

人工採苗アユ(*Plecoglossus altivelis*)の放流効果に関する研究—V

門和佐川における放流試験

白田博・小木曾卓郎

Studies on the Effective Planting of Hatchery-reared
Ayu-Fish, *Plecoglossus altivelis*- V

On the Planting in the Kadowasa River

HIROSHI USUDA, TAKURO OGISO

The effective planting of the hatchery-reared Ayu has been under study since 1973, by way of comparing its territoriality, growth rate, coefficient of fatness and the weight of stomach content with the wild Ayu from the Lake Biwa.

Judging from the results of earlier published reports and the present study, it is confirmed that the coefficient of fatness and the growth rate of body weight of the hatchery-reared Ayu, which was recaptured about two months after planting, are lower than those of the wild one. However, the territoriality and the weight of stomach content of the hatchery-reared Ayu correspond to those of the wild one.

When the weight of the hatchery-reared Ayu at the time of planting is less than 7.0 gram, its ability to stay within the study area tends to be inferior to that of the wild one. Therefore, it is recommended that the weight of the hatchery-reared Ayu at the planting should be one of important factors for effective planting.

人工採苗アユの放流効果試験は1973年より継続しており、今回は飛驒川の支流である、小河川にしてはアユの生長が比較的良い門和佐川を選び、放流効果試験を実施した。

本研究では、人工採苗アユの滞留性、生長および摂食量をびわ湖産アユと比較することを目的に調査を行なった。

なお本研究は昭和50年度水産庁指定調査研究総合助成事業「アユ放流効果研究」として実施した。

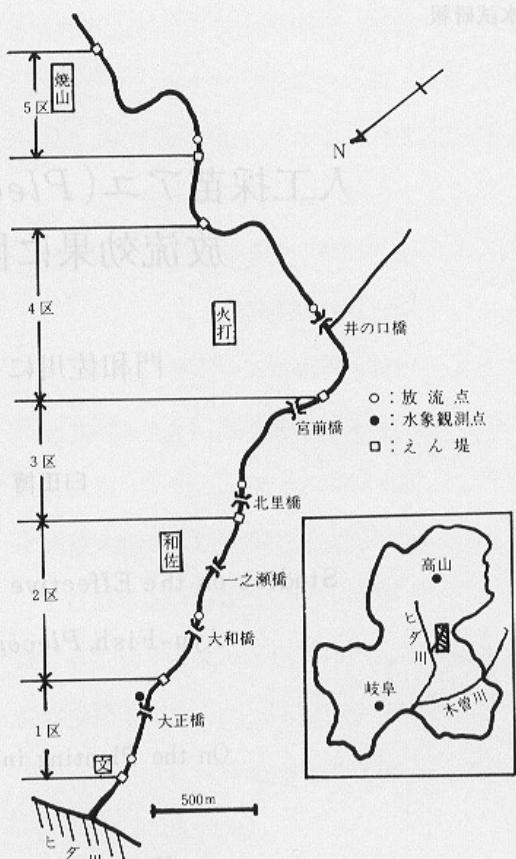
試験の方法

試験河川の概況

飛驒川の支流である河幅

8~20mの門和佐川を試験河川として利用した。試験区間の上流域はA a型からB b型への移行型であり、他はB b型に属した。この河川には数カ所に砂防堰堤があり、平水時、アユはこれらの堰を乗り越えて溯河することができない。これらの堰を仕切りとして、下流より1区から5区を設定した。試験区間の概略図を第1図に示した。1区から5区までの流程は約5.65kmであり、河川勾配は13.8/1,000であった。試験区間の流水部面積は5月上旬の平水時で約30,000m²であった。

