

平成6年度

# 種苗生産事業報告書

平成7年12月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

正誤表

P26 1行目 80.4万尾が80.2万尾

P27

表1

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 採卵日 | 6行目  | 1.7が1.1  |
| ふ化日 | 2行目  | 1.1が1.17 |
|     | 15行目 | 1.1が1.11 |
|     | 16行目 | 1.1が1.10 |

表2

取り揚げ、尾数、合計80.4が80.2

## は し が き

県から生産業務の委託を受け、ヒラメ、クロダイ、ガザミ、クルマエビ、マコガレイの順に種苗生産と配布、その他の研修事業に取り組みました。

結果の詳細は後述しますが、毎年いずれかの魚種に問題が起こる中で、本年はクロダイを除いて目標を達成しております。

ヒラメについては3月15日から生産に入り、5月13日479千尾が配布できました。しかし、腹部膨満症、原因不明のへい死による生産中止の回次が見られました。

クロダイについては、卵は岡山県栽培漁業センターから分譲を受けて生産に取り組みました。しかしながら、平成5年と同様に飼育当初の原因不明の大量へい死、日令20日前後の腹部膨満症により、目標が達成できず、7月18日599千尾で生産を終了しました。

ガザミについては17尾の未抱卵親ガニから576万尾、8尾の抱卵親ガニから1,370万尾のふ化幼生を得て、生産を開始しました。しかし、本年もZ期、M期で大量へい死の回次が多く見られ生残率が低い生産となりました。そのような中で何とか計画を上廻る88.3万尾が配布できました。

クルマエビについては5月29日徳島県椿泊漁協、6月28日、7月7日、7月13日愛知県一色町、7月29日徳島県小松島漁協から親エビを購入し、ふ化幼生4,876万尾を得て、生産を開始しました。7月7日分は産卵したもののふ化せず、6月28日分、7月13日分の水槽に真菌による大量へい死が見られたが、7月29日分の内紫外線殺菌海水を使用した水槽では発病に至りませんでした。計画どおり13mm1,000万尾、25mm87万尾を生産配布できました。

マコガレイについては夏季の高水温から天然魚が死んだという情報もあり、親魚の確保が心配されたが、12月下旬39尾を購入し、逐次性腺刺激ホルモンを打注し、乾導法で受精し卵管理を行いました。1月6日570千尾、1月8日940千尾のふ化仔魚を得て生産を開始し、3月8日577千尾を生産配布できました。

研修事業としては、次の項目に取り組みました。

- (1) ヒラメ親魚養成と採卵で、浮上卵約3,000万粒が採卵できました。
- (2) ガザミ親養成では未抱卵、抱卵ガニからふ化幼生約2,000万尾が確保できております。
- (3) 餌料生物の脂肪酸分析では、ワムシ、アルテミアについて栄養強化した場合の時間的栄養価の変化について調べております。
- (4) その他、技術研修会等に職員を派遣し、技術の習得、向上に努めております。

以上、今後とも関係機関からのご指導、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

最後にクロダイ種苗生産にご援助を頂いた岡山県栽培漁業センター、(財)大阪府漁業振興基金栽培事業場に対してはこの場を借りて心から感謝申し上げます。

平成7年12月1日

財団法人 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6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)

|                         |    |
|-------------------------|----|
| クロダイの種苗生産 .....         | 7  |
| ヒラメの種苗生産 .....          | 10 |
| ガザミの種苗生産 .....          | 14 |
| クルマエビの種苗生産 (13mm) ..... | 18 |
| クルマエビの種苗生産 (25mm) ..... | 25 |
| マコガレイの種苗生産 .....        | 26 |

#### (餌料生物培養)

|                    |    |
|--------------------|----|
| ナンノクロロプシスの培養 ..... | 29 |
| シオミズツボムシの培養 .....  | 32 |

#### (研修事業)

|                    |    |
|--------------------|----|
| ヒラメ養成親魚からの採卵 ..... | 39 |
| 親ガザミの養成飼育 .....    | 41 |
| 生物餌料の脂肪酸分析 .....   | 43 |

#### (特別研修)

|                   |    |
|-------------------|----|
| クルマエビ真菌対策報告 ..... | 49 |
|-------------------|----|

#### (配布業務)

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

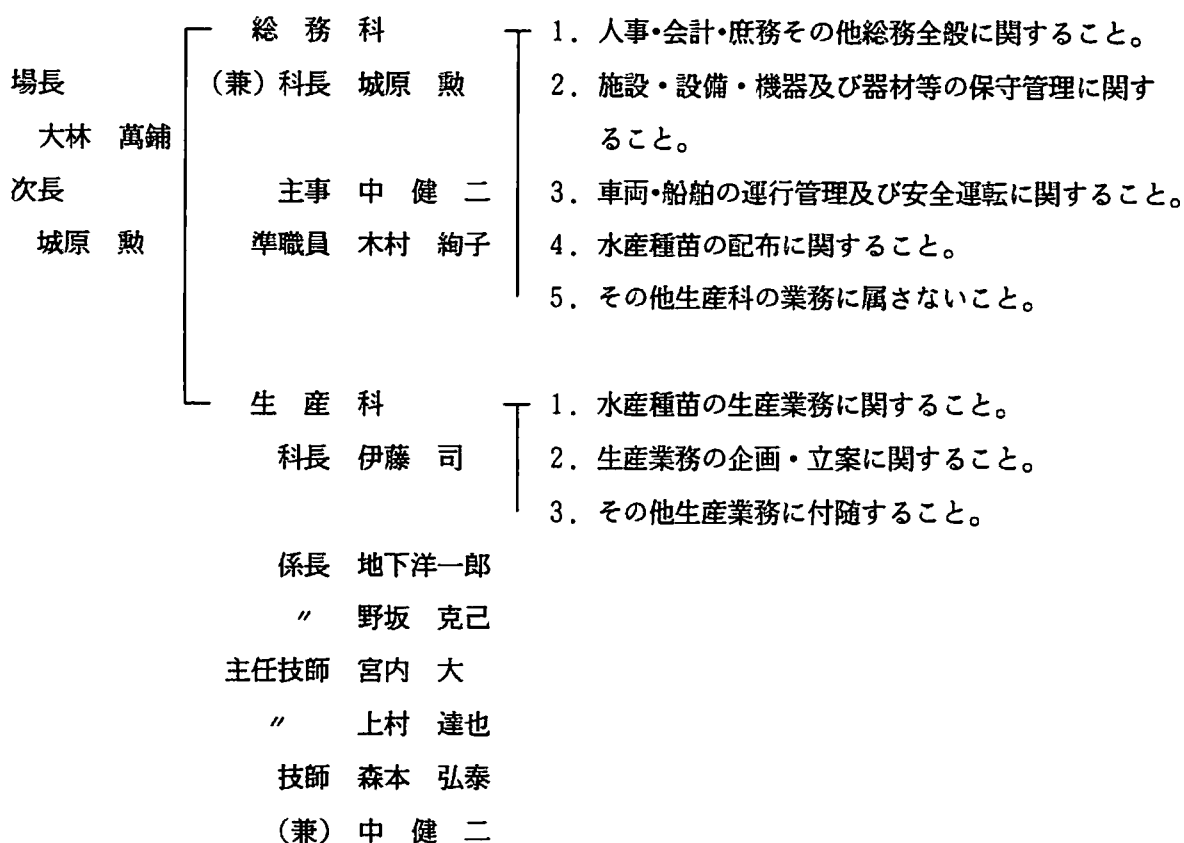
#### (観測資料)

|                |    |
|----------------|----|
| 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6年7月1日）



## 2. 平成6年度決算

### 収入の部

(単位：円)

| 科 目       | 決 算 額       | 摘 要 |
|-----------|-------------|-----|
| 委 託 料     | 99,395,215  |     |
| 本 部 繰 入 金 | 2,138,244   |     |
| 預 金 利 息   | 233,631     |     |
| 合 計       | 101,767,090 |     |

### 支出の部

| 科 目               | 決 算 額       | 摘 要              |
|-------------------|-------------|------------------|
| 給 料               | 29,299,200  | 基金職員9人分          |
| 手 当               | 21,553,077  | 〃                |
| 共 済 費             | 6,204,286   | 基金職員9人分、賃金職員3人分  |
| 退 職 給 与 引 当 金     | 1,113,862   | 基金職員8人分          |
| 賃 金               | 9,042,944   | 賃金職員3人分、パート2人分   |
| 報 償 費             | 103,000     | 社会保険労務士謝礼        |
| 旅 費               | 1,742,049   | 西日本種苗生産機関協議会等    |
| 消 耗 品 及 び 親 魚 費   | 4,393,014   | 生産用直接資材・クルマエビ親代等 |
| 燃 料 費             | 5,647,572   | A重油他             |
| 肥 飼 料 費           | 13,294,831  | アルテミア卵他          |
| 管 理 用 需 要 費       | 4,201,253   | 修理・印刷・管理用消耗品他    |
| 役 務 費             | 934,681     | 電話料他             |
| 新 魚 種 等 育 成 事 業 費 | 599,998     | オニオコゼ種苗生産及び中間育成  |
| 研 修 費             | 974,125     | 魚病研修・ヒラメ親魚養成他    |
| 有用水産種苗生産技術研修事業費   | 698,246     | 技術研修・備品等         |
| 福 利 厚 生 費         | 1,023,852   | 健康診断料他           |
| 諸 税 等 負 担 金       | 70,600      | 委託契約書印紙代他        |
| 消 費 税             | 870,500     | 簡易課税             |
| 合 計               | 101,767,090 |                  |

### 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               | 491          | 6. 10~7. 12   |
|           | 30               | 200          |               | 30               | 117          | 6. 24         |
| ヒ ラ メ     | 20               | 350          | 7. 31         | 20               | 479          | 5. 2~5. 13    |
| ガ ザ ミ     | 4                | 500          | 10. 31        | 4                | 883          | 6. 20         |
| ク ル マ エ ビ | 13               | 10,000       | 10. 31        | 13               | 10,000       | 6. 27~8. 23   |
|           | 25               | 800          |               | 25               | 870          | 7. 18         |
| マ コ ガ レ イ | 15               | 400          | 3. 31         | 15               | 577          | 3. 7・8        |

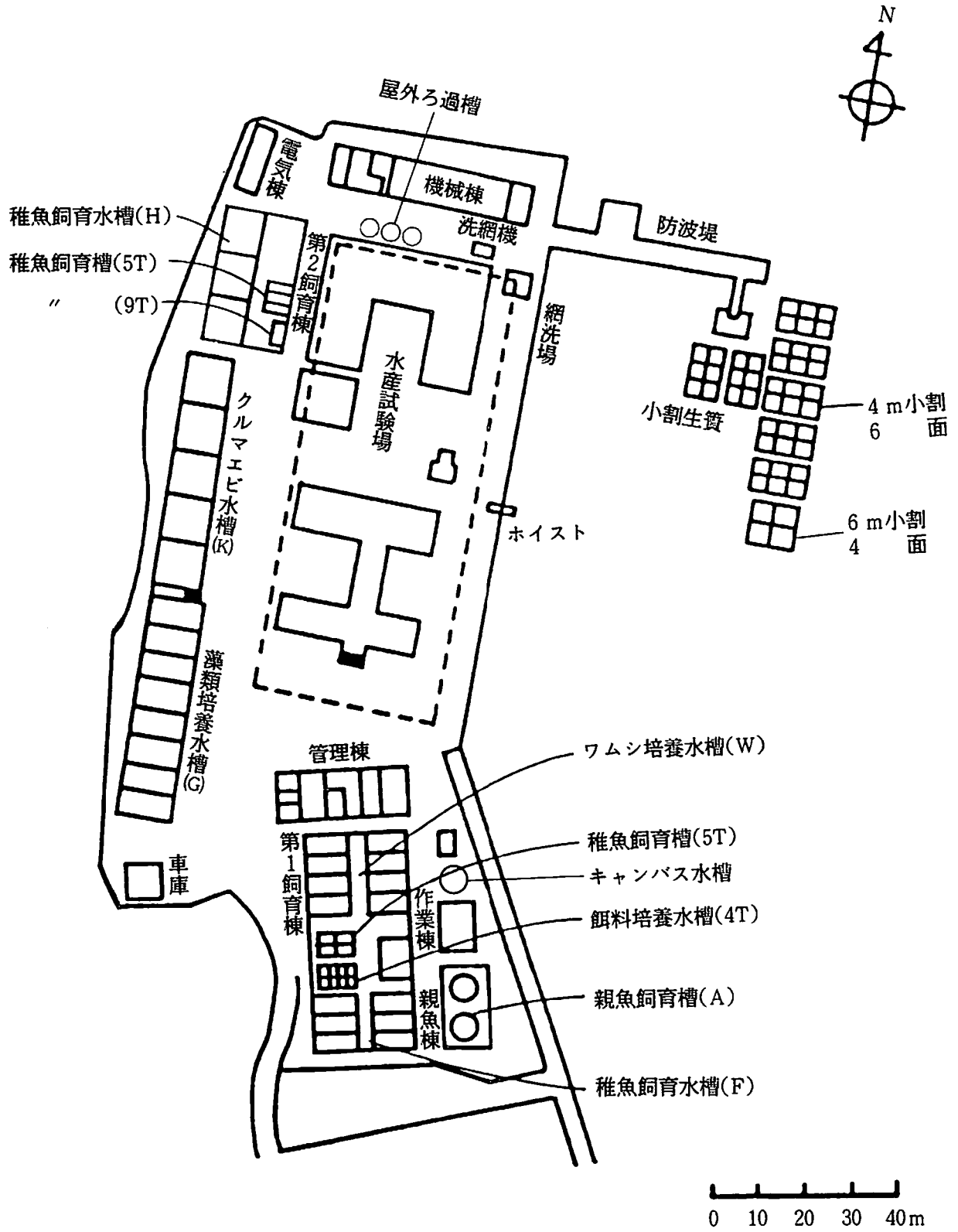
#### 4. 施設の概要

##### (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サイズのクロダイを59.9万尾生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

### 1) 卵収容

昨年度使用した親魚は、大量へい死の原因が親魚にあるのではないかと考え平成5年5月にすべて処分した。そのため卵は岡山県栽培漁業センターから譲り受けた。卵は直接飼育水槽に収容し飼育を開始した。

### 2) 飼育

飼育水槽はF水槽（使用水量40㎡）を延べ12面使用した。

飼育水温は20℃とした。

流量は魚の成長に伴って30～800%まで増した。

一部の水槽を除き日令0～10日までナンノクロブシスを50万細胞/mlとなるように添加した。

昨年度から原因不明の大量へい死、腹部膨満症対策として飼育水に紫外線殺菌海水を使用した。本年度は飼育水だけでなくワムシ、アルテミア幼生も栄養強化後紫外線殺菌海水で洗浄し給餌した。

通気はエアーストン4個とエアリフト2本で行った。

餌料はS型ワムシ、アルテミア幼生（活、冷凍）、冷凍養成アルテミア、配合飼料を使用した。ワムシの栄養強化はドコサ・ユグレナとナンノクロブシスで行い、同時にニフルスチレン酸ナトリウム（有効濃度10ppm）で2～4時間薬浴を行った。アルテミア幼生の栄養強化はパワーシュAで行いワムシと同様に薬浴を行った。

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160、120径のモジ網を使用した。

## 2. 結果と考察

表1に陸上飼育結果を示す。

飼育には岡山県栽培漁業センターの卵1,373.6万粒を4月12日から6月10日の間にF水槽10面に収容し飼育を開始した。

取り揚げは6月6、7日 7月11、18日に行い、全長26.0～36.4mmの稚魚を59.9万尾取り揚げた。

取り揚げまでの平均生残率は5.0%であった。一部の稚魚は30mmサイズまで引き続き小割網で飼育を続けた。

今年も原因不明の飼育初期の大量へい死が起こり日令20日までに6水槽を廃棄した。

第1回次は、4月12日にF2、3、5の3水槽にそれぞれ500g、790g、540gの卵を収容し飼育を開始した。

表1 生産結果（陸上飼育）

| 回次  | 収 容  |    | 分 槽       |             | 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  | 水槽 |      | 月日   | 尾数<br>(万尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) |          |
| 1   | 4.12 | F2 | 500       | 77.8        | 91.5       |     |    | 6.6  | 16.8 | 43.1       | 27.5       |              |          |
|     |      |    |           |             |            | 5.6 | F1 | 6.6  | 16.8 |            | 28.4       |              |          |
|     | 4.12 | F3 | 790       | 108.6       | 84.1       |     |    | 6.7  | 12.7 | 21.2       | 27.9       |              |          |
|     |      |    |           |             |            | 5.9 | F5 | 6.6  | 10.3 |            | 26.0       |              |          |
|     | 4.12 | F5 | 540       | 87.8        | 95.6       |     |    |      |      |            |            | 4.22         | 日令8日で廃棄  |
| 2   | 4.21 | F1 | 700       | 118.0       | 99.2       |     |    |      |      |            |            | 5.2          | 日令8日で廃棄  |
|     | 4.21 | F4 | 700       | 109.7       | 92.2       |     |    |      |      |            |            | 5.9          | 日令15日で廃棄 |
|     | 4.21 | F6 | 700       | 105.8       | 88.9       |     |    |      |      |            |            | 5.13         | 日令19日で廃棄 |
|     |      |    |           |             |            |     |    |      |      |            |            |              |          |
| 3   | 5.11 | F4 | 750       | 105.0       | 82.4       |     |    | 7.11 | 2.8  | 2.7        | 29.8       |              |          |
|     | 5.17 | F6 | 900       | 163.3       | 100.0      |     |    | 7.18 | 0.6  | 0.4        | 36.4       |              |          |
| 4   | 6.10 | F5 | 1,200     | 118.6       | 58.1       |     |    |      |      |            |            | 7.4          | 日令23日で廃棄 |
|     | 6.10 | F2 | 1,300     | 194.0       | 87.8       |     |    |      |      |            |            | 6.19         | 日令7日で廃棄  |
| 合 計 |      |    | 8,080     | 1,188.6     | 86.5       |     |    |      | 59.9 | 5.0        |            |              |          |

1,700粒/gで算出

F2、5は紫外線殺菌海水を使用し、F3は使用しなかった。F5は日令5～8日の4日間で73万尾へい死したため4月22日に飼育を中止した。F2、3も同様に日令10日までに約25万尾づつのへい死があった。しかし、それ以降はへい死数が減少した。日令20日以降両水槽とも腹部膨満症が発病した。紫外線殺菌海水を使用したF2の方が軽微であり生残率は43.1%であった。一方、紫外線殺菌海水を使用しなかったF3は大量へい死が起こり生残率はF2の半分の21.2%であった。

第2回次は4月21日にF1、4、6の3水槽にそれぞれ700gずつ収容し飼育を開始した。今回は3水槽とも紫外線殺菌海水を使用して飼育を行った。しかし、3水槽とも初期の大量へい死が起こり日令8～19日で飼育を中止した。

第3回次は5月11、17日にF4、6にそれぞれ750g、900g収容し紫外線殺菌海水を使用して飼育を開始した。今回も初期の大量へい死と腹部膨満症が発病し生残率は2.7%、0.4%であった。

第4回次は6月10日にF2、5にそれぞれ1,300g、1,200g収容し紫外線殺菌海水を使用して飼育を開始した。F2は初期の大量へい死があり日令7日で飼育を中止した。F5も同様に初期の大量へい死と腹部膨満症が起こり日令22日で飼育を中止した。

今年度使用した餌料は、ワムシが536.6億個体、アルテミア幼生が169.0億個体、冷凍アルテミア幼生が62.2Kg、冷凍養成アルテミアが441.0Kg、配合飼料が37.1Kgであった。海上飼育で使用した配合飼料は85.5Kgであった。

今年度は昨年度に比べ処理能力が約10倍ある紫外線殺菌装置\*を使用して飼育水のみならず餌料の洗浄にも紫外線殺菌海水を使用して飼育を行った。第1回次のF2と3を比べると両水槽とも腹部膨満症が発病したが昨年と同様に紫外線殺菌海水を使用したF2の方が被害が軽微であり生残率も2倍となり腹部膨満症

に対し紫外線殺菌海水は有効ではないかと考えられた。

しかし、本年度も初期の大量へい死が起こり、紫外線殺菌海水の有効性を検証できなかった。今年度も飼育初期の大量へい死と腹部膨満症の問題が残された。

\* 今年度から使用した紫外線殺菌装置は、(株)岩崎電気製の形式名GMB120008A205で処理能力は、枯草菌芽胞で50.0m<sup>3</sup>/hである。

# ヒラメの種苗生産

伊藤 司・宮内 大

放流用種苗として、全長25.7～31.3mmの稚魚67万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

飼育には当场養成親魚から得られた卵を使用した。

### 1) 第1回次

卵から変態完了前（全長13mm）までを前期飼育、その後取り揚げまでを後期飼育とした。

#### 1-1) 前期飼育

F水槽（使用水量40m<sup>3</sup>）を3面使用し、F4 3月15日、F5 3月16日、F1 3月20日に卵を直接飼育水槽に收容しふ化させた。飼育水温は、ふ化後3～5日かけて上昇させ18℃を保つようにした。飼育はふ化日より流水飼育とし、流水量は1日当たり50%から開始し以後魚の成長に伴って最大500～600%まで漸増した。通気はエアーストン（φ30×50mm）6個とエアリフト4基で行った。底掃除は日令3日より開始し日令6日より毎日行った。飼育水にはナンノクロロブシス（以下ナンノ）を日令0～10日の期間60～100万細胞/mlになるよう毎朝添加した。餌料はL型シオミズツボワムシ（以下ワムシ）、アルテミア幼生、配合飼料を用いた。生物餌料の栄養強化には、ワムシがナンノとドコサ・ユグレナ、アルテミア幼生はドコサ・ユグレナを用いた。

