



河岸の植物は、川底にどのような影響を及ぼすのでしょうか。



実験河川の河岸に生える植物は、洪水時の水の流れを弱め、川底の砂や石の動きに影響を及ぼします。

洪水時の水の流れは、川底に摩擦力を及ぼして河床材料を動かし、生物の生息に影響を及ぼすことが知られています。

一般に、洪水時の流量が増加し水深が大きくなると川底の摩擦が増加します。しかし、川幅が小さい実験河川では河岸に植物が繁茂するとちょっと違った現象が起こります。植物が抵抗となり同一流量でも、流速の低下、川底の摩擦力の低下が生じ(写真1・図1)、河床材料が活発に動かなくなるのです。

ここでは、河岸の植物を刈り取った直後(7月)と植物が成長した後(9月)における摩擦力(ここでは、摩擦速度の2乗という指標を使いました)と河床材料の移動状態との関係を推定してみましょう。河床材料の移動状態を「 : 移動しない」、「 : 川底を転がりながら移動する」、「 : 川底から浮上してまた沈降する」、そして、「 : 浮上したまま移動する」、の4つに分類します。植物がない場合に比べ、植物のある場合は、河床に働く摩擦速度が大きく低下し、河床材料の移動状態が大きく変化することが解ります。例えば、実験河川によく見られる1mmの粒径の砂は、洪水時(2m³/s)植物がない場合は、の状態(浮上と沈降を繰り返して下流に移動する)ですが、植物があるとの状態(川底を転がりながら移動する)へと変化します。また、10mmの礫の場合は、(川底を転がる)から(移動しない)となることがわかります。(粒径を固定して、摩擦速度が低下したときに図中の線を超えるか、超えないかが移動状態の変化を知る目安です)

このように、川幅の小さい河川における河岸の植物は、河床材料の移動を通じて川の生態系に深く関わっていると考えられます。川幅、水深、摩擦速度、河床材料の粒径等工学で使用される尺度が川の生態系の理解を助ける場合があります。



写真1 河岸に繁茂する植物の状況

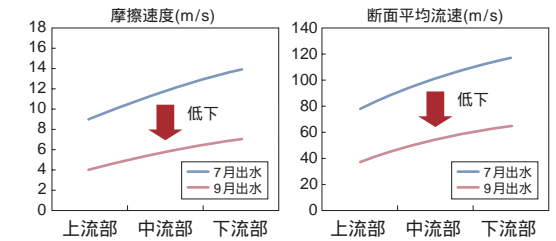


図1 実験河川に2m³/sを流下させた時の「摩擦速度と断面平均流速」

実験河川では、河岸の植物を刈り取った直後(7月)と植物の成長した後(9月)に、洪水実験時の水流量を測定しました。図1は流量2m³/sを流したときの、流速、摩擦力(ここでは、摩擦速度という指標を使いました)を示します。植物があると、流速、摩擦速度とも低下することが分かります。

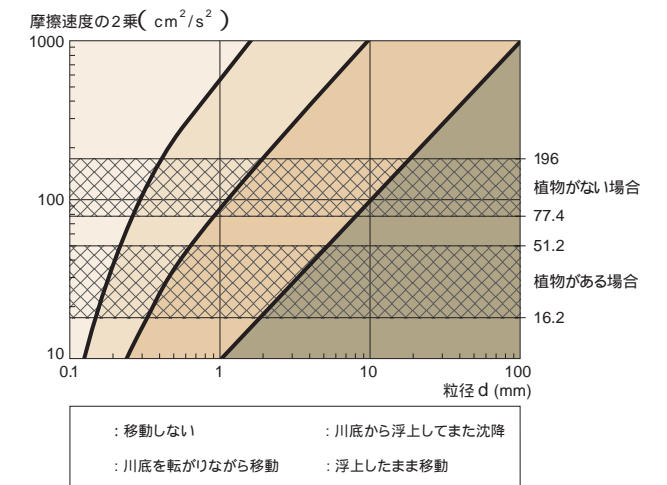


図2 植生の繁茂による河床材料の移動形態の変化

上が植物のない場合(7月)、下が植物のある場合(9月)の摩擦力(摩擦速度の2乗)の値を示します。実験河川は勾配や川幅が変化するためその値に幅がありますが、全体的に植物のない場合の摩擦力が大きく、河床材料の移動形態が異なります。

Q

実験河川の生態系は、周囲の河川と比べてどのような特色があるのでしょうか。

A

魚類寄生虫の種類を比較した結果、一時水域に似た特徴をもつことがわかりました。

木曽川の河川敷に人工的に作られた実験河川の生物は、すべて木曽川や新境川などの周辺水域から自然に移入してきたものです。実験河川の生態系は、これらの周辺水域と同じであると考えてよいのでしょうか。

