

講演 5

「小さな自然再生のすすめ」

兵庫県立大学自然・環境科学研究所講師（兼）兵庫県立人と自然の博物館主任研究員

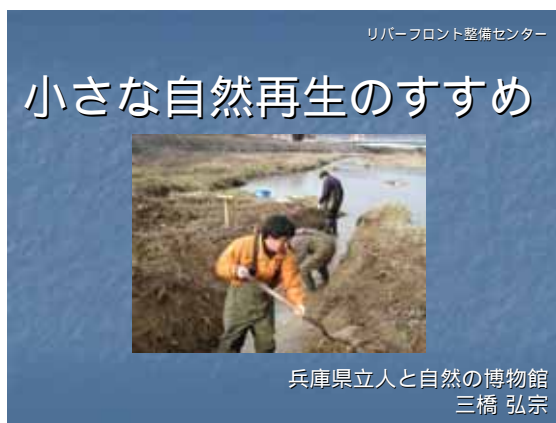
三橋 弘宗

皆さん、こんにちは。兵庫県立人と自然の博物館で研究員をしております三橋と申します。きょうは長時間にわたってお話を聞いていて、最後お疲れのところかと思いますが、できるだけ難しい話はせずに、写真を見てわかっていたいただけるような形で、「この小さな自然再生、結構重要だな」と。地域連携する上のツールとして重要だなとわかっていたいただければと思っております。

それでは話のほうを進めさせていただきたいと思えます。

小さな自然再生、イメージはこんな感じです。手でみんなで掘って、何とか本川とつないで魚が移動できるようにするとか、お金をかけずに自然を再生するというのがこの趣旨になります。

具体的な例を1つ紹介していきたいと思えます。これは豊岡でやっています「おいでコウノトリ、来るな土砂災害！」と、ユニークなネーミングのプロジェクトですが、この田結川というところでは、こんな感じで近所の土砂を水制にして入れて、ちょっと増水したら田んぼの水路にザーッと水が入るような形で魚を誘導している。こういう水制をつくるわけです。これは当然、治水上の障害になるとまずいので、大規模な雨ではける程度で、大きい石は入れない。当然、毎年壊れますが、今のところ残っています。この前後にカワニナあるいはドジョウ、そういった魚が非常にたくさん増えます。これは、施工時間15分ぐらいです。



こちらは武庫川で、三田市を流れる武庫川の田んぼとの接続の水路になりますが、これは実は土のうを盛っただけです。流量がないので流されません。中にも土砂が入っていて、アンカーでとめてあります。もともとはのっぺら坊主だったのですが、こういうふうにして土のうをつけて川と水田の連続性を保つと、ナマズなどもたくさん上るようになります。これも施工時間は3時間ぐらいです。お金は土のう代とアンカー代だけです。

こういう形で、ちょっとした仕掛けを確信犯的にというのが僕の思っている小さな自然再生のイメージです。ほかにも、これは川西北小学校というところの横を流れる川なのですが、三面張りで、もうどうしようもない水路なのですが、ここにも変化を与えて、子供たちが魚をとれるようにします。ここは猪名川とつながっているのので

いろいろな魚が上ってくるのですが、雨が来るたびに全部なくなります。そうならないように、コンクリートのブロックに、子供の考案による結束バンドでくくった竹、おまけで草が縛ってありますが、こういうものを入れると、非常にたくさん魚や底生動物がここでとれるようになります。

これが効果絶大なのですが、ホームセンターで売っているU字溝をひっくり返して、その中に石をパーッと詰めます。こうすると、上流側と下流側で一瞬で底質が変わります。ここに砂がいっぱいたまって、この水裏のところにはカワニナの稚貝が大量に出てまいります。そうすると子供たちは、ああそういうことかと気づくわけです。教育にも効果があります。

こういう形で、お金をかけずに自然をちょこちょこまめに再生していくというのが僕の考えです。

こういう考えに至ったのは、実は僕自身の原風景に関係しておりまして、僕は京都のど真ん中の出身です。生まれも育ちも京都です。

これは京都の堀川というのですが、コンクリート三面張りで、水は流れていなかった

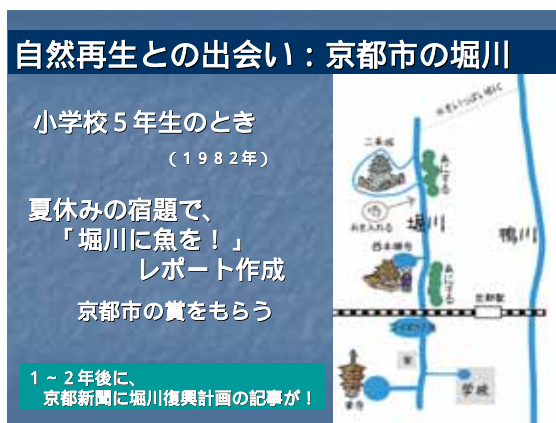


たり流れたり、非常にひどい川です。もう最悪ですね。三面張りで水が流れて、時々紫の水とか青い水とかが流れてきています。僕は学校に行くのに毎日この川を眺めて、「何てひどい川なんだろう」というのが僕の原風景です。そういう意味で「暗黒な」と書いてあります。

さらに、コンクリート三面張りが、暗渠になって、ふたをされて川すらもなくなってしまいました。

ここで怒りをふつふつとさせるのではなくて、ある提案を小学校の宿題でしました。この「堀川に魚を！」という宿題を小学校5年生のときにして、ちょうど川に、二条城の周りに水路とつなげるとか、石を入れるとか、西本願寺とつなげるとか、コイ釣り池を、ここに池があったのですとか、

ここは実家の家から学校に水を引くとか、東寺とつなげるとか、鴨川から水をいっぱい引くとかいうことをプランをまとめました。これで京都市の賞をもらって、それが原風景で原体験になっています。今風なんです。



