



水生環境に関する調査研究について

日 時：昭和61年 2月14日

会 場：神奈川県公害センター会議室

＜出席者＞

(司 会) 福岡県衛生公害センター
 環境生物課長 山本英穂
 茨城県公害技術センター
 水質部長 加瀬林 成 夫
 石川県衛生公害研究所
 主任研究員 矢 鋪 満 雄
 三重県環境科学センター南勢支所
 検査課長 中 森 立 郎

三重県環境科学センター
 技 師 安 田 雅 直
 兵庫県公害研究所
 主任研究員 光 木 偉 勝
 神奈川県公害センター
 主任研究員 野 崎 隆 夫
 神奈川県公害センター湘南支所
 主任研究員 石 綿 進 一

昭和60年度から「水生環境に関する調査研究」が、福岡、茨城、石川、三重、兵庫の全国公害研協議会々員機関により共同で環境庁予算によって開始された。これは、昭和58～59年度にかけて研究参加を希望した13の会員機関の研究者による研究計画をベースとして協議会が4年実施の具体的研究計画を作り、これを環境庁に提出して実施の運びとなったものである。

現在5県の研究者が、研究班を構成して鋭意研究を進めている。ちょうど機会があったので、この研究班の代表者の方々に神奈川県公害センターにお集り願ひ、種々この問題に関して討議していただいた。

この討議には当初研究計画に加わっていたが、予算の関係で研究班に実質的に参加しなかった神奈川県公害センターの研究者も参加させていただいた。

この研究班のチーフである福岡県衛生公害センターの山本課長さんの見事な司会で、以下の記述のような内容の濃い討議が行われたので「座談会」として編集し、会員にお届けすることとした。

この討議でこの共同研究に関心を持たれる方が増加することを期待するとともに、一機関でも実質的に参加出来るよう協議会としても努力していきたいと考えている。

また、今後このような共同研究が多くのテーマで実施可能となるよう努力したいと思っている。

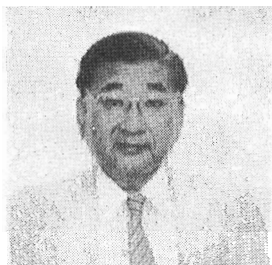
(全国公害研協議会長 氷 見 康 二)

山本 ご指名により司会を務めさせていただきます。まず、水生環境手法とは何をやるのか考えたいと思います。私なりに申しますと、これは水域環境を生態学的に把握する手法といえましょう。

現在分析化学的の把握手法が、普通使われていますが、これで完全を期すことは困難です。

そこで生態系も加えて把握したいとするのが、われわれの意図であります。

まず、学問的にどんなことが問題になるのかをクロウズアップし、これに対して地方公害研究機関の立場でア



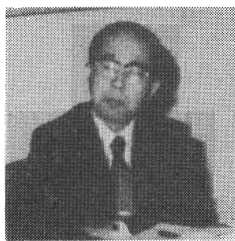
山 本 英 穂 氏

ブローチする場合の問題点や今われわれが直面している問題点につき話し合い、解決法について語り合おうと思います。

私の考えでは、汚水生物学をまずクローズアップせねばなりません、これにはよくわからない面があって、最近の方向は陸水学的な方向にいった方がよいこともあるのではないかとこの感じもいたします。しかし、これはあくまでも便宜的なものでしょう。

さて、このたびの研究班のまとめに際し、アッと思ったことに加瀬林さんのところで生態系生態学的研究をめざしておられるような取り組みをこの方面でなさっていることです。大きな成果が得られると思いますが、いかがでしょうか。

加瀬林 私どものテーマは、従来の汚水生物学的な水生生物による水質判定からは若干違います。河川汚濁の実態の把握上、従来からの理化学的な水質測定だけでは確かに全体的な把握が難しくなっております。



