

琵琶湖の水質は、様々な対策が講じられてきたにもかかわらず大きな改善は見られていない。この原因の一つは、湖水の質をコントロールしている要因が明らかにされていないことにある。人間による湖水への物質負荷は河川を介して行われるため、湖水の水質劣化の原因を究明するには、琵琶湖と共に流入河川の水質を、流域の人間活動と関係づけて検討する必要がある。各種の安定同位体や微量元素は、湖、川、人の質的なつながりを追跡する環境指標として利用できる。

同じ元素でも重さが異なる物質を安定同位体と言う。水系に生息する生物の安定同位体組成は環境水の値を反映することが知られている。北湖に生息する単年魚（イサザ）に含まれている3種類の元素（窒素、硫黄、ストロンチウム）の安定同位体組成を測定した研究によれば、湖水には重い窒素、軽い硫黄、軽いストロンチウムが、過去40年にわたり、年と共に多くなっていることが知られている。流入河川の安定同位体組成および溶存成分組成の多くは、季節的な変化より地域的な変化のほうがはるかに大きい。湖に近い下流地点の河川の水質は各流域の環境の特徴を反映している。

琵琶湖流域というマクロスケールの検討から、イサザから得られた湖水の安定同位体組成の時間変化をすべて説明できる河川は、主に湖東の農業地帯を流域にもつ中小河川であることがわかった。これら中小河川は、硫酸、硝酸、重炭酸などの酸、およびカルシウムやマグネシウムなどのミネラル成分に富むという特徴を示す。農業肥料に含まれている硫黄の安定同位体組成および湖東平野の地層や土壌の交換性成分のストロンチウムの安定同位体組成は、中小河川の値と良い一致を示す。これらのことから、農業活動によって発生した各種の酸が平野の土壌や岩石からミネラル成分を溶脱したことにより湖水の水質が変化した、というシナリオを描くことができる。

中小河川は流域が小さいものの、それらの琵琶湖への寄与が1～2%程度でも、湖水の硫黄やストロンチウムなどの濃度や安定同位体組成の経年変化を説明できる。しかしながら、平常時の農業河川に含まれているリンや窒素の濃度は、生活雑排水に比べて高くない。琵琶湖の生物活動はリンによって規制されているため、湖東の中小河川が琵琶湖の富栄養化にどの程度影響しているのか、別な角度から評価する必要がある。ミクロスケールの検討によれば、中小河川の水質は、施肥や灌漑など周辺の水田の環境変化に応じて変化する。農業濁水に含まれているリンと窒素の濃度は、水管理のパターンにより大きく異なる。濁水の発生は短時間（1日程度）であるにもかかわらず、北湖に流入する窒素の0.8-5.3%、リンの13.5-42.3%が農業濁水によって説明できる。濁水による高いリンの負荷は、リンが有機物や粘土などの細粒な懸濁物に伴われるためであり、その湖内での動態は底層水の貧酸素化現象の解明に重要である。下水道の整備により生活排水の影響が小さくなることを考えると、農業活動とりわけ濁水による湖水への寄与は、今後更に大きくなると示唆される。