

ワンド・たまりと水路における二枚貝の生息条件を明らかにしました。

報告：担当研究員 **永山 滋也**
(独)土木研究所 自然共生研究センター

報告：担当研究員 **根岸 淳二郎**
北海道大学大学院 地球環境科学研究院 /
前(独)土木研究所 自然共生研究センター

◆ 本研究の対象となる淡水性二枚貝イシガイ類



農業用水路におけるイシガイ類の生息条件

方法 岐阜県関市の農業用水路において、イシガイ類4種(オバエボシガイ、カタハガイ、トンガリササノハガイ、マツカサガイ)の生息条件を調べました。まず、水路の底面が砂礫で覆われているタイプ(砂礫タイプ)とコンクリートで固められているタイプ(固定タイプ)の2タイプの水路に分けてイシガイ類の採取を行い、水路タイプ間で生息量を比較しました。次に、イシガイ類4種が共存している水路に着目し、各種がどのような物理環境を好むのか調べました。その際、水路を細かくメッシュ状に区切って、個々のメッシュにおけるイシガイ類の存在の有無ならびに水深、流速、砂礫のサイズを測定しました。

結果1 二枚貝の生息には砂礫が大切

2つの水路タイプ間でイシガイ類の生息量を比較した結果、砂礫タイプの水路で生息量が多く、固定タイプの水路ではほぼ生息が確認されませんでした(図1)。

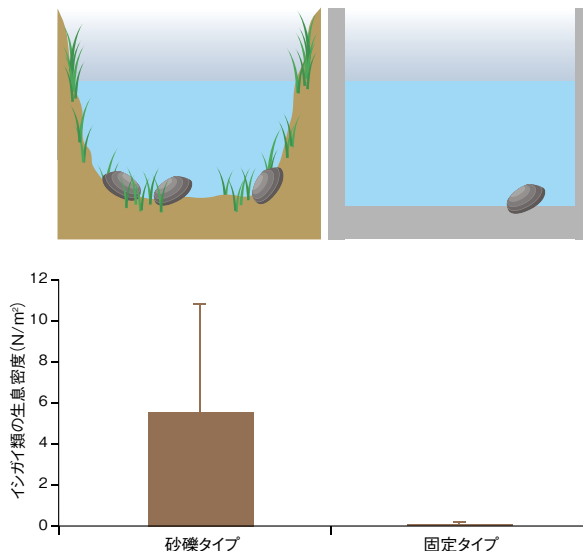


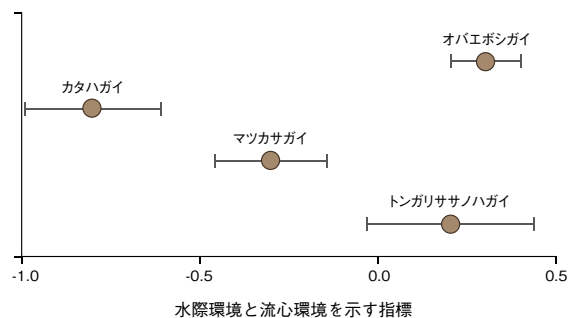
図1 2タイプの水路におけるイシガイ類の生息量

結果2 種によって好みの場所が違う

イシガイ類が存在した場所(メッシュ)の特徴を調べた結果、それぞれの種が異なる物理環境を好むことが分かりました。例えば、トンガリササノハガイとオバエボシガイは流速、水深、砂礫サイズが大きい“流心環境”を好むのに対し、カタハガイはそれらの値が小さい“水際環境”を好んで利用していました(図2)。

考察 水路底面の砂礫と多様な流れが重要

2つの水路タイプ間の比較から、イシガイ類が生息するためには、水路の底面に砂礫の存在が必要であることが分かりました。また、水路内においてイシガイ類が存在する位置や好む物理環境が種によって異なったことから、多くの種が共存するためには、水路内に多様な流れが必要であることが分かりました。以上のことから、水路におけるイシガイ類の保全のためには、水路底面をコンクリートで固めず砂礫の状態を維持するとともに、水路の屈曲や河岸の微地形を保全し、多様な流れを作り出すことが必要だと考えられます。



