

【主催】 宮津天橋高等学校フィールド探究部

「小さな自然再生」研究会 / 日本河川・流域再生ネットワーク

【協力】 京都府丹後土木事務所、宮津市教育委員会、公益財団法人リバーフロント研究所

「小さな自然再生」現地研修会（第16回）開催報告

2022年12月11日（日）京都府宮津市・大手川



座学研修



竹蛇籠製作実習



意見交換会



水槽展示



日本河川・流域再生ネットワーク

2023年3月



公益財団法人河川財団による河川基金の助成を受けています。

「小さな自然再生」現地研修会（第16回）

開催報告

2022年12月11日（日） 京都府宮津市・大手川

はじめに

2022年12月11日（日）に、第16回「小さな自然再生」現地研修会を京都府宮津市の大手川にて開催致しました。

午後に予定されていた大手川での参加者によるフィールド活動は残念ながら悪天候により中止となりましたが、室内での意見交換会を通じて、活動の主役となる宮津天橋高校フィールド探究部が地域と協働で小さな自然再生を取組んでいくための課題やノウハウを参加者で共有しました。

この開催報告は、研修会の参加者とともに学び議論した内容の一部を、当日の写真を中心に皆様にご紹介するものです。

本研修に協力頂きました関係者各位に厚く御礼申し上げます。

2023年3月

日本河川・流域再生ネットワーク(JRRN)

開催概要

- 開催日時： 2022年12月11日（日） 9:00～16:00
- 開催場所： 京都府宮津市 <京都府立宮津天橋高等学校 宮津学舎>
- 参加者： 53名
- 主催： 宮津天橋高等学校フィールド探究部、「小さな自然再生」研究会
日本河川・流域再生ネットワーク
- 協力： 京都府丹後土木事務所、宮津市教育委員会
公益財団法人リバーフロント研究所

プログラム

(9:00-12:30) 小さな自然再生でできることを考える座学研修

- ・ 開会挨拶・趣旨説明
- ・ 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープ工
(原田守啓：岐阜大学流域圏科学研究センター)
- ・ モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生
(山下慎吾：魚山研)
- ・ フナ類の生息環境について
(白尾豪宏：公益財団法人リバーフロント研究所)
- ・ 竹蛇籠製作実習（山下慎吾：同上）

(12:30～13:30) 昼食

(13:30～16:00) 大手川の未来をテーマに意見交換

(16:00) 閉会

開会挨拶



主催メンバーを代表して、開会視察として、宮津天橋高等学校フィールド探究部の荒木さんより、本研修会の趣旨等についてご説明頂きました。

座学研修（午前）



水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープ工

（原田守啓：岐阜大学流域圏科学研究センター）

- 水と土砂がつくる川の地形
- 川幅を拡げられない中小河川での工夫
- 大手川の特徴を見てみよう
- 2022年夏の大手川でのバープ工の見直し

⇒ 講演資料は巻末「参考資料 1-1」を参照



モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生

(山下慎吾：魚山研)

- モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道開発の背景
- テナガエビ属 2 種の保全を考える
- 竹蛇籠魚道の開発
- 結果～水域連続性の再生

⇒ 講演資料は巻末「参考資料 1-2」を参照



フナ類の生息環境について

(白尾豪宏：公益財団法人リバーフロント研究所)

- 日本産フナ類の分類と氾濫原環境での進化
- 氾濫原の今昔とその保全
- 氾濫原環境再生の取組み
- 氾濫原環境再生の先に見えるもの

⇒ 講演資料は巻末「参考資料 1-3」を参照

竹蛇籠製作実習（午前）



クラフトバンドでの竹蛇籠 1/10 スケールモデルづくり（山下慎吾：魚山研）

宮津天橋高等学校フィールド探究部と地域の方々と取組める小さな自然再生の手法のひとつとして、竹蛇籠の製作方法を 1/10 スケールの模型作りで習得しました。

⇒ 説明資料は巻末「参考資料 1-2」後半部を参照

意見交換（午後）

テーマ：「大手川の未来を考える」

午前の座学では、大手川に自然と親しむ空間を増やしていくために小さな自然再生でできることについて計 3 題の話題を各専門家よりご提供頂くとともに、魚道や魚の棲み処となる竹蛇籠の 1/10 スケールモデルの試作に取り組みました。

この午前の学びを踏まえ、午後は宮津天橋高等学校フィールド探究部が進行役となり、高校生、地域住民、河川管理者、教育関係者、研究者、技術者等の多様な立場の方々が参加し、大手川の未来についての意見交換を行いました。



午後の意見交換会の様子



<主な意見を紹介します>

大手川での取組みにはどんな意義がある？

- バープ工の設置などで環境改善の働きかけを行っても、砂で埋まるなどが起きるだろう。しかし、色々な試行錯誤していく中で、川の自然の営みを学び、望ましい環境にしていきたいためにどんな取組を効果的、効果的に実施できるかの答えも見えてくる。
- 草刈りなどの重労働の見返りは何かを考えた時、地元の風景を守っていく、よい環境を守っていくという動機があるだろう。一方で、洪水を防ぐために河川改修を繰り返す川幅が大きくなればなるほど、草刈りや堆積土砂撤去などの維持管理が必要なエリアも広がっていく現状がある。この維持管理の労力を最小にするには、川の力を利用した維持管理手法を見出すことが重要であり、上記の試行錯誤にはそうした意義がある。
- 他河川の事例だが、地域住民による草刈りの動機として①子どもたちの遊び場を創ってあげたい、②草を刈っておくと土砂堆積が抑制されるという治水効果の二点があった。草刈りの延長で川と関わる中で、大人と子供、学校の授業での川遊びなど川でのプログラムが展開され、地域が盛り上がり、河川を管理する行政も支援するようになった。日々の暮らしのために必要と思った人が必要なことを担っている地域もある。
- 草刈りを行う立場では、やはり「美しい景観を保ちたい」「住んで気持ちのいい地域をつくりたい」という動機がある。現在の改修された川ではなかなか川に入ることができないが、いくつかの場所では川に入ることができる親水施設があるので、子どもたちが川遊びをできるような環境を創っていききたいとも考えている。子どもたちに川に入ってもらい、川の大事さや自然の魅力を知って欲しいと考えている。
- この研修会に参加し、川を大切にしようと考え行動されている方が多いことに感動した。ふるさとの環境を守り次の世代に継承したいとの思いで草刈りなどをされていると思う。山の人、川の人、海の人と一緒に学ぶ、行動する機会がこれまで無かったので、この山～川～海を繋いでいく役割がフィールド探究部に求められているかもしれない。そうしたところにも活動の意義があるのではないかな。
- 教育的な価値では、ローカルな視点とグローバルな視点の両方が必要な中で、自分が暮らす地域をしっかりと知る視点は大事であり、その意味で大手川の活動の意義がある。
- 地域づくりに必要なのは「勢い」であり、それがあるのが高校生ではないか。ここから何かが変わる、地域が良い方向に変わるのでという可能性を感じるからこそこれだけのプロが集まっているのではないかな。

希少種の保護、生物多様性の保全は何故必要？

- 守るべき環境、目指していくべき環境の指標としての絶滅危惧種がある。生物多様性を守るのは、人にとってメリットが云々というよりは、その生物が現時点でどのような価値があるか解明されていない中で、今いる生物を減ぼしてはいけない、残していこうというのが一般的な考え方と言える。
- 希少種は生物多様性の指標で、例えば飛行機で言えば一つのリベットと考えられる。一つのリベットが無くなくても飛行機は飛べるが、複数のリベットを失うと飛行機は飛べなくなる。どれだけのリベットを失うと飛行機が墜落するかは未解明だが、リベットを失ってからでは遅いので、一つ一つのリベットを大切にするという考え方がベースにある。
- 生物は希少種に限らず減っている。川に恵みと恐れの両方の感覚を持っている地域は上手に付き合ってい

るが、川の恵みが少ないところは川と距離があり、防災力が弱いなどの間接的な原因となっている場合もある。多様な種がいる川は恵みが豊かであり、生き物がたくさんいる川の方がワクワクして、川とのつながりが深まるという考え方もあるのではないか。

大手川の治水と環境の関係は？

- 平成 16 年 10 月の台風 23 号で大規模な浸水被害を受け、激特事業として大手川の河川改修が始まった。被害を受けた地元住民からは「治水（＝安全な川に）」の要望が高かったが、治水のみならず、自然環境に対する配慮を地域住民との意思疎通を図りながら（ワークショップを開催しながら）進めた経緯が大手川にはある。
- 当時の設計思想を配慮指針として取りまとめたが、その思想をきちんと継承した川づくりや活動を展開していくことが大切。
- 川に親しんで頂けるように 200m程度に一ヶ所は階段があり、親水公園にスロープを設置するなど、河川改修時に工夫しているので、河川改修前の地域と川の関りを再び取り戻すにはそうした場所を活用できるのではないか。
- 河川管理者としては、治水をしっかり行うことを前提に、京都府の府民公募型事業の様に地域の要望を丁寧に伺いながら大手川の川づくりを進めていきたいと考えている。河川管理者が気づかないきめ細かい部分を地域の方々から意見を伺いながら取組んでいきたいと考えている。



宮津天橋高等学校フィールド探究部による大手川の生き物展示

研修会参加者の声（アンケート結果）

- 自分の知らないことや知りたかった魚道の事などを知れていい勉強をする機会になった。
- 専門家の方や地元の方が参加されていていろいろな立場の観点からお話を聞くことができ大変勉強になりました。また宮地高校の皆さんの準備も素晴らしいと思いました。
- これだけ環境が悪くなっているとは思わなかった。非常に参考になったことと、自分達で出来ることがあることに気づいた。
- 今いる魚たち、キレイな水も、当たり前、いつまでも続くものではないので、後世の子ども達も巻き込んで地元の自然環境を学び、守るワークショップなどを通じて、大人も子どもも自ら考え守りたい気持ちを大切にしていきたいと思いました。
- 専門家ならではの詳しい話を聞いてよかった。
- 昔の体験や実際の調査結果などの様々な意見を聞いて面白かったです。
- 川のことを詳しく知れてよかった。
- 勉強になりました。特に、行政の動かし方。元担当として改めて勉強になりました。
- 大手川をテーマに多方面から川について学べて、改めて川の魅力に気づくことができました。フナやテナガエビの生態について専門家からしっかりとお話を伺う機会が得られたことも嬉しかったです。
- 大手川の特徴から生物をいかに守って行く方法について学ばせていただきました。
- 自然体験活動として小中学生と一緒に出来るような活動もありかなと思ったところです。
- 専門家の方々から、川や竹蛇籠についての話を聞き、多くの知識を貯めることができた。
- 大手川の特徴やバープ工法以外の竹蛇籠のような生物多様性を実現する方法が聞いて良かったです。
- フィールド探究部がしっかり調査を蓄積して専門家と議論をしていることは大変良いなと思いました。個人的には竹蛇籠の魚道の取り組みに感動しました。
- 個人的な感想ですが、私自身が育った場所は地区内に川も田んぼもなく、生き物の環境保全であつたりを身近に感じてはいませんでした。ですが、身近に川も田んぼも山も海もあり、大切にしなければならぬという想いをもつこと、小さな行動にでも動いていくこと、しっかりと考えていかなければと改めて感じました。
- 改めて大手川を再認識する良い機会となりました。
- 大手川をフィールドとしたこの取組を通じ、多くの方が繋がっていくことを期待します。フィールド探究部の皆様、今後も引き続き活動をごがんばってください。

- フィー探の皆さんと地元の方の熱意に、様々な分野の専門家とのやり取りの中で、どんどん大手川を取り巻く環境が明らかになっていき、次に取組むべき事項が見えてきたのが、とても楽しく面白かったです。また、竹蛇籠作りは7本目の紐の扱いが難しかったです…。
- 司会進行が素晴らしかったです。荒木くん上手すぎました、脱帽です。
- 特に午後からの意見交換は、色々な人からの話が聞けて、非常に興味深かったです。
- 今まで何度か小さな自然再生の場に関わってきたつもりですが、まだまだ知らないことやハッとさせられることがあって、今日もどの話もとても面白かったです。
- 竹蛇籠は、こんな機会じゃないと作れないし教えて貰えて良かったです。予想以上に難しく、皆が夢中になってるところを見ると、プログラムとしてとても良かったと思います。楽しかったです。
- 「川の小さな自然再生」を考える上で、実際にやってみて分かることや、生き物、流域、周囲の環境など様々なスケールで分析しなければいけないことに気づきました。
- 魚道づくりの話は興味深く聴きました。地元河川「大手川」で活動されている宮津天橋高校フィールド探究部の方々には心強く、感謝の気持ちです。
- 様々な世代が集まり、大手川を考える機会が持てて良かったです。
- 超豪華メンバーが楽しんで参加している。この企画が楽しいこと、有意義なことに気付いている。この企画は継続してほしい。地元（ベテラン～高校生）、学識者、行政（府・市）が協働した"川づくり"も良い。加えてまちづくり、港づくり、山づくりバージョンもできないか（宮津の活性化につなげてほしい）
- フィー探の皆さんがしっかりされていて驚きました。周囲の大人の皆さんのサポートも良いのだと想像します。川については身近な川ではないですが良い勉強になりましたし、河道だけにとどまらず、地形、地質、水田、まち、山と全体に通じるテーマのために、幅広く社会とつながれるものだと感じました。
- 参加者が多層でいい研究会でした。
- 大手川の研究ありがたい。特に地質（花崗岩とかんらん岩）の研究を究明していただきたい。
- 先生方、地元の方の話の場を楽しく聴かせていただき、ありがたく思います。

研修会企画メンバーからのメッセージ

自然再生研修会は、高校生に何をもたらしたか

筑波大学人間総合科学学術院 博士後期課程研究生 安部拓輝

滋賀県大津市に住む私は毎日新聞大阪本社で記者をしながら筑波大の大学院で教育学の研究をしています。フィールド探究部（フィー探）の生徒と協働探究実践を始めたのは2021年6月。高校近くを流れる大手川を入り口に自治体の財政難や川づくりの方法へと視野を広げ、宮津市の広報誌では添付[※]の特集も展開しました。最後の仕上げは2022年12月の自然再生研修会でした。（※広報誌：P16参照）

