr-n、配合飼料を与えた。Ar-nの強化方法は前期飼育と同様に行った。

取り揚げは排水溝に設置したナイロンモジ網に仔魚を抜き取り、これを容積法で計数した。

## 2. 結 果

生産結果を表1、水槽経路図を図1に示す。

### (1) 前期生産

第1回次は3月12日に卵125.7万粒をH2へ収容した。この卵から得たふ化仔魚数は96.1万尾で、ふ化率は76.5%であった。

仔魚は日令25、26日にH1、3へ移槽した。この時の平均全長は11.7mmであった。

第2回次は3月24日に卵120.0万粒をH3へ収容した。

本回次は日令11日（平均全長6.5mm）に生産調整放流した。

### (2) 後期生産

飼育は第1回次で生産された仔魚（日令25、26日）を用いて行った。

仔魚の分槽は、日令48日に底掃除で排出された稚魚（平均全長21mm）をW2、3、4へ6.3万尾、6.2万尾、6.3万尾ずつ収容した。

取り揚げは日令54～57日に行った。取り揚げ尾数は72.1万尾、通算の生残率は75.0%であった。取り揚げ時の全長は23.9～28.2mm（平均全長26.7mm）であった。また、有眼側の体色異常率は0%であった。

### (3) 給餌量

給餌量を表2に示す。

前期生産1回次は、ワムシ 167.5億個体、Ar-n 8.9億個体、配合飼料 1.5kg、2回次はワムシ 40.9億個体給餌した。

後期生産は、Ar-n 17.1億個体、配合飼料 108.0kg給餌した。

## 3. 考 察

### (1) 疾病

平成6、7年度では、飼育水に添加したナンが凋落した。このときに腹部膨満症、消化管内でワムシ

表1 平成8年度ヒラメ種苗生産結果

| 生産回次/生産区分 |          |                    | 1         | 2※2       |
|-----------|----------|--------------------|-----------|-----------|
| 前期生産      | 卵収容日     | 月日                 | 3.12      | 3.24      |
|           | 卵収容数     | 万粒                 | 125.7     | 120.0     |
|           | ふ化日      | 月日                 | 3.14      | 3.24      |
|           | ふ化仔魚数    | 万尾                 | 96.1      | 106.3     |
|           | ふ化率      | %                  | 76.5      | 89.0      |
|           | 開始時水槽    | m <sup>3</sup> ; 槽 | 100 ; 1   | 100 ; 1   |
|           | 開始密度     | 万尾/m <sup>3</sup>  | 0.96      | 1.06      |
|           | 生産期間     | 月日                 | 3.12-4.08 | 3.22-4.04 |
|           | 飼育日数     | 日間                 | 28        | 14        |
|           | 分槽尾数     | 万尾                 | 51.7      |           |
|           | 分槽時日令    | 日                  | 25, 26    |           |
|           | 分槽水槽     | m <sup>3</sup> ; 槽 | 100 ; 2   |           |
|           | 分槽時全長範囲  | mm                 | 10.3-12.5 |           |
|           | 分槽時平均全長  | mm                 | 11.7      |           |
| 後期生産      | 飼育水温範囲   | ℃                  | 15.7-18.3 | 15.4-18.2 |
|           | 飼育水pH範囲  |                    | 7.91-8.16 | 8.12-8.22 |
|           | 開始時水槽    | m <sup>3</sup> ; 槽 | 100 ; 3※1 |           |
|           | 分槽時日令    | 日                  | 48        |           |
|           | 分槽尾数     | 万尾                 | 18.8      |           |
|           | 分槽水槽     | m <sup>3</sup> ; 槽 | 40 ; 3    |           |
|           | 分槽時全長範囲  | mm                 | 15.5-27.3 |           |
|           | 分槽時平均全長  | mm                 | 21.0      |           |
|           | 生産期間     | 月日                 | 4.08-5.11 |           |
|           | 飼育日数     | 日間                 | 34        |           |
|           | 取り揚げ日令   | 日                  | 54-57     |           |
|           | 取り揚げ日    | 月日                 | 5.07-5.10 |           |
|           | 取り揚げ全長範囲 | mm                 | 17.6-40.2 |           |
|           | 取り揚げ平均全長 | mm                 | 26.7      |           |
|           | 取り揚げ尾数   | 万尾                 | 72.1      |           |
| 通算        | 飼育水温範囲   | ℃                  | 14.3-18.2 |           |
|           | 飼育水pH範囲  |                    | 7.93-8.24 |           |
|           | 生産期間     | 月日                 | 3.12-5.10 |           |
|           | 飼育日数     | 日間                 | 60        |           |
|           | 生産率(通算)  | %                  | 75.0      |           |

※1 3槽内1槽は前期生産より継続飼育

※2 第2回次は日令11日(全長6.5mm)で生産調整放流

生産回次 水槽

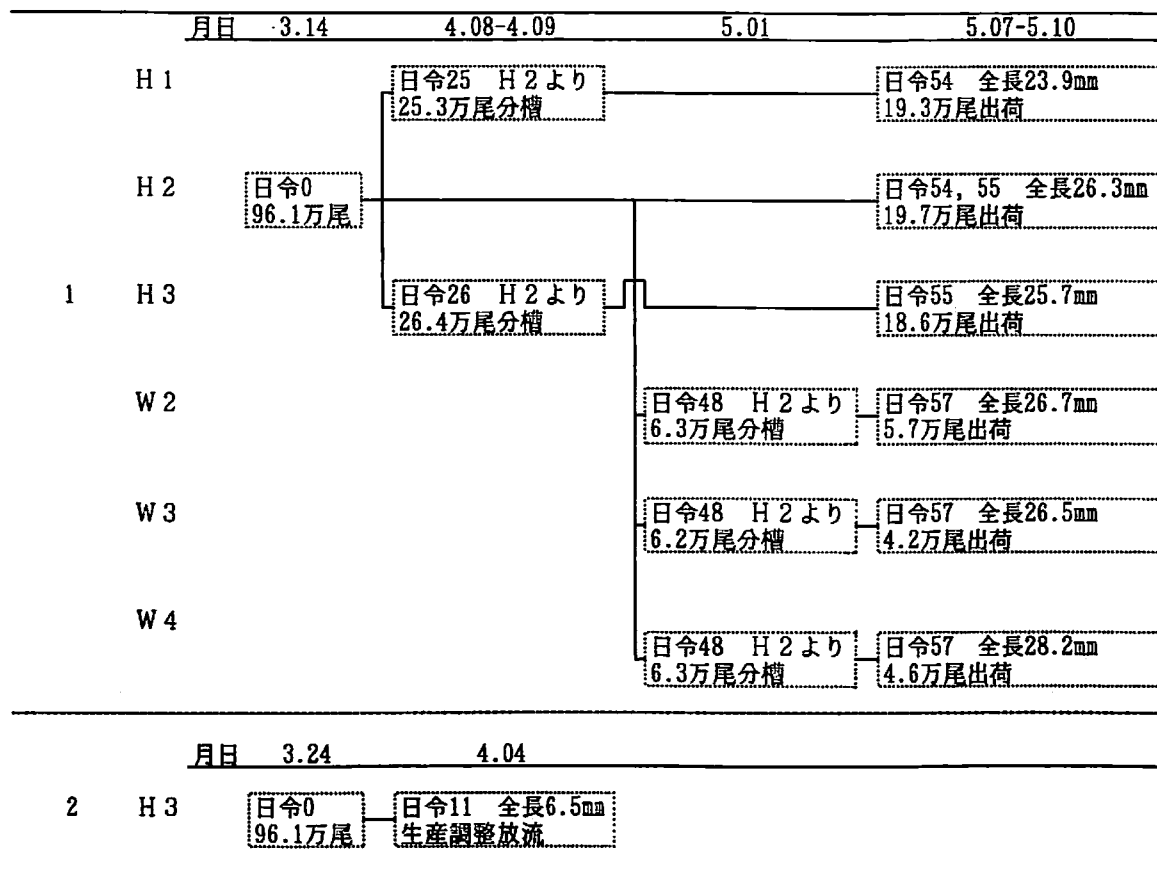


図1 平成8年度ヒラメ種苗生産における水槽経路図

表2 餌料給餌期間と給餌量

| 生産回次 | 前期飼育 |       |         |     |       |     | 後期飼育    |      |       |       |
|------|------|-------|---------|-----|-------|-----|---------|------|-------|-------|
|      | ワムシ  |       | アルテミア幼生 |     | 配合飼料  |     | アルテミア幼生 |      | 配合飼料  |       |
|      | 給餌期間 | 給餌量   | 給餌期間    | 給餌量 | 給餌期間  | 給餌量 | 給餌期間    | 給餌量  | 給餌期間  | 給餌量   |
|      | 日令   | 億個体   | 日令      | 億個体 | 日令    | kg  | 日令      | 億個体  | 日令    | kg    |
| 1    | 3-21 | 167.5 | 13-26   | 8.9 | 21-26 | 1.5 | 25-36   | 17.1 | 25-56 | 108.0 |
| 2    | 3-10 | 40.9  |         |     |       |     |         |      |       |       |
| 計    |      | 208.4 |         | 8.9 |       | 1.5 |         | 17.1 |       | 108.0 |

の未消化が確認された。そこで本年は、ナンノ凋落とこのことによる疾病防止としてナンノの添加を隔日とした。その結果、ナンノの凋落、腹部膨満症、消化管内でワムシの未消化が確認されなかった。

(2) 有眼側の体色異常

Ar-nの脂肪酸組成とFAME量を表3、4に示す。

ヒラメ仔魚に給餌したAr-nのEPA、DHA FAME量は、22.3~24.8  $\eta$  g/個体、22.9~32.9  $\eta$  g/個体であった。この値は、スジコ乳化油で強化したAr-nのDHA FAME量 (4.8~15.3  $\eta$  g/個体)、昨年強化試験でのDHA FAME量 (17.5~21.1  $\eta$  g/個体) より高かった。以上のようなAr-nを給餌したヒラメ仔魚の有眼側体色異常率は0%で、昨年の24.1~41.2%と比較して体色異常率は著しく制御された。

ヒラメ仔魚の有眼側体色異常の誘起が決定されるのは変態過程の初期 (全長8.0~8.5mm) に摂餌される餌料の栄養成分に大きく影響されるといわれている。体色異常個体出現防御にマダイ卵、天然プラン

表3 アルテミア幼生の脂肪酸組成およびFAME量 I

(単位: %)

| サンプリング月日<br>サンプルNo<br>給餌時刻<br>アリンゲ強化時間<br>培養密度<br>脂肪酸組成<br>(個/ml) | 3.28<br>1<br>Initial | 4.15<br>2<br>Initial | 3.30<br>3<br>8:00<br>50 | 4.04<br>4<br>8:00<br>72 | 4.08<br>5<br>8:00<br>111 | 4.10<br>6<br>8:00<br>89 | 4.15<br>7<br>8:00<br>70 | 4.04<br>8<br>12:00<br>71 | 4.10<br>9<br>12:00<br>89 | 3.30<br>10<br>16:00<br>43 | 4.04<br>11<br>16:00<br>67 | 4.10<br>12<br>16:00<br>95 | 4.15<br>13<br>16:00<br>80 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 16:0                                                              | 12.9                 | 11.9                 | 16.3                    | 16.0                    | 14.0                     | 13.0                    | 13.6                    | 16.4                     | 15.6                     | 15.3                      | 16.5                      | 15.4                      | 14.7                      |
| 18:0                                                              | 5.2                  | 5.0                  | 6.0                     | 5.7                     | 4.8                      | 4.5                     | 4.6                     | 4.7                      | 5.1                      | 5.8                       | 5.2                       | 5.6                       | 5.0                       |
| 18:1 $\omega$ 9                                                   | 24.9                 | 27.1                 | 24.2                    | 21.2                    | 22.7                     | 22.2                    | 22.7                    | 21.0                     | 21.7                     | 22.0                      | 21.0                      | 22.1                      | 23.1                      |
| 18:2 $\omega$ 6                                                   | 5.4                  | 5.9                  | 4.8                     | 4.2                     | 4.7                      | 4.4                     | 4.6                     | 4.1                      | 4.3                      | 4.0                       | 4.0                       | 4.2                       | 4.8                       |
| 18:3 $\omega$ 3                                                   | 22.5                 | 25.9                 | 19.3                    | 17.0                    | 19.7                     | 19.1                    | 19.3                    | 16.7                     | 17.5                     | 16.5                      | 16.5                      | 17.6                      | 18.7                      |
| 20:4 $\omega$ 6                                                   | 2.1                  | 1.7                  | 2.6                     | 2.9                     | 2.3                      | 2.3                     | 2.3                     | 2.5                      | 2.6                      | 3.0                       | 2.7                       | 2.7                       | 2.6                       |
| 20:5 $\omega$ 3                                                   | 4.8                  | 4.8                  | 5.1                     | 5.4                     | 5.4                      | 5.6                     | 5.4                     | 5.4                      | 5.6                      | 5.9                       | 5.7                       | 5.6                       | 6.1                       |
| 22:5 $\omega$ 3                                                   | 0.5                  | 0.0                  | 0.0                     | 0.6                     | 0.0                      | 0.0                     | 0.0                     | 0.3                      | 0.5                      | 0.7                       | 0.5                       | 0.6                       | 0.0                       |
| 22:6 $\omega$ 3                                                   | 0.5                  | 0.4                  | 4.4                     | 5.4                     | 6.6                      | 9.7                     | 8.0                     | 8.2                      | 6.6                      | 4.6                       | 7.1                       | 5.4                       | 7.1                       |
| FAME量 ( $\eta$ g/個体)                                              | 546.4                | 505.5                | 395.1                   | 327.5                   | 447.8                    | 497.0                   | 548.1                   | 444.6                    | 445.9                    | 450.2                     | 431.0                     | 372.2                     | 281.6                     |
| EPA FAME絶対量 ( $\eta$ g/個体)                                        | 26.2                 | 24.3                 | 20.2                    | 17.7                    | 24.2                     | 27.8                    | 29.6                    | 24.0                     | 25.0                     | 26.6                      | 24.6                      | 20.8                      | 17.2                      |
| DHA FAME絶対量 ( $\eta$ g/個体)                                        | 2.7                  | 2.0                  | 17.4                    | 17.7                    | 29.6                     | 48.2                    | 43.8                    | 36.5                     | 29.4                     | 20.7                      | 30.6                      | 20.1                      | 20.0                      |

表4 アルテミア幼生の脂肪酸組成およびFAME量 II

(単位: %)

| 給餌時刻<br>アリンゲ強化時間<br>培養密度<br>脂肪酸組成<br>(個/ml) | Initial           | 8:00<br>16<br>50~111 | 12:00<br>20<br>71~89 | 16:00<br>24<br>43~95 |
|---------------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 16:0                                        | 12.4 $\pm$ 0.71   | 14.6 $\pm$ 1.28      | 16.0 $\pm$ 0.57      | 15.5 $\pm$ 0.75      |
| 18:0                                        | 5.1 $\pm$ 0.14    | 5.1 $\pm$ 0.55       | 4.9 $\pm$ 0.28       | 5.4 $\pm$ 0.37       |
| 18:1 $\omega$ 9                             | 26.0 $\pm$ 1.56   | 22.6 $\pm$ 0.71      | 21.4 $\pm$ 0.49      | 22.1 $\pm$ 0.86      |
| 18:2 $\omega$ 6                             | 5.7 $\pm$ 0.35    | 4.5 $\pm$ 0.22       | 4.2 $\pm$ 0.14       | 4.3 $\pm$ 0.38       |
| 18:3 $\omega$ 3                             | 24.2 $\pm$ 2.40   | 18.9 $\pm$ 1.21      | 17.1 $\pm$ 0.57      | 17.3 $\pm$ 1.05      |
| 20:4 $\omega$ 6                             | 1.9 $\pm$ 0.28    | 2.5 $\pm$ 0.30       | 2.6 $\pm$ 0.07       | 2.8 $\pm$ 0.17       |
| 20:5 $\omega$ 3                             | 4.8 $\pm$ 0.00    | 5.4 $\pm$ 0.10       | 5.5 $\pm$ 0.14       | 5.8 $\pm$ 0.22       |
| 22:5 $\omega$ 3                             | 0.3 $\pm$ 0.35    | 0.1 $\pm$ 0.30       | 0.4 $\pm$ 0.14       | 0.5 $\pm$ 0.31       |
| 22:6 $\omega$ 3                             | 0.5 $\pm$ 0.07    | 6.8 $\pm$ 1.85       | 7.4 $\pm$ 1.13       | 6.1 $\pm$ 1.26       |
| FAME量 ( $\eta$ g/個体)                        | 526.0 $\pm$ 28.92 | 443.1 $\pm$ 94.41    | 445.3 $\pm$ 0.92     | 383.8 $\pm$ 75.75    |
| EPA FAME絶対量 ( $\eta$ g/個体)                  | 25.2 $\pm$ 1.39   | 23.9 $\pm$ 5.27      | 24.5 $\pm$ 0.68      | 22.3 $\pm$ 4.15      |
| DHA FAME絶対量 ( $\eta$ g/個体)                  | 2.4 $\pm$ 0.50    | 31.3 $\pm$ 13.93     | 32.9 $\pm$ 4.97      | 22.9 $\pm$ 5.18      |

クトン等を与えた飼育事例があるが、Ar-nの強化方法により体色異常の出現率を押さえられると思われた。来年度もMGでAr-nを強化して有効性を確かめる必要がある。

### (3) 飼育

本年第1回次の生残率、生産尾数は過去最高であった。その飼育事例を表5に示す。

平成7年度生産方法と平成8年度生産方法の主な変更点は、①ナンノの添加方法、②Ar-nの強化方法、③後期生産の配合飼料給餌基準（平成7年度は魚体重の5%、平成8年度は魚体重の5%から給餌を開始し、稚魚の成長にあわせて最大8.5%までとした。）である。今後、第1回次の方法を基準として飼育を行うべきである。また、この飼育方法を改善しながら省力化→マニュアル化へ発展すべきであろう。