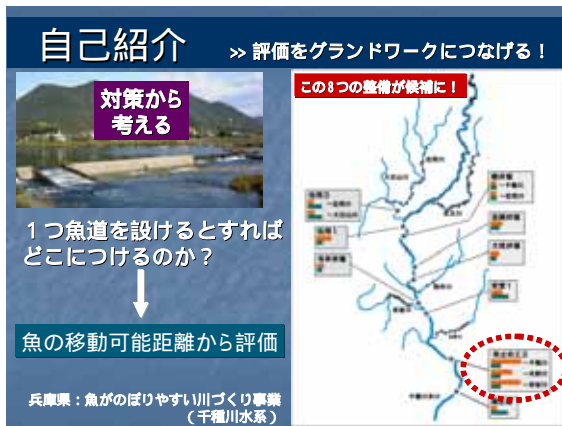
こうやっているのと、表彰されてから、1年後に、新聞に「堀川を復興する」という記事が載りました。それから約20年ぐらいたって、今年の4月に「平安のせせらぎ復活」ということで、コンクリートを除去して、水もコンスタントに流れるように改良されました。僕の宿題がきっかけになったのかどうかはよくわかりませんが、こんな形の川が復元しました。

これがあって、身近な川を何とか自分の手、あるいはちょっとした地域の協力、皆さんの協力で復元するということに対して、すごく思い入れがあります。

大学のときは河川生態学を研究していましたが、博物館に就職してからは、自然環境や博物館のデータベースなどを活用して、自然再生をすすめる方法を研究しています。ここで、



僕のなかでは実践的にできた事例がこれです。「1つ魚道を設けるとすればどこにつけたらいいか」。



魚道をどこにつけたらいいかというので、兵庫県の事業で千種川水系を実践舞台にしてやりました。これは後に各所でも指標として使われていますが、魚の移動可能な距離を計算するわけです。

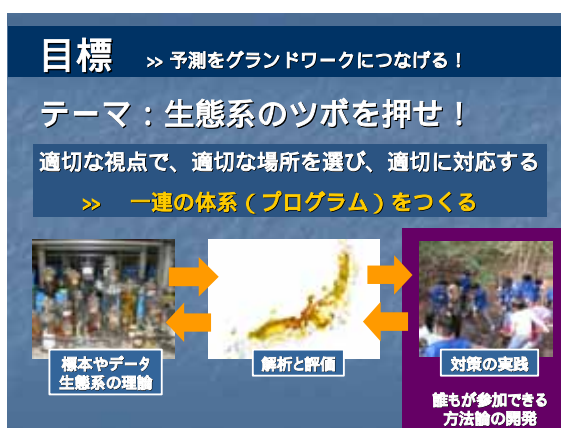
どうしても研究者は、魚の調査をしてから次の対策を考える。僕の場合は逆に、「魚道をつけるとすれば」というところから始

める点にポイントがあります。この灰色の点が魚が上れないところです。いっぱい点があるのですが、1カ所魚道をつくったとしたら魚が移動できる範囲がぐっと広がる場所はどこかということコンピューターで計算します。そうしますと、1個魚道をつけたとしたら移動できる距離が増えることを示しているのがこの棒グラフです。そうしますと、この『床止め工2』というのが圧倒的に効果が大きいことがわかります。ここに魚道をつけると効果が大きいと。小さくも効果あります。そういうわけで、実際このあたりに事業が開始して、設置されております。

こういう形で、対策から考えて評価をして実践する、こういう一連のフレームワークを「小さな自然再生」というものを組み込んでやりたいというのが僕のねらいになります。

テーマは「生態系のツボを押せ！」ということで、適切な視点で適切な場所を選び、適切に対応する一連のプログラム。要するに、もしも魚道をつけるなら、どう考えてどこにどうつけて、どう調査して何をねらうか。あるいは、水路に石を入れるならば、どこに入れて何が目的で、どうやって配置していくのか。こういう一連のプログラムを1つずつ、つくっていきいたいというのが僕自身の今の関心です。

今まで生態学あるいは自然系の方の研究の多くは、標本のデータや生態系の理論があって、それを解析して地図上に評価をする。「ここが重要」とか出てきて、「ここは保全すべ





き場所」とかゾーニングをする。普通の学問の世界ではこれで終わりなんです、そうではなくて、効果がありそうな場所で小学生に穴を掘らせてカエル池をつくる。だれもができる方法から始めて、それをやるには適地はどこか。その適地を推定するためにはデータが要る。データを使って予測して、予測した結果でもう一遍、ここで池を掘ったらほんとうにカエルが戻ってくるのかどうか。こういう形で、データ、解析方法、対策、これを一連につなげるとというのが僕自身のねらいです。こういうフレームワークの中で、だれもが参加できる方法論を開発することが、持続可能な自然再生、あるいは地域との連携をつなげる上で重要ではないかというのが僕の意見です。

自然再生事業としては、今までおつき合いさせていただいたのが、リバーフロント整備センターさんと一緒に仕事をさせていただいております。円山川水系の自然再生の検討委員会、千種川水系の安室川のチスジノリの自然再生、主に兵庫県のいろいろな川の自然再生、あるいは環境対策にかかわらせていただいております。コウノトリも、先ほども出てきたと思いますが、この浅場をつくるときのロジックの構築などもサポートさせていただきました。チスジノリの再生、去年の自然再生セミナーでも話題提供があったかと思いますが、こういう部分にもかかわらせていただいております。

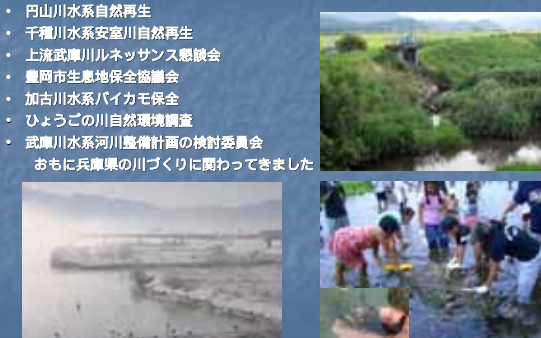
こういういろいろな事業にかかわらせていただいて特に感じるのは、ハード面重視の大きな整備事業ですね、やはりお金もかかるし時間もかかるし制約事項も多いし、非常にハードルが高い。やれば効果があつて重要なんだけど、だれもがそう簡単にできるものではない。

それに比べて、川には市民も参加して連携しないといけませんから、ソフト事業をやるわけです。写真にあるような形で説明するのですが、自然観察会をしても、なかなかすぐ自然が再生されるわけでも何でもありません。どうしても自己満足的になったり、到達目標がなかったり、手間ばかりかかるという

