

**陀安** ただいま紹介にあずかりました、第1セッションの司会をさせていただきます陀安一郎です。私は現在京都大学生態学研究センターに所属しておりますが、以前、この総合地球環境学研究所に所属しておりました。その当時から、このプロジェクトに関してお話を聞いております。

セッション1では、特にコアメンバーの脇田のほうから全体のコンセプトについてお話をいたしまして、その次にコアメンバーの中野のほうから、特に物質動態にかかわることについて説明をいたします。その後で、4名のコメンテーターの方にあらかじめお願いしておりますので、コメントをまずさせていただきます。その後で自由に会場の皆さん方からご発言いただければいいと思います。その他、こちらから何人かコメントをいただくようお願いしておりますので、よろしくお願ひします。

それでは、まず第1演者として、龍谷大学社会学部の脇田健一のほうからプロジェクトについてお話をいたします。よろしくお願ひします。

## 「基本コンセプトと濁水問題の社会的背景の解明」

**脇田** 皆さんこんにちは。龍谷大学の脇田と申します。私は総合地球環境学研究所のメンバーではないのですが、外部からこのプロジェクトにかかわっております。ちなみに、私の専門は社会学、特に環境社会学を私の専門としています。今日は自然科学系の研究者の方たちが多いようなので、なかなか私の社会科学的な話を理解しにくいところがあるかと思ひます。後でいろいろご質問をいただければと思ひます。よろしくお願ひします。

今日の報告のねらいですけれども、3つあ

ります。1つは、このプロジェクトの一番根本となる概念、「階層化された流域管理」についてです。2つめですが、私たちが琵琶湖流域、特にエネルギーを集中して調査をしてきた彦根市稲枝地区、愛西土地改良区というエリアですけれども、その地域の概況について説明したいと思ひます。3つめは、このプロジェクトの中で特に社会文化システムワーキンググループと呼ばれるグループが存在するわけですが、それは社会科学あるいは人文科学の人たちを中心としたグループなんですが、そこでやってきた調査や研究についてご紹介したいと思ひます。

では、まず最初に、「階層化された流域管理」から説明していきたいと思ひます。流域をどのように理解するのかということについてご説明いたします。3つの点から説明したいと思ひます。

1つめですが、流域というのは、1つのまとまった空間単位として存在しているということです。それは自然科学的に見るならば、水循環、物質循環、それから生態系の管理の上で大変重要な単位です。しかし、それだけではありません。

後で具体的に説明しますが、2つめのとおり、流域とは階層的な空間構造、入れ子構造を持っている、入れ子状になっていると私たちは考えています。その入れ子状になった流域に、いろいろな人たちや集団がかかわりながら活動しているわけですね。人間社会の活動や意思決定も、その多くはこの空間構造と重なる形で展開されてきた歴史を持っております。そして、それらが階層化されている。今、この段階で階層化と言われてもピンとこないかもしれませんが、もうしばらくお待ちください。特に、こういうふうな階層的な空間構造といったときに、農業用排水の問題がその典型だということです。

そして3つめなのですが、そういうふうな流域というのは階層的な構造を持っているわ

けですけれども、そういう階層性を持つために、階層間で流域に対する働きかけや流域の問題に関連する認識においてズレを生みやすく、流域単位での合意形成や環境保全を困難にしている、そういう根本的な問題があるように思います。

では、こういうふうなある種制約条件としての階層性というものをどうやって私たちは乗り越えていったらいいのか、そこが大きなポイントになってくると思います。パワーポイントのスライドでは、3つ書きました。1つは、従来は階層ごとにばらばらに行われていたさまざまなモニタリングの問題があります。そういうモニタリングをどうやってつないでいくのか。2つめは、地域の中から環境保全の実践を積み重ねていくわけですけれども、そういうふうな実践、それとモニタリング、言い換えればボトムアップからのアプローチと、それから従来行なわれてきたトップダウンのアプローチ、環境保全のアプローチがどういう形でリンクが可能なのかということが大きな課題として出てきます。3つめは、そういうふうな階層間でのコミュニケーションの困難さです。これは先ほど説明しました。結果として、その制約条件としての階層をどう乗り越えていくのかが大きな問題になってきます。

今、スライドで大変へたくそな絵ですけれども、1つの流域を簡単に描いてみました。オレンジのところは岸だと思ってください。ここを仮に琵琶湖だとします。流域がこのように広がっています。先ほどから、流域というのは基本的に入れ子構造になっている、入れ子状になっていると言っていますけれども、一番小さなエリアではこういうところ。いろいろあるわけですが、それが中流域ではこういうふうになって、一番大きいところではこういうふうになる。こういう意味で、入れ子状の構造になっていると私たちは流域をまずとらえています。

では、このように流域をとらえたうえで、近年の流域管理における大きな変化を押さえておきたいと思います。近年どういう変化があったかというところでは参加や協働ということが大変重視されてくるようになりました。つまり、そこに住んでいる多様な地域住民、あるいはステークホルダー、そういう人たちとの関係をちゃんとしないと環境保全ができない。一部の専門家や行政だけでトップダウンに行く環境保全や流域管理ではうまくできない、そういう認識が常識化しつつあります。

1つの例ですけれども、河川法というものが新しくなり、新河川法では住民の意見を反映しなくてはいけない、そういうふうになっていっています。治水・利水から環境保全へと大きくシフトしているわけです。このような大きな変化を流域管理におけるセカンドステージと呼べば、このセカンドステージへどう対応していくのかということが、流域管理の環境政策の現場では求められているのだと思うのです。少し難しい言い方ですけれども、つまり、従来の行政と住民が河川管理をめぐる対立するという関係から、そうではなくて市民セクターと行政当局との相互補完的な関係、すなわち協働関係が重要性を増してきて、多様な方が政策過程に参画する、そういう段階にシフトしてきているのです。

では、こういうふうなセカンドステージへシフトしてきている。なおかつ流域が入れ子状になり、階層性を持っている。この2つを前提としたときに、次にどういう話ができるのか、それが問題になってきます。タイトルに「制約条件としての階層を乗り越えるために」と書きました。これは流域に関しませんが、一般論として、従来の環境政策の政策手法とは、技術的に解決していく、もう一つは法的に規制していく、あるいは最近、環境税とかいろいろな試みがありますけれども、経済的な手法によって誘導していくとい

うことが行われてきました。では、それに加えて今、セカンドステージにシフトしつつある段階において、次には何が求められるか。私たちはそれが社会的な手法、特に多様なステークホルダー間のコミュニケーションというものを促進していく、そういうことが重要な課題として登場してくるように思っています。

今までの話を1つまとめた文章で整理しますと、こうなります。流域というのはいわゆるコモンズとしての側面を持ちます。そういうコモンズとしての流域において階層に分散した多様な利害関係者、ステークホルダーが、制約条件である階層を乗り越えて、統治、これはガバナンスという英語を与えていますけれども、そのガバナンスを達成し、どうやって流域に公共圏というものを創出していくのか、そういうことが今、流域管理には求められているように思います。

では、そういうふうな階層性を持ったコモンズとしての流域を、多様なステークホルダーがかかわりながら、どうやってガバナンスを達成してマネジメントしていくのか。琵琶湖の場合にだんだん焦点を移して考えていきたいと思えます。先ほど、プロジェクトリーダーの谷内さんの話にもありましたけれども、閉鎖水域としての琵琶湖の問題は富栄養化問題ということに大きなポイントがあります。特に、このポイントソースと呼ばれる特定の点源、点を源とするような汚濁源ではなくて、農地であるとか、あるいは都市的な環境であるとか、そういうふうな面として広がっているノンポイントソース、そういうところが注目されるようになっていきます。それをどうやって社会的にコントロールしていくのかということが重要な問題になっているのです。

私たちその中でも特に農業系の排水というものに注目することにしました。そして、先ほど谷内さんが説明しましたがけれども、琵琶

湖流域を3つの階層に分けてとりあえず便宜的に考えてみよう。1つは、琵琶湖流域全体をマクロと考えて、それから中間のメゾの領域として湖東地域の愛西土地改良区を考える。この愛西土地改良区については、あとで説明します。そして1番ミクロの段階として個々の集落レベルを考えていく。コミュニティーのレベルを考えていく。この3つの階層が積み重なったものとして流域というものを考えていく。

そのときに、1つの大事な前提としようと思うのが「順応的管理」と言われる考え方で。これは流域管理あるいは一般の自然環境という意味ですが、不確実性を前提にしてどうやって管理をしていったらいいのかというときに考えられた基本的な考え方です。目標を設定して、協働関係を構築して、そこには分権的なシステムをつくってといういろんな特徴があるのですが、多様なステークホルダーが集まりながら計画を立てて、それを実行して、その結果をモニタリングして、その結果をもう一度フィードバックして計画を立て直す、こういうスパイラル、循環をきちんと組み込んでいこう、そして少しずつ成果を確認しながら目標達成していこうという話になります。

「順応型管理」を階層化された空間構造というものに導入するとどうなるかということですが、これが先ほどの入れ子構造になった流域です。支流、中流、全域がこういうふうに入っているわけですが、それに対して集落レベル、ミクロレベル、メゾレベルは地域社会レベル、そしてマクロレベル、こういうふうな三つのレベルがほぼ重なっている。これまでは、この固有の階層、固有の流域ごとに、それぞれ別々に働きかけたりモニタリングをしたりしているわけです。ところが現状では、この三つのレベルの間のコミュニケーションがうまくない。お互いに流域、流域と言いながらも、マクロレベルではマクロレ

ベル固有の環境情報しか見えていないわけです。メゾレベルではメゾレベル固有の環境情報しかとらえていない。マイクロレベルではマイクロレベル固有の環境情報しか見えてこない。そういうふうな現状のもとでうまくコミュニケーションが進んでいない。そういう状況があります。お互いにこの中で合意形成とか、次の目標に向かって話を進めていくことがなかなか困難な状況です。ですからこの間のコミュニケーションを促進していく、階層化のコミュニケーションを促進していくことが重要になります。具体的にはどういうことなのか、後で愛西土地改良区の事例をもとに説明したいと思いますけれども、基本的に私たちは流域管理というものをコモンズとして、入れ子状になった流域をこういうふうな階層構造のもとでとらえて、その階層の制約条件をどうやって乗り越えていくのか、そのための合意形成の方法、あるいはモニタリングの方法というところにエネルギーを集中して研究を進めています。

それでは具体的に、愛西土地改良区はこういうところなのか、そろそろお話をしていきたいと思います。稲枝地区は、先ほど谷内さんの説明にもありましたけれども、彦根市の西の方です。琵琶湖東岸にあります。地形図で見ると大体こういうところなんです。たいへん平べったいところです。ほとんどが農地です。面積は約 25 平方キロメートルです。両側に宇曾川と愛知川という大きな川があります。その間の部分が、三角形のところが愛西土地改良区ですが、大変緩やかな、ほとんど傾斜がないような平野部に農地が広がっています。そこには 29 の農業集落と住宅街が含まれています。全世帯は 3867 世帯、1 万 3684 人、これは平成 12 年の国勢調査の結果なんです。こういうデータを持っている地区です。

