

人工河川河口域のコアユの遡上に関する研究 IV

標識放流魚の遡上について

中 賢治・伏木省三・的場 洋・水谷英志・田沢 茂・大野喜弘

人工河川河口域のコアユを産卵期により多く人工河川へ遡上させるための調査を1973年から1975年の産卵期に実施してきた。これらの結果からは、人工河川の流入水の影響範囲内からの遡上率が他と比較して高いことが認められた。^{1) 2)} 本年度はこれらの結果に基づいて、びわ湖への流入水の沖出しを極小範囲にした場合、また湖中の産卵親魚をより多く人工河川へ誘導する目的の垣網の設置、天然河川におけるびわ湖からの遡上、刺網による湖岸近くの湖中からの人工河川への遡上水深について、従前同様の方法で標識放流試験を行なったのでその結果を報告する。

試験場所

実験人工河川 びわ町南浜地先
石田川 今津町浜分地先

試験方法および考え方

供 試 魚……姉川、野洲川で採捕されたコアユ約5万尾を場内で飼育したものをを用いた。給餌はコアユの体型を保つため、体重維持程度にした。

標 識……各試験に用いた標識の種類はTable-1に示した。標識魚は総数で約46000尾を準備したが、疾病のため計画通りの尾数を放流出来なかった。

Table 1. Details of marking Ayu-fish using in marking experiments

Marking Experiment	Clipping		Tattooing			
	Adipose fin & Left ventral fin	Adipose fin	Right side of tail part		Left side of tail part	
			Clipping adipose fine	No clipping	Clipping adipose fine	No clipping
Experiment A		○		○		○
Experiment B		○		○		○
Experiment C		○		○		○
Experiment D	○	○	○	○	○	○
Experiment E	○	○	○	○	○	○

: Open circle show marking using in each of the experiments.

放流定点……以下にのべる放流試験Aから放流試験Dでは、放流定点はすべて人工河川又は天然河川の河口から、30m、60m、90mの点である。放流試験Eでは8ヶ所の刺網の各中央部の沖15m～20mに放流した。

放 流……前報の放流試験同様に河口沖30m、60m、90mの順序で放流し、放流用網カゴから一斉に放すと1つの群れになり易いので、出来るだけそうなることを避けた。

再 捕……人工河川では前報どおりの再捕用ヤナ、天然河川石田川では約200m上流にある“かとり築”（築を通過する魚は殆んど採捕出来る）で採捕した。石田川では河口と築の水域に滞まっているアユについては投網を用いた。

試験期間 各放流試験の期間はTable-2に示した。

Table 2. Operation period of marking experiments

Dates (1976)	Marking experiment				
	Experiment A	Experiment B	Experiment C	Experiment D	Experiment E
1 Sept.- 4 Sept.			○		
4 Sept.- 7 Sept.	○	○			
8 Sept.- 21 Sept.	----- All marking experiments were interrupted by typhoon.-----				
22 Sept.					○
24 Sept.- 27 Sept.	○				
28 Sept.- 1 Oct.				○	
3 Oct.					○
12 Oct. - 15 Oct.			○		
15 Oct. - 18 Oct.	○	○			
21 Oct. - 24 Oct.				○	
23 Oct. - 24 Oct.					○

: Open circle show the experimental period in each of the marking experiment.

標識放流試験

A. 前報どおりの人工河川河口形状での標識放流試験（以下標識放流試験Aと略す）

’78〜’75年行なわれたと同じく、湖岸近くの水路では、水路の中央部を深くして湖中への流入水の沖出しを主目的として、その両岸ではコアユの遡上を妨げないように流速の緩やかな部分を設けたもので、¹⁾ 今回の試験では、他の標識放流試験の対照試験として実施した。

B. 天然河川・石田川河口沖への標識放流試験（以下標識放流試験Bと略す）

人工河川への遡上と比較する目的で天然河川を1河川選んだ。石田川は川巾が約20mであり、河口から約200m上流に“かっとり築”があり、前述のように遡上アユの捕獲、計数が容易に出来ること、放流後の河川管理が比較的容易であること、調査基地として築小屋が使用できること、アユの産卵期に重なるマス築漁を近年行っていない事等の条件から選んだ。

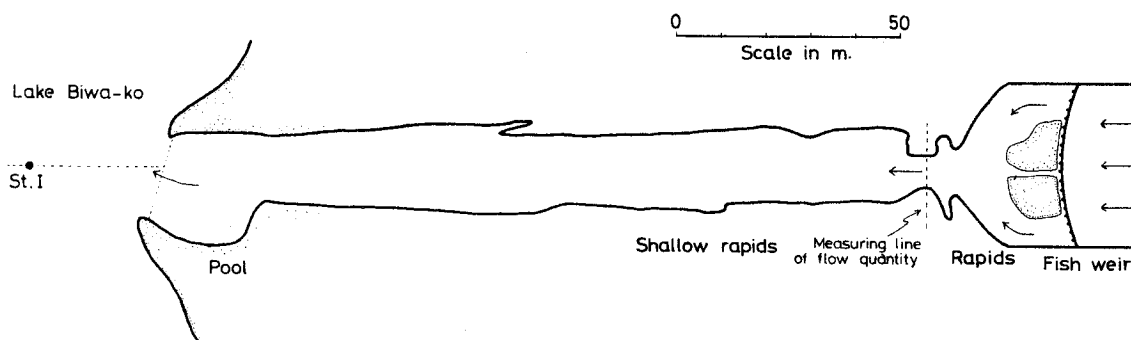


Fig. 1 The plane figure from fish weir to river mouth in R. Ishida.

