

野島断層掘削コア及び平林シュードタキライトから見出された野島断層近傍の温度異常

Ancient thermal anomaly around Nojima Fault detected by fission track analysis of zircon

村上 雅紀[1], 田上 高広[2], 長谷部 徳子[3]

Masaki Murakami[1], Takahiro Tagami[2], Noriko Hasebe[3]

[1] 京大・理・地球惑星(地質), [2] 京大・理・地惑・地鉱, [3] 金大・理・地球

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [3] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

フィッシュントラック(F T)熱年代学を用いて、野島断層を掘削した3本のボーリングコア(G S J 7 5 0 mコア・N I E D 1 8 0 0 mコア・U G 5 0 0 mコア)と、平林トレンチ調査で採取した断層試料の分析を行った。この断層試料は断層摩擦熱によって熔融したとされるシュードタキライト(P T)を含む。測定の結果、ボーリングコアの断層近傍試料において平均F T長の減少が見られた。また、トレンチ試料はP T層においてのみ年代が若返った。コア試料における平均F T長の減少は断層沿いを流れる流体、断層試料におけるP T層のみの年代値の若返りは断層摩擦熱によって説明できる。

フィッシュントラック(F T)熱年代学は、加熱の温度と時間に依りて短縮・消滅するF Tの特性を用い、F T長と単結晶年代の分析から岩石の温度履歴を復元できる。従って、この方法を断層近傍試料に適用することにより断層摩擦熱や熱水による二次的な温度上昇を検出することが可能である。そこで我々は、断層解剖計画等によってよく研究されている野島断層を対象として、同断層を掘削した3本の掘削コア、及び平林トレンチ調査で採取した野島断層試料のF T分析を行った。掘削コア試料には防災科学技術研究所(N I E D)平林1 8 0 0 mボーリングコア・地質調査所(G S J)平林7 5 0 mボーリングコア・大学グループ(U G)富島5 0 0 mボーリングコアを用いた。

ボーリングコア試料のF T分析の結果、以下のことが分かった。

(1)全てのコアについて、断層上盤側で採取した断層近傍試料(約4m以内)からF Tの短縮が認められた。これらの試料の年代データとF T長分布から概算される最終冷却年代はG S J・N I E Dコアについては約40Ma、U Gコアについては約2Maである。

(2)断層から上盤側に10m程度離れた試料からはF Tの短縮はほとんど認められなかった(G S Jコア・U Gコア)。これらの試料の年代は約80Maを示す。淡路島に分布する領家帯花崗岩の初期冷却年代は、同域の黒雲母及び角閃石のK - A r年代(高橋, 1992)と東部領家帯花崗岩のF T年代(Tagami et al., 1988)から65-90Maと推定される。従って、この年代値はコア試料の初期冷却年代を示すと解釈される。

(3)G S Jコアについては断層から60-70m離れた地下浅部の試料からも断層近傍試料(1)と同様のF Tの短縮及び年代値の若返りが認められた。U Gコアについても浅部にある2試料のF T長分布に同じ傾向が見られる。

(4)G S Jコアの断層下盤側から採取された断層近傍試料については、上盤側同様F Tの短縮が認められた。しかし、U Gコアの断層下盤側から採取された大阪層群試料については、断層近傍(<0.1m)にもかかわらず、著しいF Tの短縮は見られなかった。

トレンチ調査で採取した試料の測定には、シュードタキライト(P T)層(幅2mm)とそれに接する細粒ガウジ層(幅1cm)の2試料を用いた。F T年代測定の結果、P T層の年代値は55Maを示した。一方、細粒ガウジ層の年代値は96Maを示した。これらの断層岩の原岩は共に領家帯の花崗岩であることから、幅2mmのP T層においてのみF T年代が若返ったと解釈される。

コア試料の断層近傍及びトレンチ試料のP T層において、F Tの短縮・消滅を示唆する測定結果が得られた。これらの結果が何に起因するものであるのか考察するため、以下4つのモデルを立てた:(A)断層沿いの温度上昇、例えば(A-1)断層沿いの高温流体による温度上昇や(A-2)断層運動による摩擦熱の発生、があった場合、(B)断層に沿った上盤の上昇によって、地下深部から若いF T年代を示す岩体が上盤側に現れた場合、(C)断層破砕帯内で地下深部から若いF T年代を示す岩体の局所的な上昇があった場合。

コア試料から見られたF T短縮が幅4m(鉛直方向に25m)程度と比較的狭いことから、通常の地温勾配(26/km)のもとでは(B)は考えにくい。同様にトレンチ試料についても(B)は否定できる。また、(C)のように断層沿いで若い年代を示す岩体が局所的に上昇したのであれば、等しい年代を示す岩石のF T長分布は同じ形状を示すはずである。F T長及びF T年代データが少ないのでまだ確定しにくい、少なくとも平林の2本のコア試料を見る限りその傾向は見られない。次に、断層沿いの温度上昇(A)についてはどうか。(A-1)の場合、F T短縮が認められた試料は変質を伴っていると考えられる。実際にボーリングコア試料の破砕変質データと比較すると、破砕変質の影響を強く受けた試料のF Tが顕著に短縮している。特にU Gコアについては断層直上が強く破砕変質して

いるのに対して、直下ではほとんど破碎変質していない。これはF T分析結果(1・4)と調和的である。一方、(A-2)の場合、例えば断層中軸部の温度が断層摩擦熱によって1秒間で1600-2500 まで上昇する場合の温度プロファイルから、幅2mmの範囲のみでF Tが短縮・消滅することが予想される。これはトレンチ試料における測定結果とよく一致する。

以上のことから、コア試料の平均F T長の減少は断層沿いを流れる流体、P T層の年代値の若返りは断層摩擦熱による熱影響によって説明できる。しかし、(C)の場合もF T分析だけでは完全に否定できないことから、岩石の組成・変形データ等から再度検討する必要がある。