

平成26年度 豊田市矢作川研究所シンポジウム記録 「矢作川の水を考える — 良い水のものさしとは? —」

◆開催日時等 平成27年2月14日 (土) 13:30~16:45
於 JAあいち豊田ふれあいホール

◆基調講演

「緑のインフラ」としてのヨーロッパの河川再生と流域での合意形成

保屋野初子 (環境ジャーナリスト/都留文科大学非常勤講師)

◆報 告

矢作川の水を知り、考える — 水質の変遷と課題 —

白金 晶子 (豊田市矢作川研究所)

◆パネルディスカッション

パネリスト/保屋野初子 (環境ジャーナリスト/都留文科大学非常勤講師)

/鈴木 輝明 (名城大学大学院総合学術研究科特任教授)

/梅村 鎔二 (豊田市自然愛護協会顧問)

コーディネーター/谷田 一三 (大阪府立大学名誉教授

・豊田市矢作川研究所研究顧問)

○**司会（内田）** これより平成26年度豊田市矢作川研究所シンポジウムを始めます。今年は「矢作川の水を考える — 良い水のものさしとは？—」というテーマで進めてまいります。本日、司会を務めます豊田市矢作川研究所の内田朝子と申します。よろしくお願い致します。それでは最初に、主催者を代表しまして、豊田市長 太田稔彦より開会の御挨拶を申し上げます。

○**太田** 皆さん、こんにちは。ご紹介頂きました豊田市長の太田でございます。本日は矢作川研究所シンポジウムにご参加頂きましてありがとうございます。

先月、1月15～16日にかけて国連との共催で国際会議を開催致しました。名鉄トヨタホテルさんを会場にして開催した国際会議です。世界から23ヶ国120名ほど、国内からも随分お見えになりまして、総勢250名ぐらいで2日間にわたる会議を開催致しました。持続可能な都市に関するハイレベルシンポジウムというテーマでの会議だったのですが、その際にサイドイベントとして矢作川研究所が1部屋を設けまして、いろいろなプレゼンを致しました。随分いろいろな国の方が関心を持ってお帰りになりました。やはり川の問題に対して、国は違ってもどこも同じような課題を多分抱えていて、問題意識は共通しているのだろうなと改めて思った次第でございます。

最近、豊田市では「We love とよた」という取り組みを進めています。この「We love とよた」というキャッチフレーズはリーマンショック直後、景気が低迷したときにもっと活性化させようということで、豊田市で生み出されるものにもっと関心を持って、楽しんで、享受しましょうという取り組みです。農産物もそうですけれども、車を初めとした工業製品もそうですし、あるいは歴史、文化、芸術等といったものも、とにかくこの豊田市で生み出されるものには何でもっと関心を持って、楽しもうという取り組みなのです。私はその意味で矢作川も、非常に長い年月をかけて多くの皆さんが関心を寄せられて、今の姿があるのだと思っています。

原材料を加工して製品として世に出す金額を製造品出荷額と言いますが、豊田市は製造品出荷額が1市で年間10兆円ほどになります。年によってばらつきがありますがけれども約10兆円です。10兆円というのは都道府県でいいますと、上から7番目か8番目ぐらいの県の全体の金額に相当するぐらいなのです。ちなみに都道府県で一番少ないのが高知県なのですけれども、高知県全県で5,000億円というようになります。それほどこの豊田市は、限られたスペースの中で集中的に物づくりがされているに

も関わらず、実は町の中心から10分ほど歩くと、そこに流れる川でアユが釣れて、おいしくみんなで食べるのだよという話を外でさせて頂くと、どの方も間違いなく驚かれます。それほど、今ある矢作川に対して皆さんがいろいろ御尽力をされてきたのだと思います。加えて矢作川に連なる森、山、生活もあります。矢作川から海のほうまで連なる多くのいろいろな暮らしや発電を考えたときに、我々が過去から続けてきた日々の流域市町村の営みの象徴がこの矢作川だったのだらうと思います。

その意味で、この矢作川研究所は今後もその存在価値はますます高まると思いますし、今日お集まりの皆さまにはとりわけ、この矢作川研究所に対して引き続きご指導、ご支援を賜りますことを心からお願い申し上げます。本日のシンポジウムが今日、ご参加された皆さんにとって価値のあるものとなりますように心から期待しております。本日のご参加まことにありがとうございます。

○**司会** ありがとうございます。それでは、引き続き御来賓の方から御挨拶を賜りたいと存じます。御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所長 谷川知実様、お願い致します。

○**谷川** 失礼致します。ただいまご紹介頂きました国土交通省豊橋河川事務所所長 谷川でございます。本日は、後援者として一言御挨拶を申し上げたいと思います。まずは、本日このようなシンポジウムが、豊田市長の指揮のもと盛大に開催されましたことをお喜び申し上げます。

私どもは河川管理者という立場ではあるのですが、このように市として河川に関わるシンポジウムを開催されるというのは本当に珍しいことと思っております。もともと研究所があること自体とても珍しいですし、長年継続されていることには本当に敬意を感じております。母なる川というような表現をしますけれども、そのような呼び方がされているということは本当に矢作川を愛されている一方、ほかの都市ではない取り組みの結果ではないかと思えます。

また、先ほど市長の言葉にもありましたように、製造品出荷額のほかにも、それだけではないという意味で自然、あるいはアユがあります。矢作川への理念は矢作川流域一帯の人にも共有されるべきであると思いたしたので、私ども河川管理者としましても、この豊田の活動を流域一帯、それからほかの河川にもつなげていくということも私たちの使命だなということを改めて感じさせて頂きました。

それから、本日のテーマでございます、「良い水のものさし」ということについてなのですが、啓発される部分があるのではないかと思います。行政での取り組み、例えば排水であるとか、環境基準の設定ということはやられています。私ども河川管理者におきましても定期的に調査をしておりますし、河川敷の特定調査等関係する部分があります。また、河川工事をやらせて頂く折にもなるべく環境に配慮する、こういった取り組みをしております。ですけれど、ゴールをどこにするかによりまして、行政だけで果たして何ができるか、当然限りがあると思います。その中で、豊田市につきましては矢作川を守るという、あの手この手の、政策だけでない、市民の協力による部分、それから運用面の部分などが、行政と市民がマッチした形で歯車がかみ合って、物事が達成されていると感じています。こういった意味では豊田市がこういった制度の発信地になっているのだと思っています。まだ水質行政というのは道半ばではありますが、これから行政の視点から、市民の皆様も力を合わせてより良いものを模索し、ともに発展させていきたいと思っています。よろしくお祈りいたします。

本日はこういった意味での貴重な場、良い機会となります。本日の会が盛会でありますことを御祈念致しまして、挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

○司会 ありがとうございます。本来なら御来賓の皆様よりお言葉を頂くのが本意でございますが、時間に限りがございますので、まことに恐縮ですがお名前を御紹介申し上げます。愛知県豊田加茂建設事務所 安井雅彦様、矢作川水系八漁協連絡協議会代表 杉本重和様、どうもありがとうございます。

この後、太田市長は公務の予定がございます。ここで退席させていただきますことをご了承くださいますようお願い申し上げます。

講演に先立ちましてお知らせがございます。講演の後に質疑応答の時間は設けてございません。御質問、御意見については、封筒の中の「質問・ご意見票」にご記入頂き、休憩時間に受付までお持ちください。パネルディスカッションの中で可能な範囲で取り上げさせていただきます。

それでは、本日のプログラムに従いまして、基調講演に移ります。「緑のインフラとしてのヨーロッパ河川再生と流域での合意形成」と題しまして、環境ジャーナリストの保屋野初子さんにご講演頂きます。保屋野さんは長野県上田市のご出身で、都留文科大学で教鞭をとって

おられます。主な御著書に「川とヨーロッパ」、「河川再自然化という思想」、「流域管理の環境社会学」、「下諏訪ダム計画と住民合意形成」があります。また、公益財団法人日本自然保護協会やNPO法人地域水道支援センターの理事を務められておられます。それでは、保屋野さん、よろしくお祈り致します。

■基調講演 「緑のインフラ」としてのヨーロッパの河川再生と流域での合意形成

○保屋野 皆さん、こんにちは。私は環境ジャーナリストをしており、あとは都留文科大学とほかの大学で教えています。

矢作川との関係というのは、特に直接的にはないのですけれども、何度か訪れておまして、一番好きなところは近自然工法でつくった部分です。あそこは日本の河川管理というか、改修された河川の中でも最も美しいところの一つではないかと思っております。あとは、私の最近のテーマ、流域管理ということなのですが、私はどちらかというと住民の目線から流域管理を研究したり調査したりしています。そういう意味でこの矢作川は、公害の時代から流域の人たち、いろいろな利害関係者が協力して流域管理というものを日本でほぼ最初に作った、確立したという意味で、流域管理の発祥の地、発信の地というふうに理解しております。実は私の授業の中でも、この矢作川の流域管理については教材として取り上げさせてもらったりしているところです。

今日は、このシンポジウムのテーマが「良い水のものさし」ということなのですが、ヨーロッパは良い水についてどんな追及をしているか、どんなふうにして良い水にしようとしているかということで、ヨーロッパの取り組みを御紹介したいと思います。タイトルの「緑のインフラ」、これは後で少し説明致します。グリーン・インフラストラクチャーですね。以前のインフラというのがコンクリートや鉄などでつくったグレー・インフラ、灰色のインフラで、それに対して緑のインフラという新しい考え方で河川再生を行っています。そして、そのために流域での合意形成を大事にしています。また、その合意形成をどんどん実践的なものにしていっているということを今日はお話ししたいと思います。

4つぐらいのパートでお話をしていきます。ヨーロッパの新しい水管理を、あれもこれもアプローチというように言っています。みんなの要望を満たすというような考え方に入ってきています。これは2013年9月、ウィー

ンで開かれましたヨーロッパ河川再生会議に参加したときの様子です。こんなふうにヨーロッパ中から河川再生に関わっている人が300人ぐらい、1ヶ所に集まりまして講演会や分科会、それから現地見学、授賞式に参加しています。これはヨーロッパ河川大賞といってコカ・コーラ・ヨーロッパがスポンサーをしているのですけれども、300万円とか400万円の賞金が出るのです。その優勝者の授賞式がこんなふうに華やかなパーティーとして行われていました。3日間、このような会が盛大に行われているわけです。それだけ、今、ヨーロッパでは河川再生というのが百花繚乱、どこでもやっているというような状況です。

なぜ、この河川再生ということがこんなに盛んになっているのかという理由なのですが、その背景としましては「EU水枠組指令」という、日本でいうと憲法、それも一国の憲法ではなくてヨーロッパ全体に広がるような、水政策に関する憲法が作られているためです。これをコンピュータの用語で言えば新しいOSとも言えるかと思えます。加盟国は、全部のパソコンの中を新しいOSに入れかえなければならぬ。そうすると、そこに載っている各国のプログラム、法律というものを全部変えていかなければならなくなります。その作業を今やっていて、終盤に差しかかっているわけです。

この水枠組指令によりますと、EUの水政策を統合して、2015年、今年までにあらゆる水域、陸水、地下水、降水、沿岸水を良好な状態、グッド・ステイタスと言っていますけれども、こういう状態に持っていくのだということを目指して掲げています。そのために計画を立てるのですが、流域管理計画というものを立てるということになっています。これは矢作川流域というようなレベルよりも大きい、国境を越えている河川については国境を越えた流域で立てるとか、国内で完結している河川については、日本でいえば都道府県にまたがるような一級河川、そういった流域で管理計画を立てるということになっています。水枠組指令が掲げている基本政策というのは、大きく分けて4つあります。1つは生態系の保護と改善です。これが第1番目に来ていることを注目してください。生態系というものをヨーロッパは今、水において、あるいはほかの政策においても最も重視しています。2つ目に持続可能な水資源の利用、3つ目に汚染物質の排出削減、4つ目に洪水・干ばつの影響の軽減が掲げられています。これらをばらばらに政策としてやるのではなくて、流域管理計画の中に統合的に、つまり、それぞれ矛盾しない形で組み込めと、かなり難しい要求

