

アユ漁場の回復を目指した河床改善の先行事例と 矢作川の阿摺ダム下流での河床改善実験

Reviews on riverbed restoration works for recuperating ayu fishing
with some implications for the restoration study
downstream of Azuri dam in the Yahagi River

山本敏哉

Toshiya YAMAMOTO

要 約

河川環境の改変に伴う河床の変化がアユにおよぼす影響を緩和するために、これまで国内で実施されてきた河床改善に関する事例をとりまとめた。1970年代後半から河床の環境を回復する目的で、巨石を投入する事業が全国の4河川で実施され、このうち三面川（新潟県）では早瀬に巨石を敷くことで、アユの釣果が高まる効果が確認された。1990年代より、細かい土砂が河床をクレンジングする効果を把握する実験が複数の河川そして室内環境下で実施されており、粒径10 mm以上の河床材料がクレンジングする効果により付着藻類の更新を高める効果があると報告されている。2010年代以降、重機によって河床を耕耘し起伏を設けすることで漁場を改善する試みも進められてきたが、アユの漁場が回復したことを示す明瞭な結果は得られていない。矢作川では阿摺ダム下流の実験により、付着物のない礫を敷いた場所にはアユが集まることが確認されたことから、重機による河床耕耘よりも強度に河床を攪乱し、付着物がなくなるような状態にすることがアユの漁場環境回復には必要と考えられる。

キーワード：河床改善，アユ，矢作川

はじめに

ダムが築造された河川では河道の環境に大きな影響を与える（辻本，1999）。矢作川では本川に7つのダムが築造され、河床のアーミング化や河道と砂洲との標高差が拡大する2極化など生態系に大きなインパクトを与えている（田中，2003）。河床の礫上に繁茂した付着藻類を食べるアユも、河川環境の変化によって摂餌なわばりを形成せず、友釣りでもアユが釣れない傾向が拡大してきた（山本，2000；酒井ら，2013）。1980年代に国内でアユへの感染が確認され、その後全国に広がった冷水病の影響もあるものの（井上，2000）、河川環境の改変がアユの生息に大きな影響を及ぼしていることは想像に難くない。こうした影響が近年のアユの漁獲量の減少（農林水産省，2017）の一因になっていると考えられる。

1986年に岐阜県内でアユの友釣り漁場を管理する27の内水面漁業協同組合にアンケート調査を行い、アユ漁場の問題点の抽出を行った結果、護岸等によって河川形状が変化してしまったことが問題とされるケースが全体の4割を占め、さらに河床の平坦化や工事に伴う大きな石の消失といった問題を全ての漁協が課題ととらえて

いることが明らかとなった（荒井，1990）。また、矢作川でも1990年代に大型糸状藻のカワシオグサが繁茂する、河床が固くなるなどの、河床環境の問題が注目されてきた（田中，2003）。本稿では、この河川環境の改変に伴う河床の変化がアユにおよぼす影響を緩和するために、これまで国内で実施されてきた河床改善に関する事例を紹介し、矢作川でのアユの生息環境改善の今後を展望したい。

河床改善の事例

巨石投入による改善（1970年代後半～1980年代前半）

高度経済成長期以降の河川改修に伴い、アユの漁場環境が悪化する河川が生じたのを受け、国内の4河川で実施された巨石投入の事例が全国内水面漁業協同組合連合（1987）で報告されている。それによると、改修や巨石の搬出によって平坦化した河川に巨石を投入することによるアユの生息環境の回復効果が太田川（広島県）、かんながわ神流川（群馬県）、鳴瀬川（宮城県）、三面川（新潟県）で調べられた。4つの事例とも河川改修等により河床から巨石がなくなった低水路内に巨石を投入した。事業の概要を表1に示した。太田川では観測したものの、効果

表1 1970年代後半から1980年代前半に実施されたアユの漁場回復のための巨石の投入事例. 全国内水面漁業協同組合連合会(1987)より編成.

河川名	管轄する漁業協同組合	施工年	施工内容	改善の効果
太田川 (広島県)	太田川漁業協同組合	1984～1985	巨石を流路に配置(詳細の記載無し)	流れに緩急がつき早瀬ができたものの、効果は把握できず
神流川 (群馬県)	南甘漁業協同組合 上野村漁業協同組合	1981	のべ34,050m ² の面積に巨石を投入. サイズ(長径)は50～260cm	2回の台風による大增水のため、下流の下久保ダムへの流入量は1,308トン/sに達し、投入した巨石は姿を消した
鳴瀬川 (宮城県)	成瀬吉田川漁業協同組合	1978～1984	710,000m ² の面積に直径50～150cmの巨石を合計6,517トン投入	投石区の藻類生産量は投石前に比べ、投石後2か月で1.5倍、4か月で2.2倍に増加し、餌の量からみたアユの生息可能尾数は2,800尾から48,400尾に増加した
三面川 (新潟県)	三面川鮭産漁業協同組合	1983	早瀬の面積875m ² の範囲に鉄線蛇籠と木枠を設置し、直径50～60cmの巨石を詰め込んだ	アユの1人あたり漁獲尾数、サイズ、肥満度とも隣接地よりも大幅に良好な値を示した