C. 人工河川から湖中への流入水の沖出しを極度に減衰した場合の標識放流試験（以下放流試験Cと略す）

人工河川の河口を約10mに拡張し、河口に杭と土のうで堰堤を造り、流入水の流勢を弱めて巾広く湖中に流入させ、かつ流速は殆んど零に近くなるようにした。流入水は堰堤から落下するような状況であった。（Fig-2）なおこの構造物は本試験の時のみ造成し、その他の試験の時には通常的人工河川河口に戻した。

D. 湖中に垣網を設置しての標識放流試験（以下標識放流試験Dと略す）

産卵親魚を人工河川へより多く誘引遡上させる目的で、人工河川河口沖80mから100m沖へ流軸に沿って（Fig-8）設置した。これは80m以内では以前の標識放流試験結果から、

一般に遡上再捕率が高いため 80 m 以遠からの遡上再捕率の向上を期待したものである。この試験では垣網の各側からの遡上再捕に大差が生じては困るので、垣網の両側に標識の異なったアユを同数ずつ放流した。垣網の網地はアミラン 2 2 節 9 本綴りを使用した。

E. 人工河川河口域におけるアユの遡上経路に関する試験（以下標識放流試験 E と略す）

放流魚の湖中での分散と湖中から人工河川への遡上の経路の知見を得ることが出来れば、人工河川からの流入水をどの方向に、又どの水層流

すかによってアユに河川存在を速やかに感知させることができ、より効果的に人工河川へアユを誘導できるのではないかとわれ、このことについては、'74、'75年と水平魚探、刺網を用いて調査したが結果らしいものは得られなかった。本年度は再々度、刺網を用いて調査した。

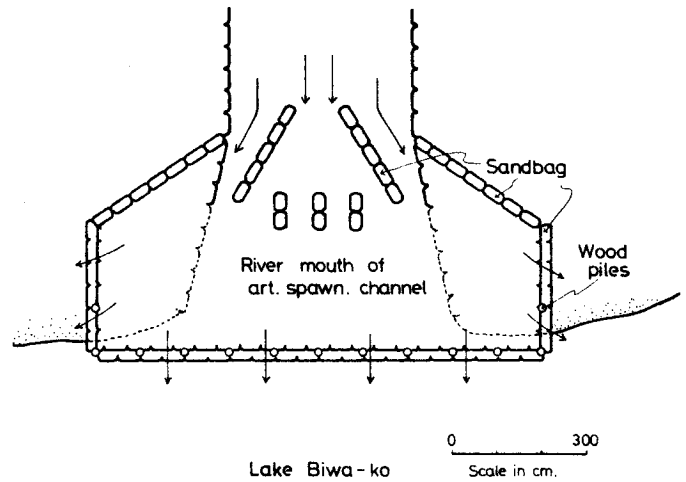


Fig. 2 Experiment G. were operated on condition that river mouth of artificial spawning channel enlarged to size of 10 meters and reduced the river mouth jet to lake.

試験結果および考察

標識放流試験 A.

