

琵琶湖産アユ種苗の現状と増殖対策

岩崎治臣

琵琶湖産アユは、年間 $1,164 \pm 259$ t 漁獲され、その生産額は昭和58年で約33億円に達し、魚種別の漁獲量、生産額とも第1位を占め、琵琶湖漁業の中にあつては最も重要な水産資源となっている。しかもコアユは、移殖用のアユ苗として全国各地の河川放流や養殖の種苗として年間 509 ± 123 t が出荷され、これは全国アユ種苗供給量の約70%を占めている。

琵琶湖産アユの資源維持増大のための増殖事業は、古く昭和12年に人工採卵による発眼卵2億粒をふ化放流したのが始まりで、この事業は途中中止した年もあったが、昭和54年まで続けられた。アユ天然産卵場造成は、昭和15年頃から始められており、現在も10万 m^2 （7河川）程度の造成規模で実施している。昭和35年にはアユ産卵主要河川へ親アユの放流が始められ、その年に864kg放流される。この事業にあつては、途中一度も中止されることもなく実施され、その放流数量も昭和50年代には20 t 前後までに増やされ、アユ資源の維持増大に欠かせない最重要な事業である。しかしながら、天然遡上親アユはもとより、天然河川を利用した親アユ放流方法も琵琶湖開発事業に伴う湖水位の変動によって産卵場を喪失させ、アユ資源に大きな影響を及ぼすことが予測されることから、これに対応するため琵琶湖総合開発事業の一環

として、湖西・湖北地区にそれぞれ人工河川が造成されて、昭和56年から稼働し始め現在では増殖事業の基地となっている。

昭和59年の人工河川における増殖事業量は、親アユ放流量が23 t、流下仔アユ数に対して36億尾であり、これは同年の天然河川の22億尾と比較すると1.6倍、天然河川の平均値52億尾とでは0.7倍であった。なお、人工河川の利用は1シーズン3回転することが可能であり、効果目標量は流下仔アユ数にして70億尾とされている。このように資源添加量としては、大きな効果を得られるとともに、人工河川から流下したふ化仔アユは湖に広く分散し、アユ資源の増殖対策に人工河川による自然産卵自然ふ化方式の有効性が認められている。

ここに、琵琶湖産アユ種苗の現状と増殖対策の経過について、昭和60年度、全国湖沼河川養殖研究会（第58回）において、話題提供者として参加する機会に取まとめたので、その概要を報告し参考に供したい。

湖産アユ種苗の現状

(1) 漁獲量の経年変化

湖産アユの漁獲量の経年変化（農林統計資料）は、図1に示した。

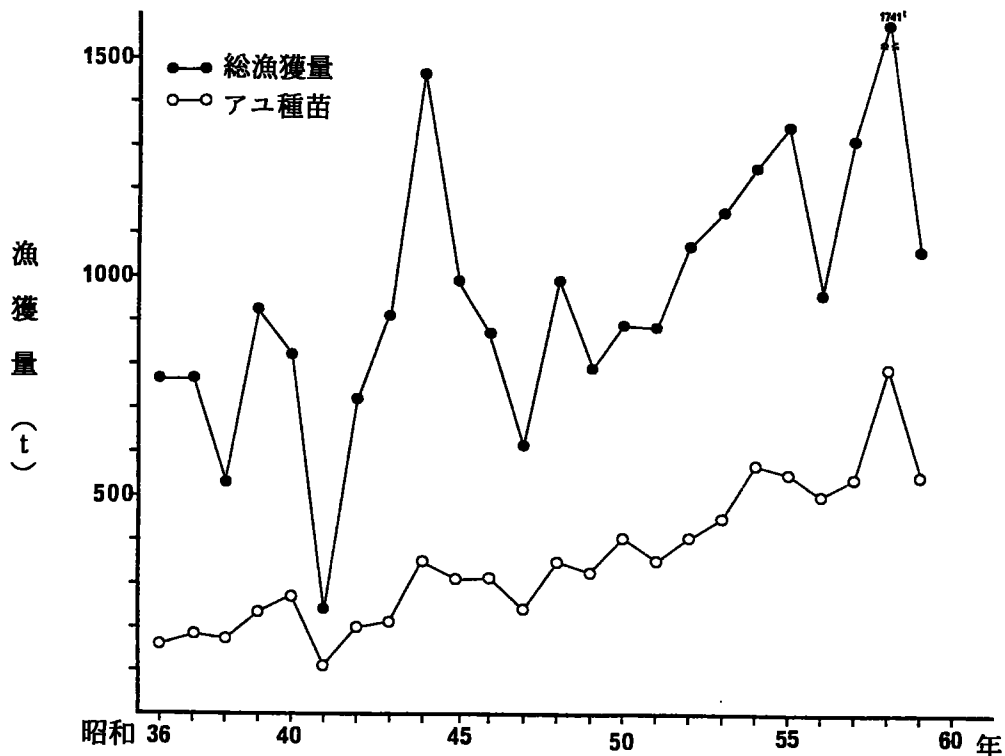


図1 総漁獲量とアユ種苗供給量の経年変化

湖産アユの総漁獲量（アユ種苗と鮮魚を含めた量）は、最近5年間の昭和55年～59年までの平均が1,281 tで、これは昭和36年～40年までの平均761 tの1.7倍である。また、昭和50年～54年までの平均1,048 tの1.2倍と伸びている。この伸びの要因としては、産卵保護水面の設定、増殖事業の増強、漁具の発達、漁獲努力等が考えられる。