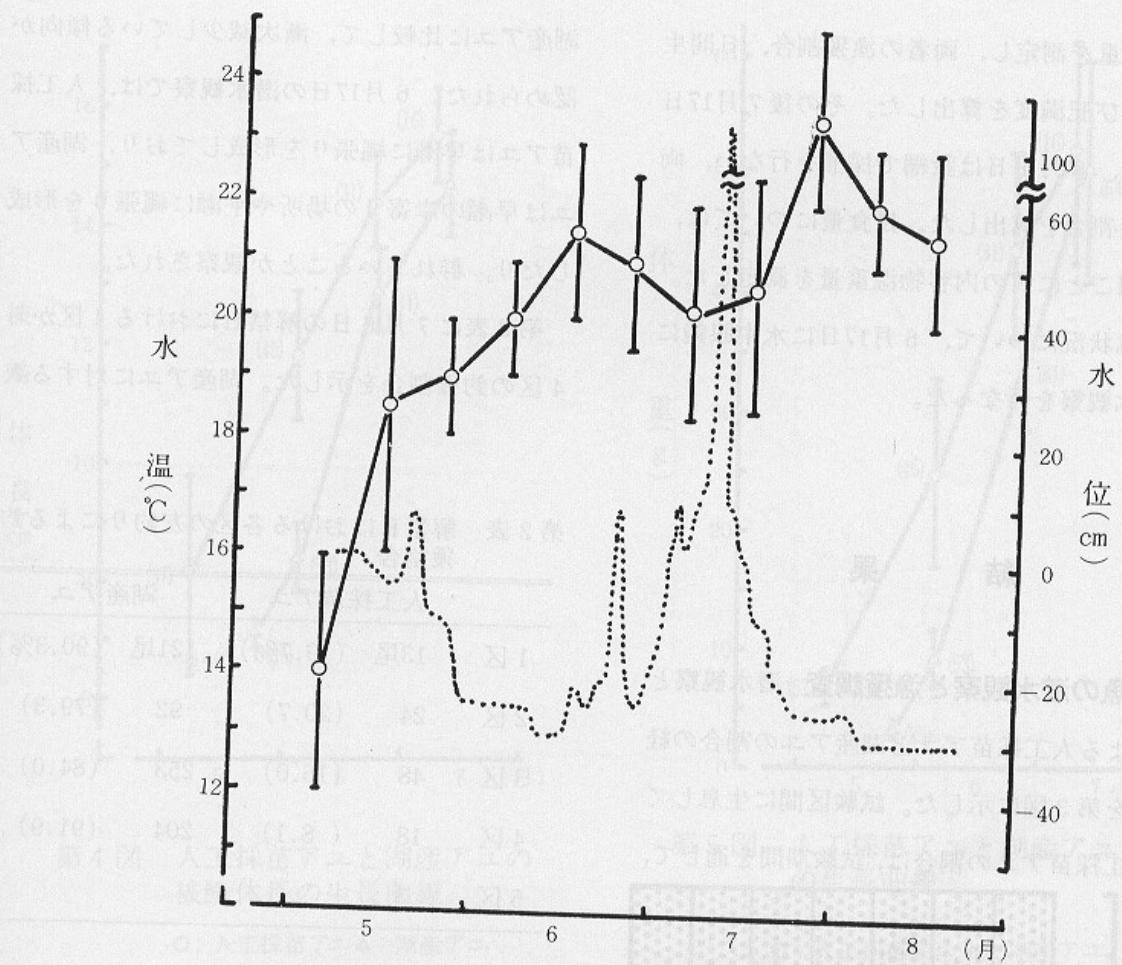
5月から8月までの水温と水位を1区において午後1時頃調べ、第2図に示した。水温は5月中旬に20°Cに達し、6~8月の3カ月間は大体19°Cから23°Cの範囲であった。水位については、解禁日（7月6日）まで大きな出水はな