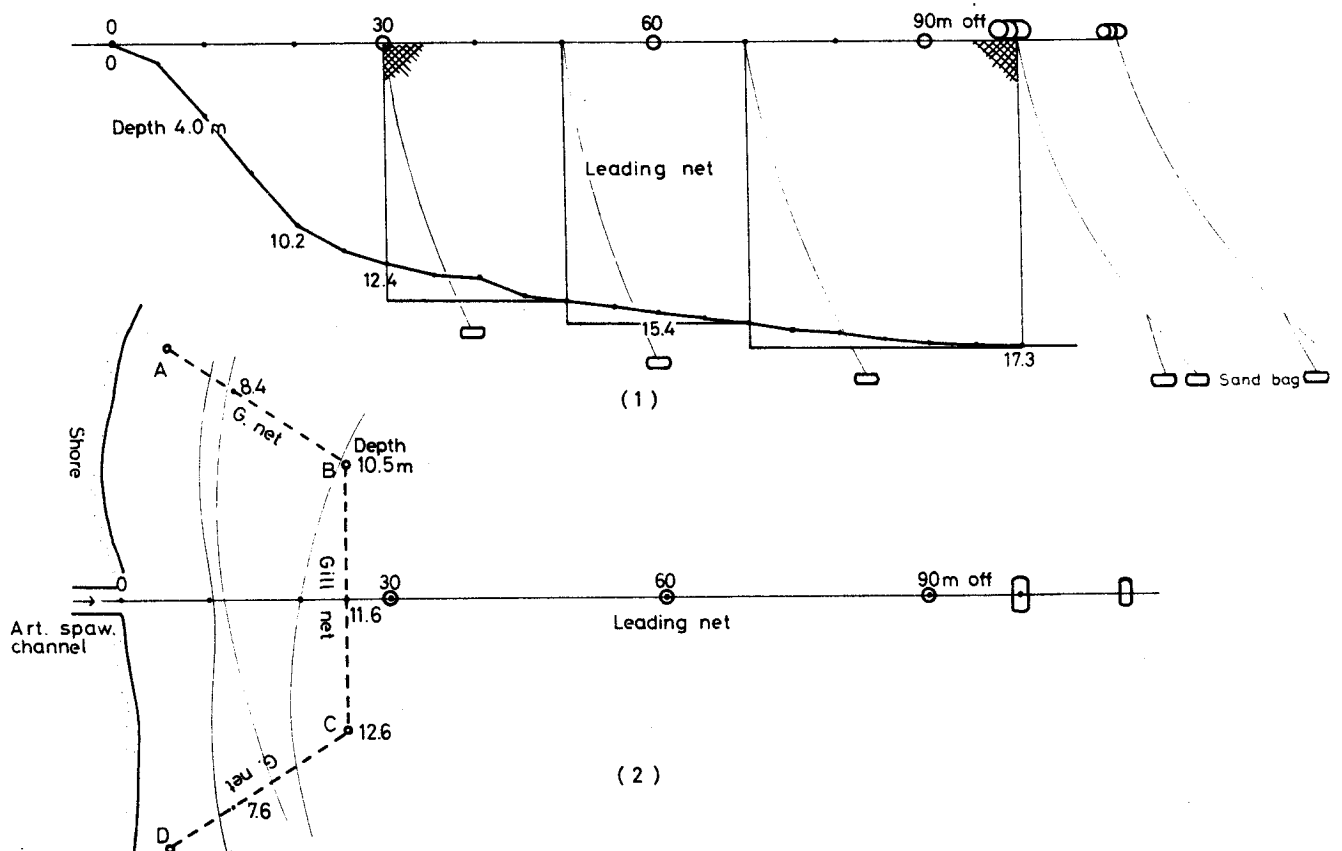


Fig. 3 (1): Lengthwise section of setting up the leading net in lake. (2): Plane figure of leading net and gill nets.

Table 3 B.L and B.W of Ayu-fish used for each of the marking experiments (average & standard error)

	1 Sept.		3 Sept.		25 Sept.		21 Oct.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
N	87	84	71	79	73	77	58	46
Body length(cm)	8.21 0.10	8.40 0.11	8.00 0.09	8.23 0.08	8.67 0.11	9.07 0.11	8.43 0.10	8.31 0.12
Body weight(gr)	9.34 0.37	9.75 0.40	8.06 0.29	8.77 0.29	11.32 0.45	11.95 0.44	10.14 0.42	8.40 0.42

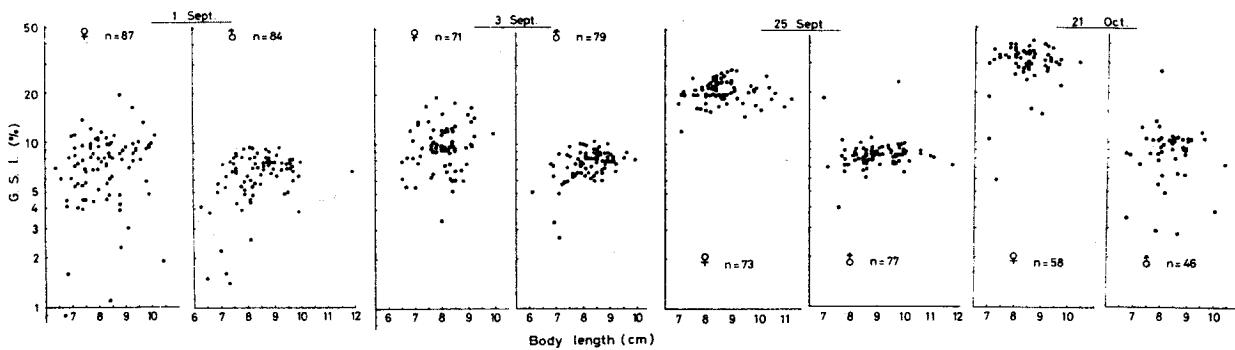


Fig. 4 G.S.I. of ayu-fish marking-liberated off the mouth of artificial spawning channel in every experiment.

