

浅い水深の熱水活動域から採取された熱水性鉱石の鉱物学的・地球化学的特徴 Mineralogy and geochemistry of hydrothermal ores collected from active hydrothermal fields in shallow water depth

大城 光洋^{1*}, 三好 陽子¹, 島田 和彦¹, 石橋 純一郎¹, 野崎 達生²

OOKI, Mitsuhiro^{1*}, MIYOSHI, Youko¹, SHIMADA, Kazuhiko¹, ISHIBASHI, Jun-ichiro¹, NOZAKI, Tatsuo²

¹九州大学理学部, ²海洋研究開発機構

¹Faculty of Science, Kyushu University, ²JAMSTEC

海底熱水鉱床を形成する熱水鉱液が高温でも沸騰しないのは、海水による高い静水圧のためである。高温の熱水に多量に溶存して金属元素が輸送され、海底面付近で冷却により生成する熱水性鉱石の沈殿が蓄積することで熱水鉱床が形成される。熱水系の深度がより浅くなるにつれて、海底面での沸点は低下する。金属元素の熱水中への溶解度は温度に依存しているため、沸騰によって熱水温度の上限が決まることは、浅い水深で生成された熱水性鉱石に特有の鉱物学的特徴があることが期待される。我々はこの特徴を天然の熱水系で確認することを目的として、水深 1000m より浅い海域にある沖縄トラフの海底熱水鉱床から採取された鉱石試料の鉱物学的・地球化学的研究を行った。

鉱石試料の採取は、2011 年の 9-10 月に実施された NT11-20 航海の際に無人潜水調査艇 Hyper Dolphin によって実施された。試料は水深 700m 付近に位置する南奄西海丘と水深 600m 付近に位置する与論海丘から採取された。粉末にした試料を用いた XRD (X 線回折) による解析、薄片試料を用いた顕微鏡による観察、研磨片試料を作成して用いた EPMA (電子線マイクロアナライザ) による解析を行って、鉱物同定および主要鉱物の化学組成分析を行った。さらに非破壊放射化分析によって、いくつかの微量元素の含有量の分析を行った。

鉱石試料中の主要な鉱物として、重晶石、閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱、輝安鉱、雄黄、四面銅鉱および Pb-Ag-Sb 硫化物が同定された。いくつかの鉱石試料からは、銅藍や Ag-S 硫化物も見いだされた。四面銅鉱中の銀含有量は幅広い範囲を示しており、南奄西海丘で採取された試料は 0 - 2.8 atm% であったのに対し、与論海丘で採取された試料は 2.6 - 9.5 atm% とより高い値を示した。一般に四面銅鉱では、アンチモン (Sb) がヒ素 (As) を置換して入り、その置換につれて銀 (Ag) の含量が高くなることが知られている。本研究で解析した鉱石についてもこの傾向が確認された。閃亜鉛鉱中の鉄含有量は、鉱石が沈殿した際の酸化還元環境を反映すると考えられている。南奄西海丘の試料も与論海丘の試料もともに低い FeS/ZnS 比を示した (前者で 0-3.2 mol%, 後者で 0-2.7 mol%)。この範囲は、かなり酸化的な環境で閃亜鉛鉱が生成されたことを反映していると考えられる。

キーワード: 海底熱水鉱床, 四面銅鉱, 閃亜鉛鉱, 沖縄トラフ

Keywords: Seafloor massive sulfide, tetrahedrite, sphalerite, Okinawa Trough