

7. 魚病対策試験

福井利憲

目 的

養殖魚の疾病の早期発見，早期治療及び疾病の発生を防止することにより，養殖漁家の経営の安定化を図ることを目的とする。そのため，養殖魚の巡回健康診断，魚病の発生状況の把握，魚病対策に関する知見を収集すること等に努め，魚病対策に必要な知見を養殖漁家等に知らせる。また，消費者保護のため，養殖魚について水産用医薬品の残留検査を行う。

生産量の多いサケ科魚類及びハマチについては，養殖漁家に対して，魚病の適切な治療，予防方法等に関する指導の徹底，養殖場の防疫監視等を目的に，定期的なパトロール，魚病情報の収集・伝達等を行い，生産量の拡大または維持を図る。

結 果

養殖場の巡回指導及び魚病診断依頼による現場での指導等の状況を表1に，場内への持込み魚及び現場での病魚の魚病診断状況を表2に示した。

本年は，せつそう病の被害が大きかった。イクチフォヌスが昨年に引続き1経営体で発生したヒラメ養殖で，本年初めてリンフォシスチス症・エドワジェラ症が発生した。他県からの種苗導入により，県内に病原体が持ち込まれたものと思われた。

医薬品残留検査は，塩酸オキシテトラサイクリンをアマゴ・ハマチについて行ったが残留は認められなかった。

表1 養殖場巡回指導等状況 平成5年度

| 月 | 場所 | 魚種 | 件数 | 内容 |
|------|------|-------|----|--------|
| 平成5年 | | | | |
| 5月 | 日吉津村 | ア ユ | 1 | 魚病診断依頼 |
| 4 | 郡家町 | ア マ ゴ | 2 | 巡回指導 |
| | 三朝町 | ニジマス | 1 | 巡回指導 |
| 7 | 関金町 | イ ワ ナ | 1 | 巡回指導 |
| | 智頭町 | ア マ ゴ | 1 | 巡回指導 |
| | 岸本町 | コ イ | 1 | 魚病診断依頼 |
| | 鹿野町 | ア マ ゴ | 1 | 巡回指導 |
| | 智頭町 | ア マ ゴ | 1 | 魚病診断依頼 |
| 8 | 鳥取市 | ボ ラ | 1 | 魚病診断依頼 |
| 9 | 関金町 | イ ワ ナ | 1 | 巡回指導 |
| 11 | 鹿野町 | ア マ ゴ | 1 | 巡回指導 |
| 平成6年 | | | | |
| 1 | 智頭町 | ア マ ゴ | 1 | 巡回指導 |
| | 境港市 | ハ マ チ | 1 | 巡回指導 |
| | 郡家町 | ア マ ゴ | 1 | 巡回指導 |

表2 平成5年度魚病診断状況

| 病名 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
|-----------|--------|----|-------|----|----|----|----|----|------|---|---|---|
| リイフォシスチス症 | | | | | | | | | | | ヒ | |
| せっそう症 | | | ニ,ア,ヤ | ア | | | | | | | | |
| 連鎖球菌症 | | | | | | | | ヒ | | | | |
| ビブリオ病 | | アユ | | | バ | | | | | | | |
| 細菌性鰓病 | | | ア | コ2 | | | | | | コ | | ヒ |
| エドワジェラ症 | | | | | | | | | | | ヒ | |
| トリコディナ症 | | | | | | | | | | | ヒ | ヒ |
| 微胞子虫症 | | | | | | | | | | | | ハ |
| グルゲア | アユ | | | | | | | | | | | |
| ミクソボルス症 | | | | | ボ | | | | | | | |
| イクチオフォヌス症 | ニ | | | | | | | | | | | |
| 真菌症 | | | | | | オ | | オ | | | | |
| 不明 | アワ,バ,キ | | | | | アワ | | | オ,アワ | | | |
| その他 | | | | | ハゼ | ヒ | | | | | | |

ア:アマゴ アユ:アユ アワ:アワビ イ:イワナ オ:オコゼ キ:キジ ハタ コ:コイ
 ハ:ハマチ ハゼ:ハゼ バ:バイ ヒ:ヒラメ ボ:ボラ ニ:ニジマス ヤ:ヤマメ

表3 平成5年度薬剤感受性試験結果

| 薬剤名 | 菌種 | Aero. sal. | | Strep sp. | | Vibrio sps. | | | | Pasteurella 群 | |
|---------------|----|------------|------|-----------|------|-------------|------|------|-------|---------------|------|
| | | 月日 | 6 22 | 7 28 | 11.5 | 4 21 | 5 20 | 8, 9 | 11 29 | 4 21 | 9 17 |
| 株No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| オキシリン酸 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | | |
| ジョサマイシン | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | |
| 塩酸ドキシサイクリン | 3 | 3 | 3 | | | 3 | 3 | | | | |
| 塩酸テトラサイクリン | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | | |
| 塩酸オキシテトラサイクリン | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| アモキシシリン | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | | 3 | 3 | 3 | | |
| 塩酸リンコマイシン | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| スルファモノメトキシ | | | | | | | | | | | |
| スルファジメトキシ | 0 | 0 | | 2 | 0 | 2 | | 2 | 3 | | |
| ナリジクス酸 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | | |
| ノボジオシナトリウム | 3 | 0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | |
| ニフルチレン酸ナトリウム | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| エリスロマイシン | 3 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | | |

表中の数値は薬剤の感受性を示す 0:-, 1:+, 2:++・3:###

8. 内水面増養殖試験

福井利憲

I) ヤマトシジミ種苗生産試験

昨年度の種苗生産試験で、東郷池の水を飼育水と餌料として用いたところ、良好な結果が得られた。そのため、本年度は適正な種苗生産密度を求めめるための試験を行った。

材料と方法

種苗生産に用いた親貝は、平成5年7月29日に東郷池で東郷湖漁業協同組合員に採集していただいたヤマトシジミを、一晩冷蔵庫に入れた後、0.5tと1t水槽に収容し産卵を待った。この時の東郷池の塩素量が500ppmと低かったため、海水を入れ約5,000ppmになるよう調節した。産卵後は親貝のみを取り上げた後、水槽No.1(1t)にトンあたり1,800万個、No.2(0.5t)に1,000万個、No.3(0.5t)に600万個になるよう収容し、種苗生産を行った。飼育水は、稚貝に変態後、珪藻等による飼育水の着色が殆ど見られなくなった時点で流水としたかったが、東郷池の塩素量が低かったため、表層の塩素量が約1,000ppmになった時点で流水とした。水槽No.2にポンプで東郷池の水を毎分約2Lで汲み上げ、水槽No.1、No.3にサイホンでそれぞれに給水した。

稚貝の計数は、0.2mmの網で泥と共に稚貝を濾過した後、一部を計り取り計数し、水槽全体の量を求めた。計数した稚貝は、東郷池に放流した。

結果と考察

台風のため9月5日で試験を中止した。種苗生産結果を表1に、生産された稚貝の殻長組成を図1に示した。

収容密度の違いによる影響は、生残率については見られなかったが、平均殻長は飼育密度が高いほど小さい傾向にあった。生残率が昨年に比べかなり低いことから、今回の試験では適正な収容密度を推定できない。生残率が低かった原因は、長期間換水しなかったことによる水質の悪化、塩素量不足、餌料不足が考えられる。