をしております。

では、ヨーロッパが考えると言いますか、水枠組指令が提示している良い状態、グッド・ステイタスというのはどのようなものなのか。これをはかる指標をちゃんと定義づけています。この特徴は、科学的な指標だけではなくて、生態学的な指標も導入していることです。大きく分けて「相当良い」「良い」「並み」の3つのレベルに分類するわけです。「悪い」というのはないのです。悪いとやはり許されたいです。この3つのレベルのどれかに分類するわけですね。そのときに分類の指標というものを設けていまして、例えば川の生態学的状態の指標をどうやって見るか。どういう要素で見るかというのは、ここに並べてある大きな3つです。1つは生物学的要素、これは水生生物ですとか、底生生物相、魚類等の構成と大きさというもので見るそうです。それから2つ目に、生物学的要素を支える水理学的要素とされていまして、水理学的な状態、河川の連続性、形態学的な状態といった、川の物理的な要素です。構成要素も生物を支える重要な要素であるので、これも指標に入ってきています。それから、3つ目に生物学的要素を支える物理化学的要素ということで、一般的にBODですとかCODですとか、それから化学物質といった要素です。それから、特殊な汚染源があるような流域河川ではその物質も入れるというふうにされています。

これを見ますと、彼らの考える良い状態というのが生物学的要素の良い状態で、それを支えるためのさまざまな要素を見ていくという考え方ののだということが読み取れるかと思えます。先ほども言いましたように、流域管理計画というのはいろいろな目的、機能、それから要求に応えなければいけない、あれもこれも満たすような計画として策定しなければいけないというふうになっています。具体的にどういうふうにしますかという、流域区というものを定めまして、その地理的な範囲を定めまして、リバー・ベイシン・ディストリクト、ある河川の水が集まってくる場所プラス社会的な要素も入ってきますが、それを流域区と定めて、その流域区ごとに策定せよというふうになっています。この中での施策管理によって先ほどの水枠組指令で挙げている4つの施策を同時に満たす計画になるように作るということで、幾つもの目的、目標を同時に達成しろというようなことで、統合的なアプローチという言い方をされています。多目的を同時に解決するような方法と言ったらいいのでしょうか。それによって目標を達成する。なおかつ、この計画の早期の段階から住民参加を位置づけているというこ

とが特徴だと思えます。

そういう中で河川再生というのは一つの方法です。しかも、とても期待されている方法として、統合的なアプローチ、あれもこれも満たすというために有効な手法だと考えられて実践されています。河川再生の利点として言われていること、考えられていることというのは、川と氾濫原、昔川だった、川の脇の水があふれていたような場所や湿地が本来持っている多様な働き、多機能と言っていますが、これをもう一回引き出して、水質の浄化ですとか水資源の涵養、貯留・洪水の調節、経済的な利用、レクリエーションといった多くの目的を同時に果たそうとする手法と説明できるかと思えます。しかも、大げさな人工構造物を作るのではなく、氾濫原を少し再生したり、取り戻したりすることによってこういった機能を満たすという意味で、費用対効果が高いと考えられています。これも統合的なアプローチの具体的な手法と言えるかと思えます。

この社会的な背景を考えてみますと、これまでは日本においても、自然か経済かとか、生き物か人間かという対立をすぐしてしまっていました。ヨーロッパもこの対立を長い間続けてきたわけですが、対立してきた一つの到達点と言いますか、成熟した視点として、そうではなくて、自然も経済も同時に、生き物も人間も同時に幸せになるのだという考え方に転換しようということで、あれもこれも同時に満たそう、これを英語ではwin-winという言い方をしています。win-win game、どっちも勝つというか、負けがないといった考え方、やり方なのだという事です。

このような河川再生というのは、最近は緑のインフラとも呼ばれるようになってきました。緑のインフラの定義というのがありまして、これもEUというかECですね、ヨーロッパ共同体が定義をしています。この赤い字のところですね。「自然の持つ解決力を通して生態的、経済的、社会的な利益を達成するための手段」というふうに、伝達と書きましたが、日本で言う通達に当たるでしょうか、このような文章の中できちんと定義をしています。これは2013年ですから、まだ出されたばかりですね。概念としてはそんなに新しくないのですが、政策に導入していくという意味では結構新しい考え方です。グリーン・インフラストラクチャーとさっき説明しましたが、これはグレー・インフラストラクチャーに対して出てきた考え方ですね。これまでのコンクリートとか石ですとか鉄ですとか、そういったハードな人工構造物によって社会的、経済的利益を達成するというものをグレー・インフ

ラストラクチャー、灰色のインフラとみなして、それに対して緑の、自然の機能を利用して社会的な機能を達成する、役割を達成するというのをグリーン・インフラと呼んでいるようです。なんと、このグリーン・インフラの考え方がヨーロッパの政策に初めて導入されたのはCOP10、この愛知県で行われました生物多様性会議なんですね。その後、各国は自分の国に帰って生物多様性戦略を作っています。日本も作っております。

そして、このグリーン・インフラの考え方というのはEUの中では水政策だけではなくて、農業政策とかさまざまなものに導入されようとしており、水政策にも既に取り入れられました。洪水リスク指令というのがありまして、これは2007年に新たに作られたものなのです。気候変動によってこれまでの洪水のパターンですとか強さが、日本だけではなくヨーロッパでも変わってきています。大河川の氾濫、洪水というのも確かに増えているようです。こういった気候変動に対応する緩和策として、この洪水リスク指令というのが作られていますけれども、その中に河川再生の一つのやり方である氾濫原の再生手法を、できるだけ導入するよという事が書き込まれています。

グリーン・インフラの一例を紹介致します。これは2013年のヨーロッパ河川再生会議に行ったときに、会議の前に案内してもらったところです。オーストリアのウィーンからですと車で恐らく1時間半から2時間ぐらいの、少し山間地です。ドナウ川の支流に沿ったところです。ここは、この一番左の写真に見えるように、牧草地がずっとあるところなのですが、この牧草地の一つの区画を掘り下げまして、ちょっとお盆のようになってるのが見えるかなと思えますが、遊水地として利用するというをしています。この洪水を制御する川というのは、実はこんな小さい溪流、小川なのですね。ここが何年に1回か上流で集中豪雨がいったようなときに、洪水が起きてあふれます。この場所の何キロか下のほうに一つ村があるのです。そこを水害から守るという目的で作られています。大きさとか事業費はこのぐらいなのなのですが、ここの考え方は、治水対策をするに当たって、自然な状態、ここは農地なのなのですが、地形の改変を最小限に抑えて、農地をその後も利用しながら費用対効果を出すということを目指しています。いわゆる農業政策と一体化して治水を行うという意味で、ポリシーミックスと言っています。こういった農地遊水地を山間地の支流に幾つも設置して、全体として集水管理、水が集まる場所での洪水調節をしようと、こうい

うものも幾つか集まれば集水域としての管理になるのだという考え方で行われているものです。こういう改変を最小限にして、緑の状態をそのまま利用しながら幾つかの目的を達成するという意味で、緑のインフラを治水として活用する例として見てまいりました。

これはあまり説明致しませんが、この緑のインフラという考え方を施策化するにあたり、どういうふうに世の中を説得するのかというとき、生態系サービスという考え方を使っています。生態系とか生物多様性、例えば湿地というものがどういう機能があって、それが人間に対してどういうサービス、恩恵を与えてくれるかということを示します。洪水防止、資源の生産、水質浄化、気温の緩和、景観といったような幾つものサービスを与えている。これを人間の生活、暮らしの中での豊かさや幸福、いわゆる福利につなげていくのだ、利用していくのだということ、便益という考え方です。リスクとか打撃の軽減、安全性、健康福利への貢献、物理的損害の回避、消費者への価値など、これは最終的に経済的価値に換算することができる、損害の回避、保全や生産に対する支払意思というような経済的価値に換算することができます。だから、このサービスの利用、この生態系、湿地を人間の便益のためにうまく利用するというような、ぐるぐる回るサイクルですね。これを一つの緑のインフラに位置づけ、こういう説明をしています。

さて、2013年に会議の中での現場見学で、河川再生の現場を見に行きました。これがその地図なのですけれど、会議が行われたのはウィーン市内です。とても近代的な建物の中で行われたわけですが、エクスカッションで行ったドナウの下流、ここはもうスロバキアになってしまいます。この国境のところまで行ったのですけれど、この辺からスタートして、ゴムボートに乗って何ヶ所かを見ながら、何時間かのエコツアーをしてきました。ここは国立公園、氾濫原の森林も、川も含めて国立公園にしているところです。国立公園になったのは96年です。なぜ国立公園になったかという、1980年代、オーストリア政府はこのあたりに発電ダムを作る計画をしておりまして、それに対してまずはオーストリアの市民から強い反対運動が巻き起こり、ひいてはヨーロッパ中の市民からの反対運動が起こり、そうした市民運動によってオーストリア政府はこのダムの中止を決めました。その後、環境NGO、市民団体などとの協議の結果、ここは氾濫原の国立公園として残し管理するということになった場所です。これがツアーの模様なのですけれど、最初にこの国立公園を管理しているピア・ドナウという会

社の人から、まず氾濫原の森の中で説明を聞きます。そして、ゴムボートに乗ってツアーするのですけれども、ここで、このおじさまがオールの漕ぎ方を説明してくれるのです。講習を受けまして、こうやってゴムボートに何人かで乗り込んで、本流に出て、ところどころで、まるでノルマンディーの上陸作戦よろしくこうやって上がって、説明を受けながら、どんな再生プロジェクトをやっているかとかというのを見て行ったわけです。

この広い氾濫原、国立公園の中で、何を一体再生しようとしているのかということなのですが、まずこういうものを見せられます。ドナウ川のこのあたりはどういうふうに変化してきたかということで、昔はこんなだったよ、こんなにぐちゃぐちゃの水の状態、湿地みたいなのところが広がっていたのだと言われます。その周りは森のようになっていた。それがこうなって大きな島ができて、19世紀に運河にすることになりました。直線化をしていきます。大規模な河川改修をして船が通れる航路を作っていくわけですが、今やこのようにがっちり固められて、湿地はほとんどなくなっているというような説明を受けます。19世紀以来の大改修と、20世紀になってから本流にダムがたくさん造られてきました。ヨーロッパのダムの目的はほとんど発電で、利水というの多少はありますが基本的な目的は発電で、ダムによる弊害もあります。原因として考えられるのはドナウ川の直線化と、両側にあった湿地を含んだ氾濫原の林と完全に切り離してしまったことです。堤防でくっきり固めていますので、水が行き来できなくなっています。これによっていろいろな弊害が出てきているのだということを説明されました。

本流のほうは今どうやって使われているかという、運河です。ドナウの役割としては、これが最も重要な目的です。物流機能ですね。それからダム、発電機能です。漁業は少しあったようですが、1代限りでこの氾濫原国立公園の中では、もうその後はできなくなったということでした。この周りの河畔林は水が入らなくなっていますので、これまでは林業が行われていました。ポプラが多いようです。また、ウィーンの人たちはこの水辺に行くのが好きでして、車で15～20分ぐらいですので、土日にここに来て過ごすというような場所になっているようです。その再生手法としては、川と河畔林を緩やかにもう一度接続するというやり方をとっています。再生して何を指すのかということ、川の経済的機能を改善すること、それからもう一つは人々が求めるドナウの再生をすること。理想的にいうと、経済インフラ機能プラ

生態系、文化的・精神的活動をともに再生するということが考えられます。

実際にこのプロジェクトが始まっています。川の機能と氾濫原の再生ということで、まず技術的なところを、私は技術者ではないのでどこまで説明できるかわかりませんが、再生の技術をここで試してみているわけですね。その名前が「ウィーン東部ドナウ統合河川技術プロジェクト」というものです。川と旧氾濫原の機能障害が起きているために河床の改善、河岸の再生、サイドアームの復元ということが目指されています。実際にこうやって河床が低下したところに堆砂箇所の浚渫土砂を補充するというようなことを機械的にやっています。それから、河床浸食を抑えるために、粒径の大きな礫を上置くのだそうです。要するに河床が浸食されて細かいものだけになってしまっていますので、大きいものを上置くのだそうです。そうすると、そのうちに混じり合うのです。それで浸食を防ぐことができるということをここで実証しているわけですね。

