



# 天然記念物ミヤコタナゴの浮上稚魚は どんな場所にみられるでしょうか？



## A

貝の密度が高くて、水中の植物が多い浅場に  
単体もしくは群れで見られます。

### ■ 背景と目的

ミヤコタナゴ *Tanakia tanago* は、関東地方の水田地帯の溜池や用水路に広く生息していましたが、現在の自然分布は栃木県と千葉県に限定され、都市化、水田の土地改良事業、兼業化、機械化や休耕等の農業形態の変化、密漁等の要因で生息数や生息場所が減少したと言われています。本種の生息場所を応用生態工学的に整備するには、各生活環に応じた生息場所特性を定量的に明らかにする必要があります。ミヤコタナゴの稚魚は浮上後の一時期、水面に群れをなすことが経験的に知られていますが、本研究ではそのステージに着目し、物理的・生物的側面から稚魚の定着場所に寄与する要因を明らかにすることを目的としました。

### ■ 方法

調査池の池床材料は泥が優占し、水際にはヨシやショウブ等の抽水植物がみられます。二枚貝調査は平成21年3月に実施し、池内全域を任意にエリア区分して、池床を手探りして採取する方法で行いました。物理環境調査は平成21年6月に実施し、任意の111測点において水深、河床材料、水中カバー（水中の植物体）および水上カバー（水面上の植物体）を計測しました。稚魚調査は平成21年6月から7月に計3回行い、池内全域を踏査して対象（稚魚群れもしくは単体）の数をカウントしました。また、確認地点の物理環境を測定しました。

### ■ 結果と考察

稚魚は単体もしくは群れ（最大10個体）で見られ、統計モデル解析の結果、稚魚の定着場所は貝の密度が高い浅場であり、水中の植物の際である確率が高いことがわかりました（図1）。ヨーロッパ原産のヨーロッパタナゴは二枚貝から浮出した後、水深の浅い植物の際に定着することが知られています。本研究結果もこれと同様の傾向を示しましたが、これら2要因よりも、貝の密度が稚魚の定着要因として強く寄与していることがわかりました。本種は貝から浮出した後しばらくは、環境条件というよりはむしろ産卵母貝に対する定着性を有する故に、このような分布様式を示したのかもしれない。一方で、流水環境である用水路で行った我々の調査結果からは、稚魚のみられる場所と貝密度の関連性はみられず、低流速域や植物の陰といった避難場所の量が生息に重要なことが示唆されています。以上より、本種の生息場所整備のためには、止水環境と流水環境の違いに着目した生息場所特性の解明を行うとともに、それぞれに見合った生息場所整備手法の検討が必要と考えています。



