



中小河川における多自然川づくり推進のための研究 中小河川の課題を理解し、 現場で使える技術を開発する

■ 背景と目的

都道府県や市町村が管理するいわゆる「中小河川」は全国の河川総延長の9割を占めています。中小河川は国が管理する河川に比べて予算等制約が多いため整備水準が低く被災を生じやすいこと、河道の維持管理が困難な場合もあること、また、河道の整備によって河川の生物生態系・環境や自然景観が大きく変わりやすいことなどが課題となっています。自然共生研究センターでは、こうした中小河川特有の課題に応え、河道整備や管理が適切になされるよう支援するための研究開発を行っています。

中小河川の抱える課題



流れが単調

改修済でもできる効果的な方法は？



環境配慮型の帯工の開発



護岸が目立つ

風景に馴染む護岸ブロックは？



護岸テクスチャーの定量化



維持管理が大変

維持管理を軽減する川の形は？



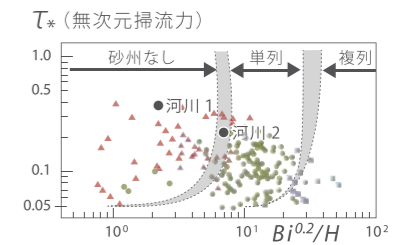
適切な川幅設定法



水辺の魅力あふれる川づくりの実現

COLUMN / 砂州の発生条件

瀬や淵の形成に影響をもたらす砂州には、直線区間の河床に交互に現れる交互（単列）砂州、流路が枝分かれする複列砂州、そして湾曲部の内側にできる固定砂州（寄州）があります。交互砂州・複列砂州の発生には、川幅と水深の比（B/H）が大きく関わっており、理論的な境界（右図グレー部分、勾配により変化）と実際の状況がよく対応することが示されています。



■ 研究1

単調な河川でも流れに変化をつける工夫ができます

多くの中小河川は過去の河川改修により狭く深い水路のような断面になっています。こうなると流れが単調となるだけではなく、河床が洗掘されやすくなるなど治水上の懸念などから、洗掘を防ぐための帯工等も生物の移動の妨げになるなど問題があります。一方、予算や用地の制約もあり拡幅などの抜本的な改修が難しいことが多いのも現状です。こうした場合に活用したいのが「パーブ工」です。上流側に突き出すように設置する背の低い水制をこのように呼んでいます。流れに変化を与え、寄州の形成を補助します。当センターでは、実験河川を用いて、形状や角度の変化によるパーブ工周辺の洗掘状況や流況を検討しています。

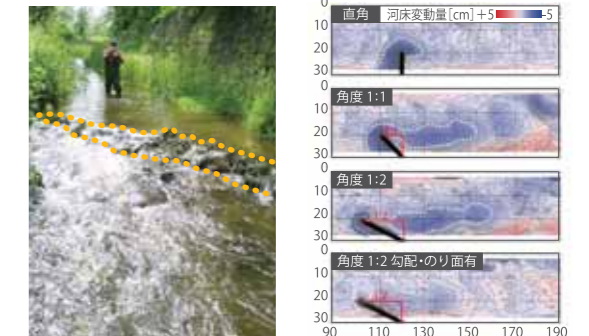


図1. パーブ工の設置例(左)および移動床水路実験の結果(右)

■ 研究2

景観に配慮したコンクリート護岸ブロックの開発を進めています

中小河川には多くのコンクリートブロック護岸が施されています。コンクリートブロックには、強度や施工の速さなどにメリットはありますが、風景に馴染みにくいのが難点でした。当センターでは、景観に配慮した護岸ブロックの普及を目指し、全国土木コンクリートブロック協会と共同で護岸ブロックの「明度」「テクスチャー」「パターン」に対し景観配慮のための基準に関する研究を推進してきました。これらの基準は「美しい山河を守る災害復旧基本方針」に盛り込まれています。協会による認証制度（図2）もスタートし、景観配慮のための工夫がなされた護岸ブロックが全国に普及してきています。

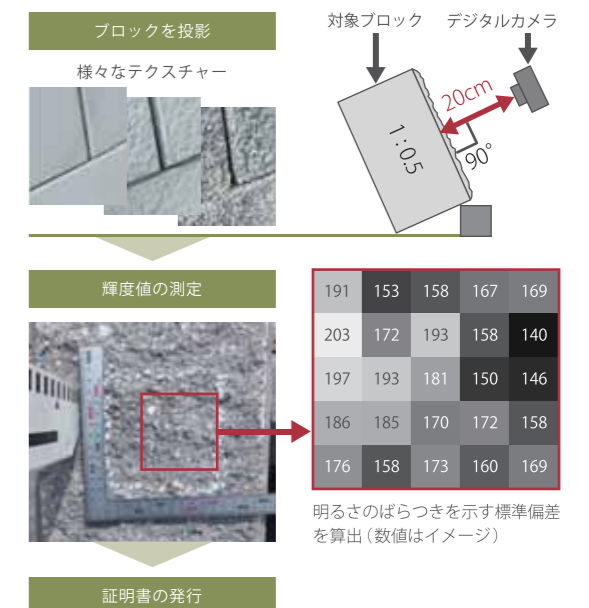


図2. 護岸ブロックのテクスチャーに関する認証手順

■ 研究3

河道の断面形状によって維持管理に大きな違いがあります

治水目的での河川改修では、川幅を広げる拡幅が基本となります。しかし、拡幅を行うと河道内の土砂や植物の動態が変化し、治水のみならず、環境、維持管理、利用のしやすさにも影響を与えるので、合理的に川幅を設定できるようにする必要があります。川幅と維持管理の関係性について、東海地方の中小河川対象に現地調査とアンケート調査を実施し分析しました。その結果、「維持管理がうまくいっている」との回答が多かったのは、川幅が広く、砂州やテラスを持つ河川でした。こうした川は良質な水辺環境が形成されやすいことに加え、川へのアクセスが容易です。そのため利用を促進し、結果、維持管理の容易さにつながったと考えられます。

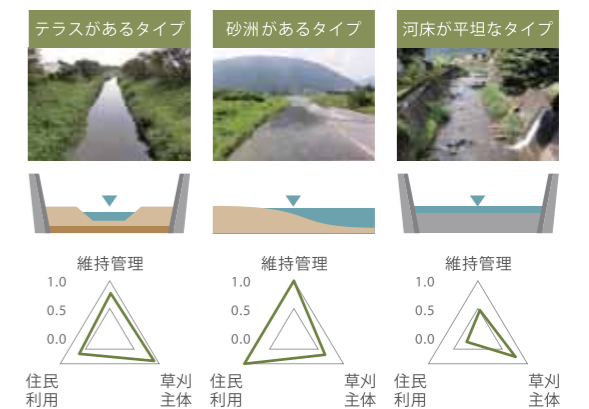


図3. 河川のタイプと維持管理に関するアンケート調査
「維持管理」は、「維持管理がうまくいっている」の割合、「草刈り主体」は、ボランティア・住民の草刈り参画の割合、「住民利用」は、住民利用が「多い」の回答の割合を示す。