注目してほしいのは、農業集落がたくさん広がっているのですが、そのうちの農家戸数は 851 戸で、そのうちの 72%は第二種兼業

農家だということです。第二種兼業農家、聞き慣れない言葉の方もいらっしゃるかと思いますが、農業からの収入よりも農業以外で、サラリーマンとか、あるいは学校の先生をするとか、そこで給与を稼いでくる、そちらの収入のほうが圧倒的に多い、簡単に言えばそういう農家です。つまり、ふだん農地にずっとついて農地を管理している農家ではない。週末あるいは家に帰ったときに農地の世話をする、そういう方たちが圧倒的に多い地区です。何もこれは稲枝だけではありません。滋賀県全体が第二種兼業農家の方たちが多い地域です。

もう 1 つの特徴は、これは少し飛ばしまして次の説明に行きたいと思いますが、この地域の農業用水は大部分が琵琶湖からポンプで汲み上げた水、それをパイプラインで送っている、そういうふうな灌漑システムが取り入れられていることです。こういうことも頭の中に入れておいていただきたいと思います。生活用水には上水道を使っており、地下水も一部には使っていますけれども、生活排水は流域下水道や、あるいは 3 集落ぐらいの排水をまとめて処理する農村下水道などが普及しています。そういうふうな生活排水は処理されるようになってきています。

ですから、この地域で問題になってくるのは、農業排水ということなのです。その農業排水の大部分がこの地域の小河川を經由して琵琶湖に流入していく、そこが、私たちが注目しているポイントになります。今、兼業農家でなかなか農業にさく時間がない。手間暇が取れないということ。それから、この地域はパイプラインで機械化されている。結果として管理が充分でないまま農業排水が小さな河川を通して琵琶湖に流れてしまう。この 3 つの点を頭の中に入れておいていただきたいと思います。

これが先ほどの愛西土地改良区の地図です。今度は、今言いました小河川が入っています。

水色のところがそうです。この地域の排水が主に小河川を通して琵琶湖に流入していく。これは何を示しているかといいますと、赤いところが、ここは市街地になってもいいですよというエリアです。それに対して青いところは、ここは都市化してはいけません、開発してはいけませんというエリアです。法律でこういうふうに、この地域の農地を守りましょうということになっています。写真を見せますけれども、そういう小河川から琵琶湖に流れている濁水です。モワットなって琵琶湖の中に拡散していつているのが航空写真からよく見えます。

次の地図ですけれども、これは何かといいますと、土地改良をいつの時代にやっているかという地図です。琵琶湖の湖岸に近いほうから順番に土地改良、圃場整備、農地を効率的に農業ができるように改造していく、そういう事業が琵琶湖の湖岸から順番に行われてきていることがわかります。今、私は圃場整備事業ということを行いましたけれども、この言葉も少し頭の中に入れておいてください。そういうふうに農地を近代的な農業ができるように改造していくことが結果として環境にどういうふうな負荷を与える結果になったかということも後でご説明いたしたいと思えます。

これは愛西土地改良区の、先ほど言いましたパイプラインで水が送られていると説明しましたけれども、赤いところがパイプラインです。ここで水をポンプで汲み上げ、ここで圧力をかけて、このエリアの中に水を送るわけです。それはここの土地改良区の事務所の中でコントロールされています。

今度は排水路も加えてみました。赤いところが水を送るほうのパイプですが、水色のほうは排水が流れる水路です。ここで注意していただきたいのは、ここにも書きましたけれども、そもそも直接的に琵琶湖に濁水が流入するような構造に圃場、つまり水田を変化さ

せてしまった背景を理解する必要があると思います。それは全国一律に進められてきた水田の土地を改造していく、効率的に農業ができるように圃場を改造していくような事業が国の政策として進められてきた、そういう背景があるということを理解しなくてははいけません。それ以前は、個々の農村コミュニティが用水と排水、それらの水を管理していたのです。ところが圃場整備というものが進んだ結果として、それらの管理は個人に移っていくといいますか、そういうふうな大きな構造の変化が生まれました。つまり、集落が管理していた用排水の管理を「個人化」させていく、そんな政策意図はなかったと思うのですけれども、結果として集落の関与を大きく低下させてしまう、そういうふうな現実が起こってきました。

今、ここに漫画のような絵を描いていますけれども、上がもともとの水利用、下が現在の水利用ですけれども、昔のほうはどうかといいますと、順番に田んぼに水を回していく、こういう構造を持っているわけです。ですから琵琶湖への負荷というのもそれほど高くならずに済んでいたわけです。ところが、圃場整備という農地を改造していく事業が行われた結果どうなったかといいますと、田んぼ一つ一つにパイプラインから、自分の自宅のお風呂に水を張るような形で自由に水を入れられる。もちろんそこにはいろんなルールがありますし、取り決めがありますし、打ち合わせも必要なのですが、基本的には個人が水を入れていく、そういう形に変化しました。そして結果として排水はどうなるかといいますと、自分の田んぼから排水路に流れて、それが琵琶湖へ流れ込んでいくという構造に大きく変化してきました。

これが現在の水田の様子です。この田んぼに水を送ってくるバルブがありまして、余った水は真ん中の排水路に全部流されるような構造になっています。こういうふうな農業濁

水、排水の問題に対して、何も行政も今まで見て見ぬふりをしてきたわけではありません。例えば、これは環境こだわり農産物認証制度と書いていますけれども、要するに環境に負荷を与えない農作物を作った農家の農作物には、県が認証して付加価値をつけますよ、そういうふうなある意味で経済的な手法に基づく政策を展開されたりしています。そこでは化学肥料とか農薬を従来の使用に比べて半分以下に削減するとか、あるいは私たちが注目している濁水を流さないようにするとか、いろんなことを取り組まなければいけません、それをクリアすると認証してもらえます。自分の田んぼの、あるいは農地の農産物に付加価値がつく、そういうふうな制度です。今日は滋賀県庁から専門家の方が来られていますので、事実誤認がありましたら細かいところは修正していただければいいと思うのですが、こういうふうな経済的な手法も取り入れておられます。そこでは、ここに書きましたように、技術的にこういうことをチェックしなさいということがちゃんと指定されています。ただし、現場に行きますと「濁水防止」という啓蒙啓発ののぼりが立っていて、私たちが思うのは、果たして今やっていることは実効性がどこまであるのかということが大変気になってくるわけです。それは先ほども言いましたように、すべての農家が自分の農地の管理に多くの時間を割けるわけではないわけです。それは、ほとんどが兼業農家だからです。そういう現状において、ではどうしたらいいのかということが大きな課題として出てくるように思います。

ここで話を少し変えます。今、私は圃場整備とか土地改良ということを書いてきましたが、それを推し進めるには根拠となる法律があります。土地改良法という法律です。ところが、それは平成 14 年に一部改正がされました。この改正は、農業政策の根本である法律が農業基本法から食料農業農村基本法

に大きくシフトしたからです。このシフトは何を意味するかというと、農業政策の中に環境保全というものが大きな課題として入ってきたのです。よって、土地改良法の中でも、土地改良区の事業の施行に当たっての基本原則に「環境との調和への配慮」というものがうたわれるようになっていきます。環境政策の分野からだけ農業排水、濁水が問題になっているのではなくて、農業のセクターの分野でも環境というものをどうやっていくのかというのが大きな課題になっているということです。

まだ本題に入るまでにだいぶあるのですが、滋賀県の農業の特徴というものを、ここでも一度整理しておきます。

兼業率が高いということです。詳しいことは説明しません。兼業でもできる稲作、水田の経営が中心になっている。三つ目は、農業機械の普及率は全国トップクラス。外車を買えるような金額のトラクター、コンバインとかを皆さんお持ちです。だけど、農業から得られる所得は全国でレベルが一番下のほうです。このギャップはどこにあるのか。こういう兼業で稼いだお金が全部こっちのほうに回されているわけです。こういう普通の農業のことから考えれば少し違うような形になっています。そしたら、なぜこういうふうな儲からない農業をやっているのか。私たちの年代の人たちはこう言います。「これは先祖から受け継いできた水田だから、自分の代で勝手につぶすわけにはいかないですよ」。つまり、自分の家の財産としてこれを保全していなくていけないという意識がまだあるのです。それが私ぐらいの 40 歳代の世代の人たちまではあったのです。ところが最近聞くのは、後継者がいない、長男が帰ってこない、つまり跡取りがどうなるか、ここの農地の営農はこれからどうなっていくのかというのがこの地域の大きな課題になってきました。私たちの事例地である稲枝の愛西土地改良区を見て

もわかると思いますが、バーッと農地が広がっています。今元気で頑張っている人たち、60代、50代。そういう人たちが20年後頑張っているかという、必ずしもそうではありません。後継者がいない中で、この農地をどう保全しながら、環境に負荷を与えないような形で農地を守っていくのか、これは大変重要な課題になってくると思います。

では、ここからちょっとスピードを飛ばしていきます。濁水の実態はどうなっているのか。これを見てください。田んぼの排水口から、管理が悪い場合、水がどんどん流れ込んできます。あるいは水路の壁面のところから濁水が滲み出ている場合もあります。ここもやっぱり管理が悪くて、ほとんど知らない間に、水を流そうという意図はないのですけれども、手間暇をかけてちゃんと管理することができないから、結果として濁水が流れてしまっています。

これは強制落水と書いていますけれども、どういうことかといいますと、明日はどうしても田んぼで作業、たとえば田植えをしなければいけない。田植をしないといけない、水を減らさないといけない。兼業ですから、明日を逃すと、明後日は勤めに行かなければいけないから明日どうしても田植をするんだ。中には、こういうふうに無理に水を流してしまっただけで明日の準備に備える方もおられます。そうすると、水の勢いで土がえぐられた形になります。これは天候のせいもあるのですけれども、畔から水があふれ出ている状態です。これは1日の期間をおいて見ているのですけれども、1日だけでこれだけ水量が増えています。これが濁水となって琵琶湖に出ていきます。

これはもう少し高度を上げて航空写真で見たものです。沿岸沿いにずっと白く見えるのが濁水です。

今度は宇宙の人工衛星から見ますと、ここに白いのがあります。こっちの南湖のほ

うはどうも浚渫のための影響でこういうふうになっているらしいのですが、ここからずっと湖岸に見えるのは、これは濁水だと言われている。

私たちがここで注目したいのはこういうことです。階層ごとに問題が違って見えてくるということです。三つの階層をここに用意しています。ミクロ、ミゾ、マクロ。集落レベルでは、濁水というのは自分たちの農地あるいは農地の周りの水路というものを破壊している。そういう意味で原因者が農家であるとともに、被害者も農家なんです。ある意味でも、地域の小河川の環境を悪化させている。これはフィードバックしているわけで、「自己回帰型」の問題構造と言えるかもしれません。

それに対して沿岸域でどういう問題が起こるかという、農家が出した濁水が結果として漁業に被害を与えます。そういう意味では「加害・被害型」の問題構造をしている。それから、もっと琵琶湖全体ではどうなるかといいますと、農家が出した濁水が結果としてどうなるか。農家だけではないですが、結果としてここでレジームシフトと呼ばれるような環境生態系の大きな変化が起こったときに、そこでは湖水利用者全体に影響が及ぶ。階層に応じて環境問題、濁水の問題は違った構造を持っています。そういう意味では、global environmental issue と書きましたけれども、それぞれ違ったタイプの問題が複合して連鎖しているものとして濁水問題は考えられると思います。そうしたときに、赤いところでありますけれども、問題構造が違う。階層ごとに問題のとらえ方が違う。結果としてどうなるかという、濁水問題をめぐるコミュニケーションの困難さが生まれてきます。そこでは合意形成が大変難しくなってきます。