水際環境と流心環境を示す指標

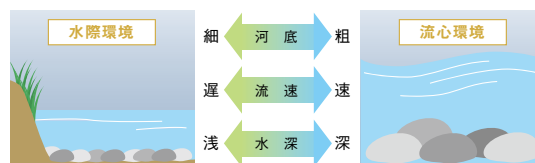


図2 水路におけるイシガイ類4種の生息環境

ワンドやたまりにおけるイシガイ類の生息条件

方法 木曽川中流域に残存するワンドやたまり(写真1)といった氾濫原水域を対象として、イシガイ類(イシガイ、ドブガイ属、トンガリササノハガイ)の生息条件を調べました。各水域(図4全ての○印)においてイシガイ類を採取し生息量を定量化するとともに、水質、有機物量(枝葉など)、泥厚などを測定しました。また、流量および地形データから、各水域が冠水する(川と連結する)頻度を算出し、生息量との関係を調べるとともに、地形データと空中写真を用いて、河道の最深河床高と植生被覆率、ならびに氾濫原水域(ワンド・たまり)周縁部の標高を計算しました。さらに、冠水頻度の異なる3タイプの水域において、イシガイ類の移植実験を行い、イシガイ類の成長率と生残率を調べました。

結果1 頻繁に冠水する氾濫原水域が重要

河道の最深河床高と氾濫原水域の標高差は過去から現在にかけて約3m広がり、氾濫原は徐々に植生(樹木)で覆われてきていることが分かりました(図3)。これは、本来河原だった場所が冠水しにくくなり、樹林化が進行したことを示しています。また、増水による1年あたりの冠水頻度が大きい水域ほど、イシガイ類の生息量も多いことが確認されました(図4)。これは、規模の小さな増水でも頻繁に冠水する水域に、イシガイ類がたくさん棲んでいることを示しています。具体的には、1年に4、5回以上冠水する水域にのみ、イシガイ類が生息していました。

結果2 貧酸素状態がイシガイ類の大敵

イシガイ類の非生息水域(図4●印)は、生息水域(図4●および●印)に比べ、水底の有機物量と泥厚の値が大きく、それらが一因と考えられる貧酸素状態($<2\text{mg/L}$)の発生頻度も高いことが分かりました(図5)。また、移植実験の結果、イシガイ類が生息していないことが分かっている低冠水頻度(1~3回/年)の水域では、イシガイ類の成長率と生残率が他の水域よりも顕著に低いことが明らかになりました(図6)。

考察 氾濫原の伐採や掘削が緊急の対処法

過去の氾濫原は本川河床との標高差が小さく頻繁に冠水するため、貧酸素状態に陥る氾濫原水域は少なく、イシガイ類の生息環境として好適であったと考えられます。しかし、近年は、河床低下に伴う冠水頻度の減少により、本来河原だった氾濫原に樹木が侵入して氾濫原水域への有機物(枝葉)の供給量が増大しています。冠水頻度の減少は、氾濫原水域の水の入れ替えや有機物の掃流機会の減少も引き起こすため、貧酸素状態に陥る水域を増大させ、その結果、イシガイ類の生息を困難にしていると考えられます。以上のことから、イシガイ類が生息可能な水域を保全・再生するためには、氾濫原を面的に掘削して樹木を取り払うとともに、本川水位との比高を小さくして冠水頻度を増加させることが1つの対策として考えられます。