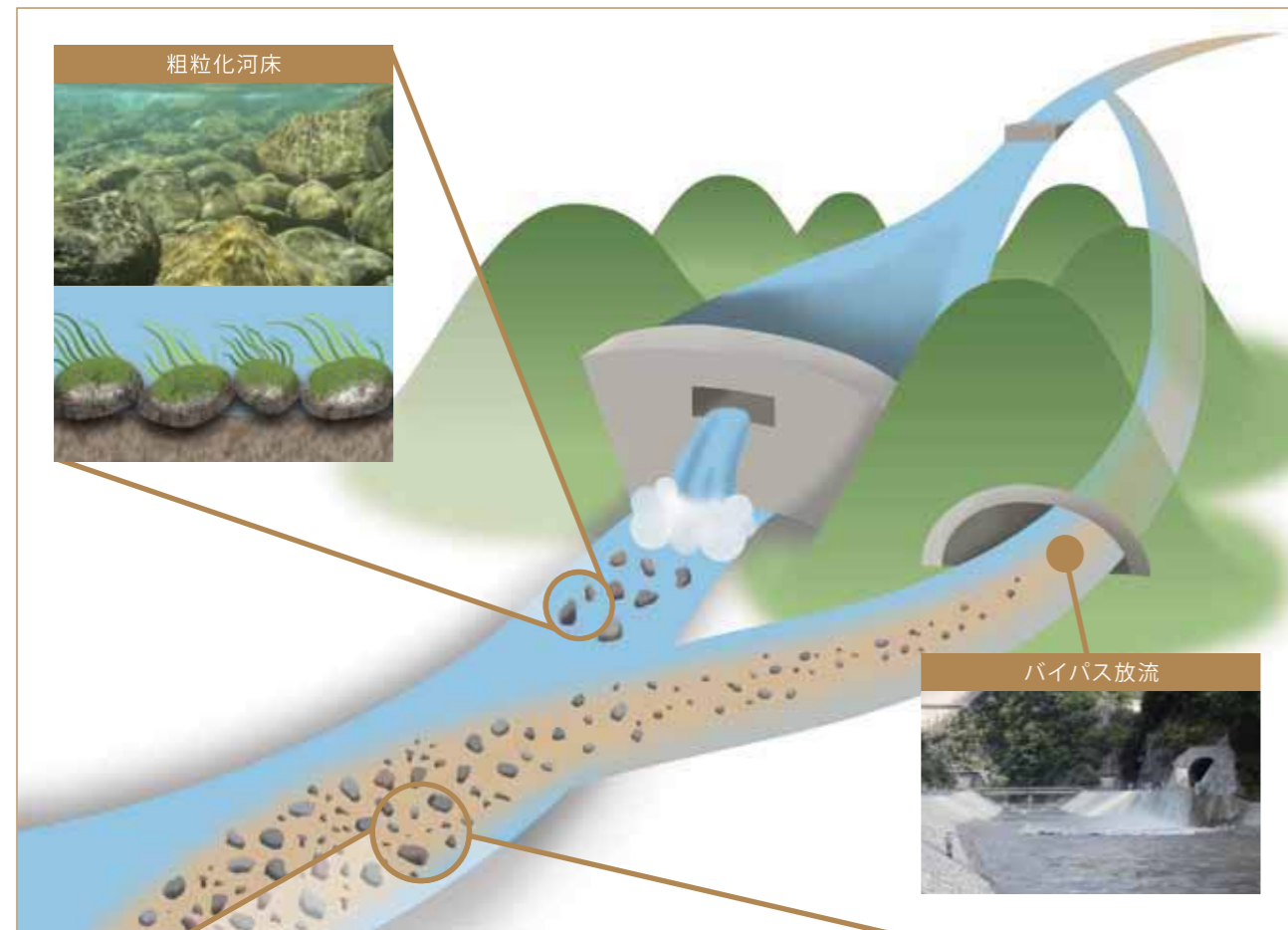


ダム周辺生態系の再生事業に関する研究

ダム下流の生物に配慮した適切な土砂供給を目指して

■ 背景と目的

ダムのような河川横断工物は山地から発生した土砂をせき止め、上流から下流への土砂の移動を阻害してしまいます。土砂が供給されなくなったダム下流では、洪水のたびに砂や小さな礫が流されることで河床が粗粒化し、生物相が大きく変化することが知られています。このような土砂の問題と生物への影響を緩和するために、ダムの上下流をトンネルでつないで洪水時に土砂を含む濁水を下流へ流す土砂バイパスなどの再生事業が実施されてきました。しかしながら、事業後の評価事例はまだ少ないうえに、供給量が多すぎた場合の礫の埋没や高濃度の濁水による生物への負の影響も懸念されています。本研究では、埋没や濁水による生物への負の影響を評価するとともに、実際の土砂バイパストンネル運用による河床環境改善効果を検証し、効果的な土砂供給事業の確立を目指しています。



適切な土砂量が供給されると ←→ 土砂量が多すぎると

砂礫河床と多様な生物による生態系の回復

埋没による影響

生息場所減少
摂食量減少

濁水による影響

忌避
摂食不可

COLUMN / 粗粒化と生物への影響

「粗粒化」とは、河床の砂や小さな礫が流出し、大きな石だけが残ってしまう現象のことです。粗粒化すると、砂などを生息場や産卵場として必要とする魚類や底生動物等の数が減ってしまいます。さらに、ダムによる流量調整が流況を安定させることで、大きな石の表面には糸状の付着藻類が繁茂し、そこにシルトが堆積すると藻類食の生物も餌として食べにくくなります。このような河床は景観的にもよい状態とは言えず、改善が求められてきました。



■ 研究1

高濃度の濁りがアユの忌避行動を引き起こします

多くの魚類は濁りに対してその場所から離れようとする忌避行動を示すため、濁水が発生した河川からは魚類が減少する可能性があります。水産有用魚であるアユに関しても、既往の室内実験において25mg/L程度の低濃度の濁度で忌避行動を示すことが報告されてきました。一方で、本研究で行った実験河川での野外実験ではそれよりも高い濁度(約200mg/L)で忌避行動が確認されました。今後は、室内と野外で違いがみられた理由を検証するとともに、アユが実際の河川で忌避行動を示す濁度を明確化し、再生事業の管理目標に生かしていきたいと考えています。

