

10. 諏訪湖のユスリカ対策の現状と課題

—水質保全指向の総合対策のための研究開発の事例報告—

丸地信弘・那須 裕 (信州大学・医学部)

—本稿の要約—

本稿は、ユスリカ予防対策を素材とした水質保全に指向した総合接近の新しい事例検討の紹介であり、下記の五つの特色をもつ記述である。

- a. 基本は「ユスリカの自然史」の確認にはじまる。これ自体はユスリカの一生を人間生活場面との関係で湖水内と陸上の二相で構成し、その陰陽両面に注目している。
- b. その認識の下で、「地域開発に伴う環境／水質問題」は従来のには湖内部の問題と受け取られている。そして従来はアオコ問題にみんなの関心が向けられた。
- c. 最近では、そこに「ユスリカ問題」が意識化して騒がれ始めてきた。しかし、そこでのこれまでの研究は多く生態的にみたユスリカ自体の生物的研究であった。
- d. 諏訪湖での今回のユスリカ対策は、上記の従来の経験も活かして、ユスリカ問題を「予知・予報・予防・防除」できる人間主体的な総合接近を指向するものである。
- e. そのため、われわれは上の要請に見合った「総合ネットワーク的接近」に従って本稿のような総合的な内容を整備することができた。

上の考えは、従来の学問や科学の考えや方法もその一部に矛盾なく位置づけており、人々の日常性における問題解決の発想と評価に近い考えといえよう。

はじめに 主題接近に関する意識変化

1. 四年来、総合問題解決の理論開発で地域保健の教育・研究的適用を計ってきた。
・・・これは人々に共通なく思いを科学する新しい問題解決の理論と適用である
2. 昨年、地域開発とゴルフ場問題シンポに参加し初めてその環境保健適用をした。
・・・この体験から、人間の主体的な環境保全に共通性があることを再確認できた
3. その縁で、今年は諏訪湖ユスリカ対策の予防的な企画・活動をする機会をえた。
・・・この総合対策の特徴は、予防（予報）と治療（防除）の一体的な実践にある
4. 今回のシンポ・テーマの許でユスリカ対策の現状と課題を報告する機会をえた。
・・・水質保全指向の総合対策のための研究開発の事例報告としての特徴を語ろう
5. 今回の報告には実態報告と対策研究の二種類があるが、本発表は後者にはいる。
・・・前者は自然科学的な実態把握であり、後者はその前提にたつ問題解決である

目的 発表のねらい

- a. われわれの発表が今回のテーマの中でどんな意味を持つか聴衆に確実に伝える。
- b. 本発表が地域開発における水質保全にどう指向した実践的研究が明らかにする。
- c. <ユスリカの自然史とその生態的意義>という新しい実践概念の有効性を示す。
- d. この研究が各種規模の環境保全の対策と研究に応用可能な理論である事を示す。

前提 問題解決の全体像

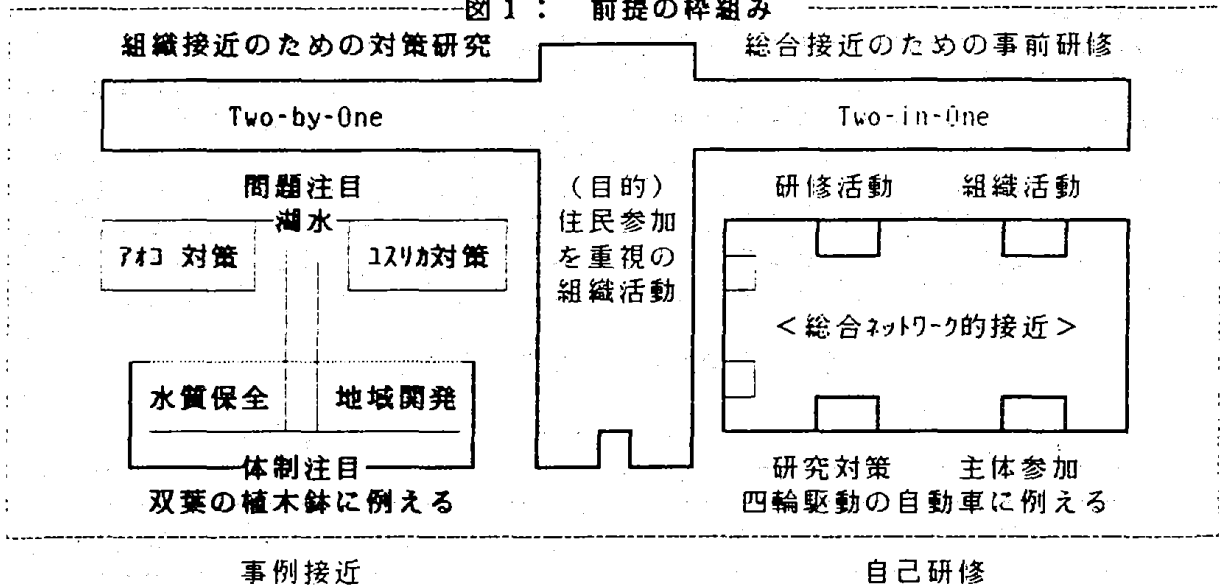
ここでいう内容は個別の実践では理想・理念・倫理等と呼ばれているものである。それが、研究的には仮説（判断基準）として下記のモデル枠の中に位置付けられるのである。

