

平成11年度

# 種苗生産事業報告書

平成13年2月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

平成11年度(財)香川県水産振興基金栽培種苗センター事業報告書

正 誤 表

| ページ  | 行     | 誤       | 正      |
|------|-------|---------|--------|
| P 13 | 17 行目 | 3月1日    | 3月20日  |
| P 13 | 18 行目 | 5月12日   | 6月16日  |
| P 18 | 6 行目  | 253尾    | 398尾   |
| P 19 | 10 行目 | 253尾    | 398尾   |
| P 19 | 12 行目 | 28.7万尾  | 36.0万尾 |
| P 19 | 12 行目 | 15.75万尾 | 10.0万尾 |

## は し が き

県から生産業務の委託をうけ、ヒラメ、クロダイ、クルマエビ、キジハタ、マコガレイ、の順に種苗生産と配布を行いました。

結果の詳細は後述しますが、ヒラメは当センターの養成親魚から採卵し、3月24日から生産を開始して、435千尾が配布できました。

クロダイについても養成親魚から採卵し、4月2日から生産に入り、20mm、30mmサイズ合せて525千尾の配布ができました。

クルマエビは6月1日から4回にわたって徳島県小松島漁業協同組合から購入し、約4,000万尾のふ化幼生を得て、13mm950万尾、25mm127万尾が配布できました。

本年度は研修事業としてクルマエビ初期減耗対策をとりあげましたが、昨年度みられた60～70%にも及ぶ大量減耗はみられず、原因の特定はできませんでした。

キジハタは養成親魚で6月から8月まで浮上卵1,000万粒以上の採卵ができ、ふ化率も60%～90%で異常はないと考えられたものの、昨年度と同様に日令7日位に大量減耗の山がみられた。VNN検査では陰性であり、原因不明のまま今年の生産は終了しました。

マコガレイは12月に天然親魚を購入し、人工採卵、卵管理ののち、1月14日にふ化仔魚126万尾を収容して計画を上回る52万尾を配布できました。

特に業界の要望に応じて、12年度から大型種苗の生産に取り組むことになり、大型中間育成施設（育成池3面）の小田育成場も当センターが管理し、12年度はヒラメとクルマエビで50mmの大型化をはかることになりました。育成池の池ぐりからヒラメについては12年4月に収容し、6月に取り揚げ配布ということになり、急拠、11年度内に研修事業で種苗生産することになりました。しかし、手持ちの親魚から採卵できず、2月15日(金)広島県栽培漁業協会、2月20日(金)兵庫県栽培漁業協会から卵の分譲をうけ、生産に取り組み、60万尾を小田育成場へ収容できました。

最後になりましたが、毎年何かと問題が起こり、卵、生物飼料等々ご迷惑をおかけしているにもかかわらず、快くご指導ご援助を頂きました関係団体の皆様には心から感謝申し上げます。

平成13年2月

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センター

場 長 大 林 萬 鋪

財団法人香川県水産振興基金栽培種苗センター事業報告書

目 次

総 務 一 般

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. 組 織 .....         | 1 |
| 2. 平成11年度決算 .....    | 2 |
| 3. 種苗生産計画および実績 ..... | 3 |
| 4. 施設の概要 .....       | 4 |

業 務 報 告

(種苗生産)

|                   |    |
|-------------------|----|
| クロダイ親魚からの採卵 ..... | 7  |
| クロダイの種苗生産 .....   | 9  |
| ヒラメ親魚からの採卵 .....  | 13 |
| ・ ヒラメの種苗生産 .....  | 15 |
| クルマエビの種苗生産 .....  | 18 |
| キジハタ親魚からの採卵 ..... | 23 |
| キジハタの種苗生産 .....   | 25 |
| マコガレイの種苗生産 .....  | 29 |

(餌料生物培養)

|                    |    |
|--------------------|----|
| シオミズツボウムシの培養 ..... | 33 |
|--------------------|----|

(研修事業)

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 微粒子配合餌料でのクルマエビ種苗生産 ..... | 35 |
| ヒラメの早期種苗生産 .....         | 38 |

(配布業務)

|               |    |
|---------------|----|
| 種苗の配布状況 ..... | 41 |
|---------------|----|

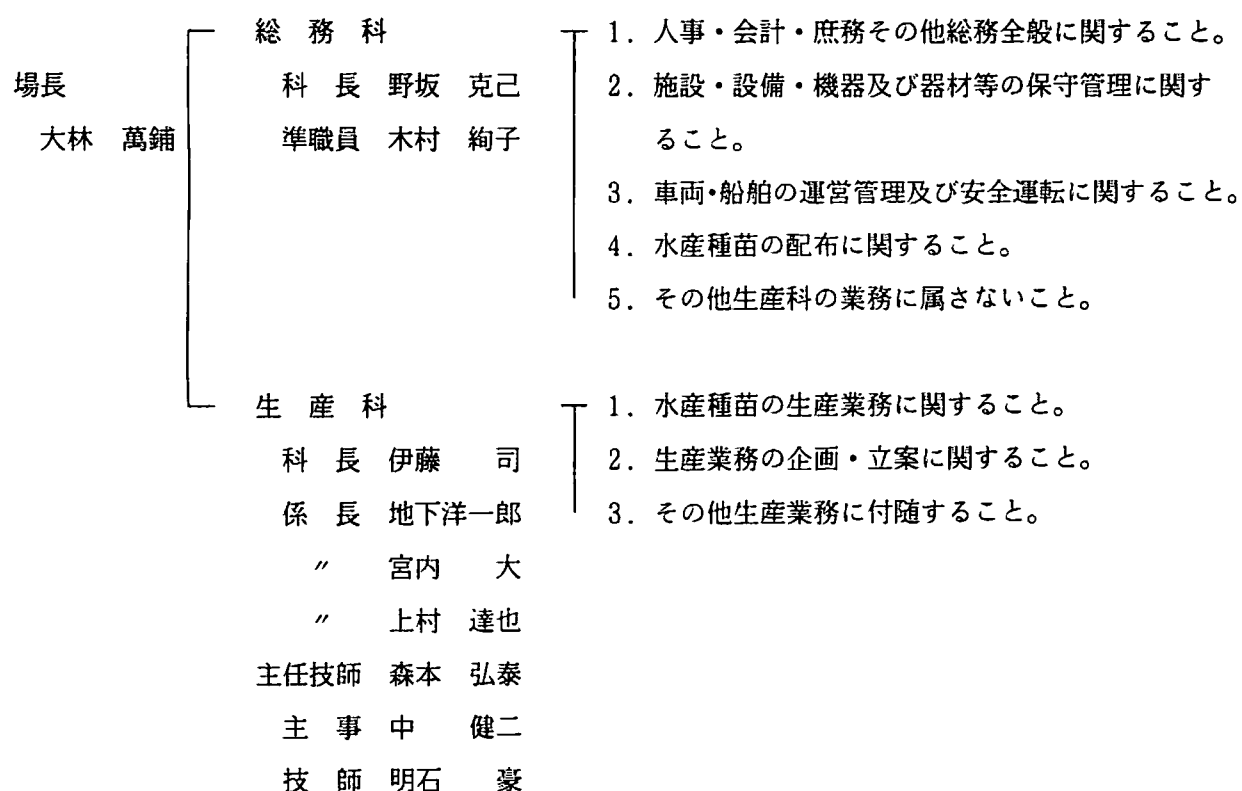
(観測資料)

|                |    |
|----------------|----|
| 定時定点観測資料 ..... | 43 |
|----------------|----|

# 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11年4月1日現在）



## 2. 平成11年度決算

### 収入の部

(単位：円)

| 科 目     | 決 算 額       | 摘 要 |
|---------|-------------|-----|
| 委託料     | 101,679,076 |     |
| 金 利     | 64,751      |     |
| 預 入 金   | 1,240,000   |     |
| 本 部 合 計 | 102,983,827 |     |

### 支出の部（県受託事業）

| 科 目                 | 決 算 額       | 摘 要              |
|---------------------|-------------|------------------|
| 給 料                 | 32,234,700  | 基金職員9人分          |
| 手 当                 | 22,948,708  | 基金職員9人分          |
| 共 費                 | 7,099,519   | 基金職員9人分、賃金職員     |
| 退 賃 金               | 1,436,173   | 基金職員8人           |
| 賃 金                 | 6,148,909   | 賃金職員、パート         |
| 報 償                 | 105,000     | 社会保険労務士謝礼        |
| 旅 費                 | 846,860     | 西日本種苗生産連絡協議会等    |
| 消 耗 品 及 び 親 魚       | 5,580,750   | 生産用直接資材、クルマエビ親代等 |
| 燃 料                 | 5,657,295   | A重油他             |
| 肥 飼 料               | 13,081,175  | アルテミア卵他          |
| 管 理 用 需 用 費         | 3,495,780   | 修理、印刷、管理用消耗品他    |
| 役 務 修 費             | 951,945     | 電話料他             |
| 研 修 費               | 386,405     | 魚病研修他            |
| 福 利 厚 生 費           | 198,008     | 健康診断等            |
| 諸 税 等 負 担 金         | 119,300     | 委託契約書印紙税他        |
| 消 費 税 及 び 地 方 消 費 税 | 1,453,300   | 簡易課税             |
| 合 計                 | 101,743,827 |                  |

### 支出の部（本部事業）

| 科 目             | 決 算 額     | 摘 要  |
|-----------------|-----------|------|
| 有用水産種苗生産技術研修事業費 | 400,000   | 技術研修 |
| 福 利 厚 生 費       | 840,000   |      |
| 合 計             | 1,240,000 |      |

支出合計 102,983,827

### 3. 種苗生産計画及び実績

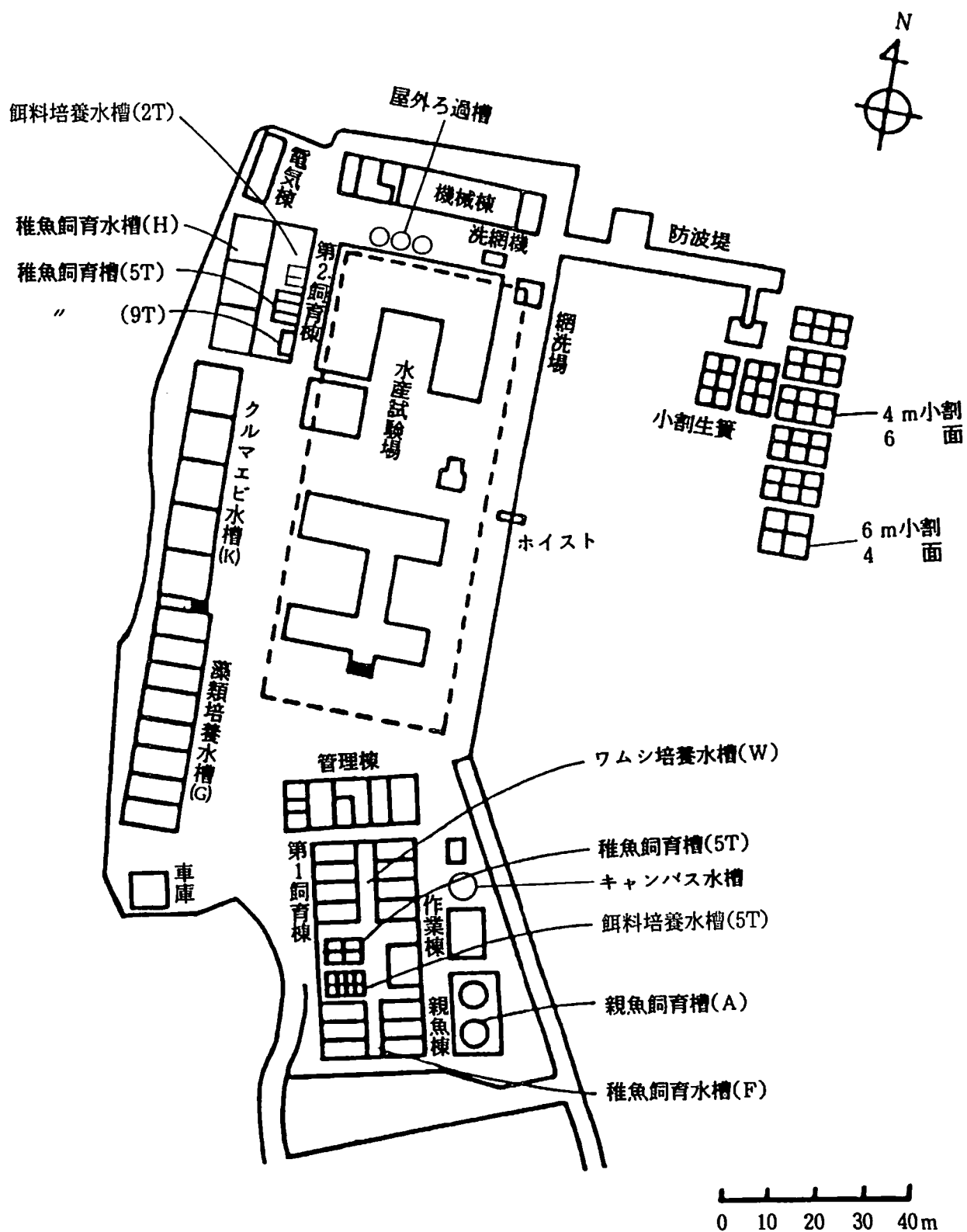
| 魚 種   | 計 画            |              |                | 実 績            |              |                |
|-------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
|       | 種苗の大きさ<br>(mm) | 生産尾数<br>(千尾) | 引き渡し期限<br>(月日) | 種苗の大きさ<br>(mm) | 生産尾数<br>(千尾) | 引き渡し期日<br>(月日) |
| クロダイ  | 20             | 440          | 8.31           | 20             | 360          | 6.8 ~ 7.7      |
|       | 30             | 122          |                | 30             | 165          | 6.8 ~ 6.11     |
| ヒラメ   | 20             | 425          | 7.31           | 20             | 435          | 5.11 ~ 5.21    |
| クルマエビ | 13             | 9,500        | 8.31           | 13             | 9,500        | 6.29 ~ 7.15    |
|       | 25             | 1090         |                | 25             | 1276         | 7.14 ~ 7.15    |
| キジハタ  | 25             | 100          | 9.30           | 25             | 2.6          | 9.6            |
| マコガレイ | 15             | 450          | 3.31           | 15             | 515          | 3.15 ~ 3.17    |

#### 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小割当たり<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   | FRPコーティング<br>コンクリート<br>屋 内 |
| ”                                | 5T1～5T4  | 5                                       | 4.0×1.5×1.0   | F R P<br>屋 内               |
| 第 2 稚 魚 飼 育 槽                    | H1～H3    | 100                                     | 9.0×7.5×1.5   | FRPコーティング<br>コンクリート<br>屋 内 |
| ”                                | 5T1～5T3  | 5                                       | 3.0×1.8×0.93  | F R P<br>屋 内               |
| ”                                | 9T1      | 9                                       | 4.4×2.3×0.89  | F R P<br>屋 内               |
| ワ ム シ 培 養 水 槽                    | W1～W8    | 40                                      | 7.5×4.25×1.25 | FRPコーティング<br>コンクリート<br>屋 内 |
| 餌 料 培 養 水 槽                      | 5T1～5T8  | 5                                       | 2.5×1.65×1.3  | F R P<br>屋 内               |
| ”                                | 2T1～2T2  | 2                                       | 2.18×1.08×1.0 | F R P<br>屋 内               |
| 親 魚 水 槽                          | A 1・A2   | 50                                      | φ6×1.8        | コンクリート<br>屋 内              |
| 藻 類 培 養 水 槽                      | G1～G8    | 70                                      | 12.0×6.0×0.97 | コンクリート<br>屋 外              |
| クルマエビ飼育水槽                        | K1～K5    | 200                                     | 10.0×10.0×2.0 | コンクリート<br>屋 外              |
| キ ャ ン バ ス 水 槽                    |          | 50                                      | φ8×1.1        | キャンバス<br>屋根付き              |
| 海 面 小 割 生 簀 4m (11～16) ～ (71～76) |          | 36                                      | 4.0×4.0×2.5   | 6面×7基                      |
| ”                                | 6m (1～4) | 90                                      | 6.0×6.0×3.0   | 4面×1基                      |

