

## アパタイトのトラック長分布からみた四万十帯の熱履歴

—四国・九州について—

荒田孔明\*・長谷部徳子\*\*

### Thermal history of the Shimanto Belt analyzed by apatite fission-track length distribution, Shikoku and Kyushu, southwest Japan

Komei Arata\* and Noriko Hasebe\*\*

\* 金沢大学大学院自然科学研究科, Grad. school of Natural Sci. and Tec., Kanazawa Univ.

\*\* 金沢大学自然計測応用研究センター, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa Univ.

#### はじめに

四万十帯は西南日本に広く分布する過去の付加体である。西南日本外帯は北から三波川帯, 秩父帯, 四万十帯に大きく分けられ, さらに四万十帯は白亜系の北帯, 第三系の南帯に分類される。大陸縁辺部における付加体の成長は, 地球表層部での物質循環や大陸地殻の水平・垂直方向への成長の観点から重要な研究対象となっている。中でもフィッション・トラック (以下FT) 法は, その年代値から温度情報を記録するツールとして用いられてきた。しかしながら, より詳細な温度履歴を記録していることが期待されるFT長は, 四万十帯ではアパタイトのトラック密度の低さから難しく, 行われてこなかった。そこで荒田・長谷部 (2007) では追加エッチングによるトラック長測定を提案

し, 四国四万十帯に適用した。本研究ではその継続として, 新たに九州地域のアパタイトFT長を測定し, Hasebe et al. (1993, 1997) のFT年代データと併せてその温度履歴の考察を行った。

#### 試料と手順

試料採取地点を図1に示す。四国・九州からそれぞれ6試料を採取し, SH01は秩父帯南端部, SH02とSHQ07, 06, 03, 02は四万十帯北帯, その他は四万十帯南帯から採取した。試料はいずれも砂岩であり, アパタイトFT年代は四国・九州両地域について約10 Maである (Hasebe et al., 1993, 1997)。また, 実験条件は荒田・長谷部 (2007) に従った。

トラック長とトラック角度, アニールングカインेटィクスとしての指標としてDparを測定した後, ソフトウェアHeFTy (Ketcham, 2007) を用いて熱履歴のモデリングを行った。

#### 結果

四国の試料SHについて図2に, 九州の試料SHQについて図3にトラック長分布を示す。

四国地域について, SH21は10 Maに約90°C, SHMIC05は5 Maに約110°C, 他の試料では4-2 Maに約90°Cの最高被熱後, 急激な冷却を示した (図4a)。

九州地域について, SHQ03と22は測定トラッ

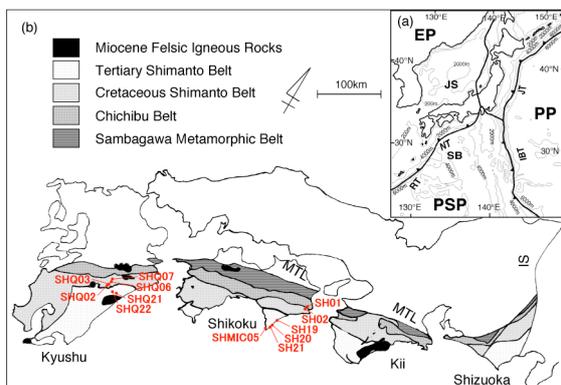


図1. 西南日本外帯の地質構造と試料採取地点. Hasebe and Tagami (2001) を改変.

