

平成23年度 第17回豊田市矢作川研究所シンポジウム記録 「川の力を取り戻す ～アユから眺めた矢作川のいま～」

豊田市矢作川研究所第17回シンポジウムが下記の通り開催された。これはその記録である。なお、紙面の都合により基調講演とディスカッションの発言は、本誌編集委員会の責任においてその主旨を損なわない範囲で簡略にした。また、会場で用いたスライドは割愛した。

平成23年度 豊田市矢作川研究所シンポジウム記録
「川の力を取り戻す ～アユから眺めた矢作川のいま～」

- ◆開催日時等 平成24年2月11日(土) 13:30～16:45
於 JA あいち豊田 ふれあいホール
- ◆講演 「アユの漁獲不振を引き起こす河川改修とそのメカニズム」
浅枝 隆 (埼玉大学大学院)
「アユから眺めた矢作川の河川環境」 山本敏哉 (豊田市矢作川研究所)
「底生生物からみた矢作川の河床環境」 内田臣一 (愛知工業大学)
- ◆パネルディスカッション 「川の力を取り戻す～アユから眺めた矢作川のいま～」
パネラー / 浅枝 隆 (埼玉大学大学院)
/ 内田臣一 (愛知工業大学)
/ 高橋勇夫 (アユ研究家)
/ 山口浩平 (アユ釣り師)
コーディネーター / 山本敏哉 (豊田市矢作川研究所)

○司会 (白金) これより、平成23年度第17回豊田市矢作川研究所シンポジウムを始めたいと思います。本日司会を務めます、豊田市矢作川研究所の白金と申します。よろしく願い致します。それでは最初に、主催者を代表して豊田市副市長 永田健より開会のご挨拶を申し上げます。

○永田 皆さん、こんにちは。副市長の永田でございます。

主催者を代表して挨拶ということでございますが、今日というか今年は特に寒い日が続いている中でこのように多くの方にお集まりご参加を頂きまして、本当にありがとうございます。この矢作川研究所シンポジウム、今年は第17回と回を重ねてまいることができました。今回は国土交通省の豊橋河川事務所、愛知県豊田加茂建設事務所、矢作川水系の八漁協連絡協議会、そして豊田土地改良区様におかれましてご後援を頂いております。ありがとうございます。

さて、この矢作川研究所といえますのは、皆さんご承知のように平成6年に設立致しまして以降、豊かできれいな矢作川の水環境の回復と人々の生活というものにゆとりと潤いを与えるという矢作川を目指しての調査・研究というものに取り組んでまいっているところでございます。

このシンポジウムは毎年開催しておりますが、市民の皆様はその研究成果をご報告し、成果を共有し、そして皆様と一緒にこれからの川づくり、地域づくりに役立てていくという趣旨があるところでございます。本日のシンポジウムにつきましては、「アユから眺めた矢作川のいま」と題しまして、皆様のお手元にもご

います。埼玉大学大学院の浅枝 隆先生、愛知工業大学の内田臣一先生、さらには高橋勇夫様、山口浩平様、そして山本敏哉様によりましてパネルディスカッションというようなことを予定しているところでございます。ことし1年間、矢作川研究所で取り組んできたさまざまな調査、取り組みといったものにつきましてご報告させていただきますので、ぜひとも関連な意見交換をして頂ければというふうに思っております。

今日の矢作川研究所シンポジウムが今後の皆様の矢作川におきます河川環境活動、さらには地域づくり活動というものに貢献できるということを期待するとともに、矢作川研究所のこれからも引き続きご支援を頂きたいということをお願い致しまして、そしてこのシンポジウムが参加した皆様にとって意義があるものになることを期待致しまして、ご挨拶とさせていただきます。本日は多くの皆様にお集まり頂きまして、ありがとうございます。

○司会 ありがとうございます。続きまして、ご来賓の方々からごあいさつを賜りたいと存じます。ご来賓の皆様を代表して、国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所長 守安邦弘様、お願い致します。

○守安 皆様こんにちは。ただいまご紹介に預かりました、国土交通省豊橋河川事務所長の守安と申します。平素より河川行政に対しましてご理解とご協力を賜りまして、厚く御礼申し上げます。

本日は、平成23年度の矢作川研究所のシンポジウムがこのようにたくさんの方々のご参加のほど開催されますことを、心よりお

喜び申し上げます。先ほど副市長様からのにもありましたとおり、矢作川研究所が平成6年から矢作川に関する調査・研究を継続して、その多くの知見を蓄積して、平成7年から今回で17回目ということでございますけれども、シンポジウムを開催して、その成果の多くをたくさんの方々と共に共有して川づくりに生かすといった取り組みを継続されていることは大変素晴らしいことだと考えております。

本日のシンポジウムは、「川の力を取り戻す～アユから眺めた矢作川のいま～」ということでございますけれども、この「川の力を取り戻す」というのは、川本来の力が失われているという危機感の裏返しではないかというように考えております。私どもは河川管理をする中で、日々矢作川の様子を観察しておりますけれども、オオカナダモといった外来生物の大繁殖、あるいは砂州の減少、それに伴う樹林化の進行といったさまざまな課題が顕在化していると認識しております。しかし一方で、河川管理者がもしかしたら見落としているところもあるかと思えます。ですから、本日のシンポジウムにおきましては川の生物の視点から矢作川の問題を考えるということでございますので、私自身も本日のシンポジウムを通して改めて矢作川の課題と川づくりについて考えていきたいと思っております。

さて、本日に限らず矢作川研究所の皆様には普段の川づくりに対しましても貴重なアドバイスを頂くなど、大変なご支援を頂いております。一昨年の8月に、矢作川流域圏懇談会を設立致しました。既にご承知の方も多いかと思えますけれども、この懇談会は流域は一つ、運命共同体という認識のもと、川が抱える多くの課題についてみんなで考えて解決に向けて行動していこうということでございます。こうした場におきましても矢作川研究所の皆様方には中心的な役割を担って頂いています。今後も、矢作川研究所をはじめとして流域の皆様方のお力添えを頂きながら、連携して川づくりを進めていきたいと考えております。最後に、本日のシンポジウムが盛会となることを祈念致しまして、私からのあいさつとさせていただきます。本日はお招き頂きましてありがとうございます。

○司会 ありがとうございます。本来ならご来賓の皆様よりお言葉を頂くのが本意でございますが、時間に限りがありますので、まことに恐縮ですがお名前をご紹介させていただきます。愛知県豊田加茂建設事務所長、広浜大洋様、矢作川水系八漁協連絡協議会代表、杉本重和様、豊田土地改良区事務局長、野場嘉輝様。本日はどうもありがとうございます。

それでは初めに「アユの漁獲不振を引き起こす河川改修とそのメカニズム」と題しまして、埼玉大学大学院教授の浅枝 隆様にご報告頂きます。浅枝様は、河川や湖における植物や動物の生態研究、また生態系の管理と改善技術の開発に携わっておられます。それでは浅枝様、よろしくお願い致します。

○浅枝 埼玉大学の浅枝と申します。今回はこうしたお話しする場を設けて頂きましてまことにありがとうございます。私は、もともと河川工学が専門でした。しかしながら、ここ30年ぐらいは水草ですとか、魚についてはモツゴを結構研究していたんですけれども、そういった形で生き物ばかり見ていましたので、ただ実を言いますと河川工学の立場もわかりますし、生き物たちもわかりますし、そういった意味ではその仲介役を担うべきだなというふうに思っております。

今日お話ししようと思っておりますのは、今日は漁協の方もお越しになられるとうかがっておりますし、河川工学の方も、もちろん河川管理の方もいらっしゃるとうかがっておりますので、その両方をつなぎ合わせるようなお話ができないかというように思っております。

まず河川工学の立場から言うと、河川の形態というのは上流から下流によって非常に形が違います。網状流路といいますけれども、幾つにも分かれた形をとりますし、そこからどういった状況のところにあるかということで河川がどうなっていきたいかということが決まってくるわけです。恐らくこの矢作川もそうでしょうし、いろいろな川で今問題になっているのはこのあたりからこのあたりにかけてだろうというふうに思います。

もう一つ、これはぜひ覚えておいて頂きたいんです。河川を流れる土砂には大きく三つあります。一つは、ごろごろ流れる礫群です。それは掃流土砂というふうに呼びます。次に、とんとんとはねて流れる砂群です。これは浮遊土砂と呼びます。もう一つ、これは非常に細かいシルト群ですけれども、上から下まで、全然下につかるといってなく流れるウォッシュロードと呼ばれるものです。この三つがあるということをもぜひ覚えておいてください。

それではまず、蛇行とか淵の形成に対する河川改修の影響ということを考えてみましょう。その前に、まず蛇行とか淵がなぜできるかということをも、特に河川管理の方はもちろんご存じと思いますが、そうでない方もぜひ覚えておいて頂きたいと思えます。このように淵ができています。なぜ淵ができたかということも考えてみましょう。川というのは、まっすぐ流れていけばこういうことはなかなかできません。しかし、曲がっているとどういうことが起こるか。よく中学校のときに勉強する遠心力というのが働きます。こういうふうに曲がって流れているわけですから、遠心力が働くわけです。遠心力というのは流速が早ければ大きい、流速が小さければ小さいということになります。遠心力というのは外向きに働きます。そうすると、川の表面のほうと下のほうを考えてやると、表面の方が流速が早いんですね。しかも同じように曲がっているということは、表面の方が強く外向きの力が働くということです。下のほうはあまり働きません。

ということは、川の主流はずっとこういうふうに流れていくわけですけれども、その中にこういった形の流れができます。これを二次流というふうに呼びます。そうするとどういうことになるかということ、こちら側が下向きになりますから折れるわけです。こちら側が上向きになりますから、下に掘れたものを運ぶという形になります。折れるわけですから、こちら側は上がってこちら側は曲がるんですね。ちなみに、では遠心力はどういうふうなものに効いているのか、中学校の物理の授業を思い出してください。そうすると、こういう半径があって、半径は実は分母にきます。速度は分子にきます。しかも流速の2乗を半径で割ったそういうものに比例する形で遠心力が決まるというように勉強しました。ということは、このアールが小さければ小さいほど、要は分母が小さければ小さいほど遠心力は大きくなります。ということは、曲がり急であればあるほど強い遠心力が働くというわけです。さっき申したこの二次流は遠心力によって起こっているわけですから、強い遠心力が働けば当然二次流も大きくなるというわけです。曲がり大きければ大きいほど強い二次流が働いて、このあたりがよく掘れるということになるわけです。掘られたものは反対側に行きますから、こういうふうに流れが蛇行していると掘れ

る場所がこちらとこちらで、その間に浅瀬ができるというわけです。

では護岸の影響を考えてみましょう。護岸というのは大体どういったところに造るかという、強い流れがぶつかっているところに護岸壁を造りますね。しかも、だから余り壊れてほしくないわけです。ということになると、どうしても今までこういったように曲がっていたところをもう少し曲がりを緩やかに作るということになってしまいます。そうすると例えば一番深いところの平均的な深さの比みたいなものを考えると、どうしてもそれが護岸を造れば基本的には小さくなる方向になるのだということになるわけです。

少し状況を見てみましょう。これは神通川です。神通川は、航空写真で見てみるとこんな感じになっています。この部分に護岸を造っていました。本来だったらもっとこちらに曲がったでしょう。ですけれども、余りこういうふう曲がっているところが決壊するおそれがあるので護岸をしました。そうするとどうしてもやはり川の方もまっすぐ流れることになってしまって、この掘れ方が減ってしまうということが起きてしまいます。

これは私の故郷の近くの川です。子供のころからよく知っていますけれども、ここは非常に深かったです。3メートルぐらいあったんです。ですけれども、やはり流れがこちらにぶつかってしまって決壊するおそれがあったので護岸されました。そうすると今はこんな状況です。ということで、淵というのはどうしてもだから川をまっすぐにすると小さくなりがちです。

もっといろいろなことで淵は小さくなっています。これは関東の方はよくご存じですが、箱根湯本という温泉街です。小田急線の一番最後の、終点のところ。温泉がこの辺です。これは早川という川ですけれども、恐らく温泉の湯上がりの人が歩けるようにこういった形にされたんだと思います。確かにこれは非常にいい環境です。湯上がりで歩くには非常に気分がいいんだけど、これは結構急な川なんです。そうでないとこちらに流れがぶつかってしまって、ここを小田急線が通っていて、ぶつかってしまふ。余りよくないということで、この護岸をされました。そうすると本来はもっとこういうふう流れていたところでしょうけれども、実際にはこんな形になってしまいました。では、これがアユの漁場どう関係するかということを見てみましょう。

この曲率というのは、先ほどの曲がり方のとがり度だということに思ってください。ですから、この曲率が大きければ大きいほど急に曲がっていると思ってください。そうするとそれを縦軸にとって、これは実際の河川の場所です。こちらの方は、釣りをされている方がアユのいい漁場だということにおっしゃっているところ、こちら側は悪いというふうにおっしゃっているところ。そうすると曲率の大きなところはやはりいい漁場になっているんだけれども、曲率がないところは余りいい漁場ではない。これは特殊な例ですけれども、そうなっているということがわかります。

