

南マリアナ弧の未分化玄武岩の岩石学的特徴について

○宿野 浩司・田村 芳彦・Alexander Nichols, ・川畑 博 (海洋研究開発機構), 石塚 治 (産総研),
R. J. Stern (Univ. of Texas) , NT09-08 及び NT10-12 乗船研究者一同

伊豆小笠原マリアナ弧 (IBM 弧) は典型的な海洋性島弧である。JAMSTEC では、IBM 弧におけるマグマ形成プロセスの解明のため、南マリアナ弧海域において、ROV ハイパードルフィンを用いた海底火山の深海調査を行ってきた。現在、これらの深海調査によって得られた岩石試料についての解析が進み、マリアナ弧の海底火山には非常に未分化な玄武岩マグマが存在している事がわかってきた (例えば, Tamura et al., 2011)。沈み込み帯のマントルウェッジ内で起きている物質の循環やマグマ形成モデルを理解するためには、未分化な玄武岩マグマの岩石学的・地球化学的解析が重要である。

マリアナ弧では、しばしば火山フロントとほぼ直交する方向に複数の火山が配列し、火山列 (Cross-arc chain) を形成している。NT09-08 及び NT10-12 航海で、南部マリアナ弧のパガン-ダオン火山列、ジーランディア火山列、及びディアマンテ火山列においてハイパードルフィンによる潜航調査を行い、多数の未分化玄武岩を採取する事に成功した。本発表では、島弧横断方向に配列した火山列で採取された未分化玄武岩の記載岩石学的研究の結果を報告する。

微量元素の組成比から、各火山列において、火山フロント側の玄武岩マグマは、沈み込んだスラブからのフルイドの影響を、背弧側の玄武岩マグマと比べて、より強く受けていることがわかった。一方、背弧側の玄武岩マグマは、火山フロント側のものと比べて、沈み込んだ堆積物の影響をより強く受けているように見える。また、Elliott et al. (1997) でも指摘されたように、火山フロント側の玄武岩マグマは、各火山列間で各々異なった微量元素組成比を示す。

玄武岩に含まれる鉱物の化学組成の検証の結果、全岩化学組成と同様に島弧横断方向の変化が認められる事がわかった。かんらん石とクロムスピネル包有物の化学組成関係 (Kamenetsky et al., 2001; Arai, 1992, 1994; Ballhaus et al., 1991 等) について検証した結果、火山フロント側の火山では島弧玄武岩的な性質を示すが、背弧側の火山では沈み込みの影響を受けた MORB 的な性質を示す。また、斜長石とかんらん石の組成関係 (Stern et al., 2006) を比較すると、火山フロント側のものは高 An-低 Fo の関係を示し島弧的な組成を示す。それに対して、背弧側のものは、比較的高 Fo の化学組成を示し MORB や OIB の組成に近づく。各火山列間における鉱物組成の系統的な違いは、あまり認められない。

南マリアナ弧の火山において、島弧横断方向および島弧縦断方向に沿った全岩化学組成の変化や構成鉱物の化学組成の変化の有無は、沈み込み帯のマントルウェッジ内での物質循環に伴うマグマ形成モデルの理解につながる重要な情報である。特に、スラブからのインプットの多様性等の理解に重要な情報であるといえる。今後、詳細な地球化学的解析を合わせて、IBM 弧における物質循環およびマグマ形成モデルの理解につなげたい。