

東北日本弧, 秋田駒ヶ岳火山におけるマグマ系列とマグマ源 Magma series and their source materials at Akita-Komagatake volcano, Northeast Japan arc

藤縄 明彦^{1*}, 伴 雅雄², 大場 司³, 木村 純一⁴, 平原 由香⁴, 高橋 俊郎⁴

FUJINAWA, Akihiko^{1*}, BAN, Masao², OHBA, Masao³, KIMURA, Jun-Ichi⁴, HIRAHARA, Yuka⁴, TAKAHASHI, Toshiro⁴

¹ 茨城大学理学部地球環境科学領域, ² 山形大学理学部地球環境学科, ³ 秋田大学工学資源学部地球資源学科, ⁴ 海洋研究開発機構・地球内部変動研究センター

¹ Faculty of Science, Ibaraki University, ² Department of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Science, Yamagata University, ³ Department of Earth Science and Technology, Faculty of Engineering and Resource Science, Akita Univ., ⁴ Institute For Research on Earth Evolution, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

地質学的背景

秋田駒ヶ岳火山は、約 10 万年間、主としてソレイト系列マグマと、わずかな量のカルクアルカリマグマを噴出させ山体形成を行ってきた。約 13000 年前、火砕流と多量の軽石の降下を伴って南部にカルデラが形成され、おそらくこの時にマグマ供給系の切り替えが起こった。つまり、本火山は、成層火山の南部にカルデラが存在し、頂部およびカルデラ底には寄生火山や中央火口丘が成長している、複合火山体である。後カルデラ活動期は、約 3000 年の休止期を境に更に 2 分できる。前半は 7000 年前頃までで、北部の寄生火山が次々生成された時期である。休止期の直後にはエピソードに北部で爆発的噴火が起こり、その後南部での活動に引き継がれ、後半は最近の約 3000 年間で主にカルデラ内の中央火口丘が形成された。もっとも最新の活動は 1970 年に起きた安山岩溶岩の流出である。

目的

本報告では後カルデラ活動期のマグマ噴火活動について、噴火頻度の時系列変化と噴出マグマの化学組成変化とを関連させることで、噴出マグマ系列および組成の変遷を明確にした。その上で、噴火マグマ系列ならびに全岩組成と同位体組成を含む化学特性との相関、時間変遷を見ることで、この時期におけるマグマの成因関係を探ることを試みた。

結果

後カルデラ活動期は、前期、後期とも高い Fe/Mg, 低カリウムで特徴づけられるソレイトマグマが卓越している。カルクアルカリマグマは休止期の直後にのみ、北部の爆発的噴火時に噴出した。

前期は安山岩組成のソレイトマグマに始まり、玄武岩ないし玄武岩質安山岩マグマへと未分化側に組成が変化した。後期は北部でのカルクアルカリ安山岩の噴出後、南部に起こったソレイト質安山岩マグマに引き継がれる。その後、前期同様未分化側にシフトし、ソレイト質玄武岩ないし玄武岩質安山岩の活動が繰り返り起こった。そして最後にソレイト質安山岩溶岩の噴出が 1970 年に起こった。

化学特性を見るとソレイト質玄武岩マグマとカルクアルカリ安山岩マグマとは互いにはっきり区別でき、ソレイトマグマが DM (depleted MORB) マントルの高部分溶融、カルクアルカリマグマが下部地殻の低部分溶融によりそれぞれ生成した、とする従来言われている成因関係と調和的な特徴を示す。

しかし、ソレイト質安山岩には、同系列の玄武岩と同一の特性を持つものだけでなく、それらとは異なる同位体特性を示す、少なくとも 2 種類が確認できた。1 つはカルクアルカリ安山岩と相前後して噴出したもので、同位体的にはカルクアルカリマグマよりも更に地殻由来の特性を強く示すもの、もう一つはもっとも最近噴出した 1970 年溶岩で、ソレイト質玄武岩よりも若干 MORB 的な特性を示すものである。

考察と結論

今回得られた情報から、次のようなことが考えられる。

1. ソレイト質玄武岩マグマは DM マントルの部分溶融により生じ、結晶分化作用あるいは AFC (assimilation fractional crystallization) によって安山岩の一部を導いた。

2. カルクアルカリ安山岩は地殻由来マグマ成分に富んだ珪長質マグマとソレイト質玄武岩との混合によって生じたと考えられる。

3. ソレイト質安山岩マグマは下部地殻の部分溶融によって生じた、東北南部 (蔵王, 吾妻, 安達太良) にエピソードに産するソレイト質マグマと類似の成因を持つものである可能性がある。

キーワード: 島弧火山活動, ソレイトマグマ, カルクアルカリマグマ, マグマ源物質, マグマの同位体組成

Keywords: Island-arc volcanism, Tholeiite magma, Calc-alkaline magma, magma source materials, Isotopic compositions of magmas