(2) 施設配置図



種 苗 生 産

# クロダイ親魚からの採卵

伊藤 司

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

## 1. 方 法

### (1) 親魚

親魚海面小割網生簀で飼育していた親魚を平成10年12月11日に168尾、魚体重280～1700g（雌雄不明）を取り揚げ、産卵水槽A-2（円形コンクリート製水槽：使用水量50m<sup>3</sup>）1面に収容した。

### (2) 給餌

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

### (3) 産卵促進

産卵促進は加温と電照を併用して行った。平成10年12月11日の親魚収容時から平成11年1月7日まで自然水温とし、翌8日より徐々に加温し、4月1日に18℃とし、5月3日まで保った。その後、加温を停止し自然水温とした。電照は蛍光灯（40W 1灯）で行い、平成11年1月9日より1月末までは午前7時から午後6時まで、2月1日より2月末までは午前6時半から午後7時、3月1日より4月19日までは午前6時から午後8時まで行った。

### (4) 採卵

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

## 2. 結 果

結果採卵結果を表1に、産卵水槽の水温を図1に、産卵期間中の採卵数を図2に示す。産卵開始は3月20日で、6月6日に採卵を打ち切った。採卵日数は74日間で総採卵数9,634.6万粒、浮上卵数9,050.6万粒、沈下卵数584.0万粒、浮上卵率93.9%、ふ化率は74～97%でおおむね90%以上であった。

表1 採 卵 結 果

| 水槽<br>(No.) | 採卵期間<br>(月日)   | 総卵数<br>(万粒) | 浮上卵数<br>(万粒) | 沈下卵数<br>(万粒) | 浮上卵率<br>(%) | ふ化率   |
|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| A - 2       | 11年3月20日～6月16日 | 9,634.6     | 9,050.6      | 584          | 93.9        | 74～97 |

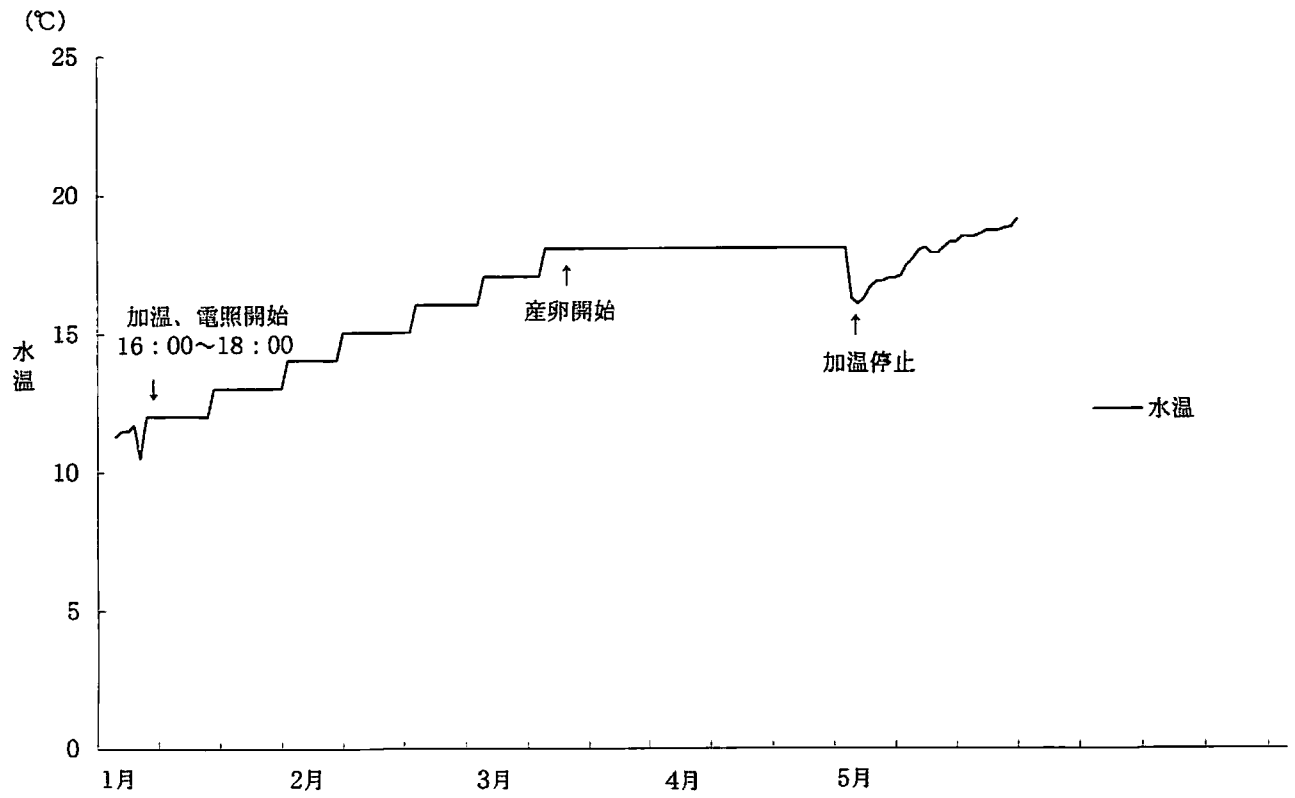


図1 クロダイ産卵水槽の水温

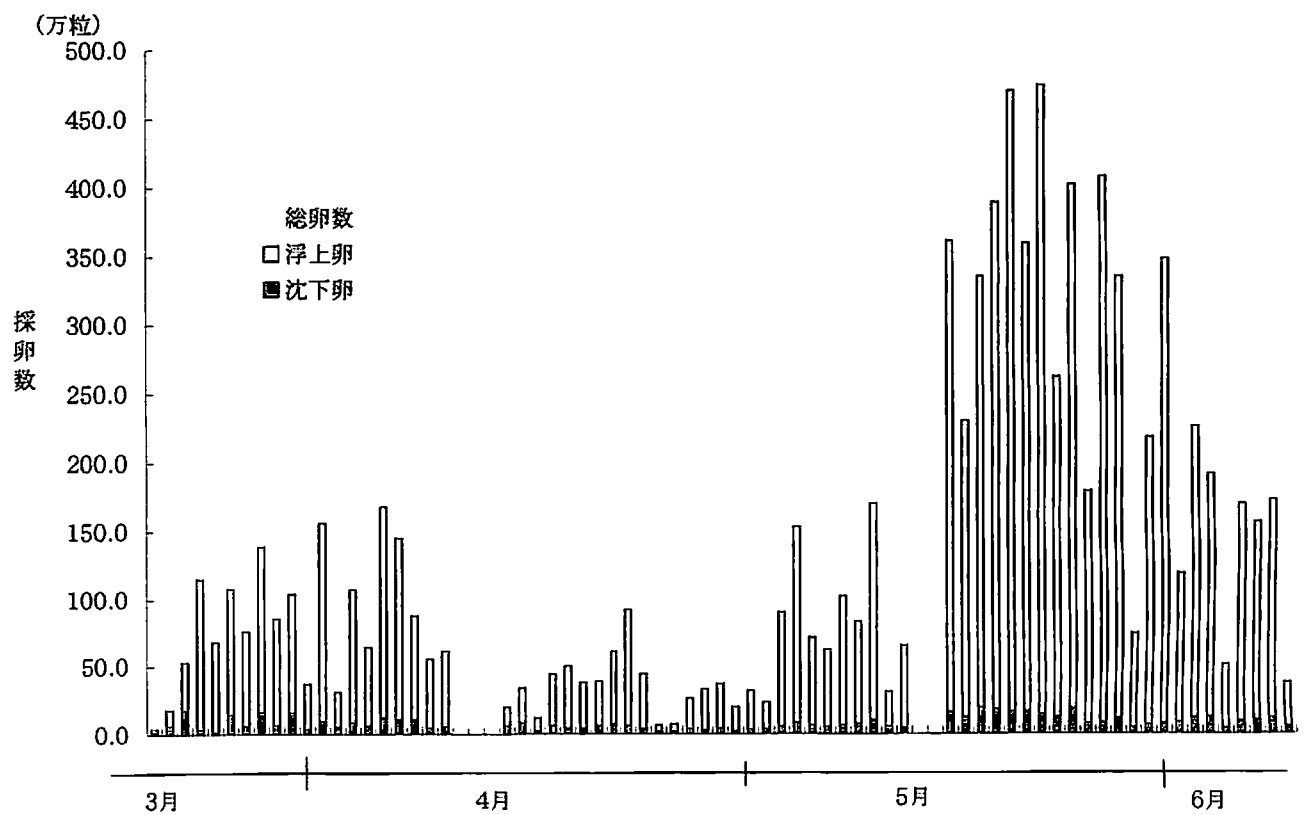


図2 クロダイ採卵数

# クロダイの種苗生産

宮内 大・明石 豪・伊藤 司

放流種苗として20mmサイズの稚魚を30万尾、30mmサイズの稚魚を16.5万尾、養殖用種苗として20mmサイズの稚魚を6万尾生産することを目的として行った。その概要をここに報告する。

## 1. 飼育方法

### (1) 1次飼育

飼育にはF水槽（使用水量40m<sup>3</sup>）を使用した。卵は当场養成親魚が産卵した浮上卵を用いた。卵は、親魚からのウイルス防除策として、受精卵表面を有効ヨウ素25ppmのイソジン液（有効ヨウ素10mg/ml、明治製菓製）で30秒消毒し、ろ過海水で洗浄後飼育水槽に収容した。飼育水温は18℃とした。飼育水は、精密濾過装置（多本用プラスチックハウジング（12TXA-3；500mm0.5μmカートリッジフィルター12本入）；アドバンテック東洋株式会社）の次に紫外線殺菌装置（UV850A型；荏原インフィルコ株式会社）を通過したろ過海水を使用した。飼育はふ化日（日令0日）から流水飼育とした。換水率は50％から開始し、以後5日おきに25％ずつ増量させた。底掃除は、日令20日から行った。飼育水にはマリンクロレラ100（東海デンブン製、以下冷凍ナンノ）を日令0日から日令20日まで50万細胞/mlになるよう添加した。通気は、エアーストーン（50×50×170mm）3個とエアリフト2基で行った。餌料には、シオミズツボムシ（以下Sワムシ）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合飼料を用いた。Sワムシはマリングロス（日清サイエンス製、以下MG）と冷凍ナンノで強化し、栄養強化時間は、冷凍ナンノが22時間、MGが6時間とした。Ar-nは、MGで18時間強化した。これら生物餌料は、栄養強化終了後回収し、加温したUV海水で洗浄した後、有効濃度10ppmのニフルスチレン酸ナトリウム（以下NFS-Na）で1時間の薬浴を行った後給餌した。第1回次の分槽は、夜間に点灯した光に集まった稚魚をサイフォンで飼育水と共に分槽水槽へ移す方法、餌（配合飼料）に集まった稚魚をネットですくい移す方法で行った。第3回次の移槽は、飼育水を減少した後稚魚をネットですくい、移槽水槽2面へ目視で1／2ずつになる様に収容した。稚魚の取り上げは、飼育水を減少した後仔魚をネットですくい、これを1m<sup>2</sup>パンライトに移した。稚魚はフォークリフトで棧橋まで運び、サイフォンで小割り生け簀に収容した。

### (2) 2次飼育

2次飼育は、4×4mの小割りを6面もつ小割り筏を4台使用した。小割り網は、4×4×2.5mで目合いが180径、160径、120径のものを稚魚の成長にあわせて使用した。網替えは、網の汚れ具合を見ながら5～7日間隔で行った。餌料は、配合飼料を与えた。

## 2. 結果と考察

飼育結果を表1に示す。

表1 1次飼育結果

| 生産回次       |                    | 1         | 2                 | 3         |
|------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|
| 卵収容日       | 月日                 | 3.31      | 4.02              | 4.04      |
| 卵収容数       | 万粒                 | 100.0     | 82.0              | 100.0     |
| ふ化日        | 月日                 | 4.02      | 4.04              | 4.05      |
| ふ化仔魚数      | 万尾                 | 83.4      | 58.3              | 79.9      |
| ふ化率        | %                  | 83.4      | 71.1              | 79.9      |
| 開始時水槽      | m <sup>2</sup> ; 槽 | 40 ; 1    | 40 ; 1            | 40 ; 1    |
| 開始密度       | 万尾/m <sup>2</sup>  | 2.09      | 1.46              | 2.00      |
| 生産期間       | 月日                 | 3.31~6.03 | 4.02~5.29         | 4.04~6.01 |
| 飼育日数       | 日間                 | 65        | 40                | 59        |
| 分槽時日令      | 日                  | 39, 47    |                   |           |
| 分槽水槽       | m <sup>2</sup> ; 槽 | 40 ; 3    |                   |           |
| 移槽時日令      | 日                  |           |                   | 41        |
| 移槽水槽       | m <sup>2</sup> ; 槽 |           |                   | 40 ; 2    |
| 取り揚げ日令     | 日                  | 60~62     |                   | 56~57     |
| 取り揚げ日      | 月日                 | 6.01~6.03 |                   | 5.31~6.01 |
| 取り揚げ全長範囲   | mm                 | 21.3~29.7 |                   | 17.5~18.3 |
| 取り揚げ尾数     | 万尾                 | 22.0      | 0 <sup>*1</sup>   | 22.9      |
| 生残率（ふ化仔魚～） | %                  | 26.4      | 0.0 <sup>*1</sup> | 28.7      |
| 飼育水温範囲     | ℃                  | 17.5~20.1 | 17.5~20.2         | 17.5~21.8 |
| 飼育水 pH 範囲  |                    | 7.75~8.29 | 7.78~8.32         | 7.78~8.31 |

<sup>\*1</sup> 日令55日に原因不明の大量へい死により生産できなかった。

## (1) 1次飼育

第1回次は、3月31日にF4水槽へ100万粒の卵収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は83.4万尾で、ふ化率は83.4%であった。

稚魚は、日令39日にF1水槽、日令47日にF6水槽に分槽をした。このうち日令39日の分槽（夜間点灯方式）は、分槽元水槽の約1/5の稚魚しか移動ができなかった。これは、稚魚に遊泳力ができている状態での分槽だったので稚魚をうまく吸引、採集できなかったと思われる。今後は、作業効率も考慮してパッチを形成している日令25日前後の分槽を試みたいと思う。

稚魚は、日令60～62日（平均全長21.3～29.7mm）に22.0万尾取り揚げた。生残率は26.4%であった。

第2回次は、4月2日にF5水槽へ82.0万粒の卵収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は58.3万尾で、ふ化率は71.1%であった。

本回次は、日令54日に稚魚が水面に浮き水流に流されていた。この時、水槽底面にはへい死魚が多数確認できた。稚魚の症状からビブリオ病を疑い、この対策としてNFS-Na 7ppm 3時間の止水浴で対処した。しかし、日令55日には全滅（へい死魚数20万尾）していたので、塩素100ppmで殺菌処分後廃棄した。なお、日令54、55日のへい死魚を香川県水産試験場魚病室に細菌検査及びウイルス検査を依頼したが、結果はいずれも異常がなかった。よって、稚魚のへい死要因は不明であった。

第3回次は、4月4日にF6水槽へ100万粒の卵を収容して生産を開始した。これから得られた仔魚数は79.9万尾で、ふ化率は79.9%であった。

飼育は、日令41日にF2、3水槽に目視で1/2ずつ分槽し、稚魚は日令56～57日に（平均全長17.5～18.3mm）に22.9万尾取り上げた。生残率は28.7%であった。

昨年の試験では、飼育環境の変化と腹部膨満症の関係を調べたが、試験期間中環境水は正常で本症も発病しなかった。この要因として一昨年の発病状況を踏まえて底掃除を日令20日（全長約6mm）開始した事が関連していると考えられた。そこで本年は、この事を実証する目的で、昨年試験と同様な飼育方法で生産を行ったが、本症は発病しなかった。昨年の報告で本症は、底掃除が1次的原因となり、この作業後の飼育環境の変化（CODの上昇、DOの低下）が仔魚に何らかの影響を与え、この事が要因で仔魚の活力を低下を招き本症に発展すると推測した。本年は、飼育環境を調べていないので断定はできないが、結果から推測して仔魚が本症の発病するまでの過程は、昨年の考え方ができると考えられる。