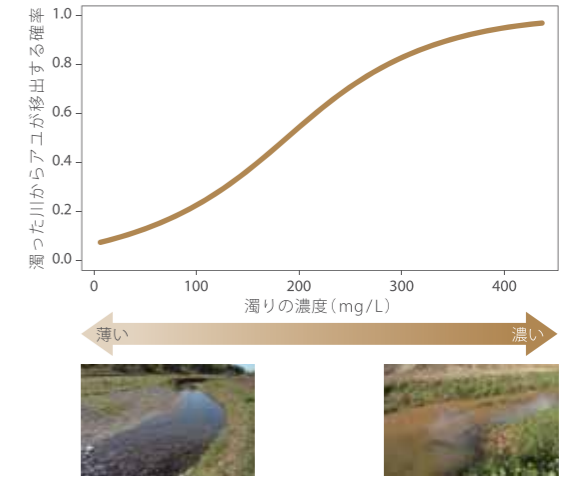


図1. 濁度に対するアユの忌避行動
実線は実験データから予測された回避確率を示す。

■ 研究2

石礫の埋没はアユの摂食行動を阻害します

アユは礫表面に生育する藻類を餌とするため、土砂供給による石の埋没はアユの摂食環境を改変する可能性があります。そこで、石の埋没がアユの採餌にどの程度影響するかを調べるため、実験水路で異なる3段階の露出高(河床表面の砂面から露出している石の高さ)の礫に対するアユの摂食回数を計測しました。その結果、露出高5cmより2cmで摂食回数が少なくなりました。野外の行動観察でも同様の傾向が確認されていることから、露出高が5cm未満になるとアユの摂食に影響を及ぼす可能性があり、石が過度に埋没しないような工夫が求められます。

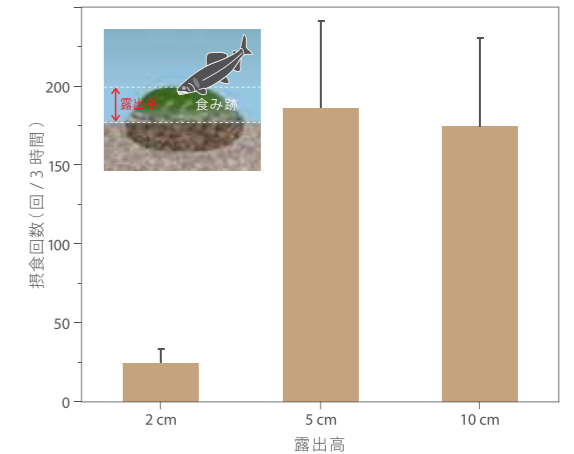


図2. 露出高に対する摂食回数
エラーバーは標準偏差を示す。

■ 研究3

生物相の回復には継続的な土砂供給が重要です

ダム下流への土砂供給によって、ダム下流の生物群集も本来(ダムがない場合)の状態に近づくことが予想されます。そこで、実際にバイパストンネルが運用された小洪ダムにおいて、土砂供給前後に生物調査を行い自然河川とダム下流の生物群集がどれだけ似ているのかを比較しました。供給前はダム下流の生物群集は自然河川とあまり似ていませんでしたが、1回目の供給後は、まず藻類のみ類似度が上昇し、2-3回目の供給後には底生動物や魚類の類似度も上昇しました。このことから、ダム下流の生物相の改善には継続的な土砂供給が重要だと考えられます。

