

PRESS RELEASE



報道機関 各位

2021年4月7日

奈良女子大学

北海道大学

熊本大学

兵庫県立大学

徳島大学

ダム湖の堆砂対策としての「置き土」が劣化した河川環境と 生物多様性を同時に回復させることを初めて検証

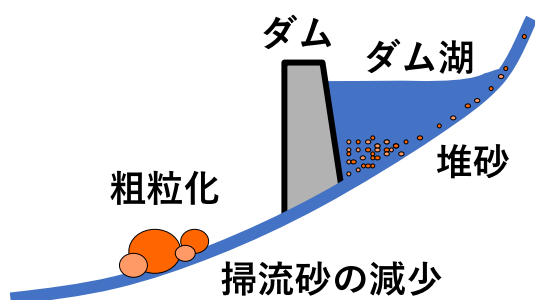
奈良女子大学准教授 片野泉，北海道大学准教授 根岸淳二郎，熊本大学准教授 皆川朋子，兵庫県立大学准教授 土居秀幸，徳島大学准教授 河口洋一，（国研）土木研究所・名古屋工業大学教授 萱場祐一から成る研究チームは、ダム湖内の堆砂対策として全国のダム河川で実施されている「ダム下流域への置き土」（以後、「土砂還元」）が、河床環境の改善のみならず、生物群集や生物多様性をも改善することを初めて定量的に検証しました。本研究の成果から、ダム河川における「土砂還元」事業が生物の個性豊かな川づくりを可能にすると期待できます。また本研究は、劣化した河川生態系を改善するには適切な土砂量が重要であることを指摘することで、今後の「土砂還元」事業の手法についても提案しました。

本研究成果は、令和3年(2021年)4月8日18時(日本時間)に、英国科学誌「Scientific Reports」にオンライン掲載されます。

(1) 研究の背景

日本は世界有数のダム大国であり、国内には約2,700基ものダムが設置されています。未だ世界中でダムの建設が続き、多くのダム湖内では土砂堆積が問題となる一方、ダム下流域では主に土砂不足が引き起こす河川環境・生物群集の機能劣化が問題となってきました(図1)。日本やスイスなどで試行されているダム下流域での「土砂還

河床材料の改変



餌資源の改変

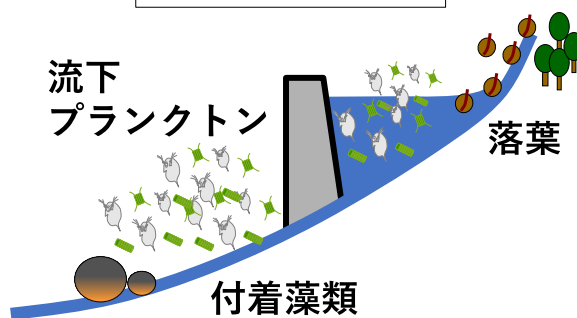


図1 ダム下流域における環境改変例

PRESS RELEASE

元」は、ダム湖内に堆積した土砂を掘削してダム下流域へと運び、河道に土砂を戻すもので、当初は湖内堆砂対策として行われてきました。ダム下流域の粗粒化した河床に土砂を再供給することから、近年、環境緩和策としての効果が指摘されましたが、河川生物に及ぼす影響は不明のままでした。

(2) 今回の研究成果

本研究では、阿木川ダム（岐阜県恵那市・木曾川水系阿木川）下流で実施された「土砂還元」（写真1）の前後で野外調査を実施し、18の環境要因、220分類群・26万個体以上から成る底生動物群集の構造を詳細に比較しました。



写真1 阿木川ダム全景（左）、土砂還元の様子（右） 写真2 付着藻類が厚く繁茂した石

土砂還元前には、土砂が少なく、付着藻類がべったりと厚く繁茂する河床環境（写真2）に、安定した巨礫に固着して流下プランクトンを食べる造網性トビケラ（巣に網を張り、流れてくる有機物を濾過して食べるイモムシ）のみが著しく優占する、種多様性の低い生物群集が成立していました。一方、土砂還元後の河床には、巨礫から土砂までの河床材料がバランスよく存在し、土砂を巣材として使い、付着藻類を剥がして食べる携巢性トビケラが増え（写真3）、プランクトン食・藻類食・落葉食・肉食などの多様な機能を持つ分類群がバランスよく生息する種多様性の高い生物群集へと変化していました。



