

人工採苗アユの放流効果に関する研究—VIII

大形群と小形群の放流比較試験

白田博・田口錠次

Studies on the Effective Planting of Hatchery-reared
Ayu-fish, *Plecoglossus altivelis*.

On the comparative planting between the larger-sized
group and the smaller-sized group

HIROSHI USUDA · JOHJI TAGUCHI

The purpose of this study was to examine the utility of the smaller-sized group (mean weight 3.5g), the growth of which was controlled by the rearing under the high density of 25 individuals per 1 liter at the beginning of the rearing, and the larger-sized group (mean weight 8.3g) as the planting fish into the upper course of the river, compared with the wild Ayu from the Lake Biwa.

From the fact that the recapture rate, i.e. 8.6% of the larger-sized group was higher than 7.2% of the wild one, it was suggested that the larger-sized group could be utilized enough as the planting fish. It seemed that the recapture rate of the larger-sized group became higher, because the water level was rather stable during the fishing period.

On the other hand, the recapture rate of the smaller-sized group was as low as 1.4%. As the smaller-sized group did not grow enough size, i.e. over 20g, to be angled by the releasing day of "Tomozuri fishing", its recapture rate seemed to become lower particularly. Therefore, it was not suitable as the planting fish.

The wild Ayu showed the more positive rheotaxis than that of the hatchery-reared one.

The fatness of the hatchery-reared Ayu was inclined to be lower than that of the wild one.

人工種苗はびわ湖産種苗に比べて、滞留性が弱く、降河しやすい傾向を示すため、流れの早い小河川では、放流点より上流での再捕率が低くなることが前報や大分水試によって明らかにされてきた。しかし10g前後の大形の人工種苗を放流すれば、従来の再捕率をかなり上回ることが³⁾1976年度の漁獲調査によって明らかにされた。

同一飼育群のなかで生長の良いアユを大形群に、悪いアユを小形群に分け、両者を混合して⁴⁾放流試験を行なった群馬水試の報告によれば、大形群の再捕率が小形群よりも優ることが明らかにされている。

本試験では、高密度飼育により生長を抑制された小形種苗（平均体重、3.5g）と通常の方法で飼育された大形種苗（平均体重、8.3g）及びびわ湖産種苗の3群の混合放流を行ない、小形群と大形群の放流種苗としての適性について検討した。

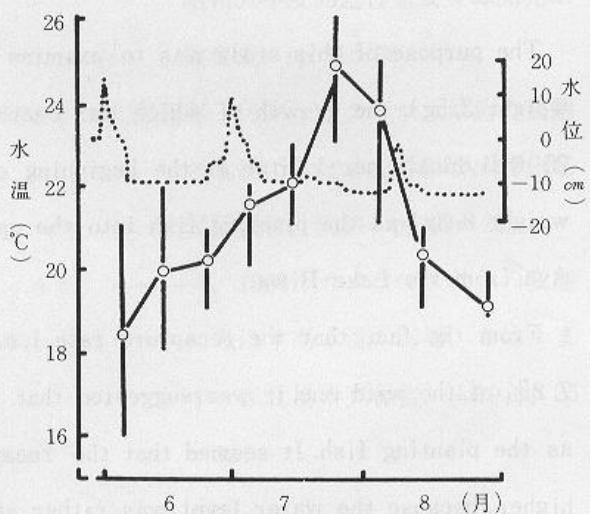
なお本研究は昭和52年度水産庁淡水水族委託

調査事業として実施された。

試験の方法

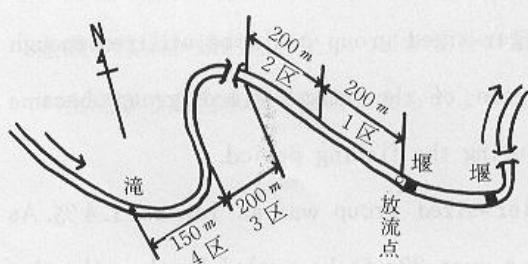
試験河川の概況 飛驒川の支流である門和佐川（益田郡、下呂町）の一部、合流点より約5km上流の流程約750mの間を調査区域とした。調査区域の河川形態はBb型に属し、河幅は3~7m、水面面積は約3,750m²、河川勾配は2.0/100、6月の平水時の流量は約1.57ton/secである。調査区域の上下は滝と堰により区切られており、その概略図を第1図に示した。