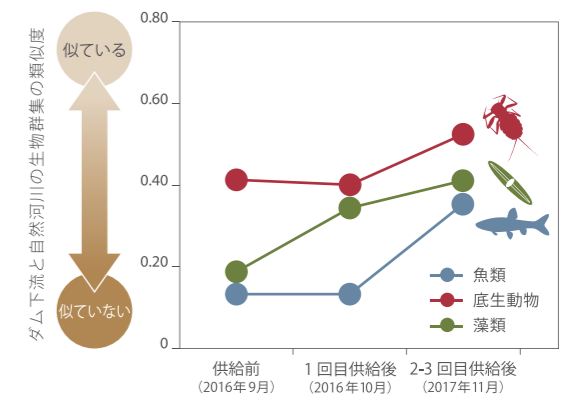


図3. 土砂供給前後のダム下流と自然河川の生物群集の類似度
縦軸は種ごとの存在にもとづく群集の類似度(Bray-Curtis Similarity)を表す。



市民の川への関心を喚起するための研究 官民連携の川づくり・河川管理を目指して

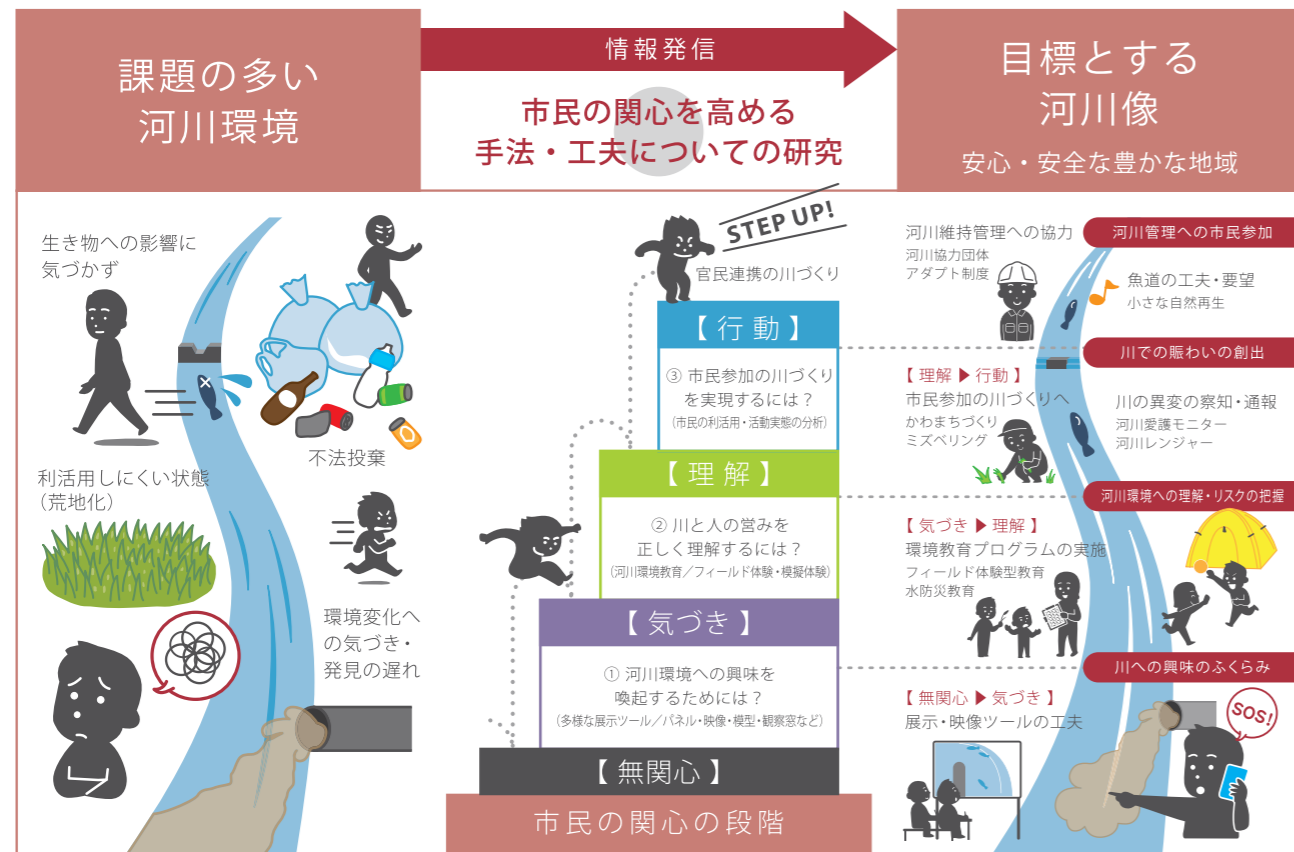
COLUMN / 川を活かしたまちづくり

川は物質の輸送や生物の営みを支えるだけでなく、人々が空間を利用し、心地よく過ごすことにも役割を果たしています。河川空間の利活用は、スポーツや川遊びなどの余暇活動だけでなく、パザール、水辺カフェ、市場などの経済活動も行われるようになってきました。このような取り組みは占用許可制度の活用やかわまちづくり支援制度、河川協力団体制度、ミスベリングなどが後押しし、全国各地に魅力と賑わいのある水辺が創出されてきています。



■ 背景と目的

河川に関する事業を行う際には地域住民と行政が情報を共有し、合意形成を図ることが重要とされています。しかし、その方法論は確立されておらず、地域住民の理解が得られるようにするためには、具体的に何が有効かについては不明な点も多く課題となっています。ここでは、人が川に興味を抱き、行動に移すための河川環境理解促進に効果的な環境教育プログラム及び効果的な展示ツールの開発について紹介し、河川環境理解の方法論を検討しました。さらには、このような情報共有が現場で多く実践されてきた1997年河川法改正後の20年について変遷を整理しました。



■ 研究1

効果的な展示ツールを使って川への関心を高めることができます

河川には縦横方向の環境のつながりや、水面下における生物の行動など、フィールドで捉えにくい自然現象が数多くあります。これらの事象を広く一般の人が理解し、河川環境を考えるきっかけを作るには、情報をわかりやすく整理して伝えることが重要です。特に、研究機関の情報発信は専門的内容や最新の研究成果を対象者に分かりやすく伝える必要があります。ここでは伝えたい情報の性質(内容・更新頻度)に対してどのような展示メディアが適しているか自然共生研究センターの展示を事例とし、検討を行いました(表1)。更新頻度や内容によって展示メディアを使い分けることで、来訪者に施設を理解してもらいやすくなりました。今後は実河川等での応用も期待できます。

表1. 各展示における情報の性質と展示媒体

展示コーナー	情報の性質		展示媒体
	内容	更新頻度	
1	施設の目的	施設建築とほぼ連動	パネル (亚克力板)
2	研究目的 手法 成果	研究課題と連動	パネル (バナー紙)
	調査・実験結果 補足情報	研究の進捗と連動	映像
3	フィールド実験予定 季節変化	自然環境と連動	カラーボード マグネット ペン

■ 研究2

フィールド型体験教育により河川での現象の理解を深めることができます

これまで、河川をテーマとした体験型プログラムは、市民や子ども達を対象に実施した取り組みが数多く報告されていますが、河川の実務者や専門家を対象にした事例はほとんどありません。そこで、当センターでは、実践およびその評価を行いました。フィールド体験は、河川の形態的な物理環境項目の具体的な数値に置き換えたことで、受講者は河川生物の生息場を見出す新たな視点を持たせたこと、フィールド体験と関連性の高い情報は効果的に取得できることが示唆されました。

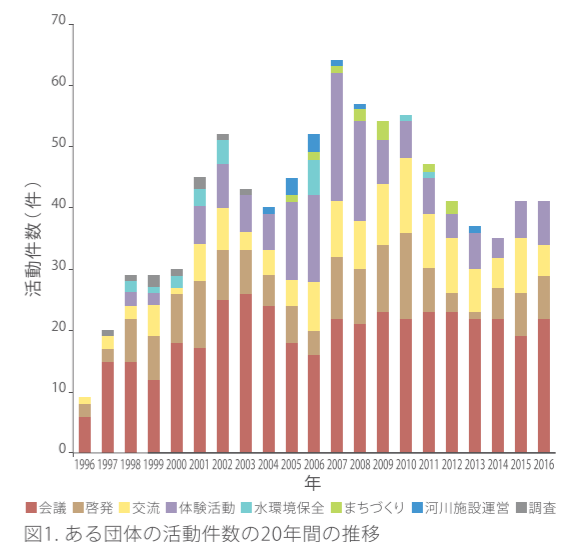


写真1. 実務者向けフィールド体験

■ 研究3

20年間の川での市民の活動の変遷を明らかにしました

河川法改正により「河川環境の保全と整備」が法的に追加され(河川法第1条)、河川環境施策の取り組みが本格化したのと同様に河川整備の際には関係住民の理解を得ることも明記され(第16条-2)、様々な合意形成の方法論が検討されてきました。ここでは、1997年河川法改正から河川環境施策に対する理解がどの程度浸透したかを評価するために、市民団体の河川への関わり方(活動)の推移を整理しました(図1)。その結果、初期の頃は会議が活動の大半を占めていましたが2001年以降、体験活動、交流などの活動が増加し、受動的活動から主体的活動へ変化してきていることが明らかになりました。一方で、2010年以降は活動の件数は減少しており、会員の高齢化などによる活動の鈍化がみられました。