第1図 門和佐川の試験区域の概略図

かった。

供試魚と放流方法 放流した人工採苗アユは、木曾川産の親魚から採卵して受精を行ない、シオミズツボワムシ、タマミジンコおよび配合飼料を与えて、発育初期をCl—3%のアレンの人工海水で飼育した種苗である。飼育水温は16~20°Cの範囲であった。5月7日~9日に外観より判断した体形異常魚を除いて、平均被鱗体長8.1cm、平均体重、6.62gの人工種苗、16,800尾を放流した。流速馴致は特にを行なわなかった。2週間後の5月23日~24日に滋賀県、安曇川産のびわ湖産アユ（平均被鱗体長、7.1cm、平均体重、3.54g、以下湖産アユと称す）を13,200尾



第2図 門和佐川の水温の旬別平均値と水位の変化

——：水温 ······：水位

(注)放流日の水位を0として水位変化を示した

放流した。両者を区別するために、湖産アユの脂鰓を切除した。

放流尾数は流水部面積1m²あたり1尾とした。第1表に各区の放流尾数を示した。1区から4区までは、人工採苗アユと湖産アユを同数づつ放流した混合放流区であった。

調査方法 放流後、6月4日に投網により採捕、また6月25日と7月6日（解禁日）に友釣りにより釣獲し、魚を撲殺した後10%ホルマリン液で固定後、人工採苗アユと湖産アユの被鱗

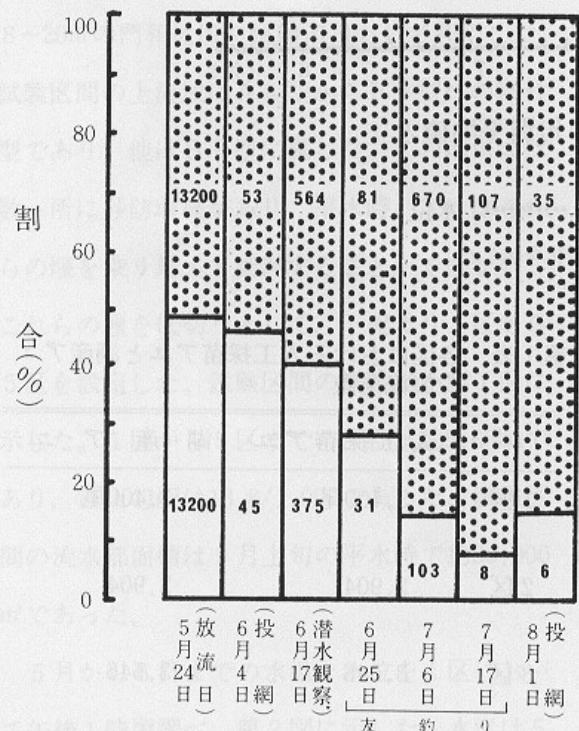
第1表 各区における人工採苗アユと湖産アユの放流尾数

| | 人工採苗アユ | 湖産アユ |
|----|--------|--------|
| 1区 | 3,400尾 | 3,400尾 |
| 2区 | 2,904 | 2,904 |
| 3区 | 3,546 | 3,546 |
| 4区 | 3,350 | 3,350 |
| 5区 | 3,600 | — |

体長と体重を測定し、両者の漁獲割合、日間生長率および肥満度を算出した。その後7月17日に友釣り、8月1日は投網で採捕を行ない、両者の漁獲割合を算出した。摂食量については、採捕時刻ごとに胃の内容物湿重量を測定した。また生息状況について、6月17日に水中眼鏡による潜水観察を行なった。

結 果

放流魚の潜水観察と漁獲調査 潜水観察と漁獲による人工採苗アユと湖産アユの割合の経日変化を第3図に示した。試験区間に生息している人工採苗アユの割合は、試験期間を通して、



第3図 門和佐川における人工採苗アユと湖産アユの割合の経日変化

■ : 湖産アユ □ : 人工採苗アユ
(注)図中の数字は尾数を示す

湖産アユに比較して、漸次減少している傾向が認められた。6月17日の潜水観察では、人工採苗アユは早瀬に繩張りを形成しており、湖産アユは早瀬の岸寄りの場所や平瀬に繩張りを形成したり、群れていることが観察された。