第2図に6月から8月までの日中の水温と水



第2図 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
○水温の幅は旬別の最高と最低



第1図 調査区域の概略図

位の変化を示した。測定場所は放流点である。旬別の平均水温は6月の中旬に20°Cに達し、8月中旬まで20°C以上を示した。水位については、20cm前後の変動を示したのみで比較的安定していた。

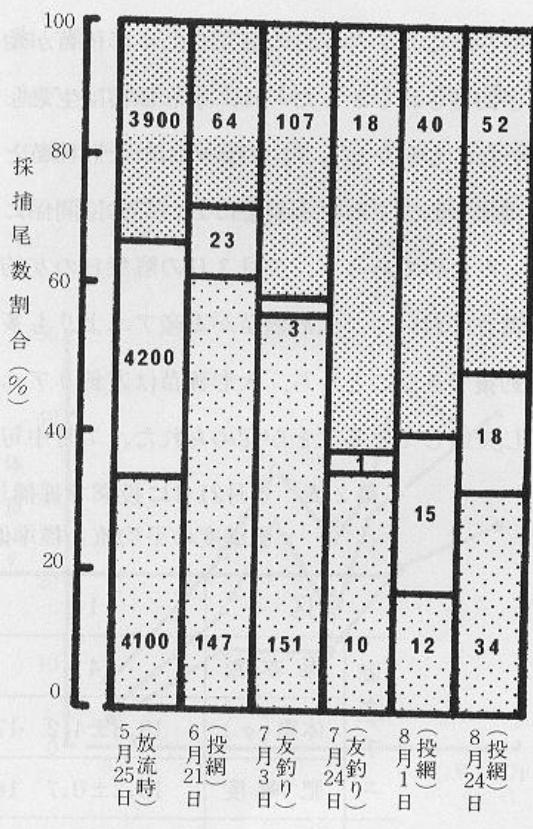
供試魚と放流時期 滋賀県、安曇川で採捕されたびわ湖産アユ3,900尾(平均体重、5.0g)及び人工採苗アユの大形種苗4,100尾(平均体重、8.3g, 初期放養密度は約2尾/ℓ)と小形種苗4,200尾(平均体重、3.5g, 約25尾/ℓ)という高密度飼育により生長を抑制された種苗)を1977年5月25日に1区へ同時に放流した。放流密度は水面面積1m²あたり約3.2尾である。標識として、湖産アユは脂鰓を、大形種苗は脂鰓と右腹鰓、小形種苗は脂鰓と左腹鰓を切除した。尚、人工種苗は木曽川で採捕された親魚から採卵して、受精を行ない、シオミズツボワムシ、タマミジンコ、配合飼料等を与えて、ふ化後100日間約ct-3%人工海水で飼育された魚である。

調査方法 放流後、6月21日に投網で、7月3日(解禁日)と7月24日は友釣りで、また8月1日と24日は投網で採捕を行なった。尚、解禁日には遊漁者のびく調査を行ない、それぞれ標識別の漁獲尾数を記録した。7月16日に1区と2区で毒物によると思われるアユの大量死が起こったので、死魚を無作為に回収した。標本魚は10%ホルマリン液で固定し、実験室に持ち帰った後、被鱗体長、体重及び体高を測定し、肥満度と体高比を算出した。再捕率につい

ては、解禁日(7月3日)とそれ以後に、遊漁者あるいは調査員によって採捕された人工採苗アユと湖産アユの漁獲尾数を各々の放流尾数で割ることによって算出した。

結果及び考察

放流魚の漁獲調査 大形種苗と小形種苗及び湖産アユのそれぞれの漁獲尾数と採捕割合の経日変化を第3図に示した。7月3日と24日の友



第3図 大形種苗、小形種苗及び湖産アユの採捕尾数割合の変化

■: 湖産 □: 小形 ▨: 大形

第1表 回収した斃死魚の尾数と割合

	人工採苗アユ		湖産アユ
	大形	小形	
回収尾数	50	58	50
割合(%)	31.6	36.7	31.6

釣りによる小形種苗の割合は、投網による割合に比較して低かった。第1表に7月16日に大量斃死した3者の尾数と割合を示した。3者は放流時とほぼ同じ割合で回収されたことから、この時期の1区と2区における人工採苗アユは湖産アユと同様に調査区域に滞留していたことが推察される。7月3日の解禁日に小形種苗が殆んど釣獲されなかったのは、小形種苗は生息していたにもかかわらず、湖産アユや大形種苗との繩張り形成をめぐる競合において劣位関係にあったためであろう。7月3日の解禁日の友釣り調査において、大形種苗が湖産アユよりも多く釣獲できたことから、大形種苗は友釣りアユとして適していることが認められた。7月中旬