表5 飼育事例

水槽 H2

| 月 | 日  | 日令 | 尾数   | WT   | PH   | 全長   | ナンノ            | ワムシ<br>給餌量 | アルミア<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死   | 備考                           |
|---|----|----|------|------|------|------|----------------|------------|-------------|-------------|-----|-------|------------------------------|
|   |    |    | 万尾   |      |      | mm   | m <sup>3</sup> | 億          | 万           | g           | %   | 尾     |                              |
| 3 | 12 |    |      | 15.7 |      |      |                |            |             |             |     |       | 卵838g収容                      |
|   | 13 |    |      |      |      |      |                |            |             |             |     |       |                              |
|   | 14 | 0  |      | 16.3 |      | 2.3  | 2.0            |            |             |             | 50  |       |                              |
|   | 15 | 1  | 96.1 | 18.1 | 8.11 |      |                |            |             |             |     |       |                              |
|   | 16 | 2  |      | 17.4 | 8.16 |      | 2.0            |            |             |             |     |       |                              |
|   | 17 | 3  |      | 17.5 | 8.15 |      |                | 3.9        |             |             |     |       |                              |
|   | 18 | 4  |      | 18.2 | 8.14 |      | 2.0            | 4.0        |             |             |     |       |                              |
|   | 19 | 5  |      | 18.2 | 8.10 | 4.1  |                | 3.0        |             |             |     |       |                              |
|   | 20 | 6  |      | 18.3 | 8.09 |      | 2.0            | 2.0        |             |             |     |       |                              |
|   | 21 | 7  |      | 18.0 | 8.11 |      | 1.0            | 4.0        |             |             | 75  |       |                              |
|   | 22 | 8  |      | 18.1 | 8.12 |      | 2.0            | 7.0        |             |             |     |       |                              |
|   | 23 | 9  |      | 18.1 | 8.11 |      | 2.0            | 7.0        |             |             |     |       |                              |
|   | 24 | 10 |      | 18.2 | 8.06 | 6.1  | 2.0            | 8.2        |             |             | 100 |       |                              |
|   | 25 | 11 |      | 18.3 | 8.05 |      | 2.0            | 9.4        |             |             |     |       |                              |
|   | 26 | 12 |      | 18.1 | 8.11 |      | 2.0            | 11.5       |             |             | 150 |       | NFS5ppm添加                    |
|   | 27 | 13 |      | 17.8 | 8.11 |      |                | 11.7       | 220         |             |     |       |                              |
|   | 28 | 14 |      | 17.6 | 8.06 |      |                | 12.1       | 1,776       |             |     |       |                              |
|   | 29 | 15 |      | 18.2 | 8.12 | 7.6  |                | 14.0       | 1,740       |             |     |       | NFS3ppm添加                    |
|   | 30 | 16 |      | 18.2 | 8.16 |      |                | 14.3       | 2,820       |             |     |       |                              |
|   | 31 | 17 |      | 17.8 | 8.08 |      |                | 13.6       | 4,830       |             |     |       |                              |
| 4 | 1  | 18 |      | 17.1 | 8.09 |      |                | 12.0       | 7,000       |             |     | 5,100 | 底掃除後NFS2ppm添加                |
|   | 2  | 19 |      | 18.1 | 8.09 |      |                | 8.0        | 9,250       |             |     | 710   |                              |
|   | 3  | 20 |      | 18.1 | 7.91 | 9.4  |                | 9.0        | 10,200      |             | 200 | 2,900 |                              |
|   | 4  | 21 |      | 18.3 | 8.03 |      |                | 11.0       | 10,570      | 306         |     | 1,700 |                              |
|   | 5  | 22 |      | 18.0 | 8.06 |      |                |            | 11,580      | 429         |     | 870   |                              |
|   | 6  | 23 |      | 18.0 | 8.11 |      |                |            | 14,350      | 384         |     | 800   |                              |
|   | 7  | 24 |      |      |      |      |                |            | 15,110      | 405         |     | 1,040 |                              |
|   | 8  | 25 |      | 18.2 | 8.13 | 11.7 |                |            | 14,190      | 534         |     | 1,520 | H1へ25.3万尾移植                  |
|   | 9  | 26 |      |      |      |      |                |            | 8,780       | 441         |     |       | H3へ26.4万尾移植                  |
|   | 10 | 27 |      | 17.3 | 8.20 |      |                |            | 4,800       | 498         | 400 | 1,670 | ハナ状のものがでたのでNFS4.5ppm添加       |
|   | 11 | 28 |      | 18.0 | 8.20 |      |                |            | 6,440       | 504         |     | 860   |                              |
|   | 12 | 29 |      | 18.0 | 8.22 |      |                |            | 4,680       | 532         |     | 660   |                              |
|   | 13 | 30 |      |      |      | 12.9 |                |            | 2,730       | 555         |     | 960   |                              |
|   | 14 | 31 |      | 17.8 | 8.14 |      |                |            | 3,590       | 593         |     | 800   |                              |
|   | 15 | 32 |      | 18.0 | 8.24 |      |                |            | 2,340       | 614         |     | 740   | 2.1万尾放流                      |
|   | 16 | 33 |      | 18.0 | 8.20 |      |                |            | 1,125       | 763         |     | 900   |                              |
|   | 17 | 34 |      | 18.0 | 8.06 |      |                |            | 1,125       | 813         |     | 470   |                              |
|   | 18 | 35 |      | 18.0 | 8.15 | 14.4 |                |            | 1,125       | 867         |     | 1,140 |                              |
|   | 19 | 36 |      | 18.0 | 8.10 |      |                |            | 1,125       | 956         |     | 2,360 |                              |
|   | 20 | 37 |      | 18.0 | 8.16 |      |                |            |             | 1,008       |     | 2,010 |                              |
|   | 21 | 38 |      | 18.0 | 8.17 |      |                |            |             | 1,082       |     | 4,020 |                              |
|   | 22 | 39 |      | 18.0 | 8.19 |      |                |            |             | 1,145       |     | 1,860 |                              |
|   | 23 | 40 |      | 18.0 | 8.14 | 16.3 |                |            |             | 1,148       |     | 650   |                              |
|   | 24 | 41 |      | 17.5 | 8.21 |      |                |            |             | 1,525       |     | 500   |                              |
|   | 25 | 42 |      | 17.5 | 8.20 |      |                |            |             | 1,634       |     | 560   |                              |
|   | 26 | 43 |      | 17.5 |      |      |                |            |             | 1,747       |     | 600   |                              |
|   | 27 | 44 |      | 17.5 | 8.18 |      |                |            |             | 1,864       |     | 580   |                              |
|   | 28 | 45 |      | 17.5 | 8.15 | 18.8 |                |            |             | 1,990       | 450 | 800   |                              |
|   | 29 | 46 |      | 17.0 | 8.15 |      |                |            |             | 2,094       |     | 1,760 |                              |
|   | 30 | 47 |      | 17.0 | 8.15 |      |                |            |             | 2,169       |     | 4,760 | NFS3ppm添加                    |
| 5 | 1  | 48 |      | 17.0 |      | 21.0 |                |            | 14,350      | 1,746       | 400 | 4,200 | W2へ6.3万尾, W3へ6.2万尾, W4へ6.3万尾 |
|   | 2  | 49 |      | 17.0 |      |      |                |            |             | 1,493       |     | 1,040 |                              |
|   | 3  | 50 |      | 17.0 | 8.15 | 21.8 |                |            |             | 1,601       | 500 | 2,780 |                              |
|   | 4  | 51 |      | 16.5 | 8.18 |      |                |            |             | 1,741       |     | 4,040 |                              |
|   | 5  | 52 |      | 16.0 | 8.16 |      |                |            |             | 1,871       |     | 6,725 | NFS5ppm添加                    |
|   | 6  | 53 |      | 15.6 | 8.16 |      |                |            |             | 2,011       |     | 5,700 |                              |
|   | 7  | 54 |      | 15.1 | 8.18 |      |                |            |             | 2,043       |     | 1,900 | 76,270尾取り揚げ                  |
|   | 8  | 55 |      |      |      | 26.3 |                |            |             | 908         |     |       | 199,440尾取り揚げ                 |

水槽 H3

| 月 | 日  | 日令 | 尾数   | WT   | PH   | 全長   | ナンノ            | ワムシ<br>給餌量 | アルミア<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死   | 備考           |
|---|----|----|------|------|------|------|----------------|------------|-------------|-------------|-----|-------|--------------|
|   |    |    | 万尾   |      |      | mm   | m <sup>3</sup> | 億          | 万           | g           | %   | 尾     |              |
| 4 | 9  | 26 | 26.4 |      |      | 11.7 |                |            | 2,860       | 148         | 200 |       | H2より26.4万尾   |
|   | 10 | 27 |      | 18.2 | 8.19 |      |                |            | 3,900       | 320         |     | 107   |              |
|   | 11 | 28 |      | 18.1 | 8.20 |      |                |            | 3,510       | 343         |     | 280   |              |
|   | 12 | 29 |      | 18.0 | 8.21 |      |                |            | 3,120       | 354         |     | 170   |              |
|   | 13 | 30 |      |      |      | 13.1 |                |            | 1,820       | 370         |     | 160   |              |
|   | 14 | 31 |      | 18.0 | 8.21 |      |                |            | 2,420       | 394         | 300 | 360   |              |
|   | 15 | 32 |      | 18.0 | 8.24 |      |                |            | 1,530       | 409         |     | 2,170 |              |
|   | 16 | 33 |      | 18.0 | 8.23 |      |                |            | 750         | 509         |     | 960   |              |
|   | 17 | 34 |      | 18.0 | 8.15 |      |                |            | 750         | 541         |     | 1,320 |              |
|   | 18 | 35 |      | 18.0 | 8.15 | 14.0 |                |            | 750         | 576         |     | 2,100 |              |
|   | 19 | 36 |      | 18.0 | 8.16 |      |                |            | 750         | 637         | 350 | 620   |              |
|   | 20 | 37 |      | 18.0 | 8.17 |      |                |            |             | 672         |     | 400   |              |
|   | 21 | 38 |      | 18.0 | 8.19 |      |                |            |             | 721         |     | 760   |              |
|   | 22 | 39 |      | 18.0 | 8.21 |      |                |            |             | 763         |     | 600   |              |
|   | 23 | 40 |      | 18.0 | 8.17 | 16.4 |                |            |             | 985         | 400 | 1,360 |              |
|   | 24 | 41 |      | 17.5 | 8.21 |      |                |            |             | 1,016       |     | 440   |              |
|   | 25 | 42 |      | 17.5 | 8.23 |      |                |            |             | 1,089       |     | 260   |              |
|   | 26 | 43 |      | 17.5 |      |      |                |            |             | 1,163       |     | 480   |              |
|   | 27 | 44 |      | 17.5 | 8.22 |      |                |            |             | 1,242       |     | 600   |              |
|   | 28 | 45 |      | 17.5 | 8.18 | 17.7 |                |            |             | 1,326       | 450 | 1,340 |              |
|   | 29 | 46 |      | 17.0 | 8.18 |      |                |            |             | 1,396       |     | 1,240 |              |
|   | 30 | 47 |      | 17.0 | 8.18 |      |                |            |             | 1,446       |     | 1,880 | NFS3ppm添加    |
| 5 | 1  | 48 |      | 17.0 |      |      |                |            |             | 1,458       |     | 1,540 | NFS2ppm添加    |
|   | 2  | 49 |      | 17.0 |      |      |                |            |             | 1,493       |     | 800   |              |
|   | 3  | 50 |      | 17.0 | 8.15 | 22.2 |                |            |             | 1,601       | 500 | 2,140 |              |
|   | 4  | 51 |      | 16.5 | 8.18 |      |                |            |             | 1,741       |     | 1,600 |              |
|   | 5  | 52 |      | 16.0 | 8.17 |      |                |            |             | 1,871       |     | 840   |              |
|   | 6  | 53 |      | 15.5 | 8.18 |      |                |            |             | 2,011       |     | 560   |              |
|   | 7  | 54 |      | 15.1 | 8.18 |      |                |            |             | 2,043       |     | 540   |              |
|   | 8  | 55 |      |      |      | 25.7 |                |            |             | 908         |     |       | 186,000尾取り揚げ |

水槽 H1

| 月 | 日  | 日令 | 尾数   | WT   | PH   | 全長   | ナンノ            | ワムシ<br>給餌量 | アルミア<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死   | 備考           |
|---|----|----|------|------|------|------|----------------|------------|-------------|-------------|-----|-------|--------------|
|   |    |    | 万尾   |      |      | mm   | m <sup>3</sup> | 億          | 万           | g           | %   | 尾     |              |
| 4 | 8  | 25 | 25.2 |      |      | 11.7 |                |            |             | 69          | 200 |       | H2より25.3万尾   |
|   | 9  | 26 |      |      |      |      |                |            | 4,125       | 291         |     | 250   |              |
|   | 10 | 27 |      | 18.0 | 8.19 |      |                |            | 3,750       | 311         |     | 385   |              |
|   | 11 | 28 |      | 18.0 | 8.18 |      |                |            | 3,375       | 328         |     | 240   |              |
|   | 12 | 29 |      | 18.0 | 8.19 |      |                |            | 3,000       | 340         |     | 350   |              |
|   | 13 | 30 |      |      |      | 13.0 |                |            | 1,750       | 355         | 300 | 600   |              |
|   | 14 | 31 |      | 18.0 | 8.24 |      |                |            | 2,338       | 375         |     | 1,740 |              |
|   | 15 | 32 |      | 18.0 | 8.20 |      |                |            | 1,500       | 393         |     | 1,300 |              |
|   | 16 | 33 |      | 18.0 | 8.20 |      |                |            | 750         | 509         |     | 1,300 |              |
|   | 17 | 34 |      | 18.0 | 8.16 |      |                |            | 750         | 541         |     | 1,420 |              |
|   | 18 | 35 |      | 18.0 | 8.14 | 13.9 |                |            | 750         | 576         |     | 1,160 |              |
|   | 19 | 36 |      | 18.0 | 8.05 |      |                |            | 750         | 637         | 350 | 890   |              |
|   | 20 | 37 |      | 18.0 | 8.16 |      |                |            |             | 672         |     | 740   |              |
|   | 21 | 38 |      | 18.0 | 8.15 |      |                |            |             | 721         |     | 3,360 |              |
|   | 22 | 39 |      | 18.0 | 8.20 |      |                |            |             | 763         |     | 2,600 |              |
|   | 23 | 40 |      | 18.0 | 8.13 | 15.9 |                |            |             | 985         | 400 | 400   |              |
|   | 24 | 41 |      | 17.5 | 8.21 |      |                |            |             | 1,016       |     | 280   |              |
|   | 25 | 42 |      | 17.5 | 8.21 |      |                |            |             | 1,089       |     | 230   |              |
|   | 26 | 43 |      | 17.5 |      |      |                |            |             | 1,163       |     | 160   |              |
|   | 27 | 44 |      | 17.5 | 8.19 |      |                |            |             | 1,242       |     | 780   |              |
|   | 28 | 45 |      |      |      | 19.2 |                |            |             | 1,326       | 450 | 2,500 |              |
|   | 29 | 46 |      | 17.0 | 8.15 |      |                |            |             | 1,396       |     | 3,560 |              |
|   | 30 | 47 |      | 17.0 | 8.15 |      |                |            |             | 1,446       |     | 5,560 | NFS3ppm添加    |
| 5 | 1  | 48 |      | 17.0 |      |      |                |            |             | 1,458       |     | 4,240 | NFS2ppm添加    |
|   | 2  | 49 |      | 17.1 | 7.93 |      |                |            |             | 1,493       |     | 3,000 |              |
|   | 3  | 50 |      | 17.0 | 8.10 | 22.5 |                |            |             | 1,601       |     | 2,500 |              |
|   | 4  | 51 |      | 16.5 | 8.16 |      |                |            |             | 1,741       |     | 1,800 |              |
|   | 5  | 52 |      | 16.0 | 8.14 |      |                |            |             | 1,871       |     | 3,120 |              |
|   | 6  | 53 |      | 15.5 | 8.17 |      |                |            |             | 2,011       |     | 1,720 |              |
|   | 7  | 54 |      | 14.5 | 8.16 | 23.9 |                |            |             | 681         |     | 2,540 | 183,830尾取り揚げ |

水槽 W2

| 日  | 日令 | 尾数  | WT   | PH   | 全長   | ナンノ | ワムシ<br>給餌量 | 7/7ミ<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死 | 備考           |
|----|----|-----|------|------|------|-----|------------|-------------|-------------|-----|-----|--------------|
|    |    | 万尾  |      |      | mm   | m'  | 億          | 万           | g           | %   | 尾   |              |
| 1  | 48 | 6.3 |      |      | 21.0 |     |            |             | 210         | 300 |     | H2より6.3万尾    |
| 2  | 49 |     | 17.1 | 7.93 |      |     |            |             | 399         |     | 480 |              |
| 3  | 50 |     | 17.3 | 8.09 | 22.2 |     |            |             | 419         |     | 190 |              |
| 4  | 51 |     | 17.0 | 8.00 |      |     |            |             | 451         |     | 90  |              |
| 5  | 52 |     | 16.8 | 7.97 |      |     |            |             | 487         |     | 58  |              |
| 6  | 53 |     | 17.1 | 7.93 |      |     |            |             | 523         |     | 200 |              |
| 7  | 54 |     |      |      |      |     |            |             | 559         |     | 126 |              |
| 8  | 55 |     |      |      |      |     |            |             | 476         |     | 124 |              |
| 9  | 56 |     | 14.7 | 8.14 |      |     |            |             | 450         |     | 380 |              |
| 10 | 57 |     |      | 8.17 |      |     |            |             |             |     | 290 | 57, 060尾取り揚げ |

水槽 W3

| 日  | 日令 | 尾数  | WT   | PH   | 全長   | ナンノ | ワムシ<br>給餌量 | 7/7ミ<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死 | 備考           |
|----|----|-----|------|------|------|-----|------------|-------------|-------------|-----|-----|--------------|
|    |    | 万尾  |      |      | mm   | m'  | 億          | 万           | g           | %   | 尾   |              |
| 1  | 48 | 6.2 |      |      | 21.0 |     |            |             | 210         | 300 |     | H2より6.2万尾    |
| 2  | 49 |     | 17.3 | 7.98 |      |     |            |             | 399         |     | 400 |              |
| 3  | 50 |     | 17.1 | 8.11 | 23.2 |     |            |             | 419         |     | 110 |              |
| 4  | 51 |     | 17.2 | 8.02 |      |     |            |             | 451         |     | 98  |              |
| 5  | 52 |     | 17.4 | 7.98 |      |     |            |             | 487         |     | 91  |              |
| 6  | 53 |     | 16.9 | 7.96 |      |     |            |             | 523         |     | 183 |              |
| 7  | 54 |     |      |      |      |     |            |             | 559         |     | 94  |              |
| 8  | 55 |     |      |      |      |     |            |             | 476         |     | 52  |              |
| 9  | 56 |     | 14.3 | 8.16 |      |     |            |             | 450         |     | 200 |              |
| 10 | 57 |     |      | 8.18 | 26.5 |     |            |             |             |     | 170 | 41, 860尾取り揚げ |

水槽 W4

| 日  | 日令 | 尾数  | WT   | PH   | 全長   | ナンノ | ワムシ<br>給餌量 | 7/7ミ<br>給餌量 | 配合飼料<br>給餌量 | 換水率 | へい死 | 備考           |
|----|----|-----|------|------|------|-----|------------|-------------|-------------|-----|-----|--------------|
|    |    | 万尾  |      |      | mm   | m'  | 億          | 万           | g           | %   | 尾   |              |
| 1  | 48 | 6.3 |      |      | 21.0 |     |            |             | 210         | 300 |     | H2より6.3万尾    |
| 2  | 49 |     | 16.8 | 7.99 |      |     |            |             | 399         |     | 370 |              |
| 3  | 50 |     | 16.8 | 8.11 | 22.8 |     |            |             | 419         |     | 270 |              |
| 4  | 51 |     | 16.6 | 8.06 |      |     |            |             | 451         |     | 142 |              |
| 5  | 52 |     | 16.8 | 7.98 |      |     |            |             | 487         |     | 27  |              |
| 6  | 53 |     | 16.8 | 7.97 |      |     |            |             | 523         |     | 269 |              |
| 7  | 54 |     |      |      |      |     |            |             | 559         |     | 91  |              |
| 8  | 55 |     |      |      |      |     |            |             | 476         |     | 66  |              |
| 9  | 56 |     | 15.0 | 8.17 |      |     |            |             | 450         |     | 170 |              |
| 10 | 57 |     |      | 8.19 | 28.2 |     |            |             |             |     | 140 | 44, 900尾取り揚げ |

# クルマエビの種苗生産 (13mm)

地下洋一郎 森本 弘泰

放流用クルマエビ (全長13mm) を5月22日から7月23日の間に約1,186万尾生産したのでその概要を報告する。

## 1. 方 法

親エビは、徳島県椿泊、小松島漁協で5月22日から6月13日の間にそれぞれ462、852尾の合計1,314尾購入した。

親エビは、紫外線処理海水で30分洗浄した後、紫外線処理海水を100㎡張ったK水槽 (使用水量200㎡) に直接収容し、産卵させた。水温は25℃に加温した。

産卵翌日より、濾過海水とケイソウを注水しZ3で満水とし、P5までケイソウで1日100%の換水を行った。それ以降は200~400%の流水飼育とした。

餌料は、ケイソウ、アルテミア幼生、脱殻アルテミア卵、配合飼料を使用した。ケイソウは、N6からP5まで1日2回添加した。

アルテミア幼生は、Z1からP7まで1~3回給餌しそのうち1回は夜間給餌を行った。

脱殻アルテミア卵は、Z1からP5まで自動給餌器で配合飼料と同時に夜間給餌した。

配合飼料は、Z1から取り揚げまで日中3回夜間3回給餌した。

## 2. 結果と考察

産卵結果を表1に示す。

表1 産卵結果

| 回次    | 水槽  | 月日   | 収容          |             |            |           | 平均体重<br>(g) | 産卵        |            |            |             |                    |
|-------|-----|------|-------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------------|
|       |     |      | 購入尾数<br>(尾) | 収容尾数<br>(尾) | 再収容<br>(尾) | 完全<br>(尾) |             | 一部<br>(尾) | 未産卵<br>(尾) | 産卵率<br>(%) | 幼生数<br>(万尾) | 幼生数/産卵親エビ数<br>(万尾) |
| 1     | K-1 | 5.22 | 125         | 121         |            | 92        | 11          | 41        | 69         | 26         |             |                    |
|       |     | 5.23 | 114         | 114         | 67         | 94        | 16          | 39        | 124        | 19.8       |             |                    |
|       |     | 5.24 | 126         | 126         | 124        | 94        | 2           | 51        | 196        | 11.0       |             |                    |
|       |     | 5.25 |             |             | 170        | 93        | 4           | 10        | 154        | 5.3        |             |                    |
| 小計    |     |      | 365         | 361         | 361        | 93        | 33          | 141       | 543        | 14.4       | 88          | 0.9                |
| 2     | K-2 | 5.27 | 67          | 65          |            | 89        | 2           | 13        | 47         | 12.9       |             |                    |
|       |     | 5.28 | 131         | 127         | 46         | 107       | 18          | 23        | 132        | 17.1       |             |                    |
|       |     | 5.29 |             |             | 125        | 87        | 9           | 22        | 93         | 16.1       |             |                    |
| 小計    |     |      | 198         | 192         | 171        | 96        | 29          | 58        | 272        | 16.2       | 1,500       | 25.9               |
| 3     | K-1 | 6.3  | 76          | 76          |            | 83        | 8           | 6         | 60         | 14.9       |             |                    |
|       |     | 6.4  | 37          | 37          | 58         | 72        | 3           | 22        | 69         | 14.7       |             |                    |
|       |     | 6.5  | 10          | 9           | 67         | 73        | 5           | 4         | 67         | 9.2        |             |                    |
| 小計    |     |      | 123         | 122         | 125        | 75        | 16          | 32        | 196        | 13.1       | 540         | 16.9               |
| 4     | K-2 | 6.6  | 135         | 131         | 54         | 74        | 16          | 58        | 107        | 24.9       |             |                    |
|       |     | 6.7  | 162         | 130         | 102        | 86        | 27          | 86        | 111        | 30.0       |             |                    |
|       |     | 6.8  |             |             | 108        | 72        | 5           | 7         | 91         | 8.3        |             |                    |
| 小計    |     |      | 297         | 261         | 264        | 78        | 48          | 151       | 309        | 24.3       | 1,500       | 12.1               |
| 5     | K-3 | 6.13 | 331         | 234         |            | 65        | 92          | 51        | 83         | 52.0       | 990         | 8.4                |
| 合計、平均 |     |      | 1,314       | 1,170       | 921        | 85        | 218         | 433       | 1,403      | 21.2       | 4,618       | 10.6               |