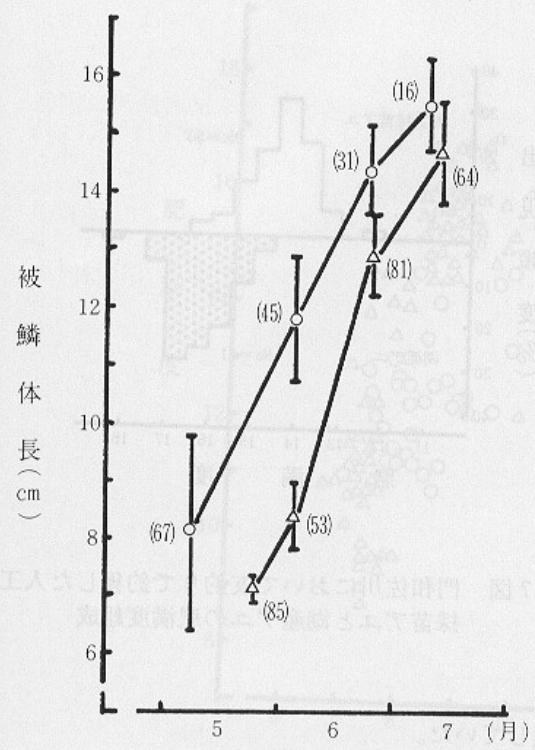
第2表に7月6日の解禁日における1区から4区の釣獲割合を示した。湖産アユに対する人

第2表 解禁日における各区の友釣りによる釣獲割合

| | 人工採苗アユ | 湖産アユ |
|----|------------|--------------|
| 1区 | 13尾 (9.7%) | 121尾 (90.3%) |
| 2区 | 24 (20.7) | 92 (79.3) |
| 3区 | 48 (16.0) | 253 (84.0) |
| 4区 | 18 (8.1) | 204 (91.9) |
| 5区 | 3 | |

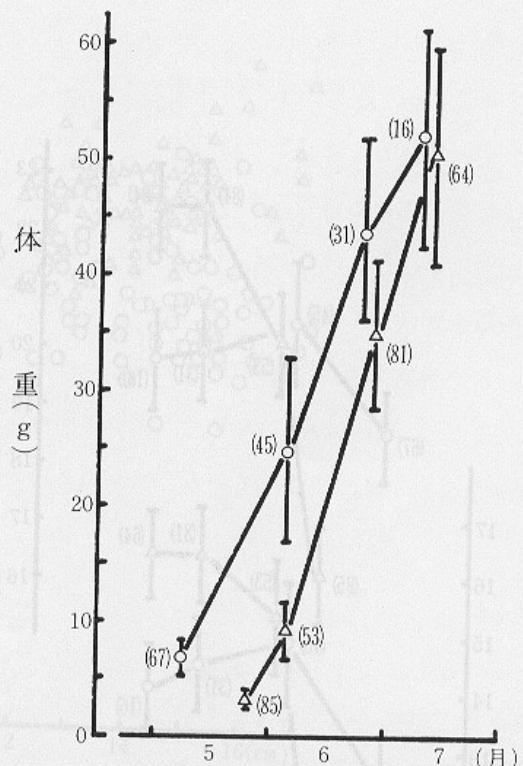
工採苗アユの釣獲割合は、区により若干の相違がみられたが、湖産アユに比べて、どの区もかなり低い割合であった。試験区間内の下流域に設定した1区においても、人工採苗アユの割合は9.7%であった。6月17日に試験区域から降河した人工採苗アユと湖産アユの生息尾数を潜水観察により調べたところ、前者が35尾に対して、後者は16尾であった。このように両者ともに降河するものがみられたが、人工採苗アユの方が湖産アユよりも若干降河しやすい傾向を示した。

生長 5月7日(人工採苗アユ)と23日(湖産アユ)の放流日から7月6日の解禁日までの体長と体重の生長曲線を第4図と第5図に示した。またその間の日間生長率を第3表に示した。



第4図 人工採苗アユと湖産アユの被鱗体長の生長曲線

○：人工採苗アユ △：湖産アユ
(注) () 内の数字は標本数を示す
—：S.D.