河川環境研究の発展に向けてのメッセージ①

自然共生研究センターのOB・OGより

各OB・OGの肩書は2018年10月現在のものです ■内は自然共生研究センター在職の期間(年度)です



東京学芸大学 環境教育研究センター
教授 吉富友恭
特別研究員 1999-2001
任期付研究員 2001-2003

A1 自然共生研究センターの開所から約5年、河川環境の展示や情報発信に関する研究に取り組んでいました。シンボルマークのデザイン、実験河川のサイン計画、地域の小学校と連携した河川教育、水中映像を活用した展示空間の創出等の実践、また、ARRC NEWS や活動レポートの創刊、研究成果の解説ツール開発等の実務に携わりました。

A2 河川環境の知識や研究成果を展示や教育メディアを通じて社会に橋渡ししていくための研究や創造活動を進めています。河川のフィールドや施設を対象に、新しい展示や教育メディアの企画・制作、現場への導入と検証等、環境教育や防災教育の観点から実践をベースにした調査・研究に取り組んでいます。

A3 河川環境の魅力、知識、現状や課題について伝えることのニーズは多くの現場で高まっていると感じます。そのことに対応していくためには、対象とするテーマの専門的な研究が進められると同時に、得られた知見の視覚化や伝え方に関する考え方や方法を検討していくことがさらに求められると考えています。



滋賀県立大学 環境科学部
教授 浦部美佐子
特別研究員 2000-2001

A1 木曾川本川でのみ感染する可能性のある寄生虫を指標として、実験河川に生息する魚類の稚魚が広い範囲を移動していることを立証しました。その他に、魚類の寄生虫を通して、実験河川の生態系の特色について明らかにしました。

A2 琵琶湖水系を中心とした陸水域の寄生虫の分類・生活史・生態調査、外来貝類・外来寄生虫の生態調査とリスク評価、ロシア、フィリピンなど海外での陸水生寄生虫の生態・分類研究を行っています。

A3 国の研究所として、共生センターには現場での研究成果を河川管理の施策にもっと活かせるような仕組み作りに取り組んでほしいと思います。



熊本大学 大学院 先端科学研究部
社会基盤環境部門 環境保全分野
准教授 皆川朋子
主任研究員 2001-2009

A1 健全な河川生態系の保全・修復を目指し、ダムが下流河川生物に与える影響とその修復手法に関する研究を行っていました。ダム周辺で現地調査を行うとともに、実験河川では、流量変動や土砂供給の有無が河川生物に及ぼす影響、アユの摂食が河床環境に果たす役割に関する実験を行い評価しました。

A2 継続して河川生態系に配慮した川づくりに関する研究や生態系を活用した減災・防災に関する研究を行っています。主な研究課題は、環境 DNA を用いた河川生物の生息場評価、河川構造と生態的機能の評価、外来生物の生息場評価とその対策、ダムが河川生物に与える影響評価、Eco-DRRなどです。

A3 災害が多発し防災への意識が高まる中、生態系の保全と人々の暮らしを両立させるためには、河道のみならず流域を対象とした河川生態系保全のあり方、生態系を活用した減災・防災(Eco-DRR)に関する基礎・応用研究を工学・生態学・社会学など、様々な視点から行う必要があると思います。



徳島大学 大学院
社会産業理工学研究部
准教授 河口洋一
特別研究員 2002-2004
任期付研究員 2004-2005

A1 私は水際域の植物(陸上・水中部)に注目し、それらの存在と水生生物(魚類・甲殻類)の関係を明らかにする実験を行いました。水際域の水中部の植物が無くなると、流速は大きくなり、水生生物が減少することを明らかにし、水際域の構造と機能の理解は、河川管理に重要であることを示しました。

A2 最近、鳥類(コウノトリやオジロワシ)の生息場利用に関する研究を行っています。徳島県の旧吉野川周辺のハス田は、兵庫県以外でコウノトリが初めて繁殖した場所です。コウノトリがこの地を選んだ理由を、GISを用いた広域な生息適地解析と現地調査から、研究しています。また、魚道やパープづくりなど、身近な環境修復も行っています。

A3 これまでは魚の視点で水の中を見てきましたが、鳥は河川内だけでなく複数の流域や地域を利用します。景観レベルで鳥が利用する環境の理解や、そのつながり(流域間ネットワーク)を知り、景観レベルでの適地抽出と局所レベルでの対策、その一連のプロセスの確立が求められています。魚の目、鳥の目で川を見ると新たな発見があるはずです!



自然共生研究センターが開所して20年、多くの研究者や技術者がこの施設に携わってきました。ここでは、Q&A方式で、OB・OGの方々からのメッセージをご紹介します。

- Q1** 当時センターで取り組んでいたことについて教えてください。
- Q2** いまの所属で行っている研究や実務について教えてください。
- Q3** 河川環境分野で今後どんな研究に取り組むべきかご意見をお願いします。



兵庫県立大学 大学院
地域資源マネジメント研究科
教授 佐川志朗
交流研究員 2003-2004
専門研究員 2006-2008
任期付研究員 2009-2011

A1 多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究(H18-22)、河川地形変化に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究(H23-27)および、希少性二枚貝と魚類をモデルとした氾濫原の生態系劣化機構の解明と自然再生に関する緊急性評価(H20-24)などに従事しました。

A2 コウノトリの野生復帰事業に関して、河川、湖沼および水田水域を対象に、コウノトリの餌となる動物種のハビタットを明らかにして、自然再生に資する研究を実施しています。現在、コウノトリの飛来は国内外に拡大しており、各地域の大学および研究機関と協同で研究を推進しています。

A3 水田水域を含めたエコロジカルネットワークに関する研究や、魚類や水生昆虫だけではなく、両生類や爬虫類、鳥類にわたる多分類群間のつながりや人間活動との関連を研究する必要があります。

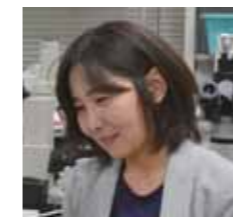


名古屋大学 減災連携研究センター
ライフライン地盤防災産学協同
研究部門 特任教授
田代 喬
専門研究員 2004-2005

A1 平成16~17年度にかけて、ダム下流河道における河床環境の変質状況とその後のフラッシュ放流・土砂還元などの施策による改善効果に関する調査研究のほか、天然記念物ネコギギ(東海地方固有のナマズ目ギギ科淡水魚)保全のための生息場所の分析などにも従事していました。

