

横瀬川ダム建設事業におけるアユの生態調査について

村上 睦実

四国地方整備局 中筋川総合開発工事事務所 調査設計課 (〒788-0783 高知県宿毛市平田町戸内1692-1)

横瀬川ダム建設事業における環境影響評価において、生態系典型性(河川域)の配慮事項として「アユを指標としたモニタリング調査の実施」が定められた。この基礎資料とするために平成22~24年度の3ヶ年でアユの生態調査を実施した。本稿では、その調査内容と結果について報告する。

キーワード 環境影響評価、生態系典型性(河川域)、アユ、ダム建設、モニタリング

1. はじめに



図-1 中筋川流域

(1) 横瀬川ダム建設事業について

横瀬川ダム建設事業は渡川水系四万十川支川中筋川の左支川横瀬川の高知県宿毛市山奈町山田に多目的ダムとして建設するもので、宿毛市平田町黒川に建設された中筋川ダム(平成10年竣工)とともに高知県南西部における総合開発の一環をなすものである。中筋川流域の地図を図-1に示す。本事業は環境影響評価法が適用されない事業規模であるが、近年の環境に対する国民の関心の高まり等の社会的背景に伴い、環境影響評価法の技術的内容に準じて、調査、予測、環境保全のための措置の検討及び評価を行い、平成21年に本事業における環境影響保全措置と配慮事項を取りまとめた。

その後、影響検討結果に基づく環境保全措置の具体的な手法の実施とモニタリング調査について学識経験者より指導・助言をいただく「横瀬川ダム環境モニタリング委員会」を立ち上げた。平成25年3月には「横瀬川ダム環境モニタリング委員会(第2回)」を開催したところ

である。

(2) アユを指標としたモニタリング調査の意義

生態系典型性(河川域)に対する配慮事項として、工事中及び供用後においてダム下流域の河川域の生態系が維持されることを確認するために「アユを指標としたモニタリング調査」を定めた(図-2)。海域と河川を往復するアユは、1年の生涯の中で遡上、定着、降下、産卵等の異なる生活行動をとり、それぞれの生活史に応じ、河川環境との関連も異なる。例えば、遡上期には河川流量や水質、定着期には餌料環境等、降下~産卵期には水温条件等との関連が高まると考えられる。このように、アユは河川環境を評価できる多様な指標性を有しており、本事業においては天然遡上のアユの生息状況と生息環境を指標とする。

本稿では、その基礎調査として平成22~24年度に実施したアユの生態調査について報告する。

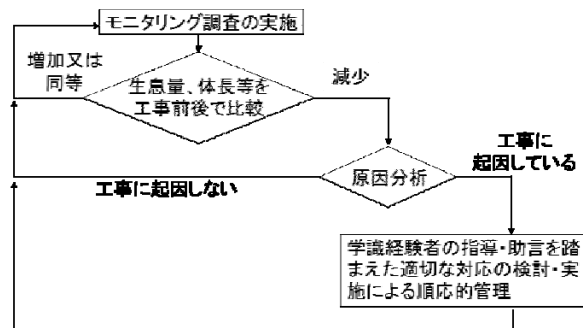


図-2 モニタリング調査及び評価の流れ

2. 調査概要

調査期間：平成22年～24年度 各年4～10月
 調査項目：横瀬川の環境(水質・流況・河川横断工作物)
 アユの生息状況・産卵場
 由来判別・餌環境(付着藻類・底生動物)
 調査地点：横瀬川4地点 (St.1～4)
 中筋川1地点 (St.A：比較地点として)

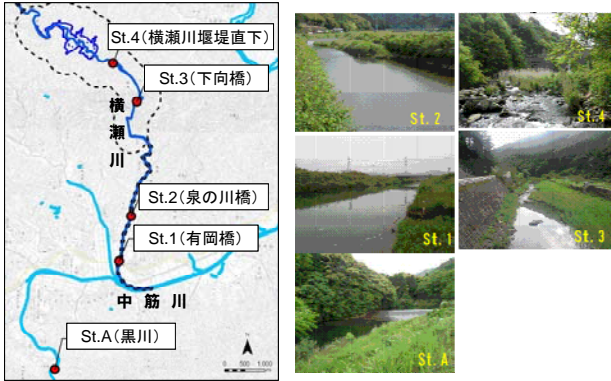


図-3 調査地点

3. アユと横瀬川の環境の関わり

(1) 水温

水温 平成22～24年の3ヶ年を通して、横瀬川下流 (St.1 有岡橋) の水温は3月時点で、アユが河川に遡上し始めるとされる10℃ (楠田, 1963) を超える (図-4)。四万十川では3月にアユが遡上し始めるとされるが (岡村・為家, 1997)、横瀬川においても3月にはアユが遡上する水温条件を満たしている。また、四万十川におけるアユの遡上終期は20℃を超える6月頃とされる (岡村・為家, 1997)。他方、横瀬川下流の6月の水温も20℃前後になる。