ミヤコタナゴの稚魚

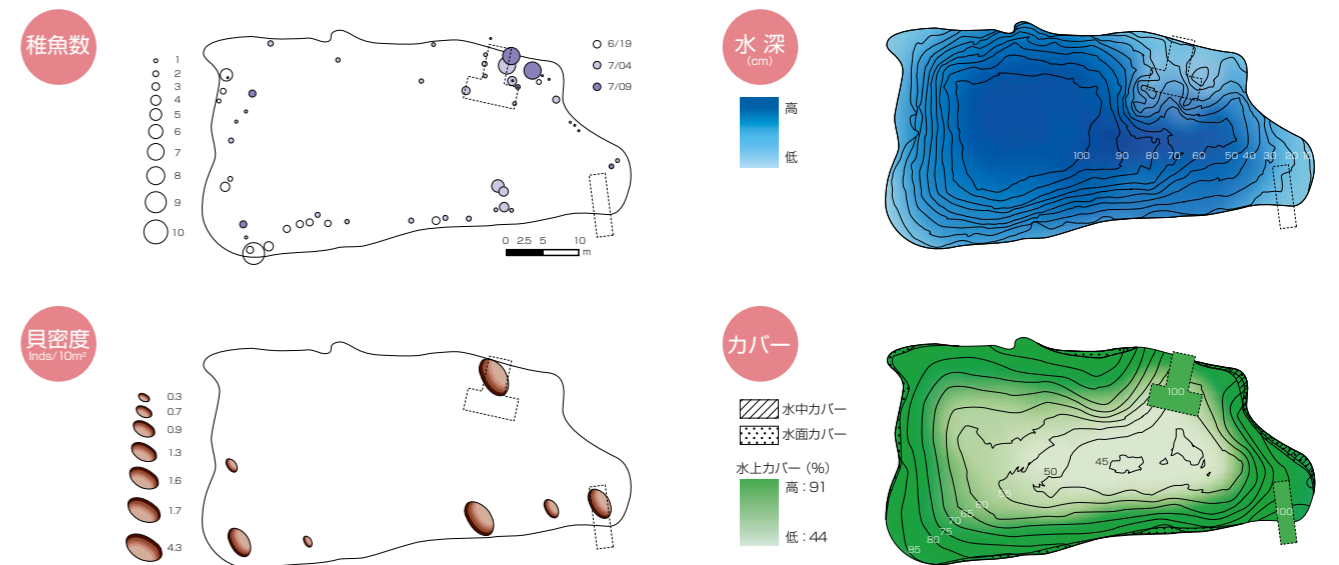


図1

担当：佐川 志朗



# 河岸を利用する生物にとって、 どのような河岸法面が登坂しやすいでしょうか？



凹凸があって、  
緩い勾配の河岸法面が登坂しやすいようです。



## 背景と目的

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、これらの生物が移動しやすい形状である必要があります。そこで、河岸を利用する生物にとって、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に、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。

## 方法

河川で採取した砂利を、礫径75 $\mu$ m~2mm(砂)、2~4.75mm(細礫)、4.75~53mm(中礫)、53~256mm(大礫)に選別し、単一礫径をパネルの表面に埋め込み、凹凸の大きさが異なる4種類のパネルを作成しました。これらにコンクリート滑面を加えた5種類のパネルを河岸に見立てて本実験に用いました(図1)。

5種類のパネルの勾配をそれぞれ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ケースに変化させて、計20パターンにつ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、各パターンについて登坂成功率(%:100×成功個体数/5)を求めました。なお、登坂成功の定義は、実験開始後2分以内に、体の一部が法長40cmに達した場合としました。

## 結果と考察

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(表1)。また、クサガメは細礫による凹凸と緩い勾配が登坂しやすく(表2)、サワガニでは中礫による凹凸と緩い勾配が登坂しやすいこと(表3)が分かりました。

以上により、河岸を利用する生物の種によって登坂しやすい河岸法面の条件は異なりますが、概ね、表面に凹凸があって、緩い勾配の河岸法面が登坂しやすいようです。このため、護岸を設計する際は、表面に凹凸を設けるとともに勾配を小さくすることが望ましいと考えられます。

また、生物によって登坂しやすい河岸の条件が異なる要因としては、各生物の登坂の方法(跳躍・匍匐等)や外部形態(爪や足のつくり)の違いが関係している可能性があります。このため、今後はこれらに着目し、実験方法を工夫して、生物が移動しやすい河岸の指標づくりを進めていきたいと考えています。



図1 登坂実験用パネルおよび実験イメージ

	2割	1割5分	1割	5分
コンクリート	0	20	0	0
砂	80	100	80	80
細礫	80	100	100	100
中礫	100	80	60	100
大礫	20	0	40	40

表1 ヌマガエルの登坂成功率(%)

	2割	1割5分	1割	5分
コンクリート	20	40	0	0
砂	80	40	40	0
細礫	60	80	40	20
中礫	60	40	40	20
大礫	20	20	20	0

表2 クサガメの登坂成功率(%)

	2割	1割5分	1割	5分
コンクリート	60	20	0	0
砂	80	80	20	0
細礫	80	80	60	40
中礫	80	60	100	80
大礫	100	100	80	0

表3 サワガニの登坂成功率(%)

担当：上野 公彦、佐川 志朗、萱場 祐一



# 土砂還元は河川の一次生産をどのように変化させるのでしょうか？



一次生産速度が低下する傾向を確認しました。

## 背景と目的

ダム下流における環境改善を目的として、ダムに堆積した砂を下流に仮置きし、これを流下させて下流河川に還元する「土砂還元」が幾つかのダムで実施されています。土砂還元を実施した際の生物群集については底生動物を中心に研究が実施されつつありますが、アユの餌となる付着藻類の生産（一次生産）の変化については、研究報告がありませんでした。本研究では、実験河川に砂を供給して土砂還元を模した状態を再現し、一次生産速度を測定して、その実態を明らかにしました。