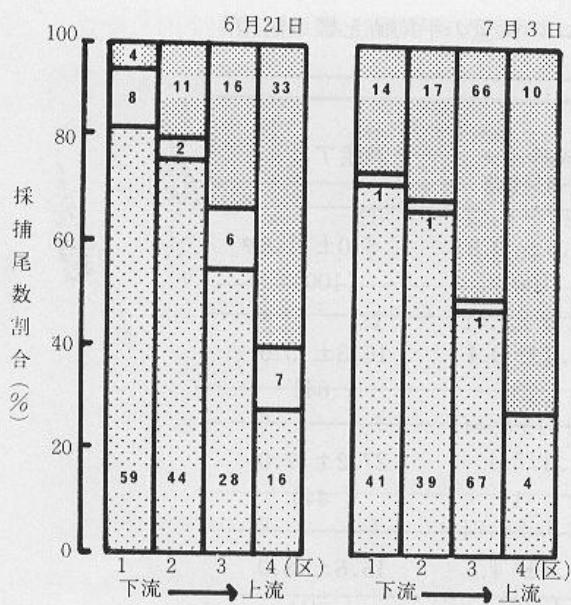
以降は湖産アユの採捕割合が網・友釣りとともに大形種苗のそれを上回った。

1976年度の放流試験では、より大形の13.8%の人工種苗を放流したにもかかわらず、その再捕率は4.2%であり、本試験の大形種苗の8.6%よりも低かった。一方、湖産アユについては、1976年度が8.3%，本試験は7.2%と大差は認められなかった。本試験の大形種苗の再捕率が高かった一因として、調査期間を通して出水がなかつたために、降河しやすい人工採苗アユが調査区域内に滞留したことが考えられる。このように大形種苗の再捕率(8.6%)が湖産アユの再捕率(7.2%)を上回ったのに対して、小形種苗のそれは1.4%と極めて低く、放流種苗として好ましくないと思われた。⁵⁾

第4図に6月21日(投網)と7月3日(友釣り)に各区で採捕した大形種苗、小形種苗及び湖産アユの尾数割合を示した。6月21日、7月3日ともに、大形種苗は1区の放流点付近で最も高い比率で採捕されており、上流へいくに従い採捕尾数の割合は減少した。このことから湖

第2表 6月21日に投網で採捕した湖産アユと大形種苗の体重ならびに肥満度の平均値と標準偏差

区		1	2	3	4
湖 産 ア ユ	標本数	4	11	16	33
	体重(g)	13.3±4.2	17.3±7.0	16.2±7.6	16.5±4.7
	肥満度	13.2±0.7	14.6±1.0	14.3±1.3	14.3±0.8
大 形 種 苗	標本数	59	44	28	16
	体重(g)	22.4±6.9	25.0±6.7	25.2±8.0	21.1±5.0
	肥満度	13.6±1.0	14.6±1.2	14.3±1.4	14.4±1.1



第4図 6月21日と7月3日に採捕された大形種苗、小形種苗及び湖産アユの各区における尾数割合

■: 湖産 □: 小形 ▨: 大形

産アユは人工採苗アユに比べて走流性が強いと考えられた。

第2表に6月21日に各区で採捕された大形種苗と湖産アユの体重ならびに肥満度を示した。放流点を含む1区は他の区と比べて魚体は小さく、肥満度も低い傾向を示したが、下流区から上流区へ向かって一貫した傾向は認められなかった。

