

## 第2節

## コミュニケーションのための指標の選択に向けて

陀安一郎<sup>1)</sup>、山田佳裕<sup>2)</sup>、田中拓弥<sup>3)</sup>、谷内茂雄<sup>3)</sup>

1) 京大学生態学研究センター、2) 香川大学農学部、3) 総合地球環境学研究所

## 1. はじめに

流域の「階層性」に由来する、多様な利害関係者間の問題認識の違いが、流域管理の大きな課題であるとの認識に、本プロジェクトは立ってきた。その立場から、流域の環境ガバナンスに向けて、環境診断と合意形成の方法論の開発をおこなってきた。具体的には、「階層化された流域管理システム」というモデルに基づき、琵琶湖流域における農業濁水問題を事例とし、3つの階層における文理連携と地域での実践を行なった。これらを通して、各階層に応じた環境指標の開発と順応的管理を支援する方法の探究、及び階層間のコミュニケーションを促進するための方法論の構築を目標とした<sup>注1)</sup>。そこで、物質動態班および生態系班は、主に理系の視点から問題を解明する上で必要な環境情報の把握という面に重きを置いた研究を行なった。その上で、それぞれの階層に応じた解析手法を用い、階層に応じた指標を提示した。社会文化システム班は、主に文系の視点から独自の環境情報を収集することに加え、得られた環境情報を元にして、どのような仕組みを作れば問題解決につながっていくかという道筋をつける提案を行なった。これは、社会文化システム班の主催するワークショップで一部実践された。これらを通じて、各班が、適切な環境指標を作り上げるために必要な環境情報の収集を行なうことができた。本プロジェクトの特徴は、文系・理系が単独で研究を行ない最後に両者の成果をまとめるのではなく、プロジェクトの両輪となって同時進行することに意義があると考えていることである。本稿では、これらの成果を元に、今後の順応的流域管理に向けて、どのような形で環境情報を利用していけばよいかを検討したい。

## 2. 環境指標

本プロジェクトでは、農業濁水問題に焦点を当てて異分野間で視点を共有し、文理連携研究を行

なった。環境指標の元となる環境情報に関しては、独自の調査を主とするが、琵琶湖-淀川水系に関する既存のデータベースも活用した。ここで用いる「環境指標」の定義、および本プロジェクトで用いた環境指標に関しては、第2編2章1節1「P3-1プロジェクトで扱う「環境指標」について」に簡単に解説した。既存に存在する指標のうち、本プロジェクトとして利用した指標群の中には、たとえば農業濁水の直接的な評価基準となる懸濁物質(SS)や栄養塩濃度のような標準的な化学指標の他に、クリーンメジャー法<sup>注2)</sup>による簡便な分析による指標なども含まれる。また、本プロジェクトでは、新しい手法として安定同位体指標を提案した。安定同位体比は、栄養塩濃度などの量的パラメータではなく質的パラメータであるため、量の変化がなくても質的な変化をとらえることが出来る。さらに、近年の分析技術の進歩により簡便に分析できるようになったため、安定同位体分析は研究のための手法から、実際に流域管理を行なう手段として用いることが出来るようになりつつある。実際、特に窒素安定同位体比が、富栄養化といった人為影響の程度を把握する感度のよい指標であることが本プロジェクトでも実証できた。

## 3. 階層間のコミュニケーションのための指標の選択に向けて

では、これらのたくさんある指標群の中で、どの指標が流域管理に有効であろうか。水質基準を例に取ってみると、行政が河川の水質の管理目標として水質基準を位置づけており、pH、BOD、SS、DO、大腸菌群数を検査している。これらは法律で定められた検査項目であり、日本全国一律の基準が設定されている。衛生状態が悪い時代や、公害問題などが悪化した時代においては、一律の基準を設定すること自体が重要なことであった。しかし、平成9年の河川法改正の趣旨である「河

川環境（水質、景観、生態系等）の整備と保全」や「地域の意向を反映した河川整備計画」のためには、全国一律の基準ではなく、各地域において独自の管理目標を設けることもガバナンスの考え方からは重要になる。また、流域の階層性を考慮すると、ある階層における問題は異なる階層では同じ指標で扱えないこともある。たとえば、本プロジェクトでは農業濁水に着目していたため、標準的な水質指標の他に、第2編2章1節4.6に見たように濁水流出が原因となる底質の酸化還元状態やメタン放出の濃度も、水路や河川の環境指標として重要な要素となった。