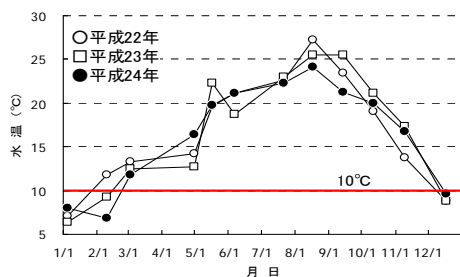


図-4 3ヶ年の横瀬川有岡橋 (St.1) における水温の経月変化

濁り (SS) 横瀬川下流域には水田地帯が広がっており、アユが遡上する春期は水田の灌漑期と重複するため、周辺の水田から濁りが流入する場合がある。しかし、3ヶ年の調査でSS濃度はアユが忌避する25mg/l (水産資源

保護協会, 2005) には達していない。

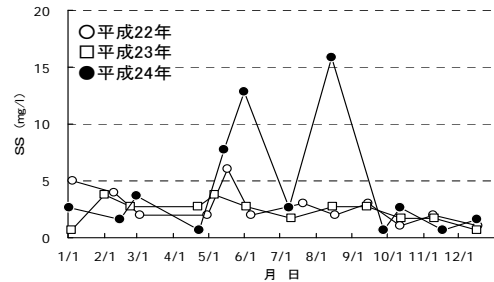


図-5 3ヶ年の横瀬川有岡橋 (St.1) におけるSSの経月変化

(2) 流況

横瀬川の水位観測所 (下向橋) における平成22年～24年の河川水位 (日平均) を図-6に示す。横瀬川下流域には水田地帯が広がっており、春期の灌漑期は農業用水の取水によって下流の河川流量が減少する。平成23年度及び24年度は、4月から5月に雨量が少なく、St.1 (有岡橋) 下流の下司名頭首工で瀬切れが発生した (写真-1)。このように、横瀬川下流では、4～5月頃の灌漑期に降雨が少ない条件が重なると、アユの遡上を阻害する瀬切れが発生することが確認された。

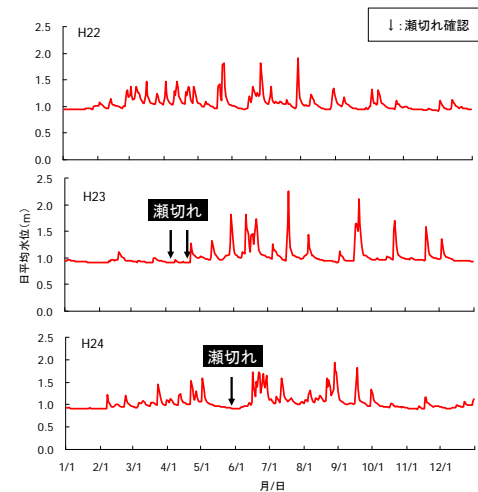


図-6 3ヶ年の横瀬川下向橋 (St.3) における河川水位の推移

(3) 河川横断工作物

横瀬川の調査区間には、合計15基の河川横断工作物が設置されており、このうち魚道がない横断工作物が計6基存在する。平常時にはアユの遡上が困難であろうと予想された取水堰はうち2基 (サネトシ頭首工、横瀬川ファブリダム (写真-2)) であった。これら2基のラバー堰は魚道が設置されておらず、落差も約1.2mあるため、アユの跳躍力 (小山, 1978) ではこれを超えて遡上することは難しいと予想される。しかし、平成24年度の調査でSt.4横瀬川堰堤までアユの遡上を確認しており、(5. (1) 生息状況参照) 遡上期における出水時の倒伏など条

件が整えば、これらの堰もアユが遡上できることが明らかとなった。



写真-1 瀬切れの様子



写真-2 ラバー堰

4. 由来判別

天然遡上アユと放流アユを判別するための手法として、側線上方横列鱗数（以下、横列鱗数）を比較する方法がある。横瀬川に放流されたアユ放流種苗（放流地点での採捕もしくは買い取り）と、天然遡上個体（以下「天然アユ」）と考えられる放流前の4月に採捕したアユについて比較した（図-7）。両者の横列鱗数には明確な差が見られ、横瀬川に放流された種苗と天然アユの間で横列鱗数が異なることが推測できた。3ヶ年の調査結果を踏まえ、横瀬川ダム環境モニタリング委員の助言のもと、横列鱗数が18枚の個体は由来不明とし、当値が19枚以上の個体を天然アユ、17枚以下の個体を放流アユとする基準値を決定し、今後の調査においてはこれを用いることとした（表-1）。

