

# 昭和 61 年度江川アユ生息環境調査報告

後藤悦郎・山根恭道・川島隆寿

江川では58年7月の集中豪雨により大きな被害を受けた。以後支流を中心に災害復旧工事及び河川改修工事が急ピッチで行なわれ現在に至っている。一方、江川の最重要魚種であるアユは昭和58年まで200～500トン漁獲量があったものが昭和59年45トン、昭和60年5トンと激減、昭和61年は100トン程度とやや回復したものの依然として不漁状態が続いている。そのため、何故アユが不漁となったのか、土木工事(特に泥濁水)との因果関係はあるのか昭和59年より調査して来た所である。しかし、昭和58年以前の江川に関する調査資料がほとんど無く、水害前後の状況を比較出来ないこと、アユの生活史は海も含まれるのでそれを含めた広範な調査を必要とすることにより困難を極めている。今年度は昭和59、60年度に実施した基礎調査の継続に加えて2～3の調査、実験を行なったので報告する。

## 1. 環境調査

昭和59年度より実施している調査を継続し、江川の環境、アユの成長などの基礎データを得るために行なった。また、今年度は遡上稚アユの実態を把握することを目的に河口より約56km上流にある浜原ダムに付随する魚道で観察した。

### イ. 基礎調査

## 調 査 方 法

### ○ 調査月日

昭和61年4月22日～4月23日(増水により底生生物と一部採石出来ず)

- ” 5月26日～5月27日
- ” 6月9日～6月10日
- ” 8月18日～8月19日
- ” 9月11日～9月12日
- ” 10月20日～10月21日
- ” 11月17日～11月18日

ただし、クロロフィルa量は9月16日、10月23日、藻類再生産量は6月9日～6月12日、10月21日～10月23日に実施した。

### ○ 調査地点

図1、表1に示した。ただし、クロロフィルa量と藻類再生産量St. 3, 4, 10, 18, 底生生物はSt. 1, 4, 8, 9, 13, 17, 18, 19で実施した。

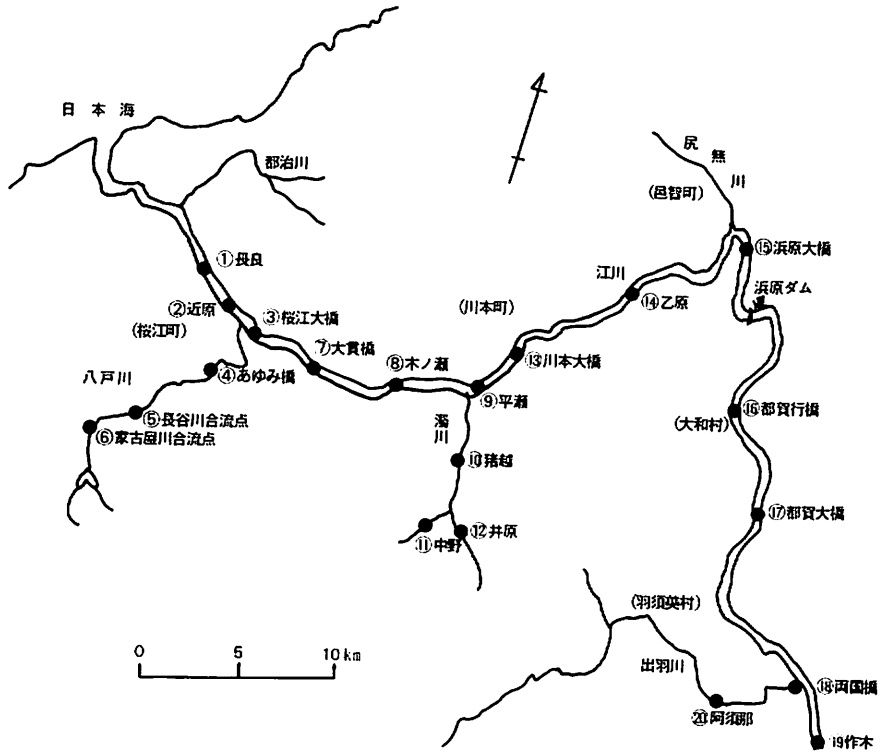


図1 調査地点

表1 調査地点

調査地点	河川内の位置	試料採取位置	備考
1. 長良	本流右岸	平瀬 淵	底生生物
2. 近原	本流左岸	平瀬 早瀬	
3. 桜江大橋	本流左岸	平瀬 早瀬	クロロフィル量, 藻類再生産量
4. あゆみ橋	八戸川左岸	平瀬	底生生物, クロロフィル量, 藻類再生産量
5. 長谷川合流点	八戸川支流長谷川	淵	
6. 家古屋川合流点	八戸川支流家古屋川	淵	
7. 大貫橋	本流左岸	平瀬 淵	
8. 木ノ瀬	本流左岸	平瀬 早瀬	底生生物
9. 平瀬	本流右岸	平瀬 早瀬	底生生物
10. 瀬越	濁川	平瀬	クロロフィル量, 藻類再生産量
11. 中野	濁川支流茅場川	平瀬	
12. 井原	濁川支流井原川	平瀬	
13. 川本大橋	本流右岸	平瀬 淵	底生生物
14. 乙原	本流左岸	平瀬 早瀬	
15. 浜原大橋	本流右岸	淵	
16. 都賀行橋	本流左岸	淵	
17. 都賀大橋	本流左岸	平瀬	底生生物
18. 両国橋	出羽川右岸	平瀬	底生生物, クロロフィル量, 藻類再生産量
19. 作木	本流右岸 (広島県)	平瀬	底生生物
20. 阿須那	出羽川左岸	早瀬	

## ○調査項目

水温、pH、透視度、SS、流速、水色、石への砂泥付着状況、アユのハマアト、石の付着物の沈澱量、湿重量、乾重量および灼熱残渣量、底生生物、アユの全長、体長、体重、肥満度、内臓除去重量、内臓重量比、胃内容の湿重量、乾重量、灰分量、検鏡砂泥量、砂粒量および胃内容藻類組成、生殖腺重量、熟度指数、性については前年度と同一の方法で調査した。クロロフィルa量と藻類再生産量の測定は次の方法によった。

クロロフィルa量…100cm<sup>3</sup>の付着藻類に1mlの炭酸マグネシウム懸濁液を加えグラスファイバーフィルターで吸引濾過した。試料のついた部分を乳鉢に入れ90%アセトンを加えていただき、それで洗いながら沈澱管にとり3,000rpmで5分間遠心分離、分光光度計で吸光度を測定した。波長は750、665、645、630nmで、665、645、630nmの値から750nmの値を引いたものをD<sub>665</sub>、D<sub>645</sub>、D<sub>630</sub>、抽出に要した90%アセトンをAmlとし次式で求めた。

$$\text{クロロフィルa} (\mu\text{g}) = A \times (11.6D_{665} - 1.31D_{645} - 0.14D_{630})$$

藻類再生産量………100cm<sup>3</sup>の付着物を一度清掃後3日後に採集、24時間沈澱量、湿重量、乾重量、灼熱残渣量を求めた。

魚体測定用のアユは4月から11月まで毎月江川で投網、刺網、釣により採捕した他、比較のため9月に高津川、神戸川の下流の平瀬で投網により採集した。

## 結 果 及 び 考 察

水質、石の付着物の状況、底生生物の調査結果を付表1～10に示した。

### 透視度、SS

4月は降雨による増水や、支流の工事による濁水により高いSSの所が多かった。特に八戸川のSt.6は透視度8cm、SS103.0ppmと11月までの測定値の最高を示した。本流でもSt.2、8、9、13、17、19など上流から下流にかけて軒並み高く、St.8は51.7ppmと本流での11月までの最高であった。

5月以降では本流、支流とも大体透視度50cm以上、SS10ppm以下であった。また、昨年、一昨年では数百ppmの泥濁水が流下している地点が何カ所があったが、今年度は認められなかった。

本流12に定点の月別SS平均値は4月20.0ppm、5月6.7ppm、6月2.1ppm、8月5.9ppm、9月4.3ppm、10月3.1ppm、11月4.2ppmで4月を除くと2.1～6.7ppmの範囲であった。

砂泥の付着がひどい所は当然淵が多く、本流ではSt.13、16、支流ではSt.5、6などがひどかった。一方、平瀬では本流のSt.17が汚れていることが多かったが、トロに近い平瀬のため流速がゆるく砂泥が沈積しやすいためであろう。

## 石への砂泥付着状況

一〜卅の4段階に分けているが、最もひどい卅と所をひろくと4月St.18、5月St.5、6、16、6月St.6、13、16、17、8月St.6、13、17、9月St.6、7、13、16、10月St.5、6、13、16、17、11月St.5、6、7、13、15、16tがあった。