#### 1-2) 後期飼育

飼育は前期飼育で生産された仔魚をH水槽2水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）に設置した小割網（3×3.2×1.2m）8張に收容して開始した。飼育水温は前期飼育と同様18℃を保つようにした。飼育水は收容時から流水とし、1日当たり100%より開始し、以後魚の成長、飼育水の汚れ具合をみながら最大450%まで漸増した。底掃除は毎日行い網替えは魚の成長、網の汚れに応じ適宜行った。餌料は、アルテミア幼生、配合飼料を与えた。アルテミア幼生は前期と同様に栄養強化したものを与えた。

### 2) 第2回次

第2回次はH水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）1面を使用して飼育開始から取り揚げまで同一水槽での一貫飼育を行う事とした。3月30日に卵を直接飼育水槽へ收容しふ化させた。飼育水温は第1回次と同様とした。飼育はふ化日から流水飼育とし流水量は開始時1日当たり50%とし、最大450%まで漸増した。通気は平均全長13mmまではエアーストン（50×50×170mm）9個とエアリフト6基で行い、それ以後は水槽底部の4隅にエアブロック（塩ビ管φ13mm×1.5m）を設置し、飼育水にゆるやかな回転を与えて残餌、糞等が水槽中央部に集まる様にした。底掃除は日令5日より開始し日令15日から毎日行った。飼育水にナンノは添加しなかった。餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を用い生物餌料の栄養強化は第1回次と同様とした。

## 2. 結 果

### 第一回次

#### 1-1) 前期飼育

第1回次前期飼育結果を表1に示す。

表1 第1回次前期飼育結果

| 収 容   |      |            |              |            | 移 槽  |            |            |              | 水 質         |           | 備 考                 |
|-------|------|------------|--------------|------------|------|------------|------------|--------------|-------------|-----------|---------------------|
| 水槽    | 月日   | 卵数<br>(万粒) | ふ化尾数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 月日   | 尾数<br>(万尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) | 水温範囲<br>(℃) | pH範囲      |                     |
| F4    | 3.15 | 75.0       | 54           | 72.0       | 4.14 | 22.0       | 40.0       | 13.1         | 14.0~18.2   | 8.07~8.27 |                     |
| F5    | 3.16 | 81.0       | 60.0         | 74.0       | —    | —          | 0.0        | —            | 14.2~18.2   | 8.10~8.27 | 日令8日腹部膨満症が<br>発生、廃棄 |
| F1    | 3.20 | 97.0       | 87.3         | 90.0       | 4.19 | 50.1       | 57.0       | 13.4         | 14.2~18.5   | 8.09~8.27 |                     |
| 合計・平均 |      | 253.0      | 201.3        | 79.6       |      | 72.1       | 35.8       | 13.3         |             |           |                     |

第1回次前期飼育は3月15日に75万粒をF4水槽へ、3月16日に81万粒をF5水槽へ、3月20日に97万粒をF1水槽へ収容した。これより得られたふ化仔魚数はF4水槽54万尾ふ化率72%、F5水槽60万尾ふ化率74%、F1水槽87.3万尾ふ化率90%であった。F5水槽は日令6日に飼育水に添加していたナンノが落ちて水中にフロックが多量に浮遊した為換水量を増したが2日後（日令9日）には腹部膨満症が発生（感染率70%）したので飼育を中止した。F4水槽は4月14日（日令27日）に平均全長13.1mmの仔魚22万尾を、又F1水槽は4月19日（日令27日）に平均全長13.4mmの仔魚50.1万尾を取り揚げH水槽へ移槽した。

#### 1-2) 後期飼育

第1回次後期飼育結果を表2に示す。

表2 第1回次後期飼育結果

| 収 容  |         |            |            | 取 り 揚 げ |            |            |              |              |              | 水 質         |           |
|------|---------|------------|------------|---------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
| 水槽   | 月日      | 小割網<br>(張) | 尾数<br>(万尾) | 月日      | 尾数<br>(万尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) | 通算生残率<br>(%) | 体色異常率<br>(%) | 水温範囲<br>(℃) | pH範囲      |
| H1、2 | 4.14、19 | 8          | 72.1       | 5.2~16  | 67.0       | 92.9       | 25.7~31.3    | 33.3         | 5.3          | 15.8~18.0   | 8.00~8.21 |

前期飼育で生産された仔魚を4月14日と19日にH1、2水槽へ設置した小割網8張に合計72.1万尾を収容し飼育を開始した。取り揚げは5月2日（日令45日）から16日（日令54日）の間に行った。平均全長

25.7mm～31.3mmの稚魚67.0万尾を生産した。前後期の通算生残率は33.3%であった。有眼側の体色異常率は平均5.3%（1.6～12.0%）であった。

## 第二回次

第2回次飼育結果を表3に示す。

表3 第2回次前期飼育結果

| 収 容 |      |            |              | 移 槽        |      |            | 水 質        |              | 備 考       |             |                                       |
|-----|------|------------|--------------|------------|------|------------|------------|--------------|-----------|-------------|---------------------------------------|
| 水槽  | 月日   | 卵数<br>(万粒) | ふ化尾数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 月日   | 尾数<br>(万尾) | 生残率<br>(%) | 平均全長<br>(mm) |           | 水温範囲<br>(℃) | pH範囲                                  |
| H 3 | 3.30 | 120.0      | 110          | 91.7       | 5.12 | —          | 0.0        | 16.2         | 14.5～18.0 | 8.00～8.19   | 日令36日より大量へい死が続いたため5月12日、日令41日で飼育中止、廃棄 |

飼育はH3水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）を使用し、3月30日に卵120万粒を収容した。ふ化仔魚数は110万尾でふ化率は91.7%であった。5月7日の日令36日（平均全長16mm）から原因不明の大量へい死が発生し、その後へい死数が増加してきた為5月12日（日令41日）で飼育を中止して廃棄した。

### 3) 給餌量

飼育に使用した餌料の種類と量は表4に示した。

表4 給 餌 量

| 飼育回次 | 水槽  | 前 期 給 餌 量    |                  |              | 後 期 給 餌 量 |                  |              |
|------|-----|--------------|------------------|--------------|-----------|------------------|--------------|
|      |     | ワムシ<br>(億個体) | アルテミア幼生<br>(億個体) | 配合飼料<br>(kg) | 水槽        | アルテミア幼生<br>(億個体) | 配合飼料<br>(kg) |
| 1    | F1  | 139.3        | 15.94            | 2.06         | H 2       | 9.40             | 62.43        |
| 1    | F4  | 88.9         | 11.63            | 1.14         | H 1       | 5.80             | 19.79        |
| 1    | F5  | 13.9         | —                | —            |           |                  |              |
| 2    | H 3 | 204.5        | 61.35            | 5.41         |           |                  |              |
| 合計   |     | 446.6        | 88.92            | 8.61         |           | 15.20            | 82.22        |

## 3. 考 察

本年の飼育では第1回次のF5水槽で日令6日に飼育水に添加していたナンノが落ち浮遊物が多くなったので、薬剤の使用、換水量を増したが2日後の日令8日に腹部膨満症が発生し翌日には70%以上の魚が感染したので飼育を中止した。又第2回次飼育のH3水槽では5月7日（日令36日）に大量へい死が起こり11日（日令40日）までの5日間で24万尾がへい死した為12日に飼育を中止し廃棄した。なお細菌検査では異常な



く原因不明であった。

今後は疾病防除対策として予防的薬剤の使用、飼育方法を検討する必要があるとおもわれる。

# ガザミの種苗生産

伊藤 司・森本 弘泰

放流用ガザミ種苗 (C1、2) 87.3万尾を5月23日から6月21日の間に生産したので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### 1) 親ガニ

親ガニは、平成6年4月1日に県内民間業者から未抱卵ガニを17尾、5月18日に県内民間業者より抱卵ガニを8尾、計25尾購入した。

### 2) 幼生のふ化と収容

ヒーターでろ過海水を23~25℃に加温した1㎡ポリカーボネイト水槽にふ化前日と思われた個体を収容し、ワムシを50~100個体/㎡添加した。ふ化槽には真菌症の感染予防のためホルマリン25ppmを添加した。またニフルスチレン酸ナトリウム (以下NFS) 有効濃度2ppmも添加した水槽を作った。翌日ふ化した水槽については飼育水を攪拌し、槽底中央に汚物、不活力幼生を集めサイホンで除去した。残った活力のある幼生だけを容積法で計数し飼育槽へサイホンで収容した。

### 3) 飼育

飼育水槽は、H水槽 (使用水量100㎡)、W水槽 (使用水量40㎡) を使用した。

飼育方法を表1に示す。

表1 飼育方法

| 飼育回次 | 飼育水槽 | 生産方法                              | 添加量  | 流量           |
|------|------|-----------------------------------|--|--------------|
| 1    | W6   | ナンノ+ケイソウ+NFS<br>+ホルマリン添加法, 止水流水飼育 | 1㎡+5㎡/日 (Z1~Z4)+2ppm<br>+25ppm (Z2,Z4期各1回) | 流水0.5~3.0回転  |
| 2    | W7   | ナンノ+ケイソウ+NFS<br>+ホルマリン添加法, 止水流水飼育 | 1㎡+5㎡/日 (Z1~Z4)+2ppm<br>+25ppm (Z2,Z4期各1回) | 流水0.5~3.0回転  |
| 3    | W8   | NFS+ホルマリン添加法, 止水流水飼育              | 2ppm +25ppm (Z2,Z4期各1回)                    | 流水0.5~3.0回転  |
| 4    | H1   | 流水飼育                              |  | 流水0.4~2.4回転  |
| 5    | W6   | NFS+ホルマリン添加法, 流水飼育                | 4ppm (Z2,1回) +25ppm (Z2,3,4,各1回)           | 流水0.25~2.0回転 |
| 6    | H2   | 流水飼育                              |  | 流水0.4~2.2回転  |

止水流水飼育 (1、2、3回次) は随時NFS+ホルマリンによる薬浴を行い (薬浴区)、藻類 (ナンノクロブシス+ケイソウ) 添加区と無添加区で飼育を行った。

流水飼育 (4、5、6回次) は藻類を添加せず、NFS+ホルマリン薬浴区と無薬浴区で飼育を行った。

飼育水温は24~25℃を保つよう加温し、ろ過海水温が24℃以降は無加温とした。

餌料系列を表2に示す。

栄養強化については、ワムシはナンノクロプシス（以下ナンノ）の中へドコサ・ユーグレナ又はア  
クアランの添加で、アルテミア幼生はドコサ・ユーグレナで行い、一部無強化投餌も行った。

表2 餌料系列

| 餌料                | 日令   | 0   |    | 5  |    | 10  |  | 15 |   | 20    |  |  |  |      |
|-------------------|------|-----|----|----|----|-----|--|----|---|-------|--|--|--|------|
|                   | ステージ | Z1  | Z2 | Z3 | Z4 | M   |  |    | C |       |  |  |  |      |
| ワムシ (個体/ml)       |      | 10  |    |    |    | 20  |  |    |   | Z1~Z4 |  |  |  |      |
| 配合飼料 (g/ml/日)     |      | 4.5 |    |    |    | 11  |  |    |   | Z1~C  |  |  |  |      |
| アルテミア幼生 (個体/ml/日) |      | 0.5 |    |    |    | 4.0 |  |    |   | Z2~M  |  |  |  |      |
| アミエビミンチ (g/ml/日)  |      |     |    |    |    | 10  |  |    |   | 300   |  |  |  | Z4~C |

## 2. 結果

親ガニとふ化幼生については表3に示した。

表3 親ガニとふ化幼生

| 購入先    | 体重<br>(g) | 最大甲幅<br>(cm) | ふ化幼生数<br>(万尾) | 使用ふ化幼生数<br>(万尾) | 備考    |
|--------|-----------|--------------|---------------|-----------------|-------|
| 県内民間業者 | 640       | 220          | 113           | 81              | 未抱卵ガニ |
| 〃      | 520       | 205          | 250           | 160             | 〃     |
| 〃      | 290       | 165          | 213           | 160             | 〃     |
| 計      |           |              | 576           | 401             |       |
| 県内民間業者 | 650       | 230          | 326           | 294             | 抱卵ガニ  |
| 〃      | 720       | 230          | 315           | 200             | 〃     |
| 〃      | 660       | 230          | 324           | 120             | 〃     |
| 〃      | 970       | 260          | 405           | 100             | 〃     |
| 計      |           |              | 1,370         | 714             |       |
| 合計     |           |              | 1,946         | 1,115           |       |

購入した未抱卵親ガニ17尾中3尾からふ化幼生が576万尾、抱卵親ガニ8尾中4尾からふ化幼生が1,370万尾、合計1,946万尾のふ化幼生が得られ、その内821万尾を飼育に使用した。

給餌量を表4に示した。使用した餌料はワムシ531.3億個体、アルテミア幼生53.87億個体、アミエビミンチ144.6kg、微粒子配合飼料9.21kg、配合飼料9.10kgであった。飼育水に添加したナンノは22.5ml、ケイソウは100mlであった。

表4 給 餌 量

| 飼育回次 | 使用水槽 | 珪藻<br>(m <sup>3</sup> ) | ナノクロブシ<br>(m <sup>3</sup> ) | 餌 料          |                   |              |          |      |   | ホルマリン<br>(ℓ) | NFS<br>(kg) |
|------|------|-------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------|--------------|----------|------|---|--------------|-------------|
|      |      |                         |                             | ワムシ<br>(億個体) | 7ルミアノブリア<br>(億個体) | アミエビ<br>(kg) | 配合飼料(kg) |      |   |              |             |
|      |      |                         |                             |              |                   |              | 微粒子配合    | 一般配合 |   |              |             |
| 1    | W6   | 50                      | 10.0                        | 38.0         | 3.97              | 9.7          | -        | -    | 2 | 1.6          |             |
| 2    | W7   | 50                      | 10.0                        | 29.2         | 3.97              | 11.7         | 2.19     | -    | 2 | 1.6          |             |
| 3    | W8   | -                       | -                           | 50.6         | 6.44              | 18.2         | 1.92     | 0.25 | 2 | 1.6          |             |
| 4    | H1   | -                       | -                           | 147.0        | 10.60             | 8.0          | -        | 2.80 | - | -            |             |
| 5    | W6   | -                       | 2.5                         | 51.5         | 7.94              | 77.5         | 5.10     | 4.50 | 3 | 0.8          |             |
| 6    | H2   | -                       | -                           | 215.0        | 20.95             | 19.5         | -        | 1.55 | - | -            |             |
|      | 計    | 100                     | 22.5                        | 531.3        | 53.87             | 144.6        | 9.21     | 9.10 | 9 | 5.6          |             |

生産結果を表5に示した。

表5 生産結果

| 飼育回次 | 水槽 | 水量<br>(m <sup>3</sup> ) | 生産期間<br>(月日) | 収容尾数<br>(万尾) | 取り揚げ尾数<br>(令期、万尾) | 生産密度<br>(万尾/m <sup>3</sup> ) | 生残率<br>(%) | 水 質      |             | 備 考        |              |
|------|----|-------------------------|--------------|--------------|-------------------|------------------------------|------------|----------|-------------|------------|--------------|
|      |    |                         |              |              |                   |                              |            | 水温範囲 (℃) | pH範囲        |            |              |
| 1    | W6 | 40                      | 5/6 ~ 5/23   | 80           | C1                | 6.6                          | 0.165      | 8.25     | 24.4 ~ 25.7 | 8 ~ 8.43   | M期 大量斃死      |
| 2    | W7 | 40                      | 5/6 ~ 5/23   | 80           | C1                | 2.8                          | 0.070      | 3.50     | 19.0 ~ 26.3 | 7.9 ~ 8.45 | M期 大量斃死      |
| 3    | W8 | 40                      | 5/7 ~ 5/23   | 81           | C1                | 12.0                         | 0.300      | 14.51    | 24.7 ~ 26.0 | 7.9 ~ 8.33 | Z2,3,M期 大量斃死 |
| 4    | H1 | 100                     | 5/22 ~ 6/11  | 160          | C1,2              | 9.3                          | 0.093      | 5.81     | 21.2 ~ 25.0 | 8.1 ~ 8.20 | Z2,4,M期 大量斃死 |
| 5    | W6 | 40                      | 6/2 ~ 6/20   | 120          | C1                | 33.1                         | 0.827      | 27.58    | 21.2 ~ 25.3 | 7.7 ~ 8.31 | Z2,3,M期 大量斃死 |
| 6    | H2 | 100                     | 6/3 ~ 6/21   | 300          | C1                | 23.5                         | 0.235      | 7.83     | 21.7 ~ 24.5 | 8.1 ~ 8.16 | Z4,M期 大量斃死   |
|      | 計  | 360                     |              | 821          |                   | 87.3                         | 0.243      | 10.63    |             |            |              |

生産は延べ6回行い、H水槽延べ2槽、W水槽延べ4槽を使用し、平均生残率11.2%で87.3万尾の稚ガニ(C1、2)を生産した。今年度も全飼育事例で原因不明の大量減耗が見られた。しかし真菌、糸状菌が原因と思われる大量へい死は観察されなかったが生産回次5回次で真菌が見られた。昨年と同様に生産回次1、2、3、5回次はNFS(2ppm)とホルマリン(25ppm)でふ化槽、生産水槽の飼育水を薬浴する方法を試みた。その結果、無薬浴区平均生残率6.82% (0%) に対し薬浴区は13.46% (2.47%) と低いながらも薬浴区の方がよい結果となった。薬浴区の中でも藻類添加区は5.88% (0.92%)、藻類無添加区は21.5% (4.39%) と昨年同様藻類を入れない方がよい結果となった。止水流水飼育8.87% (1.29%)、流水飼育11.36% (3.49%) となった。( )内は、平成5年度を示す。

### 3. まとめ

研修事業を含め8年間の生産結果を表6に給餌量を表7に示した。

全生産回次85回次、収容尾数14,428.0万尾、取り上げ尾数731.5万尾、平均生残率5.07%という結果になった。平成4年度から平成6年度までNFS、ホルマリン薬浴を行った結果、薬浴区5.53%、無薬浴区1.36%、薬浴区の中でも藻類添加区3.31%、藻類無添加区8.07%となった。

今年度でガザミ種苗生産を終了するが、大量生産を安定して行うにはまだ問題点が多すぎる。今後安定生産を行うには原因不明の大量減耗、M期の大量減耗、真菌発生の防止、当场で行ったNFS、ホルマリン薬浴の方法などについて検討する必要がある。

表6 8年間の生産結果

| 年度  | 生産<br>回次数 | 使用<br>水槽 | 生産期間<br>(月日) | 収容尾数<br>(万尾) | 取り揚げ尾数<br>(令期、万尾) | 生産密度<br>(万尾/m <sup>2</sup> ) | 生残率<br>(%) | 水 質       |             | 備 考         |                           |
|-----|-----------|----------|--------------|--------------|-------------------|------------------------------|------------|-----------|-------------|-------------|---------------------------|
|     |           |          |              |              |                   |                              |            | 水温範囲 (°C) | pH範囲        |             |                           |
| S62 | 5         | K,F      | 5/25 ~ 7/17  | 927          | C1                | 30.0                         | 0.058      | 3.24      | 18.8 ~ 26.0 | * ~ *       | Z5,M期で大量へい死<br>(研修事業)     |
| S63 | 8         | F        | 5/28 ~ 7/12  | 942          | C1,2              | 87.0                         | 0.272      | 9.24      | * ~ *       | * ~ *       | M期で大量へい死<br>(研修事業)        |
| H1  | 5         | H        | 6/8 ~ 8/10   | 1,107        | C1                | 169.0                        | 0.338      | 15.27     | 22.4 ~ 26.5 | 7.76 ~ 8.35 | M期で大量へい死                  |
| H2  | 17        | H,F      | 6/7 ~ 8/12   | 3,419        | C1                | 29.0                         | 0.024      | 0.85      | 21.0 ~ 28.8 | 7.64 ~ 8.33 | Z2,3,4M期で大量へい死            |
| H3  | 6         | F        | 5/27 ~ 7/28  | 1,197        | C1                | 192.3                        | 0.321      | 16.07     | 20.0 ~ 26.5 | * ~ *       | Z4,M期で大量へい死               |
| H4  | 21        | H,W,K    | 5/17 ~ 8/10  | 3,447        | C1,2              | 86.5                         | 0.052      | 2.51      | 20.0 ~ 27.3 | 7.50 ~ 8.79 | Z2,3,4M期で大量へい死            |
| H5  | 17        | H,W      | 6/5 ~ 7/29   | 2,568        | C1,2              | 50.4                         | 0.041      | 1.96      | 21.6 ~ 25.8 | 7.63 ~ 8.51 | Z1,2,3,4M期で大量へい死<br>真菌症発生 |
| H6  | 6         | H,W      | 5/6 ~ 6/21   | 821          | C1,2              | 87.3                         | 0.243      | 10.63     | 19.0 ~ 26.3 | 7.71 ~ 8.45 | Z2,3,4M期で大量へい死            |
| 計   | 85        |          |              | 14,428       |                   | 731.5                        |            | 5.07      |             |             |                           |