A2 本務は、主に豪雨に伴う河川からの氾濫、低平地の浸水や山地域の崩壊を対象として、発災に至るまでの過程・要因を分析し、「産官学民」連携しながら減災に資する施策を検討するとともに、そこで得られた成果を社会還元していくこととなります。その一環として、展示施設「減災館」を通じたアウトリーチにも取り組んでいます。

A3 ネコギギを扱う中で、河床の石礫が織り成す景観の特異性に興味をひかれ、「石ころ」の世界にも心奪われています。地質は地形形成のみならず、水文流出や水質形成の諸過程をも支配することから、「水文地質生態学」(hydrogeoeology)の学術体系の確立、それを裏付ける分野横断的な調査の蓄積が必要な気がします。



奈良女子大学
研究院自然科学系生物科学領域
准教授 片野 泉
専門研究員 2005-2008

A1 主に土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究に取り組み、ダム下流生態系や底生動物群集の劣化には土砂レジームの改変が大きく影響していること等を明らかにしました。また、希少性二枚貝やネコギギの保全生態学研究にも従事しました。

A2 河川、ため池等の陸水域を対象に、生物多様性がどのように維持されているかを食物網に着目して研究しています。その一環として、ダム河川における環境修復策の効果についてもセンター在籍時より継続して研究しています。また、陸水生生態系の保全に適用するため、環境DNA技術の基礎研究も実施しています。

A3 河川生態系は多様な機能を持つ多種が複雑な相互作用を構築していますが、現状の河川では生態系機能や食物網が単純化していることが知られてきました。どの程度の単純化が生態系にとっての許容範囲かを見出すことが次のステップと考えられますが、そのためには河川生態系内外の繋がりに着目した基礎研究の蓄積が不可欠ではないでしょうか。



北海道大学 大学院 地球環境科学研究院
准教授 根岸 淳二郎
任期付研究員 2005-2008

A1 農業用の水路や木曾川の本川沿いに点在するワンド・たまりで、二枚貝の生息分布・好適環境条件に関する調査・研究を行いました。また、それらの活動から得た知識を地域住民(特に子供たち)に効果的に還元して、身近な自然環境の現状を共有し、今後必要なことを考えるイベントを行いました。

A2 主に北海道を対象に、扇状地河川の生態系の仕組みを解き明かす研究を行っています。また、それらの活動から得た知見を織り交ぜながら、流域管理や生物多様性保全に関わる講義と学生の研究指導をしています。留学生も多いので、グローバルな視点で研究活動と情報発信に努めています。

A3 河川・河畔生態系構造の理解を深める基礎研究の推進と、水文、生物学等の分野横断型研究の推進が重要と考えます。前者では、河床内部の生物群集構造の把握や、それらと表面水域や河畔域の生態系とのつながりの解明が重要です。後者は気候変動の影響予測においても重要な視点です。



河川環境研究の発展に向けてのメッセージ②

自然共生研究センターのOB・OGより

各OB・OGの肩書は2018年10月現在のものです ■内は自然共生研究センター在職の期間(年度)です



福山大学 生命工学部 海洋生物科学科
講師 真田 誠 至
専門研究員 2006-2009

A1 センターで行われている最新の研究成果を、来館者へ分かりやすく伝えるために、携帯端末に映像を取り込むなど、展示ツールの開発を行いました。また、非常勤スタッフの皆さんと共に、実験河川をフィールドとして活用し、環境教育の実践や見学者へのガイドツアーを行いました。

A2 河川環境案内の水族館(世界淡水魚園水族館 アクア・トト ぎふ)で8年間、飼育スタッフとして勤務した後、現在は福山大学の水族館(マリンバイオセンター)に勤務しています。水族館を学習の場として活用し、水環境の大切さを市民の皆さんへ分かりやすく伝える研究に取り組んでいます。

A3 これまでに培った様々な河川環境に関する研究成果を、広く社会に伝えていくことが重要です。しかしながら、河川環境の分野は土木工学と生態学との複合的な領域のため、見られる現象も複雑です。今後は、展示を含めた新しい情報発信技術を活用し、成果の普及に努めることが必要だと考えています。



八千代エンジニアリング株式会社
高岡 広 樹
専門研究員 2011-2015

A1 「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」の専門研究員として、県管理の二級河川を対象に、改修時の川幅設定によるその後の河道景観の違いを明らかにするため、現地調査や流域特性の分析を行いました。

A2 八千代エンジニアリング株式会社九州支店河川・水工部に所属し、得意とする流出解析や氾濫解析、河床変動解析をメインとした河川分野の計画系の業務を主に担当しています。

A3 実務の中でセンターの研究成果が適用されている場面を見かけます。今後も安全で快適な河川環境創出のため、様々な研究を実施していただき、特に、成果の実務への展開を期待しております。



岐阜大学 流域圏科学研究センター
准教授 原田 守 啓
専門研究員 2012-2014

A1 中小河川の治水と環境保全を両立するための「多自然川づくり」の研究と、自然堤防帯を流れる大河川の河道内氾濫原の研究に携わっていました。中小河川研究では、国が管理する大河川に比べて一般的には少ない予算で、維持管理と治水と環境保全をどのように両立するか、実践的な研究開発に取り組みました。

A2 上流域から下流域まで異なる河川地形の形成維持プロセスに着目し、洪水と土砂輸送による河川地形の変化や石礫床河川の物理生息場のモデル化などに取り組んでいます。最近では、関連分野の研究者と協力し、視野を流域スケールに広げた流域間比較研究や、気候変動影響評価と適応策の提案にも取り組んでいます。

A3 この数十年で大河川の河川環境は大きく変化してきており、この変化のトレンドは続いています。人間活動が河川環境に与える影響は幅広い時間スケールに及ぶことを前提に、中長期的・広域的な視点の研究が必要だと思います。また、河川流域間の比較に基づいて、「川ごとの違い」がどのように生じているのか明らかにしていくことは、実務的にも学術的にも興味深いテーマだと思います。



お茶の水女子大学 サイエンス & エデュケーションセンター 特任講師
フリーランス展示プランナー
渡辺 友 美
専門研究員 2012-2014

A1 展示を用いた河川環境の情報発信について、センターで培われてきた基礎的知見を基にコンテンツを開発し、それを展示施設に設置して評価する等、外部とも連携した応用研究を行いました。またセンター研究棟の展示は、コンセプトから再検討し、大幅なリニューアルを実施しました。

A2 大学では、海洋教育の促進に向けたコンテンツ開発・研究を進めています。またセンターでの研究をきっかけに、水環境・水生生物の展示開発に関して博士論文をまとめ、2018年9月に学位を取得いたしました。フリーランスの業務では、様々な展示の企画や開発業務を請け負っています。