### 自然再生事業とのつきあい


- ・ 円山川水系自然再生
- ・ 千種川水系安室川自然再生
- ・ 上流武庫川川ルネッサンス懇談会
- ・ 豊岡市生息地保全協議会
- ・ 加古川水系バイカモ保全
- ・ ひょうごの川自然環境調査
- ・ 武庫川水系河川整備計画の検討委員会

おもに兵庫県の川づくりに関わってきました




### 事業を通じて感じたこと

#### ハード事業



- ・ お金がかかる
- ・ 時間がかかる
- ・ 制約事項が多い
- ・ そう簡単にできない

#### ソフト事業



- ・ 自己満足的になる
- ・ 到達点がない
- ・ 地域連携に手

**効果は微妙？**

形で、ハードとソフトとそれぞれ個別に川づくりというか、ハード編では大規模に治水と環境対策して、ソフトはセミナーとか観察会をしてくださいとあって、どうしてもこの間が分離してしまっているというのが僕の印象です。

一番典型的な例が、年間に何回も僕が小学校なり地域へ行ってやるのが、水生生物による水質判定です。こんなふうにして、見つけた生物に丸をつけて行って川の水質を判定するのですが、これをまとめて、それをもとにどういうふうに地域に返すかという非常に難しい。「少し汚い水」と評価が出てきたとして、じゃあどうしたらいい

んやということが地域からも挙がるし、質問を受けます。そうすると大変困るわけです。少し汚い水。じゃあみんなで近所のごみ拾いででもしましょうかと。残念ながら、それを行ったからといって改善されるわけではないし、下流で調査すれば必ず「少し汚い水」、もしくは「汚い水」、水質階級の2、3になってしまいます。これをやったからといって、次に地域連携でどう発展していけるかといったら、感想文を見ると「やや汚い水だったので残念だと思った」とか子供の感想文に書いてあるだけで、どう発展するかということにつながらない。

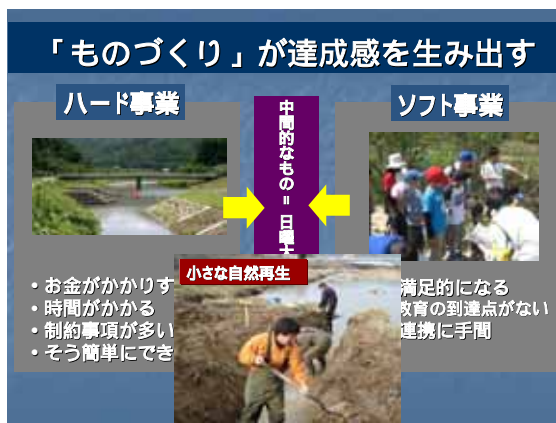
そういうわけで、自然再生の中でソフト事業を頑張ったとしても、なかなか発展も難しいですし、コガタシマトビケラが出てきて、きっちり同定できる人はごく数名しかいないんです。それを使って何かを評価しようとする、理解自体も困難かもしれない。専門家がやって来てくれるときはいいですが、自分たちでやろうと思ってもどれがどれだかわからない。何だかよくわからない上に、さらに「少し汚い水」とか出て、それをどう活用していいかわからないということになります。

それと、地域連携でワークショップというのはいっぱい今までやってきましたが、確かに意見交換して課題を出して前進する例も多いのですが、どうしても行政からのプラン、あるいは学識者でよくしゃべる人のプランに追随する形になりがちです。最

近では連携すること自体が目的化していて、川で生き物を採ったことがない人が理想のコミュニティ論を語りだす、これでは自然再生とかそういうところでは何もアクションにつながらない。こういうことが非常に僕自身は、これまでやってきた事業の中で問題だと感じています。

というわけで、このハードの事業とソフトの事業のちょうど中間ぐらいのもので、うまいこと達成目標を感じられるものはないのだろうかと考えれば、やはりものづくりというのは達成感を生み出すだろう。ちょうど中間的な感じで、「日曜大工的な自然再生」。これは僕が「小さな自然再生」と言っているのですが、地域の人と一緒に自然を再生していく。簡単なことをちょっとずつ取り組んで、ちょっとずつ成果を確認できるというプログラムをつくりたいと感じています。

きょうは、この簡単な自然再生の定義と事例、それと全体のまとめをさせていただきます。



## 本日のお話し

- ・ 小さな自然再生の定義
- ・ いくつかの事例紹介
  - >> 武庫川水系羽束川・池尻川
  - >> 千種川水系安室川
  - >> 加古川水系佐治川
- ・ 小さな自然再生を支えるしくみ

## 小さな自然再生の定義

失われた川の生態系機能を、小さな努力で(できれば)自律的に回復させる取り組み

- ・ お金を(あまり)かけずに対策する
- ・ 誰もが参加することができる
- ・ 短時間で作業が終わる
- ・ 生態学的に理にかなっている
- ・ 治水上の障害にならない

効果はあんまり大きくなっていい!

「小さな自然再生」の定義ですが、失われた川の生態系機能を、小さな努力で、できれば自然自律的に回復させる取り組みだと。それで、お金をあまりかけずに対策する。だれもが参加できる。短時間で作業が終わる。長いやつは持続可能ではありません。辛抱して「みんな頑張らないといけない」と言って、ほんとうに頑張れる人はほんの一部です。次に、生態学的に理にかなった小さな自然再生。治水上の障害にならない。こういったもののプログラムを、メニュー出しをしていくことが大切だと思っています。


もう1つ重要な点は、効果はあまり大きくなくていい。それによってカワニナが劇的に増えたとか、ある魚がものすごく増えたとか、絶滅危惧種が全部戻ってきたとか、そんなことを目的にする必要は全くない。「小さい自然再生」ですから、もちろん効果は小さくていいんです。カワニナが2匹だったのが20匹になれば、もう大成功です。そういう簡単な目標設定でいい。こういう小さなプログラムを地元で展開していける、これが僕の思っているイメージです。

1つ目の事例として、まず、オオサンショウウオで対策した事例を説明していきたいと思います。これは兵庫県の県土整備部三田土木事務所さんが運営する「武庫川上流ルネッサンス懇談会」というものの取り組みです。コンサルさんにサポート業務を発注して、そのコンサルさんがちょっと準備とかのお手伝いをしてくれる。基本的に働くのは参加者です。