それから、河岸の再生ということも行われています。石積み護岸があったのですけれども、これを船舶業界との協定によって将来的には50%まで撤去するというところで、この石垣を取ってしまった後は浸食に任せるという使い方をしています。水制のつけかえも行っています。サイドアームとって、これは派川と言ったらいいのでしょうか、旧派川の堆砂を掘削して、本川ともう一回つなげて、掘削土砂は低下箇所に補充するということをしています。その結果ですね、10年ぶりぐらいに行ったら、水が入っている氾濫原の面積が増えていまして、こういう景観がどんどん作られていっています。

このような事業は合意形成が非常に重要だという認識になっていまして、そのための道具をつくることに、ヨーロッパは本気で取り組んでいるということを報告致します。ここから後の情報はEUの環境コンサルタント、ジンク・アレクサンダー氏からつい数日前に頂いた情報をもとにしておりまして、私自身見てきたわけではないというのと、こなせていないということをお断りしておきます。

このウィーン東部ドナウ統合河川技術プロジェクトの特徴の一つ言っておきますと、関係者フォーラムというものができているのだそうです。ステークホルダー・フォーラムというもので、ここは現在のプロジェクト、将来のプロジェクトの実施・結果について議論するところですよ。経済・航行業界から4社、環境NGOから4社、国立公園側から1代表、ドナウの国際的な委員会から1

代表が参加しています。会議の傍聴は自由だそうです。この関係者たちは独立した専門家委員会、航行・河川生態工学、水理及び地下水学、生物多様性、水生生物及び魚類生態学の5人の生態専門家に支えられているということです。こういう総合的な事業の実施体にはやはり壁、障害があるということです。一つには関係者が今も言ったようにたくさんいるということ、それから、法令もEUの法令だけでもこんなにたくさんある、さらに各国法があったり、ガイドラインがばらばらであったり、手続きがいろいろあつたりする。権限の配分やら運用管理の協力、こういったもののギャップが存在していて、なかなかうまくいかないというのがこの図なのです。いろいろなことをしなければいけないので、要求が拡大して、この絵にあるようにボトルネックになっているというわけです。

そこで、マニュアルをつくらうというのがヨーロッパ人の発想なのですね。これは既にあった「プラチナ」という航行、航路と河道との環境を改善するためのマニュアルです。今日主に紹介するのは「シー・リバー・ツールキット」というもので、まだ出版される前の状態なのですから、南東ヨーロッパのリバーコリドープロジェクトから作られたツールキット、お道具箱です。どちらも合意形成を最重視しています。特にシープロジェクトというのは合意形成、原則作成のためのプロジェクトとして行われます。これはプラチナという方のもので、ここに一般の人たち、利害関係者がいて、こちらが専門家集団です。ここで情報を得てやりとりするという関係性が描かれていました。これもプラチナのほうで、計画策定の最も早い段階で人々が関わっているということがここに表されています。それは事業の目的の項目を決定する段階で既に関わっているということを示しています。

今、説明しますが、シープロジェクト、シーリバープロジェクトで、ハンガリー、クロアチア、スロベニア、オーストリア、イタリアの5ヶ国で行っています。東南ヨーロッパ5ヶ国6河川を対象に実施している分野と国境をまたぐリバーコリドー管理という、彼らは常に新しい概念を作り出すのですけれども、そのためのロードマップづくりを目的とするプロジェクトとされています。こんな広い範囲が対象になっています。基本的にこちらの河川、東欧ですので開発はこれからされていくのですが、どうやって開発と自然保護のバランスをとるかということ、今のうちから川を通してやるという発想だと思います。この新プロジェクトの主な仕事というの

は、利害関係者の巻き込み、参加で、知識と経験を共有する農林行政です。

ところで、このリバーコリドー、私も初めて聞いたのですけれども、ジンク・アレグサンダーとメールでやりとりして、どういうものなのだというふうに尋ねました。私の解釈はこういったものにたどり着いたのですが、かつての氾濫原も含めた川の生態、動態と言ってもいいと思いますが、河道と本来の氾濫原を合わせたような範囲かなと思います。仮に、昔の水が動いたところも含めての河道と呼んでみたらどうかと思います。例えば、スロベニアでのリバーコリドーというのはこういうところだということを示したものです。昔の氾濫原なども含んでいるということです。このクロアチアのリバーコリドーの現状はこのように認識されています。川とその周辺に住宅、工場、農地が押し寄せ、環境破壊、水害などの危険が増大している。しかし、縦割りなどで統合的な計画や手続が欠如している、自治体間の連携が不足している、地域の土地利用計画がないといった問題があります。そこで、ドナウ川の沿川46キロ、215の自治体でシーリバーのプロジェクトを実施した。シーリバー側がやったことというのは、地元、地方、国の三者をつなぐコーディネートをして、河川及び周辺の自然資源をもとにした経済活動の開発に焦点を当てたというように言っています。

これがこんなふうな手続きでやったのだよというのを表したのですが、上のところがシープロジェクトによる段階なのです。こうやって最終的に事業計画を提案していくのですけれども、その間にこういうワークショップなどをやっているということが示されています。国レベルのワークショップ、地域ワークショップ、総合ワークショップ、プロジェクトグループ単位、各グループ単位で発表、意見集約、協議、国の能力養成戦略。この最後のセミナーを経て事業計画の提案がなされたということです。こういったプロジェクト、6河川でのモデル事業から生まれたのがこのブックレットだということで、もうじき出版されるそうですが、このカバー、表紙を提供してもらいました。「あなたが世界で初めてこれを世に見せるのだよ」と言われ提供されたのですが、こういったシンプルなものなのです。このB1と書いてあるのが、リバーコリドーの横断的管理のためのロードマップ、ここには理論と今日のリバーコリドー管理の原理原則が書かれている。それから、事業をどうやって組み立てるかという組み立て方が書いてあるのです。そのほかにB2、B3というブックレットがあって、ほかの

河川でやった実践例が書かれています。この前書きを読みますと、非常に野心的なことが書かれているのです。持続可能な分野、横断的な河川管理のために世界中でこのツール、キットを役立てたい、つまりEUだけでなく非EU、それから世界の必要なところで、この持続的な河川管理のためにこれを使ってほしいということが書かれています。

総事業費は結構安いのです。210万です。もう1回読み直してみたのですが、これで間違いないと思います。3億円ぐらいでしょうかね。安いと私は思うのですけれども、これがツールキット、こちらがロードマップですね。こちらが関係者。どうやって進めていくかというのは、こういう一覧表に示されています。それを無理やり訳してみました。縦横反対になっていますけれども、右側、これがアクターですね。それでこちらが段階。こうやって下のほうに進んでいく。それで、手続きをどういふふうに進めていくかということが書かれています。こういったヨーロッパ、特にドナウ川の流域での河川管理において、どんどん新しい考え方とか新しい管理のやり方、合意形成のやり方について、ある意味マニュアルといますか、普遍的なものを探し求めるという動きが進んでいまして、ある意味のソフトパワーとして進行しているのかなと感じます。それにおいては、ものすごく積極的であって、海外にも輸出できるものにしようという意気も感じられます。

ではなぜ、この新しいリバーコリドーマネジメントが必要なのかということ、彼らの言葉でまとめてみました。1つは、統合的な管理というのは今日のEUの政策だからです。2つ目に、自然保護の必要と開発利益との間の橋渡しとなるからということですね。それから、早い段階での気づきや参加をすること。遅い段階で妥当な批判、正しい批判が起きてきてもなかなか対応できません。妥当な批判や反対に対してややこしい対応をしなくて済む。それでご苦労されている管理者の方もここにいらっしゃるのかなとも思いますけれども、こういうことをEUとしては事前に防ぐということをツール化している。それから、4番目に事業を計画し導入する際に失敗するリスクを減らし、管理の質を高める、影響を受ける関係者と広範な市民からの支持を高める。これも3番目と関係があると思います。後であまり文句を言わない、最初に納得しておけば文句を言わなくなるのだということです。それから、あらゆるレベルでの越境的な調整と協力を進めることができるから、責任ある政策決定の公平さと透明性を高めることができるからということ

す。以上を合わせると、総合的なアセスメント。つまり、示してきたような新しい河道管理のやり方、政策決定の仕方というのは、総合的なアセスメントであって、これはコストを節約することができるのだという徹底した合理主義に基づいた考え方を示しています。

それでは、まとめに入りたいと思います。ヨーロッパではあらゆる水域の良好な状態、良い状態というふうに述べましたが、良好な状態を目指して総合的なアプローチによる流域管理計画が作られています。河川再生というのはそのための有効な手法であるというふうと考えられ、実践されています。そして、河川再生は生態系の多機能性を社会インフラとして活用する緑のインフラの一つであるというふう位置づけられています。そして、統合的な事業にはさまざまな関係者の合意形成が最も重要であるというふう認識されています。シーリバープロジェクトでは、河道の横断的管理を可能にするための道具、ツールキットづくりを行い、今後広くヨーロッパ以外でも役立てようとしているということになるかと思えます。

駆け足でたくさんのお話をしてお伝えしてしまいましたけれども、以上で私のプレゼンテーションを終了させて頂きたいと思えます。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。続きまして、「矢作川の水を知り、考える ―水質の変遷と課題―」と題しまして、豊田市矢作川研究所研究員、白金晶子より報告致します。

■ **報告 「矢作川の水を知り、考える ―水質の変遷と課題―**

○ **白金** 矢作川を今日は水環境から見ていきたいと思えます。水を取り巻く過去から現在、それから水環境の現状、水質を中心とした矢作川の課題について、時間軸を追ってお話しさせていただきます。

これは昭和44年の毎日新聞の記事なのですが、[「汚染される矢作川」というタイトルで書かれています。矢作川の水が山砂利採集業者などによって汚され、海で被害が出ている。それから、乙川の染色工場などからは赤、青、黒などの廃液が流れて、川の水を染めているというようなことが書かれています。この時代、高度経済成長期と言われた1960年代から70年代、矢作川では窯業、工業、土地の開発などによって水質汚濁が進行し、白い川、白濁の矢作川と呼ばれるようになっていました。

このように汚濁が進んでいましたが、被害を受けた農民、漁民、そして流域の市や町では、1969年に矢作川沿岸水質保全対策協議会（矢水協）が設立されました。この設立の後、1971年には流域最大の矢作ダムが完成し、その後、水質汚濁防止法が制定され、翌年、この矢水協は水質汚濁防止法によって山砂利業者を全国で初めて告発しました。矢作川における水質保全の活動全体は「矢作川方式」と呼ばれ、民間主導型の流域管理の一つとして定着しました。

その後の西広瀬小学校の活動は、「矢作川の小さな見張り番」と呼ばれて、矢作川の水質環境の悪化が顕著になっていた1976年に矢作川の透視度、川底の見えやすさについて観測を開始し、現在まで毎日続けられています。このように矢作川ではさまざまな保全活動が進んできましたが、同時に河川環境に甚大な被害を与えた伊勢湾台風、47災害、東海豪雨などが発生し、これらの災害が矢作川にさまざまな影響を及ぼしました。

それでは、矢作川の中流の水質の変化について、お話しします。まず、窒素とリンなのですが、これは藻類とか水草の栄養となりますが、多過ぎると水質は悪くなってしまいます。矢作川では1952年に最初に水質が調査されています。このときは、リンは検出できないほど、ほとんどないという状態で、窒素も非常に低い値でしたが、1973年ごろには非常に汚濁していました。その後、リンについては無リン洗剤などが普及し、急激に低下していくのですが、窒素については1995年ごろに再びピークを迎えて、その後、下水道の発達などによって、リンとともに減少していることがわかります。

次にBODという値なのですが、これは河川の水質環境基準項目として水中の汚濁物質、主に有機物になるので、それが微生物によって分解されるときに必要な酸素の量で測ったものです。この値が大きいほど水質が悪いということが示されます。一番上が矢作川の3ヶ所、それから、巴川、乙川、逢妻女川、逢妻男川になります。見て頂くと、どこも水質がどんどんきれいになっていて、現在は良くなっています。特に乙川、逢妻女川、男川などでは一時期10を超える非常に汚濁した時期があったのですが、その後、飛躍的に改善しているのがわかると思います。