表1 平成5年度ヤマトシジミ種苗生産結果

| 水槽No. | 1 (1t) | 2 (0.5t) | 3 (0.5t) |
|-----------|--------|----------|----------|
| 卵収容数 | 1,800万 | 500万 | 300万 |
| 生残数 | 210万 | 30万 | 15万 |
| 生残数率 (%) | 12 | 6 | 5 |
| 平均殻長 (mm) | 0.38 | 0.50 | 3.93 |
| 偏差値 | 0.29 | 0.41 | 2.62 |
| 最小殻長 (mm) | 0.2 | 0.2 | 0.6 |
| 最大殻長 (mm) | 3.2 | 2.8 | 7.0 |
| 測定数 | 126 | 69 | 3 |

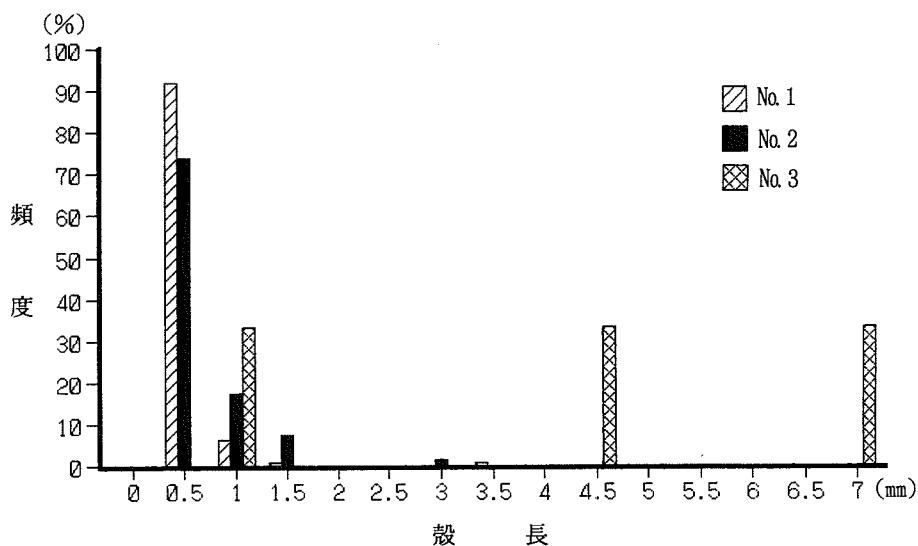


図1 平成5年度ヤマトシジミ種苗生産稚貝殻長組成

II) ヤマトシジミ採苗試験

この試験は、東郷湖漁業協同組合が主体で、水産課、水産試験場が共同で行った。

昨年ヤマトシジミ稚貝が多数採苗できたため、本年は採苗器設置の省力化を図るための試験を行った。

材料と方法

1片が10mの4角形の筏を作製し、その内側にロープで1m間隔に採苗器を81個取り付けた。採苗器はタマネギ袋の中に古網を入れて作製した。採苗器の設置は6月28日に、取り上げを9月30日に行った。採苗器は小池に設置した。

計数は、0.2mmの網で稚貝を泥と共に集め、そのうち一部について行い、全体の量を推定した。

結果と考察

結果を表1に、採苗された稚貝の殻長組成を図2に示した。

採苗数が昨年に比べ1/10以下に減少した。減少した原因は、6月下旬より9月に渡る降雨により東郷池の表面の塩素量が減少したことによると思われる。6月25日に900から1800ppmあった塩素量が7月30日には500ppmまで減少していた。

筏の中央に設置した採苗器は端に設置した採苗器のおよそ半分しか採苗できなかった。

表1 平成5年度ヤマトシジミ採苗結果

| 採苗器設置部位 | 中 央 | 端 |
|---------|-------|-------|
| 採 苗 数 | 4,700 | 8,500 |
| 平均殻長 | 1.70 | 1.07 |
| 最大殻長 | 13.5 | 13.7 |
| 最小殻長 | 0.3 | 0.4 |
| 測 定 数 | 200 | 128 |

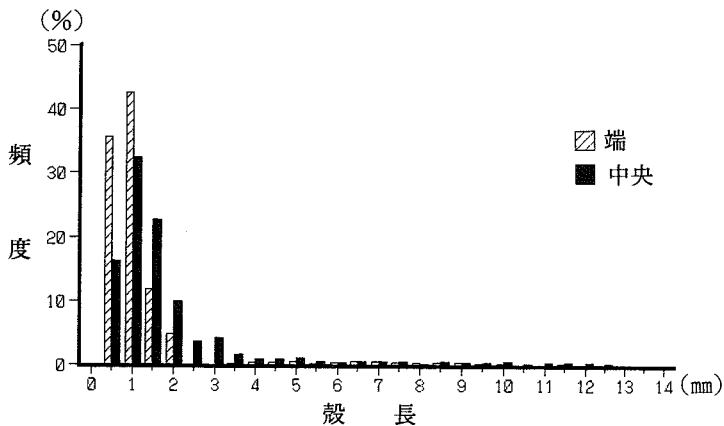


図1 採苗器筏内設置部位別ヤマトシジミ稚貝殻長組成

Ⅲ) 湖沼環境調査

最近、東郷池、湖山池とも漁獲の減少と水質の悪化がみられている。このため、両池の環境を把握し、今後の対応を図るための基礎資料を得るため、本調査を行った。

材料と方法

底層水についてはSK採水器を、底土についてはエクマン採泥器を用いて採集した。

DOはDOメーターで、CODは日本海洋学会が推薦する“アルカリ性過マンガン酸カリウム分解法”で、塩素量は硝酸銀滴定法で、硫化物量は検知管法で、強熱減量は900℃で3時間加熱した。

結 果

分析結果を表1から表4に示した。

表1 平成5年度東郷池水質分析結果

| St.No | 1 | | | | 4 | | | | 6 | | | | | |
|-------------|---|---|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | 月 | 日 | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 |
| 表面水温 | | | 24.0 | 18.7 | 8.3 | 8.0 | 24.5 | 18.2 | 7.7 | 8.0 | 25.2 | 16.2 | 7.0 | 8.6 |
| 底層水温 | | | 23.9 | 18.4 | 8.4 | 7.9 | 24.6 | 18.0 | 7.5 | 7.8 | 24.1 | 20.5 | 6.9 | 7.6 |
| 表層DO | | | | 11.6 | 13.9 | 12.5 | | 14.0 | 12.6 | 12.8 | | 12.1 | 12.6 | 12.9 |
| 底層DO | | | 6.6 | 10.4 | 10.1 | 12.4 | 5.8 | 11.8 | 13.6 | 12.2 | 2.3 | 0.8 | 13.4 | 11.4 |
| 表層塩素量(ppm) | | | 870 | 2,900 | 1,900 | 600 | 1,800 | 2,800 | 2,000 | 600 | 1,700 | 2,800 | 2,000 | 620 |
| 底層塩素量(ppm) | | | 2,060 | 2,900 | 1,900 | 600 | 1,800 | 2,900 | 2,200 | 620 | 2,500 | 6,300 | 3,500 | 620 |
| 底層COD(mg/l) | | | 3.2 | 2.6 | 1.6 | 2.2 | 3.0 | 3.6 | 2.1 | 1.3 | 4.2 | 2.8 | 3.0 | 2.0 |

