

## 内水面におけるマス類の放流効果試験

石田 力三

(東海区水産研究所)

御紹介にあずかりました東海水研の石田です。本ブロック会議には昨年度もお招きいただきましたが日程の都合がつかず、今回始めて参上致した次第です。当初は皆様の御発表を聞かせていただいて勉強する予定でしたが、話題提供ということになりましたので、始めてのことでありますので、内水面におけるマス類の放流効果試験、その沿革と57年度から行われている連絡試験の概要を御紹介致したいと思えます。

## マス類放流効果試験の沿革

マス類の放流効果については、過去2回にわたり全国湖沼河川養殖研究会（以下湖河養研という）、養鱒部会で連絡試験を行っている。

1. 第13回養鱒部会（S.36）において長野から10年間にわたって行われてきたニジマス放流事業の概況報告があり、また Needam の資料も引用して、従来の放流事業に疑問が投げかけられた。(i)河川への稚魚の放流成績は極めてよくない、(ii)溪流釣りを楽しむ遊漁者への対応策としては、養魚池で生産した食用サイズのニジマスを放流してすぐに釣らせる所謂短期放流以外に現在のところでは良い方法がない。表1によれば、12.7cm以下の稚魚の河川放流は21回行われ、そのうち4回は再捕率0%、10回は1%以下、平均が2.5%である。

以上の発言に対して、その結論にはまだ検討の余地があり、協同研究によってニジマスの放流効果を明らかにすべきであるとの意見が大勢を占めた。

表1 米国における標識放流マス類の再捕率

| 水 体 | 放 流 時 期 | 放流魚サイズ(cm) | 実施回数(回) | 再 捕 率 (%) |       |
|-----|---------|------------|---------|-----------|-------|
|     |         |            |         | 範 囲       | 平 均 値 |
| 湖 沼 | 全 期 間   | 2.5~12.7   | 32      | 0.06~36.4 | 7.4   |
|     |         | 15.2以上     | 38      | 1.10~88.4 | 34.5  |
| 河 川 | 全 期 間   | 2.5~12.7   | 21      | 0.00~14.0 | 2.5   |
|     |         | 15.2以上     | 54      | 2.60~82.0 | 28.6  |
|     |         | 〃          | 66      | 1.00~92.2 | 41.3  |
|     |         | 〃          | 31      | 0.02~88.6 | 16.8  |
|     |         |            | 244     | 0.00~92.2 | 27.2  |

2. 第14回部会（S.37）に河川放流分科会が結成され、S.37～39にニジマスの放流試験が協同研究として数多く行われた。この結果は第20回部会（S.40）において次のように総括し、ニジマスの河川放流に関する分科会の活動を打ち切った。

(i)ニジマスの放流には流量の多い河川がよく、特に測が多い河川では効果が期待できる。(ii)小形稚魚の放流は不適當で、大形の魚（15～20g以上）ほど効果がよい。(iii)放流密度は尾数で0.5尾/m<sup>2</sup>以下、重量で10g/m<sup>2</sup>以下、測だけでは尾数で1尾/m<sup>2</sup>以下、重量で15g/m<sup>2</sup>以下がよいようである。(iv)先住のマス類がいる場所への放流は効果が少ない。(v)経済的にみた場合、食用サイズの魚を放流する短期放流方式がよい。(vi)今後は放流効果のある好条件の河川では、各県独自の立場で放流事業を推進する。他方、放流に適した品種の育成あるいは、ヤマメ・アマゴなど由来マス類の種苗生産を検討する。

3. 第21回部会（S.41）から在来マス増殖分科会が発足し、次いで翌42年度から国の指定研究としてとりあげられた。当初は種苗生産技術の開発に重点がおかれ、42～44年度ではほぼその目的を達し、種苗の量産が可能となった。

43～44年度には（青森、群馬、埼玉、東京、長野、静岡、岐阜）の7県で、ヤマメまたはアマゴの放流試験が試みられ、再捕率は必ずしも高くなかったが、取り残し、調査区間外への移動、密漁などの事情を考慮すれば、放流効果にかなり期待がもてると推測された。また自然河川によく適応し、分散移動はあまり大きくなく、多くのものが放流点の附近に住みつくことが判明した。これは従来のニジマス放流の結果と比較して明るい見通しを与えるものであった。

このため指定研究課題としては、S.45年度から河川放流試験に研究の重点が移された。

4. 在来マス類の放流試験（S.45～47）

#### 1) 試験方法の統一

各水試が諸要因の異なる河川で行なう多数の放流試験の結果から、ある結論を導き出すためには、試験の方法を極力統一し、互いに得られた結果を比較し易くしておけば、協同研究の成果を一層高めることができる。このため在来マス類放流委員会（青森、埼玉、静岡、長野、滋賀）を設けて実施要領を作成し、第27回部会（S.45）に提案された。

#### ◎放流河川の概要調査（事前調査）

#### ◎定点調査

調査点は放流河川の上、中、下流を代表する3点とし、調査は年4回行う。

#### ◎放流効果の調査

(i)放流、(ii)中間調査、(iii)漁獲調査、(iv)産卵調査、(v)結果のとりまとめ

#### 2) ま と め

- ① 生残率は、食害者となる大形先住魚の有無によって大きく左右される。
- ② 放流魚のサイズが大きいくほど生存率が高い。発眼卵の放流は孵化後の歩留りがよくない。種苗コストの高い現状では、できるだけ大形の魚を放流する方が経済的といえよう。
- ③ 放流後の分散はかなりおそい。従ってできるだけ河川全体に均一に分散して放流することが望ましい。

