



自然共生研究センター  
AQUA RESTORATION RESEARCH CENTER

〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地  
Tel 0586-89-6036 Fax 0586-89-6039  
URL <http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

#### 交通のご案内

##### 自動車をご利用の場合

東海北陸自動車道岐阜各務原ICより10分  
(研究棟へは河川環境案園・西口駐車場が便利です) ※ 川島 PAより徒歩で来ることができます。

##### 電車をご利用の場合

名鉄名古屋駅または名鉄岐阜駅から笠松駅へ  
笠松駅からタクシーで10分 (笠松駅からの交通はタクシーのみです)



2015年11月

# ARRRC Activity Report 2015

## INDEX

## 施設概要

自然共生研究センターの概要	1
自然共生研究センター実験施設の特徴	2

## 研究成果

平成27年度は5箇年研究で得られた知見を体系的な技術として取りまとめました。	3
高水敷掘削後に形成されるワンド・たまりの数と二枚貝の生息量は経年的に変化しますか？	4.5
治水・環境・維持管理計画のサポートするための具体的な指標やツールはありますか？	6.7
大型コンクリートブロックにおける景観上の配慮のポイントは何か？	8.9
河床に細粒土砂が堆積して石礫が埋没すると、アユにどのような影響がありますか？	10.11
淵に土砂が堆積し水深が減少するとどのような魚類に影響しそうですか？	12.13
河床に砂を供給した後、付着藻類の現存量はどのように変化しますか？	14.15
自然共生研究センター 過去5年の歩み	16.17

## 活動 / P R

自然共生研究センターの活動 / 27年度活動報告	18.19
研究論文等の一覧	20.21

自然共生研究センターでは、大河川・中小河川・ダム・情報発信の4つの研究領域について、研究を進めています。各報告の研究領域は次のアイコンで示されています。



## ① 大河川

氾濫原環境の劣化機構の解明と  
保全手法に関する研究



## ② 中小河川

多自然川づくりに関する研究



## ③ ダム

ダム下流域の環境評価と  
改善手法に関する研究

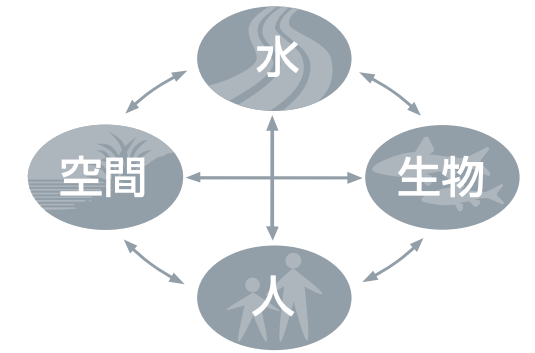


## ④ 情報発信

河川環境の効果的な  
情報発信手法に関する研究

## 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、考え方や手法が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。



調査・研究活動



調査・研究活動

施設にある実験河川・実験池は、形状や流量をコントロールすることができ、自然の川より効果的・効率的に調査研究を行うことができます。研究がスタートして約17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。



見学対応



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。

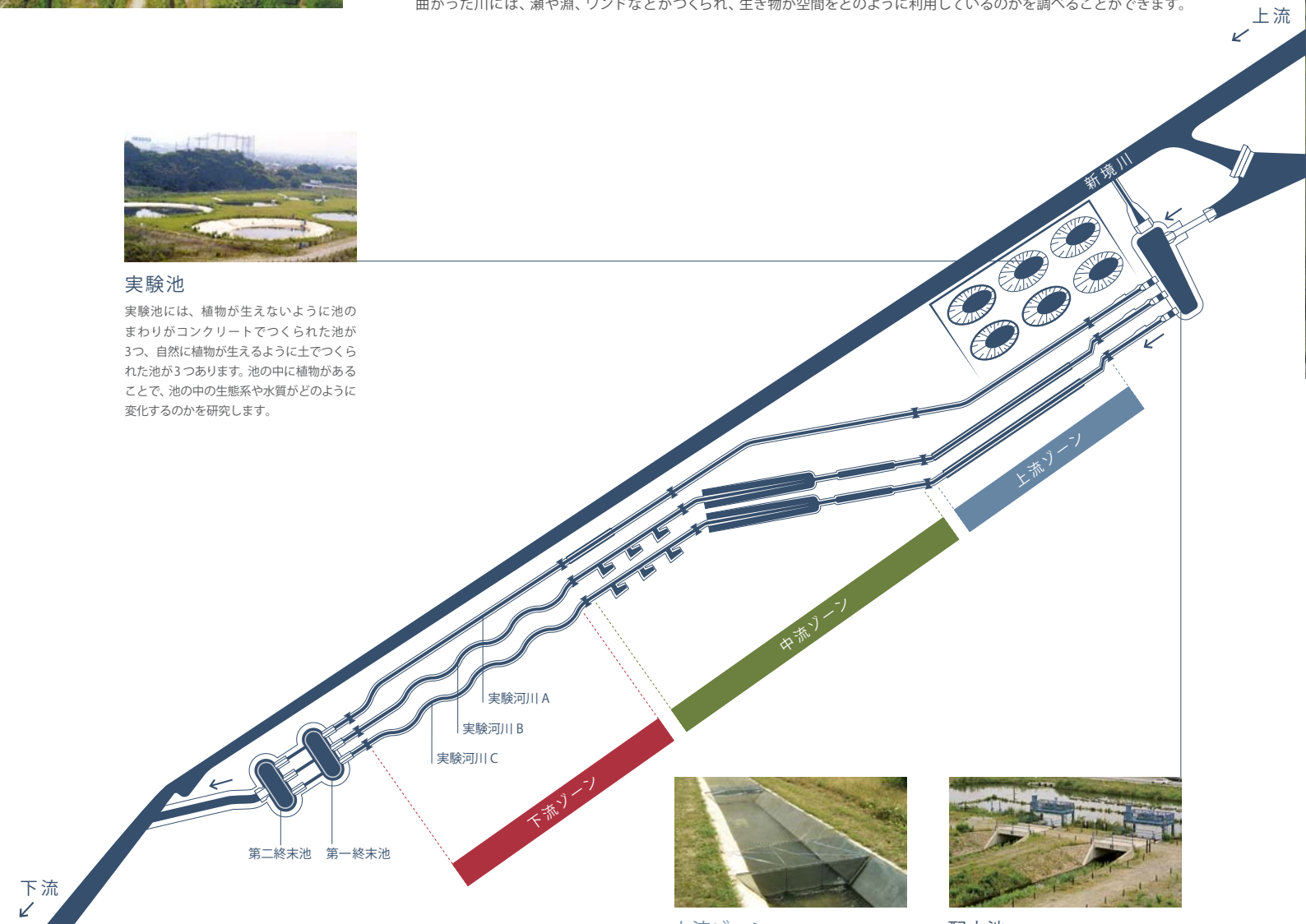
## 様々なしかけが作ってあります

曲がった川には、瀬や淵、ワンドなどがつくられ、生き物が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

実験池には、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

新規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、展示エリアなどがあります。展示エリアは一般に公開しています。



### 下流ゾーン

実験河川の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、またそれら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 (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)



### 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)



## 平成27年度は5箇年研究で得られた知見を体系的な技術として取りまとめました

平成27年度は(国研)土木研究所の第3期5箇年研究(平成23~27)の最終年度に当たります。今までの研究成果を振り返りながら、河川管理に還元できる技術を体系化できるように心掛けながら研究を進めました。

