

付加体中の鉄マンガン堆積物から復元したペルム紀海水の Os 同位体比組成

Reconstruction of Os isotopic record of the Permian seawater based on ferromanganese sediment in the accretionary complexes

藤永 公一郎 [1]; 加藤 泰浩 [2]; 鈴木 勝彦 [3]

Koichiro Fujinaga[1]; Yasuhiro Kato[2]; Katsuhiko Suzuki[3]

[1] 早大・理工・環境資源; [2] 東大・工・地球システム; [3] IFREE, JAMSTEC

[1] Science and Engineering, Waseda; [2] Geosystem Eng., Univ. of Tokyo; [3] IFREE, JAMSTEC

海水の化学組成は、主に河川水や風成塵などの大陸地殻由来のフラックス、海洋地殻の風化や熱水活動によるマントル由来のフラックス、そして隕石や宇宙塵などの宇宙起源のフラックスの相対的な強度変化によって経年変動している。このようなフラックスは、グローバルな地球表層環境の変遷を支配する重要な因子であり、過去の海水の化学組成の変遷を解読することは、地球科学において最も重要な課題のひとつである。例えば、大陸起源やマントル起源のフラックスの経年変動を読みとる手段として、Rb-Sr 放射壊変系が使われており、炭酸塩岩やリン酸塩試料から復元された Sr 同位体比変動曲線から、大陸地殻とマントルに由来するフラックスの相対的寄与や、その解釈について様々な議論が行われている。しかし、Sr 同位体比はその変動幅が小さく、より詳細な地球表層環境の変動を読みとるためには、さらに鋭敏なトレーサーが必要である。また、Rb や Sr は変質や風化により再移動しやすい元素であるが、復元された Sr 同位体比曲線の妥当性について他の同位体による検証はほとんど行われていない。そこで、近年、新たな地球化学的トレーサーとして、Re-Os 放射壊変系が注目されている。

Re-Os 放射壊変系は、(1) 大陸地殻由来物質と、マントル起源物質・宇宙起源物質の $187\text{Os}/188\text{Os}$ 比が大きく異なる (大陸地殻由来物質: $187\text{Os}/188\text{Os}=1.0-1.3$, マントル起源物質・宇宙起源物質: $187\text{Os}/188\text{Os} = 0.12 \sim 0.13$), (2) 海水の Os 同位体組成は全海洋についてほぼ均一な値を示す、という特徴を持っており、Os 同位体は地球化学的トレーサーとして極めて有効であると考えられている。このような観点から、ODP や DSDP などによって海洋底から直接採取された熱水性堆積物や Fe-Mn クラスト、炭酸塩堆積物などについては精力的に研究が行われており、80Ma 以降の海水の Os 同位体比変動曲線が復元されてきている。しかし、プレートテクトニクスによって海洋底には二億年前の堆積物までしか存在していないため、より過去の海水の Os 同位体変動を復元するためには、付加作用によって付加体中に取り込まれた過去の海底堆積物が必要となる。例えば、Ravizza et al. (1999) は、キプロスのオフィオライトに伴われるアンバー (鉄マンガン堆積物) の分析を行い、90Ma の海水の Os 同位体比が $187\text{Os}/188\text{Os}=0.51 \sim 0.57$ であることを示した。筆者らはこれまでに日本列島付加体中に産するアンバーに注目して研究を行っており、デボン紀後期から始新世中期 (360~54Ma) にかけての海水の Os 同位体比変動を復元している (例えば、藤永ほか, 2004)。しかし、そのデータはまだ完全に連続したものではないため、データを増やして補完する必要がある。そこで本研究では、高知県国見山地域 (290-270Ma) および穴内地域 (256-252Ma) に分布する鉄マンガン堆積物 (アンバー, マンガン鉱石) の Os 同位体組成について報告し、ペルム紀海水の Os 同位体比変動曲線の復元を行った。その結果、ペルム紀の鉄マンガン堆積物から得られた Os 同位体比は、国見山地域が $187\text{Os}/188\text{Os} = 0.40 \sim 0.56$, 穴内地域が $187\text{Os}/188\text{Os} = 0.12-0.21$ となった。鉄マンガン堆積物から復元したペルム紀海水の Os 同位体比は、ペルム紀前期から後期にかけて大きく減少する。これは Sr の変動曲線の変動とも一致している。