

ジルコンフィッション・トラック法を用いた茂住祐延断層付近の岩石の熱史の分析

The thermal history analyses of rocks nearby Mozumi-Sukenobu fault using zircon fission track method

郁芳 随徹 [1]; 長谷部 徳子 [2]; 山田 隆二 [3]; 荒井 章司 [4]
Zuitetsu Ikuho[1]; Noriko Hasebe[2]; Ryuji Yamada[3]; Shoji Arai[4]

[1] 金沢大・理・地球; [2] なし; [3] 防災科研; [4] 金沢大・自然科学研・地球
[1] Earth Sciences, Kanazawa Univ; [2] K-INET, Kanazawa Univ.; [3] NIED; [4] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

はじめに

断層破砕帯では熱によって溶融したシュードタキライトを伴うことがあり、地震が起こる時に断層面を中心に摩擦熱が発生すると考えられる。一方、岩石の割れ目を通じた地殻内流体による熱の拡散もあるため、断層運動による熱輸送は単純ではない。しかしながら、断層周辺岩石の温度分布の履歴解析は断層活動時の応力場やその変位量の推定に重要な情報をもたらす可能性があるため、その理解は必須である。

断層の周辺の熱年代学的な分析として、近年フィッション・トラック年代測定法 (F T 法) を用いた研究が行われている。この手法には以下のような利点がある。(1) 温度と加熱時間がトラックのアニーリングの唯一のファクターである (2) 分析に用いられるアパタイトやジルコンといった鉱物は風化に強い (3) 閉鎖温度が比較的 low、上部地殻の熱イベントに対して高感度な指標となりうる (4) トラック長の計測で岩石の加熱や冷却といった振る舞いの定量的な分析が可能である。

研究対象地域・分析手法

研究対象地域である茂住坑は富山県富山市と岐阜県飛騨市の境界付近に位置し、飛騨変成岩類の片麻岩、船津花崗岩類、ジュラ紀末期から白亜紀前期の手取層群から成っている。跡津川断層系は、右横ずれ断層と逆断層の成分を持ち、最近の地震活動は活発であるとともに、断層中央部でクリープ運動が示唆されている。茂住祐延断層は、安政5年 (1858年) に跡津川断層系を震源に発生した飛越地震時に一緒に動いた可能性があるという報告がある。

試料は、茂住坑活断層調査坑道内 (全長480m) の手取層群の砂岩、頁岩から、坑口からの異なる距離において14箇所から採取した。この調査坑道は、坑口から239mと404mの2カ所で断層破砕帯を貫通しており、それぞれの幅は22mと28mである。これらの試料からジルコンを分離し、F T 年代測定を行った。ウラン238濃度はL A I C P M S を用いて求めた。

結果と考察

全14試料の測定結果のカイ2乗検定を行ったところ、粒子数の少ない試料以外のカイ2乗検定値が小さく、個々の粒子の年代はバラついており、何らかの熱イベントを反映するリセット年代は得られなかった。

次いで、粒子毎の熱イベントを検出するために年代値と誤差による正規分布確率尤度関数の値を計算し、それを全ての粒子について試料毎に積算した年代スペクトルを求めた。その結果、各試料の粒子年代には、手取層群の堆積年代 (約150Ma) よりも若い粒子が存在することから、調査対象地域の茂住坑ではジルコンF T の消滅を起こす加熱イベントが手取層群堆積以後に起こったと考えられる。また、平均年代と平均トラック長の解析結果から約55Maの熱イベントが検出された。したがってこの加熱イベントの熱源は最近の断層運動によるものではなく、その年代が安山岩岩脈の貫入年代あるいはその前後の鉱床形成年代と一致していることから、マグマの貫入によるものである可能性が高い。

一方、二本の破砕帯の間では、他の場所と比較すると年代値が若く、平均トラック長が長い。この範囲は熱の影響を大きく受け、トラックが消滅することにより年代値が若返り、冷却後に新たなトラックができたためにトラック長が相対的に長くなったと考えられる。この最も熱を受けた可能性のある領域は、破砕帯を境界としたその内側に分布しているため高温流体の選択的な透過など、断層による何らかの影響を受けた特異な場所となった可能性がある。