- ④ 淵の存在が定着に重要な役割を果している。大きくて深い淵が多いほど放流河川として適している。
- ⑤ 餌の量に限度があるため、同種の先住魚が多いほど放流後の成長度は低くなる。
- ⑥ 0年魚の放流後9～13ヶ月の釣りによる再捕率は0.7～16.1%の範囲〔17例〕で、うち5%未満10例、5～10%3例、10%以上4例であった。これらの再捕率は従来ニジマスの放流試験で得られた数値と比較して大差がないが、いずれの報告者も考察の中で、従来のニジマスより放流効果がよいと述べている。その理由としては、在来マス類はニジマスより釣られ難いため、漁獲された数は、そこに生息する魚の一部に過ぎない。再捕率は漁獲努力によって変化するものであって、実際の生残率は再捕率を相当上まわると説明している。

### 3) 関連研究

- ① 標識放流
- ② アマゴとニジマスの混合放流
- ③ 短期放流
- ④ ヤマメとアマゴの産卵場および産卵行動
- ⑤ 銀毛アマゴの放流効果（岐阜県）S.47
- ⑥ 降海型アマゴの放流技術開発研究（岐阜，愛知，三重）S.51～55

## マス類放流研究部会

### 1. ねらい

- 1) 発眼卵放流（埋設放流）の効果判定
- 2) 稚魚放流において、中間採捕と二重標識による再放流で生残率の精度の向上をはかる。
- 3) 放流魚の定住性（陸封性）を確認するために、ヤマメ（サクラマス）、アマゴの銀毛化固体の出現率を把握する。

### 2. 準備会（S.57 1月21日）

岩手，宮城，福島，埼玉，東京，滋賀の1都5県がS.57年度から，青森が58年度から連絡試験を始める。対象魚種は青森，埼玉はヤマメ，岩手，宮城はヤマメ（サクラマス），福島はイワナ，東京はヤマメ，イワナ，滋賀はマス類。試験項目は岩手，福島，埼玉，東京，滋賀は発眼卵放流（滋賀は二重標識も試みる），青森は稚魚放流，銀毛個体の出現率は青森，岩手，宮城，東京，滋賀で検討する。

### 3. 沿革

湖沼河川養殖研究会第51回大会（S.53）で，シンポジウムのテーマに“河川の生産力”が取りあげられ，第52回には“河川における遊漁問題と技術的対応”，第53回には“河川における遊漁問題と技術的対応（サブテーマ 河川における増殖技術）”が取りあげられた。

以上のシンポジウムにおける論議をふまえて湖沼河川養殖研究会の事務局（群馬水試）は，放流効果についての連絡試験に関する意向調査（29県に問合せ，27県より回答）があり，27県中，参加希望20県（対象魚種アユまたはマス），不参加7県であった。

これをうけて第54回大会（S.56）において、河川放流研究部会（アユ分科会、マス類分科会）の設立が認可され、S.57年4月より発足することになり、その準備会が前述のようにS.57年1月21日に開催された。

以後、S.57年2月24日、58年6月21日にマス類分科会の報告会が開催されたが、河川放流研究部会への参加県が極めて多いことと、マスとアユでは調査期間も異なり、従って報告の時期も異なることから、マス類放流研究部会の設立が発議され、58年8月の第56回湖沼河川養殖研究会大会においてこれが認められ、59年4月より発足した。

同部会の第1回報告会は59年6月22日に開催され、新たに静岡県富士養鱒場が発眼卵放流試験に参加することになった。この報告会の席上、同研究部会の会期延長の必要性が論じられ、これは湖河養研第57回大会（59年10月）において承認された。

## 発眼卵埋設放流試験

### 1. ビバールボックス（Vibert Box）によるサケ、マス発眼卵の埋設放流

Harrison Box（ハリソンボックス）によるサケ、マス発眼卵の埋設放流：1920年以降、アメリカ、カナダで好成績を収めている。Foersterはこの方法をUSA太平洋岸でサケの孵化に用いた結果、天然産卵もしくは人工孵化魚の放流とほとんど同成績を収めた。但しハリソンボックスは砂利を詰めるので重く、運搬には4人を必要とする。

Vibert Box：小さい特別な型をしたプラスチックの箱で、孵化稚魚の出る孔があけてある。フランスのピレネーの川で野外実験2年、室内で補足実験をした後、他の河川で5,000箱試用。イギリス、スイス、スペインでも実験、度々の洪水にもかかわらず好結果。1950～51年に釣り人団体による放流が行なわれ、孵化率は90%以上だった。

### 2. 1982年の成果（岩手、福島、東京、埼玉）〔滋賀不参加〕

目的：河川上流域の有効利用を図るために、イワナ、ヤマメ等の資源回復、増大方法を検討する。

検討課題：発眼卵放流の効果判定

連絡試験の実施方法

試験結果

- 1) 試験河川の概要
- 2) 材料及び方法
- 3) 埋設用器具

市販のプラスチック容器や弁当箱（200～500cm<sup>3</sup>）に直径4～5mmの穴をあけて通水用、稚魚脱出用とし、ふたは同じ材質のものやアトキンス式孵化盆の網を使用した。

