

# ARRC Activity Report 2012

自然共生研究センター活動レポート

---

平成24年度の成果から

## INDEX

### 施設概要

- ・自然共生研究センターの概要…………… 2
- ・自然共生研究センター実験施設の特徴…………… 3

### 研究成果

- ・河川下流部で優先的に保全・再生を図るべき場所を見つける方法がありますか？ …… 4.5
- ・濁った水の中での魚の行動はどのように把握できるでしょうか？ …… 6.7
- ・帯工や落差工よりも水生生物の移動や生息に配慮した工法はありませんか？ …… 8.9
- ・中小河川の河床地形は何によって決まりますか？ …… 10.11
- ・シルトを多く含んだ藻類を水生昆虫は食べるのでしょうか？ …… 12.13
- ・河川生物の生態は、どうすれば効果的に伝えることができるのでしょうか？ …… 14.15
- ・護岸に使用されるコンクリートブロックの表面形状は河川景観に影響しますか？ …… 16.17

### 活動・PR

- ・自然共生研究センターの活動…………… 18.19
- ・視察・見学者数、新聞・雑誌掲載記事一覧…………… 19
- ・研究論文等の一覧…………… 20.21

編集者：宮川 幸雄、佐藤 梨紗

**施設概要** センターの概要とセンター内の実験施設について紹介します。



センター研究棟



センター上空

**研究成果** センターで実施した研究内容とその成果について紹介します。



野外実験



屋内実験

**活動・PR** 外部向けの活動とその成果について紹介します。



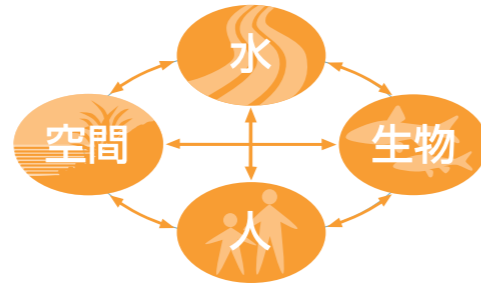
環境教育



視察対応

# 自然共生研究センターの概要

河川・湖沼等の自然環境と人間の共生についての研究は、生態学や土木工学などの分野の境界領域にあり、その考え方や手法は十分に確立されているとはいえないのが現状です。平成10年11月、建設省(現:国土交通省)は、河川・湖沼等の自然環境の保全・復元のための基礎的・応用的研究を行い、その結果を広く普及することを目的に、自然共生研究センターを設立しました。ここでは、河川・湖沼の「空間」「水」「生物」「人」の相互関係性の理解と、それに基づいた適正な河川管理手法を明らかにするための調査・研究を行っています。



環境教育活動



調査・研究活動

効果的に調査・研究を進めるために、実験河川、実験池は、空間の形状や流量をコントロールすることができ、自然の川よりずいぶん研究を行いやすい環境にあります。研究がスタートして約14年が経過し、河川中流域における現象の理解が進んできました。また、それらの成果を解説する見学案内も実施されています。



研修



見学対応

# 自然共生研究センター実験施設の特徴



## 3本の川があります。

1本の真っ直ぐな川と2本の曲がった川があります。それぞれの条件を変えて比較実験を行うことができます。

## 洪水を起こすことができます。

自然の川から水を引いて、上流に貯め、水量をコントロールしながら川に水を流すことができます。

## 様々なしきりが作ってあります。

真っ直ぐな川には、水際が植物のところに、コンクリートのところがあります。曲がった川にはワンドや氾濫原などがあり生き物が川の空間をどのように利用しているのかを調べることができます。



## 実験池

実験池は、植物が生えないように池のまわりがコンクリートでつくられた池が3つ、自然に植物が生えるように土でつくられた池が3つあります。池の中に植物があることで、池の中の生態系や水質がどのように変化するかを研究します。



## 上流ゾーン

河岸をコンクリートで被い直線にすることで、流れの速い区間ができます。ここでは、洪水と川底の石についた藻の剥離に関する実験や、流れが川底を動かす力について研究を行っています。(延長:130m、河床勾配:1/200)



## 配水池

新境川の水はこの配水池から制水槽を経由して実験河川・実験池に配水されます。また配水池のゲートを倒すことによって、各河川に毎秒約4トンの人工的な出水を起こすことができます。



## 研究棟

研究棟には、研究室、水質実験室、実験制御室、図書室、ビジタールームなどがあります。ビジタールームと図書室は一般に公開しています。



## 下流ゾーン

実験河川が一番下流にあるこのゾーンは、川を蛇行させて流れに変化を与え、生き物が川の空間をどのように使うのか、またそれを保全するためにはどのようにすればよいかを研究しています。(延長:180m、河床勾配:1/300)