研究成果の適用事例

水路拡幅による流況の均質化、泥の堆積、コンクリートによる流路底面の固定によって、イシガイ類生息環境の悪化が懸念された岐阜県関市南西部の農業用水路において、地元の環境保護団体(岐阜・美濃生態系研究会)および自治体との協働により、生息環境に配慮した改修工事を実施しました。本研究成果に基づき、水路底面の砂礫の維持、水路内の多様な流れの創出を目的とした施工を行い、現在でもイシガイ類の生息と繁殖が確認されています。また、国土交通省木曽川上流河川事務所が木曽川中流域で実施しているイシガイ類およびタナゴ類の生息環境再生を目的とした事業では、本研究成果を考慮し、氾濫原の樹木伐採、掘削とともに、保全・再生に向けたワンドやたまり毎の緊急性評価が行われています。



写真1 木曽川のワンドとたまり

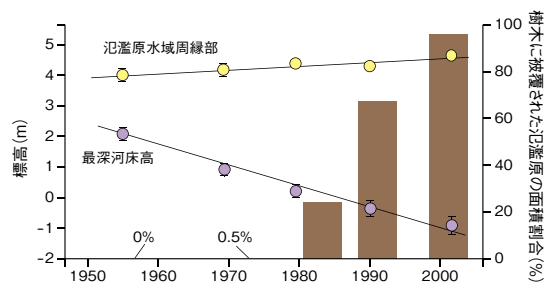


図3 過去45年の河道(●)と氾濫原水域(○)の標高ならびに氾濫原の樹木被覆率の推移(■)

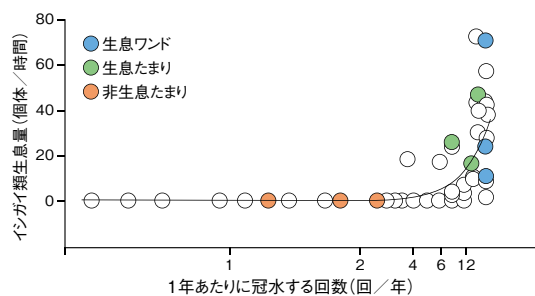


図4 各水域の冠水頻度とイシガイ類生息量との関係(色の付いた丸は、図5の各水域を示す)

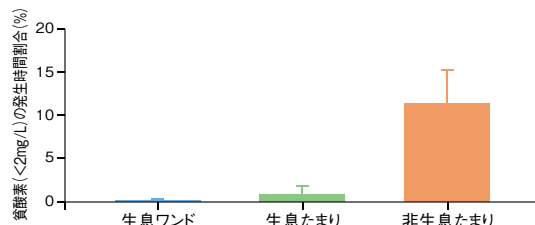


図5 各水域における貧酸素発生頻度

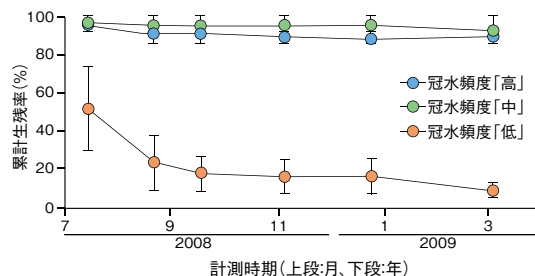
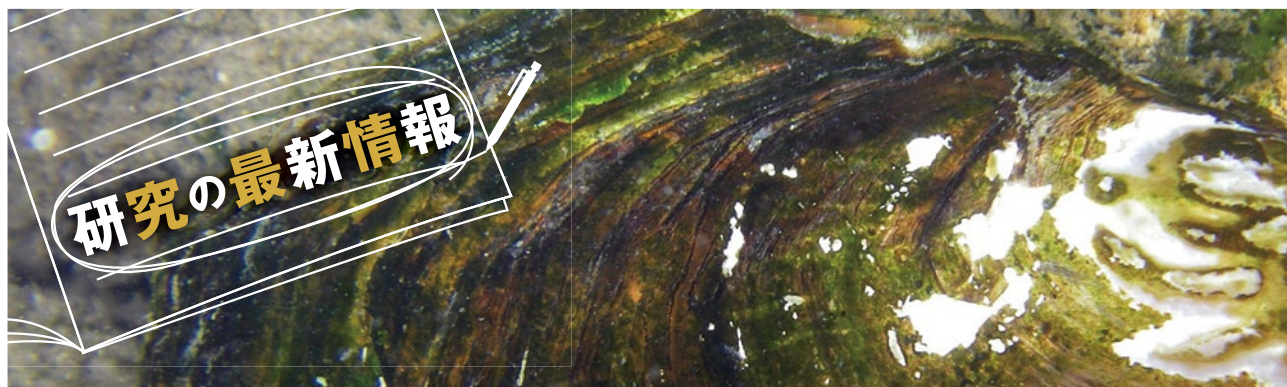