その他金属製の水切りカゴに金網のふたをしたもの、アトキンス式孵化盆の網を用いて箱形に作製したものなどが用いられた。

- 4) 埋設方法

容器全体を礫で被うようにして埋設し、容器の上・下側に大きめの石を置いて容器の流失を

表2 試験河川の概要

| 県名                            | 岩手県             | 福島県                          |                      | 東京都               | 埼玉県                                      |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------------|-------------------|--|
| 河川名                           | 北上川水系中津川<br>矢倉沢 | 大川入川上流域の<br>交流               | 町ヶ小屋川                | 多摩川上流山由<br>(クキ) 沢 | 荒川水系越辺川                                  |
| 標高(m)<br>水面積(m <sup>2</sup> ) | 390~415<br>800  | 1,000<br>2,302.5             | 515<br>288           | 600~700<br>1,120  | 250<br>320                               |
| 河相                            | 大部分が浅瀬状の<br>小沢  | 測と瀬の割合<br>1:1                | 測と瀬の割合<br>1:4        |                   | 上流域に砂防堰堤<br>4ヶ所                          |
| 魚相                            | イワナ生息           | 中・下流域にイワ<br>ナ生息し、天然産<br>卵場あり | 猪苗代湖よりエゾ<br>イワナの遡上あり | ヤマメ生息             | 上流より2番目の<br>堰堤上には生息魚<br>なし、下にヤマメ、<br>カジカ |
| 試験魚種                          | イワナ、ヤマメ         | イワナ                          | イワナ                  | ニジマス              | ヤマメ                                      |

表3 材料及び方法

| 県名     | 岩手県                      |                          | 福島県                   |                        | 東京都                     | 埼玉県                        |
|--------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 試験期間   | 1983.1.13<br>} 1983.4.26 | 1982.12.2<br>} 1983.6.17 | 1982.12.2<br>} 1983.6 | 1982.11.19<br>} 1983.6 | 1983.3.8<br>~ 1983.5.31 | 1982.12.17<br>} 1983.6.16  |
| 親魚の由来  | 北上水系産6<br>代目             | 多摩川水系産<br>8代目            | 猪苗代産4代<br>目           | 同左                     | 当场産3年魚                  | 荒川水系産9<br>代目               |
| 採卵月日   | 1982.12.4                | 1982.11.5                | 1982.10.29            | 同左                     | 1983.2.8                | 1982.10.16<br>10.19        |
| 発眼率(%) | 63.0                     | 92.0                     | 91.0                  | 同左                     | 92.3                    | 〔水温8℃で<br>半循環冷却発<br>眼率は低い〕 |
| ふ化率(%) | 95.6                     | 97.6                     | —                     | —                      | —                       |                            |
| ふ上率(%) | 90.5                     | 95.9                     | —                     | —                      | —                       |                            |
| 試験魚種   | イワナ                      | ヤマメ                      | イワナ                   | イワナ                    | ニジマス                    | ヤマメ                        |

防いだ。

5) 結 果

6) 今後の検討課題

- a) 埋設容器の設置法について
- b) 埋設時期について
- c) 放流効果の判定について

( '83の結果によれば、孵化率は90%前後、ふ上率も良好であり、孵化成績に関しては特に問題はないと考えられる)

表4・A 結果（イワナ）

| 県名         | 岩手県  |  | 福島県  |             |
|------------|--|--|--|-------------|
| 埋設月日       | 1983. 1. 13  | 1982. 12. 2  | 1982. 12. 1  |             |
| 埋設卵数(粒)    | 5,040  | 2,872  | 600  |             |
| 埋設所数(ヶ所)   | 12   | 14   | 6  |             |
| 水温(℃)      | 6.6~6.7  | 3.7  | 7.8  |             |
| ふ化調査月日     | 1983. 3. 23  | 積雪のため調査不可能   | 1982. 12. 20   | 1983. 1. 13 |
| ふ化尾数(尾)    | —  | 80~87 (死卵数より)  | 54   | 425         |
| ふ化率(%)     | 95 (死卵数より推定)   |  | 70.8 (平均)  |             |
| 水温(℃)      | —  |  | 4.8~4.9  | 3.2         |
| ふ上調査月日     | 1983. 4. 26  | 同上   | 1983. 4. 6   | 1983. 5. 4  |
| ふ上尾数(尾)    | { ふう上済, 中旬と推定 }  |  | —  | —           |
| ふう上率(%)    | —  |  | —  | —           |
| 水温(℃)      | —  |  | 7.5  | 12.6        |
| 生残調査月日     | 1983. 4. 26  | 1983. 5. 12  | 雪解けによる増水で調査不可能   |             |
| 生残尾数(尾)    | —  | 21 (埋設地点で確認)   |  |             |
| 生残率(%)     | 1.4  |  |  |             |
| 水温(℃)      | —  | 9.8  |  |             |
| 途中経過及び特記事項 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 放流時の気温0℃以下</li> <li>○ 2/8ふ化開始せず</li> <li>○ 稚魚の生残は下流域に多く、上流に少なかった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6/2 11尾採捕, 中下流域に多くみられた</li> <li>○ 容器9ヶ回収不能</li> <li>○ 目視による調査では相当数生残している</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水生菌による死卵発生</li> <li>○ 12~1月下旬, 例年になく暖冬でふ化早し</li> <li>○ 1/20ふ化稚魚44尾確認</li> </ul> |             |