このように総漁獲量が伸びた中でアユ種苗の供給量については、昭和55年～59年までの平均が584 tで、これは昭和36年～40年までの平均205 tの2.8倍で、昭和50年～54年までの平均435 tの1.3倍とアユ種苗の供給量が大きく伸びている。

総漁獲量に対するアユ種苗供給量の占める割合は、昭和36年～40年までの平均では27%であったものが、昭和50年～54年までの平均が42%、昭和55年～59年までの平均が46%と近年では総漁獲量の半数近くまで占めている。

(2) 漁具別漁獲量

漁具別漁獲量の経年変化は、図2に示した。

アユを採捕する漁具としては、アユ種苗を主目的とするエリ、ヤナ、四ツ手網、追さで網、沖曳網の5漁具と鮮魚を主目的とする刺し網、地曳網、沖すくい網、投網の4漁具の計9漁具がある。この内遡上アユのみを採捕する漁具は、ヤナと四ツ手網である。本報では、四ツ手網で採捕された量をヤナに含めて処理する。

昭和55年～59年の5年間の平均漁獲量は、エリの494 tが最も多く、これに次ぐものは沖すくい網の299 tで、以下ヤナ（四ツ手網を含む）の171 t、追さで網の110 t、刺し網の97 t、地曳網の56 t、沖曳網の50 t、投網の3

tの順である。この内、エリの494 tとヤナの171 tを比較すると、エリが約3倍となるが、昭和36年～40年までの平均漁獲量では、エリはヤナの0.56と逆であった。

エリの漁獲量は、年変動しながらも増加の傾向にある。しかし、他の漁具については、年によって大きく変動しているものもあるが、この10年間の推移からは増の傾向はみられず横ばいである。ただ沖曳網の漁獲量は、昭和55年に大きく伸びており、その後横ばいである。これは、昭和55年よりアユを主目的として漁獲し、アユ種苗の供給を始めたためである。昭和54年以前は、他の魚種を目的として操業した時に混獲された量である。

(3) 漁具間の漁獲関係

漁具間の漁獲関係は、図3に示したヤナとエリとでは負の相関にあって、エリの漁獲量が500 t前後の年と300 t前後の年に分かれている。エリが500 tの年にはヤナが100 t前後の年となり、エリが300 tの年はヤナが200 t前後になる傾向がみられる。ヤナと追さで網の関係を図4、ヤナと地曳網の関係を図5、ヤナと沖すくい網の関係を図6に示したが、いずれも正の相関の傾向がみられている。