生徒たちは3月に卒業し、間伐材の活用や観光地域づくりの実装など、活動を通じて養った興味関心を伸ばす道へと進学していきます。その中で、大手川探究に挑んだ卒業生が先月、「相談したいことがある」と高速バスに乗って宮津から訪ねてきました。彼は水産学部に進学します。私への質問は「将来は山、川、海をサカナでつなげる仕事がしたい。先をゆく社会人の先輩を紹介してくれないか」という内容でした。もう一人、研修会で司会を務めた生徒も訪ねてきました。彼はギターを造る専門学校に進みますが「僕は子どもたちに自然の楽しさを伝えていける大人になりたい」と話していました。彼は魚を獲って遊ぶだけではなく、川に仰向けで浮かび、脱力して川に身を任せて流れ下る遊びを創り出しました。2年間、大手川に育ててもらった「川ガキ」として、その恩を次の世代へ返していきたいという思いが背景にあるのです。

フィー探に入るくらいだから、みんな生き物や自然に興味があります。進路も変わっていくでしょう。しかし、彼らの語りから分かるように、自然再生研修会で全国から集った講師の皆さんや応援隊の方々がロールモデルとなって高校生の中に新たな社会人像を創り出していることは確かです。これは、学校で受験勉強をしているだけでは形成されません。部活動で同じコーチや顧問から指導を受けているだけでは見えてこない。生徒による自然再生研修会は川づくりの技能習得にとどまらず、生徒たちに「こんな面白い大人たちもいるんだ！」という気づきを与えて自己形成の機会にもなっているのです。後輩たちも刺激を受けて生き物調査を続けています。今年は、大手川における「絶滅」が危惧されるフナたちを守り育てるチャレンジが始まりそうです。研修会に参加した地区では夏にアユつかみをしながら川づくりに取り組んでみようという企画を検討中です。

過疎地の学校教育に新たな可能性

いま学校教育は「社会に開かれた教育課程」の実現に向け、社会人との協働を求めています。研修会は生徒たちの川探究を進化させ、大手川の流域に住む人たちに新たな知恵を届けています。自治会の中にはいろんな考え方の人がいます。同じ方向を向いて動き出すのには時間がかかりますが、研修会によって生徒たちをハブとして上流の住民から海で操業する漁師さんまで顔でつながる糸口が見えました。「川を手入れして魚を増やすのは面白いけど、地元のおっちゃんたちと仲良くなっておっちゃんたちの言うことやることが変わっていくのはもっと楽しい」。そんなことを言い出す生徒も出てきました。

このように、大手川での小さな自然再生研修会は、学校教育に新たな可能性を生み出しています。研修会で蒔いた知恵の種がそれぞれの心の中で芽を吹いて、静かに伸びています。私は当初、川の草刈りやバーブ工の造成などの取り組みが始まることを目標にしていたのですが、それは間違いでした。生徒たちは地域を構成するメンバーの一人として、川が好きな人に新しい考え方を届けようとしています。川に興味がない人にもこちらを向いてもらう方法を試んでいます。川を入り口にして、同じまちに住む人たちの意識を変えようとしている。彼らにしかできないことだと思います。人口減少が進む過疎地の創生という意味でも重要で、川の手入れをみんなの楽しみに変えていく方法を体現しようとしています。他人事ではなく、行政任せにするのではなく、自分にできることを試みて、さらに学んで仲間を増やす取り組みは、社会教育や住民参画の新たなスタイルとも言えそうです。

丹後に大学はありません。高校卒業後、彼らの大半は地元を離れます。フィー探は「丹後を離れる前に丹後に何かを残すこと」を目標にしています。川探究で得た手応えは生徒それぞれに違いますが、活動を通して拓けた地平は、顧問の多々納先生や私だけでは決して見せてやることはできなかった。研修会を立ち上げ、続けてこられた皆様がいなければ、この景色とは出会えませんでした。心から感謝するとともに、私の好きなまちで面白いことが始まろうとしていることを、すごくうれしく思います。

生徒たちや地域の方々が次なる一步を踏み出す時には、ぜひまたご助言、ご支援くだされば幸いです。私も多々納先生も「川ガキ」マインドは生徒に負けません。ワクワクする挑戦と一緒に続けていきたいと思っています。



宮津市 × 宮津天橋高校フィールド探究部 コラボ企画スタート!



皆さん、丹後は好きですか？ 宮津天橋高校フィールド探究部は、丹後の魅力を探し伝える部活です。何も無いように見えた丹後には豊かな自然、土地に根ざした仕事があります。それらを探究する楽しさを多くの人に届けたくて、私たちは広報誌連載を企画しました。第1話は「川活」の前の大手川で学んだこと、皆さんに聞いてほしいことを語ります。

Come back 大手川

第1話 子どもの遊び場を作ろう

昨年の8月だったか、兄ちゃんらがシュノーケルをくわえて大手川の中をのそいとった。何やら楽しそうだった。あれは何とんだったんかいな？



大手川の生き物図鑑。家族みんなで楽しめます。

それは、私たちフィールド探究部です。大江山から流れ下る大手川は日常の風景。その中に飛び込むなんて、私たちも最初は思っていませんでした。魚好きの同級生に「川の魚を調べてみたいか」と誘われたのがきっかけ。白壁に囲まれた川の中に入ると、まるで異次元空間を冒険しているように。海水も混ざっているのだから、少しぬるくてちょっと臭い。上流は冷たくて、アユや絶滅危惧種のアザガモもいました。子どもの時に大手川で遊んだおじさんは「わしら子どもの時はウナギの穴釣り

をよくやったなあ」と話していました。思い出話を聞いて、昔の大手川に興味を持つようになりまし。私たちが生まれた2004年には台風23号が襲来し、宮津も水害に見舞われました。大手川は改修されて川幅が広がり、その後は今日まで大きな被害はありません。この水害を前に体験していない私たちは、治水の話聞くために大手川を管理する丹後土木事務所へ話を聞くことにしたのですが、そこで衝撃の事実を知りました。改修後でも1時間に最大49ミリ(台

風23号規模)以上の雨が降り続けば大手川は溢れてしまう可能性があるそうです。地球温暖化による豪雨によって全国で水害が多発し、府内でも川にかかる費用が急増中です。土砂がたまってすぐ撤去は難しい。あした豪雨が来てもしれないのに、目の前の川の実情を全く知らないことがショックでした。

ました。住民は川の手入れを望んでいるが、府の基準もあるので全てにやることはできず、豪雨による危険が高まる事実を住民と共有できていない。そんな溝があるために、私たちは地域の人が川と触れ合える場所が必要なのではと考えました。川を歩いて見つけたのは、福田地区の「親水公園」。河川改修に併せて京都府と住民が協力して作ったものの、今は草木が生い茂っています。この公園を自分たちの手で再生しようと思いが立ちました。



みんなで遊ぶ日を楽しみに今日も奮闘中!! 福田地区の大手川で

僕らの活動 価値あるのか？

私たちは地元の皆さんに手伝ってもらいながら手作業で草を刈り、池を掘りました。汗だくで鎌を振り、泥だらけで砂を掘る毎日。地域の方からいただいたジューズがどれだけありがたかったかというところが、川に入ってから1年、私たちはふと立ち止まり、この活動に価値はあるのだろうかとも考えています。18年間、大手川に目を向けなくても生きてこられたからです。これからも今まで通りに暮らしているはず。私たちは宮津の人たちに求められていない自己満足な活動をしているのかも知れません。手作業にこだわった公園作りも最適な方法なのかわかりません。掘った水路は増水するたびに埋まり、刈った草はすぐに伸びます。公園は完成していません。汗だくで鎌を振るうのもスコップで土砂を掘って池を作るのも重労働です。

川の楽しさ伝えたいが、増水すれば土砂に埋まり草が伸びる

でも、私たちは川を通して多くのことを経験しました。体の力を抜いて川に漂うのは気持ちがいいと知りまし。初めて川に入った時のワクワクは忘れられません。川遊びは楽しい。この気持ちが一番大切だと思ふのが知らないのもつたない気がするので。

川活は今年も続けます。この活動に興味があるのか、皆さんはどう思いますか？ ご意見を聞かせてください。



第1話は、荒木真、家城天慶、安達比呂、橋根瑠伊、佐野隆栄が担当しました。

Topics

<51>

イベント

探・検

福祉

教育・子育て

文化・スポーツ

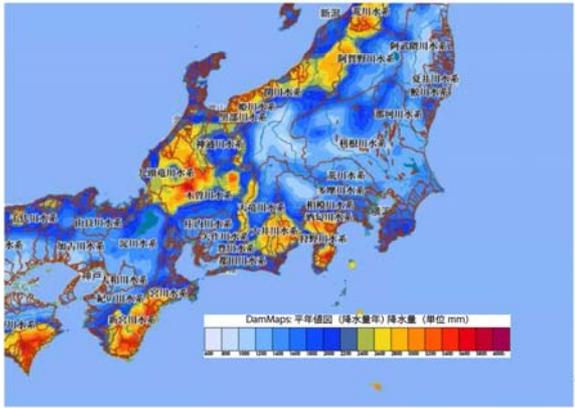
防災・防犯

産業・消費生活

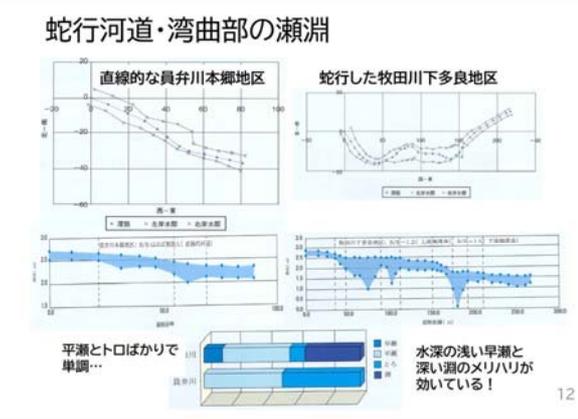
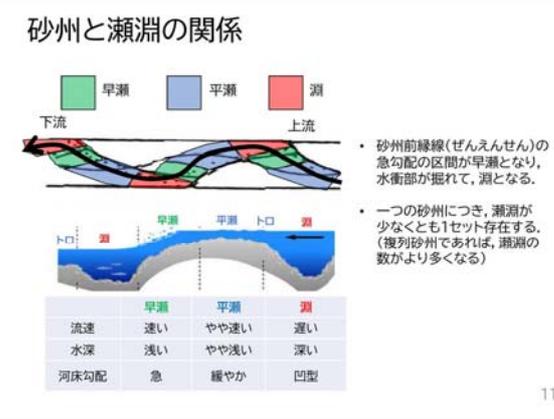
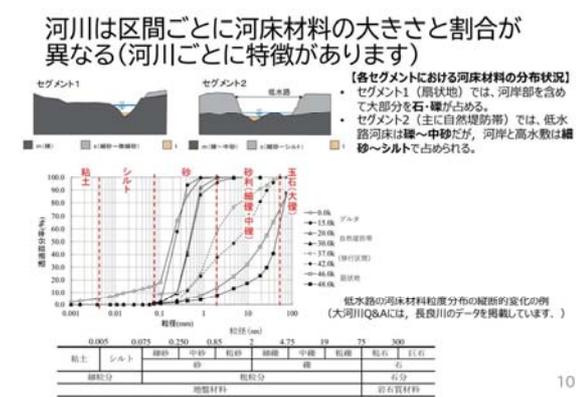
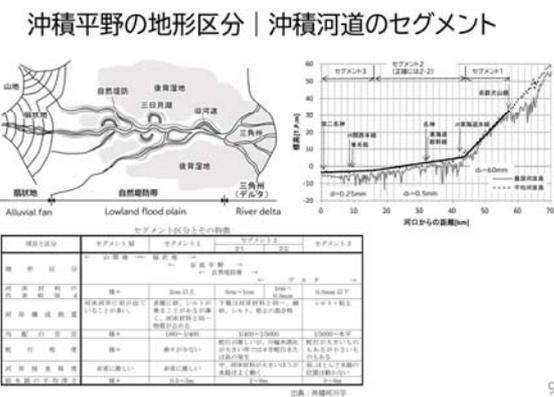
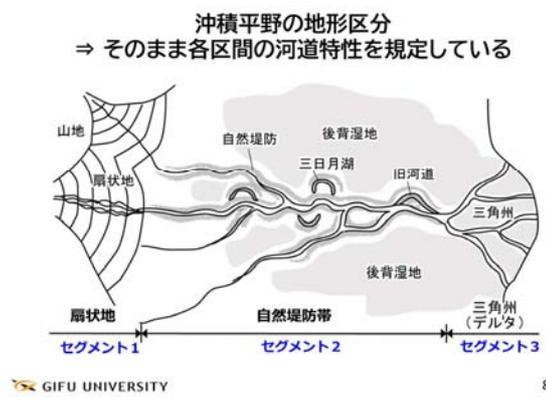
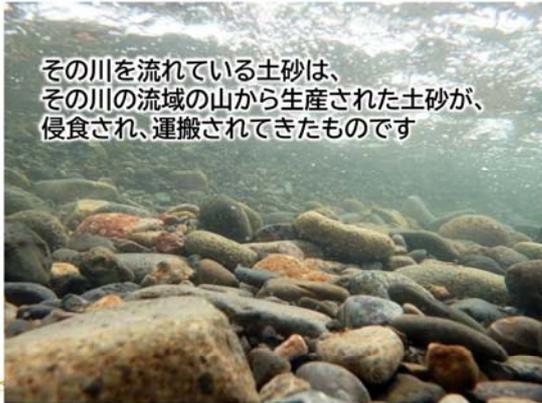
Information

参考資料 1 (座学研修の講義資料)