表4・B 結果（ヤマメ, ニジマス）

| 県名         | 岩手県  | 埼玉県   | 東京都  |
|------------|--|---|--|
| 埋設月日       | 1982. 12. 2  | 1982. 12. 17  | 1983. 3. 8   |
| 埋設卵数(粒)    | 7,200  | 690   | 7,500  |
| 埋設所数(ヶ所)   | 12   | 29  | 15   |
| 水温(℃)      | 6.6~6.7  | 8   | 2.0~4.3  |
| ふ化調査月日     | 1982. 12. 24   | 1983. 2. 10   |  |
| ふ化尾数(尾)    | —  | —   |  |
| ふ化率(%)     | 90 (死卵数より推定)   | 21.6  |  |
| 水温(℃)      | —  | 4~6   |  |
| ふ上調査月日     | 1983. 3. 23  | 1983. 2. 10<br>(泳ぎ出し不明)   | 大雨による増水で調査できず  |
| ふ上尾数(尾)    | —  | —   | 90 (死卵数より推定)   |
| ふう上率(%)    | —  | —   | —  |
| 水温(℃)      | —  | —   | —  |
| 生残調査月日     | 1983. 6. 17  | 1983. 6. 16   | 同上   |
| 生残尾数(尾)    | —  | 47 (3~7cm, 潜水目視)  | —  |
| 生残率(%)     | 1.2  | 33  | —  |
| 水温(℃)      | —  | 12~15   | —  |
| 途中経過及び特記事項 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 容器2ヶ所流失</li> <li>○ ふう上稚魚は下流域に多く、その生残率は4~5%, 上流域は1%以下</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ふ化率の低いのは卵質が悪かったため</li> <li>○ 4・5月に夫々0.5・1.0gの稚魚採捕</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3/28ふ化直前</li> <li>○ 4/11ふ化終了</li> <li>○ 4/27ふう上間近</li> <li>○ 容器9ヶ所流失</li> </ul> |

3. 1983年の成果（宮城，静岡，滋賀が新たに参加）全7県

目的：輸送の比較的容易な発眼卵の放流技術を開発する。

試験結果

1) 試験河川の概要

表5 試験河川の概要

| 県名                   | 岩手                    | 宮城            | 福島             | 東京          | 埼玉          | 静岡           | 滋賀           |
|----------------------|-----------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 河川名                  | 北上川水系<br>米内川<br>オリカベ沢 | 広瀬川水系<br>濁又沢川 | 町ヶ小屋川          | 多摩川水系<br>越沢 | 荒川水系<br>越辺川 | 富士川水系<br>大倉川 | 天野川上流<br>総谷川 |
| 標高(m)                | 320~350               | 450           | 515            | 300~350     | 250         | 260~1,000    | 450~600      |
| 水面積(m <sup>2</sup> ) | 450                   | —             | 288            | 1,200       | 700         | 12,800       | 970          |
| 川巾(m)                | 1                     | —             | —              | 1.2~7.5     | 1~2         | 8            | 1.9          |
| 瀬 洩                  | 大部分が瀬                 | —             | 4:1            | —           | 2:1         | 1:1          | —            |
| 流量(ℓ)                | 30~180                | 145~860       | 71~823         | —           | 5~30        | 13.8~654.5   | 18.1         |
| 試験区間                 | 450                   | —             | 上流600<br>下流 91 | 300         | 650         | 1,600        | 500          |
| 生息魚                  | イワナ<br>カジカ            | ヤマメ<br>カジカ    | —              | ヤマメ<br>カジカ  | ヤマメ         | なし           | タカハヤ<br>カジカ  |

2) 材料及び方法

表6 材料及び方法

| 県名     | 岩手                           | 宮城         | 福島         | 東京         | 埼玉                          | 静岡                                  | 滋賀           |
|--------|------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 魚種     | サクラマス                        | イワナ        | イワナ        | ニジマス       | ヤマメ                         | アナゴ                                 | イワナ          |
| 親魚の由来  | 岩手<br>うのすまい<br>川             | 栗駒川        | 猪苗代湖系      | 奥多摩分場<br>産 | 荒川水産系                       | 大井川水系<br>産<br>岐阜県産                  | —            |
| 採卵月日   | 58. 11. 1                    | 58. 10. 27 | 58. 10. 28 | 59. 2. 28  | 58. 11. 17<br>59. 2. 28     | 58. 11. 17<br>~12. 17<br>計5回        | 58. 12. 23   |
| 発眼率(%) | 94.8                         | 76.0       | 75.0       | 81.2       | —                           | 48.3                                | 47.7         |
| その他    | ふ化率<br>96.9%<br>ふ上率<br>94.5% | —          | —          | —          | 2.28のものは電照した<br>もの<br>水温12℃ | 11. 17 (25)<br>は冷水機で<br>発眼を遅ら<br>せた | 水温<br>11~12℃ |