では、ちなみに神通川の例を見てみましょう。先ほどのところ。これが曲率ですから、これが大きければ大きいほど急に曲がっているわけです。この赤いところが護岸化されているところです。護岸化されているところは、大体この辺もそうですが、曲率は小さくなります。要は、流れが緩やかになります。これは先ほど申しましたように、護岸というのは流れが堤防にぶつかってほしくない、堤防に強くぶつかるのを避けるという意味で造られますから、どうしてもそうなるというわけです。

ただそうすると、まずはこちらを見ますと、最大水深と川幅の

比を見てみましょう。護岸のないところで結構洗掘ができていているということです。これが1キロメートル当たりの漁獲量です。それを見てみると、このあたりで一番漁獲量が大きくなっているということです。やはり護岸があるところというのは、護岸で川がまっすぐになってしまったところというのは漁獲量は下がっていることが言えそうです。

やはり富山県、お隣の庄川を見てみましょう。ここに護岸があります。そうすると護岸があるところはやはり曲率が小さくなります。ただ一つだけ、護岸があってもより深くなる場合もあります。これもやはり一つの確か神通川の例ですけれども、これはどういうことかという、川がこういうふう曲がりくねって流れているところで、ここに護岸をすると、護岸の表面というのは大体スムーズです。つるつるです。ということは、本来もっとこちらに曲がって流れていたところが、護岸があるために非常に速い流れになってしまいます。

そうすると、ここが速いということで掘れてしまって、護岸の前面のところ掘れるということがあります。そうでなければこんな感じ。こういったことによって、場合によたらアユがかえってここに集まっているということもあります。ですから、護岸というのも必ずしもいつも漁場にとって悪いかどうかという、少し考える必要があります。

ただ重要なことは、この部分というのは流れが速くなるわけですから、石は大きくなります。しかも石が動かなくなってしまいます。それがまた必ずしもアユにとって好ましい状況ではないということですね。ですから、いろいろな形の場合があるので、そういったところを総合して見ていく必要もあるということです。

こまをまとめてみましょう。そうすると、堤防保護のためにはどうしても川をまっすぐにしなければいけないということで、護岸というのは川をまっすぐにする方に働きます。ということは、いわゆる深堀が小さくなってしまって、アユの漁場としては必ずしもよくない場合があります。ただ、場合によっては先ほど申しましたように護岸の前面が掘れて、そこにアユが集まるということもあります。

次に、堰と頭首工です。頭首工というのは同じようなものですが、これは管理が違っているの呼び方が違います。その影響を見てみましょう。実は、堰というのは流れてくる土砂の大きさをどんどん小さくしていくという効果があります。これは屋久島の例です。屋久島の川って非常に急なんです。ここに橋があります。橋から上流を見てみました。こういう状況です。

橋の下流を見てみましょう。こういう上流ですね。下流を見てみました。こういう形です。ここに幾つも幾つも堰があります。そうすると、ずっとこちらに回って200メートルほど下流に行ってみると、もうこういう状況です。このあたりわずか数百メートル、300メートルから400メートルの間にこういう状況からこういう石になってしまうというわけです。

これはもう皆さんよくご存じの三方堰です。これもだから石がどんどん小さくなっています。もう一つ重要なことは、この堰の上流では流れが浅くなって、しかも非常に平べったい、広く広がった流れになってきます。これは先ほどの早川の例ですけれども、こんなにいっぱいあります。このたびに少しずつ石の大きさが小さくなっていくということです。

なぜそんなことになるかということを見てみましょう。これは、本来だったら勾配はこういう状況です。そこに堰を造りました。堰というのは、満杯まで土砂が溜まっても、なおかつもっとこの

あたりに土砂が溜まるという形で設計されます。ということは、要は、勾配だけを見せようと、もともとはこういう勾配だったのがこんな勾配になってしまうわけですね。勾配がゆるくなる分、流速は遅くなります。流速が遅くなるのに加え、このように横に広がりますから水深が小さくなります。少し計算をするとこんな形ですけれども、これは忘れて頂いて結構です。

もう一つ重要なことは、水深が小さくなると流速が遅くなるわけですから、ここに溜まる石は小さくなります。大きな石が全部この上流の方に溜まっていくということですね。ということは、堰があるたびに小さな石になっていくと、しかも堰の上流というのは水深が小さくて横に広がって流れていくわけです。ですから、もともとの勾配に比べてとても小さくなるわけです。例えばこの場所を見てみますと、これは上流がこんな感じですね。堰があるのと下流もこんな感じに広がります。えらい流れになってしまっているわけです。これが先ほどの堰の上流ですね。堰がなかったもつと上流の方に行くと、大体流れはこんな状況です。ということは、堰があることによってこういう薄っぺらい流れになってまいります。

いろいろな川で調べてみますと、堰があるとその上下流というのは、かなりの川で非常に悪い漁場になってしまうということがわかっています。こういった形で堰ができていますね。

しかも、堰でもう一つ大きな問題があります。堰というのは、やはりこれも流れを真ん中に向けたいということがあります。それで中央部をこの低くするということがよく行われます。ということは流れ自身も、本来だったらこちらを流れなければいけないところが真ん中を流れてしまうということで、やはりこの流れの曲がり方も小さくなってしまいうんですね。

堰があることによって、先ほどの淵ができるでき方も少なくなってしまうわけです。こんなふうになったとしても、下流はこういう状況になってしまいます。恐らく、私がアユでもこんなところは余りのぼっていきたくないと思います。

土砂でもう一つ、今、堰があると土砂がどんどん小さくなっていくというように申しました。ではなぜそれがまずいか。深いところと浅いところができようとする、浅いところには大体細かいものが溜まりがちです。深いところは大きな石です。ということは、大きな石と小さな石がいいバランスで混ざって初めて、深いところと浅いところができやすくなるわけですね。ということは、堰でこういう大きな石がなくなってしまうと、小さい石だけでは余り深い淵はできづらいということになってしまいます。これは屋久島の例ですけれども、この浅いところが島になっています。島になったところの石を見てみると、屋久島なんかは非常に小さい。

もう一つ土砂に関係する例を見てみましょう。これは魚野川といます。魚野川というのは、実は上流は非常にいい漁場です。下流の漁場は、実は余りよくない。一つ重要なことは、一つこちら側に堰があります。もう一つ重要な点は、護岸側から山ほど土砂がおりてくる。しかもそこには山ほど砂防の堰があります。ちなみに、上流側はこういう感じですが、ここに堰があつて下流はこういう状況になっています。支流にはこういう堰があつて、もちろん出てくる土砂は大きいわけですが、この堰のたびに小さくなってこのぐらいに入ってくる。しかも大量に土砂が入ってきます。例えば、これは信濃川の合流点からの石の大きさを見てみましょう。そうするとこちらが上流ですね。上流側は大きい、下流側は小さい。上流側は大きいのと小さいのとの差が大きいです。下流側はそれが小さい。ですから、下流側は比較的

一様な小さい石がたくさんあるというように思っ頂いて結構です。

それでは、漁協の方にご協力頂いて、いい漁場か悪い漁場かというのを200メートルおきに調査しました。こちらが先ほどの石の大きさです。そうしてみると、この上側が上であるほどいい漁場というようにおっしゃって頂いたところ。下側が下に出ているところは悪い漁場というように思っ頂いてください。大きな石があるところというのは大体いい漁場になっています。しかしながら、この辺もそうですね、石が小さくて一様になっているところは大体悪い漁場になっています。ですから、大きな石があり、それが流れてくるということが非常に重要なことだということです。そうすると恐らく堰も必要でしょう。特に砂防の堰は必要です。そういったところでもやはりこういった工夫というのが必要になる。こういった工夫で可能な限り大きな石も流れてくるようにする必要があるというわけですね。

ただ、最近では礫川原を再生しようというようなプロジェクトがいろいろなところで行われています。礫川原再生に関しては、比較的こういう細かい玉石がたくさんあることの方が非常に礫川原が再生しやすくなります。ですから、礫川原を再生するという話と深い淵があるという川を作ろうという話は必ずしも整合しないという部分もあるということもぜひ覚えて頂きたいと思えます。

次に砂利採取、ダムによる土砂が減ったらどうということになるのかということを考えてみましょう。矢作川の場合、洪水調節ダムというのは一つで、あとたくさんあるのは全部電力ダムです。電力ダムというのは、基本的に入ってくる流量と出ていく流量は変わりません。しかしながら洪水調節ダムの場合、洪水のピークをカットするわけですから下流の流量は少なくなります。

もう一つ重要なことは、ダムがあると土砂は基本的にほとんど止まってしまいます。ただしウォッシュロードだけは流れていくというわけですね。そうすると何が起るかということ、これは多摩川の例です。こういう河床です。これは相模川の例です。こういう河床です。これはもちろんダムだけではありません。昭和40年代ぐらいまでは盛んに砂利採取が行われました。その結果がこれです。これは少し上流の方ですけれども、先ほど庄川の例を見てみました。庄川というのは砂利採取が行われています。そうすると非常に砂州が低くなってしまいますから、流れが複雑になってきます。これはある意味、樹林化対策には非常にいいんですけども、川としてはこういうことになってしまいます。ダムがあると、ダムの下流の砂州というのは非常に低いものになってしまうわけですね。砂防堰堤もしかりです。

こういう状況になってしまうと、やはりどうしても深い淵というのはできづらくなってきます。十分な土砂と十分な流量があつて初めて深い淵、背の高い瀬ができるわけで、そういったものがなくなってしまうとどうしてもだから淵が少なくなってしまう、のっぺらぼうな川になってしまう。そのかわり、樹林化やこのような植生が生えるということは少なくなってくる。

砂利採取というのは河道内の土砂を減らします。河道内の土砂が減るということは、河道内の凹凸を作るべきそういった材料が減ってしまうということですね。そうすると当然のことながら淵が消失してしまいます。それは形状の劣化を引き起こします。一方では、砂州の高さは減ります、低くなります。ということは、砂州が冠水する頻度が高まるわけですから、そうすると樹林化とかは少なくなってくる。あと礫の量が減少しますから、礫川原

再生には不向きです。ですから、樹林化は起こりにくいけれど、礫川原もできにくいということがあります。

もう一つあるのが、礫川原自身も頻繁に動くような礫川原ではなくて、いわゆるとまった形の礫になってしまうということです。そういう意味では、砂利採取は行わないことが望ましいです。ただ、これってというのは、今は砂利採取を例にとりましたけれども、先ほど申しましたようにダムというのは上流から出てくる砂利や土砂をほとんどとめてしまうわけですね。ということは、同様なことがやはりダムの下流でも起きてくるというわけです。もう一つ重要なことですが、先ほど信濃川の例で下流が漁場として悪くなっている、しかも一様で小さめの礫が非常に大量に出てくるというように申しました。本来だったら、それは決して悪いことではないです。ただ一つ重要なことは、そうした礫を流すだけの十分な流量があるかということです。望ましい目標を決めて、それに合った量の玉砂利の供給が必要でしょうし、もちろん十分な流量も必要であるということだろうと思っています。どうもありがとうございました。

○司会 どうもありがとうございました。ご質問などございましたら、挙手をお願い致します。ご質問される前に所属とお名前をお願い致します。よろしいでしょうか。それでは浅枝様、ありがとうございました。

続きまして、豊田市矢作川研究所の山本敏哉主任研究員による講演「アユから眺めた矢作川の河川環境」です。よろしくお願致します。

○山本 皆さん、こんにちは。矢作川研究所の山本です。今日は7年ぶりにアユをテーマにしたシンポの開催です。河川工学の専門家の方たち、それにアユの研究家の大家の高橋さんに来て頂いて、研究を見てもらうまたない機会だと思いますので、今までの取り組みをここで整理し、今後重要な課題に絞ってお話をしていきたいと思っています。

天然アユの保全対策の現状ということで、まずテーマを紹介したいと思います。それから残された課題の整理を行ってまいります。そして今回、河川工学をキーワードに矢作川の河床に注目して、どうしていくかを考えたいと思います。

1999年に、高橋さんによって矢作川においてアユの16項目の保全対策が提起されました。これはその後、行政の方、漁協の方と協力して大変熱心に取り組まれ、項目によってはかなりの改善が進んでいます。

例えば住民への啓発活動が大切だということなんですけれども、これについては矢作川学校というのが組織されまして、矢作川研究所の所員をはじめとして近隣の学校へ出前講師として出向いております。これは年々増えてきてまして、最近ではシーズンになると研究員の週末の休みがなくなるぐらいのうれしい悲鳴です。それから魚道の改善、これは残念ながら余り進んでいないと思いますが、そのかわりアユが遡上するのを助ける汲み上げ放流というものが大々的に展開されています。過去5年間、毎年効率化されつつ進められてきてまして、最近では明治用水頭首工に遡上する天然遡上アユの半分とか、数十%の割合が汲み上げされているような場合もあります。それから逆に下るほうのアユも助ける取り組みがされておりまして、汲み下げ放流がされて、明治用水頭首工の魚道の中へ産卵場を造って放流されています。水位の日周変動については、関係者の協力によりまして、今は極端な変化が