加瀬林 成 夫 氏

そこで、生物学的水質判定の考えが生まれてきたと思います。しかし、このための指標種がなかなか一概には見つけにくいのです。

例えば貧腐性から強腐性まで4階級に分けた場合でも、オーバーラップして分けきれなくなることがあります。

2つか3つの大きな分類をしなければならなくなるという報告を読んだことがあります。

理化学的水質判定法も含めて、生物の有機的結び付きを通して生態系は成立しているのですから、もっと総合的に考えるべきと思っています。

河川中には第一生産者としての藻類がおりますし、こ

れに依存する昆虫、頂点にある魚類、こんな生産構造を見ていけば、水域には特徴ある生態系が成りたっていることがわかつています。

そして、その水域が過去から辿ってきた問題を含め、その特徴を浮きぼりにできると考えています。川や水の状態を具体的に捕らえ、理化学的な水質判定では難しかったものを、藻類、底生生物とかで、この場合単種または特別な生物群になりますが、これらを指標として明確にできないかと一つのトライとして取り組んでいます。

山本 キースピーシスの抽出をどう具体化されたか興味があるんですが。

加瀬林 生産構造を考察すると、当然そこには複数種の生物がいます。しかし、それぞれの生産構造を知ろうとすると大きな仕事になってしまいます。

それらの中から水域を代表するものを選び出すことが必要です。

それは量的に大きな位置を占める藻類でもできるし、昆虫でもいいでしょう。

大きな生態系の中で大きな位置づけを持ってくると思います。それを選びキースピーシスと考え、お互いの関連を見ていけばと思います。

それをしないで力を全体的に分散すると、整理しにくくなるという意図で、まず進んで行こうと考えています。

今のところ、なかなか進みませんが、汚濁のあるところ、きれいなところ、中間のところとそれぞれモデルとして選び検討する予定でおります。現在は、実態把握に努めている最中ですが、その結果からキーになるものを選び出していこうと考えています。

山本 汚水生物学的な考えから陸水学的研究へ移行することは、はやくから津田先生等が考えておられたようですが、すでに亡くなられ急にその方向をとるのは難しいでしょう。

もう一つは、陸水学的研究では環境の指標になるものとして直接今すぐに役立つ面は少ないように思われます。

現実面では、指標生物という従来の汚水生物学的なやり方が、てっとり早いということもあり、なかなかこの方向は取りにくいようです。

またこの場合、基本的に大学での研究と地方公害研で解決すべき研究との両面があるかと思っています。われわれが解決すべきは何かを考えねばならないでしょう。

次に、汚水生物学の一面にはあまりにも経験的な面がありはしないか考えたいと思います。

いつまでも KML ラインといいますがコルクヴィツ (Kolkwitz)、マーソン (Marson)、リーブマン (Liebmann) の線を出られないのも能がないように思います。

本職の生態屋さんが、汚水生物学とは面白い生態学です
ねえと言っています。

例えば強腐水域からとれたから、これはそこの指標種
であり、その指標種が見出されたからそれは強腐水域だ
というのは、まるでブーメラン (boomerang) じゃない
かともいわれています。そのへんのところが納得できな
いように考えられます。

やはり、この種はこんな生理機構をもつから対汚染性
があるんだとはっきりしなければ納得できないという意
見もあります。

この点、水生昆虫の研究を進められている神奈川県で
はどう考えておられますか。

野崎 確かにぐるぐる廻りのところがございませう。汚
水生物学は、きちんと整理できていて、生態学的にも生
理学的にもデータを整えたいで指標種を選んでるから
面白そうだと、理化学的な手法に飽きたらずに入っ
てみました、実際にやってみたらまるで違っていました。



野崎 隆 夫氏

実際には、分類学的にはっきり名前すらつけがたいの
がいます。名前が仮にわかったとしても、どんな生活史
を持っているのか、本当に水の汚れだけに反応している
のかデータも見当たらないんです。

もう少し掘り下げて、分類学的にも生態学的にも追
い掛けねばならないと考えております。

また同時に汚水生物学で、これは指標種だといわれ
たものについても、その背景としては津田先生等の経験
的なものがかなり加味されてきていると思われませう。

批判する側もちょっと経験的で、いやちょっとあて
はまらないヨ、といった具合でそれ以上の根拠がないよ
うに思われませう。

この生物は、BOD だったらどの程度の範囲のところ
にいるのか、いないのか、だからうまく指標種といえる
のかというデータの整理が必要で、理化学的な水質との
対応に関しても今追っかけているような状況です。