## 方法

実験は平成21年8月～9月に行いました。大礫を主たる河床の構成材料とする実験河川Bの上流区間（河床勾配1/200、川底幅2m、長さ100m）において流量200L/sを流下させ、付着藻類が十分繁茂した状態で一次生産速度を推定しました（砂投入前）。次に、同区間の上流に設置してある土砂供給区間に砂（<2mm）を敷設して流水により下流区間に砂を掃流状態で供給し（写真1）、実験区間における砂被度（コドラートに占める砂の面積割合）が20～40%となった状態で再度一次生産速度を推定しました（砂投入後、左ページ写真）。なお、一次生産速度は実験区間の上流・下流区間における溶存酸素濃度の変化に基づき推定しています。

## 結果と考察

砂投入前、砂投入後の日当たり一次生産量及び生態系の日当たり呼吸量を図に示しました（図1）。砂投入前の日当たり一次生産量はおよそ10(O<sub>2</sub>・g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>)、日当たり呼吸量は20～30(O<sub>2</sub>・g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>)を示し、過去に実施した実験河川における測定値と同程度、もしくは、これを上回る結果となりました。一方、砂投入後は、日当たり一次生産量はおよそ4(O<sub>2</sub>・g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>)と40%程度まで減少し、日当たり呼吸量は1(O<sub>2</sub>・g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>)と3～5%まで減少しました。このように、砂の投入は河床における有機物代謝を抑制し、餌資源の供給速度を減少させる傾向が確認できました。今後、掃流砂量と一次生産速度との関係を量的に評価し、土砂還元の効果を河川生態系といった観点から明確にしていく予定です。



写真1 土砂投入状況(上)と実験区の状況(下)

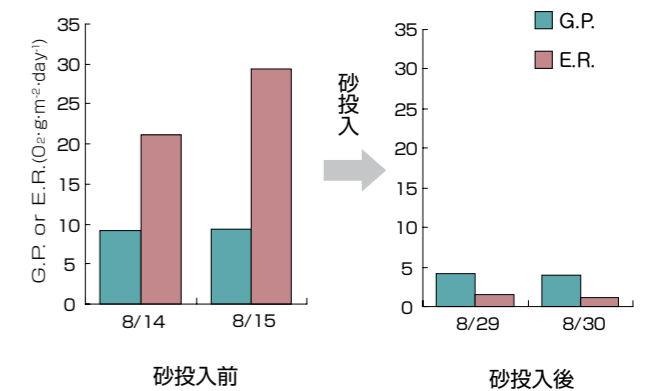


図1 砂投入前後の一次生産速度(G.P.)と生態系呼吸速度(E.R.)

担当：萱場 祐一



# ワンドの冠水頻度や底質の違いは、水生生物の定着に影響するでしょうか？



冠水頻度や底質は、生物種によって定着状況に異なる影響を与えるようです。

## ■ 背景と目的

氾濫原のワンドは、魚類などの水生生物の生息場、増水時の避難場として有効とされています。近年では、河川改修工事などによる河道の直線化により自然河川のワンドは減少しており、人工ワンド造成による水生生物の生息場所創出の取り組みが行われています。しかし、人工ワンドへの生物定着過程とそれに寄与する要因に関する研究は、自然河川での環境変動の要因が多岐にわたるため少ないのが現状です。そこで実験河川を使って冠水頻度とワンドの底質を操作した実験を行いました。

## ■ 実験の方法

実験河川の氾濫原ゾーンの高水敷を冠水頻度に差をつけるために、右岸を左岸よりも20cm低くしました。そして底質の面積被覆度が明確に異なる二種類(礫質100%、砂質70%)のワンド(3×10m)を右岸と左岸にそれぞれ4箇所ずつ造成しました。魚類調査は、網モンドリを設置して行い、貝類調査はゴドロード(1×1m)内を深さ10cmまで底質を掘り採取を行いました。各調査は平成21年6月と11月、平成22年2月に行いました。なお、ワンド造成後から調査終了までに右岸で61日、左岸で3日の冠水が確認されました。

