

## 資料

# 江の川上流域におけるアユ漁場診断調査

高橋勇夫<sup>1</sup>・寺門弘悦<sup>2</sup>・曾田一志<sup>3</sup>・村山達朗<sup>2</sup>・福井克也<sup>3</sup>

Assessment of the habitat quality for Ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis*,  
in the upper reaches of the Gounokawa River

Isao TAKAHASHI, Hiroyoshi TERAKADO, Kazushi SOTA, Tatsuro MURAYAMA,  
and Katsuya FUKUI

キーワード：アユ，江の川，河床，漁場診断

### はじめに

江の川は源流のある広島県側から中国山地を經由して、島根県江津市において日本海に注ぎ込む幹川流路延長 194km、流域面積 3,870km<sup>2</sup> の一級河川である。本河川では低水準にあるアユ資源を増やすために流域全体で様々な取り組みが行われており、その推進のため、江の川流域の 4 漁協（江川漁協、江の川漁協、可愛川漁協、西城川漁協）、島根県、広島県に中国電力株式会社が加わり、「天然アユがのぼる江の川づくり検討会」が 2011 年 6 月に発足した。この検討会には、国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所もオブザーバーとして参画している。現在、江の川のアユ資源を増やす取り組みの第一段階として、浜原ダムより下流域の天然アユ資源を優先的に回復させる取り組みが進められている。この目的達成後には、取り組みは「江の川上流域も含めて天然アユ資源を循環させる」という第二段階に移行する。しかし、ダムの建設などによって河川環境が変化した江の川の上流域では、放流アユ種苗の回収率が以前より低下傾向にあることが問題視され、河川環境の現状について客観的に把握する必要性が高まってきた。そこで、江の川上流域において河川環境をアユの生息環境という視点から調査し、江の川上流域の漁場診断結果としてまとめた。

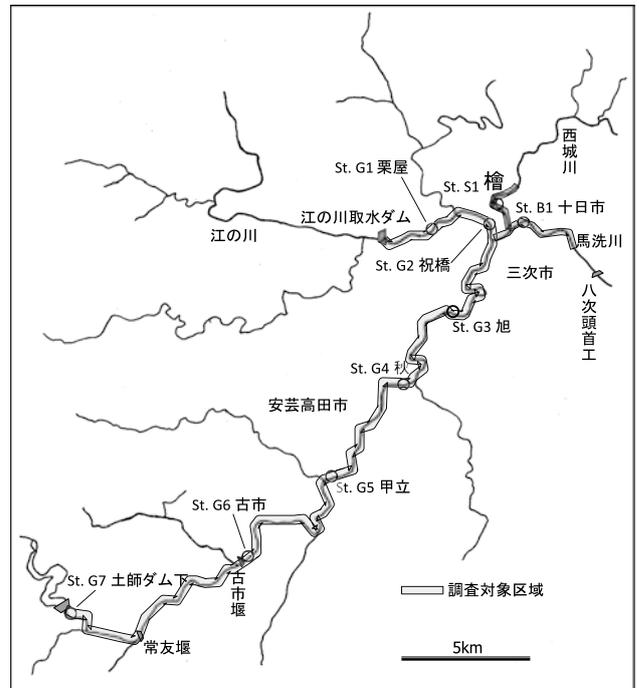


図 1. 江の川上流部での調査範囲と調査地点（図中の○印）

### 資料と方法

#### 1. アユ漁場としての問題点の把握

2013 年 10 月 15 日に調査対象区域とした江の川上流部（図 1；主に江の川漁業協同組合管内）の河川

<sup>1</sup> たかはし河川生物調査事務所 Takahashi Research Office of Freshwater Biology, Konan, Kochi 781-5603, Japan

<sup>2</sup> 漁業生産部 Fisheries Productivity Division

<sup>3</sup> 内水面浅海部 Inland Water Fisheries and Coastal Fisheries Division

環境（瀬・淵の分布，水量，河床の状態等）を陸上および水中から観察し，アユの生息に影響を与える構造物，取水などがあれば，その位置と理由を整理した．調査地点は図1に示した9地点（江の川7地点，西城川1地点，馬洗川1地点）であった．

現地での調査結果を基に，江の川上流部のアユ漁場としての適性について検討し，問題点がある場合は改善策について検討した．

## 2. アユの生息期待量と適正放流数の推定

1) 江の川取水堰（鳴瀬堰）～土師ダム間のアユの漁場面積の概算 国土交通省中国地方整備局三次河川国道事務所から提供された航空写真から流れを読み取り，平均川幅をGoogle map (<https://maps.google.co.jp>) の航空写真から読み取った．両者に乗じて水面面積を概算した．

