

霧島火山群・新燃岳享保噴火(1716-17年噴火)のマグマシステム:2 Magma systems of the Kyoho eruption in Shinmoe-dake volcano, Kirishima volcanoes: 2

宮本 毅^{1*}MIYAMOTO, Tsuyoshi^{1*}¹ 東北大学東北アジア研究センター¹ Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University

2011年1月に噴火を開始した新燃岳の活動は現在小康状態を保っているが、マグマ溜りへのマグマの供給は続くなど今後の活動再開が懸念されている。2011年噴火はマグマ組成や噴火推移が1716-17年の享保噴火とよく類似することから、享保噴火のマグマや噴火過程を理解することは今後の活動予測に対し重要な知見を与えられと考えられる。本報告では宮本(2011年火山学会秋季大会)にその後の分析結果を加え、享保噴火噴出物をもたらししたマグマシステムについて検討する。

享保噴火噴出物は8つのユニット(Sm-KP1⁷, Sm-MP)に区分される(井村・小林, 1991; 筒井・小林, 2011)。享保噴火の軽石は全ユニットを通じて黒灰色と黄色の軽石からなり、黒灰色軽石がその大部分を占める。全岩組成でみると黒灰色軽石はSiO₂=57-58.5wt.%, 黄色軽石はSiO₂=62wt.%で、両者の間には明瞭な組成ギャップが存在する。肉眼レベルでの綿状軽石はあまり顕著ではないが、いずれの軽石も数mm~数十μmの不均質な組織をもち、黒灰色と黄色が混交している特徴が観察される。

享保噴火噴出物の斑晶鉱物組み合わせは斜長石(Pl)・単斜輝石(Cpx)・斜方輝石(Opx)・磁鉄鉱(Mt)・チタン鉄鉱(Ilm)である。2011年の混合軽石中ではかんらん石(Ol)斑晶の存在が報告されているが(鈴木ほか, 2011)、享保噴火噴出物ではSm-KP4相当の火砕流堆積物中の黒灰色軽石にのみ遊離したOl斑晶が認められる。

黒灰色軽石中のOpx斑晶コア組成はMg[#]_{64-66, 73-76}のバイモーダルな分布を示すが、いずれもリム組成はMg[#]₇₂₋₇₄であり、低MgのOpx斑晶には厚い逆累帯したリムが発達する。Opx斑晶のリム部において組成累帯が複数回認められる結晶も含まれる。Cpx(Mg[#]₆₈₋₇₅)はOpxのようなコア組成でのバイモーダルな分布は顕著ではないが、正累帯・逆累帯を示す両方の輝石が存在する。Pl斑晶コア組成も同様にCaに富むPl(An₈₀₋₉₀)とCaに乏しいPl(An₇₅₋₅₀)の2種類からなり、Caに乏しいPlはリムで逆累帯を示す。以上の特徴から享保噴火の主体である黒灰色軽石はマグマ混合による産物であるといえる。Fo₇₇₋₈₀のOl斑晶をもつSm-KP4の軽石では、他よりもMgに富んだCpx(Mg[#]₇₈₋₈₁)を含み、このMgに富むCpxとOl斑晶は平衡に共存しうる。他のOpxとCpxはOlとは平衡関係ではないことを考慮すると、苦鉄質マグマ起源の苦鉄質斑晶はかんらん石、Mgに富む単斜輝石であると考えられ、バイモーダルな分布を示す高いMg[#]の輝石は混合後のマグマに由来する。軽石中で不均質な組織を示す場合、黄色部分に含まれる輝石斑晶には組成累帯がほとんど認められず、均質な組成を示す。また、Pl斑晶はCaに乏しいものが主体である。

享保噴火の混合マグマの端成分は珪長質側で兎の耳溶岩、苦鉄質側で夷守岳溶岩に類似する(宮本, 2011)。苦鉄質側端成分についてFo₇₇₋₈₀のかんらん石と共存する条件を考慮するとSiO₂=52.5wt.%と推定され、2011年噴火で推定された苦鉄質端成分(SiO₂=54wt.%; 鈴木ほか, 2011)よりもやや未分化である。

享保噴火では苦鉄質端成分マグマは噴出されておらず、軽石中に認められる不均質な構造から珪長質端成分マグマ(黄色軽石)と混合マグマ(黒灰色マグマ)が同時に噴出されたといえる。この点に加え、混合マグマ中では苦鉄質端成分に由来するかんらん石斑晶が大部分の試料において認められない点、輝石斑晶での逆累帯を示す厚いリムやMg[#]の反復累帯は、噴火開始以前にはすでに混合マグマは生産されていたことを示唆していると考えられる。磁鉄鉱斑晶では斑晶コア-リム間のUsp成分で最大0.08の差を示し、噴火の直前に高温マグマの注入が行われた可能性が高い。しかし、その程度も個々の結晶間で異なり、2011年噴火での現在のような連続的なマグマの注入が行われていたことを示唆する。一方、軽石中にみられるMtの斑晶コア組成の方が個々の結晶内でみられるよりもUsp成分で0.1-0.18と広い組成幅を示す。このような結晶間の不均質は、噴火前のマグマ溜り内においてMt組成に反映される温度や化学組成などの不均質構造が存在していたことを示唆している。噴火が開始した際にはこのような不均質なマグマが混合して噴出したと考えられるが、黒灰色軽石の組成のばらつきがそれほど広くないことを考えると化学組成の不均質よりも温度や酸素分圧などの不均質に起因するのかもしれない。マグマ溜りに注入され底付けされた苦鉄質マグマに由来するかんらん石斑晶が含まれないことは、後から注入された苦鉄質マグマは上位の混合マグマが厚いために噴出した混合マグマとは直接混ざり合っていないことを示唆しているのではないだろうか。そう考えると2011年噴火でかんらん石斑晶が含まれるのは、上位の混合マグマの量が享保噴火によって少なくなったことを指しているのかもしれない。その場合には今後の活動ではかんらん石斑晶の増加とともに組成が苦鉄質に変わっていくことが考えられる。

キーワード: 霧島火山群, 新燃岳, 享保噴火, マグマ混合, 2011年噴火

Keywords: Kirishima volcanoes, Shinmoe-dake, Kyoho eruption, magma mixing, 2011 eruption