

ジルコン中のフィッション・トラックの等温加熱実験 - 熱アニーリング特性に関する試料間比較 -

Isothermal annealing experiment of fission-tracks in zircon -Comparison of thermal annealing characteristics between samples-

松浦 俊輔 [1]; 田上 高広 [2]; 荒井 章司 [3]; 田村 明弘 [4]

Syunsuke Matsuura[1]; Takahiro Tagami[2]; Shoji Arai[3]; Akihiro Tamura[4]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 京大・理・地惑; [3] 金沢大・自然科学研・地球; [4] 金沢大学地球学教室

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ; [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [3] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.; [4] Earth Sci. Kanazawa Univ.

フィッション・トラックは結晶中の線状損傷であり、その短縮・消滅(アニーリング)は特定の時間 温度条件下で起こる〔Fleischer et al.,1965〕。ジルコンについてのアニーリング条件は、これまでに室内加熱実験及び天然での超深層ボーリング試料の解析等から研究されてきた Tagami et al.,1990; Yamada et al.,1995a,b; Tagami et al.,1998; Hasebe et al.,2003〕。しかしながら、その鉱物学的特性(放射線損傷量・化学組成)の違いによるアニーリング挙動の変化について、ジルコンではアパタイト等と異なり、現状のところあまりよくわかっていない。

そこで本研究では、まず鉱物学的特性の異なる9種類のジルコン試料について、まず自発トラック密度の特に小さい5試料について、測定を容易にするために中性子照射して誘導トラックを作成した。その後マッフル炉を用いて1時間の加熱実験を行い、トラック長を測定した。そして、これまでに詳細なアニーリングモデルが報告されている Nisatani Dacite中のジルコン試料〔Yamada et al.,1995b〕を含めて、9試料についてトラック長データの比較・検討を行った。またそれと同時に、LA-ICP-MS装置を使用して化学組成の試料間比較・検討も行った。

その結果非加熱においては、NST・FCFが他の数試料に比べてトラック長が有意に長かった。一方、650・1hr加熱条件においては、トラック長の有意な違いは見られなかった。従って、ジルコン中の線・反跳による放射線損傷はアニーリング挙動に影響しないことが明らかになった。また、それらの試料の主な化学組成は89Y...600-3000ppm、178Hf...5000-8000ppm、232Th...60-200ppm、238U...100-300ppmの範囲にある事から、その組成範囲ではアニーリング挙動も変化しないことが明らかになった。ただし、自発トラック密度の小さい試料(TRG07)について、中性子照射せずに650の加熱を行うと、照射した試料(自発+誘導)トラックを持つ)に比べて平均トラック長が有意に短い。このことは、加熱によるトラック長の短縮が(自発+誘導)トラック密度に依存する事を示唆する。この原因としては(i)アニーリング挙動が実際に変化する、(ii)トラック密度に依存する長さ測定上のバイアスが存在する、の二つの可能性がある。これについては、今後の研究課題として残った。また、ある程度(約30本)の本数が測定された試料においては、高温になるほどトラック長分布が広がり標準偏差が大きくなることが観察された。このことは過去のデータと整合的である。