ないようにしております。

しかし、一方で課題もまだ残されております。ここの中では緑の方が比較的進んだと思うんですが、赤がまだまだ課題だなと思うものになってます。その中で5点挙げますと、例えば夏季の生態解明、夏場にアユが釣れないということは引き続いて問題であるところか、最近では場所によってはもっとも悪くなっています。それから産卵場の造成、これはやってみたくはありますがもうまくいきませんでした。流量の管理について、これはアユが遡上する時期、下降する時期については、ある程度の渇水のときにはお助け放流を行う取り組みがされていますが、40%の取水がされている矢作川においては、その割合というものは微々たるものにとどまっております。あとその他に、砂礫の供給の確保、水草の異常繁殖というようなものがあるかと思えます。その中で、今日は夏季の生態解明と産卵場の造成に、これはいずれもストーリーを展開していく中で他の項目と関係しそうな部分もありますので、それらの項目と絡めてお話をしたいと思います。

一方で、この流量の確保については水利用と関係しますので、もう少し長期的なスパンで研究所でもこれから力を入れて取り組むテーマと考えております。

このスライドは夏場のアユの友釣りですね、我々はこれまで10年以上にわたり、成長調査として2週間に1回の頻度で友釣りによる調査を行ってきました。天然アユの遡上数は、この明治用水頭首工の魚道でカウントしています。こちらの左岸側の魚道で我々が担当、右岸側では漁協さんが汲み上げ放流をやっていますけれども、その天然アユの遡上数は1998年以降では最も多いときで600万匹以上でありました。年変動は多いのですが最近では極端に少ない年はなくて、毎年まざるの遡上数が見られております。

これが天然アユの釣れ具合を、4カ所で同じ人が調査した結果を2005年からとどてみたものです。それによりますと、上流側の川口というところと広瀬の2カ所では、ばらつきはありますが、押しなべて釣果は横ばいだと思います。それに対して少し下流の古巣と豊田大橋では、年がたてばたつほど釣れなくなっているということがデータからも読み取ることができまして、釣果は数分の一に減少しています。

この減少ですけれども、同時に起きたのが、我々の目につくところではオオカナダモの増加がありまして、2010年には漁場のエリアの近くにおきまして25～30%の水面をオオカナダモが覆う、大繁茂になっております。

あと川底の石の大きさも、これは残念ながらしっかりしたデータがなくてはっきりとはわからないのですが、最近漁場が悪化したというふうなデータが、1年だけのものを見る限り上流側の漁場と比べても細粒化が進んで、礫のサイズが小さいという傾向が我々のデータからは言えます。この値は、浅枝先生の今回のご発表とも関連して考える材料かなと思っています。

こういった釣れない現象がありますので、天然アユ遡上数との相関をとってみました。これは2カ所、川口と広瀬というところで3人の釣り人で釣果の分析をしまして、遡上数が多い年、少ない年、放流量のデータとして漁場内にいるアユの数をおおよそ推定しています。そのアユのいる数について、釣った時期における釣果をグラフにとってみたものになりますが、この広瀬という地区では、アユが多いからといって3人とも釣果が上がるという傾向はありません。

こういったことから、全体として放流をたくさんしても釣果に貢献するとか、天然アユがたくさん上ってきて釣れるとは言え

なくなっています。そこで気になってくるのがこの河床との関係にあります。もちろん、他のいろいろな問題も絡んでくると思われれますが、豊田大橋から平戸橋というエリアにかけて気になるのは川底の環境です。

これは他の河川のデータですけれども、大きな石がどれぐらいあるかということの調査の関係をデータ化したものがあります。それによると、25センチメートルから50センチメートルの石が枠内にたくさんあるほど釣果が上がるという傾向が得られております。今後こうした関係について、我々もさらに深く調査していく必要があると感じています。

それから、アユの産卵についてですね。産卵場の造成とも絡めてご紹介いたします。アユの産卵は、この写真のように中流、下流にかけて秋口に産卵しますが、アユは産卵場所をかなり選択します。この写真のように、アユは藻がついていないきれいな川のびかびかの石に産みます。これは卵の写真ですが、サイズが余り大きい石ばかりではないんです。ある程度細かくてふかふかした状態のところ限定してアユは卵を産みます。こうしたところを漁協さんの方が必死になって昔の魚道を使った産卵場を造成することをやられていまして、成功しています。

しかし一方、自然の河川内で産卵場を造成する事業については、これまで何年間か取り組んできましたが、なかなか難しいものがあります。これは2006年に国交省の方が中心になって、河口から33キロメートルぐらいの上流のところまで水路を設けてアユの産卵場を造る、あるいは漁協さんが中心になって人力で耕して産卵場を造るというような取り組みがされていたんですけれども、残念ながらアユが産卵した形跡は、調査してもはっきりしませんでした。

産卵場を造成した場所は、このスライドに集約されています。東海環状自動車道の橋の少し下流なんですけれども、ここの水路に砂利を投入してアユが卵を産むような場所を造ってみました。ここにも水路を造りました。この2カ所で耕してやわらかい河床の環境を作りました。しかも、ここは淵もあるので、アユが産卵に使えばある程度は集まる箇所と考えられるところでありました。にもかかわらず、ここで全く産卵した形跡が見られませんでした。

もう一つ、ここでこれだけ産卵しないのはやはり産卵場が悪いのではないかと考えまして、我々は自然に形成された産卵場を探すことを考えました。ボートで川を下りながら探索をおこないました。産卵場は数カ所で発見できたんですが、空中写真上に示してあります。まず、葵大橋の上流のエリアで2008年に産卵場を確認しました。ここは毎年産卵場ができます。それから東名高速の上流側にも産卵場がありました。あとは岡崎大橋の下流、1年だけしか確認できなかったんですけれども、ここにも産卵場がありました。それからさらに下って、国道1号線、名鉄の鉄橋の上流、ここにもありました。

この結果がわかって、天然アユ調査会のメンバーの間で語り合ったのは、産卵場が大変少ないという感触を持たれたということと、どうも橋のそばに産卵場が形成されているということで、橋があるおかげでアユの産卵場が成り立っているかもしれないと思えてきました。

これは、私が模式図を描けなかったので和歌山水試の原田さんから引用させてもらったんですけれども、産卵場が形成する場所は、淵と瀬の関係では、この瀬の真ん中の方から端にかけて、柔らかい川底の環境にできてくる。しかもそこは不安定で、ころころと石が流れていく所で、例えばここであればやわらかいところ

に産卵しても、卵と河床の砂礫は時間がたつごとに流れていきます。非常にダイナミックな過程といえますが、ひょっとしたら我々が造成した産卵場では、この砂利は敷いたものですぐに流されてしまって、ここへ砂利の供給がないから成功しなかった可能性を考えています。

以上をまとめて、次にどうするというになると、砂利の供給量をふやす、砂利が定位する時間をより長時間確保する等の必要があるのではと考えています。

そういった話をしたら和歌山水試の原田君がアドバイスしてくれたのは、例えば、和歌山県の日高川で取り組まれた成功例ですけれども、これは川の本流の川原のところを掘りまして、水路ができます。でも、ただ水路を造っただけではなくて、その水路の脇に溜まった土砂を置きます。これがぱらぱらと流れるような不安定な水路を造ることによって、そこへアユが産卵し、たくさんの仔魚がふ化したことを報告してくれました。これは、ぜひやってみてはと言われています。

ですので、いま言ったように、やり方によって今後この場所で、昨年の秋も天然の産卵場がこのあたりにできていたようで、ここが親のアユがいる場所になりますので、うまく工夫することによって本当の人工的な産卵場が造れるのではないかなと思っています。

それから、生まれたアユが海へ下る過程に少し触れたいと思います。これは2000年からずっと調査会の方が夜間に、大変な調査を、2時間に1回、毎週火曜日の夜に調査をやってもらっています。

そうしたデータに基づいて、その年のアユが海へ下りた量をだまかに把握できています。それがここ10年間溜まってきました。その10年間のデータを用いまして、矢作川の流量が他の川に比べてどうなのかということと比較してみました。これは矢作川と島根県の高津川、和歌山県の日高川、豊川のデータを愛知県水産試験場に提供頂いてプロットしてみたものになります。流域面積を横軸に、つまり川の規模が大きい川ほど右に行くこととなります。それに対してアユの流量が多いほどこのグラフでは上の位置になります。これによると流域面積が大きいと当然アユの稚魚もたくさん下りてきますので、下流域で調査をするとアユ仔魚もたくさんつかまると予想されますが、こういった仮想的な線をひきますと、矢作川というのは大きな川ですので、この辺、20億から30億ぐらいあってもおかしくないですが、実際にデータを見る限り平均3億尾ぐらいしかないと思いますので、残念ながら矢作川というのは大変に海へ下るアユ仔魚が少ない川だと言えるかと思えます。

また、これも愛知県からのデータを転用させてもらったのですが、とれる時期にも少し違いがあるようです。2008年と2009年、豊川と矢作川で季節的にいつアユがたくさんとれたかを調べてみたのですが、豊川はこの時期にピークがありました。10月から11月下旬であるのに対して、矢作川というのはそれよりもかなり遅くて、2008年は12月にピークが当たり、2009年にも豊川の1カ月近く後でピークになります。一般的に考えられるのは、流下の時期が遅れると海で暮らす期間が短くなるので生育も悪くなる可能性が指摘されています。このように、他の河川と比較すると矢作川は流下数が少ないことが浮かび上がってきました。

振り返りますと、我々はいろいろなアユの調査はやってきたんですけれども、川底の環境のことを詳しく調べることはやってこなかったなと反省しています。例えば、石の大きさを測ったり砂の量をアユの調査と重ね合わせる形ではやってきませんでした。ですので、これは今後、改善すべき点だと思っています。

以上、平戸橋より下流での釣果の減少と、オオカナダモの大繁殖の問題、アユの産卵場そしてアユの流下の特徴を報告させて頂きました。こういった課題を列挙しまして、後ほどのパネルディスカッションではこれらも一つの題材として議論をしたいと思っております。

以上、ご清聴ありがとうございました。

なお、今回紹介したのは我々がやってきた調査のごく一部分であります。例えば、釣れたアユが天然か放流かといったようなことなどは全く触れませんでした。あるいは遡上アユの調査をすごく綿密に行っているのですが、ここには載せていません。それらについては今回ポスターという形でご紹介させて頂きました。今日は愛知水試の方にも来て頂いて、豊川の調査データもありますので、ぜひ休憩時間以降にごらんになってください。ありがとうございます。

○司会 ありがとうございます。どなたか、ご質問はございますでしょうか。

○八田（名古屋女子大学） 八田と申します。

もう三、四十年前の話なのですが、矢作川でアユの友釣りが非常に悪いというのが新聞報道で騒がれたときに、私たちが議論したのは、いわゆる養殖アユの放流によって縄張り意識が薄れたのではないかなということ、それから非常に個体が小さくて、放流量の多さが逆にマイナスになって、成長に障害があって大きくならなかったというような話をうかがって、いろいろ勉強をさせてもらったのですが、先ほどの、放流と養殖と天然アユとの違いというようなものは後でまたお話を聞きたいと思いますが、先ほど流下する仔魚の話がありましたが、それは今度は上流へ上がってくるとき、春の時期はやはり豊川とずれているのですか。それとももう一つ、大きさはどうかということをお聞きしたいと思います。

○山本 アユの大きさが豊川と比べてどうかというお話でしょうか。まず時期については、豊川さんのデータがここ3年ぐらいでようやく出てきたところなのでまだはっきりしないところではあるんですけども、私の感触ではそんなに大きな違いはないかなと感じています。

あと今日は服部さんはお見えでしょうか。

○服部（愛知県水産試験場） 愛知県水産試験場の服部です。遡上の調査を始めたのは去年が初めてなものですから、大したことは言えないんですけども、やはり若干矢作川よりも10日間ぐらい遅い傾向が見られます。大きさの方は比較しておりませんのでわからないんですけども、河口が三河湾の奥に位置していますので、それでアユの遡上は若干遅いかなと思っております。

○山本 それは1年のデータを見る限りですか。

○服部 去年限りです。

○山本 3年ぐらいかけると、はっきりしたことが見えてくるかなと思います。

○服部 もしかしたら、水温が関係しているのではないかなとい

う気がしているんですけども。

○山本 そうですね、当然水温が低いほどやっぱりアユの移動スピードも遅くなるので、時期が遅れる可能性はあります。

○服部 流下の時期も。矢作川の方は水温が高いので、豊川よりも遅れる可能性はあるのでしょうか。

○山本 水温については豊川の3年間の水温データを水産試験場の前任の中嶋さんという方から頂いて調べてみたんですけども、はっきりした傾向はなかったです。水温は同じぐらいでした。

○田島 田島と申します。今、流量の確保というのは長期的展望で考えておられるということですけども、どういう方策を考えられているのか、わかる範囲内で回答して頂きたいと思います。

○山本 なかなか難しい問題でありますので、じっくりと考えてはいるんですが、まず土地利用の問題で、今は森林面積では針葉樹林の割合が高いですし、間伐があまり進んでいません。そうすると森林の涵養能が低下して平水時の水の量が減ってしまう、出水のときに一気に流れて後は少ない量しか流れないというような可能性が指摘されていますので、それを矢作川流域で1回検証して、実際に測ることができないか、計算から導くことができないかということ、いま考えています。