写真3 土砂還元後に増加する携巢性トビケラ

ヤマトビケラ（左、バーは1mm）、グマガトビケラ（中央）、タテヒゲナガトビケラ（右）

PRESS RELEASE

携巣性トビケラは付着藻類の著しい繁茂を抑制し、多様な生物が利用しやすいスムーズな礫面を提供します。本研究で増えた携巣性トビケラの巣材を詳細に分析したところ、「土砂還元」で使用されたものと同じ粒径の砂であることを発見しました（図2）。つまり、土砂還元で供給された土砂は、河床材料のバランスを整えるだけでなく、土砂を利用する生物（携巣性トビケラ）の増加を介して、他の生物（付着藻類）に影響を与え（生物間相互作用）、健全な生物群集への回復を促した可能性が示唆されました。

本研究に関連した論文として、著者らの研究グループはこれまでに自然状態の高い支川が流入するダム下流域では、支川から適度な量の土砂が継続して供給されるため、河床環境や生物群集が回復することを報告しました（Katano et al. 2009）。支川流入は本研究の「土砂還元」と効果は似ていますが、「土砂還元」は一時的な土砂の供給であることから、その効果は支川流入とは異なり継続的ではないと考えられます。また本来、河床に存在する土砂は動きやすく不安定であり、量が多すぎると生物群集も貧相になることが知られています。本研究では、「土砂還元」は継続的なものではなく、適正な量で行うことが重要であるとの注意喚起も合わせて行っています。