## ■ 結果と考察

生物調査の結果、13種452個体の魚類と4種784個体の貝類が採集されました。採集した個体数のうち、魚類ではモツゴが77.0%、貝類ではシジミ類が95.5%を占めていました。モツゴとシジミ類の出現パターンには、冠水頻度と底質の違いによって、次のような違いがありました。モツゴは、いずれの時期においても冠水頻度の高いワンドの方が生息個体数は多いことが確認されました(図1)。一方、底質の違いによる個体数は、時期によって傾向が異なり、明確な違いは見られませんでした(図2)。シジミ類については、各調査時期において冠水頻度の高いワンドで生息個体数が多いことが確認されました(図3)。またいずれの調査時においても砂質の方が礫質よりも多くの個体数が確認されました(図4)。以上の結果から、モツゴでは冠水頻度の違いが、シジミ類では冠水頻度と底質の違いが、それぞれの種の定着・生息に重要であると考えられました。今後も、ワンドの生物定着過程とそれに寄与する要因についてさらに調査を進める必要があると考えています。

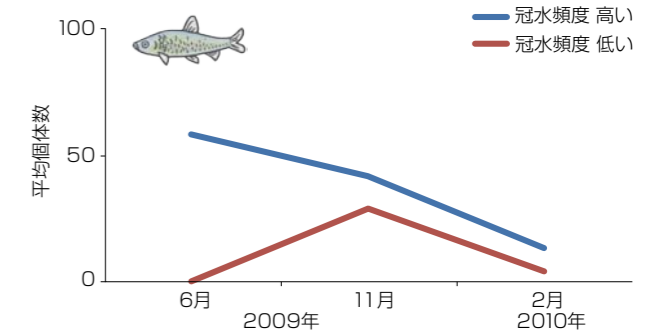


図1 冠水頻度の違いとモツゴの平均採集個体数との関係

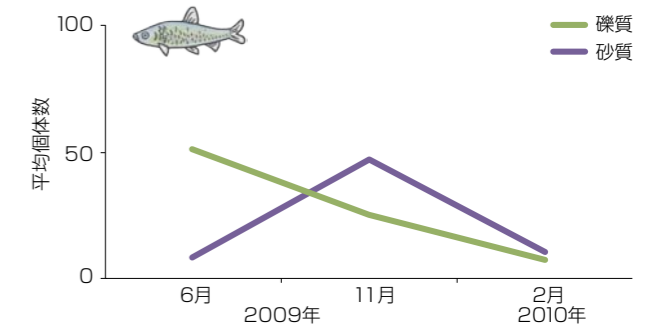


図2 底質の違いとモツゴの平均採集個体数との関係

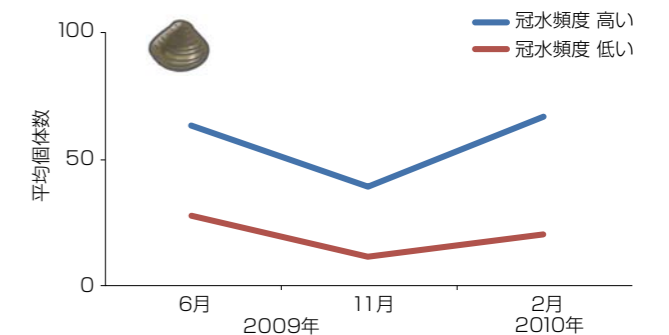


図3 冠水頻度の違いとシジミ類の平均採集個体数との関係

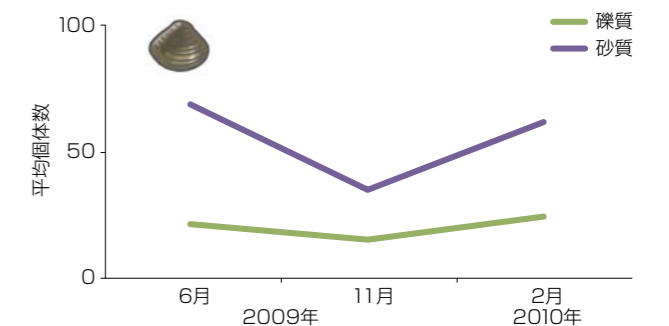


図4 底質の違いとシジミ類の平均採集個体数との関係

担当：相川 隆生、佐川 志朗、久米 学、萱場 祐一