

〈特集〉

滋賀県における琵琶湖流域将来ビジョンづくり

佐藤 祐一¹⁾, 金 再奎²⁾, 岩川 貴志³⁾, 内藤 正明⁴⁾¹⁾ 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 研究員 (〒520-0022 大津市柳が崎5-34 E-mail: sato-y@lberi.jp)²⁾ 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 主任研究員 (〒520-0022 大津市柳が崎5-34 E-mail: kim-j@lberi.jp)³⁾ 循環共生社会システム研究所 研究員 (〒606-8386 京都市左京区新丸太町42番 E-mail: rockriver1975@gmail.com)⁴⁾ 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター センター長 (〒520-0022 大津市柳が崎5-34 E-mail: naito-m@lberi.jp)

概要

琵琶湖は流域の人々の営みを映す鏡であると言われており、滋賀が“真の持続可能な社会”であるかどうかは、自ずと琵琶湖に現れてくる。滋賀県では琵琶湖の総合保全のために「マザーレイク21計画」を策定し、様々な施策を進めているが、いまだに琵琶湖を取り巻く状況は厳しい。本稿では、今般その計画の改訂にあたり、新たに課題として浮上した具体的な将来ビジョンの作成に資するために、筆者らが「統合的流域管理」の概念に基づき構築した「琵琶湖流域統合管理モデル」と、それら学術的情報を活用した市民参画による将来ビジョンの作成の取組みについて紹介する。

キーワード：琵琶湖、流域将来ビジョン、統合的流域管理、持続可能な社会、市民参画

原稿受付 2009.12.17

EICA: 14(4) 41-45

1. はじめに

琵琶湖は、滋賀をはじめ近隣の府県への水資源の供給、固有種を多く含む多様な生態系の維持、美しい景観がもたらす憩いや安らぎの場の提供など多様な機能を持っている。古来より、滋賀の人々はこのような湖の恵みを享受しながら琵琶湖と共に生きてきた。滋賀という地域にとっての「持続可能性」を考えると、この琵琶湖と流域生態系の恵みをどう位置付けるかは重要な問題である。滋賀において持続可能な社会とは、かつての琵琶湖の機能を取り戻すことと一体でなければならないと考える。

しかしながら、周辺地域の土地利用や産業活動の変遷、生活様式の変化等により、アオコの発生、在来魚や営巣する水鳥の減少等の琵琶湖の異変が恒常化しつつあり、また湖岸改変による湖辺域の景観の悪化も懸念されているなど、琵琶湖を取り巻く状況は依然として厳しい。

これらの問題に対応すべく、滋賀県では水質保全、水源かん養および自然的環境・景観保全を柱として各種施策を総合的に推進するために、「琵琶湖総合保全整備計画（マザーレイク21計画）」を2000年に策定した。この計画は琵琶湖の総合保全に関する最も長期的で総合的な計画として、まもなく第1期計画期間（1999～2010年度）が終了する。期間中には様々な保全対策が実施され、一定の成果をあげてはいるものの、①目指すべき目標像が不明確なものもあったため目標

を達成できたかどうかの評価が難しい、②計画の作成に市民がほとんど関わっていないため、市民が望む琵琶湖の姿と乖離している可能性がある、③暮らしや日々の営みに関する視点が欠如している、といった課題も浮かび上がっている。現在、それらの課題を踏まえつつ、第2期（2011～2020年度）計画の策定に向けた作業が行われている。そこでは、第1期計画の評価と課題の抽出の他、複数の分野にまたがる課題にどのように取り組むのか、第2期計画の目標をどのように設定するのか、県民の主体的取り組みをどのように促し、位置づけるのか、暮らしと湖の関わりの再生にどのように取り組むのかなどが焦点となっている。

