

小さな魚類の隠れ家としての水草

方法1

水草は、水質浄化だけでなく、さまざまな生物の隠れ家となると言われていますが、その機能についてはよく知られていません。そこで、実験池と水槽を使用して、隠れ家としての機能を検証しました。実験池では、食う側(ナマズ)と食われる側(キンギョ)の関係に水草がどのような影響を与えるか写真4のような隔離水界を使用して実験しました。実験は、2006年10月12日に開始し、データは11月16日(35日後)に取得しました。使用した隔離水界は2m×2m×0.5m(水深)で、水草の有無とナマズの有無によって4つの組み合わせとしました。生物の実験では偶然による結果の差も考えられるので、結果の確からしさを高めるために、この4つの組み合わせを5セットし、計20ヶの隔離水界を使用しました。キンギョはすべてに15個体入っています(平均標準体長44mm)、水草は人工水草を利用し、面積被度は50%、ナマズを入れる場合は隔離水界当たり1個体(平均標準体長291mm)としました。

結果1 水草の隠れ家としての機能が示唆されました

実験開始35日後にナマズ有るか水草無しの隔離水界におけるキンギョは15から7.5個体と最も減少していました(図2:ただし、ナマズの死亡などにより反復n=2となり、統計的には不十分)。一方、ナマズ有るか水草有りの隔離水界のキンギョは15から10.6個体(n=5)となりました(図2)したがって、水草はナマズのキンギョに対する捕食圧を下げる機能、つまり水草の隠れ家(避難場)としての機能を示唆した結果となりました。

方法2

つぎに、水草の隠れ家としての機能が、フナなどの遊泳魚と底部に生息するヨシノボリなどの底生魚によって異なるのか簡単な水槽実験により調べてみました。実験に使用した水槽は大きさ120cm幅×50cm奥行×60cm高で、水槽の中央部には仕切り板を作成し、左側を人工水草なし、右側を人工水草ありの空間に区切ってあります(写真6)、この水槽の左右に、それぞれ捕食者であるナマズ1個体、餌魚となるキンギョ5個体およびヨシノボリ5個体を投入し、残存数を2週間前後計測しました。この実験を5回繰り返し、水草の有無によるキンギョとヨシノボリの残存数を比較しました。

結果2 底生魚の方が食べられにくい?

左右どちらかのキンギョあるいはヨシノボリがいなくなった段階を終了(4回目のみナマズの死亡により17日目に終了)として、5回の実験結果を図3に示します。全体としては、ヨシノボリがキンギョよりも残っている、水草があるほうがキンギョ、ヨシノボリとも残っている個体が多い、と読めます。ただし、統計的には、水草無しではキンギョとヨシノボリの残存個体に有意差はなく、水草有りでは、有意差があるという結果となりました。この結果からだと、水草は底生魚にとってより避難場としての効果が高い、ということになりますが、簡単な実験結果なので、この解釈には注意が必要でしょう。

さらに詳しく知りたい人のために

- ・中村圭吾、天野邦彦(2007)沈水植物の有無が水質、生態系に及ぼす影響、土木技術資料 49(6) pp.52-57.
- ・中村圭吾(2007)魚類の隠れ家としての水草の機能、土木技術資料 49(11) pp.9-10.