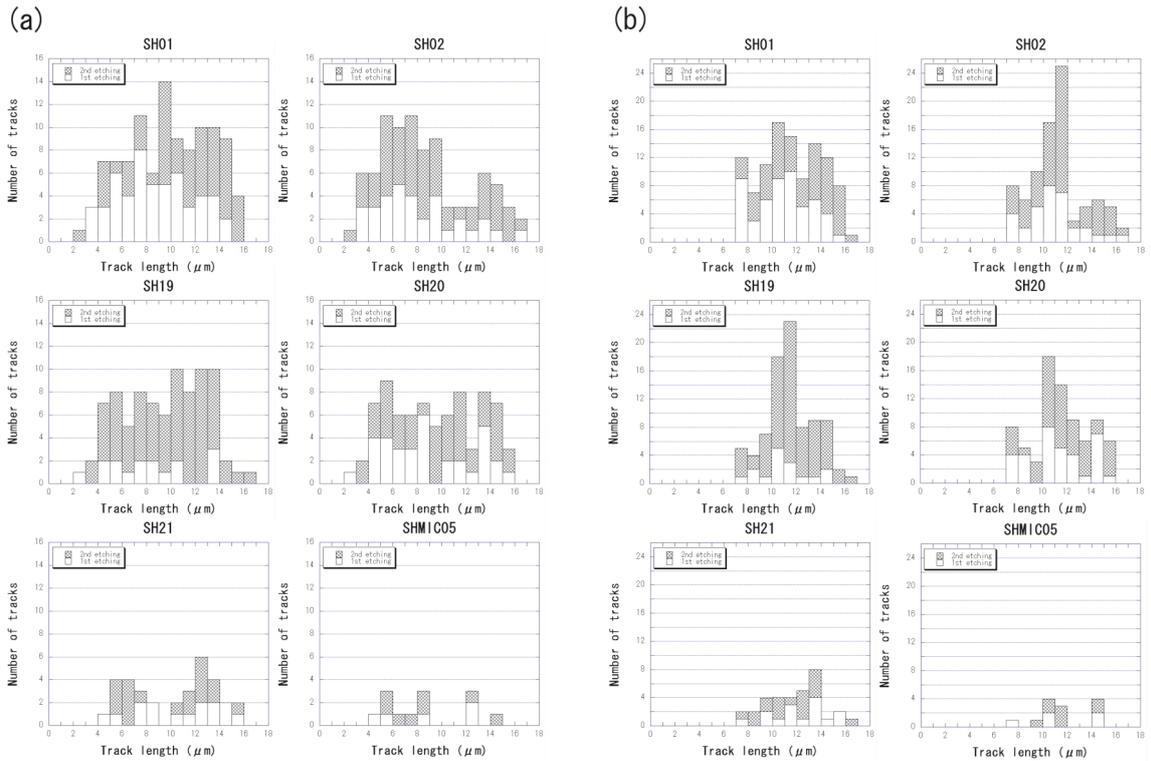


図2. 四国の試料についての(a)測定トラック長分布と, (b) c 軸投影トラック長分布. c 軸投影長は HeFTy によって自動計算される.