そして、この発表に関していうと、図1のような基礎認識することになるのである。

なお、この捉えは最近いろいろな事例の総合接近に活用しており、関係者自身の対応姿勢をみんなと見直し、具体的な課題見通しを話し合いでたてる必要性和有効性を数多く体験している。

このような考えが有効なのは、問題の総合接近では専門性や立場性をこえた共通性がある、という前提がわれわれの気持ちのなかに内在するからである。

図 1： 前提の枠組み



検討の方法

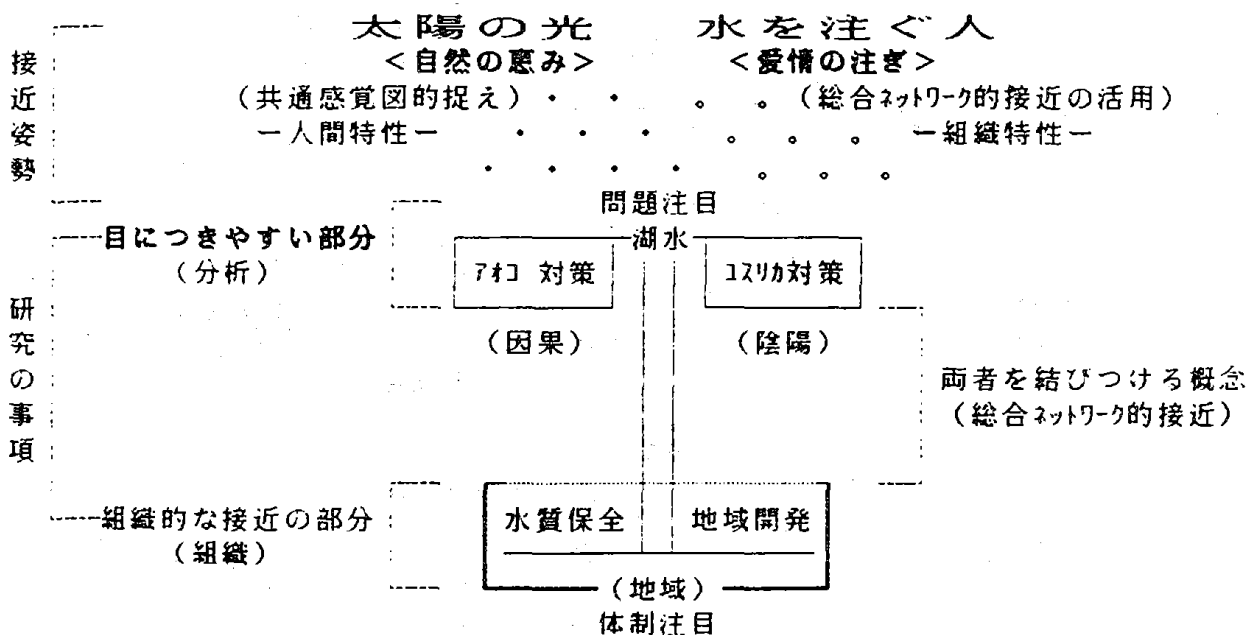
a. 接近姿勢としての総合ネットワーク的接近

従来の自然科学的認識では、この部分は明確に意識化しなくても問題解決できていた。本発表でこれを重視するのは、社会事象の認識・実践・評価は勝れて関係者の話し合いで相対（質）的に決定／評価することを重視する点を最優先する必要があるからである。なお、自然科学的認識は其中で問題分析して数理的評価する部分で生かすことになる。

