

三重県多気地域領家花崗岩中のシュードタキライトの(U-Th)/He年代測定

(U-Th)/He thermochronologic analysis of the Median Tectonic Line and associated pseudotachylyte.

山田 国見 [1]; 花室 孝広 [1]; 田上 高広 [2]; 島田 耕史 [3]; 高木 秀雄 [4]; 岩野 英樹 [5]; 檀原 徹 [5]; 梅田 浩司 [1]

Kunimi Yamada[1]; Takahiro Hanamuro[1]; Takahiro Tagami[2]; Koji Shimada[3]; Hideo Takagi[4]; Hideki Iwano[5]; Tohru Danhara[5]; Koji Umeda[1]

[1] 原子力機構; [2] 京大・理・地惑; [3] 原子力機構; [4] 早大・教育・地球科学; [5] 京都フィッション・トラック

[1] JAEA; [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [3] JAEA monju; [4] Earth Sci., Waseda Univ.; [5] Kyoto Fission-Track

Shimada et al. (2001) で報告された三重県多気町の中央構造線沿いのシュードタキライトについて、(U-Th)/He年代測定を行っているのでその結果を報告する。

断層起源シュードタキライトは主に地殻浅部で断層に沿って生じる脈状岩石であり、過去の断層活動により発生した摩擦熱で溶融・固結したものと考えられている。したがって、その生成時期や温度・圧力といった生成条件の推定は、断層の活動時期や頻度、断層の強度や破壊（発震）のエネルギー等、地質学や防災上の課題を考える上で重要である。放射年代測定法は、堆積速度や侵食速度、断層の活動周期といった仮定をおかずにシュードタキライトそのものから直接その生成時期を明らかにしうる点で非常に強力な手法であり、例えば $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法を用いた研究が行なわれている（Di Vincenzo et al., 2004 とその引用文献参照）。また、近年は短時間加熱実験によりシュードタキライトの生成条件で確実に年代がリセットされることが明らかになり（Murakami et al., 2006a）、実際に天然のシュードタキライトから分離したジルコンの年代測定にも成功した（Murakami and Tagami, 2004）ことから、フィッショントラック (FT) 法を用いた研究も増えつつある（Murakami et al., 2006b; Takagi et al., 2007 など）。FT 法は $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 法に比べて測定誤差は大きいものの、単結晶ごとに測定を行うことや加熱によって確実にリセットされること、熱影響のカイネティクスが良く決定されていること、基本的に熱以外の要因では年代の増減がないことなど、多くの利点を持つ。

FT 法と同じくジルコンを用いる放射年代法である (U-Th)/He 法は Zeitler et al. (1987) の再解釈以降 90 年代に開発が進められ、その特徴である非常に低い閉鎖温度（約 180 °C）故にさまざまな地質学的冷却過程の研究に用いられている（例えば Reiners et al., 2004）。現在のところ年代測定には自形で十分な大きさの結晶が必要であり、当然ながらこれはシュードタキライトを含む断層近傍試料に対して極めて厳しい選別条件となるため、年代はまだ公表されていない。しかし、FT 法と併用することで、シュードタキライトの生成温度条件の上限と下限を直接的に決定できる可能性がある。

多気町のシュードタキライトは中央構造線沿いで初めて見つかったものであり、角閃石 - 緑色片岩相条件でマイロナイト化した畑井トータル岩の冷却の過程での脆性変形領域で融解・急冷によって形成され、その後さらに破碎の影響を重複して受けている（Shimada et al., 2001）。これまでにシュードタキライトから分離したジルコンについて 60 ± 3 Ma (1SE)、10 cm 近傍のマイロナイト化したトータル岩から分離したジルコンについて 56 ± 4 Ma (1SE) の (U-Th)/He 年代を得た。これはシュードタキライト本体から分離したジルコンについてすでに得られている 60.0 ± 3.5 Ma (1SE) の FT 年代（Takagi et al., in submission）と誤差の範囲で一致するかやや若い。このことはシュードタキライトの生成時の環境温度がジルコン (U-Th)/He 法の閉鎖温度よりも高いことを示唆する。また、シュードタキライトのジルコン FT 年代はトータル岩より有意に若く（Takagi et al., in submission）、これはシュードタキライトの生成時の環境温度がジルコン FT 法の閉鎖温度よりも低いことを示唆する。ここで示唆される 180-330 °C という温度範囲は、環境温度を 200-300 °C と推定した Shimada et al. (2001) とも整合的である。この場合、(U-Th)/He 年代はシュードタキライトの生成時期を意味しないが、カタクレールサイト活動時期の制約やこの地点での断層の冷却 - 侵食過程の解明を行うことができる。

参考文献

- Shimada et al., 2001, J. Geol. Soc. Japan, 107, 117-128.
Di Vincenzo et al., 2004, EPSL, 223, 349-364.
Murakami et al., 2006a, Chem. Geol., 227, 214-222.
Murakami and Tagami, 2004, GRL, 31, doi:10.1029/2004GL020211
Murakami et al., 2006b, Tectonophysics, 424, 99-107.
Takagi et al., 2007, JAES, 29, 466-472.
Takagi et al., JGSJ, in submission.
Zeitler et al., 1987, GCA, 51, 2865-2868.
Reiners et al., 2004, GCA, 68, 1857-1887.