流域環境に関する問題認識が階層間で違うことによって、地域住民、行政、研究者のそれぞれの環境診断手法・指標に関する見解は必ずしも一致するとは限らない。本プロジェクトでは、階層性という視点から、多様なステークホルダーの問題認識の違いが、流域の環境管理を妨げる大きな要因となりうることを、農業濁水問題の影響の空間的な発現の仕方や、歴史的な発現過程の調査と先行研究の整理をもとに、そのメカニズムを研究することによって示した。この過程で明らかになったように、特定の環境指標はそれだけでは異なるステークホルダー間の共通語とはならない場合がある。本プロジェクトは問題認識のズレを解決する手段として異なるスケール間での情報のやり取りのために、GIS上に環境情報を記述し、可視化することを提案した。たとえば、稲枝地区の環境情報について、マイクロスケールからメソスケールにわたる水質情報や水管理の情報をGISを用いて重ね合わせた。この中には、マイクロな社会組織が管理しているが、大きなスケールでは無視されがちな堰・湧水などの利水施設も、プロジェクトメンバーの地道な調査結果から記載された。GIS上に記述された情報を解析することによって、水路のつながりや上下流関係を認識できるようになり、住民とプロジェクト関係者のあいだで実施したワークショップの場面でも多いに活用され、その有効性が示された。今後、このようなスケールにおいても、水質・水管理の情報、さらに、安定同位体比の測定値のような最新の科学的知見をGISの中に重ね合わせ、流域情報・環境指標を具体的に示し合いながら対話（ワークショップなど）することが、地域の環境ガバナンスを推進していく可能性を示した。

一方、メソスケールからマクロスケールにかけ

ての環境情報としては、一連の「琵琶湖一周調査」（第2編2章1節4の各報告など）として琵琶湖流入河川の水質・生物の安定同位体情報の調査結果をGIS化し、メソスケールとマクロスケールをつなぐ基礎的なデータベースを作成した。残念ながら、このスケールでのGISを用いた、階層間のコンフリクトを埋める実践的な議論は十分には出来なかったが、今後ますます可視化された環境情報をもちいて、地域住民、行政、研究者が議論する場の必要性は広がってくると考えられる。

平成18年4月に閣議決定された第3次環境基本計画では、国レベルとして「総合的環境指標」という考え方を示している。国の方針として、計画の内容に応じた『長期的な目標に関する総合的な指標あるいは指標群』（総合的環境指標）や数値等の具体的な目標を計画に導入し、これらについて適切な状況把握を行って点検に活用することなどにより、計画の実効性を高める必要がある、と述べている。

だが先にも述べたように、実際には、国レベルで設定される総合的指標に対して、ある地域の具体的な問題を扱うのに適した指標が一致しない場合が考えられる。このような階層間の意識の違いやコンフリクトを解消する場と手段を作らなければ、流域において「複合問題」化した環境問題の解決は容易ではないであろう。この場合、地域住民・行政・研究者のそれぞれが着目する環境指標をうまく組み合わせることによって、流域の階層ごとの環境診断をつなぎ、流域におけるガバナンスを促進していくことが重要ではないだろうか。この問題認識に立って、流域の各階層において環境診断を実践し、環境情報・環境指標を用いて問題状況を可視化していくことを、本プロジェクトではまず提案しているのである。

環境情報や環境指標の内容は、いろいろな質のものが存在しており、環境指標を組み合わせることが、すなわち、ガバナンスを意味するものではない。本プロジェクトでは、行政機関による定期的なモニタリングのデータに、研究者が独自の研究データを重ね合わせた。また、赤野井湾流域の河川水質についての生活に密着した指標に関して、住民側の提案に本プロジェクトの研究者が応え、GIS上での指標の重ね合わせもおこなった<sup>注3)</sup>。このように、「重ね合わせ」は一部で実践されたが、共通プラットフォームとしてのGISに載せられた状態から、コミュニケーションをさらに進め

ることが、流域の環境ガバナンスに向けて重要である。本プロジェクトが提案するワークショップ・シナリオアプローチは、この階層間コミュニケーションの豊富化において有効な方法論であると考えられる。

#### 注釈

- 注1) 第1編1章2節「プロジェクトの目的とコンセプト」を参照。
- 注2) 第2編4章2節「濁水削減に向けた簡易モニタリングの試み」を参照。
- 注3) 第2編2章1節3.7「赤野井地域の河川水の水質の地域的特徴」を参照。