b. 上の前提のイラスト化

総合ネットワーク的接近の意義を平易に理解するには、前記の前提図式を下記のように再編すると、その本質を見失わないで生かすことができるであろう。

図 2： 上記の前提のイラスト的表現



課題の検討

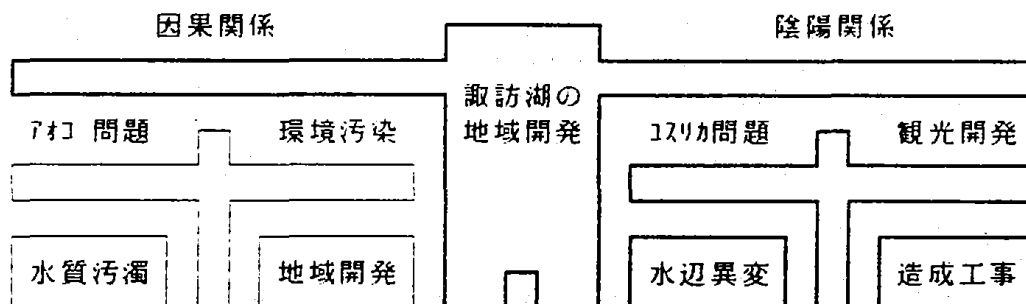
1. 諏訪湖地域の開発に伴う環境／水質問題の発生（予備知識）

四十年程前まで、透き通った諏訪湖で水泳も楽しめ、湖底から大きな貝をとることもできたという。それが今では高速道路から見ると、夏などアオコによる緑一色である。

諏訪湖地域も、戦後の工業化・都市化（地域開発）により、昭和三十年代後期から水質汚染（アコ問題）が進行しはじめた。同時に、諏訪・岡谷寄り湖岸の造成工事（観光開発）が続いて水辺環境の異変も起きて近年のユスリカ問題の発生母地を生むことになった。

こうしたことから、アオコとユスリカの問題は、地域開発による水質汚染が引き起こした結果であり、本質的には図3のような一体的な捉えを予備知識としてもつ必要がある。

図3：問題発生の背景を検討する

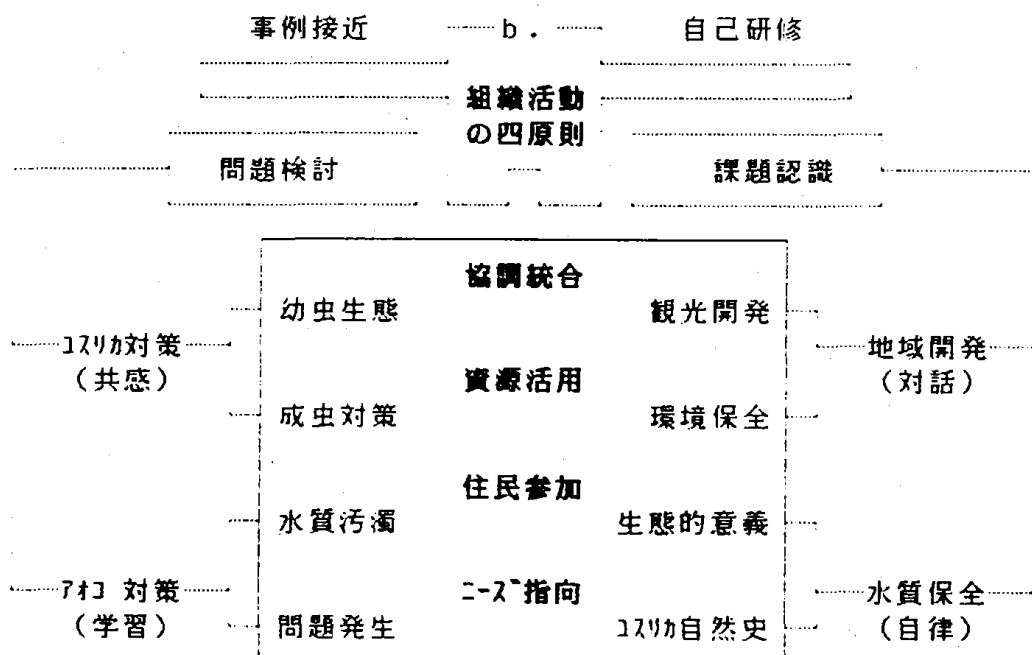


2. 主題接近の全体像の理論枠組（生態・実態・動態・実践の総合理解）

上の予備知識を念頭に置き、図1の前提の枠組（仮説）に沿って本稿の主題接近に関する全体像を総合ネットワーク・モデルに表すと図4のようになる。

この種の問題解決は「組織活動の四原則」を基盤にするので、それを真ん中に判断基準としてまず配置する。勿論、それは関係者の「主体性の四原則」としての自律・学習・対

図4：主題接近の生態・実態・動態・実践の総合理解



話・共感（両脇）とあいまって生きるもので、これが四輪駆動自動車の後輪を構成する。

この対策では、アオコとユスリカの関係的理解、そして水質保全と地域開発の一体的対応、これらを総合的に捉える醒めた目（図4の両脇）が前提になるので、これらの生態・実態・動態・実践を的確に捉えるようなキーワードを図4の残る左右の枠内に関係的に配置することになる。

