

カトマンズ盆地堆積物中の粘土鉱物に記録された古気候変動の復元 - XRD decomposition 法による検討 -

Reconstruction of paleoclimatic variations recorded in clay minerals in the Kathmandu Basin sediments by XRD decomposition

桑原 義博[1], 増留 由起子[2], 藤井 理恵[3], 酒井 治孝[4]

Yoshihiro Kuwahara[1], Yukiko Masudome[2], Rie Fujii[3], Harutaka Sakai[4]

[1] 九大・比文・環境変動, [2] 九大・比文・地球自然環境, [3] 九大・比文・地球自然, [4] 九大・比文・地球環境

[1] Dept. Environmental Changes, Fac. Soc. Cult. Stud., Kyushu Univ., [2] Dept. Evolu. Earth Environ., Grad. School Soc. Cult. Stud., Kyushu Univ., [3] Grad. School Soc. Cul. Studies, [4] Earth Sci., Kyushu Univ

カトマンズ盆地堆積物中の粘土鉱物に記録された古気候・古環境変動の復元のために、従来のイライト結晶度指標 (Kubler index) とは異なる XRD decomposition 法により決定できる新しい指標 (Lanson index) を導入し、両者の比較・検討を行った。その結果、カトマンズ周辺の過去約 35 万年前までの古気候変動曲線は、インド洋の深海底堆積物中の有孔虫から得られている酸素同位体比変動曲線と良く一致し、本地域がグローバルな気候変動システムと密接に関係していたことが推察された。

粘土鉱物は、雲母や長石等の鉱物から風化・変質 (加水分解) を受けて生成されるが、その過程において当時の温度や降水量などの古気候・古環境情報を、その種類や量、結晶構造等に記録している。風化・変質の進行度は、鉱物の結晶度や、初期 - 変質鉱物間の相対量で見積もることができ、それらは X 線回折 (XRD) 実験で測定することができる。今回は、カトマンズ盆地堆積物中の粘土鉱物に記録された古気候・古環境変動の復元のために、従来の指標 (Kubler index (KI)) とは異なる XRD decomposition 法により決定できる新しい指標を導入し、両者の比較・検討を行った。

試料は、カトマンズ盆地の西中央部に位置する Sundarighat 付近で深さ 284.3 m まで掘削されたコアから 1 m 間隔で採取された 189 個の試料である。現在、最上部の深さ 5 m ~ 40 m までの 34 試料について実験を終えている。この 40 m までの堆積物は有機質な暗灰色の泥であり、5 m 以下は人工改変されている。各試料において、沈降法により 20 m 以下の粘土試料を採集し、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。得られた XRD 生データを ASCII 変換し、XRD 解析ソフト MacDiff を用いて decomposition 処理を行った。

本堆積物中の粘土鉱物は、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 (I-S), スメクタイト, 緑泥石, カオリン鉱物からなる。decomposition で得られた WCI, PCI, I-S に対応するピークの位置と半値幅の誤差について調べた結果、誤差は decomposition の施行時より XRD 実験によるデータ収集時に発生・起因することが解った。しかし、その誤差は非常に小さい値であり、本実験の再現性と信頼性が極めて高いことを示した。

次に、従来のイライト結晶度指標である KI と新しい指標である Lanson index (LI) と modified Lanson index (MLI) とを比較した。LI および MLI の結果は、スメクタイトとイライト鉱物あるいは緑泥石との相対量と花粉分析の結果 (Fujii and Sakai, 2001) と調和的であったのに対し、KI は必ずしも調和的でなかった。イライトの結晶度はその X 線回折ピークの半値幅だけでなく位置にも反映することが解っており、このことと本実験の結果により LI および MLI がイライトの結晶度指標として有効であることが示された。

これら粘土鉱物の XRD decomposition 法によるデータから描かれたカトマンズ周辺の過去約 35 万年前までの古気候変動曲線は、インド洋の深海底堆積物中の有孔虫から得られている酸素同位体比変動曲線と良く一致し、本地域がグローバルな気候変動システムと密接に関係していたことが推察される。