

森吉火山列、白鷹火山の混合端成分マグマの特徴と成因関係

The characteristics and petrogenetic relationship of mixing end-member magmas from Shirataka volcano, Moriyoshi volcanic arc

廣谷 志穂[1], 伴 雅雄[1]

Shiho Hirotsu[1], Masao Ban[2]

[1] 山形大・理・地球環境

[1] Earth and Environmental Sci., Yamagata Univ., [2] Earth and Environmental Sci., Yamagata Univ.

白鷹火山は東北日本弧の森吉火山列に属する第四紀火山である。我々は最近確立された層序に基づき本火山の岩石学的研究を進めている。今回は、マグマティックな地質ユニット、即ち、下位から虚空蔵溶岩、沼田火砕流堆積物、萩野火砕流堆積物、白鷹山・狐越・西黒森山溶岩円頂丘、東黒森山溶岩円頂丘をもたらした各混合端成分マグマの特徴と成因関係について検討した。

本火山噴出物は虚空蔵溶岩の一部以外全て medium-K・カルクアルカリ系列に属する。虚空蔵溶岩は、medium-K に相当する Qtz Aug Hbl Hyp dacite(SiO₂=61-65 wt%)と low-K に相当する Ol(+/-) Qtz Aug Hbl Hyp andesite(SiO₂=58-60 wt%) からなる。沼田火砕流堆積物は、Qtz(+/-) Hbl(+/-) Aug Hyp andesite の pumice(SiO₂=58-60 wt%)と Aug Hyp andesite の scoria (SiO₂=59wt%前後) を含む。萩野火砕流堆積物は、Ol(+/-) Qtz(+/-) Hbl Aug Hyp andesite からなり、低 Si タイプ(SiO₂=58-60 wt%)と高 Si タイプ(SiO₂=60-62 wt%)を含む。白鷹山・狐越・西黒森山溶岩円頂丘、東黒森山溶岩円頂丘は、Aug Hyp andesite(SiO₂=57-62 wt%)からなる。各組成変化図において、medium-K はほぼ同様の直線的なトレンドを持ち、虚空蔵 low-K、沼田 pumice は幾つかの元素で特有のトレンドを持つ。また、沼田火砕流堆積物以外で苦鉄質包有物が認められ、組成範囲は母岩のトレンドの延長上に載る。斜長石斑晶は、全ユニットを通して核部で低 An(An₃₈₋₅₀)とやや高 An(An₅₈₋₇₃)、高 An(An₇₄₋₈₃)のものがある。外縁部は An₄₆₋₆₆ を示す。紫蘇輝石斑晶は、虚空蔵 low-K、沼田 scoria、萩野火砕流堆積物で、核部で低 Mg-v(55 程度)と高 Mg-v(72 程度)が共存する。外縁部は Mg-v=50-74 を示す。他のユニットでは低 Mg-v のみ認められ、外縁部は高 Mg-v を示す。普通輝石斑晶は、沼田 scoria、萩野火砕流堆積物において、核部で低 Wo(Wo₄₀ 前後)と高 Wo(Wo₄₄ 前後)が共存する。外縁部は Wo₃₈₋₄₃ を示す。他のユニットでは高 Wo のみ認められ、外縁部は低 Wo を示す。かんらん石斑晶は、核部で Fo₈₀ を示し、輝石斑晶と平衡共存し得ない。外縁部は Fo₇₅ を示す。低 Mg-v 紫蘇輝石と高 Wo 普通輝石斑晶が平衡共存したと仮定したときの晶出温度は 800~900 度、高 Mg-v 紫蘇輝石と低 Wo 普通輝石の晶出温度は、1000 度と見積もられる。3 種の斜長石斑晶と輝石かんらん石斑晶との平衡共存を考慮すると 3 つの異なるグループ;(1)低 PI、低 Mg-vHyp、高 WoAug、Hbl(+/-)、Qtz(+/-) (2) やや高 PI、高 Mg-v Hyp、低 WoAug (3)Ol(+/-)、高 PI に分けられ、それらは各々、約 800-900 度の低温マグマ、約 1000 度の中間マグマ、約 1150 度の高温マグマに由来したと考えるのが妥当である。

上記の特徴等から、全ユニットの生成に複数のマグマが関与していたと考えられるが、全岩化学組成で直線的なトレンドを示すことから、中間マグマは低温・高温マグマの混合過程でできた可能性が高い。全岩及び鉱物化学組成を検討したところ、高温マグマ(苦鉄質端成分)は SiO₂=49-54wt%、低温マグマ(珩長質端成分)は SiO₂=65-66wt%と推定された。微量元素の規格化パターンで、各苦鉄質端成分と同火山列である森吉火山のものとを比較すると、medium-K はほぼ同様であるが、虚空蔵 low-K は K、Rb などの LIL 元素に乏しく、Nb、Zr などの HFS 元素に富み、沼田 pumice は HFS 元素に富む。虚空蔵 low-K は青麻火山と比べて K、Nb が高く、Rb が低い。medium-K、虚空蔵 low-K、沼田 pumice の各苦鉄質端成分は、単純な結晶分化作用や同一物質の部分溶融度の相違で、個々から他のものは生成され得ない。珩長質端成分は、medium-K に対して、虚空蔵 low-K で LIL 元素に乏しく、HFS 元素に富み、沼田 pumice で HFS 元素に富む。尚、珩長質マグマ由来とされる輝石斑晶中のガラス組成が、medium-K に対して、虚空蔵 low-K、沼田 pumice で K 量が低いことも、珩長質端成分が異なることと一致する。各珩長質端成分は同ユニットの苦鉄質端成分からの斑晶鉱物の単純な結晶分化作用では導き出せない(特に Zr、Y)。一つの可能性として、苦鉄質端成分が地殻内で一旦固結したものが再溶融して生成できるか検討したところ、原岩が角閃石斑れい岩となれば生成され得るという結果が得られた。