

水生生物の生息環境から見た河川環境の課題

—高梁川の現況を事例にした踏査結果—

日本大学理工学部土木工学科 正会員 安田 陽一

日本大学理工学部土木工学科 学生会員 ○森 薫

1. はじめに

河道整備は治水・利水を中心に行われている一方、水生生物の生息・移動環境に配慮した河道整備を可能にする技術が普及されていない。それは、治水と利水と環境との調和を可能にする整備技術が不足していることに原因があると考えられる。通し回遊魚であるアユ（学名: *Plecoglossus altivelis*）の場合、河川上・中流部で親魚が産卵し、一定の積算温度が達した後、孵化した仔魚が河川の流れを利用して河口部まで下り、河口域周辺で稚魚に成長し、再び川に遡上する生活史を有している。アユの仔魚の場合、卵黄をエネルギー源として河川を流下し、海に達することが知られている¹⁾。河川が湛水化すると滞留域が形成され、卵黄指数がゼロとなる状態（卵黄が消滅した状態）で汽水域に到達することがある。この状態では汽水域に到達しても、その後の生育が期待できず死亡する可能性が高くなる。また、通し回遊性の甲殻類として、ヌマエビ・テナガエビ類が挙げられる。通し回遊性のエビ類は河川上流へ遡上し、河川で幼生を放出する。小卵多産型であるため無数の幼生を放出する。河川で放出された幼生は、約5日以内に河口域に到達しなければ死滅する²⁾ため、速やかな降河が必要不可欠となる³⁾⁴⁾。甲殻類は魚類をはじめ底生魚のカリシウム源となり、棲息条件には欠かせない存在である。

平成28年に「内水面漁業の増殖振興法」が施行され、内水面資源に関する環境整備が推奨されているが農林水産省からの議員立法であるため、河川を管理する国土交通省との温度差があり、具体的な改善方法に至っていない。国や地方自治体などにとって、内水面の水産資源の保護は重要であることは共通の認識であるが、河川の状態の把握が不足している⁴⁾⁵⁾。

ここでは、岡山県の1級河川である高梁川を事例として、踏査による検討から、河川環境の現状と課題を報告する。



高梁川
全長: 111 km
流域面積:
2,670 km²
水源の標高:
1,188 m
岡山県倉敷市,
総社市, 高梁
市, 新見市内を
流れる。
国の管理区
域: 潮止め堰か
ら 23km 上流
まで

図1 高梁川における踏査範囲



写真1 潮止め堰下流側の流況

2. 高梁川下流から中流部の踏査結果

高梁川下流部の潮止堰から高梁市内までの約35 km 区間において河川踏査を2016年10月12日, 11月23日24日に実施した(図1)。踏査方法として、車で移動し、200m~400m 間隔に河川の状態を確認し、写真および動画で記録した。

潮止堰から笠井堰までの区間(8km 区間)は河川幅が300m から500m であり、ほぼ単調な直線区間の河川となっている。潮止堰周辺の流況を写真1に示す。

キーワード: 河川環境, 降河環境, 湛水化, 通し回遊性生物, 生態系保全

連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8, TEL: 03-3259-0409, E-mail: csk16803@g.nihon-u.ac.jp

この堰は、岡山県企業局によって管理される利水用の堰であり、左岸側に取水口が設置されている。堰堤には幅 10m の魚道が左右岸付近に 2 か所ずつ設置されている。写真 1 に示されるように、干潮時には魚道からの流れが堰堤下流側から遡上する水生生物には認識しにくい状況になっている。なお、満潮時には、魚道中心部の流れが水面に沿う流れとなるため、下流側遠方まで、魚道からの流れの影響が伝わり、迷入はしにくい状態となっている。

写真 2 は、潮止め堰より 3.2km 上流側の地点を示す。潮止め堰による堰上げの影響を受け、湛水化した状態になっているため、ほとんど流れが見られない。この状態は潮止め堰から約 6 km まで続く。写真 3 は潮止め堰から 6.2 km 上流の地点の河川流況を示す。潮止め堰から初めて瀬の形成がみられる地点となる。200 m 区間では瀬が形成され、アユの産卵床として利用されている。写真 4 では、瀬が形成される区間の中間に見られるところであり、渡し船が行き来していた区間である。平水時は流れが遅くなっているが、豊水時程度まで流量が増加すると、流向が確認できる程度まで流れが速くなる。写真 5 は瀬が形成されている直上流側の中州を示す。これより上流側でも中州の形成が見られるが、樹林化した状態となっている中州が多い。これは中州の比高が高いため、冠水頻度が少ないためと考えられる。経年的には、滞筋の固定化、河床低下が推定される。

写真 6 は潮止め堰から 8 km 上流にある笠井堰直下流側の護岸および樹林化した中州を示す。写真で示されるように、左岸側が道路保護のために護岸対策が実施されている。また、笠井堰の左岸側で取水口があるため、土砂吐き用の起伏式ゲートが設置され、踏査の時期にはゲートが倒された状態になって



写真 2 潮止め堰より 3.2km 上流 (山陽線鉄橋付近)



写真 3 潮止め堰より 6.2km 上流の地点 (瀬の形成)



写真 4 旧渡し船の船着き場付近の平水時の河川流況



写真 5 潮止め堰より 6.4~6.6 km 上流の中州



写真 6 笠井堰直下流側の護岸と樹林化した中州

いた。利水期間においても中小洪水時にゲートが倒伏し、堰上げによる水位上昇の防止をしている。さらに、堰上流側の河川地形および笠井堰の右岸側が固定堰であることから、左岸側に主流が偏る傾向にあることが推定される。これらのことから、左岸側

