

## 琵琶湖の水環境保全に向けて

大久保 卓也

生物資源管理学科

### 私の環境学の原点

私の環境学の原点は、子供時代の経験です。私は日本が高度経済成長で豊かになる一方で、水質汚濁や大気汚染などの公害問題が、度々新聞やテレビでクローズアップされる時代に育ちました(昭和33年生まれです)。実際に自分が住んでいた家(福井市)の近くの川では、染色排水の影響で水の色が赤になったり緑になったりしていました。そのような中で環境に関心を持ち、広島大学総合科学部の環境科学コースに入学しました。環境問題を解決したいという思いで大学に入ったのですが、総合科学部というのは教養部からできた新しい学部で、基礎科学をやっている先生がほとんどで、問題を解決するような工学的な研究をやっている先生がおらず、思っていた学部と違うことに少し失望したことを覚えています。

4年生から修士課程にかけては、大気や海水中の水銀の分析を行い、水銀の挙動を把握する研究を行いました。研究分野で言えば「海洋化学」、「分析化学」の分野です。私の恩師は坪田博行先生という方(海洋無機化学の分野では有名な先生でした。)ですが、非常にきびしい先生で、みっちり分析化学の基礎を学びました。また、東京大学海洋研究所の調査船「白鳳丸」に1ヶ月ほど乗船し、海洋調査のきびしさも体験しました。例えば、午前3時に調査地点に到着したら、それから採水を2～3時間かけて行い、その後、栄養塩の分析を6～12時間程度かけて行います。しかも、船酔いでふらふらしながらやるので大変でした。

坪田先生の下では、環境科学をやるためには、まずは現場を知るための調査・測定を行い、しっかりとデータを取ること、先入観を持って調査したり、いい加減な調査・測定をしてはいけない、ということを知りました。分析化学というのは、いい加減なことをするとすぐに結果に現れますので、当時は大変でしたが、今、振り返ると科学者として良い鍛錬になったように思います。

### 民間コンサルタントでの経験

大学院を修了後、東京の環境コンサルタント会社に就職しました。その会社では、環境アセスメントや水質保全対策の提案や効果検証などの仕事をやっていて、まさに私がやりたいと思っていた仕事でした。しかし、私が大学でやってきた専門分野とかな

り分野がちがうため、発注者(国の省庁や都道府県など)の要望に応えるような解析が十分できず、知識不足、勉強不足を痛感し3年で会社を辞めました。コンサルタントという仕事は、知識だけでなく、人を説得する話術も必要で、なかなか大変な仕事でした。例えば、東京湾の水質の変化を解析するためには、①流域から入ってくる水、有機物、窒素、リン等の量の経年変化や季節変化、②湾内での植物プランクトンの増殖と環境要因との関係、③湾内での水の流動の季節変化、④底泥からの窒素・リン等の溶出量と環境要因との関係など、物理、化学、生物の総合的な知識が必要です。さらに、対策を考えるためには、工学的な知識、環境に関わる法律・条例の知識や地域の歴史、行政、住民、漁師等の利害関係者の考えも知っておく必要があります。総合的かつ専門的な知識、情報収集能力、コミュニケーション能力などコンサルタント業には多くの知識と能力が求められます。

その後、勉強し直すために大学で研究生として、水質のシミュレーションモデル等の勉強を2年ほどやりました。さらに、東京農工大学で技官として勤めながら勉強を続け、1994年に博士号を取得し、1995年に滋賀県琵琶湖研究所(2005年に滋賀県琵琶湖環境科学研究センターに改組)に移りました。

### 滋賀県での研究

滋賀県琵琶湖研究所に来た年は、1994年の琵琶湖の水位がB.S.L(琵琶湖標準水位)マイナス123cmまで低下した大渇水の翌年でした。この渇水の年に、守山市前面の赤野井湾では大量にアオコが発生し問題になりました。そのような背景から、滋賀県に来て最初の仕事は、この赤野井湾の富栄養化の原因解明と対策の検討でした。6年間ほど調査を行い、①流域から流入する水、有機物、栄養塩の量の把握、②湾内の水の流動の把握などを行いました。その結果、赤野井湾の水質を良くするためには、湾の内外の水の交換を促進することが大事であることなどの対策の方向性を明らかにすることができました。

その後、赤野井湾と同様に琵琶湖の水質を管理するためには、基礎情報として琵琶湖に流入する発生源別の栄養塩量を把握する必要があるため、水田、市街地、森林などから流出する窒素・リンの量を把握する調査に取り組みました。また、それらの陸域

から流入する栄養塩と琵琶湖の水質との対応関係を把握するための現地調査を行ったり、水質改善対策を検討するための水質シミュレーションモデルを複数の研究者チームで作成したりしました。このモデルは、毎年改良されて琵琶湖の水質保全計画策定などに利用されています。

琵琶湖の水質は、下水道整備などの対策によって改善しつつあり、赤潮の発生件数も減少してきました。現在、琵琶湖で問題となっているのは、漁獲量の減少(在来魚の減少)、南湖における水草の大量繁茂、外来魚や外来植物の侵入などです。そこで、次に取り組んだ研究は、在来魚減少の原因解明と対策の検討です。この研究は現在も進行中です。

### 今後取り組みたい研究

一つは、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターで行ってきた仕事のつづきで、在来魚減少の原因解明と対策の検討に関わる研究です。これまでの研究から、河川では栄養塩濃度が高い方が、河床の付着藻類のバイオマスが多く、底生動物や底生魚も多い傾向が出ています。したがって、魚類生産量を増やすためには、生態学の理論どおり、栄養塩を供給する必要があります。ただし、植物プランクトンや付着藻類が増えすぎると呼吸や分解で溶存酸素が消費され、魚にとって必要な溶存酸素の濃度が低下してしまうので、過剰に栄養塩を供給すると逆効果になります。それぞれの場の環境条件に応じた適度な栄養塩の供給量はどのぐらいなのかを推定できるようにしたいと考えています。

また、水田等の農地での栄養塩の挙動の把握調査も続けていきたいと考えています。農地から流出する栄養塩を減らすという目的だけでなく、農地から流出する栄養塩を在来魚生産のために再利用できないかという視点でも研究を進めていきたいと考えています。実際に栄養が豊富で、流れがあり、水際植物が繁茂するような排水路では、タナゴ類などの魚介類が多く生息しています。

その他に琵琶湖やその周辺で発生している環境問題は、さまざまなものがありますが、自分の専門分野に囚われずにそれらの問題解決に向けた研究にも取り組んでいきたいと考えています。環境科学は、「問題解決科学」と考えています。環境に関わる問題を解決するためには、自分の専門分野に関わらず必要な情報、知見を収集して、それらを総合的に組み合わせることで対策を考えていく必要があります。自分の専門外の分野の知見も必要とあれば、勉強して活用していく柔軟な頭を持ち続けたいと考えています。(最近、物忘れが激しくなり、少し不安もありますが、

プラス思考で進めて行きたいと思っています。)



守山市での水田からの流出負荷量調査の様子



代かき・田植え時期の農業濁水の様子



農地河川で採取された魚類(2015年8月)  
農業濁水で汚れた川にも結構多くの魚がいる。