

伊豆弧、明神凹地周辺の玄武岩および珪長質火山岩の岩石化学

The geochemical characteristics of basaltic and acidic volcanics around the Myojin depression in the Izu arc

原口 悟^{1*}, 町田嗣樹², 加藤泰浩³

HARAGUCHI, Satoru^{1*}, Shiki Machida², Yasuhiro Kato³

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 早稲田大学創造理工学部, ³ 東京大学大学院工学系研究科

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, ² Waseda University, ³ School of Engineering University of Tokyo

伊豆小笠原弧の明神礁の西側に位置する明神凹地の周囲には環状に小海山が分布しており、北側に位置するベヨネーズ海丘カルデラからは活発な熱水活動および硫化物鉱床が発見されている。また、凹地の東側には南北に伸長する火山性の小海丘列が複数存在しており、環状の火山岩体を連結するように見える。この火山岩体の環状分布とそれを連結する岩脈の組み合わせは北鹿地域の黒鉱鉱床の分布に似ており、実際にベヨネーズ海丘カルデラに熱水鉱床が確認されていることから、黒鉱鉱床形成過程とリフト帯内の熱水活動との関係が注目されている (Tanahashi et al. 2008)。また、明神リフト以外のリフトでも複数の火山性小海丘で熱水性と思われるチムニーが発見されている (Urabe and Kusakabe 1990)。これらの調査に基づき、東大海洋研淡青丸 KT09-12 航海は明神リフトにおける熱水鉱床探査を目的として 2009 年 7 月に行われた。同航海では CTD による海水採取、グラビティコアラーによる堆積物採取とともにドレッジによる岩石採取が行われ、多くの火山岩が採取されている。本研究ではこの火山岩および 1995 年の MOANA WAVE 号 MW9507 航海によるドレッジで採取された火山岩から、明神リフトにおけるマグマ発生過程を考察し、熱水活動による鉱床形成の可能性を考察する。

KT09-12 航海のドレッジは凹地北側の第 2 ベヨネーズ海丘、凹地南の第 3 ベヨネーズ海丘と凹地東側の小海丘列 (ドラゴンボンヒル) で行われ、ドラゴンボンヒルからは玄武岩が、第 2、第 3 ベヨネーズ海丘からは珪長質火山岩が採取されるとともに、第 3 ベヨネーズ海丘からは珪長質深成岩も採取された。

明神リフトを含むリフト帯の火山岩は東側が deplete し、西側が enrich した島弧横断方向の組成変化を示す (e.g. Machida et al., 2008)。ドラゴンボンヒルは火山フロントに近いところに位置しており、一連の島弧横断方向の組成変化の範囲に入る deplete した組成を示す。一方で、火山フロントの火山である須美寿カルデラと比較するとドラゴンボンヒルの玄武岩は MgO (>6wt%) および TiO₂ (>0.88%) に富み、SiO₂ 量がより低い (<50wt%)。また、ドレッジ点ごとの SiO₂ 量の幅は 1% 程度と非常に狭い。明神リフトの他のサイトの火山岩も流紋岩まで含めて SiO₂ 量の幅は 2% 程度と狭く、玄武岩、流紋岩が分化トレンドを示す須美寿カルデラの火山岩とは対照をなしている。Tamura et al. (2009) は明神リフトを含む伊豆弧中部の流紋岩を化学的特徴から火山フロントの玄武岩火山に付随し、deplete している R1、玄武岩火山間のカルデラ火山に産し、やや enrich している R2、背弧側のリフト帯に産し、より enrich する R3 に区分し、これらの流紋岩は火山フロント火山からのマグマの貫入を熱源として島弧地殻が部分溶融して発生したと解釈した。ドラゴンボンヒルの火山岩は地理的に最も近い須美寿カルデラ火山の玄武岩組成からは明瞭に区分されることから、須美寿カルデラとは別に独立して玄武岩マグマが発生したと考えられる。また、明神凹地周辺以外のリフト帯玄武岩も同様に火山フロントの玄武岩からは組成が区分され、火山フロントのマグマとは別に玄武岩マグマが生じたと考えられる。このため、火山フロントからの間接的な熱の伝播の可能性はあるものの、背弧側への長距離の直接的なマグマの貫入は起こっていないと考えられる。

一方、リフト帯の流紋岩もまた玄武岩と同様に島弧横断方向の組成変化を示し、明神凹地をとりまく小海山の流紋岩は Tamura et al. (2009) による R2 に、より背弧側から採取された流紋岩は R3 に相当する化学的特徴を示した。この組成の違いは流紋岩マグマを発生した中部地殻の組成の違いに起因すると考えられ、玄武岩の島弧横断方向の組成変化との調和から、島弧横断方向にマントルが組成変化しており (e.g. Haraguchi et al., 2011, Ishiuzka et al., 2011)、これが玄武岩マグマから珪長質マグマへと影響を及ぼしていると考えられる。

キーワード: 島弧リフト帯, マグマ発生過程, 珪長質火山活動, 熱水活動

Keywords: Intra-arc rift zone, Magma genesis, Acidic Volcanism, Hydrothermal activity