

ARRC NEWS

【アーケニュース】

No.14 2017.10

ダム下流に土砂を流す

健全な河床を目指して

特集

P2
Special feature article



P5
現場との連携
Cooperation with a site



P6
研究最新情報
The latest information



P7
自然共生の今
Frontier of restoration



P7
ARRCと読者を結ぶ
Information & news

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

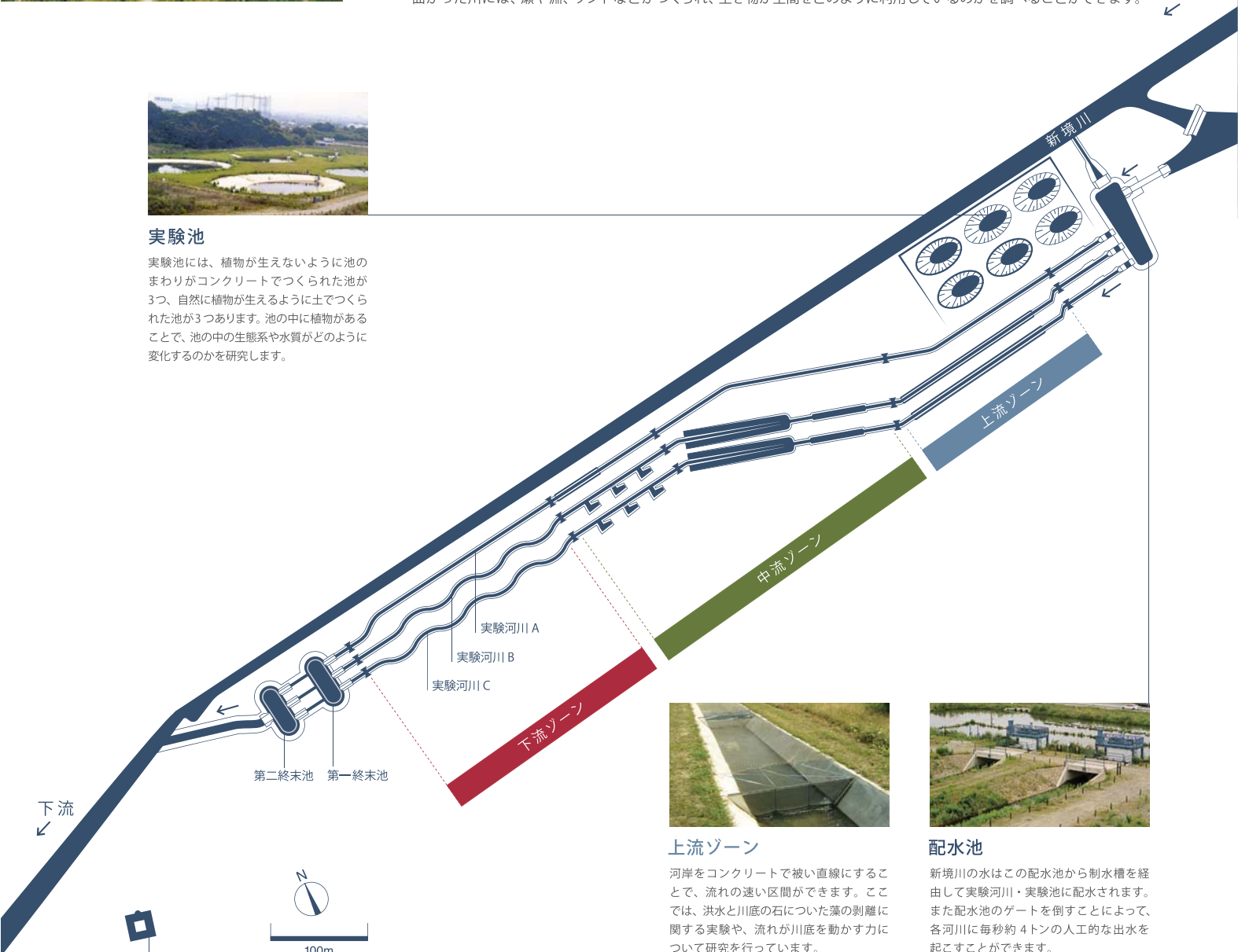
曲がった川には、瀬や淵、ワンドなどがつくられ、生き物が空間をどのように利用しているのかを調べることができます。

上流



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

新境川の水はこの配水池から制水槽を經由して実験河川・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ー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)