2) 江の川取水堰（鳴瀬堰）～土師ダム間のアユの生息期待量 上記1)で概算した水面面積にアユの適正収容密度（無理なく生息できる密度）を乗じて，期待される生息量（以下「生息期待量」と呼ぶ）を試算した．生息期待量は江の川上流部の河川環境に応じた生息数で，十分な成長（過密のために小型化が生じない）が確保される最大生息数と定義される．

## 3. 江の川上流部での不漁原因の推定

不漁原因を特定するための調査が十分にできていないわけではないが，ここでは現時点の情報から江の川上流部におけるアユの不漁要因の検討を行った．もちろん，把握できていない問題点は多いと考えられるため，今後も調査を重ねて現状把握の精度を高めることが望まれる．

## 4. アユ資源保全プランの検討

江の川上流部でアユが正常に生息することができ，また，かつてのようにアユ漁を営むことができるようにするための保全プランを江の川上流部の現状や全国的な事例を参考にして検討した．

## 結果と考察

### 1. アユ漁場としての問題点の把握

1) 河川形態 江の川上流部（鳴瀬堰～土師ダム）の河川形態を水野・御勢<sup>1)</sup>に従って分類すると，調査対象区域の大半はBb型（平地流）で（図2），部分的にAa-Bb移行型（山地流）が混在していた．調査対象区域は盆地であるため河床勾配は比較的緩く，河床型としては平瀬やトロが卓越しており，早瀬や水深のある淵は少なかった．



図2. 江の川上流部の河川形態 (St. G5 広島県安芸高田市甲立付近)

### 2) 河床の状態

#### (1) 河床付着物・付着生物

淡水海綿 江の川ではSt. G1 栗屋やSt. G3 旭で淡水海綿が観察された（図3）．淡水海綿は通常，河川ではあまり目にするものではないが，江の川上流部はダムによって流況がコントロールされていることと土砂の供給が少ないことから，河床の攪乱が起きにくく，淡水海綿が生育できる条件が生じていると考えられる．アユに対する淡水海綿の悪影響としては，アユの餌となる付着藻類の生育面積が不足することがあげられるが，江の川の場合，淡水海綿の成育面積はまだ狭く，特に問題になるレベルではないと判断された．しかし，淡水海綿が繁殖するような地点でアユが多く生息することはほとんど観察されないことから，河川環境そのものがアユの成育に不適当なものに変化しつつある可能性が高い点を注視すべきであろう．



図3. 淡水海綿 (St. G1 栗屋)

カワニナの異常発生 江の川のSt. G3 旭からSt. G7 土師ダム下の広い範囲で異常発生と言えるレベルでカワニナが観察された（図4）．特にSt. G3 旭，St. G5 甲立，St. G7 土師ダム下では多く，生息密度が1m<sup>2</sup>あたり200-500個体に達している箇所があった．カワニナは付着藻類（コケ）を専食するた

め、生息密度が高い地点では付着藻類がほとんどなくなっていた。このため、江の川の上流部ではアユが成育するために不可欠な付着藻類がきわめて少ない状態にあることが懸念された。カワニナの異常発生の原因は淡水海綿と同様、ダムによって流況がコントロールされているうえに土砂の供給が少ないことから、河床の攪乱が起きにくくなっていることにあると考えられた。



図4. カワニナの異常繁殖 (St. G3 旭)

**水草の繁茂** 西城川を除く対象域の広い範囲のトロや平瀬でオオカナダモやエビモ類などの水草（沈水植物）の繁茂が見られた（図5）。これらの水草はアユの生息域を狭める（餌場を奪う）ほか漁業の妨げになるため、各地の河川で問題となっている。愛知県の矢作川では、市民や漁協が協同で駆除を行って一定の成果があったことが報告されている<sup>2)</sup>。このような水草の繁茂は洪水による河床の攪乱によって抑えられることから<sup>3)</sup>、ダムによる河床の攪乱頻度と強度の低下が繁殖を助長していると言える。



図5. オオカナダモの繁茂 (St. G2 祝橋)

**大型糸状緑藻** 西城川を除く対象域の広い範囲でカワシオグサを主体とした大型糸状緑藻の生育が見られた（図6）。調査時点の状況は「繁茂」と言える状態までには至っていなかったが、河床攪乱の頻度が小さい江の川や馬洗川では、年によっては川全体に繁茂することも想像された。カワシオグサはアユが摂餌しても消化できないため、アユの餌場の縮小に繋がるほか、漁業の妨げになる。



図6. 大型糸状緑藻 (St. B1 馬洗川十日市)

**泥の沈着** 西城川を除く対象域の広い範囲でトロや淵等の緩流部の河床に泥分の堆積が目立った（図7）。このような泥の堆積は河川の生産者である付着藻類（コケ）の生育を阻害し、単にアユの餌が不足するだけでなく、河川全体の生産力を低下させる。



図7. 緩流部の河床に堆積した泥分 (St. G2 祝橋)