まず、こういう右下の図を見てください。これ、ちょっとうっすら見える部分、これは全部オオサンショウウオです。この堰で上れないんです。困っているということで、この武庫川上流ルネッサンス懇談会で、どうしようと検討しました。この会の説明はここに書いていますが、検討して、ではこれはもう、地域の人をみんな呼んで、ここに上れる階段をつくったらええやないかということで、対策をします。

こういう形で、地元の小学校で関心のある方を皆さん動員して、布団かごを置いて、栗石を車をつけて、順番に運んでいってこ

## オオサンショウウオの場合



武庫川上流ルネッサンス懇談会の取り組み

---

### 経緯

三田土木事務所河川砂防課の「知ろう、活かそう、三田の川」プロジェクト事業の一環として実施


第1期施工(カゴ工)

平成18年度

- ・武庫川上流ルネッサンス懇談会にて遡上対策が必要との意見
- ・現地視察、懇談会にて検討、施工方法決定


平成19年度

- ・小学校等への参加呼びかけ
- ・第1期 施工(平成19年7月7日)
- ・事後調査は、県立人と自然の博物館へ依頼








<武庫川上流ルネッサンス懇談会とは>

- ・三田市内を流れる武庫川の自然再生、利活用促進を目的とした意見交換の場
- ・有識者および地域住民で構成
- ・現在まで、14回開催
- ・少ない経費で効果の大きい方策について検討中




---

### 第1期施工(カゴ工)

・三田土木事務所、懇談会委員、懇談会事務局、小学生で施工  
 ・施工時間、3時間程度



の中に入れていきます。そして、上りやすいように上にちょっと土のうを積んで、水がちょっと弱くなるようにして、こういう階段をつくっています。これですね。これが完成イメージです。こういうふうにして設置します。対応時間は3時間です。お金は7,800円ぐらいです。

そうしますと、その日の夜、いきなり上りました。こういう形で、ととととと。

それで結局、調査した結果、31頭上って、2008年9月12日までに17頭上って、合計48頭がここを通過して上へ行っている。効果絶大でした。

これはやはり、洪水があると土のうがつぶれて落ちるし、ぐちゃぐちゃになる。もう1個深刻な問題がありまして、この布団かごにすると、どうしてもこれがつぶれて、洪水のときにぐっと曲がったときに、中にオオサンショウウオが入っているとつぶれて死んでしまうんです。それで、これはあまりよくないだろうということになりました。実際ここにもオオサンショウウオは入っているのですが、これはよくない。この方法ではなくて違う方法を考えようということで、別の場所で対策しました。

ここも上れないのですが、こんなふうで、この段差が上れない。魚道がついていない。

ここでやったのがこういう方法です。方

### 第1期施工後の状況



#### <遡上結果>

2007年7月～10月末まで 31頭

～2008年9月12日まで 17頭

計48頭の遡上を確認(施工した堰上流部での確認)

### 第1期施工半年後の状況



#### <カゴ工の問題点>

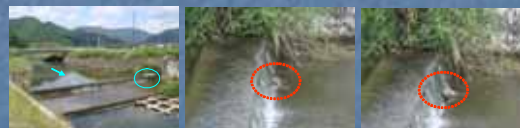
- ・蛇籠内の石が飛び出し、80cm以下の個体が埋没してしまう危険性がある。
- ・復旧作業時に石を積み上げると個体が圧死する可能性がある。

### 経緯 2

#### 第2期施工 (拵工)

平成20年度

- ・堰下流が過密状態のため、早期対策が必要との意見
- ・三田土木事務所、人と自然の博物館と施工方法を検討
- ・第2期施工(平成20年7月18日)
- ・事後調査は、(社)兵庫県自然保護協会に依頼



遡上できないオオサンショウウオの様子

### 資材

資材名	サイズ	写真	数量	単価
栗石	150mm		0.6m <sup>3</sup>	10000円/m <sup>3</sup>
方形拵 (会所拵継足)	720mm × 720mm × 200mm		8個	5700円/個
固定具	鉄筋 13mm H600mm		20本	
	ケミカルアンカー ARケミカルセッター-MU-12		20本	200円/本

合計:6万円程度(運搬費、施工費含まない)

形枅。どぶに使うやつです。これを使った。こちらはお金がかかっています。6万円くらいです。

やり方は、買った工務店さんが持ってきてくれるので、こうやってつり下げて降ろしてもらうまでやってもらって、端を順番にとめて四角の枠の中に固定して、栗石を入れて土を盛って、施工時間が大体2時間です。お金はおよそ6万円です。

そうしますと、図のように鈴なりに上っていきます。この端のところに石をぽんと置いておいたのがみそなのですが、こういうふうにやることで、結局こっちも14頭が上っていきました。

川を上らないと産卵場所に行けないので、再生産ができません。将来の絶滅につながります。こういう形でアクセスが増すことで、再生産、あるいはオオサンショウウオの絶滅リスクを下げることができる、こういう取り組みです。

武庫川の上流ルネッサンス懇談会ではこれをペーパーでまとめているので、ホームページを見ていただいたらマニュアルが載っています。

次は、同じくこの武庫川の上流ルネッサンス懇談会ですが、懇談会全員で動く大変なので、それぞれ担当が決まっています。武庫川上流ルネッサンス懇談会の中の有馬高校チームと、水辺のフィールドミュージアム研究会という市民団体さん、この三者で、今度はオオサンショウウオとは別チームでやりました。

これはコンクリート三面張りの、どうしようもない川です。右側が全部ニュータウンです。ニュータウンを造成した山すそに

### 第2期施工（枅工）



・三田土木事務所、懇談会委員、懇談会事務局、施工業者で施工  
 ・施工時間、2時間程度

### 施工後の状況



<遡上結果>  
 2008年7月28日 2頭（直接観察）  
 2008年9月12日 12頭（堰上流部での確認）  
 計14頭の遡上を確認（施工した堰上流部での確認）

<枅工の課題と対策>

- ・なるべく流れの緩い箇所に施工する方が有効
- ・中礫石が洗い出されるため、セメントなどで固定したほうが有効

### コンクリート3面張り河川 ～カワニナとホタルを増やす～



増水によって、生き物は流されてしまう!