本稿では、その第2期マザーレイク21計画の改訂に提案することを目的に、筆者らが「統合的流域管理」の概念に基づいて前述の課題に取り組んでいる実践例を紹介する。具体的には、琵琶湖流域で統合的流域管理がなぜ必要なのかを述べ、それを実際の政策に結びつける方法を流域管理システムとして構築する。この中では、水や物質の循環、生態系、景観などを評価するシミュレーションモデルの構築やそれを用いたシナリオの総合的評価の方法、これら学術的情報を活用した市民参画による将来ビジョンの作成などについて、現在取り組んでいる事例や課題を述べる。

2. 統合的流域管理とは

河川や湖沼の統合的管理の必要性は、1992年にア

イルランドのダブリンで開かれた「水と環境に関する国際会議」のダブリン原則をきっかけとして広く認識されるようになった¹⁾。その概念は時代や提唱している機関、対象によって定義も異なるが、概ね、①多様な分野、情報、知識を融合すること、②多様な時空間スケール（上下流、現代と将来世代等）を統合的に考慮すること、③多様なステイクホルダー（利害関係者）の参加型アプローチに基づくこと、などが基本的な理念として取り入れられていることが多い。

日本でも1997年に改訂された河川法に、河川整備計画の目的として「治水」「利水」の他に「環境」が加えられ、関係住民の意見を反映させるための必要な措置が位置づけられた。

3. 琵琶湖流域での統合的流域管理の必要性

近年、環境に対する社会の価値観は大きく変化してきた。琵琶湖流域でも、リンを含む合成洗剤を使わない「せっけん運動」が広がった時代のように、「水質を良くする」というような誰もが第一に必要と感じる目標を描くことは難しくなってきた。2008年に実施された滋賀県政世論調査では、琵琶湖が持つ「価値」について、「水資源」を「非常に重要」とした人が69%いた一方、「生態系」や「景観」を挙げた人もそれぞれ47%、41%おり²⁾、琵琶湖の多様な価値を踏まえた上でどのような将来ビジョンを描くのかという課題に直面している。

また、多様なステイクホルダーの関与は、この課題の解決をより困難にしている。利害の主体が異なる、即ち問題が多目的であるだけでなく多主体が複雑に関与していることは、関係者間のコンフリクトを生み出し、合意形成の障壁となっている。コンフリクトの発生が予想される場合には、計画の早い段階で、それまでに作成した代替案の背景と、もたらされる結果や影

響を公開し、コンフリクトの本質的な争点を明らかにするのがよい³⁾と指摘されている。そのためには、計画段階からのステイクホルダーの参加が必要不可欠である。

そして、琵琶湖流域は水環境や生態系、景観、生活、文化などが複雑に絡み合ったシステムの上に成り立っており、琵琶湖流域の将来ビジョンやこれから進む道筋を選択するためには、これらシステムの相互作用やトレードオフを統合的に考慮することが不可欠である。

4. 琵琶湖流域管理システムの全体像

統合的な流域管理の基本的な理念や必要性は前節に述べた通りであるが、それを体系的に進めるプロセスについて述べられた文献は少ない。一つ参考になる枠組みとしては、「システムズ・アナリシス」がある。

システムズ・アナリシスの一連のプロセスは、一般に「問題の明確化」「調査」「分析」「代替案設計」「評価」の段階と、意思決定できなかった場合に再び「問題の明確化」の場面に戻る循環プロセスによって構成され、意思決定そのものは含まない。意思決定を支援する問題解決のプロセスの合理化を目的としているのである³⁾。

この枠組みを基にして、琵琶湖流域で統合的な流域管理を進めるためのシステムを構築したのが、Fig.1である。その特徴としては、①「調査」から「評価」の段階は一般の市民が主体的に関わるのが難しいため、「専門家らによる学術的情報の作成」としてまとめている（アンケート等で市民が関与することはありうる）、②学術的情報の作成の場面では、できるだけ数理モデルを用いた現象の記述と複数の流域管理シナリオの総合的評価を行い、これを市民に学術的情報として提供する、③専門家が学術的情報を市民に提供し、

