

水曜海底熱水系及び黒鉛床の水銀・鉛同位体組成

Hg and Pb isotope ratios of the Suiyo seafloor hydrothermal system and Kuroko deposits

丸茂 克美[1]; 高野 淑識[2]; 後藤 晶子[3]

Katsumi Marumo[1]; Yoshinori Takano[2]; Akiko Goto[3]

[1] 産総研・地調; [2] 産総研地質; [3] 産総研 地質情報

[1] AIST, GSJ; [2] AIST Central 7, MRE; [3] AIST, IGG

<http://staff.aist.go.jp/k.marumo/>

アーキアンパーク計画では、伊豆小笠原弧の水曜海山の 200 x 200m の広さの熱水系を対象として、マグマ・熱水活動がどの程度地下生物圏の活動に影響があるかを解明するため、第 2 白嶺丸と BMS 海底掘削装置を用いて 2 から 6m の深さの掘削を実施し、コアを採取した。

掘削で得られたコア試料からは、金 (42ppm 以下)、銀(1,550ppm 以下)、砒素(1,440ppm 以下)、水銀 (55ppm 以下)、アンチモン(96ppm 以下)、セレン(44ppm 以下)濃度が高い硫化物が採取された。これらの元素のうち、最も移動性の高い水銀は微細な脈状に濃縮して産することが走査型蛍光 X 線顕微鏡による分析の結果判明した。こうした水銀の産状は二次濃縮ないしは鉱化作用末期の水銀の移動を示唆している。

水銀の起源を解明するため、MC-ICP-MS(Thermo Finigan Neptune)を用いて同位体 (196Hg, 199Hg, 200Hg, 202Hg, 204Hg)分析を行った。測定にあたっては 1.5g の試料を 20ml のガラスチューブに入れ、濃硝酸 0.6ml と濃塩酸 1.8ml を加えて 2 時間加熱した後、脱イオン水を加えて 10ml とし、遠心分離器にかけ、上澄みを試料とした。この試料中の水銀濃度を FIMS 水銀分析装置で分析した後に、水銀濃度を 3~5ng/ml になるように調整し、塩化錫と反応させて同位体分析を行った。現在までのところ、確立された水銀同位体の標準試料は存在しないため、Inorganic Ventures の S-HG02027 を標準試料として用いた。水銀同位体分析の対象とした試料は水曜海山海底熱水系の石英安山岩溶岩と硫化物である。なお、水曜海山海底熱水系の水銀データとの比較のために、第三紀の化石海底熱水系である黒鉛床の鉛石や堆積岩の水銀同位体組成も測定した。

水曜海山海底熱水系の硫化物の水銀同位体組成は、水銀濃度が高くなるほど軽い水銀同位体に富む傾向がある。これは岩石中の水銀が熱水で運ばれて硫化物として沈殿する過程で、軽い同位体が濃縮したためである。

軽い水銀同位体が硫化物に濃縮する傾向は黒鉛床でも認められる場合もあるが、黒鉛床の場合には水銀濃度が増加しても、軽い同位体が濃縮しない場合もある。水曜海山海底熱水系の場合には堆積物があまり存在しないため、水銀の供給源は主に石英安山岩質マグマと考えられるが、黒鉛床の場合にはマグマとともに堆積物からの水銀の供給があるため、同位体組成のばらつきが大きいと考えられる。

なお、水曜海山海底熱水系の硫化物の鉛同位体比組成 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.546 \sim 18.562$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.535 \sim 15.551$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.322 \sim 38.375$) は未変質の石英安山岩の値 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.552$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.539$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.333$) に極めて近く、硫化物を形成する鉛がマグマ起源であることを示唆している。従って水曜海山海底熱水系の鉛と水銀の起源は主にマグマである。一方、黒鉛床の鉛同位体組成は堆積物の関与を示唆している。

REFERENCE

Fehn U., Doe E. R. and M.H. Delevaux (1983): The distribution of lead isotope and the origin of Kuroko ore deposits in the Hokuroku district, Japan. *Economic Geology*, Monograph 5, pp.488-506.