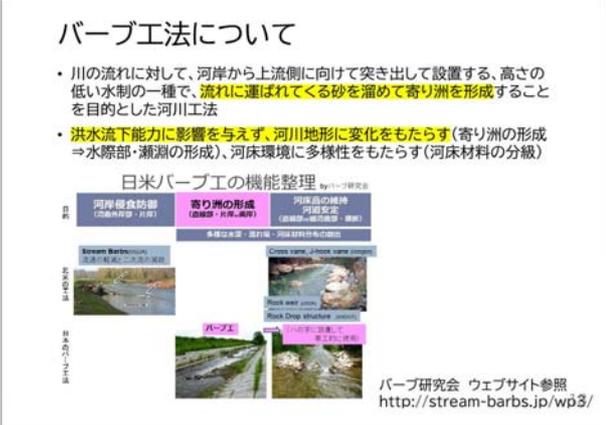
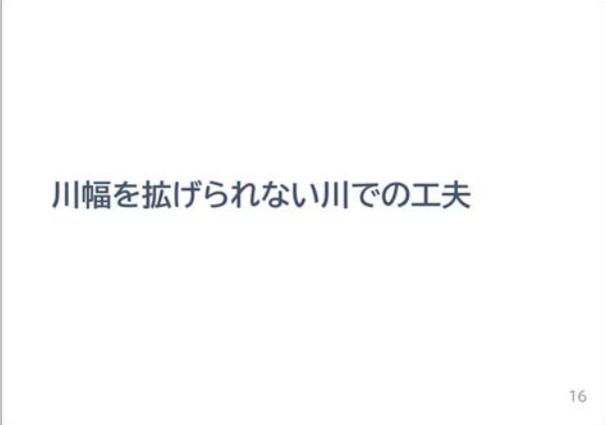
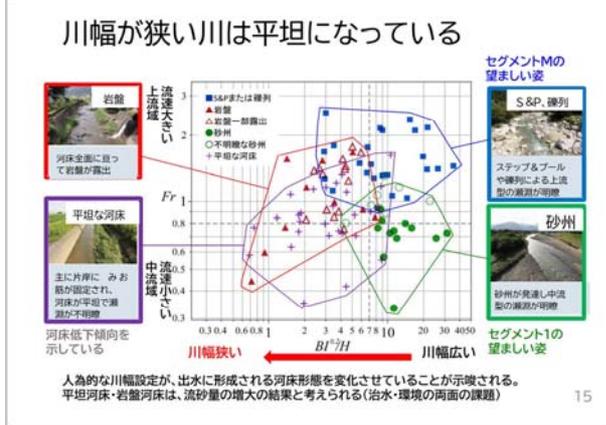
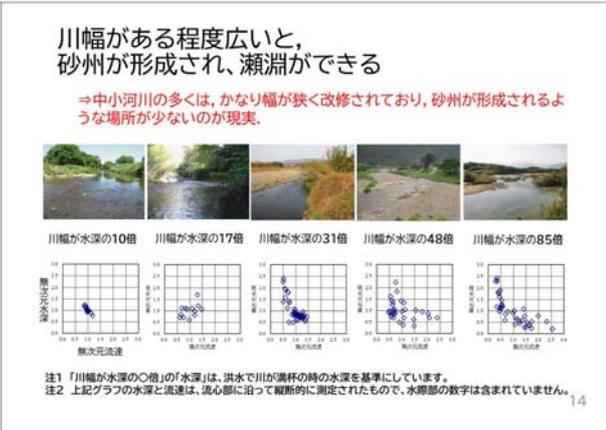
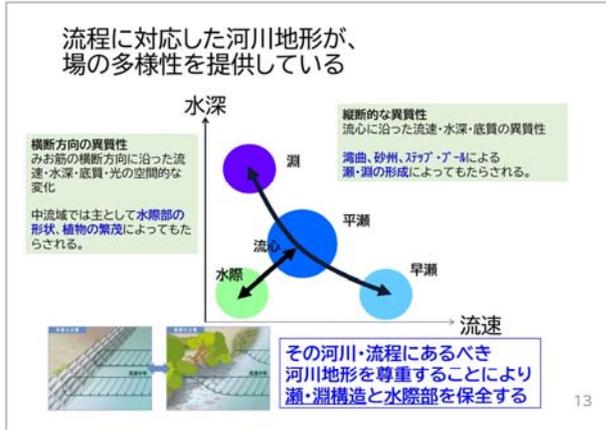
【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープエ (1/9)

 <p>Collaborative Nature Restoration 水辺の小さな自然再生</p> <p>水と土砂がつくる川の地形 ～水の力を活かすバープエ</p> <p>小さな自然再生研究会 岐阜大学 地域環境変動適応研究センター長 岐阜大学 流域圏科学研究センター准教授 原田守啓</p> <p>1</p>	<p>自己紹介</p>  <p>河川・流域を対象として、人にも生き物にも好ましい川の実現を目指し、『治水と河川環境保全』を掲げた河川技術・流域管理技術について調査研究を進めています。</p> <p>『いい川』を実現するためには、川が本来持つダイナミクスや川の個性を科学的に理解し、これを河川管理に取り入れていくことが必要。</p> <p>流域の気候・地形地質が形づくそれぞれの河川の特徴、上流域から下流域にかけての土砂の動き、瀬や淵といった河川地形の成り立ちについて、現地調査、水理実験、数値シミュレーション、GIS解析などを組み合わせて研究しています。</p>
<p>本講座の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水と土砂がつくる川の地形 2. 川幅を拓げられない中小河川での工夫 3. 大手川の特徴を見てみよう <p>3</p>	<p>水と土砂がつくる川の地形</p> <p>4</p>
<p>“流域”って？</p> <ul style="list-style-type: none"> 流域とは？ <ul style="list-style-type: none"> - 降水がある川に集まる範囲 - ○○川流域 流域の環境を特徴づける要素はたくさんある。 <ul style="list-style-type: none"> - 気候、地形地質、それらを基盤とする生態系 - 人間活動影響(土地利用、物質輸送…) <p>⇒流域ごとに、違いがある！ という前提で。</p> <p>5</p>	 <p>DamMaps: 年平均値 (降水量年) 降水量 (単位 mm)</p> <p>6</p>

【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバークエ (2/9)



【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープエ (3/9)



【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープ工 (4/9)

寄り洲を形成するバープ工

- 北海道の河川で、約20年前から試行錯誤を重ねながら、さまざまな用途に活用。(北海道技術コンサルタント岩瀬氏)
- 現在、日本各地で少しずつ設置事例が増えてきている。



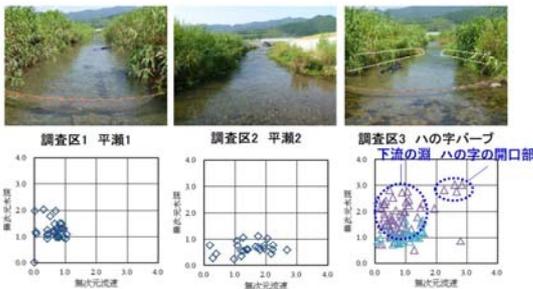
19

バープ工法に期待される効果

- 河川地形・河床環境の多様化
 - 寄り洲の形成、瀬淵の形成 とくに、早瀬の形成
 - 河床環境の多様化(分級) 早瀬部の粗粒化、瀬部の細粒化
- 種の多様性、生物量の増加
 - 瀬淵の形成による生物群集の増集効果 (すぐに効果に発揮)
 - 平瀬区間と比べて生物が集まる。(河川の生物が増えたわけではない)
 - 場の多様性の向上による、種の多様性の向上
 - さまざまな物理環境が備わることで、生息可能な生物種が増加
 - 瀬の形成による一次生産の増加 ⇒ 周辺区間の生物量の増加に寄与
 - 避難場、産卵場の機能(生物種による)
- 水質形成機能
 - 早瀬における伏流による水質浄化(脱窒)、水温安定化
- 親水性を高める
 - 寄り洲の形成により人がおりやすい河原を形成

20

ハの字バープ工による瀬淵の創出

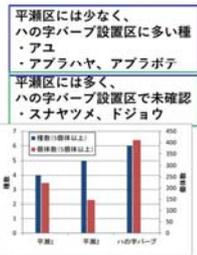


ハの字バープによって、平瀬ばかりになりがちな中小河川に「瀬」の環境が創出された。

21

魚類の生息状況の比較

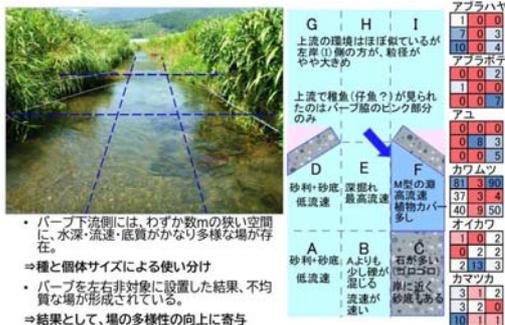
魚種名	調査区		
	平瀬1	平瀬2	ハの字バープ
スナヤツメ	11	5	0
アユ	3	2	16
カワムツ	190	91	311
オイカワ	44	9	23
アブラハヤ	0	3	23
カマツカ	2	0	1
アブラボテ	1	1	10
ドジョウ	2	7	0
シマドジョウ	1	2	1
ナマズ	0	0	1
オオクチバス	3	0	0
トラフ	1	0	0
カワヨシノボリ	18	35	18
鱒	11	9	9
鱈	4	5	6
魚体数	236	155	414
魚体数(魚体以上)	223	147	411
魚体数(カワムツ以外)	73	56	94



- 下流方向20m調査区において、潜水目視(遊泳魚対象)とさで網による採捕(底生魚対象)を実施。
- 調査全体で14種確認。優占種はカワムツ
 - スナヤツメ、アユ、カワムツ、オイカワ、アブラハヤ、カマツカ、ナマズ、アブラボテ、ドジョウ、シマドジョウ、ナマズ、オオクチバス、トラフ、カワヨシノボリ

22

ハの字バープ工周辺の棲み分け



- バープ下流側には、わずか数mの狭い空間に、水深・流速・底質がかなり多様な場が存在。
- 種と個体サイズによる使い分け
- バープを左右非対象に設置した結果、不均質な場が形成されている。
- 結果として、場の多様性の向上に寄与

23

部分拡幅工法

- 新境川 (岐阜県各務原市)

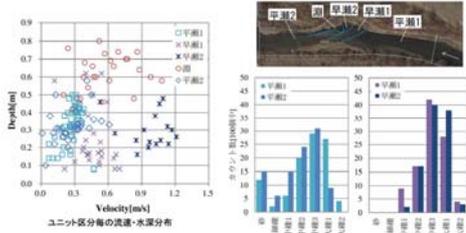


調査地概要
 河床勾配: 約1/380
 低水路河床幅B: 約15m
 施工時期: H22年出水前
 調査時期: H26年9月
 部分拡幅区間では、右岸側を最大で河床幅の1.5倍程度まで拡幅され、拡幅部の河岸には侵食防止マットが敷設された。

24

【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバース工 (5/9)

施工事例の追跡調査②



流速・水深：砂州河道の瀬淵構造に類似した多様性が認められるが、瀬は不十分
 ・H15にほぼ同様の調査が行われており、平瀬は10年前の状況とほとんど変わらない。
 ・一方、平瀬、瀬は部分拡幅工法による物理場の多様性向上の効果として評価できる。
 ・外観上は、砂州河道の瀬淵に近い地形が形成されているが、瀬の流速が大きすぎる。
 表層河床材料の粒度構成：平瀬は粗粒化しており、砂州河道における一般的な傾向と一致²⁵

仮想河道における数値実験

方法

扇状地区間を流下する仮想的な直線河道（低水路幅10m）を設定して、河川地形の形成に支配的な流量の条件下で河床変動計算を実施。

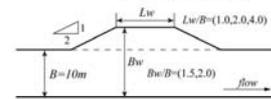
・河床勾配：3通り（扇状地区間をカバ）
 ・流量、代表粒径：平均年間大流量の状況を想定。

河床勾配	低水路幅	等流水深	代表粒径	流量	無次元掃流力
L_w	B_w [m]	H_w [m]	d_w [mm]	Q [m ³ /s]	τ
1/400	10	2.4	50	95	0.073
1/200	10	1.6	70	62	0.070
1/100	10	1.0	90	38	0.068

・部分拡幅区間の平面形：
 拡幅区間の河床幅 B_w は3通り
 部分拡幅区間の延長 L_w は3通り
 すり付け区間は平面的に1:2の角度

・計算ケース
 7通りの平面形と3通りの河床勾配
 計算ケースは合計21ケース

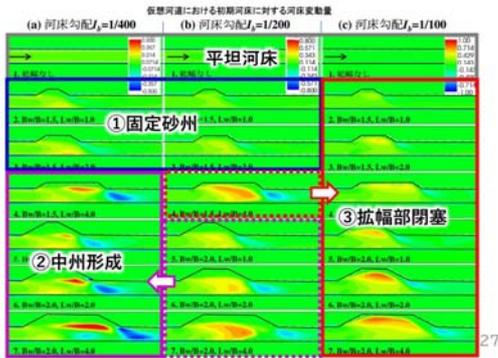
iRIC2.3 Nays2DHソルバーを使用。
 ・河床材料：単一粒度
 ・河床変動：掃流砂のみ
 ・河床粗度：代表粒径に対応する粗度
 ・計算時間：10,800sec（3時間分）



iRIC Software
 Changing River Science

26

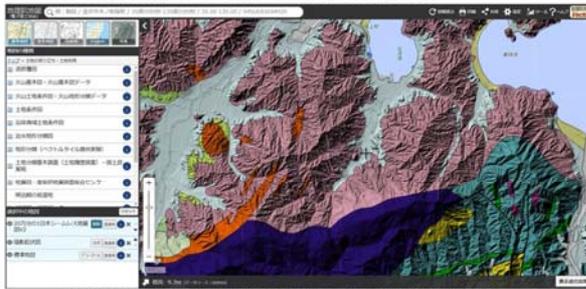
仮想河道における数値実験（iRIC Nays2DH使用）



大手川をみてみよう

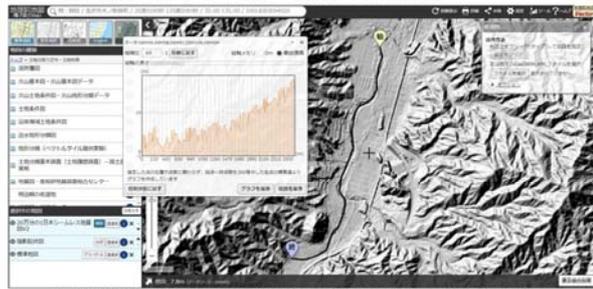
28

地理院地図で地形・地質を確認①



・地理院地図のウェブサイトを活用するだけでも、その土地の地形地質を理解する助けになります。
 ・地形起伏図、赤色立体図、治水地形分類図（主な平野は整備済み）、20万分の1日本シームレス地質図②
 ・地質図のみを見たいのであれば、シームレス地質図のウェブサイトの方が、地質の種類情報が簡単に調べられます。