\* 不明

表7 8年間の給餌量

| ナンノ<br>(m <sup>2</sup> ) | 餌            |                   |                  |                 |              |             | 料     |        | 配合飼料(Kg)<br>微粒子 | 一般   | ホムリン<br>(ℓ) | NFS<br>(kg) |
|--------------------------|--------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|-------|--------|-----------------|------|-------------|-------------|
|                          | ワムシ<br>(億個体) | TMアミノアブリ<br>(億個体) | 養成TMアミノ<br>(億個体) | 冷凍TMアミノ<br>(kg) | アミエビ<br>(kg) | アサリ<br>(kg) |       |        |                 |      |             |             |
| *                        | 145.1        | 30,860            | 4,039            | -               | 46.5         | 24.05       | -     | 14.53  | -               | -    | -           |             |
| *                        | 193.8        | 41,670            | -                | 38.7            | -            | 44.30       | -     | 32.77  | -               | -    | -           |             |
| *                        | 166.0        | 33,470            | -                | -               | 85.1         | 43.60       | -     | 24.74  | -               | -    | -           |             |
| 198.0                    | 641.6        | 56,354            | -                | -               | 60.7         | 21.00       | -     | 23.93  | -               | -    | -           |             |
| 68.5                     | 233.0        | 69,500            | 2,180            | -               | 68.5         | 27.00       | -     | 22.60  | -               | -    | -           |             |
| 322.0                    | 441.8        | 101,301           | -                | 14.0            | 71.2         | -           | 31.85 | 21.50  | 9.00            | 14.4 |             |             |
| 252.5                    | 1,528.3      | 82,360            | -                | 280.0           | 227.7        | -           | 2.96  | 16.43  | 139.46          | 61.6 |             |             |
| 22.5                     | 531.3        | 53,870            | -                | -               | 144.6        | -           | 9.21  | 9.10   | 9.00            | 5.6  |             |             |
| 863.5                    | 3,880.9      | 469,385           | 6,219            | 332.7           | 704.3        | 159.95      | 44.02 | 165.60 | 157.46          | 81.6 |             |             |

\* 不明

# クルマエビの種苗生産 (13mm)

野坂 克己・上村 達也

放流用クルマエビ(全長13mm)を5月29日から8月26日の間に約1,300万尾生産した、その概要を報告する。  
本年度も昨年同様真菌症が発症し、生産回次数が増加し生産期間も著しく延長した。

## 1. 方 法

飼育水槽はK水槽(使用水量200m<sup>3</sup>)3面、F水槽(使用水量40m<sup>3</sup>)6面を使用した。ケイソウの培養はG水槽(使用水量80m<sup>3</sup>)6面、K水槽(使用水量100m<sup>3</sup>)3面を使用し、適宜飼育水槽に補給した。

親エビは徳島県椿泊漁協、小松島漁協と愛知県一色町より購入した。

餌料にはケイソウ、FP(マイクロカプセル配合飼料)、S型ワムシ、アルテミア幼生(以下AN)、アミエビミンチ、配合飼料を使用した。ワムシは第一回次で使用し、第2回次以降ワムシに真菌の寄生が確認されたので使用しなかった。

飼育水温は取水海水温度が25℃以下の時期では、25℃まで加温した。

## 2. 結 果

産卵結果を表1に示した。

表1 産卵結果

| 回次 | 場 所        | 購 入  |     |                 | 収 容 |      |      | 産 卵 |     |        |         |            |      |       | 備 考   |      |        |        |
|----|------------|------|-----|-----------------|-----|------|------|-----|-----|--------|---------|------------|------|-------|-------|------|--------|--------|
|    |            | 月日   | 尾数  | 平均<br>体重<br>(g) | 月日  | 水槽   | 尾数   | 完全  | 一部  | 未<br>死 | へい<br>死 | 産卵率<br>(%) | ふ化N数 | 再収容   |       | 合計N数 | N/収容エビ | N/産卵エビ |
| 1  | 徳島県<br>椿泊  | 5/29 | 68  | 74              | 0   | 5/29 | K2   | 68  | 17  | 28     | 22      | 1          | 45.6 | 1,450 | 1,450 | 46.8 | 21.3   |        |
|    |            |      |     |                 |     |      |      |     | 18  | 0      | 1       | 17         | 0    | 0.0   | 0     |      |        |        |
| 2  | 愛知県<br>一色  | 6/28 | 119 | 60              | 2   | 6/28 | K2   | 117 | 9   | 22     | 85      | 1          | 35.3 | 1,388 | 1,412 | 69.4 | 11.9   |        |
|    |            |      |     |                 |     |      |      |     | 73  | 2      | 3       | 66         | 2    | 4.8   | 24    |      |        |        |
| 3  | 一色         | 7/7  | 162 | 55              | 0   | 7/7  | K5   | 162 | 9   | 16     | 116     | 21         | 10.5 | 0     |       |      |        | ふ化せず   |
| 4  | 一色         | 7/13 | 105 |                 | 2   | 7/13 | K2   | 103 | 14  | 25     | 62      | 2          | 25.7 | 900   | 900   | 34.0 | 8.7    |        |
| 5  | 徳島県<br>小松島 | 7/29 | 194 | 56              | 3   | 7/29 | F2.6 | 191 | 52  | 26     | 106     | 7          | 44.2 | 626   | 1,114 | 9.6  | 3.3    |        |
|    |            |      |     |                 |     | 7/30 | F5   | 100 | 15  | 9      | 70      | 6          | 19.5 | 488   | 25.0  | 4.9  |        |        |
| 合計 |            |      | 648 | 61              | 7   |      |      | 641 | 101 | 117    | 391     | 32         | 24.9 | 4,364 | 4,876 | 24.9 | 6.8    |        |
|    |            |      |     |                 |     |      |      |     | 191 | 17     | 13      | 153        | 8    | 12.3  | 512   | 21.8 | 2.7    |        |

購入親エビは648尾、得られたふ化ノープリウス数(以下ふ化N数)は4,364万尾であった。

第1回次はふ化N数が1,450万尾得られたが、Z3からM1変態期に原因不明で712万尾まで減耗した。真菌は確認されなかった。P14~18で全長13.0~13.9mmを761.4万尾取り揚げた。

第2回次ではZ1で真菌が確認され全滅した。

第3回次では使用ろ過海水を次亜塩素酸ナトリウム（有効20ppm）により殺菌、寒冷紗を開放し残留塩素を飛ばした。オルトリジンにより残留塩素がないことを確認し、その後親エビを収容し産卵水に供した。後産と卵は確認されたが、ふ化Nは出現しなかった。卵から真菌は確認されなかった。

第4回次では昨年度分槽時期と以後の生残にやや相関があるとの結果から、日令1日N3,4で分槽を行った。しかし日令2日N6,Z1では真菌の寄生が確認され、日令3日Z1には全滅した。

第5回次は紫外線照射によるろ過海水処理区と通常ろ過海水区（親エビ再収容区）とで生産を開始した。紫外線処理海水区（処理区）では626万尾、通常ろ過海水区（無処理区）では488万尾のふ化Nが確保できた。処理区では真菌は確認されず、無処理区では真菌の寄生、へい死が確認された。P16、19で全長13.2～14.7mmを552.7万尾取り揚げた。

表2に水質と給餌量を示した。

表2 水質と給餌量

| 回次 | 水槽              | 期間<br>(月日) | 水温<br>(平均)          | pH<br>(平均)          | ケイソウ<br>(m <sup>3</sup> ) | FP<br>(g) | ワムシ<br>(億個体) | AN    | アミエビ<br>(kg) | 配合<br>(kg) | 備考           |
|----|-----------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------|-------|--------------|------------|--------------|
| 1  | K 2             | 5/29～6/27  | 24.4～26.9<br>(25.8) | 7.64～8.63<br>(8.07) | 1,103                     | 14,750    | 39           | 73.0  | 146.0        | 147        | 6/17一部K2へ移槽  |
|    | K 1             | 6/17～6/23  | 24.8～26.9<br>(25.9) | 7.80～7.96<br>(7.89) |                           |           |              |       | 47.0         | 31.5       |              |
| 5  | F 2,6<br>(F1,3) | 7/29～8/26  | 27.2～30.0<br>(28.7) | 7.79～8.63<br>(8.03) | 1,000                     | 11,700    |              | 64.6  | 205.3        | 123        | 7/30 F1、3へ分槽 |
|    | F 5<br>(F4)     | 7/30～8/24  | 26.9～29.8<br>(28.6) | 7.83～8.56<br>(8.05) | 460                       | 6,600     |              | 25.8  | 69.0         | 41.4       |              |
| 合計 |                 |            |                     |                     | 2,563                     | 33,050    | 39           | 163.4 | 467.3        | 343        |              |

ケイソウ2,563m<sup>3</sup>、FP33.1kg、ワムシ39億個体、AN163.4億個体、アミエビ467.3kg、配合飼料343.4kgを使用した。

生残と取り揚げを表3に示した。

表3 生残と取り揚げ結果

| 回次    | 水槽   | 尾 数   |       |       |       |       | 生 残 率 |       |      | 取 り 揚 げ |       |         |           |      | 備 考    |                   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|-------|---------|-----------|------|--------|-------------------|
|       |      | N     | Z     | M     | P1    | Pn    | P1/N  | Pn/P1 | Pn/N | Pn      | 日令    | 尾数      | 全長        | 総重量  |        | Pn/m <sup>2</sup> |
|       |      | (万尾)  |       |       |       |       | (%)   |       |      | (日)     | (日)   | (万尾)    | (mm)      | (kg) | (万尾)   |                   |
| 1     | K2   | 1,450 | 1,150 | 911   | 979   | 761   | 67.5  | 77.7  | 52.5 | 14      | 24    | 316.0   | 13.0      | 63.2 | 1.58   |                   |
| 2     | K2   | 1,388 | 0     |       |       |       |       |       |      | 18      | 28    | 445.4   | 13.9      | 110  | 2.23   | Z1で真菌全滅           |
| 3     | K5   | 0     |       |       |       |       |       |       |      |         |       |         |           |      |        | ふ化せず              |
| 4     | K2   | 912   | 0     |       |       |       |       |       |      |         |       |         |           |      |        | Z1で真菌全滅           |
| 5     | F2,6 | 626   | 617   | 576   | 670   | 403   | 107.0 | 60.1  | 64.3 | 16,19   | 24,27 | 403.3   | 13.2~14.7 |      | 2.52   |                   |
|       | F5   | 488   | 318   | 271   | 272   | 149   | 55.7  | 54.9  | 30.6 | 16      | 24    | 149.4   | 13.6,14.0 |      | 1.86   | 真菌                |
| 合計、平均 |      | 4,864 | 2,085 | 1,758 | 1,921 | 1,313 | 39.5  | 68.3  | 27.0 | 14~19   | 24~28 | 1,314.1 | 13.0~14.7 |      | (2.05) |                   |

生産に使用したN数は4,864万尾、P1で1,921万尾、P14~19（全長13.0~14.7mm）1,313万尾を取り揚げた。通算の生残率はP1/Nが39.5%、Pn/P1が68.3%、Pn/Nが27.0%であった。生産できた回次における生残率はP1/Nが74.9%、Pn/P1が68.3%、Pn/Nが51.2%であった。

### 3. 考 察

#### 1) 真菌症

本年度は香川県水産試験場より日本獣医畜産大学魚病学教室へ同定を依頼した。その結果クルマエビから*Haliphthoros* sppと*Atkinsiella* sppが、S型ワムシから*Atkinsiella* sppが同定された。

クルマエビとワムシより*Atkinsiella* spp が確認されたことから、ワムシ培養での真菌対策を同時に行う必要がある事が確認された。

真菌対策として昨年度行った次亜塩素酸ナトリウムによる産卵水処理と初期ステージでの分槽を再度第3、4回次で行ったが、その有効性を確認できず全滅した。第5回次紫外線処理海水を使用した水槽では真菌の寄生は確認されなかった。一方通常ろ過海水を使用した水槽では真菌の寄生が確認されことから、紫外線処理の有効性が窺える。図1に両区の生残率を示す。平成7年度生産で紫外線処理の追試を行いたい。しかし紫外線必要照射量等基礎的な測定は行っていない。

使用ろ過海水中の真菌遊走子濃度を低下、または不活化させる目的で、大型水槽による生産とあわせて、2Lビーカーでも薬剤処理したろ過海水を用いて初期飼育試験を行った。今回の飼育試験ではクルマエビ幼生に奇形が発生し、真菌症対策として有効ではなかった。詳細は別項参照。

#### 2) 初期減耗

真菌症が発生しなかった第1回次に初期へい死（Z期）が継続し、P1/Nが67.5%と低くなった（表3）。初期へい死がなくP1/Nが107.0%であった第5回次（紫外線処理区）と比較する。



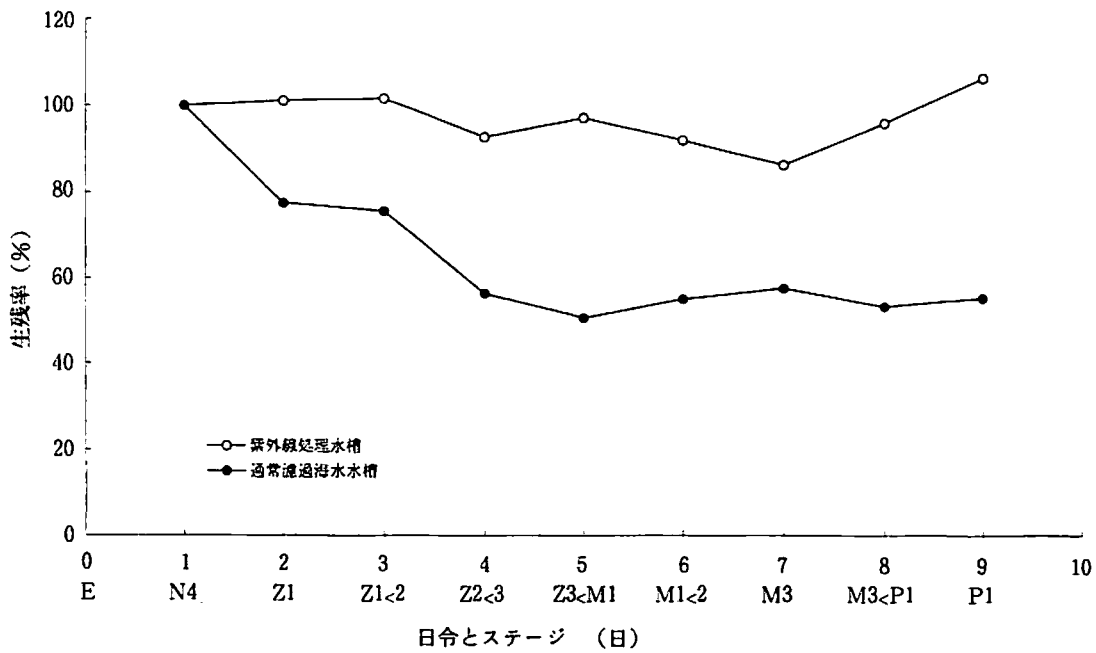


図1 第5回次紫外線処理区と通常ろ過海水区の生残率

(1) 群摂餌率

第1回次ではZ1期 日令3、4日の群摂餌率が39~90% (平均61.0%) と第5回次89.5~100%と比較してばらつきがあり低い (図2、3)。

日令2~5日間のケイソウ濃度 (キート、スケルト) は第1回次2.5~15.2万細胞/mlと第5回次6.7~23.3万細胞/mlで第1回次でやや低かった。

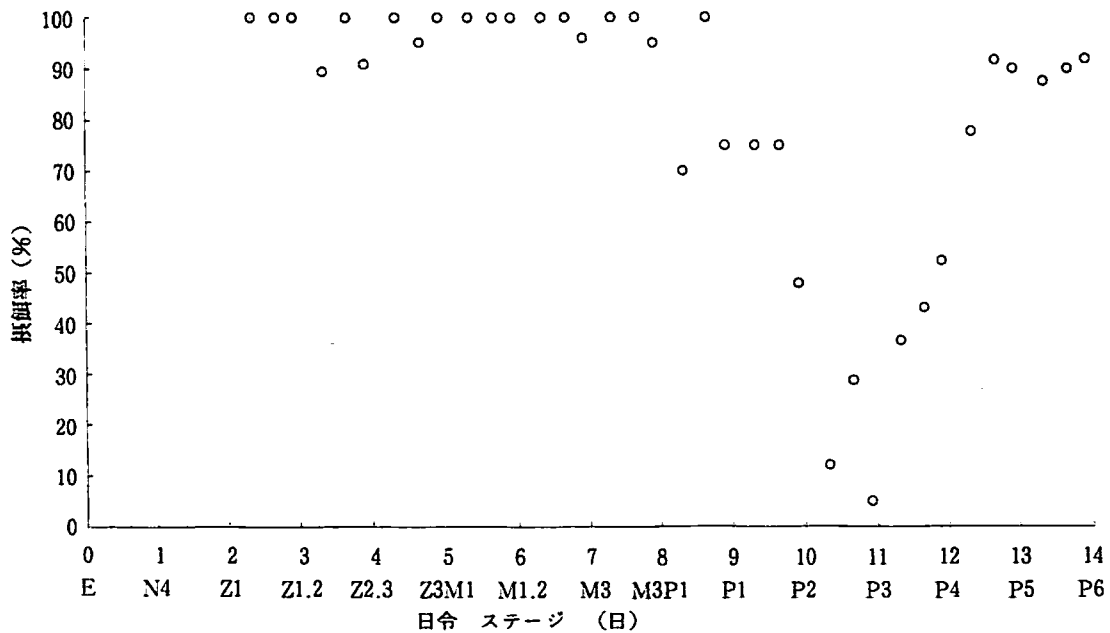


図2 群摂餌率 第5回次F 2

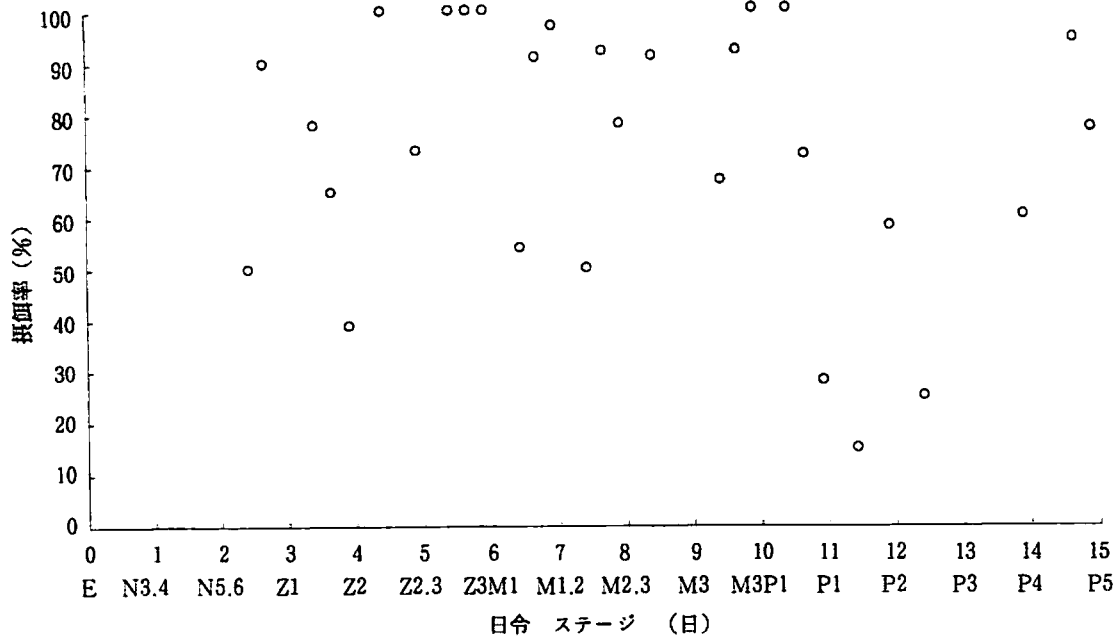


図3 摂餌率 第1回次K2

(2) 付属肢奇形

昨年度までZ2までの初期減耗に関連していると推定された、N6,Z1ステージでの付属肢奇形に関しては、日令1日N3,4で0%、日令2日N5,6で83%、Z1で83%であった。初期減耗が認められなかった第5回次紫外線処理区での奇形率は0%であった。

(3) へい死個体

第1回次ではN期でへい死は観察されず、日令3日(Z1)からへい死個体が観察された。第5回次ではこの間の減耗は認められなかった。

上記のことから第1回次におけるM期までの初期減耗原因は、付属肢の奇形によるへい死とZ1期におけるケイソウ濃度不足により餌不足が生じ、群摂餌率が低くなった事にあると推定される。当センターでは自然発生ケイソウを使用しているため、出現ケイソウごとの必要ケイソウ密度を測定する必要がある。また付属肢の奇形原因は特定できなかったが、紫外線処理区で奇形出現率が0%であった事が何らかの手掛かりになりそうである。

3) M~P初期の群摂餌率 (P初期における減耗)

当センターではPn/P1値の変動が大きい。そのためP1以降の減耗時期、へい死原因の観察、推定を行ってきたが確定できなかった。種々の観察の内、群摂餌率の経時的変化が興味深いので図2に第5回次(F2)の測定値を示す。

M3期(日令7日)までは約100%の群摂餌率を示している。M3,P1より低下し始めP2(日令10日)夜間22時には5%まで低下した。以後その値は上昇しP3で40~50%、P4(日令13日)で約90%に達した。この期間の給餌量、給餌率を表4に示す。