生態系の構造を調べるにはいろいろな方法がありますが、寄生虫を調べるのもその1つです。寄生虫の多くはその生活環に複数種の宿主(寄生される相手)を必要とし、それらがすべて生息している環境でなければ分布することができません。そこで、実験河川で採捕された魚の寄生虫を周辺水域で採捕された魚と比較し、その特色を調べました。

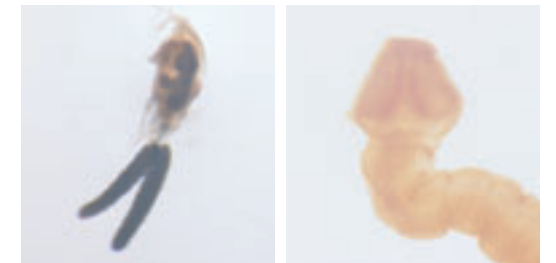
実験河川や実験池の魚には、中間宿主(寄生虫が幼虫期に寄生する生物)を必要としない寄生性ケンミジンコ類や、ミズズミや自由生活のケンミジンコなどの小型の無脊椎動物1種類だけを中間宿主とする条虫類などが多く見つけられました。これらは比較的単純な生活環を持ち、養魚場やため池などで急激に増殖することが知られている種類です。このことから、実験河川には、木曽川の周辺に形成されるタマリなどの一時水域と似た生態系が形成されていることがわかりました。

一方、中間宿主が木曽川にしか生息せず、木曽川でしか感染が起こらないはずの寄生虫も、実験河川の魚からたくさん見つけられました。このことから、魚は実験河川と木曽川の間をさかんに行き来していることがわかりました。タモロコでは、体長3センチに満たない当歳魚の頃から、木曽川から700mの距離を遡って実験河川に侵入してくることが、寄生虫の存在から明らかになりました。

これらのことは、多くの魚類にとって、平野域の小河川や水路が、タマリや水田などと同様の一時水域的な役割を果たしていることを示すと同時に、河川における魚類生息場(ハビタット)の評価をする際、周辺水域とのつながりの効果が十分に考慮されなければならないことを示しています。

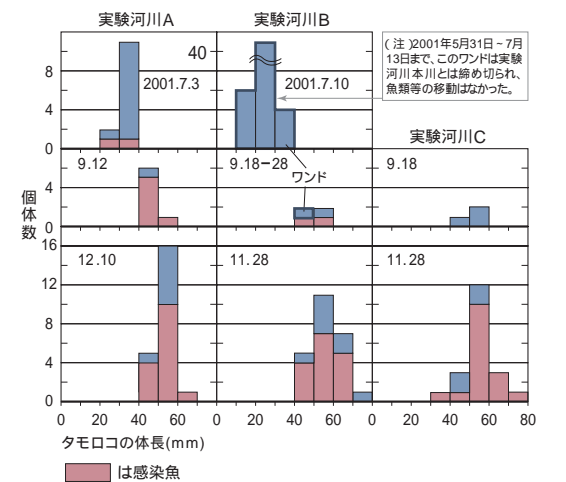
生活環に必要な宿主数	分布範囲		
	○	○	○
実験河川・実験池 新境川・木曽川	○	○	○
1種(魚のみ)	4	2	1
2種(魚+ケンミジンコ類)	3		
2種(魚+ミズズミ)	5	3	
2種(魚+大型無脊椎動物)		1	1
2種(鳥類+魚)		1	
3種以上		9	2

魚類寄生虫が生活環に必要な宿主の種類数と、実験河川周辺での分布状況



フナのはひれに寄生していたエルガシス科の寄生性ケンミジンコ。コイの腸に寄生していたカネヒラ吸頭条虫の頭部。中間宿主はケンミジンコ。

実験河川に特徴的な寄生虫



実験河川のタモロコ当歳魚の成長と木曽川由来の寄生虫に感染した個体の増加

Q

河原の砂の中には
どのような植物の種子が、
どのくらい入っているのでしょうか。

A

小規模な調査ながら、56種の植物の種子が確認されました。
もっとも多くの種子を砂の中に貯めていたのは、外来の植物でした。

外来植物は河川の生物多様性を脅かす主要な要因の一つです。そのため、外来植物の駆除や適切な管理は、河川の生態系保全における重要事項となっています。

植物の多くは、地上に見えている個体よりもはるかに多数の種子を土壤中に蓄積しています。このような土壤中の種子の集団のことを「土壌シードバンク」といいます。土壌シードバンク中に外来植物の種子がたくさん存在するのであれば、その発芽の抑制や、発芽した個体が種子をつける前に抜き取るという管理を継続することが必要になります。