組み

ダーンと広げた三面張りの悲惨な川があります。これをどう再生するかです。

ですが、実は、ゲンジボタルとヘイケボタルとサワガニがちゃんとすんでいます。水生昆虫も30種類ぐらい、ここでとれます。

この川の一番の問題点はこれです。増水したときに強烈に水が流れて、生き物は全部流されていってしまう。これを防ぐために、そこに隠れ家をつくってやらなければいけないということが課題になります。

というわけで、有馬高校の科学部の皆さんが、自分たちの研究テーマで、こういう形でドリルと角材を用意して、とめていきます。これはおもしろいから参加者が多数来てくれます。

川底にこういうでこぼこができ上がっています。完成がこんな感じです。角材とボルトでコンクリートに打ち込みます。

そして、ここがポイントですが、段違いになっています。水がこう入ったら、ここからこう入って、すき間があって抜ける。こういう仕組みになっています。真ん中はシューッと流れが早くなります。

そうしますと、この端っこには非常にたくさん土砂が堆積していて、このすき間、こういうところにこれぐらいの石を、山からとってきたやつをボンボンと捨ててあって、その周りにカワニナ等がいっぱいいます。

このように対策すると、カワニナがもともと数匹しかいなかったのが、100のオーダーで増えていまして、少なく見積もっても30倍で、多いところでは100倍以上の密度になります。特にカワニナの稚貝などがこういうすき間のところに生息している。

ただし、この角材は腐ってゆくの、定期的に直さないといけない。メンテナンスフリーではないので、持続可能性を考えたらもうちょっと丈夫なものがいいだろうということです。もうちょっと丈夫なパターンを考えました。

### コンクリート護岸に変化を！



### コンクリート護岸に変化を！

施工時間：5時間



- 土砂が堆積しており、洪水時にも、角材と角材の間の流速がとても小さい
- カワニナの数約30倍に増加！！



これです。U字溝をひっくり返した水制工をつくるわけです。U字溝をひっくり返して、ベニヤ板を先に張って、中をケミカルアンカーでとめて、ここにセメントを入れていくわけです。あまり綿密ではないですが、おおまかな実験をしてこれぐらいの幅だろうというので決めて、水制を設置してやる。U字溝、ベニヤ板。この中に入れるのが、マグホワイトというソイルセメントです。中性のものです。これを入れて固定した後、コンクリートを流し込む。施工時間が大体4時間です。



こういう形で、女子高生がうれしそうにセメントを練っております。U字溝の中にセメントを入れて、自然石仕上げになっておりまして、このベニヤ板を外してここに土を盛ったらプランターにもなる。それでこのくぼんだ部分に草を生やす。同時に、この前にも水制をつけるということで、雨どいにセメントを流し込んで竹を入れて、竹筋コンクリートにしています。



今現在こういうふうになっていますが、ことしの11月から、ここに水制を打ちつけて、さらに流れを緩やかにし、粗度を高めてやります。



今現在、洪水時も流速はほぼゼロに近い形で、非常に流れが緩やかになっておりまして、エビの仲間、カワナナなどが、今はここにたくさん棲んでおります。5カ月経つとこんなふうに横に土砂がたまって、草が生えてきて、さらにそのことによってさらにエビなどがすむようになっている。こういう形で、お金をかけずに対策して、ホタルあるいはカワナナを増やすということに挑戦しています。

以上が武庫川上流ルネッサンス懇談会での取り組みになります。



次が、安室川、これは去年も話があったと思いますが、兵庫県の西側の千種川にある、絶滅危惧種のとても珍しい藻です。この絶滅危惧種、兵庫県では絶滅種に指定されていました。この再生の話を次にしたいと思います。これは地元の上郡中学校さんと、安室川の自然再生検討委員会の取り組みになります。

このチスジノリですが、8年間全然見つかりませんでした。絶滅したんちゃうかと言っていたのですが、このグラフをご覧ください、モニタリングをずっとしつこくし続けてきた結果、こういうふうな7月とか8月に洪水があると、その後、出現する。非常に顕著な傾向があって、洪水がない年、洪水があっても10月にある年には8年間チスジノリがいなくて、どうも大きな洪水によって攪乱されるとこれは出現するらしい。そこで、洪水がなくて川底が固定化され、動かないと出てこないが、洪水でガツとひっくり返してすき間があると出てくるらしい、という仮説を立てて、この自然再生を進めております。

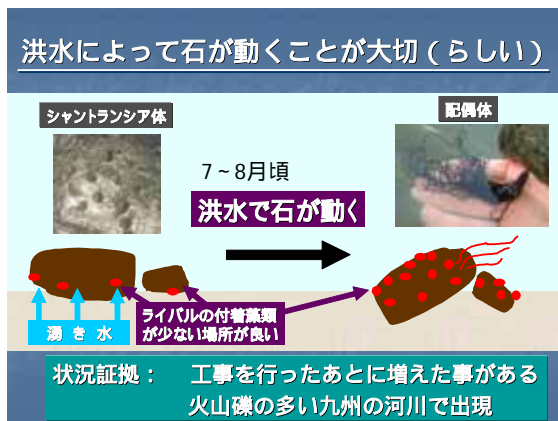
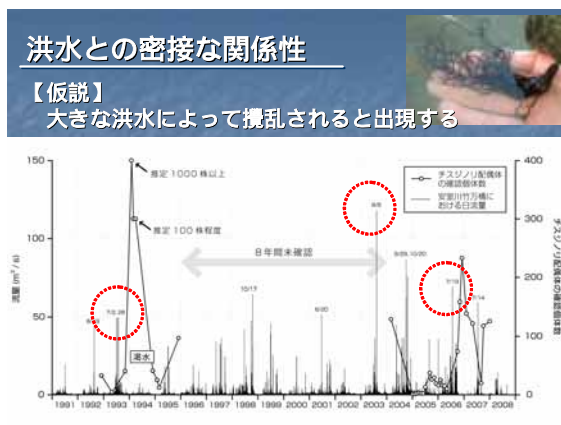
どういうことかということ、このシャントランシア、チスジノリの種(たね)みたいなものですが、この小さいプツプツしたやつが石下において、ライバルが少ない、ほかの藻に覆われない石のすき間で、湧き水が出て泥がたまらないようなところに細々と生きている。これが、7月8月に洪水が来て石が動くと増えて、その一部が配偶体というお花みたいなものになるのでは。こういう仕組みで維持されているのではないかということをご想定しました。熊本県の川など、要するに火山礫の、