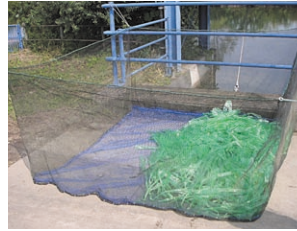


写真4 人工水草



写真5 隔離水界実験

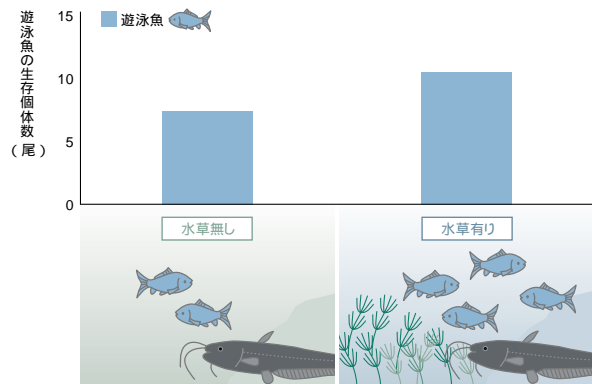


図2 水草の有無による遊泳魚の生存個体数



写真6 水槽実験

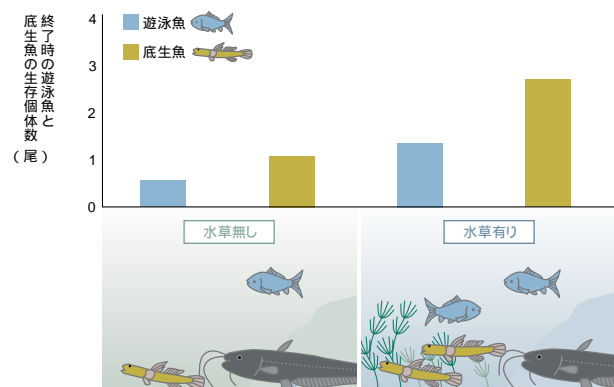


図3 水草の有無による生存個体数の差



研究の 最新情報

Photo by Shiro SAGAWA

生物の摂食と河床の健全性

近年、流量が人為的に制御されている区間、例えばダム下流の河床では、しばしば有機物やシルトの堆積や付着藻類の大量繁茂等が生じ、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、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。生物による摂食が河床付着膜の量・質及び生産性に果たす役割を解明するため、代表的な藻類食者であるアユを対象に実験を行ったところ、アユに摂餌されている藻類は、生きている藻類の割合が高く、生産性が高いこと等が把握されました。また、アユの摂餌は、糸状緑藻の繁茂を抑制させる効果があることが確認されました。さらに、アユが生息している河床は、生息していない河床と比べ、視覚的にもきれいに見え、河川景観の維持に

も寄与していることがわかってきました。

日本書紀や万葉集にも登場し、古くから日本人に親しまれてきたアユ。現在においても日本の河川の代表的な水産資源であるだけでなく、河川生態系においても、大きな役割を担っていることを再認識しました。今後も、河川の生態系が成立している仕組みを一つずつ紐解き、得られた知見を、河川生態系の保全・再生に役立てられるよう、研究を進めていきたいと考えています。



アユ生息



生息していない河床

(独) 辻木研究所 自然共生研究センター 皆川 朋子

魚類の洪水時の避難場所: 河道の動と不動の重要性

洪水後に魚類の個体群が縮小・絶滅した事例は世界各地で報告されており、我が国でも、三重県の一河川において、天然記念物ネコギギ個体群の縮小が報告されている。これらのリスクを回避するためには、洪水時の避難場所の解明が必要であり、我々はこの点に着目して研究を続けてきた。調査の結果、ネコギギは洪水時には流出しない巨礫の下やクレパスを集団で利用することが推測され、コイ科魚類の稚仔魚は、洪水流が直接当たらない場所、すなわち地形の凹部や基岩や構造物の裏側に出現する緩衝域に避難していることが明らかになった。つまり、魚類の避難場所は、洪水により流出しない不動基盤により形成されていることになる。一方で、水流による有機物の掃流と土砂の移動は、礫の表面をリフレッシュし浮き石河床を形成する。このような河床環境の変化は、陸生植物および付着藻類の新たな更新サイ

トや魚類の棲家や産卵場を提供する。つまり、洪水による河床形態の攪乱が、生物にプラスに働くことになる。以上より、生物の定着・生息環境が健全に維持されるためには、河道の動く所と動かない所が必要であり、洪水は不動環境(生物の避難場所)が保たれていれば、河川生態系の多様性増加のイベントとして機能する一面を有する。現在、我々は避難場所の創出方法に着目して研究を続けているが、多自然川づくりに際しては、流れがブロックされる不動基盤の保全および創出にも留意する必要がある。