## 3) 埋設容器

表7 埋設容器

| 県名 | 概 要   | 容積 (cm <sup>3</sup> ) |
|----|---|-----------------------|
| 岩手 | ポリプロピレン, ポリエチレン製タッパー, φ 4 mmの穴をあけたもの                        | 500                   |
| 宮城 | 目合2.3×16.3mmのトリカルネットでカゴを作製                                  | 152                   |
| 福島 | プラスチック製容器にアトキンスの網でふたをした木製のふ化盆 (自作)                          | 70.4<br>512           |
| 東京 | アトキンスの網を用いて自作   | 216                   |
| 埼玉 | ポリプロピレン製容器にφ 4～6 mmの穴をあけたもの<br>ポリプロピレン製容器で側面に1 mmのスリットがあるもの | 197.6<br>1.167        |
| 静岡 | 使用せず  |                       |
| 滋賀 | ステンレス製ザルに目合3×15mmのプラスチック網をはめたもの                             | 大1,396<br>小 802       |

## 4) 埋設方法

河床のくぼ地や底に穴を掘り埋設する方法と、河床に容器を直接置きその囲りを礫で被い塚のようにした方法をとった。また容器が流失しないようにヒモで固定したりした。静岡では容器を用いず直接卵を河床に埋設した。

## 5) 結 果

表8・A 埋設卵ふ化成績

| 県名           | 岩手                   | 宮城                  | 福島                 |                   | 東京                 | 埼玉           |              | 静岡           |             | 滋賀           |             |
|--------------|----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| 埋設日          | 58<br>11. 26         | 58<br>12. 12        | 58<br>12. 12<br>下流 | 58<br>12. 1<br>上流 | 59<br>3. 28        | 58<br>12. 15 | 59<br>3. 29  | 58<br>12. 23 | 59<br>1. 17 | 59. 1.<br>24 | 59<br>1. 13 |
| 水温(℃)        | 4.8                  | 2.9                 | 4.5<br>～5.2        | 1.3<br>～1.8       | 4.5<br>～4.8        | 6.0<br>～6.5  | 5.4          | 4.1          | 2.4         | 2.7          | 4.0         |
| 埋設卵数(粒)      | 6,000                | 5,000               | 1,300              | 3,000             | 7,000              | 700          | 700          | 12,000       | 19,000      | 4,000        | 6,000       |
| 埋設ヶ所         | 1<br>(6容器)           | 10                  | 5                  | 10                | 10                 | 7            | 2            | 20           | 4           | 8            | 10          |
| ふ化調査日        | 59<br>1. 26          | 59<br>2. 6<br>4. 26 | 59<br>2. 7         | —                 | —                  | 59<br>2. 16  | 59<br>5. 4   | —            | —           | —            | 59<br>2. 25 |
| 水温<br>ふ化率(%) | 1.5<br>86.6<br>～95.9 | 2.7<br>70.9<br>～100 | —<br>97<br>～98     | —<br>97           | —<br>97.4<br>～99.3 | 2.9<br>99.4  | 11.2<br>93.7 | —            | —           | —            | ※88.0       |

※ 死卵より推定

以上の結果により、各魚種とも孵化率は90%前後と良好であった。またふ上に関しても正確なふ上率は算出できなかったが、良好であろうと思われ、孵化成績に関しては特に問題はないと考えられる。



表8・B 放流魚生存状況(1)

| 県名        | 岩手   | 宮城 | 福島   |   | 東京   |
|-----------|--|----|--|---|--|
|           |  |    | 下流域  | 上流域   |  |
| 調査月日      | 59. 6. 13  | —  | 5. 4. 6. 12  | 6. 12   | 5. 21  |
| 〃方法       | 目視   | —  | 捕獲   | 捕獲・目視   | 目視   |
| 埋設後日数(ヶ月) | 7  | —  | 5～6  | 6   | 2  |
| 確認魚尾数     | 110  | —  | 6～7  | 25(捕獲)  |  |
| 〃サイズ      | —  | —  | T. L. 2.6cm  | 10+(目視)   |  |
| 生残率       | 1.8%   | —  | B. W. 0.2g   | B. L. 2cm<br>B. W. 0.73g  | B. L. 2～3cm  |
| 特記事項      | <ul style="list-style-type: none"> <li>放流地点より下流で確認</li> <li>流下の範囲は極めて大</li> <li>雪代による増水が例年より遅くまで続いた</li> </ul> |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>雪代により観察が困難であった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>埋設地点の下流域に多くみられた</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>容器内に稚魚が残存していたものが多かった</li> </ul> |

表8・C 放流魚生残状況(2)

| 県名        | 埼玉  |   | 静岡   | 滋賀   |
|-----------|---|---|--|--|
|           | 12. 15埋設  | 3. 29埋設   |  |  |
| 調査月日      | 6. 4  | 6. 4  | 5. 12, 18  | 6. 18, 19  |
| 〃方法       | 潜水目視  | 同左  | 捕獲・標識放流  | 同左   |
| 埋設後日数(ヶ月) | 6   | 2   | 4  | 6  |
| 確認魚尾数     | 66  | 81  | 未標識91<br>標識54  | 未標識11<br>標識23  |
| 〃サイズ      | B. L. 4～6cm   | B. L. 2cm   | B. L. 3.9～7.7cm  | B. W. 1.85g  |
| 生残率(%)    | 9.4   | 11.6  | 19.03  | 4～7  |
| 算出方法      | 確認魚より   | 同左  | 推定生残尾数3,467<br>標識放流  | 推定生残尾数246<br>標識放流  |
| 特記事項      | <ul style="list-style-type: none"> <li>放流地点より下流に分布</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>放流地点より下流に分布</li> <li>分散は埋設地点より下流30～50mの範囲</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2,000尾標識放流</li> <li>3回埋設放流後目視により233尾確認</li> <li>分散には3つのピーク</li> <li>ふ化魚はある程度まとまって流下するようだ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>250尾標識放流</li> </ul> |