第5図 人工採苗アユと湖産アユの体重の生長曲線

○：人工採苗アユ △：湖産アユ
(注) () 内の数字は標本数を示す
—：S.D.

第3表 人工採苗アユおよび湖産アユの体長と体重の日間生長率(%/day)

| | 人工採苗アユ | 湖産アユ |
|------|--------|------|
| 体長のG | 1.14 | 1.72 |
| 体重のG | 3.64 | 6.33 |

$$G = (\log_e L - \log_e l) \times 100 / T - t$$

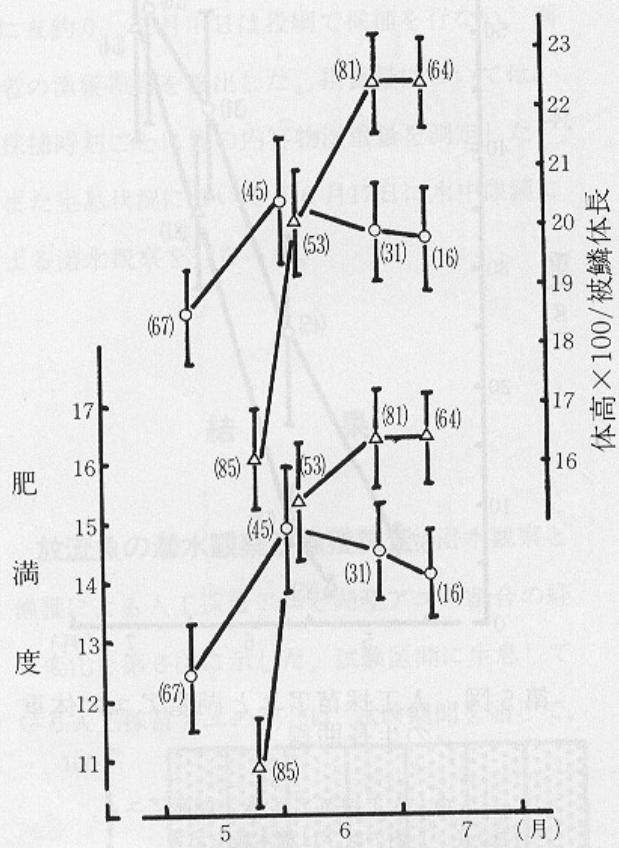
L：解禁日における体長又は体重

l：放流日における体長又は体重

T-t：放流日から解禁日までの日数

放流日の違いと放流時の両者の大きさに差異があったので、両者の日間生長率を直接比較できないが、湖産アユの体重増加率、6.33は人工採苗アユの3.64に比べて高かった。放流日から解禁日までの体重の生長倍数は、人工採苗アユが8.0倍、一方湖産アユは14.3倍であった。

肥満度 放流日から解禁日までの人工採苗アユと湖産アユの肥満度及び体長に対する体高の割合の変化を第6図に示した。放流時の人工採苗アユの肥満度は12.4であり、一方湖産アユのそれは10.8であった。6月4日に第1回の調査を行なったところ、湖産アユは15.4を示し、人



第6図 人工採苗アユと湖産アユの肥満度と被鱗体長に対する体高の割合の経日変化

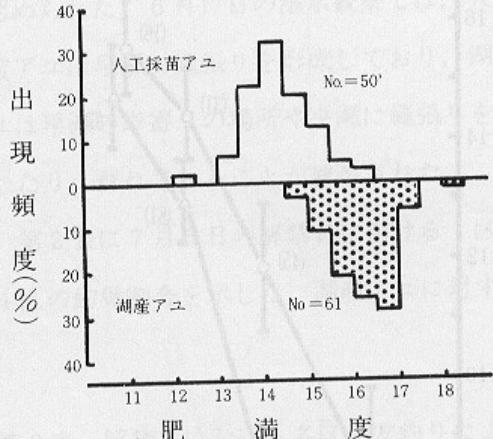
$$\text{肥満度} = \text{体重(g)} \times 10^3 / (\text{被鱗体長(cm)})^3$$

○：人工採苗アユ △：湖産アユ

(注) () 内の数字は標本数を示す

—: S.D.