それでは、続いて水環境の現状に移りたいと思えます。豊田市内の河川の水質を見ていきたいと思えますが、その前に同じ川の1972年の様子をご覧下さい。BODの値はちょっと見にくいのですが、水色から緑、そして赤や茶色へと水質が悪くなっていることを示していま

す。矢作川の上流、巴川などでは水色で水質がきれいだったのですが、逢妻女川・男川などの下流域では非常に汚濁していたことがわかります。

2013年がこちらの図になりますが、新豊田市域の水質はきれいです。そして、旧豊田市域の逢妻女川、男川のほうも非常にきれいになってきて、5を超えるような川はなくなっています。非常に水質が改善されてきたことがわかります。

続いて矢作川の源流から河口までの水質の変化、それから植物プランクトンの変化についてです。この調査は流量が少なかった青丸で示した5月と流量の多かったピンクで示した9月の結果です。こちら、上側が窒素、下側がリンになります。図の左から右に向かって源流から河口になります。窒素もリンも下流に向かって高くなる傾向が見られましたが、流量が少なかった5月、青丸のほうですね、明治用水頭首工の下流で水質が急激に悪くなっていることがわかるかと思えます。これが頭首工の写真です。この場所で窒素の値はこのぐらいだったものが、この後、多くの水が矢作川本川から取水されて出ていってしまい、その後、都市河川の安永川が頭首工下流で流入して、水質の値は一気に上昇しました。そして、巴川という矢作川最大の支流が流入することで水質は幾分か改善されました。明治用水頭首工周辺では水が本川の水から安永川や巴川などの支川の水に入れかわってしまう、そして水質が悪化してしまうことがわかりました。続いて植物プランクトンの量の指標となるクロロフィルa量の値です。通常、流れのある川では植物プランクトンというのはほとんど発生しません。しかし、流量の少ない5月には各ダムでその植物プランクトンの量がどんどん増加していきまして、明治用水頭首工のダム湖で最大の量となり、その後減少しました。このクロロフィルa量の増加、すなわち植物プランクトンの量というのは、矢作川をよくご存じの方には馴染みの深い、この緑色を示す要因にもなります。流量の少ないときにはダムが7つ連なっていることによって、このダム群全体が大きなダム湖として機能してしまい、植物プランクトンを増加させているのではないかと思われました。

明治用水頭首工の下流では流量の少ない時期に大きく水質が悪化していることがわかってきましたので、この頭首工周辺の水環境について詳しい調査を開始しました。これが明治用水頭首工周辺の空中写真になります。調査は、ここの明治用水頭首工のダム湖の上流の高橋下流をA地点、頭首工下流のB、C、D地点の本流4地点、支流は安永川、そして巴川で調査を行いました。

まず、水質の変化なのですけれども、今回は流量が多いとき、少ないときではなく、平常時、普通に水が流れているときに調査を行いました。やはり頭首工下流の安永川の水が流入した後のC地点において水質が悪くなっていることが確認されました。そして、窒素については、巴川の合流後かなり改善されているのですけれども、リンについては余り改善されないということもわかりました。

次に流下懸濁物と言われる川の中を流れる砂粒とか藻類、動物の死骸などの量を見ました。数ミリから0.01ミリという小さなものの量です。この調査をAとCとD地点で3回行ったのですけれども、どの時期も明治用水頭首工下流のC地点で量が多くなることがわかりました。流下物の中身を有機物、無機物に分けると、C地点では特に無機物がほかの地点に比べて多くなる傾向が見られました。そしてそこに棲む底生動物についても調査を行いました。こちらの写真のイモムシのように見えるものがトビケラなのですが、このトビケラなどが川底で砂を利用し、集合住宅を作って生活しています。これらの量や種類がどう変化するかを調べました。先ほどのA、C、Dを比べますと、全体に下流に行くほど個体数が少なくなるのですが、特に明治用水頭首工下流で種数は大きく減少し、頭首工の上と下では大きく底生動物の種類が変わって、より貧弱になっていることがわかりました。

それでは、最後に矢作川の課題について、水質を中心にお話します。今までの話の中で出てきたように、明治用水頭首工下流ではダム湖からの取水により、水が入れかわってしまう。それから、透明感のない水「緑の水」と呼んでいるのですけれども、そのような水が矢作川中流のダムが多いところには見られること。そして、流下懸濁物と呼ばれる濁りの物質がダム下流では増加していることなどが矢作川の課題として見えてきました。

そして、窒素とリンの割合、N/P比の変化ということなのですけれども、これについては先ほどの現状調査ではお話ししていませんので、少し詳しく説明します。こちらは先ほどご覧頂きました矢作川的全窒素、全リンの変化です。このように両方とも下がっているのですけれども、これを窒素とリンの比にしてみると、こちらの図になります。窒素もリンも経年的に減少していますが、その減り具合が窒素のほうがゆるやかなため、比にするとリンに対する窒素の割合が増加していることがわかりました。では、なぜ窒素の減少率が低いのでしょうか。

まず、一つには大気降下物といわれるものが関わっていると思います。これは酸性雨で皆さんよくご存じだと

思うのですけれども、工場や自動車の排出ガスなどから窒素や硫黄などの物質が増えることによって、それが大気から雨と一緒に落ちてきて川に入る。こういうことによって川の水の窒素の濃度が上がるという事例があります。矢作川流域では観測されていませんが、多摩川や利根川などの源流域の溪流では、窒素が高い濃度で検出されるなどの事例があります。矢作川でも大気降下物は窒素の量が減らない要因として関わっていると思います。

それから、もう一つは、土地利用の影響です。豊田市内では、畑作や果樹園など農業が盛んに行われています。農地では窒素が肥料としてまかれて蓄積し、やがて河川に流れ込むことが窒素が減らない要因として考えられます。

この図は猿投地区の地下水の水質になります。猿投地区というのは、ご存じのとおり果樹栽培がとても盛んな場所なのですけれども、地下水の窒素の量は近年上昇していることがわかるかと思えます。このように地下水の窒素濃度というのは矢作川流域のあちらこちらで上昇し、既に高い濃度が報告されている場所が確認されています。畑作や果樹栽培、下流域では茶園などが広がっていることから、ここにまかれた窒素肥料などにより矢作川の窒素濃度の減少が抑えられているということが考えられます。

なぜ、この窒素とリンの比が上がるのがよくないのでしょうか?ということですが、窒素とリンというのは、植物プランクトンであったり、川底の藻であったり、それらの栄養となります。特にアユやアサリなどは藻類の中でも珪藻を好むと言われています。その珪藻などは窒素とリンの比が低い水質を好むということがわかってきています。一方、赤潮などを海で引き起こす有害な種類は窒素とリンの比が高い水質を好むと言われています。従って、このN/P比が上昇することで、川底の藻類や海の植物プランクトンの種類や量が変化し、矢作川、それから三河湾の大切な資源とされているアユやアサリの生息に影響を及ぼす可能性があるということで、このN/P比の上昇というのは大きな課題として考えられます。

ここまで矢作川の課題を4つ説明してきました。環境基準の一つであるBODの値は改善され、基準値をクリアしていますが、まだ幾つもの課題が残されているのが矢作川の現状です。矢作川には本流にダムが7つあって、そして、明治用水頭首工では流れてくる水の40%が取水されている、そういう過酷な川です。こんな過酷な川だけれども、より良い河川環境を目指したいという、かなり欲張りな目標を矢作川というのは持っています。そう

いう川なので、もちろんなるべく大切に水を使っていくことを常日ごろ考えたり、最新技術などを使って水質、それから川の環境をよくすることも必要ですが、それだけでは矢作川の課題をクリアできないと思います。

今日のディスカッションのテーマにしました「新しい水のものさし」というのが必要ではないかと考えました。これは、これまでの指標として使われてきたもので事足りるのかもしれませんが、でも、そのまま使うのではなく、複数のものを複合的に使うとか、本当に新しいものを考えることが必要なのかもしれません。そういうことを考える場にこのシンポジウムがなればいいなと思いますので、この後のディスカッションでは皆さんと一緒に考えていきたいと思っています。どうもありがとうございました。

■パネルディスカッション

○司会 これよりパネルディスカッションに入りたいと思います。パネリストは、先ほど基調講演をして頂きました保屋野初子様、名城大学大学院総合学術研究科特任教授の鈴木輝明様、豊田市自然愛護協会顧問の梅村錡二様です。鈴木様は生物海洋学のご専門で愛知県水産試験場にご勤務されていた折は、伊勢三河湾の赤潮や貧酸素化の発生要因、その抑制対策について研究をされていました。矢作川については、日本で初めて本格的な観測、解析、評価研究をされた一色干潟の流域として強い関心を持っておられました。梅村様は半世紀以上、矢作川の淡水魚を追い求められており、主なご著書に「愛知の淡水魚」、「川とともに生きる」、「豊田の淡水魚類相」などがございます。「豊田市史自然編（淡水魚類）」のご執筆もされています。そして、コーディネーターは大阪府立大学名誉教授・豊田市矢作川研究所研究顧問の谷田一三様をお願いしてございます。谷田様は水生昆虫のトビケラの分類、地史的生物地理学のご専門で、主なご著書に「図説日本の河川」、「河川環境の指標生物学」、「水辺と人の環境学」などがあります。それでは、ここからは谷田先生、よろしくお願い致します。

○谷田 ご紹介ありがとうございます。大役ですけど務めたいと思います。ご協力をよろしくお願い致します。それでは、一番最初に自己紹介を兼ねて、水質に関する思いをおおむね10分から15分程度で、パネルに座って頂いている先生方よりよろしくお願い致します。梅村先生からお願い致します。

○梅村 皆さん、こんにちは。ご紹介頂きました梅村鎔二と申します。私は長年矢作川の魚類を追って、もう半世紀になります。この50年間、60年間に矢作川の魚類がどのように変わってきたか、変わった原因が主にどういうことであったかということを中心として報告をさせてもらいたいと思います。

これは今から10年前に合併した豊田市であります。真ん中をずっと北のほうに伸びておりますのが矢作川でございます。上のほうにちょっと黒いところがありますが、ここが矢作第一ダム、第二ダムであります。これは矢作ダムの揚水発電の池です。ここから巴川へずっと行きまして、これが足助川、こっちが巴川の本川でございます。ここが三河湖です。豊田市が一番高いところは稲武町の天狗棚1,240メートル、一番低いところがこの駒場の3.2メートルですね。したがって、豊田市の高いところと低いところの標高差は1,200メートル以上でございます。この中の点々が私どもの採集した場所でございます。大体矢作川の下流から、ここは明治用水頭首工よりちょっと下がったところで、もう調査は終わっております。ここから上村川がありますが、こちらは根羽川のほうに出ます。ここが野入川、名倉川、段戸川、あと阿摺、こちら側が籠川、御船川、飯野川、犬伏川というようなふうで、大体調査のほうは終わっております。この調査の結果、矢作川の中流から上流にかけての魚類相の特徴といえますか、どういう傾向があるかということをも6点にまとめることができましたので、もうちょっと詳しくその辺をご説明したいと思います。

まず1点目ですが、矢作川水系は移入種が多く全体の約40%を占めます。2番目に在来種、もともといる魚はだんだん減少傾向にありますが、移入種が多いので種類数全体としては増加傾向にある。3番目に特定外来種のオオクチバスとかブルーギル、カダヤシの3種は増加傾向にあり、しかも生息の分布を拡大している。4番目に矢作川が118キロあり、流路延長が長いので上流のほうは冷水性魚類が中心、中流・下流は南日本性魚類が多いので、全体的には比較的種類が多い河川と言えます。5番目に豊田市の西部地区、南西地区と言ったほうがいいのかもわかりませんが、千足町とか本地町とかあちらのほうには木曽川水系の愛知用水の末端が入っております。それから、矢作川水系からも枝下用水と北部幹線が入っておりますので、ちょうど西部地区の河川はもともといる在来種と木曽川水系の魚が混ざった状態であり、もう既に遺伝子の攪乱が始まっていると思われまして、最後に、47災害以後、矢作川の本川・支川にはいろいろ

な構造物が作られたわけではありますが、魚道がなかったりして魚類の移動が制限されている。落差工等がたくさんありますので、落差工の下には魚類相が豊かですが、その上に行きますと種類数も個体数も減るということが起きております。

