

中国吉林省南龍湾マールの年縞堆積物と主要元素組成

Major Chemical Components of Varved Maar Sediments from Lake Nan Long Wang, Jilin Province, China

小森 次郎[1], 加藤 めぐみ[2], 福澤 仁之[2], 尹 懷寧[3]

Jiro Komori[1], Megumi Kato[2], Hitoshi Fukusawa[3], Huaining Yin[4]

[1] 都立大, 地理, 院, [2] 都立大・理・地理, [3] 遼寧師範大・地理

[1] Graduate course of Geography, Tokyo Metropolitan Univ., [2] Geography, Sci., Tokyo Metropolitan Univ., [3] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ., [4] Geography, Liaoning Normal Univ

地質学的証拠から過去の環境変遷を復元する場合, 正確な堆積年代と高い時間分解能での堆積物の分析が必要であり, 年縞堆積物はこの点で, 優れた試料である。

吉林省の龍崗火山地域の南龍湾マールにおいて堆積物コア試料を採取した。軟X線の透過画像により, コア中間部にラミナが連続することが確認された。ラミナには珪藻殻の周期的な産出の繰り返しが認められ, このラミナの多くが年縞であることが示唆された。全炭素量, 帯磁率および蛍光X線による主要元素組成の変化はコアの層相変化と対応している。発表では¹⁴Cによる年代データ, XRDによる鉱物組成分析の結果をあわせて中国東北部の過去数百年の環境変動について報告する。

【1. はじめに】

近年, 急速に変化しつつある地球環境において, 将来の変動を予測するうえで堆積物などの地質学的証拠を用いた環境変遷の復元は重要である。この場合, 堆積物の正確な形成年代の決定と, 高い時間分解能を持つ堆積物の分析が必要となる。1年ごとに形成された堆積構造を残している年縞堆積物は, 連続的で正確な時間軸を堆積物にあたえることから, 優れた地質学的証拠をもつ試料といえる。

年縞堆積物の形成には, おもに(1)珪藻ブルーミングなどの季節・年周期の堆積物が沈積する, (2)波浪や底生生物による堆積物への擾乱がない, 以上の二つの条件が必要である。マグマ水蒸気爆発で形成されたマールの湖は, 水深が深く周囲の地形も急峻で上述の条件を備えている場合が多い。ヨーロッパでは既にマールの湖沼年縞堆積物を用いた研究(例えば Negendank and Zolitschka, 1993 など)が進められているが, アジアでの研究事例は少ない。

研究対象とした, 吉林省東部の龍崗火山地域 (Long Gang Volcanic Field) に位置する南龍湾 (126° 24'E, 42° 28'N) は, 約 1Ma に形成された (Liu, 1999) マールの湖である。この地域は中国北東部に位置しており季節風の盛衰 (モンスーン変動) や中国内陸部の環境変動を風成塵堆積物として湖底に記録している可能性が大きい。今回は南龍湾のコア試料における層相, および化学組成の分析・検討結果を報告する。

【2. 試料と分析方法】

2.1 試料

全長 272cm の堆積物コア試料はマッカラスタイプピストンコアラールにより湖西部の水深約 8m の湖底から採取された。全体に有機質なシルト混じり粘土からなり, コアの上部および下部は塊状である。コア中間には厚さ約 100cm にわたって灰色と灰褐色の薄層の繰り返しによるラミナが発達していて, 軟 X 線による透過画像の観察ではこのラミナのセットが厚さ 1mm ~ 5mm で繰り返されているのが認められる。

2.2 全炭素量分析

コア試料は恒温乾燥機で 60℃, 48 時間乾燥後, 約 200 メッシュ以下に磨砕して分析に供した。測定はセラミック製ルツボ (LECO 社製) に試料約 0.1g を入れ, 銅粉および鉄粉の助燃剤とともに, LECO 社 C200 炭素測定装置において高周波燃焼して測定した。燃焼時間は 50 秒とした。

2.3 主要元素組成

主成分元素組成は, 乾燥・粉末化した試料を 30t/cm² プレスマシンで直径 2.5cm の円盤状に整形して, エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (Shimadzu 社 Raynu EDX700) で定量した。測定した元素は Na, Mg, Al, Si, S, P, K, Ca, Ti, Fe, Mn の 11 元素で, 酸化物として測定値を示した。

【3. 結果と考察】

3.1 堆積速度の推定

コア中間のラミナを形成する灰褐色と灰色の薄層について, それぞれスミアスライドを作成した。その結果, 灰色層には明らかに *Synedra* spp. が濃集しており, さらに Chrysophyte cist も比較的多いことから灰褐色・灰色の 2 枚のラミナは毎年の珪藻ブルーミングによって形成される年縞と判断された。コア中間部分の堆積速度は年縞の平均した厚さから 3.55mm/year と推定された。

3.2 堆積物の層相と主要元素組成

コアは軟 X 線の透過画像観察による層相変化から大きく 上部塊状層, ラミナ層, および 下部塊状層の 3 層準に分けられるが, 機器分析による主要元素組成の変化は, この層相変化と対応する結果を示した. 特に明瞭な変化を示した Si, Fe, K および全炭素量(以下 TC とする)について各層順ごとの特徴を述べる.

上部塊状層(0~85cm): この層準は 55cm において, さらに上下に分けられる. 上部は Si, TC が減少し Fe, K が増加する. 下部では Si, が他の層準と比較して特に少なく TC は逆に多い.

ラミナ層 (85~185cm) : Si は上下の層準と比べてやや多く, TC は逆に少ない. さらに Si の量はラミナ濃集部で多くラミナ散在部では少ない Si の量の変化は試料中の珪藻起源の Si の変化を反映していると考えられる. Fe は K とともに 185cm からコアトップに向けて徐々に増加する.

下部塊状層(185~272cm) : 上位層と比べて Si がやや少ないが, 中間のスコリア層を除いて全体にほぼ安定している.

堆積速度を一定とした場合は, ラミナの発達する層準は 1500~1750 年頃に相当する. 現在, この年代の検証のために試料中の植物遺体を用いて 14C 年代をもとめている. 当日はこれらの年代値, および元素組成の変化を担う鉱物組成の変化を含めた結果と中国東北部の過去数百年の環境変動について報告する.