

## 地下深部断層運動の電子スピン共鳴年代測定の可能性

## Experiments for electron spin resonance dating of deep faults

# 豊田 新[1], 日高 清彦[1], 西戸 裕嗣[2]

# Shin Toyoda[1], Kiyohiko Hidaka[2], Hirotsugu Nishido[3]

[1] 岡山理大・理・応物, [2] 岡山理大・自然研

[1] Applied Phys., Okayama Univ. Sci., [2] Dept, Applied Phys., Okayama Univ. Sci., [3] Res. Inst. Nat. Sci., Okayama Univ. Sci.

電子スピン共鳴 ( E S R ) 年代測定は、自然放射線によって鉱物中に生成する不対電子を E S R によって検出することによって行われる。採取した試料及びガンマ線を照射した試料の E S R 信号強度から自然放射線による被曝線量を求め、別に測定した年間線量率で割ることによって年代を算出する。石英は E S R 年代測定に用いることのできる鉱物の一つであり、断層粘土から抽出した石英を用いて断層運動の年代が求められる可能性が示された ( Ikeya et al., 1982)。ここでは断層運動による応力によって E S R 信号が消滅すると考えられ、その後、これを模擬するさまざまな室内実験が行われた ( Tanaka, 1989 など)。また、信号の消滅の機構としては、断層運動による摩擦熱も提案された ( Fukuchi, 1989)。一方で、断層運動時に完全に信号が消滅したことを証明する、grain size plateau 法が提案され、この方法を用いて実際に断層運動の年代測定に成功した例が報告されている ( Lee and Schwarcz, 1994)。

日本列島に巨大地震を引き起こすと考えられる、地下 10km 程度の比較的深部の断層の活動周期を求めることは防災の面でも重要な課題である。こうした断層の活動年代を求めようとする場合、封圧が高いため、活動時に信号が完全に消滅したことが期待でき、E S R 年代測定に好都合である。しかし、一方で地温勾配のため、深部ではそもそも環境のバックグラウンドの温度が高いため、蓄積した E S R 信号が消滅してしまっている危険がある。E S R 信号の熱安定性についての系統的な研究はなされた例はあるが、数十度というかなり低い閉鎖温度が求められている ( Toyoda and Ikeya, 1991)。しかし、室内の高温での加熱温度から、数十度までアレニウスプロットでの外挿が大きい。地質学的条件の下で E S R 信号の熱安定性が花崗岩地帯について調べられた例はあるが ( Grun et al., 1999) 消滅における反応次数の検討が不十分である。

本研究では、O D P のコアによって採取された深海底堆積物を用い、地質学的条件の下で、E S R 信号の熱安定性を定量的に求めることを目的にした。O D P のコアでは、地温が実際に測定されており、また、堆積の過程についても単純なモデルを当てはめることができるため、この目的に適した試料である。また、測定に十分な量の石英も含んでいる。しかし、有機物を多量に含むため、有機ラジカルに起因する妨害信号を取り除く必要がある。今回の実験では、いくつかの酸処理の方法を試した結果、硫酸と硝酸の混酸が適切であることがわかった。

試料は、Leg131 Hole 808 のコアで、海底表面から海低面下 1300m の範囲で約 20 試料について分析した。講演では深さ方向に対する、石英中の不純物及び酸素空孔に関連した E S R の信号強度のプロファイルを示す予定である。

Fukuchi, T. (1989) Appl. Radiat. Isot., 40, 1181.

Grun, R., Tani, A., Gurbanov, A., Koshchug, D., Williams, I. and Braun, J. (1999) Jour. Geophys. Res. 104 17531.

Ikeya, M., Miki, T., and Tanaka, K. (1982) Science, 215, 1392.

Lee, H. K. and Schwarcz, H. P. (1994) Tectonophys. 35, 317.

Tanaka, K. (1989) Ph. D. Thesis, University of Kyushu.

Toyoda, S. and Ikeya, M. (1991) Geochem. Jour. 25, 437.