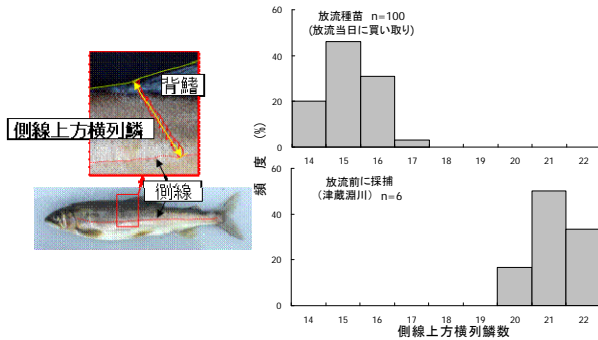


図-7 放流種苗（上）と天然遡上個体（下）の横列鱗数（平成24年度調査）

表-1 アユの由来判別の基準とした横列鱗数

調査年度	放流種苗	由来不明個体	天然遡上個体
平成22年度	14-15	16-17	18-20
平成23年度	14-17	なし	18-20
平成24年度	14-17	18	19-22
3ヶ年の基準値	14-17	18	19-22

5. アユの遡上と分布・産卵

(1) 生息状況

横瀬川および中筋川における4月（遡上期）～10月（降下期）までのアユの地点別生息密度の経年変化を図-8に、由来別採集尾数を図-9に示す。

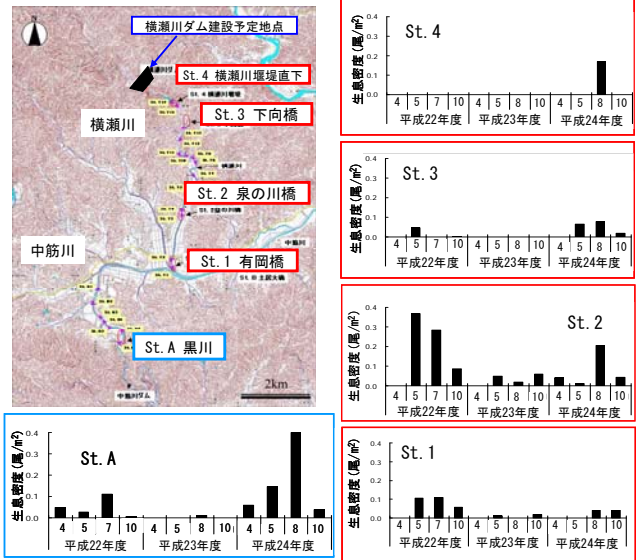


図-8 3ヶ年の地点別・時期別にみたアユの生息密度

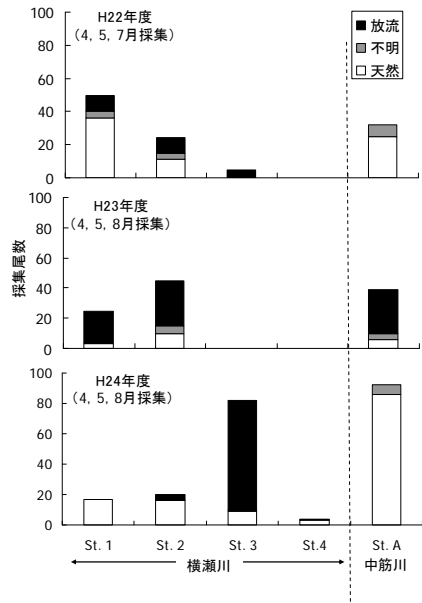


図-9 3ヶ年の地点別にみたアユの由来別採集尾数

遡上と分布 横瀬川では、5月以降に遡上が本格化し、7月または8月まで密度が上昇した。他方、中筋川では4月以降にアユが確認されている。10月にはアユの密度は両河川とも低下する。横瀬川におけるアユの密度は平成22年度で最高、平成23年度で最低となった。

天然アユと判定された個体の割合は調査年によって大きく変化した。横瀬川においては、平成22および24年度は放流地点のSt.3（下向橋）を除いて天然アユの割合が

高く、河川間で比較すると、中筋川のほうが天然アユの割合が高い。平成23年度は、全地点で放流アユが主体となった。この要因として当年の中筋川流域への遡上量が少なかったことや平成23年7月に発生した洪水によって放流アユが下流に降下したことも考えられる。

水質（濁り）との関わり 横瀬川の下流域では、農業用水が流入するため、灌漑期に濁度が上昇する傾向が見られる（3.(1)水質参照）。濁りがアユの遡上に影響を及ぼすと言われているが、前述したようにアユが忌避するSS濃度まで達していないことから、横瀬川の現状の濁りのレベルがアユの遡上に影響を及ぼしているとは考えにくい。