図6 冠水頻度の異なる3タイプの水域におけるイシガイの生残率



アユは河床附着膜に対して選択性があるか？

河川生物の生息密度は、底質や水際植生、瀬・淵などの棲み場の状況によって異なるほか、餌量ポテンシャルによっても影響を受けています。例えば、附着藻類を摂食するヤマトビケラ属は、附着藻類に反応し、附着藻類量がより大きい場所へ移動することが知られています。また、同じく附着藻類を摂食するボウズハゼは、日射量が大きい場所、すなわち、附着藻類の生育がよい場所に多く集まることが報告されています。アユも附着藻類を摂食する代表的な魚ですが、果たしてアユの摂食行動は、附着藻類の状態の違いによって影響を受けているのでしょうか？ これを明らかにするため、実験河川を用いて実験を行いました。

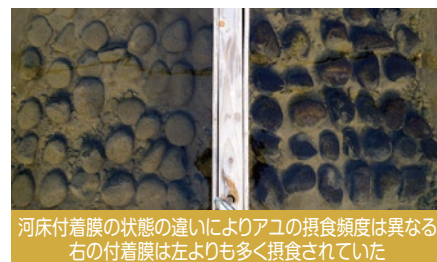
実験河川河床に河床附着膜の状態（附着藻類量、附着藻類の群集構造、細粒土砂の沈積量など）が異なる3タイプの玉石



実験区の様子

（直径15cm程度）を各区分に設置し、アユの摂食行動を観察しました。アユの摂食は、細粒土砂が沈積した附着藻類量の小さい石よりも、附着藻類量が大きく、細粒土砂の沈積が少ない石を設置した区分でより多く確認

されました。また、細粒土砂が沈積した附着藻類量の小さい石が設置された区分においては、石表面の附着膜よりも、仕切りのために設置した木製板表面に生育した附着藻類を多く摂食する傾向がみられました。アユは餌としての河床附着膜の状態に対して選択性があり、河床附着膜の状態の違いによって、アユの摂食行動は影響を受けることが明らかになりました。この結果は、例えば、様々な要因によって河床附着膜の状態が変化した場合、アユの生息密度が変化する可能性があることを示唆するものと考えられます。



河床附着膜の状態の違いによりアユの摂食頻度は異なる。右の附着膜は左よりも多く摂食されていた

福岡大学工学部 社会デザイン工学科／
前（独）土木研究所 自然共生研究センター

皆川 朋子

生物の移動経路としての河岸の機能

両生類、爬虫類および甲殻類の多くは、水域および陸域の両方を生息場所としています。このため、水域と陸域をつなぐ河岸は、生物が移動しやすい形状であることが重要です。そこで、これらの生物にとって、どのような河岸法面が登坂しやすいか明らかにするため、ヌマガエル、クサガメおよびサワガニを用いた登坂実験を行いました。本実験では約50cm四方のパネルを用い、パネル下部に生物を配置し、パネル上部に生物が登坂できた場合を成功とみなしました。実験パネルは、表面形状をコンクリート滑面、砂礫を混合した凹凸面（砂（75 μ m～2mm）、細礫（2～4.75mm）、中礫（4.75～53mm）、大礫（53～256mm））の計5種類とし、勾配を2割（約26.6度）、1割5分（約33.7度）、1割（45度）、5分（約63.4度）の4種類に変化させ、種ごとに全20ケース行いました。

