

河岸は河川景観や生物の生息場所・移動経路としての役割を担っています。

特に中小河川においては川幅に対して河岸の割合が大きくなるため河川環境における河岸の役割は大きくなります。しかしながら、河川改修などにより河岸の環境機能が劣化している例が散見されます。河岸の環境機能を保全するためには、どのような機能に着目してどのような河岸形態にすればよいのでしょうか？

控え護岸(元町川:岩手県)
Photo by Shinichi Yoshimura

河岸の持つ環境機能は河岸形態によって違います

河岸の環境機能



自然な河岸形態

良好な河岸・水際部は保全する。



河川景観機能

河畔林による陰影や自然に形成された河岸・水際部によって複雑な地形が形成されており、その場所の特性に応じた景観が形成されている。

自然環境機能

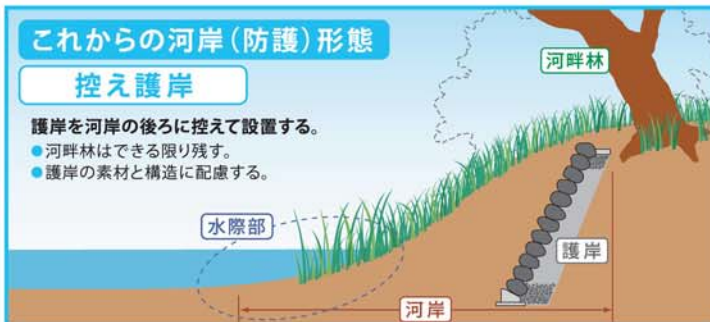
河畔林…○あり	有機物量…○多い
温度変動…○小さい	土壌硬度…○軟らかい
緑被率…○高い	起伏量…○大きい
土壌湿度…○高い	連続性…○高い

これからの河岸(防護)形態

控え護岸

護岸を河岸の後ろに控えて設置する。

- 河畔林はできる限り残す。
- 護岸の素材と構造に配慮する。



河川景観機能

護岸は見えず、自然に河岸・水際部が形成され、自然河岸に近い景観となる。

自然環境機能

河畔林…△残す(植樹)	有機物量…○多い
温度変動…△中	土壌硬度…○軟らかい
緑被率…○高い	起伏量…○大きい
土壌湿度…△中	連続性…○高い

露出護岸

護岸を河岸表面に設置する。

- 河畔林はできる限り残す。
- のり肩と水際部に植物を繁茂させる。
- 護岸の素材と構造に配慮する。



河川景観機能

護岸の見える面積……………△小さい
護岸部の境界……………△曖昧で和らいでいる
護岸の明度(明るさ)……………△低い
護岸のテクスチャー……………△適度に有している

自然環境機能

河畔林…△あり	有機物量…△中
温度変動…△中	土壌硬度…×硬い
緑被率…△中	起伏量…×小さい
土壌湿度…△中	連続性…△低～中

これまでの河岸(防護)形態

従来護岸

護岸を河岸表面に設置する。

- 河畔林は伐採される。
- 単調な河岸・水際部となる。
- 護岸が目立つ。



河川景観機能

護岸の見える面積……………×大きい
護岸部の境界……………×明確で硬い
護岸の明度(明るさ)……………×高い
護岸のテクスチャー……………×ない(画一的に見える)

自然環境機能

河畔林…×伐採	有機物量…×少ない
温度変動…×大きい	土壌硬度…×硬い
緑被率…×低い	起伏量…×小さい
土壌湿度…×低い	連続性…×ない

※護岸による河岸防護は、河岸・水際部の設計の中で慎重に判断し、護岸設置の必要性がある場合に限り活用する。

生物の生息場所・移動経路に適した河岸の物理環境条件を明らかにしました。

報告・担当研究員 尾崎正樹
(独)土木研究所 自然共生研究センター 交流研究員

生物が利用している河岸の物理環境を調べる

方法 三重県の注連小路川にて、自然河岸、空石積護岸、練積ブロック護岸、空積ブロック護岸の計4タイプを調査区とし(写真1)、河岸の生物調査と物理環境調査を行いました(図1)。調査により採集した生物は、飛行により移動する飛翔性(ハエ目、ハチ目など)と陸上を歩いて移動する非飛翔性(クモ目、エビ目など)に分類しました。また、物理環境は、河岸を構成する土壤材料や河岸表面における湿潤度、緑被率、表面温度、及び開空率などを測定しました。



