

阿寺断層の垂直変位量と活動開始時期に関する熱年代学的研究 Thermochronological study of the dip-slip displacement and timing of initiation of the Atera fault

山田 国見^{1*}, 安江 健一¹, 岩野 英樹², 山田 隆二³, 梅田 浩司¹, 小村 健太郎³

YAMADA, Kunimi^{1*}, YASUE, Ken-ichi¹, IWANO, Hideki², YAMADA, Ryuji³, UMEDA, Koji¹, OMURA, Kentaro³

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 京都フィッション・トラック, ³ 防災科学技術研究所

¹JAEA, ²Kyoto FT, ³NIED

阿寺断層は岐阜県の東部を北西-南東方向に60E3 m以上に渡って連続するA級の活断層であり、傾斜はほぼ垂直、その現在の活動様式は北東側隆起の垂直変位を伴う左横ずれである。基盤(主に濃飛流紋岩)の水平・垂直変位量と地形(段丘や河川屈曲)の水平・垂直変位量が調和的であることから、活断層としての阿寺断層の活動は第四紀初頭以降のものと考えられている。一方、断層破砕帯中に貫入した非破砕の岩脈が約22 Maの黒雲母 K-Ar 年代を示すこと、断層破砕帯から分離された2E-6 m以下のガウジが23-55 MaのK-Ar年代を示すこと[1]から、阿寺断層が古第三紀には既に破砕と熱水変質作用を伴う活動を行っていたことが示唆されている。これらの活動履歴をより詳細にあきらかにするため、川上川・付知川沿いにおいて阿寺断層の走向と直交する方向に地表で5試料、1997-2000年度に防災科学技術研究所が行った阿寺断層系深層掘削のうち、断層の北東側約200 m地点から垂直に掘削された川上孔のボーリングコアの地下200 m付近と400 m付近から6試料、それぞれ変質していない苗木・上松花崗岩(地表で採取した1試料のみ濃飛流紋岩、また川上コアには断層に起因するであろう破砕帯が存在する)を採取し、ジルコン・アパタイトを分離した。それらを用いてフィッション・トラック(FT)年代測定、FT長測定、それらの順モデリングを行い、垂直変位量と活動開始時期を推定した。年代測定の結果、断層の北東側地表試料(U-5;断層より約3E3 m;標高約600 m(以下同じ))から約69 Ma、北東側の断層近傍地表試料(U-4;400 m;500 m)から約61 Ma、その近傍で掘削された川上コアから65-75 Ma、断層の南西側(沈降側)地表試料(U-1,2,3;10, 5, 2E3 m;300, 300, 400 m)から74-79 Maのジルコン FT年代、U-5から約43 Ma、U-4から約21 Ma、川上コアから19-27 Ma、U-1,2,3から36-50 Maのアパタイト FT年代を得た。ジルコン FT長は全長を測定し、U-4のみ短縮が見られた。アパタイト FT長はFT密度が低く全長が観察されなかったため、結晶表面につなごうとしたFT長を測定した。すべての試料で14E-6 m台のFTが観察され、分布については明瞭な傾向は見られなかった。

これらの結果から、(1) U-5とU-1,2,3で得られたジルコン FT年代の差と標高、地温勾配から計算される阿寺断層の約70 Ma以降の垂直変位量はおおまかに約1E3 mであり、上述の基盤岩や地形の高度差に基づく変位量と変わらないこと、すなわち阿寺断層の現在の変位様式の活動が第四紀初頭以降に開始したという従来の見解と整合的な結果が得られること、(2) ジルコン FT長分布から、U-4は苗木・上松花崗岩の貫入・固結後の40-60 Maごろに約300 程度まで再加熱され、その後5-10 /m.y.程度で徐冷したこと、その加熱が近傍の川上コア試料では見られないことから熱源は断層摩擦や破砕帯内の熱水循環ではなく、より小規模であること、(3) アパタイト FT年代から、20 Ma以降に破砕帯内で断層に沿って広い範囲で200 には達しない程度の加熱があったこと、U-4と川上コアのアパタイト FT長からそれがあつた古い時期(例えば5 Ma以前)であることが明らかになった。すなわち、この時期には既に破砕帯が存在し、断層活動が始まっていたことが推定される。特に(1)と(3)は地形学・地質学的な阿寺断層の活動史と同様の活動史が放射年代からも描かれる点で重要である。

現在の阿寺断層とは異なる、いわば古阿寺断層の活動は、本研究からは20 Ma以降ある程度古い時期には開始していた、と制約される。アパタイト FTのFT全長の測定や、断層活動開始後の早い時期に生成した可能性のある、断層ガウジ中のより細粒のイライト K-Ar 年代測定が、さらなる制約に有効であろう。

[1] 山田ほか, 1992: 阿寺断層周辺の火成岩類の放射年代と断層活動の時期. 地調月報 43, 759-779.

Keywords: Atera fault, dip-slip displacement, timing of initiation of active fault, fission-track