砂泥の付着がひどい所は当然淵が多く、本流ではSt.13、16、支流ではSt.5、6などがひどかった。一方、平瀬では本流のSt.17が汚れていることが多かったが、トロに近い平瀬のため流速がゆるく砂泥が沈積しやすいためであろう。

## 沈 澱 量

本流12定点を月別に早瀬、平瀬、淵に分けて平均を出すと次のようになる(単位はCC)。

早瀬(5〜6定点) … 4月7.3、5月4.3、6月104.8、8月24.0、9月44.8、10月19.2、11月40.2

平瀬(10定点) …… 4月11.3、5月12.3、6月78.3、8月28.7、9月28.1、10月22.9、11月26.0

淵(4〜5定点) …… 4月なし、5月10.0、6月39.0、8月16.6、9月21.4、10月16.6、11月22.2

最も変動したのが早瀬で最低が5月の4.2cc、最高が6月の104.8ccで、以後11月までも20ccから40cc程度の範囲で増減を繰り返した。

次に、変動範囲が大きかったのが平瀬で4月に11.3ccと最低を示した後、6月に急増し78.3cc、それ以後11月までは20cc台で安定していた。

淵は変動幅が最も少なく、最低が5月の10.0cc、最高が6月の39.0ccで以後11月までは20cc前後で安定していた。

早瀬、平瀬の砂泥付着状況は少ないのに沈澱量が多いのは藻類繁殖のためで、6月に最もその量が多かったことを示している。淵も同じ6月に最高であったが、砂泥付着量も多く、それに藻類の繁殖が多少プラスしているものと思われる。

## アユのハミアト

4月下旬にはどこにも認められなかったが、5月下旬になると所々で散見され本流のSt.2、14ではよく見られた。

6月上旬に入るとアユが例年生息する所ではほとんど認められた。特に多い所としてはSt.10、14、18、19があげられる。St.18、19は浜原ダムの上流で広島県境付近であるがこの頃までには人口種苗の放流が完了しているのでそのハミアトの可能性もある。

8月、9月は本流の中流、下流部を中心に多く認められた。浜原ダムより上流で多い所はSt.18であった。広島県側のSt.19にもあったが多いたとは言えない。

10月になると本流のSt.2、3を中心とした下流部に多く認められた。浜原ダムより上流でもあったが数は少なくなった。最終の11月中旬の調査ではどの定点にも全く認められなかった。

全般的に漁獲量が5トン程度と最低であった昨年度と比較するとかなり多く認められ資源の回復がうかがえる。

## 石の付着物

湿重量、乾重量、灼熱残渣量、灰分量の本流12定点における月別平均値を算出する以下のとおりである。(単位は灰分のみ%, 他はg)

湿重量……4月1.97, 5月0.83, 6月1.87, 8月1.14, 9月2.06, 10月3.71, 11月4.33で全月平均は2.27

乾重量……4月0.68, 5月0.40, 6月0.72, 8月0.59, 9月0.88, 10月2.31, 11月1.93で全月平均は1.07

灼熱残渣量…4月0.38, 5月0.28, 6月0.45, 8月0.33, 9月0.71, 10月0.98, 11月1.12で全月平均は0.61

灰分量……4月45.5, 5月43.3, 6月49.9, 8月48.3, 9月53.5, 10月50.7, 11月52.5で全月平均は54.2

湿重量, 乾重量, 灼熱残渣量は5月に最低を示した後徐々に増加し, 11月に最も高い値となった。沈澱量が最も高かった6月は3者とも特に高いとは言えず, 沈澱量との相関は認められない。

灰分量は43.3~53.5%の範囲であり差はないが, 期間の前半より後半のほうが若干高い傾向があった。河床別の全月平均値は早瀬40.1%, 平瀬51.9%, 淵59.9%でこの順に灰分量は高くなった。平均値ではあまり差がないが, 個々の定点別に見るとかなりのバラツキが見られた。成分組成がそれぞれかなり異なると思われ, 今後その組成を調査する必要がある。

湿重量, 乾重量, 灼熱残渣量について本流の河床型別に全月平均値を計算すると次のようになる。  
湿重量…早瀬1.56g, 平瀬1.79g, 淵4.44g, 乾重量…早瀬0.51g, 平瀬0.76g, 淵2.81g, 灼熱残渣量…早瀬0.21g, 平瀬0.47g, 淵1.54gで何れも早瀬<平瀬<淵であった。また, 湿重量から乾重量, 湿重量から灼熱残渣量への重量減少率を見ると早瀬では67%, 87%, 平瀬では58%, 74%, 淵では37%, 65%で早瀬>平瀬>淵であった。

## 藻類再生産量, クロロフィルa量

藻類再生産量, クロロフィルa量は全くきれいな石が3日後にどうなるかを見たもので, 本流と支流の八戸川, 濁川, 出羽川の早瀬, 平瀬, 淵について調査した。河床型別に1日でどのくらい増加するかを平均値で見ると次のとおりである。

沈澱量…早瀬5.4cc, 平瀬3.0cc, 淵6.3cc, 湿重量…早瀬0.17g, 平瀬0.12g, 淵0.34g

乾重量…早瀬0.05g, 平瀬0.05g, 淵0.20g, 残渣量…早瀬0.02g, 平瀬0.01g, 淵0.15g

クロロフィルa量…早瀬197.3 $\mu$ g, 平瀬248.2 $\mu$ g, 淵116.1 $\mu$ g

さらに, 河床別の灰分量と灼熱残渣量に対するクロロフィルa量の割合は次のようであった。  
灰分量…早瀬33.1%, 平瀬30.3%, 淵73.6%, クロロフィルa量%…早瀬2.14%, 平瀬2.18%, 淵0.12%

沈澱量は淵が一番高く, 次いで早瀬がそれより若干少なく, さらにそれより平瀬が少なかった。

しかし、湿重量、乾重量、灼熱残渣量では早瀬と平瀬が同程度で淵が最も高く、重さの減少率では逆に淵が最も少なく、早瀬と平瀬は同程度であった。

クロロフィルa量の増殖量は淵が最も少なかった。従って、淵は早瀬や平瀬よりも早く付着物が付くが、藻類の割合は少なく砂泥の割合が多いと言える。また、淵は灼熱残渣量に対するクロロフィルa量の割合が早瀬、平瀬に比較して著しく少ないことや、灰分量が著しく高いこともこれを裏付けている。

清掃してから3日後の灰分量と(付表9)、石の付着物調査時のものを(付表8)平均値と比較すると、早瀬、平瀬が付表9のほうが値が少なく、淵のほうは値が多くなっている。これは石の付着物の組成が次第に変化していることを示していると思われる。

### 底生生物

今年度は本流6定点、八戸川1定点、出羽川1定点の合計8定点の平瀬で調査した。全体的に多く出現した目は蜻蛉目と毛翅目であったが、個体の平均重量は毛翅目が蜻蛉目より重たいので、個体出現率では蜻蛉目のほうが高いのに対し、重量では毛翅目のほうが重かった。支流では蜻蛉目や毛翅目より双翅目の個体出現率が多いのが特徴的であった。

個体数の季節変化は、8定点の合計で5月が695ケと最低、8月が1,426ケと最高であった。重量の季節変化は、8定点の合計で6月が5,270mgと最低、11月が9,480mgと最高であった。各定点における季節変化はまちまちで判然とした傾向がなかった。

昨年度と比較すると個体数、重量とも全月合計では今年度のほうが少なかった。

### アユの成長

アユの魚体測定結果を付表11～18に示した。図2に江川本流と支流別のアユの体長と肥満度B(内臓除去重量÷体長<sup>3</sup>×10<sup>3</sup>)を表した。体長では本流の刺網採捕のもの(8～10月)が例年と同じく最も成長が良く、その平均値は8月178.0mm、9月191.7mm、10月194.0mmであった。本流の投網、支流の八戸川、濁川、出羽川のものは各月では多少差があるが、シーズンを通じて見るとあまり差はなく、平均では6月80～90mm、8月130～150mm、9月145～160mm、10月130～160mmであった。11月の本流の産卵場におけるチャグリ採捕分は、平均値が190.1mmで10月の本流刺網採捕平均値194.0mmより小さかったので、各支流や本流の浅所に生息していた小形アユも混獲されたものと思われる。9月の他河川の成長は神戸川が平均139mm、高津川が平均142mmで江川の投網採捕分、各支流分よりやや小さかった。

体重の月別変化は投網分、刺網分を合わせると4月3g、5月5g、6月10g、8月58g、9月67g、10月71g、11月73gであった。一方、神戸川は37g、高津川は39gで江川の同期のものよりかなり小形であった。また、江川9月の投網のみの平均値は46gであったのでこれよりも小形であった。