地理院地図で地形・地質を確認②



・河川の勾配を計算するのはなかなか難しいのですが、地理院地図の「ツール>断面図」を使って、川に沿った“平均的な”地形勾配を見ることができて、おおよその河床勾配を推定することができます。
 ・上流の右支川が合流する地点から下流の河床勾配は、概ね1/400-1/500ではないかと思われます。（正確な数字が知りたければ、測量する、土木事務所へ聞く）

【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバープエ (6/9)

現場を歩く、空中写真を活用する (Google Earthがおススメ)

現場は大事！ですが上空から川を眺めると、その川の地形の特徴、小さな自然再生に適した地点(川のツボ)を見つけやすい。



水位計、雨量計等の情報を活用する

大手川には、京都府の水位計・雨量計が数か所設置されているようです。雨が降った際にどれくらい増水しているのか、ということ把握しておく、現象の理解につながります。例：現地調査日の水位計の値をウェブサイト調べて記録しておく、どれくらいの雨が降った際に、どれくらい水位が上がっているかを記録しておく。



2022/7/17-18 大手川バープについて備忘録

- 現場でフィー探の生徒に話をしたこと
 - 大手川の流域は花崗岩の山が多く、花崗岩が風化した土砂が大手川に流れ込んできていること
 - 2-5mmの砂利分が多い。砂利の中には石も埋まっている。(ちなみにこの石は花崗岩ではなく、別の岩です)少し増水するだけでも、砂利は動く。
 - 増水した際に、土砂はどのような動きをするか
 - 土砂は、流れの向きと地形の傾きに沿って動く。
 - 土砂は、粒径が大きいほど動きにくい。
 - 土砂を動かす力は、河床勾配が急で水深が大きいほど強い。(粒径5mm、河床勾配1/500、土砂の比重2.65と仮定して計算したところ、水深20cmでぎりぎり動き始めるくらいでした。少し増水するだけでもほとんど砂利は動く状態にあります。)
 - 上流側の流路は直線的で、取水地点で緩やかに右に湾曲している。洪水時の流れは左岸側の取水地点に向かってぶつかってくるように流れてくるので、ほったらかしておけば、砂利で埋まってしまうだろう。

改良のポイント

- 【水位を堰上げたい・増水時に水路が維持されるようにしたい】
 - 左岸側の水路に、普段からより多くの水が入るようにしたい。
 - 増水時には左岸側の水路に流れる水で、水路の周りの土砂が押し流されて、水路が維持・拡大されるようにしたい。
- 【取水口が土砂で埋まってしまうようにしたい】
 - 取水口の近くまで土砂が流れてきにくいような工夫。
 - ある程度土砂が流れるのは仕方がないが、たまった土砂が抜けていくようにしたい。

2022年夏 大手川 バープエ 見試しの話



【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバークエ (7/9)



水辺の小さな自然再生の留意点

川で小さな自然再生に取り組む際の留意点

- ①洪水の流れを邪魔しないか
- ②洪水で流されたとしても大丈夫か
- ③施設(護岸や堤防など)に害はないか
- ④河川景観への配慮
- ⑤メンテナンスは誰がやるのか
- ⑥作業する際に水質事故やひどい濁水を起こさないか
- ⑦漁協や地域住民との調整は大丈夫か

これらはいずれも、河川管理者の許可、水路の管理者や関係者の理解を得るために必要な事項。
 感覚的な説明ではなく、論理に基づいた定量的な説明が必要とされる事項も。

水路で小さな自然再生に取り組む際の留意点

- ①河川と農業用水路の違い
- ②用水路と排水路の違い
- ③農家の方が嫌がることをあらかじめ知る



(事例集pp.14-17、執筆担当：原田守啓・渡部太郎さん)

留意点① 洪水の流れを邪魔しないか

- 留意点:
- ・河川管理者や地元の方々が一番心配することは、川の中に「モノ」を置いたり、川の中の地形を変える作業の結果として、水が流れにくくなり、水位が上がって水が溢れること
 - ・平水時には問題なくても、洪水時のことを想定した検討が必要。(河川や水路の設計時に対象とした流量のときにどうなるか?)
- 対応の例:
- ・上下流の区間と比べて川の断面積が広くて余裕がある場所で取り組む
 - ・設置する「モノ」が現場にあるものや小さいもので川の断面積がほとんど減らないにする
 - ・大きな洪水のときには流されて邪魔しないようにする

39

留意点② 洪水で流されたとしても大丈夫か

- 留意点:
- ・洪水に耐える丈夫で頑丈なものづくりが、正解とは限らない
 - ・「大きな洪水のときには流される」ことを前提とした方法も現実的な対応 → 流れを阻害しない、小規模で済むなどの利点
 - ・流されたモノが思わぬところで被害を及ぼさないこと、ゴミとなって景観を乱さない、回収しやすい工夫が必要
- 対応の例:
- ・できるだけ小さな材料を組み合わせる
 - ・もともと川の中にある素材や自然分解する素材を使用する → 流されても無害な材料(石など)を利用するのが無難
 - ・丸太などの流されてゴミになってしまう可能性のある材料は、洪水後に確実に回収できるようにワイヤーで岸に固定しておくといった工夫が期待される

40

小さな自然再生のための水理学【入門編】

- ・(1)洪水の流れを邪魔しないか?
 - ・流量-水深-流速の関係 済
 - ・洪水の流れをできるだけ妨げない方法 済
 - ・川の中の「余裕」のある場所を活用する
- ・(2)流されてしまわないか?
 - ・水の中におかれた物体にはどれくらいの力が働くか 済
 - ・川底の土砂はどれくらいの流れで動き出すか 済
 - ・水の中に単独で置いた石が動き出す流れは
 - ・水の中にまとめて置いた石が動き出す流れは
 - ・どのようにして固定すれば流されないか
 - ・モノを置いたら周りがどれくらい揺れるか

41

(1)-1 流量-水深-流速の関係

- ・断面の形が縦断方向に変化がなく、勾配が一定の条件(又はそのように仮定しても差し支えない場合)の流れには、以下の関係が成り立つ。

➤ Manningの等流公式

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I_e^{1/2} \quad Q = AV = \frac{1}{n} AR^{2/3} I_e^{1/2}$$

- ・ n : Manningの粗度係数 ← 河川・水路の状態に応じて設定
- ・ V : 断面平均流速[m/s]
- ・ R : 径深[m] = 断面積A/潤辺長S ← 幅広水路なら水深hでも可
- ・ I_e : エネルギー勾配、等流なら河床勾配 ← 河川・水路の勾配

幅の広い水路なら、 $V = \frac{1}{n} h^{2/3} I_e^{1/2}$ $Q = AV = \frac{1}{n} Bh^{5/3} I_e^{1/2}$
 幅をB、水深hとして、

注) 使用する単位に注意! 長さはメートル、時間は秒で与えること。
 注) 断面平均流速に引いて、より流速が大きい場所、小さい場所があることに注意。

【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバース工 (8/9)

参考1: 径深Rの求め方 $\text{径深} R = \frac{\text{断面積} A}{\text{潤辺長} S}$

- 一般断面
 - 断面積A、潤辺長Sを何らかの方法で求める必要がある。
- 矩形断面(長方形断面)の場合
 - 断面積 $A = Bh$
 - 潤辺長 $S = B + 2h$
 - $R = \frac{Bh}{B + 2h}$
- 逆台形断面の場合
 - 断面積 $A = (B + xh)h$
 - 潤辺長 $S = B + 2h\sqrt{1 + x^2}$
 - $R = \frac{(B + xh)h}{B + 2h\sqrt{1 + x^2}}$
- 水深に対して幅が広い矩形断面(B/h>10?)
 - 径深R≒水深hとなるため、水深hを用いても結果はあまり変わらない。

43

参考2: 粗度係数の値をいくつにするか

- 中小河川は、大河川直轄区間とは異なり、観測資料が少ないため、洪水痕跡などから逆算した逆算粗度係数が使えないことが多い、粗度係数の設定方法は、概ね2通りある。
- 方法1: 一般的な値を使用する方法
 - 河川砂防技術基準S51, H9計画編に記載された一般値を用いる。

河道の状況	n:粗度係数	n=0.035を用いるのが無難
一般河道	0.030~0.035	○
急流河川及び川幅が広く水深の浅い河川	0.040~0.050	
暫定青根河道	0.035	○
三面張水路	0.025	○
河川トンネル	0.023	○

注) 大きい粗度係数を使用すると、流速小さめ、水深が大きめの計算結果になる。洪水があふれるかどうか、という議論では安全側の想定だが、流速がどれくらい大きくなるかという議論では危険側の想定になることに注意。

44

参考3: 粗度係数の値をいくつにするか

- 方法2: 合成粗度係数を用いる方法

$$N = \left[\frac{\sum S_i n_i^{3/2}}{S} \right]^{2/3}$$

河床部の代表粒径と粗度係数		護岸構造と粗度係数の関係	
d ₅₀ 代表粒径	n:粗度係数	護岸構造	n:粗度係数
岩盤	0.035~0.050	開削、面7 D7	玉石 (径30cm, 水深2~4m)
玉石 (40cm~60cm)	0.037	遊歩D7	玉石 (径40cm, 水深2m)
# (20cm~40cm)	0.034	鉄線籠型護岸	玉石 (径50cm, 水深2~3m)
# (10cm~20cm)	0.030	赤根護岸 (珪石 20cm程度)	# (径4m, 水深4m)
粗礫[大](5cm~10cm)	0.035		
粗礫[小](2cm~5cm)	0.029		

代表粒径20m以下の場合は、流速係数を求めて、粗度係数を逆算する。
 A: 河床が平坦で砂州が立たない、粒径の大きい石が突出しない。
 B: 河床の凹凸が大きく粒径の大きい石が突出する。

45

(1)-2 洪水の流れをできるだけ妨げない方法

- 流れの速い場所にモノをおくとそれだけ大きい流体力がモノに働く(⇒(2)-1)。流れにも作用・反作用が働き、流れを邪魔することとなり、水位が上がってしまう。
- 洪水のときに、流速が早くなる場所をさけることで、モノが流されにくくなるだけでなく、流れも邪魔しない。
- 流速: 流心 >> 水際 水面付近 >> 底面付近

- 上下流と比べて断面を狭めてしまうと、上流側の流れがせきあがり、上流側の水位が上がってしまう。
- 断面を狭めない、洪水時には流される 無害な方法にする
- 上下流区間と比べて、断面積に余裕がある場所を利用する

46

(2)-1 物体に作用する流体力

- 流速の2乗と、作用面積に比例した力が作用する。
- 早い流れに突出したのものには、大きな力が働く。

流体力(抗力D・揚力L)

$$D = C_D A \frac{\rho V^2}{2} \quad L = C_L A \frac{\rho V^2}{2}$$

- C_D: 抗力係数 (例: 正方形1.12, 円柱1.2)
- C_L: 揚力係数
- A: 作用面積(揚力・抗力で異なる。)
- V: 流速[m/s]

47

(3)-1 川底の土砂が動き出すには?

- 川底に作用する力は、水深と勾配に比例する。
- 掃流力(河床面せん断力) 摩擦速度

$$\tau = \rho g R I_e \quad U^* = \sqrt{\frac{\tau}{\rho}} = \sqrt{g R I_e}$$

注) 幅が十分広ければ、径深Rを水深hに置き換えてもよい。

無次元掃流力(粒径dの土砂に対する無次元量として表示)

$$\tau^* = \frac{\tau}{\rho s g d} = \frac{U^*{}^2}{s g d} = \frac{R I_e}{s d}$$

s: 土砂の水中比重 (ρ_s-ρ_w/ρ_w)
 砂の密度が2.6ならsは1.6
 d: 土砂の粒径 [単位:m]

- 限界掃流力(川底に敷き詰められた土砂が動き出す力)
 砂粒より大きいものであれば、限界掃流力は0.05程度が目安。
 τ*に0.05を代入して粒径dを求めれば、限界移動粒径が求まる。

$$\tau^*_c = 0.05 \quad (d > 3mm \text{の場合})$$

注) 川底から突出して置かれた石には、大きな流体力が作用するため、より少ない流量で移動を開始する。⇒(2)-3
 注) いろいろな粒径の土砂が混ざっている場合は、大きい粒径の土砂は動きやすく、小さい粒径の土砂は動きにくくなる。

48

【参考資料 1-1】 水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすバークエ (9/9)

例題：
どれくらいの水位・流量で土砂が移動するか確かめてみよう

- 河床材料の代表粒径(60%粒径あたり)を設定する。
- $\tau^*_{c} = 0.05$ となる、径深R(水深h)を逆算する。

$$\tau^*_{c} = \frac{\tau}{\rho sgd} = \frac{U^*{}^2}{sgd} = \frac{RI_e}{sd}$$

s:土砂の水中比重 (ρ_s/ρ_w)
砂の密度が2.6ならsは1.6
d:土砂の粒径 [単位:m]

$$R = \frac{0.05sd}{I_e}$$

- 径深R(水深h)から、流量を求めたければ、河道の粗度係数をざっくり設定し、Manningの等流公式を使って、流量を求める。

$$Q = AV = \frac{1}{n} AR^{2/3} I_e^{1/2}$$

49

例題：

- 問題1: 幅5m,勾配1/200, 粗度係数 $n=0.030$ の水路に、水深1mで水が流れているとき、流量はどれくらいになるか？

$$Q = AV = \frac{1}{n} B h^{5/3} I_e^{1/2}$$

- Manning式を用い、 $n=0.030$, $B=5[m]$, $h=1.0[m]$, $I_e=0.005$ を代入

➤ 答え: $Q=11.8[m^3/s]$ ちなみに、断面平均流速 $V=2.4[m/s]$

- 問題2: そのとき、どれくらいの粒径の土砂が動きうるか？
土砂の水中比重は1.65とする。

- $U^* = (9.8 \times 1.0 / 200)^{0.5} = 0.22[m/s]$

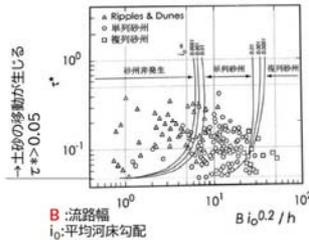
- 限界掃流力 $\tau^*_{c} = 0.05$ において、 $d_c = \frac{U^*{}^2}{sg \tau^*_{c}} = \frac{0.049}{1.65 \times 9.8 \times 0.05} = 0.06$