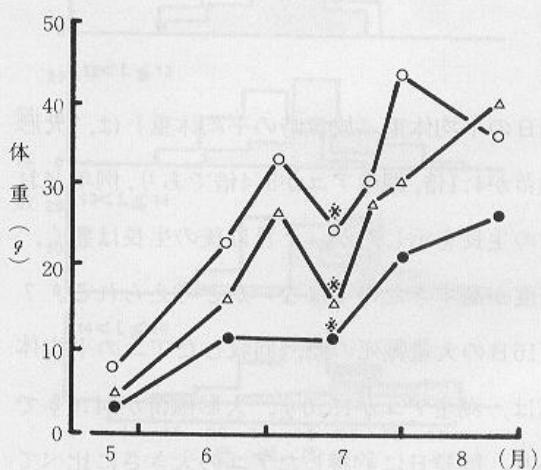
8月25日に放流点から下流へ500~700m下った場所で、降河したアユを投網で捕獲した結果を第3表に示した。人工採苗アユは大形種苗、小形種苗とともに採捕されたが、湖産アユは1尾も採捕されなかった。このことは人工採苗アユは湖産アユに比べて降河しやすく、小形種苗程その傾向が強いことを示すものと思われる。体

第3表 8月25日に放流点の下流500~700mの所で採捕した大形種苗、小形種苗及び湖産アユの体重ならびに肥満度の平均値と標準偏差

	人工採苗アユ 大形種苗	小形種苗	湖産アユ
標本数	9	19	0
体重(g)	55.2±17.7	48.5±15.0	—
肥満度	14.2±1.2	14.2±1.0	—

重、肥満度については、放流点より上流で採捕されたアユと比べて遜色は認められなかった。

生長 第5図に大形種苗、小形種苗及び湖産アユの体重の生長曲線を示した。第4表には体重の平均値と範囲を示した。放流日(5月25日)から解禁日(7月3日)までの生長倍率(解



第5図 大形種苗、小形種苗及び湖産アユの生長

○: 大形 ●: 小形 △: 湖産
*: 毒物により斃死したアユ

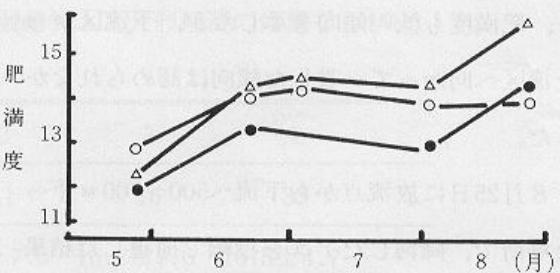
第4表 大形種苗と小形種苗及び湖産アユの体重の平均値と標準偏差

月	日	人工採苗アユ		湖産アユ
		大形種苗	小形種苗	
5	25	8.3± 1.7 g (102)	3.5± 0.9 g (100)	5.0± 1.8 g (100)
6	21	23.6± 7.0 (147)	12.3± 3.4 (23)	16.3± 5.9 (64)
7	3	33.8± 7.0 (51)	11.0 (1)	27.2± 7.0 (44)
7	16	24.6± 10.1 (50)	11.9± 4.5 (58)	15.6± 8.0 (50)
7	24	30.1± 7.5 (10)	37.2 (1)	28.1± 6.2 (18)
8	1	43.8± 10.8 (12)	22.0± 6.1 (15)	30.4± 10.2 (40)
8	24	35.9± 13.9 (34)	26.3± 10.6 (18)	40.7± 12.1 (52)

注：（ ）内の数字は標本数

禁日の平均体重／放流時の平均体重）は、大形種苗が4.1倍、湖産アユが5.4倍であり、例年どおりの生長を示したが、7月以後の生長は悪く、密度が高すぎたのではないかと考えられる。7月16日の大量斃死の際、回収したアユの平均体重は、湖産アユが15.6g、大形種苗が24.6gであり、解禁日に釣獲したアユの大きさに比べてかなり小さかった。このことは、繩張りを占有した大形のアユだけが釣獲されたためと思われる。

