

北海道南西部・支笏火山先カルデラ噴出物（社台火砕流）に関する岩石学的研究： カルデラ形成噴出物との比較 Petrology of pre-caldera eruption of Shikotsu volcano (Shadai pyroclastic flow), South- western Hokkaido

宮坂 瑞穂^{1*}; 中川 光弘¹; 長谷 龍一¹

AMMA-MIYASAKA, Mizuho^{1*}; NAKAGAWA, Mitsuhiko¹; HASE, Ryuichi¹

¹ 北大・理

¹Sci., Hokkaido Univ.

支笏火山は約6万年前に大規模噴火を開始し、スコリア質の降下火砕物とスコリア流堆積物(社台火砕流)を堆積した。その後数千年ごとに爆発的な噴火を繰り返し、1万年前後の休止期において、約4万年前にカルデラ形成噴火が開始した。山縣(1994)によると、噴出体積は先カルデラ噴出物で50km³未滿、カルデラ形成噴出物で400km³程度である。本研究では、支笏湖畔南方約5km地点で掘削したボーリング試料(JMA-V05)から約6万年前の社台火砕流噴出物を連続的に採取してその岩石学的特徴を明らかにし、カルデラ形成期噴出物と比較した。

ボーリングコア試料は、地表面から深度1.80mまでは土壌混じりの表土、深度1.80m-2.60mまでは再堆積物、深度2.60m-3.40mまでは社台火砕流堆積物、深度3.40m-4.25mまでは再堆積物、深度4.25m-18.15mまでは社台火砕流堆積物、深度18.15m-19.90mまでは再堆積物、深度19.90m-101.00mまでは社台火砕流堆積物から構成されその下限は確認されていない(宝田・古川,2010)。社台火砕流堆積物は、深度18.15m以浅では溶結度が比較的低く、本質物質はスコリアと白色軽石からなる縞状軽石が大部分を占めるが白色軽石も存在する。深度19.90m以深では深度ごとに溶結度が変化するが、深度53.40m-72.00mと80.90m以深は溶結度が高い。本質物質はスコリアと縞状軽石が大部分を占めるが白色軽石も認められ、強溶結部ではレンズ状の形態を示す。

社台火砕流噴出物の本質物質はSiO₂=53-62wt%の安山岩～デイサイトからなる。斑晶量は20-40vol%程度、斑晶鉱物は斜長石、斜方輝石、単斜輝石、不透明鉱物からなり、かんらん石斑晶が認められることもある。縞状軽石は鏡下でも不均質で石基部分の発泡度や結晶度、石基ガラスの色が異なる。これらの本質物質は、主要元素・微量元素のハーカー図において連続的な直線トレンドを示し、白色軽石はSiO₂=60wt%以上、スコリアは大部分がSiO₂=56wt%以下である。深度ごとに見ると、深度18.15m以浅ではSiO₂=60-62wt%とSiO₂に富む岩石のみが認められるが、深度19.90m以深ではSiO₂に乏しい岩石が次第に増加する。深度53.40m-72.00mではSiO₂=53wt%以下の岩石が多く認められるようになり組成幅が最大となるが、深度72.00m以深ではSiO₂=55-62wt%にやや収束する。希土類元素組成はいずれもSiO₂の増加とともに増加するが、コンドライトで規格化した希土類元素パターンは軽希土類元素側でやや発散しており、MREE/LREE、HREE/LREEはSiO₂の増加とともに減少する。同様の傾向はY/Rb、Zr/Rb、Ba/Rbなどでも認められる。また、Sr、Nd同位体比は、SiO₂含有量に関わらずほぼ一定の値を示す。

縞状軽石が存在し鏡下でも不均質が認められること、全岩化学組成トレンドが直線状であることなどから、社台火砕流噴出物は苦鉄質マグマと珪長質マグマとの混合作用によって生成されたと考えられる。深度による全岩化学組成幅の違いは、両者の混合比が変化していたことを示している。また、本質物質の同位体比が一定であることから、これらの端成分マグマの起源物質は単一である可能性が高い。しかしながら、SiO₂の増加に伴うMREE/LREE、HREE/LREEやY/Rb、Zr/Rb、Ba/Rbの減少は単純な結晶分化作用では説明することができず、同一の地殻物質からの部分溶融度の違いによって生じた可能性を示唆している。

最後に、支笏火山カルデラ形成噴出物と比較する。4万年前のカルデラ形成噴火はマグマ水蒸気噴火で始まり、プリニー式噴火から大規模火砕流へと移行している。その本質物質は、斑晶量5wt%以下のデイサイト質～流紋岩質のAタイプ(SiO₂=74-78wt%)と斑晶量7-45wt%の安山岩質～デイサイト質のPタイプ(SiO₂=57-72wt%)の大きく2つに分類され、Aタイプはカルデラ形成噴火を通して噴出し続けるが、Pタイプは噴火の末期に発生した火砕流堆積物の上部ユニットにのみ認められる(Nakagawa et al., 2013)。斑晶鉱物組み合わせはいずれも斜長石、斜方輝石、単斜輝石、角閃石、不透明鉱物からなる。Aタイプ、Pタイプともにマグマ混合作用の証拠が認められるが、その端成分マグマはそれぞれ異なると考えられている。中川ほか(2010)では、社台火砕流噴出物の珪長質マグマがカルデラ形成噴火のPタイプデイサイトに類似していることを示し、それがSr同位体比の低い苦鉄質マグマと混合した可能性を示している。しかしながら、今回カルデラ形成噴出物の希土類元素組成、同位体対比組成を合わせて測定した結果、社台火砕流噴出物はカルデラ形成噴出物に比べてわずかにSr同位体比が低くNd同位体比が高いこと、また特にNd同位体比では両者がほぼ平行なトレンドを示すことが確認された。このことは、両者の起源物質がそもそも異なっており、先カルデラ噴火後に新たなマグマが生成されたことを示唆している。

キーワード: 社台火砕流, 先カルデラ噴火, カルデラ形成噴火, マグマ混合, マグマの起源

SVC47-P13

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 18:15-19:30

Keywords: Shadai pyroclastic flow, pre-caldera eruption, caldera-forming eruption, magma mixing, origin of magmas