研究は4つの研究領域(①大河川氾濫原環境の劣化機構と保全手法に関する研究、②中小河川を対象とした多自然川づくりに関する研究、③ダム下流域の環境評価と改善手法に関する研究、④河川環境の効果的な情報発信に関する研究)に分類できます。なお、これらの研究領域には、それらに対応するアイコンが設定されています。詳細は目次のページをご覧ください。

①大河川氾濫原環境の劣化機構と保全手法に関する研究では、河道掘削後にイシガイ類の生息量が時間の経過とともに、どのように変化するかを明確にしました。また、このような時間変化が土砂堆積に影響を受けていることを示しました。河道掘削の氾濫原環境の再生に及ぼす効果とその後の維持管理方法に活用できる成果と考えています。②中小河川を対象とした多自然川づくりでは、川幅設定が河道の安定性に及ぼす影響を踏まえ、維持管理、魚類の生息環境に及ぼす影響を定量的に評価する手法を発展させました。本手法は県管理河川の実務者を対象とした研修等でも紹介され、今後、普及を目指した取り組みを強化していく予定です。また、平成23年から全国土木コンクリートブロック協会と実施してきた共同研究では、景観配慮の基本的な考え方に基き既存のコンクリートブロックの改良を行い、共生センターのフィールドに展示しました。③ダム下流域の環境評価と改善手法に関する研究では、礫床河川に砂を供給した影響について瀬と淵を対象とした検討を行いました。瀬については、代表的な分類群である付着藻類を対象として砂供給に伴う影響を実験的に明らかにするとともに、淵については、砂による淵の埋没を想定し、魚類の生息と水深との関係を現地調査から明らかにしました。

平成28年度から新しい中長期計画に基づく研究がスタートします。平成27年度までの5箇年研究で得られた成果に基づきながら、現場に実装できる技術を目指して研究を進めていきたいと考えています。

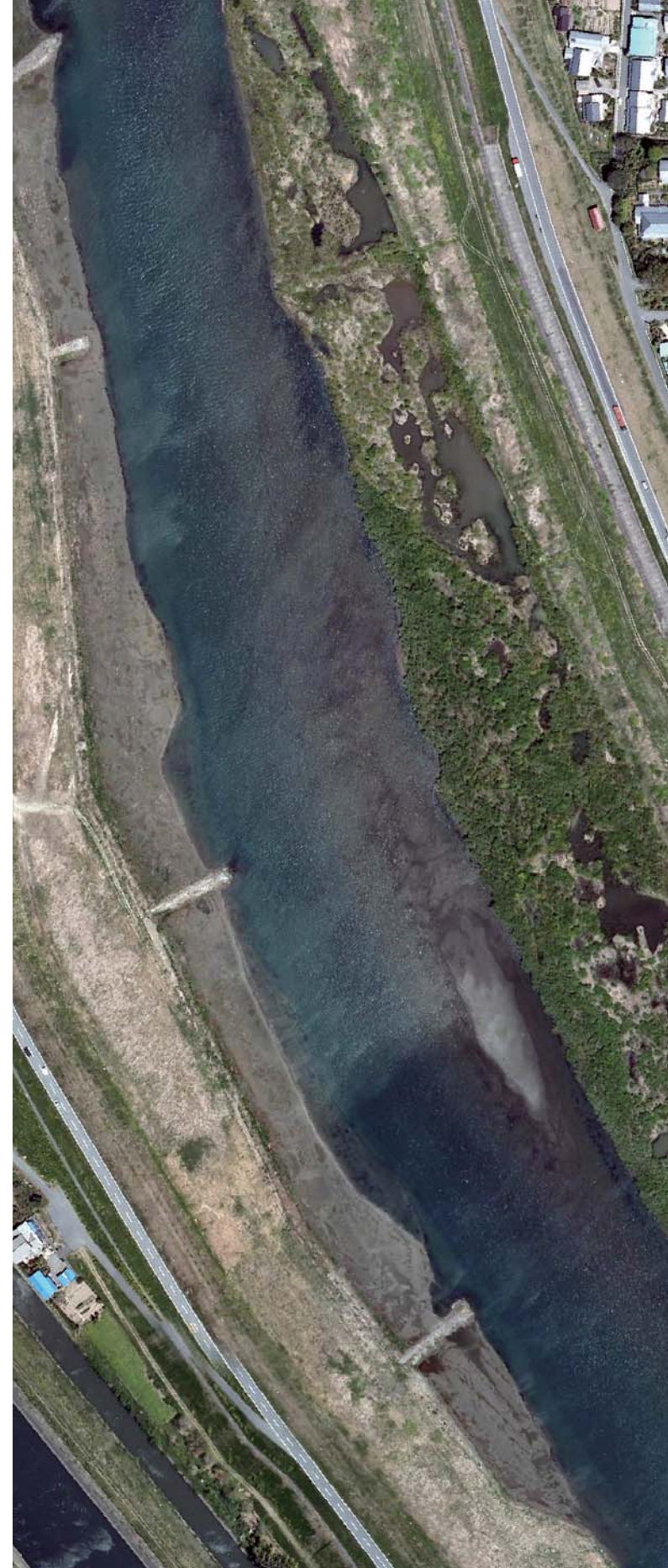
センター長 萱場 祐一





高水敷掘削後に形成される  
ワンド・たまりの数と  
二枚貝の生息量は経年的に変化しますか？

A 揖斐川では掘削後5～7年目で最大となり、  
その後減少傾向となりました。



※ 2002年 掘削前(川の左)と掘削後1~2年(川の右)

※ 2007年 掘削直後(川の左)と掘削後6~7年(川の右)

■ 背景と目的

河川が増水した時に冠水するエリアを氾濫原と言います。堤防間の陸域部にあたる高水敷は、この氾濫原に相当します。高水敷には、「ワンド」や「たまり」といった水域が形成されることがあり、多様な水生生物に生息場を提供します。しかし、ここ数十年の間に進行した河床低下に伴い、高水敷は相対的に高い位置に取り残され、河川が増水しても冠水しにくくなり、これらの水域の孤立化が進みました。一方、治水対策として、多くの河川では高水敷掘削が実施されています(左写真)。高水敷掘削は、相対的に低く、冠水し易い場を形成することから、氾濫原環境を創出する機会となり得ます。ここでは、高水敷掘削を氾濫原環境の創出機会として計画的に利用するための知見を得るために、掘削後の土砂堆積厚、ワンド・たまりの数、および二枚貝の生息量の時間変化について、掘削高さとの関係を含めて検討しました。

■ 方法

揖斐川の自然堤防帯に含まれる河口から31~39km区間で調査を行いました。調査区間の両岸には、平成12~19年にかけて様々な高さで実施された高水敷掘削の工区が分布しており、掘削後に多数のワンド・たまりといった水域が自然に形成され、二枚貝が定着しています(図1)。掘削工区は、初期の掘削高さに応じて、「1:<濁水位」、「2:濁水位~低水位」、「3:平水位」、「4:平水位~豊水位」、「5:豊水位」、「6:>豊水位」の6つのカテゴリーに分類しました。85箇所の水域において二枚貝の生息量(1時間あたりの採捕個体数 N/hr)を調べ、掘削工区ごとにまとめました。また、定期横断測量データを基に累積土砂堆積厚(m)を、空中写真を基に水域の数を、掘削工区ごとに時系列で整理しました。そして、累積土砂堆積厚、二枚貝生息量、水域数が、掘削高さおよび経過年数とどのような関係にあるのか、解析しました。

■ 結果と考察

二枚貝の生息量は、掘削高さが低い工区ほど(ただし、濁水位より高い)多いことが分かりました(図2左)。また経年的には、掘削後5年付近で最大となり、その後減少する傾向が見られました(図2右)。掘削後の累積土砂堆積厚は、掘削高さが高いほど、また時間が経過するほど増大しました(図3左)。水域数は掘削後6~7年目に最大となり、その後減少する傾向が見られました(図3右)。