工採苗アユの14.9を上回った。人工採苗アユの肥満度は6月上旬に最高を示し、その後低下する傾向が認められた。この屈曲時の人工採苗アユの平均体長は11.8cm、平均体重は25.0gであった。一方湖産アユの肥満度は6月下旬にかけて高くなり、その後、低下する傾向は認められなかった。体高比の変化は肥満度の変化と類似したパターンを示し、体高は肥満度と密接に関



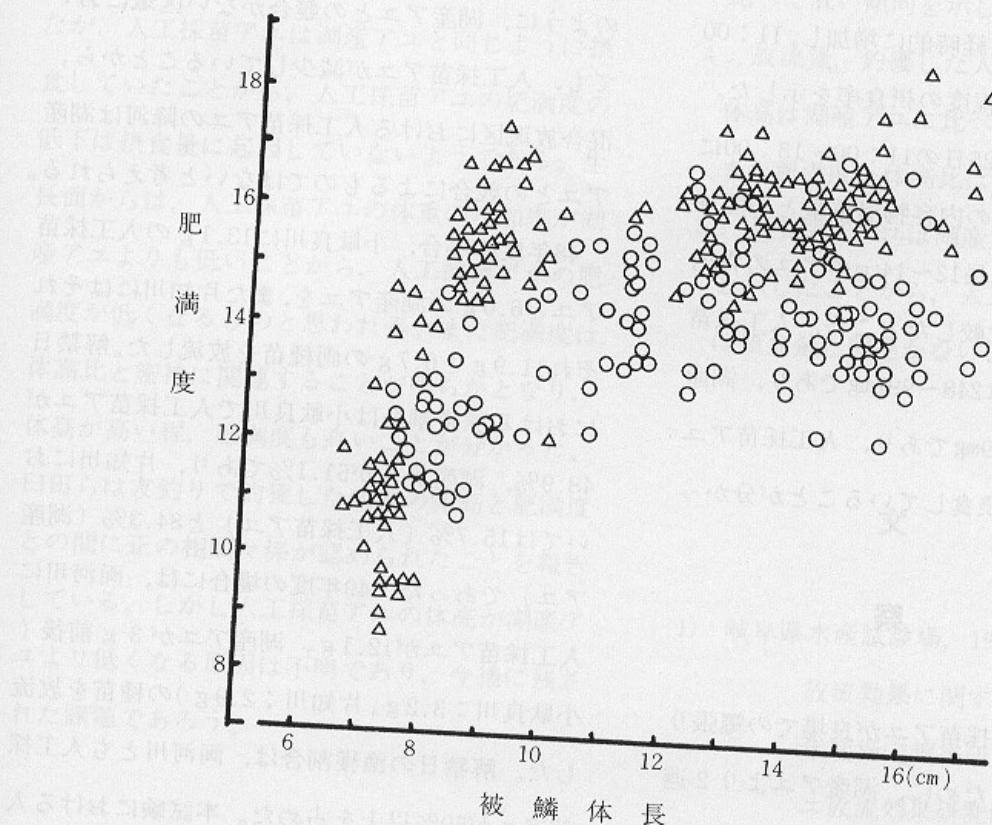
第7図 門和佐川において友釣りで釣獲した人工採苗アユと湖産アユの肥満度組成

連していた。

友釣りで釣獲した人工採苗アユと湖産アユの肥満度の組成図を第7図に示した。一部の人工採苗アユの肥満度は、湖産アユのそれと重複しており、このことから、すべての人工採苗アユが湖産アユに比べて痩せているのではなく、人工採苗アユのなかにも湖産アユに匹敵する肥満度を示すものがいることが分かった。