表2 平成5年度湖山池水質分析結果

| St.No | 1 | | | | 2 | | | | 10 | | | | | |
|-------------|---|---|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|
| | 月 | 日 | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 |
| 表面水温 | | | 25.3 | 18.4 | 5.0 | 8.5 | 25.7 | | 4.7 | 8.2 | 26.1 | 18.5 | 4.8 | 8.0 |
| 底層水温 | | | 24.0 | 18.2 | 4.9 | 8.2 | 23.8 | | 4.6 | 7.9 | 24.2 | 18.3 | 4.8 | 7.9 |
| 表層DO | | | 9.5 | 10.5 | 13.3 | 13.4 | 9.5 | 9.6 | 12.5 | 12.9 | 9.9 | 8.7 | 12.3 | 12.9 |
| 底層DO | | | 6.2 | 1.7 | 12.4 | 13.3 | 3.7 | 9.5 | 13.0 | 12.5 | 2.0 | 4.0 | 12.5 | 12.7 |
| 表層塩素量(ppm) | | | 160 | 130 | 550 | 360 | 170 | 120 | 560 | 370 | 160 | 110 | 560 | 370 |
| 底層塩素量(ppm) | | | 160 | 130 | 570 | 390 | 160 | 130 | 570 | 360 | 170 | 120 | 570 | 360 |
| 底層COD(mg/l) | | | 4.2 | 3.0 | 2.2 | 2.1 | 4.6 | 3.0 | 2.0 | 1.8 | 5.6 | 3.3 | 1.8 | 2.0 |

表3 平成5年度東郷池底土分析結果

| St.No. 月 日 | 1 | | | | 4 | | | | 6 | | | |
|---------------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|--------|--------|--------|--------|
| | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 | 6.25 | 10.19 | 12.21 | 3.9 |
| 水分 (%) | 36.8 | 33.9 | 28.3 | 31.2 | 33.7 | 23.5 | 33.0 | 22.5 | 70.9 | 78.2 | 80.1 | 78.4 |
| C O D (mg/g) | 14.6 | 8.8 | 3.2 | 5.2 | 8.6 | 6.6 | 10.1 | 1.7 | 43.3 | 46.4 | 65.1 | 48.1 |
| 硫化物 (ppm) | 220 | 50 | 6 | 68 | 90 | 6 | 25 | 10 | 14,200 | 62,000 | 83,000 | 58,000 |
| 強熱減量 (%) | 4.3 | 3.2 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.1 | 4.0 | 1.7 | 13.6 | 15.5 | 15.7 | 15.7 |

表4 平成5年度湖山池底土分析結果

| St.No. 月 日 | 1 | | | | 2 | | | | 10 | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 | 6.25 | 10.18 | 12.24 | 3.9 |
| 水分 (%) | 75.3 | 70.3 | 73.2 | 69.8 | 24.7 | 26.2 | 24.4 | 25.0 | 71.5 | 65.4 | 72.4 | 74.7 |
| C O D (mg/g) | 43.8 | 36.2 | 40.4 | 33.7 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 0.4 | 33.3 | 28.9 | 29.1 | 34.1 |
| 硫化物 (ppm) | 1,600 | 5,500 | 2,400 | 1,800 | 20 | 60 | 610 | 4 | 4,200 | 8,400 | 1,000 | 1,300 |
| 強熱減量 (%) | 12.7 | 12.2 | 11.8 | 11.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 11.6 | 12.0 | 12.0 | 12.1 |

IV) モクズガニ種苗生産試験

福井利憲

モクズガニの種苗生産技術を確立し、放流用稚ガニの安定供給を図る。

材料と方法

1) 親ガニ養成

平成5年3月と平成6年3月に日野川漁業協同組合より抱卵ガニをそれぞれ約30尾購入した。この親ガニは0.5tまたは1tポリエチレンタンクに収容し、隠れ家としてコンクリートブロックを投入した。飼育水には海水を用い、餌料としてアサリのむき身を与えた。

幼生が孵化するまでそのまま飼育した。

2) 稚ガニの生産

幼生の孵化が確認できた時点で、幼生を別の水槽に移し飼育を行った。飼育水は海水を用いた。餌料はワムシが5ヶ/ml、アルテミアが2ヶ/mlになるよう残餌を確認しながら与えた。平成5年はアルテミアを1日イカ肝油で栄養強化したものを与えた。配合餌料は甲殻類用を0.5～2 g/t、アサリミンチは2～20 g/t与えた。

結果と考察

1) 親ガニ養成

飼育中に数尾の親ガニが死亡したが、実験に用いた幼生は十分に確保できた。一部の個体は再度抱卵した。

2) 稚ガニの生産

換水率については、Z3期までは止水の方が良い結果が得られた。Z4期以降の換水率については最適な換水率は求められなかったが、止水のままでも、また換水を行っても稚ガニまで生残した。

餌料では、ワムシを与える必要はみられなかった。また、アルテミアをイカ肝油で栄養強化したものをを用いたが、特に効果はみられなかった。配合を与える時期とアサリミンチを与えることについては、今後の検討が必要である。

飼育水にクロレラを加えることについては、クロレラを餌としていた幼生があると思われ、効果があるものと思われた。テトラセルミス、珪藻（フェロダクチリウム）の添加効果は、試験回数数が少なかったが、特に効果はみられなかった。

表1 モクズガニ種苗生産結果

| 生産 回次 | 生産 開始 月日 | 水槽 容量 (t) | 収容数 | 水温 (℃) | 餌料 | | | | | | 稚ガニ 生産数 | 生残率 (%) | |
|----------|------------------------------|-----------------|-----|---------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|------------|------|
| | | | | | Z 1 | Z 2 | Z 3 | Z 4 | Z 5 | M | | | C |
| 1 | 平成5年 4月2日 ~7日 (換水率) | 1 | 30万 | 20 | ワ・配 珪 (3~20%) | ア | 斃死のためZ 2で中止 | | | | 0 | 0 | |
| 2 | 4月2日 ~6日 (換水率) | 0.5 | 15万 | 20 | ワ・配 (3~20%) | 斃死のためZ 2で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 3 | 4月2日 ~5月11日 (換水率) | 0.5 | 10万 | 20 | ワ・配 (3~20%) | ワ ア | ア | ア | ア | 配 ア・ミ (30~33%) | 配 ア・ミ (流水) | 66 | 0.07 |
| 4 | 4月2日 ~7日 (換水率) | 0.5 | 3万 | 14.9 ~17.1 | ワ・配 ア (3~20%) | 斃死のためZ 1で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 5 | 4月2日 ~7日 (換水率) | 1 | 15万 | 20 | ワ・配 (3~20%) | 斃死のためZ 1で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 6 | 4月2日 ~9日 (換水率) | 1 | 2万 | 8.3 ~17.5 | ワ・配 (3~20%) | ア | 斃死のためZ 2で中止 | | | | 0 | 0 | |
| 7 | 4月2日 ~22日 (換水率) | 1 | 5万 | 20 | ワ・配 (3~20%) | ワ ア | ア | ア | ア | 斃死のためZ 5で中止 | | 0 | 0 |
| 8 | 4月10日 ~5月11日 (換水率) | 1 | 5万 | 20 | ア (3~20%) | ア | ア | ア・配 (12~30%) | ア・配 (16~10%) | ア・配 ミ (21~30%) | ア・配 ミ (流水) | 186 | 0.37 |
| 9 | 4月10日 ~13日 | 0.5 | 1万 | 20 | ワ・ア ク | 斃死のためZ 1で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 10 | 4月10日 ~5月20日 (換水率) | 0.5 | 1万 | 14.1 ~20.7 | ア・ク (3~20%) | ア | ア | ア | ア | ア・配 ミ (21~33%) | ア・配 ミ (流水) | 480 | 4.8 |
| 11 | 4月10日 ~13日 | 1 | 3万 | 20 | ア | 斃死のためZ 1で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 12 | 4月10日 ~15日 (換水率) | 1 | 4万 | 8.4 ~11.6 | ア (3~20%) | 斃死のためZ 1で中止 | | | | | 0 | 0 | |
| 13 | 4月10日 ~18日 (換水率) | 1 | 4万 | 8.5 ~14.3 | ワ・ア ク (3~20%) | ア | 斃死のためZ 2で中止 | | | | 0 | 0 | |
| 14 | 4月15日 ~5月2日 (換水率) | 0.5 | 1万 | 20 | ワ・ア ク (3~20%) | ア | ア | 斃死のためZ 5で中止 | | | 0 | 0 | |
| 15 | 4月15日 ~26日 (換水率) | 1 | 2万 | 20 | ワ・ア ク (3~20%) | ア | 斃死のためZ 3で中止 | | | | 0 | 0 | |

