

中国西北部イリ盆地の黄土-古土壌シーケンスにおける Re-0s 同位体組成の変動 Variations in Re-Os isotopic composition of loess-paleosol sequences from the Yili Basin, NW China

本多 将俊[1], 矢吹 貞代[2], 鈴木 勝彦[3], Wei Ye[4], 巽 好幸[5]

Masatoshi Honda[1], Sadayo Yabuki[2], Katsuhiko Suzuki[3], Wei Ye[4], Yoshiyuki Tatsumi[1]

[1] IFREE・JAMSTEC, [2] 理研・表面解析室, [3] 京大院・理・地熱研, [4] Zhejiang Normal Univ., [5] IFREE, JAMSTEC

[1] IFREE, JAMSTEC, [2] Div. Surface Characterization, RIKEN, [3] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., [4] Zhejiang Normal Univ.

黄土-古土壌シーケンスは、海洋底堆積物や氷床コアと同様に、古気候変動の記録を残している。中国の黄土高原は世界最大の黄土地帯であり、黄土高原で採取した黄土-古土壌シーケンス試料に基づいた、過去の東アジアの季節風変動に関する研究は数多く行われている (e.g., Fang et al., 1999; Gallet et al., 1996)。黄土地帯は、中国西北部や中央アジアにも分布しており、これらの地域の気候は黄土高原とは異なり、季節風の影響が少なく偏西風の影響が多い。したがって、中国西北部や中央アジアに残された黄土-古土壌シーケンスの古気候変動の記録を黄土高原や海洋地域の古気候変動の記録と比較する事は、グローバルな気候変動機構を理解する上で非常に有効であると考えられるが、これまで中国西北部や中央アジアの黄土-古土壌シーケンスに関する研究はあまり行われていなかった。

また、黄土-古土壌シーケンスに残された古気候変動を表す指標として、これまで様々な指標が提唱されてきたが、Jahn et al. (2001)が述べるように、明確な気候の特徴を反映できる指標は少ない。Re-0s 同位体系は様々な地質学的プロセスにおいて著しく分別されるので、黄土を含む地殻の堆積物の供給源や輸送プロセスを解明するための非常に有効な手段となり得る。しかしながら地殻物質中の 0s 濃度は一般に非常に低いため (数十 pg/g 以下)、若干の研究 (Esser and Turekian, 1993; Peucker-Ehrenbrink and Jahn, 2001; Hattori et al., 2003) を除いては、これまで地殻物質の Re-0s 同位体系に関する研究はほとんど行われておらず、より多くの Re-0s 同位体系のデータを集める必要がある。そこで本研究では中国西北部のイリ盆地の Zeketai 及び Kuerdenengbulake で採取した黄土-古土壌シーケンスの Re-0s 同位体組成を測定した。

イリ盆地の黄土-古土壌シーケンスの Re-0s 同位体組成は、特定の周期性をもって変動した。後期更新世に堆積した Malan 黄土では、1870s/1880s 比 (0.904-1.449) は 0s 濃度 (28-61pg/g) と相補的に変動した。これらのデータは、biotite (1870s/1880s =13.6, 0s=3.31pg/g; Peucker-Ehrenbrink and Blum, 1998) と presumed less radiogenic component を端成分として、直線的に配列する。この事は biotite と presumed less radiogenic component の比の変化が、Malan 黄土の 0s 同位体組成の変動に大きな影響を与えている事を示唆する。後期更新世ではイリ盆地の気候は非常に乾燥していたと思われるので (Ye, 2001), Malan 黄土の 0s 同位体組成の変動は風による堆積又は削剥によって引き起こされたと考えられ、したがってイリ盆地地域の過去の風速変動を記録していると思われる。対照的に、中期更新世に堆積した Lishi 黄土では、1870s/1880s 比 (1.206-1.400) は大きな変動を示さず、0s 濃度は 25-50 pg/g の範囲で変動する。0s 濃度の変動パターンと、magnetic susceptibility 及び Fe203 濃度の変動パターン (Ye, 2001) が類似しているため、Lishi 黄土の 0s 濃度の変動は比較的湿潤な時期の古土壌発達に伴って形成された磁性鉱物に 0s が濃集する事によって引き起こされたと考えられる。したがって黄土-古土壌の Re-0s 同位体組成は、乾燥及び湿潤気候の両方の環境で有効な新しい古気候変動の指標になりうる。

更に、イリ盆地の黄土-古土壌の Re-0s 同位体組成を過去の研究 (Peucker-Ehrenbrink and Jahn, 2001; Hattori et al., 2003) で報告されている黄土高原の黄土-古土壌のデータ (Re=94-617pg/g; 0s=22-40pg/g; 1870s/1880s=0.875-1.209) と比較したところ、これらの黄土-古土壌の Re-0s 同位体組成は、Sm-Nd 同位体組成 (Honda et al., submitted) と同様に地域的な違いを示した。したがって Re-0s 同位体組成は長距離輸送された風送ダストのトレーサーとしても有効である事が期待される。