

単調な環境の河川で復元工法を実施すると魚類の生息状況はどのように変化するのでしょうか？



復元工法の実施前後で魚類調査を行った結果魚の数・種類ともに増えていることがわかりました。

平成2年から「多自然型川づくり」が始まり、生態系に配慮した川づくりが行われるようになりましたが、それ以前に改修工事が行われ、単調な環境となっている中小河川も少なくありません。

今後は、こうした河川の環境を復元することも必要になると考えられます。ここでは、単調な環境の区間に様々な復元工法を実施した場合に、魚類の生息状況がどのように変化したかを比較してみましょう。



復元工法実施前の写真



復元工法実施後の写真

復元工法を実施した区間は河道が直線で川幅が他の標準的な区間よりも広がっていました（標準的な区間は川幅がおよそ3mに対し、復元工法実施区間はおよそ6m）。また、河床が平坦なため、瀬や淵の見られない単調な区間でした。

復元工法は、ディフレクターという水制工を河岸から突き出し、平水時のみお筋を蛇行させるとともに、所々に淵を人為的に形成し、ここにベン工等の構造物を設置することにより淵における土砂の埋没を防止しています。更に、早瀬工を設置することにより、河道内に瀬・淵構造を再現しました。また、河岸沿いの土砂堆積促進と河岸植生の早期回復を目的として、木杭やマウンドを河岸沿いに設置しました。

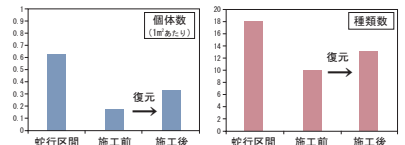
復元工法を実施した区間では魚の個体数・種類数ともに実施前よりも増えていることがわかります。復元工法により水深・流速が多様な環境が創出されたためだと考えられます。

これらの復元工法は施工した時点で完成するのではなく、浸食・堆積といった河川の自然作用により、最終的に右のイラストのような姿になることを目標としています。

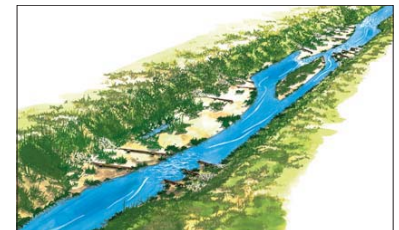
センターでは今後も継続的に調査を行い、復元工法の効果を検証する予定です。

工法	効果			概要
	洗掘	堆積	流れ・流速・水深	
ディフレクター (ミニ水制)	○		○	河岸から突き出した構造物で、流れ・流速・水深を制御することで蛇行流の形成や流速・水深の確保が可能になります。また、下流側には深みが形成されます。
ベン工		○		流れに対して20~30度程度の傾角を持たせた垂直なバール状の構造物で、流れ場を変えることで洗掘を促進することができます。
木杭		○		群で設置して流速の低減と土砂の堆積を促進させます。
マウンド		○		人工的な高水敷のことで、流速を低減させ浮遊物の沈降・堆積を促進させます。
早瀬工			○	石や樹、木杭を組み合わせてつくる鎖状の構造物で、上流側と下流側に早瀬を形成します。

■実験河川で用いられている復元工法



■復元工法による魚類の生息状況の回復程度 (8月の調査結果より)



■将来予想イラスト

洪水が起きた時、増えた水は川のどの部分にどれくらい貯められるのでしょうか？



洪水の一部はワンドや河原に貯留され、下流への流れを抑えます。また地下への浸透量も多いことがわかりました。

流域に降った雨は、さまざまな箇所ですべて貯留されながら河川へ到達し、河道内でも同様に貯留され流下していきます。この効果を治水に利用するものとして流出抑制対策があり、河道外においては遊水池等が整備されることがあります。これは「流域内に降った雨を一時的に貯留することにより下流への流水の到達を遅らせ流水の集中による氾濫を防ぐ」治水対策の一手法です。

今回は河道内の治水と環境という観点から、動植物にとって重要なハビタットであるワンドや河原(ポケット部)の流出抑制について着目し、河道内でのその状況と活用の可能性について調べました。

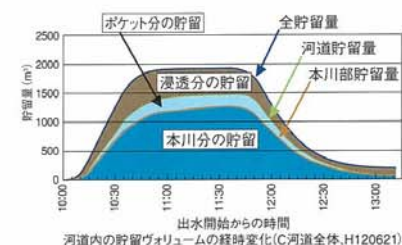
実験河川で出水実験を行い水位・流量の計測結果から、貯留の状況を本川部、ポケット部、浸透分について把握しました。それぞれの貯留量は、全体の貯留量に対して本川部が約60%、ポケット部が約10%、浸透分が約30%でした。

浸透による貯留量が予想以上に大きく、また洪水初期に貯留量が増大していることが確認されました。これは初期の流出の著しい出水ほど、下流への流量の低減が大きいことを示しており、流出の早い都市河川等では、これらの貯留を治水対策として利用する可能性も考えられます。

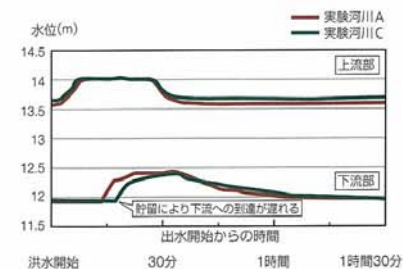
今後、浸透による貯留について地下水位等の計測により、さらに定量的に把握するとともに、植生の状況による貯留についても調査する予定です。