レジームシフトの話は後で中野先生からしていただくとして、飛ばします。

では、こういうふうな問題を明らかにする

ために私たちは何をしてきたかということをし少し説明したいと思います。私たちの場合は社会文化システムワーキンググループです。たくさんのプロジェクトを動かしてきました。およそ六つの大きなプロジェクトを動かしてきました。ごめんなさい、まだありましたね。その他も合わせて九つですけども、多種多様ないろいろな分野のプロジェクトを動かしてまいりました。

ちょっとここで整理しておきたいと思えます。濁水問題というのは、濁水問題が起こった結果として、それがどういうふう環境に負荷を与えるかという濁水問題の下流部分と、どうして農家は濁水を出さざるを得ないのかという上流の問題の二つに分けて考えることができます。通常、濁水問題は下流部分だけで考えられるのですが、上流部分も含めてトータルに考えるべきだろうと私たちは思っています。通常は濁水問題が水辺環境の悪化、漁業被害、レジームシフト、こういうところに注目されるわけですが、もう一つ考えなければいけないのは、濁水問題を生み出すような構造的な仕組みをつくってきた戦後の農業政策であるとか、あるいは経済構造の変動であるとか、兼業化、後継者問題、こういうふうな問題の背後にあるものをセットで濁水問題とあわせて考えなければいけない。そうしないとトータルな解決に至らないのではないかと私たちは考えています。そのように考えた上で複数のプロジェクトを動かしてまいりました。

まず、赤いところから話をしたいと思えます。個別の農業集落で聞き取り調査をしました。この写真を見ていただくと、どれだけ精力的にやったかご理解いただけたと思います。けれども、各集落で自治会長さんや担当者の方のお話を聞いて、こんな感じでお話を伺いました。地図をひろげて、ここの水の管理はどうなっているか地図の上に落としていきます。主な内容はこういうことです。集落自治

会の内部組織の構造もありますけれども、農業用排水の管理がどうなっているか、それから土地改良以前と以降どう変化したのか具体的に聞いてきました。それをデータに整理してGISの中に落としていきました。実際にそこを歩いて検証していく。そうしますと、季節に応じて水の流れが違っているということがわかってきました。つまりローカルなどころでの水環境の変化というものが見えてくるわけです。これはメゾやマクロのレベルでは見えてこない、集落レベルの聞き取り調査をしないと見えてこないわけです。そういうところが具体的に見えてきます。

もう一つ、水辺の未来ワークショップというのも各集落で行いました。ここでは何をやったかといいますと、ふだん集まって、この地域の水辺環境、この地域の水環境をどうしたらいいのか話し合うチャンスがなかなかない。そういう場を提供することによって、人々の中に、この地域の水環境の目標像としての物差し、尺度というものを果たしてつくることのできるのか、それを実験的に取り組んでいます。そこで実施した内容をいろいろ書いていますけれど、人々の頭の中あるいは心の中にある環境情報を地図の中に落としていく作業をしました。その成果をGISの中に落としていって、人々が個別に思っている情報をここで共有化できるのか、そこで一つの自分たちの望ましい水環境というものを考える上での尺度をつくることのできるのか、実験的にこういうワークショップをさせていただきました。その成果はニューズレターに作って、ワークショップに参加しない人たちに配布してまいりました。ここでちょっと見てみたいと思えます。ちょっと時間をオーバーしますけれども、許してください。30分ではやっぱり全部を語るというのは難しいですね。

ここで今、何を映そうとしているかというところ、ワークショップの雰囲気を見ていただ



うと思います。和気あいあいとして、ふだんそういう経験のない方でも積極的に参加してワークショップをしていただけたということを見ていただこうと思ったのですけれども、ちょっと画像が映らないので、次に移りたいと思います。

もう一つは、自然科学の人たちと一緒に濁水実験、圃場実験をやってきました。これについては愛西の農家の方にご協力いただいて、水をちゃんと管理した場合と管理しない場合ではどれぐらい負荷が違うのかということを実験的に測定してみました。これについては後で中野さんから説明があると思います、多分。要するに、強制落水や掛け流しの排水の場合と環境こだわりの農法でやった場合とどれだけの差があるのかということ、ある種この地域を考える場合の原単位みたいな形で利用しようと思いました。

それから三つ目、ここで紹介するのは社会心理プロジェクトと呼ばれるものです。これは第2セッションで加藤先生からご報告していただこうと思いますけれども、先ほどこういう図を描きました。この中でどうやってコミュニケーションを促進するかということですが、一つの集落の中で、まず順応的管理がどうやって可能なか、それを探ってみよう。こういうふうなワークショップというものが順応的管理を進める上でどれだけ効果的なのかというのを見ていこう、これが社会心理サブプロジェクトの目的です。後で加藤先生からこういうふうなモデル図が出てくると思いますので、今ここでは説明しません。これは社会心理のモデルの図ですが、後で詳しく聞いてください。

見ていただきたいのは、こういう感じです。集落を回って、こういう感じで説明するわけです。昔の写真と今写真を見比べながら農家の方たちとディスカッションしていく。時には厳しく叱責されるわけです。「お前たちに何がわかるんだ。おれたちの苦勞がどれだ

けわかっているのか」みたいなことを言われるのです。それでも頑張ってワークショップをやってきました。私たちは一応専門家という立場ではありますけれども、農家の方たちとコミュニケーションを持っていく。時にはかなり厳しいやりとりもあつたりするのですが、そういう中でこういうワークショップをやってきました。

これは昔の写真と今の写真です。こういうのを見せながら、記憶を喚起しながら、この間にどういふふうな水管理についての変化があつたのか、こういうお話を伺いながら、これから水管理をどうしていったらいいのかというお話し合いをさせていただきました。

これは祭です。祭りの中にも水の環境はあつたけれども、今は陸地に移ってしまったみたいな話があります。あるいは情動的な、昔の思い出を喚起するようなものだけではなくて、科学的な情報を提供することで濁水の管理をしていくことの重要性を喚起して、それについてもディスカッションしたりしました。この結果については加藤先生から後で報告してもらいます。

ほとんど時間がなくなつてしまひまして、オーバーしてしまひまして、最後は早足になつてしまつたのですが、言いたいことは何かというと、従来のトップダウン、マクロレベルからのトップダウンで落としていくさまざまな環境政策、施策だけではなくて、こういうふうな一番ミクロなレベル、そこでのワークショップとか、あるいは聞き取り調査、そしてこういうふうのある種の社会的なモニタリング、そういうものをどうつないでいくことができるのか。あるいは、こういうモニタリングとともに、どういう形で合意形成を進めていったらいいのか、そこら辺が私たちのプロジェクトの大きな課題になっています。

話をもとに戻しますけれども、こういうふうなさまざまなモニタリング、後で中野先生がお話になりますけれども、階層をつなぐ、

階層を越えているような環境情報をつないでいくようなモニタリング、それと、私たちはミクロなレベルの合意形成の話をしてきましたけれども、ミクロなところから次は愛西土地改良区レベル、市町村レベル、そして県レベルにどうやって合意形成の壁を越えていくのか、制約条件としての階層というものをどう乗り越えてモニタリングとガバナンスというものを達成するのか、それをより一層進めていく必要があるように考えています。

30分という与えられた時間を大幅に超過してしまって、すみません。

**陀安** どうもありがとうございました。

## 「湖-川-人をつなぐ環境指標の開発と流域診断」

**中野** 谷内さんや脇田さんの話では、農業活動が琵琶湖に大きな影響を与えているのではないかということでしたが、そうしたノンポイントソースによる影響がどの程度本当なのか、また私たちのプロジェクトでは、琵琶湖流域のなかでも愛西という地域を中心に活動をしてきましたが、この地域を対象とすることにどれだけの意味があるのか、といったことについて疑問をもたれた方も多いと思います。私たち物質動態班は、人と川と湖、そういったものがどういった形で実際につながっているのかということ、新しい指標を開発しながら診断してきました、この発表では、グループの成果を紹介しながら、こうした疑問点についてお答えしようと思います。

この図は約100年余りの間の琵琶湖流域の人口変化を示したものです。このように、この半世紀ぐらいの間に70万人から150万人ぐらいとほぼ倍増してきています。それによって琵琶湖の環境は大きく変わってきていま

すが、その一例として、この図に示すように琵琶湖の固有種のセタシジミの漁獲量は激減しており、食卓をにぎわしていたシジミがいつの間にか消えてしまっているという事実があります。こうした湖水の水質変化というのは、一般に富栄養化、英語ではユートロフィケーションと言われています。

富栄養化は、生物にとってとくに重要な窒素あるいはリンといった成分が増加することによって、これまでは、こうした富栄養化に直接影響する窒素やリンを中心に研究が行われてきました。生物に必要な栄養分が琵琶湖に過剰に供給されると、赤潮やアオコが発生するという事態が引き起こされます。こうした富栄養化に伴い、北湖においても、底層水に溶存している酸素がだんだん減少してきているといったことが報告されています。

もちろんこういった事態に対して、今まで何も対策がなされてこなかったわけではありません。この図は窒素とリンの琵琶湖への負荷量を示したのですが、それらの発生源を家庭系・工業系・農業系・自然系に分けると、1970年代においては家庭系の窒素とリンが琵琶湖に負荷している主な要因であると考えられていました。その対策として、下水道を普及させてきました。1970年代ぐらいから80年代ぐらいまでは、琵琶湖流域における下水道の整備は不十分でしたけれども、現在では全国でもトップクラス、下水道普及率は80%になり、また、処理施設の質も随分向上してきています。

このような下水道対策を行った結果どうなったかということですが、例えば全リンは北湖においてもまた南湖においても確かに大きく減少しました。北湖では環境基準よりも低い濃度になっています。透明度も、だんだん上がってきていますが、過去数十年のスケールで見ると、昔ほどには透明度は上がっていないことがわかります。

これはリンの濃度の変化を示したものです。

水に溶存しているリンは時代と共に下がっており下水道の普及と調和的ですが、この時代辺りからはむしろ上がっているように見えます。また、硝酸イオン、これは窒素の溶存体として存在しているわけですが、この図を見ると全体的に上がっていることがわかります。

このように下水道の普及にもかかわらず、琵琶湖の窒素やリンが減少していないのはどうしてなのでしょう。さきほどの脇田さんのほうからも話がありましたし、国松先生なども早くから指摘されていますが、琵琶湖の富栄養化は、家庭排水のような点源負荷だけではなく、面源負荷が非常に重要ではないかと言われてきた理由には、このような事実があるからです。

点減負荷源は、生活、畜産、工業などに分類されます。いっぽう、面源負荷源としては、水田、市街地、雨、地下水、森林といった地域に分かれますが、これらの各負荷源を定量的に評価するのは大変難しいのが実態です。