**(2) 底質（底石の状態）** 西城川を除く対象域の広い範囲で河床のアーマコート化が見られ、河床の石は強固なはまり石状態となっていた（図8）。河床がはまり石状態となることが「不良漁場」の形成要因となることが報告されており（例えば、荒木<sup>4)</sup>、

江の川上流域における近年の不漁の原因の一つは大部分の河床がはまり石状態となっていることにあると判断された。



図8. アーマコート化した河床 (St. G5 甲立)

**3) 減水** 土師ダムから太田川水系へ分水が行われており、今回調査の対象とした土師ダム下流は減水区となっている。しかし、現地の流況をみる限り、アユの生息や漁業を大きく制限するほどの減水とはなっていない。

#### 4) 堰堤と魚道の問題

##### (1) 江の川取水堰 (鳴瀬堰)

**現状** 江の川取水堰(鳴瀬堰) (図9)は、高さ7.65m、堤長100.7mの中国電力株式会社の発電用取水堰堤である。左岸側に階段式の魚道があり、その横には呼び水水路も付設されている。魚道の上り口は下流側に突出していて、魚が上り口を発見しづらいという古典的な欠点を持つが、呼び水水路が付設されたことで、この欠点はかなり緩和されている。しかし、図9のように堰堤を越流している場合は堰堤直下への迷入(特に魚道のない右岸側を遡上してきた場合)は防ぎきれない。魚道内に目を向けると、隔壁部分で剥離流を生じており(図10)、魚道への通水量が多くなると(水位が上がると)さらに気泡流や乱流を生じ、遡上効率は低下すると考えられる。また、水路幅が一定でなく、狭いところでは乱流が発生し遡上しづらくなる可能性もある。

**改善策** 現在の状況は改善が必須というほど悪くはないが、将来的に天然遡上を活用しようとすれば、下記のような部分的な改良を行うことが望ましい。

**①迷入対策** 魚道を折り返して、堤体の直下に上り口を持つことで遡上効率は向上するが、改修費は大きくなる。呼び水水路が併設され魚の迷入が一定程度緩和されていることを考えれば、より簡

易な対策として、左岸側の堰堤直下(呼び水水路の横)に小わざ魚道(図11)を建設することで、右岸端の洪水吐部分を除く堰堤直下への迷入には対応可能となる。

**②階段式魚道の改良** 魚道隔壁に図12のようにアールをつけて、剥離流が生じないような構造にすることで、遡上効率は向上する。



図9. 江の川取水堰の外観(上写真)と左岸側に付設された魚道(下写真)



図10. 江の川取水堰の魚道隔壁部に剥離流が生じている



図 11. 小わざ魚道（鳥取県日野川車尾堰堤）



図 12. 隔壁にアールをつけた改良例

## （２）古市堰（St. G6）

**現状** 古市堰（図 13）は堤高 1m 程の農業用取水堰堤である。魚道はなく、魚の移動を阻害していると考えられる。ただし、アユであれば、堤高が低い場合完全に遡上を阻害される状態にはならないと推定された。

**改善策** 堰堤中央付近に半円形の小わざ魚道（図 11）を建設すれば、ほとんどの魚種の遡上路は確保される。



図 13. 古市地区の頭首工（St. G6）

（３）その他の堰堤 調査対象区内には常友堰があるが、今回の調査では確認できていない。航空写真で確認する限り、中央付近に魚道が建設されているが、下流に突出しているタイプで、遡上効率は悪い。改善案としては、小わざ魚道（図 11）による改修が最も経費を抑えることができる上に、遡上効率も良い。

## ５）アユ生息場および漁場としての適性および課題

（１）漁場としての適性 江の川上流部の調査対象区間の漁場環境を概観すると、西城川以外は前部までに指摘したようにアユが生息するうえでいくつかの深刻な問題を抱えている。その問題の多くは土師ダムができたことによる河川環境の変化によるものであり、漁協単独で改善できるものはほとんどないと言える。現状ではアユが正常に成育できる環境にはなく、種苗放流による増殖は効果が薄いと判断される。実際 2013 年は 274 万尾という大量の種苗を放流しながら、江の川漁協の管轄区域内では不漁となっている。漁期を通して概ね不漁で、調査時点でアユのハミアトすらほとんどなかったことを考えると、放流したアユはかなり早い段階から減耗（斃死、降下）している可能性が高い。このようなことから、西城川を除く江の川上流域は、現在、アユ漁場としては適正をかなり欠いており、かつ、漁協単独での対応では問題の解決には向かうことができないという困難な状況に置かれていると判断される。

（２）課題 アジア開発銀行が行った水の安全保障評価によれば、日本は生物多様性条約を締結しているにもかかわらず、河川環境に関しては「危機的な状況」にあると判定されており、とりわけ生態系の保全ができていないことについては厳しく批判されている。江の川上流部の河川環境はアユをはじめとする水生生物にとってはまさに「危機的な状況」にあり、早急にダムによる下流河川的环境悪化に対し対策（置き土、フラッシュ放流など）を積極的に講じないと、河川環境の回復は難しいと判断される。

