

東北地方の河川堆積物の吸着元素と河川水の水質成分の比較検討 Geochemical comparison of adsorped elements on sediments with dissolved ones in the river waters of Tohoku area

古川 智慧¹; 山下 美沙²; SHIN Kicheol³; 山下 勝行^{2*}; 中野 孝教³; 陀安 一郎³
FURUKAWA, Chie¹; YAMASHITA, Misa²; SHIN, Kicheol³; YAMASHITA, Katsuyuki^{2*}; NAKANO, Takanori³;
TAYASU, Ichiro³

¹ 岡山大学理学部, ² 岡山大学大学院自然科学研究科, ³ 総合地球環境学研究所

¹Faculty of Science, Okayama University, ²Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University, ³Research Institute for Humanity and Nature

1. はじめに

河川堆積物には様々な元素が吸着しており、河川水の溶存元素組成に影響を与えているが、両者の関係を詳細に検討した事例は少ない。岩手県および宮城県で採取した河川堆積物の交換性・吸着性成分の元素組成を測定し、河川水のデータと比較することで、河川の水質形成に及ぼす堆積物の役割を検討した。

2. 実験方法

上記地域の346地点で採取した河川堆積物について、粒径2mm以下にふるい分けした粒子(約10g)に、2mol/Lの酢酸アンモニウム溶液を約50ml加え、2時間反応させた。反応溶液をろ過し、1%硝酸で25倍に希釈したものを吸着体溶液とし、ICP-MS装置(Agilent7500cx)を用いて51元素を定量分析した。各元素について河川水の水質と比較し、分配係数(吸着体/河川水)を求めた。

3. 結果と考察

吸着体溶液に含まれる元素の多くは、河川水の元素濃度と共に増加するが、分配係数は減少する傾向を示した。このことは、堆積物の吸着量に限度(飽和吸着量)があることを示す。いっぽう、陽イオンとして存在する多くの元素の分配係数は1以上であり、とくに重金属元素やレアアースは高い。これに対して、陰イオンとして存在するBやVの分配係数は低く、モノケイ酸として存在するSiはもっとも低い。1価の陽イオンではNaの分配係数がもっとも低くK, Rb, Csの順序で高くなる。また二価陽イオンでもMg, Ca, Sr, Baと原子量と共に分配係数は高くなる。希土類は重金属元素と同様非常に高い分配係数を示すが、軽希土類ほど高く弱いW型テトラド効果が見られる一方で、Ceは正の異常、Euは負の異常を示し、酸化環境での分配を示している。

本地域の地質は火山岩、深成岩、変成岩、堆積岩と多様な岩石で構成されており、得られた結果は地質体の特異性によるものではない。飽和吸着量や高い分配係数の存在は、河川水の溶存元素組成が河川堆積物との吸着・脱着反応によって強くコントロールされていることを示唆する。いっぽう分配係数が高い元素は、溶存体として存在する可能性が低いことを示唆しており、ろ過するフィルターの影響を受けやすいことを示唆している。

キーワード: 河川水, 堆積物, 地球化学

Keywords: river water, sediment, geochemistry