

アパタイトフィッション・トラック熱年代学に基づく 北上山地の削剥史の推定

梶田侑弥*・末岡 茂**・福田将真**・横山立憲**
鏡味沙耶**・長田充弘**・田上高広*

Estimation of denudation history of the Kitakami Mountains
based on apatite fission-track thermochronology

Yuya Kajita*, Shigeru Sueoka**, Shoma Fukuda**, Tatsunori Yokoyama**,
Saya Kagami**, Mitsuhiro Nagata** and Takahiro Tagami*

* 京都大学, Kyoto University

** 日本原子力研究開発機構, Japan Atomic Energy Agency

はじめに

東北日本弧前弧域のテクトニクスは、日本海溝における太平洋プレートの沈み込みの影響を強く反映すると考えられる。この前弧域では、プレート沈み込みに伴う歪の蓄積と海溝型地震サイクルを介した弾性歪解放のプロセスによって、脊梁山地や背弧域とは異なり、時間スケールに依存して垂直変動（隆起・沈降）の傾向が変化する（池田ほか, 2012）。しかし、段丘の情報に基づく地質学的時間スケールの垂直変動については、特に本地域は河成段丘の分布が乏しく、内陸部を含めた山地全域での定量的議論が十分とは言えない。したがって、他手法による地質学的時間スケールの隆起・削剥データに基づく、前弧域の詳細な隆起・削剥史の推定が重要となる。本研究では熱年代学を用いて北上山地の削剥史の推定を試みた。

手法

北上山地に産する白亜紀花崗岩類について、岩体の形成年代と地殻浅部における冷却・削剥史の解明を目的に、ジルコンウラン-鉛 (Z U-Pb) とアパタイトフィッション・トラック (AFT) 年代測定を行った。加えて北上山地東縁の浄土ヶ浜に露出する古第三紀流紋岩について、その熱影響評価と活動時期推定を目的に

Z U-Pb年代測定を実施した。また、北上山地中央部に位置する早池峰山付近の試料についてはHeFTy (Ketcham, 2005) を用いてトラック長分布による熱史逆解析を行った。これらの結果を踏まえて、熱年代学による解釈のもと北上山地の隆起・削剥史を推定した。

結果・考察

白亜紀花崗岩類については156.8~70.3 MaのAFT年代 (15試料), 122.7~117.3 Ma (2試料) のZ U-Pb年代が得られた。また、浄土ヶ浜の古第三紀流紋岩については、 44.3 ± 1.1 (2σ , $n=30$) MaのZ U-Pb年代が得られた。また北上山地中央部における本研究および先行研究で得られたAFT年代を東経に対してプロットしたところ、西方への若返りが見られた (図1)。この原因には火山フロントの移動 (Yoshida et al., 2014) に伴う熱影響の可能性が考えられるが、浄土ヶ浜で生じた44 Ma頃の火成活動が周辺の白亜紀花崗岩のAFT年代値に影響したと仮定すると、浄土ヶ浜流紋岩体の中心部に向かってAFT年代値は若返ると期待される。しかしながら、北上山地で得られているAFT年代からはこのような結果は得られなかった。また、トラック長分布を利用した熱史逆解析結果は単純な徐冷パターンを示

