

FISSION-TRACK ANNEALING IN ZIRCON; CONFINED TRACK LENGTH ANALYSIS AND THE ARRHENIUS PLOT

YAMADA, R., TAGAMI, T. and NISHIMURA, S., Dept. of Geology and Mineralogy, Fac. of Science, Kyoto Univ., Kyoto, 606, Japan.

ジルコンを用いたフィッショントラック法による熱史解析の基礎を確立するために、一連の室内実験を行った。試料は仁左平デイスサイトの溶結凝灰岩を用いた。精度の高いデータを得るため、はじめにトラック長測定に伴うバイアスの評価を行った。その結果、エッチング温度・エッチングの規準・水平で長さの確定したトラック（horizontal confined tracks; 以下HCT）を測定する際の規準・HCTの結晶学的方位の4点が測定されるトラックの長さに影響を与え、さらにその傾向はアニーリングがより進んだ時点（例えば1時間、600°C以上）で顕著であることがわかった。これらのうち、はじめの3点はアニーリングの進んだジルコン中でみられるgap zoneと関係があり、4点目は異方的なエッチング・アニーリングの性質のためであると考えられる。以上の結果から、実験・解析の規準は次のように決めた：エッチング温度は250°C；エッチングは結晶c軸垂直な表面トラックの幅が2 μmになるまで；測定するHCTの幅は1 ± 0.5 μm；解析にはc軸からの角度が60°以上のトラックを用いる。

これらの実験規準に基づいてアレニウスプロット実験を引き続き行った。温度・時間条件は350 - 750°C、10⁻¹ - 10³時間（4.5分 - ~40日）。アレニウスプロット上では、標準化した平均トラック長(*r*)

のある値に対するcontourは一連の直線となった。アニーリング温度・時間の増加に伴う*r*の減少を記述するために、parallel model・fanning modelと呼ばれる2種類のモデルフィッティングを行った（Fig. 1, 2）。ジルコンのpartial annealing zone（ZPAZ）の下限は*r* ~0.95の時とし、上限は表面トラックがすべて消えた時とした。室内実験の結果を地質学的時間にまで外挿した結果、10 m.y.の加熱時間に対してZPAZは~210 - 280°C（parallel model）、~200 - 330°C（fanning model）と求められた。加熱時間が1桁長くなるとZPAZの温度は~20°C下がる。ジルコンを用いたフィッショントラック法の閉鎖温度（*T*_c）は文献によってかなり異なり、~175°C（例えばHarrison et al., 1979）や~240°C（例えばHurford, 1986）という報告がある。*T*_cはZPAZの中間に対応するので、今回の結果は高い方の値を支持する。また、エッチングの基準を満たすまでのエッチング時間の変化によって、α-radiation damageの消失は*r*~0.93の時に突然起こることがわかった（Fig. 3）。

Fig. 1 Parallel model fitting

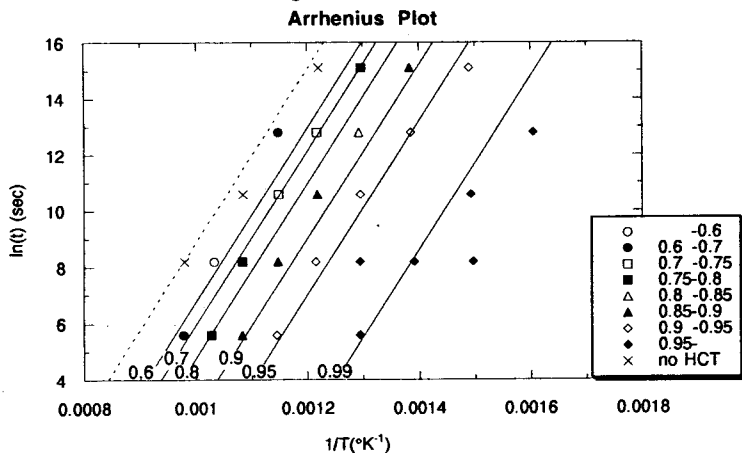


Fig. 2 Fanning model fitting

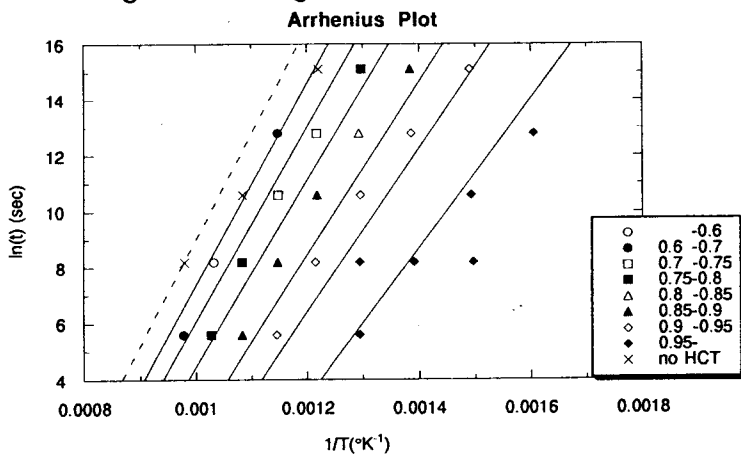


Fig. 3