## ２．アユの生息期待量と適正放流数の推定

１）江の川取水堰（鳴瀬堰）～土師ダム間のアユの漁場面積 調査結果を表 1 に示した。今回の調査の対象区間である江の川取水堰～土師ダム間の水面面積は約 160 万  $\text{m}^2$  であった。その大半は平瀬やトロで、流水性の魚類であるアユに最適とは言えない。なお、この面積はごく概算であるため誤差は大きいと考えられる。今後、より正確にするために簡

易測量を行うことが望ましい。

## 2) 江の川取水堰（鳴瀬堰）～土師ダム間のアユの生息期待量

(1) 適正収容密度の検討 適正収容密度は、現地踏査（潜水観察を含む）によって把握した底石の大きさ、河床型の組成、流況、水温等の生息条件を考慮して決定したが、この値はあくまで著者の一人である高橋の潜水観察の経験に基づいた値であり、明確な根拠があるわけではない。正常な河川の適正収容密度は0.8-2.0尾/m<sup>2</sup>で、頻度としては1.0-1.5尾/m<sup>2</sup>であることが多い。当該区間の河床型は平瀬やトロといったアユの生息に最適とは言えない河床型が卓越して、早瀬や水深のある淵は少ないため、基本的には適正収容密度はやや低めに設定せざるを得ない。その上、ダムによる環境悪化が進んでおり、アユが生息するにはかなり劣化した状態となっている。特に餌資源をめぐる競争関係にあるカワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂はアユの生息にとっては大きなマイナス要因となっている。ただし、カワニナや沈水植物は洪水による攪乱があれば、大きな影響の無いレベルまで減少する可能性がある。そのためここでは、これらの①カワニナや沈水植物の影響を考慮しないケースと②考慮したケース（現状）とを想定して収容密度を検討した。

ケース1〔カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮しないケース〕 適正収容密度は0.5-0.7尾/m<sup>2</sup>と低めに見積もった（表2）。江の川取水堰～馬洗川合流点の間が0.5尾/m<sup>2</sup>と低いのは、この区間の半分程度が貯水池となっているためである。対象区間全体の平均密度は0.64尾/m<sup>2</sup>となり、この程度の生息密度（放流密度）では釣り漁場としては十分には機能しない可能性が高いが、河川形態や底質からみると生産力は高い方ではないので、これ以上の密度になると、成長不良が起きる可能性がある。

ケース2〔カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮したケース（現状）〕 適正収容密度は0.2-0.4尾/m<sup>2</sup>と見積もった（表3）。対象域のほぼ全域でカワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂が観察され、「アユが正常には生息できないレベル」にまで生息環境は悪化していることを考慮した。

### (2) 生息期待量の算定

ケース1〔カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮しないケース〕 江の川取水堰～土師ダムの間の江の川本川上流部の漁場面積160万m<sup>2</sup>に見合う生息期待量は、表2のとおり約103万尾と算定さ

れた。なお、今回の試算では生息期待量は5月20日の解禁時点を想定している。

ケース2〔カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮したケース（現状）〕 このケース（現状）での生息期待量は、41万尾と算定された（表3）。対象区間全体の平均密度は0.26尾/m<sup>2</sup>となり、この生息密度では、全体がアユ漁場とはなり得ず、部分的にアユが漁獲できる場所が存在するに過ぎない。

(3) 生息期待量を満たすために必要とされる放流量（適正放流量） カワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂を考慮したケースでは、もはやアユ漁場とはなり得ないと考えられるため、ここではカワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂を考慮しないケースでの生息期待量103万尾（5月20日時点）を放流で維持するために必要な放流量を算定する。放流種苗の平均重量を10g、放流から解禁までの歩留まりを60%<sup>9)</sup>とすると、生息期待量103万尾を5月20日時点で確保するためには約172万尾（103万尾÷0.6）、17,200kg（172万尾×10g/尾）の種苗が必要となる。