### 安室川のチスジノリの場合




**とても希少な藻類：兵庫県RDB(絶滅種)**

上郡中学校科学との連携  
安室川自然再生検討委員会の取り組み



石が軽いところへ行くと、いつも配偶体があるので、どうもそういうことと違うかと。

さらに、過去に工事を行った後、増えたことがある。工事をしたらその翌年にすぐ出てきたとか、そういう事例があったので、どうも石が動くことが大切という仮説を立てました。これも自然再生委員会の中で、

こうじゃないかというのをみんなで話し合っ

て、意見が出てきてまとまったものです。ということで、神戸大学の先生方、リバフロさん、土木の専門の方を中心に、フラッシュ放流、こうやって堰を倒して、洪水を人工的に起こして川に攪乱を与えるということをやったらええんちゃうかと。これを自然再生ということでやりました。

ですが、河床の小石は動くけれど、必要とする流量、先ほどのチスジノリが出てくるほどの流量にはほど遠い数字になります。

効果がないわけではないと思います。確かに川の底は動いて攪乱されます。ただ、やはり効果としては小さいということで、検討委員会の中でこういう意見が出てきました。「川を耕す」。大きな石を動かしてしまえ、動かせない石は磨いてしまえということで、こうやったら理屈上は洪水と一緒にだからええんちゃうかということで、安室川水系では大勢の人の協力を得てやりました。

実は、これは変わった試みでも何でもなくて、アメリカなどでは、転石は底生動物の密度を高めるので非常に効果が多いということでよく知られた対策です。

余談ですが、転石、ローリング・ストーンズですが、アメリカのベントス学会へ行くと、このローリング・ストーンズのバンドのTシャツを着た人が何人かいて、その人たちはこの底生動物と攪乱の研究をしているというのが、学会へ行くと一目でわかるんです。

## フラッシュ放流



河床の小石は動くが、必要とする流量から程遠い

大きな石を動かしてみよう！  
動かせない石は、磨いてしまえ！



川を耕す

川を磨く

転石 (Rolling Stones) は底生動物の密度を高める！

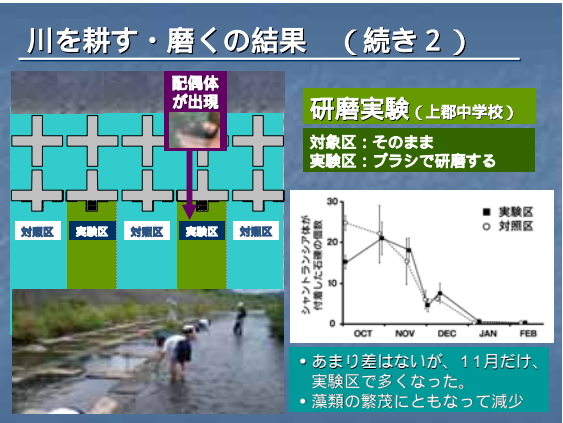
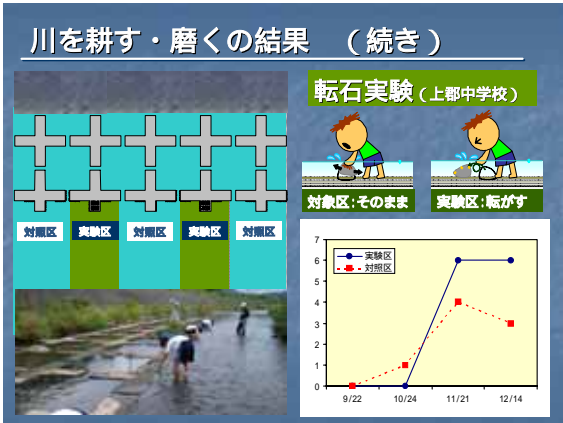
## 川を耕す・磨くの結果

### 川を耕す：参加型による1時間の作業



新たにシャントランシア体が約10個体だけ見つかる

- ・実施場所の立地が悪い
- ・実施年度が悪い



こういう形で対策をしました。「川を耕す」といって観察会をやった後、最後に石をひっくり返しますと、このちょっと下流側で新たに10個体だけ見つかりました。この年は渇水の年だったのでなかなか効果が顕著ではなかったのですが、それでも今まで見つかったところで見つかった。

それに加えて、中学校などにはこの区域のところでも実験をしてもらいました。転石処理として、ひっくり返さない・ひっくり返す、区間を設けて実験してみた結果、やはりひっくり返したほうがやや効果が大きい。これをやった年は大きい洪水があった年なので、この辺の石もひっくり返されていた可能性があるのですが、不明確なデータではあるのですが、それでもやはりひっくり返したところでちゃんとチスジノリが出ている。

さらに、石をブラシで磨く。こうやってごしごとと磨くのも、結果では、最初は磨くので対象区が少ないのですが、しばらくたつと磨いたほうが増えて、やがて他の藻が増えてくるのであまり変わらなくなるのですが、藻がたくさん出てくる時期では、確かに実験区でチスジノリが出やすくなる。

ということで、生態学の理屈を詰めて考えていってプロセスを想定する。「自然再生」ということで大げさにメニューを考えてたくさん実施しなくても、ツボをついて「この辺でひっくり返そう」といった感じでもいいのだと思います。

同じく、これはあまり小さくはないのですが、川のこの部分を掘ってつなげてやるとタナゴなどが移動できるようになるの

### タナゴパラダイス

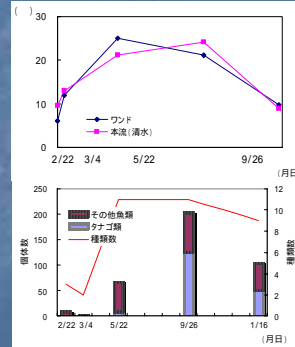
#### 魚類の生息場所となるワンドの創出

## ワンドの創出（重機を使って掘る）



作業時間：約3時間  
本川との連続性が確保  
豊富な湧水により水が交換

## ワンドの創出による効果は？



### 水温

ワンドでは、冬に水温が高く、夏に低くなる

### 魚類の構成

種数、個体数ともに本川と接続した後増加  
ヤリタナゴとアブラボテ、メダカが優先した  
イシガイ科の個体数は、そう多くはない

で効果があるだろうという方法です。最初

だけ、重機で掘ってもらい、水路ができ上がりました。あとは整形して高さを自分たちで決めて、ワンドとつなげて。このワンド、安室川の自然再生の計画書では「タナゴパラダイス」と書いてあります。3時間ぐらいで、本川との連続性が再生されて、ここは湧き水が非常に豊富なので、いいワンドができ上がるわけです。魚は、つなげたことによって、その後6カ月以上たったときに調べると、タナゴの仲間がかなり増えています。こういう形で、「ここ」という場所をみんなで掘ってつなげてやる。これならほかでもできそうだなということが実感できる。