それからもう一つ、水利用の中でもっとも大きいのが農業用水です。このあたりの水利用もじっくりと検討して、今後の農業用水の水利用のあり方についても専門的な立場から何か提言ができるのではないかも考えています。

○田島 今回の話の中で、水利用は農業用水が大きいということはおそらくわかるんですけども、全体の半分ぐらいですか、その調整というのは、農業用水とどうやって調節するかということは、河川維持用水を増やすとなると思うんですけども、それについては矢作川沿岸水質保全対策協議会がありますので、そこを明治用水にどうやって協力してもらおうかということがやはりキーだと思えるのですよね。今回のシンポジウムで理解できないのが、協力、後援団体に矢作川沿岸水質保全対策協議会が入っていないことなんです。だから、それらの機関をどうやって巻き込んでいくのかというのがやはりポイントではないかと思うんです。そういう協議会の中で維持用水をどうやって確保していくかということが最大の課題ではないかと思うし、森林をどうのこうのというのは本当に超長期的な話で、近視眼的に見ればやはり農業用水とどう折り合いをつけていくかというのが課題になると思うので、それについては矢作川沿岸水質保全対策協議会が入っていないというのは、僕はおかしいと思うんですけども。

○山本 我々はやはり生物の研究者がメインの研究所になりますので、できることとしては、今の流量の変化に対して生物がどのような影響を受けているかということをきっちりと把握することが大切かと思えます。

今後、流量をテーマに研究していくに当たっては、まずはそういった流量と生物の関係の成果を蓄積して、それから今の水利用のあり方に対して提言をおこない、そこで初めて矢作川沿岸水質保全対策協議会さんと一緒になってやっていくことができれば

いなと思っています。ありがとうございます。

○司会 それでは、時間になりましたので。ありがとうございます。最後になりましたが、「底生生物から見た矢作川の河床環境」と題しまして、愛知工業大学工学部教授、内田臣一様よりご講演を頂きます。内田様は、河川の水生昆虫の中でもカワゲラ類昆虫の系統分類、また水生昆虫などの河川の生物と砂や礫などの河床環境との関係について研究されております。それでは内田様、よろしくお願ひします。

○内田 内田と申します。よろしくお願ひします。これから「底生生物から見た矢作川の河床環境」と題しまして、お話しさせて頂きます。私が話をしますが、2000年にこの大学に来まして、それで卒業研究の学生、あるいは大学院生と一緒に研究してきたところです。それから、こちらの豊田市の矢作川研究所と共同研究で明らかにしてきたことを交えてお話をしようと思います。

まず最初に、今日の私の話で出てくる底生生物というのは、先ほどお話があったアユのような魚ではなくて、魚は水の中を泳いでいますが、そうではなくて、川の底の石とかあるいは砂の中にもぐっていたりとか、そういう生物をひっくるめて呼びます。その代表的なものが水生昆虫であります。

まず代表がこの水生昆虫ですが、水生昆虫の多くの種類は、こういう川の石の裏とか表面とか、そういうところを自由に歩き回って生活しています。この矢作川の水生昆虫で覚えておいてほしいのは、このヒゲナガカワトビケラのように、石の隙間に口から糸を出して細かい砂利をつなぎとめて、上流に向かってクモの巣のような網を張って、それで生活している造網型トビケラというのが後から出てきますので、覚えておいてください。

矢作川の川底の石で、非常に特徴的な石を拾い上げたものがこの写真です。こちら側が上でこちら側が下だったものを拾い上げたものです。上側の太陽の光が当たるところには、カワシオグサを代表とする大型の緑藻、これは20センチメートルとか30センチメートルぐらゐまでになります。下にはカワヒバリガイという外国から来た貝、それから先ほどの造網型トビケラ類の巣もいっぱいあります。

こういう状態は、日本の川では余り一般的ではありません。これは生物がいっぱいいるんですが、この状態は生物が豊かで健康な状態ではなくて、これは病気であるということを我々は考えていまして、矢作川研究所の私の妻の内田朝子が、これは健康ではない、病気だということを示すために、くっつき病という名前をつけています。

なぜこんなことになったかということ、ざっと我々の理解で書いたのがこれです。その原因の一番大きなものは、河床が過度に安定する。つまり、あの石は同じ場所にずっとはまったまま動かない。どうしてそういうことになったかということ、石が非常に大きくて、砂が流出してしまって大きな石だけが残っている。それがどうして起こったかということ、ダムがあったり上流で砂利採集をしたりして、土砂が流れてこなくなった。その結果、造網型トビケラ類が増えて、クモの巣のような網を張った。これが増えると、糸で石と石をつなぎとめるのでさらに河床が安定する。

最初に起こったのが1990年代にカワシオグサが大繁殖して、アユが釣れないということが問題になった。その後、外国からカワヒバリガイが入ってきて、それが河床にいっぱいくっついた。それから今度は、2008年から前よりもずっとたくさんオオカナダモ

が生えるようになった。それでさらにアユが釣れなくなった。

この土砂の移動が少ないというのはどこにあらわれていたか、どこが一番問題かというのを示したのがこの図です。東海豪雨の直後に河畔の植生、川べりに木が生えていたり草が生えていたりしますが、それがどうなっているのかということをもとにどのぐらい土砂が動いたかを推定したものです。

大きな災害が起こった上矢作町では、河川敷いっぱいにもう砂利だらけになって、植物が全く残っていませんでした。ところが、それよりもっと大きな流量が流れた中流部では、川沿いにヨシとか柳とかの植生が丸々残っている。そういう状況があったのが、この豊田市の市街地から上流のあたりです。つまり、アユが一番よく釣れるところです。そういう場所にどのように底生生物、水生昆虫が大部分ですけれども、2001年からずっとデータをとりました。

いま言った、土砂移動が少なかったところに底生生物、この赤いところが造網型トビケラ類ですが、つまり石の隙間に網を張っている造網型トビケラ類が多い。非常にたくさんいる。だけど、これは健康な状態ではないというふうに我々は考えています。ダムの上流や、巴川という大きな支流が合流してくると、巴川にはほとんどダムがありませんので、また虫が少なくなるという状況になっていきます。

今のが2001年からの状態でしたが、ではもっと前はどうかだったのかということ、これは定量的なデータがある文献を拾い集めて示したものです。これはさっきの2000年から2001年、東海豪雨の後です。その前の状態はどうかということ、これは司会の白金晶子さんの中心の、豊田市の範囲ですけれども、1995年から1997年には既にたくさんいた。それよりもっと前、その前になりますと、量的なデータがあるのは1971年のデータがあります。これは先ほど質問に立たれた名古屋女子大学の八田耕吉先生の卒業研究、その学生さんのデータです。

これは1960年は、やはり名古屋女子大学の広正義さんという方が調べられた例で、特にこの1970年、1971年ですが、虫がほとんどいなかった時代があります。このころの時代は白濁の時代と呼ばれていまして、矢作川は白く濁っていて、それで虫がほとんどいなかった。60年は、このあたりは結構いるんですが、犬伏川が合流してくると真っ白に濁っているというふうにかかれていまして、五、六十年に既に一部で白濁の時代が始まっている。恐らく、このぐらいの量が矢作川の本来の底生生物の量ではなかったかと思えます。

問題になっているもう一つ、外国から来たカワヒバリガイですけれども、これも2004年からデータがあります。それで一時、越戸ダムの下流の当たりで、すごく多かった時代があるんですが、これはみんな死んでしまい、その後矢作川全域にいるようになって、それほど量が多くないという状態が続きましたが、どうやら今年は小さな貝が全然いなかったもので、何が原因かはわかりませんが、なぜかカワヒバリガイがあんまりなくなりつつあります。

次に問題になっているオオカナダモですが、国土交通省の豊橋河川事務所さんが2年前に駆除されたときの写真です。これは豊田大橋の上から川を見ているんですが、ここで重機でがりがりとオオカナダモをとって、岸に積み上げる。この辺に黒く見えているのが、これはみんなオオカナダモです。それからこのあたり黒っぽくなっているのも、これも全部オオカナダモです。一面に生えていました。

次をお願いします。これは別の場所、古岸水辺公園の対岸で、問題なのは、かつてのオオカナダモは淵に生えていたんですが、最近の状態は、これは流速が秒速50センチメートルぐらいありますが、結構速い流れでアユ釣りの場所としてはいい場所だと思わんですが、そういうところに一面に生えている。それでこう流れに揺られているというような状態です。

次をお願いします。オオカナダモがなぜ増えたのかということに対しては、いろいろな説があって、一つには越戸ダムなどの発電ダムに砂が結構溜まってきて、それが通過して流れてくるようになったらしく、砂が増えたので平瀬に溜まって、それでオオカナダモが根づいたという説が一つあります。だけど、それは現象を見ているとそうなのですが、そうではなくて、オオカナダモが何か別の原因で増えたので、増底に砂が溜まったのかもしれない。

次をお願いします。さっきは話しませんでしたでしたが、これも別の異常だと見える問題があって、淡水海綿、これは湖には結構あるんですが川では余り見ません。大きな礫についていたりしますが、この程度の礫にいっぱいついていてというのは珍しいです。

次、お願いします。今したような話をすると、何か矢作川の中流というのは絶望的という感じになってしまうんですが、今はひどいところだけをピックアップしてお話をしました。私は必ずしも絶望的とは思っていません。というのは、例えばこれは豊田大橋の下流側の河床で、そこでどういう底生生物がいるかというのを、歩き回ったりと、あとサンプルをとったのを比べて目安で書いたんですが、いわゆるくつつき病というひどいところは、この左岸側の一部分にしかない。あとはこれも結構たくさんいるんですが、これはそんなにひどい病気だとは思っていません。ここはそんなに底生生物、造網型トビケラ類が多くない。だからまだらのようになっている。

次をお願いします。これは今のところの下流側の久澄橋から豊田大橋を見たところ。地形的に言うと、砂州の前縁というのがあって、先ほどの浅枝先生の話に出てきましたが、その反対側のところにこのひどいくつつき病のところがある。

次をお願いします。これは豊田大橋の真上から下流側を見下ろしたものです。くつつき病のところはここです。ここをひっくり返すと海綿がくつついて、カワヒバリガイがくつついて、造網型トビケラがいるという状態です。でも、この線を境にこちら側に来るとそうでもないです。オオカナダモは両方に生えています。

次をお願いします。同じようなところは別にもあって、ここはくつつき病がひどくてカワシオグサがいっぱい生えて、藓類、スギゴケの仲間がいっぱいくつついていて、少し離れると、もとの花崗岩の白地に黒い点々がよく見える新藓が出てくる。

次、お願いします。浅枝先生、ありがとうございました。これはかなり説明しないといけないと思っていたんですが、そういう病気のところはどこかところにあらわれるかということ、遠心力が働いて二次流が発生するようなところ。しかもこの護岸が、結構、低水護岸がしっかりしていて、こちらへ掘り進んでいかな。そういう場所で上流から礫が流れてきても、これは流線に向かう流れがあるのでこちらへは礫が来ない、そういう場所に当たっています。

次をお願いします。今、いろいろあると言いましたが、それをいろいろなところ、このほかのデータもあるんですが、それを考えると、これは森林でよく言われるような遷移という現象があって、川で攪乱が起こって川底がすべて破壊されるということが、時々

起こります。そこからだんだんに底生生物、水生昆虫が回復してくるんですが、そのときにだんだん量が増えるのではなくて、種類が置きかわる。まず優占種がはっきりしない状態があらわれて、その後でまずヒゲナガカワトビケラ属という、最初に図が出たあれが優占するようになるらしい。だけど、それが優占する状態は長く続かずにオオシマトビケラという別の種類が優占する状態があらわれて、こうなるとこれ以上先へ進まないとされています。

それと同時にあらわれるのは、礫が黒くなる。それからスギゴケ類が生える。淡水海綿が生える。だけど、残念ながらカワシオグサ、オオカナダモは今すぐ問題になっているんですが、こちらの方の状態でも結構生えていたんです。これはいまひとつ平行しない。

次をお願いします。同じようなことは、支流からの土砂が流れ込んでいるところでも見られます。今一番問題になっているのは、越戸ダムから明治用水頭首工の間ですけれども、その間に籠川という結構大きな支流があります。その支流からの土砂が流れ込んでいるところで、流れ込む前の下流で調査しました。

次をお願いします。ここに合流してきて、これが虫の量、この造網型トビケラがいるんですが、その造網型トビケラにどういう種類がいるかというのを、ここを真ん中にしてこちら側に示してあります。早瀬と平瀬とで調べましたが、早瀬に注目してください。そうすると、合流前は虫が多い、造網型トビケラも多い。ところが合流すると減る。下流へ行くともた回復する、そういう形になっているんですが、この造網型トビケラ類の内訳を見ると、このピンクのオオシマトビケラ、最後の遷移が進んでいくと行き着く先、それがすぐたくさんいるところが合流の前です。だから、これは長い間安定が続いていて、それでオオシマトビケラが優占する状態になっていると解釈できます。ところが、支流から合流して新しい新鮮な土砂が来ると、ヒゲナガカワトビケラが優占するようになります。ヒゲナガカワトビケラはその後比較的たくさんいるという解釈ができます。

