

粘土鉱物の酸素・水素同位体比温度計による海底下温度構造の推定

○石橋純一郎¹、板谷優志²、尾上哲治²、ケビン・フォーレ³

(¹神戸大海洋底探査センター、²九州大大学院理学府、

³ニュージーランド核科学地球科学研究所)

〔はじめに〕海底熱水鉱床には、硫化鉱物だけでなく硫酸塩鉱物などの脈石鉱物や熱水変質作用により生成した粘土鉱物など、多様な鉱物が産出する。熱水性粘土鉱物は、熱水変質作用の際の環境（温度、pH、卓越する化学種など）を反映して異なる鉱物を生成することから、熱水鉱床における熱水化学反応を考えるための手がかりを与える。本研究では、熱水性粘土鉱物の酸素同位体比、水素同位体比を測定し、水との同位体交換平衡を仮定したみかけ温度から、海底下の温度構造を推定する試みを行った。

〔試料〕研究の対象としたのは、沖縄トラフの海底熱水活動域から科学掘削により得られたコア試料である。掘削地点は火口と考えられる凹地地形内に設定された。凹地内の海底では熱水兆候が見られないが、凹地の周辺には熱水マウンドが複数存在し、その一部では熱水噴出も観察された。

〔方法〕コア試料より粘土鉱物画分を水ひにより集め、X線回折法による鉱物同定を行った。酸素同位体比は、BrF₅雰囲気下で粘土鉱物にCO₂レーザーを照射し、抽出されたO₂をCO₂に変換したものをオフラインで質量分析計に導入して測定した(精度は0.15‰以内)。水素同位体比は、粘土鉱物をAgカプセルに包み1450℃で熱分解したものをオンラインで質量分析計に導入し測定した。3回以上の測定を行い±1.5‰の範囲に入ったものを測定値として採用した。

〔結果〕研究対象とした堆積物コアで熱水変質作用が認められたのは46 mbsf以深であった。同定された粘土鉱物は、浅いほうからスメクタイト、イライト／スメクタイト混合層鉱物、イライトであり、60 mbsf以深ではクロライトとイライトの両者が様々な割合で共存していた。それぞれの粘土鉱物の酸素同位体比から、水との同位体交換平衡を仮定して粘土鉱物の形成温度を推定すると、48 mbsfにおける85℃から55 mbsfにおける220℃まで直線的な温度勾配が見いだされた。55 mbsf以深では酸素同位体比の鉛直分布が単純ではなく解釈が難しいが、スメクタイトが産出せずイライトとクロライトのみであることから200℃以上の高温であったと考えられる。

堆積物コアの54 mbsf以深に見いだされた重晶石の流体包有物の均質化温度測定を行ったところ、その最高値が粘土鉱物の生成温度と良い一致を示した。本研究で明らかになった急激な温度勾配は、火口内にたまった堆積物の特定の深度において高温熱水が横方向から侵入してきたことを反映していると解釈できる。

Subseafloor thermal gradient revealed by isotope geothermometry of clay mineral

*J. Ishibashi¹, Y. Itatani², T. Onoue², K. Faure³ (¹KOBEC, ²Kyushu Univ., ³GNS Science)