今年度は、産卵率が非常に悪く延べ11回、合計1,314尾の親エビを購入した。

第1回次は、産卵は見られたがふ化幼生数が88万尾と少なかったため廃棄した。

第2回次は、ふ化幼生が1,500万尾得られたがZ 2で事故のため全滅した。

生産に使用できたのは3～5回次の3,030万尾であった。

昨年に比べ、産卵率は、45.4%から21.2%と低くなり、幼生数/産卵親エビ数も、33.4万尾から10.6万尾と低くなった。

生産結果を表2に示す。

3,030万尾の幼生を使用し、1,186.1万尾（200万尾は25mm用に継続飼育）を生産した。平均生残率は39.1%で昨年の51.7%に比べ12.6%低くなった。

第3、4回次の生残率は50.1と55.2%で昨年とほぼ同じであったが、第5回次は14.7%と低かった。

これは、産卵水槽で付着ケイソウが大量に発生し、これが卵に付着し、ふ化しない卵が多く見られたこと、また、幼生にも付着し、脱皮できずへい死する個体が多く見られたためであった。

取り揚げは、7月9、10、23日（P24～26）に行い、全長16.2～16.8mmの稚エビを986.1万尾取り揚げた。

来年度は、第5回次に見られた飼育水槽内での付着ケイソウの増殖を防ぐため、産卵水の紫外線処理海水をさらに精密濾過装置で処理したい。

また、産卵率向上の対策として親エビの輸送水温等の再確認を行いたい。

表2 生産結果

|                                |     |         | 尾 数 (万 尾) |       |       |       | 生 残 率 (%) |            |            | 取 り 揚 げ |     |        |                   |
|--------------------------------|-----|---------|-----------|-------|-------|-------|-----------|------------|------------|---------|-----|--------|-------------------|
|                                |     |         | N         | Z     | P1    | Pn    | P1/N      | Pn/P1      | Pn/N       | 月 日     | Pn  | TL(mm) | Pn/m <sup>3</sup> |
| 回                              | 次   | 水 槽 収 容 |           |       |       |       |           |            |            |         |     |        |                   |
| 3                              | K-1 | 6. 3    | 540       | 565   | 470   | 298.3 | 87.0      | 63.5       | 55.2       | 7.9     | P26 | 16.2   | 1.49              |
| 4                              | K-2 | 6. 6    | 1,500     | 1,465 | 1,320 | 550.8 | 88.0      | 41(56.9)   | 36.7(50.1) | 7.10    | P24 | 16.8   | 2.75              |
| 5                              | K-3 | 6.13    | 990       | 537   | 260   | 137   | 28.0      | 52.7       | 13.8       | 7.23    | P25 | 16.3   | 0.69              |
| 合 計・平 均                        |     |         | 3,030     | 2,567 | 2,050 | 986.1 | 67.7      | 48.1(57.9) | 32.5(39.1) |         |     |        |                   |
| 6.28 K-2 ( P-12) H-2.3へ200万尾分槽 |     |         |           |       |       |       |           |            |            |         |     |        |                   |

# クルマエビの種苗生産 (25mm)

森本 弘泰・地下洋一郎  
中 健二

放流用クルマエビ（全長25mm）を6月28日から7月25日にかけて161.6万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

今年度も昨年度と同様にK水槽（使用水量200m<sup>3</sup>）で生産された種苗（P12全長11.1mm）を6月28日にH水槽（使用水槽100m<sup>3</sup>）2面に201.1万尾収容し飼育を開始した。途中K水槽生産余剰分30万尾も追加収容した。

成長に伴い飼育密度を調整するために分槽を行った。

飼育水温は25～26℃とし、流量量は成長やpHの低下に伴い150～600%まで増やした。

餌料は配合飼料を、昼間、夜間各3回ずつの4時間毎に自動給餌器を使用し給餌した。

## 2. 結 果

生産結果を表1に示す。

6月28日にK水槽で飼育した13mm用種苗をH2へ101.3万尾、H3へ99.8万尾を移槽した。

7月10日にK水槽で飼育した13mm用種苗の余剰分30.0万尾（P24全長16.80mm）をH2へ追加収容した。

7月12日に飼育密度を調整するためにH1にH2から50.4万尾（P26全長16.88mm）、H3から20.8万尾（P26全長17.99mm）を間引き収容した。

配合飼料の給餌量はH1に4号を61.7kg、5号を45.8kg、H2に4号を127.8kg、5号を34.8kg、H3に4号を124.5kg、5号を39.2kg、合計433.8kg使用した。

取り揚げは、7月24～25日にかけて161.6万尾（P38全長25.82mm～P39全長26.47mm）を取り揚げた。各水槽の生残率はH1が77.5%、H2が69.3%、H3が63.7%、全水槽の平均生残率は69.9%であった。

各水槽の生残率を見てみると、分槽先の使用期間の短いH1の水槽の歩留まりがよい結果となった。昨年は10日おきに2回密度の高い方から低い方に分槽を行い、平均生残率74.5%であった。今後の生産として配合飼料の投餌量、飼育密度などを考えていきたい。

表1 生産結果

| 収 容   |     |      |             |              | 分 槽   |      |      |             |              | 取 り 揚 げ |        |      |             |              |            |
|-------|-----|------|-------------|--------------|-------|------|------|-------------|--------------|---------|--------|------|-------------|--------------|------------|
| 月 日   | 水 槽 | ステージ | 尾 数<br>(万尾) | 平均全長<br>(mm) | 月 日   | 分槽水槽 | ステージ | 尾 数<br>(万尾) | 平均全長<br>(mm) | 月 日     | 取り揚げ水槽 | ステージ | 尾 数<br>(万尾) | 平均全長<br>(mm) | 生残率<br>(%) |
| 6月28日 | H2  | P12  | 101.3       | -            | 7月12日 | H1   | P26  | 50.4        | 16.89        | 7月24日   | H2     | P38  | 56.1        | 25.82        | 69.3       |
| 6月28日 | H3  | P12  | 99.8        | -            | 7月12日 | H1   | P26  | 20.8        | 17.99        | 7月25日   | H3     | P39  | 50.3        | 25.30        | 63.7       |
| 7月10日 | H2  | P24  | 30.0        | 16.80        |       |      |      |             |              |         |        |      |             |              |            |
| 7月12日 | H1  | P26  | *71.2       | -            |       |      |      |             |              | 7月25日   | H1     | P39  | 55.2        | 26.47        | 77.5       |
|       |     |      | 231.1       |              |       |      |      |             |              |         |        |      | 161.6       | 25.86        | 69.9       |
|       |     |      | *分槽後集槽分     |              |       |      |      |             |              |         |        |      |             |              |            |

# キジハタの種苗生産

野坂 克己・中 健二

キジハタ種苗生産技術開発事業の種苗生産技術開発試験を行い、全長25mmの稚魚197,000尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 目 的

平成8年度のフローチャート(親魚養成図1に記載)に従い、以下の内容について調査測定を行った。

- (1) 全長25mmの稚魚10万尾を生産する。
- (2) 大型水槽での浮上へい死防止対策としてエアーストーン11個、通気量2,000ml/分、水面照度2,000lux以下の飼育方法について、その有効性を追試確認する。
- (3) 生産初期の大量減耗防止対策として冷凍クロレラの積極的使用と飼育水中ナンノクロプシス(以下ナンノ)密度を高く保つ飼育方法の有効性を確認する。
- (4) 生産後期の共食い防止対策として選別作業とアルテミア給餌の有効性を追試確認する。
- (5) 開腔に関する調査を継続する。
- (6) 中間育成生残率の向上対策として25mm以降生産に継続して陸上水槽で約1週間(全長30mmまで)の配合飼料給餌飼育を行う。

## 2. 方 法

飼育水槽はW水槽(使用水量40m<sup>3</sup>)を使用した。

(2)の浮上へい死防止対策の追試確認作業として昨年同様、以下の条件の試験区を2区設けた。

### 1) 1区 低照度区

通気は11個のエアーストーンで2,000ml/分より開始し、順次増加させた。水面上面と側面の一部に遮光率95%の寒冷紗を張り、晴天時水面照度を2,000lux以下に押さえた。

### 2) 2区 高照度区

通気は4個のエアーストーンと2個のエアリフトで行い、500ml/分より開始し、順次増加させた。寒冷紗は張らず、晴天時水面照度が10,000lux程度とした。

採卵水槽より集められた卵は、100または500ℓアルテミアふ化槽で分離作業を行い、浮上卵を500ℓアルテミアふ化槽で微通気により4時間ほど管理した。通気を止め再度分離作業を行い浮上卵のみを飼育水槽へ収容した。

飼育水温は産卵水槽水温との温度差をなくすため、採卵時の水温を最低水温として温調した。仔魚の摂餌を確認後、飼育水温を25℃まで0.5℃/日で上昇させた。

飼育水中ナンノ密度を昼間50万細胞/mlに維持するため、ナンノを0.5~1.0m<sup>3</sup>/日添加した。また早朝と夕方冷凍クロレラを100ℓ水槽で解凍し、タイマーにより少量づつ自動添加した。

流水による換水は日令6日に30%より開始し順次増加させた。底掃除は日令18日より開始した。

選別作業は日令35日前後で行った。水槽内に張った90径のナイロンモジ網により、全長25mmを境として大群と小群に分離した。

餌料はタイ産ワムシ、Sワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。アルテミア幼生は最終給餌の17時に1時間程度で摂餌されつくす様に0.01~0.5億固体/水槽を給餌した。栄養強化剤としてタイ産ワムシにはナンノ、冷凍クロレラ、マリングロスをSワムシとアルテミア幼生にはナンノ、ドコサ・ユーグレナを使用した。

### 3. 結 果

表1に生産結果を示した。

6回次の生産を試みた。生産回次1, 2, 3は低照度区とし、生産回次4, 5, 6は高照度区とした。

5回次は収容卵数が少なかったこと及びふ化率が低かったことで廃棄した。

6回次は日令2日の朝添加したナンノが凋落し、冷凍クロレラを添加し水中照度を低下させたが、夕方には仔魚の姿が見えず廃棄した。6回次以外の水槽についてはこの日の大量減耗は観察されなかった。以後生産回次1~4について報告する。

6月30日より卵収容を開始し7月5日までに4,374千粒を収容した。ふ化仔魚は2,802千尾、平均ふ化率は64.1%であった。日令38~40日(8月9、12日)で選別作業を行い、大型群を3水槽と小型群を2水槽で飼育を継続した。大型群は11日間飼育し8月20日に平均全長36.0~37.0mmで水産試験場へ引き渡し、海面小割生け簀へ沖出しした。106,8千尾であった。小型群は14日間飼育し8月23日に平均全長29.4と30.2mmで水産試験場へ引き渡し、海面小割生け簀へ沖出しした。90.2千尾であった。総生産尾数は197.0千尾、

表1 生産結果

| 生産回次    |                     | 1         | 2         | 3          | 4         | 5         | 6               | 計         |
|---------|---------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
|         |                     | 低照度区      | 低照度区      | 低照度区       | 高照度区      | 高照度区      | 高照度区            |           |
| 卵収容日    | 月日                  | 6月29日     | 6月30日     | 7月2,3日     | 7月4,5日    | 7月6,7日    | 7月7日            |           |
| 収容卵数    | 千粒                  | 1,050     | 510       | 1,548      | 1,266     | 477       | 594             | 5,445     |
| ふ化日     | 月日                  | 6月30日     | 7月1日      | 7月3,4日     | 7月5,6日    | 7月7,8日    | 7月8日            |           |
| ふ化率     | %                   | 60.2      | 72.9      | 68.7       | 58.1      | 47.2      | 69.4            | 63.2      |
| 水槽      | (40m <sup>3</sup> ) | F6        | F7        | F8         | F4        | F3        | F3              |           |
| 仔魚収容数   | 千尾                  | 632       | 372       | 1,063      | 735       | 225       | 412             | 3,439     |
| 開始密度    | 千尾/m <sup>3</sup>   | 18.1      | 10.8      | 30.4       | 21.0      | 6.4       | 11.8            | 16.4      |
| 選別月日    | 月日                  | 8月8日      | 8月8日      | 8月11日      | 8月11日     |           |                 |           |
| 選別日令    | 日                   | 39        | 38        | 40         | 38        |           |                 | 38~40     |
|         | 群                   | 大         | 小         | 大          | 大         | 小         |                 |           |
| 飼育日数    | 日間                  | 49、50     | 52、53     | 46、48      | 46、48     | 49、51     |                 | 46~53     |
| 取揚全長範囲  | mm                  | 27.4~43.2 | 22.3~41.5 | 21.2~47.9  | 28.4~45.3 | 20.2~36.4 |                 | 20.2~47.9 |
| 取揚平均全長  | mm                  | 37.0      | 30.2      | 36.4       | 36.0      | 29.4      |                 | 29.4~37.0 |
| 取揚尾数    | 千尾                  | 40.0      | 48.1      | 31.5       | 35.3      | 42.1      |                 | 197.0     |
| 生残率(ふ化) | %                   |           | 8.8       |            | 6.1       |           |                 | 7.0       |
| 分槽時全長   | mm                  |           |           |            |           |           |                 |           |
| 使用水槽    | (45m <sup>3</sup> ) | W4        | W1        | W5         | W2        | W3        |                 |           |
| 取揚密度    | 千尾/m <sup>3</sup>   | 1.00      | 1.20      | 0.79       | 0.88      | 1.05      |                 | 0.99      |
| 飼育水温    | ℃                   |           |           | 22.5~28.0℃ |           |           |                 |           |
| 備考      |                     |           |           |            |           | 廃棄        | 日令2日ナンノ<br>凋落全滅 |           |

表2 餌料集計

| 水槽 | ナンノ              | 冷凍クロレラ | タイ産ワムシ | Sワムシ  | アルテミア | 配合飼料                 |                      |                      |         |
|----|------------------|--------|--------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
|    |                  |        |        |       |       | 250( $\mu\text{m}$ ) | 400( $\mu\text{m}$ ) | 700( $\mu\text{m}$ ) | 計       |
|    | ( $\text{m}^3$ ) | (Kg)   | (億個体)  | (億個体) | (億個体) | (g)                  | (g)                  | (g)                  | (g)     |
| W6 | 29               | 42     | 20     | 173   | 11.4  | 2,250                | 16,590               | 24,350               | 43,190  |
| W7 | 28               | 42     | 21     | 174   | 4.1   | 2,210                | 7,330                | 1,440                | 10,980  |
| W8 | 29               | 43     | 16     | 207   | 13.2  | 2,230                | 21,245               | 15,390               | 38,865  |
| W4 | 13               | 37     | 24     | 164   | 5.7   | 1,690                | 9,510                | 4,040                | 15,240  |
| 合計 | 99               | 164    | 81     | 718   | 34.4  | 8,380                | 54,675               | 45,220               | 108,275 |

ふ化仔魚からの通算生残率は7.0%であった。

表2に餌料集計を示した。ナンノが98.5 $\text{m}^3$ 、冷凍クロレラが81.0kg、タイ産ワムシが81.0億個体、Sワムシが718億個体、アルテミア幼生が34.4億個体と配合飼料が108.3kgであった。

#### 4. 考 察

##### (1) 生産尾数

目標である全長25mm、100千尾を越え197千尾を生産した。

- 1) 当センターでは産卵初期の卵を使用した方が順調に生産できると云われていた。本年度は6月30日より卵を収容し昨年度よりもほぼ2週間早くなった。
- 2) 平均ふ化率が昨年度45.3%より64.1%と高くなった。また卵分離作業での浮上卵率も10%より30%と高くなった、本年度使用卵は卵質が高かったと思われる。
- 3) 日令8日までの初期減耗は昨年と同様に認められたが、通算生残率が7.0%と昨年度2.9%より高くなった。初期減耗で全滅、廃棄した水槽がなかった。

上記の事より生産尾数が増加したと思われる。

##### (2) 突発的浮上へい死対策

低照度区、高照度区ともに突発的初期浮上へい死現象は認められなかった。大型生産水槽における照度と突発的浮上へい死の関係は再度調査する必要がある。

本年度のナンノ、冷凍クロレラの添加は8×11mmエアチューブにより2.0時間/ $\text{m}^3$ 程度の速度で行った。急速な環境変化が生じなかったことで、突発的浮上へい死現象が起こらなかったと思われる。

##### (3) 初期大量へい死

通算生残率が7.0%まで高くなったが、肉眼観察より初期大量へい死が発生していた。へい死個体の一部は飼育水面上に認められるが、大部分のへい死個体は水槽底面に沈下していると思われる。

昨年度仮定した「初期大量へい死原因は初期摂餌ワムシの栄養欠陥にある」が正しければ、本年度行った飼育水中ナンノ、クロレラ密度を高く保つ対策では不十分であり、初期大量へい死の発生とそれによる通算生残率が低い理由を説明できる。

##### (4) 生産後期の減耗

図1、2に底掃除開始よりの日令とへい死個体数を示す。

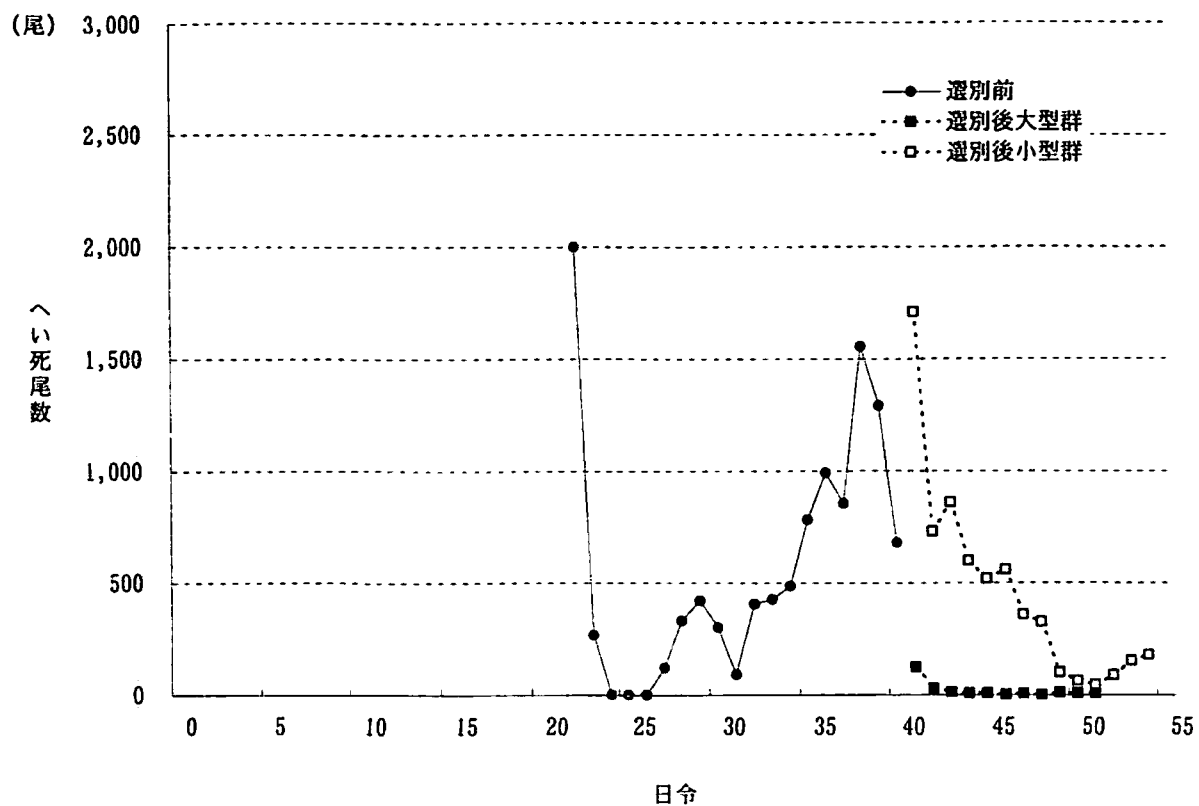


図1 へい死尾数 (第1 + 2 回次)

