

琵琶湖流域における水・生物・暮らしの「つながり」の再生に関する研究

佐藤祐一・大久保卓也・東善広・井上栄壮・岡本高弘・金再奎・木村道徳・永田貴丸・水野敏明
石崎大介¹⁾・亀甲武志¹⁾ 小松英司²⁾ 上原浩³⁾

1. 目的

滋賀県が策定した「マザーレイク 21 計画（第 2 期）」においては、「暮らしと湖の関わりの再生」と「琵琶湖流域生態系の保全・再生」が琵琶湖総合保全の柱として掲げられている。この計画を進めるためには、琵琶湖とその集水域全体をひとつのシステムと捉え、「つながり」という視点を考慮して総合保全に取り組む必要がある。

本研究では、琵琶湖と人々の暮らしの間のつながりや、集水域から湖辺域、湖内に至る水や生物のつながりに着目し、水質保全や生物の分布域に配慮した水環境保全の方向性を示すとともに、その情報を関係者が共有して、琵琶湖の総合保全を進めるための流域管理のあり方を提示することを目的とする。

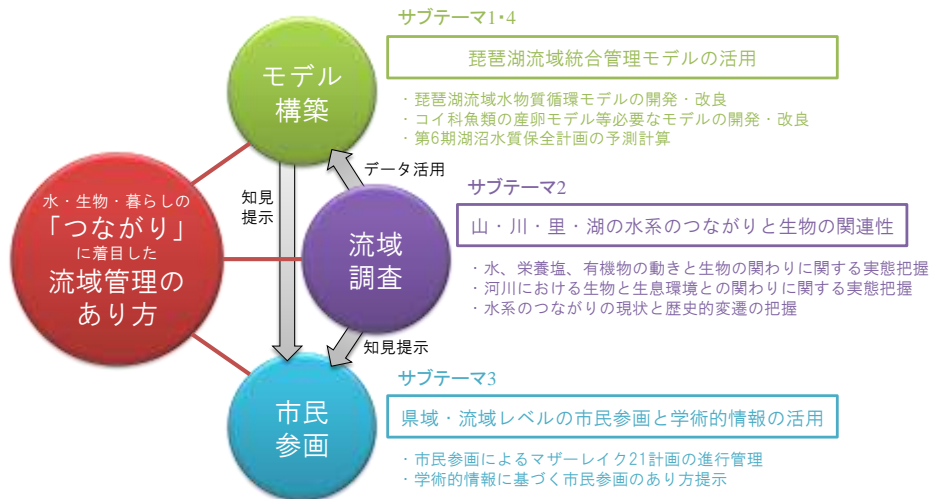


図1 研究全体のイメージ

2. 研究内容と結果

魚類の生息状況と環境条件との関連性を把握するための詳細調査や、琵琶湖流域水物質循環モデルの改良、第2回・第3回マザーレイクフォーラムびわこコミ会議の企画・運営等を実施し、「つながり」の再生に向けた具体的検討を行った。

【サブテーマ(1) 琵琶湖流域統合管理モデルの活用に関する研究】

琵琶湖において増加が疑われている難分解性有機物の発生量把握のため、琵琶湖の流域別の流入負荷量を算出した。北湖流域・南湖流域ともに難分解性有機物の発生量は経年的に減少傾向にあったが、南湖流域ではその傾向は緩やかであった。

また琵琶湖における溶存態難分解性有機物の起源推定のため、簡易モデルを構築して形態別収支の概況を把握した。これまで湖内の難分解性有機物は湖内生産由来が卓越すると考えられていたが、そのうち溶存態成分に着目すると、陸域由来（7割）の方が湖内由来（3割）よりも多くなる可能性が示唆された（図2）。

1) 滋賀県水産試験場

2) 筑波大学・(株)環境創生科学研究所 3) パシフィックコンサルタンツ(株)