動と不動の河道景観

(独) 辻木研究所 自然共生研究センター 佐川 志朗



ゲート開放後の状態

発電ダム下流の流況回復に伴う河川環境の変化

ダムによる環境への様々な影響が知られていますが、ダム周辺での自然環境の変化をダム構造物の影響に直接的に関連付けることは非常に困難です。この一つの理由として、特に古いダムについて、建設前・後のデータの取得が不十分であったことが挙げられます。栃木県北部を流れる利根川水系湯西川の仲内ダムは、発電用の約8万立方メートルの貯水容量を持つゲート式ダムでしたが、下流域でのダム新設に伴って、ゲートの常時開放による稼働停止が平成18年9月29日に行われました。自然共生研究センターでは、湯西川ダム工事事務所と協力し、仲内ダムの稼働停止に伴う河川自然環境の変化を、様々な観点から現在までモニタリングしています。モニタリング対象は、流量や水温といった生息場所環境をあらわす要因と、水生生物（魚類、底生動物、付着藻類）の種類や数、そして粒状有機物

もに落葉）の動態、などです。これまでの研究結果を見ると、流況の回復に伴い、すべての項目について、ダムの影響をあまり受けていなかった自然区間に類似していくような過程が、見られています。綿密に検討した仮説に基づく野外調査を行っているので、得られる結果をダムの影響と関連付けることは比較的容易であると思われます。ダムの稼働停止に伴う自然環境の反応の詳細なモニタリングを研究機関と連携して実施したケースは少なく、その成果が今後のダム・河川管理に活用されることが期待されます。このようなダムに関する事業に対しての計画性のあるモニタリングの実施には、特に情報交換面でのダム工事事務所との連携が重要な役割を果たします。

（独）辻木研究所 自然共生研究センター 根岸 淳 二 郎

川 河川環境の情報発信川

Dissemination of Knowledge

琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター

Biyoセンター

湖岸につくられた水質浄化の実験施設

水辺に茂るヨシ原は美しい景観を造るだけでなく、水を浄化する機能も持っています。琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター（Biyoセンター）は、ヨシをはじめとした水生植物の水質浄化実験を行なっています。滋賀県草津市の琵琶湖湖岸に位置する同センターは、国土交通省近畿地方整備局、滋賀県、水資源機構が共同で整備し、平成9年7月にオープンしました。琵琶湖や淀川の水がどうすればきれいになるのか、湖岸フィールドにつくられた様々な実験施設を用いて、企業や大学と連携を図りながら水質浄化技術の開発を行なっています。

25,000m²の広大な敷地には植生浄化実験施設、土壌浄化実験施設、湖岸フィールド実験施設など十数種類の実験施設があります。これらの施設は一般にも公開されているので新しい取り組みを実際に見ることもできます。また、各施設には実験概要を示す解説パネルを設置しているので水質浄化の仕組みを学ぶこともできます。葉山川でポンプアップされた水は各実験施設で浄化された後、琵琶湖に放流しています。放流口では、この浄化水と葉山川の河川水を並列して流しているため、水質浄化の効果を目で見て実感することもできます。

施設中央にある見学者棟では、同センターで行なっている

実験概要だけでなく、琵琶湖や淀川流域について職員の方から説明を受けることができます。また、実験施設を活用した自然観察会も行なわれていて、小中学生の自然観察の場としても利用されています。

実際の自然環境に近いスケールの実験施設で、植物や土などを使った自然の浄化作用の効果を実感してみたいかがでしょうか。

（独）辻木研究所 自然共生研究センター 真田 誠 至



実験施設の入り口



植生浄化実験施設と見学者棟



実験施設には解説パネルを設置



浄化水と原水と比較できる水路

青森県の東部に位置する小川原湖は、我が国の代表的な汽水湖の一つであり、太平洋から流入する塩水と流入河川からの淡水とのバランスにより汽水環境が形成されています。小川原湖一帯は、我が国で唯一の汽水性マリモの生息やオオセツカの世界最大繁殖地など、貴重かつ多様な動植物の生息域ともなっています。また、小川原湖は地元から「宝の湖」と称されており、全国第2位の内水面漁業などの産業、観光やレクリエーション等、地域社会・経済の基盤を形成しています。今年度からは、河川環境整備事業により地域が一体となって「観光による地域活性化」も進められています。