の護岸に沿った流れが形成され、中州への冠水頻度が低下し、中州の比高が相対的に高くなったものと考えられる。なお、魚類の連続性はここで閉ざされている。写真7は小田川合流付近の河川状況を示す。治水の観点から河道が幅広く確保されているためか、流れていく様子が見られなく、湛水化された状態になっている。この状態は1km上流側にも続いている。写真8は湛水化された河道からさらに1km上流側の川辺橋周辺の河川流況を示す。平水時の河道幅が下流側に比べて狭められているため、流下方向に向かう流れが観察される。この場合、多様な流れは観察されない。写真9は新総社大橋周辺の河川流況を示す。写真に示されるように、漁業のための網を設置するための鉄杭が河川の中に設置してある。この杭によって河川水位が堰上げられ、上流部では水鳥の休息場となっている。総社大橋より下流部では、写真10に示されるように、瀬がところどころ形成されているが、中州には木本目（樹木）が樹勢し、水面と中州の比高の高低差が大きく、冠水頻度の低さが推定される。また、総社大橋上流部では、写真11に示されるように、湛水化された中に樹木が繁茂する中州が観察される。上流部では湛井堰が設置されていて、湛井堰上・下流部で湛水化された状態になっていた（写真12参照）。総社市の秦および日羽周辺では、写真13、14に示されるように、中州の比高が低く、流量変化によって冠水幅が変化しやすくなっている箇所がみられるようになる。写真で示した箇所では平水時の冠水幅の3倍程度広がる空間が確保され、多様な流れが形成される。また、中州では、植生は繁茂しているもの



写真8 川辺橋周辺の河川流況



写真9 新総社大橋周辺の河川流況



写真10 総社大橋下流部の河道内状況



写真11 総社大橋上流部の河道内状況



写真7 小田川合流付近の河道と河川流況

の、平水時の冠水幅の3倍程度の領域では木本目はなく、中小洪水時に頻りに冠水していることが確認される。また、外岸側であるにもかかわらず、砂礫の堆積が見られるなど洪水による侵食が見られなかった。



写真 12 湛井堰下流の湛水化した河川流況



写真 13 総社市秦（はだ）付近の河川流況



写真 14 総社市日羽（ひわ）付近の河川流況

3. 踏査結果の考察

潮止め堰から総社市日羽周辺までの河川流況を報告したように、湛水化された状態が多くみられる。中小洪水または豊水規模まで流量が増加すると、湛水化された中でも流れが感知できる程度まで回復が見込める箇所もあるが、渇水時、平水時の流量では湛水化した区間では流れはほとんど感知しない。アユの仔魚の場合、卵黄指数が1以上となるためには5日以内で、通し回遊性のエビの幼生の場合、5日以内に汽水域からプランクトンを摂餌できなければ、死滅する⁴⁾ことになるため、降河環境は極めて重要なことである。河川に生息する魚類・底生魚の成長ならび健康を維持するためにカルシウム摂取が必要不可欠である⁶⁾。国内の河川のように軟水の河川水ではカルシウムがほとんど含まれていないため、河川内で摂取するためには貝類、水生昆虫、または甲殻

類の摂取に頼らざるを得ない。特に、通し回遊性のエビの幼生は摂取されやすく、遊泳魚類や底生魚類の生息密度の増加にもつながる。これらのことから、湛水化された河川領域で仔魚や幼生が降河できるように、降河可能な流速に加速する工夫が重要であることが推定される。

中州の樹林化についても、踏査対象地域では多くみられ、前述に示したように、滯筋が固定化され、河床低下につながる。河道断面の改善として船底型の河道断面が推奨されている⁷⁾ように、平水時の冠水幅の3倍程度に河道を広げ、河道の側壁勾配は10分の1以下にすることが好ましい。

4. まとめ

岡山県内を流れる高梁川を対象に、潮止め堰から35 km 区間までの河川流況の現状と課題を取りまとめた。

- ・中流部から下流部にかけて湛水化された箇所が多く点在する。
- ・湛水化した要因には、堰が設置されたことによる堰上げによるもの、治水上の河道拡幅整備によるもの、漁業の漁具によるものなど挙げられる。
- ・中州の比高の影響を受けて樹林化が進み、滯筋の固定化、および河床低下の危険性を確認した。

以上の踏査結果から、通し回遊性の仔魚およびエビの幼生にとっては、降河困難な環境であることが推定された。また、現状の河道断面から、滯筋の固定化、河床低下の危険性があることを確認した。

参考文献

- 1) 兵頭則行, 関康夫: 海産稚アユに関する研究Ⅱ, 流下稚アユの生残におよぼす絶食の影響(1), 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, 第12巻, pp.15-22, 1985.
- 2) Raymond T. Bauer and James Delahoussaye, LIFE HISTORY MIGRATIONS OF THE AMPHIDROMOUS RIVER SHRIMP, JOURNAL OF CRUSTACEAN BIOLOGY, 28(4), pp.622-632, 2008.
- 3) 安田陽一, 技術者のための魚道ガイドライン, コロナ社, 144 pages, 2011.
- 4) 安田陽一, 河川整備の土木技術から見た通し回遊性の水生生物の保全に向けた貢献, 海洋と生物 225, 生物研究社, Vol. 38, No. 4, pp. 387-396, 2016.
- 5) 安田陽一, 生態系保全と治山・治水との調和のとれた河川環境, フォレストコンサル, 森林部門技術士会, No. 138, pp. 7-22, 2014.
- 6) 石澤通康, ニホンウナギのビタミンD受容体候補配列のクローニング, 国際シンポジウム ～うなぎプラネット～, 2016.
- 7) 笹木拓真, 宮原幸嗣, 福岡捷二, 複断面から船底形断面河道への改修による洪水流況及び低水路河床高の変化, 土木学会, 河川技術論文集, 第20巻, 2014年6月.