写真1 調査区の状況

結果1 自然河岸には非飛翔性生物が多い

飛翔性生物はコンクリート護岸で多く確認され、非飛翔性生物は自然河岸で多く確認されました(図2)。

結果2 河岸のり面の湿潤度が重要

分類・回帰樹木による解析によって、非飛翔性生物には河岸のり面の湿潤度が影響していることが確認されましたが(図3)、計測した各物理環境要因の間には相関関係の強いものがありました。

考察 河岸設計を行う際の工夫

分類・回帰樹木による解析の結果より、湿潤度が高く、土壌が柔らかく、植物が繁茂し、温度変動が抑制されているような環境が非飛翔性生物の生息場所として必要な条件であると解釈できます。このような条件を満たしている自然河岸では改変された河岸に比べ、土壌に依存する生物が多く確認され、それらを餌資源としているクモ目などが多く確認されています。よって、河岸の設計を行う際は河岸のり面の湿潤状態や土壌(植生基盤)を確保するための工夫が必要となります。

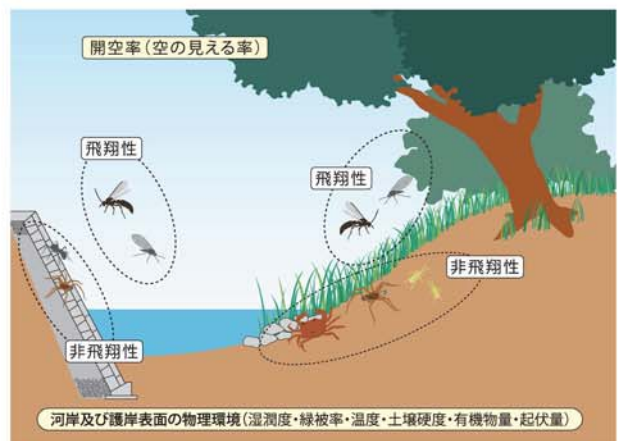


図1 調査概要図

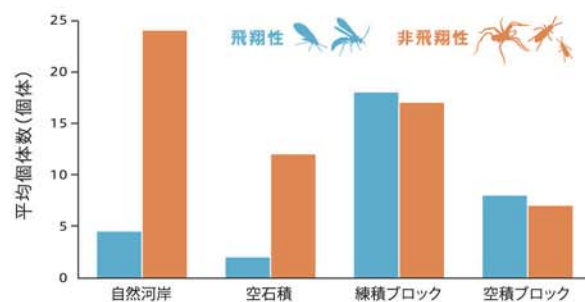


図2 各調査区における移動タイプごとの平均個体数

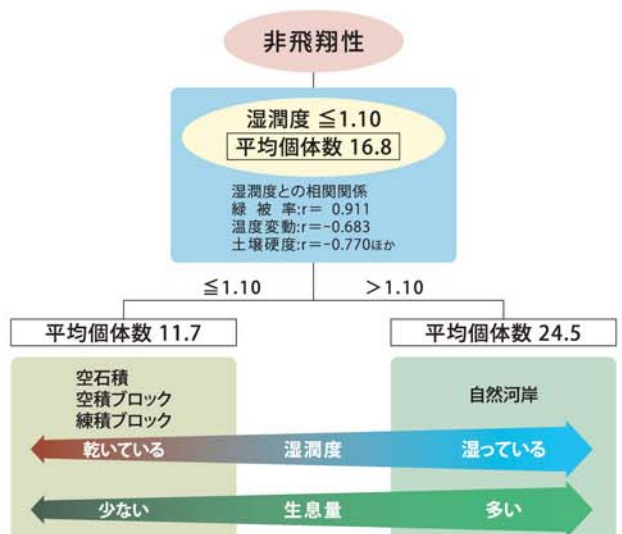


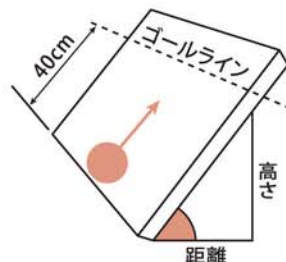
図3 非飛翔性生物と物理環境特性との関係 (分類・回帰樹木による解析結果)

