

中国，遼寧省大連市北方のレス - 古土壤堆積物の編年と堆積相 - レス堆積物の機器分析による最終氷期の乾湿変動の記録 -

Stratigraphy of loess-paleosol sequence in Dalian, Liaoning, China - Paleo Asian monsoon record during the last glacial stage-

山田 和芳 [1], 福澤 仁之 [2], 尹 懷寧 [3], 安田 喜憲 [4]

Kazuyoshi Yamada [1], Hitoshi Fukusawa [2], Huaining Yin [3], Yoshinori Yasuda [4]

[1] 都立大・理・地理科学, [2] 都立大・理・地理, [3] 遼寧師範大・地理, [4] 国際日本文化研究センター

[1] Geographical Sci., TMU, [2] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ., [3] Geography, Liaoning Normal Univ, [4] International Research Center for Japanese Studies

中国北東部，遼寧省大連付近のレス - 古土壤堆積物の試料を採取することができた。露頭観察によると，堆積断面は約15mほどであり，厚さ約6mの古土壤S1の上に，厚さ約2mの河川砂，厚さ約7mのレス層L1が覆っている。完新世土壌S0は表層に極薄く堆積している。このことより，最終間氷期から最終氷期を通じて連続的に形成された堆積物だと考えられる。また，堆積物の予察的な分析によると，洛川や蘭州のレス - 古土壤堆積物に匹敵する程，高分解能でモンスーン変動が精緻に記録されている可能性が高い。中国北東部のレス堆積物の研究報告はまだ少ないため，当該地域の気候変動を知る上では非常に有効な試料であろう。

1. はじめに

レス - 古土壤堆積物は，中国大陸内部の黄土高原を中心とする内陸域に広く分布している。古土壤は，活発な夏季モンスーンによって降水量の多い時期に形成されるのに対して，レスは夏季モンスーンが不活発で降水量が少ない時期に形成されている。すなわち，レス - 古土壤堆積物は過去から現在までの大陸内部の乾湿変動を精緻に表現しているものと考えられている。そして，堆積物を用いてさまざまな環境変動プロキシーが確立され，古アジアモンスーン変動が明らかにされている。今回，このようなレス - 古土壤堆積物が，中国北東部の遼寧省大連付近の露頭断面で観察することができた。本発表では，堆積物の編年と堆積層序を報告して，そして堆積学的分析によって復元された最終氷期の急激な気候変動を予察的ではあるが報告する。

2. レス - 古土壤堆積物の編年と堆積相

中国遼寧省大連市は遼寧半島の南端の北緯約39度，東経約121度40分に位置する。今回観察したレス - 古土壤堆積物は，大連市内中心部より北へ約30km離れた，大連市金州区七頂山付近の露頭である。現地の堆積断面の観察から，全長14.95mのレス - 古土壤堆積物は最終間氷期から最終氷期を通じて連続的に形成されたものと考えられる。堆積物試料を採取した層準の堆積相は以下の通りである。地表面（深度0m）より0.2mまでは表土（完新世にあたる）である。深度9.45～14.95mは，赤色を帯びた古土壤層準（最終間氷期にあたる）である。一方，深度0.2～7.05mは，淘汰のよい細粒な砂シルト質のレス層準（最終氷期にあたる）である。また，深度7.05～9.45mは，平行葉理が認められる河成砂層である。レスと古土壤層に含まれる堆積粒子の粒径を比較すると，古土壤の層準の方がレス層のそれよりも粗粒である。古土壤層には赤色化を帯びていないレス層が2層準挟まれている。これら層準は，最終間氷期中の亜氷期にあたるものと考えられる。なお，現地より分析試料の採取を行った。サンプル袋を用いて約5cm間隔で試料を採取し，その試料総数は222個である。

3. 機器分析結果

【帯磁率・周波数依存性】 帯磁率は，深度9.45m以深の古土壤の層準で高く，レスの層準で低い値を示す。レス層準における帯磁率は急激な変動を示さない。また，深度7.05～9.45mの河成砂層の帯磁率は，レスと古土壤の中間の値を示す。一方，周波数依存性の値は，帯磁率とくらべるとかなりの変動傾向を示している。周波数依存性の値が大きくなればなるほど，土壌化によって生成される超常磁性微粒子の量が定性的に多くなることを示す。レス層準では周波数依存性の値の変動傾向は大きく，かつ鋸歯状の変動パターンを示している。これに対し，河成砂層の周波数依存性の値は0を示す。

【色相・色調】 古土壤層準ではa*値，b*値とも高い値を示し，レス層準では低い値を示す。深度7.05～9.45mの河成砂層のa*値，b*値は，レスと古土壤の中間の値を示す。L*値は，レスと古土壤層準を比較しても明瞭な変化は認められなかった。レス層準のみを詳細に検討すると，a*値に若干の変動が認められ，土壌化の程度に差異があったことが示される。

【各分析値の対比】

洛川のような黄土高原中央部に分布するレス - 古土壤堆積物では，帯磁率とL*a*b*表色系で表現した色相・色調との間に明瞭な相関関係が認められるが，今回分析を行なった大連の堆積物では，帯相関係は認められなかった。なお，発表では鉱物・化学組成の検討を行いこの成因について言及することにする。

4. 最終氷期中の大陸内部の乾湿変動

最終氷期中の周波数依存性の変動についてみると上方に向かうにしたがって次第に土壌化が弱まり、その上位で急激に土壌化が促進される鋸歯状の変動パターンが認められた。土壌化は降水量の増加による植生の出現に由来するため、降水量の増加を引き起こす夏季モンスーンの活動が、このような鋸歯状傾向をくり返したものと考えられる。また、夏季モンスーンと反対の挙動を行う冬季モンスーンにも最終氷期において次第に強まり急激に弱化する鋸歯状の変動傾向がみられる（福沢・山田，1998）。すなわち、レス - 古土壌堆積物には次第に寒冷・乾燥化して最後に急激に温暖・湿潤化する一連のシークエンスが一般的に認められると考えられる。これは、グリーンランド氷床コアに認められる次第に寒冷化して最後に急速に温暖化する傾向と一致しており、東アジアの大陸内部においてもモンスーン変動に代表される大気循環変動やそれにもなう乾湿変動が同様の傾向で生じたことを暗示する。