このような負荷源の中で、流域の人間活動が直接関与するものはたくさんありますが、簡単に四つぐらいに区分し、その中で、特に水田の寄与を見てみます。下水道は 1995 年から 2005 年の間に 35% から 80% へと普及し、また処理技術の向上に伴い、窒素やリンの除去率は格段に向上しました。その結果、生活排水による負荷は少なくなり、とくにリンについては大きく減少したと考えられています。しかしながら下水道の普及にもかかわらず、湖水の水質が思ったほど改善されていないのが現実であり、その原因を明らかにするためには、人と川と湖をつなぐ新たな診断法を開発する必要があるのではないかというのが、物質動態班の研究の一つの出発点でありました。

川というのはそれぞれ個性があります。川に含まれている物質は湖の中に入ります。ところが、湖に入った窒素のうちの 6 割、あるいはリンのうちの 9 割は湖内で生物によって

除去されると考えられています。このような除去は、川の情報がそのままの形で湖の情報に伝達されないことを示しています。このように川と湖の関係は、窒素やリンだけを見ているだけでは十分とらえられないので、湖と川をつなぐ指標の開発が大事ではないかということになるわけです。

水のことを考えてみます。水の中には実にいろいろなものが溶けているということは、よく知られていることです。私たちはまず水の中に入っているいろいろな物質、一般にミネラルと言われていますが、このミネラルの重さを測るという診断法を開発しています。例えば窒素は N という化学形で書き表されますけれども、この窒素の中には 14 という重さと、15 というちょっと重たい 2 種類の窒素があります。この重さの割合を測ります。硫黄という元素がありますが、これは 32 と 34、またストロンチウムという元素、これは耳なれない元素だと思いますが、これには 86 と 87 と違う重さのものからできています。このように、同じ元素でも物質によって重さが多少違うという特徴があり、これを安定同位体と言います。さて川の水の中に入っている成分は、もともとは流域に降った雨がその流域の岩石を溶かしつつ、また人間活動による負荷を受けながらもたらされたものです。そのようにして川の水質がつくられ、それから湖の水質が生み出されます。そこで、私たちは、琵琶湖に流入する河川の下流地点、それから上流地点における水質を、こういったいろんな元素の重さを測りながら検討してきました。

初めに、ちょっと耳なれないストロンチウムという元素の中で、86 と 87 という 2 種類の重さについて説明します。このストロンチウムの重さは、石によって違うということが地質学の研究から知られています。重さの違いと言っても、ここに書いてあるように 0.70 ながしというわずかな違いなのです

が、このように石によって、ストロンチウムの 86 と 87 の割合、つまり重さが地域の地質によって大変異なっているという訳です。川の水の中に入っているストロンチウムの多くは、石からもたらされるので、ストロンチウムの重さは石の情報が反映されるということになります。

この図は琵琶湖流入河川の下流地点のデータをまとめて示したものです。図の右に行くと重たいストロンチウム、左へ行くと軽いストロンチウムが多くなることを示しています。これだけだとちょっとわかりにくいので、もう少し地域的に見てみます。例えば北部地域の河川ですが、これは比較的左側にプロットされています。これに対して、西部の河川というのは全体として右側にプロットされており、重たいということがわかります。このように川によって水質が違っていると同時に、ストロンチウムという元素の重さ、つまり安定同位体組成自体も変わっていくことがわかりました。

季節変化はどうかということですが、この図は横軸に 2003 年の夏、縦軸に 2004 年の冬のデータを示したものです。河川のストロンチウムの重さは、全体としてきれいな直線上に乗ってきます。例えばこの芹川という川は、2003 年も 2004 年も大体同じ値を示します。安曇川は、このように芹川より 87 に富むところにプロットされていますが、季節的には同じ値を示しています。このように水の中に入っているストロンチウムの重さというのは、季節によって余り変化しないことがわかります。

では、琵琶湖の値はどうかということでもありますけれども、このような琵琶湖に流入する河川の平均とほぼ同じ値になります。つまり、湖水のストロンチウムの濃度や同位体比は、先ほどの窒素やリンと違って、流域の川の平均値をあらわしていることがわかります。言い換えると、川と湖のつながりの関係は、

ストロンチウムの安定同位体を利用すると良く見えてくるということでもあります。

それでは、過去の湖はどうやって復元したらいいかということについてお話します。これは 1980 年ごろの北湖の風景ですけれども、この時の湖水の水質はどのようなものであったのでしょうか？ これは横軸に今言いました川の水のストロンチウムの重さ、縦軸にはカワニナとか、その水に棲んでいる生物の値を示したものですけれども、このように両データが直線上に並ぶことがわかります。つまり、生物は川の水と全く同じストロンチウム安定同位体の値を持つということです。したがって、現在の琵琶湖の場合には、水と生物はお互いこのようなところにプロットされます。このように水と生物というのは、ストロンチウムの安定同位体という形で結びつけることができます。逆に言うと、水の値、つまりストロンチウムの重さが変われば、生物の値も変わっていくということになります。このことは、生物を用いて過去の湖水の水質、つまりストロンチウムの重さを復元できるということを示しています。

これは、北湖に棲んでいる琵琶湖の固有種であるイサザの写真です。この魚の中には、色々な元素が含まれています。ストロンチウムとか、硫黄とか、あるいは窒素という元素が入っています。イサザは北湖に生息しており、北湖の過去 40 年ぐらいの間の水質の変化を、京大大学生態学研究センターに保存されていたイサザを利用して復元したのがこの図です。石山貝塚の値が、つまり縄文時代の値がここになります。ちょっとわからないところもありますけれども、過去 40 年ぐらいにわたってイサザのストロンチウムの重さが徐々に低くなっていることがわかります。値が低くなっているということは、軽いストロンチウム、87 よりも 86 のストロンチウムが、徐々に湖水に多くなってきたということを示しています。

現在の琵琶湖のストロンチウムの値と川の値はこのような関係になります。この琵琶湖の値を中心にして、河川をとりあえず重たいものと軽いものとの二つに分けてみます。琵琶湖の湖水が全体的に時代と共にわずかながら軽くなってきているということは、現在の琵琶湖よりも軽いストロンチウムを持つ河川の寄与が相対的に多くなってきた、そのように考えることができます。

次に、窒素でありますけれども、窒素には 14 と 15 があります。この重さを測ります。琵琶湖の窒素の安定同位体組成の時代変化については、これまでの研究からわかっています。これは 1900 年からの変化を示したものですけれども、このように戦後以降、時代と共にだんだんと重たくなってきたということがわかります。この棒線は先ほど示した流域の人口のグラフですけれども、それによく合いながら、だんだんと湖水の窒素が重くなっているということがわかっています。

それでは、川の窒素、これは例えば水の中に溶けている硝酸のものもありますし、あるいは河川の堆積物に含まれている有機態の窒素など、いろいろなものがあります。色々な測定をしましたが、これはその一例で、河川堆積物の中に入っている窒素の重さを調べたものです。赤で示した重たい窒素からグリーンで示した軽い窒素というように 4 段階に区分して示したものです。ここの左下に書いてあるのが、流域の人口密度の例ですけれども、このように人間が多いところへ行くと堆積物の窒素が重くなるということがわかりました。逆に言いますと、人間というのは重たい窒素、15 に富む窒素を出すということでもあります。このように窒素の安定同位体は、人と川の間係を示しているということが出来ます。

先ほど、川の水に含まれているストロンチウムは、時代と共にだんだん軽くなってきているという話をしましたけれども、窒素はどうかという話です。窒素は、例えば北部ある

いは西部の地域では非常に軽いことがわかりました。琵琶湖の窒素は時代と共に重くなってきていますから、こういう地域からの河川が琵琶湖に影響を及ぼしたというのは考えにくい。そうすると、ストロンチウムの条件と窒素の条件を満たす河川というのは、このように東部あるいは南部の河川ではないかということになります。

次に示すのは、硫黄の情報です。硫黄というのは 32 と 34 の 2 種類あります。これも河川によって重さが違うということがわかってきました。琵琶湖の過去の変化ですけれども、琵琶湖の湖水はこういうふうに、時代と共に非常に軽くなってきているということがわかっています。現在に向かうと共に、このように 32 の硫黄が多くなっています。つまり、琵琶湖の硫黄の同位体組成は急激に低くなっています。

この図は河川の硫黄の安定同位体の値を示したのですが、時代と共に硫黄が軽くなっているということは、重い硫黄を持っている河川よりも、こういった軽い硫黄を持っている河川の寄与が琵琶湖に対して強くなったということを意味しています。

これに先ほどの窒素とストロンチウムの条件を加えると、この図のようになります。このように、琵琶湖湖水の時代変化を三つの安定同位体を使って調べてきたわけですが、この三つの条件を説明できる河川を黒で示すと、この地域の河川が多いことがわかります。このような河川は、ほとんど小河川です。どういう河川か示したのがこの写真で、脇田先生の話もありましたけれども、こういったいわゆる農業地域の河川であるということでもあります。このような農業地域の河川が、どうも琵琶湖に大きな影響を実際に与えていそうだということがわかってきました。

別のデータをあげてもう少し説明します。この図は河川の上流と下流の関係を示したもので、横軸に硫黄の安定同位体組成を示して

います。縦軸は硫黄の濃度、つまり硫黄の量が多いか少ないかを示したものです。同じ河川の上流と下流の地点を比較してみると、このように下流のほうに向かって硫黄の濃度が上がります。つまり、硫黄が付加されているということです。このように、多くの河川は上流より下流に向かって硫黄の濃度が高くなっています。いっぽう、河川の硫黄の重さ、つまり同位体組成は、硫黄の濃度が高くなると共にある値のところに収束しています。つまり平野部を流れる過程で、硫黄の中でもある特異な重さをもつ硫黄が付加されていくということがわかります。このような硫黄をもつ物質は何かというと、恐らくこういった農業地域で使われている硫酸を代表とするような肥料ではないかということが推定される訳です。この図は、日本で使われているいろいろな肥料の硫黄の重さを測ったものですが、琵琶湖の値を測りますと、予想どおり大体こういったところにきます。

以上のことをまとめてみると、琵琶湖と人間と川、そして湖水の全体の水質形成のシナリオというのは、このような形で書けるのではないかと思います。人間活動、特に農業活動ですが、農業によって人間は肥料を使いますし、またいろいろな有機物を出します。このような物質は、基本的には硝酸、あるいは硫酸、あるいは炭酸といった酸を発生します。酸を発生すると、それは地下にしみ込んで、その地域の地下にある岩石を溶かす、それがどうも琵琶湖の富栄養化に関係しているといったシナリオが描けるわけでありませう。

マクロスケールで見た川と人と湖の関係は、このような形で説明できそうです。それではもう少し狭いスケールで現象を見てみようと思います。これは金さんらが推定された琵琶湖への窒素とリンの負荷量を示したものです。この図では、水田からの窒素の負荷量は20%、リンは9%ぐらいと見積もられていますが、水田からの負荷量というのは推定が非常

に難しい。例えば国松先生たちの研究によりますと、金さんらのデータに比べて、より多くの窒素が水田から負荷されているということになります。この研究ですと、例えば琵琶湖への水田からの窒素負荷は32%ぐらいになります。

