

小笠原および九州パラオ海嶺火山岩に認められる全岩化学組成への低温、高温変質作用の影響

The effect of low and high-T alteration on bulk composition observed in volcanic rocks from the Ogasawara and Kyushu-Palau Ridge

原口 悟 [1]

Satoru Haraguchi[1]

[1] 東大・海洋研・海洋底科学

[1] Ocean Floor Sci., Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo

海洋底の岩石は熱水活動による比較的高温での変質、および長く海水中にあるための低温での変質を被り、元素の付加、逸脱が起こって次第に組成が変化していく。このため、全岩組成の比較をする時には変質による元素の移動を考慮する必要がある。

変質作用では、一次鉱物はその温度圧力条件で安定な二次鉱物に変化する。海洋底では、低温、高温変質に関わらず水を含む鉱物相に変化することが多く、このために岩石中の水の量が変質の度合を示す重要な指標となりうる。海洋研究所淡青丸 KT94-10 航海で九州パラオ海嶺北部から採取された火山岩、および KT95-9 航海で小笠原海嶺から採取された火山岩から、低温変質、高温変質それぞれに固有と思われる岩石学、化学的特徴が見出された。

小笠原海嶺での KT95-9 航海で採取された岩石は、観察では両輝石玄武岩および安山岩で、比較的斑晶に富んでいるが、二次鉱物に置き換わった斑晶が観察されることもある。ここで、斑晶が良く残っているものを選び出すと、全岩の吸着水 (-H₂O) および灼熱減量 (LOI) がおよそ 2% 以下のものに相当したため、-H₂O および LOI が 2% 以下の岩石を初生的な組成を残しているものとしてマグマ活動等の検討を行った (原口他・1999; 日本火山学会秋季大会, Haraguchi et al., 2000; AGU 2000 Autumn Meeting など)。同海域の分析した岩石全体では、水の量は -H₂O、LOI とともに 10% に迫る量を含むものまで幅広く分布している。ここで、-H₂O、LOI を 2% ごとに区分け、全岩組成分布を見ると、まず小笠原海域の岩石に、水の量の増加とともに SiO₂、CaO は減少、MgO、K₂O は増加することが確認された。これは、変質によるスメクタイトへの変化と関係すると考えられる。すなわち、スメクタイトは海水中のマグネシウムの重要な固定源と考えられ、K₂O の増加はセラドナイトの晶出と関係する (中村他、2003 等) ことが指摘されている。また、微量元素では Ba、Rb は K₂O と同じく増加、Sr は CaO と同じく減少する傾向が認められる。ここで、MgO-SiO₂ 図および CaO-SiO₂ 図で、変質トレンドが一見ボニナイト等高 Mg 安山岩の分化トレンドのように見えることは注意すべき点である。また、K₂O は低温変質による増加が顕著なため、比較にあたって変質度の検証が必要である。

KT94-10 航海で九州パラオ海嶺から採取された岩石は、水の少ない岩石 (D02)、-H₂O の多い岩石 (D03)、LOI の多い岩石 (D05) がドレッジサイトごとに区分された。まず -H₂O の多い岩石は、斑晶鉱物は新鮮で、石基鉱物の変質程度も低い。ガラス質の変質が顕著で、粘土鉱物に変化していると考えられる。全岩組成では、鉱物組成の特徴から本質的に液層濃集元素に富む可能性があるが、一部元素に分化トレンドからの逸脱が認められ、ガラス質の粘土鉱物への変化と -H₂O の増加が対応すると考えられる。一方、LOI の高い岩石は、全体の再結晶化が著しく、斑晶は外形を残しているのみである。よって LOI の増加は高温変質による角閃石等の含水鉱物への変化に対応すると考えられる。高温変質ではほとんどの主要元素および液層濃集元素が逸脱することが報告されている (ODP Leg140, 148; Honnorez et al., 1996 等)。

よって、KT94-10、KT95-9 両航海で採取された火山岩は低温変質、高温変質それぞれによる岩石学的特徴および化学組成の変化をよく反映していると考えられる。そして、全岩組成の比較に当たっては岩石の変質度を十分に考慮する必要があり、その指標として -H₂O および LOI で表現される低温、高温変質を反映した水の量を用いることが有効と考えられる。