次をお願いします。先ほど山本さんの方から、河床の礫の状態を知らないというお話がありましたが、ここで河床の礫が、どのぐらいの大きさでどのぐらいのパーセントで含まれているかということ、これは横軸が礫の大きさ、一番こちらが256ミリメートルですから30センチメートルぐらい、真ん中あたりが16ミリメートル、砂利ぐらいです。ここが2ミリメートルですから、ここから先が砂です。それで見てみますと、これはアユがよく釣れるようなところですから、石が大部分を占めている。瀬ですから、石が大部分です。

ところが、次をお願いします。どこもよく同じなんです微妙に違うのが、深いところで砂が多い。ごくわずかの差しかありません。

次をお願いします。それは、礫の大きさには余り違いがないんだけれども、恐らくもみじマークと若葉マークを小さくつけたんですが、その礫がどのぐらいの時間ここにあったかという履歴が違うのではないかと、私は考えました。それでちょっとこのあと時間がなくなったので飛ばしますけれども、中規模攪乱仮説というのがあるって、それに従うと、普通の人は安定すると種数が増えると考えたんですが、そうではなくて中規模の攪乱、河床が少し不安定なときに種数が一番多くなるという考えがあります。

そうすると、今のような安定を好む種だけではなくて、不安定を好む種類もいるに違いないという研究を、今年の卒業研究でやってもらいました。その結果出たのが、このサツキヒメヒラタカゲ

ロウという種類で、これはどうも不安定を好むらしい、中流には余りいない。ダムの上と巴川合流後にたくさんいる。一般の人は恐らく、日本国民の9割ぐらいは川が安定している方がいいと考えます。ところが、今ここにいらっしやる多くの方々は、そうではなくて、ある程度河床が破壊されるということが必要なんだということをご存じの方が多いです。

私が思う問題というのは、やはり防災上はそうやってあちこち河床が動いて、それが先ほどの浅枝先生の話にもありましたけれども、護岸がえぐられたりとか、いろいろ問題が起こると、それが悩ましいところだと思います。

この研究を進めるに当たって、いつもお世話になっている国土交通省、愛知県、それから矢作川研究所は共同研究で、中部電力、漁業協同組合の皆さんにはいつもお世話になっております。ありがとうございます。今後ともよろしくご協力をお願い致します。どうもご清聴ありがとうございました。

○司会 どうもありがとうございました。何かご質問がある方は、挙手をお願い致します。それでは、内田先生どうもありがとうございました。

— 休憩 —

○司会 「川の力を取り戻す アユから眺めた矢作川のいま」と題しまして、パネルディスカッションに入りたいと思います。パネラーは、たかはし河川生物調査事務所長 高橋勇夫様、先ほどご講演頂いた埼玉大学大学院教授 浅枝隆様、愛知工業大学教授 内田臣一様、そして矢作川をホームグラウンドにされている鮎釣り師でチームスタッフの山口浩平様、以上4名の方々です。コーディネーターは豊田市矢作川研究所の山本敏哉主任研究員が担当します。それではお願い致します。

○山本 それでは皆さん、これからパネルディスカッションのほうを始めていきたいと思います。休憩時間の間に幾つかご質問も頂いておりますので、最後に質問に答えるタイムを取りたいと思います。

まず最初に、パネルディスカッションからご参加の高橋さんと山口さんに手短かにちょっと自己紹介を、最近の近況等も含めてお願いできるでしょうか。では、高橋さんからお願いします。

○高橋 高橋でございます。端的にいきますと、天然アユを増やすことに特化したコンサルタントをしています。20年ほど基礎的な研究をしてきました、アユを理解することについては貢献できたと思うのですが、アユはその間全く増えませんでした。そういう反省があって、研究成果をもう少しダイレクトにアユを増やす方法に生かしてみたいということで今の仕事を始めました。矢作川とは15年ぐらのお付き合いになりました。今後ともよろしくお願い致します。

○山本 ありがとうございます。続いて山口さん、お願いします。

○山口 山口です。よろしく申し上げます。僕からは矢作川はどんな感じで魚が釣れるかを、釣り師から見た率直な意見として言わせて頂きますので、よろしく申し上げます。

○山本 山口さん、生き立ちとか、昨年アユ釣りの大会で優勝されたということですが、優勝に至った苦難の道とか楽しい道とかありましたら、少し教えて頂きたいですが。

○山口 生き立ちと言いますか、僕はアユ釣りを初めてやったころは小学生ぐらいでありまして、かれこれ25年以上鮎釣りはやっています。大会にも成人してかなり出るようになりまして、苦節約19年で初めてこういう大会で優勝することができて、本当に嬉しく思った限りでございます。

○山本 ありがとうございます。

では、早速ですが、高橋さんのご講演に入っていきたいと思えます。今日は高橋さん、どんな発表をしてくれるのか、私も楽しみにしております。高橋さん、よろしく申し上げます。

○高橋 高橋でございます。講演というより話題提起です。今日はアユとの関わりを考え、二つのお話をさせていただきます。

一つ目が天然アユを増やすということに成功した事例です。これは私も今年10年目になりますけれど、高知県奈半利川での取り組みです。これが奈半利川です。全長が50キロちょっとですから、矢作川の半分ぐらいの川です。中上流にダムが三つあります。ダムの下流はご多分に漏れずこのように水がほとんどない下水道になっています。それと発電用のダムですので、大水のときにこういう濁水を溜めてしまって、それを小出しにしていくことで、濁りの長期化がしょっちゅう起きています。下流河川でこんなふうな濁りが1ヶ月、あるいは1ヶ月半続くとすることがあるわけです。昔からこのことは問題になっていまして、これは昭和の末期の新聞記事なのですが、「赤い奈半利川」というのは泥水の奈半利川ということです。死の川とまで言われています。こんなことがあって、やはり住民の方が奈半利川から随分気持ち離れているということがありました。ダムというのは水を溜めるだけではなくて、砂利も土砂も溜めてしまうわけですが、これは奈半利川の最下流です。この橋の向こうに見えるのは太平洋なので、こんな下流でも小砂利が全然ないんですね。

これはアユが産卵しているところですが、アユが産卵するためにはこういった小砂利があることが不可欠です。ところが調査を始めた10年前に潜って撮った写真ですけれど、一つの目盛りが5センチです。ですから、最下流なのに頭大の石ばかりですね。これではいくら何でもアユが産卵することは無理だということです。こういったことでアユが減ってきている理由の一つがはっきりしたわけです。そこで、この砂利がなくなっているのももちろんダムのせいですから、漁協だけでなく電力会社にもお話をしました。責任を取れというわけではないのですが、協力してくださいということで、本当に砂利のない川ですから、ふるいにかけて砂利をこういうふうにダンプで毎年運んできて、250立米ぐら毎年運んでいます。それをこういう水路状の産卵場に石と敷き詰めて産卵場をつくっています。これは仕上げの風景ですけど最後はもう人しかできないんです。機械ではなかなか仕上げがうまくいかないものですから、人に来てもらっています。これはほとんど電力会社の方です。これを始めた最初のころからずっと来て下さって、毎年協力してくれています。これが仕上がったところで、ビフォー・アフターなんですけれど、随分環境が変わりました。

この産卵場の造成の効果というのはふ化する子供を捕まえて、

その数で評価しています。これがその結果なんですけれど、産卵場で造成が成功したのは2005年です。それ以降、それ以前と比べて数十倍単位で流下仔魚数が増えています。親の数が毎年違いますから、現実には比較はできないのですけれど、これぐらい違えば効果はあったということは言えると思います。こちらの方は解禁直前の資源量をアユの数で示しています。放流を含んでいますけれどほとんど天然遡上です。当初、少しくまうかかない時期があったのですけれど、ここ3年ぐらいは目標の生息量の90万匹で安定し始めました。まだ3年ですから、これが続くかどうかかわからないのですけれど、5年ほど続けばまあ資源的に安定したと言ってもいいのではないかと思います。

ここで一つ、アユが増えてきたことのポイントは産卵場をうまく造ったことだと思います。ただ、この産卵場造成が正しいのか。豊田の方は余り素直な方はいらっしやらないですから、きっと全面的に正しいと思っている方は一人もいらっしやらないと思うんですね。むしろ、私は反対だという方が多いかもしれない。私もやり始めたころは、自分のつくった産卵場でアユが産んでくれてすごく嬉しかったんですけれど、だんだん今、疑問を感じています。それは皆さんの感じと多分同じだと思います。対症療法に過ぎない。全く効率的でないということですね。それと、当然のことながら持続的でもないということですね。言い方を変えると、10年単位の物差しで見ると、正しいやり方かもしれませんが、100年単位の物差しではこれはもう間違いとしか言いようがない、そういう行為だと思います。

二つ目の話題になります。これは北海道の朱太川という、函館と札幌の間を流れる日本海に向けて流れるダムのない川です。これが朱太川です。非常に自然の豊かな川で、流路延長43キロの中規模河川ですね。この川の最大の特徴はアユの遡上を妨げるような構造物、堰とかそういったものが本川に一つもないんです。当たり前といえば当たり前なんですけれど、源流に潜るとアユがちゃんといるんですね。これは本当に新鮮な驚きでした。もう一つの特徴がアユの分布の北限域になっているということですね。去年からこの仕事が来まして、今、調査に行っています。最初に驚いたのがこの2枚の写真なんですけれども、写りが悪くて申し訳ないんですけれど、2匹のアユがいて、体型が全然違うんですね。こちらの方は体高が高く、タイのような感じがします。こちらの方は普通のアユですね。でも、これを見ていると物すごくスレンダーな感じがします。こういう二つのタイプがいて、これを調べてみると、こちら（体高が高い方）が天然でした。こちらが本土からもってきた人工のアユということがわかりました。随分日本中の川を潜っていますけれど、こちらの体型のやつは余り今、見かけないです。恐らく在来の遺伝的なものではないかなと思っています。

ここでのポイントですけれど、資源保護に向けての基本方針を昨年暮れに立てました。これは黒松内町という人口数千人の小さな町からの仕事なんですけれど、その町というのは生物多様性の地域戦略を今、立てています。これは全国で珍しい事例です。その中で天然アユをどういうふうに扱ったらいいのかということが仕事の依頼だったのですけれど、去年の段階で五つの基本的な方針を出しました。そのうち二つをご紹介しますけれど、一つが北限域の天然アユ個体群の遺伝的な特性を守るんです。恐らく行動態勢とか、北の方にある程度適応した遺伝的な特性を持っているという可能性が高いと思いますので、これは生物多様性の保全の面から重要視しています。それともう一点が、やはり私はアユと

いうのはお互い、お互いと言うとアユに怒られるかもしれませんが、利用しながら保全していくということで、持続的に地域で利用すること、この二つを特に重要視しました。

今、どういう提案をしているかと言うと、一つが種苗放流の中止です。全国の河川で今、漁協が種苗放流をやっていますけれど、これをやめましょうと提案しています。一つは遺伝的な攪乱、病原菌の持ち込み等の防止という観点、それともう一点、昨年調査では2万匹が放流されていますけれど、これは資源全体の10%未満であるということがわかりました。これは微変動もありますからもう少し調査しなければなりませんけれど、10%未満であればやめたとしてもそう大きな問題はないだろうということです。

昭和38年に水産庁によって、アユの増殖は種苗放流というような積極的な方法で通達されています。漁業法では河川漁協に増殖を義務付けているわけです。これは当然、アユを放流したら増えるということが前提になっています。これが本当なのかということです。これは高知県のデータですけれど、黄色が漁獲量、ピンクが放流量です。放流量はウナギ登りに増えて、その間、漁獲量はどんどん減っています。ですから、放流で漁獲を維持することはなかなか難しいということです。こういったのは高知県だけでなく多数の県から今、報告され始めました。

まとめますと、種苗放流でアユを維持することは難しいということです。言いかえますと、昭和38年の通達は持続的な生物資源を、放流による増殖という非持続的なシステムに載せてしまったということが言えると思います。こんなことがあって、本当は今年から放流中止という方向で動いていたのですけれど、ちょっと時間がなくて調整がつかなくて、今のところ来年から種苗放流全面中止という方向で行きそうです。

では増殖はどうするのかということなんですけれど、今提案している、重要視しているのはこの二つです。河川環境にかかわる対策として、土砂の適正管理ということが一つ。それから、堰がないということをお話したのですけれど、実は護岸はものすごくあるんですね。山つきの岩盤以外、すべていわゆる護岸がされています。川の自由度が本当になくなっていくんですね。その自由度を少し解放してやることで土砂供給を自然の状態にもっていきたいと思っています。そのことで川の形の多様化を促進させると。これらのことは少し長い目で見ると、アユの生息の保全・改良につながって、それから重要な産卵場の保全にもつながっていくことを提案しています。

最後の段ですけれど、私たちは一方的にアユを増やすということをやってきたわけなんですけれど、それが本当に人とアユとのいい関係につながっているかということに今、若干の疑問を持っています。アユは増えさえすればいいのかという問いかけを今、私たちは持たなければならないのではないかなというふうに思っています。どうぞご清聴ありがとうございました。