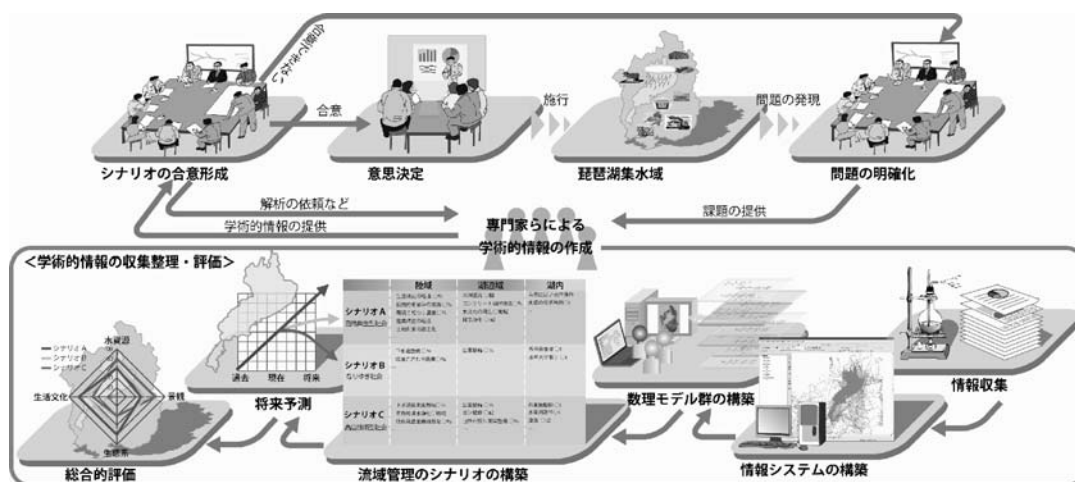


Fig.1 Scheme of lake biwa watershed management system

市民が専門家に解析を依頼するといった、専門家と市民の相互プロセスを内包している、ということが挙げられる。

ここでの学術的情報とは、必ずしも現象を正確に表現した科学的な情報を意味するのではない。管理シナリオを評価し、合意形成に役立ててもらうことが目的であるため、水環境や生態系、景観、生活、文化などの各評価軸の間のトレードオフが見える形で評価を行うことが必要である。すなわち学術的情報の作成に必要な数理モデルは、現象解明のためのものというよりは、管理シナリオの評価とトレードオフの明確化のためのものである。

5. 琵琶湖流域統合管理モデル

市民が合意形成に活用できる学術的情報を提供するためには、可能な限りその評価の基本となる数理モデルを構築することが望ましい。ここではその数理モデルとして構築している「琵琶湖流域統合管理モデル (Lake Biwa Integrated Management Model)」を紹介する。このモデルは次の3つのサブモデルで構成されている。①琵琶湖流域水物質循環モデル、②琵琶湖湖辺域景観評価モデル、③琵琶湖魚介類モデルである。これら3つのモデルは、共通の因子を有することで、前節に述べたようなトレードオフ関係を評価できる。

例えば、「植物プランクトン」という因子を、①のモデルでは水質汚濁の一因として、③のモデルでは魚介類の餌生物としてモデルに組み込めば、水質と魚介類の関係が記述できるようになる。以下、各モデルの概要を説明する。

5.1 琵琶湖流域水物質循環モデル

このモデルは、琵琶湖の陸域・湖内流動・湖内生態系に関するモデルを結合し、非定常な解析が可能な分布型水質シミュレーションモデルである⁴⁾。大きく分けて以下3つのサブモデルより構成される (Fig. 2)。

- ① 陸域モデル：陸域における水物質循環 (水量・水質) をシミュレートする (500 m メッシュ分布型モデル)
- ② 湖内流動モデル：①の結果を受け、湖内の流動をシミュレートする (1 km メッシュ 8 層の 3 次元モデル)
- ③ 湖内生態系モデル：上記 2 モデルの結果を受け、湖内の生態系 (水質) をシミュレートする (1 km メッシュ 8 層の 3 次元モデル)

このモデルは任意の時刻、地点における水量・水質の再現・予測計算が可能である。これまでに第5期琵琶湖に係る湖沼水質保全計画や琵琶湖流域別下水道総合計画の将来水質予測に活用されている。