いっぽうリンの負荷ですけれども、水田からの負荷は窒素に比べてより大きいと推定されます。国松先生らの推定だと、琵琶湖のリンの半分ぐらいは水田からという可能性があります。しかし、面源負荷の寄与には大きな不確実性があります。我々もこの辺のことを考えながら、メゾスケール、あるいはミクロスケールといった視点で、水田から実際のぐらいの窒素やリンの負荷を検討しました。

この図は、田植え時期に水田から出てくる濁水を示した写真ですが、このような形で濁水は河川の水質を大きく変化させます。この図のように、愛西地域、湖東地域からの濁水が河川を通して琵琶湖へ負荷する姿は、温度とか、濁度とか、あるいは電気伝導度で捉えることができます。

これはほぼ1年近くの間、水田から粒子状物質がどのぐらい発生するかということを示した図ですが、やはり田植え時期に大変大きくなっているということがわかります。こうした懸濁粒子には窒素あるいはリンといった成分が吸着体といった形で存在しており、濁水時に大量に負荷されることがわかります。

脇田先生の話にもありましたけれども、農業濁水は、かけ流し、あるいは強制的に田んぼをかき回した水を放出してしまう強制落水と、大きく二種類に分けられます。このように川の水質は、農業管理の仕方によって大きく変わります。これは窒素全量、つまり窒素がどのぐらい出ているかということを示した図で、横軸が時間です。このように、強制落水といったような形の場合には、たった1日の間でも非常に大量の窒素が出ます。この結果を基に、湖東地域でどのぐらい窒素が出る

か推定すると、水田からの負荷は年間 1,032 トンと見積もれます。

リンについては、年間負荷は 32 トンぐらいと見積もれますが、強制落水で 13.5 トン、かけ流しの場合には 4.5 トンといったように、濁水時にかなり出ていることがわかります。この辺の実際の数値についてはかなり不確実です。ですから、このことをもって濁水が琵琶湖の富栄養化の原因と結論するのは危険です。しかし、色々なスケールでも、農業地域から出ていく物質というのはかなり湖水に負荷を与えているのであろうということが、現在のわれわれの診断結果であります。

これは最後のまとめの表です。プロジェクトでは、愛西地域を中心に研究が行われているわけですが、物質動態班の研究でも、この地域は琵琶湖の湖東の典型的な農業濁水であり、研究に値する地域であるということになります。

時間になりました。ご清聴ありがとうございました。

**陀安** どうもありがとうございました。これでプレゼンテーションが二つ終わったことになります。まとめて質問していただく機会があると思いますけれども、今、発表が終わった段階ですぐさま聞きたいという内容があればお受けいたしますが。特にないですか。

特になければ引き続いて、この二人の発表をもとに、コメンテーターの方にお一人ずつコメントをしていただきたいと思います。

まず、滋賀県知事公室長の山仲さんをお願いしたいと思います。簡単に自己紹介をしていただきまして、その後でコメントを 5 分程度ということでお願いします。

**山仲** 滋賀県の山仲といたします。簡単に自己紹介いたします。

今日私がここにいるのは、本来は 2 カ月前までやっていました滋賀県の琵琶湖環境政策

室の室長という立場で呼んでいただいたからです。現在はその裏側の大学で教鞭をとっていた嘉田知事のアドバイザーといたしますか、政策調整、政治調整をやる仕事をしております。それまでの 6～7 年は滋賀県の環境政策分野で仕事をしておりました。その前、5～6 年は琵琶湖管理をやっており、背景としてはそういう仕事をやってきております。

私がやっていた琵琶湖環境政策室というのは、従来の公害行政と、滋賀県が過去 25 年の間、国家プロジェクトとして取り組んだ琵琶湖総合開発というプロジェクトのフォローアッププロジェクトの両方をやるセクションです。

今日のお二人の先生のご発表はすごく興味深く拝聴いたしました。脇田先生のいわゆるコミュニティーレベル、そしてメゾレベル、マクロという、当然私たちも環境政策、あるいは琵琶湖の政策をする点においてはいつも重要視している点ですが、いかに地域の取り組みの総和が琵琶湖全体の流域の現象としてあらわれるのか、あるいはまた逆にマクロレベルから政策が地域に及んでいくということが大切で、まさにこれは情報がインタラクティブに動かないといけないということですが、まだまだコミュニティーレベルの情報が不十分です。存在はしているのですが不十分なので、こういった研究を参考にさせてもらってやっていかないといけないと思いました。

ただし、滋賀県の場合は第二種兼業農家が大半なので、現在なかなかコミュニティーに入っても本当のことがわからない。コミュニティーの中でも階層化していて、実際コミュニティーのおじさんなんだけれども、昼間は先ほどの報告にあったようにほとんど地域にいない。現在、防災なんかでも、地域のことが一番わかっているのは中学生ではないかと言われています。

もう一つ、中野先生のお話も興味深くて、私たちも従来、琵琶湖の環境状況をどう把握

するかということで、伝統的には先ほどもありましたようにケミカルのインディケータでもって見ていました。窒素、リン、そしてCODなどの理化学的手法が主体ですが、本来、飲料水源であったり、あるいは水産のほうから見るともっと生態的、生物的なインディケータが必要ですが、全然整っていない状況です。いかにそれを増やしていくのか。それと先ほど中野先生の発表にありましたように物質レベルでのリサーチも必要だろうと思います。

大ざっぱに言えば、琵琶湖の水質というのは、飲料水面で見ればそう大きな問題はありません。また富栄養化面でも、現在、アオコあるいは赤潮の発生というのはかなり抑えられていて局所的な状態です。しかし漁獲で見ますと、さっき貝類で示してもらっていましたが、貝類、魚類を入れると、かつてピーク時は年間1万2000トンぐらいあったのが、現在大体2000トン余りということで、5分の1から6分の1なわけです。だから、漁類の生息状況を見ると大きな問題がある。これをどういうふうにやるかです。

もう一つは、琵琶湖総合開発で湖岸の50キロメートル余りが人工護岸になっていて、ヨシ帯がなくなっている。そういったことを今後どうしていくか。あるいは、川でも琵琶湖の近くではコンクリート・矢板護岸が増えて、陸域との水系が断ち切られている状態です。お二人のいろいろなリサーチをもっと詰めていただいて、私たちが今政策レベルでやろうとしていることとうまくリンクしていければいいなと思いました。

とりあえず簡単ですが、コメントさせていただきます。

**陀安** どうもありがとうございました。今、山仲さんから指摘していただいたように、県としてもいろいろな問題点を把握されていて、それをいかに、どうしたらいいか考えておら

れるということです。

続いて、松村さんをお願いしたいと思いません。滋賀県の農政水産部農村振興課課長でいらっしゃいます。

**松村** 滋賀県の農村振興課長の松村と申します。今日の場合というのは当時は山仲さんが水産課におられたので出てきたわけです。

私自身、ほ場整備に代表されます土地改良事業を担当しております。採用がちょうど昭和49年ですから、先ほど話がありましたように琵琶湖総合開発が滋賀県で始まったのが48年で、平成8年までということですが、その間、そのピークに仕事をしていました。すなわち、ほ場整備を中心とした土地改良事業をしていたわけです。先ほどずっと出ていましたように、滋賀県はほ場整備に代表される土地改良事業はほとんど終わってきました。その中で、この間いろんなことで議論といいますか、批判を受けてきたほ場整備が琵琶湖の水質汚染の原因のかなりを占めるということについて、私もそういったものに対応していろいろ仕事をしてきたわけです。

ちょうど平成8年に琵琶湖総合開発が終了するのですが、「みずすまし構想」という構想を滋賀県で立てました。それは農村地域の環境、農業と農村の環境を守るための取り組みの全体構想ということなんですけど、その基本が水・物質循環と自然との共生、そしてそれを進める上での住民参加、この三つを基本とした形で農村の環境、農業の環境問題に対応して行こうという考え方を平成8年につくって、今年10年目です。私、8年度にもかかわっておりまして、10年目に農村振興課長ということで今またかかわっております。先ほど少し話しましたが、我々的にはみずすまし構想のセカンドステージ、第2ステージとしてさらに進めていきたいと考えているところでございます。

幾つかありまして、ほぼご説明をいただい



た滋賀県の状況、あるいは施策の内容等は、先ほどのご説明とおりです。言い方はいろいろございますが、説明していただいた構想のとおりでございます。

ただ、そういうことで農業排水対策だけ言いますと、ちょっと冊子に出ているんですけども、昭和 55 年からやっているんです。営農サイド、農業サイドの取り組み、要するに濁水を出さないということは昭和 55 年からやっています。それから延々とやり続けている。その中で、ほ場整備の進行というのが決定的で、とりわけ田植え時期、代掻き時期の濁水というのは大きな影響を与えている。その排水対策の効果はほとんど進んでいない。今も先ほど言いましたように、ほ場整備はほぼ終わっていますけれど。そういった中で、さらに平成 8 年度から幾つかの排水の反復利用、つまり、できるだけ琵琶湖に排水を出さずに用水として反復利用する、あるいは循環して利用するという取り組みを滋賀県としてはかなりの予算を投入しながら進めてきました。ただ、それが具体的な水質という成果に結びついてはいません。ただ、みずすまし構想の取り組み、あるいは濁水を防止する啓発活動というのは滋賀県の農村地域にかなり広く浸透しているのではないかと思いますし、全国的に見ましても、農業排水の対策、農業排水の水質に対するそういう施策と申しますか、滋賀県以外の県はそれほどやっていないようです。用水対策はやはりいろんな施策があるんですけども、排水、出す水に対する対策というのは滋賀県はかなり熱心にやってきているということは確かです。

以上です。

**陀安** どうもありがとうございました。先ほどの山仲さんは琵琶湖環境部という立場で、今の松村さんは農政の立場という、滋賀県の中でも少し違った部で活動されています。またそのあたりディスカッションの中で、滋賀

県の中での見方のようなことをお話ししていただければありがたいと思います。

続いて、滋賀県立大学の仁連先生にお願いしたいと思います。

**仁連** 滋賀県立大学の仁連です。私の専門は経済学ということで、最近はエコロジカル・エコノミックスをやっております。

それで、今日の脇田さん、それから中野さんのお二人の報告を聞かせていただきまして、かなり進んでやっているなという感じです。

まず、脇田さんの発表なんですけれども、いわゆる流域システムというのは入れ子状になっていると言うことですが、これは流域だけではなくて、すべてのどのような社会システムも入れ子状になっていると思うんですが、例えば産業廃棄物の処分場問題なんかは景観上、住民は大体反対する。しかし、もう少し広いスケールで見れば、産業廃棄物を安全に処分する場が要る。そういう意味合いのミクロの間とマクロな間の対立というのがあります。また、開発途上国のダム開発でも、水没する地域の農民とそのダムから利益を受けているマクロ経済との対立というのが常にあります。

そこで、いわゆる階層を越えたコミュニケーションというのが非常に大事だということには私も感じているわけですが、脇田さんが中心になって研究の精力を注いだのはミクロレベルの中のコミュニケーションだったなと思います。ミクロレベルだけではなくて、まさに階層的なコミュニケーションをどのように進めるのかというところで、後で補足でぜひ意見をいただけたらありがたいと思っています。

コミュニケーションするというのは、私の意見ですけども、共通の土俵がないとできません。共通の言語がないとコミュニケーションができないのです。もっと掘り下げて言えば、ミクロのレベルでも、メゾでもマクロ