このようなことから、エリの漁獲量が高い年には、他の漁具の漁獲量が伸びなやむ傾向にある。

(4) 水域別漁具間の漁獲関係

ヤナと南部のエリとの漁獲関係を図7、ヤナと北部のエリとの漁獲関係を図8に示した。

ヤナと南部のエリとの漁獲関係は、負の相関にあり、ヤナと北部のエリとの漁獲関係は、正の相関にある。よって、南部水域と北部水域との間には、負の相関の傾向にある。

(5) アユ種苗の漁具別供給量の経年変化

アユ種苗の漁具別供給量の経年変化を図9に示した。

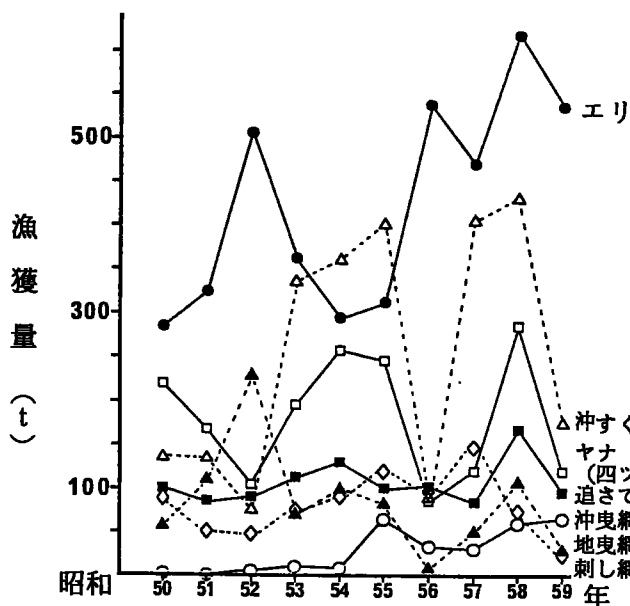


図2 漁具別漁獲量の経年変化

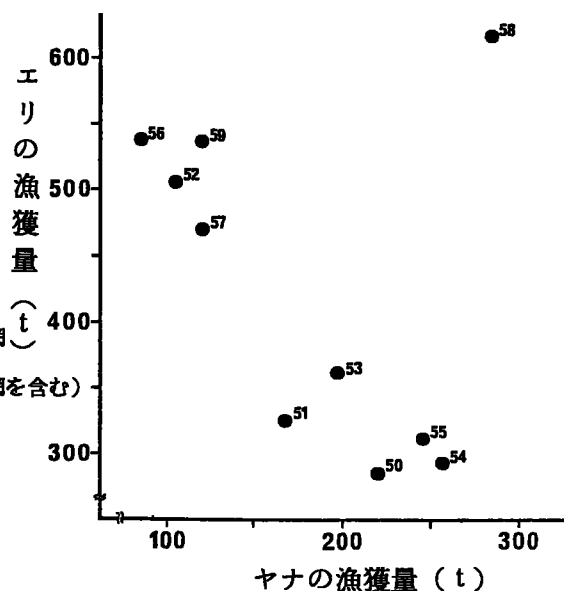


図3 ヤナとエリの漁獲関係

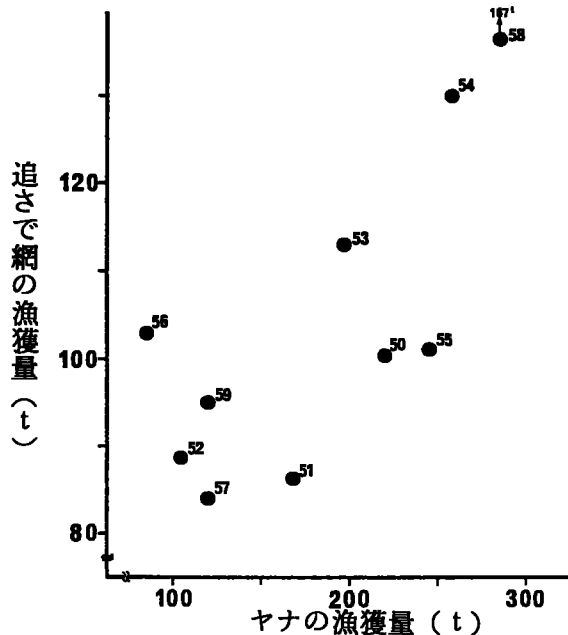


図4 ヤナと追さで網の漁獲関係

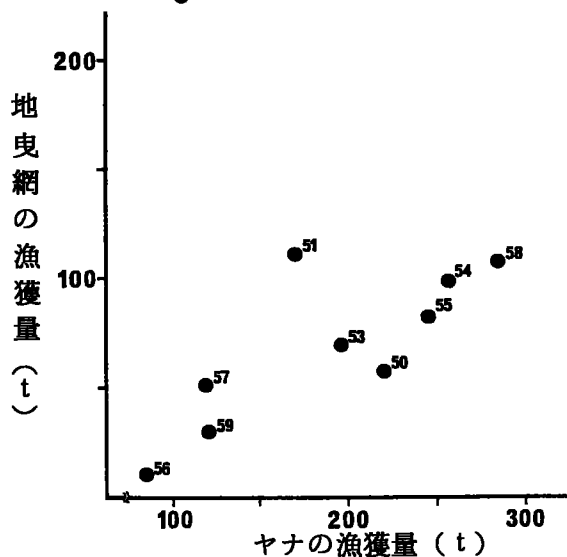


図5 ヤナと地曳網の漁獲関係

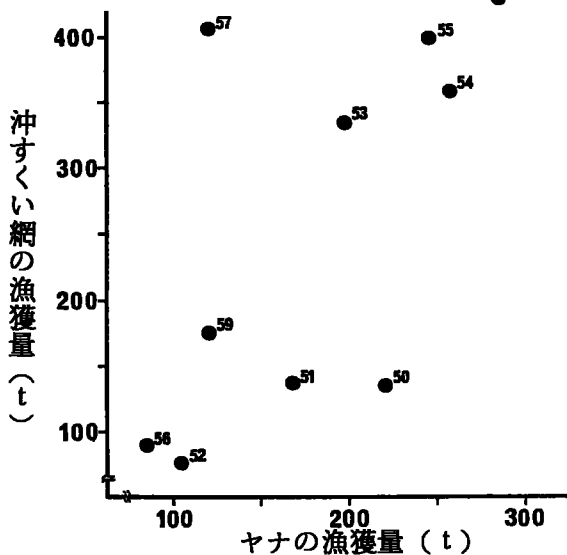


図6 ヤナと沖すくい網の漁獲関係

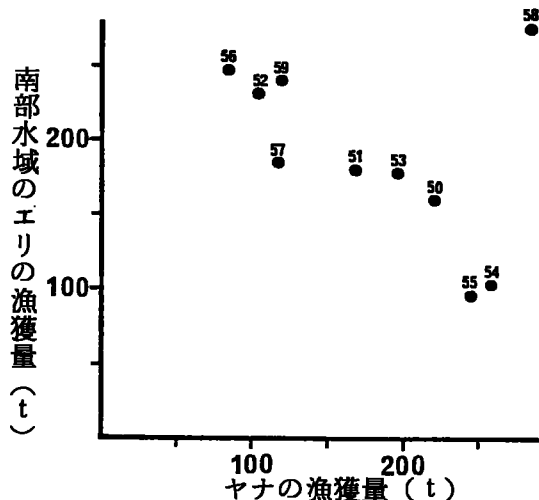


図7 ヤナと南部水域のエリとの関係

ヤナ漁の主要河川は、舟木崎～彦根間以北、南部水域は、舟木崎～中中間以南

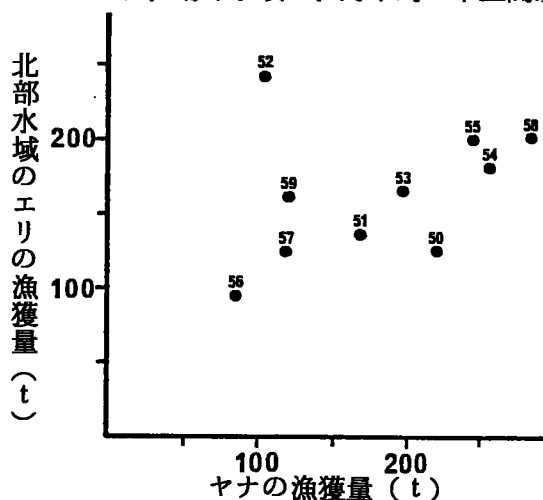


図8 ヤナと北部水域のエリとの関係

ヤナ漁の主要河川は、舟木崎～彦根間以北
北部水域は、舟木崎～彦根間以北

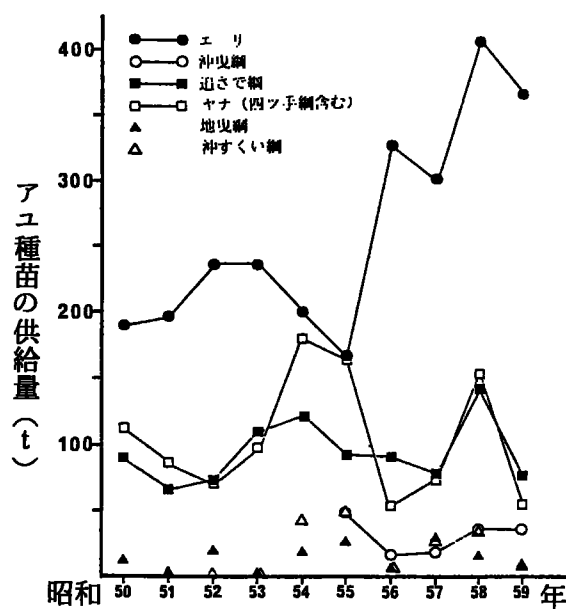


図9 アユ種苗の漁具別供給量の経年変化

エリの供給量は昭和55年以前では200 t 前後であったものが、昭和56年以降では300～400 t と1.5～2 倍に増大している。

ヤナ、追さで網については、変動があるものの100 t 前後で推移している。