さて、最後の事例紹介になりますが、加古川の源流域でのバイカモの保全です。

これは、全部バイカモの白い花です。川じゅうが花のじゅうたんになります。新聞に載ると、大勢の人がやってきて大にぎわいになります。兵庫県の加古川ではごく一部の場所にしか生えていなくて、絶滅のリスクが非常に高い状況にあります。これをどうやって保全するのかという事例です。

これは丹波市立北小学校と神楽小学校、ほかにも小学校が何校かかかわっているのですが、県の柏原土木事務所、丹波市、いろいろな団体が事業を進めています。

## 加古川源流のバイカモ保全



丹波市立北小学校・神楽小学校  
県柏原土木事務所、丹波市

## バイカモを支える川の環境



冷たくきれいな水  
湧き水豊富な川

水質：きれいな方が良い  
水の深さ：深すぎるとダメ  
水の流れ：ゆるい方が良い  
洪水：無い方が良い  
陽あたり：明るい方が良い  
水温：冷たい方が良い

とてもわがままな生物です

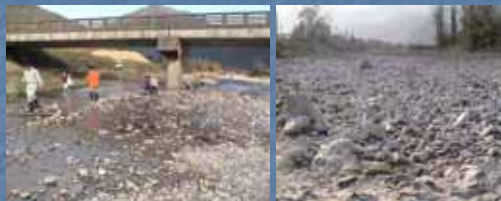


## 開けた川でも・・・



湧水によって、川の温度の上がり過ぎを軽減

## でも洪水で無くなる？



平らな川は、土砂がたまり水が伏流しやすい

## バイカモはどこに？

バイカモというのは冷たくきれいな水、湧き水が豊富な川にあるものですが、上流で工事があるとバイカモに泥がかぶるので、子供たちは日々、このバイカモを滅びさせないために「バイカモのシャンプー」といって、じゃばじゃばと泥を流す作業をしています。

バイカモというのは水質はきれいな方がよくて、水の深さは深過ぎると定着できない。さらに光が当たらないとだめ。水の流れは速いとちぎれるので緩いほうがいい。洪水はないほうがいい。日当たりは明るいほうがよい。水温は冷たいほうがいい。まあ、とてもわがままな生物で、それぞれが完全に対立する環境要因ばかりです。

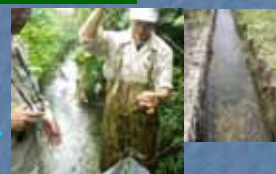
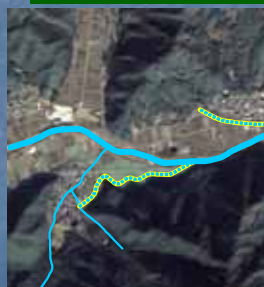
ところが青垣にいっぱいある理由は、湧き水によって川の温度の上がり過ぎを防いでいるからなんです。

ところが、こうやってお花畑だったのが、台風23号、2004年の雨で流れて、こんなふうになりました。平らな区間なんで、土砂がいっぱい流れてきたら浅いこういう川になって、バイカモは全滅しました。それで、バイカモはどこへ行ったと。何とか川を再生したいと。いろいろな人がこれは何とかしたいと言って、行政が動くのではなく、いろいろな形で集まったりして会合をしました。

その中で発見があって、近所の小学生が見つけてきました。バイカモ、実はこの山のすそに流れている水路にちゃんと生き残っていたんです。ここから流れてくる水路にも、ちゃんとバイカモは生き残っていました。こういう、山すその平らな水路にです。洪水でも掃流力が出ないようなところに生き残っている。洪水があるような川ではこういうところが本来のすみかではないかということ、この洪水を契機に理解するよう

## しぶとく生き残るバイカモたち！

山裾の小さな用水路で発見！



洪水でも水の流れが弱いので流されにくい

本来のすみか！

になりました。

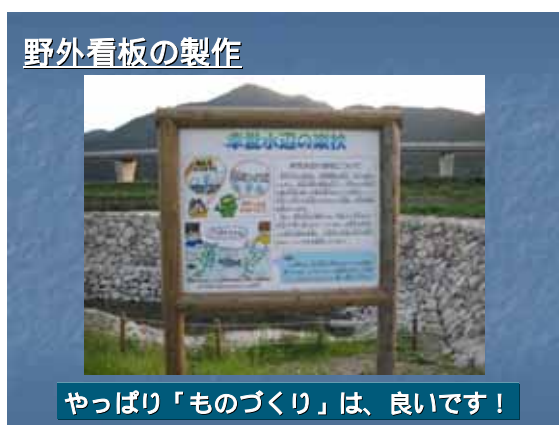
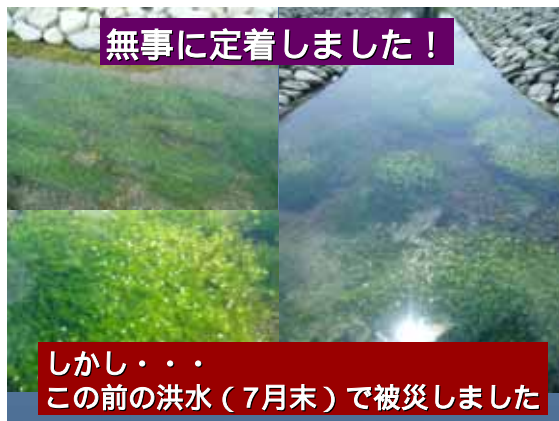
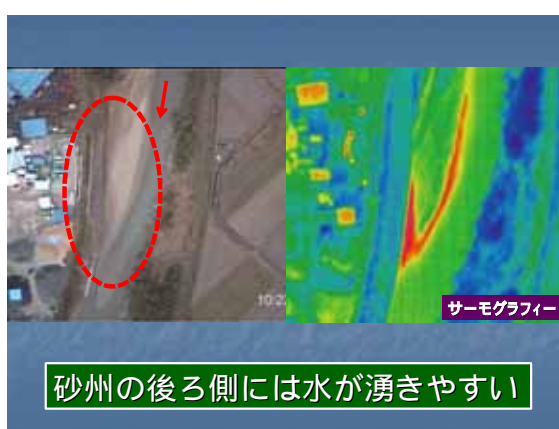
それで、土木事務所では、「バイカモ水路」というものを設定しました。この川の横に湧き水を引いて流す。ここをバイカモの再生の基地にしようということで、やっています。これは全然小さくない自然再生ですが、いざというときのセーフティネットなんです。