| 生産 回次 | 生産 開始 月日 | 水槽 容量 (t) | 収容数 | 水温 (℃) | 餌料 | | | | | | | | 稚ガニ 生産数 | 生残率 (%) |
|----------|----------------------------------|-----------------|-----|---------------|----------|------------|-----|-----|----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | Z 1 | Z 2 | Z 3 | Z 4 | Z 5 | M | C | | | |
| 16 | 4月15日 5月16日 (換水率) | 1 | 2万 | 20 | ワ・ア ク | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 ミ | ア・配 ミ | 761 | 3.81 |
| | | | | | | | | | (13-10%) | (17-10%) | (18-30%) | (流水) | | |
| 17 | 4月18日 ~5月25日 (換水率) | 1 | 4万 | 12.4 ~21.9 | ア | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 ミ | ア・配 ミ | 148 | 0.37 |
| | | | | | | | | | (13-10%) | (17-10%) | (18-30%) | (流水) | | |
| 18 | 4月22日 ~5月11日 (換水率) | 1 | 5万 | 20 | ア | ア | ア | ア | ア | 斃死のためZ5で中止 | | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | (12-10%) | (16-10%) | (18-50%) | | | |
| 19 | 4月27日 ~5月2日 | 1 | 5万 | 20 | ア | 斃死のためZ1で中止 | | | | | | 0 | 0 | |
| 20 | 5月2日 ~6月3日 (換水率) | 0.5 | 8千 | 20 | ア | ア | ア・テ | ア | ア | ア | ア・配 ミ | ア・配 ミ | 23 | 0.29 |
| | | | | | | | | | | | (21-10%) | (流水) | | |
| 21 | 5月2日 ~6月3日 (換水率) | 1 | 2万 | 20 | ア | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 ミ | ア・配 ミ | 140 | 0.7 |
| | | | | | | | | | | | (18-10%) | (流水) | | |
| 22 | 平成6年 4月14日 ~5月10日 (換水率) | 1 | 2万 | 23 | ア | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 | ア・配 | 53 | 0.27 |
| | | | | | | | | | | | (4-流水20%) | (17-流水30%) | | |
| 23 | 4月14日 ~5月13日 (換水率) | 0.5 | 1万 | 23 | ア | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 | ア・配 | 695 | 7.0 |
| | | | | | | | | | | | (16-10%加水) | (23-流水30%) | | |
| 24 | 4月14日 ~5月13日 (換水率) | 0.5 | 1万 | 23 | ア | ア・珪 | ア | ア | ア | ア | ア・配 | ア・配 | 60 | 0.6 |
| | | | | | | | | | | | (流水) | | | |
| 25 | 4月14日 ~5月13日 (換水率) | 1 | 2万 | 23 | ア | ア | ア | ア | ア | ア | ア・配 | ア・配 | 76 | 0.38 |
| | | | | | | | | | | | (17-10%加水) | (19-流水30%) | | |

餌料 ワ:ワムシ ア:アルテミア 配:配合餌料 ミ:アサリミンチ 珪:珪藻 ク:クロレラ テ:テトラセルミス
換水率 (飼育開始後の日数 (-のみ, ~以降) 換水率)

V) 千代川アユ産卵期調査

近年、アユの産卵期が遅くなっているとの指摘が千代川漁業協同組合からあり、それを確認するため本調査を行った。

材料と方法

調査場所：千代川因幡大橋下流約300mの瀬

調査年月日：平成5年8月31日～10月12日

アユの採集方法：ゾロ（コロガシ）、投網

産着卵の採集：潜水し、卵を確認して採集する。

結果と考察

産着卵は全く確認できなかった。

8月31日には、産卵場へのアユの集まりは見られなかったが、9月24日には集まりが見られるとともに、既に産卵後の個体が採集された。

産卵期は、産着卵が全く採集されなかったため、卵からの産卵日の推定はできなかったが、数が少ないながらも採集されたアユの生殖腺の塾度から判断すると、産卵は9月24日以前から始まり、少なくとも10月中旬までは産卵が行われていた。

採集アユの測定結果

| 月 日 | 採集尾数 | | 全長(mm) | | 体重(g) | | 性比(%) ($\frac{\text{♀}}{\text{♂}+\text{♀}}$) | 生殖腺重量 | | 生殖腺指数 | | 成熟魚の割合 (%) | 産卵後雌割合 (%) |
|--------|------|---|--------|-----|-------|------|---|-------|------|-------|------|------------|------------|
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | | |
| 8月31日 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| 9月24日 | 2 | 3 | 211 | 225 | 74.4 | 84.5 | 60 | 5.9 | 7.0 | 6.3 | 7.1 | 60 | 33 |
| 10月12日 | 1 | 3 | 192 | 213 | 48.4 | 74.2 | 75 | 2.7 | 11.3 | 3.8 | 11.7 | 75 | 33 |

生殖腺指数：生殖腺重量/全長³×10⁷

VI) 陸上川魚類生息調査

県内の主要3代河川については、生息魚種について調査が行われているが、その他の小河川については殆ど調査が行われていない。そこで小河川の魚類の生息状況を把握するため、本年度は陸上川について調査を行った。

材料と方法

調査場所：陸上川 図1

調査年月日：平成5年8月27日

魚類の採集方法：投網

結果と考察

調査結果を表1に示した。生息魚数は少なく8種類が確認された。中流の調査地点2でヤマメが生息していた他、アユも遡上していた。後日、床尾谷川上流を調査したがイワナは見られなかった。

表1 陸上川生息魚種調査結果

| 調査地点 | 魚種 | 数 |
|-----------|-----------|-----|
| 1 (下流) | スズキ | + |
| | アユ | + |
| | アユカケ | + |
| | ウキゴリ類 | + |
| | ヨシノボリ類 | + |
| | シマドジョウ | + |
| | 2 (中流) | ヤマメ |
| アユ | + | |
| カワムツ | + | |
| ウキゴリ類 | + | |
| シマドジョウ | + | |

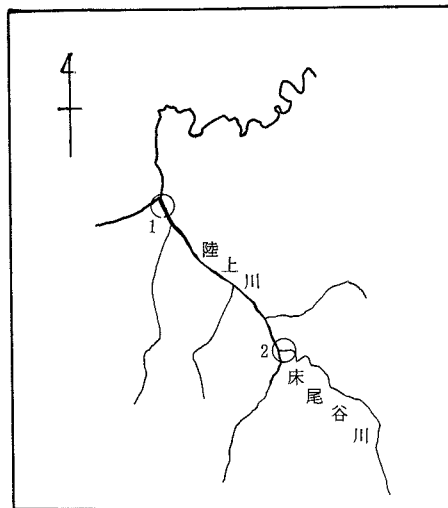


図1 陸上川調査地点位置

9. 砂浜性有用巻貝産卵性状調査

西田輝巳

昨年度に引き続き、バイの産卵異常現象について、雌個体の雄化及びバイ個体の有機錫含有量で調査した。また、バイ生息域の環境の要因として、昨年度と全く同時期、同定点、同採集法で採集した泥中の有機錫の量を測定した。