表4 給餌率 第5回次F2水槽

| 月日   | 日令 | ステージ<br>(8時) | 尾数<br>(万尾) | TL<br>(mm) | 餌 量       |             |              |           | 給 餌 率    |           |             |           |  |
|------|----|--------------|------------|------------|-----------|-------------|--------------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------|--|
|      |    |              |            |            | FP<br>(g) | AN<br>(億個体) | アミエビ<br>(Kg) | 配合<br>(g) | 計<br>(%) | AN<br>(%) | アミエビ<br>(%) | 配合<br>(%) |  |
| 7/30 | 0  | E            |            |            |           |             |              |           |          |           |             |           |  |
| 7/31 | 1  | N4           |            |            |           |             |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/1  | 2  | Z1           | 180        |            |           |             |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/2  | 3  | Z1<2         | 182        |            |           | 0.02        |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/3  | 4  | Z2<3         | 200        |            | 210       | 0.31        |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/4  | 5  | Z3<M1        | 200        |            | 375       | 0.16        |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/5  | 6  | M1<2         | 173        |            | 500       | 0.36        |              |           |          |           |             |           |  |
| 8/6  | 7  | M3           | 159        |            | 480       | 1.31        | 150          |           |          |           |             |           |  |
| 8/7  | 8  | M3<P1        | 213        |            | 480       | 1.36        | 2.4          | 330       |          |           |             |           |  |
| 8/8  | 9  | P1           | 198        | 6.04       | 240       | 1.95        | 1.5          | 534       | 338      | 142       | 55          | 141       |  |
| 8/9  | 10 | P2           | (198)*     | (6.40)*    | 480       | 2.23        | 2.5          | 658       | 384      | 136       | 76          | 173       |  |
| 8/10 | 11 | P3           | (198)*     | (6.90)*    | 360       | 2.10        | 3.3          | 630       | 299      | 101       | 79          | 119       |  |
| 8/11 | 12 | P4           | (198)*     | (7.30)*    | 360       | 2.50        | 3.3          | 982       | 302      | 101       | 66          | 135       |  |
| 8/12 | 13 | P5           | (198)*     | 7.68       | 0         | 2.72        | 3.3          | 1,620     | 289      | 93        | 57          | 139       |  |

( ) \*は推定

観察ではクルマエビはP1に変態すると摂餌生態を変化させ、M期までのろ過摂餌よりP1からは餌料を抱き抱え食いちぎる摂餌に変化する。またM3期にアルテミアノープリが著しく残っているもP1（日令9日）になると図3に示すように急速にその残密度が低下する。これは従来言われている様にアルテミアに対する嗜好性が著しく高いことをまた餌料依存率が高いことを示している様である。群摂餌率の測

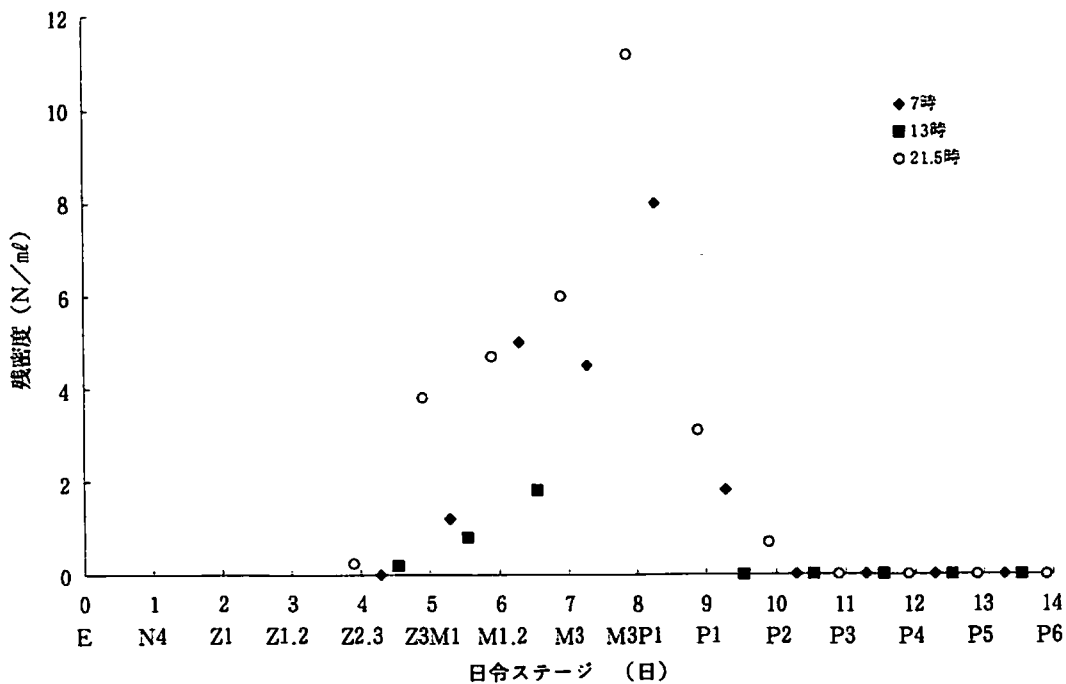


図4 アルテミア残密度

定時間はアルテミア給餌直前で、アルテミア給餌回数は3回/日約8時間間隔に行った。以上のことからP1とP2はアルテミアを主餌料として、アルテミア量が不足して行くにつれ配合、アミエビを摂餌し始めると考えられる。

従来当センターではアルテミア給餌量（アルテミア幼生、生きた養成アルテミア、冷凍養成アルテミア）を増加させることにより $P_n/P_1$ を上昇、安定させようとしてきた。しかしアルテミア使用量には予算、使用水槽に制限があり、生残率を安定させることができなかった。また平成4年度事業報告に記載したように他県のセンターではアルテミア給餌率が高くなっても $P_n/P_1$ が高く安定しているところがある（福岡県）。問題は如何に早く配合、アミエビに餌付けるかにあると考えられる。

# クルマエビの種苗生産 (25mm)

伊藤 司・地下洋一郎

放流用クルマエビ(全長25mm)を6月27日から7月18日にかけて119.3万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

今年度は、K水槽(使用水量200㎡)で生産された種苗(P17全長13.9mm)を6月27日にH水槽(使用水量100㎡)1面に140万尾収容し飼育を開始した。

成長に伴い飼育密度を調整するためH2へ分槽を行った。

飼育水温は25℃とした。

流量量は成長に伴い150~250%まで増やした。

餌料は配合飼料のみ使用し、日中4回夜間3回自動給餌器を使用して給餌した。

## 2. 結 果

生産結果を表1に示す。

表1 生産結果

| 月 日  | 収 容 |             |         | 取 り 揚 げ |         |             |              | 備 考  |                 |
|------|-----|-------------|---------|---------|---------|-------------|--------------|------|-----------------|
|      | 水 槽 | 尾 数<br>(万尾) | ス テ ー ジ | 月 日     | ス テ ー ジ | 尾 数<br>(万尾) | 生 残 率<br>(%) |      | 平 均 全 長<br>(mm) |
| 6.27 | H3  | 140.0       | P17     | 7.18    | P38     | 50.0        |              | 29.1 | 7月5日H2へ分槽       |
| 7.5  | H2  | 66.0        | P25     | 7.18    | P38     | 69.3        |              | 26.6 |                 |
| 合 計  |     | 140.0       |         |         |         | 119.3       | 85.2         | 27.3 |                 |

6月27日にK水槽からH3へ140万尾収容し飼育を開始した。7月5日H2へ66万尾(P25全長19.4mm)分槽した。

使用した配合飼料の量はH3が4号を71.1kg、5号を97.35kg、H2が5号を110.4kgの合計278.85kgであった。

取り揚げは、7月18日に行い合計119.3万尾(P38全長27.3mm)を取り揚げた。

生残率は85.2%であった。

今年度は、疾病等もなく順調に飼育が推移した。

# マコガレイの種苗生産

上村 達也・地下洋一郎

放流用種苗として全長18.5～24.5mmのマコガレイを80.4万尾生産したので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から12月26、29、31日の3回雌雄併せて39尾購入した。

購入時に雌は腹部のよく張ったものを選別し購入した。

12月29、30日に生殖腺刺激ホルモン（ゴナトロピン）を魚体重100g 当たり200IUを腹腔内に打注した。打注後、腹部の膨出した雌より卵を搾出した。卵は乾導法により受精させ、0.5㎡容のアルテミアふ化槽に収容し14℃で流水管理を行った。

### 2) 飼育

ふ化仔魚は、容積法により計数した後、F水槽（使用水量40㎡）3面に収容し飼育を開始した。飼育水温は14℃とした。流水は魚の成長に伴って50～300%まで増した。

日令0～5日までナンノクロプシスを50万細胞/mlとなるように添加した。

通気はエアーストン4個とエアリフト3本で行った。

底掃除は、仔魚が浮遊している日令5～20日の間毎日行った。着底が始まってからは行わなかった。

今年度から疾病対策として飼育水に紫外線殺菌海水を使用した。L型ワムシ、アルテミア幼生は栄養強化前後に紫外線殺菌海水で洗浄を行った。

仔魚の成長に伴い密度調整のため分槽と放流を行った。

餌料は、L型ワムシ、アルテミア幼生（活、冷凍）、配合飼料を使用した。ワムシの栄養強化はドコサ・ユグレナとナンノクロプシスとビタミンCで行った。同時にニフルスチレン酸ナトリウム（有効濃度5ppm）で1～2時間薬浴を行った。アルテミア幼生はドコサ・ユグレナとビタミンCで行いワムシ同様に薬浴を行った。

## 2. 結果と考察

表1に採卵結果を示す。

ホルモン打注した雌15尾の内7尾から採卵でき卵管理を行った。

今年の総採卵量は、493.5万粒でこれから450.7万尾のふ化仔魚を得た。このうち151.0万尾をF水槽3面に収容し飼育を開始した。ふ化率は91.3%であった。

第1回次は1月6日にF4へ57.2万尾のふ化仔魚を収容し飼育を開始した。飼育は順調に推移し1月23日（日令17日）浮遊している仔魚をF1へ分槽した。1月26日（日令20日）F1からF2に分槽した。又、2月16日（日令41日）F1、2からF5へ分槽を行った。

表1 採卵結果

| 打注日   | TL<br>(mm) | BW<br>(g) | 採卵日<br>(月日) | 採卵数<br>(万粒) | ふ化日<br>(月日) | ふ化仔魚数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 備考            |
|-------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------|---------------|
| 12.29 | 280        | 280       | 12.30       | 35.0        | 1.6         | 27.5          | 78.6       | 1.6 F4~23.2万尾 |
|       | 300        | 350       |             |             |             |               |            |               |
|       | 305        | 370       | 1.4         | 49.0        | 1.1         | 37.0          | 75.5       |               |
|       | 350        | 620       | 1.7         | 112.0       | 1.7         | 93.8          | 83.8       | 1.7 F4~29.3万尾 |
|       |            |           |             |             |             |               |            | 1.8 F5~21.5万尾 |
|       |            |           |             |             |             |               |            | 1.8 F6~43.0万尾 |
|       | 340        | 550       | 1.2         | 80.5        | 1.9         | 65.0          | 80.7       |               |
|       | 280        | 430       | 12.30       | 52.5        | 1.6         | 45.0          | 85.7       | 1.6 F4~34.0万尾 |
|       | 320        | 500       |             |             |             |               |            |               |
|       | 260        | 220       |             |             |             |               |            |               |
| 280   | 330        |           |             |             |             |               |            |               |
| 325   | 460        |           |             |             |             |               |            |               |
| 12.31 | 300        | 410       |             |             |             |               |            |               |
|       | 310        | 440       |             |             |             |               |            |               |
|       | 350        | 240       |             |             |             |               |            |               |
|       | 375        | 700       | 1.4         | 84.0        | 1.1         | 79.0          | 94.0       |               |
|       | 340        | 550       | 1.3         | 80.5        | 1.1         | 103.4         | 100        |               |
| 合計    |            |           |             | 493.5       |             | 450.7         | 91.3       |               |

3,500粒/gで算出

取り上げは3月7、8日に行い、全長20.4~24.5mmを49.8万尾取り上げ、生残率87.3%であった。色素異常率は6.6~22.9%であった。

第2回次は1月8日にF5へふ化仔魚を50.8万尾収容し飼育を開始した。1月30日に密度調整のため放流した。

第3回次は1月8日にF6へ43.0万尾のふ化仔魚を収容し飼育を開始した。

取り上げは3月8日に行い、全長18.5~20.6mmを30.4万尾取り上げた。生残率は70.9%であった。色素異常率は6.6~22.9%であった。

表2 生産結果

| 回次 | 収容  |       | 分槽   |    | 取り揚げ  |      |            |            | 備考             |
|----|-----|-------|------|----|-------|------|------------|------------|----------------|
|    | 月日  | 水槽    | 月日   | 水槽 | 月日    | 尾数   | 全長<br>(mm) | 生残率<br>(%) |                |
|    |     | (万尾)  |      |    |       | (万尾) |            |            |                |
| 1  | 1.6 | F4    |      |    | 3.7,8 | 12.1 | 24.5       | 87.3       | 22.9           |
|    |     |       | 1.23 | F1 | 3.7   | 13.2 | 21.4       |            | 6.6            |
|    |     |       | 1.26 | F2 | 3.7   | 12.8 | 20.4       |            | 21.7           |
|    |     |       | 2.16 | F5 | 3.8   | 11.7 | 21.4       |            | 12.7           |
| 2  | 1.8 | F5    |      |    |       |      |            |            | 1.30 生産調整のため放流 |
| 3  | 1.8 | F6    |      |    | 3.8   | 15.2 | 20.6       | 70.9       | 31.5           |
|    |     |       | 1.25 | F3 | 3.8   | 15.2 | 18.5       |            | 38.0           |
| 合計 |     | 151.0 |      |    |       | 80.4 |            | 80.0       |                |

常率は31.5～38.0%と高かった。

第1、3回次の平均生残率は80.0%であった。

今年度は昨年みられた初期減耗は起こらず、生残率は49.0%から80.0%に上昇した。

紫外線殺菌海水を使用した効果は不明であった。

今年度使用した餌料は、ワムシは106.2億個体、アルテミア幼生は133.0億個体、冷凍アルテミア幼生は235.2kg、配合飼料は2,160 gであった。ワムシは給餌期間を6日間短縮したため使用量が昨年約半分であった。

今年は色素異常対策として、ワムシの給餌期間の短縮とワムシ、アルテミア幼生にビタミンCの強化を行った。結果としては、6.6～38.0%と各水槽で大きなばらつきがあり、効果は不明であった。

今後の問題として、色素異常の問題が上げられる。来年度は、さらに栄養強化方法を改善し色素異常率を低減させたい。



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、ガザミ、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日から9月30日までを前期とし、10月1日から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（有効塩素量12%以上）5ppmで処理した。翌日、添加した有効塩素の25%のチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養開始濃度は、前期390～2,960万細胞/ml、後期は550～2,340万細胞/mlであった。

培養水量は、前期はG水槽40～60m<sup>3</sup>、K水槽50～70m<sup>3</sup>、後期はG水槽40～70m<sup>3</sup>、K水槽50～70m<sup>3</sup>で行った。

施肥量は培養水量の約50%に対し、1m<sup>3</sup>当たり硫酸100g、尿素10g、過リン酸石灰15g、クレワット32を5g添加した。

原生虫等の有無の確認のため毎日検鏡した。

原生虫等が観察された時は、次亜塩素酸ナトリウムを前期0.2～0.3ppm、後期0.2～0.3ppm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8例、後期7例見られた。

表1 培養結果

| 月  | 旬別 | 保有量<br>(m <sup>3</sup> ) | 供給量               |                       | 供給細胞数             |       | 培養水温及びpH    |             |             |
|----|----|--------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------|-------------|-------------|-------------|
|    |    |                          | (m <sup>3</sup> ) | 2000万細胞/<br>ml換算 (ml) | 密度範囲<br>(×万細胞/ml) | 平均細胞数 | 平均水温<br>(℃) | 水温範囲<br>(℃) | pH範囲        |
| 4  | 上  | 7,660                    | 142               | 233                   | 2,724 ~ 4,020     | 3,298 | 13.8        | 10.6 ~ 16.5 | 8.27 ~ 9.40 |
|    | 中  | 7,680                    | 154               | 285                   | 3,060 ~ 4,356     | 3,707 | 15.1        | 12.5 ~ 17.1 | 8.38 ~ 9.11 |
|    | 下  | 4,860                    | 131               | 223                   | 2,640 ~ 4,120     | 3,410 | 18.1        | 16.0 ~ 19.1 | 8.38 ~ 9.36 |
| 5  | 上  | 3,770                    | 145               | 198                   | 2,542 ~ 3,064     | 2,748 | 19.2        | 17.0 ~ 21.1 | 8.55 ~ 9.70 |
|    | 中  | 4,195                    | 143               | 156                   | 1,968 ~ 2,472     | 2,188 | 20.3        | 18.1 ~ 21.8 | 8.70 ~ 9.91 |
|    | 下  | 4,580                    | 151               | 171                   | 2,060 ~ 2,532     | 2,274 | 21.3        | 19.1 ~ 23.0 | 8.67 ~ 9.88 |
| 6  | 上  | 4,060                    | 166               | 201                   | 2,000 ~ 2,732     | 2,422 | 22.7        | 21.5 ~ 24.0 | 8.91 ~ 9.83 |
|    | 中  | 3,370                    | 126               | 134                   | 1,668 ~ 2,376     | 2,113 | 23.4        | 21.8 ~ 25.8 | 8.39 ~ 9.89 |
|    | 下  | 2,770                    | 37                | 37                    | 1,800 ~ 2,416     | 2,089 | 24.3        | 21.0 ~ 28.0 | 8.85 ~ 9.70 |
| 7  | 上  | 1,661                    | 9                 | 8                     | 1,864 ~ 1,888     | 1,872 | 27.9        | 25.5 ~ 30.3 | 8.61 ~ 9.72 |
|    | 中  | 752                      |                   |                       |                   |       | 29.5        | 28.0 ~ 30.4 | 8.65 ~ 9.62 |
|    | 下  | 920                      |                   |                       |                   |       | 28.8        | 26.1 ~ 30.2 | 8.86 ~ 9.74 |
| 8  | 上  | 845                      |                   |                       |                   |       | 30.2        | 29.0 ~ 30.9 | 8.78 ~ 9.65 |
|    | 中  | 805                      |                   |                       |                   |       | 29.0        | 28.0 ~ 29.8 | 8.81 ~ 9.64 |
|    | 下  | 1,210                    |                   |                       |                   |       | 28.9        | 27.0 ~ 30.7 | 8.87 ~ 9.72 |
| 9  | 上  | 1,160                    |                   |                       |                   |       | 28.9        | 28.0 ~ 30.2 | 8.74 ~ 9.60 |
|    | 中  | 1,200                    |                   |                       |                   |       | 24.5        | 24.0 ~ 26.4 | 8.63 ~ 9.73 |
|    | 下  | 2,075                    |                   |                       |                   |       | 23.2        | 22.1 ~ 25.6 | 8.50 ~ 9.70 |
| 計  |    | 53,573                   | 1,204             | 1,646                 |                   |       |             |             |             |
| 10 | 上  | 3,390                    |                   |                       |                   |       | 21.2        | 12.3 ~ 23.0 | 8.93 ~ 9.72 |
|    | 中  | 288                      |                   |                       |                   |       | 20.8        | 18.9 ~ 23.0 | 8.51 ~ 9.47 |
|    | 下  | 2,740                    |                   |                       |                   |       | 17.1        | 16.1 ~ 18.5 | 8.06 ~ 9.86 |
| 11 | 上  | 3,500                    |                   |                       |                   |       | 14.8        | 13.6 ~ 16.1 | 8.84 ~ 10.1 |
|    | 中  | 4,700                    |                   |                       |                   |       | 14.4        | 12.9 ~ 16.7 | 8.35 ~ 9.80 |
|    | 下  | 5,980                    |                   |                       |                   |       | 11.0        | 8.4 ~ 15.0  | 8.26 ~ 9.91 |
| 12 | 上  | 6,490                    |                   |                       |                   |       | 9.1         | 6.5 ~ 12.5  | 8.20 ~ 9.91 |
|    | 中  | 6,450                    | 2                 | 2                     | 2,056 ~ 2,056     | 2,056 | 11.9        | 4.6 ~ 11.9  | 8.02 ~ 9.32 |
|    | 下  | 7,135                    | 33                | 36                    | 1,892 ~ 2,428     | 2,194 | 7.3         | 5.5 ~ 9.0   | 8.09 ~ 8.95 |
| 1  | 上  | 6,425                    | 46                | 36                    | 1,260 ~ 1,964     | 1,579 | 5.8         | 3.8 ~ 7.1   | 7.98 ~ 8.75 |
|    | 中  | 6,775                    | 67                | 66                    | 1,784 ~ 2,304     | 2,001 | 4.0         | 2.1 ~ 4.8   | 7.81 ~ 8.63 |
|    | 下  | 7,880                    | 18                | 18                    | 1,740 ~ 2,320     | 2,090 | 7.8         | 1.3 ~ 7.8   | 7.91 ~ 8.67 |
| 2  | 上  | 7,200                    | 15                | 14                    | 1,976 ~ 1,976     | 1,976 | 3.9         | 1.6 ~ 6.3   | 8.03 ~ 8.70 |
|    | 中  | 7,195                    | 2                 | 2                     | 1,400 ~ 1,800     | 1,600 | 7.1         | 8.0 ~ 6.0   | 8.03 ~ 8.73 |
|    | 下  | 5,760                    | 4                 | 6                     | 1,760 ~ 2,344     | 2,013 | 6.4         | 4.9 ~ 7.5   | 8.08 ~ 8.83 |
| 3  | 上  | 7,640                    | 13                | 13                    | 1,700 ~ 2,728     | 2,157 | 7.5         | 5.6 ~ 9.6   | 8.05 ~ 8.67 |
|    | 中  | 8,270                    | 52                | 57                    | 1,656 ~ 2,852     | 2,267 | 9.5         | 7.0 ~ 11.7  | 8.00 ~ 8.85 |
|    | 下  | 9,120                    | 143               | 69                    | 1,460 ~ 3,028     | 2,861 | 11.7        | 8.9 ~ 13.8  | 8.18 ~ 8.74 |
| 計  |    | 106,938                  | 393               | 319                   |                   |       |             |             |             |
| 総計 |    | 160,511                  | 1,597             | 1,965                 |                   |       |             |             |             |