第8図に両者の肥満度と体長との関係を示した。釣獲した体長11cm以上の人工採苗アユの肥満度は、その大部分が湖産アユに比べて低い傾向を示した。

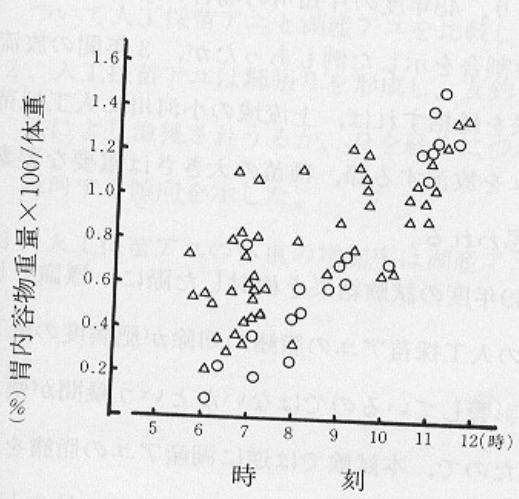
摂食量 6月25日に友釣りで採捕したアユの体重に対する胃の内容物湿重量の割合と採捕時刻(5:00~12:00)との関係を第9図に示した。早朝に釣獲したアユの胃内容物重量比は両者とも低く、その後時間の経過とともに増加した。早朝の人工採苗アユの摂食率は湖産アユに比べ



第8図 人工採苗アユと湖産アユの肥満度と被鱗体長との関係

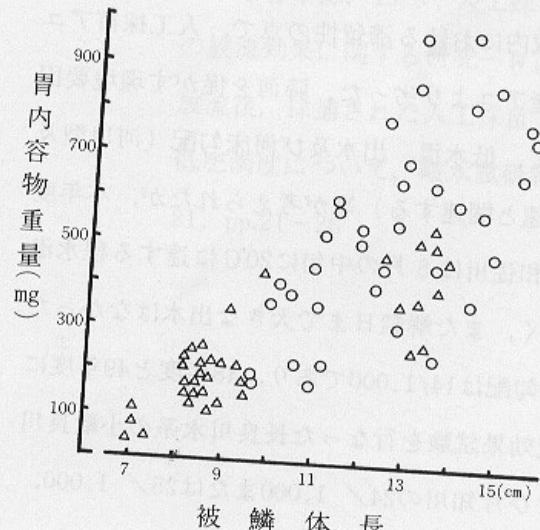
○：人工採苗アユ

△：湖産アユ



第9図 人工採苗アユと湖産アユの胃内容物重量比と採捕時刻との関係

○：人工採苗アユ △：湖産アユ



第10図 6月上旬と下旬において、11時から13時に採捕したアユの胃内容物重量と体長との関係

○：人工採苗アユ △：湖産アユ

て低い傾向を示したが、経時的に増加し、11:00頃には湖産アユと同じ程度の摂食率を示した。

6月4～6日と6月25日の11:00～13:00に採捕した魚の体長と胃の内容物湿重量との関係を第10図に示した。体長12～14cmのアユの胃内容物重量を両者間で比較したところ、人工採苗アユの胃内容物重量は248～997mgであり、湖産アユのそれは266～549mgであり、人工採苗アユは湖産アユと同様に摂食していることが分かった。

考 察

本試験では、人工採苗アユが良場での繩張りを形成しやすくするために、湖産アユより2週間早く放流した。6月中旬に潜水調査を行ったところ、人工採苗アユは早瀬に繩張りを形成していることが観察された。また、友釣り漁法によって釣獲されうることも分かった。しかし一定区域内における滞留性の点で、人工採苗アユは湖産アユより劣った。降河を促がす環境要因として、低水温、出水及び河床勾配（河川型及び流速と関連する）等が考えられたが、本年度の門和佐川は5月の中旬に20℃に達する程水温が高く、また解禁日まで大きな出水はなかった。河床勾配は $14/1,000$ であり、48年度と49年度に放流効果試験を行なった長良川水系の小駄良川および片知川の $24/1,000$ または $25/1,000$ 、 $27/1,000$ または $34/1,000$ よりも緩慢であった。また棲み場をめぐる湖産アユとの競合を考えられたが、人工採苗アユのみを放流した5区における解禁日の釣獲尾数は3尾のみであった。こ

