

石英中の流体包有物分析による古海水組成の復元 - 南アフリカ、Ongeluk 累層における流体包有物加熱冷却実験 -

Fluid inclusions

齋藤 拓也 [1]; 渋谷 岳造 [2]; 北島 宏輝 [3]; 小宮 剛 [4]; 丸山 茂徳 [5]

Takuya Saitou[1]; Takazo Shibuya[2]; Kouki Kitajima[3]; Tsuyoshi Komiya[4]; Shigenori Maruyama[5]

[1] 東工大・理・地惑; [2] 東工大・理・地惑; [3] 東大・海洋研・先端センター; [4] 東工大・理・地球惑星; [5] 東工大・理・地惑

[1] Earth & Planetary Sciences, Tokyo Tech.; [2] Earth and Planetary Sci., T.I.Tech.; [3] ORI. Univ. Tokyo; [4] Earth & Planet. Sci., Tokyo Inst. Tech.; [5] Earth and Planetary Sci., Tokyo Institute of Technology

中央海嶺では、海水が中央海嶺玄武岩やシート状岩脈群へ浸透し、地下のマグマ溜まりなどの熱源に加熱され、熱水として噴き出している。この一連の循環の中で、岩石-水系の反応が起き熱水変質作用が起こっている。現在、熱水を直接採取することは広く行われており、採取された熱水の組成は、海水と熱水成分との混合で説明されている。また、熱水変質作用時に石英などの二次鉱物が熱水脈や溶岩流の空隙 (drain cavity や杏仁状組織) に晶出する。それらの熱水性石英中には、しばしば流体包有物が存在する。その為、そのような熱水性石英中の流体包有物の組成を分析することにより、熱水の組成を推定することが可能である。そこで、流体包有物の化学分析をすることにより、その当時の熱水組成、さらには海水組成を推定することが可能である。

本研究では、南アフリカの Transvaal 超層群の Ongeluk 累層の玄武岩中に存在する熱水性石英中の流体包有物の組成を研究した。Transvaal 超層群は Ghaap 層群と Postmasburg 層群からなり、その Postmasburg 層群中の Makganyene 累層は 22~25 億年前の氷河性堆積物からなる。また、同じく Postmasburg 層群の Ongeluk 累層は 2 億年前の安山岩からなる。Ongeluk 累層の安山岩はシート状または、枕状の構造をもち、水中で噴出した溶岩流であり、その一部には熱水循環の証拠が存在する。本研究では、Ongeluk 累層の熱水性石英中の流体包有物が捕獲されたときの温度条件と、その流体組成を推定する為、それらに加熱冷却実験を行った。そして、得られた氷点から NaCl-CaCl₂-H₂O の 3 成分系に近似して塩濃度を推定した。その結果、塩濃度が高い流体には、NaCl 濃度と CaCl₂ 濃度との間に相関を持つことがわかった。このことは曹長石化作用が起こっていたことを示唆している。従って、CaCl₂ 濃度の低い流体の端成分が海水であると考えられる。本研究によって Ongeluk 累層の形成された当時の海水組成の CaCl₂ 濃度に制約を与えることができた。