

中国，半乾燥地域におけるレス - 古土壌から復元される過去 6 万年間の古降水量変動パターン

Paleoprecipitation changes over the 60 ka in semi-arid region of China from the geochemical evidence of loess-paleosol sequences

山田 和芳[1], 福澤 仁之[1]

Kazuyoshi Yamada[1], Hitoshi Fukusawa[2]

[1] 都立大・理・地理

[1] Department of Geography, TMU, [2] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ.

<http://www.sci.metro-u.ac.jp/geog/himal/index.html>

【はじめに】

本発表では、堆積学的手法に基づくレス - 古土壌堆積物の形成プロセスを明らかにした上で、日本列島を含めた東アジアのレス - 古土壌堆積物から土壌化の程度に基づいて、最終氷期以降の古降水量変動パターンを明らかにして、東アジアの降水パターンを決定する大気循環変動について考察した。

調査対象地域は、中国、甘肅省蘭州市西方 Dajatai (達家台), 内モンゴル自治区南東部 Tienshan (天山), 遼寧省大連市近郊 Qitingshan (七頂山) レスセクションの3地点を用いた。試料分析は以下の6項目である。・帯磁率 ・ XRD 分析による鉱物組成・定量 ・ XRF 分析による主要化学組成・定量 ・全(有機・炭酸塩)炭素量測定 ・色調の測定 ・電子顕微鏡による像観察

【結果と考察】

・レス - 古土壌堆積物の層準認定や形成プロセス

一般的に陸上堆積物では、堆積物の岩相変化を時系列変化に置き換えることは困難である。この問題を解決することを試みた。まず、レス - 古土壌堆積物の室内分析によって、レス古土壌の各層準認定基準を作成した。その認定基準によって、レス - 古土壌シークエンスの形成プロセスを明らかにした。中国の半乾燥地域のレス古土壌では、古土壌層準で炭酸塩鉱物の溶脱・結核がほとんどおきない、堆積量の違いが古土壌層準を形成させる大きな要因になる、という結果から、土壌化による地層のマスキングが起きていないことが示された。この事実に基づけば、中国の半乾燥地域レス古土壌堆積物の岩相変化を時系列の変化として直接変換することができる。

・最終氷期以降の東アジアの古降水量変動パターン

各堆積物より、最終氷期中期以降の降水量変動を明らかにした結果、1) 3地点から復元された最終氷期中期以降の古降水量の時系列変動は、大まかに同調する。2) 古降水量の時系列変動は、大きく2種類の傾向が見られる。前者は、最終氷期中期に、完新世と同程度増加する時期が認められ、徐々に減少する長波長傾向である。この傾向は、60-50 40-30 ka における2回の増加時期を含んでいる。後者は、最終氷期以降完新世を通じて認められた千年スケールの振幅である。この振幅は、ダンスガードオシュガーサイクル、ボンダイイベントとも同調する可能性が高い。

・古降水量変動パターンの原因

東アジア地域の気候変動、とくに降水量を規定しているものは、東アジア夏季モンスーン変動である。しかし、この夏季モンスーンには、海陸間の熱的コントラストの変化による変動と偏西風の挙動変化をもたらす変動が存在する。したがって、東アジアの古降水量を変動させる要因は、東アジア夏季モンスーン変動と、その夏季モンスーン変動に影響を及ぼす偏西風の流路・強度変動にある。このような古気候学的解釈は、堆積学的手法を用いたレス - 古土壌堆積物の古環境アーカイブとしての有効性の検証、および堆積物の高時間分解能分析を行なうことによって初めて明らかになったものである。ゆえに、An et al. (2000)での古気候学的解釈が間違いであると指摘できる。

・最終氷期以降の東アジア夏季モンスーン変動と偏西風の挙動変化

地球軌道要素変動による日射量変化に起因する地域的なミランコビッチサイクルとしてあらわれるモンスーン変動が存在する。それ以外に、北大西洋の気候変動を伝播する偏西風の流路・強度変化が夏季モンスーン変動に変化をもたらした結果である、グローバルなサブミランコビッチサイクルの夏季モンスーン変動も存在していることが示唆された。

【まとめ】

本研究では、化学分析によってレス - 古土壌堆積物の層準認定を行なった。その結果、降水量が少ない半乾燥地域におけるレス - 古土壌シークエンスの形成プロセスを明らかにすることが出来た。その形成プロセスは、半乾燥地域のレス堆積物の岩相変化を時系列の変化として置き換えられることを示した。

この前提に基づいた最終氷期中期以降の東アジアにおける古降水量変動パターンは、各地域間で類似した結果になり、北大西洋地域で認められるダンスガード・オシュガーサイクルに同調する千年スケールの乾湿変動や、

過去 6 万年前以降徐々に乾燥化する長期傾向が認められる。この変動パターンは、東アジア夏季モンスーン変動と、その夏季モンスーン変動に影響を及ぼす偏西風の流路・強度変動に原因を求めることができる。千年スケールの乾湿変動は、北大西洋の気候変動を伝播する偏西風の流路・強度変化が夏季モンスーン変動に影響を与えたグローバルな大気循環変動に、長期乾燥傾向は地球外力に起因する地域的大気循環変動によって引き起こされたと考えられる。