第1回の放流は9月4日、14時標準に行なった。放流時の体型、熟度はTable-3, Fig-4に示した。平均体長 (cm) ♀ 8.23 ± S.E 0.08, ♂ 8.00 ± S.E 0.09, 平均体重 (gr) ♀ 8.77 ± S.E 0.29, ♂ 8.01 ± S.E 0.29, 熟度は♀ 9.9% ♂ 7.7%で雌は未熟1.0%, 排卵前99.0%であった。雄は放精前73.1%, 放精中16.9%であった。放流当日は河口附近にハスが多くみられ、放流直後も30m点近くでハスがアユを追うのが水表面にみられた。9月4日放流から、第1回試験終了の9月7日、14時の間の総再捕率はSt. Iが2.0%, St. IIが1.4%, St. III

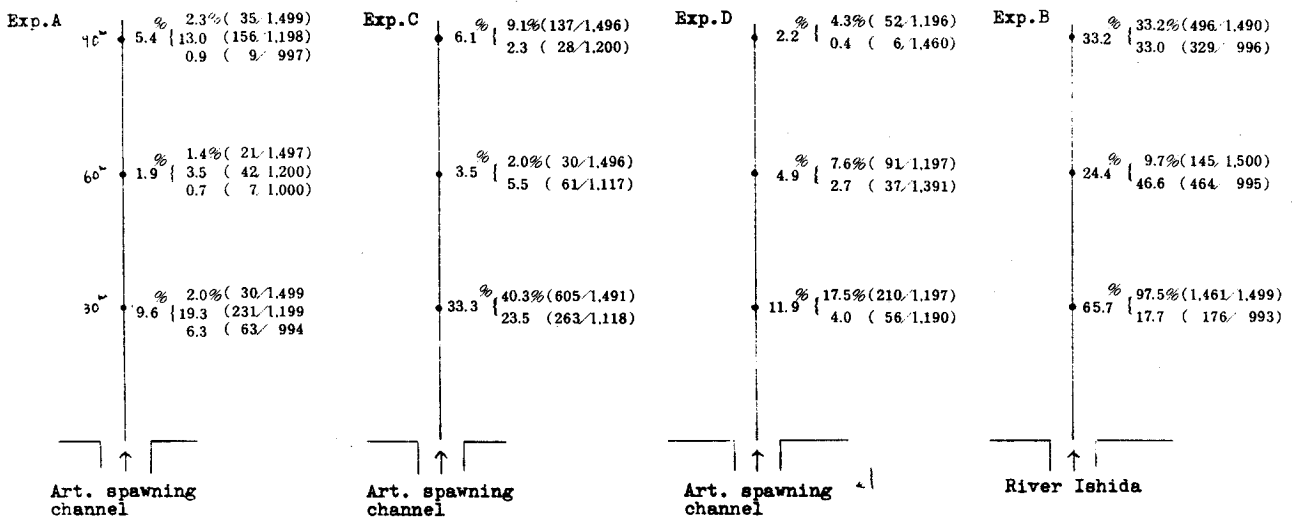


Fig. 5 Number and percentage of recaptured Ayu-fish in each marking experiment, during the spawning season of 1976.

が2.3% (Fig-5, Table-5, Exp A-1)であった。この試験に関しての放流は3回行なったが再捕率はどれも低く、前報²⁾でも述べたように、低い再捕率の場合にみられるように、人工河川河口から近い放流点においても、放流から比較的短時間内の再捕数が少なく、その後の経過も低い再捕率に終始した。第1回放流のSt. I, St. II, St. IIIへの放流アユの再捕率を5%有意水準で百

分率の比較³⁾をしてみると、St. IとIIは $u=1.27 < u(0.05)=1.96$ 、St. IIとSt. IIIは $u=1.87 < u(0.05)$ 、St. IとSt. IIIは $u=0.56 < u(0.05)$ で、St. I、St. II、St. IIIの間に再捕率の百分率としての差は認められず、同率であることになる。これは逆にいえば、再捕率は、St. III、St. II、St. Iの順に良かったともいえる。このように低い再捕率の一因としては、放流時に河口部にハスが多くみられ、放流後もSt. IIの左方でハスがアユを追うのが目視されたが、どの程度に影響するものか、前報同様に推測もできないが、今回に限らずハスの食害はみられており極端な再捕率の低下とは必ずしも結びつかないかもしれない。また、ハスが原因かどうか不明だが、放流アユは3つの放流点とも、放流後左方向へ移動し、人工河川河口から遠ざかる傾向が湖面にみられた。

第2回目の放流は、9月8日からの台風17号の接近によって延期され、台風の上陸が遅れたことと、台風の影響による雨のため湖水位の上昇が続き(彦根、 $9/14$ 、+102cm)、人工河川河口が水没したことや、湖上に陸上からの漂流物や流れ藻が多く、垣網の設置も出来ず9月20日まで遡上に関する試験はすべて中断した。9月24日に第2回目の放流を行なった。St. I、II、IIIの順に1200尾前後の標識魚を各放流点に放した。(Fig-5 Table-5 Exp.A-2)St. Iの総再捕率19.3%は'74、'75年に比較すると低い率といえるが、今回の標識放流試験Aでは最大値であった。St. IIは'74、'75年と比べても非常に高い値であった。総再捕率に占める2時間毎の累積再捕率はSt. Iで放流から6時間後で68%、St. IIで74%、24時間後でSt. Iが90%、St. IIが80%と'74の傾向に似ている。5%有意水準で、St. I、II、IIIの総再捕率の間はいずれも有意である。St. IIよりもSt. IIIの総再捕率が高いことについては、'74年にもみられたが、同様に原因は不明である。