沖曳網は、アユ種苗を目的として漁獲を始めた昭和55年のその年には49 t が供給された。しかし、翌年の56年より操業期間、漁獲量等の規制が加えられたために、26 t 前後に減少している。

(6) アユ種苗の月別供給量の変化

アユ種苗の月別供給量の変化は、昭和50年～59年までの10年間を昭和50年～52年までと昭和53年～55年までと昭和56年～59年までの3つに分けてそれぞれの期間の平均値をもって比較したものを図10に示した。

12月～2月までの間に供給した量は、昭和50年～52年までの平均が1.5 t、昭和53年～55年までの平均が7.7 t、昭和56年～59年までの平均が87.1 t と大きく供給量が伸びている。以前において、87.1 t の供給量に達するのは4月で、近年ではほぼ2月間早い供給となっている。また、昭和56年～59年までの2月の平均供給量46.5 t は、昭和53年～55年までの3月の平均供給量34.1 t、昭和50年～52年までの4月の平均供給量49.5 t に匹敵する量である。5月と6月に供給する量は、3区文の年とも約300 t と供給量に変動がみられない。しかし、今後さらに早期の漁獲強度が強くなると早期の供給量がより増大して、5月以降のアユ種苗の供給が不安定化することが考えられる。

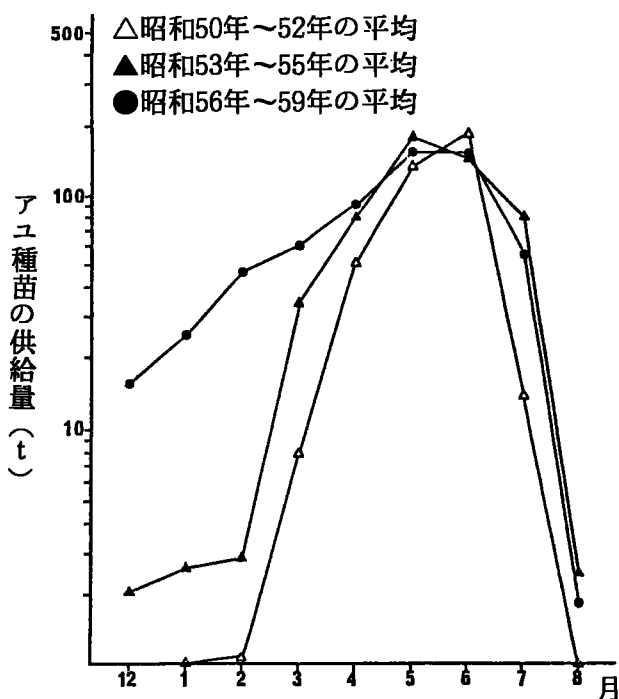


図10 アユ種苗の月別供給量の変化

(7) アユ種苗の漁具別月別供給量の変化

エリの月別供給量は、図11に示したように昭和50年～52年までの平均では、12月が全くなく、1月が0.5 t、2月が1 t、3月が6 t で3月より供給量が増加し始めている。それが昭和53年～55年までの平均では、12月が2 t、1月が2.7 t、2月が2 t、3月が8 t とアユの漁獲が解禁となる12月より供給がみられるようになり、早期供給がこのころより活発化し始めた。その量も昭和56年～59年までの平均では、12月は14 t、1月が21 t、2月が28 t、3月が46 t と大きく伸びた。