この6点について、もう少し詳しく見てみたいと思います。これは40%を占める移入種で、一部は除いてあります。移入種が30種、在来種は約45種なので、40%と60%です。移入種で一番多いのが琵琶湖からの品種です。昭和の初期からアユの移植をしておりますので、アユに混ざって入った種が非常にたくさんあります。ホンモロコ、ワタカ、ビワヒガイ、ギギ、ビワヨシノボリ等々でございます。それから、外国から入ったいわゆる外来種のソウギョとかオオクチバス、ブルーギル、カダヤシ、カラドジョウ等々で、これもまたたくさんあります。養殖魚はイワナとかヘラブナとかアマゴとかニジマスです。

これは琵琶湖から入って来た移入種で、ギギという魚であります。これによく似た魚で、国の天然記念物のネコギギというのが矢作川にいるわけですが、それがここ10年ぐらい、だんだん減ってきております。私はこのギギが増えたことが、ネコギギが減った一つの原因になっていると考えます。よく似ておりますが、こちらのほうが食欲旺盛で、大きいものは数十センチになるのですね。ネコギギのほうは10センチから15センチぐらいでありますので、同じものを食べるについても、こちらのほうがかなり行動範囲も広いし、ネコギギは夜行性で夜しかほとんど動かないけれど、これは昼も夜も動くということで、これが増えたために矢作川のネコギギが減ったのではないかと考えております。これはビワヒガイです。矢作川にはもともとカワヒガイというのがいるのですが、このカワヒガイもだんだん減ってきております。このビワヒガイ、今から3年ぐらい前に藤沢のダムの下のところがかいほり調査をやったら、従来からいたカワヒガイは一尾も見つかりませんでした。これがビワヨシノボリで、これも最近矢作川で増えております。このワタカは琵琶湖ではかなり貴重な種類になっておりますが、それが矢作川にある年に入って、捕まっております。絶滅危惧種に指定されております。

これが外来種のオオクチバス、ブルーギル、カムルチー、最近話題になっておりますチャンネルキャットフィッシュ、アメリカのもので、これはこの藤沢の直下で報告されたものであります。

これが減っている在来種で、平成4年に豊田市の天然記念物に指定されたウシモツゴ、カワバタモロコです。

これが先ほど言いましたカワヒガイ、矢作川では今はほとんど捕まりません。これがカジカの大卵型、これもほとんど捕まりません。何とか捕まえないといけないということで、昨年段戸川へ仲間と一緒に行って、4匹捕獲することができましたので、豊田市にもこの絶滅危惧種がまだ生きていたということがわかりました。

これが過去数十年間の矢作川の魚類の種類数がどういふふうに変わっていったかを示した図です。1960年までは41種ありますね。ここから20年ぐらいの間がたつと減るわけですね。これが先ほど白金さんの説明にもありましたが、川が白濁する時代のちょっと前からですね。日本の高度経済成長、日本の4大公害が発生したり、東京オリンピックとか大阪万博とか、そういうのがあったのがここにあります。豊田市では、トヨタ自動車の元町工場がちょうどこの間の辺に創業されていますね。ちょうどここが日本の高度経済成長、公害発生時代です。それから、もう何十年もたつて少しずつ増えているわけですが、ここからここに渡るときに減ってしまっていて、いまだに見つかっていない種類もありますし、復活した種類もありますが、だんだん増えてきて、これはもう70種出ていますね。ここら辺は大体移入種と考えていいと思います。

3番目の特定外来種のオオクチバス、ブルーギルがどの辺に多いかというと、大体この辺、平地のほうですね。山手のほうでは、矢作ダムなどで見つかっていますが、ごくわずかです。3年ぐらい前にここで生息しているので増水があれば、ここは水について流れて、この辺はもうブルーギルだらけになるのではないかと予想しておりましたが、案外まだこの辺は増えておりません。ほとんどこの辺の平地、河川勾配の小さいところを中心に増えております。

矢作川は118キロ、非常に長いので、どこでも同じ種類が住んでいるわけではありません。特に潮の干満、ちょうど三河湾の西尾の上塚橋、ここまで潮の干満が影響する。そこから下流は大体主としてマハゼを中心としてハゼ域、このハゼ域が一番種類数が多くて、種類数、個体数が一番少ないのは一番上流のアマゴ域です。私が調べた範囲では、この西尾の上塚橋から御船川、ここまでは大体代表種でヤリタナゴを中心として種類数がある程度固まっております。それから、御船川から上流の稲武の大野瀬橋まではよく似た種類が固まっておりますのでニゴイ域、それから上流はアマゴを中心とした冷水性魚類、こういうふうで118キロの矢作川を生態的に分けてみますと、ハゼ域、タナゴ域、ニゴイ域、アマゴ域の4区域

に分けることができるのではないかと思います。外国の大きな河川では、5区域とか6区域とか7区域などという、そんなところもあるのですが、大体100キロから150キロぐらいの日本の河川では大体このぐらいの分け方がふさわしいのではないかなと思います。特にここにありますように、ハゼ域は非常に種類も多くて、ここの種類を含めると、大体矢作川全体の種類は100種前後と考えていいのではないかなと思います。

西部地区で琵琶湖のギギが矢作川へ入り、用水を伝わって、西部地区の逢妻川に入っています。それからコウライモロコ、これは矢作川本川にたくさんおりますが、これも用水を伝わって逢妻川へ入っている。これはヌマチチブで、最近逢妻川で見つかっている。これは木曾川水系から来たメダカであります。愛知用水の末端の豊田市に流れた二ツ池の上の池ですね。ウシモツゴの池のすぐ上の池にこれがいた。これはもう明らかに木曾川から来たということで、だから、もともといたメダカも木曾川から入ったメダカも、今見たようにいよいよ混ざる地帯になるということですね。

これが落差工によって移動が制限されないということでもあります。ここを3人ほどで今、調査していますけれども、ここは種類数がたくさん集まっているわけですね。ここで捕獲すると種類がわかる。この上流で調査するとがたつと減るわけですね。こちらと同じことが言えるわけですね。これで今、投網でくくって集めているわけですが、ここの下の魚類相も上の魚類相も大きく変わるということです。こちらは西中山川であります。落差工がありますけれど低いので、上も下も余り関係ない。これは県の漁協の人に直してもらいました。ここに魚道があるわけですね。ここに逃げ道をたくさん作って、魚道がもう1本こちらにもあって、こっちに3本魚道をつけてもらった。だから、ここはこの下流と上流の魚類相が変わらないわけですね。

いよいよ水質と魚類相にどういう関係があるかという話になります。先ほど白金さんもちょっとBODの話がされましたが、魚類の分布にはBODの値がかなり関係しております。日本水産資源協会の資料によりますと、有機物の量をBODで表すと、一般魚類の自然繁殖、卵を産んでふ化して成長していくのは5日間、20℃で1リットルあたり3ミリグラム、サケとかマスとかアユは敏感ですから2ミリグラムが限度です。それから、一般魚類の生息には5ミリグラム、サケ、マス、アユは3ミリグラムが一般的に言われている数値で、魚は5ミリグラム／リットル以下であれば分布には余り関係ないけれども、

これよりもちょっとでも上がると逃げ出す、場所を変え
ると言われています。ここでは溶存酸素とss、pHとかは
余り関係ありませんのでちょっと飛ばしたいと思います。

BODは5日間、20℃でどれだけ分解に酸素が使われ
るかを表したものです。BODが高いと、どうしても魚
には不利な条件になります。これが高過ぎるとメタンガ
スや硫化水素が発生したりします。こういう河川では魚
は非常に少ないですね。BODが2ミリグラム未満であ
れば魚の立場からきれいと言っていい状態です。矢作川
の中流、上流は2.0未満で、5未満の区間では何とか魚
が分布しているのではないかと思います。安永川は、非
常に汚れています。

こういう調査をするわけではありますが、どこで水質と
魚類相の関係を調べたらいいかという、矢作川本川で
はとても無理です。西部地区に逢妻女川、逢妻男川、猿
渡川、家下川という4本の川が並んでおります。家下川
は矢作川水系であとの3本は境川水系ですが、矢作川の
水も入っておりますし、規模が小さいので魚をつかむの
にも精度が高い。それから下水道がここ10年ぐらいの間
にかなり普及し、水質が大きく変わっておりますので、
私たちはこの3本の河川で水質と魚類相がどう関係して
いるのかということ調べています。今日は時間があり
ませんので、この一番左側の逢妻女川のBODと魚類相
がどう変わって来たかということ、今から報告したい
と思います。

逢妻川は3支川あります。逢妻女川は流路延長が
15.74キロメートル、逢妻男川は12.64キロメートル、猿
渡川は17キロメートルで、似たり寄ったりの河川です。
3支川の河川勾配も同じくらいです。大体3支川とも流
路幅は数メートル、両岸が土手になっていて、上が堤防
です。逢妻女川の魚類は昭和35年の調査では21種いま
した。53年には10種、半分以下になりました。61年10月
には増えていますが、よく見ると、タウナギ、テラピア、
ブルーギル、オオクチバスといった移入種が入ったから、
たまたま増えたということです。あとはまた減って、平
成13年にはもう8種しかいません。去年の調査ではまた
3種類増えています。

水質ですが、BODを見るとずっと汚れていて、平成
19年に初めて3点台まで下がり、あとはずっと減り、今
は2点台になっています。これは5年ごとの平均です。
この汚れている時期は高度成長時代でイタイタイ病の
問題もありました。トヨタ自動車さんの始業が34年8月
でした。水質がなぜよくなったかという、下水道の新
設です。もう豊田の範囲はほとんど下水道が普及してい

るといことです。

これがさっきの魚類相で、水が汚れているときには魚
類相が貧弱だったけれど、平成19年にBODが5を割る
ようになってから種数が回復したのではないかと思いま
す。今年も調査しようと思っております。そういうこと
で、逢妻女川の魚類相は、昭和30年度は豊かだったが、
それ以降水質が悪くなって種数が減ってしまいました。
昭和60年代には種数が回復したが、それは外来種が移入
したためでした。水質の浄化が進むに従って魚類相が復
活する傾向が認められます。逢妻男川、猿渡川も逢妻女
川とほぼ同じような傾向が見られます。

こういう説明をしますと、下水道が全てのような感じ
がするかもしれませんが、この何十年間の間に一般市民
の方の努力とか、事業の法規制による浄化がありました。
今日もお役の方が来てみえますが、逢妻女川を考える会
という会があって、毎年草刈りをやったり、川掃除をし
たり、小学生から中学生を集めて活動されています。そ
ういうことが全てまとまって、この水質浄化と魚類相の
復活に深く関係しているのではないかと思います。植物
だと花が咲いて実ができて、風で飛んでいけばそこで発
芽するわけですが、動物の場合は移動にかなり時間がか
かります。特に魚の場合は水という媒体の中を歩いてい
かないといけないから、成魚が少なかったり生息してい
なかったりすると、回復に時間がかかります。逢妻女川
の場合は愛知用水とか矢作川から親が入ってくるから、
時間とともに水質がよくなれば増えていくと思われま
す。成魚になるのに時間がかかる魚種や、生殖期間の短
い魚種が多いこと、外敵が多いこと、餌不足やその他い
ろいろなことが関係するから、そう簡単にはいかないと
思いますが、少なくとも水質浄化と魚類相の復活は深い
関係があるのではと思っております。ひとまずここで終
わりたいと思います。ありがとうございました。

○**谷田** 貴重なデータをありがとうございました。とて
もおもしろかったです。それでは、続けて鈴木先生のほ
うから、ご紹介を兼ねて話題提供をお願いします。

○**鈴木** 私は海のほうで仕事をしてきましたので、矢作
川と三河湾との関係という宿題を頂いておりますけれど
も、とりあえず自己紹介を兼ねて今の三河湾の状態はど
うなのかというところを少し説明したいと思えます。