水槽1次飼育での給餌量を表2に示す。

仔稚魚への総投餌量は、Sワムシ428.2億個体、Ar-n397.0億個体、配合飼料41.0kgであった。

## (2) 2次飼育

飼育は、1次飼育で生産された44.9万尾の稚魚を海上生け簀（4×4×2.5m）11面に収容して開始した。飼育5日目から滑走細菌症によるへい死が観られ、その対策として塩酸オキシテトラサイクリン散（水産用OTC散）を添加した配合飼料を5日間投与したがへい死は減らなかった。この後、本症の対策として海上生け簀上で0.5㎡パンライトを用いて稚魚のNFS-Na薬浴（有効濃度20ppm、30分間）と網替えを試みた。その結果、薬浴3日後までは効果が確認されたが、その後は再び症状が観られた。このことから飼育中の稚魚約6.5万尾を6月16日、約5.0万尾を6月21日に再び陸上水槽（W水槽；使用水

量40㎡)に移槽し飼育を開始した。本症は、陸上飼育に移槽後確認されなかった。

稚魚の取り揚げ(配布)は、20mm種苗が6月8日から6月28日の間に平均全長24.3~37.3mmの稚魚25.8万尾、30mm種苗が6月8日から6月11日の間に平均全長30.0~33.6mmの稚魚18.0万尾であった。

本年の生産では、生産計画尾数(20mm種苗36.0万尾、30mm種苗16.5万尾)を下回った。これは、分槽前(日令30~)から小型魚のへい死(約0.4~2.5万尾/日)、原因不明の大量へい死、海上飼育での滑走細菌症といった稚仔魚の減耗が要因と考えられる。この対策として、日令30以降のへい死防止を目的に分槽を日令25日頃とする事、滑走細菌症防止としては陸上水槽での飼育管理が考えられるので、来年度の生産で実行してみたい。

表2 2次飼育結果

|                     |                    |           |
|---------------------|--------------------|-----------|
| 収容月日                | 月日                 | 5.31~6.03 |
| 収容日令                | 日                  | 56~62     |
| 小割規模                | m×m×m              | 4×4×2.5   |
| 開始時小割使用数            |                    | 11        |
| 収容尾数                |                    | 44.9      |
| 移槽時月日 <sup>※1</sup> | 月日                 | 6.16、6.21 |
| 移槽尾数 <sup>※1</sup>  | 万尾                 | 11.5      |
| 移槽水槽 <sup>※1</sup>  | m <sup>2</sup> ; 槽 | 40 ; 3    |
| 取り揚げ日(20mm)         | 月日                 | 6.08~6.28 |
| 取り揚げ日令(20mm)        | 日                  | 67~87     |
| 飼育日数(20mm)          | 日間                 | 9~24      |
| 取り揚げ全長範囲(20mm)      | mm                 | 24.3~37.3 |
| 取り揚げ尾数(20mm)        | 万尾                 | 25.8      |
| 取り揚げ日(30mm)         | 月日                 | 6.08~6.11 |
| 取り揚げ日令(30mm)        | 日                  | 64~67     |
| 飼育日数(30mm)          | 日間                 | 9~12      |
| 取り揚げ全長範囲(30mm)      | mm                 | 30.0~33.6 |
| 取り揚げ尾数(30mm)        | 万尾                 | 18.0      |

※1 20mmサイズ生産用稚魚で滑走細菌症が発病したので陸上水槽へ移槽した。

# ヒラメ親魚からの採卵

伊藤 司

平成11年度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

親魚陸上コンクリート水槽で飼育していたヒラメ親魚62尾（魚体重1.3～4.6kg雌雄不明）を平成10年12月24日に産卵水槽A-1（円形コンクリート水槽：使用水量50m<sup>3</sup>）1槽に収容した。

### (2) 給餌

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11年1月10日までは自然水温、その後2月14日まで11℃を保ち、2月15日より徐々に加温を行い、3月15日から4月1日までは15℃を保ち、その後、徐々に水温を下げ4月22日に加温を停止し、自然水温とした。電照は、2月1日から4月1日まで蛍光灯（40W×1灯）で午後6時半から午後8時まで行った。

### (4) 採卵

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

## 2. 結 果

結果採卵結果を表1、産卵水槽の水温を図1、採卵期間中の採卵数を図2に示した。産卵は3月1日から始まり、産卵期間途中の5月12日に採卵を打ち切った。採卵した70日間の総採卵数は6,169.7万粒、浮上卵数3,911.4万粒、沈下卵数2,258.3万粒、浮上卵率63.4%、採卵期間中の浮上卵のふ化率は70～97%でおおむね80%以上であった。

表1 採 卵 結 果

| 水槽<br>(No) | 採卵期間<br>(月日)   | 総卵数<br>(万粒) | 浮上卵数<br>(万粒) | 沈下卵数<br>(万粒) | 浮上卵率<br>(%) | ふ化率<br>(%) |
|------------|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| A-2        | 11年3月20日～6月16日 | 6,169.7     | 3,911.4      | 2,258.3      | 63.4        | 70～97      |

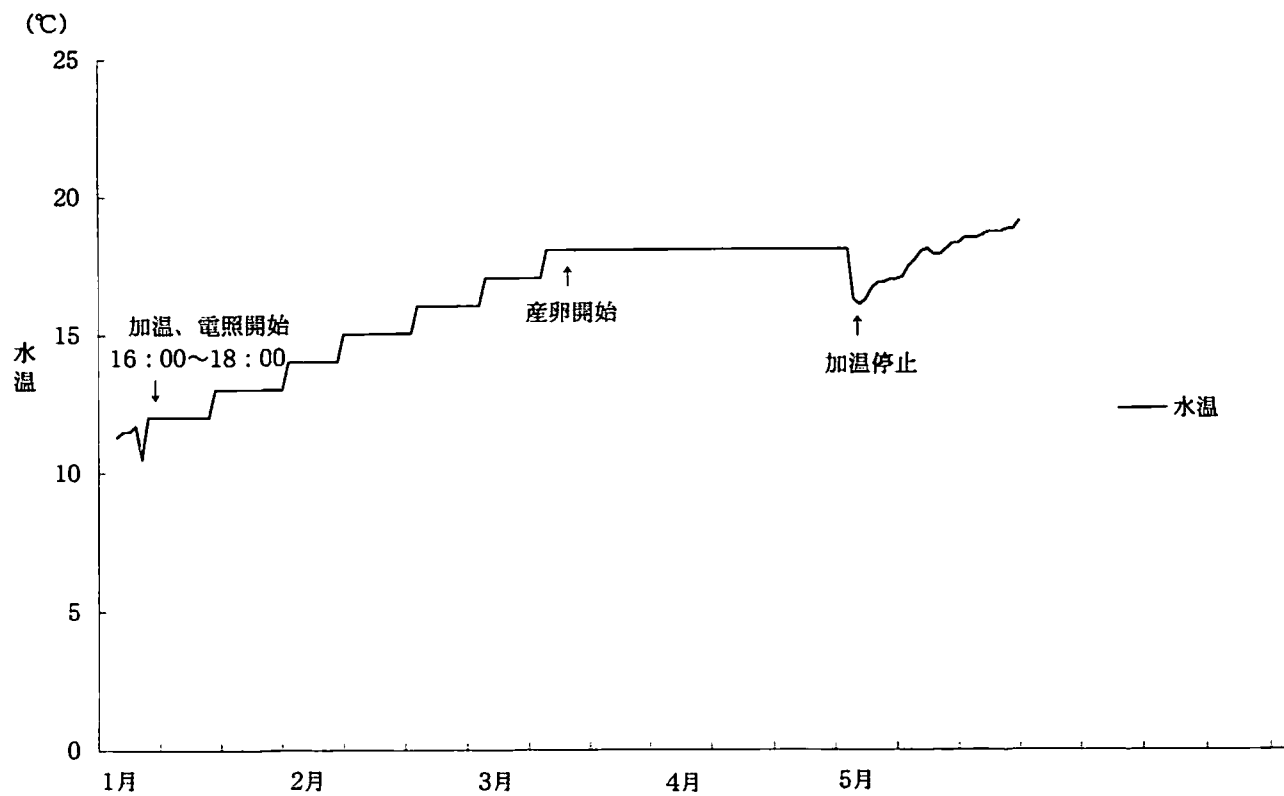


図1 ヒラメ産卵水槽の水温

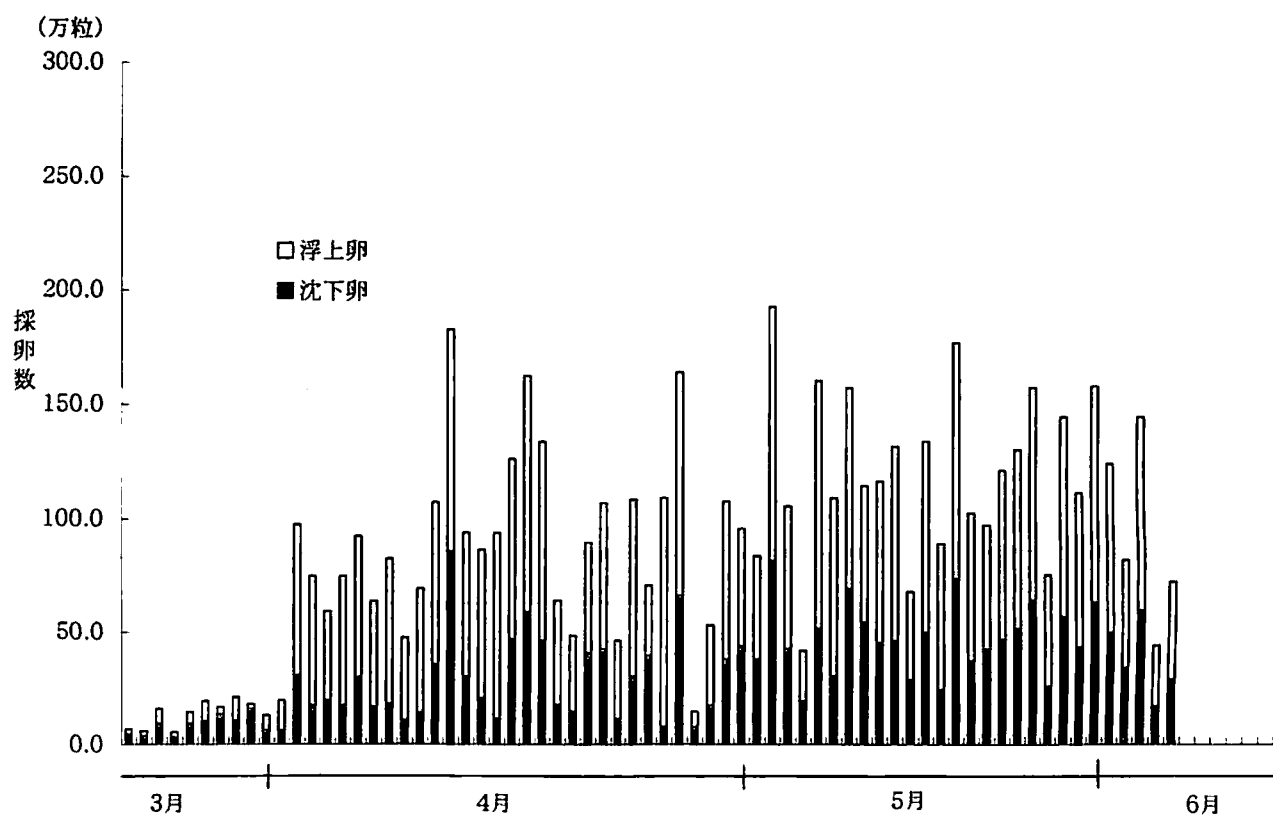


図2 ヒラメ採卵数

# ヒラメの種苗生産

上村 達也・中 健二

放流用種苗として、全長20mmのヒラメを42.5万尾生産することを目標として、生産を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 飼育方法

当场養成親魚から採卵を行い、イソジン薬浴（有効ヨウ素50ppm、3分）を行った浮上卵を1日（24時間）管理した後、H水槽2面（H1・H3ともに使用水量100m<sup>3</sup>）に浮上卵を随時収容した。

仔魚の成長に伴い、密度調整のため分槽と放流を行った。

飼育水は、第1回次・2回次共に0.5μm精密フィルターを通し、紫外線殺菌した海水（以下UV海水）を使用した。

水温は、第1回次は19℃、第2回次は18℃を保つようにした。

通気は、飼育当初はエアーストンとエアークリフトを使用した。稚魚が底面に着き始めてから、エアーブロックを使用した。

換水は、第1回次は初期の換水を抑えた方法で飼育を行った。日令8日までは換水をせず飼育したが、日令9日にpH低下が見られたので、30%から換水を行い徐々に上げていった。第2回次は日令0日から50%とし、徐々に上げていった。

底掃除は、底面の汚れ具合と、魚のへい死状況をみながら随時行った。

餌料は、シオミズツボムシ（以下Sワムシ）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合餌料を使用した。

栄養強化は、Sワムシ・Ar-nともに、冷凍濃縮ナンノ（商品名：マリンクロレラ100：以下冷凍ナンノ）とマリングロス（以下MG）を使用した。

水槽底面の改良を目的として、第1回次は日令16日から貝化石（商品名：リバイタルグリーン）を添加した。しかし、配合の給餌量が増えるに従って、底に糞と配合餌料の残餌が貯まった。このため日令39日に貝化石の添加を止めた。その後、残餌等は底掃除によって排出した。

## 2. 結 果

生産結果を表1に示す。

第1回次は、3月23日にH1水槽に浮上卵を600g（約90万粒）を収容し、約70万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は77.7%であった。

底掃除は、日令25日から行った。この時、排出された稚魚はへい死魚と分離し放流した。

H1水槽の稚魚（平均全長14mm）は、日令35～39日に計数後、約8万尾を生産調整放流した。

5月11・13日（日令48・50日）に平均全長25mmの稚魚を43.44万尾取り揚げ、配布した。ふ化仔魚から

表1 生産結果

| 生産<br>回次 | 収 容  |          |           |     |               | 分 槽          |      |     |                |
|----------|------|----------|-----------|-----|---------------|--------------|------|-----|----------------|
|          | 月 日  | 卵<br>(g) | 量<br>(万粒) | 水 槽 | 仔 魚 数<br>(万尾) | ふ 化 率<br>(%) | 月 日  | 日 令 | 分槽経緯           |
| 1        | 3.23 | 600      | 90        | H 1 | 70            | 77.7         |      |     | 分槽なし           |
| 2        | 3.27 | 680      | 102       | H 3 | 87            | 85.2         | 4.27 | 30  | H3→H 2    パッチ部 |
| 合計       |      | 1,280    | 192       |     | 157           |              |      |     |                |

| 生産<br>回次 | 取 り 揚 げ |     |           |              | 備 考  |              |
|----------|---------|-----|-----------|--------------|------|--------------|
|          | 月 日     | 日 令 | 尾数<br>(尾) | 平均全長<br>(mm) |      |              |
| 1        | 5.11    | 48  | 120,700   | 24.8         | 4.28 | 生産調整放流 (5万尾) |
| 1        | 5.13    | 50  | 313,700   | 25.7         |      |              |
| 2        | 5.14    | 47  | 370,400   | 23.4         | 5.02 | 生産調整放流 (3万尾) |
| 2-1      | 5.13    | 46  | 608,300   | 23.6         |      |              |
| 合計       |         |     | 1,413,100 | 24.4         |      |              |

の生残率は62.0%であった。

第2回次は、3月27日にH3水槽に浮上卵を680g（約102万粒）を収容し、約87万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は85.2%であった。

密度調整のために日令30日にH-2水槽へ分槽した。計数はしなかった。

取り揚げは、H2水槽が日令46日に平均全長24.0mmの稚魚を37.04万尾に取り揚げ配布を行った。H3水槽は日令47に平均全長22.3mm・60.83万尾取り揚げ自主放流を行った。

