

能登半島北西部、黒崎火山岩類の地球化学的特徴；高カリウム系列火山岩の結晶分化作用

Geochemical characteristics of Kurosaki volcanic rocks in northwestern Noto peninsula;
Fractional crystallization of high-K series

近藤 美紀 [1], 石渡 明 [1]

Miki Kondo [1], Akira Ishiwatari [2]

[1] 金沢大・理・地球

[1] Life and Earth Sci., Kanazawa Univ., [2] Earth Sci., Kanazawa Univ.

<http://kgeopp6.s.kanazawa-u.ac.jp/>

黒崎火山岩類は玄武岩質安山岩溶岩、安山岩溶岩、及びそれらを含むデイサイト岩脈で構成され、ほぼすべてが高カリウム系列に属することで特徴づけられる。しかもこれらは一連の結晶分化作用で形成され、マグマの混染や二次的な影響でK₂O含有量が増えたのではない。形成年代は西南日本のアルカリ火成活動が盛んな時期と一致し、黒崎火山岩類はこれらに関連したアルカリに富むマグマから形成された可能性がある。

高カリウム系列に属する岩石はその存在は限られているものの様々なテクトニックセッティングに分布している (Tatsumi and Koyaguchi, 1989; Peccerillo, 1992)。日本における高カリウム系列火山岩の例としては、北海道渡島大島及び十勝岳 (例えば森, 1977; Katsui et al., 1989)、阿蘇山 (小野・渡辺, 1983) などがあり、隠岐島後からはさらにK₂Oに富むシヨシナイト系列の岩石が報告され (小林・沢田, 1998)、北陸地方においても石渡・大浜 (1997) による岩類層中のシヨシナイト系列玄武岩の報告がある。今回議論する能登半島の黒崎火山岩類も高カリウム系列火山岩のひとつである。

石川県能登半島北西部に産する黒崎火山岩類は玄武岩質安山岩溶岩、安山岩溶岩、及びそれらを含むデイサイト岩脈で構成される (近藤・石渡, 1998; 地質学会演旨, p168)。柴田ほか (1981) は安山岩の全岩K-Ar年代として 8.64 ± 0.64 Maを報告した。玄武岩質安山岩は下部に自破碎溶岩の様相を呈し、斑晶鉱物としてかんらん石、斜長石、単斜輝石、斜方輝石、チタン磁鉄鉱を含む。かんらん石は周りをイディングス石で置き換えられているものの、比較的によく残存しており変質は少ない。安山岩は普通角閃石斑晶を含むものと含まないものに大別され、そのほか斜長石、単斜輝石、斜方輝石、チタン磁鉄鉱を含む。デイサイトは斑晶として斜長石、斜方輝石、普通角閃石、チタン磁鉄鉱を含むが石英斑晶は含まない。黒崎火山岩類の地球化学的特徴として着目すべきはK₂Oに富むことで、Peccerillo and Taylor (1976) の分類では高カリウム系列に属する。鉱物の晶出順をみても、黒崎火山岩類はデイサイトの段階でも石英斑晶を欠き、カリウム含有量の高いマグマ系列ほど石英の晶出が遅れる特徴 (巽, 1995) に合致する。K₂O以外の成分としてはAl₂O₃に比較的に富んでいる。

能登半島には高マグネシア安山岩やアダカイト様安山岩など様々な特徴をもった火山岩が報告されているが (上松ほか, 1995) 高カリウム系列に属するものは非常に少なく、SiO₂に不飽和なアルカリ岩の報告はない。黒崎火山岩類は玄武岩質安山岩～デイサイトまでほぼ高カリウム系列に属する点で特徴的である。しかもこれらは下位ほど未分化な岩石が存在する層序、主要元素の組成変化が示す一連の傾向及びすべての分化ステージの希土類元素パターンが示す同様の傾きより、単一の親マグマの結晶分化作用によって生成されたと考えられる。このことは結晶分化作用のモデル計算からも支持され、マグマ混合の影響は少ない。また各岩石が新鮮で斜長石や角閃石の斑晶もK₂Oに富むことから、二次的な影響でK₂Oが付加したのではない。黒崎火山岩類中でもっとも未分化と考えられる玄武岩質安山岩中のかんらん石のFo値は73と低く、この段階で既にかなり分化が進んでいたことを示す。

玄武岩質安山岩と安山岩の斜長石斑晶はAn成分に富み、ときにAn₉₀を超える。このような非常にカルシウムな斜長石を生成するマグマとして、Sisson and Grove (1993) はH₂O含有量の高いマグマを考えた。黒崎火山岩類の親マグマも同様に高い含水量をもったマグマである可能性が高い。このことは高カリウムのマグマほど含水量が高い (巽, 1995) とする考えと矛盾しない。

高カリウムマグマの起源としては、K₂Oに富む地殻物質との混染 (Peccerillo, 1992) や金雲母かんらん岩の部分溶融 (Tatsumi and Koyaguchi, 1989) などが考えられている。黒崎火山岩類の基盤岩は飛騨片麻岩類で特にK₂Oに富んではおらず、地殻物質の混染だけでこのような高カリウムマグマが生成されたとは考えにくい。また含水マグマという点では調和的であるものの、金雲母かんらん岩の部分溶融を直接支持するような証拠は得られていない。10Ma以降は西南日本のアルカリ火成活動が盛んな時期であり、8Maの黒崎火山岩類もこれに関連したアルカリに富むマグマから形成された可能性がある。