

岩手火山のホウ素含有量：沈み込んだスラブに起源をもつ流体相またはマグマのソースへの付加の証拠

Boron contents in lavas from Iwate volcano : Evidence of addition of slab-derived fluid or magma to the source mantle

佐野 貴司 [1], 長谷中 利昭 [2], 福岡 孝昭 [3], 米沢 伸四郎 [4], 松江 秀明 [4], 島岡 晶子 [5]

Takashi Sano [1], Toshiaki Hasenaka [2], Takaaki Fukuoka [3], Chushiro Yonezawa [4], Hideaki Matsue [4], Akiko Shimaoka [5]

[1] 京大・理・別府地熱, [2] 秋田大・工資・素材資源研, [3] 立正大・地球環境, [4] 原研・東海, [5] 東大・地震研

[1] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., [2] Res. Inst. Mater. Resour., Akita Univ., [3] Rissho Univ., [4] Tokai, JAERI, [5] ERI, Univ. of Tokyo

岩手火山の6つの溶岩についてホウ素, 主および微量成分化学組成を分析した。ホウ素含有量は7-22 ppmであり, 中央海嶺玄武岩 (MORB) や海洋島玄武岩 (OIB) と比べると極めて高いB/K₂Oをもつ。このホウ素含有量の違いは分別結晶作用や部分熔融度の違いでは説明が不可能である。沈み込んだスラブに起源をもつ流体相またはマグマが岩手火山のソースに加わったと考えるのが最も適当である

ホウ素は海底堆積物や変質MORBに多量に含まれる (~150 ppm)。また, 沈み込み帯の火山にも多く含まれる (~30 ppm) 一方, マントルには僅かにしか含まれていない (>1ppm)。従って, 島弧火山に含まれるホウ素は海底堆積物や変質MORBから構成されるスラブの沈み込み物質に起源をもつと考えられている。そこで我々は岩手火山の噴出物中のホウ素の値を報告し, 沈み込んだスラブの影響について議論を行う。

岩手火山は東北日本弧の火山フロントに位置し, 未分化なマグマである玄武岩質マグマを新期の活動でも多量に噴出している。従って現在の島弧下で生産されているマグマの化学組成等の推定を行うには格好の火山である。岩手火山にはソレライトとカルクアルカリ系列の2種類の化学組成トレンドのマグマが存在するが(石川他, 1984), カルクアルカリ系列のマグマは生成後に地殻の混染の影響等によりホウ素含有量が大きく変化している可能性がある。そこで本研究ではソレライト系列の岩石, それも新岩手火山の噴出物(6試料)のみについてホウ素の分析を行った。分析試料は薬師岳, 妙高岳, 焼け走りの溶岩流であり, 斑晶としてカンラン石と斜長石を含む玄武岩である。斑晶として斜方輝石を含む玄武岩もあり, 焼け走り溶岩のみはこれらに加えて単斜輝石をも含む玄武岩質安山岩である。

それぞれの試料は粉末700-800mgをプレス錠剤化し, フッ素樹脂 (FEP) フィルムで作成した袋中に熱融封した。これを日本原子力研究所東海研究所のJRR-3改造炉の熱中性子ガイドビームで5,000-7,200秒間照射し, 即発γ線をGe半導体検出器とそれを覆うBGO検出器で検出した(Yonezawa et al, 1993)。照射中の中性子束の時間変動等に起因するホウ素γ線強度の変動はケイ素を用いた内部標準法(佐野他, 1988; Sano et al., 1999)により補正して高精度(accuracy)の分析値を得た。

6つの火山岩に含まれるホウ素含有量は7.08 ~ 23.4 ppmであった。分析を行った玄武岩の主成分元素組成を提案されている火山フロントの初生マグマ組成(Tatsumi et al., 1983)と比較すると, これら玄武岩は初生マグマから約20%の鉱物(カンラン石と単斜輝石)の分別を行った残液と推定される。ホウ素は高液相濃集元素であることを考えあわせると, 東北日本の火山フロントの初生マグマには6 ~ 20 ppmのホウ素が含まれていると予想できる。この値は通常のマントルの部分熔融生成物と考えられているN-MORBの値(0.3-0.5 ppm)に比べて一桁以上大きい。これにより沈み込むスラブの一部である堆積岩や変質MORBの寄与により島弧下のマグマソースにホウ素が多量に濃集したことが容易に予想できる。岩手火山岩中にホウ素が多いことは地殻物質(主に堆積岩)を混染した可能性も考えられる。従って, 講演では日本の堆積岩(地質調査所標準試料)のホウ素含有量も合わせて示す。