実験の結果、いずれの生物もコンクリート滑面では、勾配にかかわらず登坂成功率が減少し、1割以上の急勾配では全く登坂できませんでした。一方、凹凸面になると登坂成功率が著しく向上しました。ヌマガエルは、凹凸面が砂、細礫、中礫であれば、勾配に関係なく登坂しました。クサガメは、凹凸面が細礫で勾配

が1割5分以下であれば登坂できましたが、大礫になると著しく成功率が減少しました。また、サワガニは、凹凸面が中礫や大礫で、1割の急勾配でも登坂成功率が高いことがわかりました。このように、生物の種類によって登坂の可否が異なるのは、各生物の登坂方法や外部形態の違いが関係していると考えられます。今後は、これらに着目しながら、滑面の凹凸形状などを工夫して、他の生物を用いて実験し、生物が移動しやすい河岸づくりを進めていく予定です。



水域と陸域をつなぐ河岸



実験イメージ

（独）土木研究所 自然共生研究センター

上野 公彦

現場との連携

Field Applications

童謡にも歌われる
「故郷の春の小川」を取り戻すために

春になると郊外の田園地帯では、竹で編んだ箕、釣り竿、バケツなどを持った子供達が、大きな声ではしゃぎながら魚捕りをしていました。水田と一体になった農業用の排水路には、多種多様な生物が生息し、魚を代表とする水棲生物のゆりかごとも言える場所、田園地帯を縫うように流れる小川は子供達が生き物たちと触れ合い仲間になれる大切な空間でした。「畦には田の神が、小川には荒神様が住んでいる。」と言い伝えられていました。子供達は、それらの神様の恵みに触れて、遊び、育てられていました。しかし、1960年代から、自然環境への配慮を欠いた農業基盤整備事業が始まり、用・排水路系は分離され、川の壁面と底はコンクリート化されました。今では小川の面影は何処にも見つける事は出来ません。このような水路では、亀やカエルはもとより、魚でさえ繁殖できません。直線化し、生物が棲めなくなった水路には、もはや魚を捕る子供達のはしゃぎ声を聞くこともできません。私た

ちは、岐阜県関市広見のU字溝と化した農業用排水路に、小川の生態系を少しでも取り戻そうと、石を入れた鉄線駕籠を設置し、曲がりくねった水流を造り、瀬と淀みを作ることを考えました。2005年に、私たちは自然共生研究センターを訪ね、科学的な裏づけと、そのモニタリングの協力をお願いしました。工事から5年、その排水路系は以前にも増して、絶滅危惧種に指定されている4種のイシガイ類を始めとする多様な生物が繁殖できるピオトープとなりました。私たちは今、この水路を参考に、童謡に唄われた「春の小川」を再現しようとしています。

NPO法人 ふるさと自然再生研究会 理事長
三輪 芳明



協働作業のようす

河川環境の情報発信

Dissemination of Knowledge

国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所

アザメの瀬自然環境学習センター

地域住民が支える氾濫原の再生

川は下流域になると、平地をゆったりと蛇行して流れます。下流域の最も大きな特徴は、本流沿いに広がる平地、すなわち氾濫原です。

氾濫原には多様な生物の生息場所があります。かつての流れが取り残されてできた沼、湿地やたまり、本流とつながったワンド、クリーク、河畔林などです。

氾濫原は、出水時に冠水することで、生物の生息場所としての機能を保っています。

近年、氾濫原は生物の多様性維持のために重要であることが認識され、その再生が始まっています。佐賀県の松浦川アザメの瀬では、氾濫原の本格的な再生が地域住民と一体となって行われています。この一帯は、河川沿いに水田が分布していますが、松浦川と水田との連続性が断たれ、ナマズやドジョウ等の魚は産卵する場所や稚仔魚期を過ごす場所が不足していると考えられていました。そこで、河川沿いの水田の一部を氾濫原として位置付け、その水田を掘削して地盤を下げ、洪水時に水が入りやすくなるよう工夫しました。また、氾濫原の中にワンドやたまり、クリークを造成し、氾濫原内に多様な生息場所を確保しました。