表2 供給量内訳

|    | 供給量    | S型ワムシ |       | L型ワムシ |      | 養成<br>7ルミ7 | 栄養分析 | 飼育水<br>添加 |
|----|--------|-------|-------|-------|------|------------|------|-----------|
|    |        | 培養    | 栄養強化  | 培養    | 栄養強化 |            |      |           |
|    |        |       |       |       |      |            |      |           |
| 前期 | 1204.0 | 713.5 | 258.5 | 110.0 | 63.5 | —          | —    | 58.5      |
| 後期 | 394.0  | 184.0 | 5.5   | 126.0 | 6.0  | 40.0       | 0.5  | 32.0      |
| 計  | 1598.0 | 897.5 | 264.0 | 236.0 | 69.5 | 40.0       | 0.5  | 90.5      |

表3 施肥量

| 月  | 施肥量                 |      |         |    |       |         | 次亜塩素酸ナトリウム |       |
|----|---------------------|------|---------|----|-------|---------|------------|-------|
|    | (m <sup>3</sup> /分) | (kg) | 内訳 (kg) |    |       |         | 消毒用        | 添加用   |
|    |                     |      | 硫安      | 尿素 | 過磷酸石灰 | クレワット32 |            |       |
| 4  | 765                 | 101  | 77      | 8  | 12    | 5       | 22.9       | 21.48 |
| 5  | 490                 | 65   | 49      | 5  | 8     | 3       | 35.5       | 6.78  |
| 6  | 500                 | 66   | 50      | 5  | 8     | 3       | 26.5       | 4.01  |
| 7  | 300                 | 40   | 30      | 3  | 5     | 2       | 25.0       | 0.10  |
| 8  | 300                 | 40   | 30      | 3  | 5     | 2       | 16.0       | 0.30  |
| 9  | 240                 | 31   | 24      | 2  | 4     | 1       | 24.0       | 12.80 |
| 計  | 2,595               | 343  | 260     | 26 | 42    | 16      | 149.9      | 45.47 |
| 10 | 390                 | 51   | 39      | 4  | 6     | 2       | 34.5       | 1.82  |
| 11 | 450                 | 60   | 45      | 5  | 7     | 3       | 36.0       | 1.70  |
| 12 | 565                 | 74   | 57      | 6  | 9     | 3       | 22.5       | 2.40  |
| 1  | 535                 | 71   | 54      | 5  | 9     | 3       | 19.0       | 2.80  |
| 2  | 600                 | 80   | 60      | 6  | 10    | 4       | 14.0       | 4.44  |
| 3  | 810                 | 107  | 81      | 8  | 13    | 5       | 22.5       | 24.62 |
| 計  | 3,350               | 443  | 335     | 34 | 54    | 20      | 148.5      | 37.78 |
| 総計 | 5,945               | 786  | 595     | 59 | 96    | 36      | 298.4      | 83.25 |

# シオミズツボワムシの培養

野坂 克己・宮内 大

シオミズツボワムシ(以下ワムシ)の培養を、前期S型ワムシ(クロダイ、ヒラメ、ガザミ、クルマエビ)、L型ワムシ(ヒラメ)と後期L型ワムシ(マコガレイ)に分けて行った。

真菌症対策として使用ろ過海水はすべて次亜塩素酸ナトリウム(有効濃度20ppm)で12時間処理し、チオ硫酸ナトリウムで中和した。

## 1. 方 法

### 1) 前期L型ワムシ

培養水槽はW水槽(使用水量20 $\text{m}^3$ )を使用した。餌量はナンノクロプシス(以下ナンノ)、パン酵母、濃縮淡水産クロレラ(以下FG)を使用した。培養は4日間のバッチ培養とし、培養水温は20 $^{\circ}\text{C}$ とした。

培養開始密度は100N/ml、ナンノ10 $\text{m}^3$ ろ過海水10 $\text{m}^3$ で培養を開始した。

### 2) S型ワムシ

培養水槽はW水槽(使用水量20 $\text{m}^3$ )、4T水槽(使用水量4 $\text{m}^3$ )を使用した。餌料はナンノ、パン酵母、FGを使用した。培養は2日間のバッチ培養とした。培養水温は26 $^{\circ}\text{C}$ とした。培養開始密度はW水槽では100N/ml、ナンノ10 $\text{m}^3$ ろ過海水10 $\text{m}^3$ で、4T水槽では130N/ml、ナンノ2 $\text{m}^3$ ろ過海水2 $\text{m}^3$ で培養を開始した。

### 3) 後期L型ワムシ

培養水槽は4T(使用水量4 $\text{m}^3$ )を使用した。餌料はナンノ、パン酵母、FGを使用した。培養は4日間のバッチ培養とし、培養水温は20 $^{\circ}\text{C}$ とした。培養開始密度は150N/ml、ナンノ4 $\text{m}^3$ で培養を開始した。

## 2. 結 果

生産状況を表1、生産結果を表2に示した。

表1 生産状況

| 生産区分 | 水槽 | 水量<br>( $\text{m}^3$ ) | 期間<br>(月・日) | 培養日数<br>(日) | 総生産量<br>(億個体) | 日平均生産量<br>(億/日) | 平均単位生産量<br>(億/日・ $\text{m}^3$ ) | 備 考            |
|------|----|------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------------|----------------|
| 前期 L | W  | 20                     | 3.14~4.13   | 4           | 1,097         | 36.6            | 0.46                            | ヒラメ            |
| 前期 S | W  | 20                     | 4.13~6.24   | 2           | 4,678         | 75.5            | 1.89                            | クロダイ、ガザミ、クルマエビ |
| 前期 S | 4T | 4                      | 6.22~7.04   | 2           | 248           | 22.5            | 2.81                            | クロダイ           |
| 後期 L | W  | 4                      | 12.14~1.23  | 4           | 719           | 24.8            | 1.55                            | マコガレイ          |
| 計    |    |                        |             |             | 6,742         |                 |                                 |                |

表2 生産結果

| 生産区分 | 培養株 | 給餌量                         |           |            | 生産量   |       |             |     |    | 生産回次数<br>(回) |
|------|-----|-----------------------------|-----------|------------|-------|-------|-------------|-----|----|--------------|
|      |     | ナンノ<br>使用量(m <sup>3</sup> ) | FG<br>(ℓ) | BY<br>(kg) | 総生産量  | 餌量    | 廃棄<br>(億個体) | 出荷  | 入荷 |              |
| 前期   | L   | 291                         | 699       | 361        | 1,097 | 442   | 637         | 57  | 0  | 31           |
| 20W  | S   | 576                         | 918       | 323        | 4,678 | 1,650 | 2,560       | 489 | 20 | 62           |
| 4T   | S   | 22                          | 33        | 17         | 248   | 56    | 188         | 4   | 0  | 11           |
| 後期   | L   | 107                         | 248       | 120        | 719   | 135   | 376         | 4   | 0  | 29           |
| 計    |     | 996                         | 1,898     | 821        | 6,742 | 2,283 | 3,761       | 554 | 20 | 133          |

前期L型ワムシ培養ではナンノ291m<sup>3</sup>、FG699ℓ、パン酵母361kgを使用して、1,097億個体を生産した。その内餌料として422億個体をヒラメに供給した。生産初期の携卵個体平均被甲長は268.7±12.4μmであった。

S型ワムシ培養ではナンノ598m<sup>3</sup>、FG951ℓ、パン酵母340kgを使用して、4,678億個体を生産した。その内餌料として1,650億個体(クロダイ、ガザミ、クルマエビ)を供給した。

後期L型ワムシ培養ではナンノ107m<sup>3</sup>、FG248ℓ、パン酵母120kgを使用して、719億個体を生産した。その内餌料として135億個体をマコガレイに供給した。

### 3. 考察

#### 1) 真菌

本年度はL型ワムシに真菌の寄生は確認されなかった。S型ワムシでは生産途中の7月2日に寄生が確認された。

クルマエビ生産では第1回次ではワムシを使用したが生菌の寄生はなかった。第2回時7月1日以降ワムシを使用しなかったにも関わらず真菌症が多発した。

ワムシを使用したガザミ生産では第5回次6月5、6日に真菌の発症が確認されただけで、この両日以外で真菌は確認されなかった。

昨年同様この時期真菌の遊走子がろ過海水中に存在すると推定し、クルマエビ生産に使用するろ過海水を紫外線殺菌装置で処理した。(詳細はクルマエビ真菌研修参照)処理区は発病せず未処理区では発病した。

以上のことから真菌症対策として紫外線装置によるろ過海水の処理は有効と推定され、現状のワムシ培養海水の次亜塩素酸ナトリウム処理は不十分である。両方法を組み合わせる必要があると思われる。

#### 2) 培養不調

S型ワムシ培養において5月1日から5月4日の間回収した回次において、増殖倍率の低下が認められた。図1にワムシ増殖倍率の推移を示す。

ナンノ濃度の低下が認められたので、FG投入量を増加させ、パン酵母給餌率も高めた。その結果図1、2に示すように増殖倍率の上昇が認められた。4月29日、5月1日ナンノ培養水槽でナンノが凋落した。ワムシ培養不調とナンノ培養不調が時期的に重なること、FG投入量の増加により増殖倍率が回復した

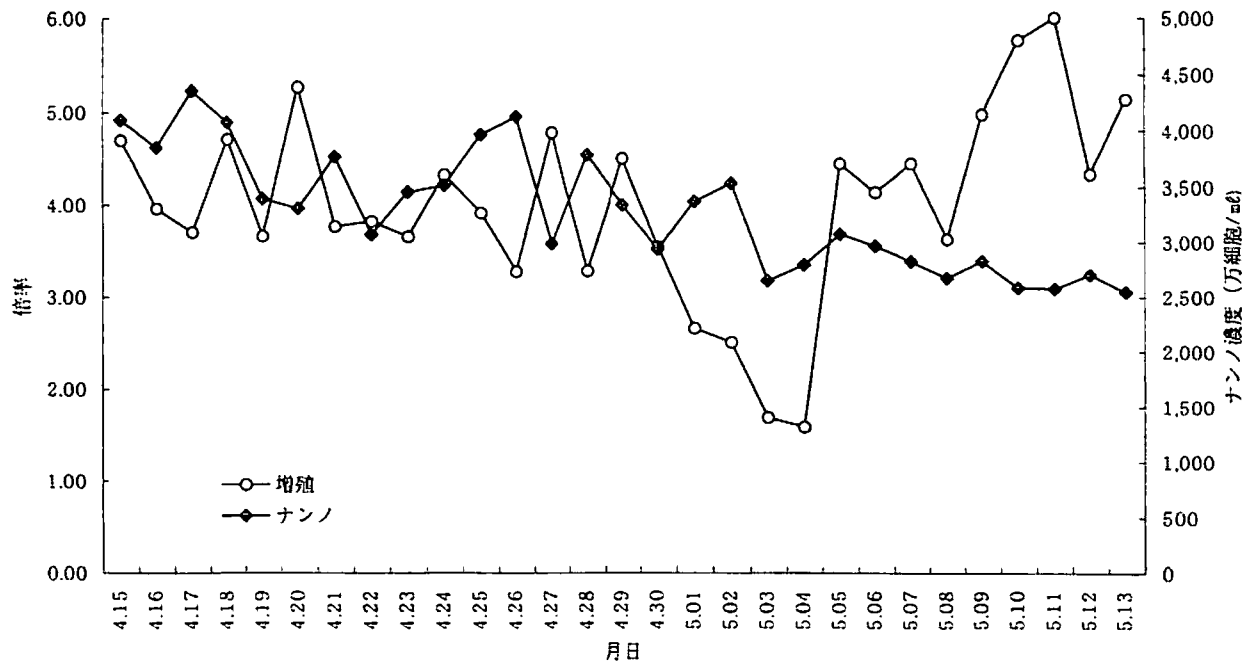


図1 増殖不調時の増殖倍率とナンノ濃度

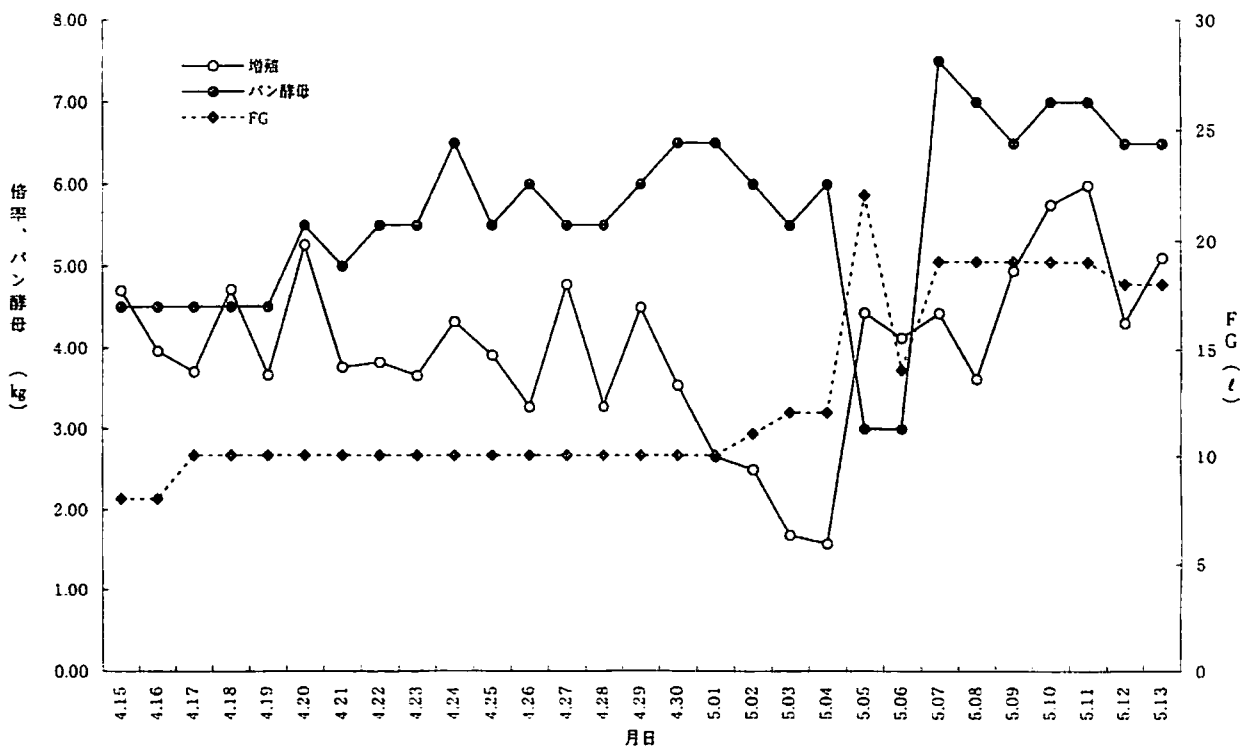


図2 増殖不調時の増殖倍率、FG、パン酵母給餌量

こと、ワムシ培養不調時期以前ではナンノ密度低下に伴ってワムシ増殖倍率も低下していること、使用ナンノ密度は2,500万細胞/mlと充分高かったことから、今回の増殖不調はナンノ凋落による栄養価の低下によると思われる。

### 3) 生産効率

#### L型ワムシ

##### (1) 前期

昨年度同様ナンノ使用量の減少を目的として、本年度は前期Lワムシの培養水量を30㎡から20㎡としナンノ使用量を15㎡から10㎡へ減少させた。

ナンノ使用量は昨年度375㎡より291㎡へ減少した。

ナンノ/総生産量(㎡/億個体)は昨年度の0.36より0.27へ減少した。またナンノ/餌量(ℓ/億個体)も1.22から0.66へ減少した。生産効率の餌量/総生産量は0.30から0.40とやや高くなった。

FGの使用量は平成4年度生産開始の494ℓから699ℓと増加している。

FG/総生産量(ℓ/億個体)は0.62と0.64で変化ないが、FG/餌量(ℓ/億個体)は1.07と1.58で上昇しており平成4年度と比較して生産効率が低下していることが窺える。

##### (2) 後期

培養水(4㎡)を全てナンノ海水としたが、マコガレイ飼育でワムシ給餌期間が短縮したため、ワムシ培養期間も短くなった。そのためナンノ使用量は148㎡から107㎡へ減少した。ナンノ/総生産量は0.29から0.15へ低下し、ナンノ/餌量は0.76から0.79へやや増加した。生産効率は0.38から0.19へ低下した。

FGの使用量は平成4年度生産開始の615ℓから248ℓと減少している。

FG/総生産量は0.71と0.34、FG/餌量は2.31と1.84で減少している。

一方生産効率は0.31と0.19で低下している。

L型ワムシ培養に関しては培養水量の減少とそれに伴い使用水槽を後期生産ではW水槽(40㎡)から4T水槽へ切り替えることにより、また前期生産では培養水量を30㎡から20㎡へ低下させたことで培養作業量は減少した。

表3 生産効率

| 株 | 生産区分 | 水槽    | ナンノ/総生産 |      | FG/総生産  |      | 餌量/総生産 |
|---|------|-------|---------|------|---------|------|--------|
|   |      |       | (㎡/億個体) |      | (ℓ/億個体) |      |        |
| L | 前期   | W(20) | 0.27    | 0.66 | 0.64    | 1.58 | 0.40   |
| L | 後期   | 4T(4) | 0.15    | 0.79 | 0.34    | 1.84 | 0.19   |
| S | 前期   | W(20) | 0.12    | 0.35 | 0.20    | 0.56 | 0.35   |
| S | 前期   | 4T(4) | 0.09    | 0.39 | 0.13    | 0.59 | 0.23   |



ナンノに関してはナンノ培養作業量減少とナンノ依存度低下をある程度達成したが、FGに関しては4T水槽での効率化が認められるがW水槽では大きく変化していない。また生産効率についても大きな進展は認められない。

#### S型ワムシ

W水槽 (20m<sup>3</sup>)

餌量/総生産は0.27から0.35へ上昇した。

平均単位生産量2.17から1.89へ低下した。

#### 4) 培養水槽による増殖倍率の変化

表4 図3に増殖倍率を示した。

表4 増殖倍率

| 生産区分 (株) | 培養水量 (m <sup>3</sup> ) | 集計回次数 | 平均接種密度 (N/ml) | 0日   | 1日   | 2日   | 3日   | 4日   |
|----------|------------------------|-------|---------------|------|------|------|------|------|
| 前期 (L)   | 20                     | 31    | 119           | 1.00 | 1.14 | 1.28 | 1.85 | 2.67 |
| 後期 (L)   | 4                      | 29    | 154           | 1.00 | 1.30 | 1.68 | 2.79 | 4.24 |
| 20W(S)   | 20                     | 59    | 120           | 1.00 | 1.40 | 4.25 |      |      |
| 4T(S)    | 4                      | 11    | 135           | 1.00 | 1.58 | 5.10 |      |      |

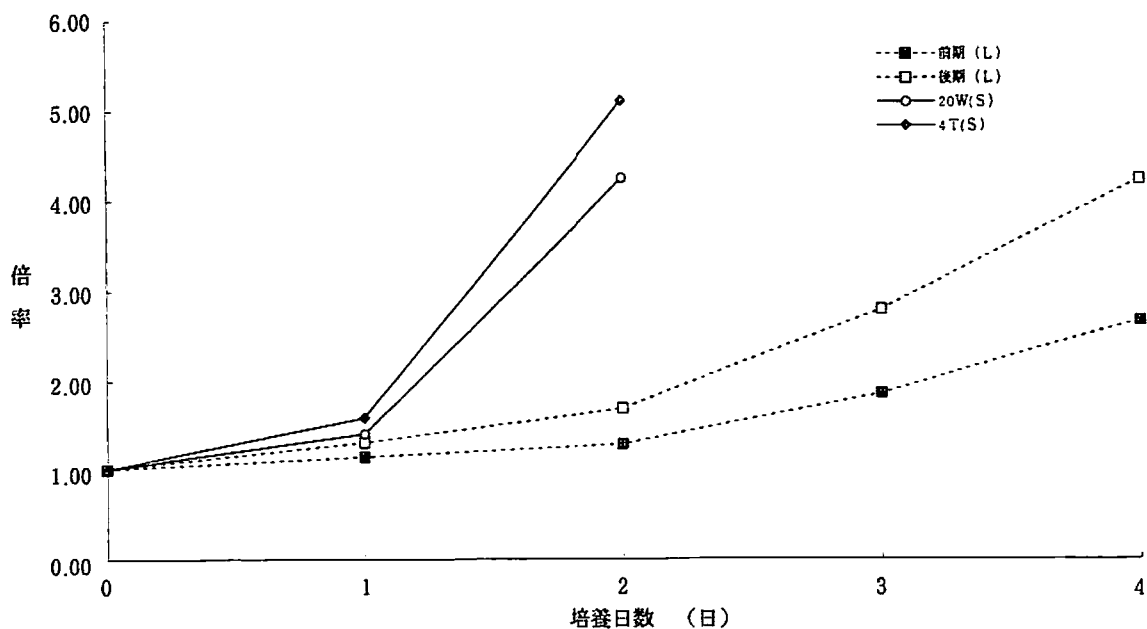


図3 増殖倍率

増殖倍率は昨年同様S、L型ワムシともに4T水槽(培養水量4m<sup>3</sup>)での培養がW水槽(培養水量20m<sup>3</sup>)での培養より高かった。

