



土砂還元を行うと、河床の生物相は変わるでしょうか？



土砂の中に潜って生活したり、土砂で巣を作る生物が増えます。

■ 背景と目的

貯水ダムは、砂や小礫といった通常礫間に見られる河床材料（以下、細粒河床材料）の供給量を減少させる場合があります。そのため、ダム下流において、砂などの細粒河床材料が少なくなり、大きな河床材料のみで河床が構成される「粗粒化」が発生し、河川生態系を劣化させる可能性があります。一方、ダムの上流側には下流に供給されなくなった細粒河床材料が堆積するため、これを防止する必要性が生じます。「土砂還元」は、これら上流・下流での二つの相反する問題（細粒河床材料堆積・粗粒化）を解決するための一つの方策であり、近年いくつかの貯水ダムで行われ始めています。しかし、土砂還元によって粗粒化がどの程度改善されるのか、また、劣化した生態系機能に対して実際に改善効果があるのかどうかなど、客観的な評価に関する知見は多くありません。そこで、土砂還元のもつ河川環境修復効果を知ることを目的とし、ダム下流において土砂還元を行っている阿木川ダム（岐阜県恵那市、木曽川水系）を対象に、ダム上流区間、ダム下流区間、ダム下流区間に合流する支川において土砂還元前後の調査を行いました。

■ 結果と考察

調査の結果、土砂還元の前は、ダム下流において細粒河床材料が非常に少なく粗粒化を確認できますが（ここでは、コドラート内に占める砂の被度面積を指標とした）、土砂還元後には細粒河床材料が増加していることが分かりました（図1）。ただし、砂の占める面積はダム上流・支川等と同レベルには回復していません。次に、生態系機能の指標となる底生動物群集を見えます。底生動物は様々な生活型に分けられ、その中には細粒河床材料を巢材や棲み場所に利用する携巢型、掘潜型と呼ばれるものがあります（図2）。図3は、これら細粒河床材料を利用する分類群の合計個体数が、底生動物全個体数の何割となっているのかを示しています。土砂還元を行ったダム下流においてのみ、有意な増加がみられ、ダムの影響を受けないダム上流・支川と同レベルにまで回復したことが分かります。

これらの結果から、土砂還元は河床粗粒化の改善・底生動物群集の群集内訳修復効果を持つことが明らかとなりました。今後は、どのような土砂還元手法が、最も効果的に環境改善・生態系修復するかを考えていく予定です。

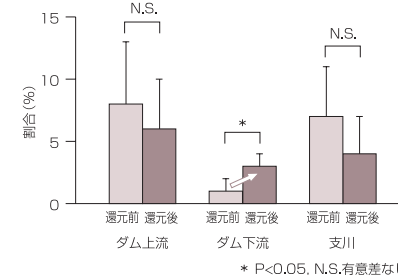


図1 河床材料に占める砂の割合

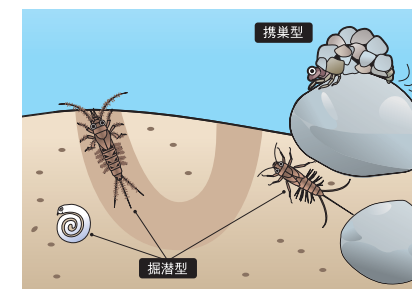


図2 土砂を利用する分類群

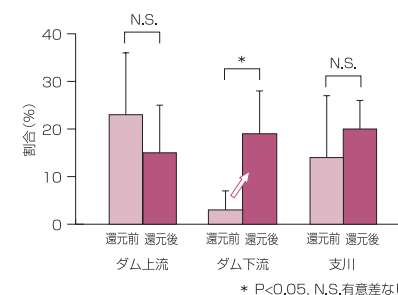


図3 細粒河床材料を利用する分類群の出現割合

Q

どのような“ワンド”や“たまり”が希少性二枚貝の生息にとって適当なのでしょうか？



A

樹木に覆われていない、定期的に洪水で洗い流される環境が適しています。

■ 背景

“ワンド”や“たまり”とは、河川本流の近傍にみられる半止水環境を持つ水域のことを指します(写真1)。このような半止水環境は、水生生物の生息環境として重要であると考えられています。しかしながら、どのようなワンドやたまりが、生物の生息にとって適当であるのかという定量的な評価はあまり行われていません。そこで、希少性二枚貝であるイシガイ目に属する仲間(イシガイ類)に注目して、その評価を行いました。イシガイ類は、稚貝の成長ステージで魚類に寄生することが不可欠であり、タナゴという魚は生きたイシガイ類を産卵に必要とします。さらに、少なくとも10年程度は生きるので、生息が確認された場においては、自然環境が長期間にわたり良好である可能性を示します。以前は、日本各地に普通に見られる生物でしたが、現在は国内種18種のうち13種が絶滅危惧種として指定されています。