給餌量を表2に示す。

使用した餌の量は、Sワムシ249.4億個体、Ar-n86.66億個体、配合餌料80.06kgであった。

表2 給 餌 量

| 生産<br>回次 | Sワムシ<br>(億個体) | Ar-n<br>(億個体) | 配合飼料<br>(Kg) |
|----------|---------------|---------------|--------------|
| 1        | 114.6         | 32.56         | 35.84        |
| 2        | 134.8         | 39.5          | 29.15        |
| 2-1      |               | 14.6          | 15.07        |
|          | 249.4         | 86.66         | 80.06        |

### 3. 問 題 点

#### 1. 疾病対策

##### (1) 腹部膨満症対策

腹部膨満症対策として、Sワムシ及びAr-nを給餌前にNFS-Na（有効濃度10ppm、1～2時間）薬浴を行った後に、UV海水による洗浄を行った。

第1回次は日令15日頃、腸管内にバクテリアが確認されたが発症しなかった。第2回次は日令10日頃から、腸管内にバクテリアが確認されたが発症しなかった。

Sワムシの給餌終了とともにバクテリアが観察されなくなった。

今後も、給餌前の薬浴を継続していく必要がある。

#### 2. 有眼側の色素異常

本年度は、第1回次・第2回次ともに有眼側の色素異常は見られなかった。

来年度も生物餌料の栄養強化方法、飼育方法等の検討をしていきたい。

# クルマエビの種苗生産

森本 弘泰・明石 豪

放流用クルマエビ（全長13mm、25mm）を6月1日から7月16日の間に約2,053万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 親エビ購入

親エビは徳島県小松島漁業協同組合で6月1日から6月10日の間に合計4回購入した。購入尾数は合計253尾であった。

### (2) 搬入から収容

購入後の親エビは水温を約13℃まで下げ、1㎥輸送用タンクで当センターに持ち帰った。運搬時間は約5時間であった。

親エビは水温約20℃の紫外線処理海水（以下UV海水）で約1～2時間流水洗浄した後、購入親エビの内40尾から採血をし、香川県水産試験場魚病室でPAV（penaeid acute viremia＝クルマエビ類の急性ウイルス血症）の検査を行った。

産卵水は0.5μmフィルターでろ過し、UV装置で殺菌を行った。その後活性炭フィルターでろ過した。上記の方法で処理した海水を以下処理海水とし、処理しない海水を以下通常海水とする。クルマエビ種苗生産に用いた海水は事前にすべて砂ろ過処理したものを使用した。

産卵は処理海水を100㎡張ったK水槽（使用水量200㎡）に直接収容し産卵させた。使用する海水（追加、流水）も処理海水を使用し、水温は27℃に加温した。

### (3) 飼育

#### ○ 珪藻区

飼育水槽はK-1を使用し生産を行った。

産卵翌日より処理海水と珪藻を注水し、Z3期で満水とした。その後、P5期までは1日50%の珪藻培養水による流水飼育を行った。それ以降は、通常海水で100～400%の流水飼育とした。

餌料は珪藻培養水、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合飼料（ヒガシマル特別注文）を使用した。

配合飼料は飼料メーカーにPAV陰性と考えられるエビ殻ミールを使用し、PAV擬陽性反応が出ないよう特別に製造してもらった。

N6～P5期まで1日2回（8、13時）珪藻培養水を添加した。Ar-nはZ期～P5期まで1日4回（10、16、22、4時）給餌した。夜間の22時、早朝の4時の給餌は1㎡ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマー操作で行った。配合飼料はM1期から取り揚げまで日中（8、12、16時）3回、夜間（20、0、4時）3回自動給餌器で給餌した。

○ 微粒子配合区（フリーパック：以下F P 飼料）

飼育水槽はK-2、3、H-2を使用し生産を行った。

通常の飼育ではN5～P5期まで珪藻培養水を飼育水槽に添加給餌するが、本区ではN5～P1期まで珪藻培養水を使用せず、F P 飼料で飼育を行い、飼育水は処理海水を使用した。

F P 飼料の給餌は、N～Z期は1日10時、22時の2回、Z～P1期は1日8時、16時、0時の3回行った。夜中の22時、0時の給餌は0.5㎡ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマー操作で行った。

F P 飼料以外の餌料は珪藻区水槽と同じである。

## 2. 結 果

表1に購入親エビと産卵結果を示す。

親エビは4回合計253尾を購入し、4水槽を使用し生産を行った。

今年度は3,985万尾のふ化幼生を得、2,580万尾を生産した。取り揚げまでの平均生残率は64.7%であった。ふ化幼生数/産卵親エビ数は27.7万尾から28.7万尾、ふ化幼生数/購入親エビ数8.66万尾から15.75万尾となった。

表2に収容から取り揚げを示す。

K-1は7月6日にP25で201万尾をK-2'に一部分槽し、7月14日にP34で130.2万尾を取り揚げた。

K-2'は7月14日から15日の期間にかけて149.9万尾を取り揚げた。

K-2は6月29日から7月6日の期間にP17からP24で708.5万尾を取り揚げた。

K-3は7月6日から15日の期間にP23からP32で602.2万尾を取り揚げた。

H-2は6月16日にZ2で734万尾、6月21日にM2、3で346万尾を間引き放流し、7月16日にP25で462.2万尾を取り揚げた。

最終取り揚げ密度は昨年度1.02～2.83万尾/㎡であったが、今年度は0.65～4.62万尾/㎡と昨年より高い結果となった。

N期からP期の生残率はK-1水槽59.9%、K-2水槽94.4%、K-3水槽75.9%、H-2水槽96.1%となった。

表3に給餌量を示す。

餌料は珪藻培養水1,050㎡、Ar-n127.1億個体、F P 飼料36.9kg、配合飼料1,078.9kg使用した。

## 3. 考 察

生残率を図1に示す。

珪藻を使用したK-1水槽は昨年と同様な傾向が見られZ～M期でへい死が見られたのに対し、珪藻を使用しなかったほかの水槽は高い生残であった。

これらのことから昨年と同じように珪藻培養水からエビの生育に対する有害物質が飼育水に混入するという可能性がうかがえた。

図2に成長を示す。

表1 親エビ購入と採卵結果

|                |       |       |       |       |        |
|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 購入日            | 6月1日  | 6月2日  | 6月3日  | 6月10日 | 計      |
| 購入場所           | 小松島   | 小松島   | 小松島   | 小松島   |        |
| 購入尾数           | 118   | 76    | 59    | 145   | 398    |
| 購入重量(g)        | 9,240 | 5,890 | 4,560 | 9,150 | 28,840 |
| 1尾当たりの重量       | 78.3  | 77.5  | 77.3  | 63.1  | 72.5   |
| 冷却(13~14℃)     | 有り    | 有り    | 有り    | 有り    |        |
| 運搬中死尾数         | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      |
| 検査尾数           | 40    | 40    | 40    | 40    | 160    |
| 検査結果           | 陰性    | 陰性    | 陰性    | 陰性    |        |
| 精密濾過海水         | 有り    | 有り    | 有り    | 有り    |        |
| 収容水槽           | K-1   | K-2   | K-3   | H-2   |        |
| 収容尾数           | 118   | 113   | 108   | 145   | 484    |
| 水槽内死尾数         | 1     | 3     | 2     | 0     | 6      |
| 取り揚げ日          | 6月2日  | 6月3日  | 6月4日  | 6月11日 |        |
| 水槽内死尾数         | 1     | 1     | 1     | 0     | 3      |
| 完全産卵尾数         | 14    | 22    | 19    | 27    | 82     |
| 一部産卵尾数         | 22    | 6     | 8     | 21    | 57     |
| 未産卵尾数          | 80    | 81    | 78    | 97    | 336    |
| 計              | 116   | 109   | 105   | 145   | 475    |
| 再収容水槽          | K-2   | K-3   | K-3   | —     |        |
| 再収容尾数          | 41    | 54    | 51    | —     |        |
| 計数日            | 6月2日  | 6月3日  | 6月4日  | 6月11日 |        |
| ふ化ノープリ数(万尾)    | 610   | 775   | 715   | 1,875 |        |
| 計数日            | 6月3日  | 6月4日  | 6月5日  | 6月12日 |        |
| ふ化ノープリ数(万尾)    | 631   | 905   | 710   | 1,675 |        |
| 計数日            | 6月4日  | 6月5日  | 6月6日  | 6月13日 |        |
| ふ化ノープリ数(万尾)    | 695   | 840   | 840   | 1,773 |        |
| 収容前産卵尾数        | 0     | 4     | 5     | 0     | 9      |
| 死尾数            | 2     | 4     | 3     | 0     | 9      |
| 完全産卵尾数         | 14    | 22    | 19    | 27    | 82     |
| 一部産卵尾数         | 22    | 6     | 8     | 21    | 57     |
| 未産卵尾数          | 80    | 81    | 78    | 97    | 336    |
| 計              | 118   | 117   | 113   | 145   | 493    |
| 収容前産卵(g)       | 0     | 295   | 290   | 0     | 585    |
| 死親エビ重量(g)      | 310   | 408   | 233   | 0     | 951    |
| 完全産卵親エビ重量(g)   | 800   | 1480  | 1710  | 1610  | 5,600  |
| 一部産卵親エビ重量(g)   | 1630  | 400   | 1160  | 1155  | 4,345  |
| 未産卵親エビ重量(g)    | 5870  | 5360  | 4950  | 5675  | 21,855 |
| 計(g)           | 8610  | 7648  | 8053  | 8440  | 33,336 |
| 収容前産卵(g)       | 0     | 74    | 58    | 0     | 65     |
| 平均死親エビ重量(g)    | 155   | 102   | 78    | 0     | 106    |
| 平均完全産卵親エビ重量(g) | 57    | 67    | 90    | 60    | 73     |
| 平均一部産卵親エビ重量(g) | 74    | 67    | 145   | 55    | 89     |
| 平均未産卵親エビ重量(g)  | 73    | 66    | 63    | 59    | 68     |
| 計(g)           | 73    | 65    | 71    | 58    | 68     |

表2 収容から取り揚げ

| 収 容 |       |     |            | 分槽 (移槽、盛槽、間引き) |      |      |            |               | 備考  | 取 り 出 げ |      |     |            |               | 主残率 (一部不明)                |           |           |             |             | 備考            |              |
|-----|-------|-----|------------|----------------|------|------|------------|---------------|-----|---------|------|-----|------------|---------------|---------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| 回次  | 月日    | 水槽  | N数<br>(万尾) | 月日             | 水槽   | ST   | 尾数<br>(万尾) | サイズ<br>(mm)   |     | 月日      | 水槽   | ST  | 尾数<br>(万尾) | サイズ<br>(mm)   | 尾数/m <sup>2</sup><br>(万尾) | N<br>(万尾) | P<br>(万尾) | PI/N<br>(%) | Pn/N<br>(%) |               | Pn/PI<br>(%) |
| 1   | 6月1日  | K-1 | 668        | 7月6日           | K-2' | P25  | 201        | 19.19 ± 2.027 | 分槽  | 7月14日   | K-1  | P34 | 130.2      | 27.11 ± 3.346 | 0.65<br>(1.66)            | 668       | 400<br>Pn | 59.9        | 49.6        | 82.8<br>Pn/Pn |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月14日   | K-2' | P34 | 21.6       | 25.79 ± 3.519 | 0.75                      |           | 201       |             |             | 74.6          |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月15日   | K-2' | P35 | 128.3      | 25.89 ± 2.508 |                           |           |           |             |             |               |              |
| 2   | 6月2日  | K-2 | 861        |                |      |      |            |               |     | 6月29日   | K-2  | P17 | 307.0      | 13.47 ± 1.138 | 3.54                      | 861       | 813       | 94.4        | 82.2        | 87.1          |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月1日    | K-2  | P19 | 166.2      | 14.26 ± 0.984 |                           |           |           |             |             |               |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月6日    | K-2  | P24 | 235.3      | 16.61 ± 1.495 |                           |           |           |             |             |               |              |
| 3   | 6月3日  | K-3 | 771        |                |      |      |            |               |     | 7月6日    | K-3  | P23 | 118.5      | 15.86 ± 1.462 | 3.01                      | 771       | 585       | 75.9        | 78.1        | 102.9         |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月13日   | K-3  | P30 | 120.7      | 18.53 ± 2.212 |                           |           |           |             |             |               |              |
|     |       |     |            |                |      |      |            |               |     | 7月15日   | K-3  | P32 | 363.0      | 20.87 ± 2.765 |                           |           |           |             |             |               |              |
| 4   | 6月10日 | H-2 | 1685       | 6月16日          | H-2  | Z2   | 734        |               | 間引き | 7月16日   | H-2  | P25 | 462.2      | 15.77 ± 1.780 | 4.62                      |           |           |             |             |               |              |
|     |       |     |            |                | H-2  | M2.3 | 346        |               | 間引き |         |      |     |            |               |                           | 1685      | 581       | 96.1        | 76.4        | 79.5          |              |

表 3 給 餌 量

|       | 珪藻<br>(m) | 7桁ミ投餌<br>(億個体) | フリーバック (kg) |      |       | 特 別 配 合 (kg) |     |      |       |       |       |        |
|-------|-----------|----------------|-------------|------|-------|--------------|-----|------|-------|-------|-------|--------|
|       |           |                | CAR         | 2CD  | PL150 | 0号           | 1号  | 2号   | 3号    | 4号    | 5号    | 合計     |
| K-1   | 1050.0    | 28.5           |             |      |       | 3.5          | 2.4 | 16.4 | 84.8  | 107.5 | 129.4 | 344.0  |
| K-2   |           | 38.8           | 3.4         | 4.1  | 6.5   |              |     | 22.9 | 128.2 | 4.4   |       | 155.4  |
| K-3   |           | 36.6           | 3.5         | 4.1  | 6.5   |              |     | 9.7  | 144.1 | 140.5 |       | 294.3  |
| H-2   |           | 23.2           | 3.5         | 2.6  | 2.6   |              |     | 10.7 | 137.1 | 29.0  |       | 176.8  |
| k-2の2 |           |                |             |      |       |              |     |      |       |       | 108.4 | 108.4  |
| 合計    | 1050.0    | 127.1          | 10.3        | 10.9 | 15.7  | 3.5          | 2.4 | 59.6 | 494.2 | 281.4 | 237.8 | 1078.9 |

今年度はF P飼料メーカーマニュアル、(財)徳島県公害対策基金加島事業場の生産マニュアルを参考に行った。

F P 飼料使用は今年度はP 1 期平均、T L $5.27 \pm 0.355$ mm、平成10年度P 1 期、T L $4.57 \pm 0.270$ mmであった。

珪藻培養水使用は今年度はP 1期平均、TL $5.63 \pm 0.263$ mm、平成10年度P 1期平均、TL $5.01 \pm 0.355$ mmであった。