第8回の標識放流でも遡上再捕率は低かった。放流直後から第1回目の場合のように、人工河川河口から放流点のみて左方向へ、水表面近くをアユが200~300mも離れてゆくまで目視できた。St. I(30m)への放流開始から5分後で、まだ他の放流地点へアユは放流していない時に、すでにアユの一群が湖岸で遊泳しているのがみられた。(本年は天然コアユは非常に少なく湖岸で群をみることは希れであるので、又体型からみて放流直後のアユと判定した)今回はハスが水表面で追うのは見られなかった。総再捕率はSt. Iが6.3%、St. II、IIIは0.7%、0.9%と非常に小さく、St. IIとIIIは5%有意水準で $u=0.5 < u(0.05)$ と総再捕率に差はない。各放流地点へのアユが放流直後から、可成りの移動をした事が総再捕率の低下になったのであろうが、移動の原因は不明である。原因について、ハスの他に、湖流との間に何か関連があるのではないかということで、3つの放流地点の右側に湖岸から30m、45m、60m、75m、90mの5ヶ所に湖流板を湖底からロープで表層近くの水中に吊るし、水表面には小さな浮子に蛍光塗料を塗付し夜間も位置を確認できるようにして、湖流の方向を定性的にみようとした。9月25日に設置し、ブイの位置の観測は始めたが、9月28日からの垣網の試験時に風と湖流で垣網が定位置からずれた時に流されたり、ブイが切れて湖流板が沈んだりして9月28日の16時以降は測定が出来なくなった。以後垣網の定位置を維持するために、多数のロープで固定したために、湖流板の設置は出来なくなった。湖流の測定は今後の課題としたい。

この標識放流試験においては、St. IIIの1度の高率を除いて、遡上再捕率は低かった。その原因は不明であったが、St. I、II、IIIの3回の放流の再捕率の平均値では、低率ながらもやはりSt. Iが他の地点よりも再捕率は高かった。

標識放流試験 B.

びわ湖西岸の石田川の選定理由はさきへのたとおりである。河口より流軸に沿ってSt. I(30m) St. II(60m)、St. III(90m)に標識放流試験Aと同様な方法で放流した。結果はFig-5

Table-5, Exp. B-1, B-2 に示した。第1回の放流は9月4日から7日の人工河川での標識放流試験Aと同日に行なっている。石田川の河川水の湖中への流入水は、降雨によるうす濁り水で、やや右寄りの方向に沖合80m附近まで延びて下層に潜んでいるのが目視された。河川水量は0.85ton/secであった。石田川の場合、他の天然河川に比して築が河口から近い位置にあるのだが、それでも200mあり、この間には産卵に適する河床もあるため天然アユも標識アユも築までの間に滞まっているものが多い。このため調査の終る時に河口までの間を5区に区分して投網による漁獲率を観察によって決め、投網による漁獲が困難な所では、水中観察によって、築から河口間の棲息数を1800尾と推定して標識アユの遡上数に加えた。第2回の放流は10月15日に行なった。この時は河口が第1回の時よりも第1回の流軸よりも約60°右岸より曲がっていた。第2回の時の水量は2.35ton/secで第1回の時の約3倍の水量で、河川水は清澄であった。築下から河口の間に滞まるアユは665尾と推定され、第1回の時の約1/3であった。

再捕率についてみると、St. I, IIは第1回と第2回の放流時の再捕率の差が大きく、St. IIIは再捕率が安定している。天然河川での標識魚による遡上試験は初めてであるが、St. I (30m), St. II (60m), St. III (90m)共、標識放流試験Aと比較すると、単純に6倍~12.8倍再捕率が高い結果である。水量は人工河川が常時0.45ton/sec、石田川が0.85ton/secと2.35ton/secで石田川の方が1.9倍から5.2倍と多い、他の要因が不明なので水量の点から遡上を考えれば、水量の多いことが人工河川に比して遡上への誘引がより大きい一つの例を示しているものと思われる。石田川の第1回と第2回の放流では水量は約3倍の違いがあるのに第2回の方が第1回よりも総再捕率は14%低くなっている。これは水量の増大が遡上量の増大に結びついていない一つの例を示している。数回の標識放流試験の結果から比較は無理としても、水量が多ければ、少ない時よりも遡上率が高いことであっても、水量の多いレベルでの比較では、水量が多いことが必ずしも遡上の増大には結びつかないといえる。水量が多いことは良いことだが、それだけが再捕率の理由となるのか、天然河川水の特質がアユをより多く遡上へと導くのか、今後は人工河川を使つての天然河川の検討を行なう必要がある。

標識放流試験 C.