これは、近年、早期のエリの漁獲努力が強くなったことと、簀エリから網エリに切り替わったためである。

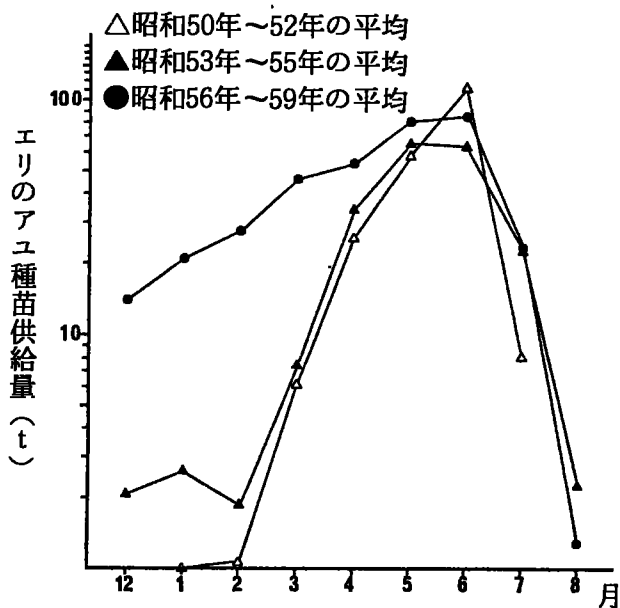


図11 エリの月別のアユ種苗供給量の変化

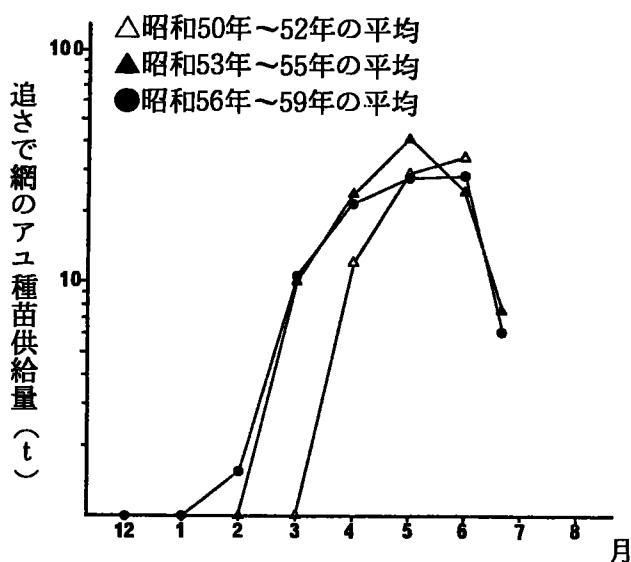


図12 追さで網の月別のアユ種苗供給量の変化

追さで網の月別供給量は、図12に示したように昭和50年～52年までの平均では、2月が全くなく、3月が1t、4月が12tで4月より供給が活発化した。それが昭和53年～55年までの平均と昭和56年～59年までの平均では、2月に供給がみられ、3月より供給が活発になっている。このように追さで網についても、近年漁獲時期が早くなったために、1ヶ月早く供給が活発となった。

ヤナ（ヤナ）の月別供給量は、図13に示したように、それぞれの年間の平均とも、立ち上がる傾向に差がなくほぼ同様に、3月に1t程度であったものが4月には約16tになり、4月から供給が活発となるのは変わっていない。これはヤナ漁法そのものが遡上してきたものを待って採捕するということから、漁獲努力が一定しているからと考えられる。しかし、月別の漁獲傾向には大差がみられないが年間の漁獲量においては、昭和53年から55年の間の平均が148tであったものが昭和56年から59年の間の平均が84tと減少している。

沖曳網（沖曳網）の月別供給量は、図14に示したように、この漁法でアユ種苗供給の始まった昭和55年の年には3月が47tとピーク月になり、年間供給量が49tであった。それが昭和56年以降は、2月にピークとなり、その量も12～25tの範囲で、年間供給量でも16～36tの範囲で減少している。これは漁期、漁獲量に規制を受けたためである。

このように、湖中で採捕する漁具でのアユ種苗は、近年供給時期が早期化するとともに、その量が急増し、大きく変化して推移している。一方遡上アユ種苗は、供給時期の傾向に変化がみられないものの、年間供給量に減