昨年見られたAr-nの残餌も見られず順調に行えたと思われる。これは成長（TL）が4 mm台と5 mm台での摂餌行動、捕食行動に違いがあると思われる。

初期減耗の対策としては、処理した海水の使用を行ったのが良い結果になったと思われる。

今後は生産過程において珪藻を使用するかどうか、F P 飼料のコストを検討し、来年の生産につなげた  
い。

図1 平成11年産生残率

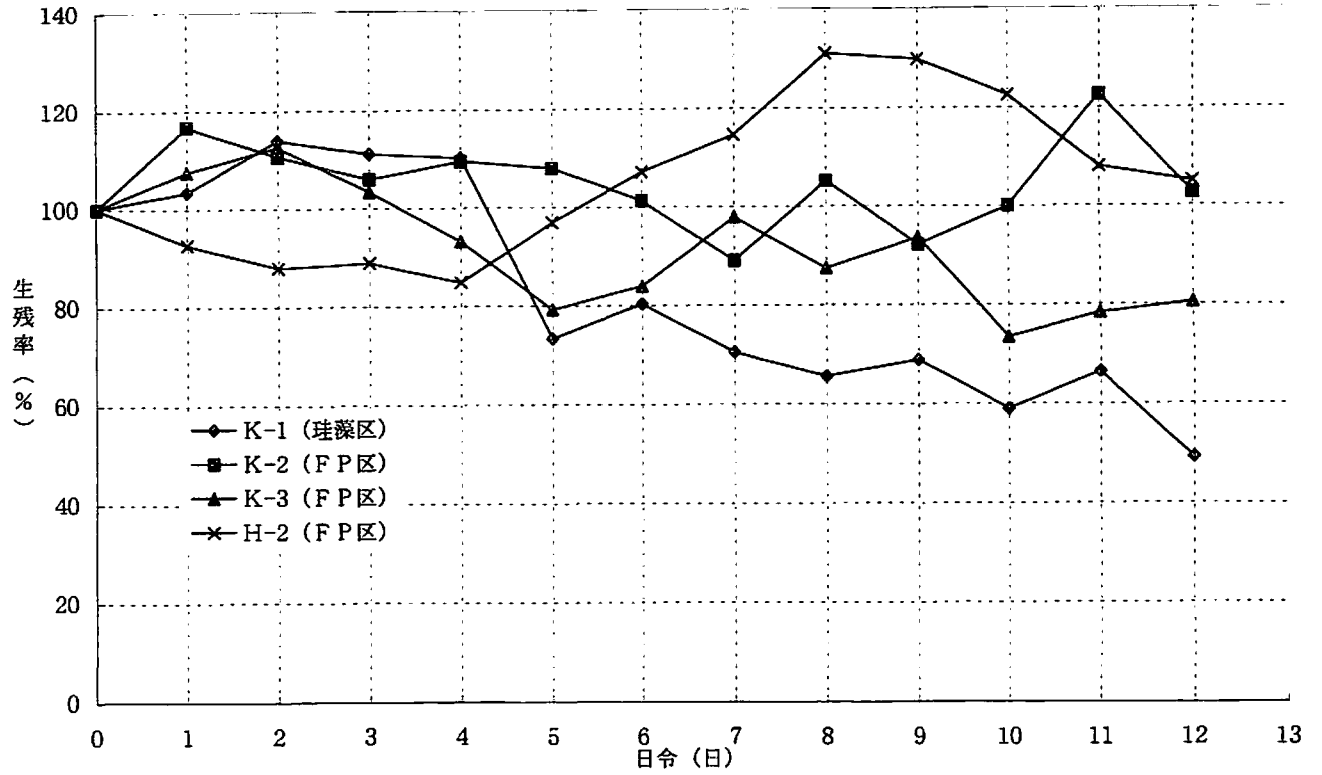
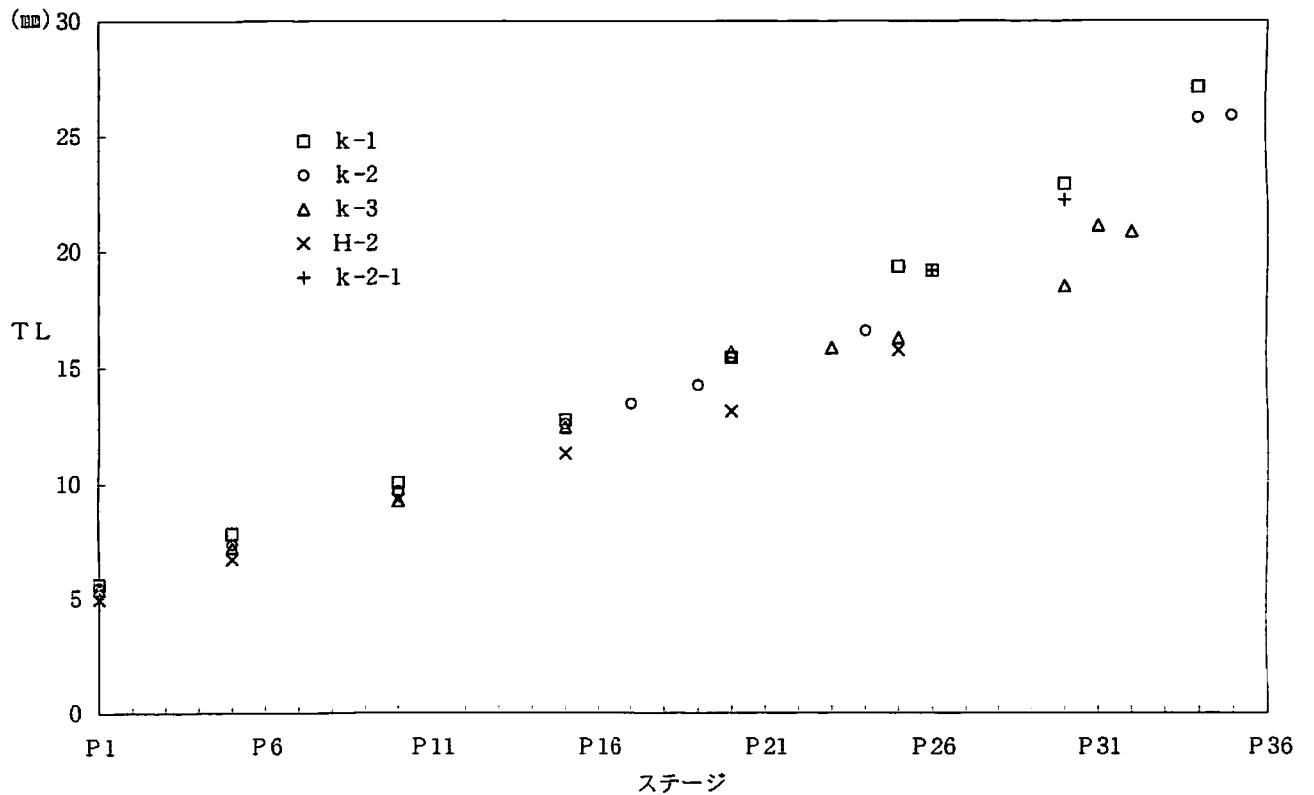


図2 成 長



# キジハタ親魚からの採卵

伊藤 司

平成11年度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

平成10年12月11日に陸上W水槽（使用水量30m<sup>3</sup>）へ、海面小割生け簀で養成した親魚120尾を収容した。水槽上面には昨年同様95%遮光ネットを張った。換水は、ろ過海水を400%/日の掛け流しとした。飼育水温は、平成11年1月7日まで自然海水とし翌8日より3月31日まで11℃を保ち、その後自然水温とし、4月27日に海面小割網生け簀へ移した。5月26日に再び陸上産卵水槽（円形キャンパス水槽使用水量50m<sup>3</sup>）へ淡水浴を行った後116尾（魚体重320～1500g 雌雄不明）を収容し、ろ過海水500%/日の掛け流し飼育をおこなった。

### (2) 給餌

餌料はオキアミ+イカナゴ（1：4）に総合ビタミン剤を2%添加し調餌した。

給餌は収容日より4月10日水温13℃までは行わず、その後摂餌が見られる様になってから摂餌状況を見ながら残餌ができないよう適宜行った。なお採卵期間中は週6日の給餌を行った。

## 2. 結 果

図1に冬季水温と産卵水槽の水温を示す。図2に採卵結果を示す。表1に採卵結果を示す。産卵は6月9日に始まり産卵期間中の8月2日で採卵を中止した。採卵期間は54日間で、総採卵数6,071.4万粒、浮上卵数1,258.5万粒、沈下卵数4,812.9万粒、浮上卵率20.7%、ふ化率は78～100%でおおむね90%以上であった。

表1 採 卵 結 果

| 水槽<br>(No.) | 採卵期間<br>(月日) | 総卵数<br>(万粒) | 浮上卵数<br>(万粒) | 沈下卵数<br>(万粒) | 浮上卵率<br>(%) | ふ化率    |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------|
| キャンパス       | 6月9日～8月2日    | 6,071.4     | 1,258.5      | 4,812.9      | 20.7        | 78～100 |

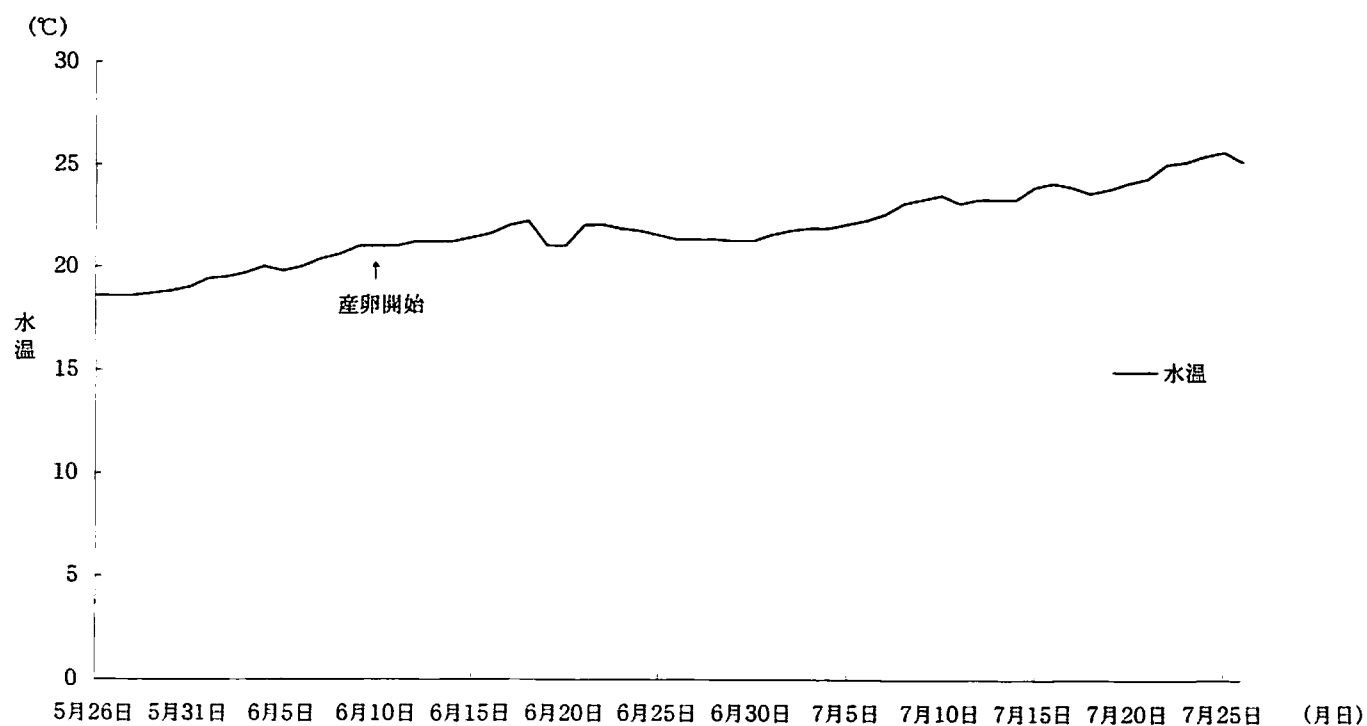


図1 キジハタ産卵水槽の水温

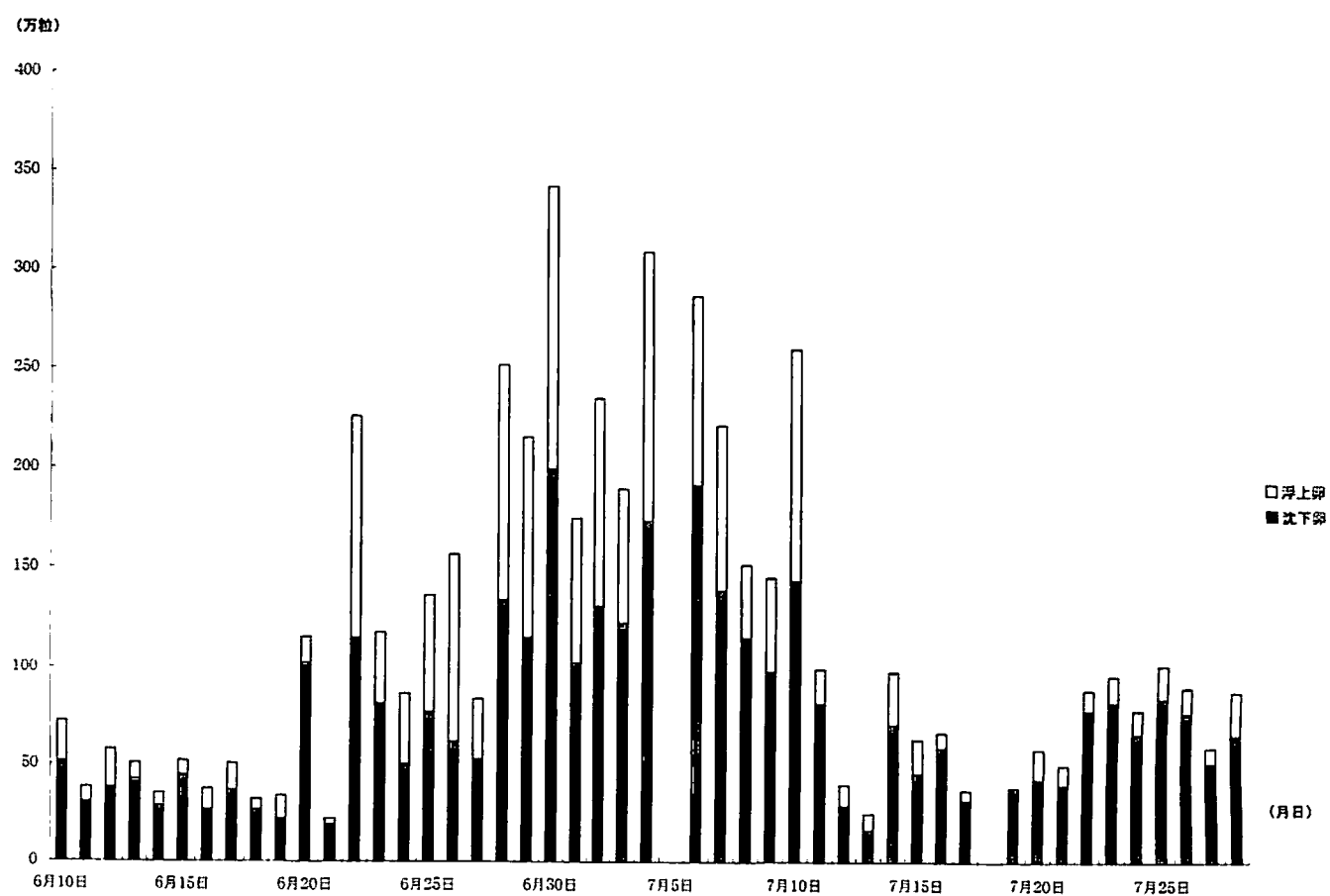


図2 キジハタ採卵数

# キジハタの種苗生産

上村 達也

放流用種苗として平均全長25mmのキジハタ10万尾を目標に種苗生産を行った。その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 採卵と卵管理

卵は、当场で養成している親魚より採卵したものを使用した。採卵した卵は、1次分離を行い、浮上卵を採卵ネットに収容し、微通気、微流水で6時間管理した後に、2次分離を行い、浮上卵を飼育水槽に収容した。

### (2) 飼育

2次分離した卵をF水槽（使用水量40m<sup>3</sup>）、5m<sup>3</sup>水槽（使用水量5m<sup>3</sup>）に収容し、飼育を行った。

生産回次別飼育条件を表1に示す。

例年、飼育初期の大量減耗が原因で、生産が困難になっている。

飼育条件を表1に示したように組み合わせることにより、飼育初期の大量減耗を防止する方法を模索した。

飼育水中のワムシにDHAを強化することにより、仔魚の活力を高める効果を期待し、飼育水にDHA含有淡水産クロレラ（以下S-V12）の添加を試みた。

キジハタ仔魚が摂餌可能な大きさのワムシを、飼育水中に維持することにより、ワムシの摂餌が容易にできる環境を作る方法として、次の2通りを考え飼育を試みた。

- ① 80μmのネットで選別した小型サイズのワムシを仔魚の開口時期に合わせて給餌する。（選別小ワムシ給餌）
- ② 80μmのネットで選別し、携卵個体の比率が高いワムシを給餌することで、飼育水中で再生産する小型ワムシ個体の比率を高める（選別大ワムシ給餌）

