

## 伊豆・小笠原弧海底熱水域における鉍石の ESR 及び放射非平衡年代測定

○藤原泰誠（岡山理科大学/海洋研究開発機構），豊田新・内田乃（岡山理科大学），  
石橋純一郎（九州大学），野崎達生（海洋研究開発機構）

海底における熱水活動では，地殻に浸透した海水がマグマにより熱せられ，熱水となって海底面から噴出し，低温の海水と混ざることによって鉍物が析出・蓄積されて鉍石を形成する．このような鉍石の形成に関する時間スケールの解明は，時間変動に伴う熱水活動の変遷史を解明するためだけでなく，熱水噴出域周辺に生息する生物圏の消長，また鉍床の成因を明らかにするためにも重要である．そのため，熱水域から採取された鉍石中の硫化鉍物や重晶石の年代に関する研究が進められてきた．適用できる年代測定法として，硫化鉍物を用いた U-Th 法（e.g. You and Bickle, 1998），重晶石を用いた  $^{226}\text{Ra}$ - $^{210}\text{Pb}$  法， $^{228}\text{Ra}$ - $^{228}\text{Th}$  法，Ra-Ba 法，電子スピン共鳴（ESR）法などを挙げるができる．本研究では，鉍石に含まれる重晶石を用いて，ESR と放射非平衡による年代測定を試みた．

伊豆・小笠原弧はフィリピン海プレートの東縁部に位置し，火山フロントの七島-硫黄島海嶺を中心に西側の七島海嶺と東側の小笠原海嶺とからなる．本研究で分析対象とした鉍石試料は，NT07-08，NT13-09，そして NT14-06 航海で採取された．NT07-08 航海により採取された鉍石試料はヒバリガイの群衆とチムニーから熱水の揺らぎが見られた．NT13-09 航海において明神海丘カルデラ内から採取された鉍石試料は，最高温度 262°C を示す熱水噴出の見られるチムニー試料と熱水噴出の見られないチムニーから採取された（水深：1249m）．明神礁カルデラから採取された鉍石試料は，カルデラ内の中央火口丘西麓（水深：795m）に形成したフランジチムニーの試料である．

年代測定に用いる重晶石は，熱水中に含まれるバリウムイオン（ $\text{Ba}^{2+}$ ）と海水中に存在している硫酸イオン（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）との反応・冷却によって形成される．噴出する熱水は，岩石から溶け出した放射性元素のラジウム（ $^{226}\text{Ra}$ ， $^{228}\text{Ra}$ ）を多量に含有しており，重晶石中の  $\text{Ba}^{2+}$  と置換することで，重晶石中にラジウムが取り込まれる．

ESR 年代測定では，重晶石中に取り込まれたラジウムからの放射線により生成された不対電子の蓄積量から，試料の被曝線量を推定し，年代を求めた．粉末にした鉍石試料を塩酸・硝酸処理などの化学処理により重晶石を抽出し，岡山理科大学の ESR 装置を用いて測定した．

放射非平衡年代測定法では，試料に含有している親核種と娘核種の半減期の差を利用する．重晶石では，ウラン系列のラジウム（ $^{226}\text{Ra}$ ）とその娘核種の鉛（ $^{210}\text{Pb}$ ）との放射能比から  $^{226}\text{Ra}$ - $^{210}\text{Pb}$  年代が得られ，トリウム系列のラジウム（ $^{228}\text{Ra}$ ）と娘核種のトリウム（ $^{228}\text{Th}$ ）の放射能比から  $^{228}\text{Ra}$ - $^{228}\text{Th}$  年代を得られる．ESR 法は，測定試料を非破壊で計測できるため，ESR 法と放射非平衡法の両方を用いて同一の試料からそれぞれの年代を算出することが可能である．

今回の研究によって，アクティブチムニーでは，両年代法で 10 年以下の年代が得られた．また，デッドチムニーでは，ESR 法で約 1000 年の年代が得られた．得られた年代から推定される鉍石中の初期の  $^{226}\text{Ra}/\text{Ba}$  比は，沖縄トラフ海底熱水域と比較すると 1 ケタほど低い傾向にあり，初期に重晶石に取り込まれる  $^{226}\text{Ra}/\text{Ba}$  比は熱源からの距離に依存している可能性がある．