

## 琵琶湖における沈降粒子の化学組成

木邑奈美、張田裕之助、杉山雅人（京大・総合人間）、堀智孝（京大院・人間環境）

### はじめに

湖には、河川水や雨水、大気降水などにより様々な物質が供給される。それらは、溶存または懸濁の形を取って流入し、湖の中で様々な形態を変えながら、やがては湖底堆積物へと除去される。こうした物質の輸送と除去の機構の解明は、地球科学的に重要な課題となっている。そのため、近年セジメントトラップを用いた沈降粒子の研究が盛んにおこなわれるようになってきた。しかし、そのほとんどは栄養成分に関するものであり、金属元素を含めた化学組成について議論した研究は数少ない。本研究では、琵琶湖における沈降粒子と懸濁物に関する基礎的知見を得ることを目的に、粒子に対していくつかの分別操作と20数種に及ぶ元素分析をおこなって、その化学組成と分布を明らかにすることを試みた。また、それらの結果をもとに、各元素の除去機構について考察した。

### 方法

琵琶湖北湖の Ie-1 地点（近江舞子沖、水深 75m）で、水深 40m の位置にセジメントトラップを係留し、1997年7月11日～18日、11月4日～12日、11月12日～20日、11月20日～28日、11月28日～12月4日の各期間、沈降粒子を捕集した。比較のために各水深における湖水および表層の大型懸濁物を同時に捕集した。各試料に対して、懸濁態元素濃度（全23元素）および溶存態元素濃度（全10元素）を測定した。沈降粒子、水深40mの懸濁物、表層大型懸濁物の各試料に関しては、粒子成分を見積もるため、さらに、還元抽出、灼熱、アルカリ抽出の操作をおこない、抽出された元素濃度を測定した。定量は、誘導結合プラズマ原子発光分析などを用いておこなった。

### 結果と考察

沈降粒子、水深40mの懸濁物、表層の大型懸濁物の全量に対して、還元抽出 Mn 量、アルカリ抽出 Si 量、灼熱減量、および全 Ti 量を指標として多重回帰をおこなうことで、各粒子中の、自生鉱物、生物由来のケイ酸殻、有機物、土壌由来物質の四成分の組成を見積もることができた。このとき、沈降粒子の多重回帰における相関係数は0.97という高い値が得られた。図1に、沈降粒子、および水深40m懸濁物に関する結果を示した。この結果より、沈降粒子においては、懸濁物と比較して土壌由来物質の寄与が大きく、有機物の寄与が小さいことが分かった。これらは、沈降速度が速いもののほど、沈降粒子として多く捕集されるためであると考えられる。

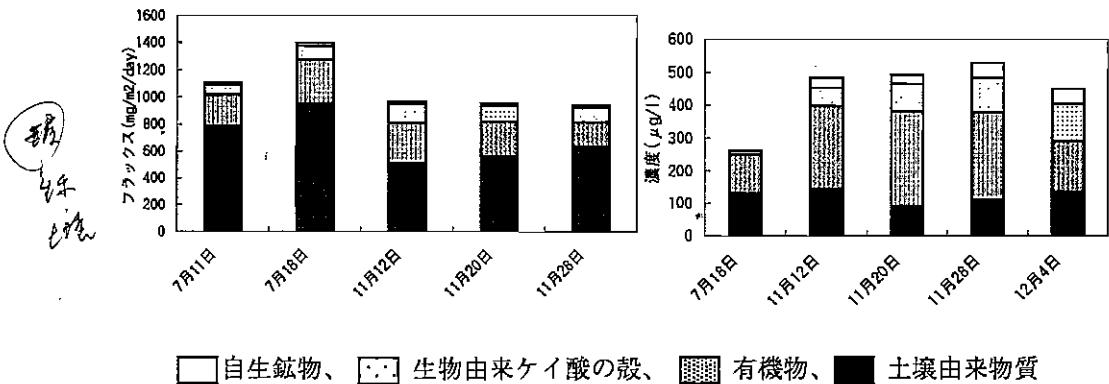


図1 沈降粒子ならびに懸濁物（水深40m）の粒子組成

さらに、沈降粒子や懸濁物中の元素量に関しても同様の多重回帰をおこなって、構成成分への分画を試みた。その結果、Al, Fe, Kは土壌由来画分が、N, Mg, P, Si, Naは生物由来画分が主であることが分かった。

Mn, V, Cu, Ca, Ba, Zn, Srは生物由来画分と自生鉱物画分の双方の寄与が大きかった。代表的な例としてSrのフラックスおよび懸濁態濃度についての結果を図2に示した。測定値（折れ線グラフ）と回帰によって求めた計算値（棒グラフ）の差が、この見積もりにおける誤差となる。誤差が小さいことから、この多重回帰による見積もりは妥当であると考えられる。懸濁物濃度の結果をみると、有機物の分解によって温度躍層以深では生物由来画分が減少すること、およびマンガン酸化物の析出によって底層では自生鉱物画分が増加することがわかる。このことより、双方の画分の寄与が大きい元素は、二つの機構に支配されて水中から湖底堆積物へと輸送・除去されることが推測される。

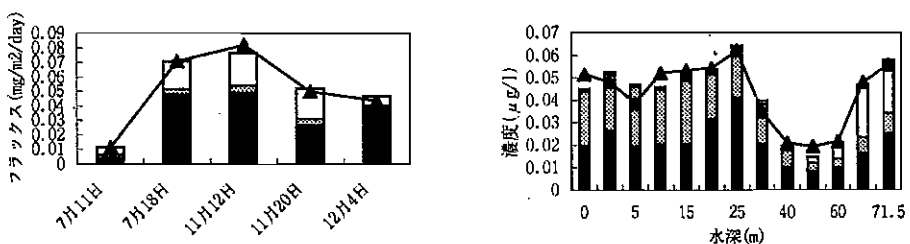


図2 ストロンチウムのフラックスと水中懸濁態濃度（11月12日）