

# 高速摩擦実験における ESR 信号の減衰：震源における温度推定と断層の ESR 年代測定

Decay of ESR signals by high speed friction experiments: implications for temperature estimation and dating of fault movements

# 宇佐美 輝朗[1]; 豊田 新[1]; 溝口 一生[2]; 嶋本 利彦[3]; 廣瀬 丈洋[4]

# Teruo Usami[1]; Shin Toyoda[1]; Kazuo Mizoguchi[2]; Toshihiko Shimamoto[3]; Takehiro Hirose[4]

[1] 岡山理大・理・応物; [2] 京大・理・地球惑星; [3] 京大・院・理・地鉱; [4] 京大・院・理・地鉱

[1] Dept. Appl. Phys., Okayama Univ. Sci.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ; [3] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.; [4] Dept. Geol. & Mineral., Kyoto Univ.

ESR 年代測定は、自然放射線によって生成し、鉱物中に蓄積する不対電子を ESR (電子スピン共鳴) によって定量することによって行われる。石英はこの ESR 年代測定法が適用できる鉱物であり、地球表面に普遍的に存在する鉱物であるため、さまざまな年代測定に応用できる。

Ikeya et al. (1982) において断層活動の ESR 年代測定の可能性が示されて以来、その ESR 年代測定の技術の開発と、断層活動による信号のリセットの機構が議論されてきた。断層運動を模擬するための石英粒子の摩擦破壊実験がこれまでも行われてきているが (Lee and Schwarcz, 1993 など) 一方で断層運動による摩擦加熱がリセットの原因であると提案される (Fukuchi, 1989) など、課題は多い。摩擦破壊実験が行われた当時は高速の断層運動を模擬する装置がなかったが、本研究では最近開発された高速摩擦実験装置を用いてより現実の断層に近い条件で石英粒子の摩擦破壊実験を行い、信号の減衰の様子を調べた。

0.5-1mm の石英粒子を直径 2.5cm のガブロの円柱の間にはさみ、テフロンガイドでこぼれないように支えた。30kg の荷重のもとで、一方のガブロを毎分 800-1500 回転の速度で 10-40 秒回転させ破碎した石英粉末を回収した。石英中の不純物に関連して準安定状態にある不対電子 (Al, Ti-Li, Ge 中心) は減衰したが、今回の実験条件で完全には消滅しなかった。加熱実験と比較することで摩擦実験中の温度を推定すると、200-400 という値が得られた。

## References

Ikeya, M., Miki, T., Tanaka, K., 1982. Dating of fault by electron spin resonance on inrafault materials. *Science* 215, 1392-1393.

Lee, H. K., Schwarcz, H. P., 1993. An experimental study of shear-induced zeroing of ESR signals in quartz. *Appl. Radiat. Isot.* 44, 191-195

Fukuchi, T., 1989, Theoretical study on frictional heat by faulting using ESR. *Appl. Radiat. Isot.* 40, 1181-1193.