

2015年4月3日（金）15:30-16:15 授業分

2015年度前期 地球科学輻合ゼミナール レポート

演題：「年代・同位体を用いた地球変動研究の最前線」

講演者：理学研究科地球惑星科学専攻 田上高広教授

レポーター：理学研究科地球惑星科学専攻 修士課程1年 大田亜也加

## 1. はじめに

地球惑星物質の年代測定は、数多くの手法により様々な地球物質に広く応用されてきており、先生のグループが取り組んでおられる研究は大きく以下の3つに分けられる。（特に3つめの鍾乳石などを用いた研究は、他の2つに比べてタイムスケールが短い。）

- ・熱年代学（付加体、造山帯、断層帯の研究）
- ・火山の年代、同位体（ハワイのホットスポット）
- ・鍾乳石と樹木年輪の年代、同位体（東アジア）

今回の講義では、フィッシュントラック法（FT法）と（U-Th）/He法により低温領域（約50～350℃）での温度履歴の解析（熱年代学）について紹介していただいた。

## 2. 講演内容

温度履歴の解析について、アパタイトを用いた解析法の発展により、50～100℃（地球の地表から2～3km程度）の細かい解析が可能になった。そもそも不安定な親核種が放射壊変し、娘核種となることを利用して年代測定が行われるのだが、娘核種が動きやすいために、熱が加わることで拡散が起こり、年代がリセットされてしまう。これによって実際の年代より若く見える若返りが起こるのだが、このことを利用して熱の履歴を知ることができる。さらに、何年前に何℃の環境にいたかを知ること、何年間に何km浸食されたかを知ることができる。そのため、閉鎖温度が異なる年代測定法、鉱物を組み合わせると、岩石ごとに温度-時間履歴（＝熱史）を復元することができる。

日本列島での応用例として、中央アルプス・木曾山脈（隆起開始は中期更新世）におけるものが挙げられる。このアパタイトとジルコンのFT年代と（U-Th）/He年代を用いた研究により、この地形がポップアップモデルによるものか、それとも傾動隆起モデルによるものかについて調べることができた。アパタイトフィッシュントラック（AFT）年代を基にした温度履歴解析の結果、山麓側でより新しいものが見られ、清内路峠断層（StF）をはさんで大きく浸食履歴が異なることが分かった。このことからStFが隆起に寄与していると考えられる。また、隆起前の温度は隆起前の深さの一次関数になるが、原因となるような熱源がないにもかかわらず、東斜面は西斜面の2倍の地温勾配を持つことになって

しまう。そこで西に $6.5^\circ$  傾けると、山地全体の説明が可能になった。つまり、木曾山脈は西に傾きながら隆起した（浸食速度は $1.4 \sim 4.0$  mm/年）と考えられる。こういった手法を用いていくことで、異なる時空間スケールにおける日本列島の変形過程の解明を目指すことができる。

### 3. 感想

今回の講演を聞くことで、温度履歴の解析が非常に細かいレベルまで可能となっていることに驚き、また、それらの解析の重要性に改めて気づくことができ、大変勉強になりました。木曾山脈への応用例とその結果もとても興味深く、日本列島の変形過程の解明に向けてのさらなる研究の発展が非常に楽しみになりました。