➤ 答え: 6cm(0.06m)位の石までは移動する。

50

(4) 砂州形成条件 | 単列砂州・複列砂州

- ある程度の川幅と、掃流力(水が土砂を押し流す力)のバランスが大事。
- 高水敷を整備して低水路を狭くしたりすると、砂州発生領域が変化して、複列砂州が単列砂州に変わったり、単列砂州が消えて平坦になったりする。



掃流力 $\tau = \rho g h I_e$
無次元掃流力 $\tau^* = \tau / \rho sgd$

$BI_e^{0.2}/h < 7$ 砂洲非発生領域
 $7 < BI_e^{0.2}/h < 30$ 単列砂洲領域
 $30 < BI_e^{0.2}/h$ 複列砂洲領域

ヒント：
低水路満杯流量(数年一度程度発生)でチェックすると良い。
低水路満杯を超えると、高水敷に冠水して水面幅が大幅に広がるため、流量の増加に対して掃流力の上昇が抑制される。

B: 流路幅
 I_e : 平均河床勾配
h: 水深

中規模河床形態の領域区分に関する理論的研究 (1984 黒木ら)

51

例題：
低水路満杯となる洪水のときに、砂州が形成されるか確かめてみる。

- 河道満杯となる水位を用いて、掃流力 τ を計算する。

$$\tau = \rho g R I_e \quad \text{※幅広な河道であれば、Rをhに置き換えて良い。}$$

- 河床材料の代表粒径(60%粒径あたり)に対する無次元掃流力を τ^* を計算する。

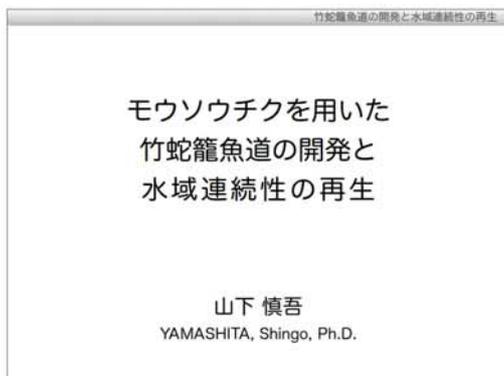
$$\tau^* = \frac{\tau}{\rho sgd} = \frac{U^*{}^2}{sgd} = \frac{RI_e}{sd}$$

- 縦軸に τ^* , 横軸に $BI_e^{0.2}/h$ をとり、砂州発生領域の図に値をプロットして確認する。

➤ 土砂が移動し始める流量、砂州が形成される流量などが計算できれば、そのような洪水の発生頻度も検討できる。

52

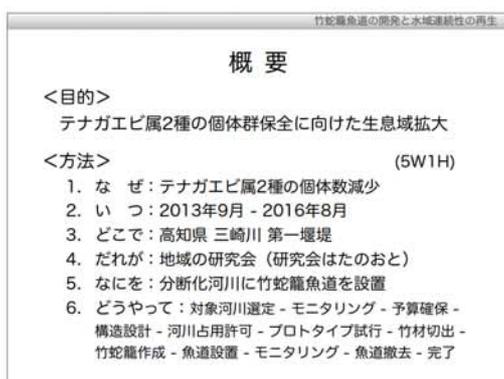
【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (1/7)



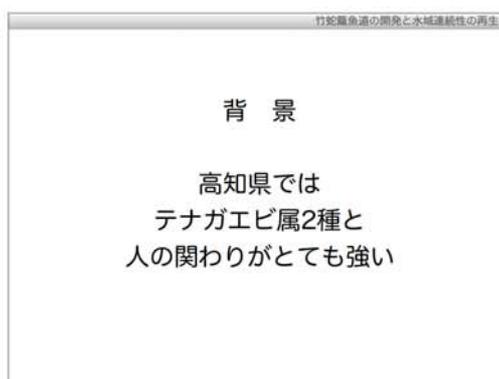
1



2



3



4



5

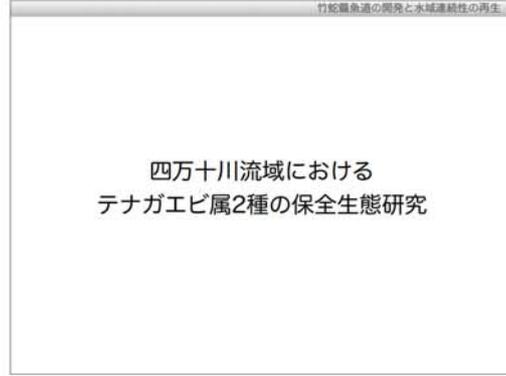


6

【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (2/7)



7



8



9



10

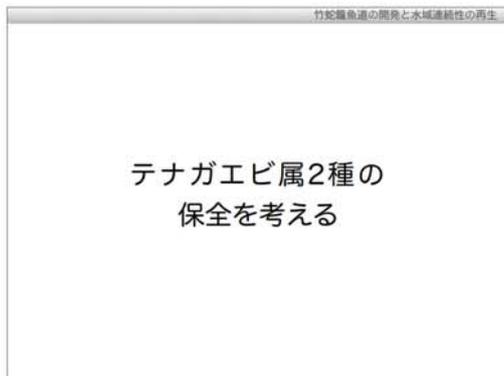


11

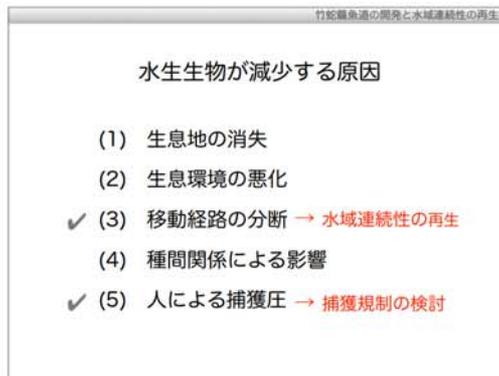


12

【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (3/7)



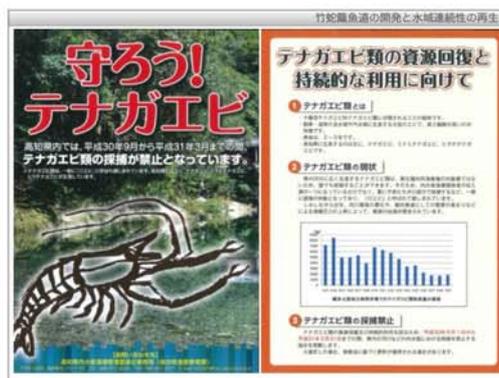
13



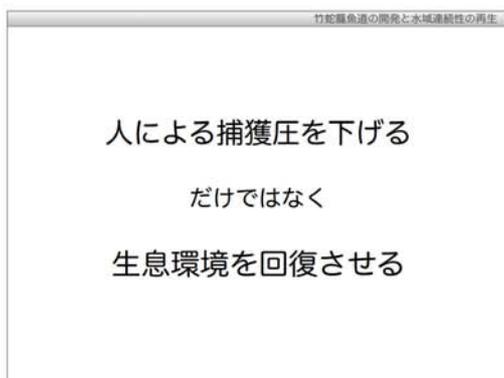
14



15



16



17



18

【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (4/7)



19



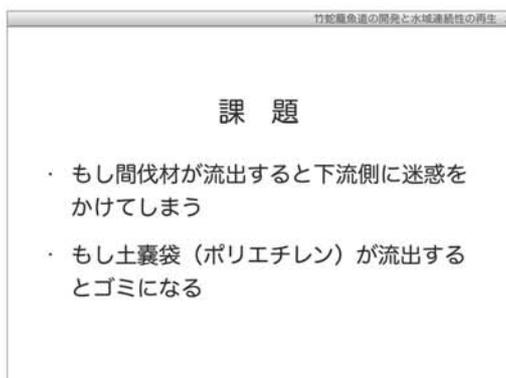
20



21



22



23



24

【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (5/7)



25



26



27



28



29



30

【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (6/7)



31

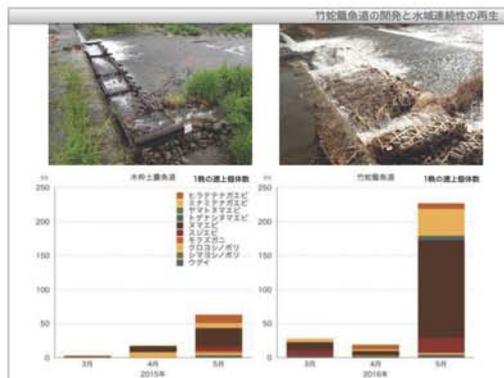


32

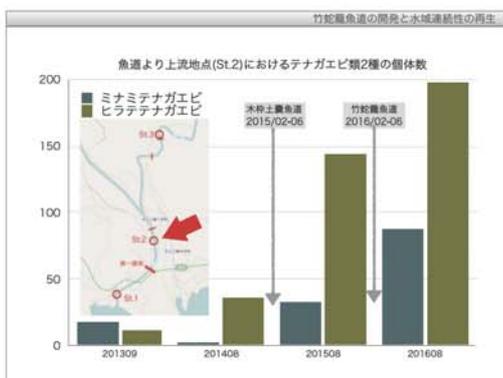
竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生

結果

33



34



35

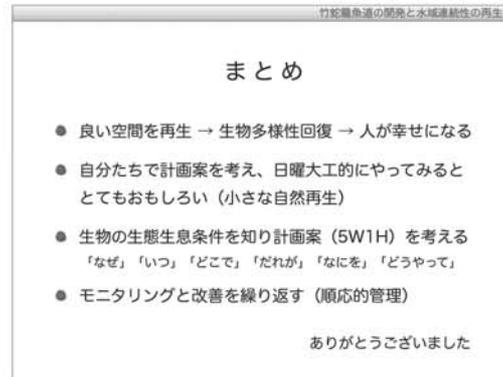


36

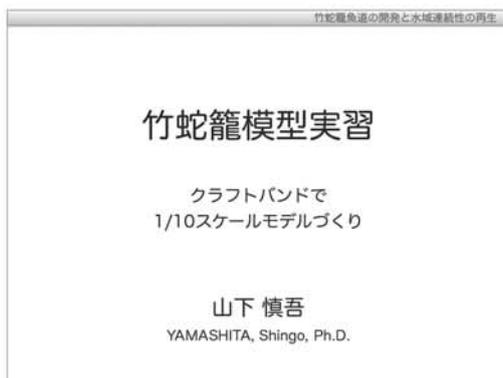
【参考資料 1-2】 モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生 (7/7)



37



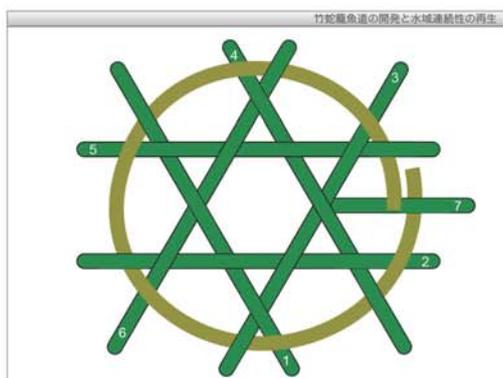
38



39



40



41



42

【参考資料 1-3】 フナ類の生息環境について (1/3)

第16回 京都府宮津市・大手川 Ver.2022/11/28
 「小さな自然再生」現地研修会
 ～フナの里帰り：自然と親しむ空間を復活させよう～

フナ類の生息環境と保全を通じた取組みについて

公益財団法人 リバーフロント研究所
 白尾豪宏

本日の話題

1. 日本産フナ類の分類
2. 氾濫原環境で進化したフナ
3. 氾濫原の今昔
4. 氾濫原を保全する
5. 氾濫原環境再生の取組み
6. 氾濫原環境再生の先に見えるもの

2

1. 日本産フナ類の分類

<p>ゲンゴロウフナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 陸域産産 ・ 陸域産産にあり内湖や水田で繁殖 ・ 体長13mm以内プランクトン食 ・ 品種はヘラブナ 	<p>ギンブナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 陸域産産 ・ 陸域産産にあり内湖や水田で繁殖 ・ 動物食 (標準長100-120) ・ フナ身長の材料 ・ メスだけで増えることができる2n,3n,4n 	<p>ニゴロブナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 陸域産産 ・ 陸域産産にあり内湖や水田で繁殖 ・ 動物食 (標準長100-120) ・ フナ身長の材料
<p>ナガブナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 産卵場が浅 ・ 陸域産産にあり内湖や水田で繁殖 ・ 動物食 (標準長100-120) ・ メスだけで増えることができる2n,3n 	<p>キンブナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関東から東北の太平洋側 ・ 水田や水田で繁殖 ・ 動物食 (標準長100-110) 	<p>オオキンブナ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関西から九州 ・ 水田で繁殖 ・ 動物食 (標準長100-110)

3

2. 氾濫原環境で進化したフナ

- ・ フナの仲間は、4から6月にかけて、増水による濁りなどが刺激となり、水かさが増してできた水路を遡上し、水際の植物などに粘着性の卵を産み付ける。
- ・ こうした増水により浸水する範囲を“氾濫原”と言い、氾濫原によって、フナの仲間は進化を遂げてきた。その他、コイ、ナマス、ドジョウ、タモロコ、ドンコなども氾濫原に住む魚である。



出典：(編纂) 土木研究所 自然再生研究センター (2018) 大河川に特徴的な氾濫原環境の保全を目指して

- ・ ギンブナの観察例によれば、フナが普段生息している場所の水温が15℃であることにに対し、産卵場は仔魚のエサとなるプランクトンが多い20℃と暖かい場所であることが知られている。

4

2. 氾濫原環境で進化したフナ

3. 氾濫原の今昔

- 川の外にある氾濫原：河川と用水路で結ばれる水田として残存



写真-1 札幌とほぼ同緯度のリカ・マルガリトフカ川 (ロシア) に見られる原生的な氾濫原湿地

6

【参考資料 1-3】 フナ類の生息環境について (2/3)

3. 氾濫原の今昔

● 川の中の氾濫原：河川の中の一部にワンド等として残存

写真-3 木曽川中流部に見られる河道内の氾濫原地形

4. 氾濫原を保全する

- **生態系の機能**
 - ・生物の生息・生育・繁殖場
 - ・洪水時の水生生物の退避場
 - ・海域への栄養供給源
- **防災(治水)上の機能**
 - ・遊水地：洪水時にあふれた水を一時的に貯留する防災上の機能
- **産業上の機能**
 - ・稲作：水田での稲作
 - ・狩猟の場：湿地に渡来するカモなど

4. 氾濫原を保全する

流域治水のイメージ
出典：国土交通省水管理・国土保全局資料

- ・近年、気候変動に伴う大規模な水災害が頻発
- ・河川の治水だけでは不十分
- ・流域が一体となって取り組む**流域治水**を展開
- ・合わせて**自然が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある地域、国土づくりを行うグリーンインフラを整備**

5. 氾濫原環境再生の取り組み 欧州

街区に作られた湿地 (オランダ ロッテルダム)
出典：ヴァーニヘンゲン大学 マルテ教授
What Do Rotterdammers Want in Green Infrastructure? We Asked Them.