これらの結果より、揖斐川では、初期掘削高さが低く、掘削後5~7年目の工区において、二枚貝の生息量が最大となること示唆されます。また、初期の土砂堆積はワンド・たまりの形成を通して二枚貝の定着に寄与しますが、継続的な土砂堆積は水域の減少ならびに冠水機会の減少による二枚貝生息環境の悪化を招くことが推察されます。

高水敷が堆積傾向にある河川では、こうした時間変化を考慮し、治水目的の整備と調整を図りつつ、高水敷掘削を氾濫原環境の創出機会として利用することが望まれます。



図1 揖斐川の調査区間と掘削高さの概要  
掘削後に形成された水域には二枚貝が生息している

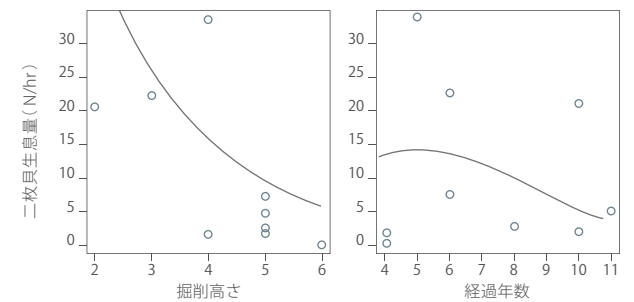


図2 掘削工区における二枚貝生息量と掘削高さおよび経過年数との関係  
掘削高さの数字(2~6)は「方法」を参照

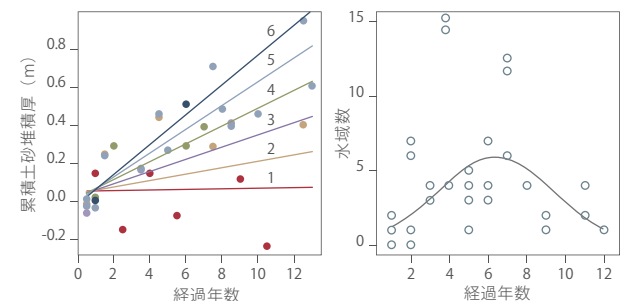


図3 経過年数と累積土砂堆積厚および水域数との関係  
左図には掘削高さ別(1~6:「方法」参照)のプロットと関係式が色別で表されている。  
※ 掘削工区ごとに複数の経過時点におけるデータが存在するため、プロット数は工区数よりも多くなっている。

担当 / 永山 滋也





Q

治水・環境・維持管理計画のサポートするための具体的な指標ツールはありますか？



A

川幅の設定や環境・維持管理の課題を数量的に評価するツールなどがあります。

■ 背景と目的

治水・環境・維持管理に配慮した川づくりを行うためには、改修後に各々の項目でどのようなリスクが生じるかを事前に予測し管理計画を立案することが有益と考えられます。過去2カ年の活動レポートでは、川幅の設定が洪水時の河道の安定性や平常時の生物生息場に影響を与えていることや、河道計画時に生物生息場のポテンシャルを数量的に評価することの有用性について報告してきました。本年度は、過去の成果を組み合わせ、実際に川幅の異なる2つの河川を検討例に取り上げ、今後の川づくりにおける治水・環境・維持管理に配慮するための河道改修や管理計画の考え方について検討しました。

■ 方法

同一河川で川幅の異なるサイト1（幅10m：左頁上）とサイト2（幅30m：左頁下）の2区間（1区間 200mで河床勾配1/100-1/200）の河道特性を把握するため、まず、改修計画時の川幅と対象サイト近傍の降雨量データからFr（フルード数）と $BI^{0.2}/H$ を求め、図1にプロットし、河道景観のタイプを予測しました。次に、現地河道の地状態、流れのタイプなどを調査し、各サイトの河道景観を把握しました。最後に、環境・維持管理の課題が2つの河川でどのように異なるのかをシミュレーション解析（iRIC Nays2DH および EvaTRIP）にて検討しました。なお、流量は約2カ年の実測データから洪水時 $35m^3/s$ 、平常時 $0.5m^3/s$ を与えています。

■ 結果と考察

図1から、サイト1は平坦な河床か岩盤が生じ易い景観、サイト2は砂州を有する景観の分布に位置していることがわかります。現地で確かめると、サイト1は地形凹凸の変化の乏しい河床を有し、水域に平瀬が多く見られたため、平坦な河床の景観と考えられます（図2）。サイト2は、単列砂州の発達により陸域には裸地域や植生域が多く、水域に早瀬・平瀬、M型の瀬など多様な流れのタイプが見られ、砂州景観と考えられます。次に解析結果のうち洪水時における河床に働くせん断力の違いを図3に示します。両サイトを比較するとサイト1では、 $120(N/m^2)$ 前後の大きなせん断力が上流から下流にわたって分布しており、サイト2と比較すると河床低下が生じ易い河川と考えられます。図4には、両サイトでの魚類生息ポテンシャルについて検討した例を示します。この例ではオイカワの成魚を対象に流速・水深・底質環境から推察される生息場ポテンシャルの適地がわかります。両サイトで水面幅に大きな違いはありませんが、サイト2の方が洪水時に河床の凹凸が生じ、平常時に瀬・淵を伴う特性を有したため、最適値(1.0)付近の場所が多いと予測されました。このように、指標やツールを利用することは、治水・環境・維持管理で課題となりそうな項目や箇所の予測に繋がり、具体的な河道改修計画や管理計画を考える手助けになると考えられます。

