ことができるようになることは我々にとって重要なことだと思う。そのため全体的にはここまで書いてきたような考えで望んでいきたいということはもちろん、話題をわが身に絞ればとかく片寄ってしまいがちな研究

方向を正してくれる諸先生諸先輩をはじめとする多くの方の意見を率直に聞き、誤りを訂正していく姿勢が最も重要だと思っている。

これからの水質保全研究——行政官の願望*

森 谷 賢

競馬のある予想紙が、「豊富なデータと的確な分析」をセールスポイントにしている。行政の場合も、競馬の場合と目的は異なるとしても、ある行政上の目標を達成しようとする際には、質の高い豊富なデータと、そのデータの意味するところを的確に分析しなくてはならない。

私は環境庁水質保全局において、環境基準についての仕事をしているわけであるが、技官一般の仕事のパターンとして、①データを収集し、整理する仕事、②整理されたデータと科学的知見をもとに環境基準、排水基準、測定方法を検討する仕事、③総量規制など特定の水域の水質管理のソフトを考える仕事などに分けることができる。

私の仕事は、②の一部であり、勉強不足の者にとって、今回与えられたテーマを十分こなすことはむずかしいが、①、②、③の仕事をしている技官が多分今後必要と思っている「これからの水質保全研究」について考えてみた。

まず、通常の行政官はどのような視点を有しているかを次の例で示したい。

現在、湖の水質保全が問題とされているが、その水質改善策を検討するために、流入する負荷を削減した時の水質の状態を予測することを考えてみる。この場合、次のような分野の知見の集積と統合が必要となるので、小生としては大学における勉強不足を思い知ら

されるこのごろである。

- ④ 湖内の流動を考える……物理
- ⑤ 湖内での物質循環を考える……化学
- ⑥ 湖内の生物を考える……生物
- ⑦ 湖内へ流入する負荷を削減するための技術を考える……工学
- ⑧ 湖内へ流入する負荷を削減するための費用を考える……経済

正直なところ、行政官が政策決定するにあたっては、これらの分野の知見の示す最も核心の部分の頭に入れておかななくてはならない。例えば、最も滞留しやすい水域はどこであり、湖内の底泥からの寄与率はいくらであり、現状程度の水質で最も繁殖しやすい藻類は何であり、小規模の装置においても確保できる除去率は何の程度であり、削減に要する費用は県民あたりまたは県民所得あたりどの程度のものに相当するか、しかならば削減を達成する期間はどの位と見込めるかといったことである。

この程度の荒さではあるが、多様なデータと的確な現状分析を要求される我々にとって、今後の水質保全研究のテーマについて、どうして必要と考えるかとの背景と、こうあって欲しいと思う願望の一端を紹介したい。なお、並べた順は重要度の順を意味しているものではない。

A. 環境中の微量な物質の測定法の開発

環境中に特定の物質がどの程度存在しているかを調べることは、基礎的な仕事の1つであり、これを行う上での測定法の開発は地道であるが重要な研究テーマである。

行政の立場から見ると測定法としては少ないサンプリング量で、微量まで、再現性よく、短時間で行いうることが可能で、しかも二次汚染を招かないものが最善である。

なお、水中の多成分の物質を、コンピューターによる検索をもちいて、同時に同定するシステムの充実や

Masaru Moriya

昭和52年 京都大学理学部化学科修士了

同年 環境庁

59年 同庁水質保全局水質管理課

* Water Conservation Research from Now——One Administrator's Desires, 昭和60年3月5日受理

水質測定項目等の自動計測装置の開発も必要である。

B. 環境中の有害物質の危険度のランキング

わが国において製造されている化学物質は2～3万ともいわれているが、急性毒性、発がん性、催奇性、生態毒性、使用量、使用形態等の観点から見て、2～3万の化学物質の全てとはいわなくても数百程度の化学物質について危険度を相対的にランクづける手法の開発が求められている。この際、危険度とあわせて有用性の評価を行うことも避けて通れない論点である。

