



石の大きさが違うと、その隙間を利用する魚類は異なるのでしょうか？



定着する魚類は群集レベルで異なります。

■ 背景と目的

我が国では古来より、様々な方法で川に石を配置することによる治水対策が行われてきました。一方で石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隠れ場所としても機能してきました。近年ではこれらの機能を併せ持つ護岸（環境）ブロックが日本全国の河川工事に使用されています。しかし、これらの生物の隠れ場所としての設計基準は、生物の隠れ場所の好みと厳密には反映されておらず、設置後の科学的評価もなされていません。従って、環境ブロックを生物の棲み場所として機能させるには、生物にとっての石の隙間の好みを明確に評価して、護岸ブロック開発に反映させる必要があります。

このような違いがみられる要因として、隙間の大きさ、形、流速、暗さ、水深などが影響していると考えられ、平成19年度には発展的研究として、以上の因子をコントロールして想定した魚類を定着させる実験を行っています（写真1）。

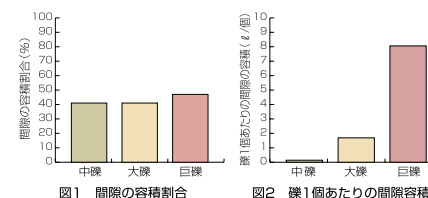


図1 隙間の容積割合 図2 礫1個あたりの隙間の容積

■ 方法

2005年12月に実験河川IAIに巨礫（径35cm）、大礫（径20cm）および中礫（径4cm）の3種類の礫を水辺に敷き積み、各礫に対する調査地を3箇所ずつ造成しました。そしてそのまま半年間河川に残置させてから、2006年の6月下旬に各調査地において魚類の捕獲調査を行いました。捕獲は、各調査地の礫部を覆うように網で仕切り、すべての礫を取り除いた上でエレクトリックショッカーを用いて行いました。また、取り除いた礫を一定容器内に積めて、水を充満させることにより、各礫で形成された隙間の容積を算出しました。

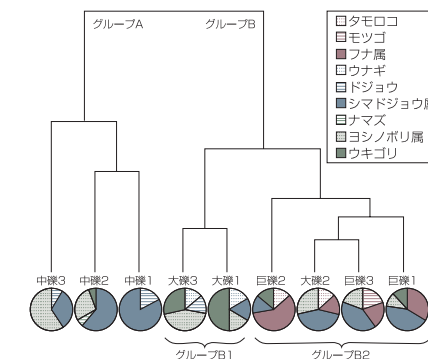


図3 各礫サイズに定着した魚類群集構造の区分

■ 結果と考察

礫を水辺に設置することにより、どの礫サイズにおいても40-50%の隙間が形成されることわかりました（図1）。また、礫1個あたりの隙間の容積は、巨礫が8.06ℓ、大礫が1.69ℓ、中礫が0.01ℓと大きく異なりました（図2）。

各調査地で捕獲された魚類群集は図3のように区分されました。グループAは中礫の3つの調査地が含まれ、底生魚であるシマドジョウ属とヨシノボリ属が代表種でした。また、グループBは、大礫の2つの調査地と巨礫の3つの調査地（大礫の1つの調査地を含む）に区分され、前者はウナギとウキゴリが、後者はタモロコ、モツゴおよびフナ属が代表種でした。以上より、礫により形成される水中の隙間は様々な魚類の棲家として機能しており、礫の大きさにより棲息する魚類の群集構造が異なることが示されました。



写真1 隙間実験の様子

担当：佐川 志朗、矢崎 博芳、秋野 淳一、大森 徹治



増水時、水際植生は魚類の定位場所として機能するのでしょうか？



0.2m³/s



0.8m³/s



機能します。
しかし、流量の違いにより程度は異なります。

■ 研究の背景と目的

当センターで過去に行った研究から、河川の水際植生域には流速や照度の低減効果があるため、平常時には魚類の生息に良好な環境になっていることが確認されています。では、増水時にも同様に機能するのでしょうか？その結果について報告します。

■ 方法

調査は実験河川Aで行いました。流量は0.2m³/sから0.35m³/s、0.5m³/s、0.8m³/sと2時間毎に変化させました(左写真)。左岸の草をすべて刈り取り、各流量で水際から1mを「裸地区」としました。右岸の草はそのまま残り、各流量で同様に「植生区」としました。各流量において植生区4地点と裸地区4地点を対象とし、電気ショッカーを用いた魚類調査を実施しました。

