

原子間力顕微鏡を用いたジルコンにおけるアルファリコイルトラック法確立に向けた観察
Observation of zircon by atomic force microscope for establishing Alpha Recoil Track
method

*早坂 怜¹、長谷部 徳子¹、松木 篤¹、福間 剛士¹、田村 明弘¹

*Rei Hayasaka¹, Noriko Hasebe¹, Atsushi Matsuki¹, Takeshi Fukuma¹, Akihiro Tamura¹

1.金沢大学

1.Kanazawa University

アルファリコイルトラック(ART)は²³⁸Uやその娘核種(²³⁴Uや²³⁰Th等)が α 崩壊をする際に生じた運動エネルギーにより、残った原子核がその反動で動き残す損傷のことをいう。ART法はART数が時間に比例することを用い、ART数とウラン・トリウム濃度を測定することで年代値を算出する方法である。ジルコンにおけるART法ではウラン・トリウム濃度により異なるが、おおよそ数百から数万年前の年代測定が可能になる。ARTはFTよりも非常に小さいことから光学顕微鏡での観察が困難であったが、ナノオーダーの高い分解能を持つ原子間力顕微鏡(AFM)を用いることで観察が可能となった。伊藤D論(2014)ならびに小坂他(2015)ではジルコンにおいてFTとは明らかに異なるARTらしきトラックが確認された。小坂他(2015)では実際にAFMを用いて年代値5万8000年のジルコン(HKS08)のART数の計測を行った。

LA-ICP-MSにてHKS08のウラン・トリウム濃度を測定したところ、単一粒子内でウラン濃度150~270ppm、トリウム濃度86.5~210ppmとばらつきが確認できた。ART数の計測を行ったところと最も近傍のウラン・トリウム濃度を利用して年代値を計算したところ1万4000年となり、期待値よりかなり若い年代値となった。

別の試料においても同様の結果が得られるのかを調べるべく、新たに始良入戸火砕流のジルコンの観察、測定を行った。町田他(1992)によると本試料は2万2000~2万5000年の年代値を持つ。観察の結果ARTトラック密度は0.001個/²から0.116個/²とばらついた。別のジルコンでウラン・トリウム濃度を測定したところ、それぞれ130~270ppm、60~160ppmとなり、それを元に計算した年代は期待される年代より若い値を示すという結果となった。この原因としてARTサイズが小さく年代式が適切でない可能性、もしくはARTの認定基準に問題があり本来のART密度が得られていないことなどが考えられる。さらに試料の長時間の段階エッチングを通じて挙動を観察することや他の試料の観察を通してART法の確立へと繋げていきたい。

伊藤健太郎(2014), Improvement and development of dating methods using radiation damage for reconstructing Quaternary volcanic history, D論, 金沢大学

小坂明弓, 長谷部徳子, 松木 篤, 伊藤健太郎(2015), Observation of alpha recoil track in zircons by atomic force microscope; An attempt, フィッション・トラックニュースレター, 28, 13-15

町田洋, 新井房夫(1992), 火山灰アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版社

キーワード: アルファリコイルトラック、ジルコン、原子間力顕微鏡

Keywords: Alpha Recoil Track, Zircon, Atomic Force Microscope