でも共通して大事にするもの、それはcommonsと言えるかもしれませんが、それがないとコミュニケーションが進まないと思います。そのcommonsとしてどのようなものが存在するか、ぜひ教えていただきたいと思います。

それから、中野さんのご発表ですけれども、今までの琵琶湖等の水質面から琵琶湖の実態をとらえる点で新しい視点を取り入れていただいた気がするのですが、もう少し踏み込んでいきますと、今まで水質ばかり注目していたのですが、水質に注目したというのは、水利用という利益のために水質を問題にしたという背景があります。水利用というのはエコシステムあるいは琵琶湖の利用の一つの側面にしかすぎない。しかし、エコシステムあるいは琵琶湖というのはもっと多様な価値を持っているはずで、そういうものを今後我々が保全していくとしたらどういう指標を設けるべきか。水質だけではなくて、もう少し広い視野からの指標が要るのではないかと思います。そういう点で、同位体によって流域と水とのリンク、あるいは人と水、あるいは生物とのリンクができるのであれば、もう少しそれを広い視野の指標として再構築することができるのではないかと。こういう点をもう少しご意見を聞かせていただきたいと思います。

以上です。

**陀安** どうもありがとうございました。ちょうど脇田さんと中野さんに質問が来たところで、またこれは後でまとめてお答えしてもらおうと思っています。

コメンテーターの渡邊先生に、最後にコメントしていただきます。

**渡邊** 地球研の渡邊でございます。私は農業水利・農業水文をバックグラウンドとしていますが、実は学生のとき卒論で研究させて頂いたのが今日話題となっている「愛西地

区」でした。当時から、今日お見えですけど、地元の西川さんとか県庁の方々に教えていただきながら仕事をしてきました。湖東平野は私の先生でもあるし、国外で仕事をするときのベンチマークですけれども、そういうところで谷内さんのグループが精力的に活動されているのを横で見ながら、勉強させていただいている枠組みについて考えていることと、今日伺ったことについてお話ししたいと思います。

実は、明日から海外出張で、明日の議論には参加できませんし、今日の後半の議論にも参加できないかもしれないので、問題の提起になればと考えて大胆にコメントさせていただこうと思っています。

今日は濁水問題に絞ってお話しします。先ほど松村課長がお話しされていましたが、農業起源のノンポイントソースの話は非常に長い問題、30年来の問題なのです。要するに、30年もの間ある意味放っておけた問題ではないのかと理解していい部分もあるのではないかと、したほうがいいのではないかと思います。そうすると、改めて何がどう問題なのか。脇田さんはきれいに整理されましたけれども、取り組みは進められてきたけれども解決できなかったし、ある部分みんなに受け入れられて、30年間大事にしてきたという側面もあるのではないかと。「大事にしてきた」というのは、要するに大きく展開できなかった何か理由があるはずだという意味で、そういう視点で、この問題を意識することが必要だろうということです。

改めて濁水問題を私なりに整理したのがこれ(図)で、脇田さんの話を伺う前につくったのですけれども、農家にとってはやはり現実的には「あしたからやめなさい」と言われてもできないことです。車を運転していて、「あしたから排気ガスを出さないように走れ」と言われるのと同じようなところがあるのではないかと。お話にもありましたけれども、

それを支えたというか、基盤となった整備というものが、農家の個別的な展開を支える一環として進められたところがありますが、構造的な基盤整備だけではなくて、農業技術、農家経営の展開が背景にあったわけです。それを支えるために基盤整備して、全体として農業濁水問題が起こった。特に、深耕することと、稲の稚苗を機械で植えるという技術的な要因が非常に大きく影響しているのではないかと考えます。そこら辺のところを分析されていらっしゃるれば教えていただきたいと思えます。

改良区にとってはどういう点で濁水が問題になるかと考えるのですが、これは改良区の基本的な役目である効率的な用排水管理にとってこういうことがどういう位置づけになるのでしょうか。用水は結果としてたくさん揚げることになって電気代がかかっているかもしれないとか、畦畔の構造問題などいろいろあると思うのですが、そういう視点の問題とか、それから漁業者・利用者とか琵琶湖流域住民にとっての意味、そこら辺のところは省略しますが、脇田さんはきちっと整理されていますけれども、下流の人にはどういう意味があるか、現実的には意識されていないと思うのです。そこら辺のところは先ほどの流域の階層構造とともに、濁水問題と階層構造が国民レベルで意識されてきたのではないのでしょうか。最後に、琵琶湖-淀川にとっては、生物多様性等、全体とリンクするようなことは何か。

そういうことを考えながら、琵琶湖-淀川プロジェクトはどこまでやれるかなと思うと、少し注文はありますが、プロジェクトとしてあと半年でまとめるに当たって私なりにこういうふうな(図)で考えるべきではないかと思えます。

濁水流出の実態は、昔に比べてはるかに分かっている。例えば物理的・化学的な情報だけではなくて、どういう時期にどういうふう

になるというのはかなりマイクロな結果が出てきたのではないかと。田んぼだけではなくて、琵琶湖全体としては先ほど中野先生がお話しになりましたように、濁水と琵琶湖の水質形成への地球化学的あるいは定量的・歴史的な評価は随分進んでいるようです。これは確かに研究が進んでいるところでしょう。これから改善策を考えていく大事なバックグラウンドとなります。

それから、脇田さんが強調されていらっしゃるやいましたし、少し時間が足りなくてご紹介の時間がなかったようではありますが、濁水とか農業排水に関する関係者の認識に相当深く切り込むことが必要だということです。「入れ子構造」はわかったのですが、それをどうするかということをはきちんと考える材料が相当そろったのではないのでしょうか。これは直接脇田さんの整理にかかわりますが、そういう問題の社会学的分析も進んでいますね。

だとすれば、それに対してその成果をどう活かせるのか、あるいはこのプロジェクト終了後の次のプロジェクトで議論するときなどに、私たちは何を考えていかなければいけないかというのを示唆されました。

濁水ですが、状況はよくわかりましたが、先ほど申し上げましたように、どこで具体的に何が問題になるかということがまだ詰められていないところがあると思います。それから、琵琶湖流域管理の展開と濁水の琵琶湖水質形成の関係をどう評価するか。抽象的に書いてありますが、例えば中野先生が、水田からの流出負荷の情報について、滋賀県立大学の國松先生や島根大学の武田さんの過去の記録を整理されていましたが、実は私、調査に付き合っていたのです。何年間か測っているのですが、ときどき豪雨で大洪水になると、私たちが通常時に計算している量の200年分ぐらいの量が一つの豪雨の流出で流れ出てしまうのです。日頃継続して測っているのは毎年の誤差みたいな感じなのです。例えばそう

というような大きな視点で全体の流域負荷をどう考えるのか。それから、琵琶湖の水田から出るもの、あるいは昔はどっぴりと水田地帯が水位上昇した琵琶湖につかってしまったときにどういうふうに流出していたのか。当時は洪水の時に一気に出ていたものが、今ではちまちまと少しずつ代掻き時に出ているのかもしれない。それがちょうどアオコの発生する時期と合うから目立つのかもしれない、というようなことについてのアプローチが、例えば中野先生が開発されたような新しい地球環境の指標を使ったりして、あるいは琵琶湖の中の生き物やその痕跡を使ったりすると、もう少しよくわかるようになる。そうすると地域の位置づけがもう少しクリアになる。

それから、これは前回のシンポジウムするときにも申し上げたはずですが、住んでいる人と琵琶湖との距離感が、琵琶湖に対する負荷量を規定しているのではないか。その距離感は最近滋賀県知事になられた嘉田さんがこの数年よく研究発表されていましたが、水と陸との距離感ですね。これはやっぱり濁水問題を考えるときによく調べなければいけないと思います。

それから、私もよくわかっていないのですが、脇田さんがキーワードのようにおっしゃっている問題の階層制と階層危機管理。これを具体的にどういうふうに表現して、プロジェクトあるいは地球研のテーマでもありますシナリオ提言にどう結びつけるのか。実は私もプロジェクトを担当して悩んでいるところなのですが、ここのところをどんなふうに考えているのかお話しいただきたいし、簡単ではないので、大きな課題として残っているのではないかと思います。

それから、これは次ですが、隣の地域の住民だとか、愛知川のもっと上流とか下流だとか、琵琶湖流域は比較的開発がゆっくり進んだのですが、それが海外の例のように一気に、一時期に開発が進むような河川だっ

たらどういうふうに考えるのかというようなところも階層的な構造管理と言う限りは入れるべきだと思っています。やるのがたくさんあって大変なのですから。

これ(図)では私の地球研にいる研究者の立場として、濁水問題から地球環境問題をどう考えるかの整理です。谷内さんが課題として書かれたことがありますけれども、一つは先ほど言いましたように、農業生産の効率を上げるために整備する基盤も基礎として出てきていると思います。ですから、人と自然のシステムのまずい関係の一つとしてきちんと濁水問題を定義することが必要ではないかと思っています。それにどういうふうにアプローチするか。さらに、例えば反復利用するとか循環灌漑するという工学的に対応するやり方もありますし、コミュニケーションのあり方、あるいは地域の管理システムのあり方を変えるシステムのやり方もあるわけです。そのアプローチをすれば、これはこの問題だけではなくて、世界のいろいろな環境問題の共通の基盤となります。そのときに脇田さんがおっしゃったように「順応型管理」ですか、何か問題があったときに人間がアクションを起こす程度の、一気に振れ幅を大きくしないようなやり方もあるのではないのでしょうか。

長くなって申しわけありません。最後のおまけですが、水の管理意識みたいなことも非常に興味深く考えています。私は昔から考えているのですが、農家の方は機械やいろいろな技術が進展して、稲に直接触れる場面が非常に少なくなっている。田植えのときにも触れないのです。田んぼに入るのは施肥や薬剤散布のときぐらい。あとは水管理です。田んぼから落水させる行為はおもしろいのではないか、ということもあるんですが、こういうように地域の水管理についても、人間の意思みたいなところに実はかかっているとと思うので、そういうところもどこかで加味していただけたらおもしろいかなと思います。

やるのがたくさんあって皆難しくて大変なのですが、この人（図中の人物）は階段を上がるかどうかためらっているようですが、谷内さんのプロジェクトは確実に登りかけているようですし、地球研でも挑戦していますから、残った半年間でうまく進むように私のコメントが議論のたたき台になればありがたいと思います。

**陀安** どうもありがとうございました。大変な課題を前に茫然とする感じですが、4名のコメンテーターの方にコメントしていただいたので、ここでプロジェクトのほうからコメントのさらにコメントという形で答えをお二人にさせていただきたいと思います。

**脇田** まず理念ですけれども、質問に答えていこうと思います。仁連先生のご質問は、ミクロレベル、コミュニティー内でのそういうふうなコミュニケーションを促進したけど、メゾやマクロとのコミュニケーションはどうするのだ。実際に私たちがそういうことをできているかということ、できていません。それはより大きなエリアを巻き込んだそういうふうな階層間のコミュニケーションといいますと、それは何かイベントをやるとか、階層を越えた人たちが集まる研究会を組織するとか、NPOをつくるとか、私たちの社会学の用語で言う「公論形成の場」と言ったりしますが、パブリックな問題意識を共有するような場をつくっていきましょう。そういうことを実際しないといけないのですが、このプロジェクトではそこまではできませんでした。でも私には、この階段ではないですが、夢があります。そういうものを行政、専門家、地域住民、あるいは先ほど渡邊先生がご指摘になったけれども、ここには住んでいないけれども、下流の住民の問題意識の高い人も含めて一緒に作業をしたり考えたりする場を何とか持てないかということです。それは今の