## 6) 今後の検討課題

- a) 生残率調査と調査方法の確立
- b) 生住魚による食害調査
- c) 雪代との関係
- d) 適正放流量の検討

## 稚魚放流試験

### 1. 1982年の成果（福島のみイワナ）

検討課題：稚魚放流における中間採捕と二重標識による再放流で生残率の精度の向上を図る。

連絡試験の実施方法：試験区間，放流魚のサイズ，放流密度を統一する。放流魚の系統，飼育経過を明記。河川環境（含先住魚）の事前調査，期間中は少なくとも隔月毎に中間調査を行ない再捕魚は二重標識後再放流，最終調査は解禁時の漁獲調査とする。

#### 1) 試験河川の概要

表9 試験河川の概要

|     |  |
|-----|--|
| 河川名 | 大川入川（福島県耶麻郡北塩原町）   |
|     | 標高856m，淵と瀬の割合1：5，桧原湖に流入水面積14,400m <sup>2</sup> ，生息魚種（上～中流域イワナ，中～下流域ヤマメ，桧原湖からサクラマス，ワカサギ，ウグイの産卵瀬上あり） |

#### 2) 材料及び方法

表10 材料及び方法

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| 試験期間    | 1982. 6. 25～1983. 6               |
| 供試魚     | イワナ（猪苗代産親魚iv，81. 1 1. 4採卵，発眼率81%） |
| 放流日     | 1982. 6. 25                       |
| 放流尾数と標識 | 2,000尾（脂鰭カット1,000，右腹600，左腹400）    |
| 放流魚の体型  | T. L. 5.8cm，B. W. 1.6g            |

#### 3) 結果及び方法

- 投網，すくい網で43尾採捕（7/14に41尾，8/10に2尾），再捕率2.15%（脂1.1%，右腹4.83%，左腹0.75%）脂，右腹，左腹は，湖より夫々2,500～2,100m，2,000m，1,300mの地点で放流）
- 8月～12月に6回調査したが採捕なし，7/30の台風による出水で流下。
- 採捕の方法と放流地点の検討が必要。

### 2. 1983年の成果（福島イワナ，宮城ヤマメ）

#### • 試験結果

- 試験河川の概要
- 材料及び方法
- 結果及び考察

- 放流イワナの分散範囲はヤマメに比べて小さく，特に大型の淵の多い川では，分散範囲が小さくなる。

表11 試験河川の概要

| 県名                   | 福島                          |          |                                      | 宮城  |
|----------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|---|
| 河川名                  | 達沢川(下流域)                    | 達沢川(上流域) | 長井川                                  | 二股川   |
| 標高(m)                | 750~800                     | 800~900  | 825~900                              | 30~70   |
| 標高差(m)               | 50                          | 100      | 75                                   | 40  |
| 測：瀬                  | 1:3                         | 1:6      | 1:4                                  | —   |
| 水面積(m <sup>2</sup> ) | 7,200                       | 8,400    | 12,500                               | —   |
| 水位変動                 | 4~5月の雪代期に増水                 | 同左       | 同左                                   | 3月に融雪増水冬期水量減少河川改修工事による増水  |
| 汚濁源と汚濁ダム及び天然の滝       | なし<br>なし                    | 〃<br>〃   | 〃<br>〃                               | 4ヶ所(増水時には魚の移動可能)  |
| 在来生息魚種               | ヤマメ<br>イワナ<br>カジカ           | 〃        | ヤマメ, イワナ, ウグイ, カジカ(ワカサギ産卵場, サクラマス遡上) | アブラハヤ, ウグイ<br>オイカワ, シマドジョウ, タイリクバラタナゴ, サケ, ヤマメ, モツゴ, ヨシノボリ, ギンブナ, カマツカ, カムルチー |
| 放流実績                 | 毎年ヤマメ10,000尾<br>イワナ5,000尾程度 | なし       | 毎年ヤマメ10,000尾<br>イワナ2,000尾程度          | 毎年アユ, ヤマメを放流  |

表12 材料及び方法

| 県名     | 福島                    |                |                         | 宮城                      |
|--------|-----------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| 試験魚種   | イワナ                   | イワナ            | イワナ                     | ヤマメ                     |
| 試験期間   | 1983.6.13~9.20        | 1983.6.17~9.26 | 1983.6.18<br>~1984.6.14 | 1983.5.16<br>~1984.3.28 |
| 親魚の由来  | 猪苗代産V                 | 同左             | 同左                      | 北海道積丹系II                |
| 採卵月日   | 1983.10.28            | 〃              | 〃                       | —                       |
| 発眼率(%) | 75                    | 〃              | 〃                       | —                       |
| 放流尾数   | 2,500                 | 2,500          | 2,000                   | 32,000                  |
| 放流魚の体型 | B.W.1.8g<br>T.L.5.8cm | 同左             | 同左                      | T.L.8.2cm               |
| 標識方法   | 右腹鰭カット                | 脂鰭カット          | 同左                      | 右腹鰭カット                  |
| 再捕調査回数 | 3                     | 3              | 6                       | 7                       |
| 再捕方法   | すくい網ショッカー             | 同左             | 同左                      | 投網                      |