平成10年度に、水槽底面の環境悪化防止を目的として、飼育水中に貝化石を添加した生産回次で、稚魚の生残が比較的良かった。本年度も、貝化石を添加する飼育方法を試みた。

飼育水温は、25℃を基準に飼育を行った。

使用する濾過海水は、精密濾過およびUV処理を行った。

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

栄養強化には、冷凍ナンノ、マリングロスを使用した。

## 2. 結果と考察

生産結果を表2に示す。

6月14日から8月1日の間、2次分離後の浮上卵1,017万粒を延べ16水槽に収容した。ふ化仔魚は、594万尾で、平均ふ化率は55.5%であった。

表1に示した飼育組み合わせの方法で、飼育を行った。

結果的には日令14日までに16例の内12例で生産を中止、または廃棄するなど、何れの生産回次でも昨年度と同様に、飼育初期に大量減耗がみられた。

飼育水にS-V12を添加した生産回次では、7例のうち4例で仔魚の生残が認められたが、冷凍ナンノを添加した生産回次では7例全てが生産に結びつかなかった。

選別小ワムシを給餌した2例においては、いずれも生残が認められず、選別大ワムシを給餌した生産回次では14例のうち4例で生残が認められた。

貝化石を添加した生産回次では9例のうち3例で、無添加区では、6例のうち1例で生残が認められた。

8月5日と20日に第4、8、9、12回次の飼育で、1次取り揚げとして合計3,800尾の稚魚を取り揚げた。取り揚げをした稚魚は、0.5㎡、1㎡及び飼育中の水槽に収容して、2次飼育を行った。

9月3日、2次飼育中の稚魚2,601尾（平均全長28.3～71.1mm）を取り揚げた。

今年度の生産では、飼育条件を変えた方法で飼育を試みたが、全回次において日令10日までの間に大量減耗が認められ、初期減耗を抑止することはできなかった。

S-V12の添加においては、従来の冷凍ナンノを添加したよりも効果があったように思えるが、生残尾数が著しく少ないため、さらに検討が必要である。

表 1 生産回次別飼育条件

| 生産回次 | 卵収容日         | 使用水槽             | 冷凍ナンノ | S-V1? | 選別小ワムシ給餌 | 選別大ワムシ給餌 | 貝化石 | 飼育水添加物、その他      | 飼育初期の<br>配合給餌 | エアーリフト    | エアー量 | 使用海水  | 寒冷紗  | 換水 |
|------|--------------|------------------|-------|-------|----------|----------|-----|-----------------|---------------|-----------|------|-------|------|----|
| 1    | 6.14, 15     | F 6              | ○     |       | ○        |          |     |                 |               | 2         |      |       | 閉    |    |
| 2    | 6.16, 17     | F 3              |       | ○     | ○        |          |     |                 |               | 2         |      |       | 閉    |    |
| 3    | 6.23         | F 5              | ○     |       |          | ○        |     |                 |               | 2         |      |       | 開    |    |
| 4    | 6.25, 26     | F 2              |       | ○     |          | ○        |     |                 |               | 2         |      |       | 開    |    |
| 5    | 6.27, 28     | F 4              | ○     |       |          | ○        | ○   |                 |               | 3         |      |       | 閉    |    |
| 6    | 7.01, 02     | F 1              | ○     |       |          | ○        | ○   |                 |               | 3         |      |       | 閉    |    |
| 7    | 7.03, 04     | F 6              | ○     |       |          | ○        | ○   |                 |               | 2         | やや強  |       | 閉    |    |
| 8    | 7.06, 07     | F 3              |       | ○     |          | ○        | ○   |                 | ○             | 2         | やや強  |       | 開    |    |
| 9    | 7.08, 09, 10 | F 5              |       | ○     |          | +タイ産     | ○   |                 | ○             | 2         | やや強  |       | 開    |    |
| 10   | 7.12, 13     | F 1              | ○     |       |          | ○ (多め)   | ○   | マリングロス          |               | 3         |      |       | 閉    |    |
| 11   | 7.14, 15     | F 4              | ○     |       |          | ○ (多め)   | ○   | マリングロス          |               | 3         |      | 活性炭処理 | 閉    |    |
| 12   | 7.17, 18     | F 6              |       | ○     |          | ○ (多め)   | ○   |                 |               | 2         | やや強  |       | 閉    | 早め |
| 13   | 7.19         | F 4              |       |       |          | ○ (多め)   |     | 1 1 回次の水槽での継続飼育 |               |           |      |       | 閉    |    |
| 14   | 7.20         | F 1              |       |       |          | ○ (少なめ)  | ○   | 貝化石のみ           |               | 3         |      |       | 閉    | 早め |
| 15   | 7.27, 29     | F 4              |       | ○     |          | ○ (多め)   |     |                 |               | 2         | やや弱  |       | 開    |    |
| 16   | 7.31, 8.01   | 5 m <sup>3</sup> |       | ○     |          | ○ (多め)   |     |                 |               | エアースト 6 個 |      |       | 照度低い |    |

※ (給餌量)

表1 生産結果

| 生産回次 | 収 容        |                  |           |            |               |            | 取 り 揚 げ     |     |                 |              |            |                                      |      |           | 最 終 取 り 揚 げ |            |           |            |
|------|------------|------------------|-----------|------------|---------------|------------|-------------|-----|-----------------|--------------|------------|--------------------------------------|------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|
|      | 月 日        | 使用水槽             | 卵量<br>(g) | 卵数<br>(万粒) | ふ化仔魚数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 一 次 取 り 揚 げ |     |                 |              | 備考         | 月 日                                  | 日 令  | 尾数<br>(尾) | 全長<br>(mm)  | 生残率<br>(%) | 尾数<br>(尾) | 全長<br>(mm) |
|      |            |                  |           |            |               |            | 月 日         | 日 令 | 尾数<br>(尾)       | 全長<br>(mm)   | 生残率<br>(%) |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 1    | 6.14,15    | F 6              | 152       | 45.6       | 16.0          | 35.1       | 6.27        | 12  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 2    | 6.16,17    | F 3              | 260       | 78.0       | 45.0          | 57.7       | 6.28        | 11  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 3    | 6.23       | F 5              | 48        | 14.4       | 6.0           | 41.7       | 7.06        | 12  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 4    | 6.25,26    | F 2              | 184       | 55.2       | 28.0          | 50.7       | 8.05        | 40  | 大300<br>小200    | 25.8<br>16.0 | 0.18       | 0.5m <sup>3</sup> 水槽へ収容<br>F 5 水槽へ収容 | 9.03 | 69        | 253         | 71.1       |           |            |
| 5    | 6.27,28    | F 4              | 223       | 66.9       | 23.3          | 34.8       | 7.12        | 14  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 6    | 7.01,02    | F 1              | 214       | 64.2       | 11.7          | 18.2       | 7.11        | 9   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 7    | 7.03,04    | F 6              | 104       | 31.2       | 22.0          | 70.5       | 7.14        | 10  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 8    | 7.06,07    | F 3              | 242       | 72.6       | 46.0          | 63.4       | 8.05        | 29  | 160             | 13.4         | 0.03       | F 5 水槽へ収容                            |      |           |             |            |           |            |
| 9    | 7.08,09,10 | F 5              | 374       | 112.2      | 81.0          | 72.2       | 8.20        | 42  | 大1,409<br>小 249 | 31.5         | 0.20       | すべて0.5m <sup>3</sup> 水槽へ収容           | 9.03 | 56        | 1,248       | 50.7       |           |            |
| 10   | 7.12,13    | F 1              | 278       | 83.4       | 68.0          | 81.5       | 7.19        | 6   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 11   | 7.14,15    | F 4              | 216       | 64.8       | 38.0          | 58.6       | 7.19        | 4   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 12   | 7.17,18    | F 6              | 465       | 139.5      | 95.0          | 68.1       | 8.20        | 33  | 1,842           | 17.3         | 0.19       | 1 m <sup>3</sup> 水槽へ収容               | 9.03 | 47        | 1,100       | 28.3       |           |            |
| 13   | 7.19       | F 4              | 188       | 56.4       | 0.0           | 0.0        | 7.21        | 1   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 14   | 7.20       | F 1              | 96        | 28.8       | 23.0          | 79.9       | 7.29        | 8   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 15   | 7.27,29    | F 4              | 301       | 90.3       | 83.0          | 91.9       | 8.09        | 12  |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 16   | 7.31,8.01  | 5 m <sup>3</sup> | 46        | 13.8       | 8.0           | 58.0       | 8.09        | 8   |                 |              |            |                                      |      |           |             |            |           |            |
| 合計   |            |                  | 3,391     | 1,017      | 594           | 55.1       |             |     | 3,800           |              |            |                                      |      |           |             |            | 2,601     |            |

# マコガレイの種苗生産

地下洋一郎・宮内 大

放流用種苗として、全長15mmのマコガレイを約87万尾生産したので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 採卵と卵管理

親魚は、12月27日と1月4日、県内大内町の漁業者から雄76尾、雌24尾の合計100尾購入した。

1月4、7日、雌の親魚に生殖線刺激ホルモン（ゴナトロピン）を魚体重100g当たり200IUを腹腔内に打注した。

1月7日から23日に腹部の膨出した雌から卵を搾出した。卵は乾導法により受精させ、0.5㎡アルテミアふ化槽に収容した。水温14℃の調温海水を使い、ふ化まで卵管理を行った。

### (2) 飼育

ふ化仔魚は、容積法により計数した後、1月14日にF水槽（使用水量40㎡）4面に収容した。

飼育海水は、0.5μmのフィルターでろ過し、紫外線殺菌したものを使用した。

飼育水温は、14℃を保つようにした。

底掃除は、底面の汚れ具合と魚のへい死状況に合わせて随時行った。

流水は、ふ化仔魚収容日から行い魚の成長に伴い50～200%に増やした。

F4、5、6は、着底後飼育水に貝化石（商品名：リバイダルグリーン）を1日当たり200～500g添加し、流水量を無添加水槽の1／3に押さえた。

餌料は、シオミズツボウムシ（以下Sワムシ）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、冷凍アルテミア幼生（以下冷凍Ar-n）を使用した。SワムシとAr-nはマリングロスで栄養強化を行い冷凍Ar-nは栄養強化しなかった。

## 2. 結 果

採卵結果を表1に示した。

1月4日に10尾、1月7日に6尾ホルモン打注を行い、1月7～23日の間に14尾から採卵できた。総採卵数は、1,380.7万粒で、そのうち777万粒を0.5㎡のアルテミアふ化槽7面に収容し、14℃の流水で卵管理した。その結果、1月14～17日に625.6万尾のふ化仔魚を得た。

平均ふ化率は、82.6%であった。

1月14日F1水槽に20.8万尾、F4水槽に23.9万尾、F5水槽に38.6万尾、F6水槽に43.2万尾の合計126.5万尾収容し飼育を開始した。

生産結果を表2に示した。

2月9日（日令26日）に密度調整のためにF1水槽を廃棄した。2月2日（日令19日）にF6からF3

へ、2月3日（日令20日）にF 5からF 2へ分槽した。また、密度調整のため2月9、10日にF 4から4万尾放流した。3月9、10日にF 6で約6.7万尾のへい死が見られたためF 1へ水槽替えを行ったところへい死は収まった。

取り揚げは、3月15日と17日（日令61、63日）に行い、全長18.3～23.9mmの稚魚を87万尾取り揚げた。

生残率は、74.8～99.7%で平均85.6%であった。

有眼側の色素異常率は、0～3.5%平均1%あった。

眼位逆転率は、0～1.5%平均0.5%であった。

使用した餌料は、ワムシが394億個体、Ar-nが164.8億個体、冷凍Ar-nが100.9kgであった。各水槽ごとの給餌量を表3に示す。

今年度は、日令3日より昨年と同様に消化管内にバクテリアが観察されたが薬浴は行わなかった。バクテリアは2、3日後には観察されなくなった。

F 4、5、6は稚魚の着底後飼育水に貝化石を添加し流水量を1／3にしたが、成長、生残率、色素異常は無添加水槽と差はなかった。

表1 採卵結果

| 親魚NO | 打注日<br>(月 日) | T L<br>(mm) | B W<br>(g) | 採卵日<br>(月 日) | 採卵量<br>(万粒) | ふ化日<br>(月 日) | ふ化仔魚数<br>(万尾) | ふ化率<br>(%) | 備 考          |
|------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 1    | 1.4          | 310         | 475        | 1.11         | 49.0        |              |               |            | 廃棄           |
| 2    | 1.4          | 315         | 515        | 1.7          | 112.0       | 1.14         | 121.7         | 100.0      | F-6へ43.2万尾収容 |
| 3    | 1.4          | 350         | 710        | 1.11         | 98.0        |              |               |            | 廃棄           |
| 4    | 1.4          | 355         | 715        | 1.9          | 84.0        | 1.16         | 97.5          | 100.0      |              |
| 5    | 1.4          | 360         | 850        | 1.7          | 112.0       |              |               |            | 廃棄           |
| 6    | 1.4          | 365         | 800        | 1.7          | 136.5       | 1.14         | 105.5         | 77.3       | F-5へ38.6万尾収容 |
| 7    | 1.4          | 365         | 690        | 1.8          | 101.5       | 1.14         | 80.6          | 79.4       | F-1へ20.8万尾収容 |
| 8    | 1.4          | 367         | 850        | 1.7          | 66.5        | 1.14         | 64.3          | 96.7       | F-4へ23.9万尾収容 |
| 9    | 1.4          | 372         | 705        | 1.10         | 119.0       | 1.17         | 40.5          | 34.0       | 1.17再打注      |
| 10   | 1.4          | 385         | 915        | 1.10         | 157.5       | 1.17         | 115.5         | 73.3       |              |
| 11   | 1.7          | 300         | 400        | 1.11         | 0           |              |               |            | 1.11産卵していた   |
| 12   | 1.7          | 305         | 450        | 1.11         | 66.5        |              |               |            | 廃棄           |
| 13   | 1.7          | 310         | 530        | 1.23         | 71.7        |              |               |            | 1.23産卵していた   |
| 14   | 1.7          | 330         | 680        | 1.11         | 98.0        |              |               |            | 廃棄           |
| 15   | 1.7          | 350         | 340        | 1.11         | 0           |              |               |            | 1.11産卵していた   |
| 16   | 1.7          | 355         | 710        | 1.23         | 108.5       |              |               | 100        | 1.23産卵していた   |
| 合 計  |              |             |            |              | 1,380.7     |              | 625.6         | 82.6       |              |

表2 生産結果

| 生産回次 | 収 容 |      |               | 分 槽  |     | 取 り 揚 げ |             |             |              |              | 備 考 |                 |
|------|-----|------|---------------|------|-----|---------|-------------|-------------|--------------|--------------|-----|-----------------|
|      | 水 槽 | 月 日  | 仔 魚 数<br>(万尾) | 月 日  | 水 槽 | 月 日     | 尾 数<br>(万尾) | 全 長<br>(mm) | 生 残 率<br>(%) | 白 化 率<br>(%) |     | 逆 型 率<br>(%)    |
| 1    | F-1 | 1.14 | 20.8          |      |     |         |             |             |              |              |     | 2月9日 廃 棄        |
|      | F-4 | 1.14 | 23.9          |      |     | 3.17    | 19.84       | 21.3        | 99.7         | 0            | 0   | 2月9,10日で4万尾間引く  |
|      | F-5 | 1.14 | 38.6          |      |     | 3.15    | 12.02       | 22.5        | 90.3         | 3.5          | 0.9 |                 |
|      |     |      |               | 2.3  | F-2 | 3.17    | 22.84       | 19.8        |              | 0            | 0   |                 |
|      | F-6 | 1.14 | 43.2          | 3.11 | F-1 | 3.17    | 8.12        | 23.9        | 74.8         | 1.5          | 1.5 | 3月 11日 F-1へ水槽替え |
|      |     |      |               | 2.2  | F-3 | 3.17    | 24.20       | 18.3        |              | 0            | 0   |                 |
| 合 計  |     |      | 126.5         |      |     |         | 87.02       | 21.2        | 85.6         | 1.0          | 0.5 |                 |