W水槽での増殖倍率は昨年度S型ワムシ3.74とL型ワムシ2.89、本年度4.25と2.67でS型ワムシでやや高くなった。

大型水槽(W水槽)では培養水量の下限が20m<sup>3</sup>であることから、培養作業量をこれ以上減少できない。今後小型水槽(4T水槽)での培養効率化により大型水槽を使用しない方向で検討していく。

表5 平成5年度生産効率

| 株 | 生産区分 | 水槽<br>(培養水量) | ナンノ/総生産                          |        | FG/総生産            |       | 餌量/総生産 |
|---|------|--------------|----------------------------------|--------|-------------------|-------|--------|
|   |      |              | ナンノ/総生産<br>(m <sup>3</sup> /億個体) | ナンノ/餌量 | FG/総生産<br>(ℓ/億個体) | FG/餌量 |        |
| L | 前期   | W(20)        | 0.36                             | 1.22   | 0.48              | 1.62  | 0.30   |
| L | 後期   | 4T(4)        | 0.29                             | 0.76   | 0.44              | 1.15  | 0.38   |
| S | 前期   | W(20)        | 0.12                             | 0.40   | 0.15              | 0.54  | 0.29   |
| S | 前期   | 4T(4)        | 0.06                             | 9.00   | 0.10              | 16.00 | 0.01   |

研 修 事 業

# ヒラメ養成親魚からの採卵

伊藤 司

平成6年度の研修事業としてヒラメ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

海面小割網生簀で飼育していたヒラメ親魚63尾（魚体重1.4～4.3Kg）を平成6年11月16日に陸上コンクリート製円形50㎡水槽（A水槽、使用水量50㎡）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7年1月13日までは自然水温、その後1月末まで10℃、2月1日から23日までは11℃とした。その後徐々に加温を行い3月16日から5月1日までは水温14℃から16℃の間で調節した。その後は自然水温とした。電照は2月27日から採卵終9日の5月23日まで蛍光灯（40W2灯）で午前7時より午後9時まで行った。

### 4) 採卵

採卵槽にゴース地ネットを設置し、採卵水槽よりオーバーフローした排水を受けて採卵を行った。卵は浮上卵と沈下卵に分離し、計量を行った。

## 2. 結 果

採卵結果を表1に示した。産卵は3月2日から始まり産卵期間途中の5月23日に採卵を打ち切った。採卵した83日間の総採卵量は7,541.1万粒、浮上卵数3,053.1万粒、沈下卵数4,488万粒、浮上卵率40.5%、1日当たり平均採卵数90.9万粒であった。採卵水槽の水温を図1に、採卵期間中の採卵数を図2に示した。

表1 採卵結果

| 水槽 | 採卵期間       | 総卵数     | 卵数           |       | 浮上卵率<br>(%) | 備 考           |
|----|------------|---------|--------------|-------|-------------|---------------|
|    |            |         | 浮上卵数<br>(万粒) | 沈下卵数  |             |               |
| A2 | 3月2日～5月23日 | 7,541.1 | 3,053.1      | 4,488 | 40.5        | ふ化率<br>42～92% |

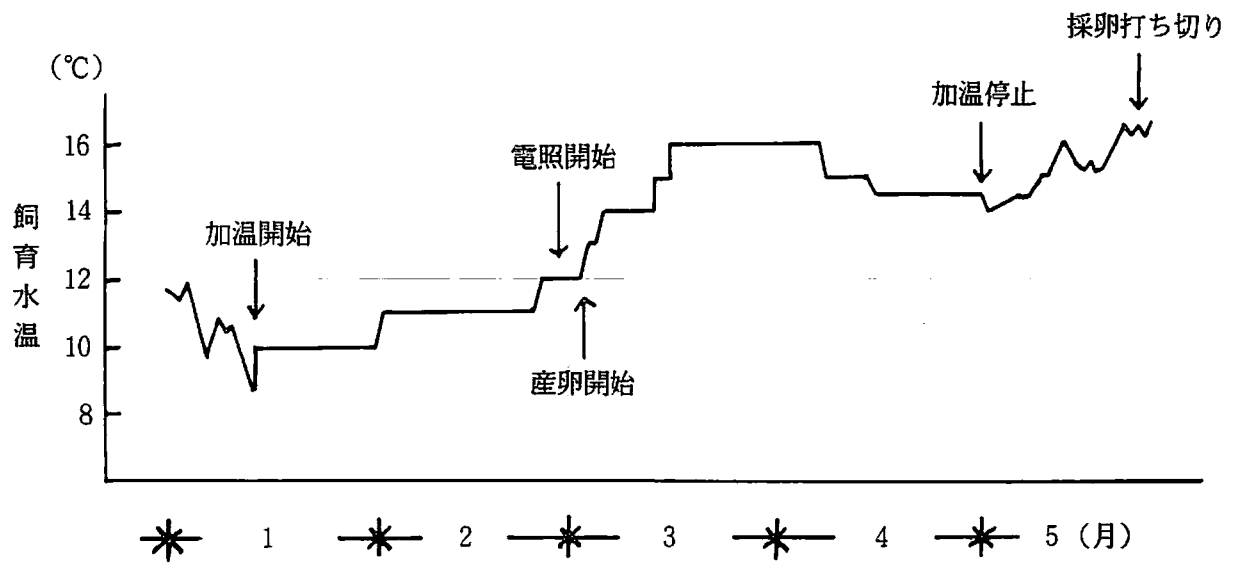


図1 ヒラメ産卵水槽の水温

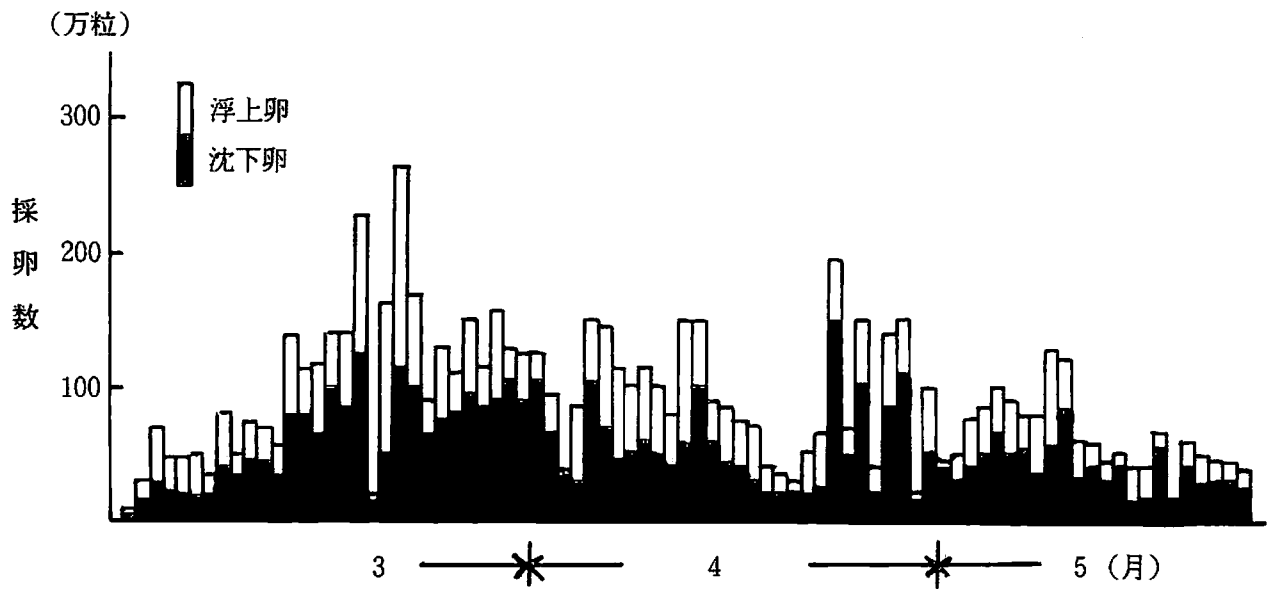


図2 ヒラメ採卵数量

# 親ガザミの養成飼育

森本 弘泰

平成6年度研修事業として親ガザミの養成飼育を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 方 法

### 1) 親ガザミ

平成6年4月1日に未抱卵親ガニを17尾、5月18日に抱卵親ガニを8尾を県内民間業者から購入した。

### 2) 飼育

飼育水槽は屋内FRP製5 $\text{m}^3$  (5T水槽、3 $\times$ 1.8 $\times$ 1m) 水槽を2槽(No1,2) 使用した。

No1水槽は水槽底面の約70%に二重底プレートを設置し、その上に粒径約0.6~1.2mmの砂を約10cm敷いた。底面の残り約30%は餌場とした。飼育水温は4月1日から4月19日までは15 $^{\circ}\text{C}$ 、4月20日以降18 $^{\circ}\text{C}$ とした。

No2水槽は直径50mm  $\phi$ のVUエンビ管で枠を3本作りフロートとした。その枠の中に野菜籠を20個浮かした。飼育水温は20 $^{\circ}\text{C}$ とし、両水槽とも飼育水量を2.5 $\text{m}^3$ とした。流量は1~2回転/hとした。

4月1日に購入した未抱卵親ガニをNo1水槽に収容し、糸状菌付着防止のため抱卵後No2水槽の野菜籠に個別に収容した。

5月18日に購入した抱卵親ガニはNo2水槽の野菜籠に直接収容した。

親ガニの給餌は一尾当たり活アサリ5個/日とし、No1水槽は餌場に、No2水槽は一籠単位で籠の中に給餌を行った。残餌は毎日掃除を行い清潔に努めた。

## 2. 結 果

飼育結果を表1に示した。

表1 親ガニとふ化幼生

| 購入先    | 購入日     | 平均体重<br>(g) | 体重範囲<br>(g) | 購入尾数<br>(尾) | 使用尾数<br>(尾) | ふ化幼生数<br>(万尾) | 使用ふ化幼生数<br>(万尾) | ふ化幼生数/産卵親<br>(万尾/尾) | 備 考   |
|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|-------|
| 県内民間業者 | H6.4.1  | 488         | 290~740     | 17          | 3           | 576           | 401             | 192                 | 未抱卵ガニ |
| 県内民間業者 | H6.5.18 | 699         | 600~970     | 8           | 4           | 1,370         | 714             | 343                 | 抱卵ガニ  |
| 計      |         | 556         |             | 25          | 7           | 1,946         | 1,115           | 278                 |       |

未抱卵親ガニを17尾(体重範囲290~740g)購入し、へい死尾数2尾、使用尾数3尾であった。抱卵しきれない親、抱卵しても脱落する外子卵、抱卵量の少ない親が多く生産に使用できなかった。

抱卵親ガニは8尾(体重範囲600~970g)購入し、へい死尾数0尾、使用尾数4尾であった。比較的大型

の親が購入できふ化幼生も多く収容できた。

今年度は糸状菌により親が使用できないと言う状態はなかった。糸状菌対策として昨年よりも流水量を1.5～3倍量にし、抱卵後も別の水槽に個別収容したのが良かったと思われる。

今後は、未抱卵親ガニを購入して養成飼育をしなくても、早期に抱卵親ガニを購入すればある程度早い時期に生産ができ、真菌症が発生しやすい時期以前に生産が行えるものと考えられる。

# 生物餌料の脂肪酸分析

宮内 大

本年は、ドコサ・ユージェナ（以下ユージェナ）、スジコ乳化油を使ってL型ワムシ、アルテミア幼生を栄養強化し、脂肪酸分析を行ったのでその概要を報告する。

なお、試料の分析は日清ファインケミカル株式会社（現日清サイエンス株式会社）に依頼して行った。

## 1. L型ワムシ

### 1) 目的

平成6年度マコガレイ生産期における強化方法で、ユージェナ、スジコ乳化油を使ってL型ワムシを栄養強化し、双方の栄養価を比較検討する。

### 2) 方法

試験は、94年1月25日から27日に行った。

強化には、ナンノクロロプシス（以下ナンノ）、淡水産冷蔵生クロレラ、パン酵母で20°C、92時間バッチ方式で培養（以下1次培養）したワムシを用いた。

強化は、ユージェナ（1区）、スジコ乳化油で（2区）で行った。

水槽は、0.5㎡水槽（使用水量0.5㎡）を使用した。

強化時間は4、18時間とした。

4時間強化は、1次培養したワムシを20°Cに加温したろ過海水に1,000個体/mlの割合で収容した。そこへユージェナ（以下1区-4h）、スジコ乳化油（以下2区-4h）を添加した。

18時間強化は、4時間強化したワムシを20°Cに加温したナンノ海水に500個体/mlの割合で収容し、そこへユージェナ（以下1区-18h）、スジコ乳化油（以下2区-18h）を添加した。

強化剤の添加量は、ユージェナが200 g/㎡（1区-4h）、100 g/㎡（1区-18h）、スジコ乳化油が60 g/㎡（2区-4h）、30 g/㎡（2区-18h）とした。

分析の前処理は昨年と同様に行った。

### 3) 結果と考察

L型ワムシの脂肪酸組成と脂肪酸メチルエステル量（以下FAME量）を表1、2に示す。

強化開始時のワムシは、FAME量23.1~31.9 ηg/個体、EPA脂肪酸メチルエステル量（以下EPA-FAME絶対量）1.1~1.9 ηg/個体、DHA脂肪酸メチルエステル量（以下DHA-FAME絶対量）0~0.5 ηg/個体であった。

このワムシをユージェナで強化した1区のFAME量、EPA-FAME絶対量、DHA-FAME絶対量は、4h区が23.4~32.0 ηg/個体、1.6~1.7 ηg/個体、2.2~3.7 ηg/個体、18h区が28.2~37.5 ηg/個体、5.3~7.4 ηg/個体、2.5~3.3 ηg/個体であった。

スジコ乳化油で強化した2区のFAME量、EPA-FAME絶対量、DHA-FAME絶対量は、4h



表1 L型ワムシの脂肪酸組成とFAME量(試験回次別)

| 試験区<br>試験回次            |                 | 1       |       |       |        | 2       |       |       |        | 3       |       |       |        |
|------------------------|-----------------|---------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|--------|
|                        |                 | Initial | 1区-4h | 2区-4h | 1区-18h | Initial | 1区-4h | 2区-4h | 1区-18h | Initial | 1区-4h | 2区-4h | 1区-18h |
| 脂肪酸組成<br>(%)           | 16:0            | 9.8     | 8.4   | 9.4   | 10.7   | 10.9    | 9.2   | 10.8  | 10.4   | 11.4    | 9.6   | 9.9   | 10.9   |
|                        | 18:0            | 4.6     | 4.3   | 4.0   | 3.3    | 4.6     | 4.1   | 4.4   | 3.2    | 4.6     | 3.9   | 3.9   | 3.5    |
|                        | 18:1 $\omega$ 9 | 19.5    | 15.8  | 20.4  | 10.1   | 17.1    | 14.9  | 18.3  | 10.2   | 15.8    | 12.5  | 18.6  | 9.0    |
|                        | 18:2 $\omega$ 6 | 22.7    | 18.6  | 13.8  | 11.2   | 23.6    | 20.9  | 17.7  | 12.7   | 24.1    | 20.4  | 14.2  | 12.3   |
|                        | 18:3 $\omega$ 3 | 5.2     | 4.3   | 4.2   | 2.8    | 6.0     | 5.3   | 5.2   | 3.8    | 5.8     | 4.7   | 4.0   | 3.0    |
|                        | 20:4 $\omega$ 6 | 2.4     | 3.1   | 2.3   | 4.1    | 2.4     | 3.3   | 2.4   | 3.8    | 2.2     | 3.1   | 2.2   | 3.9    |
|                        | 20:5 $\omega$ 3 | 4.4     | 5.2   | 10.9  | 19.8   | 5.8     | 6.7   | 9.6   | 17.9   | 5.5     | 6.4   | 12.1  | 18.8   |
| 22:6 $\omega$ 3        | 0.1             | 11.7    | 8.2   | 8.7   | 1.6    | 9.6     | 5.0   | 8.6   | 0.1    | 10.2    | 8.8   | 8.7   |        |
| FAME量<br>( $\mu$ g/個体) | FAME量           | 25.3    | 32    | 47.2  | 37.5   | 31.9    | 23.4  | 39.7  | 32.3   | 23.1    | 25.4  | 42.9  | 28.2   |
|                        | EPA-FAME絶対量     | 1.1     | 1.7   | 5.1   | 7.4    | 1.9     | 1.6   | 3.8   | 5.8    | 1.3     | 1.6   | 5.2   | 5.3    |
|                        | DHA-FAME絶対量     | 0.0     | 3.7   | 3.9   | 3.3    | 0.5     | 2.2   | 2.0   | 2.8    | 0.0     | 2.6   | 3.8   | 2.5    |

強化剤: 1区-4hはドコサ・ユーグレナ、2区-4hはスジコ乳化油、1区-18hはナンノ+ドコサ・ユーグレナ

表2 L型ワムシの脂肪酸組成とFAME量(強化時間別)

| 試験区-時間<br>試験回次          |                 | Initial |      |      |      |          | 1区-4h |      |      |      |          | 2区-4h |      |      |      |          | 1区-18h |      |      |      |          |
|-------------------------|-----------------|---------|------|------|------|----------|-------|------|------|------|----------|-------|------|------|------|----------|--------|------|------|------|----------|
|                         |                 | 1       | 2    | 3    | 平均   | 標準<br>偏差 | 1     | 2    | 3    | 平均   | 標準<br>偏差 | 1     | 2    | 3    | 平均   | 標準<br>偏差 | 1      | 2    | 3    | 平均   | 標準<br>偏差 |
| 脂肪酸組成<br>(%)            | 16:0            | 9.8     | 10.9 | 11.4 | 10.7 | 0.8      | 8.4   | 9.2  | 9.6  | 9.1  | 0.6      | 9.4   | 10.8 | 9.9  | 10.0 | 0.7      | 10.7   | 10.4 | 10.9 | 10.7 | 0.3      |
|                         | 18:0            | 4.6     | 4.6  | 4.6  | 4.6  | 0.0      | 4.3   | 4.1  | 3.9  | 4.1  | 0.2      | 4.0   | 4.4  | 3.9  | 4.1  | 0.3      | 3.3    | 3.2  | 3.5  | 3.3  | 0.2      |
|                         | 18:1 $\omega$ 9 | 19.5    | 17.1 | 15.8 | 17.5 | 1.9      | 15.8  | 14.9 | 12.5 | 14.4 | 1.7      | 20.4  | 18.3 | 18.6 | 19.1 | 1.1      | 10.1   | 10.2 | 9.0  | 9.8  | 0.7      |
|                         | 18:2 $\omega$ 6 | 22.7    | 23.6 | 24.1 | 23.5 | 0.7      | 18.6  | 20.9 | 20.4 | 20.0 | 1.2      | 13.8  | 17.7 | 14.2 | 15.2 | 2.1      | 11.2   | 12.7 | 12.3 | 12.1 | 0.8      |
|                         | 18:3 $\omega$ 3 | 5.2     | 6.0  | 5.8  | 5.7  | 0.4      | 4.3   | 5.3  | 4.7  | 4.8  | 0.5      | 4.2   | 5.2  | 4.0  | 4.5  | 0.6      | 2.8    | 3.8  | 3.0  | 3.2  | 0.5      |
|                         | 20:4 $\omega$ 6 | 2.4     | 2.4  | 2.2  | 2.3  | 0.1      | 3.1   | 3.3  | 3.1  | 3.2  | 0.1      | 2.3   | 2.4  | 2.2  | 2.3  | 0.1      | 4.1    | 3.8  | 3.9  | 3.9  | 0.2      |
|                         | 20:5 $\omega$ 3 | 4.4     | 5.8  | 5.5  | 5.2  | 0.7      | 5.2   | 6.7  | 6.4  | 6.1  | 0.8      | 10.9  | 9.6  | 12.1 | 10.9 | 1.3      | 19.8   | 17.9 | 18.8 | 18.8 | 1.0      |
| 22:6 $\omega$ 3         | 0.1             | 1.6     | 0.1  | 0.6  | 0.9  | 11.7     | 9.6   | 10.2 | 10.5 | 1.1  | 8.2      | 5.0   | 8.8  | 7.3  | 2.0  | 8.7      | 8.6    | 8.7  | 8.7  | 0.1  |          |
| FAME量<br>( $\eta$ g/個体) | FAME量           | 25.3    | 31.9 | 23.1 | 26.8 | 4.6      | 32.0  | 23.4 | 25.4 | 26.9 | 4.5      | 47.2  | 39.7 | 42.9 | 43.3 | 3.8      | 37.5   | 32.3 | 28.2 | 32.7 | 4.7      |
|                         | EPA-FAME絶対量     | 1.1     | 1.9  | 1.3  | 1.4  | 0.4      | 1.7   | 1.6  | 1.6  | 1.6  | 0.0      | 5.1   | 3.8  | 5.2  | 4.7  | 0.8      | 7.4    | 5.8  | 5.3  | 6.2  | 1.1      |
|                         | DHA-FAME絶対量     | 0.0     | 0.5  | 0.0  | 0.2  | 0.3      | 3.7   | 2.2  | 2.6  | 2.9  | 0.8      | 3.9   | 2.0  | 3.8  | 3.2  | 1.1      | 3.3    | 2.8  | 2.5  | 2.8  | 0.4      |

強化剤: 1区-4hはドコサ・ユーグレナ、2区-4hはスジコ乳化油、1区-18hはナンノ+ドコサ・ユーグレナ

区が39.7~47.2 $\eta$ g/個体、3.8~5.2 $\eta$ g/個体、2.0~3.9 $\eta$ g/個体であった。2区-18h区はワムシ密度が低下したためサンプリングできなかった。

各強化剤単独で強化(各4h区)した時のEPA、DHA-FAME絶対量は強化剤の脂肪酸組成(表3)