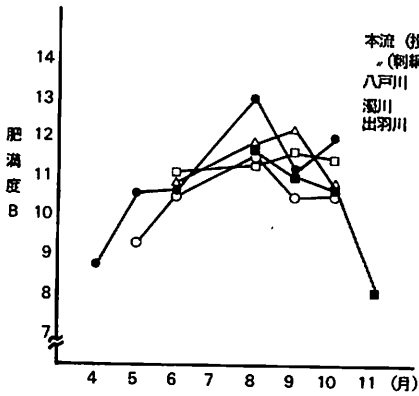
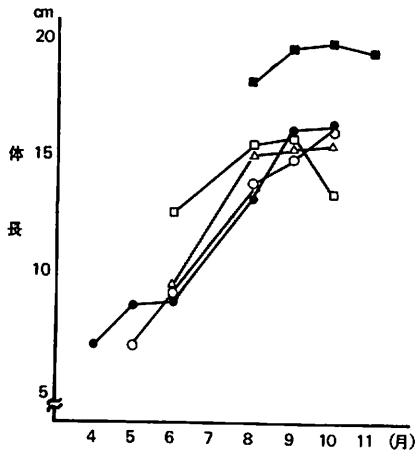


図2 アユの体長と肥満度

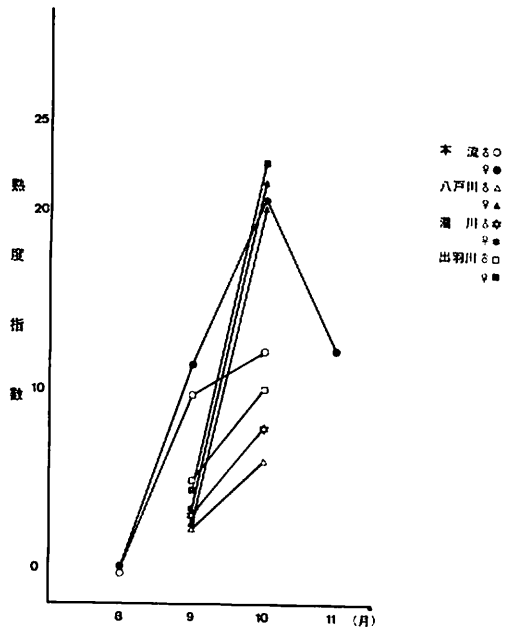


図3 アユ熟度指数経月変化

肥満度Bは4月より成長するに従って増加し、8月～9月に最高の肥満を示し、以後減少して11月には急減した。本流の刺網採捕分と投網採捕分、各支流分を比較するとあまり差がなく、むしろ小形な投網採捕分などのほうが高い値となる場合があった。11月のチャグリ分は7.89と非常に低い値であったが、産卵のためにやせたためと思われる。9月の江川と神戸川、高津川と比較すると値の高い順から次のようであった。濁川 (11.97)、出羽川 (11.46)、本流投網 (10.99)、高津川 (10.98)、本流刺網 (10.88)、神戸川 (10.52)、八戸川 (10.28)。

胃内容物の灰分量 (%) は4月が最低で平均46.7%であったが、5月には急増して85.4%とシーズン中の最高となった。その後10月まで60%前後で安定していたが、11月には再び増加して84.6%と5月の次いで高い値となった。アユの個体別に見ると同一月に同一場で採捕したものでも30%以上の差が認められる場合もあった。刺網は夜間に行なうので採捕された時は日没後絶食してから時間が経過しており空胃状態のものも多かった。胃内容物が残っているものについては投網採捕分と

差は無いようであった。9月の神戸川、高津川と比べてみると、高い順より神戸川72.4%、江川刺網67.4%、江川投網57.9%、高津川57.8%で神戸川の灰分量がやや高かった。高津川は最も低かったが、江川投網分とはほぼ同じで、昨年度より高い値であった。

検鏡砂泥量は胃内容物をルツボ中で均等にかく拌した後、スライドグラス上に一部をのせ砂泥の面積比率を検鏡することにより求めた。4月から11月までを見ると、9月刺網採捕分を除いて40～50%前後であり、最低が8月投網の35%、最高が9月刺網の72%であった。アユの個体毎ではやはり同一時期の同一場所で採捕したものでも相当の差がある場合があった。9月の神戸川、高津川と比べて見ると、高い順から江川刺網72%、神戸川48%、江川投網44%、高津川26%、であった。江川刺網と高津川では3倍近い差があるのが目立った。

砂粒量は灰分量を測定後ルツボに水を注ぎガラス棒でくつき、水が透明になるまで傾斜法により泥を捨て砂粒のみとしてから乾燥器で70℃、48時間経過したものを秤量し、胃内容乾重量に対する比で表した。4月から11月までを見ると、平均値では最低3.5%（10月刺網）から最高40.3%（11月チャグリ）までとかなり差があった。アユは下流の小石と砂混じりの所に産卵するので、11月の産卵場で採捕したものが値が高いのはうなずける。個体別では灰分量、検鏡砂泥量と同じく差が大きかった。9月の神戸川、高津川と比較すると高い順から江川刺網15.0%、神戸川11.8%、江川投網6.7%、高津川1.4%で高津川が非常に低い値であった。

胃内容物の藻類組成の季節変化は次のようであった。4月は全個体で *Navicula* が優占種であり、その他 *Merosira*, *Synedra* が見られた。5月は優占種として *Navicula* が多く、その他 *Merosira*, *Synedra* などが見られた。6月は *Navicula* が少なくなり、*Homoeothrix* や *Oscillatoria* が優占的となり、他に *Cymbella*, *Navicula*, *Merosira*, *Synedra* などが見られた。8月は *Homoeothrix* が優占種、他に *Cymbella*, *Gomphonema*, *Merosira*, *Spirogyra*, *Synedra* などが多く見られた。9月の投網採捕分は *Homoeothrix* が優占種、他に *Cymbella*, *Gomphonema*, *Merosira*, *Oscillatoria*, *Synedra* などが多かった。9月の刺網採捕分は *Gomphonema* が優占種、その他 *Cymbella*, *Homoeothrix*, *Oscillatoria*, *Synedra* などが多かった。10月の投網採捕分は *Gomphonema* が優占種で他に *Cymbella*, *Homoeothrix*, *Merosira*, *Oscillatoria*, *Synedra* が多かった。11月は *Merosira*, *Spirogyra* が優占種で他に *Cymbella*, *Gomphonema*, *Oscillatoria*, *Synedra* などであった。9月の神戸川は全個体で *Synedra* が優占種、その他 *Cymbella*, *Gomphonema*, *Homoeothrix* が多く見られた。高津川では *Homoeothrix* が優占種、他に *Synedra* が認められた。

熟度指数は8月に本流刺網採捕分の一部に生殖腺が発達しつつあるものが見られ、♂は1尾のみ0.10、♀は3尾で平均0.14だった。本流投網採捕分と八戸川、濁川、出羽川のものには全く生殖腺の発達がなかった。9月でも刺網採捕分の生殖腺発達が早く♂で9.85、♀で12.56であった。他は除々に発達しており、本流投網は♂3.95、♀2.34、八戸川♂2.09、♀2.27、濁川♂2.88、♀3.32、出羽川♂4.86、♀4.31で4者はあまり差がなかった。9月の神戸川では♂6.84、♀10.46、高津川では♂2.76、♀7.90で神戸川が江川刺網に次いで高かった。10月には本流刺網が♂12.13、♀20.66、



八戸川♂ 5.97, ♀ 20.07. 濁川♂ 7.84, ♀ 21.53, 出羽川♂ 10.06, ♀ 22.70と各所ともあまり差がなくなつた。11月は採捕されたのが本流のみでしかも早しかとれなかったが12.11と10月よりも低い値であった。

ロ. 遡上量調査

調 査 方 法

○調査日時

昭和61年 4月15日 11時00分～11時30分

- ” 4月24日 6:15 ～13:20
- ” 5月9日 6:00 ～16:20
- ” 5月16日 5:00 ～13:00
- ” 5月29日 6:00 ～12:00
- ” 6月3日 5:00 ～15:30

○調査場所

河口より約56km上流にある中国電力の浜原ダム(図1)。

○カウント方法

ダムに付随する魚道の最上端で調査時間中に遡上するアユは全てカウントした。

結 果 及 び 考 察

結果を表2に記した。

表2 遡上量調査結果

実施月日	カウント数	備 考
4月15日	0尾	
4月24日	0	他の魚種で15～20cmのもの12尾遡上
5月9日	3,957	6:00～7:00で1,801尾,それ以前も相当遡上
5月16日	8	
5月29日	4	
6月3日	694	

河川内のそれとは異なる

り、天候条件、ダムゲートと下流の放水口との放水状況により著しく様相が変わることが判明した。すなわち、遡上の盛期と思われる時でも遡上しなかったり、一度に遡上したりする事態が生じたために遡上総数を計算することは断念した。