なお、この図4の枠内に適切なキーワードを配置するためには、主題に関して関係者と繰り返し話し合いで全体の整合性をとるよう検討して、相対的に決定する内容であることを強調したい。

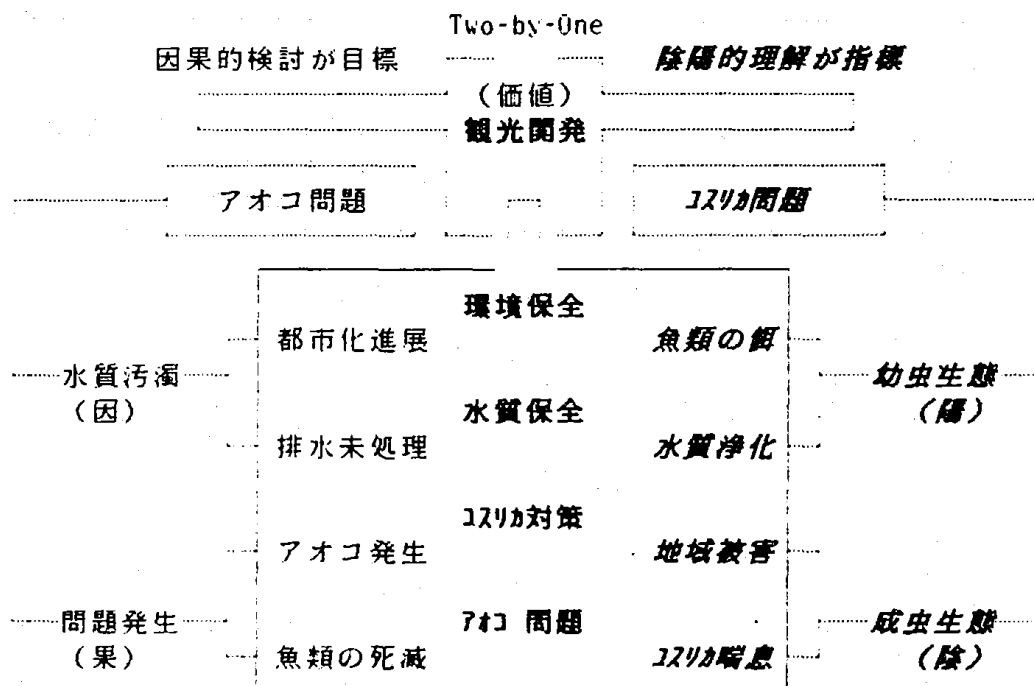
3. ユスリカ対策とアオコ問題の双対的捉え

上の二つの検討（殊に図4の左側）を受け、ユスリカ対策とアオコ問題を双対的に捉えるため、上と同様な考えでこの項目を総合ネットワーク・モデルに表わすことにしよう。

ここでは諏訪湖地域の観光開発を前提にして、その環境保全・水質保全・ユスリカ対策そしてアオコ問題を眼目に行っていることを最初に意識したいのである。その上で注目すべきことは、アオコ問題は因果論的検討が目標になるが、ユスリカ問題は後記の理由から「陰陽的な基礎理解」がどうしても必要になるということである。

その意味から、上の両者は実際の問題検討では接近姿勢を別個にする必要があるので、図5はTwo-by-Oneになる特性をもっている。このことは、次のユスリカ対策に関する二つの項目をみれば自ずから理解できるであろうし、また、それがわれわれの開発した総合ネットワーク的接近の環境問題適用のメリットでもある。

