

丹沢トータル岩複合岩体の冷却史と、その上昇過程の特徴について

山田国見*・田上高広*・K. A. Farley**

The cooling history and features of uplift processes of the Tanzawa tonalitic complex.

Kunimi Yamada*, Takahiro Tagami* and K.A. Farley**

* 京都大学大学院理学研究科, Graduate School of Science, Kyoto Univ.

** カリフォルニア工科大学地質学惑星科学教室, Div. Geological & Planetary Sciences, CIT.

はじめに

島弧衝突は新たな大陸地殻の形成過程と考えられており、その解明は重大な地球科学的課題である。日本列島周辺においてはこの問題に関わる絶好のフィールドとして、房総沖 TTT 型プレート境界の運動によって生じた活動中の島弧島弧衝突帯である南部フォッサマグナ地域がある。そこでは過去の伊豆弧の島ごとの衝突-プレート境界の移動が繰り返されたとされ、多重衝突説と呼ばれている。この衝突による地形変動とテクトニクスを理解する上で衝突ブロックの上昇剝離過程を明らかにすることは重要であり、地質学的タイムスケールにおけるこの過程を理解する為には島弧地殻深部で形成され衝突後現在地表に露出している岩石を対象とした熱年代学的研究が有効な手段である。一方、K-Ar 法を中心にした従来の放射年代学的研究では得られた年代値のばらつきが大きいことと閉鎖温度が比較的高温であることからテクトニックな状況と関連した具体的な冷却史を描くに至っていない。そこで比較的低閉鎖温度の低い (U-Th)/He 年代法とフィッシュントラック (FT) 年代法で冷却史を明らかにすることにより衝突ブロックの上昇運動過程を復元することが本研究の目的である。(U-Th)/He 年代については山田ほか (2004) で報告した値を再検討の上で用いた。

なお、本研究は日本学術振興会科学研究費補助金 (特別研究員奨励費) による研究成果の一部である。

地質概略

本研究の対象とした丹沢トータル岩複合岩体は丹沢山地 (丹沢衝突ブロック) の中央に南北 5km, 東西 20km に渡って露出し、反射法地震探査による島弧の地下構造モデルからその存在が示唆されている現在の伊豆弧の中部地殻に対応すると考えられている。丹沢ブロックはフィリピン海プレートの北上により伊豆半島 (伊豆衝突ブロック) に先立って本州弧に衝突したとされ、多重衝突説に基づく“衝突し、衝突された”関係が最も確実であり、また最も若いブロックであることから、さまざまな地球科学的情報に富むことが期待できる。丹沢ブロックとその周囲の堆積層の微化石年代から 15-16Ma 以降にトータル岩体が貫入し、6Ma ごろ本州弧に衝突、2Ma ごろにはトータル岩体は広く地表に露出し、1Ma ごろ伊豆ブロックが衝突したとされる。また、丹沢ブロックは 1Ma 以降急速に上昇したとの説もある (Soh et al., 1998)。

結果と解釈

(U-Th)/He 年代測定ではそれぞれ二回の繰返し測定を行い、良く一致したもののみを考慮の対象とする。採用した年代値の空間分布はいかなる片寄りも示さない。FT 年代は分析誤差範囲を超えるばらつきを示したが、データ数が十分でない為空間分布は議論できない。トラック長分布はユニモーダルで短い側に延びており、これは単純な徐冷を示唆している。年代値は $ApHe: 2.0 \pm 0.2$,

ZrHe: 3.3 ± 0.1 , ZrFT: 4-7Ma であった. ここから平均の冷却速度は~6-2Ma: $85^\circ\text{C}/\text{Ma}$, 2-0Ma: $30^\circ\text{C}/\text{Ma}$ (図1) となる.

丹沢ブロックの地温勾配は現在の値すら明瞭とは言いがたい. 空中キュリー一点測定による $60^\circ\text{C}/\text{km}$ (大久保, 1984), 地下 2km までのボーリング調査による $23^\circ\text{C}/\text{km}$ (田中ほか, 1999) からその値を $30-50^\circ\text{C}/\text{km}$ とし, 地下中新世後期以降伊豆弧とその火山前線の位置関係が一定であることから過去の地温勾配が現在の地温勾配と同様であったと仮定すると, 削剥速度は~6-2Ma: $1.6-2.8\text{mm}/\text{y}$, 2-0Ma: $0.6-1\text{mm}/\text{y}$ となる. すなわち, ~2Ma 以降むしろ削剥速度は低下したことが明らかになった. 一般に削剥速度は高度に比例するとされ, この結果は伊豆ブロックの衝突が丹沢ブロックの上昇の原因とはならないことを示唆する.

まとめ

丹沢トータル岩複合岩体に対し (U-Th)/He 年代法と FT 年代法による低温熱年代学的研究を行い, ~6-2Ma: $85^\circ\text{C}/\text{Ma}$, 2-0Ma: $30^\circ\text{C}/\text{Ma}$ という平均冷却速度を得た. これは~2Ma 以降の削剥速度の低下, すなわち丹沢ブロックの上昇は伊豆ブロックの衝突が原因ではないことを示唆する.

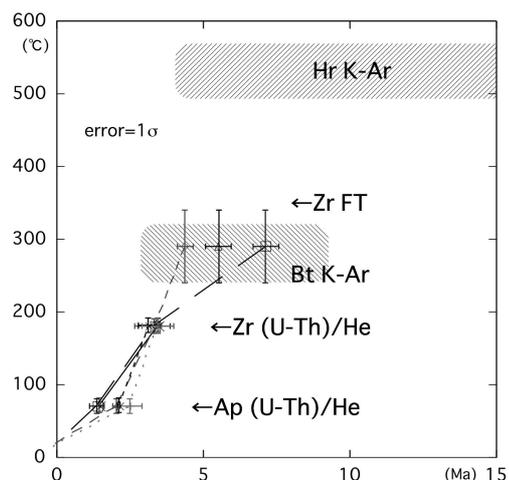


図 丹沢トータル岩複合岩体の冷却曲線. 横軸は年代 (Ma), 縦軸は温度を示す. 同一露頭の試料についての異なった測定手法による年代値は, 同一のシンボルで表記し, 直線で結んである. K-Ar 年代は既報年代値の分布範囲を示した.

参考文献

- 大久保泰邦, 1984, 地質ニュース, 362, 12-17.
 田中ほか, 1999, 地質調査所月報, 50, 457-487.
 Soh, W., K. Nakayama and T. Kimura, 1998, The Island Arc, 7, 330-341.
 山田国見・田上高広・K. A. Farley, 2004, FTNL., 17, 51-54.