(4) 生息期待量に対する現在の放流量の妥当性 江の川漁協の管轄区は今回の調査範囲とした江の川取水堰～土師ダムの間の江の川本川の他に、江の川取水堰下流の江の川（県境まで）、生田川、神野瀬川、馬洗川、西城川の一部を含む。その漁場面積は今回推定した区域のおよそ3倍程度と見積もられる（各支流の最上流部はアユ漁場とはなっていないかもしれないが、ここではすべてアユ漁場になり得るとみなした）。したがって、江の川漁協の漁場面積は全体で450万m<sup>2</sup>～500万m<sup>2</sup>と推定される。この漁場における適正収容密度が江の川取水堰～土師ダムの間の江の川本川と同じ0.64尾/m<sup>2</sup>であるとすれば、生息期待量は290万尾～320万尾となる。この数を解禁時点で確保するために必要な放流量（天然遡上は無いものと仮定して）を上記と同様に歩留まり60%として計算すれば、480万尾～530万尾となる。江の川漁協の2013年における放流尾数は表4に示したとおり約274万尾で、江の川漁協管轄区全体の生息期待量を満足するために必要な480万尾～530万尾の50-60%でしかないことになる。実際には年によって下流からの天然遡上が追加されるため、生息期待量をほぼ満足できる年もあると考えられるが、天然遡上が少ない年は、漁場規模に対して放流量はかなり不足気味になると想像される。なお、河川の広い範囲にカワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂した現状では、江の川漁協管

轄区全体の生息期待量は100万-150万尾（平均密度が約1/3まで低下するため）と見積もられるため、現状の放流数は過剰（かなりの部分が無効）となっていると判断される。

表1 航空写真から測定した江の川上流部（江の川取水堰～土師ダム）の水面面積

区間	流程 (m)	平均水面幅 (m)	水面面積 (m <sup>2</sup> )
江の川取水堰～馬洗川合流点	6,500	70	455,000
馬洗川合流点～錦橋	11,500	30	345,000
錦橋～古市堰	16,300	35	570,500
古市堰～土師ダム	11,700	20	234,000
合計	46,000		1,604,500

流程：国交省航空写真から読み取り

平均川幅：Google map（航空写真）から測定

表2 江の川上流部（江の川取水堰～土師ダム）のアユの生息期待量（カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮しないケース）

区間	水面面積 (m <sup>2</sup> )	収容密度 (尾/m <sup>2</sup> )	生息期待量 (尾)
江の川取水堰～馬洗川合流点	455,000	0.5	227,500
馬洗川合流点～錦橋	345,000	0.7	241,500
錦橋～古市堰	570,500	0.7	399,350
古市堰～土師ダム	234,000	0.7	163,800
合計	1,604,500		1,032,150

表3 江の川上流部（江の川取水堰～土師ダム）のアユの生息期待量（カワニナの異常繁殖や沈水植物の繁茂を考慮したケース；現状）

区間	水面面積 (m <sup>2</sup> )	収容密度 (尾/m <sup>2</sup> )	生息期待量 (尾)
江の川取水堰～馬洗川合流点	455,000	0.4	182,000
馬洗川合流点～錦橋	345,000	0.2	69,000
錦橋～古市堰	570,500	0.2	114,100
古市堰～土師ダム	234,000	0.2	46,800
合計	1,604,500		411,900

3. 江の川上流部での不漁原因の推定

1) ダムによる河川環境の悪化 図14にダムによるアユへの影響を整理した。江の川上流部（江の川取水堰～土師ダム）では、先にふれたようにダムの影響が色濃く見られ、それらは図14に示した破

線で囲んだ部分に当たる。ダムによる土砂供給の停止と洪水のピークカットによって下流河川の河床の攪乱頻度と強度が低下したことで、生物相の変化や餌環境の悪化が起き、次第にアユの生息が困難な状況になってきたと考えられる。