の有無がはっきりしなかった。神流川では大規模な出水により評価ができなかったと報告されている。新潟県三面川では、早瀬の瀬尻にのべ875 m²の面積にわたって50～60 cmのサイズの巨石を敷いた結果、アユの釣果は隣接した場所より2～10倍多く、釣れたアユのサイズは大きく肥満度も高い傾向がみられた。

土砂投入による改善(1990年代半ば～現在)

矢作川では1990年代に大型糸状藻類のカワシオグサが大繁茂するとともに、アユの釣果の悪化が問題となった。その原因の一つとして河床のアーモークート化が指摘された。この悪化した環境を改善するため、1995年から1999年にかけて全国に先駆けとなる砂利投入実験を矢作川本流の3ヶ所で実施した。5年間でのべ9,056 m³の砂利を投入して実験を行ったものの、改善効果を検証するには至らなかった(田中, 1997; 田中, 1998; 田中, 1999; 田中, 2000)。矢作川ではその後国土交通省を主体に砂利投入の試験が行われ、現在に至っている(国土交通省中部地方整備局矢作ダム管理所, 2009; 新見, 2010; 平成29年度矢作川水系総合土砂管理検討委員会, 2018)。ダムを有する他の河川では、フラッシュ放流と連動させた土砂投入の実験もなされ、環境改善の効果の把握が試みられた(国土交通省近畿地方整備局九頭竜川ダム統管理事務所, 2005; 岡村, 2009)。例として、一級河川江の川水系の支流である上下川では、土砂供給と組み合わせたフラッシュ放流による付着藻類の剥離効果が調べられ、室内実験による詳細な観測と合わせて解析した結果、粒径が10 mm以上な

らば付着藻類の剥離を助長する効果が期待できると述べられている(中土井ら, 2012)。付着藻類が剥離すれば、アユの摂餌環境が改善する可能性が期待できる。ただし、砂礫が流下することによるアユへの負の影響にも留意する必要がある。坪井ら(2012)は、流下する砂礫の粒径が大きい程、砂に埋もれる石の割合が高い場所ほど投網で捕獲されるアユの数が減少すると報告している。

河床耕耘による改善(2012年～2016年)

阿部(2012)は、平滑な河床と凸凹した河床の区画(それぞれ面積4m²、水深30cm)を設けた人工河川で実験を行い、アユの生息場所の選択性を調べた。その結果、5、10、20および30尾のアユを収容した場合、アユは凸凹した河床に多く集まったが、40尾のアユを収容すると両区画の個体数に有意な差は認められなかった。このことから、アユは一定レベルまでの生息密度では、平滑な河床よりも凸凹した河床を嗜好することを示唆した。

阿部ら(2014)では、自然河川における河床の状態とアユの友釣りによる釣果との関係に着目した調査が広域で行われた。全国の13河川で漁業組合員への聞き取りから、アユが釣れなくなった場所とよく釣れる場所とを調査地点として選定し、友釣りによるアユの釣果を比較した。その結果、アユが釣れなくなった場所ではアユの生息密度とCPUEが低くなる傾向がみられた。また、河床の状態に関し、勾配が緩やかで、河床に占める長径25 cm以上の巨石の割合が小さく、河床の石が土砂で埋まった「はまり石」の状態になると、アユの漁獲不振につながることを指摘している。

これらの結果を受け、信濃川支流の魚野川の3か所で、面積400~600 m²の長方形の区画においてバックホーを用いて河床を耕耘して、巨石を露出させ起伏をつくり、アユの定着状況が調べられた。それぞれの区画に隣接する上流側と下流側の2区画を対照区として友釣りによる釣果と潜水による生息密度の観測を行った。この実験では3年間にわたり、毎年耕耘して実験を行ったものの(前, 2014; 前, 2015; 吉田, 2016), 起伏を設けた場所にアユが集まる傾向や友釣りでアユが多く釣れる明瞭な傾向は見られていない。

矢作川での礫の敷設によるアユの蝟集効果と関連して

全国内水面漁業協同組合連合(1987)に記載されている巨石の投入に関する先行事例(表1)からみると、巨石投入の効果が見られなかった事例があるものの、三面川では投入後にアユの生息密度が高くなり、アユがよく釣れたと報告されている。矢作川で付着物のない礫を投入した実験でアユが蝟集した現象(山本ら, 2018)も加味すると、付着物のない河床材料が一定期間浸水し、新たに付着藻類が着生して増殖する「遷移の初期の状態」をアユが好んで摂餌すると推測される。