表3 給 餌 量

| 水 槽 | ワムシ<br>(億個体) | アルテミア幼生<br>(億個体) | 冷凍アルテミア<br>(kg) |
|-----|--------------|------------------|-----------------|
| F-2 | 23.2         | 33.45            | 17.3            |
| F-3 | 29.0         | 30.92            | 17.3            |
| F-4 | 84.6         | 34.55            | 22.1            |
| F-5 | 87.3         | 31.53            | 22.1            |
| F-6 | 87.3         | 32.82            | 22.1            |
| F-1 | 82.6         | 1.52             | 0               |
| 合 計 | 394          | 164.79           | 100.9           |

餌料生物培養

# シオミズツボムシの培養

中 健二・森本 弘泰

ヒラメ、クロダイ、キジハタ、マコガレイの種苗生産に必要なシオミズツボムシ（以下Sワムシ）の培養を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 元 種

前期培養株は昨年度より継続培養した（株）日清サイエンス株のSワムシを使用し、後期培養株は、（株）クロレラ工業より譲り受けたSワムシを使用した。

## 2. 培養方法

ヒラメ、クロダイ、マコガレイの種苗生産に供給したワムシは5 T水槽（使用水量5 m<sup>3</sup>）を4面使用し、水温25℃、72時間のバッチ培養とした。キジハタの種苗生産に供給したワムシは1 Tアルテミアふ化水槽（使用水量1 m<sup>3</sup>）を3面使用し、水温28℃、48時間のバッチ培養とした。

培養水は、前日にろ過海水を0.5μmカートリッジフィルターとUVで処理した海水を植え継ぎ水槽に張り次亜塩素酸ナトリウム50ppmで再度処理し、約3時間後にチオ硫酸ナトリウムで中和した。5 T水槽、1 Tアルテミアふ化水槽ともに同様な処理をした。

培養水中のゴミ取りに2 m×1 m×0.05mのフィルター2枚（商品名：サラロックフィルター：OM-150）を使用した。5 T水槽、1 Tアルテミアふ化水槽共に同じとした。餌料は、濃縮淡水産クロレラ（商品名：生クロレラV12：以下V12）を使用し、1日6回4時間間隔で（9、13、17、21、1、5 h）給餌した。9時の給餌は手撒き給餌、後の5回は40ℓバケツにV12を入れ水で希釈をし、タイマーを設置した小型水中ポンプで時間ごとに給餌した。

生産量の調整はV12の給餌量と接種量で行った。

表1 培 養 結 果

| 魚 種   | 培養水槽 | 供給期間<br>(月日)  | 供給量<br>(億個体) |
|-------|------|---------------|--------------|
| ヒラメ   | 5T   | H11 3/26～4/28 | 320          |
| クロダイ  | 5T   | H11 4/4～5/12  | 446          |
| キジハタ  | 5T   | H11 6/17～8/13 | 548          |
| マコガレイ | 1T   | H12 1/15～2/8  | 388          |
| ヒラメ   | 1T   | H12 2/20～3/20 | 517          |
| 合計    |      |               | 1,702        |

### 3. 結 果

培養結果を表 1 に示す。

V12、4,647 ℓ を使用して、9,494.1 億個体を生産した。その内 2,219 億個体を餌料として供給した。

培養に使用した S ワムシの携卵個体平均被殻長は前期生産平均  $170 \mu\text{m} \pm 16.10$  (150~200  $\mu\text{m}$ )、後期生産平均  $181 \mu\text{m} \pm 12.45$  (140~210  $\mu\text{m}$ ) であった。

今年度は培養水温を 25℃ とし 72 時間のバッチ培養としたが、供給も順調に行えた。

洗浄作業省力化のために 2 m × 1 m × 0.05 m ゴミ取りフィルター 2 枚 (商品名：サランロックフィルター：OM-150) で培養を行った。昨年までは、1.6 m × 0.6 m (商品名：トラベロンエアーフィルター)、2 m × 0.55 m × 0.02 m、2 m × 1 m × 0.02 m (商品名：サランロックフィルター：CS-100) のフィルターを 1 日百枚近く洗浄を行っていた。フィルターを交換しても、ゴミの量も変わらず洗浄作業の省力化につながり培養、供給も安定して生産できたと思われる。

研 修 事 業

# 微粒子配合飼料でのクルマエビ種苗生産

森本 弘泰・明石 豪

今までクルマエビ種苗生産に必要とされていた珪藻培養水を使用せず、珪藻の代替え餌料として微粒子配合飼料（以下F P飼料）を使用し生産を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 経 緯

### (1) 平成10年度の初期減耗

平成10年度は産卵率が31.8%、産卵親エビ当たりのふ化幼生数27.7万尾で親エビ、ふ化幼生共に良い状態での生産開始となったが、4飼育水槽中、3水槽で生産初期に原因不明のへい死が見られ生産不調となった。へい死の状況は珪藻培養水給餌開始ステージN 5期の夕方までは100%の生残率で推移したが、翌朝Z 1期からへい死が見え始めた。観察すると、各水槽共に奇形、摂餌不良、脱皮に影響が出るような付着物は見られなかった。これらのへい死はZ～M期まで見られた。

### (2) 平成11年度の初期減耗

平成11年度も珪藻を使用した水槽は、昨年と同様な傾向が見られZ～M期でへい死が見られた。珪藻を使用しなかった水槽はへい死も見られず高い生残であった。

観察状況も10年度と同様な状況であった。

両年度の状況からみて珪藻、珪藻培養水（珪藻培養水は砂ろ過海水を使用）、ろ過海水に原因があるものと推測されたので、珪藻を使用する生産とF P飼料での生産を行った。この方法での生産は平成10、11年度と行っている。

## 2. 生産方法

### (1) 親エビ購入

### (2) 搬入から収容

### (3) 飼育

上記の項目については各年度の事業報告クルマエビ種苗生産に記載したものと同様である。

### (4) 飼育海水の処理使用する海水はすべて砂ろ過（以下通常海水）したものを使用した。

産卵水、飼育水は通常海水を0.5  $\mu$ mカートリッジフィルターでろ過し、UV装置で殺菌を行った。

その後活性炭フィルターでろ過した。上記の方法で処理した海水を以下処理海水とする。

### (5) 珪藻培養水珪藻培養に海水が250 m<sup>3</sup>/日必要であり、この量を短時間で処理するのが難しいため珪藻培養に関しては通常海水を使用した。

### 3. 結 果

表 1 に平成10年度生残率、表 2 に平成11年度の生残率、図 1 に平成10年度生残率グラフ、図 2 に平成11年度生残率グラフを示した。

平成10年度 F P 飼料使用区は日令10日目まで約90%の歩留まりで推移するが、珪藻区の 3 水槽は日令 4 日目までに約30%前後まで歩留まりが低下した。

平成11年度 F P 飼料使用区の 3 水槽は日令12日目まで約80%以上の歩留まりで推移するが、珪藻区は約 50%の歩留まりである。

平成10、11年度は珪藻培養水を使用すれば歩留まりが低下する傾向が見られる。平成 9 年以前は珪藻を使用しても P 1 までは高歩留まりで生産できていた。ここ数年初期減耗が見られ生産計画が立たなくなった。

珪藻を使用することで初期減耗がなぜ発生するのか、どこに原因があるのかを解明できるまでは珪藻の使用を止め、前記で述べたように使用海水の処理を考えなくてはならない。この対策として F P 飼料を使用し、処理海水での生産を行えばある程度高い生残率が可能と考えられる。

表 1 平成10年度生残率

| 月日    | 水槽        | 生残率（一部不明） |           |            |            |             |              |             | 備考       |
|-------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|----------|
|       |           | N<br>(万尾) | M<br>(万尾) | P1<br>(万尾) | Pn<br>(万尾) | P1/N<br>(%) | Pn/P1<br>(%) | Pn/N<br>(%) |          |
| 5月20日 | K-1-1 珪藻区 | 1000      | 306       | 230        | 250        | 23.0        | 108.7        | 25.0        |          |
| 5月21日 | K-2 珪藻区   | 1860      | 780       | 700        | 430        | 37.6        | 61.4         | 23.1        |          |
| 5月22日 | K-3-1 珪藻区 | 800       | 200       | 240        | —          | 30.0        | —            | —           | K-1-1と集槽 |
| 6月11日 | K-1-2 FP区 | 1720      | 1050      | 926        | 265.2      | 88.2        | 28.6         | 15.4        | 途中M1で間引き |

表 2 平成11年度生残率

| 月日    | 水槽      | 生残率（一部不明） |           |            |            |             |              |             | 備考      |
|-------|---------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|---------|
|       |         | N<br>(万尾) | M<br>(万尾) | P1<br>(万尾) | Pn<br>(万尾) | P1/N<br>(%) | Pn/P1<br>(%) | Pn/N<br>(%) |         |
| 6月1日  | K-1 珪藻区 | 668       | 440       | 400        | 280.1      | 59.9        | 82.8         | 49.6        |         |
| 6月2日  | K-2 FP区 | 861       | 740       | 813        | 708.5      | 94.4        | 87.1         | 82.2        |         |
| 6月3日  | K-3 FP区 | 771       | 665       | 585        | 602.2      | 75.9        | 102.9        | 78.1        |         |
| 6月10日 | H-2 FP区 | 1685      | 605       | 581        | 462.2      | 96.1        | 79.5         | 76.4        | M期で調整放流 |

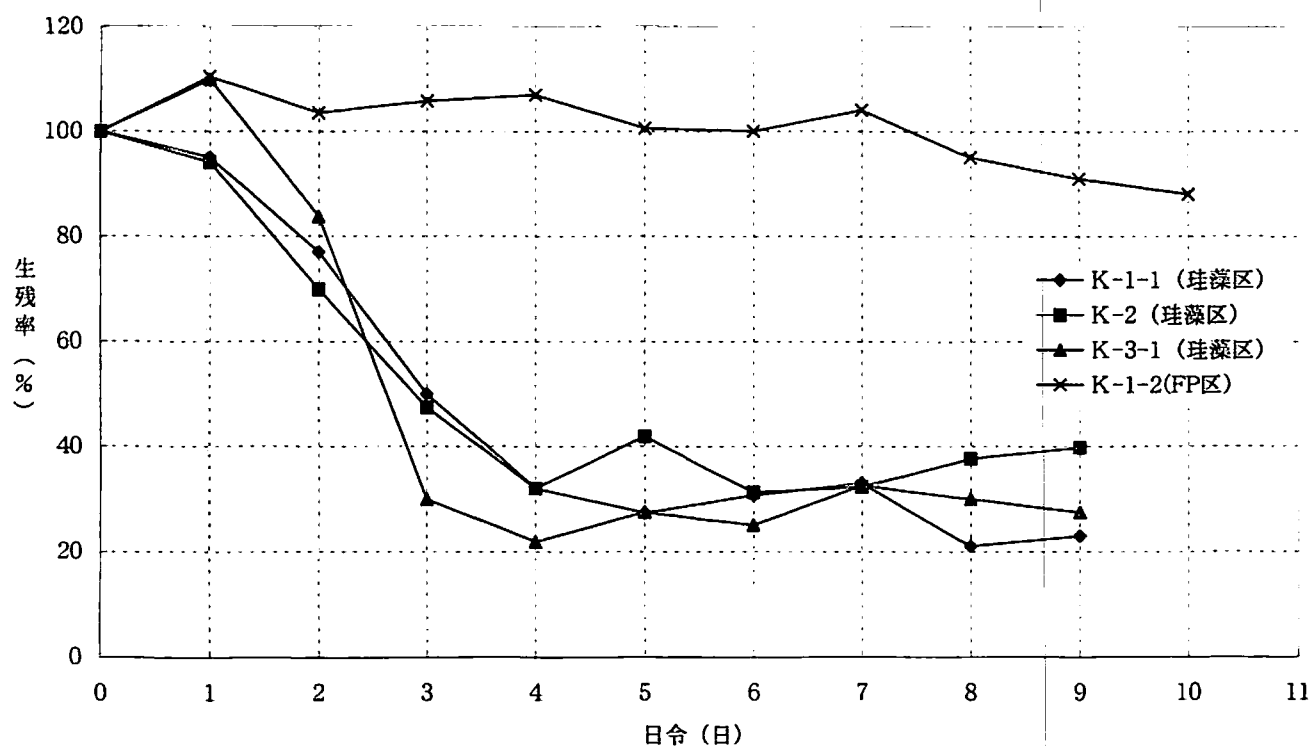


図1 平成10年度生残率

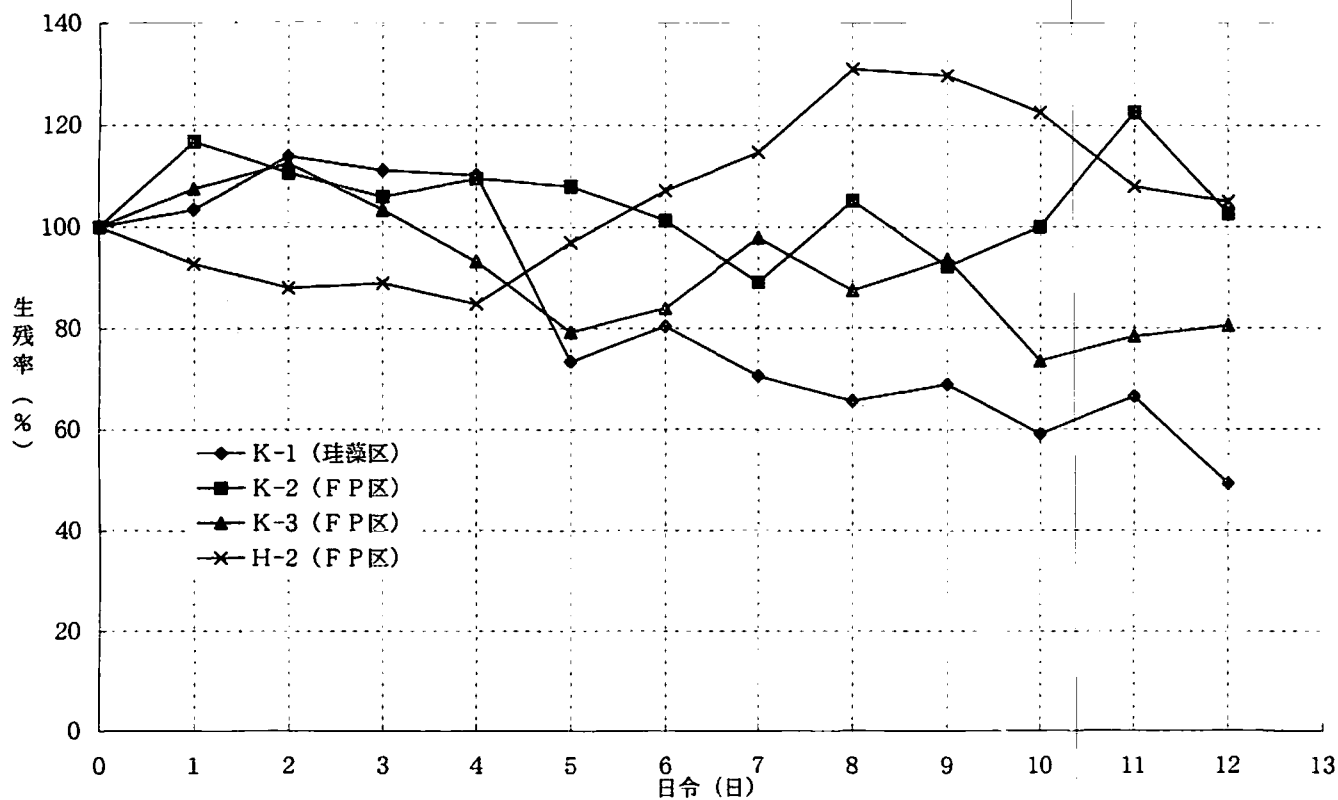


図2 平成11年度生残率

# ヒラメの早期種苗生産

中 健二・上村 達也

放流用大型種苗として、ヒラメ早期種苗生産を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

第1回次は、13年2月15日に（社）広島県栽培漁業協会より譲り受けた浮上卵をH1水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）に収容した。第2回次は、13年3月21日に（財）兵庫県栽培漁業協会より譲り受けた浮上卵をH3水槽（使用水量100m<sup>3</sup>）に収容した。

