

1-3 小さな自然再生の 工法

水辺の小さな自然再生を 効果的に進めるには

身近な川にもっともっと生き物を増やしたい、昔は沢山いたあの生き物が再び見られるようにしたい、そんな想いで水辺の小さな自然再生を身近な中小河川で行おうとした際に、①対象とする河川環境に足りないものを見抜き、②生き物の生息環境を改善するために良い場所と手段を選んで、③社会的にもうまくいく仕組みでこれらを実践すれば、小さな自然再生を効果的に進めることができます。いわば、小さな自然再生は、患者の病の原因を見抜いて効果的な治療を行う医師、あるいはツボを見極めて鍼やお灸で刺激することによって患者の自然治癒力を引き出す鍼灸師（あるいは北斗拳拳伝承者）のような要素がある取り組みとも

いえます。身近な中小河川における小さな自然再生を効果的に進めるポイントとして、中小河川の河川環境が抱える課題について解説し、中小河川の小さな自然再生で実施できるさまざまな工法、地域で実践するための仕組みについて紹介します。

身近な中小河川に瀬淵が 見られない理由はなにか

河川改修を受けた身近な中小河川の多くは、両岸に切り立った護岸が整備され、台形を逆さにしたような断面に改修されています。河川改修にあたって、洪水の水位を下げて氾濫を防ぐために、川の断面を大きくする、川を直線化して上流から下流に水が流れる勾配を大きくする

といったことが行われます。しかし、多くの河川改修では川幅をそのままに、川底を掘り下げる改修が多く行われてきました。川底を掘り下げたままでは土羽の河岸が崩れるため、主にコンクリートブロックを積んだ護岸が整備されました。この結果、日本の中小河川の多くは直線的で、狭くて深い逆台形断面の画一的な河道に改修されてきました。川にとっての川幅は、水が流れ、土砂が動き、植物が生え、川自身の地形が変化することができる「川底の幅」ですから、改修前と比べると、川にとっての川幅は、ずいぶんと狭められていることが多いのです。川幅が十分ないと、川の地形は単調になってしまいます。土木研究所自然共生研究センターが、岐阜県と三重県の約100河川300箇所調査を行った結果、川幅がある程度以上確保されてい

る河川では、瀬や淵が繰り返しあらわれる自然な河川地形が見られるのに対して、川幅が狭い川では、洪水のたびに川底の土砂が流れて河床低下を生じて岩盤が露出してしまっているような川や、ただただ真つ平な河床が続く平坦な川が大部分を占めることがわかりました。つまり、洪水によって川底の土砂が流される際に、ある程度の川幅があれば川の中に土砂がたまったり、掘れたりすることによって瀬や淵ができますが、川幅が狭すぎると、川は平らになってしまうのです。また、川幅が狭いということは洪水時の水深が大きくなり、川底にかかる力が大きくなるために土砂が動きやすくなり、極端に川底が下がってしまったり、それが原因で護岸などが壊れてしまうこともあります。山間地を流れる川では、川底が下がると岩盤が露出してしまつて、ま

すまず土砂がたまりにくくなり、瀬や淵が失われた川になっていきます。

一方、「いい川」には、瀬があり淵があり、草の生えた土手の水際があり、と物理的にも多様な環境があります。川底を見れば、石ころや砂利など粗い土砂が見られるところもあれば、細かい砂や泥がたまっているところもある。このような、水の流れや土砂や植物による物理的な環境の多様性が、様々な生物の生息場を提供しているのです。水深と流速にのみ着目すれば、流れが速く浅い早瀬、流れが遅く深い淵、その中間的な平瀬、流れが遅く水深も浅い水際、といったような広がりがあり、川には本来備わっています。また、川の流れと水面が違ってはいるが流れは穏やかな「ワンド」、増水したときにだけつながる「たまり」も、それぞれ特別な環境を生き物に提供しています。

このような、瀬淵や水際などの存在による生息場の多様性は、河川地形によって生み出されているもので、改修後に岩盤河床や平坦河床になり、全体的に平瀬やトロバカリになってしまった川では、生息場の多様性は大幅に低下しており、おのずと棲むことができる生物の種類も限られてきます。河川改修により安全性が高まった反面、河川内の環境が単調になってしまった中小河川は、日本中どこにでもみられますが、幸いにして小規模の河川であれば、人力で施工可能な

小さな自然再生的な工法でも、河川地形にさまざまな変化を起こすことができます。

瀬淵や水際を 形成するための工法

本来、瀬と淵は河川地形に応じて自然に形成されるのですが、河川改修などの影響によって河川地形が単調化している場合、自然の営力のみによって瀬淵や水際の形成を期待することは難しくなっています。しかし、少し『仕掛け』を施すことで、その後の自然の営力、すなわち洪水とそれによる土砂移動を利用して、瀬淵に近い地形や土砂の堆積した水際といった環境要素を一部形成することもできるのです。