表3 強化剤1gあたりの脂肪酸組成とFAME量

| 脂肪酸組成<br>(%)    | ドコサ・ユーグレナ   |      | スジコ乳化油      |       |
|-----------------|-------------|------|-------------|-------|
|                 |             |      |             |       |
| 16:0            | 1.9         |      | 11.2        |       |
| 18:0            | 0.4         |      | 3.5         |       |
| 18:1 $\omega$ 9 | 1.4         |      | 20.8        |       |
| 18:2 $\omega$ 6 | 0.3         |      | 2.4         |       |
| 18:3 $\omega$ 3 | 0.5         |      | 1.7         |       |
| 20:4 $\omega$ 6 | 3.1         |      | 1.4         |       |
| 20:5 $\omega$ 3 | 4.4         |      | 16.7        |       |
| 22:6 $\omega$ 3 | 63.0        |      | 18.4        |       |
| FAME量<br>(mg/g) | FAME量       | 61.9 | FAME量       | 643.0 |
|                 | EPA-FAME絶対量 | 2.7  | EPA-FAME絶対量 | 107.4 |
|                 | DHA-FAME絶対量 | 39.0 | DHA-FAME絶対量 | 118.3 |

の影響を受けているものと考えられ、1区ではDHA-FAME絶対量、2区ではEPA、DHA-FAME絶対量が強化されていた。

一方、1区-18h区においては、ナンノと併用して強化したことによりEPA-FAME絶対量が1区-4h区より増加したが、DHA-FAME絶対量は4時間強化したワムシと変わらなかった。

したがって、両強化剤とも短時間強化向きの強化剤と思われるので長時間強化での方法が問題として残った。

## 2. アルテミア幼生

### 1) 目的

平成7年度ヒラメ種苗生産に向けて、アルテミア幼生（以下幼生）をユーグレナ、スジコ乳化油で栄養強化し、双方の栄養価を比較検討する。

### 2) 方法

強化は、ユーグレナ（1区）、スジコ乳化油（2区）で強化した。また、幼生の活力向上のためにマリソン $\alpha$ を添加した。

アルテミア幼生の強化方法を表4に示す。

表4 アルテミア幼生の強化方法

| 試験区    | 水槽名          | 使用水量<br>( $\ell$ ) | 強化剤       | 添加量<br>( $g/m^3$ ) | 強化時間<br>(時間) | 収容密度<br>(個体/ $ml$ ) | 培養水温<br>( $^{\circ}C$ ) |
|--------|--------------|--------------------|-----------|--------------------|--------------|---------------------|-------------------------|
| 1区-15h | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | トコサ・ユーグレナ | 200                | 15           | 200                 | 25                      |
| 1区-4h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | トコサ・ユーグレナ | 200                | 4            | 200                 | 25                      |
| 1区-6h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | トコサ・ユーグレナ | 200                | 6            | 200                 | 25                      |
| 1区-8h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | トコサ・ユーグレナ | 200                | 8            | 200                 | 25                      |
| 2区-15h | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | スジコ乳化油    | 60                 | 15           | 200                 | 25                      |
| 2区-4h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | スジコ乳化油    | 60                 | 4            | 200                 | 25                      |
| 2区-6h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | スジコ乳化油    | 60                 | 6            | 200                 | 25                      |
| 2区-8h  | 75 $\ell$ 水槽 | 50                 | スジコ乳化油    | 60                 | 8            | 200                 | 25                      |

幼生は、北米産耐久卵を水温26 $^{\circ}C$ 、ふ化時間24時間の条件下でふ化させ、卵殻分離後75 $\ell$ 水槽（水量50 $\ell$ ）に200個体/ $ml$ の割合で収容した。

強化剤添加量は、ユーグレナが200 $g/m^3$ 、スジコ乳化油が60 $g/m^3$ とした。また、マリソン $\alpha$ は2 $\ell/m^3$ の割合で添加した。

1、2区-15hは収容6時間後に、1、2区-4、6、8hは収容22時間後にユーグレナ、スジコ乳化油を添加した。各試験区に対するマリンαの添加はふ化6時間後とした。

強化時間は、1、2区-15hが15時間、1、2区-4hが4時間、1、2区-6hが6時間、1、2区-8hが8時間とした。

強化水温は25℃とした。

分析の前処理は、2ℓ分の幼生を回収し、これを0.5ℓビーカー（水量0.5ℓ）に収容した。容積法で個体数を算出、この中から2,000~4,000個体を抽出した。抽出したサンプルは15ml容試験管に入れ、-30℃で冷凍保存した。

### 3) 結果と考察

幼生の脂肪酸組成とFAME量を表5（ユーグレナ）、表6（スジコ乳化油）に示す。

表5 アルテミア幼生の脂肪酸組成とFAME量（ドコサ・ユーグレナ）

| 試験区-時間        | 1区-15h |       |       |       | 1区-4h |       |       |       | 1区-6h |       |       |       | 1区-8h |       |       |       |     |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|               | 平均     | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  |       |       |     |
| 脂肪酸組成 (%)     | 16:0   | 12.1  | 12.1  | 12.1  | 0.0   | 12.5  | 12.1  | 12.3  | 0.3   | 12.4  | 12.0  | 12.2  | 0.3   | 12.1  | 11.9  | 12.0  | 0.1 |
|               | 18:0   | 5.4   | 5.4   | 5.4   | 0.0   | 6.1   | 5.8   | 6.0   | 0.2   | 6.2   | 6.0   | 6.1   | 0.1   | 6.3   | 6.0   | 6.2   | 0.2 |
|               | 18:1ω9 | 29.9  | 30.0  | 30.0  | 0.1   | 30.1  | 30.0  | 30.1  | 0.1   | 31.2  | 30.4  | 30.8  | 0.6   | 31.0  | 30.6  | 30.8  | 0.3 |
|               | 18:2ω6 | 7.1   | 6.7   | 6.9   | 0.3   | 6.4   | 6.4   | 6.4   | 0.0   | 6.3   | 6.5   | 6.4   | 0.1   | 6.4   | 6.5   | 6.5   | 0.1 |
|               | 18:3ω3 | 22.2  | 22.9  | 22.6  | 0.5   | 20.5  | 21.8  | 21.2  | 0.9   | 21.4  | 21.7  | 21.6  | 0.2   | 22.0  | 21.6  | 21.8  | 0.3 |
|               | 20:4ω6 | 2.6   | 1.9   | 2.3   | 0.5   | 2.2   | 2.1   | 2.2   | 0.1   | 2.3   | 2.2   | 2.3   | 0.1   | 2.5   | 2.3   | 2.4   | 0.1 |
|               | 20:5ω3 | 5.6   | 5.1   | 5.4   | 0.4   | 5.5   | 5.6   | 5.6   | 0.1   | 5.5   | 5.5   | 5.5   | 0.0   | 5.9   | 5.7   | 5.8   | 0.1 |
|               | 22:5ω3 | 0.0   | 0.2   | 0.1   | 0.1   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.0   | 0.9   | 0.2   | 0.6   | 0.5   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0 |
|               | 22:6ω3 | 0.0   | 0.6   | 0.3   | 0.4   | 1.1   | 1.2   | 1.2   | 0.1   | 0.0   | 0.9   | 0.5   | 0.6   | 0.8   | 0.7   | 0.8   | 0.1 |
| FAME量 (ηg/個体) | FAME量  | 964.0 | 982.2 | 973.1 | 12.9  | 625.7 | 726.5 | 676.1 | 71.3  | 685.8 | 690.5 | 688.2 | 3.3   | 526.6 | 523.9 | 525.3 | 1.9 |
| EPA-FAME絶対量   | 54.0   | 50.1  | 52.0  | 2.8   | 34.4  | 40.7  | 37.5  | 4.4   | 37.7  | 38.0  | 37.8  | 0.2   | 31.1  | 29.9  | 30.5  | 0.9   |     |
| DHA-FAME絶対量   | 0.0    | 5.9   | 2.9   | 4.2   | 6.9   | 8.7   | 7.8   | 1.3   | 0.0   | 6.2   | 3.1   | 4.4   | 4.2   | 3.7   | 3.9   | 0.4   |     |

表6 アルテミア幼生の脂肪酸組成とFAME量（スジコ乳化油）

| 試験区-時間        | 1区-15h |       |       |       | 1区-4h |       |       |       | 1区-6h |       |       |       | 1区-8h |       |       |       |      |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|               | 平均     | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  | 平均    | 標準偏差  |       |       |      |
| 脂肪酸組成 (%)     | 16:0   | 12.7  | 12.1  | 12.4  | 0.4   | 12.2  | 11.7  | 12.0  | 0.4   | 12.3  | 11.8  | 12.1  | 0.4   | 12.2  | 11.7  | 12.0  | 0.4  |
|               | 18:0   | 5.8   | 5.5   | 5.7   | 0.2   | 6.0   | 5.9   | 6.0   | 0.1   | 6.4   | 6.2   | 6.3   | 0.1   | 6.5   | 6.2   | 6.4   | 0.2  |
|               | 18:1ω9 | 31.2  | 30.5  | 30.9  | 0.5   | 30.4  | 30.0  | 30.2  | 0.3   | 31.2  | 31.0  | 31.1  | 0.1   | 32.0  | 31.3  | 31.7  | 0.5  |
|               | 18:2ω6 | 6.8   | 6.6   | 6.7   | 0.1   | 5.9   | 5.9   | 5.9   | 0.0   | 5.9   | 6.0   | 6.0   | 0.1   | 6.2   | 5.9   | 6.1   | 0.2  |
|               | 18:3ω3 | 22.3  | 22.9  | 22.6  | 0.4   | 17.0  | 17.1  | 17.1  | 0.1   | 17.2  | 17.1  | 17.2  | 0.1   | 17.2  | 17.3  | 17.3  | 0.1  |
|               | 20:4ω6 | 1.9   | 1.9   | 1.9   | 0.0   | 2.0   | 2.1   | 2.1   | 0.1   | 2.2   | 2.1   | 2.2   | 0.1   | 2.3   | 2.2   | 2.3   | 0.1  |
|               | 20:5ω3 | 5.2   | 5.2   | 5.2   | 0.0   | 8.1   | 7.9   | 8.0   | 0.1   | 8.0   | 7.8   | 7.9   | 0.1   | 7.6   | 7.7   | 7.7   | 0.1  |
|               | 22:5ω3 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.7   | 0.7   | 0.7   | 0.0   | 0.6   | 0.7   | 0.7   | 0.1   | 0.6   | 0.5   | 0.6   | 0.1  |
|               | 22:6ω3 | 0.0   | 0.3   | 0.2   | 0.2   | 2.6   | 2.7   | 2.7   | 0.1   | 1.9   | 2.2   | 2.1   | 0.2   | 1.5   | 1.6   | 1.6   | 0.1  |
| FAME量 (ηg/個体) | FAME量  | 670.0 | 755.4 | 712.7 | 60.4  | 791.7 | 763.5 | 777.6 | 19.9  | 501.4 | 473.1 | 487.3 | 20.0  | 483.1 | 528.9 | 506.0 | 32.4 |
| EPA-FAME絶対量   | 34.8   | 39.3  | 37.1  | 3.1   | 64.1  | 60.3  | 62.2  | 2.7   | 40.1  | 36.9  | 38.5  | 2.3   | 36.7  | 40.7  | 38.7  | 2.8   |      |
| DHA-FAME絶対量   | 0.0    | 2.3   | 1.1   | 1.6   | 20.6  | 20.6  | 20.6  | 0.0   | 9.5   | 10.4  | 10.0  | 0.6   | 7.2   | 8.5   | 7.9   | 0.9   |      |

ユーグレナで強化した幼生のEPA、DHA-FAME絶対量は、4h区（37.5、7.8ηg）が6h区（37.8、3.1ηg）、8h区（30.5、3.9ηg）、15h区（52.0、2.9ηg）より高かった。

一方、スジコ乳化油で強化した幼生のEPA、DHA-FAME絶対量は、4h区(62.2、20.6  $\eta$ g)が6h区(38.5、10.0  $\eta$ g)、8h区(38.7、7.9  $\eta$ g)、15h区(37.1、1.1  $\eta$ g)より高かった。

以上のことから、4時間強化では強化剤の効果が認められるものの、それ以上の時間の強化だとマイナスに作用している。したがって幼生の強化は、4時間強化での使用が好ましい。また、4時間強化した幼生のEPA、DHA-FAME絶対量はスジコ乳化油がユーグレナの1.7倍、2.6倍あり前者の方が栄養価が高い事から、スジコ乳化油での強化方法の検討が必要であろう。

特 別 研 修

# クルマエビ真菌対策報告

野坂 克己・森本 弘泰・中 健二

平成5年度クルマエビ種苗生産より真菌症が発生し全滅、著しい減耗により計画生産ができなくなった。  
平成6、7年度産卵水の紫外線照射処理が有効と思われたので報告する。

## 1. 発病経過

平成5年度ワムシ、ガザミ、クルマエビで真菌症が初めて確認された。

平成6年度ワムシ、ガザミ、クルマエビで真菌が確認された。

平成7年度ワムシでは確認されたが、ガザミ、クルマエビでは確認されなかった。

平成6年度ワムシ、クルマエビから以下の真菌が同定された。

ワムシ *Atkinsiella* spp

クルマエビ *Haliphthoros* sppと *Atkinsiella* spp

## 2. 対 策

### 1) 平成5年度

- (1) 分槽 N5,6 Z1 (日令2日) での分槽  
N3 (日令1日) での分槽
- (2) 初期流水飼育 Z1 (日令3日) から100%換水飼育
- (3) 直射日光 屋外飼育で飼育水をできるだけ直射日光にさらす。
- (4) 産卵水の薬剤処理 次亜塩素酸ナトリウム有効濃度10ppm2時間処理、チオ硫酸ナトリウムで中和。

### 2) 平成6年度

- (1) 分槽 N5 (日令1日) で分槽
- (2) 産卵水の薬剤処理 次亜塩素酸ナトリウム有効濃度20ppm添加、天日で自然発散させ、オルトリジンで残留塩素量なしを確認した。
- (3) 産卵水を紫外線処理 イワサキ紫外線照射装置でろ過海水を処理した。分槽水、飼育水はろ過海水を使用した。

### (4) 2Lビーカーでの試験

#### (a) 第1試験

通常ろ過海水で産卵させ、各処理水に卵を収容、日令4日まで止水で飼育  
海水処理区分

- 1. 次亜塩素酸ナトリウム処理、チオ硫酸ナトリウムで中和

30ppm

25ppm

20ppm 各濃度で2時間、ついで中和

2. ろ過海水+ケイソウ

ケイソウは餌料として添加

3. ろ過海水

(b) 第2試験

産卵水

1. 通常ろ過海水

2. ろ過海水を5ミクロン活性炭ついで1ミクロンろ過フィルターを通した海水

3. ろ過海水を紫外線照射処理した海水

各処理海水で産卵した卵を2L ビーカー試験飼育水に収容

飼育水区分

1. 通常ろ過海水区

2. 精密ろ過海水区

3. 水酸化ナトリウム (pH9.25以上) + 塩酸による中和区

4. 水酸化ナトリウム区 (pH9.25以上)

5. 次亜塩素酸+天日拡散区

3) 平成7年度

平成6年度真菌対策として有効と思われた産卵海水の紫外線処理方法で生産を行った。産卵水をエバ  
ラ紫外線照射装置で処理した。飼育水はろ過海水を使用した。

### 3. 結 果

方法と結果のまとめ

1) 分槽

2) 初期流水

3) 屋外飼育と屋内飼育

4) 産卵水の薬剤処理

5) 産卵水の紫外線処理

6) ビーカーでの薬剤処理試験

1) 分槽

クルマエビ幼生に真菌寄生が確認されてから分槽しても、その後の生残率低下防止効果は不安定である。平成5年第5回次日令1日での分槽はK水槽では分槽先水槽での生残は80%と高かったが分槽元水槽では26%、F水槽では66%と0%で著しく低い。平成6年日令1日での分槽は第4回次が全滅、第5回次通常ろ過海水区で55%と低かった。日令2での分槽は平成5、6年度ともに全滅した。

真菌が確認されても分槽しなかった平成5第1回次ではP1/Nが88%と大量へい死は見れなかったが、

第2回次では37%と著しく低下した。

## 2) 初期流水

真菌が確認された回次では、飼育水中遊走子濃度を低下させる目的で注水量、換水率を高めた。餌料濃度低下を防止するためできるだけケイソウ添加量を多くした。しかし生残率の向上効果はなかった。

## 3) 屋外飼育と屋内飼育

他センターでは屋外の水槽では真菌症が発病しにくいと言われている。当センターの飼育水槽は屋外水槽であるにもかかわらず発病する。センター西には屋島があり、飼育水槽西面は防音壁により囲まれている、このため日照時間は他センターと比較して短いことが原因と思われる。平成4年度までは屋内水槽でも生産を行い発病していなかった事から、日照による発病防止効果は小さいと思われる。

## 4) 産卵水の薬剤処理

平成5年度第3回次

次亜塩素酸ナトリウム10ppm+チオ硫酸ナトリウム処理ろ過海水

ふ化はしたがNより減耗しZ2で全滅。真菌は確認されなかった。

平成6年度第3回次

次亜塩素酸 20ppm+天日拡散処理ろ過水、オルトトリジンで残留塩素を確認した。産卵はしたがふ化せず。真菌は確認されなかった。

両回次とも以降の生産回次で真菌が確認されていることより、薬剤処理は真菌発病防止効果はあるが、クルマエビ幼生の薬剤耐性が低すぎるとと思われるため有効な方法ではない。確認のためビーカー試験を行った。

## 5) 産卵水の紫外線処理

平成6年度第5回次

4.3m<sup>3</sup>/時間で紫外線処理したろ過海水を産卵水として使用した。紫外線処理区で使用した親エビを再度通常ろ過海水水槽に収容して産卵させた対照区をもうけた。

紫外線区では真菌は確認されなかった。通常ろ過海水区では真菌症によるへい死が確認された。紫外線処理海水を産卵水として使用したことでのクルマエビ幼生への影響は確認されなかった。しかし飼育水として使用したビーカー試験では幼生に奇形が発生した。真菌、遊走子及びクルマエビ幼生に対する有効紫外線照射線量に関しては試験を行っておらず不明である。

平成7年度生産

6m<sup>3</sup>/時間で紫外線処理したろ過海水を産卵水として使用した。

真菌および奇形は確認されなかった。



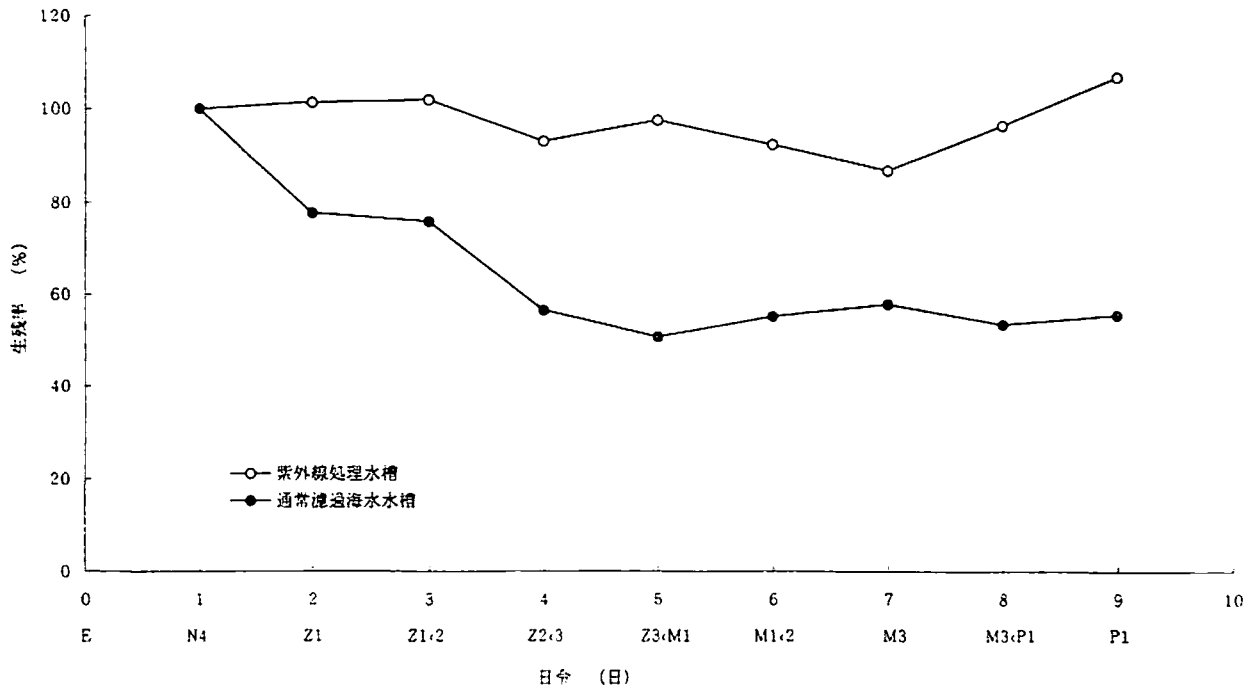


図1 第5回次の生残率

6) ビーカーでの薬剤処理試験

(a) 試験1

次亜塩素酸ナトリウム濃度による生残、奇形と真菌発生

表1に結果を示す

平成6年度第4回次(K2)の卵を使用した。

使用卵は正常。全て真菌または奇形により全滅

(b) 試験2

産卵水が異なる卵での各種飼育水での生残、奇形と真菌発生

表1に結果を示す

全て真菌は確認されない。

通常ろ過海水飼育区以外は全て奇形発生、ほぼ全滅。

通常ろ過海水飼育区の内紫外線処理産卵水使用卵で奇形が発生した。以外は正常。

表1 ビーカーでの薬剤処理試験

試験1

| 飼育水 | 次亜塩素酸ナトリウム濃度 |       |       | ろ過海水   |       |
|-----|--------------|-------|-------|--------|-------|
|     | 30ppm        | 25ppm | 20ppm | ケイソウ添加 | 無添加   |
| 生残  | Z1で全滅        | Z1で全滅 | Z1で全滅 | 約90%生残 | Z1で全滅 |
| 真菌  | -            | +     | +     | +      | +     |
| 奇形  | +            | +     | +     | +      | -     |