5.2 琵琶湖湖辺域景観評価モデル

琵琶湖のような広域を対象とした景観政策実施のためには、関連する自治体間の密な連携、調整の基で広域的な景観基本計画を策定することが不可欠である。

その際、客観的なデータや根拠に基づく定量的な情報を提供することが、アカウントビリティや合意形成の観点からも重要と考えられる。そこで、住民の認識に基づく定量的な景観評価を行うモデルを構築した⁵⁾。

モデル構築にあたっては、湖辺域在住の住民 1,000 人に対して、琵琶湖岸の各地で撮影した写真の景観の美しさに関するアンケート調査を行った。続いて湖辺域の景観の美しさと景観構成要素 (Fig. 3) の関係を統計的に処理し、これらを結びつける 100 点満点の「ものさし」を作成した。この「ものさし」をここでは琵琶湖湖辺域景観評価モデルと呼ぶ。

モデル解析の結果、「伝統的でない街並み」や「車道・車」、「コンクリート湖岸」といった人工的な要素が評点に対してマイナスに働いているのに対し、「木・山麓」や岩石・砂浜・礫湖岸など自然的な要素がプラスに働いていることなどが定量的に把握できるようになった。



Fig. 2 Scheme of lake biwa integrated management model-water quality

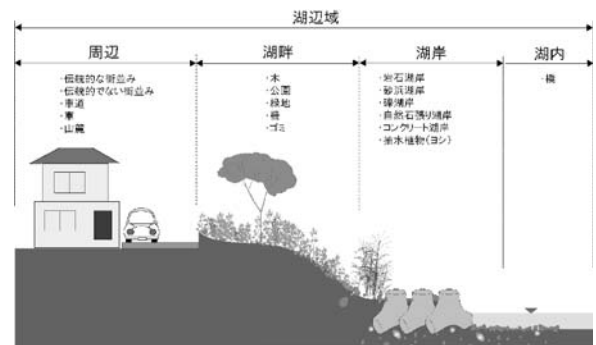


Fig. 3 Landscape factor on lake biwa integrated management model-landscape

5.3 琵琶湖魚介類モデル

近年、水質悪化や水位低下、外来魚による食害、内湖等産卵場所の減少、栄養塩濃度の低下による餌生物の減少⁶⁾などの要因により、在来魚介類の減少が懸念されている。そこで、それらの各種要因が魚介類の資源量、漁獲量等に与える影響を定量的に評価できるシミュレーションモデルを構築している。現時点では、琵琶湖の水位操作がコイ科魚類の産卵・干出・仔稚魚生残に与える影響については一定の成果が得られている⁷⁾。今後その他環境要因の変化との関連も同様にモデル化していく予定である。

6. 市民参画に基づく将来ビジョンの作成

前節で述べた琵琶湖流域統合管理モデルの精度を高めこれを活用すれば、水環境や生態系、景観、生活、文化などの相互作用やトレードオフの関係を相応に明らかにすることができる。次の課題は、これら学術的な情報をどのように市民に提供するか、またその情報を基に市民が将来ビジョンの合意形成を行う場をどのように作るか、ということである。市民参画に基づく将来ビジョン策定の場面において学術的情報は、単に将来あって欲しい夢物語を描くために必要なのではなく、現実の現象についての制約と、さらに経済的制約も考慮し、関係者が大いに議論し、悩んだ上で将来ビジョンを描くために不可欠なものである。

6.1 琵琶湖流域管理シナリオ研究会の発足

これまでに述べた学術的情報の作成や市民参画の場づくりを行い、4節で説明した流域管理システムのプロセスを実践するために、筆者らは「琵琶湖流域管理シナリオ研究会」を立ち上げた。この研究会は、学識経験者、関係機関の職員等により構成され、筆者らの所属する研究機関を事務局とするものである。研究会では、琵琶湖流域の多様な環境、社会、文化等を学際的に取り込んだ将来ビジョンについて検討し、これを学術的情報と市民参画のもとで作成して、第2期マザーレイク21計画策定に提案することを目的としている。