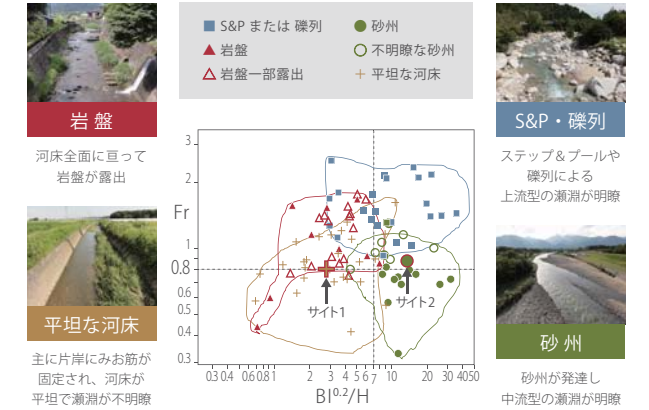


図1 川幅から予想される河道景観（プロットは他河川で行ったデータを示す）（サイト1は平坦な河床か岩盤、サイト2は砂州と予想）

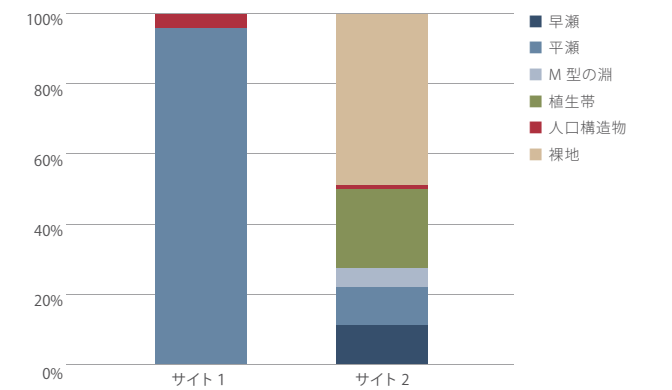


図2 平常流量時における地状態と流れのタイプの違い

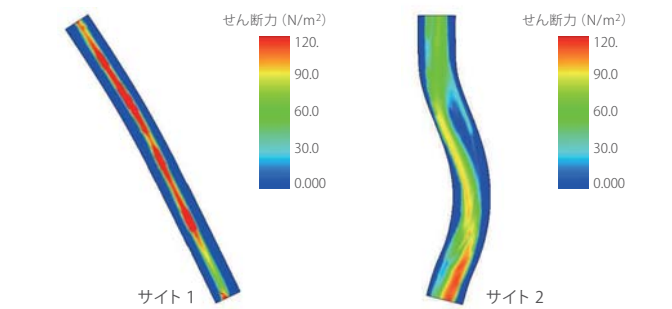


図3 河床に働くせん断力の違い（ $Q=35m^3/s$ ）

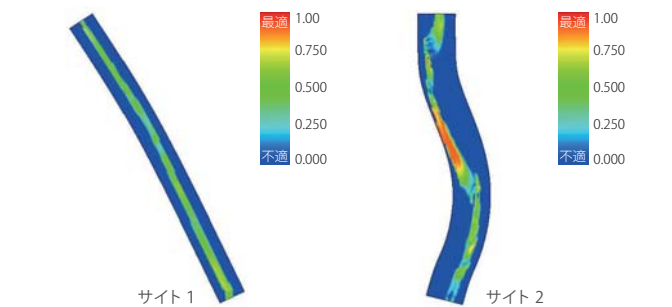


図4 魚類生息適地ポテンシャルの違い（オイカワ成魚、 $Q=0.5m^3/s$ ）

担当 / 大石 哲也





Q

大型コンクリートブロックにおける  
景観上の配慮のポイントは何か？

A

見かけの大きさを緩和するために、  
石の模様を描かないことが大切です。



■ 背景と目的

大型のコンクリートブロック（例えば、縦50cm×横100cm、縦100cm×横200cm）は素材が大きいため、ブロックに石積みを模した模様を付けて素材を小さく見せる試みが行われてきました（写真1）。しかし、方形の構造を持つ目地の中に丸みを帯びた模様を描くと、奇異な印象を与えるため、自然共生研究センターで設置した検討会においても、「この工夫には課題があり、具体的な配慮の方法を提案すべき」との意見をいただきました。そこで、自然共生研究センターでは、公益社団法人全国コンクリートブロック協会（以下、全協）と共同で、配慮の方法について議論を重ね、実際のブロックを改良・試作を行いましたので報告します。

■ 方法

河川景観に着目した既往の調査、研究、実験結果、共同研究の成果の既往の知見に加え、河川景観に関する専門家に対するヒアリング、「護岸ブロックの性能評価手法に関する委員会」における議論の結果を踏まえ、護岸の景観にとって必要な要素を抽出しました。この中で、上述した大型コンクリートブロック特有の課題も整理しました。次に、既存の護岸ブロックの改善の方向性について全協と議論を重ねながら、既存の護岸ブロックの改良版を試作し、これを自然共生研究センターに展示しました。

■ 結果と考察

ブロック1個1個の視覚が過度に大きすぎると大味で親みにくい印象を与えます。例えば、対象の物理的な大きさS、対象までの距離dとし、見えの大きさ（視覚θ）を定義した場合（図1）、視覚θが2°以上になると、素材が大き過ぎると感じようになります（図2）。また、方形の規則的なブロック目地の中に、丸みを帯びた石のように異なる模様が繰り返し出現すると、見かけ上の素材の大きさは緩和されるものの、人工的な印象が強調されます（写真1, 写真2（左））。そこで、本試作では、小型の方形の模様を繰り返すことにより大型ブロックを見かけ上分割し、また、小型の方形のサイズを少しずつ変化させることにより、人工的な印象の緩和を試みました。

改善前と改善後のブロックを比べて見ると、改善後は見かけの大きさが緩和されているだけでなく、従前の石積みを模倣したかのような人工的な印象が消失しています（写真2）。共生センターでは、ここで紹介した大型ブロックに加えて小型ブロックについても改良を加え、展示を行っています。詳細はHPをご覧ください（URL:[http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/about/m2\\_02\\_KW/KW\\_link/05\\_cyusyokasen\\_gogan/gogan\\_01.htm](http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/about/m2_02_KW/KW_link/05_cyusyokasen_gogan/gogan_01.htm)）。

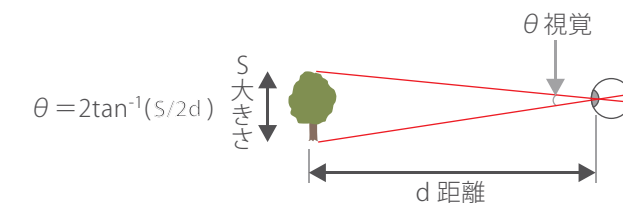


図1 視覚の概念

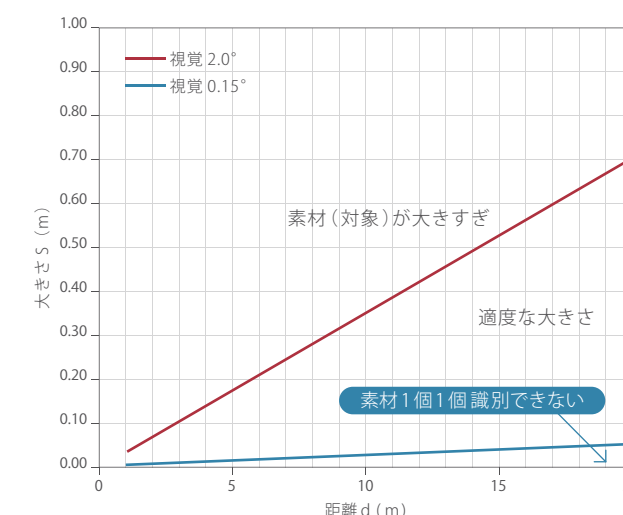


図2 距離dと視覚の大きさθの関係

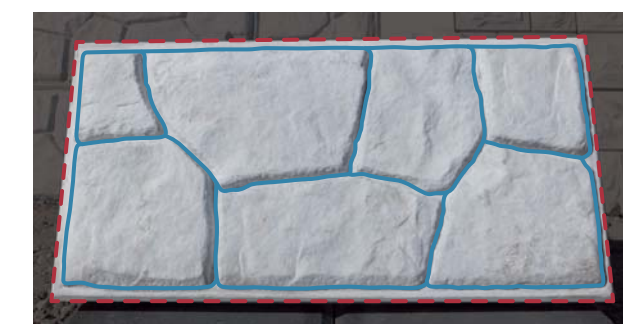


写真1 規則的な目地(赤)、異なる模様(青)



写真2 比較して展示を行ったブロック

担当 / 手代木 賢治





Q

河床に細粒土砂が堆積して石礫が埋没すると、アユにどのような影響がありますか？



A

アユが餌（付着藻類）を食べにくくなる可能性があります。

■ 背景と目的

堆砂問題が顕在化しているダムでは、ダム貯水池に堆積した細粒土砂を人為的に下流へ流す取り組み（土砂還元）が検討されています。この際、流下した細粒土砂が河床に堆積すると、河床の石礫が埋没し、河床の環境が変化する可能性があります。一方で、河床の石礫は多くの水生生物が餌として利用する付着藻類の生育基盤となっています。とりわけアユはその主要な消費者であると共に、水産上の有用魚種でもあります。そのため、河床の石礫が埋没した際のアユの採餌への影響について、土砂供給を実施する前に検討することが望まれます。ここでは、河床の石礫の埋没の程度とアユの採餌の関係性について野外河川で調べた事例を紹介します。