これは三河湾全体で水産試験場の方が調査した結果を
ちょっとお借りしたものです。夏の9月、酸素のあると
ころはこういう水色ですが、酸素のないところは赤っぽ

くなっています。例えばこの2012年は、酸素があるのは矢作川の河口から師崎水道、中山水道にかけてのエリアだけで、知多湾の奥、それから渥美湾全域の、水深が大体5メートルよりも深いところは酸欠になっていて、そういったところには魚類が生息していないという非常に深刻な状況にあるということです。この原因は、矢作川を含めた流入河川からの、先ほどからよく出ておりますCODですとか、あとは窒素とかリンとかが過大に入ってきた富栄養化によるものだと言われてきていますが、本当にそうなのかというと、私はかなり疑問を持っているのです。

それを少し私なりに解釈してみますと、これは環境省が調べた三河湾、伊勢湾における汚濁負荷量の推移ですが、要はCOD、それから窒素、リンも1970年代末から現在に至るまで全て大きく減少しているのですね。これは、一つは下水道等の整備によるということで、リンに至ってはかなり減ってきている。これは先ほどの白金さんのデータでもそうになっていて、結果として窒素とリンの割合が窒素に傾いていて、リンが減少している。先ほどの白金さんのお話では窒素が増えているからというお話だったのですが、私はリンが減り過ぎているというふうに思っております。それに対して、先ほどの海の貧酸素化とか、海の有機物量の指標であるCODはどうなっているかというのを見ますと、これはほとんど変わらない。CODに至っては増加、有機物が海の底に沈んで、酸欠になる貧酸素水塊の面積も減少しているとは思えない。逆に増加傾向にあります。つまり流入負荷、要は陸からいろいろなものが入ってくるから海が汚れるのだという図式は、どうも三河湾では余り当てはまらないということなのです。

では一体端的に、貧酸素の原因になっているのは何か。一つのメルクマールは赤潮の発生ですけれども、赤潮の発生がどうなっているのかを試験場が調べた結果を見ますと、1970年、昭和43、44年ぐらいからずっと増えており、1980年代になると延べ日数で400日ということで、年がら年中赤潮というような状況になってきています。その赤潮の増加に対応しているのは何かと言いますと、三河湾では浅い海の埋め立てなのです。これは渥美湾の臨海部の埋立面積の推移ですけれども、1970年から80年にかけて約1,200ヘクタール程度の埋め立てが、干潟、浅場の周辺で行われています。その埋め立てと赤潮の多発、貧酸素水塊の急激な拡大が時期的に一致しているということです。

これは今の矢作川の河口の一色干潟という干潟です。

ここは日本漁場百選に選ばれていて、多分日本で一番アサリがとれるところで、全国のアサリの成貝の出荷量の6割ぐらいが三河湾産だと思います。そのうちのかなりの部分がこの矢作川河口の一色干潟でとれます。これは、アサリがどこで生まれたのかということをし計算して、シミュレーションしてアニメーションにしたものです。アサリの赤ちゃんというのは2週間ぐらい海を漂いますので、2週間前どこにいたのかということをし、計算機上で時間を遡るのです。1週間前は大体この海岸あたりにいます。それから10日ほどたちますと、三河湾の奥、つまり豊川の河口域のほうに移動していくのがわかります。こういった三河湾の奥、汐川という干潟があります。これも野鳥の飛来地ということで非常に重要ですけれども、この汐川のほうにも入っていくのです。

三河湾の矢作川河口の一色干潟に大量に発生するアサリは、実はそこで生まれたものもあるのだけれども、大半は三河湾の奥の渥美湾の沿岸、それから衣浦湾の沿岸で生まれ、一色干潟に漂流して、そこで着底して成貝になるという図式なわけですね。1970年から80年にかけて三河湾の奥部とか衣浦湾の奥で、港湾整備に伴って大規模に干潟や沢が埋め立てられてなくなった。そのことがアサリの赤ちゃんの発生量を抑制して、一色干潟に流入するアサリの幼生数を激減させた。したがって、昔は一色干潟でも大量の稚貝が発生したのだが、今は昔に比べれば非常に稚貝の発生が少ない。だから他から持ってきて放流すると、こういうふうになっているわけですね。

こういう赤く塗ったところが埋め立てによってなくなった。その埋め立てがアサリを激減させたが、激減させたといってもまだ日本一だということは、三河湾というのは相当しぶとい、非常に打たれ強い湾であることは間違いない。昔の三河湾というのは多分べらぼうにすばらしい海だったのだろうと思いますし、特に矢作川の河口というのは三河湾のいろいろなところで生まれたアサリの幼生が漂着する場所で、かつ、矢作川から良質な砂が常に供給されるから、獲っても獲っても獲り切れなぐらいのアサリが発生して、それを漁業者の方々は獲ってきたということです。かつ、アサリというのは皆さんご存じのように水をろ過する機能がありますから、一色干潟が健全だった頃は三河湾は赤潮も出ず、貧酸素化もそれほど顕著ではなかった。そういう一色干潟のような貴重な干潟や、一色干潟に漂着するアサリを生み出した湾や干潟をつぶしたことによって、三河湾は今のよう極めて深刻な状況になっている、一言で言うとそういうことなのです。だから、今まで窒素とかリンとか

CODがたくさん海に入って富栄養化するから、赤潮が増えたという図式は三河湾ではやや違うということ、やはり海自体の問題が大きいということが、私の言いたいことです。

豊川の河口に六条干潟、矢作川の河口に一色干潟があるのと同じように、大きな川の河口には、その砂でたままった干潟があるのですけれども、この豊川の河口とはどういふところかちょっと見て頂きます。これは2011年8月に六条干潟に潜って撮った写真ですが、海の底はどうなっているかという、こんなアサリのベッドです。これ、全てひとつひとつがアサリなのです。こういう状態が広大な六条干潟のDL（観測基準面）で大体プラスマイナス0からマイナス1メートルぐらいの水深帯を囲っているというような状況です。一色干潟も多分昔はこういう状態だったのだと私は推測していますけれども、今日はいろいろな方がお見えですから、いや、昔は違うよとか、そうだったとかいう意見がまたあれば教えて頂きたいと思います。

今、六条干潟で大量にアサリが発生するので、愛知県が全国一のアサリ漁場になっていますね。1万7,000トンから8,000トン獲っていますけれども、そのアサリは実は、漁業者の方々が豊川の河口の六条干潟の先ほどの大量に発生する天然稚貝を三河湾全域に移植放流して、維持されています。三河湾の一番重要な場所はどこかと聞かれば六条干潟です。その上流に何かダム計画があるような、ないような話ですけれども、多分そこは海の生活者にとってみると、かなり大きな問題にならざるを得ないだろうと思います。だから、今の状況下では上流に何か作っても海には関係ありませんよというご説明ですが、本当にそうなのかどうか、これはこれからいろいろ論議されると思いますが、私は多分愛知県の漁業者はそう軽々しくいいとは言わないのではないのかなと思います。現在この六条干潟のアサリの放流と、それから今日は話を飛ばしましたが、中山水道航路という三河湾の湾口の海底の土砂を600ヘクタールの干潟・浅場造成に振り向けたということがあって、一時期三河湾のアサリ漁獲量は1万トンに減少したものの、現在は1万7,000トンぐらいとかなり回復してきている。ただし、全国のアサリ漁獲量は急減して、結果として三河湾だけが1人勝ちと、こういうことになっているというのが現実であります。

一番問題なのは、干潟や浅場が三河湾の漁業や水質の維持にとって不可欠であるということは間違いがないわけですが、1970年代に埋め立てによってなくなったわけです。漁業者はそれを何とか回復してほしいということ

で国土交通省の方々と一緒になって、中山水道航路の砂を使って600ヘクタールの干潟・浅場造成をしているのですが、その効果は、私は明確に出ていると思います。さらに回復させ、貧酸素化を抑制して、もっと生物が多様に生息できるような環境を作るためには、砂が必要なのです。ところが三河湾にはなかなか砂が来ない。矢作川の上流の矢作ダムには海の漁業者から見れば喉から手が出るほど欲しい砂が堆積している。この土砂というものの偏在をどうやってこれから解決していくのかというのが、私は三河湾にとって最も重要な要件だと考えております。以上でございます。

○谷田 どうもありがとうございました。それでは、続けて私のほうからご紹介を兼ねて、私の仕事をお話したいと思います。保屋野先生が河川の再生というのはグリーン・インフラとして非常に重要だとおっしゃったのですけれども、それと多少絡むお話をしたいと思います。

これは、私が助教授のころに作った水生昆虫の本です。多分数万冊売れていると思いますが、安いからです。1冊500円です。下の絵は水生昆虫の水中時代の生活で、上の絵でヒラヒラ飛んでいるのはそれが親になった姿です。だから、川の中だけではなくて周辺の環境も大事です。皆さん、ゲンジボタルを観察して頂いたらよくわかりますね。川の中と周辺を一体的に整備しないと、水生昆虫というのは生きていけないということです。これが私の数十年にわたる研究概要です。

その中で一つだけ、愛・地球博でも紹介されたトピックなのですが、天竜川の上流でヒゲナガカワトビケラという、現地でザザムシと呼ばれる水生昆虫がありますが、これがどれぐらい浄化機能を持っているかということをお調べすることがあります。一番上が成虫で、真ん中がサナギですね。それから幼虫です。完全変態ですので、幼虫と親は似ても似つかぬ格好をしています。世界最大のトビケラの1つです。それからもう1つは、生物で自分の体を作る、これを生物生産というのですけれども、これも世界最大級の生物です。水中に網を張って、上から流れてくる小さな有機物の破片、これを我々はPOMというのですけれども、これを餌にしています。私はおいしいと思いませんが、ザザムシの缶詰は信州の名物なのです。1缶1,500円。誰が買うのかと私は思うのですが、

それを容器に閉じ込めて呼吸させます。呼吸するということは、水中の酸素を使うということです。それで体を作ったり、餌を食べるわけですから、それからどれぐらい浄化機能を持つかということが、実験で一週にわ

かります。ザザムシの場合は少量でいいのですけれど、どれくらい食べるか、どれくらい呼吸をするかという実験をやったわけです。こういうように閉じ込められたり、腹ペコにさせられたり。ちなみにこの連中は1日じゅう食べています。24時間いつ解剖しても、お腹いっぱいなのです。延々と食べ続けるということは、すなわち川の有機物を、先ほど出てきた話のBODの成分となる有機物を浄化するというのです。それをざっと計算してみますと、20キロぐらいの有機物だったと記憶しているのですが、おおよそですが20%ぐらいを呼吸の格好で出します。水中から息を出すのですね。

それからもう一つは、羽化することによって水を浄化する。トンで言うと、呼吸で48トン、それから羽化で14トンぐらいの浄化機能です。これが高いか、低いかなかなか疑問があるところですが、普通の川では非常に浄化しにくい、小さな有機物の粒子を浄化できるという点では非常に効率のいい処理場です。まさにグリーン・インフラを支える一つのものだと思うのです。

ちなみに先ほどのところは残念というか、幸いというか、諏訪湖の流域下水道が設置されたために、昔は抹茶のような水が流れていた天竜川を流下するプランクトンはほとんど消えてしまいました。今は多分ザザムシがどんどん減少していると思います。

もう一つの川のインフラストラクチャーがこれなんです。これも同じように水質に関わる浄化機能を持っているものですが、京都の木津川の神谷というところの非常に広大な川原なのです。この川原が洪水時、平水時ともに上流から流れてきた有機物、窒素、リン、いわゆる栄養塩を一旦食べます。水の中にいる微生物たちが次から次へと浄化をします。これも巨大な污水处理場です。その中で特に見て頂きたいのは、河床間隙という伏流水が流れているところです。川ですと一気に水が流れてしまいますけれども、ワンドやたまりを生物が使うことによって浄化されていきます。だから砂州があって周辺にワンドやたまりといった止水域があるということが川にとって、保屋野先生が言われたサイドアームと同じような機能があるわけです。そういう部分が川の浄化という、水質に関わるインフラストラクチャーの基本だと、残念ながらグリーンには見えないところが多いですが、私は考えています。ご清聴ありがとうございました。

保屋野先生、追加的なことをお話頂ければありがたいです。

○保屋野 では手短に。今までのお話を伺っていて、ヨー

ロッパが今やっていること、向かおうとしているところと日本の現状は、すごくかけ離れているように見えるのですけれども、私は、ヨーロッパが今やろうと取り組んでいることは、昔の日本人がやっていたことに近いと感じております。今のお話をお聞きしながら、あえて言葉でまとめてみると、かつての日本人は川から、あるいは川の周辺からの恵み、魚であったり、魚介類であったり、時にはザザムシであったり、海の幸であったり、そういうものをできるだけ持続的に豊富に得るために管理していたのかなと思うのです。

