

石組みに関するシンポジウム

—石材を用いた技術（事例・設計・施工）、浸透流との関わり、および第2の石材の適用の可能性—

シンポジウムの趣旨

河川整備において、治水面、利水面、環境面の両立が求められています。その両立を可能にする一つとして石材を用いた工法があります。従来の石材を用いた工法では、石材を埋め込んで組み合わせているため、コンクリートに凹凸があるものとなってしまいます。そのため、巨礫などが衝突すると埋め込まれた石材が外れてしまうこともあります。多自然河川工法が導入されたときに天然石を利用して巨礫を組み込んだ構造を提案した事例がありますが、コンクリート構造物と同様なものを巨礫で構成したものであり、自然に形成される礫の構造ではありませんでした。礫を用いた捨て石工では礫同士が支え合うものとなっていないため、洪水時に礫が一部流出するとそれに連動して、捨て石の礫が次々と流出する可能性があります。繊維質の網状の袋に石材を詰めて、生息場を設けるものがありますが、洪水時の対策が考慮されていません。その結果、様々な課題が山積しています。最近では、Barb工や水制工として礫を積み上げた工法がありますが、設置の仕方や適用条件によっては、設置した周辺で異常な堆積が生じる場合や過剰な河床低下が生じるなど、目的と異なる結果になることがあります。現在、示される設計根拠で用いられる資料では、これらの課題の対策ができない状態となっています。最近、本研究室での取り組みとして、石材の浸透流および石組み構造に着目した水理模型実験を行い、5mmから200mmにまたがるサイズを7グループに分けた礫間の浸透流の特性、洗堀対策および水生生物の移動のための落差部における巨礫による石組み斜路、橋脚周辺の洗堀対策としての石組み、可動堰下流の洗堀対策としての石組み、風波による湖岸浸食防止対策としての巨礫によるマウント構造、石組み水制工、低落差・砂防施設下流の石組み減勢工、石組みを利用した直線化された河道内での動的な平衡を踏まえた瀬・淵の形成など、様々な視点から浸透流による流れの制御を解明してきました。その結果に基づき、実際に様々な河川への適用を行い、環境および防災面の両立に成功してきました。

このシンポジウムでは、自然にみられる礫の組み合わせに準じた構造が石組みの構造を幅広く周知し、その設計および施工が可能となる情報共有・意見交換の場を設けることが目的で開催します。ここで紹介する石組みは、特許性はなく、自然にみられる礫の組み合わせに準じて人工的に礫を構成します。その構造を適用することによって、あらゆる状況で改善の可能性がみられるようになります。礫間の空間で流量規模が大きく変わっても、礫上部の流れの速さが大きく変化するだけで、礫間の空間で形成される伏流する浸透流れが常に制御され水生生物の避難・棲息場所につながります。また、洪水の時は石組みの安定性が高く、河床の洗堀を抑えることができます。河床の安定性や瀬と淵の形成にも貢献しています。さらに、河川ばかりでなく石材の利用は山間部や高台からの地下水の流れを妨げることがなく、山間部からの湧水を促し、土壌の活性化につながります。今までの河川・湖沼の整備に必要な設計基準には、含まれていない点です。

石材の利用の重要性が認識できていても石材の資源が確保できない場合には、第2の石材資源となる酸化スラグがあげられます。水の重さの約3倍（比重が3）もあり、風化することはありません。強度も非常に高く、礫が衝突しても崩壊はしません。また、酸化スラグによって石組みの中を雑魚、底生魚、甲殻類、回遊性の魚（ヤマメ）などが長期間、生息できる環境が維持されます。pHでは弱アルカリ性（循環した流れ場で8.3、流れのない貯水池では8.6前後）と棲息可能な環境が維持できます。海洋藻場の育成にも大きく貢献しています。このような試みを淡水の中では行われていません。

現時点では、残念なことに、このような利点が生息環境の保全を中心に検討されている関係機関に正しく情報共有できていません。特に、第2の石材の場合は風評被害まであるくらいです。河川技術の中では数値解析が主体となって検討することが多く、浸透流の適切な解明、および礫間の流れの評価、石組みされた状態の安定性が国内を含む世界中の専門家の中でも解明が進んでいません。また、礫を用いた技術については設計するための指針がなく、事例に基づいて設計されていることが実情です。その結果、本来の望まれる構想と異なる設計となり、施工が適切に実行されないことが多く生じています。

そこで、本シンポジウムでは、学術・行政・民間・市民の垣根を越えて、自然に近い礫を組む技術の事例、礫間の流れの重要性、湧水・地下水の流れと礫間の流れとのかかわり、石組みの設計方法、施工方

法について様々な視点から紹介し、第2の石材としての酸化スラグの適用など、意見交換ならびに現段階の課題、可能性、将来性、改善すべき事項について、様々な分野から意見交換ができれば幸いです。

シンポジウム開催日：2026年11月2日（月）

開催場所：日本大学理工学部駿河台校舎1号館3階133教室

開催時間：9：30から17：10（WEB対応も検討）

話題プログラム（話題タイトルは暫定タイトル）

午前の部

9：30から9：40 シンポジウム挨拶（主催者：環境水理研究室 安田）

9：40から10：20 石組みの事例・第2石材の可能性と研究の位置づけ（実体験とその成果）

10：20から10：40 意見交換

10：40から11：40 流域生態研究所 妹尾優二所長（河川整備の改善技術の体験話し）

11：40から11：55 意見交換

11：55から13：00 昼食（平日ですので、同号館2階の学食がご利用なれます）

午後の部

13：00から13：40 一般社団法人 地球守・有機土木協会 高田宏臣 代表理事
（土中環境の重要性と有機土木の実践）

13：40から13：55 意見交換

13：55から14：25 岐阜大学高等研究院環境社会生体研究センター長 原田守啓教授
（石礫床河川の瀬淵と巨石の役割～河道掘削の副作用と対応策）

14：25から14：40 意見交換

14：40から14：50 休憩

14：50から15：20 海藻研究所 新井章吾所長
（土壌表面付近の地下水と河床湧水環境の修復）

15：20から15：35 意見交換

15：35から15：55 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産技術研究所 坪井潤一様
（魚類の生息環境からみた良い川とは？）

15：55から16：10 意見交換

16：10から17：00 事前配布資料に基づく意見交換（石材を用いた設計・施工のポイント）

17：00から17：10 閉会挨拶（主催者：環境水理研究室 安田陽一）

17：30から19：00 1号館2階食堂 意見交換会実施（会費制 3,000 円/人）

協力機関

公益財団法人 日本釣振興会

全国内水面漁業協同組合連合会

一般財団法人 鰻の食文化と鰻資源を守る会

特定非営利活動法人 水辺基盤機協会

参加資格：どなたでも参加できます。

参加費：1000円（資料代：事前振り込みとします（参加申請の段階でご案内します））

参加方法：下記の NU メールに申し込みを10月25日までにお願いします。

E-mail：yasuda.youichi@nihon-u.ac.jp

事前配布資料を送信します。当日はダイジェスト版の資料のみ用意させていただきます。