一方、中国電力も例年4～6月にアユの遡上数をカウントしている。方法は魚道底が見える時は

6：00から18：00に2時間毎に10分間カウントし、それを引き延ばして1日の遡上量としている。

これによると1,000尾以上遡上した日は5月7日3,780尾、5月9日4,629尾、5月10日1,554尾、5月11日2,544尾、5月13日1,092尾、6月1日120,300尾、6月2日18,954尾、6月3日3,180尾、6月17日2,436尾、6月18日3,780尾、6月20日3,432尾、6月21日2,952尾であった。表-2の実施月日とは5月9日、6月3日が共通しており5月9日はほぼ近似しているが、6月3日は4.6倍の差があった。これはアユの遡上状況が一様でないためで、2時間のうち10分間だけ計数することではある程度の誤差が出る時もあることを示している。6月1日は調査を行なわなかったが、中国電力によればこの日だけで4～6月の総遡上数の3分の2が通過した言う。

## 2. 標識放流調査

江川漁業協同組合は毎年200万尾程度の人口種苗生産したアユ種苗を江川本流、支流の各所に放流を行なっている。しかし、放流されたアユがその後どのように行動、成長して漁獲高の何割くらいを占めるようになるのかを知ることは、不漁の原因を判断するために重要なことと考える。

江川漁業協同組合ではそれを知るため脂ビレカットしたものを江川本流の長良（St.1）付近に毎年放流して調査している。しかし、脂ビレカットは少し注意して見ないと見落としやすいこと、広島県側でも同一方法で放流を行なっていること、放流場所が下流であること、水中で遊泳中は発見することが不可能であることにより不十分と考え、本調査では魚体に標識を装着して放流追跡することを試みた。

## 調 査 方 法

使用した標識は本地郷株式会社製のリボンフィルム標識（長さ30mm、幅2mm）で背鰭前端付近の筋肉部分に装着した。標識の色は緑、黄、白、青、赤の5色あったので、放流場所を図4に示すように本流で浜原ダムより下流の乙原、本流で浜原ダムより上流の都賀行、支流の濁川、八戸川の4ヶ所とした。この4ヶ所にそれぞれ江川漁業協同組合産の人口種苗を放流したほか、乙原に和歌山県より購入した海産種苗の放流も行なった。各色とも4,000尾ずつ装着し、5月23日から5月31日にかけて順次放流した。その詳細を表3に示した。

表3 リボンフィルム標識魚放流状況

色	放流月日	放流尾数	放 流 場 所	放流時体重	種 苗 の 前 歴
緑	5月23日	4,000尾	濁川（合流点より2km上流）	12.0g	江川漁業協同組合産人工種苗
黄	5月26日	4,000尾	八戸川（合流点より500m上流）	12.5g	〃
白	5月27日	4,000尾	邑智郡大和村都賀行	12.5g	〃
青	5月31日	4,000尾	邑智郡邑智町乙原	13.0g	〃
赤	5月31日	4,000尾	邑智郡邑智町乙原	6.3g	和歌山県産海産種苗

放流後の追跡調査は主に漁業者、遊漁者による採捕報告に期待した。そのため広報用のポスターを1,000枚作製し、江川沿川各所に配布した。その他土手、浜原ダムの直下、放水口での視認、潜水観察も参考とした。

また、標識が魚体に与える影響や脱落状況を推測するため、標識魚の一部と対象として無標識のものを江川漁業協同組合敬川種苗センターの100t円型コンクリート池一面で水深を10~20cm程度と浅くして飼育した。

## 結果及び考察

リボンフィルム標識魚の放流場所、漁業者、遊漁者から採捕報告のあった場所を図4に表す。さらに月別採捕状況、成長を表4に、サンプルとしてコンクリート池で飼育したものの成長を表5に

表4 月別再捕状況と成長

月	色	採捕 尾数	全 長		体 重	
			平均	範 囲	平均	範 囲
6	緑	19	138.9 <sup>mm</sup>	110~180 <sup>mm</sup>	25.2 <sup>g</sup>	10~40 <sup>g</sup>
	黄	13	130.8	100~160	21.2	10~35
	白	7	121.4	70~160	18.1	10~30
	青	20	123.5	105~150	19.2	5~30
	赤	9	119.1	95~160	16.6	9~30
	合計	68	128.4	70~180	20.8	5~40
7	緑	13	159.2	125~190	40.4	20~70
	黄	12	156.6	120~185	41.4	21~70
	白	7	162.9	135~190	37.4	16~100
	青	14	157.9	105~180	45.0	13~90
	赤	16	155.6	100~185	43.4	20~80
	合計	62	157.9	100~190	42.0	13~100
9	青	1	150		30	

示した。

再捕された標識魚の合計は131尾で詳しくは緑32尾、黄25尾、白14尾、青35尾、赤25尾であった。標識放流した総数は20,000尾であったので再捕率は0.66%と低かった。

原因は解禁直後の6月2日より再捕報告が相次いだが、8月に入ると全く報告が途絶えてしまったことが一因である。

一方、サンプルをコンクリート池で飼育していたものを見ると、脱落した標識が発

見されたり、測定のために取り上げると容易に抜け落ちる場合もあった。最終測定の日9月17日の装着率は約20%で、装着した標識の中には変色したものや藻類の繁茂したものも認められた。

再捕後に持ち込まれた魚体を見ると、池で見られた標識の変色、藻類の繁茂の他にスリ切れたものもあり、流速が緩慢で安定した池での脱落状況を考慮すると、条件の厳しい河川内では装着後2ヶ月程度が限界ではなかったかと思われる。

その他の原因としては図4に認められるように浜原ダムより上流では報告数が非常に少なかったこともあげられる。上流には白色4,000尾しか放流していないが、この他に5月下旬から6月上旬にかけて浜原ダム直下や放水口で標識魚(5色)数百尾が一般のアユ稚魚に混ざって遊泳している