試験2

| 産卵水     |    | 飼育水    |                       |             |               |                     |
|---------|----|--------|-----------------------|-------------|---------------|---------------------|
|         |    | ろ過海水   | 精密ろ過海水<br>(5ミクロン+活性炭) | pH調節<br>+中和 | pH調節<br>+中和なし | 次亜塩素酸ナトリウム<br>+天日拡散 |
| 通常ろ過海水  | 生残 | Z1ほぼ生残 | Z1全滅                  | Z1全滅        | Z1少し生残        | Z1全滅                |
|         | 真菌 | -      | -                     | -           | -             | -                   |
|         | 奇形 | -      | +                     | +           | +             | +                   |
| 精密ろ過海水  | 生残 | Z1ほぼ生残 | Z1全滅                  | Z1全滅        | 少し生残          | Z1全滅                |
|         | 真菌 | -      | -                     | -           | -             | -                   |
|         | 奇形 | -      | +                     | +           | +             | +                   |
| 紫外線処理海水 | 生残 | Z1ほぼ生残 | Nで全滅                  | Nで全滅        | Nで全滅          | Nで全滅                |
|         | 真菌 | -      | -                     | -           | -             | -                   |
|         | 奇形 | +      | +                     | +           | +             | +                   |

+は発症を確認、-は発症せず。

#### 4. 考 察

##### 1) ワムシ感染とクルマエビ、ガザミ感染時期

###### 平成5年度感染時期

(1) 4月末にクロダイ用ワムシ培養水槽で真菌に感染しているワムシを確認した。以後培養ワムシ株の入れ替え、マラカイトグリーン薬浴を繰り返したが真菌を駆除できなかった。7月末までガザミ用としてワムシ培養を行った。

6月には水産試験場で培養していたワムシにも真菌が確認された。キジハタ用として9月初旬まで培養を行った。

(2) ガザミ生産期6月初旬～7月末の期間、ガザミで真菌症が確認された。

(3) クルマエビ生産では第一回次5月末より第5回次8月初旬まで真菌の寄生が確認された。

###### 平成6年度感染時期

(1) ガザミ生産第1～4回次5月6日から6月11日では真菌の寄生は確認されなかった。ワムシ給餌期間は5月5日から17日であった。

(2) ガザミ生産第5回次6月4、5両日に寄生が確認された。この両日以外寄生は確認されなかった。ワムシ給餌は6月2日より開始した。

(3) ワムシ培養での真菌の寄生は5月15日まで3日間隔の観察では確認されていない。7月2日寄生を確認した。

(4) クルマエビ生産第一回次5月29日から6月27日では真菌の寄生は確認されていない。6月6、7日ワムシを給餌したが真菌症の発病は確認されていない。

第2回次7月1日日令2日N5,6で真菌の寄生を確認した。この水槽での換水は行っていない。ワムシは給餌していない。

#### 第4回次真菌症発病

第5回次産卵水、分槽用水を紫外線照射処理をした生産区では発病なし。通常ろ過海水を使用した生産区では発病した。

#### 平成7年度

(1) ヒラメ生産4月11日底掃除で排出されたヒラメ卵より真菌確認。この時ワムシ培養槽では確認されなかった。

(2) ガザミ生産（水産試験場での生産）では確認されなかった。

(3) クルマエビ生産では確認されなかった。

(4) ワムシ培養水槽内では真菌は確認されていない。

(5) キジハタ生産8月15日仔魚消化管内Sワムシ、ワムシ卵に真菌を確認した。8月31日ワムシ栄養強化水槽内で真菌確認。

ワムシに真菌症が確認されると場内、地先海水の真菌遊走子濃度が高くなり、ワムシ培養株を入れ替えても真菌が再寄生する（平成5年度）。

平成5、6年度クルマエビ生産の第1回次では真菌症が発症しても生産が行えている。第2回次以降は有効な対策をとらなければ、全滅している。第1回次が5月末に生産を開始していること、ワムシ培養において使用ろ過海水を薬剤処理しても7月、8月には真菌の寄生が確認されていることより（平成6、7年）、真菌の感染力や感染した後の被害に時期的な差がある。従って平成7年度クルマエビ生産で真菌症が発症しなかったのは、紫外線処理海水を使用したことの他に、生産開始時期が5月中旬と早期であったも関係しているようだ。

## 2) 真菌の場内汚染と対策

ワムシとクルマエビで確認された *Atkinsiella* spp. に関して限定する。

(1) 地先海域は真菌遊走子が存在する。水温18℃以上が適水温、24℃以上で感染力が高くなる。

(2) 種ワムシが搬入時点で真菌に感染している。ワムシ培養水温が20～28℃であることより周年真菌適水温域にある。

(3) ワムシ培養により菌体、遊走子が増殖し、余剰ワムシ、培養廃液の排出により地先海水を汚染し、菌体、遊走子濃度を高くする。

(4) クルマエビ生産で真菌症が発生した時の排水、廃棄物で地先海水を汚染する。

(5) 親クルマエビが搬入時点ですでに感染している。

以上のことより考えられる真菌の場内汚染防止対策

(1) 生産使用海水を生産対象生物に影響なければ次亜塩素酸ナトリウム、ホルマリンで処理する。薬剤が使用できなければ紫外線照射処理を行う。または薬剤処理と紫外線処理を組み合わせる。

(2) 種ワムシに真菌寄生がないことを確認する。

### 3) 残された問題点

(1) ワムシ培養において平成6年度から使用ろ過海水を次亜塩素酸ナトリウムで処理しているが、平成6年度7月以降と平成7年度8月に真菌の寄生が確認されていることから、対策が不十分である。

(2) 平成6、7年度真菌対策とした産卵水の紫外線処理は有効であったが、真菌遊走子に対して有効紫外線量が判明していない。

(3) ビーカー試験で紫外線処理海水はクルマエビ幼生に奇形を発生させた。幼生に対する安全紫外線量測定が必要である。

(4) 今回のクルマエビ生産での真菌症に関して、真菌汚染源として親エビ対策を行っていない。

### 使用した紫外線処理装置

平成6年 イワサキ GMV12008VF40

平成7年 エバラ UV850P

配 布 業 務

種苗の配布状況

| 魚種並びに<br>配布サイズ | 配布月日  | 配布目的            | 配 布 先                       | 配 布 尾 数<br>(尾) |
|----------------|-------|-----------------|-----------------------------|----------------|
| クロダイ20mm       | 6月10日 | 養 殖             | 津 田 漁 業 協 同 組 合             | 24,000         |
|                | 〃     | 〃               | 鴨 庄 漁 業 協 同 組 合             | 40,000         |
|                | 〃     | 〃               | 志 度 漁 業 協 同 組 合             | 31,000         |
|                | 〃     | 〃               | 牟 礼 漁 業 協 同 組 合             | 40,000         |
|                | 〃     | 〃               | 屋 島 漁 業 協 同 組 合             | 6,000          |
|                | 〃     | 〃               | 多 度 津 町 漁 業 協 同 組 合         | 20,000         |
|                | 〃     | 〃               | 大 浜 漁 業 協 同 組 合             | 11,000         |
|                | 〃     | 〃               | 大 箱 浦 漁 業 協 同 組 合           | 22,000         |
|                | 〃     | 〃               | 粟 島 漁 業 協 同 組 合             | 6,000          |
| 計              |       |                 |                             | 200,000        |
| クロダイ20mm       | 6月13日 | 放 流             | 詫 間 漁 業 協 同 組 合             | 20,000         |
|                | 〃     | 〃               | 牟 礼 漁 業 協 同 組 合             | 80,000         |
|                | 7月12日 | 〃               | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合       | 141,000        |
|                | 〃     | 〃               | 高 松 市 漁 業 協 同 組 合 連 合 会     | 50,000         |
| 計              |       |                 |                             | 291,000        |
| 合 計            |       |                 |                             | 491,000        |
| クロダイ30mm       | 6月24日 | 放 流             | 与 島 漁 業 協 同 組 合             | 60,000         |
|                | 〃     | 〃               | 坂 出 市                       | 5,000          |
|                | 〃     | 〃               | 香 川 県 水 産 振 興 協 議 会         | 47,000         |
|                | 〃     | 〃               | 池 田 漁 業 協 同 組 合             | 5,000          |
| 計              |       |                 |                             | 117,000        |
| 総 計            |       |                 |                             | 608,000        |
| ヒラメ20mm        | 5月2日  | 放 流             | 四 海 漁 業 協 同 組 合             | 100,000        |
|                | 〃     | 〃               | 小 田 漁 業 協 同 組 合             | 20,000         |
|                | 5月10日 | 〃               | 香 川 県 漁 業 協 同 組 合 連 合 会     | 50,000         |
|                | 〃     | 〃               | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 | 150,000        |
|                | 〃     | 〃               | 女 木 島 漁 業 協 同 組 合           | 5,000          |
|                | 5月13日 | 〃               | 引 田 漁 業 協 同 組 合             | 10,000         |
|                | 〃     | 〃               | 丸 亀 市                       | 25,000         |
|                | 〃     | 〃               | 粟 島 漁 業 協 同 組 合             | 20,000         |
|                | 〃     | 〃               | 観 音 寺 市                     | 50,000         |
|                | 〃     | 〃               | 豊 浜 町 漁 業 協 同 組 合           | 10,000         |
|                | 〃     | 〃               | 津 田 漁 業 協 同 組 合             | 5,000          |
|                | 〃     | 〃               | 大 部 漁 業 協 同 組 合             | 20,000         |
|                | 〃     | 〃               | 高 松 市 地 域 栽 培 漁 業 推 進 協 議 会 | 14,000         |
| 合 計            |       |                 |                             | 479,000        |
| ガザミ4mm         | 6月20日 | 放 流             | 庵 治 漁 業 協 同 組 合             | 883,000        |
| 合 計            |       |                 |                             | 883,000        |
| クルマエビ13mm      | 6月27日 | 放 流             | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 | 3,000,000      |
|                | 〃     | 〃               | 高 松 市 地 域 栽 培 漁 業 推 進 協 議 会 | 3,000,000      |
|                | 7月18日 | 〃               | 牟 礼 漁 業 協 同 組 合             | 750,000        |
|                | 〃     | 〃               | 丸 亀 市                       | 100,000        |
|                | 8月23日 | 〃               | 四 海 漁 業 協 同 組 合             | 2,150,000      |
| 〃              | 〃     | 香 川 県 水 産 試 験 場 | 1,000,000                   |                |
| 合 計            |       |                 |                             | 10,000,000     |

|           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |        |   |   |   |   |         |
|-----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|--------|---|---|---|---|---------|
| クルマエビ25mm | 7月18日 | 放 | 流 | 引 | 田 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 100,000 |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 庵 | 治 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 595,000 |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 大 |   |   |   | 内 |   |   | 町 | 50,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 鶴 | 羽 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 25,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 大 | 部 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 100,000 |        |   |   |   |   |         |
|           |       |   | 合 | 計 |   |   |   |   |   |   |   | 870,000 |        |   |   |   |   |         |
| マコガレイ15mm | 3月7日  | 放 | 流 | 大 |   |   |   | 内 |   |   | 町 | 30,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 津 | 田 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 30,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 小 | 田 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 40,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 鴨 | 庄 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 10,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 志 | 度 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 20,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 牟 | 礼 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 10,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 庵 | 治 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 50,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 女 | 木 | 島 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合       | 50,000 |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 伊 | 吹 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 20,000  |        |   |   |   |   |         |
|           | 3月8日  | 〃 | 〃 | 測 | 崎 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 10,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 四 | 海 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 10,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 大 | 部 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 30,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 高 | 松 | 市 | 地 | 域 | 栽 | 培 | 漁 | 業       | 推      | 進 | 協 | 議 | 会 | 100,000 |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 土 | 庄 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 50,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 北 | 浦 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 20,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 内 |   |   |   | 海 |   |   | 町 | 40,000  |        |   |   |   |   |         |
| 〃         | 〃     | 〃 | 〃 | 仁 | 尾 | 漁 | 業 | 協 | 同 | 組 | 合 | 57,000  |        |   |   |   |   |         |
|           |       |   | 合 | 計 |   |   |   |   |   |   |   | 577,000 |        |   |   |   |   |         |

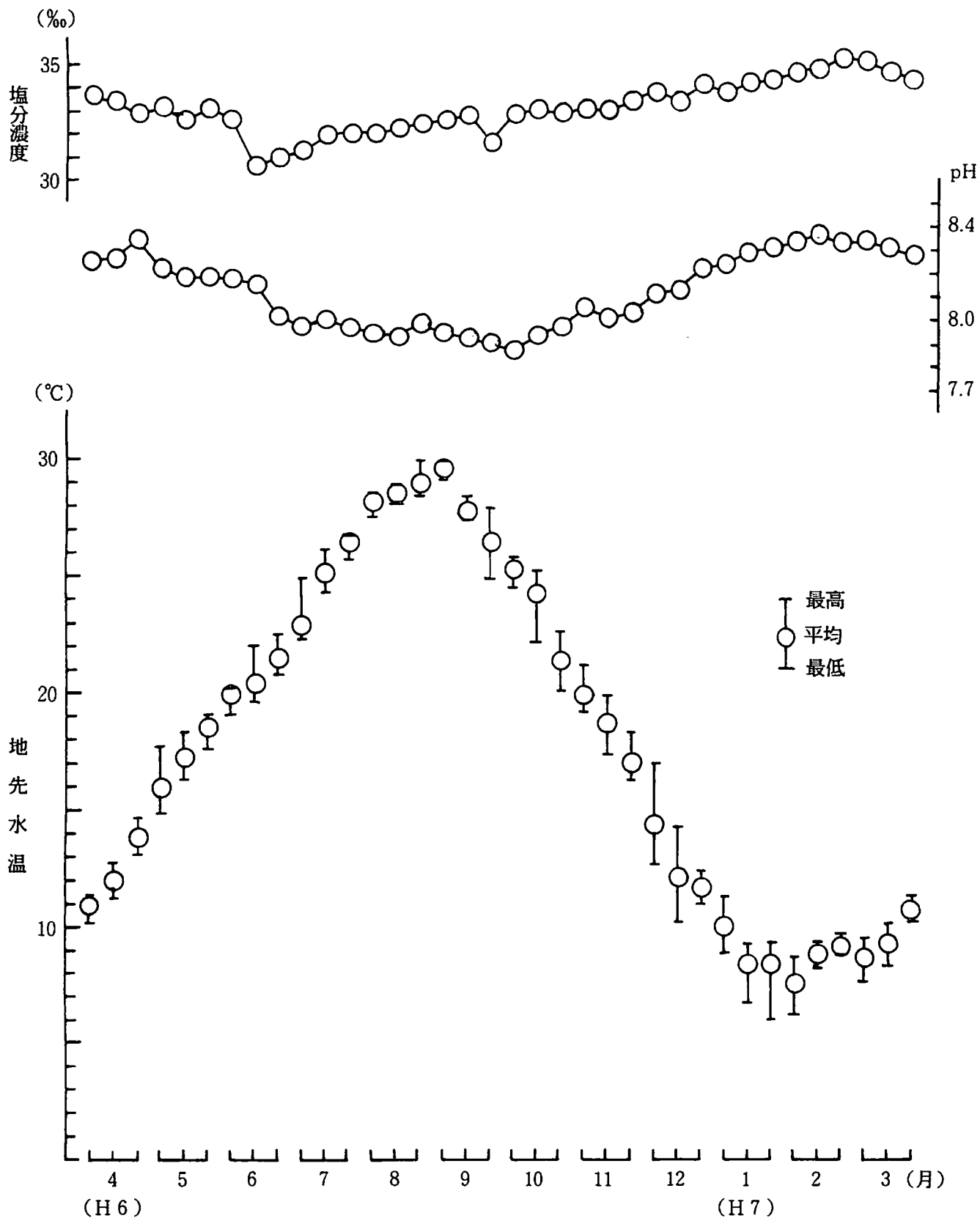
觀 測 資 料



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 | 塩分濃度<br>(%) | 平均水温<br>(℃) | 平均pH |
|    |    |             | 最低      | 最高   |                  |      |             |             |      |
| 4  | 上  | 11.0        | 10.2    | 11.4 | 11.7             | 8.25 | 33.6        | 11.4        | 8.24 |
|    | 中  | 12.0        | 11.3    | 12.8 | 12.8             | 8.26 | 33.4        | 12.8        | 8.23 |
|    | 下  | 13.8        | 13.1    | 14.7 | 14.4             | 8.34 | 32.9        | 14.0        | 8.30 |
| 5  | 上  | 15.9        | 14.9    | 16.7 | 15.4             | 8.22 | 33.1        | 16.1        | 8.17 |
|    | 中  | 17.2        | 16.3    | 18.2 | 16.7             | 8.18 | 32.6        | 17.2        | 8.13 |
|    | 下  | 18.5        | 17.8    | 19.1 | 18.0             | 8.18 | 33.1        | 18.5        | 8.12 |
| 6  | 上  | 19.9        | 19.1    | 20.2 | 19.3             | 8.17 | 32.6        | 20.4        | 8.11 |
|    | 中  | 20.4        | 19.6    | 22.0 | 20.5             | 8.15 | 30.5        | 20.8        | 8.07 |
|    | 下  | 21.5        | 20.8    | 22.5 | 21.5             | 8.02 | 30.9        | 22.1        | 7.95 |
| 7  | 上  | 23.8        | 22.3    | 24.9 | 22.3             | 7.97 | 31.2        | 23.9        | 7.90 |
|    | 中  | 25.1        | 24.3    | 26.1 | 23.6             | 8.00 | 31.9        | 25.4        | 7.92 |
|    | 下  | 26.4        | 25.7    | 26.7 | 25.1             | 7.97 | 32.0        | 26.8        | 7.86 |
| 8  | 上  | 28.2        | 27.5    | 28.5 | 26.2             | 7.94 | 32.0        | 28.6        | 7.85 |
|    | 中  | 28.5        | 28.1    | 28.9 | 26.2             | 7.93 | 32.2        | 28.6        | 7.85 |
|    | 下  | 28.9        | 28.4    | 29.9 | 27.2             | 7.98 | 32.4        | 28.8        | 7.90 |
| 9  | 上  | 29.6        | 29.1    | 29.9 | 27.3             | 7.94 | 32.5        | 29.3        | 7.82 |
|    | 中  | 27.4        | 27.4    | 28.4 | 26.7             | 7.92 | 32.8        | 27.8        | 7.83 |
|    | 下  | 26.4        | 24.9    | 27.2 | 25.5             | 7.90 | 31.6        | 26.3        | 7.86 |
| 10 | 上  | 25.2        | 24.5    | 25.8 | 25.8             | 7.87 | 32.8        | 25.2        | 7.83 |
|    | 中  | 24.3        | 23.2    | 25.2 | 25.2             | 7.93 | 33.0        | 24.3        | 7.90 |
|    | 下  | 21.4        | 20.1    | 22.6 | 22.6             | 7.97 | 32.9        | 21.5        | 7.94 |
| 11 | 上  | 19.8        | 19.2    | 21.2 | 21.2             | 8.05 | 33.1        | 19.9        | 7.99 |
|    | 中  | 18.6        | 17.4    | 19.9 | 19.9             | 8.01 | 33.0        | 18.5        | 7.99 |
|    | 下  | 17.0        | 16.3    | 18.3 | 18.3             | 8.03 | 33.4        | 17.1        | 8.01 |
| 12 | 上  | 14.4        | 12.7    | 17.0 | 12.7             | 8.11 | 33.8        | 15.2        | 8.10 |
|    | 中  | 12.1        | 10.2    | 14.3 | 10.2             | 8.13 | 33.4        | 13.0        | 8.12 |
|    | 下  | 11.7        | 11.0    | 12.4 | 11.0             | 8.22 | 34.1        | 12.2        | 8.20 |
| 1  | 上  | 10.0        | 8.9     | 11.3 | 8.9              | 8.24 | 33.8        | 10.7        | 8.22 |
|    | 中  | 8.4         | 6.7     | 9.3  | 6.7              | 8.29 | 34.2        | 8.9         | 8.28 |
|    | 下  | 8.4         | 6.0     | 9.9  | 6.0              | 8.31 | 34.3        | 8.8         | 8.29 |
| 2  | 上  | 7.7         | 6.2     | 8.7  | 8.4              | 8.34 | 34.7        | 7.9         | 8.34 |
|    | 中  | 8.8         | 8.2     | 9.3  | 8.7              | 8.37 | 34.8        | 9.0         | 8.35 |
|    | 下  | 9.1         | 8.8     | 9.7  | 8.4              | 8.33 | 35.3        | 9.2         | 8.32 |
| 3  | 上  | 8.7         | 7.6     | 9.5  | 9.5              | 8.34 | 35.1        | 9.1         | 8.33 |
|    | 中  | 9.3         | 8.3     | 10.1 | 10.1             | 8.31 | 34.7        | 9.6         | 8.29 |
|    | 下  | 10.7        | 10.2    | 11.3 | 11.3             | 8.28 | 34.3        | 10.6        | 8.27 |



地先海水の水溫、pH、塩分濃度の旬別経過