では、河川の土壌中にはどのような植物の種子が、どのくらい含まれているのでしょうか？

自然共生研究センターの「蛇行ゾーン(上流)」「直線河道部(ワンドゾーンに隣接する河道部)」「ワンドゾーン」のそれぞれで砂礫の採取を行い、「実生発生法」により土壌シードバンクを調査しました。(写真a~e)

調査では、56種3,013個体の実生が確認され、そのうち外来種は15種2,148個体を占めていました(図1)。ワンドゾーンでのヒレタゴボウのように、地上植生で優占度が高く土壌中の種子量も多い例が認められた一方、メリケンガヤツリ、アレチハナガサなど地上植生ではそれほど優占していなかった外来種でも、土壌中に多くの種子を蓄積しているものがあることが示されました。(図2)

土壌シードバンクに含まれる種は、環境の変化などに応じて発芽し、場合によっては優占する可能性があります。本来の河原らしい植生を復元し、長期的に維持するためには、目に見える地上植生だけでなく、土壌シードバンクという「地下の植生」も考慮した管理が必要だと考えられます。

自然共生研究センターでは、今後も、外来植物の侵入の実態や、有効な駆除・管理方法についての研究を進める予定です。



写真a~e シードバンク調査プラント設置状況

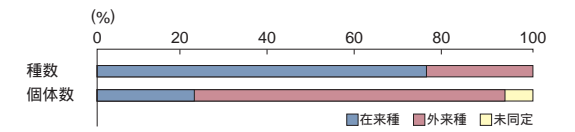


図1 土壌シードバンク調査で検出された「在来・外来種の種数」と「個体数」

実験河川B,Cの「蛇行ゾーン(上流)」「ワンドゾーン」「ワンド付近の直線部」から30cm x 30cm x 深さ5cmの砂礫を1標本とし、各河川の各ゾーンから2標本ずつ採集して調べた。それらの全てを含めたデータを示す。

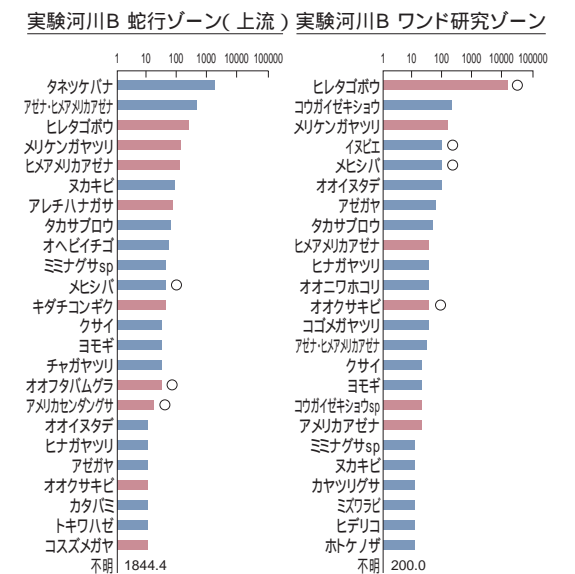
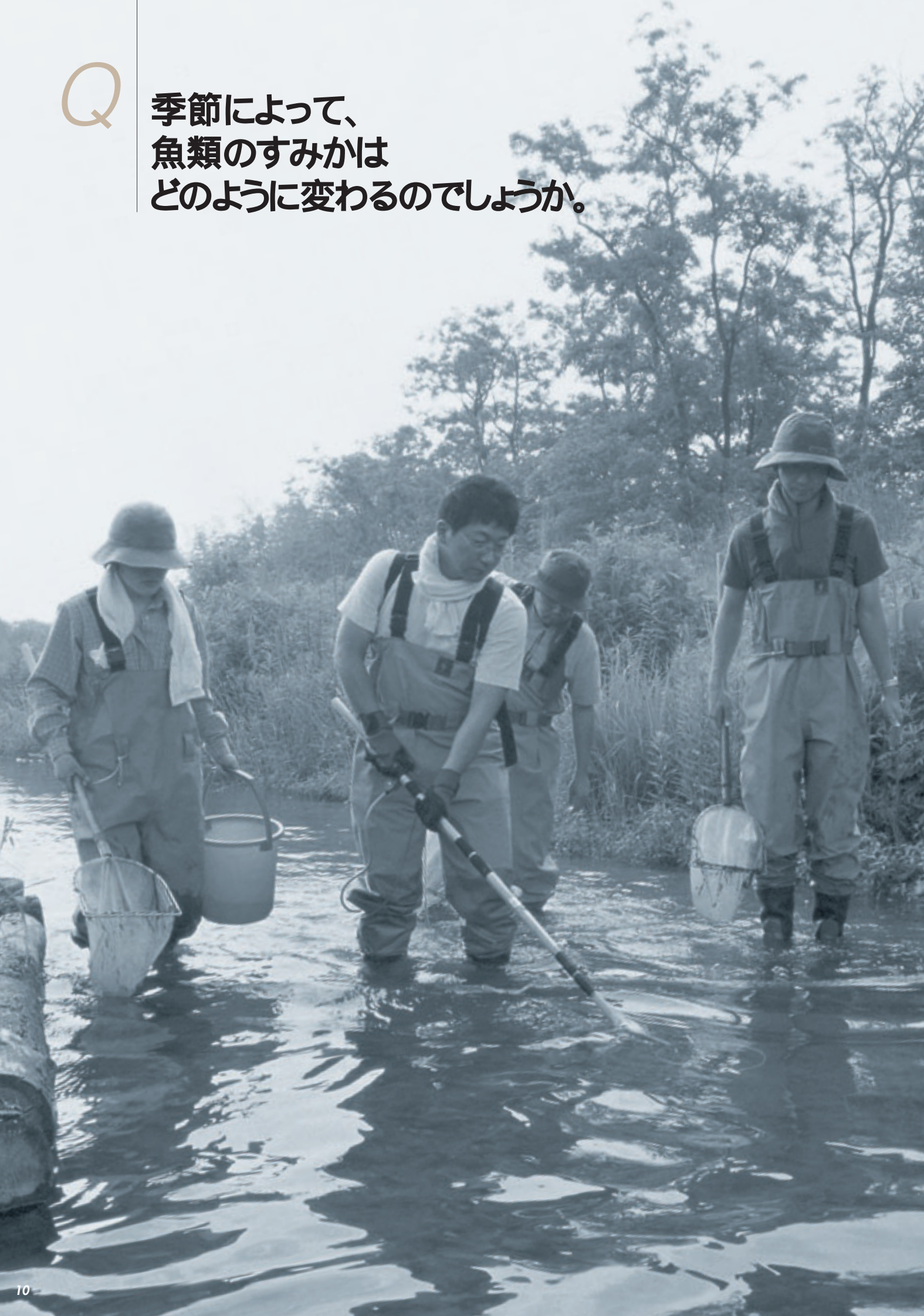