A3 近年、防災への意識付けが求められていますが、そのためには官民が地域の河川の姿や性質を良く理解していることが重要です。映像等のメディアをうまく生かしながら、人々が自分事として河川に興味を持てる入り口を設定し、当該河川の特性を分かりやすく発信する仕掛けの検討が必要だと考えています。



自然共生研究センターが開所して20年、多くの研究者や技術者がこの施設に携わってきました。ここでは、Q&A方式で、OB・OGの方々からのメッセージをご紹介します。

- Q1** 当時センターで取り組んでいたことについて教えてください。
- Q2** いまの所属で行っている研究や実務について教えてください。
- Q3** 河川環境分野で今後どんな研究に取り組むべきかご意見をお願いします。



国土交通省 中部地方整備局
水災害予報センター長
戸谷 三 知 郎
中部技術事務所職員 1998-2000

A1 共生センター立ち上げの最初の時から携わらせていただきました。当時は、今後、実験をしていく上でベースとなる3本の実験河川のポテンシャルの違い(特に魚類)を1年以上かけて調査していました。また河道内貯留についても研究していました。

A2 中部地方整備局管内における出水などの水災害対応の他、住民避難に関わる水防警報や緊急メールなどの配信、洪水予測、危機管理型水位計などの水位や雨量などの河川情報提供、東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会など、水災害に関すること全般を担当しています。

A3 今、水災害対応について携わっていることもあり感じるのですが、最近では土砂災害や河川の氾濫が激甚化、頻発化し、瀬・淵、滞筋、砂州、河床、高水敷を含め河道全体が大きく変動してしまい、もともとあった良質な河川環境を最速で取り戻すための最適、最良の手法はないのだろうかと考えています。

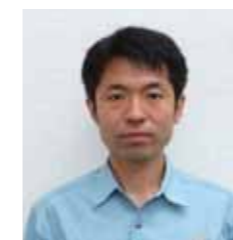


岐阜県美濃土木事務所
上野 公 彦
交流研究員 2009-2010

A1 河岸を利用する生物の登坂実験、護岸ブロック積を用いた景観アンケートや生物調査、岐阜県内での魚類調査結果の分析等に取り組みました。また、研究者の方と同行して、木曽川のワンド等で魚類調査を行いました。魚類調査では、川に入ることで、川の中の状況を知る、川から周囲を見る等、視野が広がる経験をしました。

A2 岐阜県美濃土木事務所河川砂防課河川係で、県管理河川(区間)の河川の整備や維持管理、災害復旧工事等に携わっています。あらゆる機会や方法を使って、質の高い多自然川づくりの現場を一つでも多く残すことができるよう常に意識しています。

A3 現場の技術者は、多自然川づくりに関するマニュアルや設計思想をよく理解したうえで現場を進めていく必要があると考えています。また、完成後の現場をフォローアップし、必要に応じて改善していくことで、より質の高い現場が維持できていくと考えています。

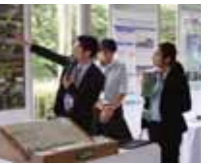


共和コンクリート工業株式会社
櫻井 玄 紀
交流研究員 2012-2013

A1 河川における護岸ブロックの平均明度計測方法の開発、ブロック表面のテクスチャーに関する印象調査の実施など、護岸ブロックの環境評価手法の開発に取り組んでいました。また、その成果の普及のため、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」の改定にも携わらせていただきました。

A2 技術研究所にて、河川護岸の景観デザインに関する研究を行っています。また、先端建設技術センターが主催するタイの新技術セミナーに参加し、護岸技術を海外へ発信しています。これらの業務の遂行にあたっては、センターで経験した物事の考え方や進め方などが役立っています。

A3 近年多発している豪雨災害により、雨の降り方などこれまでの概念が覆され、これに対応すべく河道計画に関しても様々な議論がなされています。心情的にも治水が優先される中、今後も継続して治水と環境の両立を実現するための研究に取り組んでいただきたいと思います。



株式会社建設技術研究所
堀田 大 貴
交流研究員 2015-2016

A1 ダムからの土砂供給(置土など)による生物への影響について研究させていただきました。特に、日本の河川において注目されることの多いアユへの影響を把握するための指標として「露出高」(河床礫が露出している部分の高さ)に着目し、露出高の違いによる採餌嗜好性の変化を実験水路で検証しました。

A2 生物の生息場保全の観点から、生物調査や川づくり全般に関する業務に携わっています。その中でも総合土砂管理の検討業務では、土砂供給によるアユへの影響評価を行うために、上記の実験で得られた知見を活用して検討を進めています。

A3 物理環境の予測結果をもとに生物への影響を評価する場合に、両者で想定しているスケール感が違うことが多く、違和感を覚えることが少なくありません。物理環境面(水理計算など)の検討スケールを小さくすれば必ずしも精度が向上するわけではないため、生物面から、適切なスケールで望ましい環境条件を把握するための研究が必要と考えます。



実験河川の研究特集

実験河川は、河川形状や流量などの環境条件をコントロールできる大規模な実験施設です。この施設を活用しながら、河川環境の保全・復元の技術に関する研究成果をあげてきました。これらの研究内容は実験河川に設置しているパネルでも確認することができます。パネルは実際の実験箇所を設置しているので、実験風景を見ながら読み進められます。



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。

様々なしな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。



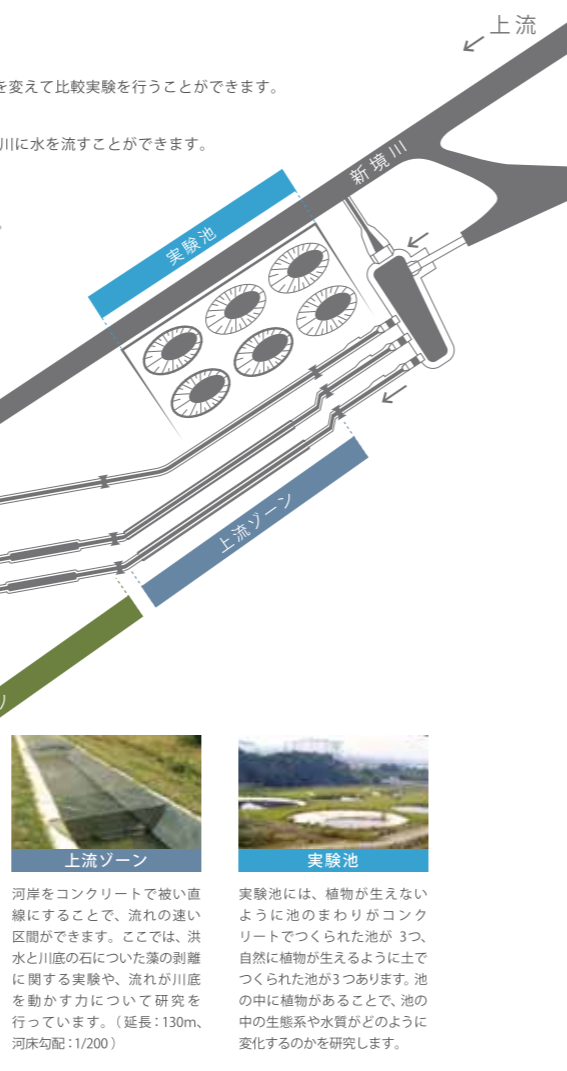
下流ゾーン
実験河川の一番下流にあるこのゾーンは、川を蛇行させて流れに変化を与え、生き物が川の空間をどのように使うのか、またそれらを保全するためにはどのようなすればよいかを研究しています。(延長: 180m、河床勾配: 1/300)