指標種としての妥当性の検討と指標生物として使う上
で分類がしっかりしていなければならないと考えており
ます。

生活史をしっかりと知っていなければいけないという意
味での基礎的研究との両面から検討することが必要と思

っております。

山本 ご意見に同感です。

私は、動物を30年近く扱ってきました。しかし、昆虫
の分類、その病原体を専ら研究し、水生生物を扱ったの
はここ2年くらいです。分類問題は後で触れるとして、
ローカリティーのことは避けて通れないと思われませう。

これが分析化学だと、東京での分析結果と九州のそれ
と違うのはおかしいが、生物を扱う場合は地域で違うの
は当たり前です。動物には地理的变化が伴いますから、
これを抜きにしてはものは考えられませう。

それを全国一律に一つの表からカゲロウは何点でよ
い、つまりパントル&バックのSの値ですな (Pantle &
Buck) (Sは指標種に与えた汚濁階級指数値) これは一
律に何点と評価していいものなのでしょうかね。

私は奇異に感じます。現実には支障はないかも知れ
ませう。しかし、動物を扱ってきた経験からは奇異に思
われるのです。

例えば、ヤマメについていえば、本州では高い山の溪
谷にしかいませんが、北海道では平地にいます。動物の
生息分布は北へいくと必ず下っていくものです。

ある種のカゲロウのように、貧腐水域に分布する水生
昆虫は本州においては山間部の溪谷にいますから、OS
の指標種となります。そして、北へいくと段段平地に出
てきます。

こんなのを全国一律に、極端な場合は北欧のリープ
マンの表で一律にやっつけてしまっています。これでよい
のかと思うことがあります。

こんなことを考慮されて津田先生は、汚水生物学の著
書の中で、日本向けの指標種をリストアップされていま
すが、完全なものではないようです。もう一度見直すべ
きでしょう。

全国的な水生生物による水質評価のためには、動物の
他に珪藻等も使うことになると思われませう。

水生昆虫はそうはいかないが、珪藻は世界的にあまり
変化しないと聞いています。いずれにせよ見直しは必要
でしょう。

何年前の環境庁の報告書では、調査範囲がまだ狭か
ったように記憶しています。もう少し規模を大きくしな
ければと思われませう。この点、現実に各地で扱って
みていかがでしょうか。

石綿 私たちは、5年サイクルで神奈川県の河川にお
いて、水生生物を調査していますが、重要な種類だろ
うと思われせるものが見出されています。

この調査を通じて同じ目的の研究グループを知るよ
うになりました。今いわれた報告書も含めて、まだまだ
完全な情報は少ないと思われませう。



石 綿 進 一 氏

地方公害研究機関同志の情報交換がもっとできたらと考えています。各地での底生生物等の種類相の把握は急務であろうと思います。その把握で汚水生物学体系での種そのものの意味づけも違ってくると考えています。

また、これを機会に情報交換がより円滑になればと願っております。

山本 野崎さんが先ほどいわれたが、果してBODだけが分布制限因子となっているか、このことは重要と思います。

例えば、中流域で見出されるから必然的にBODが高い、それでベーターms（ベーター、中腐水性水域）の指標だといっているけれども、それは中流の有機汚濁の程度が制限因子になって、そういうものが出てきているのではなく、中流の持つ地形的ファクターが強く影響していると感じられるんです。中流にいるからベーターmsの指標種になってはいるが、地形的ファクターが制限因子になっていると思われる。

基本的にいえば、河川の勾配なり流速が違ってくると、その底質も変化してきます。私たちの研究ではユスリカの種類はこのため変わってくるようです。

次の石綿さんの情報交換のお話ですが、地方種の重みを考えてとか、地域的補正のために必要なことと思います。

しかし、情報交換といってこのような会合を持つとなるとなかなか難しいようです。九州では衛生公害協議会の部会で行っています。これで近隣との情報交換はある程度可能と思います。

光木 近畿の状況ですが、今回の研究開始とともに研究担当者の集まりを持つと呼び掛けましたところ、昨年10月、8機関の人々が集まりました。多くの目的意識、地方特性を背景に豊富な知識を蓄えている人々が集まり



光 木 偉 勝 氏

理解を深めている反面、目的意識が分散的になる等難しい面も出てきています。

山本 ローカリティーの問題で、兵庫と九州の河川を比較するのかどうか、私は個々の水生生物についてPanttle & Buckのsの与え方の再検討を提案したいと考えています。