Special feature article

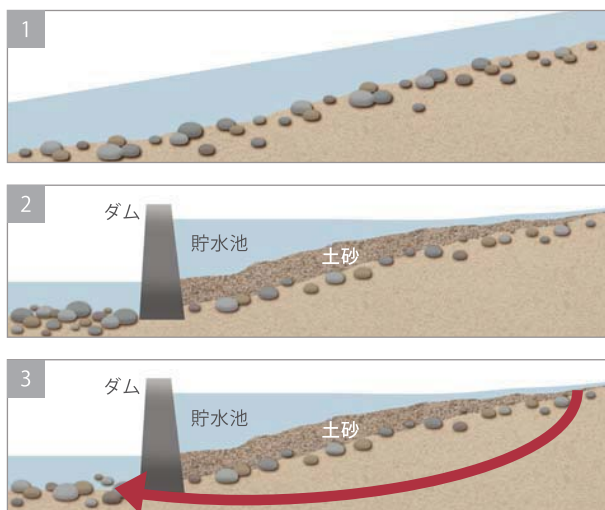
ダム下流に土砂を流す —健全な河床を目指して

河床が変化し、 水生生物の生息環境の改善が期待できます。

山地から発生した土砂がダムでせき止められ、下流に供給されなくなるとダム下流の川底に生育する藻類が剥離されず異常繁茂を起こすなど、不健全な環境となります。これに対し、ダム上流と下流をつなぐトンネルにより、土砂をダムにためることなく通過させる対策が実施されています。このとき、ダム下流の生物環境がどの程度改善されるかを詳細に調査・研究することが必要です。現在、ダム下流のモニタリングが継続的に行われ、ダム下流環境の変化を捉える取り組みが進められています。

ダム下流への土砂供給

川では水と一緒に土砂が流れますが(1)、途中でダムがあると貯水池に土砂がたまるためダムの下流で不足します(2)。これに対し、人工的に土砂を供給することで、下流で不足した土砂が戻り、河川環境を改善する効果が期待されています(3)。



どんな技術があるのか？

- 置土** ダム上流の土砂を掘削して下流に運搬し、洪水時に自然に流下させます。
- 排砂バイパス** ダム上流と下流をつなぐトンネルを建設し、洪水時にトンネル内に水を通し、上流から大量に流入する土砂の一部を貯水池を介さずに下流に排出します。
- 排砂ゲート** ダム堤体下部にゲートを設置して貯水池内に堆積した土砂を排出させます。

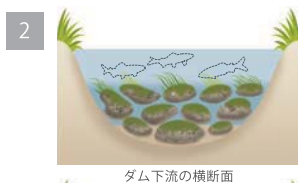
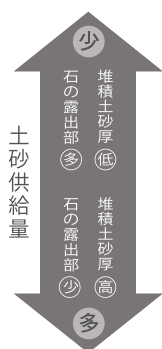


出典：国土交通省 中部地方整備局

課題

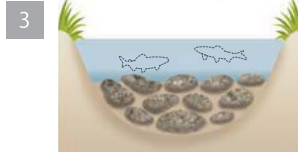
供給量が多過ぎる場合、河床が砂で埋没するなどの問題が生じる可能性があります

モニタリングを行いダム下流環境の変化を調査します



ダム下流の横断面

土砂が不足(粗粒化)した河床の場合、例えば、付着藻類が剥離されず異常繁茂する可能性



ダム下流の横断面

3のうち、土砂が過剰に堆積した場合

土砂が過剰に堆積(細粒化)した河床の場合、例えば、河床の石の露出部および付着藻類が消失する可能性

→どちらの例の場合も、付着藻類を食べるアユ等の魚の餌環境の悪化が懸念

供給された土砂の堆積によって、 付着藻類の量とそれを餌とするアユの生息環境が 変化する可能性があることが分かりました。

報告：担当研究員 宮川 幸雄 / 小野田 幸生 / 堀田 大貴

供給された土砂による砂面高および付着藻類の現存量の変化の調査

土砂を人工的に下流に供給する際に供給量が多過ぎた場合を想定した調査を行いました。具体的には、河床の石が供給された砂で埋没した場合、石上の付着藻類にどのような変化が生じるのかについて実験を行いました。