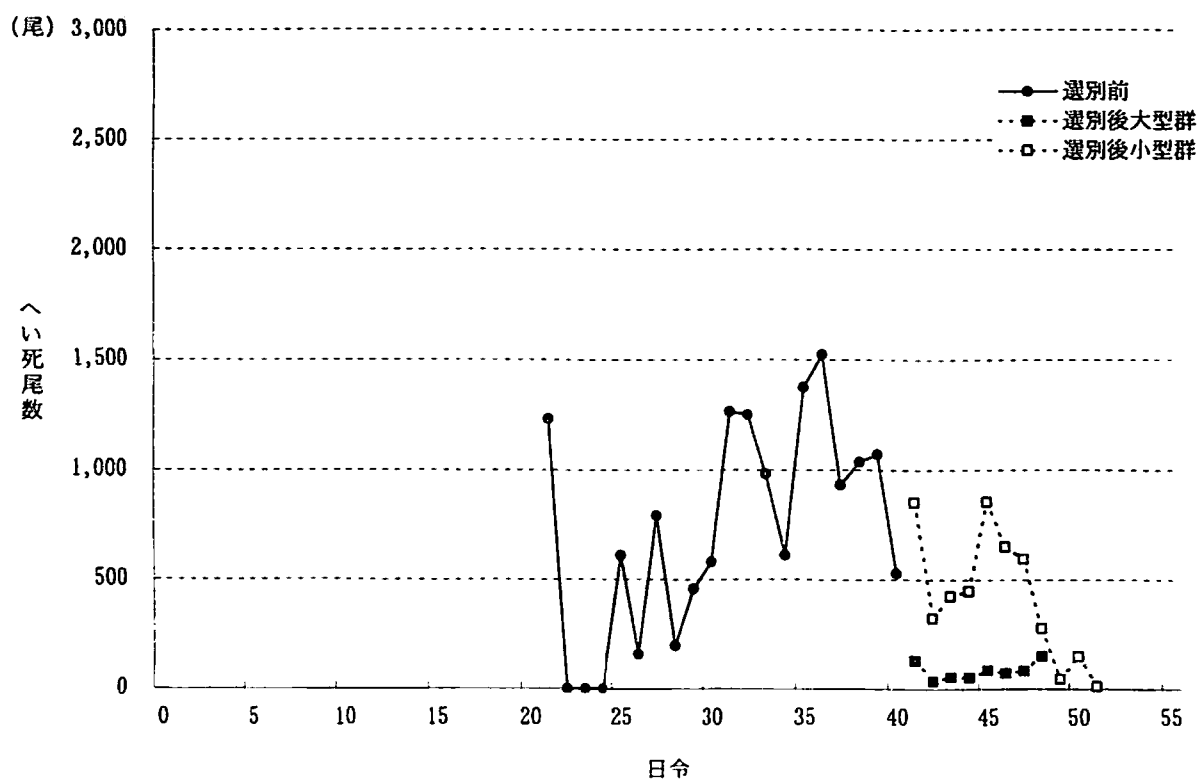


図2 へい死尾数 (第3 + 4 回次)

日令20日頃に昨年同様水面で狂奔する小型個体が認められた。香川県水産試験場へVNN検査を依頼した。結果は陰性であった。岡山県でも同様な症状を示す個体を観察し、体組成中脂肪酸分析を行った報告がある。正常魚と比較して著しく高度不飽和脂肪酸が少なかったことより、栄養疾患個体と推定している。餌料の栄養価についての再評価が必要である。

8月9日（日令35～38日）よりGymnodinium mikimotoi（以下ギムノ）による赤潮が発生、濾過槽を通過し飼育水槽に混入しだした。14日に赤潮は終息した。10日には飼育水の着色が著しく、飼育水中のギムノ密度が720個体/mlとなったので給餌量を3/4まで減らした。11日の密度は570個体/mlであった。11日にW4水槽で餌不足によるつつきあいが目立ち始めたことより、12日には通常の給餌量に戻した。この程度の飼育水中赤潮密度では給餌量を減らす必要はなかったと思われる。

本年度のへい死パターンは選別数日前をピークとした山形となった。選別前後のへい死防止対策として本年度アルテミア幼生を給餌したが、選別後のへい死が小型群のみであることより、このへい死群は餌料では対応できない程の衰弱、小型群と思われる。2回次の生産水槽で8月1日の日令30日に全長4～5mmの個体が観察された。昨年度の総へい死個体数が37,600尾で本年度は37,400尾とほぼ同尾数であること、生産尾数が本年度は昨年度の3.5倍あることより、へい死率は低下した。へい死パターンが昨年度と同様であることより、アルテミア幼生はへい死防止対策として効果があった。

図3に第1回次の成長を示す。成長速度は昨年度とほぼ同じであった。

本年度は水産試験場へ引き渡した後約1週間配合飼料のみ給餌し陸上水槽で継続飼育した。海面小割生け簀への沖出時にはへい死個体がほぼなくなった時点を選んだ。9月4～24日試験放流までの生残率は90.8%、全長は64.3～75.0mmであった。昨年度までの生残率が30～40%と比較すると著しく高くなった。次年度同様な方法で中間育成を行ってみる。また沖出し作業によるショック死は認められず、アルテミア給餌による衰弱も認められなかった。

#### (5) 開腔率

図4に日令と開腔率を示した。表3に各日令で測定個体の全長区画毎の開腔率を示した。

低照度区においてはすべての水槽で開腔率が100%まで上昇しなかった。一方高照度区の水槽では100%に達した。表4より日令11、12日以降開腔率の上昇が認められない。Sワムシ栄養強化剤を昨年度の油脂酵母よりドコサ・ユーグレナへ変更した。

キジハタがクロダイ、マダイの開腔と同様であるなら、水面の汚れを強通気により、ゴミ取り装置では十分除去できなかった。空気飲み込みのための水面定位が強水流により阻害された。ワムシ給餌による水面の汚れがゴミ取り能力を超えていた。一方弱通気である高照度区では水面の汚れ除去がうまくいったと思われる。初期飼育方法の再検討が必要である。

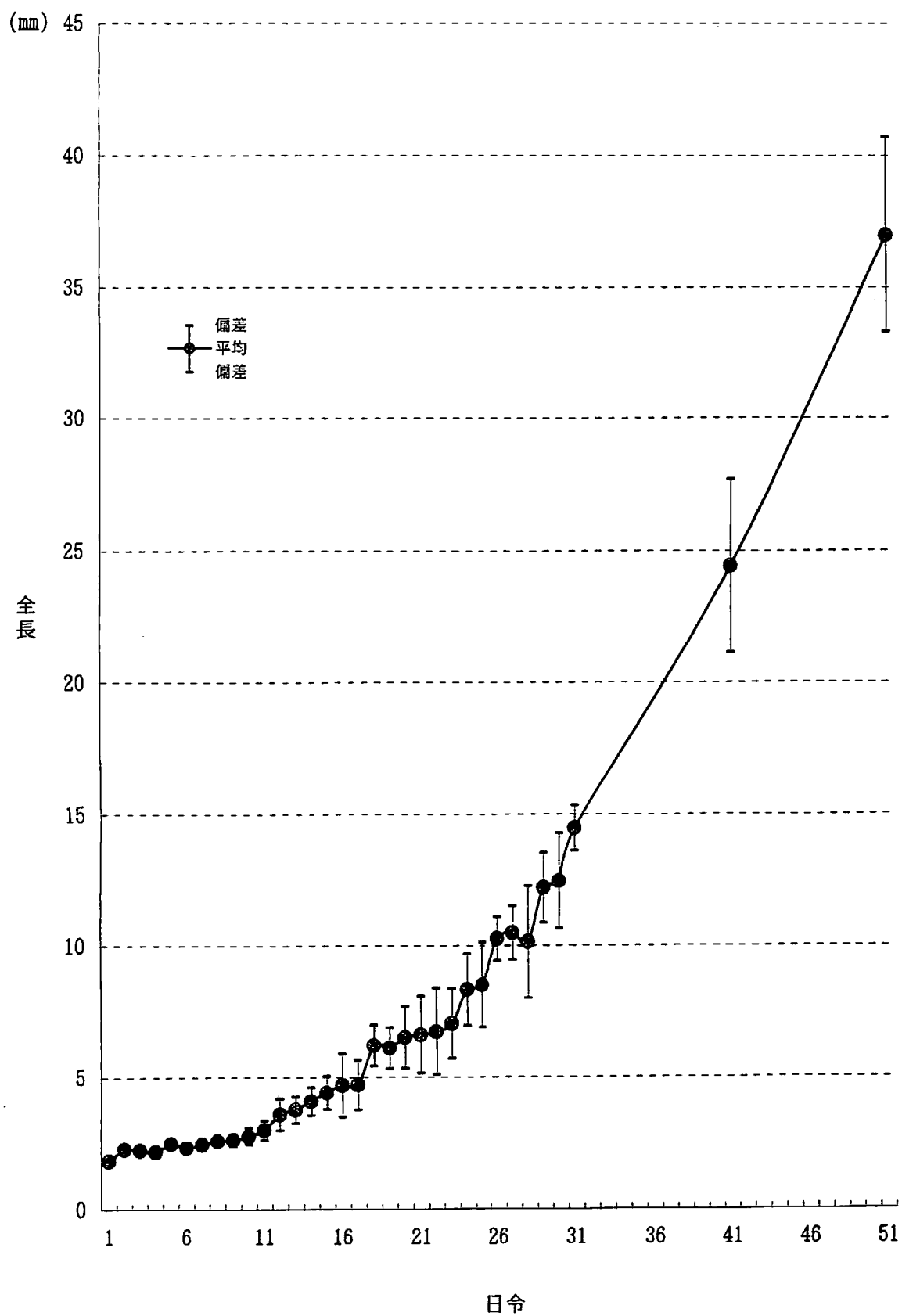


図3 W6水槽の成長

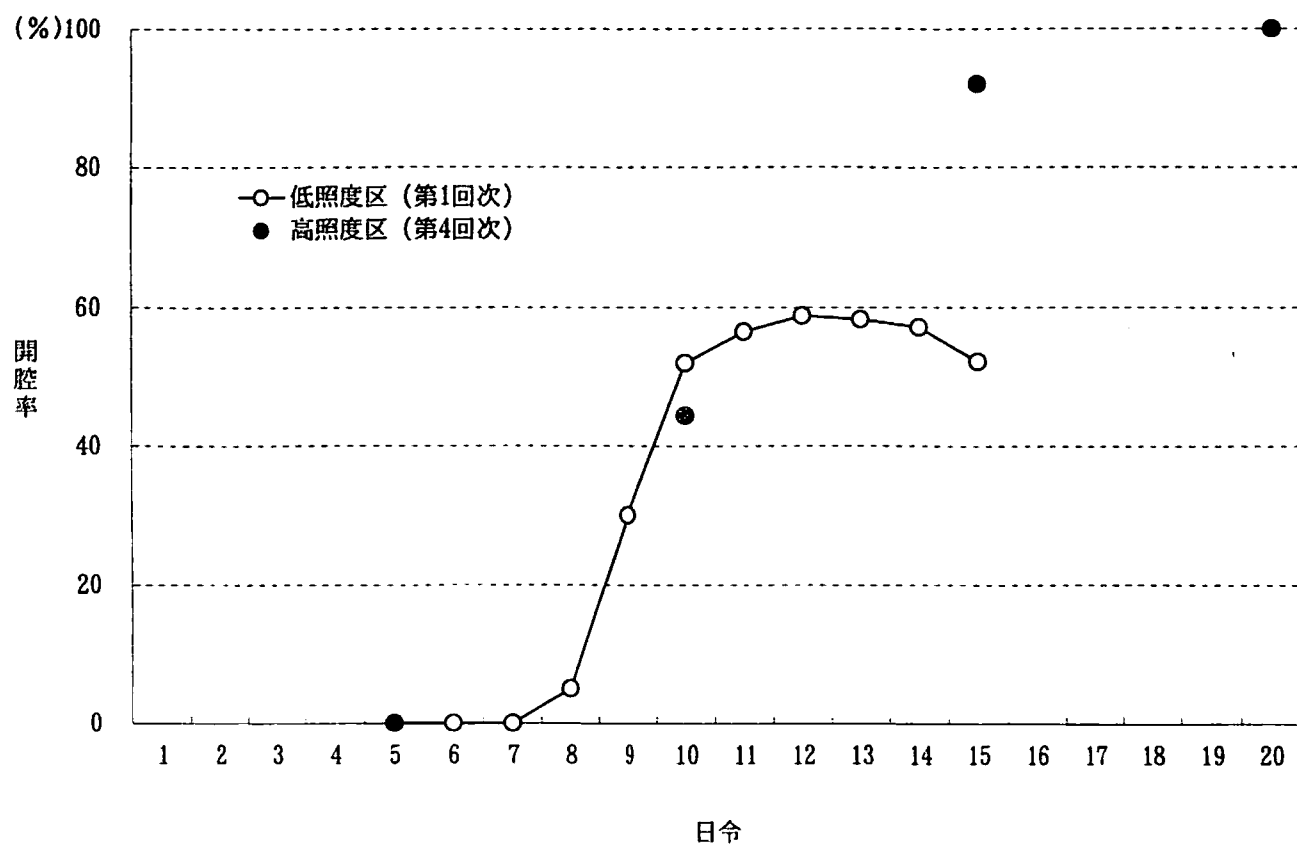


図4 日令と開腔率（低照度区と高照度区）

表3 各全長区分における日令と開腔率（低照度区）

| 全長 (mm)   | 日令8日  | 日令9日 | 日令10日 | 日令11日 | 日令12日 | 日令13日 |
|-----------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 2.00~2.49 | 0.0   | 0.0  | 50.0  |       |       |       |
| 2.50~2.99 | 0.0   | 8.3  | 19.8  | 0.0   | 0.0   |       |
| 3.00~3.49 | 100.0 | 20.0 | 45.5  | 40.0  | 57.1  | 66.7  |
| 3.50~3.99 |       | 0.0  | 50.0  | 75.0  | 53.8  | 62.5  |
| 4.00~4.49 |       |      |       | 71.4  | 63.6  | 33.3  |
| 4.50~4.99 |       |      |       |       | 100.0 | 66.7  |
| 5.00~5.49 |       |      |       |       |       | 100.0 |

# マコガレイの種苗生産

地下洋一郎・上村 達也  
宮内 大・中 健二

放流用種苗として、全長15mmのマコガレイを約40万尾生産することを目標として生産を行ったが約23万尾しか生産できなかった。その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 採卵と卵管理

親魚は、県内大内町の漁業者より購入した。購入後、生殖腺刺激ホルモン(ゴナトロピン)を魚体重100g当たり、200IUを基準として、腹腔内に打注した。打注後、腹部の膨出した雌から卵を搾出した。卵は乾導法により受精させ、0.5㎡容アルテミアふ化槽に収容した。水温14℃の調温海水を使い、ふ化まで流水で卵管理を行った。

### (2) 飼育

ふ化仔魚は、容積法により計数した後、F水槽4面(使用水量40㎡)に収容した。

仔魚の成長に伴い、密度調整のため分槽と放流を行った。

飼育水は、通常濾過海水、UV殺菌海水を使用し、水温は、14℃を保つようにした。

底掃除は、底面の汚れ具合と、魚のへい死状況、活力に合わせて、随時行った。

餌料は、ワムシ、冷凍ワムシ(第4回次のみ)、配合飼料、アルテミア幼生、冷凍アルテミアを使用した。

ワムシ、アルテミア幼生の栄養強化には、ナンノクロロプシス、ドコサ・ユーグレナ、油脂酵母レッドを使用した。

## 2. 結 果

採卵の結果を表1に、生産結果を表2に、飼育条件を表3に、生産のフローチャートを図1に、第1, 2, 3回次のへい死状況を図2に示す。

雌12尾のうち、7尾から採卵を行った。採卵した卵2,670g、934.5万粒を卵管理し、658.8万尾のふ化仔魚を得ることができた。そのうちの197.6万尾を飼育に供した。平均ふ化率は73.2%であった。

第1回次は、1月9日にF1水槽へ52.8万尾、第2回次は、1月9日にF4水槽へ44.8万尾、第3回次は、1月10日にF5水槽へ51.6万尾、第4回次は、1月10日にF6水槽へ48.4万尾のふ化仔魚を収容して生産を始めた。

第4回次は、腹部膨満症対策のため、冷凍ワムシの給餌を試みた。給餌開始後3日目(日令4日)に腸管内に細菌が観察された。飼育水のニフルスチレン酸ナトリウム(以下ニフラ)薬浴(有効濃度2.5ppm)を行ったが、細菌は減少しなかった。日令6日頃から萎縮魚が多く観察された。日令10日

表1 採卵結果

| 親魚NO. | TL<br>(mm) | BW<br>(g) | 採卵日<br>(月日) | 採卵量<br>(g) | 卵管理<br>水槽NO. | ふ化日<br>(月日) | ふ化仔魚数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 備 考              |
|-------|------------|-----------|-------------|------------|--------------|-------------|---------------|------------|------------------|
| 1     | 325        | 500       | 1.04        | 300        | 7            | 1.10,11     | 85.3          | 81.2       |                  |
| 2     | 380        | 1,040     | 1.03        | 480        | 4            | 1.09,10     | 59.2          | 35.2       |                  |
| 3     | 360        | 1,000     | 1.03        | 480        | 5            | 1.09,10     | 122.4         | 72.9       | 1.09 F1へ52.8万尾収容 |
| 4     | 375        | 850       | 1.03        | 410        | 3            | 1.09,10     | 71.5          | 49.8       | 1.10 F5へ51.6万尾収容 |
| 5     | 400        | 950       | 1.03        | 410        | 2            | 1.09,10     | 144.1         | 100.0      | 1.09 F4へ44.8万尾収容 |
| 6     | 325        | 500       | 1.04        |            |              | 1.04        |               |            | 自然産卵             |
| 7     | 325        | 570       | 1.03        |            |              | 1.03        |               |            | 自然産卵             |
| 8     | 330        | 520       | 1.04        | 220        | 6            | 1.10,11     | 70.3          | 91.3       | 1.10 F6へ48.4万尾収容 |
| 9     | 285        | 400       | 1.04        |            |              | 1.04        |               |            | 自然産卵             |
| 10    | 275        | 300       | 1.04        |            |              | 1.04        |               |            | 自然産卵             |
| 11    | 330        | 580       |             |            |              |             |               |            | 1.02 へい死         |
| 12    | 365        | 920       | 12.31       | 370        | 1            | 1.06,07     | 106.0         | 81.9       | ホルモン打注せず         |
| 合計、平均 |            |           |             | 2,670      |              |             | 658.8         | 73.2       |                  |

\*3500粒/gで算出

表2 生産結果

| 収 容      |      |    |             | 分 槽     |       |    | 取 り 扱 い |         |            |              | 備 考        |              |                       |
|----------|------|----|-------------|---------|-------|----|---------|---------|------------|--------------|------------|--------------|-----------------------|
| 生産<br>回次 | 月日   | 水槽 | 仔魚数<br>(万尾) | 月日      | 日令    | 水槽 | 月日      | 日令      | 尾数<br>(万尾) | 平均全長<br>(mm) | 生残率<br>(%) | 色素異常率<br>(%) | 備 考                   |
| 1        | 1.09 | F1 | 52.8        |         |       |    | 3.19    | 69      | 4.80       | 22.84        | 26.0       | 52.4         | 1.28 (日令19日) 約18万尾間引く |
|          |      |    |             | 3.06,07 | 56,57 | F3 | 3.19    | 69      | 4.24       | 21.67        |            | 58.5         | F1より分槽                |
| 2        | 1.09 | F4 | 44.8        |         |       |    | 3.18    | 68      | 5.64       | 25.53        | 31.9       | 40.5         |                       |
|          |      |    |             | 1.28    | 19    | F2 | 3.18    | 68      | 8.66       | 21.55        |            | 11.3         | F4より分槽                |
| 3        | 1.09 | F5 | 51.6        |         |       |    |         |         |            |              |            |              | 2.28 (日令50日) 廃棄       |
|          |      |    |             | 1.28    | 19    | F3 |         |         |            |              |            |              | 2.28 (日令50日) 廃棄       |
| 4        | 1.10 | F6 | 48.4        |         |       |    |         |         |            |              |            |              | 1.24 (日令14日) 廃棄       |
| 1,2      |      |    |             | 2.06    | 28    | F6 |         |         |            |              |            |              | F2,3,4より分槽            |
|          |      |    |             |         |       |    | 3.19    | (日令69日) |            |              |            |              | 廃棄                    |
| 合 計      |      |    | 197.6       |         |       |    |         |         | 23.34      |              | 13.0       |              |                       |

表3 飼育条件

| 回次 | 飼育水温 | ナンノ   | 遮光幕 | 底掃除   | 換水率  | 殺菌海水 | 備考              |
|----|------|-------|-----|-------|------|------|-----------------|
| 1  | 14℃  | 10日まで | 開ける | 12日から | 30%～ | なし   |                 |
| 2  | 14℃  | 10日まで | 開ける | 12日から | 30%～ | あり   |                 |
| 3  | 14℃  | 10日まで | 閉める | 11日から | 30%～ | あり   | ワムシを給餌前にニフラ薬浴する |
| 4  | 14℃  | なし    | 閉める | 8日から  | 30%～ | あり   | 冷凍ワムシを給餌する      |

に大量へい死が起き、日令13日には気泡を食べて浮上する魚が多く認められた。日令14日にへい死が増え、成長が他の水槽より著しく悪いので、生産を中止した。

密度調整のため、第1～3回次で分槽、放流を行った。

第1回次は、日令20日（1月29日）に約18万尾放流した。第2，3回次は、日令19日（1月28日）にそれぞれF4水槽からF2水槽へ、F5水槽からF3水槽へ分槽した。

日令25日（2月3日）頃から各水槽にへい死が増え始める。ニフラ薬浴（有効濃度2.5ppm）を行うが、へい死が続いた。日令28日（2月6日）にF2，3，4水槽の底掃除で出た魚をF6水槽へ収容する。

