

## FT年代からみた紀伊半島の新第三紀以降の隆起運動と熱水活動

## Post-Neogene uplift and hydrothermal activities of Kii Peninsula, southwest Japan by using FT dating data

# 花室 孝広 [1]; 梅田 浩司 [1]; 前田 勝彦 [2]

# Takahiro Hanamuro[1]; Koji Umeda[1]; Katsuhiko Maeda[2]

[1] 原子力機構; [2] マテリアルテクノ

[1] JAEA; [2] mmtec

## はじめに

閉鎖温度が低い鉱物を用いた熱年代学的アプローチは、高レベル放射性廃棄物の地層処分において考慮すべき地殻変動や地熱活動等の過去から現在までの履歴を明らかにするための有効な手法と考えられる。本研究では、紀伊半島を事例に、ジルコンおよびアパタイトのフィッシュン・トラック (FT) 年代に基づき新第三紀以降の隆起速度の推定と熱履歴の解析を行うとともに、変動地形的な推定結果との比較に基づき、当該手法の適用性 (精度・適用範囲・検出限界等) を検討した。

## 紀伊半島の隆起運動

紀伊半島の四万十帯を対象としたアパタイトの FT 年代は、中央構造線付近の秩父帯との境界付近で 15 Ma 前後の値を示す地区が見られるものの、おおむね北部 (37 Ma 前後) から南部 (6 Ma 前後) にかけて若くなる傾向を示している<sup>1)</sup>。今回対象とした紀伊半島南部地域では、アパタイト FT 年代はおおむね 13~2.5 Ma を示しており、熱水変質を受けていないと考えられる試料の年代値は 11 Ma 頃と 8 Ma 頃に集中している。これらの年代値は、埋没時の地温に起因するリセット時期を反映しているものと考えられる。アパタイト FT 年代のリセット温度を 130 °C、地温勾配を 3 °C/100 m と仮定した場合に計算される平均隆起速度は、地表温度を 15 °C と仮定した場合、11 Ma では 3.5 m/万年程度、8 Ma では 4.8 m/万年程度である。これらの値は、紀伊山地における地質や侵食小起伏面に基づく隆起量の推定値 (4~5 m/万年<sup>2)</sup>) とほぼ一致する。このように、地形的な手法に加えて岩石・鉱物学的手法を組み合わせることにより、見積もられた隆起速度の精度が向上すると同時に、将来予測に伴う不確実性を低減することも可能になるものと考えられる。

## 紀伊半島の熱水活動

紀伊半島南部地域には近傍に第四紀火山が存在しないにもかかわらず、湯の峰温泉などの高温泉が分布している<sup>3)</sup>。また、本宮地域周辺では地熱活動に伴い形成されたと考えられる熱水変質帯が特定されているなど、地熱異常地域であることが知られている<sup>4)</sup>。これらの地熱活動に伴うと考えられる変質岩のうち、6 Ma 頃のアパタイト FT 年代を示す地区には高温泉が分布している地域が含まれており、これらについては、高温泉の活動と関連した地熱活動が考えられる。本地域の高温泉に含まれるヘリウムガスの同位体比は <sup>3</sup>He に富んでおり、この時期にはフィリピン海プレートの沈み込みが開始したと考えられていることから、高温泉の形成にはフィリピン海プレートの沈み込みに伴うスラブの脱水により形成された深部流体の関与が考えられている<sup>5)</sup>。また、同様に <sup>3</sup>He に富むヘリウムガスを含む湯の峰温泉周辺のアパタイト FT 年代は 2.5 Ma を示しており、高温泉と関連した地熱活動が一部地域で継続している可能性が考えられる。以上のように、紀伊半島南部地域に認められる高温泉に伴う非火山性の熱水活動年代は、フィリピン海プレートが沈み込みを開始した時期と調和的であり、これらの熱水活動は、最近になって新たに発生したものではなく<sup>6)</sup>、ネオテクトニクスの枠組みで生じている長期的な現象であることを示唆する。このように、熱水活動の履歴をもとにそのメカニズムを推定することにより、非火山地域における熱水活動の将来予測モデルの構築が可能となるものと考えられる。

## 参考文献

- 1) Hasebe and Tagami (2001): Tectonophysics, 331, 247-267.
- 2) 核燃料サイクル開発機構 (1999): わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 - 地層処分研究 開発第 2 次取りまとめ - 分冊 1 わが国の地質環境.
- 3) Umeda et al. (2007): Radiation Measurements 42, 1647-1654.
- 4) 金原啓司 (2005): 日本温泉・鉱泉分布図及び一覧 (第 2 版) CD-ROM 版.
- 5) 通商産業省資源エネルギー庁 (1989): 昭和 63 年度広域地質構造調査報告書 那智地域.
- 6) Wakita et al. (1987): Journal of Geophysical Research, 92, B12, 12539-12546.