■ 結果

魚類調査の結果、増水時にも植生区は魚類の巡航速度以下に流速が保たれ、裸地区と比べ魚類の定位場として機能していることと、魚類個体数は0.2m³/s～0.5m³/sまでは流量が増加すると減少傾向を示しますが、0.8m³/sになると、増加することが明らかとなりました(図1)。

■ 考察

0.2m³/s～0.5m³/sにかけて個体数が減少した理由は、増水による水位変動が起こり、水が濁りはじめ、流速が大きくなることから、魚類はこれを避ける場所を探して上流へ移動したためと考えられます。0.8m³/sで個体数が増加した理由は、流心の流速が突進速度を超え耐えられなくなった魚類は流速が巡航速度以下の植生区に寄せられたためと考えられます(表1、図2)。

以上より、増水時には水際植生は魚類の定位場所として機能しているが、流量によって程度が異なることが明らかとなりました。

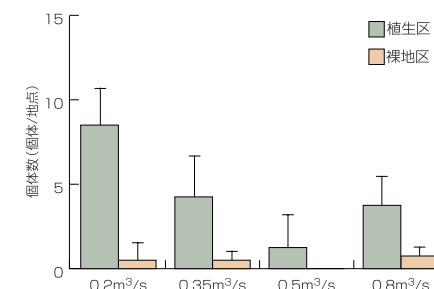


図1 魚類個体数推移

表1 突進速度と巡航速度

	維持時間	速度の目安	本調査での目安 (平均体長6.5cm)
突進速度	数時間	体長の10倍	65cm/s
巡航速度	数秒間	体長の2～3倍	19.5cm/s

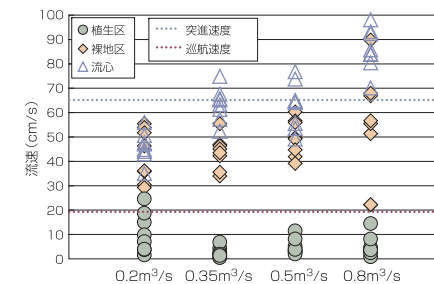


図2 流速推移



希少性二枚貝は どのような生息環境を必要とするのでしょうか？



流れの変化に富み、
幼生が寄生する魚も多く生息できる環境が必要です。

■ 研究の背景

希少性二枚貝とはイシガイ目に属する仲間(イシガイ類)を指しており、日本には18種類が確認されています。イシガイ類は、魚類を交えた複雑な共生関係で知られており、タナゴという魚の仲間はその卵を生きたイシガイ類の中に産み付けなければなりません(図1)。また、イシガイ類の幼生(子供)はしばらくの間はヨシノボリやオイカワなどの魚に寄生しなければ生きていけません(図1)。したがって、イシガイ類の数や種類が減ることは、魚を含む水生生物の数や種類に大きな変化が生じていることを間接的に示しています。以前は平野部の小河川やため池、そして水量が比較的安定した森林河川などに数多く生息していたようですが、河川改修や圃場整備によりイシガイ類の生息数・生息範囲ともに激減しています。イシガイ類の生息環境を残そうという試みは各地で行われていますが、その生態などに関して多くのことが未解明であるため、効果的な対策を講じることが困難です。

■ 結果

ここで紹介する研究成果は、岐阜県関市の農業用排水路において得られた結果に基づいています。イシガイ類4種が同所に生息する自然度の高い水路(左ページ写真参照)では、4種それぞれが異なる生息環境を好んでいることが分かりました(図2)。特に、オバエボシガイとカタハガイは、それぞれ流心部と水際部に非常に多く見られました。このことは、横断方向の環境多様性(例えば流速の違い)が、イシガイ類の種多様性の維持に重要であることを示しています。また、マツカサガイに注目した研究では、隣接した、底がコンクリートで覆われている水路(三面区)と底が砂や礫で構成される水路(二面区)を比較しています(図3)。ここでは、三面区では二面区に比べて、マツカサガイの生息密度が約4分の1と極端に小さいことがわかりました(図3)。これには、三面区には宿主となる魚(オイカワやメダカなど)がほとんど生息していないことがその理由として挙げられます(図4)。一見、同じように見える二つの区間ですが、二面区では夏から秋にかけて水生植物が繁茂し、魚の好む生息環境を作り出していました。これらの結果から、イシガイ類は、流れの緩急と砂や礫等に富み、また多くの魚類に生息場を提供できるような環境を必要とすると考えられます。

