

余呉湖における金属元素の分布と挙動

○丸尾雅啓、川岸弘道（滋賀県立大学 環境科学部）

<目的>

滋賀県北部にある余呉湖は面積 1.97km²、周囲 6.4km、最大水深 13m、貯水量 1,470m³ の小さな湖である。昭和 30 年代以前は完全な閉鎖湖であったが、農業用水確保のため度々改修を受け、現在はダム湖としての性格が強い。農業排水の流入や集水域の生活様式の変化により富栄養化し、アオコ、コケムシの大発生を生じている。毎年夏期には深水層全域で溶存酸素 (DO) の消失にともない、マンガン・鉄の溶出が起こる。湖水中の溶存金属は、マンガン、鉄酸化物の生成にともない吸着除去を受け、これらの溶解とともに再び水中に放出される。本研究では余呉湖の酸化還元環境変化にともなう金属の挙動について検討した。なお、例年は底層に酸素を間欠的に供給するためレイクリフター 3 基が稼働しているが、本年は新たに深層曝気装置を導入したため休止していた。

<方法>

2003 年 5 月から 12 月まで月 1 回調査を行った。採水は余呉湖最深部（最大水深 約 12m）で 2m おきに行い、川並沖・導水路沖の表層水、川並排水・導水路・放水路でも採水した。現場で水温、DO、EC を測定した。試水は実験室にてろ過後、溶存態金属測定用試料とし、ろ紙を懸濁態金属測定用試料とした。一部ろ液を溶存有機炭素 (DOC) 測定用として PC 容器に保存した。

溶存態、懸濁態金属は ICP 発光分析法、フレイム原子吸光法で、DOC は TOC 計で測定した。硫化物については、未ろ過試水に現場でメチレンブルー生成用試薬を加えて持ちかえり、実験室でメチレンブルーの吸光度を測定し、全硫化物濃度として求めた。

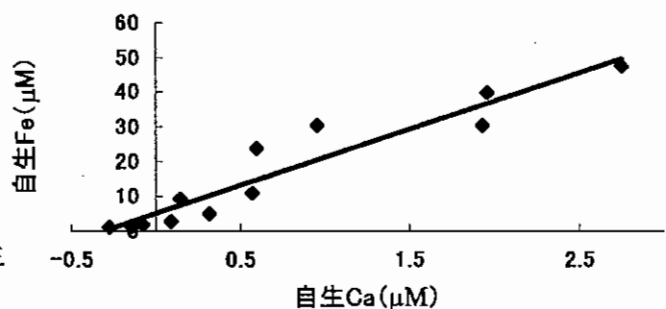
<結果と考察>

例年と同様、5 月から 9 月まで水温躍層が生じ、10 月以降は全層の水温はほぼ均一であった。6~8 月にかけ躍層の発達とともに深水層における酸素、DOC 低下が起こり、6 月には最深部で DO が消失した。8・9 月には水温躍層直下まで無酸素となった結果、多量の硫化物が生成した。この条件下で Fe、Mn の酸化・還元サイクルを明瞭に観察することができた。

懸濁態金属のうち K、Mg、Al、Ti は互いに高い相関を示し土壌起源と考えられた。一方 Sr、Ba については予想よりも高く、自生した鉄、マンガン鉱物の寄与が考えられた。循環期 (5 月) の懸濁態 Fe、Mn 対 Al 比を基準として過剰分を新生した自生 Fe、Mn とした。他の元素について同様の処理を行った結果、自生 Ba は自生 Fe 及び自生 Mn 合計値の間に高い相関が見られた。

琵琶湖底層における自生鉱物中の Ba 濃縮は、マンガンの寄与で説明できる (Sugiyama et al. 1992, 1994, 1995) が、富栄養化した余呉湖では鉄、懸濁態有機炭素の影響も考慮する必要がある。また、硫化物が発生した層では自生 Ca と自生 Fe の間に高い相関がみられた

(Sugiyama et al. 1996)。



図：懸濁態中自生 Fe、Ca の関係 (嫌氣的条件下)