例えば、事例集にもたびたび紹介される『バープ工法』は、川の流れに対して、河岸から上流側に向けて（さかとげのように）突き出して設置する、高さの低い水制の一種で、流れによって運ばれてくる砂を溜めて寄り洲を形成することを目的とした河川工法であり、ネット状の素材に石を詰めるなどして簡易に設置可能であるため、各地で様々な応用がなされています。片岸に設置すれば、バープ工が上流側に土砂を捕捉して、寄り洲による水際が形成され、バープ工自体が小さな早瀬状の流れを形成します。両岸から向かい合わせにハの字で設置するこ



岐阜県・桂川でのバープ工による淵づくり



福岡県・上西郷川での間伐材水制による多様な流れの創出



福岡県・上西郷川での間伐材水制による多様な流れの創出



滋賀県・天野川での鋼製魚道づくり

し、小規模でありながらもその水辺にふさわしい効率的な改善策を様々な視点で工夫する山口県独自の取り組み』と定義されています。本書に示された理念や、現場の状況に合わせて練り出される小わざの数々は、河川における小さな自然再生のバイブルともいえるでしょう。類型IIIとしたのは「人為的攪乱」です。攪乱（かくらん）とは、生態学の用語であり、生物の生息環境を変化させるような作用をいいます。ある程度の攪乱がなくては、生態系はその多様性を維持することはできません。日本の川では、洪水による攪乱が最も重要な攪乱作用になります。

水辺の小さな自然再生が、行政の河川管理者が行う自然再生のための工事と比べてユニークであるのは、人間が自然の代わりに攪乱を起こして、それによって生物の生活史を全うさせようという取り組みでしょう。漁業協同組合が、重機を使って河床を耕してアユの産卵場を整備したり、石や砂利を整えてサケマス類の渓流魚の人工産卵場を整備したりするのは、この類型に属する取り組みといえます。福岡県室見川（2015年3月発行事例集・68〜71ページ参照）では、シロウオが産卵する石を砂地から掘り起こすのが地域行事になります。兵庫

類型	目的	工法の例
I. 生息場の保全創出 (生息場、餌環境、避難場、産卵場)	瀬・淵の形成	各種の水制、パープ工法、早瀬工、瀬淵工、巨石置石
	ワンド・たまりの形成	スコップなどで掘る水制を設置して河岸を削らせる
	水際部の形成	パープ工法、部分拡幅工法
	大空隙を有する生息場	ウナギの石倉、捨て石工
	濁水時の避難場となる淵	ブロック設置による局所洗掘
II. 連続性・連結性の回復	落差解消による遡上・降河	小わざ魚道
	川と農業水路、農業水路と水田	小わざ魚道、水田魚道
III. 人為的攪乱	産卵場の造成（シロウオ、アユ、サケ等）	
	チヌジノリの発芽を促す人為的攪乱	
	植物シードバンクのリフレッシュ	

表1 水辺の小さな自然再生の類型と工法の例



神奈川県・黒須田川でのパープ工による多様な流れの創出

川の連続性を取り戻す、人為的に攪乱を起こす

とで、流れを流心に集めて淵を形成することもできます。流水の作用で容易に土砂が動く砂河川では、簡易な水制を設置したり、巨石を投入するのも河川地形に変化を与える上で有効です。福岡県上西郷川（2015年3月発行「できることからはじめよう水辺の小さな自然再生事例集」72〜75ページ参照）では、間伐材を主材料に用い、洪水で流出しないように固定した間伐材水制を、上流向き、下流向きで設置してそれぞれ異なる地形変化を生じさせていました。綿密なモニタリング調査の結果、間伐材水制の設置によって魚類の出現種数が有意に増加したことも報告されています。スコップなどを使って、小さなワンドやたまりを作ってあげるのも、そのような環境を好む生き物呼び戻すには有効です。