先ほどヨーロッパの水枠組指令の指標をご紹介しましたが、良い状態というのは結局、生態学的な要素が支えられる状態ということなのだと思うのです。そうすると、BODやCODといった単純な指標だけではなくて、もう少し総合的な生物学的な要素、それを支える水の動き、河川の連続性、形態、土砂や礫などの物理的な条件というものをものすごく重視しているということも出てきます。ですから、三河湾がそうやってきているということの形態学的な要素、原因ということとも通じているのかなというふうに思います。それから化学的、物理的な要素も生物学的な要素を支えるための条件です。こういう非常に合理的な説明と、かつての日本人が身近なところで得られる恵みを持続させていくための努力が、実はすごく通底しているのではないかと思えました。ですので、日本人ができていないのではなくて、もっとヨーロッパ人より前からずっとやっているという意味で、もう少し先人の知恵ですとか、管理だとか、川の見方、山から海までのつながりのあり方というようなものについて、もうちょっと自分たちの文化とか伝統、知恵などを見直したほうがいいのではないかと思うのです。

○谷田 ありがとうございます。これで大体今日のパネリストの先生方のご紹介が終わったのですが、次にヨーロッパにも行かれてヨーロッパの自然再生を見てこられた山本敏哉さん、この辺で少し短くコメントを頂ければと思います。

○山本 矢作川研究所で魚の研究をしています山本と申します。15年間、矢作川研究所に勤めていましたが、昨年留学しました。15年ぶりに学生に戻りまして、オーストリアのウィーンに留学してまいりました。そのきっかけは、保屋野さんが2002年に書かれた「川とヨーロッパ」という本を読んで、ヨーロッパってこんなにすごいことをやっているのだというのでびっくりしたこと、あ

と矢作川研究所ができたきっかけの一つがヨーロッパに視察に行ったことだったので、ヨーロッパですごいことが起きているのだらうということに大変興味を持ち、行かずにはおられなくなって、職場を休ませて頂いて行ってまいりました。そして、すごいということを学んだ一方、矢作川は日本有数の取り組みをやっており、ヨーロッパと変わらないのではないかと思ったこともあるのですが、やはりヨーロッパですごいと思ったのは氾濫原の再生をすごい勢いで行っていることでした。数十ヘクタールの規模で農地を川に戻すというふうなことが、幾つもの場所で行われていました。

保屋野さんが出られたヨーロッパ河川会議の翌年に当たる去年の会議に私は出たのですが、そこでNGOの方が次に頑張らないといけないと言っていたのは、次は数十ヘクタールではなくて数百ヘクタールを氾濫原に戻したいということでした。我々が矢作川であればやるとしたら1ヘクタールくらい、次にやるとしたら10ヘクタールですか。こういったものができる時代になるのかどうかということで、大変おもしろく思っていました。

矢作川のすごいところは、やはり漁協さん、それからアユを育ててきたということがあって、アユの魚道整備といった点では何ら引けを取らないレベルになっていました。今後ヨーロッパは、全ての水域をグッドな状態にしないとイケないという話がありましたが、実はドナウ川でも何十個ものダムが本流にあって魚道がなくて、魚が上れないというところがあり、それを全てなくさないといけないといった指令がおりています。それで、今、ルーマニアにある鉄のダム、アイアンゲートとも呼ばれている50メートルのダムにも魚道をつけねばならないということで、河川管理者の方々が大変プレッシャーを感じているということを言われていました。例えるなら矢作川の矢作第2ダムと矢作ダムに魚道をつけないといけないというような指令が来ているというぐらいのことではないかなと感じています。

あと、向こうがすごいのは、グッドな状態、いい状態にしておかなければならない、例えばある魚がいなくなってしまうたら、これは河川管理者の責任になるということです。ネコギギがいなくなった、最近でいうとウシモツゴがいなくて、ヤリタナゴが消えつつあるというのを感じているのですが、これは全て管理している側の責任になるということです。大変なプレッシャーを感じて、対策を進めないといけないという状況だと聞きました。そういった保全をするにはすごい予算がかかって

くるわけですが、ヨーロッパが一番すごいのは、その予算のめどがついているということですね。数億からそれ以上の予算がEUからつきます。もちろんいいプランに対してしかつかないわけですが、こういったことをやりたいといったことで地域が立ち上がれば、「わかりました。では、この農地を買い上げて川に戻すような予算をつけてあげましょう」というようなやりとりになっていることも実感しました。

ということで、進んでいると言われているヨーロッパを体感できましたので、これから20年間ぐらいですか、私が無事退任までお勤めできれば、そういった知見も生かして、矢作川に何ができるかということを考えていきたいなと思っています。ちょっとこの本筋からは外れましたが、私の経験を紹介させていただきました。

○**谷田** ありがとうございます。それからもうお一方、蔵治先生、緑のダム、山と川のつながりを研究しておられるのですが、その辺の視点も含めて、あるいは本の宣伝も含めて自己紹介とコメントを頂ければありがたいと思います。

○**蔵治** 東京大学演習林生態水文学研究所という愛知県瀬戸市にある研究所へ勤めている蔵治と申します。私の専門は森林水文学ですが、今日のいろいろな方のお話の中に水文学という言葉は一度も出てきませんでした。非常に残念なことだと思っています。水文学というのは、水が雨として降って来て、それが森林の土にしみ込んで、川に集まって来て流れて海まで下るといって、水の流れそのものを研究する学問です。その中には当然自然現象だけでなく、人間がその水を一旦ダムに蓄えたり、農業用水、水道用水を取水したり、あるいはその水が栄養塩であるとか、土砂とかと一緒に洪水時、あるいは通常時に流して、その結果として河川の地形が形づくられていくということを全部研究対象としているわけですね。ですので、保屋野さんのところでは形態学、水理学というような言葉が出てきたと思いますけれども、水文学の立場から言わせてもらえば、それは全部水文学の範疇でございます。ちなみに水文学という学問ですが、天文学というのがありますけれども、天文学という言葉は明治時代に実は翻訳でできて、そのときに水文学というのと一緒にできているのです。天文学というのは宇宙を研究するというのと一緒で、水文学というのは水の全てを研究しているわけです。

私は矢作川研究所のある意味、ちょっとウイークポイ

ントかなと思っているのですが、水文学ということを中心にこれまでやってこられているかどうか、ちょっと必ずしも定かでないかなということです。私などは自分が水文学をやっているの、それを少し補えるような力になればいいなという思いで、これまでやっているところです。特に森林を研究しておりますので、森林の立場からいうと、例えば白金さんが水質のデータを示された中で窒素とリンを比較されて、N/P比を見たところ、どうも大気汚染なども関係しているのではないかとおっしゃいました。森林の立場からいうと、大気汚染物質が山に降ってくるということ、河川の水質というのはものすごい違いがあるわけです。長い、長い道のりであろう河川まで到達するわけで、その間に山に降って来た雨というのがいろいろな葉っぱにぶつかったり、土にしみ込んだり、岩石の中を流れたりというさまざまなプロセスの中で増えたり、減ったり、いろいろなことを繰り返しながら、やっと川へ出てくるわけですから、それをその途中を全部すっ飛ばして簡単に結びつけられても、というのがあります。

それから、私は今日のディスカッションというのは新しいものさしは何かということが提起されてはいたけれど、水質というのは必ずしもいいものさしではないだろうというふうに思わざるを得ないのです。なぜかという、水質というのは水量と密接に関係しているからなのです。今日、水量の話は誰もされていないのですが、非常に単純に考えても、水量が半分になったら、その水に含まれている物質の濃度は2倍になるのです。濃縮されていくわけです。ですので、川の水質がどうだというのはそのとき川にどれだけ水が流れているかということと必ず関係しているわけです。言い方を変えれば、大洪水のときに、大洪水でなくても中小洪水、1年に何回かある大雨のときに流れている水と、普段流れている水と、渇水のときに流れている水というのは、全部水質は違うはずですね。

ですから、私ども水文学者はもちろん水質も研究しますが、そのときにまず水質と水量の関係がどうかということをまず調べなければいけません。その関係を調べた上で水量、水質が過去、昔から今でどう変わって来たのかというのを調べないといけませんので、やはり水質だけを単独で見ても、水質が変わったというのは実は水量も変わっているかもしれないわけです。雨の降り方が変わっているかもしれない。あるいは、その雨が川に出てくる出方が昔と今では違っているかもしれない。あるいは、渇水のときの水の出方が最近では枯れているかも

しれない。そういうことに水質というのは実は影響を受けてしまう。さらに物理的な環境として、川にどれだけ土砂が流れているかということも影響してしまう。だから水質というのは一面的な部分だけを見ていて、やはりそれよりも魚類とか川虫とか、そういう生き物の指標は、もっと総合的にいろいろなものが関わった結果として変わっていると思いますので、水量とか土砂ということも非常に大事なことだということを私のほうから述べさせていただきます。

○谷田 どうもありがとうございました。水のものさしについても一度、深めて議論をしたいのですけれども、その前に皆さんから質問を頂いていますので、それに回答できる部分はお答え頂ければありがたいと思います。私も同感だと思う質問が2つあります。まず、保屋野先生の話に関係します「河道、川とプラス氾濫原の部分」ですね。ドナウ川とかは非常にわかりやすいと思うのですが、日本においては氾濫原のエリアをどうとるかということですね。これは多分地下水問題が多少絡むところがある。それからもう1つは、これはEUも含めてなのですが、氾濫原に私有地があったり、いろいろな産業利用がされている場合、どういう具合に氾濫原再生という課題を解決していくかという質問です。その辺をご説明頂ける部分、ご説明頂ければありがたいですが。

○保屋野 ご説明頂けない部分が多いのですけれども、日本の場合、氾濫原にはほとんど人が住んでいるということを、ジルク・アレグサンダーとのメールのやりとりで言いました。これまでの時代を見たときに、日本の場合、どの辺まで洪水、水害の影響を受けていた地域なのかということは、社会的な勉強になると思います。最終的には、ヨーロッパの場合は自然科学的な基準を持ってある程度丁寧に判断します。氾濫原だったところは全部川に戻していく、そのつもりで住む、都市計画を進めていく、事業をするというニュアンスだと思います。ヨーロッパなどでは、昔氾濫原だったところに既に家が建っているし、工場や農地になっているのだけれど、そこをどのように将来に向けて利用していくか、再生していくか。あるいは、ある部分は撤退していくかという部分も含め、合意形成を経て決めていこうとしているのかなと私は理解しています。これは大変な仕事です。

私有地があるというのはヨーロッパでも同じことで、国によっても事情が違わらしく非常に難しいのですが、私が見た先駆的な事例では、国有や州が持っている所有

地での取り組みが先に始まっています。私有地の場合はグリーン・インフラの例として出した牧草地、あそこは私有地なので、ですから使いながらグリーン・インフラとして維持するような工夫を、補償金も払いながら、いろいろな形でしていくということは絶対必要なのではないかというふうに思っています。こんなお答えしかできませんが。

○**谷田** 日本でどれくらい適用できると思われますか。

○**保屋野** 封建時代のことを持ち出すといけないのですが、民主主義になったので今のような河川管理になったと思うのですが、やはり誰の私有地も浸水させてはいけないという前提をとらなきゃいけない。昔の尾張藩だったら、こちら側はあふれさせる、こちらはあふれさせないというような治水策はとれたけれども、今の日本でそれをやることはできないでしょう。それでも、農地として使っているところや、もう少しラフに使っているところであれば、少し融通をきかせるというのですか、あるときはあふれてもしょうがないというようなグレーゾーンなのでしょうか、そういうことも氾濫原管理に入ってくると思います。そういった新しい意味での政策はどうしても作っていかないとけない。もう本当にボトルネックで首が絞まっていて、みんなが苦しいという状態に陥っているのではないかなと思いますので、やはりここはあるレベルより雨が降ったらあふれますよ、水につかりますよというようなグレーの段階の土地というのを設ける必要があると思います。

