

妙高火山第IV期噴出物の岩石学的研究

Petrologic Study of the Stage IV Eruptives of Myoko Volcano

*野寺 凜¹、石崎 泰男¹、亀谷 伸子¹*Rin Nodera¹, Yasuo Ishizaki¹, Nobuko Kametani¹

1.富山大学理工学教育部

1.Graduate School of Science and Engineering for Education, University of Toyama

1. はじめに

妙高火山は、新潟県西部に位置する複成火山である。活動開始年代は30万年前であり、最も新しい噴火は1400年前の水蒸気噴火とされている(早津, 2008)。現在でも噴気活動が認められ、気象庁により活火山とされている。本火山は、底径約8 km、基底からの比高約1300 mの山体を持つ。山頂部には径約2 kmの北東へ開口した馬蹄形凹地と底径約1.5 kmの中央火口丘が見られる。

本研究では、妙高火山において最新の活動期である第IV期の噴出物について岩石記載と全岩化学組成分析を行い、マグマ組成の長期的進化を検討した。

2. 第IV期噴出物の層序

第IV期は、先カルデラ期(4.3万年前～)、山体崩壊を繰り返したカルデラ期(2.1万年前～6000年前)、山体崩壊で形成された馬蹄形凹地内での活動で特徴づけられる中央火口丘期(6000年前～現在)に区分されている(早津, 2008)。

先カルデラ期の噴出物は、シブタミ川火砕流堆積物(42190±380 yBP)、西川谷スコリア流堆積物からなる(早津, 2008)。妙高山南麓の林道の標高1460m地点では、シブタミ川火砕流堆積物の上に西川谷スコリア流堆積物が直接載る様子が認められ、両噴出物は同一の噴火で形成されたことが示唆される。

中央火口丘期の噴出物は、下位より赤倉火砕流堆積物(5510±70 yBP)、大田切川火砕流堆積物(4060±60 yBP)からなる(早津, 2008)。妙高市関山の採石場、標高420m地点で良好な露頭が見られ、土壌層や降下火山灰層を挟んで4層の火砕流堆積物が確認された。下位の2層が赤倉火砕流堆積物、上位の2層が大田切川火砕流堆積物であるとされている(早津, 2008)。

3. 噴出物の岩石学的特徴

(1) 記載岩石学的特徴

斑晶組合せは、シブタミ川火砕流堆積物は斜長石(Pl) + 角閃石(Amp) + 斜方輝石(Opx) + 単斜輝石(Cpx) ±カンラン石(Ol) ±不透明鉱物(Opq)、西川谷スコリア流堆積物はPl ±Opx + Cpx + Ol ±Opq、赤倉火砕流堆積物はPl + Amp + Opx ±Cpx ±Ol + Qtz + Opq、大田切川火砕流堆積物はPl + Amp + Opx ±Cpx ±Ol ±Qtz ±Opqである。角閃石斑晶は、オパサイト縁を持つものと持たないものが共存する。また、シブタミ川火砕流堆積物、赤倉火砕流堆積物、大田切川火砕流堆積物には、非平衡な斑晶組合せや、苦鉄質包有岩が見られる。苦鉄質包有岩の斑晶組み合わせは、Pl ±Amp + Opx + Cpx ±Ol ±Opq である。

(2) 全岩組成

SiO₂量は、50.7～64.4 %の幅を持つ。FeO/MgO-SiO₂図(Miyashiro, 1974)では、ソレライト系列とカルクアルカリ系列にまたがって点示され、FeO/MgO比はほぼ一定である。K₂O-SiO₂図(Peccerillo and Taylor, 1976)では、全て中間K系列に点示される。

各噴出物のSiO₂量は、シブタミ川火砕流堆積物は55.2～62.9 %、西川谷スコリア流堆積物は50.5～52.8 %、赤倉火砕流堆積物は60.3～64.4 %、大田切川火砕流堆積物は56.9～64.1 %である。苦鉄質包有岩のSiO₂量は55.2～57.1 %である。

シブタミ川火砕流堆積物と西川谷スコリア流堆積物、赤倉火砕流堆積物と大田切川火砕流堆積物は、それぞれ、ハーカー図上で直線状の組成変化を示す。中央火口丘期の噴出物は同じSiO₂量の先カルデラ期の噴出物に対し、TiO₂、V、K₂Oの含有量が低く、Al₂O₃、P₂O₅、Sr含有量が高い傾向を持つ。

4. 考察

第IV期活動では、火砕堆積物中の本質溶岩片中に苦鉄質包有岩が見られること、多くの試料に非平衡な斑晶組合せが見られることから、マグマ混合が重要な役割を果たしたことは間違いない。シブタミ川火砕流堆積物と

西川谷スコリア流堆積物、赤倉火砕流堆積物と大田切川火砕流堆積物は、それぞれ、全岩組成変化図において異なる直線状の混合線を作る。このことは、この二つの活動期ではそれぞれ固有の組成を有する珪長質端成分マグマと苦鉄質端成分マグマが噴火活動に関与したことを示唆する。先カルデラ期のシブタミ川火砕流堆積物と西川谷スコリア流堆積物を形成した噴火では、デイサイト質の火砕流から玄武岩質のスコリア流に推移したことが示唆される。この噴火に寄与した端成分マグマの SiO_2 量は、噴出物の全岩組成から、苦鉄質端成分マグマが50.5 %以下、珪長質端成分マグマが62.9 %以上と推測される。一方、中央火口丘期の各噴火に寄与した端成分マグマの SiO_2 量は、溶岩と包有岩の全岩組成から、赤倉火砕流堆積物では、苦鉄質端成分マグマが57.1 %以下、珪長質端成分マグマが64.4 %以上、大田切川火砕流堆積物では、苦鉄質端成分マグマが55.9 %以下、珪長質端成分マグマが64.1 %以上と推測される。

先カルデラ期と中央火口丘期の噴出物では、全岩組成の変化傾向と斑晶鉱物組合せが異なっており、山体崩壊というイベントを挟んでマグマの性質が変化したことが明らかである。このような山体崩壊に伴うマグマ組成の変化は、隣接する黒姫火山においても報告されており（野寺・石崎, 2015）、マグマ供給系の進化過程が両火山で類似している可能性が考えられる。

キーワード：妙高火山、マグマ混合、マグマ供給系

Keywords: Myoko Volcano, magma mixing, magma system