図5：ユスリカ対策とアオコ問題の双対的捉え



4. ユスリカの自然史とその生態的意義

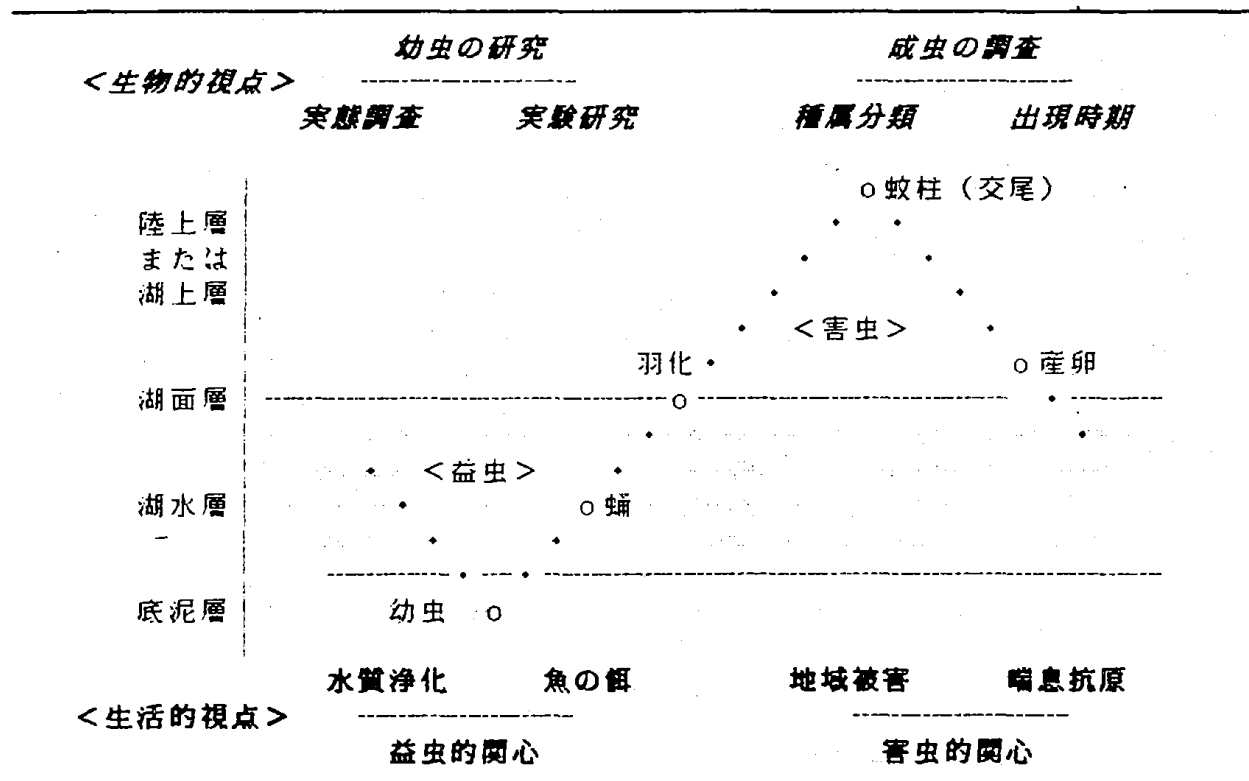
これまでの検討をふまえ、ここでは＜ユスリカの自然史とその生態的意義＞という本稿の主題接近に有効な新しい考え方をのべることにしよう。

この考えは「疾病の自然史」という歴史的に有名な医科学的な共通基盤にヒントをえてそれを＜ユスリカの生活史＞として環境科学的に捉え直してみようという気持ちに発して

おり、その後の数多くの試行錯誤のすえ、図6の内容として整備できたものである。

なお、この図の上と下に示した<生物的視点>と<生活的視点>は、別の言い方をすれば<客観性重視の治療的捉え>と<主体性重視の予防的捉え>であり、問題の総合接近ではこの両者を上手に一体化して評価することが大切である。