○**谷田** ありがとうございます。ほかにEUのブックレットに関する質問もありますが、まだこれから始まるものなので、お答えするにはもう少し時間が必要であると私が判断させていただきます。

それからもう一つ、国内の問題で言うと、矢作川のお話が今日、白金さんのほうからいろいろあったと思います。矢作川というのは明らかに水質が過去と比べて改善された部分がありますが、水質の議論はいろいろありますけれども、今の状態からどこに目標を持っていくか、あるいはどういう状態を目標にするのかというような疑問がありました。あるいは、これはものさしとも関係するのですけれども、もう少し具体的に各ポイントで目標をどうするかというご質問があったのですけれど。

○**白金** それについて、このディスカッションでお話を

して頂ければと思って振ってみたのですけれど、そうですね、水質はよくなっているといえども、私は矢作川の水の色がすごく気になるのですけれど、緑色というのはやはり心地良い水の色ではないと感じます。今回のシンポジウムのチラシに使った写真に写っている川の水は透き通った青緑というか、きれいな色なのですが、そういう川の色がやはり矢作川の中流でも見られるようになったらいいなというのがありまして、今回、そういう川にするにはどうしたらいいかというのを考えたのですけれども、具体的にどうしたらいいかというのは結局すぐには思い浮かばないです。先ほど蔵治さんがおっしゃられたように、水質からだけでは結局見えてこないことがたくさんあって、川底の物理環境であったりとか、水の量であったりとか、そういうものも含めた複合的というか、立体的な水のものさしみたいなものが必要で、更に地点ごとに、ここではこう、ここではこうというものが必要になってくると思います。今、矢作川では流域圏懇談会などがありますし、住民の方々や河川管理者の方とか、いろいろな方が参加してどういうものにしていったらいいかというのを考えられていると思いますので、そういう中で一つ一つ積み上げていって、いいものができたらなと思います。このディスカッションでも少しそういう提案をして頂けたらなと思います。

○**谷田** ものさし論と当然関連してくる話なので、また議論が出てくると思います。

それから、またフロアから頂いたご質問ですが、八木先生から親水権のことで、矢作川の親水というのは、若干行政が頑張れば今でもすぐ実現できるのではないですかというコメントがあったのです。これはちょっとパネリストから答えるは難しいので、河川管理者の方から何かお話が頂けるといいのではないかと思います。すみません、むちゃ振りをして。

○**谷川** 親水権というのは、先生もおっしゃったように、確かに私どもとしても矢作川と住民の方々がこれからより深く、知識面でも心でも関わって頂ければ良いなと思っています。八木先生がおっしゃった昔というのは、恐らく川の中で泳いでいたとか、もしくは小さいときから魚釣りされていたと、そういうことをイメージされているのではないかと思います。比較対象として、先生が思われているイメージからすると、今は確かにそういう頻度が少ないというのはあるかもしれませんが、安全面も向上していますし、堤防もある程度昔に比べれば高

くなったりしていますので、何とかそういう障害バリアが徐々に下がっていけばいいと思います。

ですが、一般論ということで、自分が生まれたのは大阪の堺市で、一級河川の大和川という川があるところなのですけれども、そこから比べれば、市長の冒頭のコメントにもあったように、大都市豊田市のど真ん中にアユが釣れるような河川、矢作川があって、水も私は比較的きれいだと思います。私は天竜川上流という河川事務所にいたことがありますけれども、本当に抹茶のような色の水がずっと流れてくるのですね。そこに比べるとすごくある意味恵まれているなと思います。なおかつ今、この豊田市さんは矢作川を生かしたまちづくり、活性化プランというものも考えていらっしゃいます。親水、住民と川、水、農林業も含めてそういったものの関係が深まっていくというふうに私は期待しているところです。

○谷田 ありがとうございます。急にすみません。実は私も堺市に住んでいるのですけれども、大和川の様子、それから比べれば矢作川は本当にきれいだと痛感します。それから、ウナギとアユの話についてコメントを頂きました。要するにゲートを開放して、ウナギをもっと川を下らせたほうが良いという、魚道問題に絡んでいるご提案というか、ご質問だと思うのですけれども、ウナギは今現在、親ウナギの保護をしている状態なのですけれども、ちょっと時間のほうが押ししましたので、この問題も取り上げたいと思ったのですが、今回はごめんなさい、スキップさせていただきます。

最後に水質のものさしについて、それぞれの方から数分ずつコメントを頂きたいと思います。蔵治さんがおっしゃったように水質だけではなくて、水質×水量、掛け算だけでいいかどうか、ここもまた議論すべきところです。ちなみに世紀ルネサンス計画の視察で私が一番興味深く思った、一番簡単な水質を変える方法は、増水して水量をふやすという話で、大和川もやったと思うのですが、これはちょっと間違っていますね。

それは別として、そうしたらどういものさしを考えたらいいかということで、お一方ずつ簡単をお願いします。梅村先生のお話によると魚というのは割と強く、5ミリigramのBODで大体話が収まるとしたら割とハッピーかもしれないと思ったのですが、まず梅村先生、水質のものさしについてどうお考えですか。もちろん魚のものさしとして使って頂くというコメントでもいいのですが、

○梅村 私は専門家ではありませんが、魚の立場で考えてみたいと思います。先ほどBODの数値で、一般の魚の生息には5ミリigram以下であることが必要だが、できれば2ミリigram以下の河川にしたいなと思っております。私が調べているわけではありませんが、市の環境部が月に一遍ずつ水をとって調べております。あの数値を見ますと、矢作川本川の中流から上流は0.どれだけとか、悪くても1.どれだけです、年間の平均が。だから、矢作川本川の水質はBODで言えば、魚類は産卵も生息もできると言えると思います。ただ、大腸菌群の数値はかつてはなかなかクリアしていなくて、最近ではクリアしたり、しなかったりというようなことがあるようです。私は矢作川中流部に80年間住んでおりますが、日ごろ思っていることの一つに、最近、住宅を建てるときには、少なくとも合併槽になっていますね。これは上流では数年前からのことです。それ以前に建った上流から中流の住宅は大部分が単独槽ですので、これをできるだけ早く合併槽にしてもらいたいということが1点です。もう1点は豊田市の下水道計画、矢作川本川をずっと上って行って御船町までは農水の下水道があって、それから上の枝下、広瀬、藤沢、川口、ずっと上流まで下水道計画がないわけですね。私は矢作川の水を飲んでいるので、私の体の80%ぐらいは矢作川の水であります。この中でも矢作川の水を飲んでいる方がほとんどだと思いますが、やはり下水道をもう少し拡張して頂けないかなということの日ごろから考えております。以上です。

○谷田 ありがとうございます。それでは次に鈴木先生、お願いします。

○鈴木 私は先ほど蔵治先生が言われたことで、何をものさしにするかというときに、やはり濃度は優先度としては低いと思っております。海にとってどういう川が望ましいかという視点で見ると、やはり水量ですね。それはどうしてかという、簡単に言うと、水が川から海へ流れ込むことによって海の水を駆動するのですよね。つまりポンプのような働きを果たすわけで、水が流れ込まない内湾というのは水が滞って、やはり環境としては悪くなる。だから、まず適正な水量が海に流れ込む、これがやはり一番重要だということです。もう一つは先ほど少し紹介しましたように、土砂ですね。例えば海でも干潟は大切だから、砂を入れて干潟を造れば、それでいいのではないかと錯覚される方が多いと思うのだけれども、干潟でも人間の肌と同じように、新しい細胞が出て、古

い細胞が落ちるといふ新陳代謝があるわけですから。砂が流れてによって動き、一方では河川から新たな砂が供給される、その動的なメカニズムが生き物を駆動するわけです。だからやはり流量と砂を、海から望ましい川の姿を考える際に、まず目安にするべきだと思います。濃度も大切なのですけれども、例えば窒素とリンは今、どんどん減ってきているのですよね。特にリンが減ってきているというのは、やはり下水道が完備してきているということと、有機リンの、要はリン洗剤みたいなものが使われなくなったということがあるのですが。

今、日本中の沿岸で何が起きているかということ、富栄養の逆の貧栄養なのですね。今回の国会で瀬戸内海の特別措置法が改正されるのですけれども、この改正の一番重要な点は、今までは水質を総量的に削減するというような方針だったものを、今後は管理する、つまり適正なレベルに維持するというのも考えなさいよということです。それともう一つは、今日、保屋野先生たちが言ってみえる、いわゆる自然の持つ生態系のサービス、海の恵みと言ったらいいか。そういうものをもっと大切に考えないといけないということです。つまり干潟や砂場や藻場というものをもっと大切にしましょうね、ということです。今まで潰した分はなるべく補修しましょう、再生しましょう。これが今回の法律の改正で、伊勢三河湾も基本的にはその流れの中にある。今、漁獲がどんどん減っている。ノリの色落ちというのはよく栄養不足だと言われますけれども、実はノリだけではなく、瀬戸内海では魚類もあわせて減ってきているのですね。もう3分の1ぐらいに減ってきているのです。瀬戸内海の漁業者も非常に危機感を持って、もっと適正な窒素、リンを海域にやはり供給すべきだと、こういう考え方があるわけです。三河湾で漁業者の方々のお話を聞くと、やはり貧栄養化の傾向にあるのではないかなと思います。窒素とリン、特にリンがどんどん減ってきているということは、私は河川管理上、やはり海から見れば、検討すべき重大な変異の一つだと思っております。

○谷田 ありがとうございます。保屋野さん、水のものさし、水質のものさしについてお聞かせ頂けますか。

○保屋野 ものさしというか、良い水という言い方をするとき、やはり人によって立場が違うということがあると思います。例えば漁師さんからは見えるけれども、河川管理者さんからは見えないとか、一般の市民には見えないとか、釣りをする人には見えるけれど、ほかの人に

は見えないとか、その立場、抱え方によって見えるもの、見えないもの、あるいは大事にするもの、しないものが、かなりギャップがあると思うのです。ですので、指標そのもの、どういう川にしたいかということは、多分その流域、川によって違うのではないのでしょうか。これも蔵治さんの水文学の対象になるのか、わからないのですけれども。そういった意味で、例えば矢作川の流域で指標づくりというのをやってみたらどうでしょうか。それも、ここの合意形成のやり方で、どんな指標を立てたらいいのか、それも変わり得るものとして考えて、指標づくりを皆さんでやってみるといふようなことを提案してみたいと思います。

○谷田 ありがとうございます。まとめということで、時間もありませんので、最後に私見を述べさせていただきます。

ランドスケープ、景観という言葉でなく、リバースケープという言葉を使うようになって、それは川の水質も、水量も、周辺の流域の景観も含めたものをどう作っていくかということだと思うのですね。ヨーロッパの水指令にも当然、生物という項目が入っています。残念ながら日本ではその生物指標というのは、扱い方が違うと思うのですが、環境指標に重きがあって、実は私、解明しようとしたのですけれども、なかなか最後まで続かなくて、せめてヨーロッパ並みの生物を指標とした水の水質管理を実現してみたい。何とか生きているうちに芽が見えないかなと思っています。やって頂いている民間の人の助けもあります。あと先ほど言っていた水生昆虫の指標というのは一つあります。

それから、川の中だけを見てはだめです。水環境や河岸を含めた環境、そういうものも、どういうリバースケープを目標にするかという議論を、これから続けていけばいいかと思います。それからBOD、CODというのは、戦後水質を測る精度のいい機械がないときに簡単に測れるということで作られた指標で、それだけに延々と頼って、しかもそれだけを環境目標にするのはちょっと時代が余りにも遅れている。やはりトータルのN/P比、それから今日申し上げたPOM、有機物を含めてもう少し幅広く、測れるものは測って、その中で適切な指標を使って、もちろん水源もですね、というのが私の考えです。それから、海から見ても、やはりN/P比が非常に重要なものですから、これはやはり測って頂きたいです。

あまりいいまとめができなかったのですが、特にものさしがなかなか出てこなかったのがちょっと私の不徳の

いたすところですが、一応時間にもなりましたし、非常に長い蓄積のビジョンを話して頂けましたし、ヨーロッパの動きも教えて頂いたので、それなりに貴重な時間になったと私は感じております。どうも長くお付き合い頂きました。恐縮でした。