

中国・遼寧省大連市のレス堆積物の化学組成

Chemical composition of loess sequences in Dalian, Liaoning, China

豊田 和弘[1], 村田 拓自[2], 尹 懷寧[3], 安田 喜憲[4]

Kazuhiro Toyoda[1], Takuji Murata[2], Huaining Yin[3], Yoshinori Yasuda[4]

[1] 北大・院地球環境・物質, [2] 北大・院地球環境, [3] 遼寧師範大・地理, [4] 国際日本文化研究センター
[1] Environ. Earth Sci., Hokkaido Univ., [2] Grad. School of Environ. Earth Sc., Hokkaido Univ., [3] Geography, Liaoning Normal Univ, [4] International Research Center for Japanese Studies

中国北東部、遼寧省大連市北部の金州区七頂山付近の2つの露頭から採取された堆積物試料について、中性子放射化分析を用いて微量元素を主とした十数元素の定量分析をおこなった。どちらのレス堆積層も砂シルト質の最終氷期に堆積したレス層準であり、また距離的にも近いので、それらの化学組成は似ていると予想して、またお互いの違いについて解析をおこなった。

今回 25 cm 間隔で解析した一つの露頭のレス-古土壌堆積物の編年と堆積層及び機器分析による結果については、昨年の合同学会で山田ら(Lc-032)が既に発表をおこなっている。それによると、堆積断面が層厚約 15 m のレス-古土壌堆積層で、表層から数十 cm の土壌が、その下に約 7 m のレス堆積層、その下に 2 m ほどの粒度の粗い河成砂層、さらにその下は赤くて硬い最終氷期にあたる古土壌がある。もう一つの露頭は堆積断面が層厚約 3.5 m のレス堆積層であり、12.5 cm 間隔で解析した。

1. レス堆積層と河成砂層・古土壌層準との違い

約 15 m 層厚のレス-古土壌堆積物層準中のレス堆積層と河成砂層との化学組成の違いについて見てみると、まず、河成砂層はレス堆積層に比べてナトリウムの含有量が多く、これは河成砂層試料は粒度がより粗いという事とも対応している。次に風化で動きにくい元素同士の比である、ランタン/サマリウム比、及びユウロピウム/スカンジウム比が河成砂層とレス堆積層とでは異なり、起源の異なる物質から構成されていることがわかる。ただし、河成砂層の値の範囲とレス堆積層のそれは重なっている。一方、ハフニウム/トリウム比、トリウム/スカンジウム比は河成砂層とレス堆積層とではかわらず、河成砂層とレス堆積層の起源物質の岩石の種類は類似したものであると考えられる。また、アルカリ元素同士の比の値の変動は、ナトリウム、セシウム、ルビジウム間での溶脱の容易さの違いを反映している。

さらに、深度 9.45 m ~ 14.95 m の赤色を帯びた層準の試料の化学組成はレス堆積層の値に比べて、ナトリウムの含有量が著しく少なく、鉄の含有量が著しく多い。これは強い風化を受けて溶脱しやすいナトリウムは含有量が減少して、一方酸化環境では残留及び濃縮する鉄は含有量が相対的に増加したものである。現在、9.5 m 以深の試料中のかなりの元素について分析中ではある。

2. レス堆積層の化学組成の変遷

次に、この露頭のうち、上部の約 7 m 層厚のレス堆積層について、化学組成の時間変遷を見てみると、ユウロピウム/スカンジウム比と、ナトリウム/サマリウム比が時代を遡るに従って減少しているのが注目される。この2つの比の値には相関があることから、このレス堆積物は2つの起源物質の混合物であることが推測され、さらに化学組成が似ている一方、ナトリウム/サマリウム比が異なることから、この2つの起源物質はその粒度分布が異なる可能性が高い。ちなみにセリウム/ユウロピウム比はこれらの比の値に負に相関して増加しているので、相対的にユウロピウム含有量が変化していることが伺える。ハフニウム/トリウム比も分析精度よりも大きく変動しているのに対して、トリウム/スカンジウム比とランタン/サマリウム比の変動は分析精度の範囲であり、ほとんど一定であると判断される。

3. もう一つのレス堆積層との比較

層厚約 3.5 m のもう一つのレス堆積層の露頭の化学組成や元素比の時間変化は、先述の露頭のそれに比べると少ない。ただし、ランタン/サマリウム比とセリウム/ユウロピウム比は深度 150 cm の上下でわずかに値の平均がずれている。また、ユウロピウム/スカンジウム比は時代を遡るに従って増加している傾向がある。さらに、ハフニウム/トリウム比とトリウム/スカンジウム比の変動が負の相関があることから、トリウムの含有量の若干の変動があることが認められる。

この2つの露頭のレス堆積層について化学組成の比較をおこなう。当然ながら2つのレス堆積層の化学組成は類似している。ナトリウム含有量は Na₂₀ 形で共に 2% 弱で、鉄含有量は Fe₂₀₃ 形で共に 3 ~ 4% である。しかし細かく見ると、セリウム/ユウロピウム比とユウロピウム/スカンジウム比との平均値がやや異なり、層厚約 3.5 m のレス堆積層が層厚約 15 m のレス-古土壌堆積物中のレス層準に比べて、ユウロピウムの含有量が相対的にわずかに多い事がわかる。また、ハフニウム/トリウム比とトリウム/スカンジウム比との相関図から、レス-古土壌堆

積物中のレス堆積物はもう一つの層厚約3.5mのそれに比べてトリウムの変動が大きいことがわかる。

今回化学分析した2つの露頭のうち、レス-古土壌堆積物中のレス層準の化学組成は、特に深度1~2mのデータの変化が著しく、気候変動との対応関係が得られる可能性もあり、さらに高分解能に分析をおこなう予定である。