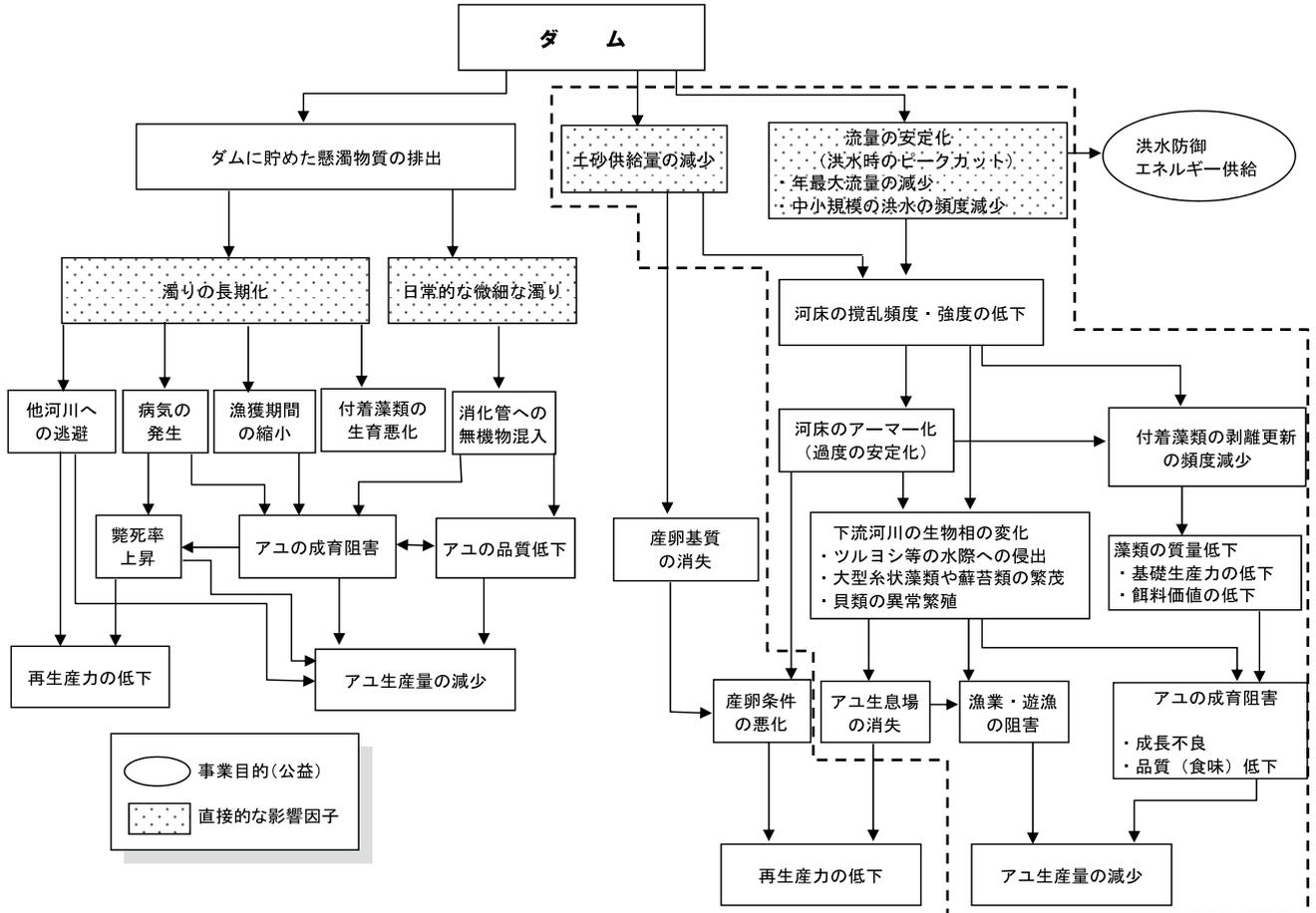


図14. ダムによるアユへの影響のフロー（調査対象区間である江の川上流部では破線で囲んだ部分が認められた）

2) 天然遡上量の減少 島根県内の江の川では1990年代以降、漁獲量の減少が著しい<sup>6)</sup>。この直接的原因は天然遡上の減少と考えられ、当然ながら江の川上流部への天然遡上量も減少していると推定される。実際、それを裏付けるように、地元（三次市）の釣り人からは、「天然遡上がある程度多い年は良く釣れる」という証言を得た。なお、江の川のアユの漁獲量の減少は上流に建設されたダムと関連があることも示唆されている<sup>6)</sup>。

3) 放流量の不足（2013年の河川の状態が恒常的ではない場合） カワニナの異常発生やオオカナダモ等の沈水植物の繁茂していた2013年の河川の状態が恒常化したものではないとすれば、先に行っ

た放流量の検討結果のとおり、現在の放流量は河川の生息期待量に対してかなり不足している。天然遡上が著しく減少している近年において、放流量の不足はそのまま不漁に繋がる可能性が高い。

4) 病気などによる減耗, 活性低下 近年、冷水病の蔓延により放流アユの生残率は著しく低下している（例えば高橋<sup>7)</sup>）。冷水病はアユがストレス下に置かれた時に発症しやすい<sup>8)</sup>。これは、アユがストレスを受けると免疫機能が低下するため<sup>9)</sup>と推定される。江の川上流部の河川環境はダムの影響でかなり劣化しており、河床材料は不漁漁場に典型的な「はまり石」状態となっていた。不漁漁場に生息するアユはストレスを負荷された生理状態となっているこ

と<sup>10)</sup>を考え合わせると、以下のような「不漁のシナリオ」が想定される。①川上流部に放流されたアユはストレスを受けた状態で生息することを強いられ、②冷水病菌の活性が高まる水温 16-20℃という条件下 (6-7月) に冷水病を発症し、③斃死や弱った状態での降下 (流下) が起きやすくなり、急激に減耗する。④結果として6月以降、期待されるような漁獲はできない。さらに、⑤冷水病を発症しなかったとしても、ストレスを受けた状態ではナワバリ行動を取らなくなる傾向があるため<sup>11)</sup>、友釣りでの漁獲は難しくなる。