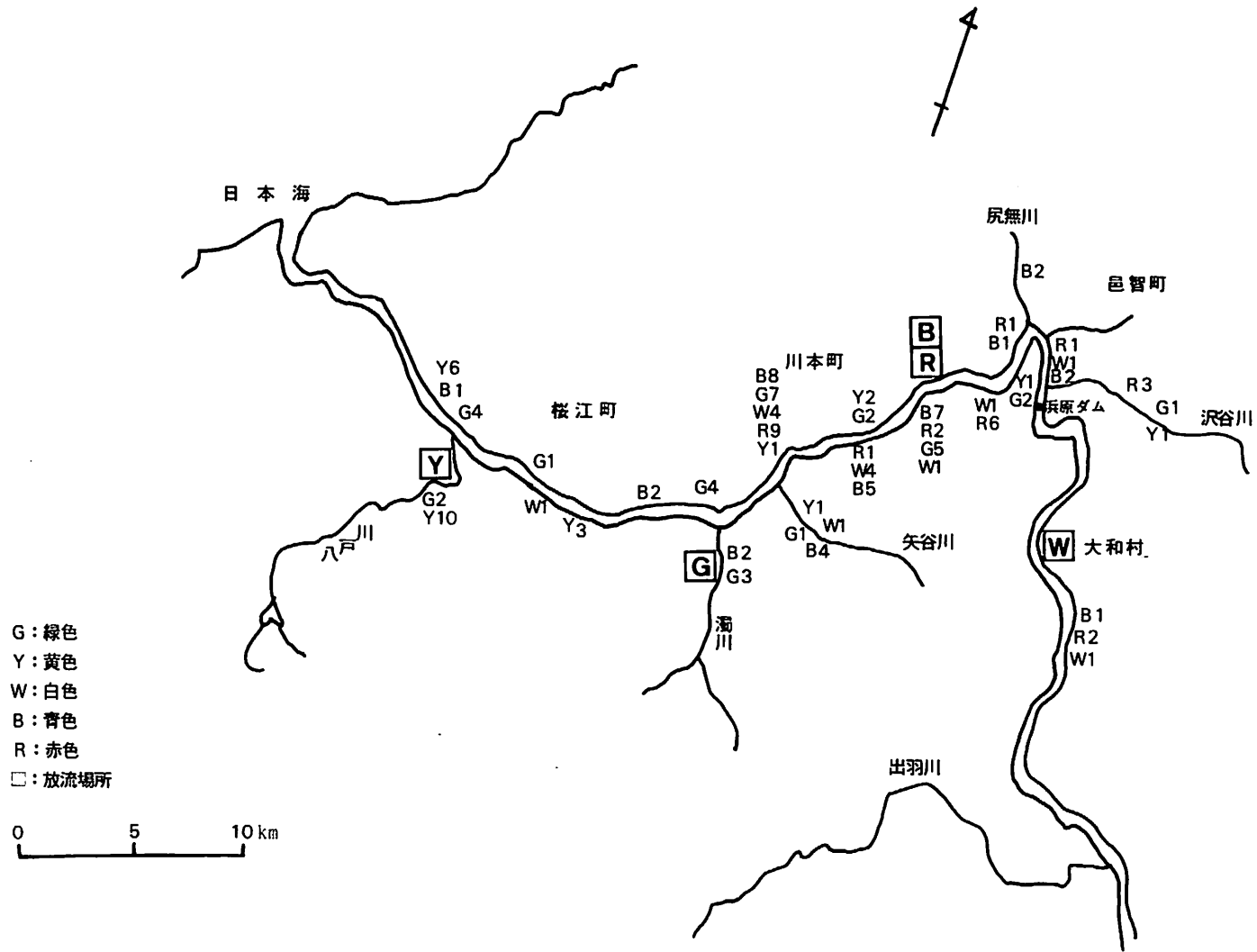


図4 標識魚採捕結果

表5 サンプルの成長

測定 月日	色	全 長		体 長		体 重	
		平均	範 囲	平均	範 囲	平均	範 囲
6/20	赤色	122 <sup>mm</sup>	113～135 <sup>mm</sup>	104 <sup>mm</sup>	97～114 <sup>mm</sup>	17.0 <sup>g</sup>	11.9～23.4 <sup>g</sup>
	他色	144	131～160	120	110～135	26.6	17.6～34.4
	対照	134	111～151	112	94～124	22.1	11.4～33.2
8/28	赤色	197	182～216	119	158～187	70.1	50.3～93.0
	他色	201	170～218	173	140～189	75.9	45.9～106.2
	対照	196	163～225	169	138～193	68.6	33.6～103.2
9/17	赤色	203	183～225	171	153～190	80.8	56.8～109.7
	他色	201	154～230	167	125～194	77.5	31.1～115.5
	対照	205	180～222	174	153～190	84.9	48.8～115.0

のが視認されており、魚道を遡上してダムより上流に上がったと思われる。再捕した魚体は邑智郡川本町にある江川漁業協同組合に持ち込むようにしていたため、遠方である浜原ダムより上流では報告数

が少なかったのではないと思われる。次に、放流後の移動状況であるが、各色とも放流場所の上流、下流でも再捕された。長距離移動した例としては八戸川の本流との合流点から500m上流で放流された黄色標識魚が上流へ遡上し、7月9日に沢谷川で採捕されたり、また、浜原ダムより上流の都賀行で放流されたものが、ダムを通過して6月26日に邑智郡桜江町川越で採捕され、いずれも30km以上を移動していた。

白色は14尾再捕報告があったうち13尾はダムを降下した下流であったが、前述のような理由でダムより上流の報告が少ないと思われるので、ほとんどが下流へ移動したとは言えない。色別の再採尾数を見ても白が14尾と他の色よりかなり少ないことでもうなずける。

標識魚が放流されると群泳して上流へとゆっくり遡上して行くのが土手や橋の上から認められるが、その速度や分散状況は河川の状況によって異なる。江川本流の都賀行は河床形態はトロ～平瀬であるが、5月27日13時に放流した白色4,000尾は、16時には数千尾の1群を主体として1km程上流で見られた。緑色4,000尾は5月23日に本流との合流点から2km上流の濁川内に放流されたが、5月27日には放流場所の上流で数百尾の群れとなり、盛んに摂餌しているのが見られた。この中には無標識の人工産と思われる種苗も混在していた。また、同日には合流点から本流へ20km弱上流へ行った所の浜原ダム放水口で緑色6尾が観察されており、放流後数日ですでに20km程度も移動するものもあった。

標識魚の分散は降雨による増水で助長される。増水が一段落して平水位に回復した後観察して見ると、その数がかなり少なくなっており、増水の度にそれが加速される。それによる移動方向は下流であろうと思われるが、同一群、同一個体とも自然条件により遡上したり降下したりで複雑に行動しているものと推測される。

成長は個体間に非常にバラツキがあり、7月中旬で100g近くになっているものもあれば、7月

末でも20~30gにしかならないものもあった。また、月別の平均値は6月が20.8g、7月が42.0gであった。和歌山県産海産種苗は放流時平均体重が6.3gであり人工種苗の半分程度の大きさであったが、6月には16.6gと人工種苗よりやや小型、7月には43.4gとほぼ同程度になった。しかし、個体毎の成長のパラツキは人工種苗と同じ傾向が見られる。標識を魚体に取り付けることの直接の影響はサンプルのコンクリート池での飼育による結果から判断するとあまりないようであるが、条件の厳しい河川内では取り付けによる間接的な影響も考えられる。

### 3. 河川改修影響調査

一般に河川改修が行なわれると、河川内に生息するアユを含めた生物に悪影響を与えると言われている。江川の支流である濁川の6地点、県東部の主要河川である神戸川の5地点の生物相について改修の影響を調査した。

## 調 査 方 法

#### ○調査月日及び場所

- 昭和61年6月5日……濁川
- ” 6月13日……神戸川
- ” 8月8日……濁川
- ” 9月2日……神戸川
- ” 10月3日……濁川
- ” 10月9日……神戸川

図5に調査地点の位置、表6にその概況を記した。

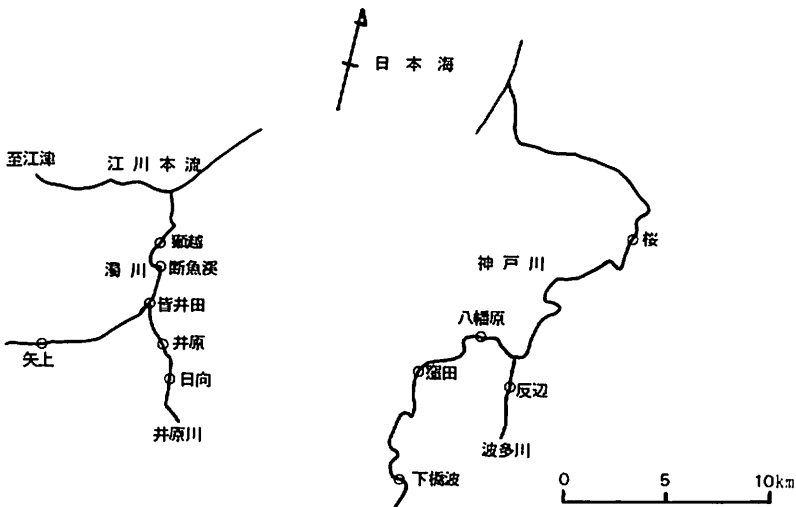


図5 調査地点の位置

表6 調査地点の概況

調査地点		河川の概要
濁川	邑智郡石見町瀬越	調査区間は約500mで最上部に魚道の付随した頭首工があり、下流へ向かって淵→平瀬→早瀬→平瀬→早瀬→平瀬と連続。大きな石が多数あり流幅は5~10m、水深は淵で2m強、改修はされていない。
	" " 断魚	調査区間は約150mで最上部は急な坂となり魚の遡上は不可能。下流へ淵→平瀬となり、滑らかな岩と転石が多数ある。流幅は淵で20m、平瀬で4m、改修は左岸にコンクリート護岸。
	" " 皆井田	調査区間は100m、濁川と支流の井原川の合流点。濁川側は両側コンクリート護岸、河床は平瀬化し所々根固め、工事による砂の流下が多い。井原川側は改修がなく岩盤多く淵を形成している。流幅は5m弱。
	" " 矢上	8kmにわたり両岸コンクリート護岸と河床の掘り下げ、根固めが行なわれており岩石類はほとんど認められず砂が主体である。流幅は5m強。
	" " 日向	1kmにわたり両岸コンクリート護岸と全面平瀬化。岩石類は除去され所々根固め。小石が主体で流幅は10m。
	" " 井原	調査区間は100m、両岸コンクリート護岸がなされるが河床には瀬と浅い淵が残存する。小型の転石、小石が主体である。流幅は5m。
幅戸川	出雲市所原	調査区間は50m、上流に魚道の付随した堰堤があり、下流へ向かい淵→平瀬となっている。平瀬部分の左岸はコンクリート根固が施してある。流は淵が20m、平瀬が10m。淵の水深は1m強、転石主体。
	簸川郡佐田町反辺	調査区間30m、右岸は数十mにコンクリートブロックで根固め。河床は早瀬→平瀬で水深は浅く30cm、流幅25m、転石主体。
	" " 八幡原	調査区間は200m、下流へ淵→平瀬。河床は平瀬が平坦化されている。流幅は20~30m、平瀬は水深20~30mで小型の転石、淵は2m強で砂泥。
	" " 窪田	調査区間は200m、右岸は100mにコンクリート護岸。下流へ淵→平瀬で淵は流幅30m、水深1m強、平瀬は流幅20m、水深30cmで転石主体。
	" " 下橋波	調査区間は200m、左岸はコンクリート護岸。河床は平瀬→早瀬で転石主体、所々で砂が混ざる。流幅は20m、水深30cm。