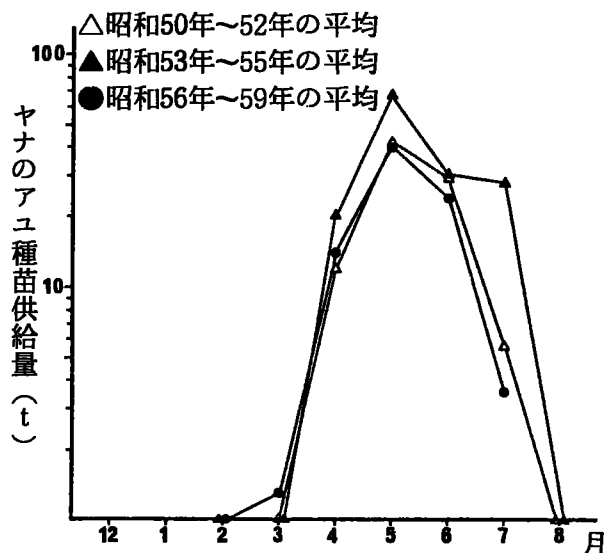


図13 ヤナの月別のアユ種苗供給量の変化

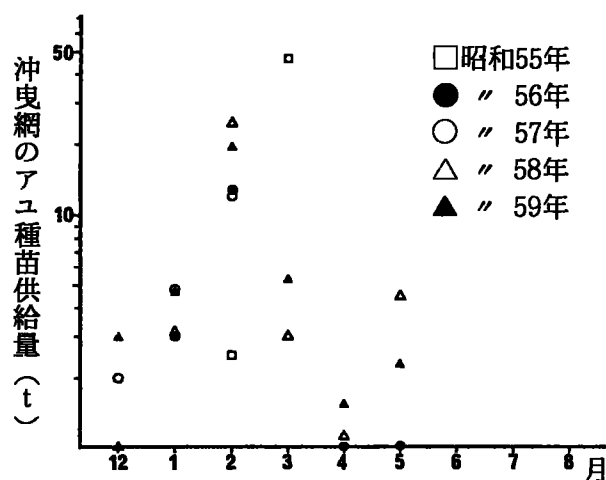


図14 沖曳網の月別のアユ種苗供給量の変化

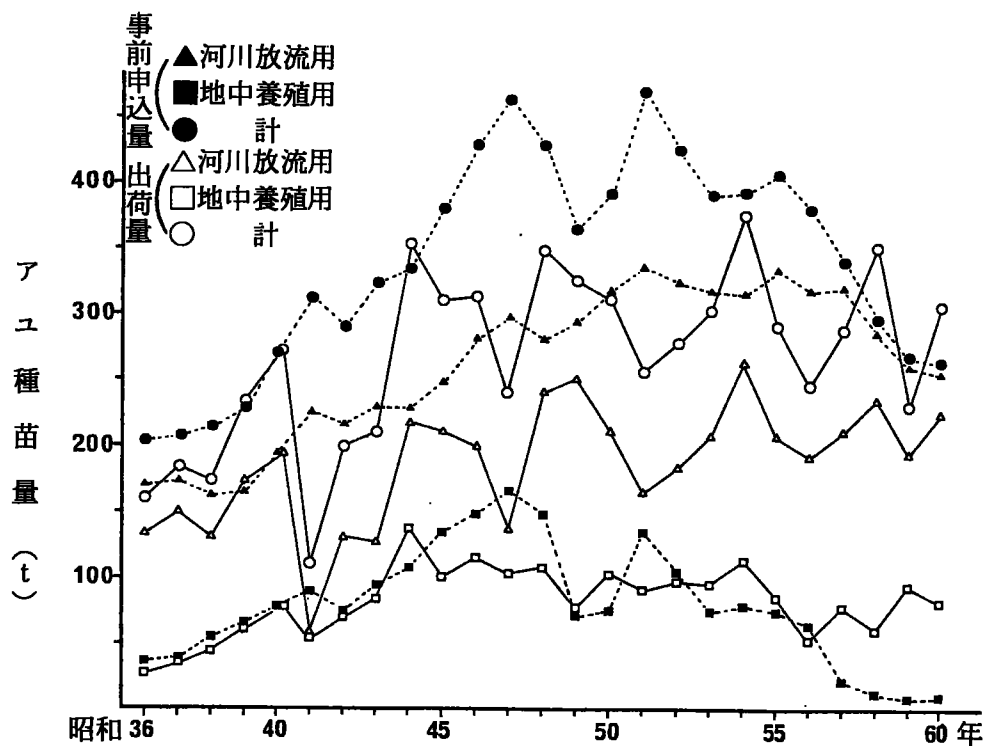


図15 アユ種苗の需給状況（鮎苗漁連資料）

少の傾向がみられる。この傾向は、今後資源管理のうえで課題となるものである。

(8) アユ種苗の需給状況

アユ種苗の需給状況は、図15に示した。

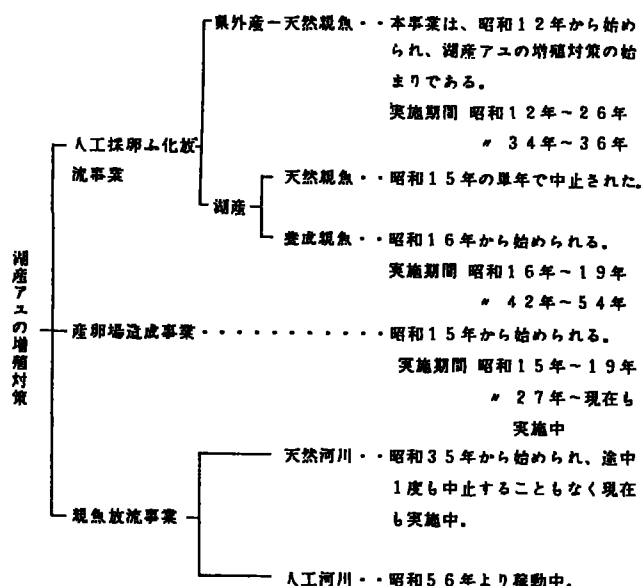
滋賀県鮎苗漁業協同組合連合会の資料によるアユ種苗の需給状況は、事前申し込み量の計では昭和36年に206tであったものが、昭和51年には469tと2.3倍にも伸びた。その後は減少して、昭和60年には263tになった。これは、他の種苗での手立て容易となったためである。しかし、鮎苗漁連経由の出荷量については、300t前後で横ばいに推移している。