## 中流ゾーン(氾濫原)

本川の横に幅の狭い高水敷があります。出水時の冠水により生物相がどのように変化するか、氾濫原の基本的特性を研究しています。(延長:110m、河床勾配:1/800)

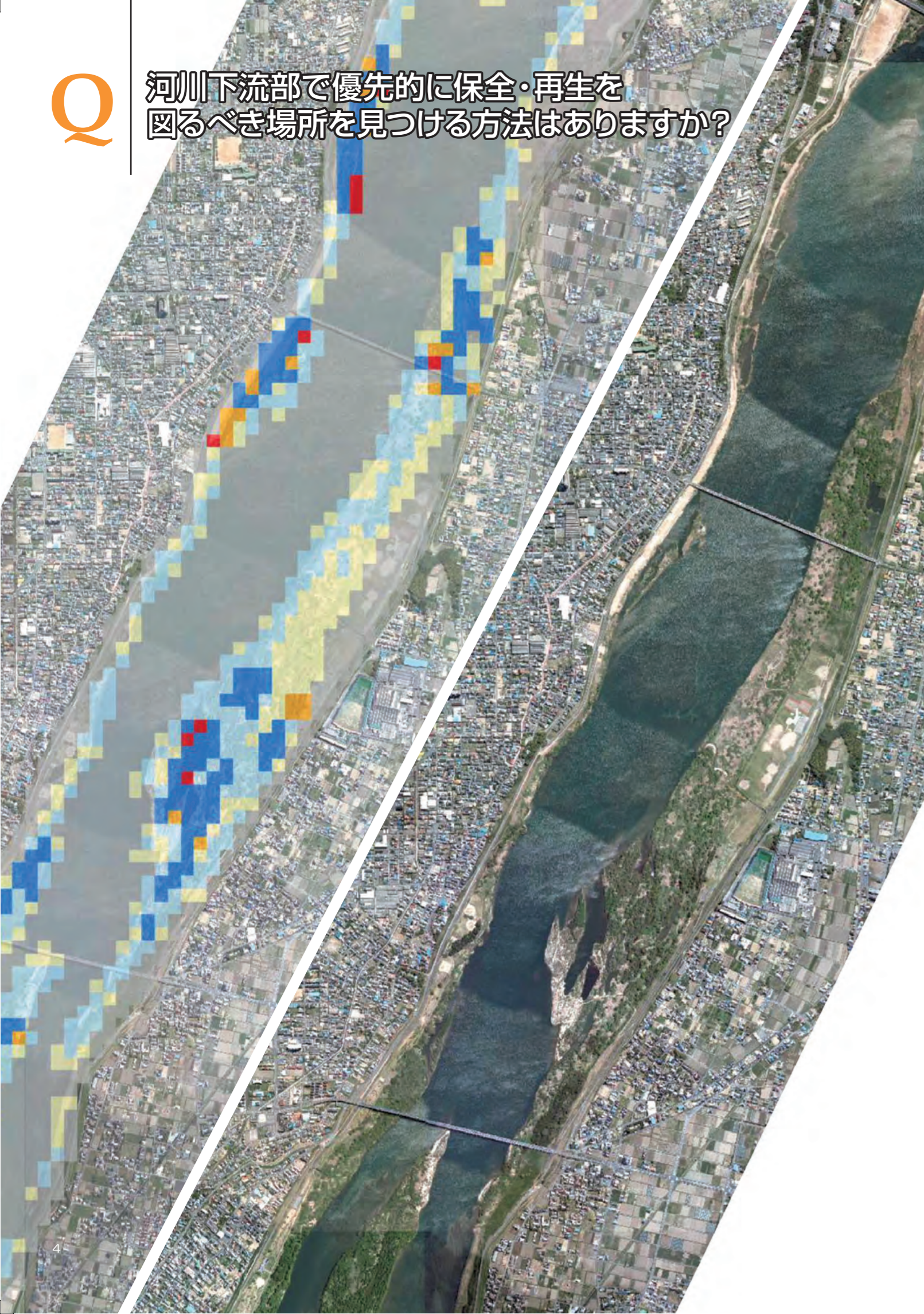


## 中流ゾーン(ワンド)

半止水的環境であるワンドは、生物多様性の高い領域として知られています。実験河川の流量やワンド-河川間の接続状況を変化させ、ワンドの生態的機能を研究しています。(延長:110m、河床勾配:1/800)