調査地点では潜水観察を行ない魚種、数量を調べた。また、濁川の皆井田（濁川側）、日向、井原、矢上、神戸川の所原、反辺、八幡原、窪田、下橋波の平瀬でサーバーネットにより50×50cm中の底生生物を採集した。

### 結果及び考察

各調査地点の底生生物調査結果を表7，魚類生息状況を表8に示した。

表7 底生生物調査結果

サンプリングは各所とも平瀬  
率は個体出現率を表す

場所 目	井原			日向			皆井田			所原			反辺			八幡原			窪田			下橋渡					
	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量	個数	率	重量			
6月																											
蛸	10	27.8	10	14	43.8	90	5	1.0	30				243	59.6	1,490	69	42.6	530							22	14.6	430
広翅													2	0.5	910										1	0.7	500
積翅													10	2.5	70	3	1.9	50							2	1.3	10
毛翅	3	8.3	10	13	40.6	20	8	1.6	20				50	12.3	3,500	57	35.2	1,580							20	13.2	2,930
鞘翅	17	47.2	80	5	15.6	100	12	2.4	460				33	8.1	730	13	8.0	440							77	51.0	1,190
双翅	5	13.9	10				473	95.0	1,000				25	6.1	90	20	12.3	50							21	13.9	20
他	1	2.8	7										45	11.0	200										8	5.3	150
合計	36		117	32		210	498		1,510				408		6,990	162		2,650							151		5,230
8.9月																											
蛸	65	33.9	120	38	47.5	20	241	15.9	150	58	57.4	70	212	73.4	410	177	53.8	680	45	38.8	160				86	44.3	200
広翅										1	1.0	550	2	0.7	200	1	0.3	500							8	4.1	780
積翅																			1	0.9	10				8	4.1	10
毛翅	32	16.3	290	37	46.3	250	271	17.9	1,570	25	24.8	50	54	17.7	330	87	26.4	1,470	46	39.7	1,360				74	38.1	2,520
鞘翅				4	5.0	30	4	0.3	30	3	3.0	60	11	3.8	90	10	3.0	230	13	11.2	240				5	2.6	70
双翅	14	7.1	10				991	65.5	190	13	12.9	10	5	1.7	10	54	16.4	50	10	8.6	10				12	6.2	20
他	85	43.7	240	1	1.3	10	5	0.3	10	1	1.0	20	5	1.7	10				1	0.9	10				1	0.5	10
合計	196		660	80		310	1,512		1,950	101		760	289		1,050	329		2,930	116		1,790				194		3,610
10月																											
蛸	22	37.3	60	152	55.7	200	52	60.5	100	164	39.0	240	159	58.0	300	36	38.0	90	40	30.5	160				26	18.4	100
広翅							4	4.7	200	2	0.5	600	1	0.4	30				5	3.8	100				1	0.7	30
積翅				1	0.4	10				1	0.2	10							1	0.8	10				9	6.4	100
毛翅	14	23.7	580	93	34.1	750	29	33.7	150	142	33.7	820	78	28.5	190	29	30.5	1,030	48	36.6	1,020				57	40.4	1,100
鞘翅	16	27.1	370	16	5.9	350	1	1.2	90	47	11.2	270	14	5.1	20	9	9.5	90	24	18.3	60				15	10.6	300
双翅	6	10.2	10	11	4.1	10				64	15.2	90	20	7.3	30	21	22.1	10	11	8.4	70				31	22.0	10
他	1	1.7	10							1	0.2	30	2	0.7	50				2	1.5	10				2	1.4	30
合計	59		1,030	273		1,320	86		540	421		2,060	274		620	95		1,220	131		1,430				141		1,670



表8 魚類生息状況

調査地点		潜水観察概要
濁	瀬越	<p>6月はアユの放流翌日であったためその数百～1,000尾程度の群れが各所に見られた。天然遡上の30～40gのもの10～20尾見られた。小型魚は流れの遅い浅場、大型魚は流れの速い深みにいる。アユが主体であるがその他ムギツク、ズナガニゴイ、カマツカ、キギ、淵にナマズ、ウグイ、ニゴイが見られた。</p> <p>8月はアユは少なくなり50尾程、変わってオイカワ、ムギツク、ニゴイ、カマツカが数百尾、その他カワムツ、コイ、ウグイが少数見られた。</p> <p>10月はアユは見られずオイカワ、ムギツク、ニゴイが数百尾、カマツカ、コイ、ウグイが少し見られた。</p>
	断魚	<p>6月はアユが10～20尾で放流魚はいない。他にオイカワ、カマツカが多く、カワムツ、コイ、フナが少数見られた。</p> <p>8月はアユが50尾、ハヤ300尾、カマツカ300尾強、他にムギツク、コイ、カワムツ、ニゴイ、ウグイが少数見られた。</p> <p>10月はアユは見えず、オイカワ数百尾その稚魚多数、ズナガニゴイ数百尾、他にナマズ、ムギツク、コイ、フナ、ニゴイ、ウグイが数尾。</p>
川	皆井田	<p>6月は濁川側はカワムツ、ズナガニゴイが少数、井原川側はアユ数十尾、カワムツ、ズナガニゴイ、ムギツク、オイカワが数十尾。</p> <p>8月は濁川側は魚見られず、井原川側はアユ10尾、オイカワ、カワムツ、数十尾。</p> <p>10月は濁川側はカワムツ、ズナガニゴイ、が少数、井原川側はアユ15尾、カワムツ20尾、ウグイ、ヨシノボリ、オイカワ、ズナガニゴイ、ギギが数尾。</p>
矢上	日	<p>6月に放流アユの数十尾の群れが見られた他は8月、10月とも魚は見えなかった。</p> <p>6月はオイカワ、カワムツ、アブラハヤ、ヨシノボリが数尾、8月はオイカワが数尾、10月はオイカワ稚魚数百尾見られた。</p>
	井原	<p>6月は放流アユが数十尾、カワムツ、オイカワ、ヨシノボリ、シマドジョウが数尾～数十尾。8月はアユ2尾、オイカワ数十尾、カワムツ数尾。10月はアユ見えずオイカワ100尾、カマツカ10尾、ヨシノボリ、ムギツク、カワムツが数尾。</p>
	所原	<p>6月はオイカワ10尾、ヨシノボリ2尾、9月はアユ1尾、オイカワ、ヨシノボリ10尾強、10月はオイカワ100尾、ヨシノボリ30尾、モクズガニ1尾が見られた。</p>
戸	反辺	<p>6月はアユ1尾、オイカワ12尾、ヨシノボリ、カマキリ1尾、9月はアユ7尾、オイカワ、カワムツ20尾、10月はオイカワ稚魚30尾、カマキリ3尾、モロコ類数尾が見られた。</p>
	八幡原	<p>6月はアユ1尾、オイカワ40尾、シマドジョウ1尾、淵は濁りでよく見えないがウグイが多い。9月はオイカワ、カワムツ、ウグイ、ヨシノボリが数尾、10月はオイカワ、ヨシノボリが数尾見られた。</p>

調査地点	潜水観察概要
窪田	6月はオイカワ5尾、ウグイ1尾、9月はオイカワ、カワムツ、ヨシノボリ数尾、10月はシマドジョウ10尾、オイカワ稚魚50尾、カマツカ、ヨシノボリ、カマキリ、カワムツが数尾見られた。
下橋波	6月はアユ2尾、シマドジョウ、オイカワ1尾、9月はオイカワ、シマドジョウ、ヨシノボリ数尾、10月はウグイ20尾、オイカワ15尾、カマツカ、カワムツ1尾が見られた。

個体数は皆井田が3カ月合計で2,096ケと抜群に多かったが、その大部分は双翅目のユスリス類でその場所が汚れていることを表している。その他の地点では蜻蛉目が主体で次いで毛翅目が多かった。また、神戸川のほうが濁川より数が多い傾向があった。8地点の月別合計は8、9月が2,817ケで最も多かった。

重量でも神戸川が濁川より多い傾向があった。特に6月の反辺6,990mg、下橋波は5,230mgを記録している。これは毛翅目の大型個体が多かったためである。全体的に重量の主体を占めるのは毛翅目で、蜻蛉目と鞘翅目がこれに次いだ。8地点の月別合計は6月が最も多く16,707mg、次いで8、9月13,060mg、10月9,890mgの順であった。しかし、濁川の3点合計では6月が最も少なかった。