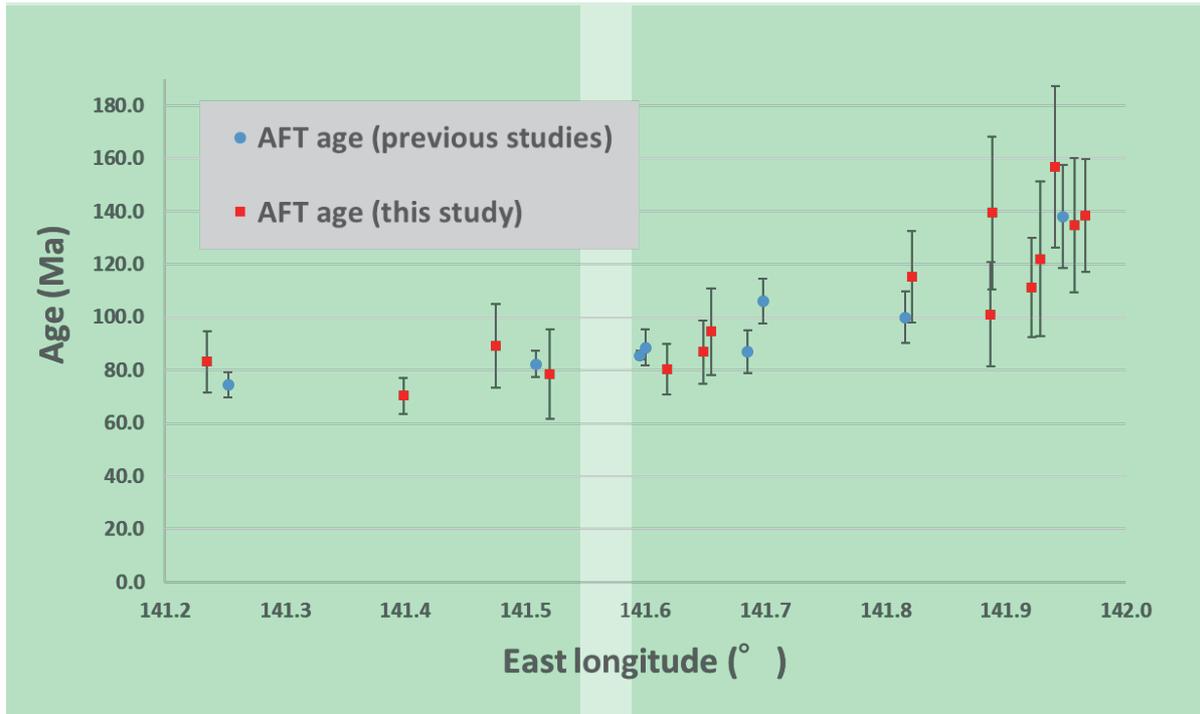


図1. 北上山地における東経VS.年代プロット
AFT年代の既報値は後藤（2001）と福田 未公表による。

し、再加熱を示唆する結果は得られなかった。したがって、AFT年代においては火山フロントの移動に伴う熱イベントの影響は無視できると考えられる。以上より、北上山地の地温勾配が一様で年代値の西方若化が山地の削剥によるものとする、西側が比較的速い平均削剥速度を持っていると考えられる。この削剥史は、白亜紀深成岩よりも浅部に存在するはずの白亜紀火山岩類の分布が主に東部にまとまっており、西部では見られない（削剥された可能性）という地質学的な特徴と整合的である。今後の課題として、より詳細な東西傾向の議論を行うために①追加分析による各年代データの精度や確度の向上、②分析地点数の増加、また異なる時間スケールに関して③AFT法に閉鎖温度の地塊アパタイトHe法による地質学的検討、④超低温熱年代計（ESR法（King et al., 2020）など）の適用、などが挙げられる。

謝辞

本報告は経済産業省資源エネルギー庁委託事

業「平成30-令和2年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（地質環境長期安定性評価技術高度化開発）」の成果の一部である。また、本研究は平成26-30年度文部科学省新学術研究領域「異なる時空間スケールにおける日本列島の変形場の解明」（代表：鷲谷 威、課題番号26109003）によって助成された。

引用文献

後藤篤, 2001, 日本列島の隆起準平原化の時期—フィッショソ・トラック年代学からのアプローチ, 科研費報告書, 10440144.
池田安隆・岡田真介・田力正好, 2012, 東北日本島弧—海溝系における長期的歪み蓄積過程と超巨大歪み解放イベント, 地質学雑誌, 118(5), 294-312
King, G. E., Tsukamoto, S., Herman, F., Biswas, R. H., Sueoka, S., Tagami, T., 2020, Electron spin resonance (ESR) thermochronometry of the Hida range

- of the Japanese Alps: validation and future potential. *Geochronology*, 2(1), 1-15
- Ketcham, R. A., 2005, Forward and inverse modeling of low-temperature thermochronometry data. *Reviews in mineralogy and geochemistry*, 58(1), 275-314
- Yoshida, T., Kimura, J. I., Yamada, R., Acocella, V., Sato, H., Zhao, D., Nakajima, J., Hasegawa, A., Okada, T., Honda, S., Ishikawa, M., Prima, O.D.A., Kudo, T., Shibasaki, B., Tanaka, A., Imaizumi, T., 2014, Evolution of late Cenozoic magmatism and the crust-mantle structure in the NE Japan Arc, Geological Society, London, Special Publications, 385(1), 335-387