沈込み帯形成最初期における角閃岩相スラブの脱水とボニサイトマグマ形成
石川剛志（JAMSTEC 高知コア研，静岡大）
永石一弥（マリンワークジャパン，静岡大）

Dehydration of amphibolite-facies slab and genesis of boninite magma
in the initial stage of subduction
T. Ishikawa (Kochi Inst. Core Sample Res., JAMSTEC; Shizuoka Univ.)
K. Nagaishi (Marine Works Japan Ltd.; Shizuoka Univ.)

陸上に乗り上がった海洋リソスフェアの世界最大の断片である。オマーニオフィオライトにおいては、拡大軸で形成された火山岩類を、島弧的な特徴を示す火山岩類（Alley 火山岩類）が覆っている。両者の活動の時間間隔は500万年より短く、拡大軸から島弧への転移が比較的短い時間スケールで起こったことを示している。この Alley 火山岩類中、高 Mg 安山岩の一種であるボニサイトが産することが最近明らかとなった。ボニサイトマグマの生成に必要な熱的条件と、これまで提唱されているオマーニオフィオライト形成モデルを照らし合わせると、拡大軸またはその近傍において海洋リソスフェアの乗り上げ（一方では沈込み）が生じた可能性が強く示唆される（図1）。この過程は、海洋における新しい沈込み帯の形成に他ならない。

また、オマーニオフィオライトの底部にはこの沈込みで生じたと考えられる海洋地熱由来の角閃岩（メタモルフィックソール: 変成温度500〜800°C）が付着している（図1）。これらのことから、オマーニオフィオライトは、沈込み最初期における角閃岩相スラブからのフライド放出と、ボニサイトマグマ形成との関係を研究するための最適な条件を備えていると考えられる。本研究では、角閃岩およびボニサイトを初めとする Alley 火山岩類の微量元素組成、同位体組成からこの問題に対する考察を行う。

角閃岩の微量元素組成は、Zr, Ti, Y, HREE については、かんらん岩からの距離（変成温度）に関わらずほぼ同様である。しかしながら、B, Rb, K, Ba 等のフライドで移動しやすい元素の濃度は、かんらん岩との境界に近づくと著しく増大する。これは、上昇するフライドが角閃岩と連続的に相互作用することにより、角閃岩/フライド分配係数の小さい元素がフライド中に濃縮したためであると考えられる。また、マントルとの境界部に最も近い部分では、上記の元素に加えて、通常フライドで移動しにくいとされる LREE や Nb の濃度も明らかに増大している。これは、最高温領域ではこれらの元素のフライドによる移動度が増大するか、少量の部分融解液が寄与していることを示すと考えられる。推定された角閃岩由来のフライド（図2上）を強度に枯渇したマントルに加えて部分融解させるモデル計算を行ったところ、ボニサイトの微量元素組成は、計算値に良く一致することができた（図2下）。Sr, Nd 同位体比のデータもこのモデルと整合的である。これらのことは、ボニサイトマグマが、沈込み期初期段階において、角閃岩相スラブから放出されたフライドで汚染されたマントルウッジの部分融解で生じたことを示していると考えられる（図1）。

角閃岩の微量元素組成は、Zr, Ti, Y, HREE について、かんらん岩からの距離（変成温度）に関わらずほぼ同様である。しかしながら、B, Rb, K, Ba 等のフライドで移動しやすい元素の濃度は、かんらん岩との境界に近づくと著しく増大する。これは、上昇するフライドが角閃岩と連続的に相互作用することにより、角閃岩/フライド分配係数の小さい元素がフライド中に濃縮したためであると考えられる。また、マントルとの境界部に最も近い部分では、上記の元素に加えて、通常フライドで移動しにくいとされる LREE や Nb の濃度も明らかに増大している。これは、最高温領域ではこれらの元素のフライドによる移動度が増大するか、少量の部分融解液が寄与していることを示すと考えられる。推定された角閃岩由来のフライド（図2上）を強度に枯渇したマントルに加えて部分融解させるモデル計算を行ったところ、ボニサイトの微量元素組成は、計算値に良く一致することができた（図2下）。Sr, Nd 同位体比のデータもこのモデルと整合的である。これらのことは、ボニサイトマグマが、沈込み期初期段階において、角閃岩相スラブから放出されたフライドで汚染されたマントルウッジの部分融解で生じたことを示していると考えられる（図1）。

図1 オマーニオフィオライトの形成、沈込みの開始およびマグマ生成のモデル

図2 角閃岩相スラブから放出されたフライドの組成の推定値と、それを用いた Alley ボニサイトの微量元素組成のモデリング