本年度は昨年度に全く入手できなかった外海域のバイが、僅かであるが漁獲されたので、美保湾域の個体との比較ができた。

これらの試料を用いて、本年度は2ヶ年目の経過を調査し、平成6年度は、3ヶ年の資料の経年推移をもって今後の傾向を検討するものである。

なお、昨年度年報でも述べていた減少したままの漁獲量は、5年も約2.9トンと低位な水準であった。

方 法

本年度は春期の5月27日に、酒津漁協より23個体、泊漁協漁業者より1個体が入手でき、数量は少ないものの、外海域のバイの調査を実施した。

また、昨年度の継続として、美保湾産のバイとして、淀江漁協より5月28日と6月8日に計94個体を購入し、昨年度と同様な測定を実施した。

環境要因の調査として、昨年度と同様に5月28日、底質を採集し、その泥の有機錫を測定した。それぞれの泥温は橋津、淀江、境港各17.5、17.0、17.9℃であった。

結 果

表2に淀江漁協購入分を一括して表示しているが、本年は肥満度に加えて裸肥満度として、肥満度の分子に入るべき重量を軟体部重量に置き換えたものを加えている。

昨年と比べて、TBT、TPT共大幅に減っていることが顕著に目につく、しかし、雌個体のペニスの伸張の度合いを示すRPSはばらつきはあるが余り減少はしていない。また、昨年は殻長差（昨年と同じ仮の年令差）でばらつきのあったRPSが本年は仮高年令貝（仮の殻高による年令）がより高くなっていた。

6年度の結果と合わせて考察すべき有機錫の含有傾向であるが、2ヶ年では有機錫の含有は減少、しかし、バイのインボセックスの形態は改善されていないと言う結果であった。

表1は表2と同処理した酒津漁協購入バイの測定結果を表示した。

外海域のバイについての有機錫の含有は美保湾産よりも幾分少ない傾向を示し、RPSも低い傾向であった。

しかし、淀江、酒津のバイ共、高齢貝（殻長の大きな貝）に有機錫の高い含有と高いRPS値を示しており、残留または深潜砂層等の生息域の問題なのか疑問が残った。

表3は昨年度と全く同様な定点で採集した底質の有機錫の含有を示しているが、明らかに境港

の定点と淀江沖の定点とも減少しており、底質環境は改善に向かっていることを示していた。

以上が5年度の結果であるが、明年度には3ヶ年の結果の比較と今後の傾向を示して、有機錫の問題に結論をつける予定である。

表1 93年に有機錫に関する酒津沖バイ測定一覧

| NO | 魚種 | 採集日付 | 採集場所 | 殻高 | 重量 | 雌雄 [△] | ス長 | 軟体重量 | 肥満度 | 裸肥満度 | TBT | TPT |
|-----|----------------|----------|--------------|--------|--------|-----------------|-------|--------|-------|------|------------|-------|
| 31 | ハ [△] | 00/01/01 | 橋津(14m) | 62 | 29.28 | 0 | — | 14.45 | 122.9 | 60.6 | <0.01 | <0.01 |
| 110 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 74.28 | 57.84 | 0 | 6.91 | 31.25 | 141.1 | 76.2 | <0.01 | 0.03 |
| 103 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 73.4 | 53.31 | 1 | 7.93 | 28.62 | 134.8 | 72.4 | <0.01 | 0.02 |
| | | | 殻高65~75R P S | | | | 66.16 | | | | | |
| 107 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 76.12 | 62.18 | 0 | 4.85 | 34.47 | 141.0 | 78.2 | <0.01 | 0.02 |
| 109 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 78.5 | 61.11 | 0 | 4.08 | 34.42 | 126.3 | 71.2 | NO107と混合測定 | |
| | | | 殻高75~80雌平均 | 77.31 | 61.645 | | 4.465 | 34.445 | 133.4 | 74.5 | | |
| 105 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 76.07 | 59.18 | 1 | 9.55 | 34.13 | 134.4 | 77.5 | | |
| 114 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 77.01 | 59.57 | 1 | 10.47 | 33.47 | 130.4 | 73.3 | 0.02 | 0.02 |
| 116 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 77.12 | 60.45 | 1 | 8.34 | 33.33 | 131.8 | 72.7 | | |
| 113 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 78.28 | 70.23 | 1 | 10.04 | 36.59 | 146.4 | 76.3 | NO114と混合測定 | |
| 111 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 79.01 | 70.69 | 1 | 9.09 | 37.08 | 143.3 | 75.2 | | |
| 101 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 79.64 | 68.86 | 1 | 9.45 | 38.27 | 136.3 | 75.8 | | |
| 112 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 79.77 | 71.69 | 1 | 7.89 | 39.96 | 141.2 | 78.7 | | |
| | | | 殻高75~80雄平均 | 78.13 | 65.81 | | 9.26 | 36.12 | 137.7 | 75.6 | | |
| | | | 殻高75~80R P S | | | | 11.21 | | | | | |
| 115 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 80.31 | 74.37 | 0 | 8.05 | 42.97 | 143.6 | 83.0 | | |
| 99 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 80.83 | 70.27 | 0 | 7.59 | 38.11 | 133.1 | 72.2 | <0.01 | 0.03 |
| 102 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 81.5 | 71.56 | 0 | 6.5 | 38.35 | 132.2 | 70.8 | | |
| 100 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 82.11 | 75.18 | 0 | 6.38 | 40.49 | 135.8 | 73.1 | NO99と混合測定 | |
| | | | 殻高80~85雌平均 | 81.187 | 72.85 | | 7.13 | 39.98 | 136.2 | 74.8 | | |
| 104 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 80.3 | 72.68 | 1 | 9.58 | 36.39 | 140.4 | 70.3 | | |
| 95 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 80.4 | 65.54 | 1 | 8.74 | 35.18 | 126.1 | 67.7 | | |
| 97 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 81.02 | 80.51 | 1 | 11.51 | 46.08 | 151.4 | 86.6 | 0.02 | 0.02 |
| 117 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 82.5 | 69.03 | 1 | 8.01 | 35.84 | 122.9 | 63.8 | | |
| 106 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 82.56 | 66.95 | 1 | 10.3 | 35.11 | 119.0 | 62.4 | | |
| 98 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 84.9 | 84.17 | 1 | 10.48 | 43.99 | 137.5 | 71.9 | NO97と混合測定 | |
| | | | 殻高80~85雄平均 | 81.95 | 73.15 | | 9.77 | 38.77 | 132.9 | 70.5 | | |
| | | | 殻高80~85R P S | | | | 38.87 | | | | | |
| 96 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 85.41 | 70.1 | 0 | 9.09 | 37.25 | 112.5 | 59.8 | | |
| 108 | ハ [△] | 93/05/17 | 酒津沖 | 90.95 | 89.7 | 0 | 9.89 | 50.92 | 119.2 | 67.7 | 0.04 | 0.05 |

注) 雄雌は各々1, 0として記入した。
R P Sは50mm単位で区切り、各々算出し、[△]ス長欄に列記した。
TBT, TPTは軟体部の $\mu\text{g}/\text{g}$ で示した。