どういう原理かという、砂州の裏というのは湧き水が出やすい。冬の早朝にサーモグラフィーで見ると図にあるような感じで、そこだけ温度が高いんです。この水をうまく利用したのが、先ほどのバイカモの再生水路になります。

こんな感じになります。こういう水路をつくって、先ほどの生き残っていたバイカモをみんなで移植します。湧水をうまく取り入れた上手な工事だと思います。丹波市立北小学校の皆さんが植えます。野外看板もつけて、バイカモの取り組みをやっていますと。こういう看板があると、やはり「ものづくり」はいいなあと思うのですが、こうやって植えた結果、何とか無事定着してかなり増えました。

しかし、つい先日、7月、また被災して、きれいさっぱり流れてしまいました。

ところが、やはり教訓で、みんなリスク分散できているわけです。この丹波市立神楽小学校は、湧き水ビオトープをつくって、ちゃんとバイカモを系統保存しているんで




す。ここで保存して、しっかり対策しているんです。また再びこれを川へ移植して増やす。それと同時に、去年、この学校ビオトープのバイカモをとって近所の川に入ると、こんな感じです。こういう形でバイカモが一面に咲いて、小さい川で再生する。こういう形で分散していくというのが丹波の加古川での取り組みになります。

まとめますと、再生水路をつくって、川で生えるところがここで、移植するところ、自生地、こういう形で分散を増やして行って、流域内で自立分散的に種の保存に取り組む。これも1つの自然再生のあり方ではないかなと思っています。

まとめです。オオサンショウウオとカワニナ、これは武庫川でやった事例ですが、三田土木事務所主催の武庫川上流ルネッサンス懇談会、行政とコンサルタント会社がサポートします。ただし、彼らは提案はしません。意見が出てきたやつを、それは無理だとかこうやったらいいとか、準備を手伝ってくれるという形でやります。そういう非常に中間的な形の組織で動いて、主体は各団体さんという形になります。

2番目、チスジノリですが、これは安室川自然再生検討委員会で、行政主導になります。リバーフロント整備センターさんが地域の方と連携をとって整備をしていく。行政主導で研究的な要素が非常に強い。

**リスクを分散する試み！** ちゃんと先を見越して対策しますよ！



**丹波市立神楽小学校の湧水ビオトープで保護・増殖**



**丹波市立神楽小学校のバイカモを近くの小稗川に移植する！**


**まとめ：地域連携のありかた**

**オオサンショウウオ&カワニナ** 武庫川羽栗川・池尻川  
 武庫川上流ルネッサンス懇談会  
 行政およびコンサルタント会社がサポート **中間型**  
 市民の立案と企画で動く組織

**チスジノリ** 千種川水系安室川 **行政型**  
 安室川自然再生検討委員会  
 行政およびリバーフロント整備センターが主役  
 行政主導で研究的な要素が強い

**バイカモ** 加古川水系佐治川 **自由型**  
 運営組織はない（自然観察会が意見交換の場）  
 自律分散的（ミッションが明確なので！）  
 小学校の活躍が大きい、三橋による扇動

**バイカモ保全の勝手ネットワーク**



**流域内で自律分散的に種の保存に取り組むどっかで生き残るように！**

「青垣生きものふれあいの里」と「小学校」が重要な役割を果たす！



3つ目、バイカモ。運営組織はありません。日々、自然観察会で僕が行ったり、小学校の授業で行ったり、向こうが博物館に遊びに来たり、そのときに自立分散的に意見を交換しているのですが、そこでのミッションは明確です。バイカモを何とか分散管理しよう。チャンスがあれば、湧き水があれば移植する。簡単に生えますので。

この3つとも全然形が違いますが、地域連携のいろいろな形、今回取り組んだ3つの方法です。中間型、行政型、自由形。どれがいいというわけではありませんが、地域連携はいろいろなやり方があるということを知っていただければと思います。

僕自身は、地域連携イコールみんなで集まる、ではないと思うんです。「連携」が目的化していることが各地で起こってますが、それでは持続可能となりません。みんなに関心を持って自主的に動いてもらうためには、リスクとコストの分散としての「小さな自然再生」というもので目的を明確にしてもらうことが非常に重要だと思っています。

オオサンショウウオ、カワニナは「生息地の拡大とエコロジカルネットワークの構築」。ちょっと今風に言うところな感じですね。チスジノリは「再生産の確率を高める」。バイカモは「生息地の分散と絶滅リスクの軽減」。どれも生物多様性国家戦略に書いてある内容です。これが実は「小さな自然再生」でできてしまうわけです。

さらにまとめます。こういった「小さな自然再生」を、もう少し次世代の川づくりの基本方針の中に、ツールボックスあるいは評価の中、整備の内容、できれば行政施策の法計画、整備計画や維持管理計画に位置づけられないのかというのが、僕自身の今の課題だと思っています。「小さな自然再生」を計画の数値目標に位置づけるための全体フレームワーク、既存の生物多様性データを利用して、「小さな自然再生」をどこでどれだけ展開すべきか、そのあり方を現在検討しています。うまく一連のプログラムとして運用できるようにしたいと考えております。

まとめ

地域連携 みんなで集まる

**リスクとコスト分散の仕掛けとしての「小さな自然再生」**

オオサンショウウオ&カワニナ  
 生息可能地の拡大およびエコロジカルネットワーク構築  
 チスジノリ  
 再生産の確率を高める処方  
 バイカモ  
 生息地の分散による絶滅リスクの軽減