図2 土壌シードバンク調査で出現した実生数
実験河川Bの「蛇行ゾーン(上流)」「ワンドゾーン」で採取した砂礫から検出された実生数について、1m²あたりの数に換算した値を示す。軸は対数である。種は合計数が多い順に並べた。また、地上植生において最も優占度が高かったものに付けた。赤色のバーは外来種であることを示す。

担当：西廣 淳・皆川 朋子

Q

季節によって、
魚類のすみかは
どのように変わるのでしょうか。



A

ワンドと本川の魚類生息個体数を比較した結果、
水温の低下とともにワンドの生息数が増えることがわかりました。

ワンドとは、河道内にある池状の水域で、本川の水位変動により接続状況が変化します。本川に比べ流れの緩やかなワンドは、魚類にとって本川の水質汚濁時や洪水時の避難場所になるとともに、仔稚魚の生育の場としての機能もあります。このように本川と異なる自然環境を創出するワンドは、河川の生物多様性に寄与しています。

平成13年度は、実験河川における魚類の生息状況をモニタリングする目的で、実験河川のワンド及び本川において各月1回の魚類調査を行いました。その結果をもとに、ワンドと本川の関係について考えてみましょう。

一般に魚類は、水温の低い冬季において、流れが緩やかで水深の大きい淵などに多く生息していることが知られています。そこで、実験河川のワンドと本川で、魚類の個体数と水温の関係について、それぞれを比較してみました。その結果、ワンドでは水温が低下するにつれて魚類の個体数が増加しました。反対に、本川では水温の低下とともに個体数が減少しました。これは、水温の低下する冬季においては、魚類の採餌量、運動量が減少するため、流速が小さく、水深が大きいことにより外敵からも比較的安全なワンドなどへ魚類が移動するためだと考えられます。

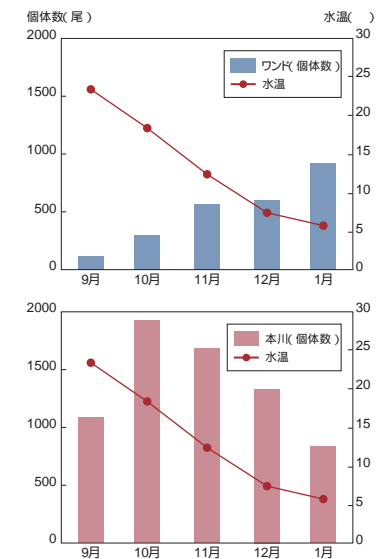
このように、ワンドは多くの魚類にとって重要なハビタットになっています。当センターでは、今後もワンドの調査・研究を継続的に行い、ワンドと生物の関係について明らかにしていく予定です。



実験河川のワンド



調査風景



ワンドと本川の水温と魚類個体数の関係