表2 93年に有機錫に関する淀江沖バイ測定一覧

| NO | 魚種 | 採集日付 | 採集場所 | 殻高 | 重量 | 雌雄 ² 長 | 軟体重量 | 肥満度 | 裸肌満度 | TBT | TPT | | |
|----|----|--------------|------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|------------|------|--|
| 35 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 39.9 | 26.48 | 0 | 1.89 | 12.89 | 416.9 | 202.9 | <0.01 | 0.02 | |
| 47 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 54.39 | 25.69 | 0 | 2.94 | 12.24 | 159.7 | 76.1 | 0.03 | 0.02 | |
| 56 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 57.67 | 44.99 | 0 | 5.06 | 24.52 | 234.6 | 127.8 | | | |
| 92 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 58.82 | 25.59 | 0 | 0.63 | 13.02 | 125.7 | 64.0 | | | |
| 63 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 58.99 | 26.27 | 0 | 2.08 | 12.74 | 128.0 | 62.1 | 0.02 | 0.02 | |
| 69 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 59.68 | 29.69 | 0 | 4.3 | 14.72 | 139.7 | 69.3 | NO63と混合測定 | | |
| 62 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 61.8 | 24.11 | 0 | 1.14 | 11.77 | 102.1 | 49.9 | | | |
| 74 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 62.54 | 34.66 | 0 | 2.42 | 18.17 | 141.7 | 74.3 | | | |
| 41 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 62.65 | 31.46 | 0 | 4.32 | 15.9 | 127.9 | 64.7 | | | |
| 40 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 63.76 | 37.97 | 0 | 5.2 | 16.82 | 146.5 | 64.1 | 0.02 | 0.02 | |
| 73 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 63.77 | 35.86 | 0 | 1.05 | 20.45 | 138.3 | 78.9 | NO40と混合測定 | | |
| 34 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 64.33 | 38.09 | 0 | 3.23 | 20.03 | 143.1 | 75.2 | | | |
| 64 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 64.58 | 40.87 | 0 | 6.89 | 19.99 | 151.7 | 74.2 | | | |
| | | 殻高55~65雌平均 | | | 61.69 | 33.60 | | 3.30 | 17.08 | 143.6 | 73.1 | | |
| 60 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 56.72 | 25.87 | 1 | 5.57 | 12.21 | 141.8 | 66.9 | 0.02 | 0.02 | |
| 61 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 57.89 | 30.91 | 1 | 7.48 | 15.52 | 159.3 | 80.0 | NO60と混合測定 | | |
| 32 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 60.77 | 33.01 | 1 | 6.69 | 17.2 | 147.1 | 76.6 | | | |
| 94 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 61.02 | 31.78 | 1 | 7.86 | 17.13 | 139.9 | 75.4 | | | |
| 59 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 61.63 | 29.86 | 1 | 6.19 | 14.38 | 127.6 | 61.4 | | | |
| 83 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 62.43 | 38.68 | 1 | 7.23 | 20.81 | 159.0 | 85.5 | 0.02 | 0.02 | |
| 58 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 62.73 | 34.95 | 1 | 5.61 | 19.23 | 141.6 | 77.9 | | | |
| 33 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 63.1 | 35.96 | 1 | 7.93 | 16.67 | 143.1 | 66.4 | | | |
| 38 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 63.82 | 35.35 | 1 | 7.23 | 17.65 | 136.0 | 67.9 | | | |
| 91 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 64.99 | 38.23 | 1 | 7.73 | 19.95 | 139.3 | 72.7 | NO083と混合測定 | | |
| | | 殻高55~65雌平均 | | | 61.51 | 33.46 | | 6.95 | 17.08 | 143.5 | 73.1 | | |
| | | 殻高55~65R.P.S | | | | | | 10.71 | | | | | |
| 46 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 65.18 | 41.21 | 0 | 6.56 | 21.5 | 148.8 | 77.6 | | | |
| 76 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 66.07 | 39.55 | 0 | 5.13 | 20.25 | 137.1 | 70.2 | 0.03 | 0.02 | |
| 53 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 66.22 | 36.75 | 0 | 2.32 | 18.32 | 126.6 | 63.1 | | | |
| 21 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 66.69 | 29.57 | 0 | 2.3 | 12.26 | 99.7 | 41.3 | | | |
| 45 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 66.78 | 37.14 | 0 | 5.53 | 19.75 | 124.7 | 66.3 | NO76と混合測定 | | |
| 82 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.67 | 43.96 | 0 | 3.35 | 24.75 | 141.9 | 79.9 | | | |
| 90 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.67 | 39.81 | 0 | 3.52 | 20.58 | 128.5 | 66.4 | | | |
| 8 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 68.26 | 44.49 | 0 | 6.66 | 25.18 | 139.9 | 79.2 | | | |
| 43 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 68.71 | 36.36 | 0 | 6.46 | 16.92 | 112.1 | 52.2 | | | |
| 55 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 69 | 44.57 | 0 | 7.05 | 21.66 | 135.7 | 65.9 | | | |
| 52 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 69.78 | 50.73 | 0 | 9.95 | 30.19 | 149.3 | 88.9 | | | |
| 13 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 70.57 | 48.11 | 0 | 7.69 | 24.85 | 136.9 | 70.7 | | | |
| 20 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 70.75 | 51.26 | 0 | 5.55 | 28.8 | 144.7 | 81.3 | | | |
| 26 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 70.78 | 48.92 | 0 | 9.07 | 28.56 | 138.0 | 80.5 | | | |
| 81 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 70.83 | 42.18 | 0 | 5.98 | 23.34 | 118.7 | 65.7 | | | |
| 44 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 70.88 | 49.51 | 0 | 6.45 | 26.18 | 139.0 | 73.5 | | | |
| 79 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.03 | 46.45 | 0 | 3.85 | 24.55 | 129.6 | 68.5 | 0.03 | 0.03 | |
| 22 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 71.74 | 50.81 | 0 | 7.1 | 28.38 | 137.6 | 76.9 | | | |
| 48 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.91 | 53.73 | 0 | 7.03 | 29.02 | 144.5 | 78.0 | | | |
| 17 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.1 | 52.45 | 0 | 4.79 | 30.12 | 139.9 | 80.4 | | | |
