

水曜海山海底熱水系の地球化学的・鉱物学的特徴

Geochemistry and mineralogy of the hydrothermal system at Suiyo Seamount

丸茂 克美[1], 浦辺 徹郎[2], 中島 美和子[3]

Katsumi Marumo[1], Tetsuro Urabe[2], Miwako Nakashima[3]

[1] 産総研・地調, [2] 東大理系大学院 地球惑星科学, [3] 産総研・海洋

[1] AIST, GSJ, [2] Earth and Planetary Science,
Univ. of Tokyo., [3] AIST, Marine

<http://www.aist.go.jp>

アーキアンパーク計画は、伊豆小笠原島弧の水曜海山に発達した海底熱水系での生物群集に対するマグマ、熱水活動の影響を研究課題としている。

我々はブラックスマーカーの近くで、第二白嶺丸に装備される BMS を用いて、2 m から 6 m の深さの海底掘削を行った。熱水域の東西と東端の掘削孔から得られたコアサンプルは、石英安山岩と軽石由来の長石とクリストバライト、および熱水起源の硫化物、重晶石、モンモリロナイトからなる。一方、熱水域の中央部より得られたコアには、長石もクリストバライトもほとんど含有されず、硫化物、硬石膏、重晶石、クロライト/モンモリロナイト混合層鉱物、マイカ、およびクロライトが含まれていた。熱水系粘土鉱物組成には深度変化が認められ、深度の増加とともにモンモリロナイトがクロライト/モンモリロナイト混合層鉱物を経てクロライトとマイカに変化している。

硫化物含量の多いコアサンプル中の各重金属の含有量は Au (4 2 p p m 以下)、Ag (1 . 5 5 0 p p m 以下)、Cu (0 . 6 %)、Pb (0 . 6 % 以下)、Zn (4 0 % 以下)、As (1 . 4 4 0 p p m 以下)、Hg (5 5 p p m 以下)、Sb (9 6 p p m 以下)、Se (4 4 p p m 以下) であった。硫化物含量の多いコアサンプル中の鉛同位体比 ($206\text{Pb}/204\text{Pb} = 18.546$ から 18.562 、 $207\text{Pb}/204\text{Pb} = 15.535$ から 15.551 、 $208\text{Pb}/204\text{Pb} = 38.322$ から 38.375) は石英安山岩の同位体比 ($206\text{Pb}/204\text{Pb} = 18.552$ 、 $207\text{Pb}/204\text{Pb} = 15.539$ 、 $208\text{Pb}/204\text{Pb} = 38.333$) と類似していた。

硫化物含量のおおいコアサンプル中には Ba (1 0 % 以下)、Ca (3 0 %、CaO として測定)、Sr (0 . 4 % 以下) 含まれていた。これらの硫化物含量の多いコアサンプル中での Ca / Sr 比は海水の Ca / Sr 比と酷似しており、硬石膏の Ca と Sr が海水由来であることを示唆している。硫化物含量の多いコアサンプル中の $87\text{Ca}/86\text{Sr}$ 比 (0 . 7 0 7 3 2 から 0 . 7 0 8 7 2) も、硬石膏の Sr が海水由来であることを示唆している。石英安山岩の溶岩の $87\text{Ca}/86\text{Sr}$ 比は 0 . 7 0 3 4 5 であった。

熱水変化を受けていない石英安山岩の溶岩のサンプルの K 濃度は低く (0 . 9 % 以下、K₂O として測定)、カルクアルカリ系列の石英安山岩 (SiO₂ は 6 7 % 以下、Al₂O₃ は 1 6 % 以下) である。

熱水変化を受けた石英安山岩の溶岩はそれらの熱水金属団により SiO₂ (7 4 % 以下) や MgO (1 5 % 以下)、もしくは K₂O (3 % 以下) に富む。未変質の石英安山岩から得られた Ar - Ar のデータは 9 プラスマイナス 8 Ka で、事実上ゼロ年代を示す。

粘土鉱物の酸素、水素同位体分析を行った結果、モンモリロナイトの酸素同位体比は + 7 . 2 から + 7 . 6 パーミル、クロライト/モンモリロナイト混合層鉱物が + 3 . 2 から + 4 . 6 パーミル、そしてクロライトとマイカの混合物が + 3 . 1 から + 3 . 8 パーミルであった。一方、クロライトとマイカの混合物の水素同位体比は - 2 4 から - 3 6 パーミルであり、熱水にマグマ水の寄与がほとんどないことが明らかになった。粘土鉱物の生成に関与した熱水の酸素同位体比が海水の値とほとんど同じであると仮定すると、モンモリロナイトおよびクロライトとマイカの混合物の形成温度がそれぞれ 1 7 0 度から 2 3 0 度および 2 5 0 度から 2 9 0 度であると結論される。