

ネパール・カトマンズ盆地周辺の古気候・古環境変動における鉱物の挙動について

Behavior of minerals with Paleoclimate and paleoenvironment changes of the Kathmandu Valley, Central Nepal

桑原 義博 [1]; Paudel Mukunda Raj[2]; 牧 武志 [3]; 林 辰弥 [4]; 萬福 真美 [5]; 藤井 理恵 [6]; 酒井 治孝 [7]

Yoshihiro Kuwahara[1]; Mukunda Raj Paudel[2]; Takeshi Maki[3]; Tatsuya Hayashi[4]; Mami Mampuku[5]; Rie Fujii[6]; Harutaka Sakai[7]

[1] 九大・比文・環境変動; [2] 九大・比文; [3] 九大・院・比較社会文化; [4] 九大・比文・地球自然; [5] 九大院・比文; [6] 九大・比文; [7] 九大・比文・環境変動

[1] Dept. Environmental Changes, Fac. Soc. Cult. Stud., Kyushu Univ.; [2] Earth Sci., Kyushu Univ.; [3] Social and Cultural, Kyushu Univ; [4] Earth Sci., Kyushu Univ; [5] SCS, Kyushu Univ; [6] Kyushu Univ.; [7] Earth Sci., Kyushu Univ

中央ヒマラヤの南斜面に位置するカトマンズ盆地には、鮮新世から第四紀の厚い河成・湖成堆積物が堆積しており、この中には、ヒマラヤのテクトニクスと気候変動の記録が残されている。我々のグループ (Paleo-Kathmandu Lake (PKL) project) は 2000 年からカトマンズ盆地で学術ボーリングを行い、長さ 218 m に達するボーリング・コアをはじめとする数本のボーリング・コア試料の採取に成功している。本報告では、現在までに得られている堆積物中の鉱物および粘土鉱物の質的変動及び量的変動の結果とその古気候・古環境変動との関連に的を絞って紹介する。

カトマンズ盆地の泥質堆積物の供給源は、カトマンズ盆地の基盤を成す弱～非変成のプルチョーキ層群とシオプリ山地の花崗岩・片麻岩と考えられる。カトマンズ盆地に流れ込む河川は全て盆地を取り巻く山々に源を発しており、供給される碎屑物に関しては閉じた系である。また、盆地内には、熱水変質などの作用で形成された大規模な粘土化帯なども存在しない。従って、カトマンズ盆地堆積物中の粘土鉱物は、プルチョーキ層群とシオプリ山地の花崗岩・片麻岩中の雲母や長石が物理的、化学的風化作用を受けて生成されたものであることに間違いなく、その種類や量、結晶構造等に当時の温度や降水量などの古気候・古環境情報を記録しているはずである。

コア試料 (RB コア) は、沈降法により 2 μ m 以下の粘土試料とそれ以上の残渣試料とに分け採集し、前者を定量した。粘土試料は、その後フィルター法により XRD 測定用の定方位試料を作製した。XRD 測定は、各試料につき風乾 (AD) およびエチレングリコール処理 (EG) の両試料に対して行った。また、一部の試料については、K 処理、Mg 処理・グリセロール処理、加熱処理も行った。一方、残渣試料は碎粉化した後 XRD 測定を行った。得られた XRD 生データは、XRD 解析ソフト MacDiff を用いて decomposition 処理を行い、それらのデータは結晶度指標や相対量の決定に使用した。粘土鉱物の定量は、MIF (Mineral intensity Factor) 法及び解析ソフト NEWMOD を用いて行った。

コア堆積物中の粘土の含有量は、約 0.5 ~ 35 wt% で変動する。構成する粘土鉱物は、イライト鉱物 (well-crystallized illite (WCI), poorly crystallized illite (PCI)), イライト-スメクタイト混合層鉱物 (R=0) (以降、スメクタイトと表示)、イライト-緑泥石混合層鉱物、緑泥石、パーミキュライト、カオリン鉱物である。主要粘土鉱物はイライト鉱物とカオリン鉱物であり、両者で粘土試料中の約 70 ~ 90 wt % を占める。その他の粘土鉱物は粘土試料中においても少量であるが、堆積物全体からみるとその含有量は極めて少なく、特にスメクタイトは堆積物中の 3 wt % にも達しない。粘土以外の鉱物は、石英、長石、雲母、緑泥石が主要であり、方解石は散在的に、角閃石と菱鉄鉱は極微量認められる。

主要粘土鉱物であるイライト鉱物とカオリン鉱物の含有量変動は、逆相関を示すようである。粘土の含有量が増加している期間は、カオリン鉱物が増加傾向にあり、イライト鉱物は減少傾向にある。イライト結晶度の変動もまた、粘土試料の含有量変動と調和的である。従って、これらの変動曲線は、本地域周辺の鉱物の化学的風化作用 (特に、加水分解作用) の変動を表していると考えられる。堆積物中の粘土鉱物の母鉱物はプルチョーキ層群とシオプリ山地の花崗岩・片麻岩中の雲母と長石であり、特に雲母は白雲母である。イライト鉱物とカオリン鉱物の含有量変動は逆相関的であり、一方で、スメクタイト量は極めて少ないことから、カトマンズ盆地における風化・加水分解過程において、母鉱物はスメクタイトよりもカオリン鉱物に変質していったと考えられる。

本堆積物中には方解石が局所的に認められる。この部分は細かな (1 mm 前後の) 白い層と黒い層が繰り返しているラミナイトであり、方解石はこの白い層に濃集しており、一方、黒い層は有機質の粘土層である。この方解石は碎屑性のもではなく、湖内で結晶化した沈殿物であり、従って、ラミナイトの白黒層 1 組は、年層に当たるかもしれない。方解石の出現する時期は、粘土鉱物分析から導かれた乾燥-湿潤気候変動に基づけば乾燥気候の極大期に相当する。従って、この方解石は、本地域の強い寒冷-乾燥気候期を示す指標鉱物となるかもしれない。このような方解石は別の地点で掘削されたコア試料にも認められ、方解石が確認される深度やその前後の岩相が類似することから、方解石によるコアの対比が可能であると思われる。