○山本 どうもありがとうございました。黒松内町については新聞記事とかでもちょくちょく見ますので、私も一度行ってみたい川なんですけど、何せ遠いので思っているだけで、エイヤツと思わないと行けないと思っています。

では次に、山口さんには天然アユ調査会の会員として去年から広瀬の地区で調査を担当してもらっているのですが、近年の矢作川でのアユ釣りの現状について少し紹介してもらえますでしょうか。

○山口 私から見た矢作川の釣れぐあいですけれども、流れのゆるいトロ場では年々釣れなくなっています。そのかわり瀬の方、流れの速いところは変わりなく釣れているので、釣り師的にはトロ場好きな人はちょっと物足りないかな、瀬釣りが好きな人は楽しめているかなという感じはするのですけれど、やはり高齢の方とか、足腰の弱い方は瀬の釣り場はやはり厳しいという方もおられるので、やはりトロ場が釣れないと苦しいところがあると思います。

○山本 どうしてトロ場が釣れなくなったのかと思われませんか。

○山口 下流域については、オオカナダモが大繁殖して、それが石を丸ごと飲み込んでしまっているんで、アユが棲むというか、つく石がないという感じだと思います。

○山本 では、オオカナダモが余り生えていない広瀬の上流についてはトロ場の状況はそんなに変わらないですか。

○山口 それでもちょっとおかしいなと思います。

○山本 ちょっと聞くのは、うちの研究員とも話しているのですが、砂がじんわりと増えてきたような気がするという話もあるのですが、その印象はどうですか。

○山口 砂が広瀬地区でも多くなっていると思いますけれども、それに輪をかけて多いなと思うのが、やはり越戸ダムから下流の地域です。それによって、石自体も丸ごと沈んでしまっているんで、石が少なくなっていると思います。

○山本 ありがとうございます。最初の内田先生の話もありましたが、オオカナダモが増えたから砂をトラップして砂が増えたのか、逆に砂が増えたからオオカナダモが生えたのかという議論が堂々巡りをしているんですけれど、山口さん、その辺、たしか駆除の活動も盛んに協力されていますが、どう感じられるのでしょうか。

○山口 どっちでしょうかね。

○山本 ちょっと難しいですかね。

○山口 オオカナダモの下には必ず砂がたくさんあります。そのオオカナダモを取り除くと砂は流れるのですけれど、どちらが原因かというのはどうなのでしょうね。

○山本 やはり研究していく課題ですかね。

○山口 はっきりしたことはわかりません。

○山本 わかりました。ありがとうございます。もう少しお聞きしましょうか。先ほど椿さんにお会いしたと思うのですが、椿さんは近年の矢作川の状況についてどう思われているのでしょうか。椿さん、お願いします。矢作川で最も釣りをされている人だと思っています。

○椿 指名頂きました椿です。最近ですか。矢作川は解禁が5月11日と非常に早いですけれど、やはり放流した割には、特に中下流部は、放流から3カ月ぐらいは釣果は悪いなと感じますので、どうしても僕は上流部の方に行ってしまいます。それがなぜかと言われると、ちょっと難しいですね。私は川口の方で調査しているんですけれど、毎回釣れる場所はほとんど決まっているような状態で、それが日によってばらつく、今日はここが釣れたとか、そういったことはないです。もうパターンが決まっているので、どのポイントでも今はそういう状態になっています。

○山本 越戸ダム直下においては、トロ場で釣れなくなった、瀬では釣れるというのがありましたけれど、調査のデータを見る限り、ものすごく落ち込んでいるわけですね。そのあたりで、椿さんは技術がどんどん向上してきているので、より釣れるようになっているという可能性もあるんですが、何か感触はないでしょうか。

○椿 瀬はさっき山口君が言ったようにコンスタントに釣れていると思うんですけれど、どうしてもやはり天然アユというのは一発追いですので、一番最初の追いは非常にきついです。そこで逃がしてしまうと次に来るまでに時間がかかります。アユの密度が非常に高い神通とか九頭竜とかというところになると、ポイントをすぐ変えれば次のアユが来るような状態があるんですけれど、矢作川はアユの密度が非常に全体的に薄く、瀬の方が多分コケの状態が非常にいいものですから、アユをそちらに呼び込むというような状態です。トロ場はやはりアユの立場から見るとときに餌場としては余り適さないものですから、瀬のほうに寄っていると理解しています。

○山本 ありがとうございます。では、それでは少し専門的に今の矢作川の河床と、土砂管理の方に話を進めていきたいと思えます。では最初に、ご指名して申しわけないのですが、現在の矢作川流域での土砂管理について、特に平戸橋から下流の状況について豊橋河川事務所所長の守安さんに少し状況を説明していただけないでしょうか。お願いします。

○守安 ご指名ですので、新しいデータはないのですけれど、わかる範囲内でお答えしたいと思います。我々が活動して管理しているところは河口から41キロぐらいで、平戸橋の下流ですけれど、大体昭和40年代頃の粒径は30ミリかそれぐらいだと思いますけれども、今は90ミリぐらいですので、やはり粗粒化している傾向は見られます。この話とこれまでの発表にあった内容とちょっと合わない部分もあるので、全体的なマクロ的な見方とミクロ的な見方というのを合わせて考えなければいけないという気がします。あともう一つは、土砂というか河床の状況ですけれども、豊田市の区間についてはおおむね安定していると最近はとらえています。

○山本 ありがとうございます。では実際、現場を見ておられる内田先生と山口さんに各々の方が見られた川底の状況の変化について、少し補足説明をお願いできないでしょうか。では、内田先生からお願いします。

○内田 私が矢作川に来たのは2000年なので、それ以降からしか知らなくて、2000年来た当時にはもう今のようなすごく粒径の大きい状態だったので、私が直接見て知っていることは非常に限

られています。近年に関してはそんなに大きな変化はなく、河床の上昇・下降ということについても、今、守安所長さんが言われたように、そんなに大きな変化はそれ以降は起こっていないというふうに認識しています。

それで先ほど守安所長さんがおっしゃられたことについて私からちょっと逆に質問したいと思います。我々の発表とちょっと違う点があるのはどういうことかなということ。昭和40年ごろ非常に粒径の細かい状況だったのが、だんだん粗粒化してきているというデータを国土交通省さんをお持ちで、我々もそれをもとに研究させて頂いたことがあります。そのときに昭和40年からというのは、昭和40年が河床材料の一番古いデータなんです。ところが空中写真で見ると、例えば平成記念橋の辺りですか、河口から42キロの辺りはアメリカ軍が戦後すぐに撮った航空写真で見ると白波が立っていて、はっきり瀬があるということがわかります。ああいう白波が立つような瀬ができるというのはかなり粒径が大きくないといけないので、今ほどではないにしても、もう少し粒径の大きい時代がそれよりもっと前にあったのではないかと、その後、昭和40年ごろはいわゆる白濁の時代で、細かい粒径の土砂が大量に供給されていた、つまり一時的に非常に粒径の細かい時代になっていた。それからまたダムができて、土砂の規模が決まって、また粗くなったというようなパターンを私は思い描いているのですが、もちろんデータ的には裏づけられません。昭和40年以前はデータがありませんので。その辺は守安所長さんにどうお考えになれるか、ちょっと教えて頂けますか。

○守安 その辺は私もよくわかりません。例えば横断工作物で言うと、発電ダムの影響があります。あと、土砂掘削については豊田市ではあまりされていなかったようですけれども、下流で突然土砂掘削がされますと、どんどん下流から上流に影響が出てきます。昭和40年代頃整備する中でそういう影響が出てきたかどうかということについては、私もこうだろうという答えは持ち合わせておりません。すみません。

○内田 ありがとうございます。恐らくこの会場の中に昔のことをよくご存じの方がいらっしゃるのではと思いますが、八田先生、いかがでしょうか。

○八田 私が来たのは1970年ごろなんです。1960年に私の前の教授がその調査をしたときは、多分、矢作第一ダム、第二ダムが造られた時代だと思うのです。私が最初に感じたのは、先ほど内田さんのお話があった伏川のところのオオシマトビケラが見られたのが1970年代の後半ぐらいからです。その前に、籠川のお話がありましたけれど、あの籠川で、矢作川で大発生がずっと続いているオオシロカゲロウを初めて見たんですね。70年代の初めは伏川のところはまだ大きな石が半分ぐらい砂に埋まっている状態だった。多分ダムの影響だろうと思いますが、それがずっと減って、その後、オオシマトビケラが70年代の後半ぐらいから始めたという記憶があります。今、どこまで増えているのかというのが非常に関心がありますけれど、やはりダム等はかなり砂に影響があるのだろうということは感じました。

○山本 ありがとうございます。では、河床の変化の状況を山口さんと浅枝さん、高橋さんにお伺いしたいと思います。

○山口 河床ですが、特に最近の矢作川の川底をオオカナダモを取りながら見たりしていますが、固いです。石の間に砂がしっかり入り込んでしまっていて、出水があったとしてもこれ動かないなという感じの川底になってしまっているのではないかなと思います。その石の大きさについては、思った以上に小さいものが多く、平成記念橋の上流あたりから豊田大橋のあたりまで流れがすごくフラットで、流れが速いのに流れの変化が少なく、余り石が頭を流れに出していない状態です。大きい石でも本当に上っ面だけ出ているのではないかなというふうに思っています。

○山本 小さくなる、かつ固くなったという変化だということですね。それがここ数年の変化ということでよろしいでしょうか。ありがとうございます。そういった現象を浅枝先生はどう解釈されるでしょうか、お願い致します。

○浅枝 先ほど代表粒径としていたのはB60です。小さい石から大きいものまでずっと並べて、60%になったところの粒径を代表粒径という形で使うのです。ですが、それは粒径分布のある一点の値でしかないんです。重要なのは何かといったら、大きいから細かいまでずっと平均してあるのか、それともあるところをばたんと切れてしまっているのか、この差が重要なんです。要は大きいから小さいまでいろいろなのがあるということが重要で、ダムをつくと何が起るかということ、先ほど浮遊砂とか掃流砂とか言いましたね。掃流砂というのは礫で、浮遊砂というのは砂なんです。ダムを造ると砂も礫も来なくなってしまいますから、下流には大きなものしかなくなってしまふ。その大きな粒径のものに引っ張られてしまうから、Bの60が大きくなるんです。ですから、ダムを造ってしまえば必ず下流ではBの60が大きくなります。

もう一つ重要なのは砂がなくなってしまうことです。ダムを造らないままの場合はどういうことかといったら、大きなものもあって砂もある。それがいい分布で過剰にある。だからよかったんですね。今、どういう状況になっているかと言うと、今度はダムと同時に恐らくいろいろなところに堰が造られたと思うんです。その堰は異常に大きなものを完全にとってしまう。砂はそれでも滞留するわけです。そうすると、砂の周りは元のものに比べて大きくなってしまふ。ダム堤だけだと、片方ではダムで礫の間では大きいものばかりが残ってしまう。だから、ダムを造って、おまけに小さい堰がいっぱいできて、粒径の中に両極端になってしまっている。スムーズな変化ではなくて、恐らくそれが問題を起しているのではないかなというふうに感じました。そうすると恐らく、砂も結構多いんだけど、石だけ見ると、石も昔よりもきつと大きい。いわゆる玉砂利が少なくなっている。そういう状況ではないですか。

○山口 僕の率直な見方では、2000年の東海豪雨は上流の山が1個なくなったぐらいの雨なので、その砂が今、下流域に来ているのではないかなと思うのですけれども。

○山本 そのあたりはデータがしっかりあった上で議論していきたいと私なりに思いますので、今後の課題だと思っております。高橋さんはあちこちの川を見られていて、こういった河床に絞った変化で、何か感じられたことがありましたらコメントをお願いします。

願っていたのですが、

○高橋 やはり似たようなことがいろいろな川で起こっているんですね。山陰の方の川に典型的なんですけど、大きな石の間を埋める玉石がなくて、いきなり砂になっています。そういう川でアユを増やす活動はやっているのですけれど、アユは増えるんですけど、大きくならないですね。結局大きな石だけでなく、その間を埋めていた玉石に生えるコケが結構重要で、そこで生産力が結構上がっていたのですけれど、そういうのが全くなかった状態でアユが一方的に増えると、そこでバランスを欠いてしまうということで、かえって釣り人からアユが増えたことを非難されるというようなことも聞いています。

非常に解決が難しいですね。よかれと思ってやっていますが、少し前と川の状態が違って、そのやり方がなかなかうまく対応しないというようなことがあります。まさに矢作川はその最先端を走っているような感じがしまして、ですから、こういうふうに一ヶ所の川でモデル的に絞って、矢作川は随分データがあると思うのですけれど、それで改善策を見出していくということはすごく大事なことだと思います。そういうデータが欲しいです。回答が欲しいです。