表13 結果

| 県名                | 福島                 |                   |                            | 宮城                      |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|
| 放流地点から移動距離(m)     | 上流側 150<br>下流側 200 | 上流側 50<br>下流側 350 | 上流側 200<br>下流側 600         | 上流側 2,000<br>下流側 10,000 |
| 累積再捕率             | 0.28%              | 0.48%             | 1.60%                      | 0.17%                   |
| 成魚                | —                  | —                 | T.L.放流時の2.1倍<br>B.W. 11.2倍 | T.L.放流時の1.4倍            |
| 標識魚と天然魚(同年級群)の採集比 | 1:2.86             | 1:0.17            | 1:2.60                     | —                       |

- b) 電気ショックерによっても逃避するイワナがかなり多く、実際にはもっと多くの標識魚が生残していると思われる。
- c) 先住のヤマメ、イワナ、カジカによる食害がかなりあるのではないか。
- d) 数量的には下流側へ下った個体が多いが、放流4ヶ月後には上流側で多く採捕され、遊泳力の増強とともに上流へのぼったものと考えられる。
- e) 効率のよい再捕方法の究明

## 銀毛個体の出現率調査

### 1. 1982年の成果（岩手ヤマメ、サクラマス、宮城・東京・埼玉ヤマメ）

- 検討課題：放流魚の定住性（陸封性）を確認するために、ヤマメ（サクラマス）、アマゴの銀毛化個体の出現率を把握する。
- 連絡試験の実施方法
  - 1) 無選別で飼育したヤマメ（サクラマス）、アマゴの0+年魚を9月から翌年の5月頃まで養成し、1ヶ月に一度取揚げて、体長、体重を記録し、銀毛個体の出現時期、出現率を調査する。
  - 2) 給餌はライトリッツの表に従い、飼料には油を添加しない。
  - 3) 試験池の構造、面積、色彩等を明確にし、水温、水量、DO等の環境要因を把握する。
  - 4) 銀毛の戻り現象を把握するため銀毛個体には標識を施し、その変化を毎月調査する。
  - 5) 最終調査時には、銀毛個体の性比を確認するとともに出来れば生殖腺重量比を算出しておく。
  - 6) 供試魚尾数は300尾程度とする。
  - 7) その他、血液性状等の検査は各県の事情にまかせる。
- 試験結果
  - 1) 材料及び方法

表14 材料及び方法

| 県名     | 岩手                     | 宮城                           | 東京                       | 埼玉                     |                       |
|--------|------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| 試験期間   | 1982.9.2<br>~1983.5.25 | 同左                           | 1982.11.19<br>~1983.5.31 | 1982.9.9<br>~1983.5.10 | 1982.7.5<br>~1983.5.9 |
| 供試魚    | ヤマメ                    | サクラマス                        | ヤマメ                      | ヤマメ                    | ヤマメ                   |
| 供試魚の由来 | 東京多摩川水系産、1967年種卵導入、Ⅶ   | 岩手県鶴の住居川産、81年天然遡上親魚、雄は同川のヤマメ | 80年福島県内水試験産              | 多摩川水系産、10代以上           | 荒川水系産、Ⅷ               |
| 採卵月日   | 1981.10.5              | 1981.10.4<br>~10.17          | 1981.9.                  | 1981.10.23<br>27       | 1981.10.13            |
| 発眼率(%) | —                      | —                            | 84.9                     | 88.2                   | 86.8                  |
| ふ化率(%) | —                      | —                            | —                        | —                      | 93.0                  |
| ふ上率(%) | —                      | —                            | —                        | —                      | 87.0                  |
| 平均体重   | 29.3 g                 | 17.3                         | 25.5                     | 38.3                   | 30.2                  |
| 飼育池    | 耐水ベニア製水槽               | 同左                           | アクリルパンライト                | 屋外コンクリート               | 塩ビ水槽コンクリート池           |

- ・銀色個体の定義：体色の銀化と背鰭先端及び尾鰭後端の黒化（いわゆる「つま黒」）の認められた個体を銀毛個体とし、これらの個体を脂鰭等の切除によって標識した。

2) 結 果

表15 結 果

| 県 名         | 岩 手    | 宮 城  | 東 京  | 埼 玉   |      |
|-------------|--------|------|------|-------|------|
| 開始時飼育尾数(A)  | 217 尾  | 217  | 240  | 308   | 300  |
| 終了時飼育尾数(B)  | 182 尾  | 189  | 104  | 141   | 154  |
| 累積銀毛出現尾数(C) | 37 尾   | 64   | 2    | 2     | 23   |
| 同出現率(D)     | 18.5 % | 31.5 | 1.2  | 0.9   | 10.1 |
| 銀毛出現期間      | 10～5 月 | 12～5 | 11～4 | 10～11 | 12～5 |
| 出現率の高い時期    | 2～3 月  | 3～5  | —    | 〃     | 4～5  |
| 戻りの出現期間     | 3～5 月  | 3～5  | 5    | 11～12 | 1～5  |
| 累積戻り尾数(E)   | 36 尾   | 37   | 2    | 2     | 10   |
| 累積戻り率(F)    | 97.3 % | 57.8 | 100  | 100   | 43.5 |

