

田上 高広 ( Takahiro Tagami )

理学研究科・地球惑星科学専攻、教授、京都大学 ( 理学博士 ) ( 1988 年 )

研究テーマ:

地球年代学と地球化学を用いた地球変動の研究: 特にプレート収束境界とホットスポットに関する固体地球変動研究および赤道域の古気候・古環境研究

地球惑星科学分野の固体地球科学の研究領域。放射性核種の壊変を用いた年代測定および同位体を中心とする化学分析を用いて、岩石/地層に記録された地球の長時間変動を解読する、地球年代学・地球化学・地球変動学に属する。流体地球科学との境界領域の研究でもある。学会活動は国内では地球惑星科学関連学会連合大会、日本地質学会 ( 2000 年より英文学会誌の Associate editor )、海外では American Geophysical Union、Geochemical Society ( Goldschmidt Conference )、核分裂飛跡年代学国際会議 ( 1996 年より Working group の委員 ) を中心に行っている。

研究内容:

放射性元素を用いた地球年代学は、約 4 6 億年に及ぶ地球史研究において中心的役割を果たしている。岩石や地層に刻み込まれた地球の変動と進化の歴史を解読するには、そこに含まれる放射性核種の同位体/放射線量分析から過ぎ去った時間を定量的に知ることが必要不可欠だからである。また、同位体存在度はそれぞれの自然現象において特有の変動をすることが知られており、対象物質の供給源や生成時の環境条件などを探る上でも非常に有用である。このような視点から、私は以下の研究を行ってきた。

( 1 ) 熱年代学の基礎研究

1950 年代に実用化されて以来、地球年代学はさまざまな進歩を遂げてきたが、近年の重要な新展開の一つとして、手法ごとの閉鎖温度の違いを用いた岩石の温度履歴解析 ( 熱年代学 ) があげられる。私たちの研究グループは、大陸地殻物質に広く含まれる含ウラン鉱物であるジルコン中の核分裂飛跡 ( フィッショントラック ) について一連の室内実験を行い、温度変化に伴う飛跡の消滅過程とその温度時間条件 ( 熱アニーリング・カインेटクス ) を世界に先駆けて精密決定した。この一連の成果は国内外に

において多数引用され、熱年代学による固体地球変動解析のための重要な基礎研究となった。

( 2 ) プレート沈み込み帯の造山作用

熱年代学を適用することにより、プレート沈み込み帯に形成される付加変成帯の上昇と冷却の歴史、すなわち造山運動の解析を西南日本とカリフォルニアにおいて行った。その結果、典型的な高温低圧型変成帯である領家変成帯、付加帯の世界的な模式地とされている四万十帯、典型的な高圧低温型変成帯として有名なカリフォルニアのフランシスカン帯などの上昇-冷却過程が明らかになった。これらの成果に基づき、コルディレラ型 ( プレート沈み込み型 ) 造山作用の標準モデルを提案すると共に、約 1 億年前に地球内部の熱構造が大規模に変化し、それが造山作用に大きな影響を与えたことを明らかにした。

( 3 ) 地震発生帯の熱現象

地殻内地震発生帯における熱の発生と輸送過程の解明を目指し、野島断層等の活断層ボーリング試料と陸上露出した古付加体中の震源断層帯について熱年代学研究を進めた。この結果、地震発生時の高速断層運動に伴う摩擦加熱および断層帯中の熱水の移動に伴う断層帯の温度上昇を世界に先駆けて検出すると共に、それらのイベント ( 事象 ) の正確な年代決定に初めて成功した。最近、摩擦発熱が断層の性質に大きな影響を与えることが明らかになりつつあり、天然の断層沿いで実際に発熱があったことを示したこれらの研究は国際的に注目を集めている。

( 4 ) マントル上昇流とホットスポットのマグマ活動

近年進展著しいプルームテクトニクスの重要主題の一つであるマントル上昇流-ホットスポット系について、K-Ar 年代学の最新技法と放射性同位体を中心とした地球化学を用いて、マントル上昇流の構造とホットスポット火山形成過程の研究を進めている。世界で最もよく研究されたホットスポットであるハワイ諸島において、高感度ピーク値比較 K-Ar 法を駆使して、従来よく分からなかった 10 万年オーダーの火山形成過程を精密に復元することに初めて成功した。この結果、激しい一連の火山活動の後に 100 万年間程度の休止期間があり、その後、回春期と呼ばれる火山活動の再開があったことを明確に示す事ができた。この成果

は、ホットスポット地域における熱構造の時空間変化とマグマの発生に関する最新の3次元数値シミュレーションの結果を裏付けることになり、ホットスポット火山研究における新たなブレークスルーをもたらした。現在、研究対象をハワイ諸島周辺の海底火山にも拡大し、組織的な年代測定を進めている。加えて、高精度の同位体分析を組み合わせる事により、ハワイ諸島の下に存在するマントル上昇流の3次元化学構造の研究も行っている。これらにより、マントル上昇流-ホットスポット系の標準モデルの構築を目指している。

（5）赤道域の古気候と古環境の復元

現在、アジア赤道域の過去の気候/気象変動と環境の復元をターゲットにした新たな学際研究を進めている。これは、京都大学21世紀COEプログラムから生まれた新しいプロジェクト型研究であり、インドネシア等での鍾乳洞調査により採取した鍾乳石の年縞同定/年代測定/安定同位体分析から、局地的な古気候/古環境を復元し、固体地球と流体地球の相互作用を読み解く事を目指している。気象学・気候学・水文学・地質学・地形学・鉱物学・地球化学・地球年代学等を含む分野横断型の研究チームにより、ほとんど手つかずの学問分野において新規性の極めて高い研究を展開している。今後、どのような発見がもたらされるのか、非常に楽しみである。

業績:

Takahiro Tagami, Kenneth A. Farley and Daniel F. Stockli, *(U-Th)/He geochronology of single zircon grains of known Tertiary eruption age*, Earth Planet. Sci. Lett., **207**, 57-67, 2003

Ayako Ozawa, Takahiro Tagami and Michael O. Garcia, *Unspiked K-Ar dating of the Honolulu rejuvenated and Ko'olau shield volcanism on O'ahu, Hawai'i*, Earth Planet. Sci. Lett., **232**, 1-11, 2005

Takahiro Tagami, *Zircon Fission-Track Thermochronology and Applications to Fault Studies*, Rev. Mineral. Geochem., **58**, 95-122, 2005

著書:

なし

受賞歴(等):