遊水地と湿地の再生 (イギリス タルゼールエステイト)
出典：ランドスケープ・インスティテュート
Green Infrastructure (GI)

- ・流域治水は**グリーンインフラ**の考え方に親和性が高い
- ・グリーンインフラの考え方の一つに河川を基軸とした**生態系ネットワークの形成**が含まれている
- ・生態系ネットワークの形成は、**河道内外の氾濫原環境の再生**に通ずる

5. 氾濫原環境再生の取り組み

・滋賀県では、琵琶湖に生息するフナが、産卵のために水路を遡上する5月から6月の降雨前に、水田への小型の魚道を設置して、フナの産卵環境を保全する取り組みが行われている。

3月から5月の代かき・出穂えまごの間
出典：滋賀県 (2018) 魚のゆりかご水田プロジェクト

用水路と水田を魚が行き来できるように研究者・大学関係者と協働して魚道を設置

5月から6月の増水時
出典：滋賀県 (2018) 魚のゆりかご水田プロジェクト

フナたちは魚道を利用して水路を遡上し、水温の高い田んぼの中で産卵

5. 氾濫原環境再生の取り組み

- ・稲作では田植えの約1か月後、または稲穂が出る約1か月前に「中干し」といって土壌に酸素を供給する目的で水を抜いて乾かす。
- ・6月下旬の中干し時には、フナの稚魚が再び用水路を降下できるよう、水田内に溝切りをした後に水抜き・魚道を撤去し、フナ達を再び琵琶湖に帰す。

5月から6月の水田内でのフナの成長
出典：滋賀県 (2018) 魚のゆりかご水田プロジェクト

左：孵化後間もないフナの仔魚
右：水田内で育つフナの稚魚

6月下旬の中干し前、及び中干し時

水田内の溝切りと魚道の撤去、及び水抜き時に水路を下るフナの稚魚

【参考資料 1-3】 フナ類の生息環境について (3/3)

6. 氾濫原環境再生の先に見えるもの

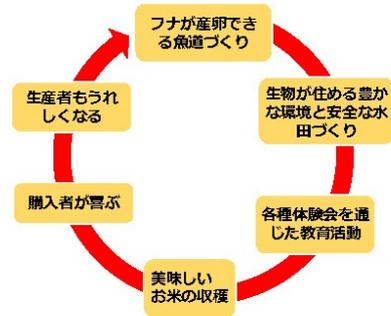
- ・滋賀県では「琵琶湖とつながる生きもの田んぼ物語推進協議会」が中心となって、こうして作られたお米を「魚のゆりかご水田米」として販売促進している。
- ・今年8月に統一パッケージデザインを作成し、精米袋作成経費の助成事業を行った。
- ・また、子供達による田植え体験、広島大学留学生の参加による稲刈り体験会、各地での水田米のPR活動、関係者による研究発表会、田んぼの生き物観察会など、幅広い取り組みが行われている。



出典

- ・亀甲 他 (2013) 耕作水田におけるゲンゴロブナ *Cerastis avivieri* 存続量の調査. 水産増殖61 (1).
- ・藤野 他 (2011) 琵琶湖沿岸のヨシ帯におけるニゴロブナ *Cerastis auratus gamboullia* の初期生態とその環境への適応. 日本水産学会誌. 71 (2).
- ・金岡 他 (2009) ニゴロブナ *Cerastis auratus gamboullia* の初期成長の場としての水田の養分性. 日本水産学会誌. 75 (2).
- ・永山 隆也 (2013) 琵琶湖～琵琶湖を維持する生物の生息の場～豊田市次作田研究系. No. 138.
- ・国立総合研究法人水産研究所 自然再生研究センター (2019) 大河川に特徴的な水生環境の保全を目指して.
- ・滋賀県農水産部農村振興課地域振興課活用推進室 (2018) 魚のゆりかご水田プロジェクト. https://www.pref-shiga.jp/_lib/room/https://www.pref-shiga.jp/room/201808/20180827.html
- ・琵琶湖とつながる生きもの田んぼ物語推進協議会 (2021～2022) フェイスブック記事

6. 氾濫原環境再生の先に見えるもの



出典：琵琶湖とつながる生きもの田んぼ物語推進協議会フェイスブックイラスト

参考資料 2 (宮津天橋高等学校フィールド探究部 大手川探検隊の概要紹介)



1



2

大手川って、こんなところ

まずは活動の舞台、大手川の説明をする。活動を始めるまで私たちは、川に関心を持ったことはなかった。それは、私たちが生まれた2004年に発生した台風23号の水害被害、そしてその後の河川改修（護岸工事）が関係していると考えている。私たちは上流と下流で人が川に近づかなくなってしまった原因が異なることを考察している。上流では水害被害が下流ほど多くはなく、河川改修によって下流では大事なものを奪ってしまった川として、近づかなくなってしまったのではないだろうか。

大手川の位置

京都北部、宮津市
流域面積：27.6km²
全長：10km

上流

- ・10cmほどの水深で川底はごつごつ岩
- ・小さな生き物が隠れる隙が多い
- ・流れが一定ではなく歩きづらい

中流

- ・10cmほどの水深で川底は砂
- ・昔、作られた親水公園の跡地あり
- ・流れは単調で生き物は川岸に多く生息

下流

- ・浚渫工事によりとても深い
- ・濁水が流込んでおり、カキが生息
- ・コイやボラなどの大きな生き物が多い

大手川の水害

2004年	～2011年	現在
<p>台風23号の水害で 全壊10戸 半壊2戸 一部損壊3戸 死者4名の被害</p>	<p>大規模な河川改修で 川の約半分が 広げられ、堤防 が高くなった。</p>	<p>定期的な浚渫工 事がある。 遊び場よりも 「水路」として の見方が自然。</p>

大手川への印象

<p>比較的水害の 少なかった地域（上流） に住む同級生</p>	<p>河川改修で 安全になった 知らなくても大丈夫</p>
<p>洪水が 襲っていた地域（下流） に住む隊員</p>	<p>大事なものを 奪った川 触らないほうがいい</p>

川は遠い存在に

3

川を知らねば！

宮津市の大手川では、上下流に住む人たちの川への関心が薄れている。少なくとも私たちの認識の中で、川は興味の範囲外のものだった。しかし、気候変動が起こる今、再びあふれてしまうこともあるのではないかと私たちは川を知るための第一歩として、遊び場を作ることを計画した。また、私たち自身が川の中を知るために生物調査も行った。

これまでの私たち

川は意識の範囲外。これまで生きてこられたんだからこれからはもきつと水害を受けることはない。川で遊んだことはない。川を知らない。

想定される未来

気候変動が加速する現在。護岸工事された川や何十年も氾濫していない川であっても、溢れる事例が多くなっている現在。大手川は再びあふれてしまうかも

こうなる前にできること

生物調査を実行
↓
まず、自分たちが
大手川の
プロフェッショナルに
なる

親水公園の再生を実行
↓
町の人たちが川を知る
ための第一歩をつくる

生物調査

2021年5、8、10月に生物調査を行った。30種1200匹を超える生物を捕獲した。
アカザ、ヤツメウナギなどの希少な生物も見つかっており、大手川の特殊性が見えてきた。生物多様性を確保するために、できることを考えなくてはならない。次ページで詳述
近所のおっちゃんに怒られながらも大手川の昔話を聞くことができた。そこには川を愛している心が見えた。
8ページで詳述（後述あり）

結果

2022年に行った自分たちの調査及び、川を管理する丹後土木事務所との生物調査の記録をもとに考察する。
2008年ごろからカワムツが減っており、これは川に瀬がなくなったことを示唆している。またハゼの急激な増加は住処となる砂地が増えたことを表している。
河川改修との因果関係は不明だが、川の環境が変化していることは確かである。

4

大手川の生き物たち【資料】

上流 (Upstream): 喜多, 今福

中流 (Middle): 大津川, 宮村, 滝馬

下流 (Downstream): 宮津市, 舞師, 金屋谷

約19種類 (約19種類): メダカ, アユ, アカザ, カワニナ

約18種類 (約18種類): ドジョウ, テナガエビ, ウグイ

約12種類 (約12種類): ボラ, スズキ, コイ

生き物の捕まえ方 (生き物の捕まえ方):

- 網ガサガサ (網ガサガサ)
- もんどり (もんどり)
- 投網 (投網)
- 刺し網 (刺し網)

5

遊び場を作ろう

宮津の人が大手川を知るきっかけを作るために、私たちは親水公園の再生を計画した。とにかく、草を刈ってたまった土を掘ろう。実はこの場所、河川改修時に川を管理する行政と地域住民が協力して作った親水公園の跡地なのだ。私たちは行政が、水が越水しないことだけを目的に、機械的に河川工事をしていたと考えていたためこの事実にとっても驚いた。



親水公園は大手川の中流に位置しており、私たちが手を加えるまでは、草木が生い茂り、立ち入ることはばかられるような所になっていた。

管理する行政と地域住民が意見を出し合って作ったことに衝撃を受けた。しかし、2021年時点では足の踏み場もない場所になってしまった。大人ができなかった親水公園の管理、自分たちでやってやる。

私たちは早速仕事を始めました。まずは草刈り。人が入れるようにしないと始まりません。

草刈り

溝掘り

溝掘りがちょっと楽になる方法



夏の暑い時期に鎌を振り、ようやく地面が見えてきた。刈った草は校内で再利用し無駄をなくした。次は池(ビオトープ)を作るために溝を掘って

この夏、一番土を掘ったのは私たちだろう。泥だらけで家に入れてもらえなかつたりしながらも親水公園を貫く約500mの溝ができた。

6

町を知れ！ 人を知れ！

親水公園の再生を掲げ、手作業で作業を行ってきた私たち。草は取り除かれ、溝は開通したものの、大雨が降ればすぐに埋まってしまふ。多分僕たちだけで管理するには限界がある。川というものをもう一度見つめなおす必要がある。管理する大人たち、私たちよりずっと長く宮津に住んでいる地域住民の方々、resasを通して町のあり方をもう一度見つめなおす必要がある。

課題



洪水で埋まってしまった溝
ぐんぐん伸びる草

どれだけ草を刈っても、砂をあげても、草は伸び、大きな雨が降れば、溝は埋まってしまふ。私たち高校生だけで管理していくには限界がある。

どうして、こうなった？

計画性がない	知識がない
<ul style="list-style-type: none"> 人の手だけで作ってきたけど、これは、明らかに重労働。計画性に欠けている 草刈り、土盛りは果たして、親水公園を作るときに良い方法なのか 	<ul style="list-style-type: none"> もっと楽に親水公園を維持する方法はないか 自分たちが必要だと思うから活動してきたけど、町、人のことを知らないから親水公園が町のニーズに合うのかわからない

自分たちに必要な視点

行政の視点	住人の視点	専門家の視点	町の視点	比較する視点	広報の視点
 <p>長年大手川を管理してきた丹後土木事務所。彼らにしかないノウハウや情報だってきっとあるはずだ。P7</p>	 <p>私たちよりずっと長く宮津に住んできた地域の住人。親水公園は彼らが集うことで初めてその存在に価値が生まれる。彼らのニーズを知ることが大切だ。P8</p>	 <p>川を管理する上で専門家の意見は必須だ。親水公園の維持管理も含め、貴重な意見を聞かれるだろう。P10</p>	 <p>そもそもこの町はどんな町なのだろう。川と宮津はどんな関係性にあるのだろう。町を知ることで川がわかると考える。P11</p>	 <p>ただ宮津だけを知るよりもほかの町と比べたほうがこの町をよく知れる。似た町の存在方法も知っておきたい。P12~13</p>	 <p>どれだけ価値あるものを作っても知られなければ人は来ない。広報をするにあたり私たちは多くのことを学んだ。P14~15</p>

7

行政の現実

行政に話を聞くと、宮津市の厳しい現実が見えてきた。河川改修で堤防を高くしても、一定の雨量であふれてしまうこと。一度の浚渫工事で大手川管理のお金がほとんどなくなってしまうこと。一方で、以前は川の学校を開いたり、川に段ボールを浮かべてレースをしたり、私たちの予想以上に川と人をつなごうと努力していたことがわかった。では、どうして今現在、そうした取り組みがなくなってしまったのだろうか？ 行政にしかできないこと、行政が抱える課題、現実を見つめた。



2021年10月18日、丹後土木事務所の方をお呼びして、行政の現実を話していただいた。宮津に暮らしていた自分たちでも知らなかった現状。情報を伝えることの重要性を感じた。

川の耐えうる雨量

河川改修で新しくなった堤防は、台風23号の1時間最大雨量49ミリに耐えられるように設計されていた。しかし、2017年9月17日、90ミリの雨が宮津には降った。幸い、あふれることはなかったが、異常気象が日常化する現代においてこの事実はとてもショッキングだった。加えて、この話を事務所の方から直接聞くまで知らなかったこともショックだった。

浚渫工事で精一杯

川は定期的に砂上げをしないと流れにくくなってしまふ。しかし、その金額は近隣の川では350mで4000万円と高く、宮津市が大手川管理に出せるお金はそれでほとんど底をついてしまふ。川の管理は砂上げ以外にも、ごみの撤去や草刈りなど多岐にわたるがそれらをできる経済的、時間的な余裕は今の宮津市、丹後土木事務所にはないことが分かった。