池中養殖用種苗の事前申し込み量が近年大きく下回ったことは、漁具の改良等によって、河川放流用種苗として適しない氷魚体型の漁獲量が増大し、養殖業者が何時でも入荷出来る状態等にあるので、申し込みを避けていることからだと考えられる。しかし、河川放流用の申し込み量は減少しているものの、出荷量を上回っている。これは、湖産アユの大型種苗(4g前後)が友釣り用種苗として最も優良であると、全国の河川漁協の多くに認識されているからだと考えられる。なお、大型種苗が河川放流適期に安定的な供給が十分に計られるならば、その申し込み量ならびに出荷量は増大するものと思われる。

湖産アユの増殖対策

(1) 増殖対策の経過

滋賀県では、アユ種苗供給の円滑化を期するために、古くから湖産アユの増殖対策を行っている。その経過の概要は次のとおりである。



(注) 昭和19年には、姉川外3河川に特設産卵場を造成し親魚を放流する。

湖産アユの増殖対策としては、人工採卵ふ化放流事業と産卵場造成事業と親魚放流事業の3事業が古くから行われ、現在では産卵場造成事業と親魚放流事業の2事業を行っている。

人工採卵ふ化放流事業は、県外産の天然親魚、湖産の天然親魚、湖産の養成親魚の3親魚が用いられた。

県外産の天然親魚は、昭和12年に岐阜県長良川で人工受粒された卵2億粒を購入して、湖中に筏を浮かべてふ化放流を行ったのが、湖産アユの増殖対策の始まりである。この事業は、昭和12年～26年、34年～36年までの18年間実施され、この間の事業量が1シーズン2,340万粒～94,300万粒の範囲で平均26,620万粒であった。これらの購入卵の産地は、岐阜県の長良川・木曾川・揖斐川、愛知県の豊川・木曾川、三重県の宮川である。

湖産天然親魚を用いて実施したのは、昭和15年のみである。この時の事業は、河川で採捕した親魚から採卵し、知内のビワマスのふ化場に収容して、ふ化仔魚で放流した。その量は、350万尾であった。

湖産養成親魚を用いていたのは、昭和16年～19年までと、昭和42年～54年までの間の17年間で、この間の平均事業量は14,000万粒であった。

産卵場造成事業は、昭和15年から始められて19年までの5年間実施、その後昭和26年まで中止したが、昭和27年以降は一度も中止せずに実施している。この事業量は、初年度の昭和15年が1万8千㎡で、現在では拡大されて10万㎡前後である。なお、耕耘方法は、昭和31年までは人力・畜力による河床耕耘であった。しかし、昭和31年9月に犬上川・姉川において、農耕用耕耘機を改造したものをもって河床耕耘試験を実施し実用化の見通しを得る。したがって、昭和32年度からは全事業量が耕耘機をもって実施されるようになった。なお、昭和55年からはブルドーザーに切り替えられて現在に至っている。

親魚放流事業には、天然河川と人工河川を利用する2法がある。

天然河川を利用した事業は、昭和35年から始まり途中一度も中止することなく、現在も産卵場造成事業と併せて実施している。この事業量は、初年度の昭和35年に863kgであったものが、昭和55年には17.5tと20倍にもなった。しかし、人工河川を利用し始めた昭和56年以降は、6t程度の放流量になる。この事業は、アユ資源の維持増大に欠かせない最重要な事業である。しかしながら、天然河川を利用した親魚放流方法も琵琶湖開発事業に伴う湖水位の変動(−1.5m)が産卵場を喪失させて、アユ資源に大きな影響を及ぼすことが予測されることから、これに対応するため琵琶湖総合開発事業の一環として、湖北(姉川)・湖西(安曇川)地区に、それぞれ人工河川が造成されて、昭和56年から稼働し始め、現在で

は増殖事業の基地となっている。

(2) 人工河川の施設概要

姉川人工河川の施設は、産卵床水路の延長193mで巾が3～6m、そこへ砂利(10～30mm)を20cmの厚みで敷き、その有効産卵床面積が800㎡である。産卵床水路の下流部に天然親魚の遡上水路として、延長26m、巾6mの水路が設置されている。この遡上水路の上流部にヤナが設置され、そこで採捕した親アユは産卵床へ運び産卵をさせる。親魚養成池として、円型水槽100㎡が15面ある。これらの揚水は、琵琶湖からの逆水で水深20m層の冷水(10～15℃)と5m層の温水(15～25℃)の2系統が導水できるようになっている。この導水管には、それぞれ水量調整バルブがあって混合槽において適水温に調整して利用できるようになっている。

安曇川人工河川の施設の概要は、産卵床水路の延長が653mで巾が7.3m、そこへ姉川と同様砂利を20cmの厚みで敷き、その有効産卵床面積が4,770㎡である。遡上水路として、延長123m、巾8mの水路が設置されている。親魚養成池として、円型水槽100㎡が3面あり、これらの揚水施設は姉川と同様である。

姉川人工河川の施設概要

東浪井越び町南浜

項 目	内 容
1.産卵床水路	延長193m、巾3.0～6.0m、高さ0.3m、勾配1/500、敷砂利0.20m
2.遡上水路	延長26m、巾6.0m、複断面形式、コンクリートマット張
3.親魚養成池	円型水槽・直径11.3m、高さ1.4m、100㎡/面×15面
4.揚水施設	(産卵床水路) 斜流渦巻ポンプ0.092㎡/S(φ250%)4台 (親魚養成池) 潜脱式水中ポンプ0.188㎡/S(φ300%)3台 高圧受電6,600V、自家発電設備200kVA (内1台予備)
5.導水管	(産卵床水路) 管径・温水、冷水用各φ700% 延長・温水用106m、冷水用251m (親魚養成池) 管径・温水用φ600%、冷水用φ700% 延長・温水用91m、冷水用172m
6.吸水槽	延長13.9m、巾3.6～4.3m、高さ6.2～6.8m
7.ヤナ施設	アンドンヤナ方式
8.除塵設備	ネット式ロータリー除塵機、巾3.0m、高さ2.0m
9.調 理 室	60.0㎡
10.管 理 棟	45.3㎡
11.電 気 室	78.8㎡
12.乾 燥 室	47.9㎡
13.車 庫	98.0㎡