肥満度 5月から8月までの大形種苗、小形



第6図 大形種苗、小形種苗及び湖産アユの肥満度の変化

○：大形 ●：小形 △：湖産

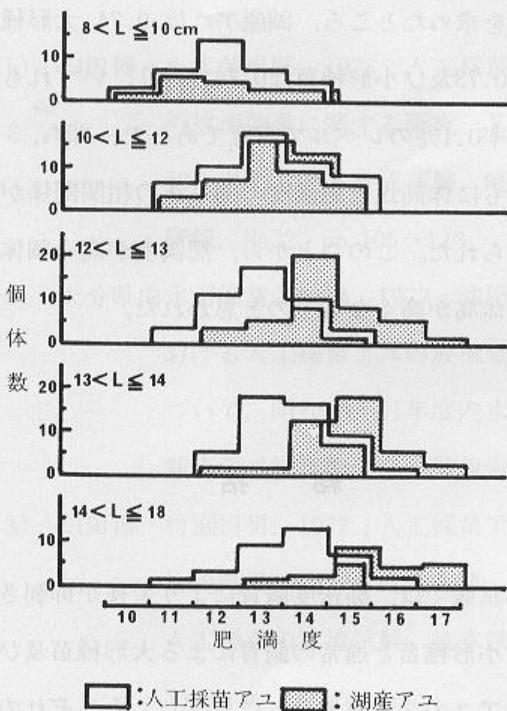
第5表 大形種苗及び湖産アユの肥満度の平均値と標準偏差

月 日	人工採苗アユ		湖産アユ
	大形種苗	小形種苗	
5 25	12.7±0.9 (102)	11.8±0.9 (100)	12.2±1.0 (100)
6 21	14.1±1.2 (147)	13.4±1.5 (23)	14.3±1.0 (64)
7 3	14.3±0.9 (51)	12.8 (1)	14.6±0.8 (44)
8 1	13.9±0.7 (12)	12.8±0.7 (15)	14.3±0.8 (40)
8 24	14.0±1.0 (32)	14.4±1.3 (14)	15.9±1.1 (46)

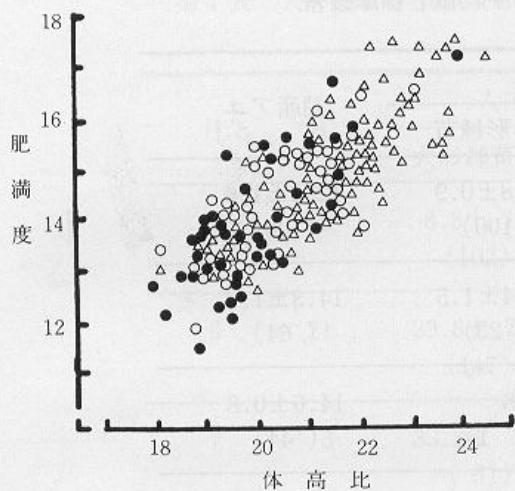
注：（）内の数字は標本数

種苗及び湖産アユの肥満度の経日変化を第6図に、その平均値と範囲を第5表に示した。放流時の湖産アユの肥満度は大形種苗よりも低かったが、6月の下旬にはそれを上回り、8月に入るとその差は一層大きくなった。

第7図に7月3日から8月24日にかけて採捕された人工採苗アユと湖産アユの体長別の肥満度のヒストグラムを示した。体長が12cm以下では両者の肥満度はほぼ同じ組成を示しているが、12cm以上では湖産アユの肥満度が人工採苗アユのそれを上回る傾向を示した。しかし、両者の肥満度組成が一部重複していることから、人工採苗アユにも肥満度の高い個体があることが分かる。¹⁾ 1975年度の放流試験でも、湖産アユの肥満度が人工採苗アユを上回る体長は約12cmであったことを報告している。肥満度と体高比（体



第7図 7月3日から8月24日にかけて採捕された人工採苗アユと湖産アユの体長別肥満度組成



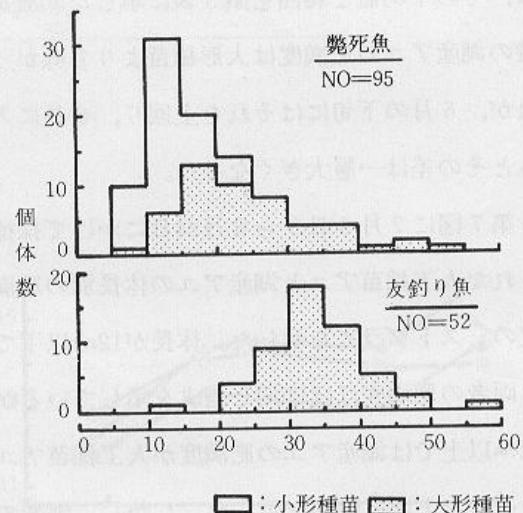
第8図 大形種苗、小形種苗及び湖産アユの体高比と肥満度との関係
○：大形 ●：小形 △：湖産