段ボール船レース



2010年8月29日大手川の下流域で段ボールレースが行われていた。宮津市主催のこの行事は大きな盛り上がりを見せていたようだ。
『大手川だより68号』より

水辺の学校



河川改修に関連し、川に触れ合う取り組みも行われていた。『水辺の学校』(は川の生き物と触れ合うイベント、そのほかにも『大手川クリーン大作戦』などの取り組みも行われていた。
『大手川氷の学校』より

8

地域住民の要望

行政の厳しい現実、知らなかった事実を聞いて私たちは地域住民にも話を聞くべきだと考えた。行政のサービスを受ける側として地域住民はどう感じているのだろうか。また、彼らは私たちよりずっと昔から川を見ている。川でどんな体験をして今の川をどう見ているのか聞いてみた。私たちが生物調査を行っている時、しきりに声をかけてくれるおっちゃんかいた。私たちは地域創生は地域に還元されなければ意味がないと考えている。

インタビュー	要望と裏返し	楽しさと安全
 <p>地域住民の生の声が聞きたいと思った私たちは住民インタビューを行った。実施地域は昔から水害被害の多かった地区60世帯。回答は41軒からいただいた。</p>	<p>回答率が良かったのは行政への要望はあるかという質問だった。「草刈りしてほしい、砂を上げてほしい、子供が遊べる場所にしてほしい。」地域住民の川を良くしたいという気持ちはあるようだが、それは川は行政が管理すべきだという意識の現れである。と私たちは感じた。決して川に関心がないわけではない。でも川とかかわるのは面倒くさい。こんな感情が地域住民の中に存在しているのではないだろうか。</p>	<p>もう一つ、川でどんな遊びをしたかという質問の回答も考察してみる。こちらは回答数が少なかったが、今より大手川で川遊びが盛んだったことがうかがえる。川との付き合い方が昔のほうが気楽だったのかもきれない。護岸はコンクリートではなく、中須が点々と多くあり、川遊びには持ってこいの場所だったそうだ。川の安全と楽しさの両立は難しいが今は安全を守ることに比重を傾けているように感じた。</p>
川が大好き	Oさんの話	
<p>生物調査をしているとよく「なにしょんや」とか「そこは網投げたらあかん」と近所の方から言われることがあった。私たちの生物調査は京都府の許可を得て特別に投網を使っても良いことになっているので、毎回その説明をしているのだが、面白いのは、ご当地ルールがあることだった。川の上流の方では昔からアユ釣りをする人が多く、その地域では『一本釣り』という技法でしか釣ることが許されていない。今、SDGsが叫ばれているが、この地域のご当地ルールはその一種だと考えることもできる。</p>	<p>生物調査中、特によく声をかけて下さった、Oさんという方がいる。初めての出会いが僕が投網を投げた時だった。橋の上で両手をぶんぶん振り回しながら「そこで網投げちゃいかん！」と強烈に怒られて、僕は謝ろうと橋まで走って上がった。Oさんもアユの一本釣りが大好きな人だった。落ち着いたらおとうと謝ってばかりいると「あんたらが、網投げるからどんどんアユがあらなんや、昔は50匹ぐらいの群れがわんさかあったのになあ」と昔話を語ってくれた。Oさんは怒りながら僕が聞きかたかった川の歴史をたくさん話してくれた。例えば、Oさんの友達Kさんは河川改修で立ち退きを命じられ、仕事場の工房もろとも引越さないといけなくなってしまったらしい。</p> <p>それからOさんと僕は電話番号を交換して仲良くなった。きっとOさんは僕が貴重な話を聞かせてもらったと喜んでいることは知らないと思う。だけど、先日お目にかかったときは雨にも関わらず「こんななんなんわあ」と言いながら草刈りをさせていた。ありがとうございますといっても「かなん、」としか言ってくれなかった。</p> <p>地域創生で大切なことはその地域に住む人をどれだけ仲間にできるかどうかだと僕は思っている。Oさんのように一見厳しい人も本当は川が大好きなのだ。うまく懐に入ってお話を聞くことが出来たら、仲良くなれたら、こんなに力強い仲間はほかにいないと思う。</p>	

9

行政と住民の溝

このページでは、地域住民と行政との現状との間の溝について注目した。高校生という中立な目線で物事をとらえられる私たちは、この宮津には稀有な立場にあると考えている。ただ、それぞれ行政と地域住民には私たちは持っている情報や知恵がある。両者の橋渡し役として、また次世代の価値観で川について考えてみた。

行政と地域住民の溝	行政の課題	地域住民の課題
<p>京都府と宮津市の現状を踏まえ、住民から行政に寄せられた声をもう一度振り返って考えてみる。主に『草刈りしてほしい』『砂をあげてほしい』などの要望が多かったが、それらは裏を返せば『川の面倒を見るのは行政の仕事だ』『行政はもっと仕事をしろ』という意識が根底にあることを示している。</p> <p>私たちは、地域住民の要望と行政の現状との間に溝があり、お互いの思いがすれ違っているのではないかと考察した。この溝を住民側、行政側の立場に立って分析してみる。</p>	<p>地域の住民に必要な情報を共有できていない。例えば大手川は2004年の台風23号と同規模の雨(1時間に49ミリ)を安全に流せるように改修されたが、それ以上の雨に対応できないこと、気候変動で線状降水帯が全国で頻発する中では氾濫のリスクが高まっているが、職員さんは、それを伝える手立てがないと困っていた。「溢れないように土砂を取り除いて」と言われても、財政的にそれに必要な余力がないことは原因の一つだ。京都府内でも近年、各地で川が氾濫していて、河川管理にかけられる予算は20年で4倍になっているという。大手川は改修後は水害が起きていないので、どうしても後回しになる。前のページのように川と親しいイベントも企画されていたが、担当者の異動に伴って消滅してしまった。大手川のありのままを語り、治水の問題を自分ごとでできる「誰か」が必要ではないか。</p>	<p>行政の情報共有がうまくいってなかっただけで、今回私たちがしたように地域住民もアクションを起こせば川のことも知ることもできたはずである。</p> <p>では、なぜ地域住民でもある私たちは17年間この事実を知らなかったのだろうか。自分の身を守るうえで必要な情報であっても、平穏な日常が今後続くこと仮定したとき必要のない情報(例えば洪水や地震)は後回しになって、その時が来るまで知られることはない。</p> <p>大手川は河川改修され、楽しさよりも安全面に比重が傾けられた結果、地域住民にとってより災害と結び付いたマイナスな存在になったのではないだろうか。また、河川改修が行われたことで地域住民の川に対する当事者意識が下がってしまったのではないだろうか。</p>
フィー探にできること		
<p>行政は、伝えたい情報をうまく伝えられない、『熱い人』がいなくなってしまうとイベントが終わってしまう。地域住民の大半は、草刈りなどに借り出されるのが面倒くさいことのように感じる。行政側、地域住民側でそれぞれの課題が見えてきた。この解決のために大手川の現状を楽しみながら伝え、みんなが川を身近に感じられる仕掛けが求められているのではないかと、行政が5年ごとに行っている生物調査や川に関する大量のデータは、伝え方を考えるだけで十分有効で面白いものだと私たちは考えている。そのほかに大規模な河川改修ができ、今の親水公園にも力を貸してくれるかも知れない。前のページでも書いたように地域住民の持つ無数の昔話はとても貴重な。Oさんの話や親水公園作りの時などに聞いた話は過去の大手川の姿をありありと私たちに見せてくれる。生物調査と同じくらい、人から見た川の姿には価値がある。これからも主観でんこ盛りの思い出をたくさん話していただきたい。</p> <p>では、私たち高校生にできることは何だろうか？それは地域住民、行政との橋渡しを行い、協力して親水公園を創り上げることである。私たちフィールド探究部は行政と地域住民の間に立ち、中立な目線で物事を捉えることができる稀有な存在だと言える。双方にはない判断基準を持ち、次世代の価値観で物事を見ることができ。</p> <p>親水公園の持続的な管理には動ける人が必要だ。高校生は京都北部の広い地域から毎年人が入ってくる。幸い、私たちの活動への認知度は高く、2022年度も大手川探検隊は健在だ。つまり、元気に動いて好奇心も強い『熱い人』が常にいる。そして高校生は一つのブランドでもある。高校生が頑張っているというだけで応援してくれたり、話をしてくれる人は格段に多くなる。行政が情報発信をするよりも高校生が声を挙げることがニュースになりやすい。</p> <p>しかし、私たちにもないものがある。それは、専門的な治水の知識だ。次のページからは大学の方を招いて共に考えた安全と楽しさ、そして生物多様性を守るための方法を紹介する。</p>		

10

「小さな自然再生」現地研修会 (第16回) 開催報告 | 2023/3

バープエ

行政と地域住民、高校生が協働して親水公園を管理していく必要があると感じた私たちは、河川の専門家に話を伺うことにした。僕らが必死に刈った草は親水公園を守るうえで実は必要なものだった！川底に転がっている石ころを積み重ねるだけで、川に多様な環境を作ることができる！溝掘りには水をしみこませた方がいい！そして教えてもらった、**iRiC**！
これまで座学として習っていた物理や数学が実際に使える武器だと分かり、衝撃を受けた。

これがバープエだ！

対流して砂がたまる
溝掘りで掘った土を入れた土留壁
川の流れ
砂が溜れる
穏やかな流れ
速い流れ

滋賀県立大学

2021年7月31日、8月1日に滋賀大学の方々に来ていただき、河川管理のこと、また水制を利用した生物多様性を保全する方法を教えてもらった。

草は刈らなくてもいい!?

私たちが必死で夏に刈り上げた草。実は親水公園の砂を流さないために必要なものだった。溝掘りをしたことで親水公園には水が通り、土は流れやすくなってしまった。根っこを張った草が、実は土が流れないように守っていたのだ。自分たちのやっていたことが本当は、その時必要なことではなかった。

実際に置いてみた！

設置前3.9%
設置後3.8%

設置前3.1%
設置後1.8%

設置前2.2%
設置後9.8%

バープエで棲み処を作れ

親水公園で掘った土を土留壁に入れて、川の流れに逆らうように並べると、あっという間に水の流れが変わった。ここで、4ページ目の『大手川の種組成の経年変化』を思い出してほしい。今の大手川はカワムツの減少とハゼの仲間の増加が進んでいる。これは、大手川に瀬と呼ばれる速い流れのある場所が少なくなっており、砂地が増加していることを示唆している。バープエを利用することで、川に速い流れを作ることができる。これにより、カワムツの棲み処が増えるかも知れない。そのほかにも浅いところ、深いところなど多様な環境を作ることができるので、それぞれにあった生き物が来てくれたり、子孫を残してくれたりするものが期待できる。土留壁だけでなく石を積み上げて同じことが期待できる。川の水量が増えれば流れてくれて、災害を引き起こすものではない。このような小さな自然再生は他の川でも容易にすることができる。

iRiC

滋賀大学の教授に河川シミュレーターiRiCを教えていただいた。これなら実際に川に洪水を起こさなくても、実験することができる。ただ、これを使いこなすには、物理や数学の知識は必須だ。これまで座学として習ってきたことを武器にし、シミュレーションを行い考察することは、あらかじめ範囲が示されているテストとは違う。今までにない脳みその使い方をした気がした。

最適なバープエの置き方。親水公園に池を作るうえでどうやって溝を掘っていけば効率がいいだろうか。親水公園を維持・管理していくうえで、楽に作業することはかなり重要である。iRiCはその為に必要な相手がなってくれると考えている。また、有用な考察は出ていないが、これから後輩に引き継ぎながら、滋賀大学のみなさんと連携をとりながら、学びを深めていきたい。

11

宮津ってこんなところ

地域に住んでいる住人、川を管理する丹後土木事務所。生息する生き物とバープエ。大手川についての知識は徐々に増えてきた。しかし、川を包む宮津のことを私たちはまだよく知らないのかもしれない。観光地、天橋立がある宮津市。少子化が進む宮津市。もう一度川という目線を持ちながら町のことを考えてみよう。左の画像<https://www.viewland.jp/>

全国自治体、財政破綻度ランキング【全国自治体、ワースト10】

順位	都道府県	市町村	財政破綻率 (%)	経費対支比率 (%)	財政力公債償還比率 (%)	経費対産出比率 (%)	
1	北海道	夕張市	468.5	121.8	0.19	73.5	632.1
2	福岡県	大任町	373.4	98.4	0.19	17.1	357.8
3	京都府	宮津市	268.8	103.8	0.42	20.3	247.0
4	奈良県	均吉町	199.3	103.2	0.34	20.6	262.0
5	大阪府	泉佐野市	266.4	109.4	0.95	18.2	352.6
6	神奈川県	三浦市	261.3	103.0	0.63	17.5	313.6
7	大阪府	忠岡町	260.2	109.4	0.57	17.8	187.9
8	高知県	土佐清水市	260.1	93.5	0.26	18.9	293.2
9	沖縄県	伊平屋村	258.0	85.0	0.09	6.8	594.4
10	青森県	大崎町	256.6	97.3	0.22	18.8	196.4

※DIAMOND <https://diamond.jp/articles-2118678>

宮津市観光客数

府内客数 (赤) 府外客数 (青)

府内客数はコロナ前後で大きな変動はない
近所に目を向ける人が増えている
コロナ禍を逆に利用 大手川をPR!

人口ピラミッド

1980年 (左) 2020年 (右)

2020年人口 (15歳未満) 14,328人 (14.9%)
2020年人口 (15歳～64歳) 176,442人 (83.5%)
2020年人口 (65歳以上) 18,242人 (8.6%)

2020年人口 (15歳未満) 14,328人 (14.9%)
2020年人口 (15歳～64歳) 176,442人 (83.5%)
2020年人口 (65歳以上) 18,242人 (8.6%)

上京する人が多く、町のことを知らないまま離れていく
町のことを知る機会があったほうが面白い
大手川をつかえる?

