

掘削孔による熱水系・冷湧水系の長期化学観測への展望

Scope for long-term chemical observation of hydrothermal systems and cold seepage using drilled holes

蒲生 俊敬 [1], 岡村 慶 [1], 石橋 純一郎 [2], 中山 英一郎 [3]

Toshitaka Gamo [1], Kei Okamura [2], Junichiro Ishibashi [3], Eiichiro Nakayama [4]

[1] 東大海洋研, [2] 九大・理・地惑, [3] 滋賀県大・環境・環境生態

[1] ORI, Univ. Tokyo, [2] ORI, U-Tokyo, [3] Dept. Earth and Planet. Sci., Kyushu Univ., [4] Environ. Sci., Univ. Shiga Prefec.

掘削孔を利用する間隙流体の化学組成の時間変動モニタリングは、中央海嶺における熱水循環やプレート沈み込み帯の地殻変動について多くの情報をもたらすものと期待される。近年現場化学分析の手法が大きく進歩した。われわれは海水中の化学成分濃度を現場で計測する目的で、フロースルー式自動分析装置（GAMOS）を開発し、熱水プルーム中のマンガン濃度の細マッピングなどに応用している。掘削孔からの間隙流体の回収方法の確立、掘削孔近辺の深海底に設置して使用できる長期型GAMOSの開発など、今後具体的検討を進める計画である。

ODP掘削孔を用いるCORK実験などが盛んに行われるようになり、掘削孔内の長期観測が温度など物理的性質については可能となりつつある。しかし、掘削孔を利用して間隙流体の化学的性質を長期に連続観測した例はない。間隙流体の化学組成の時間変動モニタリングは、中央海嶺における熱水循環やプレート沈み込み帯の地殻変動について多くの情報をもたらすものと期待される。例えば、三陸はるか沖地震や相模湾手石海丘の噴火に伴って海底直上海水中に多量のマンガンが検出されたことがあり、海底下の大規模地殻変動との関連が注目されている。

長期連続観測の方法は、二つに大別される。ひとつは、掘削孔内の間隙水を現場でサンプリングした後に回収し、船上もしくは陸上の実験室で化学分析を行うものである。米国ではオスモティックポンプを用いたフローサンプリングシステムをCORKに搭載する実験が行われている。方法としては簡便であるが、長期のサンプリング中に間隙流体が化学的に変質する恐れのあることや、高温の掘削孔内では使用できないという問題がある。もうひとつは、現場化学分析計を用いる方法である。アイデアとしては、掘削孔内に直接化学分析計を沈める方法と、分析装置は海底面に設置して掘削孔内から間隙流体を吸い出して分析装置に導入する方法が考えられる。前者はやはり高温の掘削孔内向きでないことと、装置の小型化に難点がある。後者の方法が最も実現性が高いと思われる。

我々のグループは、紀本電子工業の協力を得て、深海で自動的に作動する現場フロー式化学分析装置（GAMOS）の開発に成功し、熱水プルームの詳細マッピングなどに利用している。ダイヤフラムポンプを用いたフロースルー方式により、現場で海水と分析試薬を混合し、発色あるいは化学発光を比色セルあるいは光電子倍增管を用いて検出する。標準溶液による分析感度チェックも現場で行う。比色分析にかかる化学成分（シリカ、硫化水素、アルカリ度など）や化学発光法で分析できる化学成分（マンガン、鉄など）の現場分析が原理的に可能である。

掘削孔において本格的な現場化学分析を展開するには、長期型現場化学分析計の設計・製作、掘削孔内から間隙流体を回収する方式の設計・製作、現場化学分析計との接続方法、1年間程度継続して化学分析を行うプログラムの開発、得られた分析データの回収方法、電源や試薬の補充方法など、今後検討すべき課題は多い。