結局、それぞれの底生動物に評点を与えることは、与え方次第でどんなインデックスでも出てくるわけでしょう。

評点の与え方が全国一律に画一的でいいかということが問題になるんでしょう。

例えば、アカマダラカゲロウにos指標種の評点を与えるか、ベーターmsの指標種として扱うか、こういう問題はかなり地域的な点を考慮しなければならないと思います。それは地理的な距離だけでなく、海拔高の問題も考えねばならないでしょう。

盆地を流れる川と完全な平地での川とで見ると、種を全国画一的な表で評価できないでしょう。

時間もあまりありませんので、珪藻の問題に話題を進めましょう。

矢鋪 私たちは水生生物の研究に当たり、どんな生物を研究対象にしたらよいかいろいろ考慮しました。石川県環境は、あまり汚染されていません。



矢 鋪 満 雄 氏

このようなことを考え、日本で具体化されていない環境に関する不満を解消しようとする環境の快適さを論ずる観点から始めようと考えました。OECDレポートにもありましたし、アメニティー志向もあるからです。ただそれは、理化学と分析化学的な見からはアプローチできにくい問題です。

生物の話は、アメニティー志向により近いものと考えておりますが、ローカルな問題、あるいは河川一つ一つを取ってみると、違うような形に見えてまいります。

環境庁の簡易測定法で北から南まで水生昆虫調査をやってみると、フミン質が多い川だとトビケラが際立って少なかったりして、そういうところでは有機質汚濁がなくとも、泥水が上流部分から集まり、川によっては瀬と淵の区別ができなくなります。

こんな小さくて平底の川が多いので、金沢大学におら

れた渡辺先生の著書を参考にさせていただき、今言われた珪藻類の研究を始めることにしました。

すなわち、珪藻類は比較的広域的に扱えますし、微視的にも汚水生物学とのかかわりでも、生存の制限因子がある程度ははっきりしていることを考慮して選びました。

この場合、北陸3県の公害研究機関の方々のご意見も伺いました。

山本 今のお話で面白かったのは、フミン質と水生昆虫との関係ですが、これは一般的な有機汚濁（サブロピティー）と水生昆虫の関係程研究されていないのではないのでしょうか。一方、無機質ひらたくいえば毒水については神奈川県の場合いかがでしょう。

野崎 神奈川県内には、例はないようです。一時的な工場排水とか多少なりとも未知数なものは別ですが、河川全体、水系全体として考えた場合は見当たらないように思われます。

山本 では、無機汚濁と水生昆虫との関係を調査したことはないんですか。

野崎 広域的にやったことはありません。

山本 兵庫県の光木さんは、この問題を研究されてますが、例えば特定の кадミウムとか亜鉛等に対する耐性種はどれなのかということを決めるには現場で何が優先種として生育しているか調査して検討するより方法がないように思いますがいかがでしょう。

光木さんは、蓄積されている重金属量を計って、これが多いものについて一種の指標種というような考えを持たれていると思いますが、いかがでしょうか。

光木 そこまでは今のところ考察を進めてはいません。

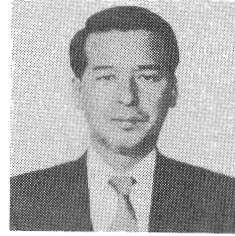
山本 ひねくれた考えですが、一つ疑問があるのです。毒物の分解が早く体外にそれを排出してしまう種があるとする、溜らないからそこに生息できるのだとの考えも可能でしょう。結局、工場排水の中のカドミウムや亜鉛の影響を受けてこれら重金属濃度の濃い水域現場で優先種として生き残っている生物を見るのが一番よい方法のように思います。

光木 同感ですが、大変困難な仕事だと思います。

山本 そうでしょうね。本質的には毒物には生物は無力であり、あるものを除けば皆死んでしまいます。貝などは特に敏感でしょう。

中森 実用上の必要性から理化学的な研究をこれまでやってきたので、生物の研究も実用面を重視して開発研究的意味合いから進めていけないかと考えています。

こういうと狭い範囲のことと見られがちですが、まず実用に供する場合、珪藻に着目すると、この分類は相当進んでいるように解釈しています。



中森立郎氏

そこで今後検討すべきこととして、採取法等をより実際的なものにしたたり、従来、生物学者が長期間の経験を積み重ねてこられたのに対して、われわれは短期間に成しとげる方法を検討しなければならないように考えています。実用面を考慮する場合、理想的には完全な整合性を要求されるのは当然ですが、これはある程度得られればよいのではないかと考え、そういう見地から研究を進めてもよいのではないかと考えています。