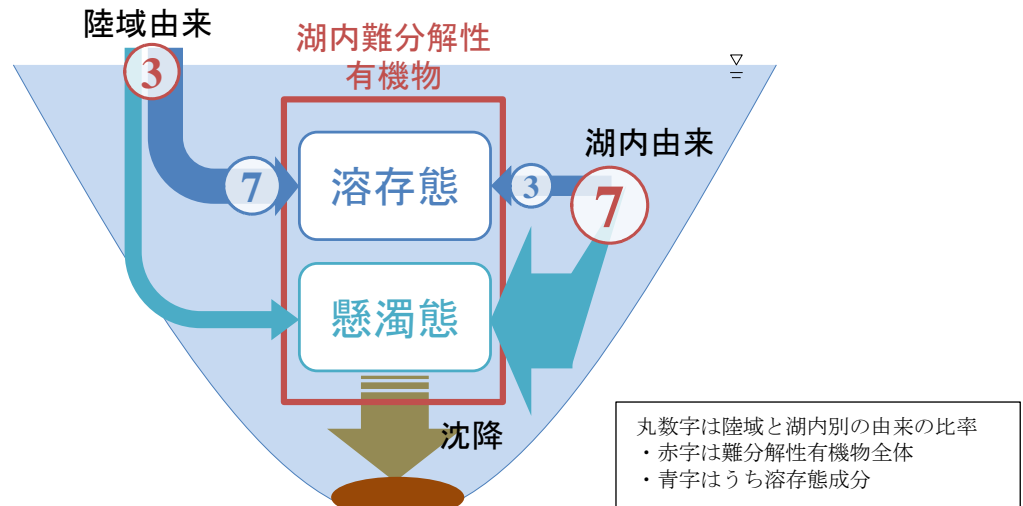


図2 湖内難分解性有機物の由来に関するイメージ（数値についてはより詳細な検討が必要）

【サブテーマ(2) 山・川・里・湖の水系のつながりと生物の関連性に関する研究】

琵琶湖では魚類の漁獲量が1970年代以降減少傾向にあり、これには外来魚の増加や河川・湖岸部の開発、圃場整備等様々な要因が関係していると考えられる。本研究では、河川の魚類相に及ぼす環境因子の影響を把握するため、県内河川において、魚類、底生生物調査および水質等の調査を行った。平成24年10～11月および平成25年5月には、県内17河川において、河口から一番目の瀬、河口から一番目の堰の上下の合計3地点で魚類・底生動物・水質等の調査を実施した（図3）。

これまでの調査結果から、①トウヨシノボリなどは栄養塩が豊富な地点で個体数が多い傾向があること、②水際植物、沈水植物が一部の魚類の生息にとって隠れ家や住処として重要であること、③堰堤は一部の魚類にとっては移動障害となるが、一部の魚類にとっては下流からの外敵の侵入を防ぐ機能を持っている可能性があることなどがわかってきた（図4）。