# 河川下流部で優先的に保全・再生を図るべき場所を見つける方法がありますか？



生物多様性にとって重要な氾濫原環境に着目した簡易な評価手法があります。

## 背景と目的

河川下流部（淡水域）には多くの陸生・水生生物が生息しています。しかし、堤防の建設や流路の直線化といった空間の制約や河川構造の改変、また、河川内の流量や流砂量に対する人為的な改変に伴い、生息環境が著しく変化してきました。この状況を改善していくためには、保全の対象とすべき良好な環境が残る場所と効率的に再生が期待できる場所を見極め、保全・再生を戦略的に進める必要があります。一方、河川下流部の生物多様性は、増水時に冠水するエリアである「氾濫原」（写真1）に強く依存しています。また、氾濫原環境の健全性は、淡水二枚貝を指標とすることで評価できる可能性が示されています。本研究は、日本の主要な河川で整備されている既存のデータセットを用いて、氾濫原における二枚貝の生息ポテンシャルを評価し、河川下流部における保全・再生の適正地を抽出する簡易な手法を開発することを目的としました。

## 方法

木曽川下流部（河口から26.2-41.0km）を対象区間とし、ワンドやたまりといった氾濫原水域（写真1）において二枚貝の生息有無を確認するとともに、氾濫原の冠水頻度を算出するために、既存の水位データと地形（定期横断測量）データを収集しました。また、氾濫原水域の分布を把握するために、河川環境データベースで公開されている河川環境基図の水域データを取得しました。これらのデータを用いて、二枚貝の生息ポテンシャル評価マップを作成し、保全・再生の適正地の抽出に活用しました。

## 開発した保全・再生の適正地抽出手法

保全・再生の適正地抽出フロー（図1）として、まず、①算出した氾濫原水域の冠水頻度と二枚貝の生息データから二枚貝の生息有無を予測する回帰モデルを構築し、それを50mメッシュ単位で面的に表現した冠水頻度マップと統合し「回帰モデル評価マップ」を作成しました。また、②同様の各メッシュに氾濫原水域の有無情報を入れた「氾濫原水域マップ」を作成しました。さらに、③各メッシュにおける回帰モデルの値（①）と氾濫原水域の有無（②）の組み合わせから得られる6段階の評価区分を面的に展開し、二枚貝の「生息ポテンシャル評価マップ」を作成しました（図2）。

モデル値が高く水域が存在するエリア（青色）は、現状で二枚貝の生息が期待できる環境（冠水頻度の条件）が整っている可能性が高い「保全エリア」と判断されます。

モデル値は高いが水域がない（水色）、モデル値は中程度だが水域は有る（橙色）もしくは水域がないエリア（黄色）は、水域の造成または冠水頻度を増大させるための軽微な陸域部の掘削によって、効率的に再生可能な「再生エリア」と判断されます。

この評価を活用することで、保全・再生の適正地を面的に見極め、戦略的な氾濫原保全・再生の実施が可能となり、河川下流部の生物多様性に寄与することが期待されます。



写真1 氾濫原に存在するワンド・たまりの概観



図1 保全・再生の適正地抽出フロー

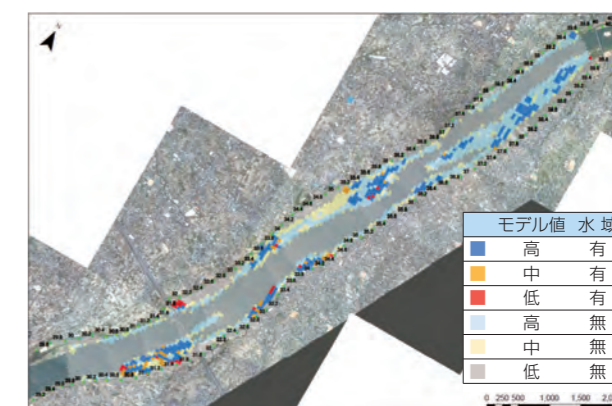


図2 木曽川の対象区間における二枚貝の生息ポテンシャル評価マップ【モデル値】高：≥75%，中：15～75%，低：<15%

担当：永山 滋也、原田 守啓

Q

濁った水の中での魚の行動はどのように把握できるでしょうか？



テレメトリー



濁水の発生の様子

A

電波を使って行動を追いかけることができます。

### 背景と目的

出水や工事により河川で濁りが発生すると、魚は濁りを嫌ってどこかへ移動してしまうと言われています。魚が逃げ出す濁りの濃度や継続時間などの条件を把握することは河川を管理する上で、濁りの限界値の設定などに役立ちます。しかし、水が濁っていると、目視で魚の行動を把握することが困難となるため、濁りに対する魚の反応・行動はよくわかっていませんでした。それを解決する方法として、魚に装着した発信機からの電波を受信し、その行動を把握する「テレメトリー法」という調査法があります(左頁の写真)。電波であれば濁った水の中でも魚の位置を特定できるので、魚の行動を把握することができます。