人工河川の河口部を拡張し、湖中への流入水の沖出しを抑えるような構造とし、この場合のSt. I, II, IIIからの標識魚の遡上について調べたものである。今回の一連の標識放流試験中では、流入水の沖出しの点から考えると最も条件が悪く、沖出しの効果を裏面から証明すべき試験であったが、St. I (30m)からの遡上再捕率は予想をくつがえす程多く、9月1日から4日の第1回、10月12日から15日の第2回の放流試験の総再捕率の平均が88.8%は、石田川に次ぐ遡上再捕率である。St. II, IIIからの遡上再捕率は、石田川の場合を除く他の標識放流試験の再捕率と同じレベルとみても差支えないであろう。(Fig 5, Table 5, Exp. C-1, C-2)

この結果からは、沖出しの必要性¹⁾に疑問が生じてくる。沖出しがなくてもこのように遡上再捕率が高いことは、沖出しに代わる誘引効果が新たに生じたのか、この2回の試験期間とも湖中の諸条件が良好であったのか、標識魚に問題があったのか、が主に考えられることであるが、強引な考え方をすれば、湖中の諸条件は今まで不明であり、今後調査したとしても不明な点が多いと思われる。標識魚の問題も、他の標識放流試験同様に飼育池からランダムに取り上げたもので特に条件が良かったとは思えないので、まづ研究課題として取上げてみるとすれば、沖出しに代わる誘引効果として水中音⁴⁾があったのではないかと思われる。河口を拡張して沖出しを止めたために、湖中への流入水は堰堤から落ちるような状態であったから、水音は通常の流入状態よりも大きかったと記憶している。水中音のデータがないので推測の域を出ないが、今後の課題として水中音が湖中から河川への遡上に関連があるかどうか検討を要すると思われる。

標識放流試験 D.

垣網の設置はFig. 8 に示した。設置の目的は前述したように遡上率が高まることを期待したものであった。海面で使用されている定置漁具に付着した一部分の垣網だけを取り出して、コアユの人工河川への遡上に効果があるかどうかを調査したのであるが、実用的な効果を直接的に遡上再捕で判定しようとしたために、コアユの体型と適当な網の目合の問題、湖流と設置位置の問題、コアユが垣網に遭遇した時の行動が網に沿って深浅のどの方向へ動くのか、網を忌避するのか等については検討する時間的余裕がなかった。今回の設置方法は湖岸から80mは網がなく、この時期のコアユが産卵遡上という生理生態的な行動を持っていることに依存し、前報の標識放流試験結果から80m以浅は人工河川の流入水の遡上への誘引効果に期待した。垣網という障害物に出会ってアユが沖合(深所)へ移動した場合の把握が出来ないので、沖合部に魚取部を設けて標識魚の移動を調べる考えもあったが放流試験の回数が多い事と設置と撤去をくり返すので労力の面からやむを得ず省いた。

びわ湖の定置漁具として「エリ」があるが、湖岸から沖合の魚取部(「ツボ」)に到る間を「渡り」と称して垣網と同じ役目のものがあるが、沖合の魚取部への誘導であり、湖岸に魚取部を持つ「エリ」はない。要するに「渡り」の部分に遭遇した魚は沖合へと移動することを意味するものと思われ、今回では前述のように産卵期のコアユの遡上の性質の強いことを利用しようとしたものであるが、障害物に出会った時も遡上の性質から岸へ近づくかどうかは疑問であった。

標識放流の再捕結果からみると(Fig. 5, Table 5, Exp. D-1・D-2)標識放流試験Aと比較すると、St. I (80m)では両者は5%有意水準で $u = 1.78 < u(0.05)$ と再捕率に差はない。St. II (60m)では垣網による今回の方が5%有意水準で差があり再捕率は高い。St. III (90m)では標識放流試験Aの方が同様に再捕率が高い。

垣網における再捕率の場合、St. IとSt. IIIは垣網の末端であり、その効果は小さく、St. II (60m)の再捕率が上がるかに効果が表われるのではないだろうか。その点からすれば、今回の垣網は著しい効果はなかったが、設置しないよりは設置した方が良かった程度の効果と思われる。

標識放流試験 E.

湖中から人工河川へコアユが遡上してくる場合、湖中のどの深さの層をどの方向から遊泳してくるかという問題は、実験人工河川設置時から引続き課題になっており、湖中のコアユに河川をより速やかに感知させる事によって遡上効果を高められるものと考えている。

遡上前の経路についての文献も浅学のため見当らず、刺網、水平魚深を試みた^{1), 2)}が、その一端をも握むことができなかった。そこで本年度は、刺網の方法を用いたが、刺網は人工河川河口域を囲むように(Fig. 8)設置し、刺網の沖に標識魚を放流し、放流魚の羅網状態から遊泳水深を知ろうとした。刺網に羅網したアユを遡上アユと判定するについては、設置した刺網に沖合から湖岸に向けて羅網しているアユはすべて遡上の傾向にあるアユとみなした。今回は'74, '75年に比して羅網尾数も多く遊泳層の一端を知り得たと思われる。

(Table 4)刺網は出来るだけ表層から底層まで設置する予定であったが、Fig. 8のC~Dの間には人工河川用水の取水管が湖底にあり、A~B間は水草が多く、B~C以外は計画通りには設置出来なかった。A~B, C~D間の刺網については参考資料とした。刺網の大きさはA~B, C~D間が深さ6m, 長さ24mのもので、B~C間は深さ12m, 長さ24mのものであった。網目は18

Table 4. Number of Ayu-fish recaptured by gill net(B-C) of five operations in Exp. E, off the mouth of art. spawning channel.