○山本 ありがとうございます。気を付けていきたいと思えます。

では、次に話題を進めてまいりまして、今回のシンポジウムのテーマ「川の力を取り戻す」ということですが、これからの課題を考えていきたいと思えます。それに当たって私なりに短期的なもの、長期的なもの、それからもっと長期的なものの三つに分けて考えていきたいと思えます。この三つを議論する時間が20分間ぐらいしかないのです、駆け足になってしまうかもしれないのですが、まず短期的なこと、ここでは産卵場の造成の問題、それからアユの漁場の改善の問題について注目して、その後で内田先生に水生生物について手短にお願したいと思えます。産卵場の造成について一つ質問が来ておりまして、もう少しできなかった原因、うまくいかなかった原因、今後の取り組みをお聞きしたいとの質問です。ちょっと私の説明が不足だった部分もあるので、私と一緒にやっておりました新見克也さん、産卵の造成にかかわってきたと思うので、今までの見方がどこがいけなくて、こうしていったらいいのではないかということ、新見さんなりの言葉で表現してもらいたいと思えます。

○新見 天然アユ調査会の新見です。葵大橋の上のあたりで産卵場の造成をしたときに、河床をかき混ぜました。そしてその場所に産卵場を造成したぞと言って、さあどうなるかと思って見ていると、あの辺りは砂地ばかりですので、どんどん川が動いていってしまう。実際産卵場を造った場所がそういう場所になくなってしまったというのが砂川の矢作川に産卵場を造る時の大きな問題だなと思えました。流れていってしまうものだから、瀬尻の下流の方で砂が溜まった場所で産んだりするのだけれど、産卵場を造った場所というのを、造った形で維持するのがえらく難しいと思えました。流れていった場所がうまく利用されているのだったら、前もってそれを考慮に入れたやり方が矢作川では要るのではないかと、そんなことを思っております。

○山本 ここで、プロフェッショナルにやられてきた高橋さん、アユについての取り組みに今後何かアドバイスがありましたらお

○高橋 矢作川のようなタイプの砂川では、私はもう今、産卵場の造成というのは基本的には勧めていないんですよ。というのは、例えば重機を使って掘り起こしたとしても、それは下の砂を面に出すだけの話なんですね。さっき新見さんが言われたように、水で徐々に動いていって、柔らかくした分、表面にあったちょっと甘く溶かした砂利、とどまっていたやつまでも流してしまうということで、造成が造成にならないというのが私もやってみての実感です。もっと、全く別の方法を考えるべきだと思っておりますけれど、この辺がまだちょっと難しいですね。やり方としては、有効な産卵時期に親の数をいかに増やすのか、そういったことの方が恐らく砂川タイプの川では有効と思えます。ですから造成そのものは、現段階では私の知識の中では矢作川はやめた方がいいのではないかと思っております。

○山本 3年間やって全然うまくいかなかった経験を踏まえて、親がたくさんいるような状態を作り出すということですね。

○高橋 話すとちょっと細かくなるのですけれど、砂川というのは産卵場が基本的に広い範囲に、たくさん形態である川なんです。そういうところで2、3カ所産卵場を造っても、全体の効率にはつながらないということもあります。

○山本 では、そういったことを踏まえて産卵場造りを検討していきたいと思えます。次に、アユの漁場の問題も含めて浅枝先生に、短期的にどういったことを対策として挙げたらいいか、特に新潟県の魚野川では実践的に取り組まれていますので、それも踏まえてアドバイスを頂きたいと思えます。

○浅枝 恐らく物理学的に言いますと、土砂と水の量の二つが重要なんです。土砂に関しては、可能な限り上流から流れてくるようにする、例えば堰にしても、今は上がったり倒れたり堰もいろいろあります。もちろんお金がかかりますけれど、基本的にはそういう形にして、土砂を流していかなければいけないでしょう。流量に関しても、今までは常に水利権に基づいて、常に一定流量を流すという形でした。ですが、例えば田んぼに水を張るのであれば、一週間に1回たたくさんの水を田んぼに張ればいいわけです。ですから、私が聞いたある地方整備局の部長さんは、平均さえ合っていれば、ある期間に流量が多いときと少ないときであってもいいのではないかという形でやろうとしているとおっしゃっていました。そういった弾力的なやり方がありますので、それをぜひ検討して頂ければと思います。

○山本 ありがとうございます。続いて内田先生、お願いします。

○内田 先ほどのスライドの最後の方に入れていたのですが、ちょっと時間がなくなって飛ばしてしまいました。これの上の方に書いてあることが、私が水生昆虫など底生動物から見てできることかなと考えた、思いつきです。まず最初は河道掘削です。国土交通省の皆さんにお話を聞いていると、例えば豊田市の中心市街地付近の矢作川ですと治水上の問題があって、河川事業で掘削をしなければならぬところがある、そういうときに単純に掘削して、それでそれを廃棄物として捨てるのではなくて、削り方を

工夫して、それが河床に供給されるような形を考えたかどうかということです。それに似たようなことは豊田加茂建設事務所さんが古岸水辺公園の前の中州で何年か前に実施されました。

二つ目は、これは漁協の皆さんからうかがっているのですが、水制工を造って、今の低水路の幅をもう少し狭めると、恐らくそこでは流速が速くなります。そうすると、今オオカモダモが生えているようなところでも、オオカモダモはすごく流速が速いところには生えませんが、取れる可能性がある。ただそのときに、これは私の個人的な意見なんですけれど、がっちりした固定的な水制工を造って、そこに水が流れるところを固定してしまうと、そうするとそこで一度掘れて、今度は大きなものが残ったら、また固定してしまう恐れがある。だから、水制工はそういう恒常的なものでなくて、仮設的なものを造って、河床が動いたら今度はまた別の場所に造るとか、そういう工夫をする必要があるのではないかと思います。

あるいは、既に国土交通省さんがされている置き土実験です。すぐにできそうなことですね。それをやって、それでまた後の話ですが、国土交通省さんが考えておられる土砂バイパスというのがもっと長期的なお話になろうかと思います。置き土実験のところはクエスチョンマークとして「今のところうまくいっていない」と書いてあるのは評価の仕方だと思うのですが、やはりどうしても淵に細かい砂が溜まってしまふ、それがなかなか流れていかないという点が難しい問題です。流量の問題があって、出水は今の基本的なやり方としては、ダムに溜めてそれを発電に使う、あるいは洪水が来たら危険のない程度の流量をかなり長い期間流すというのが基本だと思うのですが、その辺を何か工夫して組み合わせないとうまくいかないのではなからうかと感じています。

○山本 ありがとうございます。このあたり、最近では流域圏懇談会の場で豊橋河川事務所さん等と議論しているの、どれか実験的に進めてまいりたいと思います。

では、続きまして長期的な課題の方に移りたいと思います。時間も押してまいりましたので、お三人の先生方に、今までの議論と関係しない内容でも結構ですので、30年先を見据えた課題は何かということで、お一人ずつ伺いたいのですが、まず高橋さんから答え頂けるでしょうか。

○高橋 答えにならないのですが、私は基本的には土砂管理が中心になってくるのですが、それをどうするかということがこの30年、50年の川の問題の中で一番、生物をどうするかということに対して根本的な問題になってくるかと思っております。理想的な話をしますと、今日、北海道の黒松内町で仕事をしているというお話をしましたが、そこは北海道ですから堤内地にもすごく余裕があるわけですね。であれば護岸を取っ払って、土砂供給が自由にできるようにしよう、川を自由にしよう、そういうことをやりたいと思っています。これが本土の川でできるかといったら、なかなか実際のところ難しいと思います。特にダムがあったら、その下流だけ砂利を動かして、それですむのかという問題もあります。正直言って、こうではないですかというような提案はできないし、むしろ私もどうしたらいいか知りたいます。今、本当にアユにとって重要な課題だと思います。

○山本 ありがとうございます。では、浅枝先生、お願いします。

○浅枝 これが長期的なのか、もっと短期間なのかかわからないですが、護岸の話、特に低水護岸と呼ばれている河川敷と川との間にある護岸ですね。これに関しては今、いろいろな議論が起きています。先ほどもお話ししましたが、護岸の前面が取れるという現象があって、そうすると護岸をどんどん継ぎ足さなければいけなくなる。ますます護岸を造ってしまうと言われてきています。逆に言いますと低水護岸ではなく堤防の方を強くして、護岸を取り払う方向に行く。今までは高水敷をグラウンドなどいろいろな形で利用することが多かったのですが、最近では必ずしもそうやってきていません、むしろ自然に残したいというようなことがあるので、低水護岸のところをもう少し弱めていって、そのかわり堤防を少し強くするというような考え方が一つあるかと思えます。

もう一つはダム排砂バイパスです。可能な限り上流から土砂を出していかないと、ダムの堤体近傍にたまった土砂は非常に細かくて、しかも増えるようです。それが下流河川に流れてくると、また別の問題を起こしてしまいます。それでちょっと気をつけないといけない部分はあるのですが、ただいづれそういった形で、ダムに本来だったら溜まるべきだった土砂を下流に流していかなければいけないのではないかなと思っています。それも予算の関係からいけば恐らくかなり長期的な問題になるのではないかなと思いますけれども、そういった形で土砂を可能な限り自然な形に近づけるということが重要だと思います。

○山本 内田先生、お願いします。

○内田 いろいろ考えられると思うんですが、私が思うにはやはり土砂バイパストンネルが、20年、30年とかそのぐらいのレベルの長期的な対策として考えられるべきだと思っています。ただ、かつて私はかなり楽観的に考えていて、ダムで溜まっているのだから、バイパストンネルを掘って、それに流せばきつとうまくいくだろうぐらいに思っていたのですが、最近だんだん、これは本当にうまくいかなという気がしています。自分の水生昆虫のことだけ考えていると大丈夫なんじゃないか、ぐらいに思っていたのですが、やはり魚の方のお話を聞いたりとかすると、どれぐらいの粒径のものがどの区間をどのぐらい流れるか、どこに一時的に溜まるかとか、それで生物の生息場所ができてくるわけですけど、それをよほどきちんと予測してからやらないと、お金がすごくかかると思います。悔いを残すことにならないように、非常に慎重な検討をすることが必要だなというふうに最近思っています。

それで溝口さん、説明会というのはいつあるのですか。勉強会をしてくださるんですね。

○溝口 24年度初め頃を考えています。

○内田 国土交通省豊橋河川事務所さんの方で矢作川流域圏懇談会の一環として、土砂バイパストンネルに関する勉強会を開いてくださっていると聞いていますので、これは懇談会のメンバーでなくても出て構いませんか。

○溝口 はい。

○内田 では、ぜひ皆さん出席して、かなり慎重な議論をする必

要があると思いますので、よろしくお願ひします。

○山本 ありがとうございます。

次に超長期展望ということでいきたいと思ひます。これ一つ、トピックにしたのは、今、いろいろなところで研究者の生きざまとかを見る中で、非常にアクティブな発言をされている方の考え方を学んでみました。全く分野が違うコンピューター・サイエンティストの方で、マサチューセッツ工科大学で専任の教授をずっと勤められている石井裕さんです。大変競争が厳しい世界で数年間、もうポジションを譲らないといけない、そこにおれなくなるというような競争の厳しい世界で研究をやってこられた方で、いろいろなことで含蓄のある言葉を言ってくれております。例えば、アイデアを徹底的に磨くのだったら、建設的で鋭い批判をしてくれる環境に自分の身を置かないといけないとか、100年を超えてコンピューターの分野でも価値を持ち続けるビジョンやコンセプトを生み出すといったことを書かれています。例えば生物でいうと、生物多様性国家戦略という国のプロジェクトは100年の視野で考えられていますし、これぐらいのスケールで考えないといけないかなと思ひています。この人が学生に常々伝えているのは、2200年を生きる人に何を残せるのかを考えるのも大切だということで、普段私がおこころでは考えていなかったの、ああ、そうなのかと思ひたのですけれども、やっぱり考えないといけないかなと思ひつつ日々研究を続けております。

そこで、このテーマについては事前に三人の方に渡していたので、難しいことをおうかがいして申し訳ないですが、2200年に生きる人に何を残せるかということをお聞きしたいと思ひます。これぐらい先のことになる、いろいろなしがらみを全部取り払って自由なお話ができると思ひるので、それを展開して頂ければいいかなと思ひます。では、高橋さんからお願ひします。河川の管理に関わるオピニオンリーダー的な方が提言されている、超長期とまではいかないかもしれないけれども長期的な展望をスライドで示しておきます。

○高橋 超長期としてふさわしいのかどうかはちょっと別にお話しさせていただきますけれども、私は今から100年後、200年後をよくするためにはやはりブラックな現実を認識しなければならないと今、考えているんですね。今日、ひょっとしたら電力会社の方がいらっしやったら申し訳ないのですけれども、例えば電力会社は水力発電をクリーンエネルギーだとおっしゃっていますけれども、それはCO₂の排出という面から考えるとそうかもしれないけれども、ただ生き物を扱っている私たちにとっては、電力会社さんの方には例えば「この電気はたくさん生き物の命を奪って作った貴重なエネルギーです。大切に使ってください」とコメントしてほしいと思ひます。これは非常にブラックな言い方なんですけれども間違いではない、どこにも間違いはないと思ひます。そういう現実を見ないようにしてきて、そのことが結局100年、200年後に大きなツケとなって残っていくのが今の日本の姿、世界の姿かもしれないですね。そう思ひていて、例えばダムを考えた時、昔そういう問いかけをしていたら、ダムのブラックなところをもっときちんと認識していたら、情報として流していたら、これほど日本にダムができたかどうかというのが、今の正直な気持ちです。

