

# 小笠原前弧で採取された前弧玄武岩・ボニナイトの岩石物性と化学組成 Physical properties and chemical compositions of fore-arc basalt and boninite in Bonin forearc recovered by IODP Expedition 352

\*本多 睦美<sup>1</sup>、道林 克禎<sup>1</sup>、藤井 昌和<sup>6</sup>、針金 由美子<sup>2</sup>、山本 由弦<sup>3</sup>、神谷 奈々<sup>4</sup>、柵山 徹也<sup>5</sup>

\*Mutsumi Honda<sup>1</sup>, Katsuyoshi Michibayashi<sup>1</sup>, Masakazu Fujii<sup>6</sup>, Yumiko Harigane<sup>2</sup>, Yuzuru Yamamoto<sup>3</sup>, Nana Kamiya<sup>4</sup>, Tetsuya Sakuyama<sup>5</sup>

1. 静岡大学大学院総合科学技術研究科、2. 産業技術総合研究所、3. 海洋研究開発機構、4. 日本大学大学院総合基礎科学研究科、5. 大阪市立大学大学院理学研究科、6. 国立極地研究所 / 総合研究大学院大学

1. Shizuoka University, 2. AIST, 3. JAMSTEC, 4. Nihon University, 5. Osaka City University, 6. National Institute of Polar Research and SOKENDAI

日本の南東には、代表的な海洋性島弧である伊豆一小笠原－マリアナ弧 (IBM弧) が形成されている。IBMプロジェクトは、IBM弧における研究を通して島弧進化の総合的理解と大陸地殻成因の解明を目的としたプロジェクトである。その一環として、国際深海科学掘削計画第352次研究航海 (IODP Expedition 352) が行われ、小笠原海溝前弧域で4か所を掘削した (Reagan et al., 2015, IODP)。海溝側のより深い2か所 (U1440, U1441) では前弧玄武岩および関連した岩石が採取され、島弧側のより浅い2か所 (U1439, U1442) ではボニナイトおよび関連した岩石が採取された (Reagan et al., 2015, IODP; Reagan et al., 2017, Int. Geol. Rev.).

海洋地殻の火山岩は地震波速度構造の第2層に相当する。弾性波速度は、岩石の岩質、空隙率、流体飽和度、温度および圧力に依存する。本研究では、P波速度と岩質および空隙率との関係を検討することとした。そのため、P波速度の測定は強制湿潤させた火山岩試料について常温常圧で行った。また、浮力法による密度および空隙率の測定、初磁化率の測定、全岩化学組成の測定を行った。

前弧玄武岩グループ (U1440, U1441) の密度は $2.13\sim 2.90\text{ g/cm}^3$ 、空隙率は $5.2\sim 35.6\%$ 、P波速度は $3.0\sim 5.5\text{ km/s}$ であった。ボニナイトグループ (U1439, U1442) の密度は $1.98\sim 2.67\text{ g/cm}^3$ 、空隙率は $7.0\sim 37.9\%$ 、P波速度は $3.1\sim 5.4\text{ km/s}$ であった。採取地点と物性値を比較すると、前弧玄武岩グループの密度はボニナイトグループよりやや高い傾向がみられたが、空隙率やP波速度の範囲に違いはみられなかった。P波速度と空隙率を比べると負の相関がみられた。また、P波速度と密度の間には正の相関があり、空隙を差し引いて求めた粒子密度とP波速度に相関関係はみられなかった。空隙を充填した水や空気を透過する弾性波速度は、構成鉱物を透過する弾性波速度よりも遅いので、空隙の量が速度低下の原因と考えられる。

初磁化率について、前弧玄武岩グループでは $0.4\sim 2\times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{kg}$ 、ボニナイトグループでは $0.01\sim 2\times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{kg}$ を示した。ボニナイトは初磁化率が高く前弧玄武岩相当であるグループ ( $0.2\sim 2\times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{kg}$ ) と低いグループ ( $0.01\sim 0.7\times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{kg}$ ) に分かれるバイモーダルな分布を示した。さらに、この初磁化率グループをP波速度対密度の関係に当てはめると、それぞれのグループごとにP波速度と密度の正の相関がみられ、その傾きはほぼ等しかった。P波速度の範囲は同じだが、初磁化率の高いグループがより密度が高い傾向を示した。

全岩化学組成分析は変質部を除かずに測定した。その結果、前弧玄武岩グループの $\text{SiO}_2$ は $53.6\sim 46.7\text{ wt\%}$ 、 $\text{FeO}^*$ は $13.2\sim 8.1\text{ wt\%}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ は $4.0\sim 0.1\text{ wt\%}$ だった。ボニナイトグループの $\text{SiO}_2$ は $62.4\sim 43.8\text{ wt\%}$ 、 $\text{FeO}^*$ は $9.0\sim 4.6\text{ wt\%}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ は $3.3\sim 0.1\text{ wt\%}$ だった。初磁化率の高いグループと低いグループにおいて、 $\text{FeO}^*$ 値の大きな違いはみられなかった。また、比較的高い $\text{K}_2\text{O}$ 値がみられた。変質による沸石や粘土鉱物などの二次鉱物が含まれていることが考えられる。さらに、高い $\text{K}_2\text{O}$ 値をもつ試料はP波速度が遅い傾向がみられた。変質による速度低下があると考えられる。

キーワード：伊豆一小笠原－マリアナ、掘削、ボニナイト、P波速度、帯磁率

Keywords: Izu-Bonin-Mariana, drilling, boninite, velocity, magnetic susceptibility