方法 河床が砂で埋没した後の砂の堆積厚および付着藻類量の変化を把握するための実験を自然共生研究センターの実験河川にて実施しました。具体的には、河床に石（直径約250mm）を設置し、石上に藻類を生育させた後、ある区間（以下、実験区）に石が埋まる程度の川砂（約2mm）を敷き詰め（覆砂し）ました（図1A）。その状態から流量を増加させ、実験区とその上流の覆砂していない対照区における砂の堆積厚

および付着藻類量を観測しました（図1B、C）。ここで、砂の堆積厚の変化は、覆砂を行った日（覆砂日）から4日前の河床の高さを0mmとして観測しました。また、付着藻類量の変化は、石上で測定されるchl.a量を指標として観測しました。さらに、実験区における埋没後の石の露出面積の変化を、全表面積中で砂から露出している面積の割合（石の露出面積割合、%）を指標として観測しました。

埋没後、砂の堆積厚が変動している間は、石の露出面積割合、付着藻類量ともに減少しますが、砂の堆積厚が安定すれば石の露出面積割合、付着藻類量ともに安定します。

結果と考察 実験区の砂の堆積厚は、覆砂日から1日後に100mm程度まで減少し、3日後に約60mmで安定しました（図2）。このとき、石の露出面積割合も、覆砂日から1日後に4日前の約70%まで減少し、3日後以降は70~80%程度で安定しました。このため、覆砂日から7日間までは、覆砂により付着藻類が生育可能な面積が減少していたといえます。一方、覆砂日から1日後の実験区の付着藻類量は覆砂日から4日前の

約30%まで減少しました（図3）。この間、実験区では砂の移動・衝突により付着藻類の剥離が生じたと考えられます。その後、覆砂日から3日後に実験区の付着藻類量は覆砂日から4日前の約60%まで回復しましたが、7日後の付着藻類量は3日後とほとんど同じでした。この間、砂の移動・衝突による付着藻類の剥離は覆砂直後と比べて少なかったと考えられます。今後は、覆砂日から7日後以降の付着藻類量の回復過程についても分析を行う予定です。

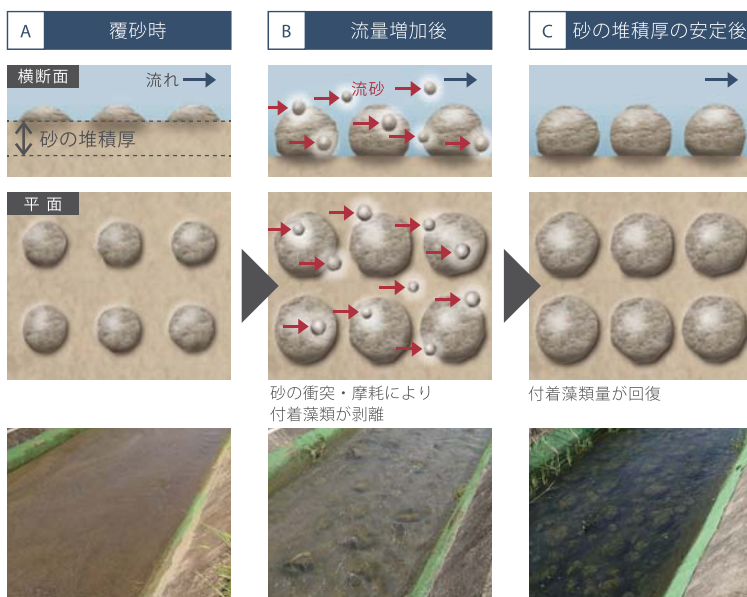


図1 覆砂により生じる付着藻類量の減少および回復のイメージ

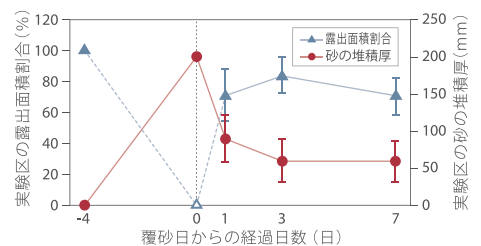


図2 覆砂後における露出面積割合および砂の堆積厚の時間変化（露出面積割合の点線部、白抜きのプロットは推定値を表す）

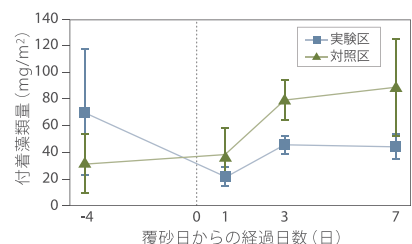


図3 覆砂後における付着藻類量の時間変化（エラーバーは標準偏差を表す）