ところで滋賀県では環境分野の計画策定に関して、計画当初から市民参画が取り入れられた事例は極めて少なく、また市民参画の場面で学術的情報の活用を図った事例も殆どない。そこで当研究会の発足にあたっては、関係者との議論の下、以下の工夫を施した。

①県の担当課が事務局となる委員会ではなく、研究機関が事務局となる研究会としたこと、②研究会で検討する分野を「水環境」「生態系」「景観」「生活・文化」「市民参画」の5つに分類し、各分野に対し1~2

名の委員を選定したこと、である。

①については、検討内容が先駆的であることもさることながら、できるだけ既存の枠組みに縛られない自由な議論の中で将来ビジョンを描く方が、新しい提案が生まれると考えたからである。研究会で提案した事項が全て計画に反映されるという担保はなくなるが、県の担当課との議論と調整については別途進めており、本研究会に対しては高い期待を寄せてもらっている。

②については、例えば「生態系」一つとっても、分野ごとに多様な専門家がいますが、目標である分野間のトレードオフの問題に切り込むため、敢えて小さな事象は検討から除外し、各分野に関して広い知見と視野を有する委員に、一括して助言・提案を依頼している。

また琵琶湖流域管理シナリオ研究会では市民の意見を将来ビジョンに反映するため、滋賀県内に居住する市民ら15名に集まっただき、合計7回の市民ワークショップの開催を進めている。これら市民は農業、漁業、製造業、サービス業、市民団体、行政など様々な職業に就いており、また居住する地域も県内各地に渡る。知識も経験も異なる市民が一堂に会して琵琶湖の将来ビジョンについて議論したとき、合意を形成することが可能なのか、どのような提案がなされるのか、またそれを行政計画に反映することは可能なのか、市民、専門家、行政の新しい協働のあり方が模索されている。市民ワークショップは本稿を執筆している段階で6回開催されており、残すところあと1回であるが、すでに市民ならではの視点にもとづく将来ビジョンが描かれつつある。市民ワークショップの成果や課題については、また別の機会にご報告したい。

7. おわりに

以上、筆者らが琵琶湖流域を舞台として、統合的流域管理を実践するために取り組んでいる研究の一端をご紹介した。個別の研究や行政的取り組みを一つの流域管理システムとして構築し、それを運用するというのは多くの関係者の合意と協力が必要であるが、幸い琵琶湖を有する滋賀県は環境に対する関心も高く、研究会への参画を依頼するにあたっては皆趣旨をよく理解し、快く受けていただいている。今後こうした研究活動を実際の政策へ展開できるよう、さらに関係者との協力関係を築いていきたい。

参考文献

- 1) 世界水パートナーシップ技術諮問委員会 (TAC) : IWRM 水資源統合管理, (勸国際湖沼環境委員会監訳 (2000))

- 2) 滋賀県：第41回滋賀県政世論調査 結果概要 (2008)
- 3) 萩原良巳, 坂本麻衣子：コンフリクトマネジメント——水資源の社会リスク——, 勁草書房 (2006)
- 4) 佐藤祐一, 金 再奎, 高田俊秀, 内藤正明, 永禮英明, 小松英司, 湯浅岳史, 上原 浩：陸域・湖内流動・湖内生態系を結合した琵琶湖流域水物質循環のシミュレーション, 水文・水資源学会 2007 年度研究発表会要旨集, pp. 218-219 (2007)
- 5) 佐藤祐一, 金 再奎, 岩川貴志, 高田俊秀：湖辺域の広域景観計画策定に関するシステム論的研究, 土木学会環境システム研究論文集, 36, pp. 197-205 (2008)
- 6) 大久保卓也, 藤井滋穂, 今井章雄：琵琶湖における水質動向と水環境保全の新たな方向性, 用水と廃水, Vol. 49, No. 7, pp. 48-58 (2007)
- 7) 佐藤祐一・西野麻知子：水位操作がコイ科魚類の産卵に与える影響のモデル解析, 第1回日本湿地学会大会 (2009)