加瀬林 そういう見解をとれるかも知れませんね。

中森 またローカリティーの問題もあるでしょうが、珪藻の場合、現実には暖期と寒期には相当差があるように思えます。

今データを持っていないんですが、例えば珪藻は比較的短期間に成長を繰り返すのに、昆虫は長い期間かかると考えられます。

その場合、ある季節を考慮すると北の方でも夏には気温が上がりますから、条件さえ揃えば短期間にある程度ローカリティーの問題は解決されると考えられます。

全国公害研協議会は、日本全体で組織化されていますから、なんらかの統一した方法を検討することが大切だと思います。

そのうえで違いが認められれば、フィードバックしたかと考えています。

矢鋪 統一やフィードバックは必要ですね。それでそのための研究が重要となってきたとありますが、問題は多いでしょうね。

山本 同感です。珪藻による水質評価が盛んになってきて、まだこれだというスタンダードなものは無いようです。それで、これを達成しようという考えを珪藻の研究者は皆お持ちと思っています。

そこで共同研究の問題が提起されるわけですが、今回の研究でも5県中4県が珪藻を取り上げています。

この傾向は、この共同研究が昭和58年に13の協議会会員機関に属する研究者の意見により計画された時からだったようです。

だから、全国には多くの珪藻と取り組んでいるわれわれの仲間がいるわけで、先ほどの石綿さんのご意見のように情報交換は大切でしょう。

さてそこで、バラバラな今のままでいいのかということがまずと上げられましょう。

珪藻による河川水質の評価の手法をスタンダーダイズする考え方からみて、当初は手法等を申しあわせて同じ課題を複数の研究機関で実施するか、あるいはそれぞれの課題を分担していくのがよいか、皆さんの意見が反映できればよいと考えます。

光木さんいかがですか。

光木 そういうように的を絞っていければと考えております。

山本 統一性をもってやることは地方公害研究機関の共同研究を「どういうやり方がよいか」考える一つの試金石になると思われます。これまでも地方公害研の共同研究は沢山ありましたが、皆マニュアルが用意され、これに従ってやればよかったし、分担して一緒に実施した形が多かったと思います。

今回のように originality をもって大きな課題に共同で取り組んだことは、地方公害研始まって以来少なかったと思います。

それだけに、成功させたいし、このプロジェクトを生かしたい気持で一杯です。

バラバラな課題はかまわないと思います。

もし、同様課題がいくつも出てきた時は、スタンダーダイズが必要ならば、その方向に軌道修正することも要しましょう。

この点、珪藻をテーマとしている人のご意見を伺いたいんですが。

矢鋪 多くの先駆者が仕事をやってこられたが、きちんと整理されているかという点必ずしもそうではないようです。例えば、珪藻類に着目して生物指標をとりあげると、理論化、体系化、総合化はもとより、スタンダーダイズするというプロセスに至っては全く成されていないのではないかと思います。

こういう状態の中で研究プロセスを明確にし、年次化してそれぞれ分担を決め実施していったらと考えています。

もち論、一元化の研究体制に飽きたらない面もありますが、一元化の課程で大いにディスカッションし、実施課程で新たな知見が得られれば、先ほどのお話のようにフィードバックして軌道修正すればいいんですから、またそれぞれ独自にやりたい部分があってもよいと思っています。

これは、ローカリティーの問題なり、リミッティングファクターとしての汚水という問題なり、何を捕えても結びつけられていると思われます。

ですから情報交換は必要で、これは5県が主となるこ

とはいうまでもありませんが、5県だけの問題でないと考えています。

特に取りあえず図鑑に確実なものがないように思われます。また、顕微鏡は何倍で撮るのか、プレパラートを作る場合も角度があり見方が変わってまいります。

要するに、「こういうものを、こういうようにして見ました」といって持ちよるだけでもかなりの共同研究になると思います。

差しあたり倍率を議論しませんか。

中森 渡辺先生の著書では、2000倍の写真にしようといっておられます。決まっているわけではありませんが。

矢鋪 私の方にも渡辺先生の愛弟子の住田先生がおられて、そういうことをいっておられますが、私のいいたいのは、先生方は先生方としてわれわれのグループでは2000倍がよいのか悪いのか、よいなら採用して条件を整備し、写真を交換して少しずつ図鑑を作るというような共同作業をお互いにやっていけばいいと思っているということなんです。