その他神戸川が濁川よりも広翅目、積翅目が多いのが特徴的であった。

魚類生息状況は濁川では断魚溪のため江川本流からの魚は遡上しにくく瀬越、断魚のほうが上流の4地点よりはるかに魚の量は豊富であった。10月にアユが観察されなかったのは、川が小さいためほとんど漁獲されたことや、産卵のため下流へ下ったことなどが考えられる。

前述のように皆井田、矢上、日向、井原は魚の量が少ない。その中でも矢上が最も少なく、6月に放流されたアユが見られた他は魚類は観察されなかった。岩石類はほとんどなく、かくれ場所がないため一度出水があると魚が断魚溪より下流に流されてほとんどいなくなると言われている。

日向も全面平瀬化され水は川全体を浅く流れている。小石主体で魚の量は貧弱。10月にはオイカワが多数いたが全て小型の稚魚であった。

井原は断魚より上流では最も魚の量が多いが、下流にやや浅いが長い淵があることが影響しているのではなかろうか。

神戸川は濁川の断魚より下流と比較するとアユや他の魚が少なかった。アユが少なかったのは全体の資源量が少ないためと思われる。

神戸川と濁川の河川改修状況を比較すると、神戸川はやや古い年代に行なわれた100~200m程度のコンクリート護岸、ブロックによる根固めなど小規模に所々改修されている程度である。それに比較して濁川は昭和58年災害の復旧工事により皆井田より上流を中心として兩岸のコンクリート護岸、河床の全面平瀬化、コンクリートブロックによる根固め、堀り下げが長い距離にわたり大規模に行なわれていた。矢上を始め、日向、皆井田（濁川側）など魚の住めるような環境にないことが確認された。

#### 4. 嫌忌行動調査

一般にアユは清流を好む魚とされているが、河川を流下する工事による泥濁水に対して遡上期のアユがどのような嫌忌行動をとるか調査した。

### 調 査 方 法

5月21日にアユ人工種苗（体重約5g）200尾を図6のような試験場内の排水路（水深30cm）に

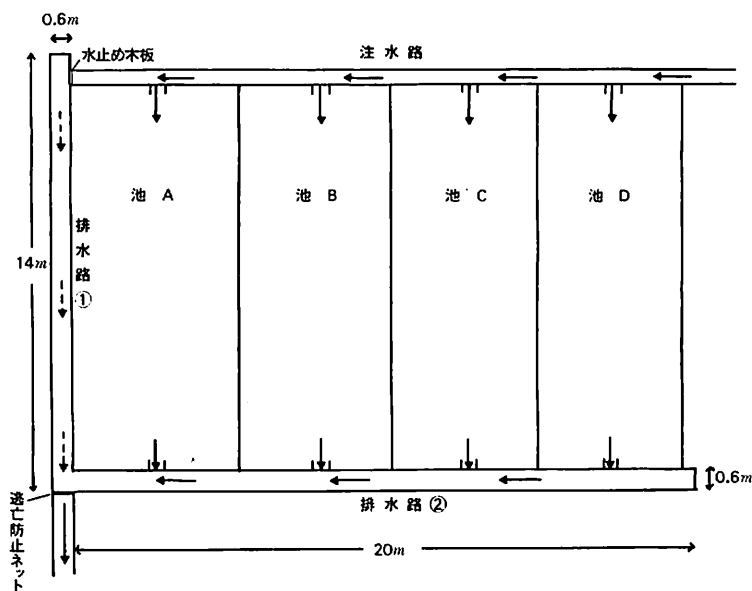


図6 嫌忌行動調査場所

収容して実験を行なった。

注水路の水は池A、B、C、Dを通過してから排水路②（長さ20m、幅0.6m、高さ1m）へ落下し、通常は使用しない排水路①（長さ14m、幅0.6m、高さ1m）と合流（以下合流点と略す）して1

本となる。合流点には目合8mmの逃亡防止ネットにより下流への逃亡を防いだ。

実験は5月22日、5月28日、6月4日の3回実施した。実験を始めるに当っては池AやCの排水をストップし、池BやDからのみ排水路②へ水が流下するようにした。また、5月22日の第5回目、5月28日、6月4日には注水路末端の水止め木板を除去して排水路①には清澄な水が流れるようにした。5月22日は第4回目終了後排水路①へ通水、間もなく第5回目を行なったが、5月28日、6月4日は排水路①へ通水後十分な時間をおいてから実験を行なった。なお、排水路の流速、水温の測定は実験開始よりかなり以前に合流点付近で、実験中の透視度の測定は合流点下流や濁らせた池の排水口付近で行なった。

実験はまず清澄な水の時のアユの行動を観察した後、担当者が池BやDに入って波立たないように池底を攪拌、底泥を浮遊させ排水路へ濁水を流下させた。次にその時のアユの行動をしばらく観察した後、濁水中にいるアユは見るのが困難なので適当な時に池AやCの所の排水路をネットで仕切り、アユが見えるようになった時にその状況を観察した。その後、このネットを取り除きしばらく時間が経過した時に再度実験を繰り返した。実験中にアユが人影に驚いて異常な行動をしないように観察等に際しては姿を出来るだけ見せないよう配慮した。

## 結 果 及 び 考 察

実験結果を表9に示した。排水路、池については略して①、②A、B、C、Dとした。

表9 嫌忌行動調査結果

日	環境	回次	結 果 概 要
5月22日	天候 くもり	開始前	アユは群団となって流れのある②のみを往来，流れのない①に入りかけると直ちに②へ引き返した。②では排水カ所では遊泳速度を落すがそれ以外は速度を速めた。
	水温 13.5℃	1回目	Bを濁らせ，合流点での透視度は13cmとなった時，アユは①の濁りが来ない最下流（境界域）で遊泳していた。濁りが薄まり透視度45cmになった時はそれより下流の合流点付近にいた。
	流速 30cm/秒	2回目	アユがB付近にいる時Bより透視度15cmの泥水を流下させた。アユは前回と同じ①の境界域にいた。透視度が50cmに低下した時は合流点付近を遊泳した。
	ただし ①が 7cm/秒	3回目	アユが合流点付近にいる時Bより透視度15cmの泥水を流下させた。アユはAとBの排水口間を主体に遊泳した。
	②が 21cm/秒	4回目	Bより泥水を流下させ，透視度は合流点下流で10cmとなった。その時AとBの排水口間に半分，CとDの排水口間に半分いた。その後50cm程度の透視度になるのに30分程要したが，特に濁りを嫌う行動はとらなかった。
		5回目	①から清澄水が流下するようにした。Bにアユがいる時BとDより透視度10cmの泥水を流下させた。その時アユは②におり，以後30分経過し透視度が30cmになっても①へは入らず②を往来し摂餌行動も認められた。
5月28日	天候 くもり	開始前	アユは群団となって②を往来して①はあまり入らなかった。②では排水カ所では遊泳速度を落とすがそれ以外の場所は速度を速めた。Bの排水はストップした。
	水温 16.5℃	1回目	Dより透視度10cmの泥濁水を流下させた。アユは①の清澄水と②の泥濁水の境界で清澄水側に遊泳するものが多かった。その他①の最上端の落下発泡している所にいるもの，①の中間部～下流間を往復するもの，②の中へ入るものも一部あった。濁りがなくなってくると①より②へ移動するものが多い。その他合流点付近にいるもの，②より①へ入るものも一部認められた。
	①，②とも 11cm/秒	2回目	Dより透視度14cmの泥濁水を流下させた。アユは半数はAとBの排水口間にいたが，その他①の落水部，②のCとDの排水口間に $\frac{1}{4}$ ずつ見られた。濁りがなくなってくると合流点付近を中心として遊泳し②の上流部まで往復していた。
		3回目	Dより透視度22cmの泥濁水を流下させた。その直後は $\frac{1}{3}$ 程度のアユが①の中に入った。その他のものは $\frac{1}{3}$ がAとBの排水口間に， $\frac{1}{3}$ がCとDの排水口間に遊泳していた。

日	条件	回数	結果概要
6月4日	天候はれ 水温 20.0℃ 流速 ①は 14cm/秒 ②は 7cm/秒	開始前 1回目 2回目	②の排水が落下している所を中心に行動し②の上流から下流までを往来している。合流点付近にはあまり留まらずたまに一部が①の中間部まで入っていた。Bの排水をストップした。 Dより透視度16cmの泥濁水を流下させた。アユは①のほうへ移動し、②にはいなかった。濁りが薄くなるとそのうち数尾は②へ進入しかかるがすぐに①のほうへ引き返した。さらに薄く透視度30cm以上になると②へ一部が入り上流から下流までの往復運動を行なった。清澄になった時には②に大部分が移動、流速のほとんどない末端にも集まった。 Dより透視度10cmの泥濁水を流下させた。①のほうへはあまり移動せず10尾程度が①の中間部と合流点を往復するのみであった。他の大部分は②の上流末端部を中心に遊泳し、①と②との交流は認められなかった。濁りが薄くなっても状況の変化はなかった。