| 86 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 72.23 | 51.24 | 0 | 8.44 | 29.95 | 136.0 | 79.5 | NO79と混合測定 | | |
| 3 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.45 | 50 | 0 | 9.74 | 30.27 | 131.5 | 79.6 | | | |
| 28 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.79 | 56.72 | 0 | 11.15 | 34.28 | 147.1 | 88.9 | | | |
| 78 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 73.18 | 55.11 | 0 | 10.04 | 28.07 | 140.6 | 71.6 | | | |
| 12 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 74.26 | 54.33 | 0 | 11.46 | 29.93 | 132.7 | 73.1 | | | |
| | | 殻高65~75雌平均 | | | 69.90 | 46.20 | | 6.69 | 25.11 | 134.4 | 72.8 | | |
| 10 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 65.42 | 40.06 | 1 | 9.81 | 21.41 | 143.1 | 76.5 | | | |
| 72 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 66.18 | 38.01 | 1 | 6.03 | 17.7 | 131.1 | 61.1 | | | |
| 30 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 66.29 | 38.75 | 1 | 8.34 | 21.92 | 133.0 | 75.2 | | | |
| 87 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 66.93 | 39.95 | 1 | 7.45 | 21.77 | 133.2 | 72.6 | | | |
| 50 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.16 | 37.99 | 1 | 5.9 | 20.34 | 125.4 | 67.1 | | | |
| 42 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.2 | 46.37 | 1 | 8.48 | 24.2 | 152.8 | 79.7 | | | |
| 51 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.32 | 41.61 | 1 | 9.88 | 20.93 | 136.4 | 68.6 | 0.02 | 0.02 | |
| 36 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.56 | 43.62 | 1 | 7.2 | 22.38 | 141.5 | 72.6 | | | |
| 11 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 67.56 | 46.19 | 1 | 12.48 | 25.76 | 149.8 | 83.5 | NO051と混合測定 | | |
| 57 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 67.89 | 42.77 | 1 | 7.59 | 21.73 | 136.7 | 69.4 | | | |
| 88 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 68.79 | 46.57 | 1 | 7.53 | 22.12 | 143.1 | 68.0 | | | |
| 71 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 68.9 | 45.34 | 1 | 7.99 | 22.68 | 138.6 | 69.3 | | | |
| 67 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 69.77 | 43.96 | 1 | 8.27 | 24.6 | 129.4 | 72.4 | | | |
| 80 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 70.73 | 44.12 | 1 | 8.8 | 24.95 | 124.7 | 70.5 | | | |
| 14 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 70.85 | 51.64 | 1 | 11.34 | 27.67 | 145.2 | 77.8 | | | |
| 68 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.17 | 48 | 1 | 10.42 | 25.41 | 133.2 | 70.5 | 0.03 | 0.02 | |
| 93 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.24 | 50.2 | 1 | 8.74 | 27.28 | 138.8 | 75.5 | | | |
| 39 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.43 | 44.68 | 1 | 7.31 | 21.67 | 122.6 | 59.5 | | | |
| 85 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.52 | 51.35 | 1 | 9.79 | 28.75 | 140.4 | 78.6 | | | |
| 49 | ♀イ | 93/06/08 | 淀江 | 71.86 | 47.34 | 1 | 7.42 | 22.96 | 127.6 | 61.9 | | | |
| 9 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.08 | 51.55 | 1 | 10.54 | 27.03 | 137.7 | 72.2 | NO068と混合測定 | | |
| 16 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.1 | 44.53 | 1 | 10.12 | 24.47 | 118.8 | 65.3 | | | |
| 29 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.55 | 49.28 | 1 | 8.8 | 27.89 | 129.1 | 73.0 | | | |
| 7 | ♀イ | 93/05/28 | 淀江 | 72.61 | 53.61 | 1 | 9.12 | 29.86 | 140.0 | 78.0 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|------|------------|------|
| 84 N-I | 93/06/08 濠江 | 72.73 | 53.04 | 1 | 10.55 | 25.95 | 137.9 | 67.5 | | |
| 23 N-I | 93/05/28 濠江 | 72.81 | 53.74 | 1 | 12.28 | 29.99 | 139.2 | 77.7 | | |
| 4 N-I | 93/05/28 濠江 | 73 | 49.2 | 1 | 10.1 | 26.42 | 126.5 | 67.9 | | |
| 24 N-I | 93/05/28 濠江 | 74.01 | 49.89 | 1 | 10.4 | 27.69 | 123.1 | 68.3 | | |
| 37 N-I | 93/06/08 濠江 | 74.06 | 57.16 | 1 | 9.95 | 26.38 | 140.7 | 64.9 | | |
| 25 N-I | 93/05/28 濠江 | 74.16 | 54.84 | 1 | 9.48 | 30.3 | 134.5 | 74.3 | 0.02 | 0.04 |
| | 殼高65~75雌平均 | 70.20 | 46.85 | | 9.07 | 24.74 | 135.1 | 71.3 | | |
| | 殼高65~75R.P.S | | | | 40.07 | | | | | |
| 70 N-I | 93/06/08 濠江 | 75.08 | 50.05 | 0 | 6.39 | 28.06 | 118.3 | 66.3 | | |
| 1 N-I | 93/05/28 濠江 | 75.26 | 56 | 0 | 10.02 | 31.28 | 131.4 | 73.4 | 0.02 | 0.03 |
| 19 N-I | 93/05/28 濠江 | 75.92 | 60 | 0 | 9.93 | 35.93 | 137.1 | 82.1 | | |
| 65 N-I | 93/06/08 濠江 | 76.32 | 62.9 | 0 | 9.64 | 37.33 | 141.5 | 84.0 | | |
| 27 N-I | 93/05/28 濠江 | 77.38 | 58.06 | 0 | 8.62 | 31.91 | 125.3 | 68.9 | N001と混合測定 | |
| 5 N-I | 93/05/28 濠江 | 78.72 | 69.61 | 0 | 7.98 | 41.34 | 142.7 | 84.7 | | |
| 2 N-I | 93/05/28 濠江 | 79 | 65.72 | 0 | 10.75 | 38.49 | 133.3 | 78.1 | | |
| | 殼高75~80雌平均 | 76.81 | 60.33 | | 9.05 | 34.91 | 132.8 | 76.8 | | |
| 54 N-I | 93/06/08 濠江 | 75.87 | 49.15 | 1 | 8.65 | 23.66 | 112.5 | 54.2 | 0.03 | 0.02 |
| 15 N-I | 93/05/28 濠江 | 76.43 | 58.47 | 1 | 12.32 | 32.74 | 131.0 | 73.3 | | |
| 6 N-I | 93/05/28 濠江 | 76.98 | 64.01 | 1 | 13.48 | 35.92 | 140.3 | 78.7 | 0.03 | 0.04 |
| 77 N-I | 93/06/08 濠江 | 77.8 | 54.74 | 1 | 9.25 | 27.71 | 116.2 | 58.8 | | |
| 18 N-I | 93/05/28 濠江 | 79.09 | 60.08 | 1 | 12.92 | 32.29 | 121.4 | 65.3 | N0054と混合測定 | |
| 89 N-I | 93/06/08 濠江 | 79.75 | 55.96 | 1 | 9.07 | 30.06 | 110.3 | 59.3 | | |
| | 殼高75~80雌平均 | 77.65 | 57.07 | | 10.95 | 30.40 | 122.0 | 64.9 | | |
| | 殼高75~80R.P.S | | | | 56.43 | | | | | |
| 75 N-I | 93/06/08 濠江 | 83.5 | 69.07 | 0 | 8.99 | 38.21 | 118.6 | 65.6 | 0.04 | 0.06 |
| 66 N-I | 93/06/08 濠江 | 81.43 | 68.66 | 1 | 24.73 | 36.66 | 127.2 | 67.9 | 0.03 | 0.02 |
| | 殼高80~85R.P.S | | | | 4.80 | | | | | |