■実験河川イメージ



■全貯留量の内訳



■貯留変化量の経時変化

外来植物の繁茂は河原の在来植物に どのような影響を与えるのでしょうか？



外来植物が繁茂すると
カワラヨモギなど河原固有の在来植物の発生・成長が
抑制されることがわかりました。

礫質の河原は、カワラヨモギ、カワラハハコ、カワラサイコなどの河原固有の植物からなる特徴的な生態系が発達する場所です。

しかし最近では人間活動に伴って外国から持ち込まれた外来植物が生育場所や資源を奪ってしまうことにより、在来の植物が衰退してきているといわれています。

ここでは、外来植物の選択的な除去が在来植物の生育にもたらす効果を調べました。

河原植物保全研究ゾーンに20の方形調査区を設け、2000年3月に河原に生育する在来植物（カワラサイコ、カワラヨモギ、カワラナデシコ、カワラマツバ、カワラハハコ）の種子を播種しました。

調査区のうち10個では月に一度、調査区内の外来植物をすべて抜き取りました（除去区）。残りの10個の調査区では除草を行わず対照区としました。

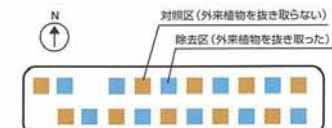
調査区内ではオオキンケイギク、オオフトバムグラをはじめ21種の外来植物が発生し、対照区では外来のオオフトバムグラが優占する単調な植生になりました（図1）。

播種した植物のうち、2000年10月の時点ではカワラヨモギ、カワラサイコ、カワラマツバ、カワラナデシコの4種が確認されました。これらの植物は、除去区においてより多く発生していました（図2）。

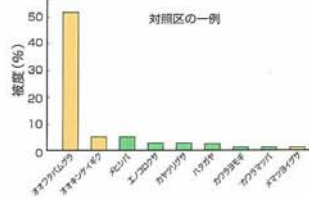
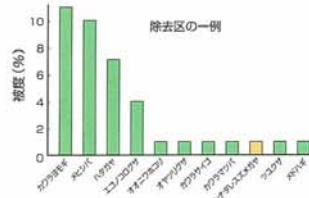
カワラヨモギは、除去区でより大きく成長し、より高い頻度で開花していました（図3）。

外来植物の繁茂により、植物の発生種数・個体数・成長が抑制されることが示されました。

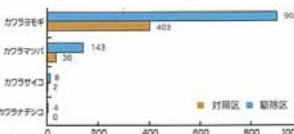
外来植物が優占すると、見た目にも単調な景観になりました。本来の河原らしい景観・生態系を維持するためには、外来植物の侵入を防止するとともに、既に侵入してしまった外来植物を除去するための管理が必要と考えられます。



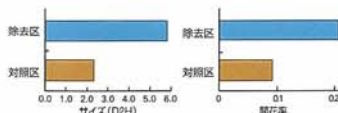
■河原植物保全研究ゾーンにおける調査区の配置



■図1. 調査区内に発生した植物種毎の被度 (橙色は外来植物)



■図2. 河原植物の出現個体数 (各処理の全調査区合計=40m²あたり)



■図3. カワラヨモギのサイズ (左) と開花率 (右)

川の中のとらえにくい事象を わかりやすく伝えるためには？



利用者の目で展示の評価を行い
ハンズ・オン[®]をとりいれたパネルをつくりました。

自然や社会の多くの領域に関わる体験学習において河川は有効なフィールドです。センターでは、実験河川を身近に体験しながら河川に関する研究成果や関連知識を効果的に伝達するための展示の開発を行いました。

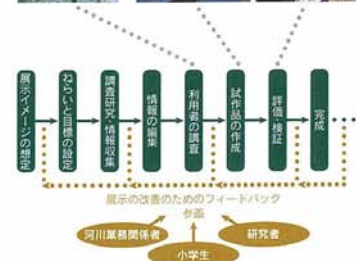
この展示は地域の河川業務管理者、小学生、研究者の協力により完成しました。企画段階での河川に対する意識調査、制作途中における試作パネルを用いた評価・検証を組み込んで、利用者との双方向的な進め方を行いました。

展示評価では、仕掛けを動かしたか、ねらいが伝わったか、文章や図表の表現は適切か等について調査しました。意識調査の結果も反映し、多くの視点により改善された展示パネルが完成しました。

陸上からは捉えにくい川底の様子や微小な空間をハンズ・オンにより表現しました。パネルを開くと目の前に流れる川の断面を覗くように瀬や淵に棲む魚類の様子を知ることができます。また、パネルをスライドさせると水面下の石や藻類に棲む水生昆虫の状況を理解できるなど、動作を通して川の見方を利用者が自ら実感できるものです。

臨場の機会が得られにくい水量の変動の表現も工夫しました。出水前後の川の自浄作用の変化をパネルを回転させて辿る、付着藻類が剥がれる様子を出水の動きとあわせてレバーを動かして理解するなど、時間的な変化を仕掛けの動きを通してイメージできるようになっています。

このようなハンズ・オンは、フィールドに接していても捉えにくい現象への興味を喚起し、学びを深めるきっかけを与えることが完成後の調査によって示されました。



■自然共生研究センターの展示開発の進め方

▼川の形態と魚類の生息状況



川の形態と魚類の生息状況がわかる

▼川底の水生昆虫の生息状況



川底の様々な空間ごとの生物の生息の割合が理解できる

▼出水と川の自浄作用の変化



出水前後の経時変化を辿ることができる

▼出水と付着藻類の剥離



出水前後の川底の様子が比較できる

■展示パネルの特徴

河川の空間や流量と生物の生息状況の関係等とらえ、研究のねらいと成果をQ&A形式で表現した。

※ハンズ・オン[hands-on]:明確な教育目標を定め、視覚のみならず触覚、聴覚など多くの感覚に訴えて双方向的な情報伝達を行い、事象の本質の理解へと導く展示手法。