

草津白根火山殺生溶岩における斜長石斑晶の粒径分布と化学組成累帯構造 Crystal size distribution of plagioclase phenocryst of the Sessho lava of the Kusatsu Shirane volcano

押尾 和喜^{1*}, 上木 賢太², 乾 睦子¹, 野上 健治²

Kazuki Oshio^{1*}, Kenta Ueki², Mutsuko Inui¹, Kenji Nogami²

¹ 国土館大学理工学部, ² 東京工業大学火山流体研究センター

¹Kokushikan University, ²Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

草津白根火山は水蒸気爆発や硫化水素の放出を中心に、現在でも活発な活動を続ける活火山である。湯釜火口周辺での水蒸気爆発を想定して観測やハザードマップの作成が行われている(上木・寺田, 2012)。しかし、約3000年前には本白根火口から殺生溶岩や石津溶岩など合計0.9km³に及ぶ大量の安山岩の溶岩の流出を伴う噴火が起きていることが分かっており、草津白根山の安山岩質マグマの生成、噴火プロセスや噴火の時間スケールを明らかにすることは重要である。

安山岩溶岩に斑晶として含まれる斜長石の形態や組成は、その結晶化の際の過冷却度やマグマの含水量に敏感であるため(鈴木, 2006など)、斜長石の形態や組成を解析することでマグマの冷却・上昇プロセスを制約することができる。本研究では、草津白根山の約3000年前の大噴火において流出した溶岩中の斜長石の粒径と化学組成から、安山岩マグマの冷却や噴出プロセスを制約した。

宇都ら(1982)によると、殺生溶岩は約3000年前に本白根火砕丘付近から噴出しを東側に流下した溶岩で北部と南部に分岐しており、最長4.8km、最大幅0.9kmである。本研究では5ヶ所の異なる地点から試料を採取し、EPMAを用いた化学分析を行なった。さらに、斜長石の長軸と短軸の長さを計測し、サンプル毎に斜長石の粒径分布を求めた。

殺生溶岩を校正する安山岩は、斑晶として斜長石、単斜輝石、斜方輝石、磁鉄鉱を含み、希にかんらん石を含む。基はガラス質である。斑晶の斜長石は、長軸の長さが0.04mm-0.5mmのものが主要である。サンプル採取位置によって、粗粒な結晶が多いサンプルと細粒の斜長石結晶が多いサンプルが確認できた。斜長石斑晶は、長軸が短いものほどアスペクト比の大きい針のように細長い形で存在している。逆に、長軸が長いものほどアスペクト比の小さい四角形に近い形態を示す。

EPMAで斜長石斑晶の組成を分析した結果、斜長石のコア組成はAn#が55から84と幅広い組成を示し、正累帯構造と逆累帯構造の両方が観察された。また、一部のサンプルで発見されたかんらん石は高いMg#(83)を示し、母岩の安山岩質マグマとは非平衡な組成である。非平衡なかんらん石は、草津白根山の安山岩マグマの生成に、玄武岩質マグマの混合プロセスの寄与があった可能性を示唆している。かんらん石はMg#が高く、草津白根山ではマントルから初生的な玄武岩質マグマが供給されていることが示唆される。

本研究の結果、一枚の連続的な溶岩流内でも斜長石の結晶サイズや形態にバリエーションが存在することが分かった。アスペクト比が大きく粒径の小さい斜長石はマグマが過冷却状態に置かれ急速に結晶化したと考えられる一方、アスペクト比が小さく粒径の大きい斜長石は比較的ゆっくりとした冷却速度で成長したと考えられる。マグマだまりで生成されたと考えられる正方形に近く大きな斜長石はいくつかの異なる組成や累帯構造を持ち、斜長石の結晶化と成長の時点で、マグマ溜まりに大幅な組成や温度などの不均質が存在したことを示唆する。過冷却度が高い状態で結晶化したと考えられる細粒斜長石を多く含むサンプルは、浅所の岩脈などでの脱ガスと冷却による結晶化を経験した噴出イベント初期の噴出物であり、細粒斜長石の少ないサンプルは溶岩流の噴出イベントの中期から後期にマグマだまりから直接上昇した部分を表している可能性がある。

キーワード: 溶岩, 結晶サイズ分布, 噴火, 安山岩, 活火山

Keywords: Lava flow, Crystal size distribution, Eruption, Andesite, Active volcano