

中国黄土高原の黄土 - 古土壌シーケンスにおける Os-Nd-Sr 同位体系の変化

Variation of Os-Nd-Sr multi isotopic system within a loess-paleosol sequence from the Loess Plateau, China

本多 将俊[1]; 鈴木 勝彦[1]; 清水 洋[2]

Masatoshi Honda[1]; Katsuhiko Suzuki[1]; Hiroshi Shimizu[2]

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] 広島大院・理・地球惑星

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] Earth and Planetary Systems Sci., Graduate School of Sci., Hiroshima Univ.

中国の黄土高原は世界最大の黄土地帯である。約 2.5Ma に堆積が開始した黄土高原の黄土には、第四紀における中国大陸の古気候変動の記録が残されている。これまでの研究により、降水量の増加により黄土が古土壌化する際に生じる炭酸塩含有量、磁化率、 $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ 比など数多くの指標の変化から、夏季アジアモンスーン強度の時代変化についてはかなり詳細に明らかになっている (e.g., Heller and Liu, 1986)。一方冬季モンスーンの強度変化の指標は限られており、粒度組成が風力・乾燥度の指標として活用されている (e.g., Porter and An, 1995)。しかし黄土高原に比べて非常に乾燥した環境の地域 (e.g., 中央アジア, 中国北西部, シベリア) で堆積した黄土では、磁化率などの指標は有効ではなく (e.g., Evans and Heller, 2001)、また粒度組成の変化も必ずしも明瞭ではない場合がある (e.g., Ye, 2001)。Sr 及び Nd 同位体系は黄土や風送ダストの供給源の特定においてしばしば有効であるが、時として十分に供給源の特徴の違いを反映しない (e.g., Gallet et al., 1996)。そこで本研究では更に Re-Os 同位体系を加えて、Os-Nd-Sr の 3 つの同位体系の組成を測定し、黄土高原の黄土の供給源の時代変化について考察を加える。

分析には中国陝西省の洛川の露頭から採取した黄土および古土壌試料を使用した。洛川の黄土は黄土高原の中でも特に典型的であり、厚さは全体で約 140m に及ぶ。本発表で使用した試料は、深さ約 2-70m の部分で採取したものであり、その一部は Gallet et al. (1996) で分析された試料と同一である。黄土、古土壌試料を採取した層序は、上部から馬蘭黄土 (深さ約 2-10m; 12-75ka)、離石黄土 (約 10-70m; 75-800ka) である。

本研究では、最初に試料を酢酸 (5%) で処理し、土壌化作用に伴って 2 次的に移動しやすい成分 (主に炭酸塩鉱物) を除去した後、残渣について分析を行った。

黄土高原の洛川で採取した黄土及び古土壌試料の $87\text{Sr}/86\text{Sr}$, $143\text{Nd}/144\text{Nd}$, $187\text{Os}/188\text{Os}$ 比の変動幅は、それぞれ 0.7184-0.7207, 0.51208-0.51210, 0.68-1.17 である。 $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ 比は、馬蘭黄土 (深さ 10m 未満) では比較的 low (~ 0.7188)、離石黄土では深くなるにつれて高くなる傾向がある (深さ $\sim 20\text{m}$ で 0.7194, $\sim 70\text{m}$ で 0.7199)。 $187\text{Os}/188\text{Os}$ 比は全体的に 0.9-1.0 の範囲に収束する傾向が見られ、しばしば著しく低い値 (0.8 未満) や高い値 (1.1 以上) を示す試料がある。 $143\text{Nd}/144\text{Nd}$ 比は変動幅が小さく、ほとんどのデータが誤差の範囲内で一致する。黄土 - 古土壌層間で明確な差が認められないので、 $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ 及び $187\text{Os}/188\text{Os}$ 比の変動は、土壌化作用によるものではなく、供給源の組成の変化に対応していると思われる。