のように、湖産アユとの競合がない区域においても、人工採苗アユが減少していることから、混合放流区における人工採苗アユの降河は湖産アユとの競合によるものではないと考えられる。

48年度の場合、小駄良川に13.1gの人工採苗アユと6.0gの湖産アユを、また片知川にはそれぞれ11.9gと6.7gの両種苗を放流した。解禁日における漁獲割合は小駄良川で人工採苗アユが48.9%，湖産アユが51.1%であり、片知川においては15.7%（人工採苗アユ）と84.3%（湖産アユ）であった。49年度の場合には、両河川に人工採苗アユが12.1g、湖産アユが3g前後（小駄良川：3.2g、片知川：2.9g）の種苗を放流した。解禁日の漁獲割合は、両河川とも人工採苗アユが50%以上を占めた。本試験における人工採苗アユの放流時の大きさは過去2カ年の約半分にあたる6.62gであった。この点が過去2カ年の人工採苗アユの放流方法と異なるところであり、48年度の片知川の場合のように、低い漁獲割合を示した例もあったが、3年間の放流結果を総括すれば、上流域の小河川に人工採苗アユを放流する際、種苗の大きさは重要な要素と思われる。

49年度の試験結果を検討した際に、標識としての人工採苗アユの脂鰭の切除が肥満度の低下に影響しているのではないかという疑問が残されたので、本試験では逆に湖産アユの脂鰭を切除した。しかし湖産アユの肥満度は6月の上旬に人工採苗アユのそれを上回り、脂鰭の切除は肥満度の低下にそれ程影響しないと思われた。人工採苗アユの肥満度の低下の原因として、摂

食量が湖産アユに比べて少ないことが考えられたが、人工採苗アユは湖産アユと同じように摂食していたことから、人工採苗アユの肥満度の低下は摂食量に起因していないようである。生長面からは、人工採苗アユの体重の増加率が湖産アユよりも低いことから、人工採苗アユの肥満度が低くなるものと思われる。また肥満度は体高比と密接に関連することが明らかとなり、体高が高い程、肥満度も高いことが分かった。

³⁾白田らは友釣りで釣獲した成魚の体高と肥満度との間に正の相関々係が認められたことを報告している。しかし人工採苗アユの体高が湖産アユより低くなる原因は不明であり、今後に残された課題であろう。

要 約

1. 滞留性、生長、肥満度及び胃内容物重量について人工採苗アユと湖産アユを比較した。
2. 人工採苗アユは繩張りを形成し、友釣り漁法により漁獲されうるが、日を経るにつれて降河する傾向を示した。
3. 人工採苗アユの体重の増加率は湖産アユに

比べて低い傾向を示した。

4. 放流後、釣獲した人工採苗アユの肥満度と体高は湖産アユに比べて低い傾向を示した。また肥満度と体高比は密接に関連した。
5. 人工採苗アユは湖産アユとほぼ同じ摂食量を示したことから、人工採苗アユの低肥満度は摂食量と関連がないようである。

文 献

- 1) 岐阜県水産試験場, 1974; 人工採苗アユの放流効果に関する研究—I, 昭和48年度指定調査研究総合助成事業, アユ放流効果研究報告
- 2) 岐阜県水産試験場, 1975; 人工採苗アユの放流効果に関する研究—II, III, Ibid.
- 3) 白田博・小木曾卓郎, 1976; 人工採苗アユの放流効果に関する研究—IV, 河川放流後、採捕された人工採苗アユの低肥満度について、岐水試研報, No. 21, pp.21~26