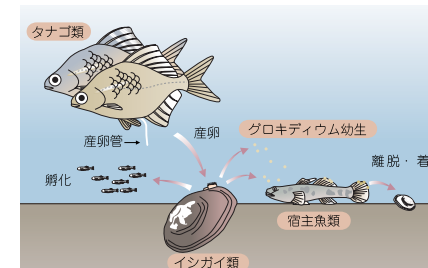


図1 魚類とイシガイ類の共生関係

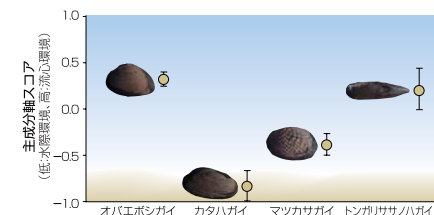


図2 二枚貝と生息環境の関係

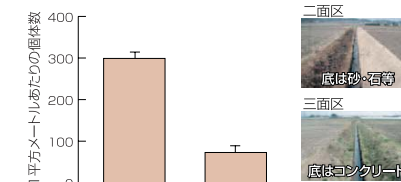


図3 マツカサガイの生息密度

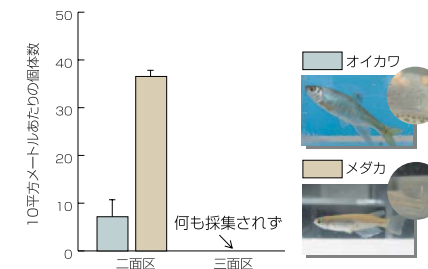


図4 宿主魚類の生息密度

担当：根岸 淳二郎

Q

アユの摂餌は、河床付着膜にどのような役割を果たしているのでしょうか？

A

餌資源としての質や光合成活性の向上、景観の維持に寄与していると考えられます。

■ 背景と目的

河川流量が人為的に制御されている区間の河床では、しばしば、有機物やシルトの堆積や付着藻類の大量繁殖等が生じ、景観や生物の餌資源としての質の低下が指摘されています。その要因として、流量（流速）の減少や流況の平滑化があげられる他、生物生息場の変化に伴い生物相や生息密度が変化し、河床付着膜が生物に摂食されなくなったことがあげられます。自然共生研究センターでは、平成18年度より、生物の摂食によって河床の健全性が維持される機能に着目し、これを河川流量管理に反映するための研究を行っています。

■ 方法

代表的な藻類食者であるアユを対象に実験を行いました。実験河川にアユを放流した実験区とアユを放流しない対照区を設け、アユが選好する流速やそれより流速が小さい地点に、付着膜の状況が異なる3タイプの礫（A:藍藻優占、B:珪藻優占、C:糸状緑藻優占（*Oedogonium* sp. *Spirogyra* sp.等）、微細な土砂が付着）を設置し、アユの摂餌が河床付着膜に与える影響や摂餌行動に関する実験を行いました。

■ 結果

実験区では、設置したすべてのタイプの礫において摂餌が確認され、付着物が減少していました。特に礫Cにみられる糸状緑藻の繁茂や微細な土砂の付着は、アユの餌としてマイナス要因になると考えられていることから、摂餌によりこれらが除去されたことは、餌としての質の向上に寄与するものと考えられます（図1、写真1）。また、摂餌されることにより、老化した藻類や土粒子が除去され、薄くなった付着膜は、膜内部に栄養塩類や光が届きやすくなり、付着藻類の光合成活性が向上すると考えられます。これらについては、引き続き検証実験を行っています。

また、アユが選好し、定位する頻度が高い流速域では、各礫が摂餌されるまでの時間に差はみられませんでした。流速が遅い地点では、礫A及びBが、礫Cより先に摂餌されていました。このことから、アユの摂餌行動には、流速に対する選好性のみでなく、河床付着物の状態に対する選択性が関与している可能性が示唆されました。

放流から数日後、実験区と対照区の河床全体は、視覚的にも異なっていました（写真2）。アユの摂餌は、景観の維持においても役割を果たしていることが確認されました。

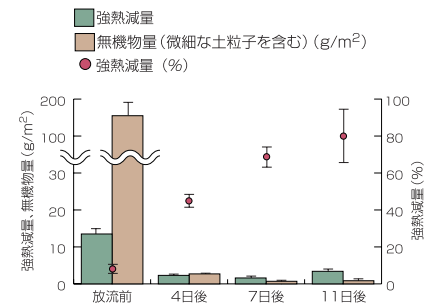


図1 アユの摂餌による礫C（糸状緑藻優占、微細な土砂が付着）の付着物量の変化



写真1 アユによって摂餌された礫Cの状態（右側）



写真2 河床の視覚的な違い(上:アユ放流、下:放流なし)

担当：皆川 朋子