ところ夢のような、階段のだいぶ上のところにあると思うのですが、一つエピソードをお話ししようかなと思います。

例えば、最後バーッと端折って説明しちゃったんですけども、ワークショップを村でしていて、水路の話とか、生き物の話とか、昔はこうだったという話になると皆さんすごく生き生きして一生懸命お話しなされるのです。ところが濁水の問題になって、この責任はどこにあるかみたいな話になると、途端に不機嫌になって、「お前たちは何もわかっていない」と、人によっては逆に僕らが糾弾されると思いますか、そういうことさえある。同じ水路のことを語っておきながら、同じ人が機嫌よくなったり機嫌悪くなったり、これは大変不思議なことです。つまり何かといいますと、農家の方たちも出したくて出しているのではない。出さざるを得ないような構造があるにもかかわらず、それを踏まえたような社会的な議論が全然展開されていないことにすごく不満をお持ちといいますか、単に濁水が出ているだけだという話になってしまっている。それを自分たちは加害者であるけれども、そういう構造に巻き込まれてしまっているのだよと。それは私の翻訳ですけれども、そこまでの理解を含めた先ほどの場をつくっていく必要があると思います。つまり、農家の今抱えている大きな不安ですね。自分の家の経営がどうなるの、田んぼの経営がどうなるのか、こういう不安を抱えた農家がたくさんいる自分の村の経営はどうなるのか、そういう営農や生活の不安というものも、この濁水問題とセットできちんと論じる必要があるだろうと思うわけです。そういう場、その背景、お互いの問題を起こされるような行動の背景にまで踏み込んだ理解がないと、多分そういう場の構築というのは難しいだろうと思っています。私たちは今、そこまではまだ踏み込んでいません。ですから、ただ濁水を出すというだけではなくて、濁水を出さざるを得

ないような構造をどういろんな人たちが一緒に考えていくのかということが必要だと思います。そこには集落内に住んでいる非農家の人の存在も欠かせないと思います。

今、私が言いたいのは、こういう濁水の問題を単に環境問題と結びつけるのではなくて、もう少し広い範囲でこの地域づくりとか、村づくりの環境整備とか、アメニティーをより豊かにしていくとか、そういうふうな文脈の中にこの濁水問題を置きかえていく。「村づくりの中でこういう水環境をよくしていきましようよ、やっぱり問題だから」そういうふうな問題意識が共有されて、「それを個人人の管理に任すのじゃなくて、集落全体でちょっと考えましようか」そういう話が出てくると、それは自分たちの暮らしを豊かにするために集落全体で取り組みましようという話なんです。ところが、これまでの状況は違うんですね。「濁水を出しているから、出してはいけませんよ」そういう規制の文脈なんです。取り締まるといいますか、コントロールする。そうではなくて、地域住民が非農家も含めて地域の中から内発的に自分たちの環境をどう改善していくのか考える場をつくる必要がある。

今はどうかというと、先ほどのスライドの中では「個人化」と書きました。一見、景観論的にいえば農村なんだけれども、そういう農村に住んでいる方の話を聞くと、「人びとのつながりが弱くなって、新興住宅地と変わらんようになってきているんですよ」、そういう話が一方で聞こえる。つまり、今日はお話ししませんでしたけれども、「社会関係資本」といいますか、そういうふうな信頼と責任を育む人間関係のネットワーク、濁水問題も含めて様々な問題解決をしていくための人間関係のネットワークがだんだん脆弱化している。そのようなネットワークをもう一度再評価していく。それはつまり農村振興をしていく、村づくりをしていく、そういう文脈に

もつながってくると思うんですけれども、規制ではなくて、前向きな村づくりのようなポジティブな意識を伴う、そういう文脈に濁水を位置づけていく。それが今、大きなポイントなんじゃないか。それがなければ、その次の階層間を越える場を共有していくことは難しいのではないかとというのが私の考えです。

先ほど渡邊先生が、嘉田知事の用語をもちいて、距離感ということをおっしゃっていました。個人化とともに距離がどんどん遠くなっています。実際の水田との距離が遠くなっている。単に稲をとるだけの場になっているんです。本来、水田というのは、そこに住んでいる人たちにとってもっと多様な見方があったはずなんです。それが昔の生き物の写真を見せたり話をしたときに、わっと場が盛り上がる一つの理由なんですね。地域の農地というのは、単に農業という産業のための場ではない。地域の人たちにとってもっと多様な意味づけがあるわけで、その意味を再評価して、村づくりの中に濁水問題も位置づけて、多様なステークホルダーとその場を共有していくという方向が次の段階に求められる。そのときに中野さんの言ったようなモニタリングが、単に責任を追及するような、農家が悪いんですよという責任追及のためのモニタリングだけではなくて、何かそういう村づくりをやっている人たちの努力の成果が見えてくるようなモニタリング。つまり地域の村づくりをエンパワーメントしていくようなモニタリング、そういうものも必要なんじゃないかなと同時に思うんです。今、私たちの段階でそこまで行っていませんけれども、でも、理念図の中で描いた理想は、村の中でそういった取り組みが結果として地域の中に変化、環境に変化をもたらして、それから、微々たるものだけでも、推定では琵琶湖にはこれだけの負荷を削減したことにつながると。これは第2セッションの谷内さんの報告ともつながってくると思うんですけれども、そうい

うふうな地域づくりの努力がきちんとした科学的なモニタリングとペアを組むことによって見えてくる、自分たちの努力した結果が形になって見えてくる、このステップを上げていく上でそういうことが必要なのではないかと私は今思います。外から幾ら規制しても、幾ら啓蒙しても 30 年間変わらなかったのは一体どういうことか。それはそこに住んでいる人たちの意識の中、気持ちの中、そこまで踏み込んで問題をとらえて、その問題の水準から問題を解決していくという発想が少し足りなかったのではないかというのが私の印象です。

以上です。

**陀安** どうもありがとうございます。中野さんのほうから。

**中野** 私は今日 30 分話したのですけれども、話して自分の意図していることが正しく伝わっているか伝わっていないかということに対して、コメントを伺いながら反省するというか、話をするのは難しいなと思ったんですね。例えば、最後に渡邊さんが濁水問題から地球環境問題とコメントされましたけれども、地球環境問題の典型例として、地球温暖化が取り上げられています。地球が暖かくなっているのはたぶん確かなことだと思います。そしてその原因となると、ほとんどの人は二酸化炭素ということを使うわけです。けれども、本当のところ両者の関係はどうなのかというところは、実はまだよくわかっていない。

今日私はプロジェクト全体のストーリーを理解してもらうために、濁水を中心にするような形で、いろんなデータをそれに合わせて話したところがあります。谷内さんが言われるように、では濁水をなくしたら本当に琵琶湖はきれいになるのかと言われると、実はまだそこまで言えるほどしっかりしたデータはなく、そこまでのシナリオはやっぱり描けな

いのです。渡邊さんも言われましたけれども、1 回洪水が起これば、それで何年か分の負荷が琵琶湖にかかってしまう。点源負荷に比べて、こういった面源負荷みたいなものは、人間だけでコントロールできない部分があると思っています。我々はナチュラルサイエンティストですから、そういったことを高い信頼度で評価するということが、その辺のところをまずしっかりやっつけていかなければいけないと思います。ですから今日私が言ったこと、つまり二酸化炭素ならぬ濁水が温暖化問題ならぬ富栄養化問題に、そのまま結びつくと思われるとちょっと困ってしまうのです。今日お話したのは、今までと違ったツールを使うことによって、全体の水のつながりが見えてくる、そうした新たな環境指標ができることによって、濁水と富栄養化の関係がこれまでより深くわかりそうだ、といったことでご理解して頂ければありがたいです。

今日の発表で特に心がけたことは、ふだん我々は研究者内で話をする人が多いのですけれども、今日は山仲さんとか県の方が来られる、そこを意識して話しました。山仲さんは琵琶湖の水を飲んでもほとんど水として問題がないということをおっしゃられましたけれども、たぶんそうだと思うんです。環境基準は全部満たしているわけです。重金属の濃度が高いわけでもないし、硝酸体窒素濃度もリンの濃度も問題ありません。だけど、県では流域診断のモニタリングを継続して行っている。しかし大変な公共投資をし、下水道をこれほどまでに整理をしても、やっぱり湖水の水質は思ったほどよくなっていないという原因は、流域全体の構造がよくわかっていないということだと思うのです。今までたくさんいろいろな項目を測定されていると思います。リンにしても、窒素にしても、CODにしてもたくさん測られているのですけれども、これは、そういう項目の多くは環境基準に引かれるからなんです。例えば重金属がある

程度高くなったならば、これはやっぱり飲み水としていけないとか、そういう部分にかかわっているからなのです。われわれの行っている環境とのつながりを診断する指標というのは、環境基準の項目の中に入っていないので今まで測られていません。けれども、もし物のつながりを正しく診断できれば、例えば今回示した同位体などの指標をモニタリング手段として取り入れてゆくだけでも、琵琶湖に与える人間活動の多様な面、流域全体の動的な構造について、かなりいろいろなことがわかんと思います。

今日私がお話したのは本当にまだサイエンスの中での手段にしかすぎないのですけれども、わたしたちは、こういう手段がモニタリングの道具、環境における様々な要素のつながりを見る道具として理解され利用されることを期待しています。もし今回のような研究の成果を評価していただけるなら、県のほうでも、今までの環境基準にならないようなものであっても、ぜひ測っていただいて、そこから新しいモニタリングが行われるようになればと思います。

水質を測るということは質だけの単純な話だと思われるかもしれませんが、我々がやりたいのは水質と例えば生物の質とか、そういうことにこれからもっと展開していきたいと思っています。水の中に存在する物質は非常に見にくい。水は透明ですから、その中をビジュアルに理解することは非常に難しい。生物だと、いなくなったら、あるいは新しい生物が出てきたら、非常にわかりやすく見えやすい。物は見にくいものですが、物の流れあるいは異質な物質同士の関係は、物を通して非常にダイレクトにわかるというメリットがあります。仁連さんからのご質問は、水質だけに限定しないでということですが、まさにそのとおりで、生物を含めたような形でこれから我々は研究を展開していきたいと思っています。

**陀安** どうもありがとうございます。我々の地球研の研究プロジェクトは単に現状の環境データを研究するだけではなくて、そこで実際に暮らしている住民の方の考え方や、県の政策や方針、それと実際の現状などを総合的に理解したい、そういう立場でやっているわけです。ということで、この場に先ほどから話題になっております愛西地区土地改良区の事務局長の西川さんにいらしてもらっていますので、ここでちょっとこういった議論がされている中で、現場の人の意見というか、そういった形を少しお願いしたいと思っています。