日令42日（2月20日）にF2，3，4，5，6水槽の衰弱魚に水泡症の魚が確認される。

F3，5，6水槽でへい死が続いた。F3，5水槽は、へい死が治まらず、魚が少なくなったので、日

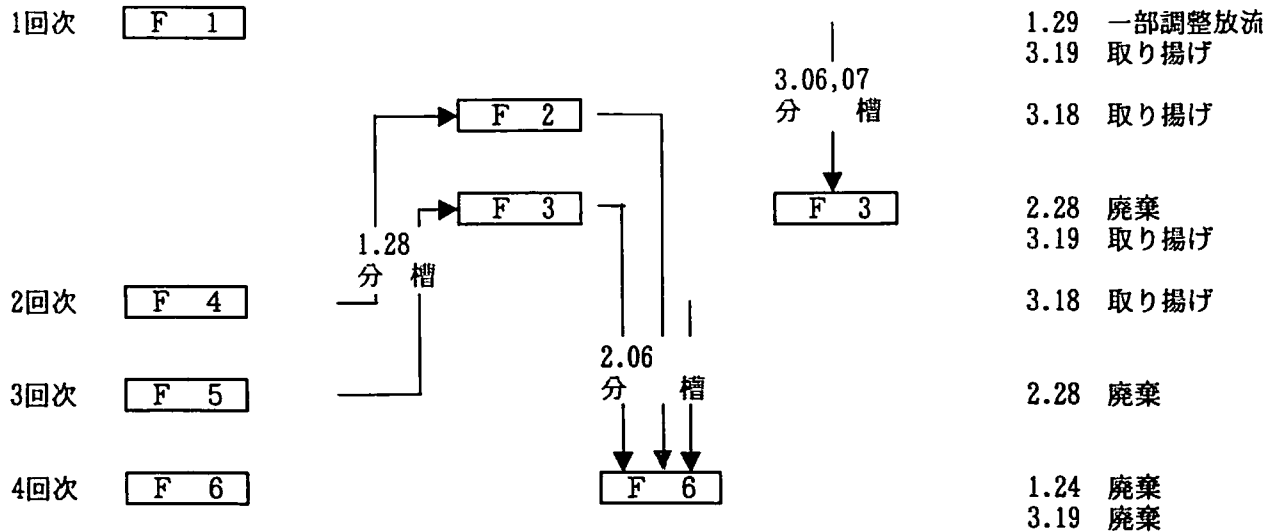


図1 生産のフローチャート

令50日（2月28日）に生産を中止した。

日令56,57日（3月6, 7日）にF 1水槽からF 3水槽へ、分槽を行った。

日令68,69日（3月18, 19日）にF 1, 2, 3, 4水槽より、平均全長21.5～25.5mmの稚魚を23.34万尾取り揚げ、各漁協に配布した。なお、配布当日までへい死が続いたF 6水槽は、日令69日（3月19日）に生産を中止し、廃棄した。

生残率は13%であった。有眼側の色素異常率は、11.3～58.5%あった。

給餌量を表4に示す。

使用した餌の量は、ワムシ81.8億個体、冷凍ワムシ18.6億個体、アルテミア幼生97.34億個体、冷凍アルテミア233.56kg、配合飼料2,550gであった。

表4 給 餌 量

| 生産<br>回次 | 水槽  | ワムシ<br>(億個体) | 冷凍ワムシ<br>(億個体) | アルテミア幼生<br>(億個体) | 冷凍アルテミア<br>(kg) | 配合飼料<br>(g) |
|----------|-----|--------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|
| 1        | F 1 | 28.9         |                | 17.66            | 44.28           | 580         |
|          | F 3 | 0            |                | 4.48             | 20.50           | 0           |
| 2        | F 4 | 26.1         |                | 22.83            | 52.79           | 580         |
|          | F 2 | 0            |                | 20.37            | 50.96           | 0           |
| 3        | F 5 | 26.8         |                | 11.25            | 13.73           | 580         |
|          | F 3 | 0            |                | 10.29            | 13.00           | 0           |
| 4        | F 6 |              | 18.6           | 0                | 0               | 810         |
| 1,2      | F 6 |              |                | 10.46            | 38.30           | 0           |
| 合 計      |     | 81.8         | 18.6           | 97.34            | 233.56          | 2,550       |

### 3. 問 題 点

#### ○ 腹部膨満症対策

冷凍ワムシは、一般的に保菌数が少ないと言われているので、第4回次に使用した。1日5回給餌を行った。結果は、通常のワムシを給餌した他の回次以上に、腸管内のバクテリアが多く確認され、摂餌量が少なかった。消化管の萎縮した魚が多く観察され、成長が悪かった。ワムシの冷凍、解凍方法及び使用方法に根本的な問題があると思われる。

第3回次では、ワムシを給餌する前にニフラによる薬浴（有効濃度10ppm）を行った。他の回次と同様にバクテリアが観察された。ニフラ薬浴の有効性については、疑問が残った。

餌料生物培養

# ナンノクロロプシスの培養

森本 弘泰・中 健二

クロダイ・ヒラメ・キジハタ・マコガレイの種苗生産に必要なナンノクロロプシス（以下ナンノ）の培養を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 培養方法

培養期間は4月1日～9月30日までを前期とし、10月1日～3月31日までを後期とした。

元種は、当場で継続培養したものを使用した。

培養水は、接種水槽にろ過海水を準備し、次亜塩素酸ナトリウム（有効濃度5 ppm）で殺菌処理した。

翌日、添加した量の10%のチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養開始濃度は、前期772～1,572万細胞/ml（前期平均1,172万細胞/ml）、後期は320～1,800万細胞/ml（後期平均1,060万細胞/ml）であった。

培養水量は、前期はG水槽50～60m<sup>3</sup>、K水槽は60m<sup>3</sup>、後期はG水槽50～60m<sup>3</sup>で、K水槽は使用しなかった。

施肥量は、1 m<sup>3</sup>当たり硫安100 g、尿素10 g、過リン酸石灰15 g、クレワット32を5 g添加した。

原生虫等の有無を確認するため、毎日検鏡した。原生虫等が観察された時は、使用予定日の前日を除き、次亜塩素酸ナトリウムを0.2ppmで処理し、中和はしなかった。

計数は、前日に接種したもの及び当日使用するものを血球計算盤で行った。

## 2. 結 果

培養結果を表1、供給量内訳を表2、施肥量を表3に示した。

本年度の培養は、枯死による培養不調が前期4例、後期は見られなかった。

表1 ナンノクロロプシス培養結果

| 月  | 旬別 | 保有量<br>(ml) | 供給量   |                       | 供給細胞数             |       | 培養水温及びpH |             |              |
|----|----|-------------|-------|-----------------------|-------------------|-------|----------|-------------|--------------|
|    |    |             | (ml)  | 2000万細胞/ml<br>換算 (ml) | 密度範囲<br>(×万細胞/ml) | 平均細胞数 | 平均水温     | 水温範囲        | pH範囲         |
|    |    |             |       |                       |                   |       | (°C)     |             |              |
| 4  | 上  | 6,470       | 42.0  | 49.2                  | 2,132 ~ 2,624     | 2,347 | 10.6     | 7.5 ~ 12.8  | 8.23 ~ 9.66  |
|    | 中  | 5,880       | 20.5  | 22.2                  | 1,780 ~ 2,744     | 2,171 | 11.3     | 8.0 ~ 14.1  | 8.36 ~ 9.69  |
|    | 下  | 3,700       | 36.0  | 39.2                  | 1,738 ~ 2,496     | 2,143 | 15.7     | 12.8 ~ 19.2 | 8.66 ~ 9.78  |
| 5  | 上  | 3,475       | 34.0  | 36.4                  | 1,928 ~ 2,424     | 2,142 | 17.0     | 15.7 ~ 19.1 | 8.60 ~ 9.82  |
|    | 中  | 3,055       | 21.0  | 26.5                  | 2,100 ~ 2,856     | 2,512 | 19.1     | 16.6 ~ 21.9 | 8.54 ~ 9.92  |
|    | 下  | 2,145       | 23.0  | 27.8                  | 2,032 ~ 3,000     | 2,471 | 21.9     | 20.0 ~ 23.2 | 8.27 ~ 9.35  |
| 6  | 上  | 1,925       | 30.5  | 32.5                  | 1,870 ~ 2,372     | 2,143 | 23.1     | 21.1 ~ 25.1 | 8.29 ~ 9.28  |
|    | 中  | 1,937       | 21.0  | 21.3                  | 1,760 ~ 2,452     | 2,037 | 23.5     | 21.7 ~ 26.7 | 8.09 ~ 9.54  |
|    | 下  | 2,089       | 12.0  | 10.9                  | 1,400 ~ 2,128     | 1,797 | 24.3     | 22.3 ~ 25.8 | 8.52 ~ 9.95  |
| 7  | 上  | 2,070       | 21.0  | 16.6                  | 1,180 ~ 1,812     | 1,597 | 24.2     | 21.9 ~ 26.6 | 8.26 ~ 9.60  |
|    | 中  | 3,055       | 31.5  | 20.2                  | 1,004 ~ 1,508     | 1,282 | 28.0     | 24.7 ~ 30.1 | 8.64 ~ 9.70  |
|    | 下  | 4,257       | 46.5  | 32.6                  | 1,052 ~ 1,720     | 1,409 | 29.4     | 25.1 ~ 30.7 | 8.47 ~ 9.66  |
| 8  | 上  | 3,695       | 18.0  | 12.4                  | 1,224 ~ 1,496     | 1,380 | 30.1     | 29.1 ~ 30.9 | 8.74 ~ 9.62  |
|    | 中  | 2,520       |       |                       |                   |       | 28.3     | 27.1 ~ 29.7 | 8.60 ~ 9.85  |
|    | 下  | 2,580       |       |                       |                   |       | 27.5     | 26.7 ~ 28.9 | 8.75 ~ 9.87  |
| 9  | 上  | 1,980       |       |                       |                   |       | 26.3     | 25.2 ~ 27.1 | 8.56 ~ 9.82  |
|    | 中  | 2,470       |       |                       |                   |       | 24.8     | 24.0 ~ 26.0 | 8.56 ~ 9.41  |
|    | 下  | 2,000       |       |                       |                   |       | 20.8     | 19.9 ~ 21.6 | 8.42 ~ 9.62  |
| 計  |    | 55,303      | 357.0 | 348.0                 |                   |       |          |             |              |
| 10 | 上  | 1,650       |       |                       |                   |       | 20.6     | 19.4 ~ 21.7 | 8.55 ~ 9.88  |
|    | 中  | 1,905       |       |                       |                   |       | 19.3     | 17.5 ~ 21.3 | 8.51 ~ 9.93  |
|    | 下  | 2,200       |       |                       |                   |       | 16.8     | 14.0 ~ 20.0 | 8.66 ~ 9.77  |
| 11 | 上  | 2,000       |       |                       |                   |       | 16.7     | 14.5 ~ 19.0 | 8.45 ~ 10.03 |
|    | 中  | 2,180       |       |                       |                   |       | 11.9     | 10.0 ~ 17.1 | 8.43 ~ 9.26  |
|    | 下  | 3,530       |       |                       |                   |       | 10.7     | 9.1 ~ 12.5  | 8.52 ~ 9.15  |
| 12 | 上  | 4,110       |       |                       |                   |       | 6.3      | 4.9 ~ 8.3   | 8.20 ~ 8.78  |
|    | 中  | 4,200       |       |                       |                   |       | 7.9      | 5.9 ~ 10.3  | 8.10 ~ 8.48  |
|    | 下  | 4,620       |       |                       |                   |       | 6.7      | 5.1 ~ 8.0   | 8.08 ~ 8.41  |
| 1  | 上  | 4,200       | 7.0   | 5.4                   | 1,464 ~ 1,600     | 1,532 | 5.0      | 4.0 ~ 8.2   | 7.90 ~ 8.34  |
|    | 中  | 4,125       | 33.0  | 27.5                  | 1,332 ~ 1,840     | 1,651 | 5.3      | 4.2 ~ 6.0   | 7.90 ~ 8.28  |
|    | 下  | 4,609       | 8.0   | 7.0                   | 1,604 ~ 1,840     | 1,745 | 3.9      | 2.1 ~ 6.8   | 7.81 ~ 8.25  |
| 2  | 上  | 4,200       |       |                       | 1,400 ~ 1,600     | 1,500 | 4.2      | 3.0 ~ 6.2   | 7.82 ~ 8.09  |
|    | 中  | 4,200       |       |                       | 1,504 ~ 1,872     | 1,740 | 5.1      | 4.3 ~ 6.0   | 7.66 ~ 8.22  |
|    | 下  | 3,360       |       |                       | 1,244 ~ 1,400     | 1,322 | 6.2      | 4.0 ~ 8.8   | 8.24 ~ 7.39  |
| 3  | 上  | 4,200       |       |                       | 1,804 ~ 2,120     | 1,954 | 9.1      | 8.1 ~ 11.0  | 8.03 ~ 8.68  |
|    | 中  | 4,200       |       |                       | 1,840 ~ 2,176     | 2,008 | 10.8     | 10.1 ~ 11.8 | 8.29 ~ 8.79  |
|    | 下  | 4,620       | 2.0   | 2.1                   | 1,968 ~ 2,448     | 2,140 | 10.9     | 9.1 ~ 12.5  | 8.22 ~ 8.78  |
| 計  |    | 64,109      | 50.0  | 42.0                  |                   |       |          |             |              |
| 総計 |    | 119,412     | 407.0 | 389.9                 |                   |       |          |             |              |

表2 ナンノクロロプシス供給量内訳

|    |       |        |       |      | (m <sup>3</sup> ) |
|----|-------|--------|-------|------|-------------------|
|    | 供給量   | タイ産ワムシ | S型ワムシ |      | 飼育水<br>添加         |
|    |       | 培 養    | 培 養   | 栄養強化 |                   |
| 前期 | 357.0 | 5.0    | 124.0 | 59.5 | 168.5             |
| 後期 | 47.5  | —      | —     | 28.0 | 19.5              |
| 計  | 404.5 | 5.0    | 124.0 | 87.5 | 188.0             |

表3 ナンノクロロプシス施肥量

| 月  | (m <sup>3</sup> /分) | (kg)   | 施 肥 量    |       |       |         | 次亜塩素酸ナトリウム |        |
|----|---------------------|--------|----------|-------|-------|---------|------------|--------|
|    |                     |        | 内 訳 (kg) |       |       |         | 添加用        | 消毒用    |
|    |                     |        | 硫安       | 尿素    | 過燐酸石灰 | クレワット32 |            |        |
| 4  | 440                 | 57.20  | 44.00    | 4.40  | 6.60  | 2.20    | 7.26       | 23.90  |
| 5  | 240                 | 31.20  | 24.00    | 2.40  | 3.60  | 1.20    | 4.49       | 18.30  |
| 6  | 160                 | 20.80  | 16.00    | 1.60  | 2.40  | 0.80    | 2.48       | 12.00  |
| 7  | 535                 | 69.55  | 53.50    | 5.35  | 8.03  | 2.68    | 5.41       | 49.00  |
| 8  | 270                 | 35.10  | 27.00    | 2.70  | 4.05  | 1.35    | 4.06       | 20.18  |
| 9  | 255                 | 33.15  | 25.50    | 2.55  | 3.83  | 1.28    | 3.27       | 13.50  |
| 計  | 1,900               | 247.00 | 190.00   | 19.00 | 28.50 | 9.50    | 26.97      | 136.88 |
| 10 | 200                 | 26.00  | 20.00    | 2.00  | 3.00  | 1.00    | 1.46       | 13.50  |
| 11 | 315                 | 40.95  | 31.50    | 3.15  | 4.73  | 1.58    | 2.60       | 18.00  |
| 12 | 330                 | 42.90  | 33.00    | 3.30  | 4.95  | 1.65    | 3.93       | 10.00  |
| 1  | 270                 | 35.10  | 27.00    | 2.70  | 4.05  | 1.35    | 3.00       | 9.00   |
| 2  | 180                 | 23.40  | 18.00    | 1.80  | 2.70  | 0.90    | 0.84       | 8.00   |
| 3  | 240                 | 31.20  | 24.00    | 2.40  | 3.60  | 1.20    | 3.84       | 8.00   |
| 計  | 1,535               | 199.55 | 153.50   | 15.35 | 23.03 | 7.68    | 15.67      | 66.50  |
| 総計 | 3,435               | 446.55 | 343.50   | 34.35 | 51.53 | 17.18   | 42.64      | 203.38 |

# シオミズツボウムシの培養

野坂 克己・宮内 大

シオミズツボウムシ（以下ウムシ）の培養を前期（ヒラメ、クロダイ、キジハタ）、後期（マコガレイ）に分けて行った。

本年度培養株は昨年度より継続培養したS株であった。

## 1. 培養方法

表1に生産状況を示す。基本的培養方法は4T水槽（使用水量4m<sup>3</sup>）、48時間バッチ培養、培養水温は28℃とした。

生産量の調節は接種密度で行った。またヒラメとクロダイが重複する時期はW水槽（使用水量20m<sup>3</sup>）で培養を行った。

餌料はナンノクロプシス（以下ナンノ）、冷蔵濃縮淡水産クロレラ（以下FG）、パン酵母（BY）、日清海洋酵母（MY）を使用した。当センターでのナンノ培養が不調となった6月以降ナンノの使用を中止した。

真菌症対策として、紫外線照射処理した濾過海水を昨年同様次亜塩素酸ナトリウムで殺菌した。

表1 生産状況

| 生産区分   | 水槽 | 培養水量<br>(m <sup>3</sup> ) | 培養期間<br>(月日)       | 培養回数<br>(回) | 総生産量<br>(億個体) | 日平均生産量<br>(億個体) | 備考    |
|--------|----|---------------------------|--------------------|-------------|---------------|-----------------|-------|
| 前期 1-1 | 4T | 4                         | 3.15~3.25、4.4~4.11 | 15          | 427           | 28.5            | ヒラメ   |
| 前期 1-2 | W  | 20                        | 3.24~4.5           | 11          | 1,333         | 121.2           | ヒラメ   |
| 前期 2   | 4T | 4                         | 4.21~7.5           | 74          | 2,844         | 38.4            | クロダイ  |
| 前期 3   | 4T | 4                         | 7.11~8.8           | 27          | 1,145         | 42.4            | キジハタ  |
| 後期     | 4T | 4                         | 1.7~1.24           | 17          | 292           | 17.1            | マコガレイ |
| 合計     |    |                           |                    |             | 6,041         |                 |       |

## 2. 結 果

生産結果を表2に示す。

ナンノ203 $\text{m}^3$ 、FG2,596 $\ell$ 、BYとMY118kg使用して、6,041億個体を生産した。内1,684億個体を餌料として生産に供した。利用率（餌量／生産量 $\times 100$ ）は27.9%であった。

平均培養水温は $28.4 \pm 0.75^\circ\text{C}$ 、（ $n = 695$ ）であった。

真菌症の発生はなかった。

## 3. 考 察

### (1) 培養不調

昨年度ナンノの代替としてFGの使用が可能であることが確かめられたので、本年度はナンノ培養不調となる前に（6月はじめより）ナンノの使用を中止した。培養は安定していた。

### (2) 生産効率

表3に生産効率を示した。単位生産量当たりの各餌料必要量の中で、生産経費が高いFGについて見

表2 生 産 結 果

| 生産区分   | 水槽 | 培養水量<br>( $\text{m}^3$ ) | 培養回数<br>(回) | 給餌量                     |                  |               | 生産量           |             |             | 平均<br>利用率<br>(%) |
|--------|----|--------------------------|-------------|-------------------------|------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|------------------|
|        |    |                          |             | ナンノ<br>( $\text{m}^3$ ) | FG<br>( $\ell$ ) | BY,MY<br>(kg) | 総生産量<br>(億個体) | 餌料<br>(億個体) | 廃棄<br>(億個体) |                  |
| 前期 1-1 | 4T | 4                        | 15          | 28                      | 143              | 12            | 427           | 60          | 367         | 14.1             |
| 前期 1-2 | W  | 20                       | 11          | 110                     | 236              | 33            | 1,333         | 202         | 1,131       | 15.2             |
| 前期 2   | 4T | 4                        | 74          | 65                      | 1,193            | 15            | 2,844         | 822         | 2,022       | 28.9             |
| 前期 3   | 4T | 4                        | 27          | 0                       | 816              | 59            | 1,145         | 454         | 691         | 39.7             |
| 後期     | 4T | 4                        | 17          | 0                       | 208              | 0             | 292           | 145         | 148         | 49.9             |
| 合計     |    |                          |             | 203                     | 2,596            | 118           | 6,041         | 1,684       | 4,358       | 27.9             |

表3 生 産 効 率

| 培養時期      | ナンノ<br>( $\text{m}^3$ ) | 海水<br>( $\text{m}^3$ ) | 培養水量<br>( $\text{m}^3$ ) | ナンノ<br>( $\text{m}^3$ ) | FG<br>( $\ell$ ) | BY<br>(kg) | 生産量<br>(億個体) | N<br>(回) | ナンノ<br>( $\text{m}^3$ /億個体) | FG<br>( $\ell$ /億個体) | BY<br>(kg/億個体) |
|-----------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|------------|--------------|----------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| ヒラメ       | 2                       | 2                      | 4                        | 24                      | 124              | 10         | 427          | 13       | 0.056                       | 0.291                | 0.024          |
| ヒラメ       | 10                      | 10                     | 20                       | 660                     | 236              | 33         | 1,333        | 11       | 0.495                       | 0.177                | 0.024          |
| クロダイ      | 2                       | 2                      | 4                        | 66                      | 437              | 17         | 1,380        | 33       | 0.048                       | 0.317                | 0.012          |
| クロダイ+キジハタ | 0                       | 0                      | 4                        | 0                       | 809              | 68         | 2305         | 58       | 0.000                       | 0.351                | 0.030          |
| マコガレイ     | 0                       | 0                      | 4                        | 0                       | 334              | 0          | 490          | 28       | 0.000                       | 0.682                | 0.000          |