高×100/体長)との関係(第8図)から、相関係数を求めたところ、湖産アユは0.74、大形種苗は0.73及び小形種苗は0.74であり、いずれも危険率0.1%のレベルで有意であった。即ち、3者ともに体高比と肥満度の間に正の相関関係が認められた。このことから、肥満度が高い個体程、体高が高くなるものと思われた。

総括

本試験では、高密度飼育により生長が抑制された小形種苗と通常の飼育による大形種苗及び湖産アユの3者を混合して放流し、それぞれの再捕率を求めたところ、大形種苗は8.6%と最も高く、次いで湖産アユの7.2%に対して、小形種苗は1.4%とかなり低かった。特に友釣りによる

小形種苗の採捕尾数は少ない。友釣りにかかるためには繩張りを形成する必要があるが、池中での繩張り形成を観察した石田によれば、⁶⁾大形魚程、繩張り形成を行なう上で優位にたつものとしている。河川においても同様のことが考えられるとするならば、調査期間を通して、大形種苗や湖産アユに比べてかなり小さい体重を示している小形種苗は、友釣りで採捕されにくくものと思われる。また友釣りにかかるためには、ある大きさ以上が必要と思われる。第9図に7月3日に友釣りで採捕された大形種苗と小形種苗及び7月16日の大量斃死の際、回収された両者の体重組成を示した。図から明らかのように、友釣りで採捕されるアユの大きさは20寸以上であり、それ未満の大きさのアユが生息していて



第9図 友釣りで採捕された大形種苗と小形種苗及び大量斃死の際、回収された両者の体重組成

も採捕されないものと思われる。大量斃死の際、回収された小形種苗のうち、93%のアユが20g未満の体重を示しており、そのため小形種苗は友釣りにかかりにくかったものと思われる。このように小形種苗は繩張り形成をめぐる競合関係において劣位であったこと及び友釣りで採捕されるには小さすぎたことが原因となり、小形種苗の再捕率を下げたものと思われる。

以上のように高密度飼育により生長を抑制された小形種苗が放流された場合でも、その放流効果は大形種苗や湖産アユに比べて劣ったことから、小形種苗は放流魚として好ましくないことが明らかにされ、一つの飼育群を大形群と小形群に分けて放流効果試験を行なった群馬水試の結果と一致した。

要 約

高密度飼育により生長を抑制された小形種苗（平均体重3.5g）と通常の方法で飼育された大形種苗（平均体重8.3g）及びびわ湖産種苗（平均体重5.0g）の3種苗を放流することにより、小形種苗と大形種苗の放流魚としての適性について検討した。

1. 大形種苗の再捕率8.6%は湖産アユの7.2%に比べて高く、大形種苗の放流魚としての有効性が認められた。一方、小形種苗の再捕率は1.4%と低く、放流魚として好ましくなかった。
2. 調査区域内で採捕された大形種苗と湖産アユの採捕割合は、放流点では大形種苗の割合

が高かったが、それより上流へいくに従い湖産アユの割合が高くなった。

3. 調査区域より下流で採捕されたアユはすべて人工採苗アユであり、大形種苗よりも小形種苗の方が多かった。
4. 人工採苗アユ、湖産アユともに7月以後の生長が悪く、高密度の影響と思われた。
5. 体長が約12cm以上では、湖産アユの肥満度は、人工採苗アユのそれを上回る傾向を示した。
6. 体高比と肥満度の間に正の相関関係が認められた。

文 献

- 1) 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-V, 門和佐川における放流試験, 岐水試研報, No22, pp.105~113
- 2) 大分県内水面漁業試験場, 1977 ; 津房川における人工採苗アユの放流効果について, 昭和49~51年度内水面魚類資源培養技術開発試験報告書
- 3) 白田博 村瀬恒男, 1977 ; 人工採苗アユの放流効果に関する研究-VII, 大形人工種苗の放流試験, 岐水試研報No23, pp.13~20
- 4) 群馬県水産試験場, 1975 ; 昭和49年度淡水研委託調査研究-人工採苗アユの放流効果試験

- 5) 塚本勝巳, 梶原武他, 1978 ; 放流時における人工種苗アユの分散—II, 初期分散と再捕, 日水試, Vol. 44, No.9, pp. 961-964
- 6) 石田力三, 1964 ; 友釣にかかるアユの大きさ, 淡水研報, Vol. 14, No.1, pp. 29-36