Depth of recaptured (m)	Date of operation					Total	Catch % by depth (%)
	9/22	10/3	10/3	10/23	10/24		
0-2	13	39	13	23	23	111	53.4
2-4	3	9	5	8	19	44	21.2
4-6	4	7	9	2	10	32	15.4
6-8	1	2	0	4	7	14	6.7
8-10	0	0	0	0	3	3	1.4
10-12	2	0	0	0	2	4	1.9
Total	23	57	27	37	64	208	100.0

節，中網がテグス0.8号の三枚網であった。

設置時間は9月21日の14時～16時に設置し，標識魚を放流した所，1尾も羅網しなかったもので，産卵期に遡上傾向の強い⁵⁾日没後と日出前の各2時間について調査することとした。

調査結果はTable 3.に示したごとくで，表層0～2mが多くて順次下層にいくに従って少なく，6m以深では，羅網尾数全体の10%であった。この事から調査期間の9月22日から10月24日の人工河川に近い湖中では，日没後と日出前には主に表層の0～2m層を遊泳し，人工河口へ向かうものと推測される。刺網を用いた調査では，昼間は漁法からいってもほとんど漁獲されないから，昼間の遡上直前の遊泳層の推測は出来なかった。産卵期においては日没後，日出前の時間帯の遡上が多ことからいえば，昼間はあまり問題にならないともいえる。表層を遊泳し遡上してくる事は，人工河川水の湖中への流入が水温の差があっても，表層を噴流する⁶⁾ことと併せると，大変都合がよい事になり現在の実験人工河川の流入水の流れ方は，帰せずして産卵期のアユの遡上には結果的に適していたことになる。次にA～B，C～D間の刺網については前述のような設置状況であったので羅網数のみを考えると，A～B間はC～D間の61尾の約2倍の117尾が羅網しており，75年の標識放流試験のSt. Rからの遡上再捕率がSt. Lよりも高かった事と合致していると思われる。

まとめ

1. 天然河川の石田川河口沖への標識放流試験では，水量や天然河川水の特質等で人工河川との比較は種々の条件の違いはあると思われるが，石田川への遡上率は人工河川の6～12.8倍であった。
2. 人工河川沖において行なった標識放流試験A（通常の河口），C（沖出しを減衰させた河口），D（垣網の設置）について，放流定点St. I（30m），St. II（60m），St. III（90m）の再捕率の平均値を比較してみると

St. Iからの遡上再捕率は，標識放流試験AとCでは有意差はなく，Dが最も再捕率が高かった。

St. IIからの遡上再捕率は，標識放流試験A<C<Dの順に高かった。

St. IIIからの遡上再捕率は，標識放流試験D<A=Cで，AとCの再捕率に有意な差はなかった。

これらの結果からは，本調査の人工河川沖からの遡上については流入水の沖出しを減衰させた河口型の場合がSt. Iからの遡上率が高く，垣網を設置した場合がSt. IIIからの遡上率が高く，通常の河口，又は沖出しを減衰させた河口のどちらでもSt. IIIからの遡上率は高いことになる。この結果はあくまでも本調査に基づくものであり，人工河川の水量の変化，沖出しを減衰させる方法が異なる時の派生的に生じる誘引効果，垣網の形状，設置状況等によってその結果は当然異なるものと思われる。

謝 辞

本調査研究を行なうにあたり，有益な助言と御指導を頂いた東京大学農学部日比谷京教授，北里大学水産学部鈴木敬二助教授，三重大学水産学部小長谷庸夫助教授に深く感諸の意を表す。また刺網の調査，垣網の作成設置に全面的な協力を頂いた湖北町尾上松岡正一，松岡正富両氏，ならびに天然河川の調査で便宜を与えられた今津町浜分上田長春，大釜善市両氏，また現地での調査には北里大学学生諸氏に多大な労をお願いした。ここに深く感謝の意を表す。

文 献

- 1) 中賢治・外 1975：滋賀水試研報27，1～9
- 2) 中賢治・外 1976：同 報 28，1～6
- 3) 立川清 1971：例解統計学，第1出版 東京

- 4) 小長谷庸夫・外 1967: 木曾三川河口資源調査報告 2, 171~178
 5) 伏木省三・外 1974: 滋賀水試研報25, 7~11
 6) 山本淳之 1976: 滋賀水試研報28, 43~52