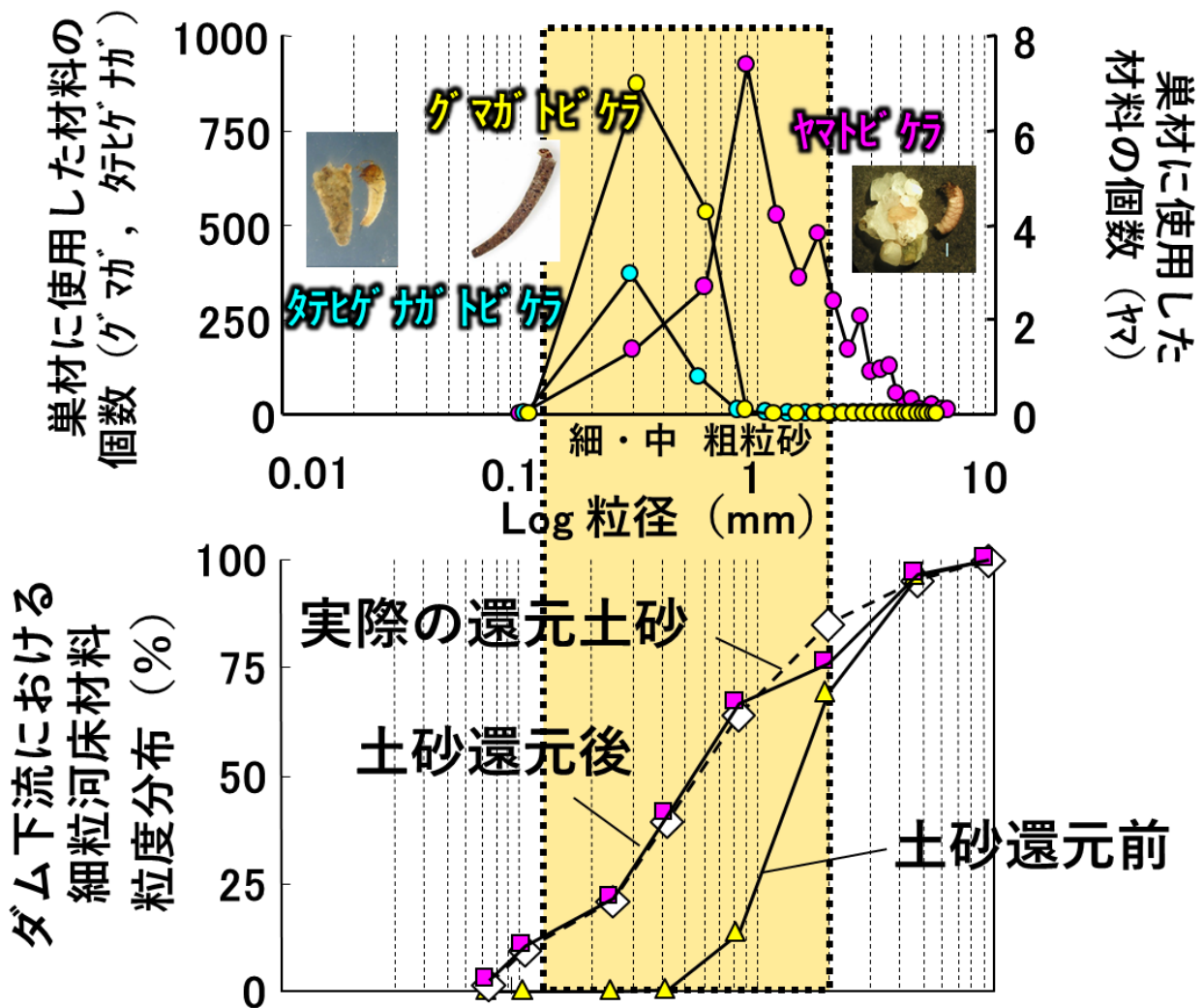


図2 携巣性トビケラの巣材の粒度分布（上）と河床・還元土砂の粒径分布（下）

PRESS RELEASE

(3) 今後の展望

土砂は本来、河川に大量に存在する自然資源です。本研究は、日本のみならず世界中に存在するダム河川下流域において、自然資源を利用した「土砂還元」を適切に行うことで健全な河床環境や生物群集の回復が可能となることを示唆しており、特に河川行政分野における重要な指針を示しています。

河川は私たちの社会にとっても身近な存在です。著者らの研究チームは、生物多様性の高い河川では人による河川の利用が促進されることも示しています(生物多様性の文化的サービス, Doi et al. 2013)。本研究が示した効果と注意点をふまえ、「土砂還元」を適切に行うことで、健全な河川生態系の回復と人間社会への文化的サービスの向上を目指すことも可能になると考えられます。

雑誌 Scientific Reports (英国)

論文タイトル

Effects of sediment replenishment on riverbed environments and macroinvertebrate assemblages downstream of a dam

著者 (*は責任著者)

奈良女子大学 *片野泉

北海道大学 根岸淳二郎

熊本大学 皆川朋子

兵庫県立大学 土居秀幸

徳島大学 河口洋一

(国研) 土木研究所 ・ 名古屋工業大学 萱場祐一

引用文献

Katano I, Negishi JN, Minagawa T, Doi H, Kawaguchi Y, Kayaba Y. (2009) Longitudinal macroinvertebrate organization over contrasting discontinuities: effects of a dam and tributary. *Journal of North American Benthological Society* 28: 331-351.

Doi H, Katano I, Negishi JN, Sanada S, Kayaba Y. (2013) Effects of biodiversity, habitat structure and water quality on recreational use of rivers, *Ecosphere*, 4, art 102.

<http://dx.doi.org/10.1890/ES12-00305.1>

以上

PRESS RELEASE

本件に関するお問合せ先

(研究内容のお問い合わせ)

奈良女子大学 研究院自然科学系 准教授 片野泉

TEL : 090-9691-9373

E-mail : katano@cc.nara-wu.ac.jp

※お問い合わせは、なるべく E-mail にてお願いいたします。

徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 准教授 河口洋一

TEL : 088-656-9025

E-mail : kawaguchi@ce.tokushima-u.ac.jp

(機関窓口)

奈良女子大学総務・企画課広報係

TEL : 0742-20-3220 FAX : 0742-20-3205

E-mail : somu02@jimu.nara-wu.ac.jp

北海道大学総務企画部広報課

TEL : 011-706-2610 FAX : 011-706-2092

E-mail : kouhou@jimu.hokudai.ac.jp

熊本大学総務部総務課広報戦略室

TEL : 096-342-3271 FAX : 096-342-3110

E-mail : sos-koho@jimu.kumamoto-u.ac.jp

兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス経営部総務学務課

TEL : 078-303-1901

E-mail : gssim@sim.u-hyogo.ac.jp

徳島大学常三島事務部理工学部事務課総務係

TEL : 088-656-7305 FAX : 088-656-7328

E-mail : st_soumuk@tokushima-u.ac.jp