図6. ユスリカ其自然史とその生態的意義



なお、上の図6は前出の総合ネットワーク・モデルでも表現できるが、この場合は上記の図示方法の方が多くの人に理解しやすいであろう。

実は、本稿の構想は上の図式がまず出来あがり、その理解方法として下記の五項目を列記できたことで本稿全体を記述できたのである。

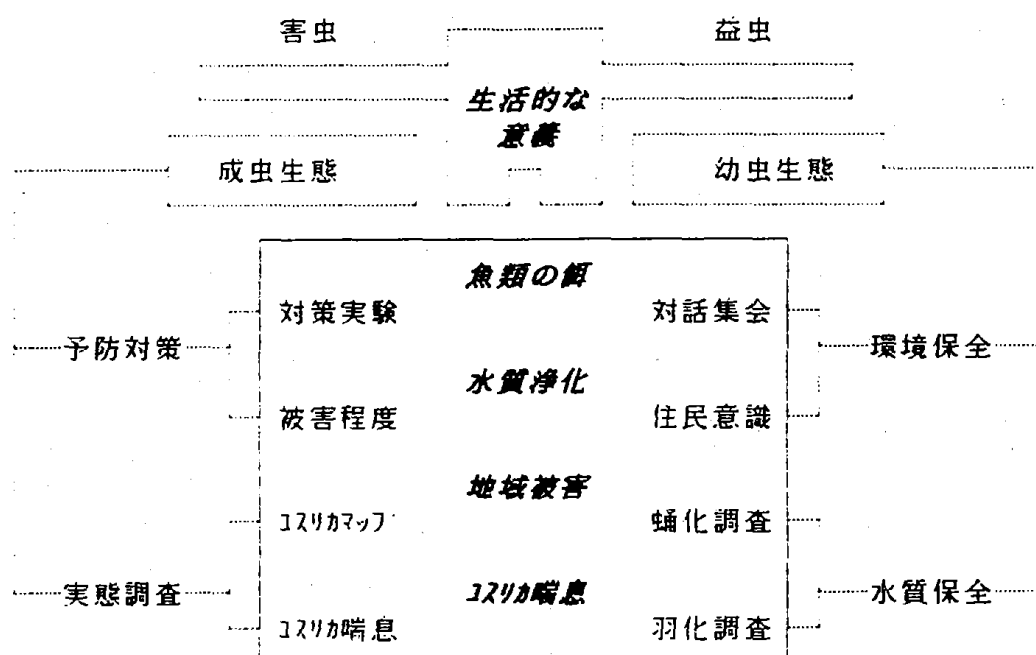
- 基本は「ユスリカ其自然史」の確認にはじまる。これ自体はユスリカの一生を人間生活場面との関係で湖水内と陸上の二相で構成し、その陰陽両面に注目している。この図的表現はわれわれが最近好んで問題の総合接近に用いているものである。
- その認識の下で、先の「地域開発に伴う環境／水質問題」は従来のには湖内部の問題と受け取られている。そこで従来はアオコ問題にみんなの関心が向けられた。アオコは諏訪湖では春から秋にかけ湖面に広がり、人々の目にも触れやすい。
- 最近では、そこにユスリカ問題が意識化して騒がれ始めてきた。しかし、そこでの従来の研究は多く生態的捉えのユスリカ自体の生物的研究であった。これは上の図6の上部に人々の関心が向きやすいからである。
- 諏訪湖での今回のユスリカ対策は、上記のこれまでの経験も活かして、ユスリカ問題を予知・予報・予防・防除できる人間主体的な総合接近を指向するものである。これは「予防は治療にまさる」ことを学問的に優先させた実践的考えである。
- そのため、われわれは上の要請に見合った総合ネットワーク的接近に従って図6のような総合的な概念枠組を整備することができた。もちろん、これも試行錯誤の末に実践的に開発したものである。

5. ユスリカ予防対策指向の検討項目

関係者が上のユスリカ予防対策指向の基礎認識を共通基盤にできると、われわれは図7に示すような研究計画を立てることが可能である。実際、われわれは下記のほとんどの実地調査を手懸けており、その内の主な所見は次の二つの章に紹介する通りである。

ここでは「ユスリカの自然史」を念頭におき、その人間生活的意義（図6の下）を意識する。そして、内容的には図7は、ユスリカ成虫の発生予知・予報に指向した湖水内の幼虫羽化の定量的検討、また地域被害の予防のため、湖水内の魚類の天敵効果、そして居住地域での被害実態調査などの一覧表といえよう。

図7：ユスリカ予防対策指向の検討項目



6. ユスリカ幼虫の生物学（天敵）的コントロールに関する生態学的検討

予防を重視する主旨から、本稿ではユスリカ幼虫の天敵コントロールの可能性について検討した概要を説明しよう。

当初は「ユスリカの自然史」の考えから、われわれは湖面に「羽化トラップ」を設置して、その経日的検討をして事前にユスリカ成虫の大量発生を予知できないかと考えた。この時はその一つのことだけに注目していた。

