

# イシガイ類の生息に適した瀬-淵の保全・創出技術開発への課題

## Problem to conservation technology development of riffle-pool that is appropriate for fresh-water bivalves (unionidae)

○永吉武志\*, 柿野 亘\*\*, 嶋田 浩\*, 佐藤照男\*, 端 憲二\*, 近藤 正\*

NAGAYOSHI Takeshi, KAKINO Wataru, SHIMADA Hiroshi, SATO Teruo, HATA Kenji and KONDO Tadashi

### 1. はじめに

淡水二枚貝は、近年の河川改修事業や圃場整備事業に伴う生息環境の変化によって各地で個体数が減少しており、絶滅が危惧されている種も多い。淡水二枚貝のうち、イシガイ類は、タナゴ類が好んで産卵母貝として利用することで知られている。したがって、これらの貝類の減少は共生・寄生関係にある魚類の生息にも大きな影響を与えることになる。平成9年の河川法改正ならびに平成13年の土地改良法改正によって、それぞれの事業実施上の原則に、「河川環境の整備と保全」、「環境との調和への配慮」が位置づけられた。これを受け、魚類をはじめとする水辺の生物の生息環境の保全や創出の取り組みが行われるようになってきたが、イシガイ類の生息分布やそれを支配する環境条件の詳細はほとんど知られていない。イシガイ類の生息環境には、底質、流速、水深、水質、プランクトン、共生・寄生関係にある魚類の生息などの条件が必要になる。河川や用・排水路におけるこれらの条件は主に流路形状ならびに河床形態に支配されており、瀬や淵はイシガイ類の生息と重要な関係にあると思われる。

そこで、流路ならびに河床を構成する砂洲・砂礫堆に関する知見をもとに、河川ならびに用・排水路での瀬-淵の保全・創出技術開発の課題について考察する。

### 2. 瀬-淵と砂洲・砂礫堆の形成条件

砂洲・砂礫堆とは、河川の平水時にみられる瀬と淵と洲をひとまとまりとした河床形態である<sup>1)</sup> (Fig.1の太枠)。通常の砂洲・砂礫堆は、河岸に沿う細くて狭い淵から対岸下流の瀬と洲に向かって広がった半扇形をしており、その形状を左右反転させながら上下流に連続して形成される単列交互砂洲と呼ばれる形態で現れることが多いが、扇状地河川のように水深に比べて川幅が非常に広い場合には、単列交互砂洲が横断方向にも並列する複列砂洲が形成される。砂洲・砂礫堆の形状は水流と流砂の相互作用の結果として生じたものであると考えられており、適度な掃流砂がある条件下においては、無次元量である流路幅水深比とフルード数の2乗の積が砂洲・砂礫堆の形成や複列化と強い関係にあることが明らかにされている<sup>2),3)</sup>。

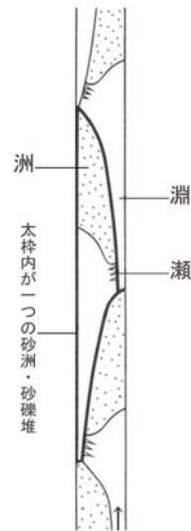


Fig.1 瀬-淵と砂洲・砂礫堆

\* 秋田県立大学生物資源科学部 Faculty of Bioresource Science, Akita Prefectural University

\*\*神奈川県西湘地域県政総合センター Seisho Region Prefectural Administration Center, Kanagawa Prefecture