※ D = 2 C / (A + B), F = E / C

3) 今後の検討課題

- ライトリッツの表どおりでは給餌量に過不足が生ずるので、適正給餌率を把握する。
- 銀毛出現時期と放流適期との関係
- 銀毛出現率の年変動調査
- 親魚の系統別の成長速度と銀毛出現時期の違いを調査

2. 1983年の成果（岩手ヤマメ、サクラマス、東京ヤマメ、滋賀アマゴ）（宮城・埼玉中止、滋賀加入）

・連絡試験の実施方法

- 1) 銀毛個体の定義と標識法は昨年度に同じ
- 2) 給餌量は各県の実情に応じて適量とした。

・試験結果

- 1) 材料及び方法

表16 材料及び方法

| 県 名     | 岩 手                        | 東 京                   | 滋 賀                       |                           |
|---------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 試 験 期 間 | 1983. 7. 8～1984. 5. 9      |                       | 1983. 9. 9<br>～1984. 5. 9 | 1983. 4. .<br>～1984. 5. . |
| 供 試 魚   | ヤマメ                        | サクラマス                 | ヤマメ                       | アマゴ                       |
| 供試魚の由来  | 多摩川水系産1967, 68年に種卵導入, VIII | 北海道ふ化場森支場より1982年に種卵導入 | 多摩川水系産10代以上               | 岐阜県産                      |
| 採卵年月日   | 1982. 10. 20               | 1982. 9. 19           | 1982. 10. 26              | 1982. 10. 20              |
| 発眼率(%)  | 92.0                       | —                     | 95.8                      | —                         |
| ふ化率(%)  | 97.8                       | 61.0                  | —                         | —                         |
| ふ上率(%)  | 96.2                       | —                     | —                         | —                         |
| 平均体重(g) | 20.1                       | 14.5                  | 24.5                      | 3.8                       |
| 給 餌 量   | 適量                         | 適量                    | L表                        | 6月迄はL表, 以後は飽食量            |
| 飼 育 池   | 内面青色のFRP水槽                 |                       | 屋外コンクリート池                 | 内面青色のFRP水槽                |

## 2) 結果と考察

- a) 岩手・滋賀では0+年魚で夏季にも銀毛個体がみられたが、東京ではこの時期の観察をおこなっていないので不明。
- b) 岩手のヤマメでは1984年2～4月に銀毛個体が多く出現したが、滋賀のアマゴでは11～12月に多く出現し差がみられた。
- c) 同じ多摩川水系由来のヤマメでも岩手（14.8%）と東京（3.4%）では銀毛個体の出現率に差がみられた。
- d) 岩手と東京のヤマメでは昨年と本年の銀毛出現率で差がみられた（岩手：昨年18.5%，今年14.8%，東京：昨年0.9%，今年3.4%）

表17 結 果

| 県 名         | 岩 手            |          | 東 京            | 滋 賀                |
|-------------|----------------|----------|----------------|--------------------|
| 開始時飼育尾数(A)  | 200            | 200      | 300            | 1,000              |
| 終了時飼育尾数(B)  | 191            | 185      | 165            | —                  |
| 累積銀毛出現尾数(C) | 29             | 149      | 8              | —                  |
| 同出現率(D)     | 14.8 %         | 77.4     | 3.4            | 32.9               |
| 銀毛出現期間Ⅰ     | 1983.7～8       | 1983.7   | —              | 1983.6～7           |
| Ⅱ           | 1983.11～1984.5 | 1984.5   | 1983.10～1984.4 | 1983.9～1984.1      |
| 出現率の高い時期Ⅰ   | 1983.7         | 1983.7～9 | —              | 1983.6             |
| Ⅱ           | 1984.2～4       | 1984.5   | 1984.1～3       | 1983.11～12         |
| 戻りの出現期間Ⅰ    | 1983.8～9       | 1983.8   | —              | 1983.7～8           |
| Ⅱ           | 1984.2～5       | 1984.5   | 1984.1～5       | 1983.11<br>～1984.5 |
| 累積戻り尾数(E)   | 27             | 115      | 8              | —                  |
| 累積戻り率(F)    | 93.1 %         | 77.2     | 100            | 100                |

## 3) 今後の課題

銀毛出現率の地域差を明瞭にするため、アンケート調査を予定する（対象：全国湖沼河川養殖研究会）

### 【質疑応答】

角（富山水試） サクラマスとヤマメの生物的なちがいはどの点か。

石田（東水研） 生活史のパターンのちがい（遡河回遊型と河川残留型）と思う。

角（富山水試） 富山湾沿岸域においてサクラマス降海幼魚と降海アマゴが同時期に同サイズで採捕されるが、サクラマスとアマゴの判定方法に赤点の有無以外の方法があるか。

石田（東水研） 現在のところ赤点の有無以外には適当な方法はないと思う。

網田（新潟内水試） 岩手県産ヤマメと東京都産ヤマメでは同一系統群にもかかわらず、銀化出現率が違うのは何に起因するのか。

石田（東水研） 飼育環境（水温、日照時間など）の差によるものと思われるが、どの要因によるかは判然としない。なお、これについては「マス類放流研究部会」でアンケート調査中である。