C. 蓄積されたデータの管理、加工

定期的に公共用水域においては、BOD、COD、SS、TN、TP等の水質項目の測定が行われており、また、特定の水域においては、様々な目的のために水質調査が行われている。これらのデータは膨大なものとなっており、現状の解析、施策の効果判定、新たな施策の立案には、蓄積されたデータの効率的な管理、じん速な加工を行う必要がある。国、地方公共団体等の有する水質保全にかかわるデータ（例えば、気象、流況、社会経済、土地利用等）を活用できるシステムの開発が望まれる。

D. 湖沼、海域等の水質予測手法

湖沼、海域等の特定の水状の水質改善を行う手法としては、流入負荷の削減、底泥の除去等があるがこれらの方策を実施した場合、水質がどの程度改善されるのか、他方、ある開発行為が行われた時に水質に対する影響はどの程度となるのかを検討する必要がある。特に削減施設を立案することを考える場合には、生活系、工場系、山林、原野、降雨、地下水等の各発生源からの負荷の見積もり手法も重要な要素となる。詳細な、精密な水質予測はど一見人を説得しやすい感があるが、得られる基礎データや予算の制約もあり、これからはどの程度簡便化しても、結論に大きな誤差を生じさせないかを考えていく必要がある。

E. 湖沼、海域等の富栄養化の制御

湖沼、海域の富栄養化をコントロールするためには、基本的には一次生産の量を抑えることが必要となる。栄養塩としては、リン、窒素が重要なものであるが、個々の水域における赤潮状態の出現をもたらすリン、窒素以外の物質の寄与、風波、水塊の成層、上下混合の影響などを今後とも動的にとらえていくことが、特定の海域のきめ細かな水質管理を行う上で重要と考える。

F. 排水処理技術

個別の処理技術については専門家でないので、行政需要の観点から、一般的にどのような処理技術が望ましいかについて頭の中にあることを述べてみる。基本的には、処理効率が高く、流入廃水の変動に応答しやすく、エネルギー代等の維持費が安く、大きなスケー

スを要しないものといえよう。今後は、電子技術の高度化による繊細な制御が行えるようなもの、生物工学、物性学等の成果により得られた新素材を活用したものなどが、一般化していくかもしれない。また、湖沼、海域における富栄養化問題の対応を想定すると、産業系排水、生活系排水におけるリン、窒素の除去については、その重要度がますます高まっていくものと思われる。特に、耐久年数を越えた処理装置の更新にあっては、企業の側がどのような装置を選択するかが注目される。

さて、個々の水域における汚濁の寄与率から考えて生活系の占める割合がかなりなものであること、また近年の財政事情を反映して、今後とも現状程度の下水道の進捗が予想されることから、当面下水道整備の目途のたたない地域において、未規制の、経営規模の小さい事業場の排水や生活雑排水の処理が肝要となってくる。このため、処理対象人数に見合った、スペースのとらない、除去効率の高い合併浄化槽の改良、開発が望まれる。

G. 地下水の汚染機構

地下水利用による地盤沈下は古くからの問題であるが、最近では、地下水のトリクロロエチレン等の有機塩素化合物による汚染が全国的に判明し、一部の地域では水源の変更などの緊急的な装置がとられている。トリクロロエチレン等の有機塩素化合物による地下水汚染を防止していくためには、地域ごとに土壌、流水等の環境要素のどこからこれらの物質が地下水に侵入していくのかを解明し、侵入経路を断つことが必要である。このため地下水汚染を進めさせないために、汚染物質の性状、土壌の性質、地下水系の挙動等を踏まえた科学的な裏付けを持った様々な対策手法の提示が求められている。

なお、例えば河川に排出された有機塩素化合物が、物理化学的性状に応じて(底質を含む)、大気、土壌等の間でどのように分配されることになるか(いわゆるfate)について探究していくことは、有害化学物質が底質等のどこに蓄積(sink)し、成層圏等のどこで消失(degradation)するかを考える上での基礎的な手がかりを与える。このため、この面での手法の開発の努力が引き続き払われるべきものとする。

