

熱水性重晶石のESR信号の熱安定性

Thermal stability of the ESR signal in hydrothermal barite

佐藤 文寛^{1*}, 奥村 輔¹, 豊田 新¹, 石橋 純一郎²

Fumihiro Sato^{1*}, Tasuku Okumura¹, Shin Toyoda¹, Junichiro Ishibashi²

¹岡山理科大学理学部, ²九州大学大学院理学研究院

¹Okayama Univ. Sci., Fac. Sci., ²Kyushu Univ., Fac. Sci.

海底熱水活動についての研究の初期段階では、これらの時間変動については議論されなかった。しかしながら、海底熱水活動が生物圏に与える影響について議論されるようになって熱水活動の時間変動の詳細を明らかにすることは、重要な課題となってきた。そこで、従来よく用いられていた熱水性鉱物を用いた年代測定法に加えて、新しい年代測定法が必要となった。豊田ほか(2009)が、熱水性重晶石がESR(電子スピン共鳴)年代測定に役に立つ可能性を指摘した。しかし、実際に綿密にESR年代測定を適用するためにはESR年代測定の適用できる上限値を信号の熱安定性から評価する必要がある。本実験では、重晶石中のSO₃信号の熱安定性を調べるために加熱実験を行った。

重晶石(BaSO₄)は、沖縄トラフの2地点、南部マリアナトラフの1地点から採取されたチムニー(220-E, 1354-R1, 903R-7-2)から抽出したものである。試料は切断し粉碎された。粉碎された試料の約2.0gをビーカーに加え、12M塩酸で浸した。ビーカーに時計皿を被せて24時間ほど浸し13M硝酸を加え再度浸した。最後に蒸留水で濯ぎ、試料をろ過し自然乾燥させた後、不純物をハンドピッキングによって除去した。抽出された試料はX線回折によって重晶石であると確認した。これらの抽出された重晶石に対して等温加熱実験と等時加熱実験を行った。等温加熱実験では試料を室温でESR測定後、280°Cで加熱し130分間で6段階、測定を行った。等時加熱実験では室温での測定後、加熱時間15分で100°Cから490°Cまで30°Cごとに測定を行った。

信号の減衰は一次と二次を含むものであることが等温加熱実験の結果からわかった。減衰パラメータは、アレニウスプロットによって活性化エネルギーが0.87-1.18eVとえられた。海底温度(3°C)における信号の半減期は、求められた近似曲線を外挿することにより 5.56×10^4 - 2.57×10^8 年と得られた。これをESR年代の上限と考えれば、現在の試料中のSO₃信号から得られているESR年代はこの範囲にあり信号の熱安定性という観点からの問題はない。

キーワード:電子スピン共鳴,熱水性重晶石,熱安定性

Keywords: ESR, Hydrothermal Barite, Thermal stability