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)



■ 実験河川にすむ魚類

実験河川の通水から約20年が経った2017年から2018年に実験河川の魚類の調査を行ったところ、オイカワやタモロコ、ナマズ、トウカイゴガタスジシマドジョウなど多くの魚類が生息していることが確認できました。また、通水後1年目の調査結果と比べると、魚類の活動期にあたる3月から8月にかけて、魚類の種類数が増えています(図1)。さらに、ミナミメダカやカワヒガイなど20年前には生息していなかった魚類が新たに確認されました。このように豊かな生物相を有する実験河川を活かし、今後も河川環境の保全・復元に関する研究を進めていきます。

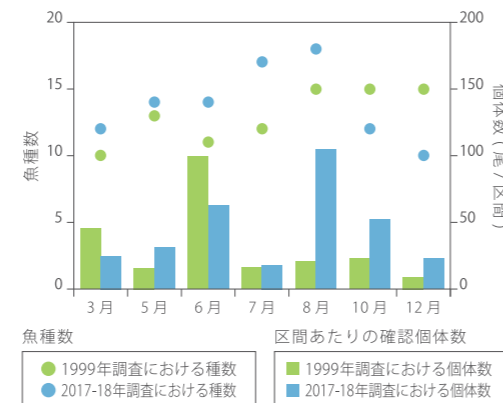


図1. 実験河川における魚類の確認状況
外来魚を除いた種数と個体数。
2017-18年のうち6-12月は2017年調査、3-5月は2018年調査の結果を示す。

■ 流量操作

増水時における稚仔魚の生息場に関する研究

生まれたばかりの稚仔魚は遊泳力が乏しく、流速が増加する増水時にどのような場所を必要とするのか調べる必要があります。そこで、通常流している流量時(0.1m³/sec)と人工的に増量して流した流量時(0.5・1.0m³/sec)において、流心部からワンド部までを対象に稚仔魚の生息状況を調査しました。増水時にはワンドに生息が限定されただけでなく、仔魚の個体数が増水に伴い増加しました(図1)。ワンドのように増水時でも流速が遅く保たれている空間が重要であることがわかりました。

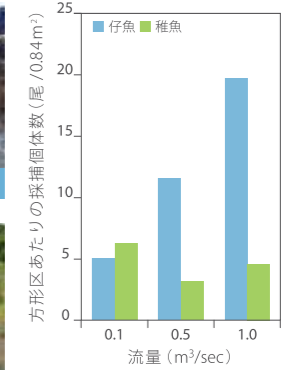


図1. 増水時におけるワンド部での稚仔魚の確認状況

■ 土砂投入

土砂投入による付着藻類の一次生産への影響に関する研究

ダムに堆積した土砂を下流河川に流下させる「土砂還元」が幾つかのダムで実施されています。土砂還元は下流河川で過剰に増殖した付着藻類を抑制する効果が期待できます。そこで、実験河川に土砂を投入し、付着藻類の一次生産の速度の変化について調査しました。土砂投入後は、総一次生産速度が約40%まで、1日当たり呼吸量が約5%まで減少しました(図2)。土砂の投入は河床における有機物代謝を抑制し、一次生産の速度を減少させることが確認できました。

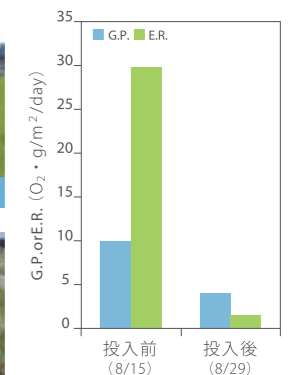


図2. 土砂投入前後の総一次生産速度(G.P.)と生態系呼吸速度(E.R.)

■ 石礫投入

生息場としての石礫間の隙間に関する研究

石や礫により形成される隙間は、魚類をはじめとする水生生物の生息場所として利用されていますが、その機能についてはよく知られていません。そこで、実験河川に石礫群を設置し、隙間に生息している魚類を調査しました。石礫群の間隙には58m²あたり150~300個体の魚類が確認され、夏季や秋季よりも冬季の生息個体数が多いことが確認されました(図3)。実験河川のような浅い水域でも隙間は越冬場として機能することがわかりました。

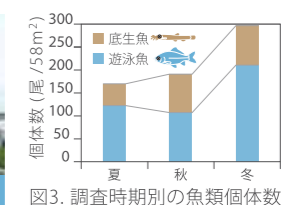


図3. 調査時期的魚類個体数

■ 隔離水界

隠れ家としての水草に関する研究

水草は、さまざまな生物の隠れ家とも言われていますが、その機能についてはよく知られていません。そこで、実験池に隔離水界を設置し、食う側(ナマズ)と食われる側(遊泳魚)の関係に水草がどのような影響を与えるか調査しました。ナマズ有りが水草無しの場合、遊泳魚の生存個体数が減少しました(図4)。水草はナマズの遊泳魚に対する捕食圧を下げる機能(隠れ家としての機能)を有することがわかりました。

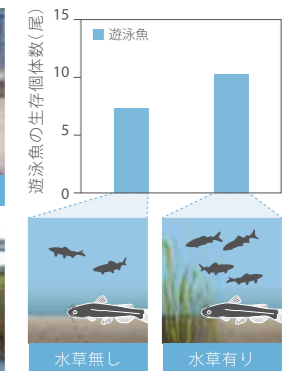


図4. 水草の有無による遊泳魚の生存個体数