以上、考えつくことを述べてみたものの、土壌汚染や廃棄物に係る研究については、浅学のためふることができなかった。上記に述べたことは誰でも思いつくものであり新奇性に乏しいことは否めないが、行政としてはあたりまえのことを着実に進めることが最低限必要であることから、この点お許し願いたい。

なお、最後に研究者の皆様方をお願いしたいことは、得られた研究成果を簡潔にわかりやすく発表していた

だき、行政のみならず広く国民の方々に研究成果の核心部分を伝えてもらいたいということである。

水質保全研究の方向性*

日 野 修 次

1. はじめに

生命の維持にとって最も重要であり、同時に身近に存在する水は、社会活動の活発化とともに急速に悪化しつつある。特に湖沼は閉鎖系水域であるために水質汚濁問題が深刻化している。そして、自然状態が比較的保たれている北海道には大小200以上の湖沼が存在し、それらの湖沼も徐々に富栄養化が進行していることが認められており、この問題に関しては例外ではない。

それ故に、これ以上水質の悪化を進行させないため、できることならば自然状態にまで回復させるためにも水質保全研究は重要な課題となっている。

また、水質保全研究を進めていく時、それぞれの水域には多種類の生物が生息していること、自然浄化作用や排水処理にも生物は重要な役割を果たしていることなどから、水質保全研究と生物学のかかわり、およびその果たす役割は大きいものと考えられる。

筆者は生物学的観点から水質保全研究に携わる者の一人として、この誌上を借りて今後の研究の方向性についてまとめてみたい。

2. 研究方法としての方向性の問題

水質保全研究を進めていく時、そのアプローチの方法（手段）は、物理学、化学、生物学、衛生工学、そして社会科学など種々様々であるが、環境問題が社会的問題から出発し自然科学的問題にまで拡大した

経過から見て、学際的な性格を持っていることを端的に示している。しかし、水質保全研究は最終的に人間を含む生物社会に還元されてくると判断するのは筆者一人だけの思い込みではないだろうし、そうであるならば、生物学はこの分野にも、もっと積極的に働きかけてもよいのではないか。かといって、化学や衛生工学分野からのアプローチを否定しているのではない。

結果がすべて生物にフィードバックしてくる以上、その生物の立場になって、換言すれば人間の思考をもってその生物になったつもりで考えてみる必要があるであろう。いわば、生物との対話が必要なのであり、化学などの他分野から環境問題にアプローチする研究者も、生物の立場から環境を見つめながら考えてみる必要があると考えている。

3. 環境の場と水質保全研究の問題

水域にはそれぞれ個性があり、またその場に生息する生物にも違いがあるので、九州の水域で起きる現象が北海道でも同様に起きるとは限らない。故に、それぞれの水域のもつ個性を利用しながら水質保全を進めていかなければならない。また、それらの水域に共通点があることも事実なので、共通点と相違点とをはっきりさせながら進めていくことが重要となる。

生態学的な認識として、自然環境下での生物群集の生活と環境（場）との関係は極めて複雑であり、各種の化学的要因による解析のみではその複雑な反応系を明らかにすることは困難である。筆者は環境（場）から得られる結果を基礎にして室内実験を行い、その結果をフィードバックしながら研究を進めている。

これまで実際に行った調査研究の内容について概略を示すと(1)栄養塩類、有機物の現存量、および植物プランクトン種の季節変化、(2)湖内有機物の分解過程、(3)底泥のもつ藻類増殖の潜在能力の推定、(4)微生物の相互作用、(5)植物プランクトンによる有機物生産と放出、などであるが、学会・論文などによって発表しているので、ここでは詳細は省略して、得られた結果を簡単にまとめると、微生物群集は環境の変化に鋭敏に

Shuji Hino

昭和50年 北海道大学理学部生物学科卒業

51年 北海道公害防止研究所水質部

〔趣味〕音楽鑑賞（バロック、後期ロマン派）読書（歴史小説）

* Direction of Research on Water Quality Conservation,
昭和60年3月5日受理