

断層活動の年代測定 - シュードタキライトと断層ガウジを用いて

Dating of fault activity using pseudotachylyte and fault gouge

高木 秀雄 [1]

Hideo Takagi[1]

[1] 早大・教育・地球科学

[1] Earth Sci., Waseda Univ.

断層活動の履歴を評価する上で欠かせない断層岩を用いた年代測定の最近の発展をレビューする。

シュードタキライトの年代測定

断層の摩擦熱融解によって、断層面に沿った断層脈または注入脈として産するシュードタキライトは、地震性すべりの化石として、注目されている。シュードタキライト生成の年代が正確に求めれば、断層活動の重要なパルスを知ることができる。これまで、シュードタキライトの様々な年代測定が実施されているが、1000 以上の融解温度に達しても瞬間的に急冷されることから、年代が完全にリセットされない場合も多かった。Murakami and Takagi (2004) は、野島断層のシュードタキライト中のジルコンを用いたフィッシュオントラック (FT) 年代測定に成功し、その方法の有効性を明らかにした。その背景として、Murakami et al.(2006a) の熱アニーリング実験により、融解温度 1000 の場合はわずか 5 秒でトラックが消滅することが確認され、シュードタキライト中のジルコンの FT 年代測定が有益であることが確認されている。この手法を用い、演者は共同研究者とともに、愛知県の足助断層帯のシュードタキライト (Murakami et al., 2006b) やヒマラヤ、ランタン地方の地すべり性のシュードタキライト (Takagi et al., 2007) の形成年代を決定した。さらに最近では、三重県や愛媛県の MTL や、跡津川断層真川露頭で見出されたシュードタキライトについても、京都 FT との共同研究で FT 年代測定を実施しつつあるところである。

断層ガウジの K-Ar (40Ar/38Ar) 年代測定

断層活動に伴う母岩の熱水変質で生じた雲母粘土鉱物（とくにイライト）の年代がわかれば、その熱水変質を伴う断層活動の最終的な年代が決定可能である。この手法は Lyons and Snellenburg (1971) 以降、世界各地で用いられて来た。演者は、柴田 賢博士、板谷徹丸博士の協力を得て、中部、近畿、四国の MTL や跡津川断層、阿寺断層などで断層ガウジの年代測定を実施して来た。この手法を用いる際に、母岩の砕屑粒子としての白雲母やイライトの混入の問題が存在する。それを解決するため、試料とする断層ガウジの細粒部分の鉱物組成、イライトの結晶化度 (IC 値)、ポリタイプの割合、I/S 混合相の割合、などを XRD を用いて吟味し、母岩のそれらとの比較を行いながら、年代値の評価を行う方法がとられている。また、細粒部分をさらに粒度分別することにより、粒度と年代、または各粒度における IC 値やポリタイプの割合と、年代値との変化曲線を引き、自生鉱物としてのイライトの年代が評価されている。また、母岩中に白雲母を含む場合、続生作用で生じたイライトを含む場合、両者とも含まないが、古い変質と新しい変質の複数回の変質が混在する場合などがあり、母岩の種類と変質の履歴（または断層帯の深度）によって、手法を選ぶ必要がある。

Takagi et al., 2005 は、これまでに得られている四国 MTL (活断層部: Shibata et al., 1989) や阿寺断層 (Yamada et al., 1992) および跡津川断層 (Takagi et al., 2005) の断層ガウジの K-Ar 年代測定結果から、西南日本内帯の主要な活断層は 60Ma ごろにはすでに存在しており、それが再活動していることを示した。上に述べた野島断層のシュードタキライトの年代も、56Ma と報告されている。活断層ではないが、上記の足助断層帯のシュードタキライトの FT 年代も、53Ma である。このことは、西南日本内帯の地殻を特徴づける後期白亜紀の花崗岩の冷却の過程で、花崗岩体と付加体との境界面など、なんらかの弱線を利用して、一気に主要断層が発生した可能性を示している。今後は、さらに断層の年代測定を進めるとともに、なぜそこに活断層のもととなる地質断層が発生したか、という観点から、その地質学的背景をさぐっていきたい。