注) 表1と同じ。

表3 92年海底泥の有機錫含有量

| NO | 採集地点 | TBT化合物 mg/kg | TPT化合物 mg/kg | 備 考 |
|----|-----------|-----------------|-----------------|-----------|
| 1 | 境港内港内（上層） | 0.0081 | 0.0007 | 上層は底面より |
| 2 | 境港内港内（下層） | 0.0070 | 0.0006 | 5cmまでの泥を |
| 3 | 淀江沖（上層） | <0.0005 | <0.0005 | 下層は5～10cm |
| 4 | 淀江沖（下層） | <0.0005 | <0.0005 | までの泥を検 |
| 5 | 橋津沖（上層） | <0.0005 | <0.0005 | 体とした。 |
| 6 | 橋津沖（下層） | <0.0005 | <0.0005 | |

注) 数値は乾燥試料に対する値である。

10. 健苗育成技術開発試験（委託事業）

（人工生産ヒラメ稚魚の被補食要因の検討）

古田晋平

研究の目的と背景

ヒラメ人工稚魚には、放流初期に被食による急激な減耗があり、これが放流効果の発現を妨げる最も大きな原因となっていることが知られている。しかし、同海域に量的に分布する天然稚魚にはこのような被食事例は極めて少ない。これは、人工稚魚と天然稚魚の間にある差、即ち、被食を回避する能力における格差を示している。本研究は、このような被食回避能力の内、減耗に最も強く関与することが考えられる昼行性捕食魚類に対して高い捕食リスクが想定される摂食行動について、天然稚魚を対照にした特性と、さらには飼育条件との関わりを解明することによって、より適性（種苗性）の高い人工稚魚を放流するための基礎を得ることを目的とする。一方、人工稚魚の被食減耗には、このような昼行性捕食魚だけでなく、夜行性動物が関わる部分も想定される。しかし、その実態はほとんど明らかにされていない。このため、本研究では夜間の被食についても、実態の把握とその原因の解明を併せて行った。

なお、本研究の成果は水産庁研究課が発行した「平成5年度健苗育成技術開発研究成果の概要」に掲載したので、ここにはその要約を記載する。

1. 種苗性低下要因の検討

飢餓が稚魚の摂食行動におよぼす影響

昨年度までの試験によって飼育過程における個体密度、底質、餌料および給餌方法が摂食行動におよぼす影響が明らかになった。そこで本年度は飢餓がヒラメ稚魚の行動におよぼす影響を水槽実験によって検討した。影響の判定指標には摂食行動と潜砂行動を対象とし、補助的に肥満度と体成分の変化を追跡した。その結果、人工稚魚の行動はごく短期間（3～7日間）の絶食によって、より被食の確立を高める方向に鈍化することが判った。一方、天然稚魚にも同様な変化が示された。

2. 種苗性強化手法の検討

① 阻害学習が摂食行動の野生化におよぼす効果

昨年度までの試験によって天然餌料が人工稚魚の行動を短期間に野生化する一つの要素となることが考えられた。しかし、放流前の馴致飼育や中間育成で天然餌料を量的に確保することは困難が予測される。そこで、死に餌を給餌する通常の飼育方法に阻害要素を加えることによる行動を野生化する可能性を水槽実験で検討した。その結果、7日間の実験飼育で、給餌に対する稚魚の摂食行動に俊敏性が増す変化が観察された。

② 中間育成環境が夜間の被食防止におよぼす効果

中間育成環境（低密度、底砂、配合飼料給餌）に移した人工稚魚の野生化を検討した。野生化

の指標には、夜行性捕食者を誘引する要素となることが想定される夜間の活動性と表皮の粘液分泌状態を用いた。その結果、夜間の鰓蓋運動、潜砂状態および覚醒レベルに、天然稚魚近づく傾向が示された。しかし、表皮粘液細胞の分布密度は天然稚魚に比べて多く、この点では夜行性捕食者をより誘引しやすい特性が改善されなかったと考えられた。なお、通常の種苗生産過程においては、表皮粘液細胞の分布密度は全長30mmから50mmの間に急増することが判った。これより、この点においては、全長30mm以下で中間育成環境に移した場合の効果について、さらに検討する必要があると考えられた。

11. ヒラメ中間育成施設造成調査（委託事業）

古田晋平・松本 勉・西田輝巳

調査目的

砂浜汀線域に造成した中間育成施設（1,200㎡）を用いて、より種苗性の高いヒラメ人工種苗の生産手法を開発する。また、より完成度の高い中間育成施設の構造を飼育技術の面から検討する。

調査結果の概要

泊村宇谷地区の汀線域に造成された中間育成施設を用いた平成4年度までの調査結果を受けて、ヒラメ人工種苗の中間育成を2回行い、飼育方法、種苗性および放流方法を検討した（図1）。なお、本年度の調査の成果は鳥取県発行の「海域特性総合利用技術開発調査報告書」に掲載したので、ここではその概要を述べる。

1. 中間育成（1回次）

日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場において生産された人工種苗（平均全長32.9mm，129,000個体）を1993年5月31日に中間育成施設に搬入して飼育を開始した。飼育期間は7月1日までの31日間とした。この内、6月20日までの20日間は配合飼料を、残る11日間は冷凍アミを解凍してそれぞれ1日2回給餌した。冷凍アミ給餌期間中には、給餌直後に水面を叩いて飼育魚を阻害し、これによる行動の野生化の可能性を調査した。

搬入した人工種苗には、当日から活発に配合飼料を摂餌する個体が多く見られ、餌付きは順調だった。育成開始後21日間の全長（TL）、または体重（BW）と日数（D）との関係は直線的で、その回帰式はそれぞれ $TL=0.114D+3.20$ と $BW=0.0729D+0.116$ となった。即ち、この間の人工種苗の全長は1日当たり約1mm伸長したことになる。この成長速度は同等の海水温で行う通常の種苗生産とほぼ同等であることから、当中間育成施設では人工種苗の飼育に順調な成長が得られることが判った。ただ、育成期間中に大量のカクチイワシが導水口から侵入し、人工種苗に給餌した配合飼料を多く摂餌する事態が暫く続いた。また、この間、これが起因すると思われる溶存酸素の低下が生じた。このため、このような競合者の侵入に対する対策を施設には講じる必要があると考えられる。

育成開始後22日以降の成長速度は1日当たり約0.5mmにまで低下し、育成終了時の平均全長は59.9mmに留まった。これは冷凍アミの沈下速度が遅いため人工種苗が摂餌する前に多くがカクチイワシに盗食されたためと思われるが、この間の人工種苗には飢餓が進んだことが考えられる。

育成期間中に抽出した人工種苗の摂食行動を実験的に測定した結果、育成開始10日後と19日後には比較的天然稚魚に近い値が得られたのに対し、25日後と31日後にはより緩慢な行動を示すよ

うになった。これより、配合飼料を与えた飼育でも、当育成環境では比較的野生化の高い人工種苗が得られる可能性が示された。しかし、冷凍アミを給餌した場合に示されたように、餌料の供給が十分でなければ、その効果も低下することが考えられた。

中間育成開始25日後に施設内に残存した人工種苗の個体数を区画法に基づく潜水調査で推定した結果、82,517個体となった。これよりこの間の残存率は64.0%となるが、飼育中に施設外に逃避した個体も多く観察されたことから、実際の生残率はこっれをさらに上回ると考えられる。

中間育成終了後に施設東辺に設置された放流口12穴と排水口を開放した。開放7日後に施設内に残存する人工種苗は1,574個体と推定された。これより、育成後の人工種苗は、取り上げの必要なく当地において簡便に放流できることが判った。

2. 中間育成（2回次）

宮津事業場で生産されたヒラメ人工種苗（平均全長51.8mm，60,000個体）を1993年7月8日に搬入して中間育成を開始した。中間育成期間は7月20日までの12日間と、1回次に比べて短期とした。この間、1回次の後期同様、冷凍アミを1日2回給餌したが、育成開始6日後以降には、1回次で行った給餌後の阻害を再び試みた。

育成開始12日後の人工種苗の平均全長は57.5mmとなり、この間、1日当たり0.5mmと1回次後期同様低い成長速度となった。一方、残存個体数は42,688個体（残存率71.1%）と推定された。

育成期間中に抽出した人工種苗の摂食行動を実験的に測定した結果、育成開始6日後に比べ、11日後の行動は予測に反してより緩慢になった。ところで、給餌直後に抽出した個体の胃内容を調査した結果、阻害行為を行った場合と行わなかった場合ともに、摂餌量に個体間のばらつきが著しく大きく、全く摂餌できていない個体が両れにも最も多かった。これより、沈下速度の遅い冷凍アミを給餌した場合、摂食する個体が限られ、一方で飢餓の進む個体が増加したため、全体の野生化が阻害された可能性が考えられた。