河川横断工作物との関わり 横瀬川では降雨の減少や農業用水の取水による瀬切れや落差の大きな堰の存在により、遡上が困難であると予想されていたが（3.(2)流況、(3)河川横断工作物参照）、7～8月はSt.1（有岡橋）～St.4（横瀬川堰堤）に至る広い範囲でアユが確認された。このうち、平成24年8月には、St.4（横瀬川堰堤）において初めてアユの生息が確認された。当地点で採捕したアユを側線上方横列鱗数から由来判別した結果によると、採捕した4尾のうち3尾が天然と推定された。さらに、出水時にはラバー堰の空気が抜かれて落差が解消される場合があることを確認しており、このように出水に伴いラバー堰が倒伏した状態であればアユは上流へ遡上することが可能であると考えられる。

以上の結果から、横瀬川に遡上し、夏期の成長したアユは条件さえ整えば、調査範囲の全域（St.1有岡橋～St.4横瀬川堰堤下流）に分布することが結論づけられる。なお、調査範囲の上流端である横瀬川堰堤は堤高が19mと高く、これをアユが遡上することは不可能である。したがって、横瀬川におけるアユの遡上可能な範囲は、中筋川合流点から横瀬川堰堤下流までの約7km区間となる。

(2)産卵場

平成23年度及び24年度の調査により、横瀬川下流においてアユが産卵していることが確認された。ただし、横瀬川でのアユの産卵箇所は調査年によって移動し、平成23年ではSt.1有岡橋下流の下司名頭首工上流の瀬で、平成24年にはその下流の瀬で産卵が確認された。これは、先に述べたように、St.Y2のラバー堰の通水状態が異なっていたことによる。すなわち、平成23年にはラバー堰の空気が抜かれて萎んだ状態にあり、堰の上流側に現れた瀬に産卵していた。一方、平成24年の調査ではラバー堰が膨らんで堰上流が湛水域となっており、堰上流では産卵箇所を確認できず、堰下流の瀬で産卵を確認した。このような堰の運用状態の変化が産卵箇所の移動に繋がったと推測できる。

以上のとおり、横瀬川で調査した範囲においてアユが産卵していることが2ヶ年の調査で確認され、産卵位置や産卵箇所数は調査年によって変化することが示唆され

た。

6. 餌環境

アユの餌環境を把握するため、付着藻類および底生動物調査を実施した。付着藻類の細胞数密度、クロロフィルa量は横瀬川（St.2）で高く、中筋川（St.A）で低かった（図-10）。逆に、底生動物の生息密度はアユの消化管内内容物に多く見られたカゲロウ目、ハエ目が中筋川で高く、横瀬川（St.2）で低かった。

横瀬川における付着藻類の細胞数密度およびクロロフィルa量は、高知県下の他河川と比べて概ね変わりなく、アユが成長できる餌環境が維持されていると考えられる。

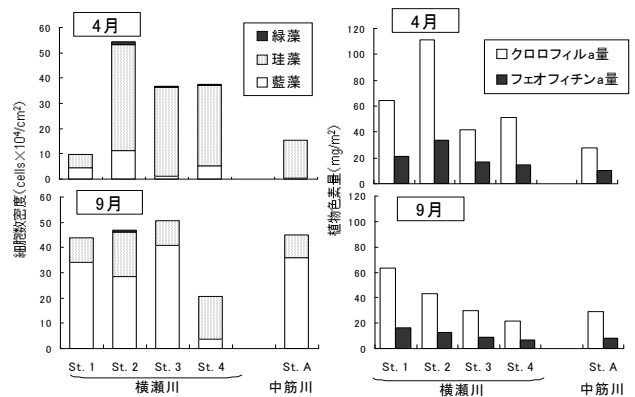


図-10 細胞数密度・植物色素量

7. さいごに

本調査で、横瀬川において年ごとのばらつきはあるが、天然アユが毎年遡上し、産卵するという事実が明らかとなった。今後はこの3ヶ年で得られた調査結果をもとに、アユをとりまく河川環境の総合的なモニタリングを継続する予定である。

謝辞：本調査を進めるにあたり、高知大学総合研究センター 木下 泉教授に丁寧なご指導を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 小山長雄：1978. アユの生態
- 楠田理一：1963. 海産稚アユの遡上生態Ⅱ. 大雲川における遡上群の季節的变化
- 岡村 収・為池節弥：1997. 4-5 アユ. 四十川水系の生物と環境に関する総合調査
- 日本水産資源保護協会：2005. 水産用水基準