関西自然保護機構会報（13）3－4，1986.

シンポジュウム“指標生物その可能性と限界”
趣旨説明と問題提起[1)]

村　上　興　正
（京大理学部動物教室）

指標生物というテーマは，日本でも随分昔からあるのだが，とくに1970年代の環境問題がはなやかだった当時，生物指標という言葉がよく，新聞・雑誌にとり上げられた。当時私は日本の自然保護関係の仕事を何とか自分なりに総括したいと思っていた（村上1975）ので，このテーマについて少しは勉強したのだが，その有効性などについて自分で納得いかず，全く触れなかった覚えがある。当時日本生態学会の専門委員会に環境問題専門委員会というのがあり（現在は解散），そこが中心となり学会として“環境と生物指標 Ⅰ陸上編，Ⅱ水界編”を出版した。ここでとり上げられた問題は非常に巾が広く，第Ⅰ編では，大気，土壌，植生，都市，第Ⅱ編は海洋，陸水となっており，数十名の専門家が執筆している。本日講演して頂く先生方の中にも，関係者が多数おられる。その後環境問題が下火になるにつれ，一般には生物指標も忘れられたかのように思われるが，環境科学特別研究では生物指標に関する研究が数年にわたりとり上げられたり，農林水産省でも「農林水産環境における指標生物その耐性限界とその利用」のテーマで研究枠が設けられたりしているし多くの関係した出版物も出されている（小林(1985)，松中(1979)，日本自然保護協会（1985））。また，関西自然保護機構の中でもこのテーマで研究助成も数年にわたり行われている。従って一度ここで総括しておくのが今後のためによいと判断したのが，今回のこのテーマでシンポをやりたいと思った動機である。

では，生物指標とは何であろうか。“環境と生物指標”の編者である小泉（1975）は冒頭で以下の様に述べている。「本書の表題にかかげた生物指標（indicator organism）は，環境変化の内容や程度をもっとも敏感に反映する，いわば生物測器の役目を果たす生物的現象を指し，優占生物（dominant species）といわれるものよりも，環境とゆ着の強い概念を意味する。この概念はたとえば川や湖では，汚水生物体系（Saprobiensystem，たとえば津田松苗：水質汚濁の生態学，1972）として早くから実証されているが，ここまですすんでいない領域もある。このような場合は，厳格な意味での生物指標は対象にはならず，“環境を反映した生物現象”あるいは“生物現象をとおして環境を診断する”といった意味での内容を問題にすることになる」。

また沼田（1985）は“生物やその反応によって環境をはかる方法を生物指標（bioindicator）といい，そのために用いられる生物を指標生物という”と述べている。さらに森下（1985）は一歩進めて指標生物学を提唱し“指標生物学が目指すものは指標生物を使った環境の評価である”と述べ，単に環境の指標というだけにとどまらず環境評価を含めたものとして考えている。ここまでくると指標生物を使う目的そのものが，まず問題になってくると考えられる。これに関連しては，先の小泉（前出）は1972年6月のストックホルムで開催された国連人間環境会議の決定をとり上げたが，ここでは環境は人間の生存権享受のための基本的な土台であるという認識にたって，環境の保護改善の基礎資料として，その基盤や各種の条件について国際的なモニタリング（monitoring）を実施すべきことが論議されている。モニタリングとは，“科学的に設計された方法で環境の諸性質の測定と観察を定期的に継続して行なうこと”と定義され効能として，潜在している環境悪化の徴候が早期に発見できる，その原因がわかり，対策が講ぜられる，将来の予測ができる，資源の保護に役立つなどのことがあげられている（Scope 1972—小泉前出より）。この Scope の述べた効能が生物指標にも適用出来るか否か，またそれだけでよいのか，あるいは適用した場合に生物指標を使うことの利点や問題点はどこにあるのかを明確にする必要がある。これに関しては，小泉は

1.生物学的サイクルの変化は，ある程度人間環境の状態を直接に反映するが，理化学的サイクルは翻訳をとおさないと，結びつきはつかない。

2.生物サイクルのモニタリングは，過去から現在まで引

1）関西自然保護機構業績第36号

き続いた積算結果と，空間的にも点でなく広い範囲にまたがった場所としての平均的な変化を知る利点がある。変化は固定的で永続性がある。
ことをとり上げている。

また松中（1979）も，指標生物法は個々の要因をとり上げるより要因を複合的，総合的にとらえ得ること。広域および長期にわたる要因の累積効果を知り得ること。人間への影響として理解し換算しやすいこと。経費がかかることなどを述べている。

しかし，指標生物を使って環境診断出来ても，それによってどの程度対策はたて得るのか。あるいは，予測性を持ち得るのかといったことを含めて今回指標生物を扱うことの目的およびその利点と欠点，その可能性と限界について論議したいと思った次第である。

以上のような趣旨であるが，今回の話題提供者は現在まで指標生物を扱ってきた人達ばかりであるので特に何も注文をつけず，自己評価を含めて総括して頂ければ，自ら上で述べた問題が論議されるであろということでお願いしてある。従って，各々の先生からの問題提起があってから再び以上のことについて議論したいと思う次第である。

引 用 文 献

小林直正（1985）：水汚染の生物検定．サイエンティスト社．

松中昭一（1979）：指標生物―環境汚染を啓示する．講談社，東京．

森下郁子（1985）：指標生物学―生物モニタリングの考え方，山海堂．

村上興正（1975）：生態系の保護と管理．Ⅱ．動物生態学講座 35(b)．共立出版．東京．

日本自然保護協会編（1985）：指標生物―自然をみるものさし―．思索社．東京．

日本生態学会環境問題専門委員会編（1975）：環境と生物指標 1．陸上編．共立出版．東京．

――――（1975）：環境と生物指標 2．水界編．共立出版．東京．