氾濫原のような自然再生には、地域住民の協力が必要不可欠です。アザメの瀬では、住民が積極的に計画に参画しただけでなく、その後の経過の観察も行っています。現在では氾濫原

再生の効果を実感として理解し、ここを訪れる人達に自然再生の重要性を伝える役割も担っています。現在、松浦川の氾濫原の再生箇所では、氾濫原の環境を理解してもらうため、フィールド体験型の研修が行われ、生物多様性だけに留まらない幅広い効果が期待されています。

岐阜県世界淡水魚園水族館「アクア・ト ぎふ」/
前(独)土木研究所 自然共生研究センター

真田 誠至



松浦川アザメの瀬自然環境学習センター



再生させた氾濫原 アザメの瀬



ワンドを間近で観察できる回廊



フィールド体験型河川研修の様子

イタセンパラは日本固有種で、現在は木曾川水系、淀川水系、富山県氷見市のみ分布する、全長10cmになる大型のタナゴ類で、主に附着藻類を餌にしています。また、イタセンパラは1974年に種指定の国の天然記念物に指定され、1995年には種の保存法(1992)にもとづく国内希少野生動物植物種に指定されています。環境省のレッドデータブックでは絶滅危惧IA類(CR)であり、最高のランクに位置づけられる貴重種です。河川敷内のワンドなどに生息しており、生息環境の悪化により、近年、絶滅の危機に瀕しています。また、本種は二枚貝に産卵するという繁殖形態をもつため、生息環境の悪化による二枚貝の減少や貴重種ブームによる密漁も原因の一つとして挙げられます。

現在の生息環境をみると、次のようになっています。①河床低下に伴い本川とワンドの比高が拡大し、通水性の減少により水循環が悪化 ②ワンド周辺の樹林化が進行し、落葉がワンド内に堆積することによる嫌気化や水際の浅場が日影になる事によりイタセンパラの

餌となる藻類が生育しないなど、イタセンパラや二枚貝の生息に厳しい状況が生じています。

そこで、これらの要因からイタセンパラを護るため、平成22年3月、学識者、環境省、国土交通省、警察、自治体などから成る木曾川イタセンパラ保護協議会を立ち上げ、地元住民やNPO法人などの参加による密漁監視パトロールや環境学習などの活動を実施しています。また、地盤の盤下げや樹木伐開による冠水・攪乱頻度の改善、底泥除去を実施し、二枚貝を移動するなどの環境改善を実施し、イタセンパラや二枚貝の生息環境改善を行うことにより生育場の保全を図っています。



下流から望む

国土交通省中部地方整備局
河川部 河川環境課長
水谷直樹

Information & news

ARRC と読者を結ぶ広場

全国豊かな海づくり大会に出展しました

「第30回全国豊かな海づくり大会～ぎふ長良川大会～せき海づくりフェスタ」に出展しました。海づくり大会が海のない県で行われるのは初めてで、とても意義のある大会となりました。出展では、会場である関市に棲む4種類の二枚貝を使って、子どもたちに「貝探しゲーム」をしてもらいました。初めて貝に触れるという子どもも多く、地域の環境保全への関心を高めるよい機会となりました。



河川環境研修を実施しました

実験河川が持つ様々な河川空間を活用して、フィールド体験型の河川環境研修を実施しました。まず川を歩き、早瀬や淵などの環境を体感してもらい、陸上から見るだけでは分からない川の中の様子を理解してもらいました。他にも物理環境調査や魚類調査を行い、実際に川で研修を実施することで、具体的な感覚を身につけていただきました。



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
<http://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/index.htm>

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。

<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一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、一宮木曾川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、笠松町民バスで「スポーツ交流館前」下車)
(名鉄岐阜駅から岐阜バス(川島前渡線 川島・長平方面行き)で「米野」下車)