写真1 木曽川にみられるワンドやたまり



図1 生息箇所の割合と生息密度

■ 成果

ここで紹介する研究成果は、木曽川中流域に残存する計44箇所のたまり(平水時に河川本流に接続していない)における野外調査に基づいています。イシガイ類(イシガイ、トンガリササノハガイ、ドブガイの三種が含まれる)が確認されたのは、11箇所に限られ、その生息密度は極めて低いことがわかりました(図1)。生息箇所では、非生息箇所に比べて、周囲の樹木の高さが低く、泥の堆積が少なく、本流の水面との高低差が小さいことがわかりました(図2)。物理環境の間にこのような関係が見られる理由として、洪水の影響を受けにくい(高低差の大きい)箇所では、堆積した泥が洗い流されることが少なく、また樹木が成長しやすい陸域に近い環境が形成されていることが考えられます。多変量解析という手法を用いて、水域が陸域化している程度を示す指標を計算すると、イシガイ類の生息密度と明瞭な負の関係を持つことが示されました(図3)。これらのことから、洪水で定期的に冠水するような環境の維持が、イシガイ類の生息にとって重要であることが示唆されました。

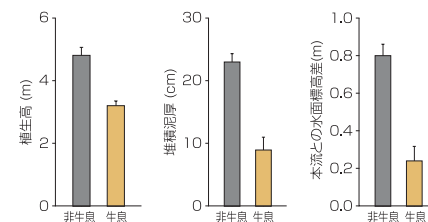


図2 生息箇所と非生息箇所の環境の違い

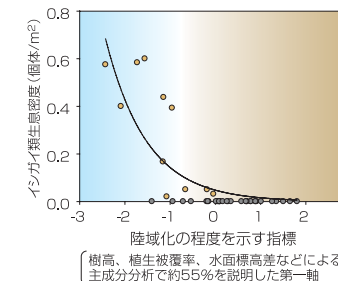


図3 陸域化の程度と生息密度の関係

担当：根岸 淳二郎



フィールドで捉えにくい自然現象を理解する方法はありますか？



動画コンテンツを活用すると 分りやすく理解することができます。

■ 背景

河川では、洪水や水面下の生息場などフィールドで捉えにくい自然現象が多くあります。これらの情報を効果的に伝える手段として、映像を用いた動画コンテンツの役割が期待されています。映像は長期的な環境の変化の時間を縮めたり、肉眼では見えにくい水中の微小な物質を拡大する等、捉えにくい現象を動的に視覚化することができます。

■ 方法

実験河川において、時間的・空間的な要因から捉えにくい現象を抽出して、動画コンテンツを作成しました。例えば、①「ワンドと川が繋がるとき」は洪水によって増水した本川がワンドと繋がっていく様子を定点カメラで撮影し、時間を圧縮して編集しました。また、②「川底の石をひっくり返す」は陸上から確認することが難しい底生動物を対象に、生息場所を拡大しました。その他にも、これまで実験河川で行なった調査や実験の状況、研究の概要等のコンテンツを30項目作成しました(図1)。

「実験河川ガイドウォーク」は、iPod* (Apple社)に動画コンテンツを取り込みフィールドで提供することで、捉えにくい自然環境を効果的に伝達することを目的に開発したセルフガイドプログラムです(写真1)。利用者は実験河川を巡りながら、フィールドに設置してある複数の簡易サインパネルの前で動画コンテンツを視聴することで、様々な河川環境情報を得ることができます。なお、動画コンテンツはiTunes*のPodcastsで配信しているので、個人が所有するiPod*に直接取り込むことができます。

■ 結果と考察

自然共生研究センターでは、iPod*を40台用意して見学者に対してアンケート調査を実施しました。その結果「洪水による川の変化が良く分かった」、「見えにくい水中の状況が分かった」等の意見を聴くことができました。

河川が本来有している良好な自然環境の保全・復元には、専門的な知識や情報を河川に関わる様々な人々と共有する必要があります。しかし、学際的領域である河川環境の分野においては、さらに他の様々な現象についても適切な情報発信手法の開発が求められています。今後は特徴的な河川空間を再現することができる実験河川において現象を収集し、河川環境への理解を妨げている要因分析を行ない、実際の河川に適用できる情報発信手法を検討していきたいと考えています。

(※iPodとiTunesはApple Inc.の商標です。)



図1 動画コンテンツの一例



写真1 実験河川ガイドウォークの様子

担当：真田 誠至