るとW水槽（20㎡）での値が低く、冬季マコガレイ時期の値が著しく高い。増殖倍率も5.06倍と最低の値であった。この時期のワムシ培養方法を再検討する必要がある。

### (3) 増殖倍率

増殖倍率を表4、図1に示した。マコガレイ時期の5.08倍を除き、6.49～8.49倍と高くなった。給餌間隔をほぼ4時間毎に設定したことが有効であった。今後は増殖倍率のバラツキを少なくし、計画生産を行うことで利用率（餌量／生産量×100）を高めていく必要がある。

表4 増殖倍率

| 生産区分      | 水槽  | ナンノ<br>(㎡) | 海水<br>(㎡) | 集計回数<br>(回) | 接種密度 |     |       | 増殖   |      |      |
|-----------|-----|------------|-----------|-------------|------|-----|-------|------|------|------|
|           |     |            |           |             | 日令0  | 日令1 | 日令2   | 日令0  | 日令1  | 日令2  |
| ヒラメ       | 4 T | 2          | 2         | 13          | 153  | 282 | 1,007 | 1.00 | 1.89 | 6.95 |
| ヒラメ       | 20W | 10         | 10        | 11          | 106  | 185 | 691   | 1.00 | 1.75 | 6.49 |
| クロダイ      | 4 T | 2          | 2         | 33          | 138  | 282 | 1,167 | 1.00 | 2.05 | 8.49 |
| クロダイ+キジハタ | 4 T | 0          | 4         | 58          | 140  | 294 | 1,116 | 1.00 | 2.15 | 8.16 |
| マコガレイ     | 4 T | 0          | 4         | 28          | 109  | 209 | 549   | 1.00 | 1.92 | 5.08 |

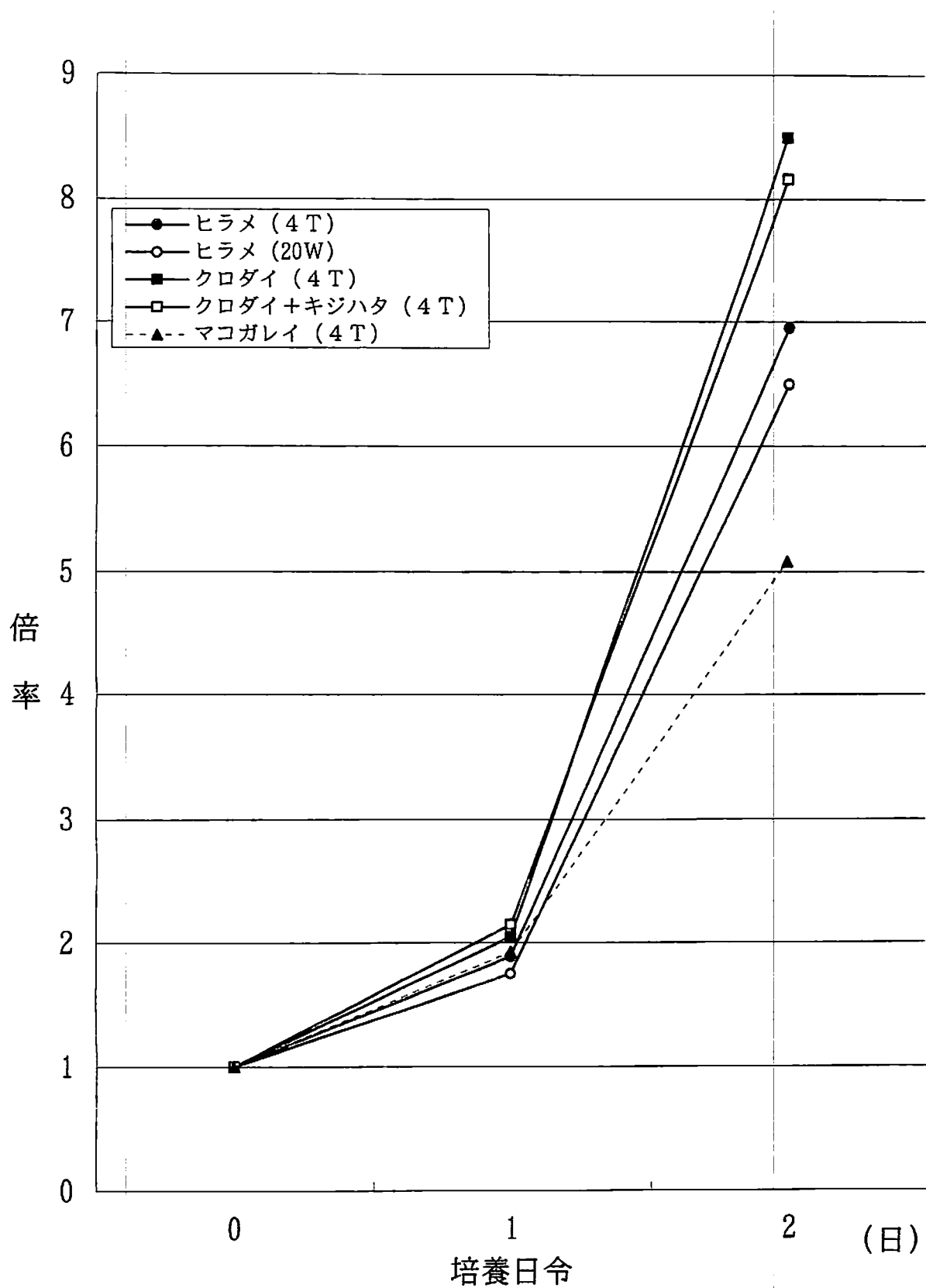


図1 増殖倍率

# タイ産ワムシの培養

野坂 克己

キジハタ初期餌料としてタイ産ワムシの培養を行った。

## 1. 方 法

培養水槽は1 m<sup>3</sup>FRP円形水槽を使用した。

培養水温は32.0℃とし昨年度より2℃高くした。24時間バッチ培養とした。

餌料は冷蔵濃縮淡水産クロレラ（以下FG）のみとし、次亜塩素酸ナトリウム（有効濃度20ppm）で12時間殺菌処理し、中和後培養を開始した。

接種密度を500個体/ml、回収時密度1,500個体/mlを目標とした。

## 2. 結 果

本年度の携卵個体平均被殻長は156.1±9.2ミクロン（n=200）であった。

生産結果を表1に、生産状況を表2に示す。目標とした10億個体/日の生産には少し足りなかった。

生産回次は30回で平均接種密度は511個体/ml、回収時平均密度は1,430個体/mlであった。増殖倍率は24時間で2.79±0.44倍であった。FGを116ℓ使用し257.6億個体を生産し、内58.8億個体を餌料として使用した。平均生産効率（FG/生産量）0.50ℓ/億個体で昨年度の0.85より低下した。

## 3. 栄養強化

栄養強化水槽は0.5m<sup>3</sup>FRP円形水槽を使用した。培養水温は29℃で24時間培養とした。栄養強化剤はナンノクロロプシス、冷凍海産クロレラ、マリングロス（日清サイエンス）を使用した。ナンノクロロプシスは0.5m<sup>3</sup>、冷凍海産クロレラは3.0kg、マリングロスは100g/5億個体を目安に給餌した。培養回数は18回、平均接種密度は800個体/mlで回収時密度は平均1,480個体/mlであった。増殖倍率は1.85倍であった。回収時平均卵率は56.0±20.1%であった。

本年度は培養時間を短くし、使用培養水槽数を減らすことで生産の作業効率を高めることができた。今後は利用効率（餌量/生産量）を高めていきたい。

表1 生産結果

| 水槽<br>(m <sup>3</sup> ) | 期間<br>(月.日) | 生産回次数<br>(回) | 培養日数<br>(日) | 総生産量<br>(億個体) | 日平均生産量<br>(億個体/日) | F G使用量<br>(ℓ) |
|-------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|
| 1.0                     | 6.2~7.19    | 30           | 1           | 257.6         | 9.2               | 116           |

表2 生産状況

|      | 培養 (n=30) |         | 栄養強化 (n=18) |         |
|------|-----------|---------|-------------|---------|
|      | 0時間       | 24時間    | 0時間         | 24時間    |
| 密度   | 511.2     | 1,429.8 | 801.2       | 1,479.0 |
| 偏差   | 72.8      | 302.6   | 255.0       | 641.9   |
| 増殖倍率 | 1.00      | 2.79    | 1.00        | 1.85    |
| 偏差   |           | 0.44    |             | 0.58    |

研 修 事 業

# ヒラメ養成親魚からの採卵

伊藤 司

平成8年度研修事業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

陸上コンクリート水槽で飼育していたヒラメ親魚62尾（魚体重1.3～4.5kg）を平成8年12月3日に産卵水槽（A水槽、円形コンクリート水槽、使用水量50m<sup>3</sup>）1槽に収容した。

### (2) 給餌

親魚への給餌はイカナゴに総合ビタミン剤を展着し、摂餌状況をみながら適宜与えた。

### (3) 産卵促進

産卵の促進は、加温と電照を併用して行った。水温は、収容時から平成9年1月8日までは自然水温、その後1月19日まで10℃を保ち、1月20日より徐々に加温を行い、3月17日から4月19日までは15℃を保った。翌日の4月20日に加温を停止し、自然水温とした。電照は、2月1日から4月10日まで蛍光灯（40W×1灯）で午後4時から午後9時まで行った。

### (4) 採卵

採卵槽に採卵ネットを3個設置し、産卵水槽のオーバーフロー管により排水を受け採卵した。卵は、浮上卵と沈下卵に分離した後計量した。

## 2. 結 果

採卵結果を表1、産卵水槽の水温を図1、採卵期間中の採卵数を図2に示した。

産卵は2月27日から始まり、産卵期間途中の4月19日に採卵を打ち切った。採卵した52日間の総採卵数は15,735.9万粒、浮上卵数13,648.35万粒、沈下卵数2,087.55万粒、浮上卵率86.7%、採卵期間中の浮上卵のふ化率は70～99%でおおむね90%以上であった。

表1 採 卵 結 果

| 水槽  | 採卵期間        | 総卵数       | 浮上卵数      | 沈下卵数     | 浮上卵率 | ふ化率   |
|-----|-------------|-----------|-----------|----------|------|-------|
|     |             |           | (万粒)      |          | (%)  | (%)   |
| A 1 | 2月27日～4月19日 | 15,735.90 | 13,648.35 | 2,087.55 | 86.7 | 70～99 |

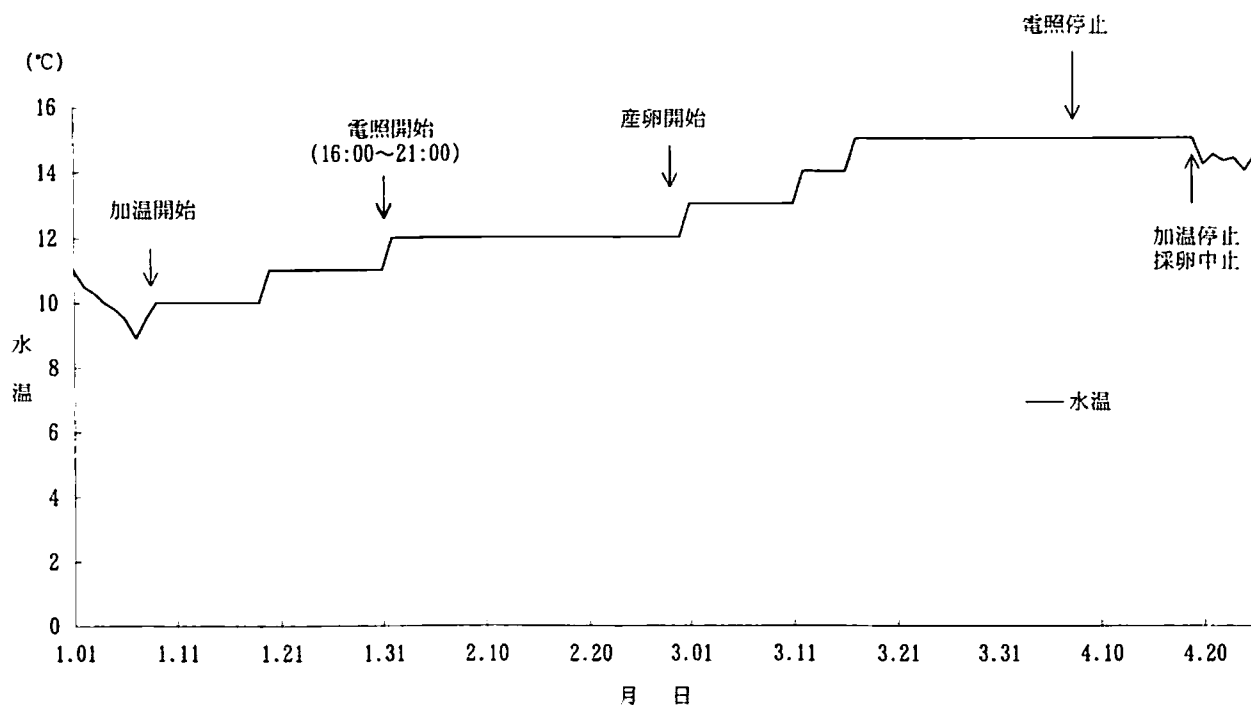


図1 ヒラメ産卵水槽の水温

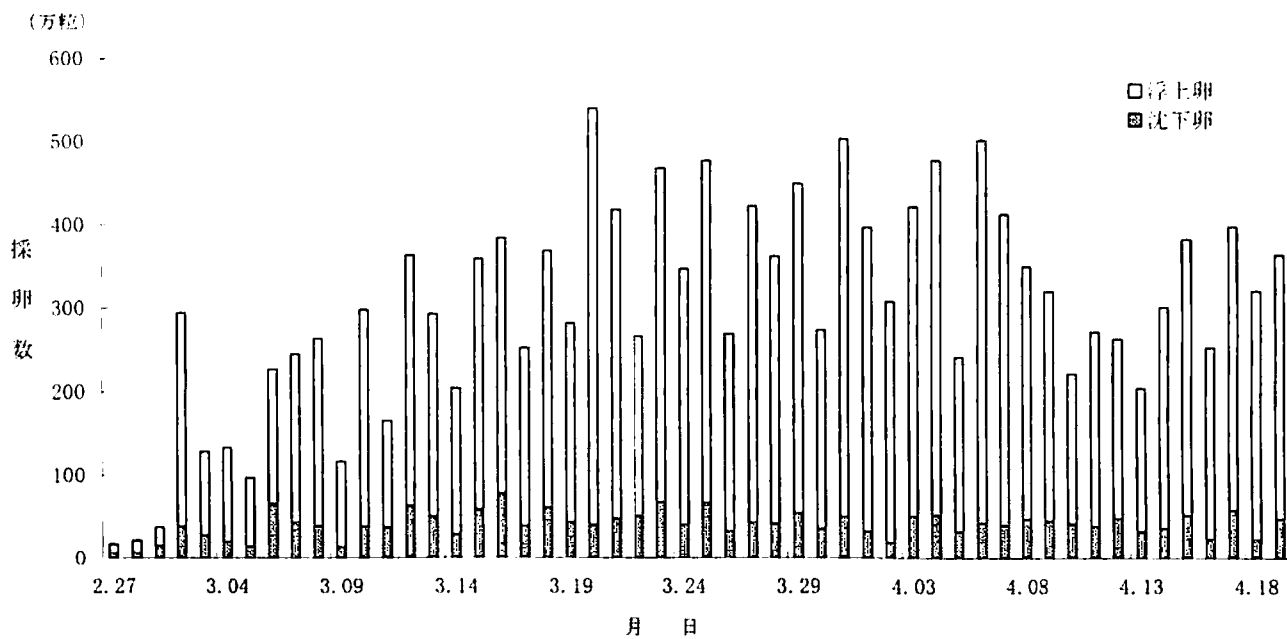


図2 ヒラメ採卵数量

# キジハタ親魚養成と採卵

野坂 克己・宮川 昌志\*

キジハタ種苗生産技術開発事業の親魚養成技術開発試験を行った。平成7年度陸上水槽での継続養成では親魚の成熟が著しく遅れたことより、平成8年度フローチャート図1に示したように、平成8年度では冬季加温養成後海面小割生け簀へ沖出し、成熟を待った。

## 冬季加温と海面小割生け簀での養成

### 1. 目的

冬季加温養成は、昨年度と同様最低水温を15℃に保つことで、産卵量の増加と卵質向上を目的とした。海面水温が15℃に達した時点で冬季加温養成を終了した。

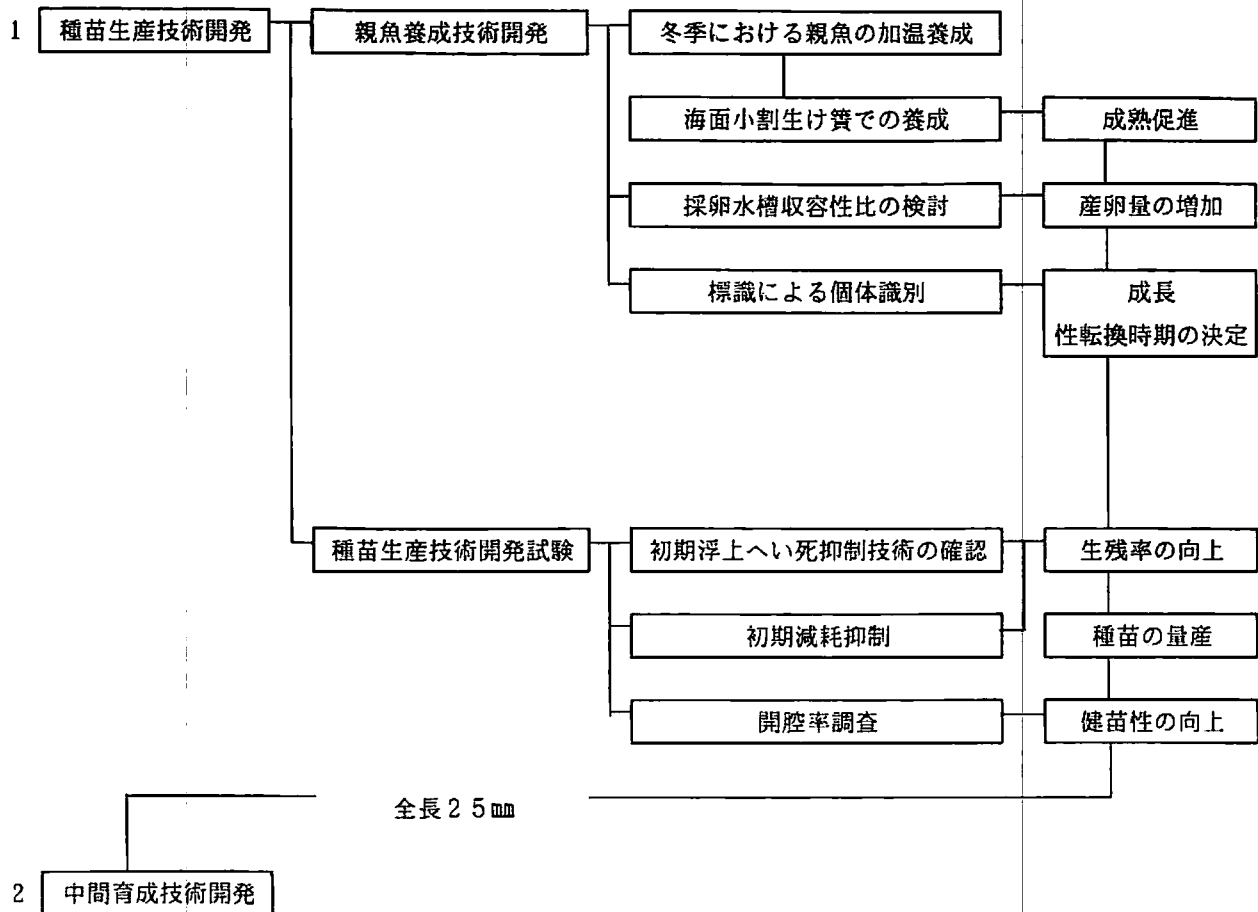


図1 平成8年度のフローチャート

\* 現香川県水産課

海面小割生け簀での養成は、親魚の成熟抑制要因は騒音、振動等のストレスであると推定し、陸上水槽より騒音が少ない環境で成熟が行われるかを確認する目的で行った。

## 2. 方 法

平成7年12月19日に陸上W水槽（使用水量40㎡）に、海面小割生け簀で養成していた親魚117尾、総重量95.5kgを収容し養成を開始した。水槽上面には昨年同様95%遮光ネットを張った。

給餌は3回/週とし水槽底面に残餌が蓄積しない程度とした。餌料はスルメイカ、オキアミ、イカナゴを等量、総合ビタミン剤（商品名 パラミックスW）を4%で調餌した。昨年度3%であったがストレス耐性を向上させる目的で本年度はやや多くした。