○山本 ありがとうございます。では浅枝先生、お願ひします。

○浅枝 恐らく100年後、200年後ということでしょうけれど、そうなりますと、まず、発電源は恐らく太陽光を利用する形になろうかと思ひます。そうすると、水力発電は基本的には必要になくなってはいるはずなんです。また水需要を考えたら、その時代には恐らく水源は海の水になっているでしょう。そうすると、ダムで水を溜める必要もなくなります。高橋先生は洪水を許容する川をとおっしゃっていますけれども、確かに洪水を許容するような生活スタイルというのを考えられるかもしれません。更に洪水、治水だけを目的とするのであれば、水を溜める必要はないわけですから、そうすると今のような川に対するインパクトはなくなると思ひます。そういったことを考えれば、いずれ100年、200年後にはダムは今の形では必要なくなるわけですから、川は元の状況に戻ってくる。ただそうなったとしても、それで生物の生活空間に土砂が戻るにはそれから3～40年かかります。もちろん生物の方は10年あれば戻りますから、そのときのそういった生物空間が戻るためにはもう少しプラスアルファが必要かと思ひています。

○山本 内田先生、お願ひします。

○内田 私自身は浅枝先生とは逆で、もともと生物が専門で、大学院の学生だった頃などは自分の研究材料を採りにいくと、いかにダムが川の生物をだめにしているのかというのを目の当たりにしてきました。その頃の私は将来の理想像として、こういうダムは要らないような社会・経済というのはできないのだろうかということを中心に真剣に考えていました。その後転職して今、工学部の土木の学生を教える立場になっているのですが、いろいろな立場の人の話を聞くと、私自身は今ちょっと、これが理想像だというようなものを言えない、自分自身非常にこれは難しい問題だなと思ひて迷っている状態にあります。

ただ一つ言えることは、200年後どうあるべきかとか、そのときにどう決まっているかわかりませんが、それを決めるときにすぐ議論をしないとけないということ。そういう意味では豊橋河川事務所さんが今やったださっている矢作川流域懇談会というのは、スタートになるのではなからうかと私は思っています。やはり、今後は矢作川流域懇談会よりももっと大規模な議論をしながら、矢作川をどうしていくかということを決めていけなといけないのではなからうか。そんなふうに感じています。とにかく情報をいっぱい公開して、そういう議論をするときには一人ひとりが知らないといけないので、さっき高橋さんがおっしゃったブラックな面はとにかくみんなに知ってもらい、それからもちろん電力会社さんの立場からCO₂を出さないクリーンなエネルギーということも説明してもらい。そういう中で、ではどうするかということを決めていく必要があると思ひます。そういう点で、この矢作川流域というのは恐らく全国的にも非常に進んだ地域だと思ひるので、全国から注目されるような議論の形というのができていくかもしれません、と私は期待しています。

○山本 ありがとうございます。こういった100年、200年先というのは恐らく、まず、研究者が考えなければならないと思ひますので、こういったことを考える場があつて、真剣にいろいろな情報を集めて将来の展望をするという作業を重ね、考え続けていくことがあつていいんじゃないかと私は思ひましたし、今回大変に勉強になりました。

最後に山口さん、浅枝先生からダムはなくなるというお話がありました。矢作川は今大体40%ぐらい取水があってアユの漁場はなくなっていますが、ダムがなくなるとアユの漁場がまず3割増えるという感じなのですが、一方でダムを撤去したら、その30年間はアユ自体がとんでもなく苦しむ時代があるかと思うのですが、山口さんは将来、孫の時代、ひ孫の世代に向けてどういった矢作川を期待するでしょうか。

○山口 そうですね。言われるとおりのダムを壊すと、その時出るそのヘドロとかの影響で、そこから何十年、釣りができないような川になってしまうかもしれないということなんですけれども、現状では明治用水を仮に100万上ったとして、次のダムを遡上していく魚が10万、さらにそのもう一つ上の阿摺ダムを超えるのは、またゼロを1個減らした1万ということも聞いていますので、できることならナチュラルに遡上できる環境を早く作ってあげた方がアユたちにも、釣り師にとってもいいのではないかなと思います。

○山本 ということで、将来は明るいと思えるのでしょうか？

○山口 なるべくダムを、早く撤去して頂けるような方向に向かうといいなと思います。

○山本 ありがとうございます。今、アメリカでは幾つかダムが撤去され始めていますし、ヨーロッパでも始まったということを知っていますので、そういったノウハウを積んで、日本でも遠い将来、そういった時代が訪れて、本当にダムのない川ができれば、これに勝るいいことはないなと思います。

○山口 そうですね。ぜひ、関係者の方々に頑張ってもらって、そうなるようにしてもらいたいと思います。

○山本 すみません。超長期ということで、ちょっと自由な考えでいろいろな発想をして頂きました。ありがとうございます。

では残り15分ばかりとなりましたので、ここで先ほど頂きました質問に対する答えをしていきたいと思います。浅枝先生からご質問に対する答えをお願いしますでしょうか。

○浅枝 河床の粗粒化についてなんですけれども、これ以上進めないため、農閑期に海まで砂礫を排出することが重要かと考えていますというご意見です。私もそう思います。堰に関しては、今はいろいろな形で倒したりすることが可能な堰ができ上がっていますね。可能な限りそういった堰にすべきだろうと思います。農業用の堰ですと、そういった場合にはヘドロが溜まったりということもありますので、そのような操作でも基本的には問題ないかと思っています。

もう一つ、矢作川の場合はいわゆる砂河川で、礫や石、いわゆる巨石ですね、その供給がないということで、これはどうしたらいいですかというご意見です。確かにこれは非常に大きな問題です。ただいろいろな形で、小型の堰を造ったり、堰を透過型にしたりして、大きな礫を可能な限り流すような工夫を今でもできるようです。また、先ほどおっしゃっていましたように、護岸をもう少し工夫する、特に先ほど申しました低水護岸を工夫するということもあります。

高水敷の部分は、昔はプラントとかでいろいろな制約があったのですが、最近はずしもそうではありません。高水敷の下あたりには、比較的大きな石が溜まっているということも調べられています。相模川あたりでは、そういった高水敷を少し削って下流に流れるようにするといったことも考えられています。

特に、本流にダムがあって動きがとれないとしても、支流ではいろいろな形で工夫することが可能なんです。支流、本流全部ひっくるめて総合的な観点から土砂というものを考えていくことによって、下流の状況がある程度緩和するということは、今の状況でも可能ではないかと思います。

○山本 ご質問された方、今の答えで大丈夫でしょうか。では、続いて内田先生に今度、ご質問があります。

○内田 まず一つ目は近藤さんという方から頂いた、アユの生息を高めるにはどのような環境が必要なのかというご質問です。アユの生息にとって河床はいつも入れ替わることが望ましいのかというのが一つ目の質問で、そうだとすると、山本さんが述べられた橋の近くでアユの生息数が多いということと逆のように思えますというのが次の質問ですが、こちらはちょっと意味がよくわからなかったです。

水生昆虫の話でこのスライドを先ほど示しました。上のグラフは横軸が河床が安定か、不安定か、つまり右の方に行くにつると同じ場所に石があるという状態で安定している、左の方に行くところ、しょっちゅう転がるということです。恐らく日本国民の9割ぐらいの方は、安定している状態の方が種数が多くなると考えています。ところがいろいろな生態系で、恐らく森林でも河川でも、非常に安定して生物にとってよさそうなところは種数がかえって減ってしまうという現象があって、それが中規模攪乱仮説と呼ばれています。これは正確に調べることが非常に難しいので、今でもまだ仮説のままなんだと思います。

どうしてそういうことが起きるかという、下のグラフで、いろいろな種がそういう河床の安定、不安定な状態に対してどう応答するかということを考えると、いろいろな種類がいて、安定したところが好きなものもいるし、不安定なところにいるものもいます。不安定なところに多いのは、多くの場合、そういうところが好きなのではなくて、川の中には激しい競争関係があって、そういう不安定なところにしか生きられない。森林でもそう言われていると思います。不安定なところに生える樹木というのは、そういうところが好きなのではなくて、安定したところにいると、もっと強い木などに追い出されてしまう。

アユはどうかというと、アユの餌が、あそこに○×カゲロウと書いてあるように、比較的安定なところにいます。つまり安定した状態が長く続くとオオカモダモに石が覆われてしまったり、そもそもコケが生えなくなってしまうたり、あるいはカワシオグサが上へのぼってしまったりということが起こります。アユ自身はどうか分かりませんが、少なくともアユの餌は多少不安定なところに生えます。もちろん、とことん不安定だったらダメですが、毎日石が動いて削れてしまったり何の藻も生えない、けれど例えば3ヶ月に1回転がって、その後には生えてくる、そういうことがあるのだらうと思います。

2番目のご質問なんです、これがちょっとよくわからないのですが、近藤さん。

○近藤 すみません。ちょっと走り書きしましたのでわかりにくかったかもしれません。山本さんのお話の中に確か、橋の下あたりが結構産卵場所として多いというような調査結果があったと思うんですね。結構産卵が多いということはそこが生息場所になっているのではないかなと思うのですけれども、ということは、要するに橋げた等で川の底が荒らされて、その下あたりになるのではないかなと思うのですけれども、そういうところを人工的に作ってやればアユの好む生息場所ができるのではないかなというようなことを感じたので、そういうちょっと疑問を投げかけさせて頂いたんですが。

○山本 では、その辺は専門だと思いますので、高橋さんにお答え頂きたいと思います。お願いします。

○高橋 お二人のご意見とも正解だと思うのですけれどもね。夏場の生息域のことを考えると、生きている間隔で更新される方が基礎生産力が上がりますから、餌の量としても質としてもよく、アユにとっていいと思います。橋げたの方の問題は産卵期特有の問題でして、流れが乱れることによって河床が不安定になりますから、常にコケのついていない石がころころ、砂利が転んでいるような感じになってきますから、そこはアユの産卵にとって絶好の環境ということですね。ですから夏場と産卵期、全く求める環境が違っているということで、どちらもアユにとっては大切な環境だということだと思います。

○山本 今の答えでよろしいでしょうか。ありがとうございます。

○内田 もうお一方、大同大学の鷲見哲也先生からのご質問で、支流の合流の上流と下流で礫が動く、動かないという話をしたのですが、あのお話でいくと、下流は支流から細かい礫が入ってきて動いていますけれど上流は動いていない、これを解決する方法はあるのかということです。あるいは上流、下流、ずっと本流沿いで動くようなことが望ましいのではなかろうかというご質問なんですけど、それはやはり先ほどの流量の問題で、今のままでは非常に難しい。だから先ほど言ったように、土砂を供給するというだけでなく、今の流量のパターンを何か工夫して見直すというようなことができないと難しいのではなかろうかというふうに思います。

○山本 今の答えでよろしいでしょうか。ではすみません。まだご質問はあろうかと思いますが、時間が参りましたので、この辺でパネルディスカッションを終わりたいと思います。

最後に浅枝先生、今回初めて矢作川研究所、豊田に来て頂きまして、浅枝先生の後輩が今の中部電力の社長の水野さんということをお伺いしまして、中部地方とも縁があると思うので、これからちょくちょく、豊田に遊びに来て頂くということでどうでしょうか。ありがとうございます。それでは引き続き皆さま、よろしくお願ひしたいと思います。それでは、これにてパネルディスカッションを終わります。どうもご清聴ありがとうございました。

○司会 ありがとうございます。パネラー並びにコーディネーターの皆様、そして会場の皆様、大変熱心なご議論をして頂きまして、改めましてお礼申し上げます。壇上の皆様のご退席されます。もう一度、盛大な拍手をお願い致します。それでは、最後に

豊田市矢作川研究所所長 柴田一美より閉会のごあいさつを申し上げます。

○柴田 本日は大変お忙しい中、また非常に寒い中、多数のご参加頂きまして本当にありがとうございます。特に講演をして頂きました浅枝先生、内田先生、またパネラーとしてはるばる高知県より来て頂きました高橋先生、そして釣り師の山口さん、大変ありがたく思っております。さて、今日のシンポジウムでございですが、先ほどからいろいろ話が出ておりました。河川の形状だとか、あるいは川底の環境、土砂、あるいは流量を含めた切り口でアユの生息について、皆さんのご意見を頂きました。皆さんも知っているかと思いますが、アユは矢作川流域のいわゆる自然環境の健全さを示す大きな指標の一つでございます。そして、多くの市民が愛する魚でもあります。そうしたことを踏まえまして、当研究所も一度原点に戻りましてしっかりと足元を固めて、川の自然に謙虚な気持ちで向かい合って、先ほどから出ております問題点について調査・研究を行っていきたくと思いますので、今後、皆様方のご協力とご支援のお願いを申し上げて閉会の言葉とさせていただきます。これもちまして、平成23年度矢作川研究所シンポジウムを閉会と致します。ありがとうございました。