しかし、近年では、栄養塩増加、塩淡水境界面上昇、底質のヘドロ化など、湖内環境が大きく変化しています。貧酸素塊の這い上がりやプランクトンの異常発生に伴う、シジミの大量へい死・口開け、ワカサギ・シラウオの成長不良など、水質障害が発生し、漁獲量も減少傾向にあります。現在、小川原湖のT-N濃度は富栄養湖レベルに達しており、流入湖である姉沼や内沼では、ほぼ毎年アオコの発生が報告されるなど、生態系全体への影

響も懸念されています。また、水質の悪い湖へは来訪者が減少するのではないかと危惧もあります。このままでは水質悪化が進行してしまった多くの湖沼のように、その対策に莫大な費用と時間がかかることが予測されます。

その対策として、小川原湖では、水質監視・将来予測システムを構築し、初期症状の段階から効果的な対策工を実施することにより、最小限の予算で最大限の効果を発揮させる取り組みを計画しました。今後は、平成19年に設立した「小川原湖・高瀬川流域水環境ネットワーク」等と連携して流域の方々への情報提供を行うとともに、県・流域自治体・漁業関係者・地域住民等が一体となって「小川原湖の恵み」を後世に引き継ぐ施策を展開する予定です。



松川正彦
国土交通省東北地方整備局
河川部河川環境課長

小川原湖と八甲田連峰

Information & news

ARRCと読者を結ぶ広場

公開実験を開催しました

石礫の間隙と魚類の生息に関する公開実験が開催されました。大小異なるサイズの礫をそれぞれ数珠状にワイヤーで連結して実験河川に沈め、実験日に重機で礫を吊上げることで、間隙に生息する魚介類を一網打尽に捕獲しました。



実験河川ガイドウォークがはじまりました

実験河川ガイドウォークは、携帯情報端末 iPod を使って実験河川を見学します。iPodには実験の様子等を紹介する短編映像が入っています。研究棟の開館日(平日の9:30-17:00)に無料で貸し出しています。混雑時はお貸しできない事もございます。下記の方法でご予約もできますのでご利用ください。iPodはApple Inc.の商標です



独立行政法人 土木研究所
自然共生研究センター
AQUA RESTORATION RESEARCH CENTER
Incorporated Administrative Agency Public Works Research Institute

〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地
Tel 0586-89-6036 Fax 0586-89-6039

視察・見学のご案内

自然共生研究センターは、どなたでもご自由に視察・見学することができます。皆さん、ぜひお越しください。

視察・見学をご希望の場合 所定の申込書で受付致しますので、下記のいずれかの方法でお申し込みください。

電話ご利用の場合
その折、申込の方法についてご案内します。
Tel 0586-89-6036

インターネットご利用の場合
ホームページの申込書をご利用ください。
URL <http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

メールご利用の場合
申込書を添付・送信いたします。
E-mail: kyousei4@pwri.go.jp

技術相談 受付中

自然共生研究センターでは、河川環境の保全・復元に関する技術相談を随時受け付けています。

技術相談可能なカテゴリー例は以下の通りです。

多自然川づくりに関する技術相談

自然再生事業に関する技術相談

正常流量に関する技術相談

ダム下流域の生態系評価に関する技術相談

机上での相談だけでなく現場での対応も可能な場合がありますので、ご相談ください。

自然共生研究センターの英訳は、Aqua Restoration Research Center 略してARRC。この略称の発音が期せずして Noah's ark(ノアの方舟)と同じになった。

交通のご案内

自動車をご利用の場合

東海北陸自動車道岐阜各務原ICより10分
(研究棟へは河川環境楽園・西口駐車場が便利です)
川島PAより徒歩で来ることができます。

電車をご利用の場合

名鉄名古屋駅または名鉄岐阜駅から笠松駅へ
笠松駅からタクシーで10分
(笠松駅からの交通はタクシーのみです)



ARRC NEWS No.10 2008年3月

発行：独立行政法人 土木研究所 自然共生研究センター
編集：真田誠至 土手塚陽子



古紙配合率100%
再生紙を使用しています。