図3 平成24年秋季調査実施河川・地点

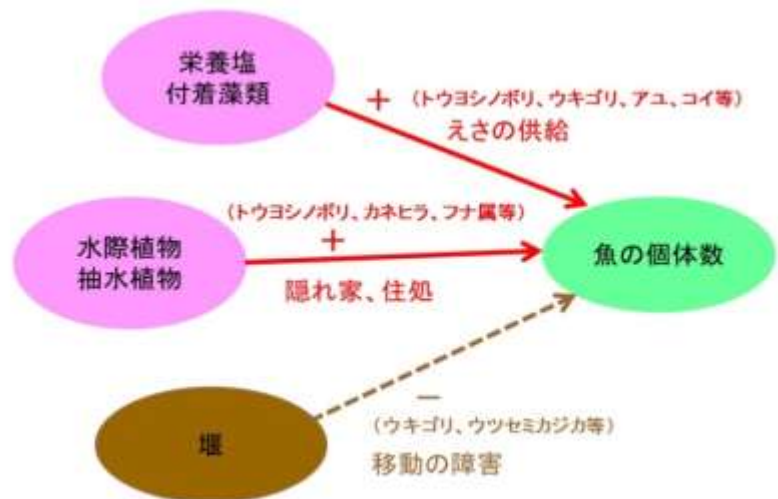


図4 平成24年秋季調査結果からわかった魚の個体数と環境因子の関係

また合わせて、堰等の魚類生息分布への影響を統計的に把握するため、既存の調査資料を用いて河川構造物（約 800 地点）と魚類分布（160 地点）との関係を GIS 等で把握した。既存資料による魚類分布の解析では、連続する河川構造物の上流側にも下流側にも確認できる魚種もあるが、ビワマス等は、それらの上流側にはほぼ確認されない。このことから、ビワマス等特定の魚種については河川構造物の影響によって遡上が阻害されている可能性が示唆された（図 5）。

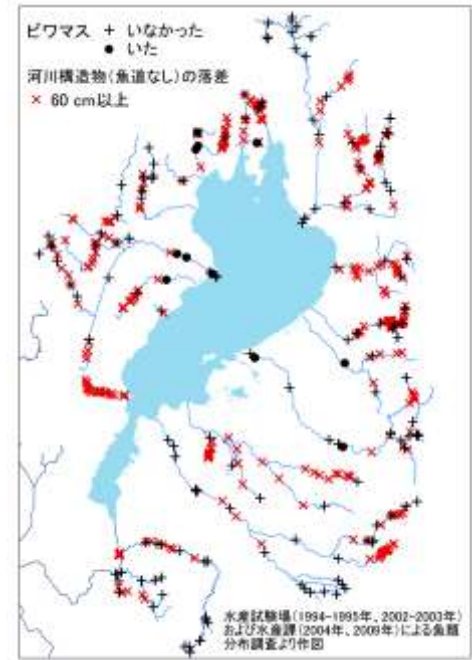


図 5 河川構造物とビワマスの捕獲状況

【サブテーマ(3) 県域・流域レベルの市民参画と学術的情報の活用に関する研究】

学術的情報を活用した県域・流域レベルの市民参画のあり方について検討するため、マザーレイクフォーラム（以下「MLF」）、魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクト（以下「お魚プロジェクト」）、家棟川流域における生態回廊再生調査（以下「家棟川生態調査」）に関する企画・運営を行った。

MLF に関しては、マザーレイクフォーラムびわこミ会議を企画・開催した（写真 1）。第 2 回（平成 24 年 9 月）のテーマは「さかなの旅、ふたたび～取り戻そう、山・里・湖のつながり～」、第 3 回（平成 25 年 8 月）のテーマは「水でつながる、人がつながる、びわ湖の環」である。本政策課題サブテーマ 2 の成果の一部を公表するとともに、参加者はグループに分かれたディスカッションなどを通じて、今年に個人や組織で何ができるかについて考え、コミットメントという形で自分自身等への約束を行った。

お魚プロジェクトに関しては、滋賀県の関係部局や水資源機構、漁師の方々など多様なセクターの参画のもと、琵琶湖の魚介類を巡る因果関係について共有するとともに、3 チームに分かれて具体的な対策等の検討を行った。

家棟川生態調査に関しては、家棟川流域 8 地点において市民参加による生態回廊再生調査を四季ごとに実施し、19 種の在来魚種が確認された（写真 2）。これは、サブテーマ 2 で調査した、北湖に流入する水質の清澄な河川と同等程度であった。またこうした成果は、毎年実施される「野洲市水フォーラム」において報告・共有された。