池内を攪拌した直後に流下する排水は透視度で10～16cmであった。SSは測定していないが河川調査の結果から判断すると数十ppm～100ppm範囲であったと思われる。攪拌すると池内の水が一様に濁るが注水側から清澄な水が入ることと、池内で沈澱することにより時間が経過すると次第に濁りが薄まってくるが、それが元のような透明な水に回復するのに1時間は必要であった。

3日間の調査の結果を総合すると、1回目に泥濁水が流下すると敏感に反応して清澄な水域へ逃避するが、回を追うにつれてそれに対する反応が鈍化し遂には反応しなくなるように思われる。

アユは5月22日に見られたように清澄水域でも流れがないと深く入り込まない。しかし、①に流れがあっても一般に②に多く遊泳した原因は流速の多少、①は実験日しか注水しなかったため馴れていなかったこと、②のほうの日陰等の条件が良好であったことなどが考えられる。

## 5. 捕食魚調査

江川には数種類の大型肉食魚が生息しており、アユも遡上期を中心にしてそれによる捕食が行なわれていると思われるので実態を調査した。

## 調 査 方 法

河川内では竿釣りと、浜原ダム、放水口での投網により大型魚を採捕し、全長、体長、体重を測定後すぐ胃内容物を取り出して検査した。

また、投網で採捕した一部のニゴイ、ブラックバス、ナマズを生かして試験場へ持ち帰り長方形の45㎡コンクリート池（縦×横×深さ＝10×4.5×0.8m、池底は砂泥）に収容した。数日して魚が

落ちていたと思われた時に人工生産したアユ種苗（平均体重4g）を同一池に収容し、アユには適時投餌しながら数日間飼育した。実験終了時にはアユを取り揚げて計数し減耗状態を調べた。

## 結果及び考察

河川内における大型魚の調査結果を表10に、試験場池の捕食実験結果を表11に示した。

表10 大型魚採捕結果

月日	場所	漁法	魚種	尾数	全長平均	全長範囲 cm	体長平均	体長範囲 cm	体重平均	体重範囲 g	胃内容物	
5月16日	浜原ダム	投網	ウグイ	8	26.3	23.0~35.0	20.9	17.0~29.0	184	100~460	5尾空胃, 3尾藻類	
			降海性アマゴ	3	35.0	31.0~39.0	30.0	25.0~34.0	487	340~620	2尾空胃, 1尾藻類	
			ニゴイ	6	35.7	27.0~41.0	29.0	22.0~34.0	370	140~600	6尾空胃	
			ブラックバス	1	34.0		28.0		520		アユ以外の5cm位の小魚1尾	
			ナマズ	1	55.0		50.0		1,060		アユ以外の5cm位の小魚4尾	
5月29日	浜原ダム	投網	ウグイ	7	28.6	26.0~31.0	24.1	22.0~26.5	203	160~250	3尾藻類, 1尾クワガタ虫	
			ニゴイ	4	44.3	40.0~51.0	37.3	34.0~43.0	693	500~1,100	3尾空胃	
			降海性アマゴ	4	34.0	32.0~35.0	30.1	28.0~31.0	423	370~500	4尾空胃	
		放水口	投網	ブラックバス	4	34.5	32.0~39.0	29.8	27.0~34.0	650	530~880	3尾ハゼ類(5cm程度), 1尾オйкаワ(7cm程度)各1
				ウグイ	2	38.0	36.0, 40.0	32.5	31.0, 34.0	430	340, 520	2尾空胃
6月3日	浜原ダム	投網	ウグイ	10	27.2	20.0~37.0	22.0	16.0~30.0	194	90~450	2尾魚類, 1尾藻類, 1尾陸性昆虫, 他空胃	
			ニゴイ	28	32.6	25.0~52.0	26.4	20.0~44.0	277	120~1,100	1尾アユ(12cm)8尾, 4尾藻類, 他空胃	
			降海性アマゴ	26	30.1	26.0~37.0	26.0	23.0~32.0	298	180~500	1尾魚類(12cm)1尾, 1尾藻類, 他空胃	
		放水口	投網	ウグイ	8	28.8	24.0~37.0	23.7	19.0~31.0	203	130~360	1尾オйкаワ2尾, 7尾藻類
				ニゴイ	2	35.5	34.0, 37.0	29.0	28.0, 30.0	310	280, 340	2尾空胃
			ブラックバス	1	32.0		27.0		550		魚類	
			ハス	1	28.0		23.0		240		空胃	
6月9日	浜原ダム	夜間投網	ニゴイ	1	46.0		38.0		680		空胃	
			降海性アマゴ	4	31.8	29.0~34.0	28.0	26.0~31.0	355	280~400	4尾空胃	
			ブラックバス	2	37.5	35.0, 40.0	32.0	30.0, 34.0	770	640, 900	1尾魚類, 1尾空胃	
			ナマズ	1	40.0		36.0		420		空胃	
6月10日	浜原ダム	投網	ウグイ	1	27.0		23.0		160		藻類	
			降海性アマゴ	5	29.4	26.0~32.0	25.8	23.0~28.0	266	170~400	5尾空胃	
			ブラックバス	1	33.0		27.0		550		空胃	
			ナマズ	1	55.0		50.0		1,200		オйкаワ4尾	
			ハス	4	26.5	25.0~27.0	22.0	20.0~23.0	150	140~160	4尾空胃	
7月4日	放水口	投網	ウグイ	2	28.5	28.0, 29.0	24.0	23.0, 25.0	195	190, 200	1尾藻類, 他空胃	
			ニゴイ	1	23.0		18.0		100		空胃	

表11 捕食実験結果

捕食魚種	体長範囲 cm	体重範囲 g	平均 体重	尾数	アユ収 容月日	アユ収 容尾数	アユ取 揚月日	アユ取 揚尾数	備 考
ニゴイ	34～35	458～506	241	4	5月14日	100尾	5月20日	94尾	自然死亡が4尾以上
ブラックバス	29,32	660～811	736	2	5月31日	52	6月17日	10	オイカワ, コイ稚魚混入
ブラックバス	29,32	660～811	736	2	6月18日	20	6月20日	1	オイカワ稚魚少し混入
ナマズ	29～38	179～538	303	4	6月18日	20	6月23日	16	
ブラックバス	29,32	660～811	736	2	6月21日	11	6月23日	4	オイカワ稚魚少し混入
ウグイ	20～25	100～160	130	3	7月2日	20	7月7日	18	2尾自然死亡

表10における浜原ダム直下と放水口での大型魚採捕調査の他に河口から放水口までの間で4月～6月に小魚を餌にして釣獲を適時行なった。昼、夜とも釣れるのはギギがほとんどであり、胃内容物を調査しても小魚類が認められないので省略した。

投網を行なった浜原ダムと放水口では表10に筆記したような大型魚が河川水が流下する狭い水域に密集し、投網1回で数尾入網することもあった。これら大型魚以外に同一場所でオイカワ、アユなどの小型魚も群泳していたので捕食の機会はかなりあるものと考えられる。

表10の結果より小魚類を捕食していた大型魚は、ウグイ38尾中3尾（この他に陸性昆虫を摂餌していたもの2尾）、ニゴイ42尾中1尾、降海性アマゴ42尾中1尾、ブラックバス9尾中7尾、ナマズ3尾中2尾、ハス5尾中0尾であった。なお、胃の内容物の消化程度は様々であり、摂餌したばかりで消化されていないものから骨ばかりで何尾分なのか不明なものまであった。

大型魚種の中で最も小魚捕食率が高かったのはブラックバスで次にナマズであった。このことは試験場内の池における捕食実験でも実証され、ブラックバスを収容した池ではオイカワ、コイ稚魚が混入した池でもアユ稚魚はほとんど捕食されなくなった。オイカワ稚魚の混入が少なかった6月18日～6月20日の試験では40時間でアユが20尾中19尾捕食された。江川では浜原ダムや淵を中心にブラックバスが生息、再生産もされていると思われるので憂慮される。

ナマズは小魚捕食率が高かった割には池内捕食実験のアユ減耗数が少なかった。原因はナマズが小型であったことと池内に隠蔽物を投入したが適当でなく落ち着かなかったことなどが考えられる。

ウグイ、降海性アマゴ、ハスは雑食性または肉食性と言われているが小魚捕食率はかなり低かった。ニゴイは藻類、底生動物食性と言われており今回の調査でも空胃38尾、藻類4尾であった。しかし、6月3日に浜原ダムで採捕した体重1,110gの大型のニゴイより12cm程度のアユが8尾確認されたので、場合によってはアユ等小型魚を捕食すると思われる。