今回はテレメトリー法を用いた実験の一例として、水産魚種として重要なアユの濁水による忌避行動を調べた結果について紹介します。

### 方法

自然共生研究センター内にある2つの実験河川に、発信機を取り付けたアユ(図1)を放流し、片方の河川では上流端で土砂を投入・攪拌することにより濁水を発生させ(濁水区)、もう片方の河川は清水のままとしました(清水区)。2つの河川は下流端でつながっているため、アユはどちらの河川にも移動することが可能です。濁水発生前後で、発信機からの電波をもとにアユの位置を特定し、アユが忌避行動をとり、別の川(清水区)へと移り戻ってこなくなってしまうかを調べました。

### 結果と考察

濁水区(平均懸濁物質濃度SS:76.4mg/L)と清水区(2.7mg/L)におけるアユの行動に、明確な違いはありませんでした。また、両河川を往來するアユはいましたが、濁りを嫌がって濁水区から清水区へ移動し、清水区に留まる個体はいませんでした(図2、図3)。本実験の結果から、今回程度の濁りが起こってもアユが別河川に逃げてしまい元の場所に帰ってこないことはないことが示唆されました。濁水による忌避行動が見られなかった理由としては、今回の実験では、濁水の濃度が低かったこと、時間が短かったこと(約3時間)が考えられます。

このようにテレメトリー法を用いることで、濁った水の中の魚の行動を把握することができます。今後も、テレメトリー法を用いて濁りと魚の行動の関係についてさらに調査を進める必要があると考えています。

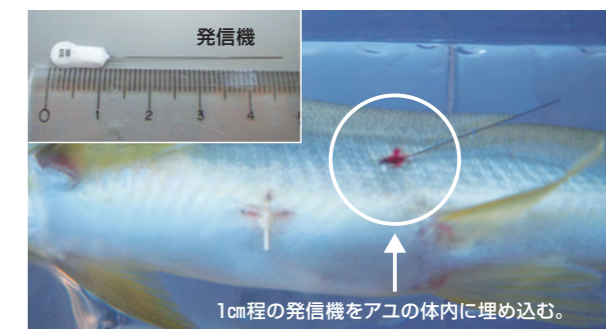


図1 アユに取り付けた発信機

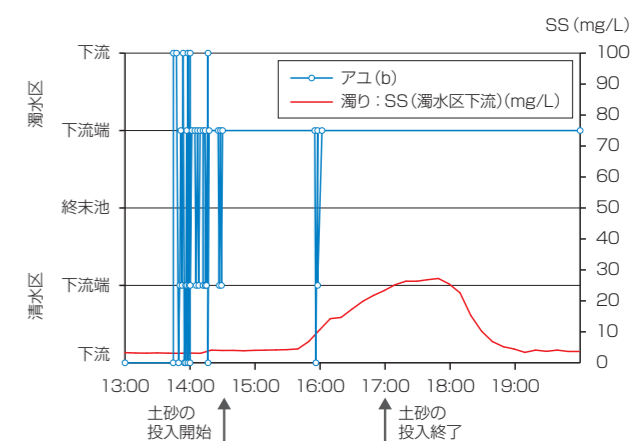


図2 濁水前後のアユの動き

青線がアユの移動状況、赤線が濁水区下流の濁りの状況。清水区と濁水区の間で行き来しているのがわかる。

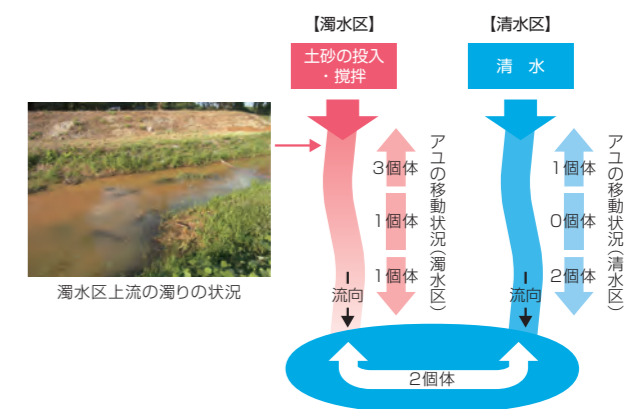


図3 結果の概要

濁水発生前から濁水発生の1日後の間にどの方向に何個体が移動したかを示す。  
(↑: 上流に移動、■: 動かない、↓: 下流に移動、↔: 河川間を移動)