**西川** 皆さん、こんにちは。私は愛西土地改良区の西川宗右衛門と申します。仕事は、家の跡継ぎで農業4ヘクタール経営しております。昨日も、今日ここへ来なければなりませんので、急遽、稲を刈りまして、今日ここへ出てくることができました。

聞かせていただいて大変興味深い話ばかりなんですけれども、私にとってこのお話はかなり難し過ぎる。私の感覚ですけれども、もう少しどなたでも、ここにおられる方のレベルは高いかもわかりませんが、農家にとってもっとわかりやすい言葉で、階層という言葉が出ていましたけれども、そこら辺はちょっと違和感を感じているのです。

それはさておきまして、話は外れますけれども、今晚、私は帰らなければならないことになっていましたけれども、実は今晚、集落総会で「特定農業団体」というものを立ち上げる総会をするのです。もう一つは「農地、水、環境保全・向上対策」というのがありまして、これをやっていこうではないかというような総会を予定しております。

特定農業団体というのは皆さんご承知ではないですね。これは何かといいますと、農業者がだんだん減ってきているのです。その農地が浮いてきますから、その農地をまた農地



集積して農業経営を拡大していこうという人もおられますけれども、農業をする人はだんだん減ってきていることは間違いないです。私の集落も、本業で農業をやっている人はおりません。けれど、集落の農地は集落で何とか守らなければいけません。そのためには、やはり経済的に農地から収益を上げることが大変重要な問題になります。いわゆる財政の問題です。この政策は、平成 19 年度から農業政策として始められます。特定農業団体の位置づけを今言っているのですけれども、その位置づけの中で、これからは品目的横断政策といいまして、担い手にならないと国とか県の助成措置が得られないという方向に変わるということになっています。そうすると集落としても認定農業者がないから、集落を認定農業者にするような取り組み、それが特定農業団体です。特定農業団体というのは集落の中の人が集まって一つの経営体をつくって、国の示す認定農業者クラスの集落営農に組織していく。そして経済的に今までどおりの農業経営が営めるような団体で、皆さんの合意形成を得ようという総会を今晚するようです。それが 1 点。

もう 1 点は、農地・水です。農業者はどんどん減ってきているわけです。ところが、川、道、農地、そういうようなものの環境といいますか、少ない人で農地や施設を守らなければいけない。農業が粗放化して、どんどん荒れていきます。耕作者だけでなく、農地の所有者や、その集落に住む住民の方も一緒になってムラづくりから始める。ムラづくりとして担い手を支援する、集落地域を守っていく、財政力をつけていく、そういうような取り組みを担っていこうではないかという、これも政策によって受け身のことなんですね。そういうことを今晚やろうとしております。

濁水問題とちょっとかけ離れているような感じがしますが、そうではないです。地域の農村集落はそういう状況にあるわけで

す。地域の農村集落の私一個人の農家にとって濁水問題も大変危機感があるように思われますけれども、もっと危機感があります。農業で飯を食べる、地域を守ることは、濁水問題以上の危機感を感じています。だから集落で総会までやって、みんな「かなん」というのを引っ張って行って、みんな協業経営をやろうではないかというふうにやっておいて、その中で出てきています農地・水の関係をみんな、地域のことは地域で行う。つまり、特定農業団体と環境保全の両立に取り組むということです。

実は私は大学時代に「水稻栽培における窒素・リン酸肥料の溶脱について」という卒業論文を書いたことがあります。昭和 47~48 年だったと思います。実はその卒業論文と同じような仕事をするにたまたまなつて、今日このような話をお聞きして、皆さん優秀な方々の前でお話をさせていただくとは思っておりませんでしたけれども、水稻栽培についてはかなり興味を持っています。父が農業だけで暮らしておった関係で、私は長男ですので。

私は、前は水田から米をできるだけたくさんとろうという取り組みばかりをやっていたのです。1 俵でもたくさんとったらそれだけお金がもらえるのですから、多肥して倒れないようにしながら、幼稲形成期の日を少しずらしても実肥なんかをやって、できるだけたくさんとる方法を考えて農業収入を上げるといようなことも考えてきました。最近、県の発案で「魚のゆりかご水田プロジェクト」というのがあります。昔の琵琶湖と、クリークと水田を水面でつなぐという魚道をつくって、田んぼの中で魚を育てる、そういうふうな県の政策に乗って、集落の仲間を引き連れて、少しでも環境に配慮した農業をやろうということで、行政に引っ張られてやって、私は集落を引っ張るような役をやってきましたけれども、魚道を今年 5 カ所つくりました。

今までは米をたくさんとることばかり思っていましたけれども、魚が田んぼの中を泳いでいますと、その田んぼの中を見る目が異なってきました。田んぼの中を見る気持ちを農家にも味わってもらえるような政策といいますか、地域からの実践活動が政策に結びつくというような方向でいかないと、なかなか濁水問題も果てしない問題かもわかりません。あの手この手でやっていただいておりますけれども、なかなか私、農業者一個人にとっても、これはやむを得ないのかなと。

昔、私が小さい頃でも濁水があったわけです。ほ場整備をしていない前でも濁水がありました。だけど、琵琶湖とか大きな甕の浄化能力を超えているか超えていないかだけだと思います。今は浄化能力を突出して超えているからこういう問題になってるかもわかりませんが、以前はなっていなかった。それも私はわかりません。

しかしながら、もとに戻りますけれども、余り難しい問題を言ってもみんな付いてきませんので、できたらもっと農家にわかりやすいシンプルな表現で。

私が地球研さんに一番感心したのは、地域に入って、膝を突き合わせてコミュニケーションを持たれたということについては大変私は評価しております。今までの市役所とか県の行政、魚のゆりかごプロジェクトは別ですけども、農家の人と膝を突き合わせてやりますと、行政からいろいろ出ます。だけど、こういうふうには地域の方と一緒にコミュニケーションをやられたということは大変私自身評価しています。大変ご苦労さんであったと思っています。

以上です。

**陀安** どうもありがとうございます。先ほどからの話題に関しまして現場から、どうしているのかということをお話していただきまして非常にありがたいと思ってお

ります。時間の方はいぶたってきました、休憩まで残り時間がないのですけれども、山田先生あたり、どうですか。もともと衛生工学ご出身でその研究をされていますけれども、本プロジェクトの活動と同じように現地に入って仕事をされている山田先生にコメントいただきたいと思います。

**山田** 皆さん、こんにちは。岩手から参りまして、脇田先生の前任の大学で今、水の仕事をしております。簡単に自己紹介をさせていただきますけれども、もともと水処理工学、水をどうやって処理していくのかという技術の方の勉強をしております、下水もやっておりましたし、糞尿処理もやっておりましたが、最近では生態学的な生き物の能力を活用した水環境のあり方、水環境の改善方法について研究を進めておまして、琵琶湖なんかの魚でも、移入種を使った、水生植物を使った水の浄化であるとか、あるいは生物の多様性を活性化させて有機物の処理を進める、そんな研究をずっとやってきております。こういった生き物を使う、あるいは地域のエコロジカルな能力を引き上げる作業の中で、もちろん技術的なアプローチをしていくわけですが、最終的にはメンテナンスとかで維持管理などをする上で、地域の住民の方々あるいは一次産業とのつながりが非常に強くなっていく、そういう分野でもあります。そのときに、私自身は地域の方々とコミュニケーションしていく一つのツール、手段として環境教育、環境学習を入れて活動を今しております。

前任の大学で宮城県にいたのですけれども、みやぎ生協さんという水質調査活動をされている団体がありまして、そちらのお手伝いをさせていただきながら水環境を評価して、お母さん方と一緒に、これからこの川をどうしていくかということをお話していただいております。



したいぐらいですけれども、内側からそういう活動が起こってくるわけです、危機意識を持った方たちが。専務さんのところの集落では今晚そういう決起集会をやるのだと。そういうふうな動きというものをどう評価していくのかということです。それをどう支援していくのかということも政策的に必要なことではないかと思えます。それが政策理念から出発して演繹的にトップダウンでいくのではなくて、農家自身の危機意識とか問題意識がまず最初にあって、そのような問題意識を政策のツールを使って側面から支援しながらも、あくまで農家自身が解決の方向に向けて何か自発的に活動されていることが大切だと思うんですね。その根本のところにある地域の問題意識を共有していくプロセスが大事ではないかと思いました。そうでないと、たぶん持続性がないと思えます。ときどきカンフル剤のようにいろいろな政策、補助金を出しても、けっきょくは続かない、持続性がないのです。ここには、やっぱり長い時間をかけて地域の体質改善をしていくような側面が大切です。だからその長いスパンの中で地道にどうやってボトムアップの実践を積み重ねていくのかということもこれからも知恵を絞っていきたい、できる限り現地に入りたいというふうには思っています。

もう一つ、後の山仲さんのほうの質問ですが、今すぐ答えるのはすごく難しいと思えます。私たちはある種の理念を持ってまして、私たち研究者が濁水という、これは社会問題化されていきましたから琵琶湖の場合はそこにターゲットを当てるのが最初は必要だったのですけれども、私たちの場合は濁水だけではないです。農家の経営の問題から、いろんな問題が複合的に構造化された問題として存在する。そういうものがだんだん見えてくるわけです。そういうことを特定の人が特定の問題意識だけで問題を設定するのは無理だと思います。多様なステークホルダーの人た

ちから見えてくる現実の中から問題を構造化されていますので、他の階層から問題を抽出していくことが大事かなと。それは今回のプロジェクトの中では、先ほど見せた中で水辺の未来ワークショップとか、そういうところで一部組み込まれているとは思いますが、そのあたりがもう少し考える必要があるかなと思えます。そういうふうな地域の問題を発見して、診断して、解決のための道筋をガバナンスの中で見つけていくという発想、そういうものは展開・応用可能ではないかと思って、そういう原理的なアイデアみたいなものが現地の中でカスタマイズされていく、いろんなところで自分たちなりにカスタマイズされていくことが重要なのだろう。それは滋賀県の中でもそうかもしれませんけれども。私たちはLinuxという言い方をしていますけれども、コンピューターのOSのLinuxというのはいろんな人がどんどんプログラムを書き換えて発展していくように、流域管理のアイデアというのいろいろなアイデアが持ち寄られる中で、Linuxではないですけれども、例えば淀川方式とか、多摩川方式とか、世界のいろんなバージョンの中で具体的な情報が組み込まれる中で流域管理後の知のストック、それこそ「知のコモンズ」と言ってもいいと思えますけれども、そういうものが豊かになっていくのではないかと思います。ただ、それはあくまで将来的な目標として、だいぶ上のほうの話で、そこまでに至るまでに、まだまだ取り組まねばならない作業がたくさんあるように思います。

**陀安** どうもありがとうございました。セッション1では、最初に社会科学的な立場での発表、それから自然科学的な立場での発表、それからコメンテーターの方々に行政、県のほうからのコメント、それから西川さんのように現地からのコメント、そういう形で議論が始まったと思います。今もう時間はありま

---

せんで、セッション1としてのコメントと  
討論はこれで終わらせていただきたいと思  
います。以降、セッション2のところではコ  
メント、討論の時間をもう少し長くとり  
ますので、今ご発言したくてもできな  
かった方は、セッション2の終わりのほう  
でもう一回改めて議論していただきたい  
と思います。

それでは、皆さんどうもありがとうございました。