こうした状態を河床の耕耘によって創出できれば、アユが集まると想像されるが、上述した過去の河床の耕耘事例では明瞭な効果が得られていない。その原因として、河床の耕耘だけでは付着物を除去する効果が限られ、付着藻類群集の遷移を初期の段階にまでもどすに至っていないことが考えられる。耕耘の強度と礫の上の付着藻類の更新状態との関係に、より注視する必要があるだろう。土砂投入による河床改善の試みは国内の多くの場所で実施されており、付着藻類のクレンジング効果があることも報告されている(中土井ら, 2012)。砂利投入によりアユの摂餌環境を改善するには、河床の表面の付着物が完全に除去される強度になる量の河床材料を流す必要があると推定される。ただし、河床材料が過多に常時流れる河床をアユが忌避する恐れもある(坪井ら, 2012)ので、土砂投入は副作用の可能性のあることを視野に入れ慎重に進めていかなければならない。

謝辞

新潟県内水面水産試験場の岡地恵介氏、土木研究所自然共生研究センターの小野田幸生氏には資料の提供で協力いただいた。ここに深謝します。

引用文献

- 阿部信一郎(2012)でこぼこした河床と平滑な河床に対するアユの生息場所選択. 水産増殖, 60: 445-449.
- 阿部信一郎・新井 肇・荒木康男・榎本昌宏・原 徹・藤本勝彦・伊藤陽人・井塚 隆・松崎 賢・田子泰彦・山本敏哉(2014)河床に露出した巨石の割合とアユの漁獲不振の関係. 水産増殖, 62: 37-43.
- 荒井 真(1990)アユ漁場に関する研究 I 県内アユ漁場の現況と問題点. 岐阜県水産試験場研究報告, 35: 23-39.
- 平成29年度矢作川水系総合土砂管理検討委員会(2018)平成29年度矢作川水系総合土砂管理検討委員会資料. 国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所ホームページ: <http://www.cbr.mlit.go.jp/toyohashi/kaigi/yahagigawa/dosyakamri/H29/h29-1shiryo1.pdf> (参照2019-1-5).
- 井上 潔(2000)アユの冷水病. 海洋と生物, 22: 35-38.
- 国土交通省近畿地方整備局九頭竜川ダム統合管理事務所(2005)河川土砂還元を組み合わせた真名川ダム弾力的管理試験「フラッシュ放流」. 河川12月号: 71-74.
- 国土交通省中部地方整備局矢作ダム管理所(2009)矢作ダムにおもる堆砂対策と環境影響評価に関する検討について. 河川3月号: 35-41.
- 前 雄介(2014)アユ漁場改善対策事業. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, 38: 26-28.
- 前 雄介(2015)アユ漁場改善対策事業. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, 39: 28-31.
- 中土井佑介・椿 涼太・河原能久・石尾将大(2012)フラッシュ放流における土砂供給が付着藻類の剥離に与える付加効果の推定. 河川技術論文集, 18: 173-178.
- 新見幾男(2010)新々々々々々々々々々・良く利用されな美しい矢作川の創造をめざして一矢作川は「既設ダム群」の管理時代に一. 矢作川研究, 14: 1-4.
- 農林水産省(2007)農林水産省内水面漁業生産統計調査, 内水面漁業・養殖業魚種別生産量累年統計, 全国(昭和31年~平成27年), <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500216&tstat=000001015174&cycle=0&tclass=000001034726> (参照2019-1-5).
- 岡村政彦(2009)真名川ダムにおけるフラッシュ放流と河川環境再生の取り組みについて. 河川3月号: 25-29.
- 酒井博嗣・中條義氏・松井 聡・山本敏哉(2013)矢作川におけるアユの友釣り調査データ(1998年~2011年). 矢作川研究, 17: 107-114.
- 田中 蕃(1997)砂利投入による河床構造回復の試みとその効果. 矢作川研究, 1: 175-202.
- 田中 蕃(1998)砂利投入による河床構造回復の試みとその効果II. 矢作川研究, 2: 191-223.
- 田中 蕃(1999)砂利投入による河床構造回復の試みとその効果III. 矢作川研究, 3: 203-246.
- 田中 蕃(2000)砂利投入による河床構造回復の試みとその効果IV. 矢作川研究, 4: 135-141.
- 田中 蕃(2003)川の疲弊. 環境漁協宣言, 矢作川漁協100年史編集委員会: 280-290. 風媒社. 愛知.

- 坪井潤一・芦澤晃彦・熊田 那央・有馬 智子・阿部 信一郎（2012）流下する砂礫が放流されたアユ *Plecoglossus altivelis* の定着におよぼす影響. 日本水産学会誌, 78 : 705-710.
- 辻本哲郎（1999）ダムが河川の物理的環境に与える影響—河川工学及び水理学的視点から—. 応用生態工学, 2 : 103-112
- 山本敏哉（2000）アユ釣りの記録からたどった釣果の変遷. 矢作川研究, 4 : 169-175.
- 山本敏哉・内田朝子・白金晶子（2018）アーマーコート化した瀬の上に敷設した礫に蟻集したアユ. 矢作川研究, 22 : 51-52.
- 吉田 稔（2016）アユ漁場改善対策事業. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, 40 : 29-31.
- 全国内水面漁業協同組合連合会（1987）成育場（瀬と淵）. 内水面漁場環境・利用実態報告書 魚のすみよい川への設計指針（案）, 11-60. 東京.
- （豊田市矢作川研究所
〒 471-0025 豊田市西町 2-19