換水は昨年同様5～6回/週とした。

水槽換えを2月7日、4月3日に行い、2月7日には寄生虫駆除を目的として過酸化水素2,000ppm、45分間止水で薬浴を行った。

平成8年5月2日に海面水温が14℃に達したため、海面小割生け簀へ沖出しした。この時点での寄生虫の鰓への寄生がほとんど認められなかった。

6月27日海面水温21.0℃で陸上採卵水槽へ収容した。

## 3. 結 果

図2に冬季加温養成水温と採卵水槽収容時までの海面水温を示す。

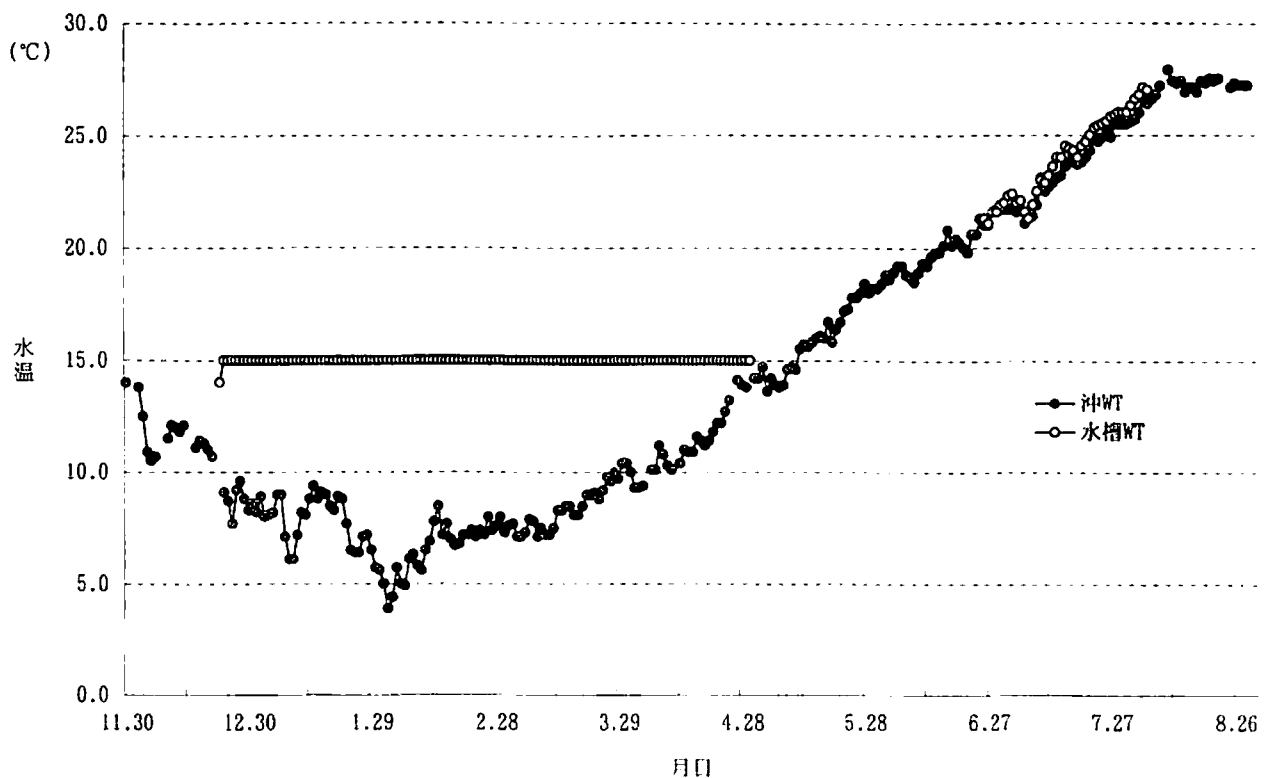


図2 越冬水槽、産卵水槽と地先海水温

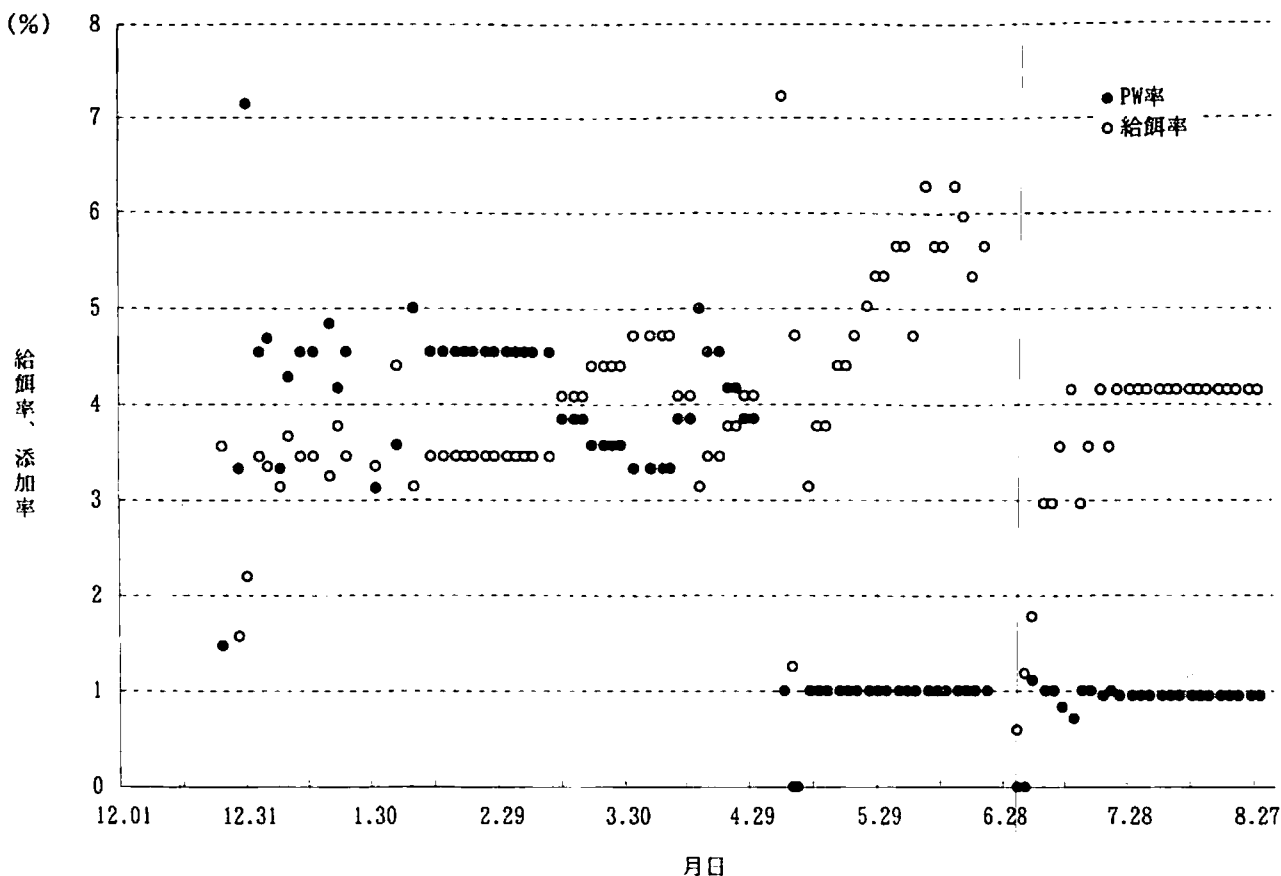


図3 給餌率とビタミン剤添加率

図3に給餌率を示す。昨年度5月には給餌率が7～9%まで高くなったが、本年度は最高でも6%とやや低かった。

冬季加温養成を終了した5月2日の時点では親魚の腹部膨隆による外見的成熟は確認できなかった。6月15日腹部が膨隆した個体を確認、また20日には追尾行動、及び産卵行動らしきものを観察した。6月27日全長体重測定と雌雄の判別を行い65尾（雌45尾、雄20尾）を採卵水槽へ収容した。この時雌は腹部の膨隆が確認でき、一部個体では卵を流出させた、また雄では精子の流出も確認された。

## キャンバス産卵水槽における産卵

### 1. 方法

図4に5月2日キャンバス産卵水槽（8×1.1m、使用水量50m<sup>3</sup>）へ収容した個体の全長組成を示す。収容尾数は水槽内シェルター数28個に対応して雄を20尾、性比1：2で雌を45尾とし計65尾を収容した。

換水は5から6回転／日、温調は行わず濾過海水を使用した。

図5に水温とpHを示した。親魚収容時6月27日で21.0℃であった。

図3に給餌率を示した。昨年度同様給餌回数は3回／週を目安とした。残餌は適宜サイフォンにより取り除いた。

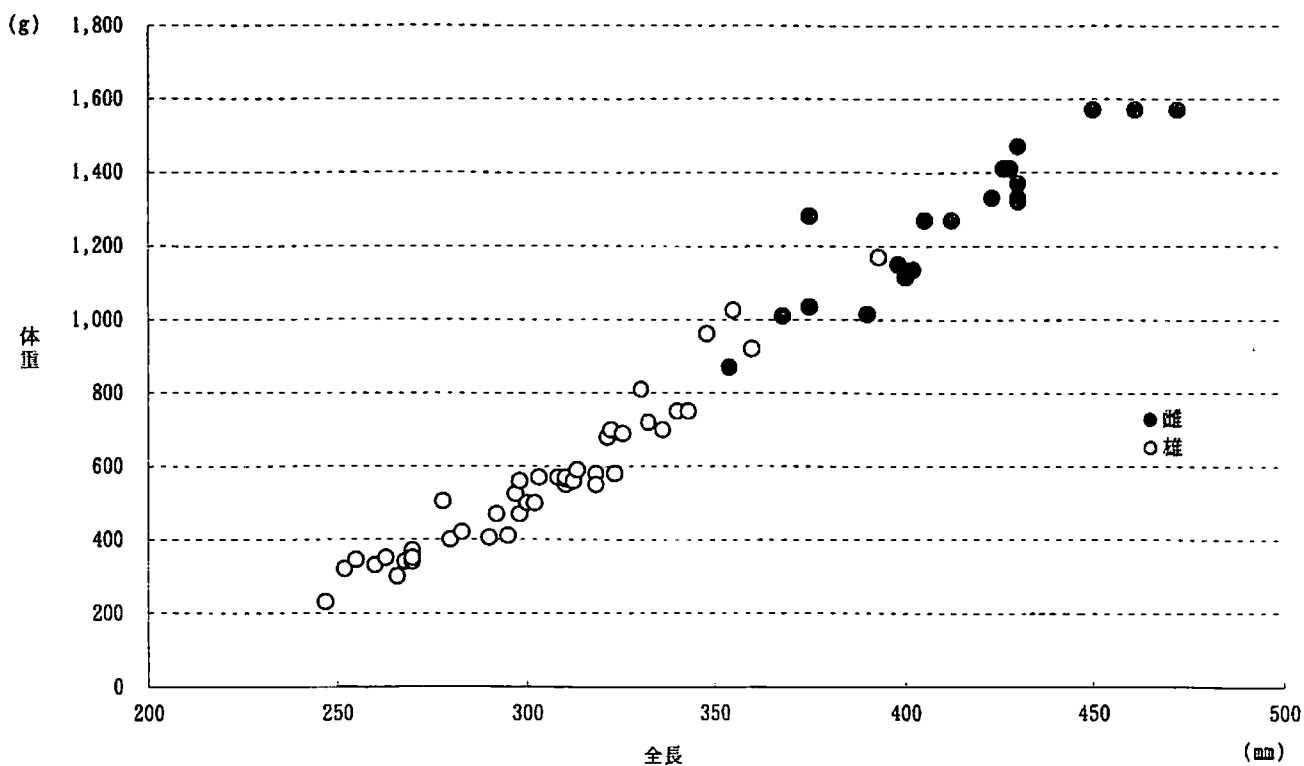


図4 H 8. 6. 27キャンパス収容個体

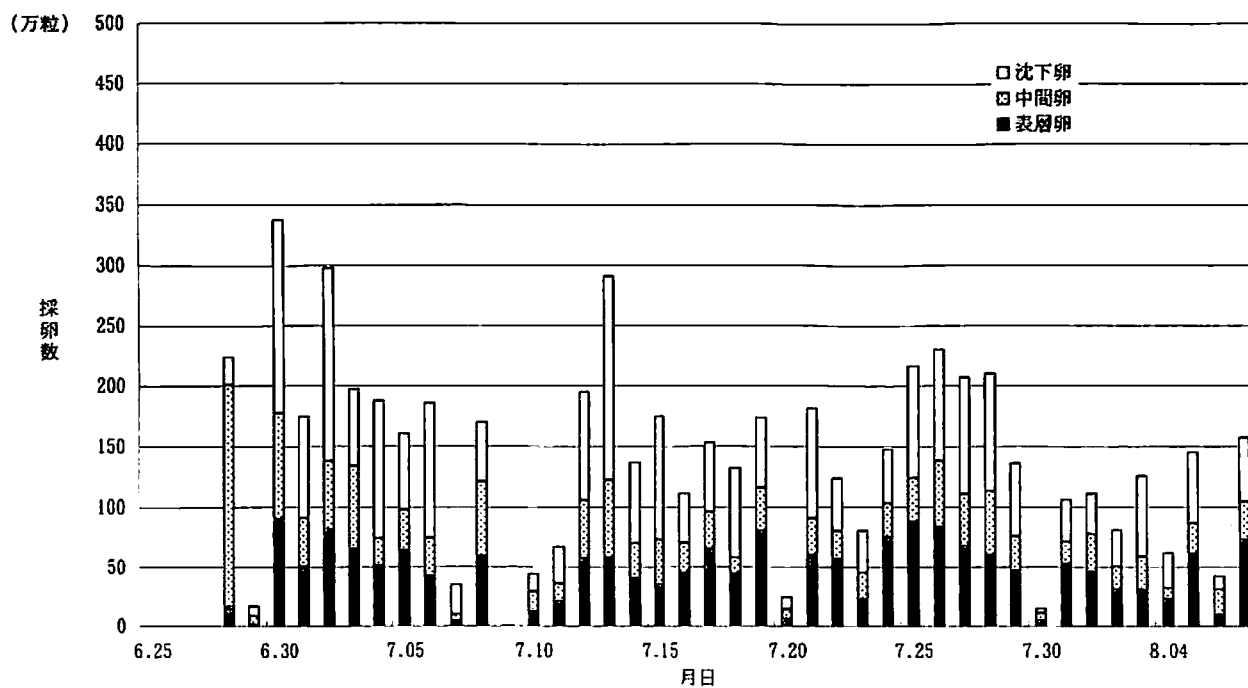


図5 平成8年度の採卵結果

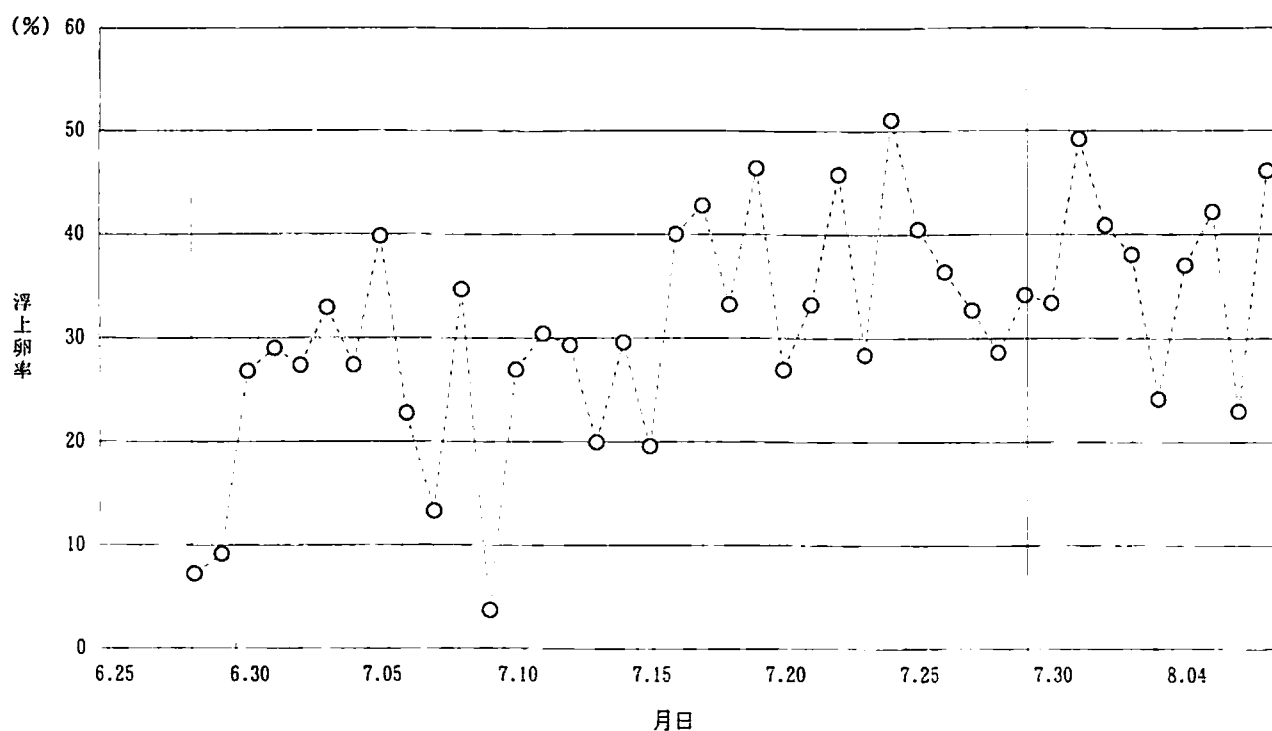


図6 浮上卵率

## 2. 結果

採卵結果を図6に示した。産卵量パターンは平成6年度と同様で、親魚収容翌日より採卵できた。総採卵数は58,633千粒で少なかった。これは採卵作業期間が短いことと親魚尾数が少ないためと思われる。

卵質判定基準としての平均浮上卵率は32.0%（約10～50%）と昨年度より高かった。

## 標識による個体識別

### 1. 目的

キジハタは雌性先成熟であることが知られている。このため種苗生産を行うに当たって雌親魚を毎年購入する必要がある、購入必要尾数の推定を行わなくてはならない。

当センターでは冬季に加温養成を行っているため天然群より成長が早くなると予想されるが、この基礎データの蓄積がなかった。標識による個体識別を行うことで成長速度及び性転換が行われる親魚全長を推定し、毎年の必要購入尾数を算出する。

### 2. 方法

親魚の下顎にVIタグを装着し、機会がある毎に親魚の全長と体重を測定する。

### 3. 結果

図7、8に雌と雄親魚の成長を示した。

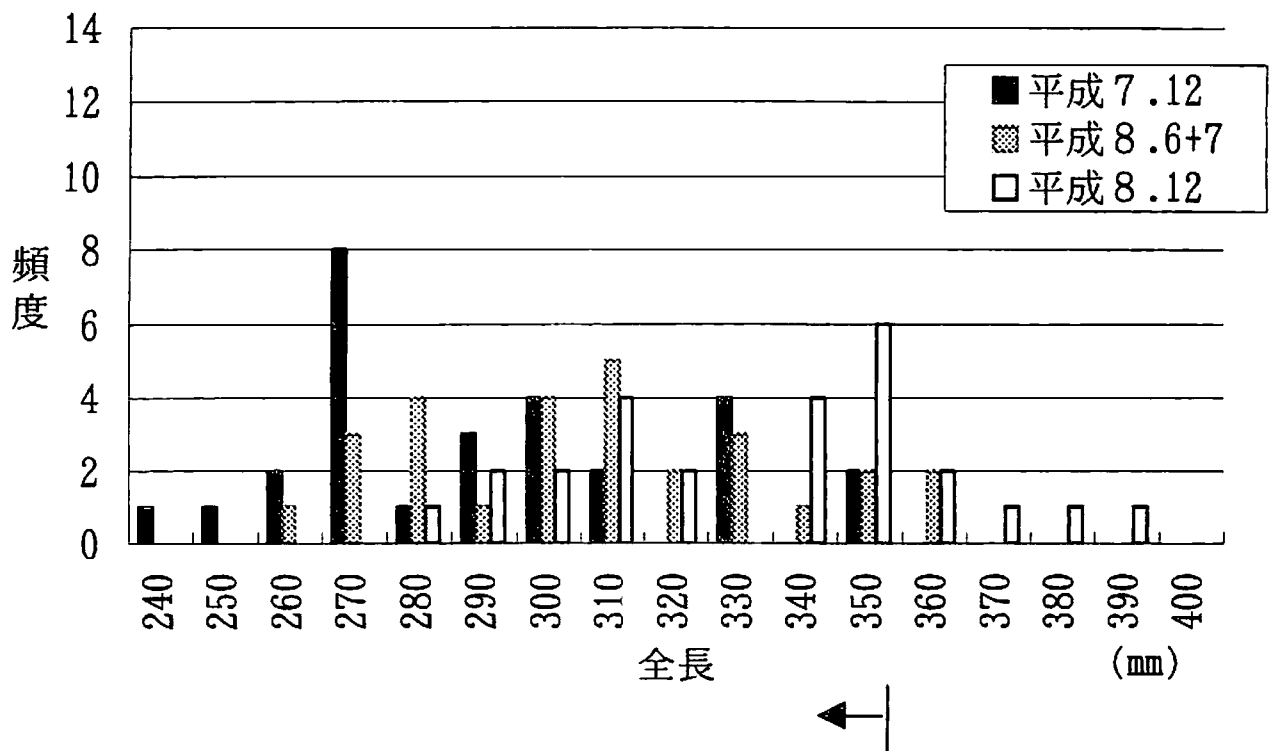


図 7 現在の雌親魚（'96. 7）の成長

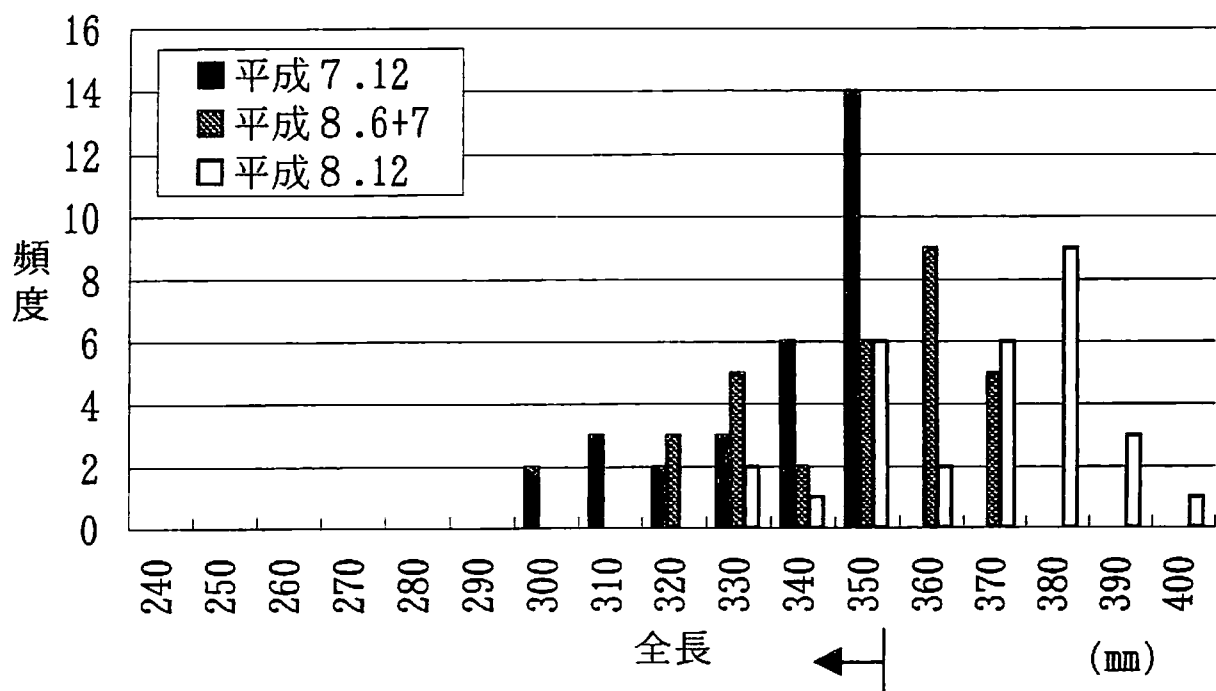


図 8 現在の雄親魚（'96. 7）の成長

## 考 察

### 1. 海面小割生け簀での成熟

平成6年度と同様に産卵水槽収容翌日より産卵が確認され、海面小割生け簀での親魚の成熟が進行したと思われる。今後は越冬水温と成熟時期の関係を明らかにするため、越冬養成水温を低くする。

