

琵琶湖と流入河川（天野川）における鉄濃度の季節的変動

登田真行・倉茂好匡・大田啓一・丸尾雅啓（滋賀県立大学・環境科学部）

1.目的

水環境中における微量元素（trace element）の化学形やその分布・挙動を研究することは、水環境をより理解することができるという点で重要な意味を持つ。微量元素の研究の中でも、外洋における植物プランクトンの鉄制限が特に注目されている。

陸水環境においても、栄養塩としてのリン供給が多く、鉄が不足しているような湖沼では、潜在的に鉄制限が起こっていると言われている。リン制限説が一般的な琵琶湖においても、鉄制限を完全に否定することはできない。それにも関わらず、琵琶湖あるいはその流入河川での鉄に関する研究はほとんど報告されていない。

そこで本研究では、琵琶湖とその集水域における鉄濃度の季節変動の要因について検証した。また、地殻起源粒子であると考えられるコロイド態を、溶存態(<0.2 μm)から除いた溶存態(眞の溶存態)濃度を推定した。

2.方法

琵琶湖最深部 T₁にて、表層、躍層付近、底層から、2004年6月下旬から12月上旬の間に4回採水した。また、琵琶湖流入河川として、天野川本流・支流の計10地点から、2004年7月下旬から12月上旬の間に6回採水した。

試水は実験室にて0.2 μmでろ過した後、ろ液を溶存態、ろ紙上に捕集されたものを懸濁態とした。溶存態は感度を上げるために超音波ネブライザーを取り付けたICP-AESにて測定した。懸濁態は分解濃縮後、ICP-AESにて測定した。また、ルモガリオン法にて眞の溶存アルミニウム濃度を測定し、懸濁態アルミニウムと懸濁態鉄の相関から眞の溶存鉄濃度を推定した。

3.結果・考察

本研究で定量した溶存態には、地殻起源粒子であるコロイド態が多く含まれていると考えられる。そこで溶存鉄と溶存アルミニウムの回帰線から溶存態に含まれるコロイド態を推定した。

琵琶湖において、溶存態アルミニウムに対する溶存態鉄の相関は回帰線よりアルミニウム側に分布した。このことから、琵琶湖では溶存態アルミニウムが溶存態鉄と比べて高い比率で溶存し、その一部にコロイド態アルミニウムとコロイド態鉄が含まれていたと言える。一方、天野川本流と黒田川では、琵琶湖とは逆に、溶存態鉄が溶存態アルミニウムと比べて高い比率で溶存していた。黒田川を除く支流4河川では、琵琶湖と同様に溶存アルミニウムが多く溶存していた。

琵琶湖、天野川とともに、溶存態、懸濁態の各鉄濃度の季節変化が、類似した挙動を示した。このことから、溶存態鉄には、微小な地殻起源粒子由来のコロイド態が含まれている可能性が高い。

天野川における測定結果から、水環境中において、湧水や山岳部からの溶存鉄供給は極微量であり、農地などの人間活動に利用される土地から多く供給されている可能性がある。さらに天野川では琵琶湖に達するまで、希釈によって鉄濃度が減少していくと考えられる。このことから、琵琶湖水中の鉄は流入河川からの供給を受け、その大部分が懸濁態やコロイド態であることが示唆された。

本研究で用いた分析法ではコロイド態濃度を過大評価し、眞の溶存態濃度は負の値を示した。琵琶湖水中では、眞の溶存態濃度は極微量であると考えられる。そのため、生物利用能があると考えられる溶存態鉄、すなわちコロイド態を含まないような溶存鉄を測定するためには、より高感度な分析法が必須である。