中森 2000倍というように、倍率を合わせないと比較ができないんじゃないですか。

山本 貴重なご意見をいただいたと思います。私はユスリカの研究をやってきて、種本として2~3冊日本のものを入手したことがあります。使える状態ではないように思われます。

使えるとすれば、エントモロジカスカンジナビカという北欧の昆虫の専門雑誌がありますが、そのサプリメント (supplement) で出たビーダーホルム (Wiederholm) の編集したもの位しかないように思います。

われわれは昆虫屋ですから検索表があれば仕事ができるということですが、分析化学出身の人にそれを渡して「これで同定できるよ」では不親切だと思います。それを元にして、日本にいるものを図示して「こういうのがユスリカです」といえばよいと考えます。

特殊なものを持出して「フーステッドのテキスト (ドイツのフーステッドの書いた珪藻の分類の種本) があれば出来る」では駄目でしょう。

矢鋪さんのいわれた図鑑を全国公害研協議会で発行できたら進歩だと思います。

加瀬林 現状として珪藻が指標として比較的合うと思います。ともかく指標の確立が必要です。それで十分とはいえませんが、確かに現実的に対応できるというものを一面で作るべきと考えられます。

珪藻の研究者だけでも取りあえず集まったらどうでしょう。そして指標の統一を討議することが、必要でないかと思います。

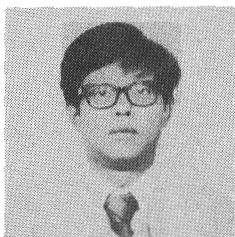
同じようなものを持ってきたとしても問題点を集約し

ていきますと、何かが出てくるのではないのでしょうか。渡辺先生や福島先生等の長く研究されておられる方々にも入っていただいて、珪藻を扱う方向を議論してみるも一つの方向を出していくうえで必要のように考えます。

山本 同感です、珪藻の問題をもう少し聞きたいと思えます。

安田 私どもは、昭和58年から生物を用いた水質評価をめざし、珪藻の調査、AGP、MGP試験等を行っています。

珪藻の場合、評価法が提案されてはいるが、スタンダードが見当たりません。



安田 雅直氏

とりまおさず、生態学的研究や実験室での生理学的研究のデータが見当たらないのです。そのため手法があっても確立されていないと考えられるのが現状でしょう。

これからは、批判に耐えられる実験室的な、またフィールドでの評価可能な指標作成に役立つデータを揃えるべきだと思います。

その場合、地域性、季節、地勢等周辺環境データを蓄積することが必要で、これは地方公害研究機関の役割でしょう。

大学の人が地方へ出ていくにしても、地方の地勢や特殊性をご存知ない場合も多いわけですから。

山本 珪藻類の分類にしても、これは新種かどうかを判定するのは大学に任せるのが一番よいと思います。安田さんのいわれる地方公害研と大学の分業の問題も注目すべきでしょう。当初は、学問上いろいろな問題点が出てくると思いますが、そこで両者の分担を考えればよいと思います。

例えば大学が、フィールドを持つとすれば、費用、労力がかかるわけで、九州の大学が北海道へ行ってもその河川や湖沼の地形はおわかりにならないでしょう。資料を持ち、地の利もあるのは地方公害研究機関です。その地方の環境情報はもとより、その関連データを持っているわけですから。これは、地方公害研の強みの一つでしょう。