担当: 加藤 康充



# 帯工や落差工よりも水生生物の移動や生息に配慮した工法はありませんか？



水生生物が移動しやすく、瀬と淵を形づくることのできる新しい工法を研究しています。

## 背景と目的

帯工は、中小河川で河床低下を防止するために多用されている工法ですが、下流区間が河床低下した際には露出し、帯工直下流に落差が生じて、河川景観・生物の移動に対して好ましくない影響を及ぼしている状況がよく見られます(写真1)。また、帯工の上下流区間は河床形状が平坦となって、多様性に乏しい状態になります。このような、従来型の帯工の課題を克服した新しい工法の研究を進めています。



写真1 下流側の河床が低下して落差を生じた帯工

**■斜め部材**  
 ・河岸直角に対して上流側に60~70°の角度  
 ・横断方向に勾配(流量に応じて水際部を確保)  
 ・局所洗掘の原因となる縦渦を防ぐスロープ



**■直線部**  
 ・直線部の比率を増やすことで従来の帯工に  
 ・越流部の形状を工夫して生物移動性を確保

図1 瀬淵工の基本形状

## 方法

小規模な実験水路での検討により、上流側の河床高を維持しながら、下流側に淵を形成し、左右岸に寄り淵を形成することができる構造物の形状を見出しました(図1)。さらに、より実河川に近い条件で検討するために、自然共生研究センター実験河川に、基本的な形状は同じで、素材が異なる3種の大型模型を設置し、水理実験を実施しました。材料のスケールは、想定される実物の1/5程度に揃えて模型を作成し、捨石で作ったタイプ、捨石をネットで被覆したタイプ、捨石をコンクリートブロックで被覆したタイプの計3タイプを設置しました。

## 結果と考察

人工洪水を発生させて、構造物周りの河床変動量と流速分布を計測した結果、小規模な水理実験と同様に、下流側に淵が形成されましたが、表面を被覆する素材の粗度の違いが、流速の大きさや分布、下流側が掘れてできる淵の深さに影響を及ぼしていることが分かりました。

表面がゴツゴツした捨石タイプでは、底面に近い場所の流速が低く抑えられ、淵の中の流れは安定していました(図2(a))。一方、表面が滑らかなブロック被覆タイプでは、速い流れが底面に沿って流れ、淵の中の流れも安定していないことが分かりました(図2(b))。捨石をネットで被覆したタイプは、捨石タイプとほぼ同様の結果でした。

水生生物が利用しやすい淵を形成するためには、構造物の形状だけでなく、表面の素材や粗度も検討すべき要素であることが分かりました。

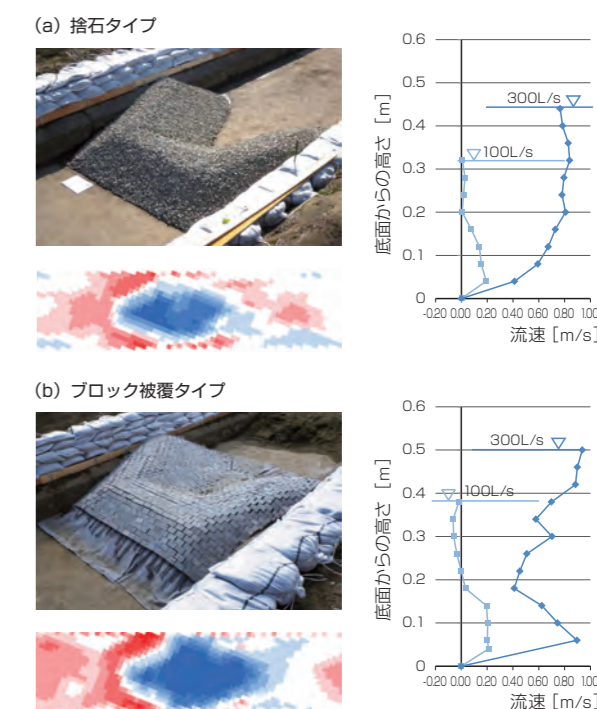


図2 被覆材料の違いによる下流側の洗掘形状(赤:河床上昇、青:河床低下)と淵中央の流速分布の違い

担当: 原田 守啓