■ 方法

対象地は、琵琶湖流入河川（6河川、各2地点）です（図1）。調査では各地点において3mの横断測線を6箇所設定し、測線上の石礫（粒径5cm以上）の粒径と露出高、アユの食み跡の有無を潜水により観察しました。その他に、1mごとに水深と流速を計測しました（図2）。そして、食み跡の有無に影響する要因を探索するために、4変数（露出高、露出面積、流速、水深）を説明変数としたロジスティック回帰分析を行いました。露出面積については、計測した粒径サイズと露出高をもとに、楕円体を想定して面積値を計算しました。

■ 結果と考察

解析の結果、食み跡の有無に最も影響する要因は露出高であり、その間には正の関係性があることが確認されました。この結果は、アユが露出高の大きな石礫を採餌対象として利用したことを示しています。さらに、食みやすい露出高の閾値を探索する観点から、50%確率で食み跡が確認される露出高を算定したところ、10～15mm程度でした（図3）。この値は、今後、土砂供給後の河床の評価の際に、アユが採餌可能な露出高の目安として利用できるものと考えられます。

以上のことより、土砂供給によって河床の石礫が埋没し露出高が小さくなった場合には、アユの採餌に影響をおよぼす可能性が考えられます。そのため、アユが採餌可能な露出高を維持できるような土砂供給方法を検討する必要があります。なお、アユの採餌には、露出高のみでなく、石礫の粒径も関係していると考えられるため、河川あるいは同じ河川でも流量によっては、露出高の選好性が異なる可能性があることに注意が必要です。

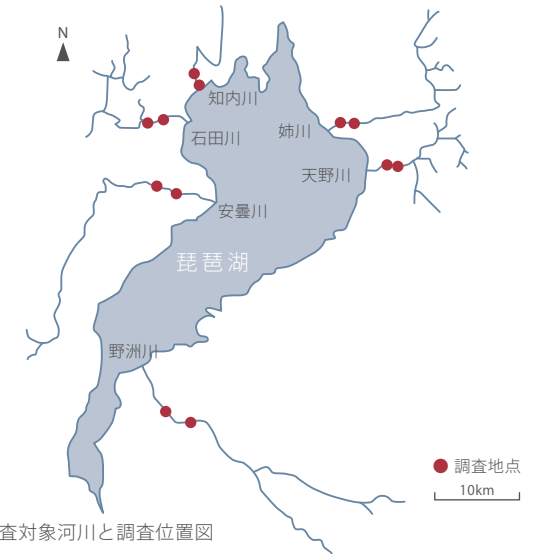


図1 調査対象河川と調査位置図

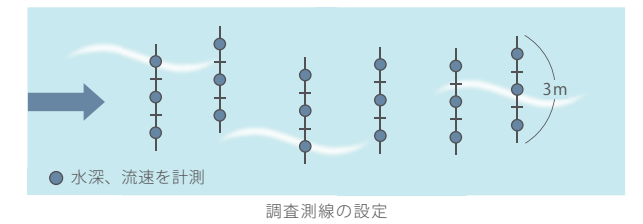


図2 調査方法

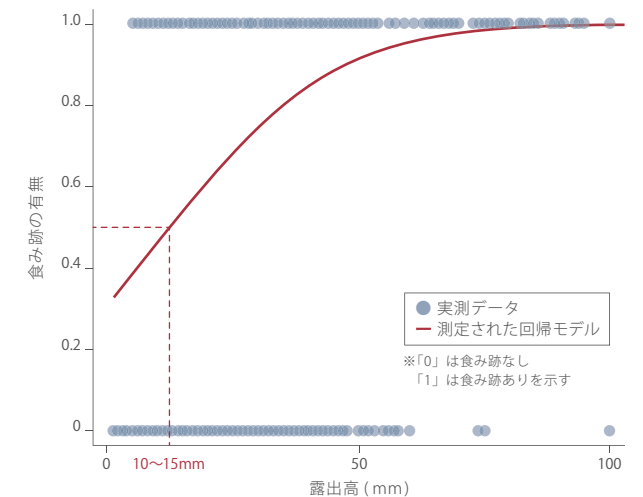


図3 ロジスティック回帰分析の結果（露出高と食み跡の有無の関係）

担当 / 堀田 大貴 小野田 幸生





Q

淵に土砂が堆積し水深が減少すると  
どのような魚類に影響しそうですか？

A

深い部分を利用する傾向のある大型の遊泳魚が  
影響を受けやすいと考えられます。



■ 背景と目的

ダム貯水容量の回復や土砂輸送の連続性の確保の観点から、ダム下流への人為的な土砂供給が検討されています。しかしながら、人為的な土砂供給は自然状態の土砂供給とは異なる可能性もあり、生息場所への影響を予測・検討できる知見が必要です。これまでの知見として、魚類の選好する粒径などに関する研究があり、土砂堆積に伴う淵の河床材料の変化による影響予測にも活用することができます。一方、もともと細粒土砂が多い淵では、河床材料の変化よりも土砂堆積による水深減少の影響が大きいと考えられますが(図1)、それを調べた研究はほとんどありません。そこで、淵における魚類の利用水深について詳細に調べました。

■ 方法

矢作川の中上流域における、6個の淵を対象に調査しました。各淵において縦断方向の距離を5等分した地点で横断測線を設定し、横断測線を6等分しその上下流1mずつの空間を調査対象としました(図2)。調査対象区間では潜水目視によって、魚種と体サイズクラス(5cmごと5段階)を記録しました。利用水深については水深に対する割合を10%単位で記録し、その区間の平均水深に掛けて算出しました。

■ 結果と考察

調査では17種類の魚類が確認され、遊泳魚ではウグイ、カワムツ、オイカワの順で、底生魚ではヨシノボリ、ニゴイ、カマツカの順で、多く観察されました。観察例が多かったウグイ、ヨシノボリに着目すると(図3)、両種とも大型個体ほど深部を利用する傾向がありました。また、ウグイはヨシノボリよりも大きなサイズクラス(サイズクラス3,4)まで存在し、それらの大型個体は深部のみを利用しました。一方、遊泳魚ほど大型にならない底生魚や遊泳魚の小型個体は、浅い部分を中心に幅広い水深を利用しました。

これらの結果から、土砂で淵が埋まると、深部を利用する遊泳魚の大型個体が選択的に影響を受ける可能性があります。大型個体は繁殖に寄与する個体であるため、その影響は個体群維持の観点からも軽視できません。したがって、ウグイのように大型個体が深部を選好する遊泳魚は、土砂の堆積による淵の水深減少の影響を受けやすいと考えられ、注意深い評価が必要となります。