安曇川人工河川の施設概要

高島郡安曇川町北舟木

項 目	内 容
1.産卵床水路	延長653m、巾7.3m、高さ1.0m、勾配1/700、敷砂利0.20m
2.遡上水路	延長123m、巾8.0m、複断面形式、コンクリートマット張
3.親魚養成池	円型水槽・直径11.3m、高さ1.4m、100㎡/面×3面
4.揚水施設	潜脱式水中ポンプ0.40～0.50㎡/S(φ500%)3台(内1台予備) " 0.075㎡/S (φ200%)2台(内1台予備) 高圧受電6,600V、自家発電設備200kVA
5.導水管	管径・温水用φ800%、冷水用φ900% 延長・温水用170m、冷水用285m
6.吸水槽	延長20.2m、巾4.7～9.5m、高さ6.6m
7.ヤナ施設	カットリヤナ方式
8.除塵設備	ネット式ロータリー除塵機、巾3.0m、高さ2.0m
9.バイパス水路	延長666m、巾1.0m、高さ1.2m
10.管 理 棟	45.3㎡
11.電 気 室	35.3㎡
12.乾 燥 室	54.6㎡
13.車 庫	140.0㎡

姉川・安曇川人工河川の併せた親魚養成池18面で養成される親魚量は、20t前後で電照による成熟コントロールをして産卵床水路へ放流する。

(3) 最近における増殖事業量

最近における流下仔アユの状況を図16に示した。

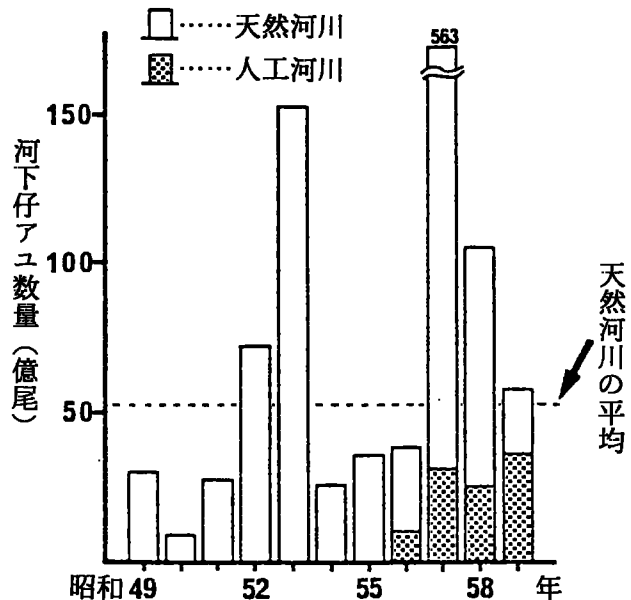


図16 流下仔アユの状況

増殖事業量は、流下仔アユ数で昭和56年が10億尾、57年が31億尾、58年が25億尾、59年が36億尾であった。昭和57年～59年までの3年間の平均値が31億尾で、これは天然河川の平均値52億尾の60%に値する。天然河川の低いレベル年の7年間の平均値26億尾と比較すると1.2倍にもなる。なお、人工河川の利用は、1シーズン3回転することが可能であり、効果目標数量は70億尾とされている。

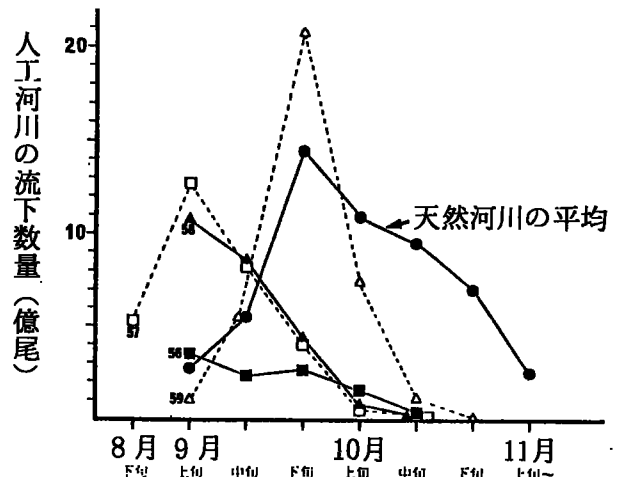


図17 仔アユの流下傾向

このよう資源添加量としては、大きな効果が得られるとともに、人工河川から流下したふ化仔アユは湖に広く分散し、アユ資源の増殖対策に人工河川による自然産卵・自然ふ化方式の有効性が認められている。

人工河川から流下した仔アユの流下傾向を図 17 に示した。

今後の課題としては、流下仔アユの添加時期と翌年の時期別・漁具別漁獲量等の関係を明らかにし、増殖事業の一層の効率化をはかるとともにアユ資源を人為的に管理することが必要であり、それによって、より一層アユ種苗需給の円滑化が期待される。