このようなことから、共同研究には、マニュアルを作ってやるやり方もありますが、それでは次元が低すぎると思います。マニュアルにより自分で工夫する研究の方

が面白味があります。

しかし、水生生物の環境での重みを考えると早く使えるものが必要で、例えば珪藻がいいとなればどんどん評価法をスタンダードサイズすればよいと考えます。

そこで私の提案なんです、研究の面白味を考慮してマニュアルは作らないで仕事を進めたいと思います。

ただし、当面の目的の一つを珪藻による水質評価のスタンダード化に置いて、各自で珪藻を研究テーマとしておられる他の県とも相談して進めたらよいと考えます。

そして、4年後には集大成して完全な珪藻による評価法のスタンダードを作るのです。

矢鋪 研究のことに入る前に少しお願いしたいことがございます。それは、今後も研究実施の過程で今日のような活潑なディスカッションをお願いしたいんです。

光木 私も同感です。やはり形にとらわれない議論は、研究の推進に役立つばかりか、研究を楽しくすると思えます。

矢鋪 先ほどは、珪藻の問題を申しあげましたが、私たちは理化学的水質評価を専らやってきて、むしろその方が得意なんです。

今回の研究の目的は、理化学的な水質評価を含ませた生物指標の総合指標化であるべきと考えています。

そこで、特に理化学的測定項目に関してどういうものを取りあげ、どういう方法によるか議論すべきであると思います。BOD、COD、SS等ありきだけのものだけでなく、もっと項目を考える必要があるのではないかと思います。これは今後の課題ではないでしょうか。

山本 仰せのとおりだと思います。今後お互いに議論していこうではありませんか。

さて、先ほどご意見があったように、今日のディスカッションは勉強になりました。とはいえ多くの課題を細部にわたり徹底的に議論するのは、現実にはなかなか難しいと思います。この点は個人的交流においてもお願いしたいと願っております。

そこで一言、それは水質の何を論ずるかで議論も変わってくるでしょう。これから話合っていきたいと考えております。そうかといって、底生生物、珪藻類は、いろいろな立場から、地方公害研が何を分担すべきか議論はほぼ出揃ったようにも思います。

加瀬林 私もそのように考えます。

山本 そろそろ分類の問題に話題を移したいと思えます。

野崎さんはトビケラの勉強をしておられるようですが、一番お困りになるのは分類の問題ではないですか。生態学の基礎は分類だと思うんですが。

野崎 はい。

山本 非常によく似た種が同じものだと思いでいたら、実は他種で、違う種と思っていたら同一種の多型現象であった。こういう経験にはしょっちゅう出くわします。分類学上、水生昆虫に限っていえることは、日本では昆虫分類学者が一番手をつけていない分野であるということなんです。

そこで混乱が起きており、分類学者でない者がチョコチョコと整理すると混乱はますますひどくなるような気が致します。

日本の昆虫分類学は、もともと農業害虫の一部として農学分野で発達しました。こんなことで、日本の水生昆虫の分類学的研究は非常に遅れをとってしまっているのです。だから、昆虫学者がやってくれるのを待ってはられないように思われます。

そこで地方公害研究機関の研究者が、分担して、専門的な水生昆虫の分類学を勉強していったらどうでしょうか。誰がトビケラ、誰がカゲロウ、ユスリカというように地方公害研の中で解決できれば楽しいと思います。

しかし、地方公害研の守備範囲は広く、分類学を専らやっていけるかという問題は残ると思います。とはいっても、地方公害研の中でカゲロウのことはあの人のところへ行けばわかるというように分担してやればやりやすいでしょう。

地方公害研の研究者同志だったら行ったり来たりもしやすいし、情報交換もやりやすいでしょう。

このため、分担して能率よくすることを提案したいと考えます。この実現は共同研究もこうして行われ始めていますから可能でしょう。実現すれば、水生昆虫による河川水質評価という学問は非常に成果を上げることになると考えられます。

野崎 今のお話で非常に心強く感ぜられました。たまたま、われわれ水生昆虫をテーマとした者にとって、最初は汚水生物学から入ってまいりまして、分類等はここでやる仕事ではないと思っておりまして。

分類は大学へもって行って見ていただいていたのですが、自分でやらなくてはいけないと考えるようになりました。現在私どもでは、担当する研究者は二人いて、種類が多いところからトビケラ、カゲロウを手がけています。

かなりやりましたので、日本におけるヒドケラ、カゲロウの分類については一応わかってきたように思っています。また、昆虫には県境はございませんから、分類をやるなら他の県のものもぜひ見たいという意識を持っています。おのおの分野に関して専門家が育っていけば一番よいと考えています。それらの意味で私のご意見に