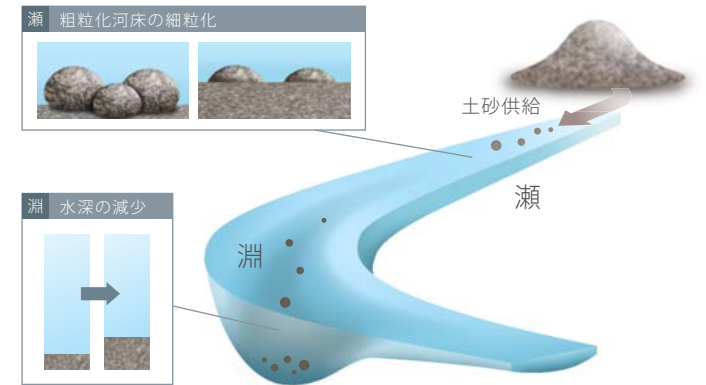


図1 土砂供給による瀬と淵の変化のイメージ

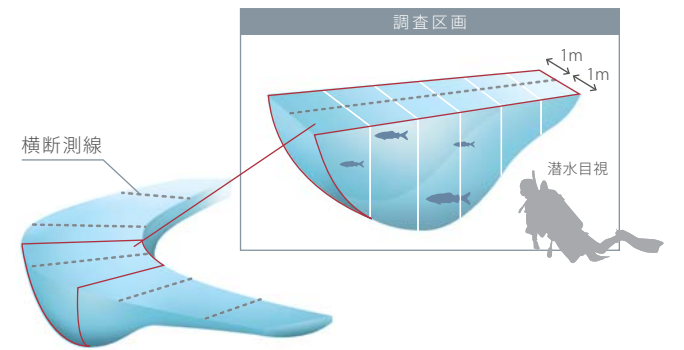


図2 調査方法

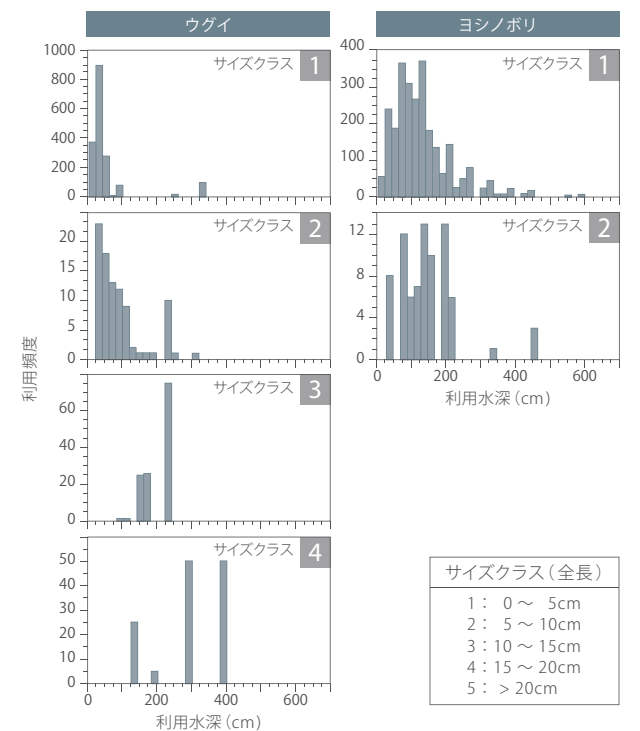


図3 体サイズ別の利用水深の頻度分布

担当 / 小野田 幸生 堀田 大貴





Q

河床に砂を供給した後、  
付着藻類の現存量はどのように変化しますか？



A

供給した砂が移動し、砂が礫を被覆・摩耗することにより  
付着藻類の現存量は減少すると考えられます。

#### ■ 背景と目的

ダム下流の環境改善等を目的として、ダム貯水池に堆積した砂や小礫(2~10mm程度の粒径)等を下流へ流す取り組みがいくつかのダムで行われています。ただし、河床が埋まるほどの大量の砂や小礫が供給された場合、礫に固着している藻類(付着藻類)への影響は大きいと考えられます。なぜなら、付着藻類が砂や小礫の衝突によって剥離するだけでなく、砂や小礫が河床に堆積・被覆することで付着藻類が繁茂可能な面積が減少するからです。付着藻類は食物連鎖を支える主要な一次生産者であることから、砂や小礫による剥離や被覆の影響は無視できないといえます。そこで、本研究では、野外の実験河川にて、河床が埋まるほどの砂を投入し、その後の付着藻類の量(現存量)の変化について実験を行いました。

#### ■ 方法

ダム下流の砂が消失した河床環境を再現するため、平坦な河床(幅2m、延長60m)に直径20~30cmの礫(以下、大礫)を1m<sup>2</sup>あたりに4個、直径10~15cmの礫(以下、中礫)を15個設置しました。設置を行った日から約1ヶ月後、礫上に藻類が付着・生育したことを確認し、大礫(平均の高さは約17cm)が埋まる程度の川砂(平均粒径約2mm)を敷詰めました。その後、水深を約30cm、流速を約0.4m/sに維持しながら通水し、砂で埋めた区間中の3測線で、砂投入前からの砂面高の変動量を計測しました。そして、敷き詰めた日の4日前と1、3、7、11日後における1m<sup>2</sup>あたりの付着藻類の現存量(chl.a量)を下記のとおり計測しました。はじめに、大礫および中礫をそれぞれ3個ずつ選定し、砂から露出している部分の全面から付着藻類を採取し、chl.a量を計測しました。次に、1m<sup>2</sup>あたりに占める大礫および中礫の面積割合を河床の被度から算出しました(写真1)。最後に、大礫、中礫上の現存量と1m<sup>2</sup>あたりの大礫、中礫の面積割合との積から、1m<sup>2</sup>あたりの現存量を算出しました(砂面上の現存量は0としています)。

#### ■ 結果と考察

砂面高は、砂を投入した日から減少しつづけてきましたが、3日後に平均60mm程度の高さで安定しました(図-1)。一方、1m<sup>2</sup>あたりの付着藻類の現存量は、砂を投入した日から4日前が約50mg/m<sup>2</sup>であったのに対し、1日後に20mg/m<sup>2</sup>以下に減少し、11日後まで同程度の現存量で推移しました(図-2)。これは、投入した砂により礫が埋没し、付着藻類が繁茂する礫面積が減少したためと推測されます。このほか、埋没後に砂が移動し礫を摩耗して付着藻類が剥離した可能性も考えられます。