**5) 不漁原因のまとめ** 江の川上流部では大量の種苗を放流しているにもかかわらず、漁獲量は減少している。それに加えて、10月中旬の潜水調査ではアユの生息している痕跡すらほとんど確認できなかったことから、産卵期を迎えて下流に降下したことを差し引いて考えても、放流されたアユは漁獲しにくい状態で漁場に残留しているのではなく、放流後に大部分が減耗 (斃死・流下) している可能性が高い。放流されたアユの動向を経時的に把握することで、減耗過程を確認しておくことが望まれる。なお、放流主体の河川において、放流量に見合った漁獲が上がらないという傾向は、江の川だけでなく、全国的に見られるようになってきている。江の川上流部に放流されたアユの高減耗には、直接的には冷水病が強く関与している可能性が高い。しかし、その背景にはダムによる環境悪化が進行したことで、アユがストレスを受けやすくなり、結果として冷水病を発症しやすくなっていることがあると推察された。また、ダムによる環境悪化が進行したことでアユの生息場としての質が著しく劣化したことで、アユがそれを忌避して漁場から逃避 (降下) している可能性も否定できない。

#### 4. アユ資源保全プランの検討

江の川上流部の河川環境は、もはやアユが正常に生息することは難しい状態にまで悪化しており、その原因の多くはダムと結びついていると考えられた。このような河川において良好な漁場環境を回復させることは困難な作業であり、もはや漁協レベルで対応できる問題ではなくなっている。かといって、このような状態を放置することは将来に対してあまりにも無責任な態度であり、環境倫理の面から考え

ても、ダムと自然環境のバランスがもう少し正常なレベルに戻されるべきであろう。実際、近年はダムの環境対策に注意が払われるようになり、例えば現在建設中の青森県の津軽ダム (国交省) では、ダム建設後に予想される河川環境の悪化に対して、さまざまな対策 (清水バイパス、選択取水設備、土砂還元、フラッシュ放流など) を実施することを公表している<sup>12)</sup>。

このような昨今の情勢を踏まえ、本プランでは、江の川上流部でアユが正常に生息する姿を指標として、「ダムと自然環境のより良いバランスが保たれるようにする」ことを基本方針とする。

##### 1) 保全対策

###### (1) 短期的対策 (1-3年)

**協議の場づくり** どのような対策を始めるにしても、関係者が江の川上流部の現状に対して共通の認識を持つ必要がある。まずは、「環境保全対策協議会 (仮称)」のような会議を立ち上げ、定期的に江の川上流部・中流部の現状や改善策を話し合う場を設けることが望まれる。一例をあげると、ダムによる環境悪化が著しい天竜川 (静岡県) では、「天竜川天然資源再生連絡会\*」を立ち上げ、関係する漁協、電力会社、行政、研究者がそれぞれの立場を越えて問題解決に向けた調査、研究、実験を行い、天竜川の再生を目指して活動している。

**環境モニタリング (基礎調査)** 江の川上流部の河川環境や水産資源の現状を的確に把握するための、基礎的なモニタリング調査を行う。得られた情報は上記「環境保全対策協議会 (仮称)」で平易に (専門家だけでなく地元住民がきちんと理解できる形で) 報告し、共通認識の深化へとつなげる。また、将来の保全対策に活かすための基礎的な情報とする。このようなモニタリング調査は上記の「環境保全対策協議会 (仮称)」の中で行われることが望ましい。

**ダム湖産アユの増殖と活用** 灰塚ダム (江の川水系上下川) ではダム完成直後から陸封アユ (ダム湖産) が発生しており、それらは採捕されて、放流種苗として利用されるようになってきている。また、土師ダムでも過去には陸封アユが発生した実績があり、増殖努力によっては再度発生する可能性が高い。江の川漁協では現在アユ種苗を大量に放流しているが、漁業者、遊漁者ともに急激に減少しているなかで、現在の放流量を維持することは経済的に難しくなることが予想される。そのため、陸封アユが種苗として利用できることは、漁協経営上のメリットともなりうる。しかし、陸封アユは自然消滅またはそ

\* 天竜川天然資源再生連絡会のホームページ;  
<http://www.tenryugawa.jp/shiru/shiru.php>

れに近い状態にまで減少する事例も多く、長期的に安定供給できるかどうかは課題となる。陸封アユが安定的に発生している熊野川水系の七色ダムや池原ダムでは、毎年、ダム流入部に良好な産卵場が形成されており、このことが陸封アユ資源の安定的な発生に重要な役割を果たしている。灰塚ダム流入河川のアユの産卵環境は、産卵に必須の小砂利が少ないなど、決して良好とは言えない状態にあり、産卵場造成（砂利投入など）などの産卵環境を改善する取り組みを積極的に行う必要があると判断された。また、土師ダムに関しては、産卵環境の整備によって陸封アユが再生できないかどうか、試行的な取り組みを行うことが望まれる。

