

中国蘭州の黄土およびカシュガル、ホタンのレス堆積物のAl-Fe-Mg-Sc系の化学組成-黄土の起源地推定の可能性の検討-

Al-Fe-Mg-Sc system of Chinese loess of Langzhou and loessic sediment of Kashi and Hotan.

嶋田 光雄 [1], 小野 有五 [2], 豊田 和弘 [1]

Mitsuo Shimada [1], Yugo Ono [2], Kazuhiro Toyoda [3]

[1] 北大・院地球環境・物質, [2] 北大・院・地球環境・地図

[1] Material Sci., GSEES, Hokkaido Univ., [2] Geosci., GSEES, Hokkaido Univ., [3] Environ. Earth Sci., Hokkaido Univ.

化学組成による黄土の起源地推定について検討するため、蘭州の黄土とカシュガル、ホタンのレス堆積物のAl-Fe-Mg-Sc系の化学組成を測定した。各々の元素濃度やAlで規格化した濃度比は細粒部で増大するが、Zhang et al.(1997)が黄土の起源地推定に使用した値より小さめだった。Alを除いた3元素の組成比は、粒径によらずほぼ一定で既報値の範囲内にあり、黄土の起源地はこれら3元素の全岩化学組成で検討できると考えられた。しかし、蘭州、カシュガル、ホタンの試料のこれら3元素の比は良く一致し、既報値とは異なった。また、蘭州の黄土では土壌化の程度の変化によらず3元素の比がほぼ一定で、既報値のような起源の時間変動はなかった。

Zhang et al. (1996) は、「中国の砂漠地域のエアロソルの、粒径16マイクロメートル以下のフラクションのFe/Al, Mg/Al, Sc/Alの値は地域的にばらつきがあり、それを基に黄土の起源地推定が行える。」と述べ、黄土高原中部洛川の黄土の起源地が時代により変動していることを明らかにした(Zhang et al., 1997)。そこで今回、1) 蘭州市郊外の沙金坪で採取された黄土およびカシュガルで採取されたレス堆積物の粒径による化学組成変化、2) 黄土およびカシュガル、ホタンのレス堆積物の組成と既報値との対比、3) 蘭州の黄土層の化学組成の垂直変化の有無を検討したので報告する。

黄土およびレス堆積物の粒径による化学組成変化

粒径分画は、炭酸塩を1N HClにより溶解させたのち、0.5w/v%カルゴン水溶液中で水比法により行った。黄土およびレス堆積物ともに、細粒フラクションほどAl, Fe, Mg, Sc濃度は増大し、Fe/Al, Mg/Al の値も細粒部のほうがやや大きくなった。特に元素比については粒径による変化があるとともに、Zhang et al. (1996) で報告されたFe/Al (0.35 1.17), Mg/Al (0.20 0.41; ただし炭酸塩未溶解), Sc/Al*1000 (0.24 0.35) の値と比較すると、Fe/Al < 0.55, Mg/Al < 0.25, Sc/Al*1000 < 0.2と小さめになった。しかし、Alを除く3元素の元素比 (Fe / (Fe+Mg+Sc*1000) など) は細粒の方がややMgが多くScが少ないものの、大きな変化は見られなかった。Zhang et al. (1996) の既報値では、異なる地域のエアロソルのこれらの比は三角図上の異なる領域に分布しており、また本研究で分析した試料もほぼその分布範囲内に入る。従って、Alで規格化した元素比ではなく、Fe, Mg, Sc の元素比を使用することで、細粒部分のみを分画し化学組成分析を行わなくても、全岩化学組成から起源地推定ができると考えた。

黄土およびレス堆積物の組成と既報値との対比

今回分析した蘭州の黄土およびカシュガルとホタンのレス堆積物では、Fe, Mg, Sc の3元素の比のみならず、Fe/Al, Mg/Al, Sc/Alの値もほぼ一致しており、これらの起源は等しいと考えられる。一方、これらの堆積物のFe, Mg, Sc の3元素の比は、Zhang et al.(1996) の報告したタクラマカン地域のエアロソルの分析値とは一致せず、タクラマカン地域と河西回廊地域で報告された値のほぼ中間付近に位置している。特にカシュガル、ホタンの堆積物における元素比が既報と異なることから、蘭州の堆積物の起源はタクラマカン地域のみであるのか、河西回廊地域起源粒子の寄与もあるのかを特定することは困難である。

蘭州地域の黄土層の化学組成の垂直変化

蘭州の黄土のうち、色調や炭酸カルシウム含有量に大きな変動の見られる地表から5.75m ~ 7.75m (堆積年代は約1.7 - 2.0万年前; Zhang et al.(1997)では、洛川の黄土層で約1.8万年前に起源地変化が見られることが報告されている) にかけての試料について、粒径分画せずに全岩化学組成を求め、Al-Fe-Mg-Sc系について検討した。

黄土のこれら3元素の組成は10%程度の変動をしているが、Fe/Al およびFe/(Fe+Mg+Sc*1000) などの元素比は、ほぼ一定の値になった。Fe-Mg-Sc系の三角図上でもこれらの点はほぼ一点に集まり、洛川で見られたような起源地の変動は認められなかった。さらに上下の層準の試料については、現在検討中である。

結論

以上のことから、1) 黄土の起源地推定に使えるとされたFe/Al, Mg/Al, Sc/Al*1000の既報値は、実際の黄土の測定値などにはあわない。一方Fe, Mg, Scの元素比は既報との対比が可能であり、粒径変化の影響を受けない。2) カシュガルおよびホタンのレス堆積物のFe, Mg, Scの元素比は既報のタクラマカン地域のエアロソルの値と一致しないが、これらと蘭州の黄土の元素比は良く一致し、同一起源の可能性はある。3) 洛川で報告された約1.8万

年前の黄土の起源地変化を蘭州で検出することはできなかった。