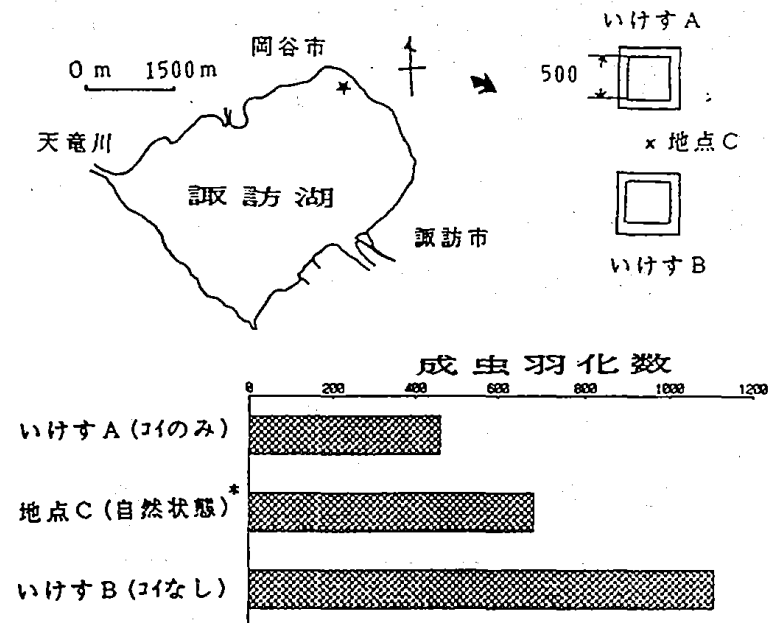
しかし、われわれの研究班の担当者たちはその考えを拡大して、魚類による天敵効果を同時に検討しようと計画を立てた。これにより、当初の思いが更に拡大できて、多面的に検討が可能になった。

その設営は図8に示すように、湖水内に設置していた二つの「網いけす」のうち、一方にコイを多数飼い放ち、他方は魚類のいない状態にした。そして、この二つの「網いけす」と両者の中間地点の開放状態の湖水面（コイとワカサギなど）の三ヶ所に「羽化トラップ」を設置して一定期間（24日）ユスリカ羽化成虫を捕獲するようにした。

その結果は図8に示したように、コイを放った部分（いけすA）が最も成虫羽化数が少なく、天敵効果があがっていることを確認している。それに対し、当初われわれが設置を予定した部分（自然状態の地点C）の成虫羽化数は前者より少し多く、コイのいない部分（いけすB）の成虫羽化数が最大を示している。

諏訪湖の水質汚濁自体は短期間で改善しないので、この検討は自然の力を利用して少しでもユスリカ大量発生を予防する具体的方法を検討したものである。

図8：ユスリカ幼虫の天敵コントロールに関する検討

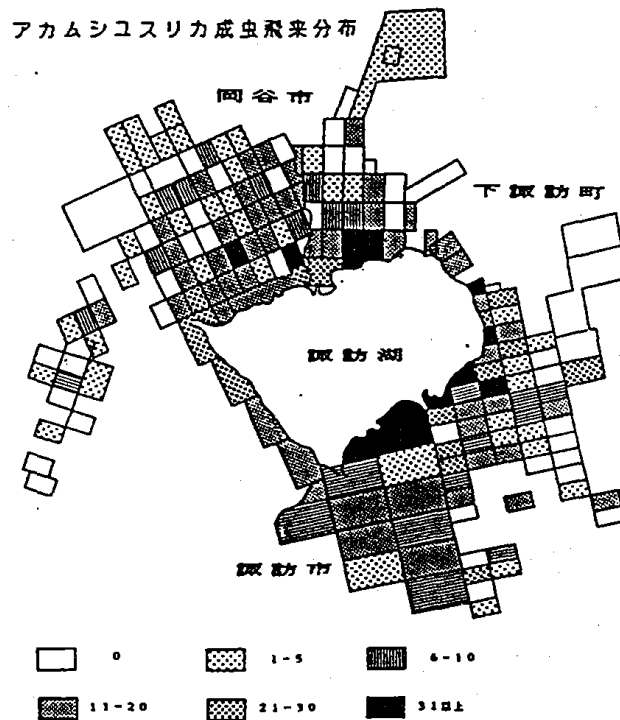


7. 成虫発生予報に指向した住民参加の実態調査

上のユスリカ幼虫に関する検討とペアをなすものとして、この「成虫発生予報に指向した住民参加の実態調査」がある。

これは誰でも思いつく基礎調査事項であり、われわれの場合は「ユスリカ・マップ」と呼んでいる。この検討は諏訪湖地域の全中学の協力をえて約一ヵ月間にわたり実施できたものであり、このような住民参加なくしては実施不可能なものといえよう。

