

沖縄トラフ伊平屋北海丘熱水域における流体包有物均質化温度と 変質鉱物に関する研究

○向江信寛, 米津幸太郎, Thomas Tindell (九大・工), 石橋純一郎(九大・理),
野崎達生, 高井研(海洋研究開発機構), 渡邊公一郎(九大・工)

2014年7月、2016年2-3月にかけて、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代海洋資源調査技術」における「海洋資源の成因に関する科学的研究」の一環として、沖縄トラフ伊平屋北海丘において地球深部探査船「ちきゅう」を用いた科学的掘削調査(CK14-04、CK16-01)が実施された。本研究では同海域より採掘されたC9015B、C9016B、C9023D及びC9023Eのコア試料を用いており、C9015Bのコア試料は伊平屋北オリジナルサイトから、それ以外のコア試料は伊平屋北アキサイトより回収されたものである。主な分析として反射顕微鏡での鉱石鉱物の観察及び、石英、硬石膏、閃亜鉛鉱中の流体包有物の均質化温度・塩濃度測定を行い同海域における熱水の地化学的な特徴について検討した。

C9015Bのコア試料では金属鉱物として黄鉄鉱、閃亜鉛鉱が主体であり、一部の試料では黄銅鉱、方鉛鉱も観察された。C9016Bのコア試料は上部(海底下29.6-32.7m)と下部(海底下38.1-42.1m)に大別でき、上部では黄鉄鉱のみ、またその多くはフランボイダル組織を示す一方、下部では黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱も確認され、黄鉄鉱の多くは他形として存在し、他の硫化物と共生して観察された。C9023Dはマウンドから採掘された試料であり、閃亜鉛鉱に卓越していた。その他の鉱石鉱物として黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、銅藍も観察された。中には黄銅鉱の病変状組織を持つ閃亜鉛鉱が存在しており、これは黄銅鉱と閃亜鉛鉱が同時に沈殿したことを意味する。C9023Eの試料は海底下約190mから採掘された試料であり、XRDの結果から黄鉄鉱、石英、カリ長石が確認された。

C9015Bのコア試料を用いた石英中の流体包有物の温度測定の結果、均質化温度は237.7-338.4°Cを示し、塩濃度は0.0-6.3wt.% NaCl相当であった。しかし、海底下18.1mの試料とそれ以外(海底下23.1-23.7m)の試料では顕著な特徴の違いが見られ、海底下18.1mの試料は海水の塩濃度(約3.5wt.% NaCl相当)よりやや高い塩濃度を持つ流体包有物とそれを大きく下回る塩濃度を持つ2種類の流体包有物が確認された一方、それ以外の試料は海水と同程度あるいはそれより高い塩濃度を示す流体包有物のみであった。C9016Bの硬石膏中の流体包有物は均質化温度271.1-348.5°C、塩濃度は3.2-6.1wt.% NaCl相当、C9023Dのマウンド鉱石を用いた閃亜鉛鉱中の流体包有物は均質化温度290.0-321°C、塩濃度5.0-5.7 wt.% NaCl相当、C9023Eの石英中の流体包有物は313-358°C、塩濃度4.5-5.4wt.% NaClを示した。以上全ての均質化温度のモードを沸騰曲線にプロットした結果、C9015Bの海底下23.1-23.7mとC9016Bの試料では沸騰の可能性が示唆された。C9015Bの海底下約23mでは銀の濃集、C9016Bの海底下約32mでは金、銀の濃集がICP-MS分析によって確認されている。これは流体包有物の温度測定の結果から沸騰が起こっていたと推測した深度と一致しており、金、銀の濃集は沸騰の影響を受け、気液分離による濃集が起こったためだと考えられる。また、同サイトより採掘されたC9023D(海底下0.1m)とC9023E(海底下189.6m)の均質化温度のモードはそれぞれ300-310°C、310-320°Cを示しており、この結果より熱水が海底面へと向かって約190m上昇しても10°C程度の温度減少しか起こっていないことが明らかとなった。