## (2) 中長期的対策 (3-20年)

**天然アユの持続的活用** 江の川上流部の漁場の本来の生息期待量に対して、現在の放流量はかなり不足していると判断された。しかし、これ以上放流量を増やすことは漁協の経営上好ましくなく、また、現実的に考えれば不可能と言っても差し支えないだろう。一方、近年でも天然遡上が多い年は豊漁傾向になるという聞き取り情報があり、これらのことを考え合わせれば、江の川上流部のアユ漁場を維持するためには、将来的には一定量の天然遡上を確保することが重要な課題と言える。近年、様々な取り組みによって天然アユが増えてきた事例が各地から報告されており<sup>7)</sup>、江の川でも広島県と島根県、関係漁協、中国電力等が協力して、天然アユを増やす取り組みを進めている。この取り組みを継続的に推し進めることによって天然アユ資源の持続的な活用につなげたい。なお、天然アユ資源を持続的に活用するためには、獲りすぎないこと（漁獲規制）と産卵期を迎えた親魚を確実に下流の産卵場に下らせることが必須となる。この対策も合わせて検討すべきことを付け加えておく。

**ダムによって悪化した河川環境の改善** 土師ダムは1973年に竣工され、40年が経過した。ダム下流では土砂供給の停止や洪水の際の攪乱強度の低下により、河床のアーマコート化や特定の生物の増殖など、河川生態系は大きく変貌したようである。このようなダムによる環境悪化に対して、各地で取り組みが始まっており、下流河川への土砂還元（置き土）やフラッシュ放流などによって一定の効果も上がっている<sup>13)</sup>。

**地域の共有財産としての価値付け（アユ資源を持続的に保全・活用するために）** 江の川上流部のように河川環境が悪化した河川におけるアユ資源を保

全する取り組みは、住民や行政、そして利水者をも含めた地域全体での取り組みへと展開しなければ、なかなか実効は上がらない。地域の協力を得るためには、さらには地域が協働してアユ資源を保全するには、アユ資源を保全することで地域全体が「得をする」仕組みが必要となる<sup>7)</sup>。そのためには「河川環境の保全」、「地域づくり」といったより大きな視点からも取り組みを進める必要がある。アユの経済効果は非常に大きく、山形県の最上川支流の小国川（全長39km）でのアユの経済効果は年間22億円に上ると試算されている（図15）。地元に着る額はこの中の一部ではあるにしても、地方にとって決して小さな額ではない。さまざまな工夫を重ねることで、江の川上流部にダム事業とバランスの取れた形で河川環境が回復し、その結果として今以上に地域住民がアユや江の川上流部を大切に思い、川やアユを取り巻く環境が少しずつ良くなることを願う。



図15. 近畿大学有路准教授によるアユの経済効果の試算に関する報道記事

## 文献

- 1) 水野信彦, 御勢久右衛門: 川の形態区分, 「河川の生態学 (補訂版)」(水野信彦・御勢久右衛門共著), 築地書館, 東京, 1993, pp. 5-13.
- 2) 椿隆明: オオカナダモで繋がれ, 未来の矢作川. Rio (豊田市矢作川研究所月報), 174, 1-2(2013).
- 3) 内田朝子: 矢作川における要注意外来生物オオカナダモの分布変化. Rio (豊田市矢作川研究所月報), 174, 2-3(2013).
- 4) 荒木康男: 寒河江川・月布川におけるアユ漁

- 業実態および漁場環境調査．良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針，水産庁，pp. 46-59(2011)．
- 5) 岐阜県水産試験場：適正放流基準の検討とりまとめ．アユの放流研究（アユ資源研究部会昭和63年～平成2年度のまとめ），全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会，pp. 31-38(1992)．
  - 6) 村山達朗：天然アユ資源はなぜ年変動を繰り返すのか，「アユを育てる川仕事」（古川彰・高橋勇夫編），築地書館，東京，2010，pp. 165-174．
  - 7) 高橋勇夫：天然アユが育つ川，築地書館，東京，2009，194pp．
  - 8) アユ冷水病対策協議会：アユ冷水病防疫に関する指針，2004，8pp．
  - 9) K. Iguchi, K. Ogawa, M. Nagae and F. Ito : The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of Ayu (*Plecoglossus altivelis*). *Aquaculture*, 220, 515-523(2003)．
  - 10) 矢田崇：生理的マーカーを用いたアユの好適環境評価法の開発：良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針，水産庁，pp. 26-33(2011)．
  - 11) 井口恵一朗，安房田智司：環境要因がアユの行動に与える影響の解析：良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査の指針，水産庁，pp. 18-25(2011)．
  - 12) 国土交通省東北地方整備局津軽ダム工事事務所：津軽ダム建設事業における環境保全への取り組み（津軽ダム環境レポート）概要版，2008，53pp．
  - 13) 池淵周一，角哲也：ダム下流の河川環境保全策，「ダム下流生態系」（池淵周一編著），京都大学学術出版会，京都，2009，pp. 195-230．

