

TCDP 掘削コア 1137m 断層帯中の黒色断層ガウジから検出される ESR 信号の特性

Characteristics of ESR signals detected from black fault gouge in the 1137m fault zone of TCDP drill core samples

福地 龍郎 [1]; 松原 拓穂 [2]; 廣野 哲朗 [3]; 林 為人 [4]

Tatsuro Fukuchi[1]; Takuho Matsubara[2]; Tetsuro Hirono[3]; Weiren Lin[4]

[1] 山口大学・理・地球圏; [2] 山口大院・理工学研究科・地球; [3] JAMSTEC; [4] Kochi/JAMSTEC

[1] Earth Sci., Yamaguchi Univ.; [2] Earth Sci., Yamaguchi Univ.; [3] JAMSTEC; [4] Kochi/JAMSTEC

<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~fukuchi/>

台湾チェルンブ断層掘削プロジェクト (TCDP) では Hole A と B の 2 つのボーリング孔が掘削され、その内、Hole B から採取された掘削コアでは深度 1137m 付近に断層帯が確認されており、1999 年集集地震時に活動した可能性がある。この断層帯には幅約 25cm の断層ガウジが分布しており、断層ガウジの中心部では幅約 10cm に渡って黒色化している。高速剪断実験によると、断層ガウジは摩擦熱によりフェリ磁性鉱物が生成して黒色化することが知られており (福地・他, 2002; Fukuchi et al., 2005), この断層ガウジの黒色化は断層摩擦発熱により引き起こされた可能性が高い。そこで今回、断層摩擦発熱の程度を調べるために、黒色化した断層ガウジとその周りの灰白色ガウジ、母岩であるシルト岩から検出される ESR 信号の特性について調べて見た。

黒色ガウジからはフェリ磁性鉱物 (マグヘマイト) 起源のフェリ磁性共鳴 (FMR) 信号 ($g=2.1$ 付近) の他、有機物起源と考えられる常磁性有機ラジカルの信号 ($g=2.0031 \sim 2.0036$), 石英固有の常磁性信号である E' 中心 ($g=2.001$) が検出された。100 ~ 500 までの 5 分間の段階加熱実験によると、黒色ガウジ中の FMR 信号は 350 以上の熱を被った可能性があるが、加熱温度は 400 以上には達していないことを示している。ガウジ中に含まれるレピドクロサイト (-FeOOH) は摩擦熱による脱水反応でマグヘマイト ($\text{-Fe}_2\text{O}_3$) に変化するが、生成したマグヘマイトはガウジ中の水と反応して再びレピドクロサイトに戻る可能性があり、今後詳しい熱水反応実験が必要である。一方、灰白色ガウジや母岩から検出される有機ラジカルの信号は 500 でも消滅しないのに対し、黒色ガウジの有機ラジカルの信号は 350 以上で減衰し、400 以上では完全に消滅することが明らかとなった。通常、泥質岩などから検出される有機ラジカルの信号は、加熱により一旦増大した後に減衰・消滅することが知られており、黒色ガウジの有機ラジカルの信号は既に減衰過程にあると考えられる。さらに、黒色ガウジから検出される E' 中心は、灰白色ガウジや母岩のものに比べて著しく減衰しており、段階加熱実験の結果は 450 以上の熱を被った可能性を示している。以上の実験結果より、黒色ガウジは複数回の断層活動により生成されたと考えられ、過去には 400 ~ 450 以上で 5 分間に相当する摩擦熱を被り、最近では少なくとも 300 ~ 350 で約 5 分間に相当する摩擦熱を被った可能性が指摘される。

[参考文献]

福地龍郎・溝口一生・嶋本利彦・林 愛明, 2002, ESR 解析による断層摩擦発熱温度の推定 野島断層と高速剪断実験結果を例として . 月刊地球, 号外 No.36, p.82-89.

Fukuchi, T., Mizoguchi, K., and Shimamoto, T., 2005, Ferrimagnetic resonance signal produced by frictional heating: A new indicator of paleoseismicity, *Journal of Geophysical Research*, Vol.110, B12404, doi:10.1029/2004JB003485.