図9：成虫発生予報に指向した住民参加の実態調査

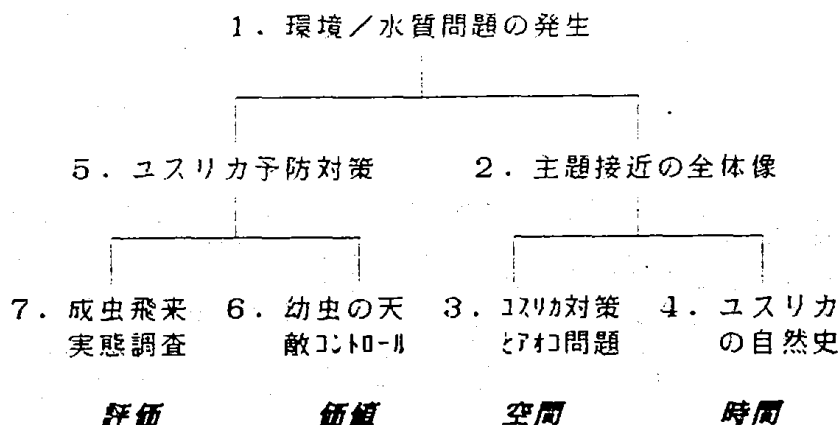


8. 上記の七つの事項の関係性（課題内容の総括）

われわれが総合ネットワーク的接近で事例検討を一通り完結すると、下記のような関係図式が成立することを数多く体験している。こけは実に興味ある事実である。

本稿の場合、前記のように「ユスリカの自然史」の考えが整理でき、それから関連事項を論述することを始めている。われわれはこれと同じことを他の主題でもいくつか体験している。

図10：上記の七つの事項の関係性



文献

1. 那須 裕：諏訪湖ユスリカ対策を素材とした総合的環境対策のアプローチについて 1989年度医学部公衆衛生学講義（5/22）資料（4ページ）
2. 丸地信弘：諏訪湖ユスリカ対策の総合理解のために 1989年度医学部公衆衛生学講義（5/22）資料（5ページ）
3. 丸地信弘：地域環境保全に指向した予防医学的接近～諏訪湖ユスリカ予防対策素材の総合的評価の理論と方法の開発～ 1989年度医学部公衆衛生学講義（10/12）資料（9ページ）
4. 丸地信弘、那須 裕：環境科学からみた諏訪湖ユスリカ対策。ー1年間の研究・対策活動中間評価 1989年度第一回信州大学環境問題教育研究懇談会総会説明資料、1989年11月25日 松本
5. Nobuhiro Maruchi : Short summary on chironomid control with special emphasis on environmental conservation. edited by N.Maruchi : General Networking in Health and Disease Textbook on Chula Workshop on Medical Education, Bangkok, Thailand pp.44-47. 1989.
6. Nobuhiro Maruchi, Yutaka Nasu, kimio Hirabayashi & Kong-Hyun Kim : Theory development on environmental conservation with special reference to preventive medicine -from a case experience on chironomid control in Nagano, Japan. edited by N.Maruchi: General Networking in Health and Disease Textbook on Chula Workshop on Medical Education, Bangkok, Thailand pp.48-57. 1989.
7. Nobuhiro Maruchi : Planning, execution, and assessment/evaluation on chironomid control in Suwa Lake Area, Nagano, Japan. edited by N.Maruchi: General Networking in Health and Disease Textbook on Chula Workshop on Medical Education, Bangkok, Thailand pp.58-65. 1989.
8. 丸地信弘、平林公男、那須裕、仲間秀典： 諏訪湖地域におけるユスリカ対策の総合的研究 第一報 その予知・予報に指向した総合対策の企画・実践そして中間評価、第六十回日本衛生学会総会（福岡）抄録 1990

9. 平林公男、那須裕、丸地信弘： 諏訪湖地域におけるユスリカ対策の総合的研究 第二報 成虫発生予報に指向した実態調査、第六十回日本衛生学会総会（福岡）抄録 1990
10. 那須裕、平林公男、丸地信弘： 諏訪湖地域におけるユスリカ対策の総合的研究 第三報 ユスリカ幼虫の生物学的コントロールに関する生態学的検討、第六十回日本衛生学会総会（福岡）抄録 1990
11. 丸地信弘： 「思い」を科学する、からだの科学、141:12-16, 1988.
12. Leavell, H.R., and Clark, E.G.: Textbook of Preventive Medicine, McGraw-Hill, New York-Toronto-London, 1953
13. Kaprio, L.A.: Primary Health Care in Europe. EURO Reports and Studies No.14, 1979.

謝 辞

本研究に際しては、1989年度の日本生命財団（代表：丸地信弘）ならびに千代田生命財団（代表：翠川洋子）、それに信州大学環境問題研究教育懇談会（代表：丸地信弘）より研究助成をうけた。ここに謝意をあらわすものである。

また、本稿の作成に関しその一部で、われわれの研究班の沖野外輝夫（信州大学理学部臨湖実験所・助教授）、大前浩美（長野県水産試験場諏訪支場・支場長）、翠川洋子（長野県諏訪保健所・所長）、平林公男（信州大学医学部）の各氏のご協力をいただいた。合わせて感謝いたします。