実は、財政破綻度ワースト3位
将来負担の高さが問題
川の管理は一層大変なものに

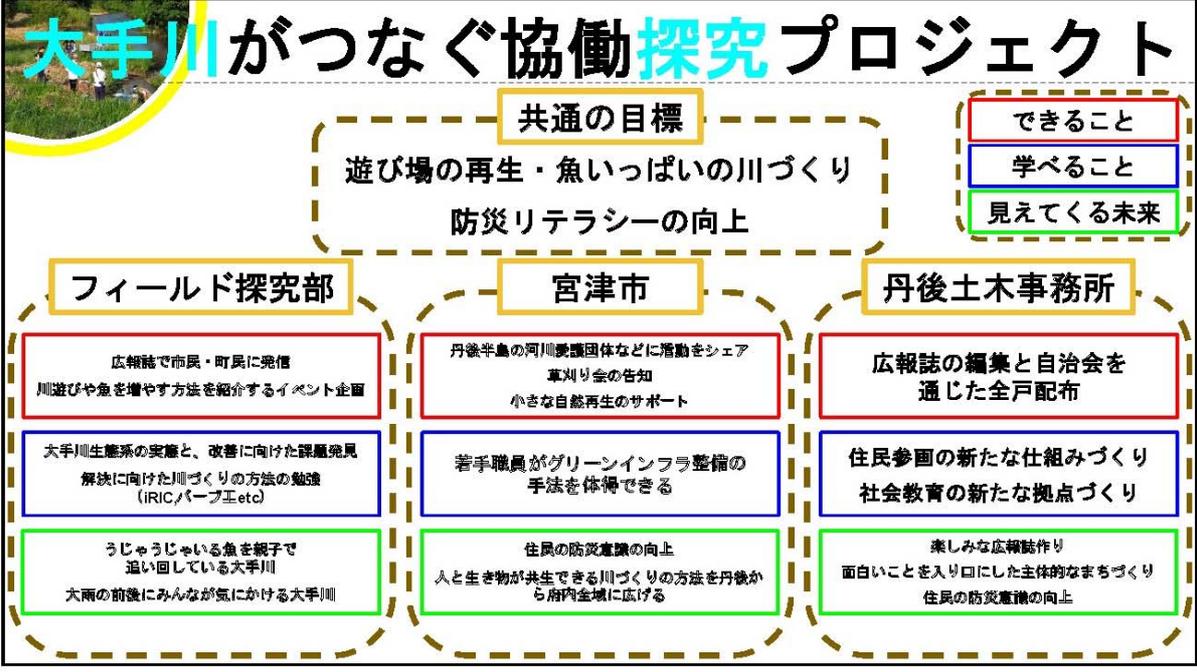
12

広報誌での葛藤

連載企画	私たちの狙い	親水公園は必要か
2022年春、普段からお世話になっている新聞記者の方の協力もあり、フィールド探究部の活動を広報誌で連載することになった。	私たちの活動を知ってほしい	広報誌を書き進めていくなかで、私は悩んでいた。これまで親水公園は必要だといっているところで言ってきたが、それは果たして本当なのだろうか。
連載内容：大手川、タンポポ、巨樹、京都北部の企業を回るスタディーツアーの4つ	地域住民にとって有益な情報を届けたい	親水公園の完成はまだ遠く、肉体的な労働が必要になる。地域住民が毎年毎年、手伝ってくれるわけではないかもしれない。また、手作業で行っているのは方法論として無茶かもしれない。
対象地域：宮津市、与謝野町の2つ	大手川の過去を教えてほしい	気候変動がおこる現在、川を知ることの重要性を訴えてきたが、その第一歩として親水公園は、最適解なのだろうか。宮津の人に使われて初めて親水公園には価値が生まれるが、人が来るかどうかはわからない。
	親水公園の再生に協力してほしい	私たちは自己満足な取り組みをずっとやってきたのではないだろうか。

迷いまで、書く	それは楽しさを知ったから
私は、この時抱いていた迷いをそのまま広報誌に書くことにした。これを読んだ市民の方にも同じように迷って考えてほしいから。この書き方が正解かどうかは、今もわからない。伝わった、という感覚がなかった。読み物を書くとき、どれだけリサーチを重ねても熟意をもって文章を書いても、分かりづらくてジャンル分けしにくいものは結局人の心には残らない。私が自己満足かもしれないという迷いを、そのまま広報誌に書くこと自体、私が考えることを放棄して読者に託すことを正当化したことだといえる。	では、どうして私たちがこんなに真剣に大手川に向き合うようになったのだろうか。私たちは夏、ほとんど毎日川の中に入れて、草刈り、清掃りもしたけれど、それよりもっと長い時間遊んでいた。川面に浮かび、体中の力を抜いて漂うことの気持ちよさを知った。接納を画得して、魚を獲る楽しさを知った。(もちろん放流はしたけれど)。川遊びの楽しさを知ること。さっとこれが一番大切なことではないだろうか。
でも、この正当化は、迷いの共有だとはいえない。苦しい財政の中で頭を抱えているだけではなく、もっとこうしてくれと糾弾するのでもなく、広報誌という形で、HELPと信号を送ることができた。みんなに考えてもらおうとすることができた。これですごくいいことだと思ふ。	この活動をしていると、いろいろな立場の人と出会う。滋賀大学の先生方や新聞記者の方、近所のおっちゃんなどなど。彼らと話すうえで共通点が一つある。それはみんな別の目的のためにこの活動を利用しているという点だ。滋賀大学の先生方はこの活動を自分たちの実習作業として利用するだろうし、新聞記者の方も研究のために私たちの成長を記録している。地域に住む人も私たちと同じ高校生じゃなければ、こんなに協力的になっただろうか。だけども、みんな心の底で川を愛してほしくないと思う。川の楽しさを忘れなくてほしいと思う。川そのもので幸せを感じてほしいと思う。私たちは部活動としてこの活動をしているが、時々、この『地域創生会政策アイデアコンテスト』のような、大会で実績を作るために活動しているのだからかと思ってしまう時がある。違う。楽しいからやっているんだ。川のことを伝えたいことはあくまで目的であって、その原動力には川遊びの楽しさがある。そう思っていたい。
言ってしまうと、高校生には責任がない。うまくいってもいなくてもこの活動はあくまで部活動であって、親水公園の完成ができなくて何と迫及されない。だから、行政の苦しさを伝えることも地域住民の話を聞いて勝手に考察するのも気兼ねなくできる。	
迷いまで共有すること。それを受け入れることができるのもっと密接に川と人がつながりを持つことができると考えている。	

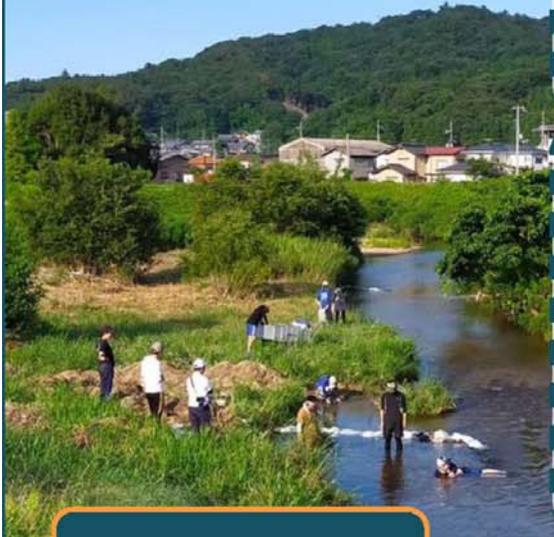
13



14

参考資料 3 – 地元向け参加者募集チラシ（表面）

大手川を考える日



日時：12月11日(日) 9：00～16：00
 場所：午前 宮津天橋高校建築棟3階
 午後 福田地区の親水公園

こんにちは、宮津天橋高校
 フィールド探究部です。
 私たちは地域の自然・文化・歴史を学び、地域への深い理解と成長を目指して活動を展開しています。
 この度、地域の皆様もお招きして大人向けの大手川勉強会を企画しました。去年から私たちが取り組んでいる川の探究活動をご紹介しますとともに専門家をお呼びし、これからの川の未来を考えます。きっと川への見方が変わります。

是非ご参加ください。

プログラム

司会進行:フィールド探究部

9:00～	9:40	10:20	11:00	12:00
 原田先生による パープの講義	 山下講師による 竹じやかご魚道の開発と 自然再生事例紹介	 白尾さんによる 生物の講義	 竹じやかご作り	 参加される皆さんと川 の未来のお話
12:30	13:30	15:00	～16:00	
お昼休憩	 親水公園の維持管理 方法を学ぼう	 フィー探の 生物調査紹介	 自由時間	※雨天時は午後の プログラムを 変更して校舎内で 活動します。

対象:小さな自然再生に興味がある人
 定員:50名 ※事前申し込み制
 持ち物:昼食、作業用手袋、長靴
 お持ちの方は胴長
 ※詳しくは裏面参照



参考資料 3 – 地元向け参加者募集チラシ（裏面）

会場のご案内

集合場所: 京都府立宮津天橋高校
住所: 京都府宮津市字滝馬23
〒626-0034 Tel: 0772-22-2116



※研修場所へは車でお越しください。

申し込み方法

下の必要事項を埋めて学校までご持参いただくか、
学校の電話までお申込みください。
0772-22-2116 : 多々納（たたの）

申し込み〆切日: 11月30日（水）

項目	記入欄
ふりがな 名前	
所属	
連絡先	〒 :
	住所 :
	電話 :
	E-mail :

主催 : 宮津天橋高校フィールド探究部、「小さな自然再生」研究会、日本河川・流域再生ネットワーク
協力 : 公益財団法人リバーフロント研究所 京都府丹後土木事務所 宮津市教育委員会

日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN）事務所（担当：和田彰・白尾豪宏）
〒104-0033 東京都中央区新川1-17-24 NMF茅場町ビル7階 Tel: 03-6228-3861 Fax: 03-3523-0640 Email: info@a-rr.net
Website: <http://www.a-rr.net/jp/> Facebook: <https://www.facebook.com/JapanRRN>

参考資料 4 – 参加者募集チラシ（表面）



【開催趣旨】大手川では、平成16年大洪水の後、住民参加による多自然川づくりワークショップを通じて地域の人々が川に親しむ親水空間が整備されましたが、土砂堆積や樹木繁茂など、この親水空間の維持管理が課題となっています。本研修会では、かつて大手川にも生息していた“フナ”をターゲットに、この貴重な自然と親しむ空間の生物多様性を高め、また地域の人々の交流拠点として賑わいを復活させるために「小さな自然再生」でできることは何か、座学と実践を通じて参加者とともに学び合います。また、地元で活動に取り組む京都府立宮津天橋高等学校フィールド探究部（フィー探）と共に、フィー探から地元地域へ、生き物が好きな人たちへと、川と地域をつなげていくためのアイデアも交換します。

開催日時	令和4年12月11日（日）9：00～16：00
会場	京都府宮津市 <座学：京都府立宮津天橋高等学校 宮津学舎／現地：大手川・福田地区>
対象	小さな自然再生に関心のある方々 ※参加申込方法、会場へのアクセス、問合せは裏面をご覧ください。
定員	50名（予定）
参加費	無料 新型コロナウイルス感染拡大状況により参加者数を縮小したり、中止する場合があります。
持ち物	長靴（お持ちの方は胴長）、作業用手袋、防寒着、昼食
プログラム	※プログラム及び講演タイトルは一部変更の可能性もあります。 ※悪天候の場合は、午後は室内プログラムを用意しています。 ※主催者側で行事保険に加入いたします。

(9:00-12:30)	小さな自然再生でできることを考える座学研修	(司会進行：宮津天橋高等学校フィールド探究部)
-	開会挨拶・趣旨説明	
-	水と土砂がつくる川の地形～水の力を活かすパープ工（原田守啓：岐阜大学流域圏科学研究センター）	
-	モウソウチクを用いた竹蛇籠魚道の開発と水域連続性の再生（山下慎吾：魚山研）	
-	フナ類の生息環境について（白尾豪宏：公益財団法人リバーフロント研究所）	
-	竹蛇籠製作実習（山下慎吾：同上）	
-	大手川の未来をテーマに意見交換	
(12:30～13:30)	昼食 及び 福田地区への移動	
(13:30～16:00)	福田地区親水空間でできる小さな自然再生の実践 及び フィールド探究部の生物調査紹介	
■	現地技術指導：原田守啓（同上）、山下慎吾（同上）、岩瀬晴夫（株式会社北海道技術コンサルタント）	
(16:00)	閉会 ※大手川・福田地区現地解散	



公益財団法人河川財団による河川基金の助成を受けています。

主催：宮津天橋高等学校フィールド探究部、「小さな自然再生」研究会、日本河川・流域再生ネットワーク
協力：京都府丹後土木事務所、宮津市教育委員会、公益財団法人リバーフロント研究所

参考資料 4 – 参加者募集チラシ（裏面）

会場のご案内

※新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、本研修会では参加人数（定員）を従来より制限し、また参加者移動のための貸切バスも手配しませんので、研修会場へはお車でお越しください。（駐車場有）

集合場所・研修会場

〒 626-0034 京都府宮津市字滝馬23 Tel: 0772-22-2116

京都府立宮津天橋高等学校 ※研修会場へはお車でお越し下さい。
宮津学舎



申込み方法

E-mail : info@a-rr.net

必要事項（氏名・所属・連絡先等）を明記の上、E-mailでお申込み下さい。

申込み切日：令和4年12月5日（月） 17:00

※宮津市内にお住いの方は、宮津天橋高校（0772-22-2116 多々納）に直接お申込み下さい。

項目	記入欄
(ふりがな) 氏名	
所属	
連絡先	〒
	住所：
	電話：
	Email：

※記入された個人情報は、厳重に管理した上で、JRRNが主催する行事等のご案内に利用させて頂く場合がございますので、ご了承願います。

【お問合せ】 日本河川・流域再生ネットワーク(JRRN) 事務局 (担当：和田彰・白尾豪宏)
〒104-0033 東京都中央区新川1-17-24 NMF茅場町ビル7階 (公財)リバーフロント研究所内
Tel: 03-6228-3861 Fax: 03-3523-0640 E-mail: info@a-rr.net
Website: <http://www.a-rr.net/jp/> Facebook: <https://www.facebook.com/JapanRRN>



「小さな自然再生」現地研修会（第16回）開催報告

～ 2022年12月11日（日）京都府宮津市・大手川 ～

2023年3月31日

【発行】

日本河川・流域再生ネットワーク（JRRN）

〒104-0033 東京都中央区新川1丁目17番24号 NMF茅場町ビル7階

公益財団法人リバーフロント研究所 内

電話:03-6228-3861 Fax: 03-3523-0640

E-mail: info@a-rr.net

URL: <http://www.a-rr.net/jp/>

Facebook: <https://www.facebook.com/JapanRRN>

※JRRN 事務局は、公益財団法人リバーフロント研究所が公益を目的に運営を担っています。