写真 1 第 3 回 MLF びわこミ会議の様子



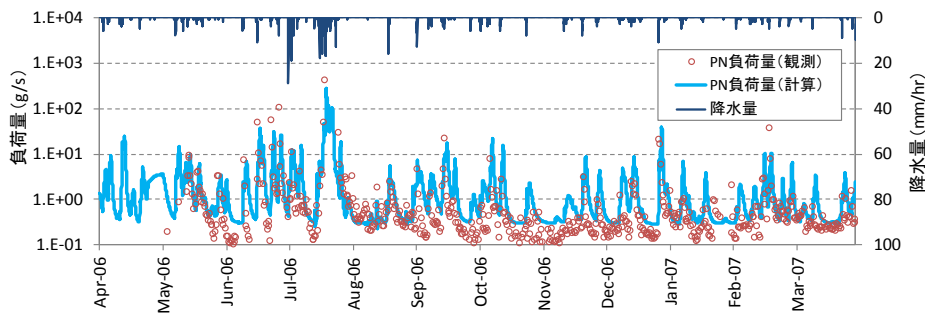
写真 2 家棟川生態調査の様子

【サブテーマ(4) 第6期湖沼水質保全計画の予測計算と水質保全対策の評価に関する研究】

サブテーマ1でも課題となっている溶存態難分解性有機物の起源を詳細に推定するため、琵琶湖流域水物質循環モデルを物質の形態（溶存態・懸濁態等）が把握できるよう改良を行った。合わせて、有機物中の窒素含有量に応じて分解性が変化する可能性が指摘されていることから、それを踏まえた有機物分解のモデル化を実施した。このモデルにより河川・湖沼水質等の再現を行ったところ、浮遊物質および溶存態・懸濁態別の水質等について一定再現することが可能となった。

また、溶存態と懸濁態別の有機物等の負荷量を把握するために、平常時および降雨時において、分解性を考慮した流入河川水質の特性調査を実施した。河川別の降雨時調査からは、農地河川では河川水中の粒子状物質の粒径が小さくなる傾向が認められた他、降雨時には無機態成分が顕著に増加することが分かった。

PN負荷量



PP負荷量

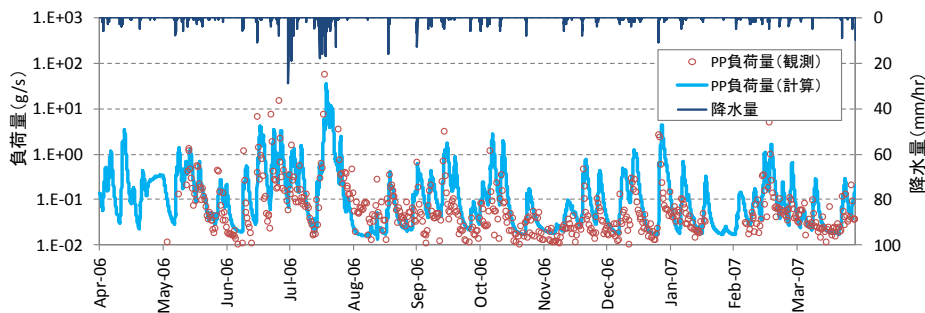


図6 流入河川における懸濁態窒素（PN）、懸濁態リン（PP）の再現計算結果例

3. まとめ

- 本研究では、水・生物・暮らしの「つながり」に着眼して、水質や生物の調査解析を実施するとともに、それらの成果を多様な主体が参画する話し合いの場において提示し、共有・議論するという取り組みを進めてきた。魚類と様々な環境因子の関係については未解明な部分が多いこと、形態分離を行ったモデルについても精度向上が必要なことなど、まだ多くの課題が残されてはいるが、琵琶湖の総合保全に向けた流域管理のあり方を一定示すことができつつあると考えている。
- こうした成果はすでに、前述のように、MLFびわこミ会議や家棟川生態調査、学術フォーラム、行政の事業計画の策定や評価等に不可欠な基礎資料として活用されてきた。今後もこれらの取り組みを継続・発展させ、より一層研究成果が行政や市民らに活用される仕組みを検討していく必要がある。