付 表

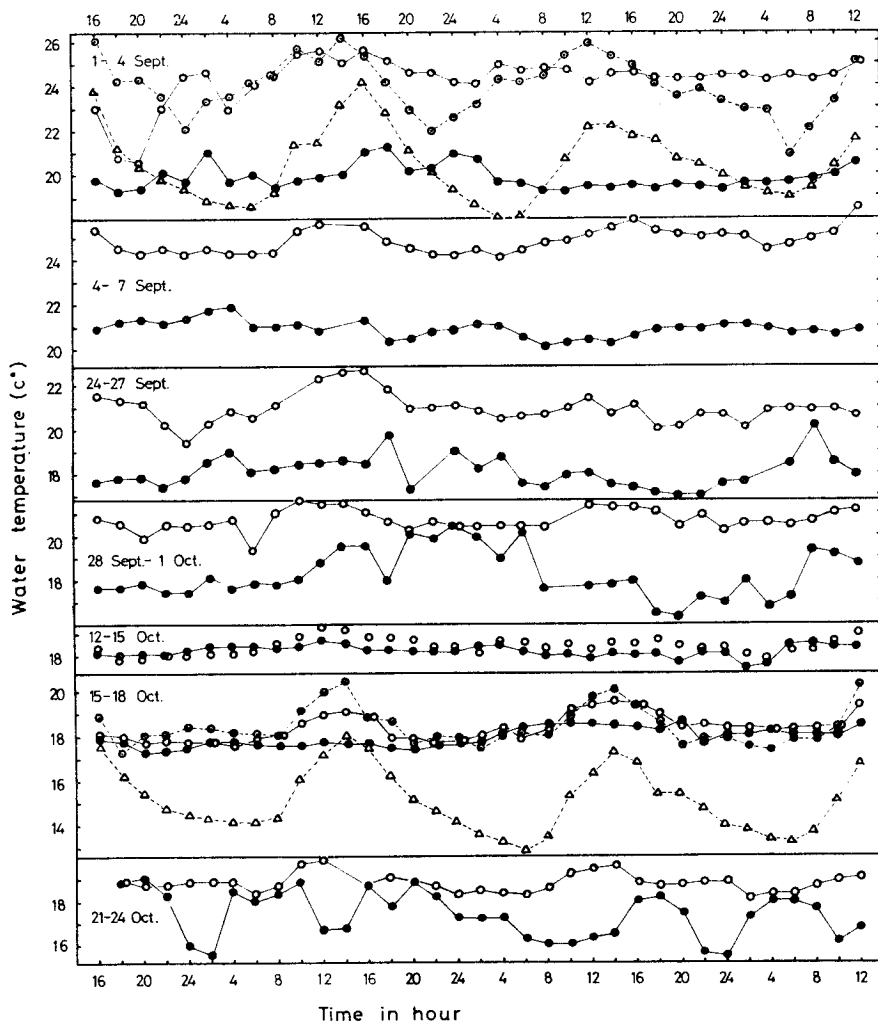


Fig. 6 Water temperature in each of the experiments. Δ : River Ishida, \odot : Lake shore of R. Ishida, \bullet : Artificial spawning channel, \circ : Lake shore of art. spawning channel.

Table 5. Number of mark Ayu-fish recaptured by fish weir in the artificial spawning channel and River Ishida, liberating off the mouth of art. spaw. channel and River Ishida during the spawning season of 1976.

Exp. A-1				Exp. A-2				Exp. A-3										
Station I		Station II		Station III		Station I		Station II		Station III		Station I		Station II		Station III		
No. of marking- liberation		1,497		1,499		1,199		1,200		1,198		994		1,000		997		
Liberated time 17:58-9		14:00-2		14:04-5		14:55-7		14:59-42		14:43-6		14:05-9		14:18-23		14:12-5		
Hour	#	#	Total	#	#	Total	#	#	Total	#	#	Total	#	#	Total	#	#	Total
Sept. 4	0	1	1	0	0	0	26	43	69	1	0	1	13	18	31	0	0	0
14-16	0	1	1	0	0	0	45	28	73	3	4	7	4	9	13	0	0	0
16-18	0	1	1	0	0	0	8	9	17	1	2	3	4	5	9	0	0	0
18-20	1	0	1	4	4	5	3	2	5	0	0	0	0	1	1	0	0	0
20-22	3	1	4	3	3	6	5	2	7	5	1	6	0	0	0	0	0	0
22-24	0	1	1	1	1	2	5	4	9	7	3	10	0	2	2	0	0	0
Sept. 5	4	1	5	2	2	4	3	1	4	3	2	5	0	2	2	0	0	0
2-4	4	1	5	2	2	4	3	1	4	3	2	5	0	2	2	0	0	0
4-6	4	1	5	2	2	4	3	1	4	3	2	5	0	2	2	0	0	0
6-8	5	0	5	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
8-10	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
10-12	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
12-14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
14-16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
16-18	1	0	1	0	0	0	3	2	5	3	1	4	0	0	0	0	0	0
18-20	1	0	1	0	0	0	4	0	4	3	1	4	0	0	0	0	0	0
20-22	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
22-24	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sept. 6	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2-4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4-6	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6-8	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-10	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12-14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
14-16	0	0	0	0	0	0	3	2	5	3	1	4	0	0	0	0	0	0
16-18	0	0	0	0	0	0	4	0	4	3	1	4	0	0	0	0	0	0
18-20	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0
20-22	1	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
22-24	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sept. 7	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2-4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4-6	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-8	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-10	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-12	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12-14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
14-16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
16-18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
18-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sept. 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-14	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accumulated no.	30	21	51	35	21	56	271	193	462	42	3.5	156	63	7	6.5	0.9	0.7	0.9
Accumulated %	2.0	1.4	3.4	2.3	1.4	3.7	19.3	13.0	3.5	0.3	0.2	13.0	6.5	0.7	0.4	0.1	0.7	0.9