### 2. 産卵量の増加

産卵量／日の増加を目的として、性比を1：2として雌尾数を多くした。また基準となる雄尾数に関しては平成7年度採卵水槽で観察された雄によるテリトリー数により決定した。次年度では雌を多くし性比を高めることで産卵量の増加を試みる。

### 3. 成長と性転換

全長350mmまで雌個体が確認された。1個体のみであるが400mmの雌個体も確認され、当センターでの親魚養成用法、採卵水槽での養成方法においては全長350mmまでは雌個体の出現が期待できそうだ。

図7より雌個体における成長は平成7年12月に270mm、平成8年6＋7月には310mm、平成8年12月には350mmにピークが認められた。これより全長270mm個体が翌年には350mmまで成長した。性転換による雌個体上限全長が350mmとすると、雌として使用できる期間が約1シーズン（1年間）と推定され、毎年小型雌個体を購入する必要がある。本年度冬季越冬養成水温が18℃と高いために270mmより310mmまで成長していると推定され、養成水温をより低くすることで成長を遅らせ、雌個体とし使用可能期間をのばせられると思われる。

図8より雄個体の成長は平成7年12月に350mm、平成8年6＋7月には360mm、平成8年12月には380mmにピークが認められた。これより全長350mm個体が翌年には380mmまで成長した。

測定が1年間であることより十分な判断はできないが、雄と雌の成長速度が異なるようである。

新 魚 種 育 成 事 業

# オニオコゼ種苗生産

伊藤 司

平成8年度の新魚種等育成事業としてオニオコゼ種苗生産を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 卵

卵は平成8年5月30日に（財）大阪府漁業振興基金栽培事業場より5月29日採卵した29万粒と翌30日採卵した29万粒、計58万粒を譲り受けた。

### (2) 飼育

飼育水槽は5 m<sup>3</sup>FRP水槽（使用水量4 m<sup>3</sup>）を卵収容時より着底期までは2面、着底期以降は3面を使用した。

飼育水温は当初21.5℃とし、徐々に上昇させ24℃を保った。自然水温度が24℃になった時点で加温を停止した。

流水量は卵収容時より流水飼育とし、着底期までは魚の成長に伴い50～300%/日、着底期以降は600～1,400%/日まで増やした。

通気はエアーストーン3個とエアリフト4本で行った。

餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。生物餌料の栄養強化は、ワムシにはナンノクロロプシスとドコサ・ユーグレナ、アルテミア幼生にはドコサ・ユーグレナを用いた。

飼育水に日令1日から日令15日の間のナンノクロロプシスを40～100万細胞/mlとなるように毎日添加した。

## 2. 結 果

表1に生産結果を示す。

飼育は着底期までを前期飼育とし着底期以降を後期飼育とした。

前期飼育は、5月29日採卵した29万粒を5月30日に5 m<sup>3</sup>-1水槽へ、5月30日採卵した29万粒を5 m<sup>3</sup>-2水槽へ収容した。29日に採卵し、翌30日に搬入した卵が輸送途中で一部がふ化して水槽収容後のふ化率が44%と30日採卵分の53.8%に比べ低くなった。日令3日から日令6日までの間に2水槽共浮上へい死が見られ、前期飼育生残率は5 m<sup>3</sup>-1水槽32.5%、5 m<sup>3</sup>-2水槽46.0%、平均生残率40%であった。11.34万尾の着底魚を取り揚げた。

後期飼育は、3水槽に11.34万尾を収容（5 m<sup>3</sup>-1水槽4.40万尾、5 m<sup>3</sup>-2水槽2.94万尾、5 m<sup>3</sup>-3水槽4.00万尾）して飼育した。8月23日に平均全長32mm、生残率44%、4.99万尾を取り揚げた。前、後期の通算生残率は17.6%であった。後期飼育の生残率が44%と低くなったのは、取り揚げまで大小選別を行わなかったため、共喰により減耗したものと思われる。

表1 生産結果

| 前期飼育 |                     |            |            |               |         |           |            |
|------|---------------------|------------|------------|---------------|---------|-----------|------------|
| 収容   |                     |            |            |               | 取り揚げ    |           |            |
| 月 日  | 水槽<br>(No.)         | 卵数<br>(万粒) | ふ化率<br>(%) | ふ化仔魚数<br>(万尾) | 月、日     | 尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) |
| 5.30 | 5m <sup>3</sup> - 1 | 29.0       | 44.1       | 12.8          | 6.19~22 | 41,622    | 32.5       |
| 5.30 | 5m <sup>3</sup> - 2 | 29.0       | 53.8       | 15.6          | 6.19~26 | 71,830    | 46.0       |
|      | 計                   | 58.0       | 49.0       | 28.4          |         | 113,452   | 40.0       |

| 後期飼育    |                     |           |      |           |            |              |              |
|---------|---------------------|-----------|------|-----------|------------|--------------|--------------|
| 収容      |                     |           | 取り揚げ |           |            |              |              |
| 月、日     | 水槽<br>(No.)         | 尾数<br>(尾) | 月 日  | 尾数<br>(尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) | 通算生残率<br>(%) |
| 6.19~22 | 5m <sup>3</sup> - 3 | 40,000    | 8.23 | 20,255    | 50.6       |              |              |
| 6.19~26 | 5m <sup>3</sup> - 1 | 44,016    | 8.23 | 21,868    | 49.7       | 32.04        | 17.6         |
| 6.19~26 | 5m <sup>3</sup> - 2 | 29,436    | 8.23 | 7,784     | 26.4       |              |              |
|         |                     | 113,452   |      | 49,907    | 44.0       |              |              |

配 布 業 務

# 種苗の配布状況

| 魚種並びに<br>出荷サイズ | (mm)  | 日     | 的               | 配布先               | 配布尾数<br>(尾) |
|----------------|-------|-------|-----------------|-------------------|-------------|
| クロダイ           | 20    | 6月18日 | 放 流             | 香川県東部漁業協同組合       | 72,000      |
|                |       | 7月 8日 | //              | 高松市漁業協同組合         | 100,000     |
|                |       | 7月23日 | //              | 香川県東部漁業協同組合       | 100,000     |
|                |       | 7月31日 | //              | 香川県東部漁業協同組合       | 8,000       |
|                |       | 合 計   |                 |                   |             |
| 20             | 7月15日 | 養 殖   | 津田漁業協同組合        | 50,000            |             |
| 合 計            |       |       |                 | 50,000            |             |
| 30             | 7月31日 | 放 流   | 大 内 町           | 20,000            |             |
|                |       | //    | 直 島 町           | 30,000            |             |
|                |       | //    | 池田漁業協同組合        | 30,000            |             |
|                |       | //    | 坂 出 市           | 10,000            |             |
|                |       | 合 計   |                 |                   |             |
| 総 計            |       |       |                 | 420,000           |             |
| ヒラメ            | 20    | 5月 7日 | 放 流             | 津田漁業協同組合          | 10,000      |
|                |       | //    | //              | 志度漁業協同組合          | 10,000      |
|                |       | //    | //              | 高松地域栽培漁業推進協議会     | 24,000      |
|                |       | //    | //              | 四海漁業協同組合          | 102,000     |
|                |       | //    | //              | 大 部 漁 業 協 同 組 合   | 15,000      |
|                |       | //    | //              | 観 音 寺 市           | 33,000      |
|                |       | //    | //              | 小 田 漁 業 協 同 組 合   | 20,000      |
|                |       | 5月 8日 | //              | 丸 亀 市             | 26,000      |
|                |       | //    | //              | 栗 島 漁 業 協 同 組 合   | 20,000      |
|                |       | //    | //              | 豊 浜 町 漁 業 協 同 組 合 | 10,000      |
|                |       | //    | //              | 香川県東部漁業協同組合連合     | 150,000     |
|                |       | 合 計   |                 |                   |             |
| クルマエビ          | 13    | 7月11日 | 放 流             | 香川県東部漁業協同組合連合     | 3,000,000   |
|                |       | //    | //              | 高松地域栽培漁業推進協議会     | 3,000,000   |
|                |       | //    | //              | 四海漁業協同組合          | 2,000,000   |
|                |       | //    | //              | 丸 亀 市             | 100,000     |
|                |       | 7月23日 | //              | 香 川 県 水 産 試 験 場   | 1,000,000   |
|                |       | 7月24日 | //              | 庵 治 漁 業 協 同 組 合   | 663,000     |
|                |       | //    | //              | 四 海 漁 業 協 同 組 合   | 250,000     |
|                |       | 合 計   |                 |                   |             |
| 25             | 7月24日 | 放 流   | 大 内 町           | 50,000            |             |
|                |       | //    | 庵 治 漁 業 協 同 組 合 | 650,000           |             |
|                |       | //    | 大 部 漁 業 協 同 組 合 | 100,000           |             |
| 合 計            |       |       |                 | 800,000           |             |

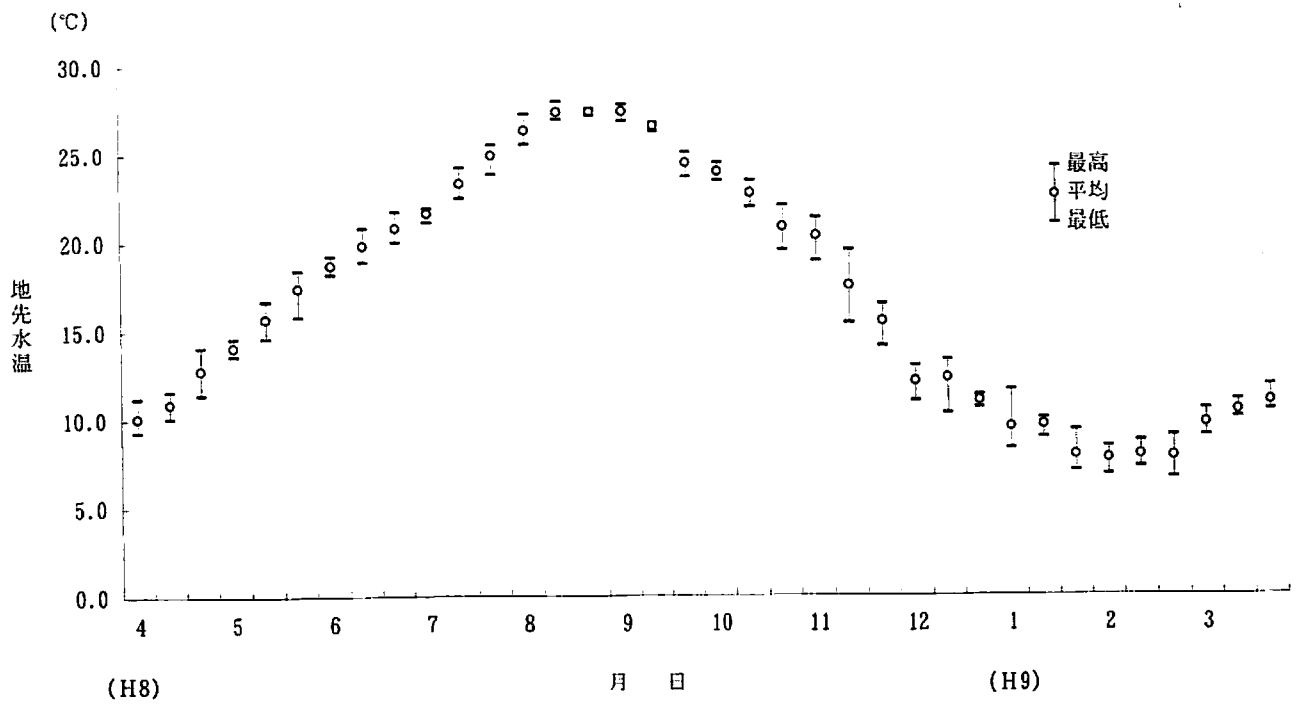
|       |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   |         |         |   |   |   |   |        |
|-------|----|-------|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---------|---------|---|---|---|---|--------|
| キジハタ  | 25 | 8月12日 | 放  | 流 | 香 | 川 | 県 | 水  | 産 | 試 | 験 | 場       | 106,800 |   |   |   |   |        |
|       |    | 8月23日 | // |   |   |   |   | // |   |   |   |         | 90,200  |   |   |   |   |        |
|       |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   |         |         |   |   |   |   |        |
| 合 計   |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   | 197,000 |         |   |   |   |   |        |
|       |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   |         |         |   |   |   |   |        |
| マコガレイ | 15 | 3月18日 | 放  | 流 | 高 | 松 | 地 | 域  | 栽 | 培 | 漁 | 業       | 推       | 進 | 協 | 議 | 会 | 50,000 |
|       |    | //    | // |   | 四 | 海 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 大 | 部 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 北 | 浦 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 内 | 海 | 町 | 漁  | 業 | 協 | 同 | 組       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 伊 | 吹 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | 3月21日 | // |   | 淵 | 崎 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 大 | 土 | 庄 | 漁  | 業 | 協 | 同 | 組       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 20,000 |
|       |    | //    | // |   | 土 | 庄 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 津 | 田 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 5,000  |
|       |    | //    | // |   | 小 | 田 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 15,000 |
|       |    | //    | // |   | 鴨 | 庄 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 10,000 |
|       |    | //    | // |   | 志 | 度 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 15,000 |
|       |    | //    | // |   | 牟 | 礼 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 15,000 |
|       |    | //    | // |   | 庵 | 治 | 漁 | 業  | 協 | 同 | 組 | 合       | 合       | 合 | 合 | 合 | 合 | 30,000 |
|       |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   |         |         |   |   |   |   |        |
| 合 計   |    |       |    |   |   |   |   |    |   |   |   | 230,000 |         |   |   |   |   |        |

觀 測 資 料

# 定時定点観測資料

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<br>(℃) | 水温範囲(℃) |      | 過去5年の<br>平均水温(℃) | 平均pH    | 平均水温<br>(℃) | 平均pH |
|    |    |             | 最低      | 最高   |                  |         |             |      |
| 4  | 上  | 10.1        | 9.3     | 11.2 | 11.3             | 8.26    | 10.4        | 8.20 |
|    | 中  | 10.9        | 10.1    | 11.6 | 12.3             | 8.14    | 11.2        | 8.12 |
|    | 下  | 12.8        | 11.4    | 14.1 | 13.9             | 7.99    | 13.0        | 7.97 |
| 5  | 上  | 14.1        | 13.6    | 14.6 | 15.0             | 8.09    | 14.3        | 8.06 |
|    | 中  | 15.7        | 14.6    | 16.7 | 16.4             | 8.12    | 15.9        | 8.07 |
|    | 下  | 17.4        | 15.8    | 18.4 | 17.9             | 8.16    | 17.7        | 8.11 |
| 6  | 上  | 18.7        | 18.2    | 19.2 | 18.9             | 8.13    | 19.1        | 8.06 |
|    | 中  | 19.8        | 18.9    | 20.8 | 20.1             | 8.05    | 19.9        | 8.02 |
|    | 下  | 20.8        | 20.0    | 21.7 | 21.1             | 8.02    | 20.7        | 7.98 |
| 7  | 上  | 21.6        | 21.1    | 21.9 | 22.1             | 8.00    | 21.5        | 7.97 |
|    | 中  | 23.3        | 22.5    | 24.2 | 23.4             | 8.07    | 23.2        | 7.99 |
|    | 下  | 24.9        | 23.8    | 25.5 | 25.1             | 8.08    | 24.8        | 7.96 |
| 8  | 上  | 26.3        | 25.5    | 27.2 | 26.2             | 8.11    | 26.3        | 7.99 |
|    | 中  | 27.3        | 26.9    | 27.9 | 26.7             | 8.09    | 27.0        | 7.95 |
|    | 下  | 27.3        | 27.1    | 27.5 | 27.3             | 8.04    | 27.0        | 7.94 |
| 9  | 上  | 27.3        | 26.8    | 27.7 | 27.3             | 8.04    | 26.8        | 7.92 |
|    | 中  | 26.5        | 26.2    | 26.7 | 26.2             | 8.03    | 25.9        | 7.96 |
|    | 下  | 24.4        | 23.6    | 25.0 | 25.0             | 8.01    | 23.9        | 7.96 |
| 10 | 上  | 23.9        | 23.4    | 24.4 | 24.0             | 7.99    | 23.1        | 7.97 |
|    | 中  | 22.7        | 21.9    | 23.4 | 22.9             | 8.04    | 22.1        | 7.99 |
|    | 下  | 20.8        | 19.5    | 22.0 | 20.7             | 8.09    | 19.8        | 8.06 |
| 11 | 上  | 20.3        | 18.9    | 21.3 | 18.8             | 8.03    | 19.6        | 8.01 |
|    | 中  | 17.5        | 15.4    | 19.5 | 17.5             | 8.06    | 17.0        | 8.06 |
|    | 下  | 15.5        | 14.1    | 16.5 | 15.7             | 8.11    | 14.9        | 8.10 |
| 12 | 上  | 12.1        | 11.0    | 13.0 | 14.2             | 8.17    | 11.4        | 8.14 |
|    | 中  | 12.3        | 10.3    | 13.3 | 12.2             | 8.21    | 12.2        | 8.20 |
|    | 下  | 11.0        | 10.6    | 11.3 | 10.9             | 8.23    | 10.6        | 8.22 |
| 1  | 上  | 9.5         | 8.3     | 11.6 | 9.9              | 8.27    | 9.8         | 8.22 |
|    | 中  | 9.6         | 8.9     | 10.0 | 9.5              | 8.27    | 10.7        | 8.26 |
|    | 下  | 7.9         | 7.0     | 9.3  | 8.2              | 8.24    | 8.1         | 8.20 |
| 2  | 上  | 7.7         | 6.8     | 8.4  | 7.6              | 8.33    | 7.7         | 8.25 |
|    | 中  | 7.9         | 7.2     | 8.7  | 8.3              | 8.36    | 8.2         | 8.29 |
|    | 下  | 7.8         | 6.6     | 9.0  | 8.2              | 8.36    | 8.2         | 8.33 |
| 3  | 上  | 9.7         | 9.0     | 10.5 | 8.8              | 8.36    | 10.0        | 8.34 |
|    | 中  | 10.4        | 10.0    | 11.0 | 9.5              | 8.33    | 10.7        | 8.35 |
|    | 下  | 10.9        | 10.4    | 11.8 | 10.3             | 8.38    | 10.9        | 8.37 |



地先海水の水温、pHの旬別経過