今後は、砂の被覆・摩耗による影響を定量的に予測できるような手法の開発を行う予定です。

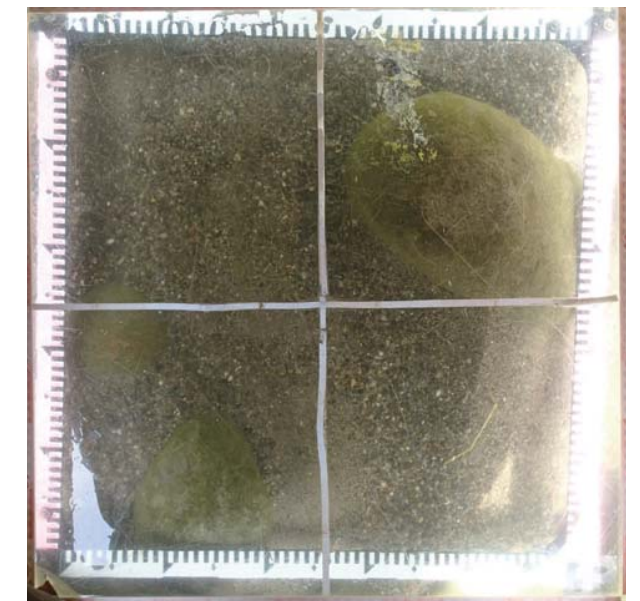


写真1 土砂投入した箇所の河床

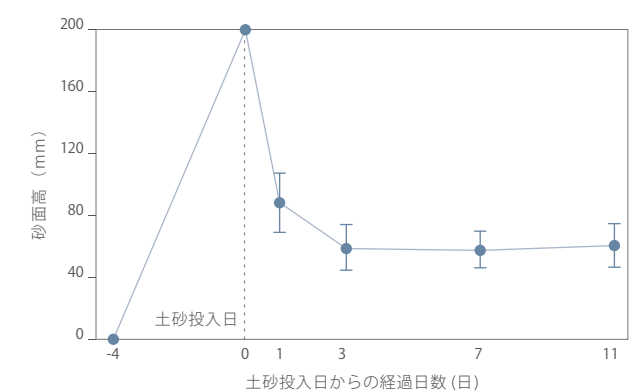


図1 土砂投入後における砂面高の時間変化

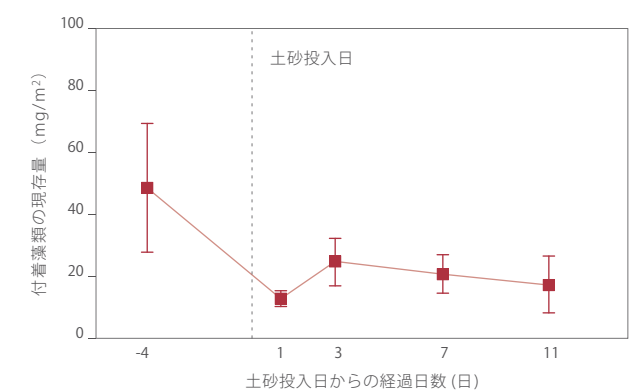


図2 土砂投入後における単位面積あたりの付着藻類現存量の時間変化



# 自然共生研究センター 過去5年の歩み

平成23年      平成24年      平成25年      平成26年      平成27年



## 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究（23年～27年）



氾濫原生態系の指標生物としてイシガイ科二枚貝に着目し、その生息環境特性を明らかにした上で、既存の地形・流量データを用いて河道内氾濫原環境を簡易に評価する方法を開発しました。

活 H23 H24



氾濫原水域（ワンド・たまり）内における二枚貝の分布と、水深、堆積有機物、河畔樹木といった物理環境との関係を解明し、二枚貝の生息環境に適した水域形状と水域内地形を提示するとともに、河畔樹木の管理に対する提言を行いました。

活 H25 H26



治水事業として全国的に実施されている河道掘削（特に高水敷掘削）を氾濫原環境の再生・創出機会と捉え、二枚貝の生息環境の観点から、効果的な掘削面の高さや経年的な生息環境の変化を明らかにし、高水敷掘削を活用した氾濫原環境の管理方針に提言を行いました。

活 H27



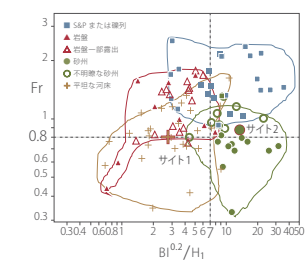
## 流域からの流出土砂に着目した河川維持管理の軽減技術に関する研究（23年～27年）



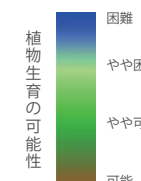
川幅と水深の比が小さいと洪水時に河床に働く力が大きくなり、河床低下が生じやすくなります（写真左）。一方、川幅と水深の比が大きくなると洪水時に交互砂州などの凹凸地形が河床に形成され（写真右）、平水時に瀬や淵が現れやすくなることで魚類を含めた河川性生物の生息が増えることが期待できます。

活 H24

## 河川環境と治水に配慮した新しい設計プロセス構築に向けた基礎的研究（26年～）



実河川での調査結果から河道特性量（ $Fr-BI^{0.2}/H$ ）と平水時で生じる河道の景観に対応が見られました。



川の地形変化やそれに対応する生物の応答などの知見集積は進んでいますが、河道計画・設計に取り込むツールの開発や仕組みづくりは遅れています。ここでは、流況計算ソフトと連携し、簡便に生物の生息場ポテンシャル評価を行うためのツールを開発しています。

活 H26

## 景観と自然環境に配慮した護岸工法の開発（23年～27年）／環境配慮型帯工の開発に関する基礎的研究（23年～27年）



河床安定を目的とした現行の帯工では、上流と下流で落差が生じているケースが多くなっています。本研究では、上流側の河床高を維持しながら、下流側に淵を、左右岸に寄り洲を形成することができる構造物の形状を見出しました。

活 H24



また、河川の縦断方向にこれらを配置することで河道の安定を確保しつつ、瀬・淵を創出する工法を見出しました。（写真は瀬淵工の様子）

活 H26



## ダムからの土砂供給が河床環境及び水生生物におよぼす影響に関する研究（23年～27年）



大量の砂の供給による魚類密度の変化を追跡調査した結果、底生魚の密度が一時的に減少することを観察し、砂を供給する際には川底の隙間を生息空間として利用する水生生物への影響に注意が必要であることを確認しました。

活 H23



土砂の堆積により川底表面の凹凸が減少すると、川底近傍の流れの遅い空間が狭くなり、遊泳魚の空間利用に影響することを示し、土砂の堆積に起因する水生生物への影響を川底以外の空間も含めて評価する必要性を確認しました。

活 H25



ダム周辺で魚類と物理環境との関係を調査し、選好性を算出した結果、既往研究で算出された選好性と大きく異なることを確認し、既存の選好性の知見を土砂供給前後の物理環境の変化に対する水生生物への影響評価に活用できる可能性が示されました。

活 H26

## 恒久的堆砂対策に伴う微細土砂が底生性生物におよぼす影響に関する研究（22年～24年）



濁水に含まれる微細土砂がどのような条件で付着藻類に堆積しやすく、どのくらいの時間で洗い流されるのか、さらに付着藻類に堆積した微細土砂量と底生動物による餌利用との関連性を実験的に検証し、恒久的堆砂対策への提言を行いました。

活 H23 H24 H25

## ダム下流における濁水の流下過程とその影響に関する基礎的研究（26年～28年）

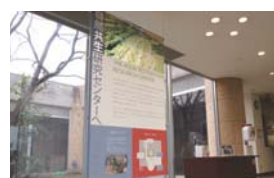


実験河川において濁水発生前後のアユの行動を追跡調査し、室内実験での検証が多かった濁りに対する忌避行動を実河川に近いスケールで検証し、実河川で許容される濁水濃度の検討に資する知見を得ました。

活 H26



## 実験河川を用いた河川環境の理解向上のための情報発信手法に関する研究（21年～27年 ※途中中断期間あり）



自然共生研究センター研究棟の展示をリニューアルしました。研究成果等を分かりやすく対象者に伝えるために、情報の性質に合わせてメディアを選びました。

活 H26



実験河川の研究解説パネルを新しくしました。実際に実験が行われている場所にパネルを設置しているので、臨場感を持って読み進める事ができます。

※研究の詳しい内容は紹介文の下の発行物をご覧ください。 活 活動レポート



# 自然共生研究センターの活動

## 27年度活動報告

実施日	タイトル	参加団体名等
平成27年7月30日	INQUA CONGRESS 2015 巡検	国際第四紀学連合 (INQUA) 24名
11月13日	視察研修	応用生態工学会 金沢 33名
11月24日～27日	河川環境シミュレーションツール(EvaTRIP)に関する研修の開催	
11月26日	JICA技術協力プロジェクトの研修生来訪	オリエンタルコンサルタンツグローバル 7名
11月	活動レポート2014「平成26年度の成果から」発行	
平成28年1月14日	護岸解説パネル制作・設置	
2月18日	「植生をコントロールするための実践的手法」に関する講演の開催	
2月25日	研究解説パネル及びスタンドの設置	

### INQUA CONGRESS 2015 巡検



名古屋で開催された国際第四紀学連合の巡検として、第四紀学、地形学、地質学の研究者が当センターへ来訪されました。巡検の開催者である名古屋大学の堀先生から、濃尾平野の沖積層について、コアサンプルを用いた説明がありました。また、永山研究員より、室内および実験河川において、センターの概要と主な研究例、また最近の研究課題について紹介しました。生物生息場と地形の関係について、活発な議論が交わされました。