キーワード：イシガイ類，瀬-淵，砂洲・砂礫堆

### 3. 瀬 - 淵の流れと砂洲・砂礫堆の挙動

平水時の河川は、水深が浅く流れの速い瀬と水深が深く流れが穏やかな淵を繰り返しながら流れ、水際には砂や礫が小高く堆積した洲を形成している。一方、洪水時の流れは、河岸沿いの淵付近で主流部が集中し、低水時とは一変して流速が速くなるため、護岸などが施されていない自然河川の場合には河岸侵食が起きやすくなり、流路そのものが蛇行していく場合もある<sup>4)</sup>。また、洪水主流部の集中と発散は河床面上での砂や礫の運搬と堆積をもたらすので、直線的な流路に形成された砂洲・砂礫堆の場合には、その半扇形の形状を保った状態で下流へ移動し、洪水の減水後に瀬や淵の位置が変化する現象が起きる。これに対し、ある限度以上に蛇行した流路においては、砂洲・砂礫堆の移動を抑えて瀬や淵の位置を安定させることが可能である。単列交互砂洲の移動と停止の限界については、流路の蛇行波長や蛇行角といった流路平面形状に大きく依存し、河床勾配や流量などの条件にはあまり影響されないことが明らかにされている<sup>5),6)</sup>。

### 4. おわりに

砂洲・砂礫堆の形成に伴う瀬 - 淵構造は、直線的な流路においても、流路幅水深比やフルード数などの組み合わせ次第で再現することができるが、適度な掃流砂も必要条件であり、コンクリート三面張水路では瀬 - 淵の創出が難しい。また、ある限度以上に蛇行した流路においては、洪水による攪乱があっても砂洲・砂礫堆の移動が抑えられ、瀬 - 淵の位置は安定するが、過度に蛇行した流路では側壁沿いの淵に大きな深掘れを生じ<sup>7),8)</sup>、護岸工などが損壊する場合もある。一方、流れの障害や抵抗となる物体が設置されていない直線的な流路で瀬 - 淵の位置を安定させることは難しいが、天端傾斜堰や群杭などがある間隔・形状で配置した場合には、流路を蛇行させた場合とほぼ同様な効果が得られることも報告されている<sup>9),10)</sup>。

小川や用・排水路のように幅の狭い流路での流れは、明瞭な瀬 - 淵構造が形成されるような河川の流れとは違って、縦断方向の流れの緩急が流路側壁の粗度や植生の繁茂状況などの影響を受ける。このような場所で流路拡幅や植生除去、流路の直線化のような整備・改修を行うと、流路側壁の影響が小さくなり、流れの均一化、水深の減少、流速低下による細粒土砂・有機物・泥の堆積、溶存酸素の減少、水温の上昇などが生じることから、イシガイ類の生息環境に大きな影響を与えるものと考えられる。

今後も砂洲・砂礫堆ならびに瀬 - 淵の形成や移動に関する基礎的研究を進めていくとともに、イシガイ類の環境選好性についても調査し、河川や用・排水路における新たな整備・改修手法の提案をめざしたい。

### 引用文献

- 1) 木下良作：河床における砂礫堆の形成について，土木学会論文集 42，pp.1-21（1957）
- 2) 三輪 式：模型砂レキ堆を河川砂レキ堆に相似させるための実験則，水理講演会論文集 27，pp.733-740(1983)
- 3) 三輪 式：単列砂レキ堆と複列砂レキ堆の関係，水理講演会論文集 28，pp.775-781(1984)
- 4) 木下良作：石狩川河道変遷調査，本文・付図・参考編，科学技術庁資源局資料 36(1960,1961,1962)
- 5) 木下良作，三輪 式：砂レキ堆の位置が安定化する流路形状，新砂防 94，pp.12～17(1974)
- 6) 三輪 式，永吉武志：実験蛇行水路における交互砂洲の移動抑止限界，自然災害科学 17(4)，pp.361-370(1999)
- 7) 木下良作：河岸深掘れ対策からみた最適蛇行流路に関する実験的研究，土木学会第 30 回年次講演会講演概要集 pp.344-345(1975)
- 8) 永吉武志，三輪 式：蛇行水路側岸沿いの河床形状変化に関する実験的研究，水工学論文集 43，pp.689-694(1999)
- 9) 三輪 式：天パ傾斜ゼキによる砂レキ堆の安定化に関する実験，農土論集 85，pp.42-48(1980)
- 10) 樽屋啓之：群杭による交互砂洲の変形に関する研究，水工学論文集 36，pp.29-34