

研究題目 ホウ素同位体を用いたボニナイトの地球化学的研究
Study on boron isotope geochemistry of boninite

石川剛志・杉山恵子（静岡大学理学部）
Tsuyoshi Ishikawa and Keiko Sugiyama (Institute of Geosciences, Shizuoka University)

研究期間 1999/02/08-1999/02/14

受入教官 基礎宇宙化学部門：中村栄三教授

代表的な高 Mg 安山岩であるボニナイトは、沈み込み帯の比較的浅所において含水かんらん岩が部分融解して生じる初生メルトであると考えられている。ボニナイトは、島弧形成の初期過程を特徴づけるマグマであるとされており、その成因を理解することは、沈み込み初期過程においていかにマグマが生産され、海洋性島弧が発達してゆくかを知る上で極めて重要である。

上記の問題の解明に向けて、本研究では小笠原諸島父島のボニナイトおよびそれに関係した火山岩類について、スラブ物質の寄与に対して鋭敏なホウ素同位体比の予備的な測定を行った。

本研究に用いた試料は、父島の円縁湾累層、旭山累層から採集されたボニナイト、安山岩、デイサイトおよび、三日月山累層から採集された安山岩、デイサイトである。分析に当たっては、石基ガラスに脱バリ化の認められない最も新鮮な試料のみを選択し、岩石を径 2 mm 程度に砕いた後、細心の注意を払ってハンドピックし、HCl でリーチングしたものを用いた。これらの試料のインコンパティブル元素組成は、互いに類似しており、安山岩、デイサイトの組成は基本的にはボニナイトマグマの分化により説明される (Fig. 1)。これらの父島の火山岩類の B/Nb (10-21) は、海洋性島弧の火山フロントに匹敵する高い値を示し、スラブ起源の B の寄与が大きいことを強く示唆している。

本研究で測定された B 同位体比 ($\delta^{11}\text{B}$ 値) と Nb/B との関係を図 2 に示す。ボニナイトは -0.4 ~ +1.1‰ と比較的均質な $\delta^{11}\text{B}$ 値を示す。0‰ 前後という $\delta^{11}\text{B}$ 値は、海水との相互作用により変質した岩石の値としては低すぎることで、また、1/B と $\delta^{11}\text{B}$ の値に相関が認められないことから、これらの値は岩石の変質によって規定されているのではなく、初生的なものであると考えられる。ボニナイトの $\delta^{11}\text{B}$ 値は、同程度の Nb/B を示す他の海洋性島弧の火山岩に比べると際だって低い値であり、ボニナイトマグマの生成に寄与したスラブ物質の特徴を反映していると考えられる。今後、Sr, Nd, Pb 同位体を加えた解析を行えば、ボニナイトマグマの成因に関する大きな手がかりが得られることが期待される。共存する安山岩、デイサイトもボニナイトと同様な値を示すものが多いが、旭山累層のデイサイト、三日月山累層の安山岩には明瞭に高い値を示すものがある。これらの高い $\delta^{11}\text{B}$ 値の成因は現段階では特定できないが、海水による変質か、変質した地殻物質の同化を反映している可能性も否定できない。

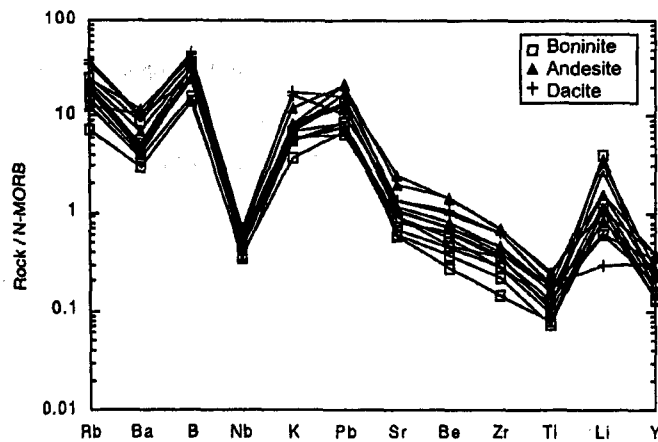


Fig. 1 Trace element compositions of boninites, andesites and dacites from Chichi-jima.

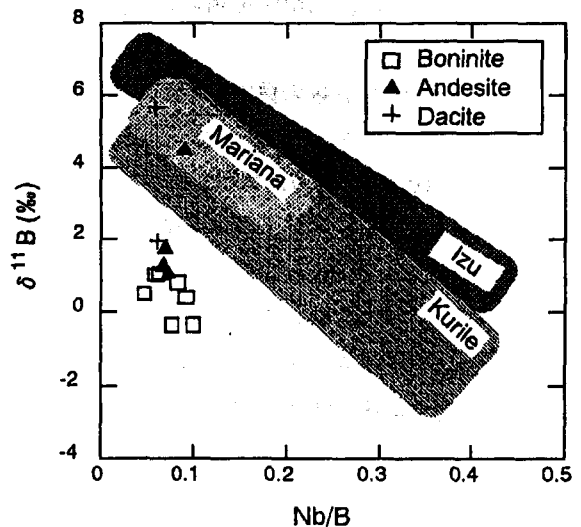


Fig. 2 $\delta^{11}\text{B}$ values of boninites, andesites and dacites from Chichi-jima plotted against the Nb/B ratios.