参考:宮下ら、「形式が異なる河岸の物理特性と生物との関係」河川技術論文集、第16巻、2010。

生物の移動経路に適した河岸のり面の性状を調べる

方法

河岸のり面に見立てた滑面、砂、細礫、中礫、大礫面の計5種類のパネル(表1)を作成し、パネルの勾配を2割、1.5割、1割、0.5割の4ケースに変化させ、ヌマガエル、クサガメ、サワガニを用いて登坂実験を行いました。実験は、1パターンにつき各生物5個体ずつ行い、登坂成功率を求めました。なお、登坂成功の定義は、実験開始後2分以内のり面の上方向に40cm以上移動した場合としました(図4)。



勾配は高さを1としたときの距離の割合で表し、2割、1.5割、1割、0.5割の順に勾配が急になります。

図4 実験イメージ図

結果

登坂には細礫・中礫程度の凹凸が必要

ヌマガエルは砂・細礫・中礫による凹凸が登坂しやすく、勾配は登坂の可否には、影響しないことが分かりました。また、クサガメは細礫・中礫による凹凸と緩い勾配が登坂しやすく、サワガニは中礫による凹凸と緩い勾配が登坂しやすいことが分かりました(表1)。

考察

護岸設計を行う際の工夫

河岸を利用する生物の種によって登坂しやすい河岸のり面の条件は異なりますが、のり面勾配が比較的急な場合においても短い距離であれば生物の登坂が可能であることが分かりました。よって、護岸を設計する際は、細礫・中礫程度の凹凸をのり面に施すことが河川景観の面からも現段階では妥当な方法と考えられます。また、のり面部分の植物を移動経路として利用するケースも確認されているため、護岸に植物が繁茂できる構造にすることも有効であると考えられます。

●ヌマガエル ●クサガメ ●サワガニ

パネルの種類	滑面パネル				砂面パネル				細礫面パネル				中礫面パネル				大礫面パネル			
	粒径:滑面				粒径:75 μ m~2mm				粒径:2mm~4.75mm				粒径:4.75mm~53mm				粒径:53mm~256mm			
登坂成功率	勾配 2割	勾配 1.5割	勾配 1割	勾配 0.5割	勾配 2割	勾配 1.5割	勾配 1割	勾配 0.5割	勾配 2割	勾配 1.5割	勾配 1割	勾配 0.5割	勾配 2割	勾配 1.5割	勾配 1割	勾配 0.5割	勾配 2割	勾配 1.5割	勾配 1割	勾配 0.5割
	0%	20%	0%	0%	80%	100%	80%	80%	80%	100%	100%	100%	100%	80%	60%	100%	20%	0%	40%	40%
	20%	40%	0%	0%	80%	40%	40%	40%	60%	80%	40%	20%	60%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	0%
	60%	20%	0%	0%	80%	80%	20%	20%	80%	80%	60%	40%	80%	60%	100%	80%	100%	100%	80%	0%

表1 のり面の性状と生物の登坂成功率

参考:上野ら、「材料粒径と勾配を要因とした異なる斜面におけるヌマガエル、クサガメおよびサワガニの登坂実験」応用生態工学会14.2010

研究成果の適用

「中小河川に関する河道計画の技術基準について」(平成22年8月通知)および、「多自然川づくりポイントブックⅢ」(平成23年10月発行)の中で、護岸を河岸表面に露出させた場合に配慮すべき機能として研究成果が反映されています。ここでは配慮すべき機能に重みを付けており、「河川景観」を基本的な性能として重視し、「自然環境」は背後地の自然環境が良好な場合(森林・水田が分布する場合など)に重視することとしています。

河川景観の形成機能を重視する(必須)

見えの面積、境界部の処理

のり肩・水際部に植物を繁茂させ、護岸の見える面積を小さくすると同時に、護岸の境界線を和らげる。

護岸の素材

護岸の素材に明度(6以下程度)、彩度(無彩色)、テクスチャー(凹凸や陰影、ざらざらした質感)を有する材料を用い、周辺景観と調和させる。



背後地の自然環境が良好な場合

生物の生息・生育・繁殖空間

護岸に生物の生育・生息場所や植生基盤となりうる空隙を確保する。また、透水性・保水性を持たせ、生物の生息・生育に適した湿潤状態のり面を確保する。

陸域・水域間の移動経路

護岸のり面に細礫・中礫程度の凹凸を持たせ、生物の移動経路を確保する。