飼育水は、0.5μmフィルターで濾過し、紫外線殺菌装置で殺菌した海水を使用した。

水温は、第1回次は18℃、第2回次は、18℃を保つようにし、途中から19℃に保つようにした。

通気は、飼育当初はエアーストーンとエアリフトを使用した。稚魚が底面に着き初めてからエアープロックを使用した。

換水率は、第1・2回次ともに日令0日から始めて、稚魚の成長とともに上げていった。

底掃除は、底面の汚れ具合と魚のへい死状況に合わせて随時行った。

餌料は、シオミズツボウムシ（以下Sワムシ）、アルテミア幼生（以下Ar-n）、配合餌料を使用した。

Sワムシ、Ar-nの栄養強化には、冷凍濃縮ナンノ（商品名：マリンクロレラ100：以下冷凍ナンノ）とマリングロス（以下MG）を使用した。

## 2. 結 果

生産結果を表1に示す。

第1回次は、2月15日にH1水槽に浮上卵560g（約84万粒）を収容し、飼育を開始した。70万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は83.3%であった。

底掃除は、日令21日からへい死・底面の汚れを見ながら随時行った。

仔魚の密度調整をするため、日令32日にパッチ状になっている部分から仔魚をすくい取り、H2水槽に分槽した。平均全長は、約12mmであった。計数は、しなかった。

H1・H2水槽は、順調に飼育が出来たので、4月12日（日令54日）に取り揚げを行った。H1 27.69万尾・平均全長27.56mm、H2 37.28万尾・平均全長25.68mm合計64.97万尾を取り揚げ、内、小田中間育成場に60.89万尾を収容した。ふ化からの生残率は、92.8%であった。

第2回次は、2月21日にH3水槽に浮上卵730g（約110万粒）を収容し、100万尾のふ化仔魚を得た。

密度調整のために日令40・41日にそれぞれ6.3万尾、底掃除時に放流した11.2万尾を含めた合計23.8万尾の稚魚を飼育途中で放流した。この回次は、日令42日頃から原因不明のへい死が見え始めたので、配合餌料にOTCを添加し、給餌した。飼育水槽は、NF 3ppm止水3時間薬浴を行った。しかし、へい死が減らなかったため、ホルマリン100ppm止水で1時間薬浴を行った。へい死は、日令48日に治まったので、

表1 生産結果

| 生産<br>回次 | 収 容  |          |           |     | 分 槽           |              |      |     |             |
|----------|------|----------|-----------|-----|---------------|--------------|------|-----|-------------|
|          | 月 日  | 卵<br>(g) | 量<br>(万粒) | 水 槽 | 仔 魚 数<br>(万尾) | ふ 化 率<br>(%) | 月 日  | 日 令 | 分槽経緯        |
| 1        | 2.15 | 560      | 84        | H 1 | 70            | 83.3         | 3.21 | 32  | H1→H 2 パッチ部 |
| 2        | 2.21 | 730      | 110       | H 3 | 100           | 90.9         |      |     | 分槽なし        |
| 合計       |      | 1,290    | 194       |     | 170           |              |      |     |             |

| 生産<br>回次 | 取 り 揚 げ |     |            |              | 備 考  |                 |
|----------|---------|-----|------------|--------------|------|-----------------|
|          | 月 日     | 日 令 | 尾 数<br>(尾) | 平均全長<br>(mm) |      |                 |
| 1        | 4.12    | 54  | 276,900    | 27.6         |      |                 |
| 1-1      | 4.12    | 54  | 372,800    | 25.7         |      |                 |
| 2        | 4.14    | 51  | 136,400    | 17.4         | 4.04 | 生産調整放流 (23.8万尾) |
| 合計       |         |     | 786,100    | 23.6         |      |                 |

表2 給 餌 量

| 生産<br>回次 | Sワムシ<br>(億個体) | A r ー n<br>(億個体) | 配合飼料<br>(Kg) |
|----------|---------------|------------------|--------------|
| 1        | 224.5         | 29.68            | 46.02        |
| 2        | 201.9         | 30.22            | 28.9         |
| 2-1      |               | 8.7              | 48.2         |
|          | 426.4         | 68.6             | 123.12       |

4月14日(日令51日)に、13.64万尾・平均全長17.35mmの稚魚を取り揚げ放流した。

給餌量を表2に示す。

使用した餌の量は、Sワムシ426.4億個体、Ar-n68.6億個体、配合飼料123.12kgであった。

### 3. 考 察

#### 1. 疾病対策

##### (1) 原因不明のへい死

第2回次は、日令42日頃からへい死が増え始めたので、細菌検査とウイルス検査を香川県水産試験場魚病担当者に依頼した。しかし、細菌検査・ウイルス検査ともでなかった。今後、疾病を予防する方法を検討する必要がある。

配 布 業 務

# 種苗の配布状況

| 魚種並びに<br>出荷サイズ | (mm) | 配布月日  | 配布目的 | 配                           | 布                         | 先         | 配布尾数<br>(尾) |
|----------------|------|-------|------|-----------------------------|---------------------------|-----------|-------------|
| クロダイ           | 20   | 6月8日  | 放 流  | 香                           | 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 |           | 150,000     |
|                | 30   | 6月8日  | 放 流  | 庵 治 漁 業 協 同 組 合             |                           | 50,000    |             |
|                | 30   | 6月9日  | 放 流  | 香 川 県 水 産 振 興 協 議 会         |                           | 10,000    |             |
|                | 30   | 6月10日 | 放 流  | 坂 出 市                       |                           | 15,000    |             |
|                | 30   | 6月10日 | 放 流  | 池 田 漁 業 協 同 組 合             |                           | 30,000    |             |
|                | 30   | 6月11日 | 放 流  | 内 海 町 漁 業 協 同 組 合           |                           | 30,000    |             |
|                | 30   | 6月11日 | 放 流  | 直 島 町                       |                           | 30,000    |             |
|                | 20   | 6月23日 | 養 殖  | 志 度 漁 業 協 同 組 合             |                           | 60,000    |             |
|                | 20   | 7月7日  | 放 流  | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 |                           | 150,000   |             |
| 合 計            |      |       |      |                             |                           |           | 525,000     |
| ヒラメ            | 20   | 5月11日 | 放 流  | 四 海 漁 業 協 同 組 合             |                           | 100,000   |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 女 木 島 漁 業 協 同 組 合           |                           | 5,000     |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 大 部 漁 業 協 同 組 合             |                           | 15,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 内 海 町 漁 業 協 同 組 合           |                           | 50,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 丸 亀 市                       |                           | 25,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 |                           | 150,000   |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 津 田 漁 業 協 同 組 合             |                           | 20,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 小 田 漁 業 協 同 組 合             |                           | 20,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 志 度 漁 業 協 同 組 合             |                           | 10,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 豊 浜 町 漁 業 協 同 組 合           |                           | 10,000    |             |
|                |      | 5月13日 | 放 流  | 洲 崎 漁 業 協 同 組 合             |                           | 10,000    |             |
|                |      | 5月21日 | 放 流  | 栗 島 漁 業 協 同 組 合             |                           | 20,000    |             |
| 合 計            |      |       |      |                             |                           |           | 435,000     |
| クルマエビ          | 13   | 6月29日 | 放 流  | 香 川 県 水 産 試 験 場             |                           | 1,000,000 |             |
|                |      | 6月29日 | 放 流  | 四 海 漁 業 協 同 組 合             |                           | 1,500,000 |             |
|                |      | 7月1日  | 放 流  | 高 松 地 域 栽 培 漁 業 推 進 協 議 会   |                           | 1,600,000 |             |
|                |      | 7月6日  | 放 流  | 高 松 地 域 栽 培 漁 業 推 進 協 議 会   |                           | 400,000   |             |
|                |      | 7月6日  | 放 流  | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 |                           | 3,000,000 |             |
|                |      | 7月15日 | 放 流  | 香 川 県 東 部 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 |                           | 2,000,000 |             |
| 合 計            |      |       |      |                             |                           |           | 9,500,000   |
|                | 25   | 7月14日 | 放 流  | 大 部 漁 業 協 同 組 合             |                           | 100,000   |             |
|                |      | 7月14日 | 放 流  | 坂 出 市                       |                           | 116,000   |             |
|                |      | 7月14日 | 放 流  | 高 松 地 域 栽 培 漁 業 推 進 協 議 会   |                           | 400,000   |             |
|                |      | 7月14日 | 放 流  | 庵 治 漁 業 協 同 組 合             |                           | 500,000   |             |
|                |      | 7月14日 | 放 流  | 丸 亀 市                       |                           | 40,000    |             |
|                |      | 7月15日 | 放 流  | 三 豊 郡 漁 業 協 同 組 合           |                           | 120,000   |             |
| 合 計            |      |       |      |                             |                           |           | 1,276,000   |

|      |    |      |     |                 |       |
|------|----|------|-----|-----------------|-------|
| キジハタ | 25 | 9月6日 | 放 流 | 香 川 県 水 産 試 験 場 | 2,600 |
|------|----|------|-----|-----------------|-------|

---

|     |  |  |  |  |       |
|-----|--|--|--|--|-------|
| 合 計 |  |  |  |  | 2,600 |
|-----|--|--|--|--|-------|

---

|       |    |       |     |                   |         |
|-------|----|-------|-----|-------------------|---------|
| マコガレイ | 15 | 3月15日 | 放 流 | 内 海 町 漁 業 協 同 組 合 | 70,000  |
|       |    | 3月15日 | 放 流 | 白 方 漁 業 協 同 組 合   | 30,000  |
|       |    | 3月15日 | 放 流 | 伊 吹 漁 業 協 同 組 合   | 30,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 津 田 漁 業 協 同 組 合   | 20,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 小 田 漁 業 協 同 組 合   | 30,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 鴨 庄 漁 業 協 同 組 合   | 10,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 志 度 漁 業 協 同 組 合   | 30,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 牟 礼 漁 業 協 同 組 合   | 10,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 庵 治 漁 業 協 同 組 合   | 50,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 女 木 島 漁 業 協 同 組 合 | 15,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 北 浦 漁 業 協 同 組 合   | 20,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 土 庄 漁 業 協 同 組 合   | 30,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 四 海 漁 業 協 同 組 合   | 10,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 池 田 漁 業 協 同 組 合   | 110,000 |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 大 内 町             | 40,000  |
|       |    | 3月17日 | 放 流 | 渕 崎 漁 業 協 同 組 合   | 10,000  |

---

|     |  |  |  |  |         |
|-----|--|--|--|--|---------|
| 合 計 |  |  |  |  | 515,000 |
|-----|--|--|--|--|---------|

---

觀 測 資 料

定時定点観測資料

場所：栽培種苗センター地先

| 月  | 旬別 | 地 先 海 水     |             |    |                  | ろ 過 海 水 |             |      |
|----|----|-------------|-------------|----|------------------|---------|-------------|------|
|    |    | 平均水温<br>(℃) | 水温範囲(℃)     |    | 過去5年の<br>平均水温(℃) | 平均pH    | 平均水温<br>(℃) | 平均pH |
|    |    |             | 最低          | 最高 |                  |         |             |      |
| 4  | 上  | 11.3        | 10.9 ~ 12.3 |    | 11.3             | 8.31    | 11.7        | 8.30 |
|    | 中  | 12.6        | 12.1 ~ 13.2 |    | 12.5             | 8.14    | 13.1        | 8.14 |
|    | 下  | 13.9        | 13.0 ~ 14.5 |    | 14.0             | 8.14    | 14.4        | 8.13 |
| 5  | 上  | 15.8        | 14.7 ~ 17.1 |    | 15.4             | 8.17    | 16.1        | 8.14 |
|    | 中  | 17.4        | 16.9 ~ 17.8 |    | 16.8             | 8.07    | 17.7        | 8.05 |
|    | 下  | 18.3        | 17.6 ~ 18.8 |    | 18.1             | 8.04    | 19.0        | 8.01 |
| 6  | 上  | 20.0        | 19.1 ~ 22.5 |    | 19.0             | 8.15    | 20.0        | 8.10 |
|    | 中  | 21.1        | 20.4 ~ 21.7 |    | 20.0             | 8.25    | 22.2        | 8.16 |
|    | 下  | 21.3        | 20.8 ~ 22.3 |    | 21.2             | 8.08    | 21.3        | 8.07 |
| 7  | 上  | 21.8        | 21.3 ~ 22.4 |    | 22.5             | 8.14    | 21.8        | 8.13 |
|    | 中  | 22.9        | 22.4 ~ 23.6 |    | 23.6             | 8.14    | 23.0        | 8.11 |
|    | 下  | 24.2        | 23.5 ~ 24.9 |    | 24.7             | 8.05    | 24.7        | 7.94 |
| 8  | 上  | 25.3        | 24.5 ~ 26.1 |    | 26.1             | 8.12    | 25.7        | 7.97 |
|    | 中  | 26.6        | 26.0 ~ 27.2 |    | 27.0             | 8.05    | 26.6        | 7.94 |
|    | 下  | 27.4        | 27.0 ~ 27.7 |    | 27.6             | 8.16    | 27.1        | 7.95 |
| 9  | 上  | 27.4        | 27.0 ~ 27.5 |    | 27.4             | 8.04    | 27.2        | 7.96 |
|    | 中  | 27.2        | 26.8 ~ 27.4 |    | 26.2             | 7.79    | 27.1        | 7.81 |
|    | 下  | 26.9        | 26.5 ~ 27.5 |    | 25.3             | 7.88    | 26.5        | 7.85 |
| 10 | 上  | 25.7        | 24.5 ~ 27.2 |    | 24.4             | 8.01    | 24.9        | 7.91 |
|    | 中  | 25.0        | 22.7 ~ 25.8 |    | 23.3             | 7.92    | 24.3        | 7.89 |
|    | 下  | 22.0        | 21.5 ~ 22.7 |    | 21.5             | 7.99    | 21.4        | 7.97 |
| 11 | 上  | 20.1        | 19.1 ~ 21.8 |    | 19.0             | 8.02    | 19.5        | 8.03 |
|    | 中  | 18.5        | 17.3 ~ 19.8 |    | 17.7             | 8.05    | 18.1        | 8.03 |
|    | 下  | 18.1        | 17.4 ~ 18.5 |    | 15.8             | 8.06    | 17.3        | 8.06 |
| 12 | 上  | 13.9        | 12.8 ~ 14.9 |    | 13.4             | 8.06    | 13.5        | 8.05 |
|    | 中  | 11.5        | 9.2 ~ 12.4  |    | 12.1             | 8.11    | 11.8        | 8.11 |
|    | 下  | 10.0        | 8.5 ~ 10.9  |    | 10.9             | 8.10    | 9.8         | 8.10 |
| 1  | 上  | 10.8        | 10.0 ~ 11.4 |    | 9.8              | 8.18    | 10.9        | 8.18 |
|    | 中  | 10.5        | 10.2 ~ 10.8 |    | 9.2              | 8.14    | 10.7        | 8.17 |
|    | 下  | 8.5         | 7.0 ~ 9.6   |    | 8.2              | 8.17    | 8.8         | 8.20 |
| 2  | 上  | 7.9         | 6.0 ~ 8.6   |    | 7.5              | 8.21    | 8.3         | 8.25 |
|    | 中  | 7.6         | 6.0 ~ 8.8   |    | 8.0              | 8.24    | 7.9         | 8.23 |
|    | 下  | 7.4         | 6.7 ~ 8.1   |    | 8.2              | 8.26    | 7.7         | 8.25 |
| 3  | 上  | 8.4         | 7.1 ~ 9.0   |    | 9.0              | 8.27    | 8.6         | 8.28 |
|    | 中  | 9.2         | 8.6 ~ 9.8   |    | 9.6              | 8.08    | 9.4         | 8.07 |
|    | 下  | 10.1        | 9.1 ~ 10.7  |    | 10.3             | 7.97    | 10.3        | 7.95 |