### 視察研修



応用生態工学会金沢の方々が見学研修のため当センターへ来訪されました。はじめにセンターの施設や実験河川での過去から現在にかけて行われている研究例を紹介いたしました。次に、魚類の生息評価に関する実験や、護岸景観に関する実験についても説明いたしました。参加者の皆さまからは、研究内容や実験内容についての質問やディスカッションもあり、大変興味深く施設を御覧いただけました。

### 河川環境シミュレーションツール(EvaTRIP)に関する研修



IRIC研究会から清水康行教授、久加朋子博士研究員をお迎えし、河川環境シミュレーションツール (iRIC) に関する研修を岐阜県のOA研修室で行いました。本研修では、治水と環境に関するシミュレーションの演習を通じて、河道の改修によって河床地形や河川環境にどのような影響が生じそうかについて理解を深めることを目的としています。様々な講習を通して参加者全員が操作をマスターされ、地形設定の重要性と、生物の生息場の変化について、新しい視点で物事を捉えられたものと思います。

### 護岸解説パネルの制作・設置



自然共生研究センター内の実験河川において、河川景観に関する留意事項に配慮した護岸の設置を行いました。護岸が露出する場合には、河川景観の保全・形成の観点から、景観への配慮が求められています。そこで、(公社)全国土木コンクリートブロック協会との共同研究として、護岸ブロックの評価手法の確立及び景観に配慮した製品の普及を目的に研究を進めてきました。実験河川に越しの際は、ぜひ展示箇所まで足を運んでいただき、実際の護岸でどのような工夫がされているのか見て下さい。

### 「植生をコントロールするための実践的手法」に関する講演



長良川砂礫河原再生 地域連絡会 (仮称) で「植生をコントロールするための実践的手法」に関する講演が長良川うかいミュージアム会議室で行われました。学習会では、当センターの大石哲也主任研究員による「河原に植物が生えているのはなぜ? ~植生をコントロールするための実践的手法~」と題して野外調査や実験の結果を織り交ぜながら講演されました。その後の意見交換会では、長良川を後世に受け継いでいきたいという切実な思いを感じ取ることができました。

### 研究解説パネルの更新



当センターでは、専門的な研究や実験を分かりやすく紹介する工夫に取り組んでいます。平成27年度は、自然共生研究センター内の実験河川において、老朽化した実験解説パネルを更新に着手いたしました。疑問と答えをQ&A方式で示していますので、エッセンスだけを短時間で知ることができます。さらに、実際に実験を行っている場所にパネルを設置していますので、臨場感をもって内容を読み進めることができます。実験河川に越しの際は、ぜひご覧になって研究を間近で体感して下さい。パネルは今後も引き続き更新予定です。



研究論文等の一覧

タイトル	著者	書籍名または発表会名
河川における植物と地形	大石哲也	環境水理部会研究会2015 in京都.2015
中小河川における河川環境に配慮した河道設計 支援ツールの開発	大石哲也, 原田守啓, 高岡広樹, 萱場祐一	河川技術論文集 21 : 7-12.2015
魚のかたちを見比べることから始める自然体験学習の 教育効果と課題	小野田幸生, 井上正男	日本陸水学会東海支部会論文集 70 : 1-8.2015
長期データで見る ダム下流への置土が付着藻類の現存量に及ぼす効果	宮川幸雄, 角 哲也, 竹門康弘, 小林草平, 萱場祐一	応用生態工学会研究発表会講演集 19 : 128.2015
土砂供給が魚類の生息に及ぼす影響について —実験河川における砂供給実験—	堀田大貴, 小野田幸生, 萱場祐一	応用生態工学会研究発表会講演集 19 : 131.2015
ダム下流における既存適性値の適用可能性	小野田幸生, 高木哲也, 高岡広樹, 崎谷和貴, 藤森琢, 萱場祐一	応用生態工学会研究発表会講演集 19 : 130.2015
扇状地の中小河川における部分拡幅工法の有効性	原田守啓, 高岡広樹, 大石哲也, 萱場祐一	河川技術論文集 21 : 253-258.2015
自然共生研究センターのエントランス展示における 情報整理と展示表現	渡辺友美, 萱場祐一	応用生態工学会 第19回郡山大会.2015
Environmental impact evaluation and mitigation for integrated sediment management - Outline of Research at Aqua Restoration Research Center -	Yuichi Kayaba, Tetsuya Oishi, Morihiro Harada, Hiroki Takaoka, Yukio Onoda, Terutaka Mori	Gravel Bed Rivers 8 : 49.2015
Geomorphological changes for the last half-century in a lowland segment of the Kiso River - Bed degradation and terrestrialization -	Shigeya Nagayama, Hiroki Takaoka, Nakanishi Satoru, Morihiro Harada, Yuichi Kayaba	Gravel Bed Rivers 8 : 53.2015
Temporal changes of habitat selection during a flood contribute population persistence of aquatic organisms	Masanao Sueyoshi, Futoshi Nakamura, Yuichi Kayaba	Gravel Bed Rivers 8 : 58-59.2015
中小河川における洪水時の河床形態と河道景観との関係について	高岡広樹, 大石哲也, 原田守啓, 萱場祐一	平成27年度全国大会 第70回年次学術講演会.2015
中小河川における河道計画時に利用可能な環境評価ツールの検討	大石哲也, 高岡広樹, 原田守啓, 萱場祐一	平成27年度全国大会 第70回年次学術講演会.2015
2014年8月20日広島市安佐南区八木地区で発生した 土石流災害について	福岡尚樹, 橋本晴行, 高岡広樹	自然災害科学 JJSNDS34 特別号 : 111-119.2015
緑化ブロックの特性が護岸周囲の景観との調和に及ぼす影響	藤森琢, 大石哲也, 小野田幸生, 尾崎正樹, 萱場祐一	土木学会論文集G (環境) : 117-124.2015

タイトル	著者	書籍名または発表会名
河川での低濃度濁水の発生に対するアユの反応事例： 野外における河川区間スケールでの実験	加藤康充, 小野田幸生, 森照貴, 萱場祐一	応用生態工学 18 (2) : 155-164.2015
定期観測データで見る ダム下流への置土が付着藻類の現存量に及ぼす効果	宮川幸雄, 角 哲也, 竹門康弘, 小林草平	平成27年度 京都大学防災研究所 研究発表講演会.2016
河床に堆積した砂の再移動が付着藻類の回復過程に及ぼす影響	宮川幸雄, 堀田大貴, 萱場祐一	日本陸水学会 東海支部会 第18回研究発表会 講演要旨集 : 11.2016
礫河床への砂堆積とアユによる採餌の関係性把握の検討	堀田大貴, 小野田幸生, 萱場祐一	日本陸水学会 東海支部会 第18回研究発表会 講演要旨集 : 12.2016
御嶽山周辺の河川での魚類センサスによる淡水魚類に対する 噴火の影響の検討	小野田幸生, 萱場祐一	日本陸水学会 東海支部会 第18回研究発表会 講演要旨集 : 8.2016
Distribution and microhabitats of freshwater mussels in waterbodies in the terrestrialized floodplains of a lowland river	Shigeya Nagayama, Morihiro Harada, Kayaba Yuichi	Limnology 17 : 263-272.2016
揖斐川における河道掘削後のイシガイ類生息環境の形成と変遷	永山滋也, 原田守啓, 佐川志朗, 萱場祐一	第63回 日本生態学会 仙台大会.2016
河床の石への土砂の堆積がアユの摂食に及ぼす影響	小野田幸生, 堀田大貴, 高木哲也, 萱場祐一	第63回 日本生態学会 仙台大会.2016
河川中の濁りの変化がアユの行動に及ぼす影響に関する検証	宮川幸雄, 末吉正尚, 小野田幸生, 堀田大貴, 萱場祐一	第63回 日本生態学会 仙台大会.2016