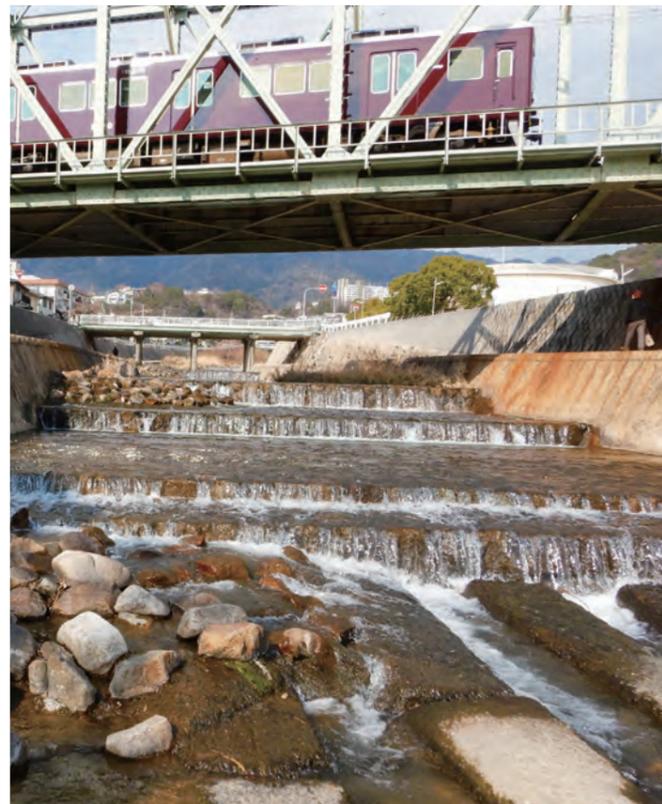
水辺の小さな自然再生は、直接的に生き物を放流したり、駆除したり、移動させたりするものではなく、物理的な環境に働きかけて、生き物の生息場や移動性を回復させようとしているのが重要な点であるといえます。発想としては、生き物のことを良くわかっている人が土木的な手段を用いて環境を少し変え、生き物

が自然に利用するのを待っているようなイメージです。より詳しく見ていくと、水辺の小さな自然再生には実に多くの方向性の取り組みがあります。全国の事例を俯瞰して大まかな方向性を分類すると、例えば、表1のとおり大きく3類型に区分されるように思われます。瀬や淵を創出する工法は、表1における類型Iの「生息場の保全創出」にあたるように思われますが、全国各地で実施されている取り組みを俯瞰すると、最も多いのは、類型IIの「連続性・連結性の回復」で、多くの場合は小規模な魚道をさまざまな方法で設置しています。河川改修では、川底を掘り下げることが多いために、川につながる小河川や農業用排水路との間に落差ができてしまうことも多く、また、農業用の取水堰や落差工によって河川の縦断的な連続性が低下していることも多いのです。このような、川を通じた縦断の連続性を回復させるために、小規模な魚道を小さな自然再生的な手法で整備している事例が多くみられます。

魚道の形式は実に多様ですが、このタイプの取り組みのルーツとして、「水辺の小わざ」があります。この本は浜野龍夫氏（徳島大学教授）が山口県河川課とともに2007年に初版したもので、『水辺の小わざ』とは、流域全体の生態系をより豊かにするために、川の中のいろいろな生き物の一生や川全体の特性を把握



兵庫県・安室川での川を耕し希少種再生



兵庫県・住吉川での水辺の小わざ魚道



滋賀県・喜撰川での木箱の手づくり魚道



福岡県・室見川でのシロウオ産卵環境づくり



山口県・島田川での水辺の小わざ魚道

県安室川（2015年3月発行事例集、60〜63ページ参照）では、洪水によって石がひっくり返ると発芽するチヌジノリを保全するため、子供たちが川遊びすることで人工的な河床攪乱を与えています。実にユニークな取り組みです。

**できることからやってみよう！
確かめよう！**

水辺の小さな自然再生の取り組みは、地域によってさまざまな形で取り組まれてつづいています。小さな自然再生のツールとなる工法も各地で新たに考案されており、各地域での取り組みのノウハウの共有と交流が今後ますます重要になっていくと考えられます。「水辺の小さな自然再生事例集」では、取り組みを進める上での留意点だけでなく、全国の事例でどのような人がどのように関わっているかといった仕組みの情報に加えて、どんな材料を使ってどんな風に作業をしたのか、といった具体的な工法に関する情報が詰まっています。新たに取り組みを始めた方々はまずこの事例集を一読いただき、自分たちのフィールドにあった方法を考え、実践してみてください（ただし、河川や水路にはそれぞれ管理者があり、市民が勝手に河川や水路に手を加えるわけにはいきませんので注意）。「2. 水辺の小さな自然再生を行うための留意

点」を参照のこと。また、実践してみたら、その結果を実際に確かめてみましょう。

思ったとおりの変化が川に生じましたか？ 小さな生き物が増えたり減ったりしたでしょうか？ なぜそうなったんでしょうか？ 仲間たちとわくわくしながら考えてみてください。できることからやってみよう！水辺の小さな自然再生！

（執筆：岐阜大学流域圏科学研究センター 原田守啓）