賛成です。

山本 確かに分類は一つで、県の分類、日本だけの分類というものはございません。また、日本のだけを見ても駄目なのです。

困ったことに分類を手がける者としては、タイプ（新種を最初に記載した種の基となった基準標本）照合の問題があってもこれはやりにくいものなのです。

さらに、幼虫だけの分類は完全とはいえないのです。なるべく成虫で見なければならぬのです。一般的には、種の記載は成虫でなされていますから、幼虫での新種記載はできるだけ避けたい。

幼虫では種の区別ができなくても、成虫では区別できることがしばしばございます。有名なヘッケルの言葉に「個体発生は系統発生を繰り返す」というのがあります。成虫の段階で最も種特異的形態を現すのです。

最近、印象的なのは、生物学的手法は科学的必然性というよりも、その実施が安くつくからよいのだという考え方があることです。

また、生物学的手法が、一般の人に非常に理解されやすい点がしばしば強調されることがございます。これらのことは生物学を専攻している者からみるとあきतरないことと思います。一般に理解されやすいということで、ポスターがわりに使われたのではちょっと不合理のように思われ、不満にも思います。

加瀬林 そうですね、確かにそんな傾向が見られるように思います。しかし、生物学でなければ、やれない問題を抜き出してこられるから、生物学的手法が必要なのではないのでしょうか。

経済的に安いから、ただ単にアプローチしやすいから、一般の人にわかってもらえるからよからうというだけで、生物学的手法が評価されるのは私も心外だし抵抗を感じます。

山本 生物でなければわからない問題はあるんです。いくら ppm で示される数字を積みかさねても実際に自然の生態系にどういう影響があるのかはわからないわけで、やはり生態系を調べることに意義があると考えられ、そこに生物を研究する本当の意味があるように思います。

生態系には、無機的ファクターもあり、有機ファクターもございます。有機ファクターとしてはやはり生物が重要であろうと考えられます。

生きているものという意味では人間に近似性がありますし、生物影響は生物からしかわからないんです。

また、矢鋪さんのいわれたアメニティーということからもこうまとめられると思います。（以下 p. 16 へ）

(p. 10 よりつづく)

矢鋪 そうすると、先ほど申しあげた生物学的研究と理化学的研究との関係はどのように考えるべきなのでしょう。

山本 生物学的研究と理化学的研究とのかねあい、ppm とのかねあいはどうかと申しますと、これは相反するものではないと考えられます。

理化学的研究はしなくてもよい、生物を見ればわかるのだとは誰も思っていないかもしれませんが、ともすれば対立的にとらえられることはあります。理化学的データがなければ生物の評価もしかねますし、生物的影響も知ることにはむずかしいでしょう。これらは相補的なもので、両方で違った面での評価をして総合し、始めて完全な環境評価が成立すると考えております。

また、分類の問題は一見、直接環境に関係しないようですが、これは基礎的なものですから、なんとか克服しないと研究の最初のつまづきの原因になるでしょう。

この学問の歴史の中で分類がなかなか完成しないなら、ひとつ一番このことを必要としている地方公害研サイドでやるのではないかとこの考えも出していいと思います。

この場合、完全な新種記載までの必要もない訳でして、ある程度理解している人材さえ養成したらよいでしょう。このための環境づくりも考慮する必要を感じており

ます。

光木 科学に関係して私たちが仕事を進めていく場合、地方公害研と大学とではどのような分業があるのでしょうか。それぞれやるべきことは山ほどありますが、地方公害研にとって大学と違い最も特長的なのは、やはり大学が持っていないフィールドを有していることで、この点を活かした研究を進めていきたいと考えているんです。

山本 私も同感です。今いわれた地方公害研究機関のフィールドに対するファミリーアリティ (familiarity)、すなわち現場を熟知している点、長年のデータの蓄積は十分われわれの研究に活かせるものと存じます。

化学物質のような分析化学的なものは、大学も地方公害研も変わらないかも知れません。

しかし、生物を扱う場合は、フィールドがなければならぬので、その点で地方公害研究機関という特色を出せる面が十分にあると考えられます。

このことも今日の結論の一つになるように思われます。

本日の座談会の成果をふまえて、今後の研究班の運営にも十分に活用していきたいと思っています。

ご多忙のところ熱意あるご意見をいただき、大変有難うございました。 (おわり)