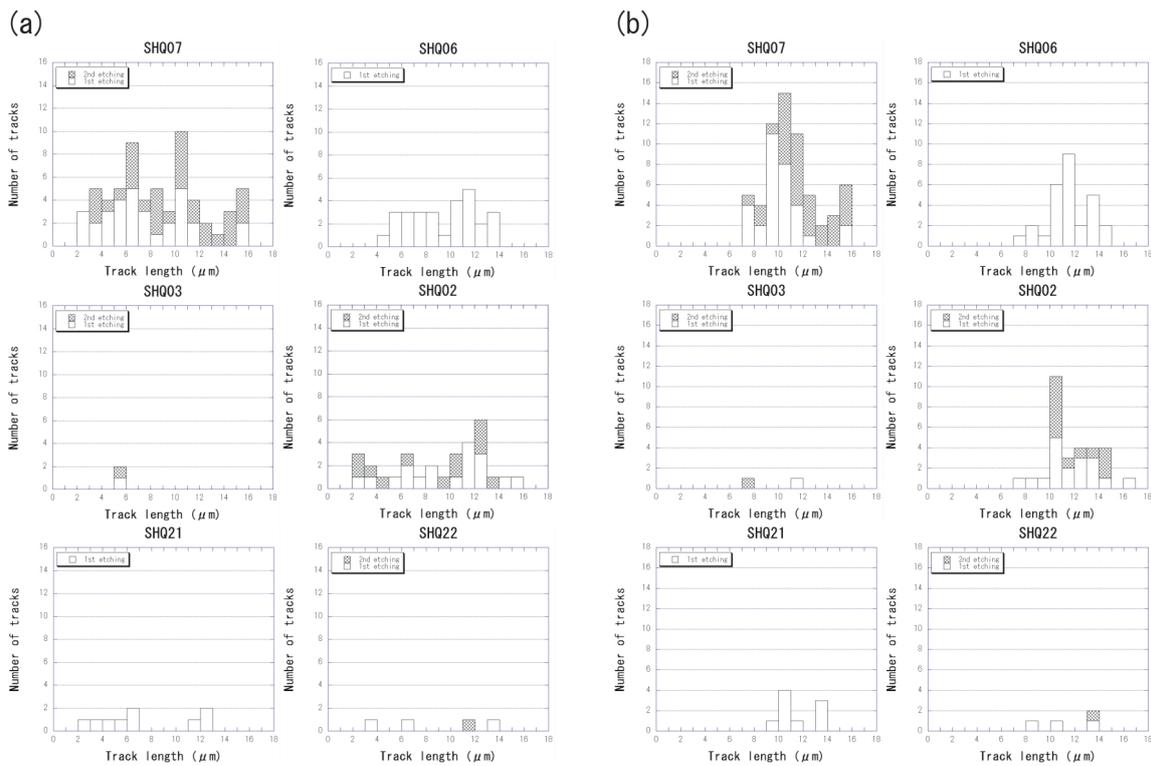


図3. 九州の試料についての(a)測定トラック長分布と, (b) c 軸投影トラック長分布

ク数があまりに少ないため, また SHQ06 と 21 はその年代値が現在準備中であるため, ここでは議

論を行わない. SHQ07 は 4 Ma に約 90°C の最高被熱後, 急激な冷却を示し, SHQ02 は約 70 Ma に

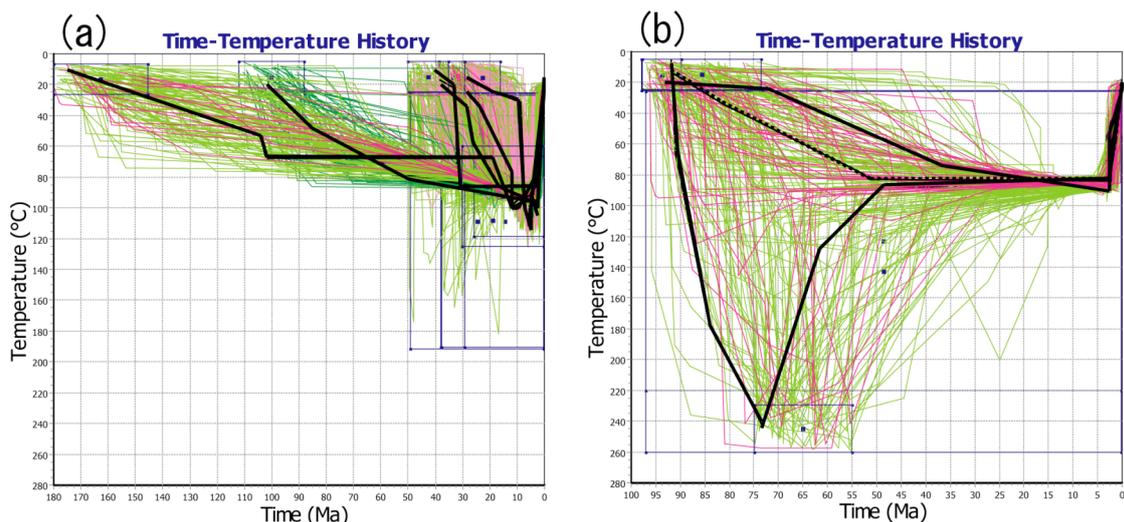


図4. c 軸投影モデルによる熱履歴モデリングの結果を重ねたもの。直線で表される時間-温度パスが最適モデルである。それぞれ(a)四国の試料について。(b)九州の試料について。

ジルコン PAZ まで被熱後、2 Ma に約 80°C からの急激な冷却を示した (図 4 b)。SHQ02 は ZFT 年代が堆積年代に非常に近いために、ジルコンの PAZ までの加熱を考えないモデリングも行った。その結果は図 4 b において破線で表される。

これらから、Hasebe et al. (1993, 1997) では年代値から約 10 Ma に 100°C を経験したと考えたが、本研究によるトラック長の分析から、冷却の年代がより新しいと考えられる。また、堆積年代の新古、四国と九州の地域的違いに関わらず、急激な冷却がほぼ同時期の鮮新世、約 5-2 Ma に起こったことが示唆される。このときの被熱温度は四国で約 90°C、九州で約 80°C であり、現在までの冷却速度は約 9.0-45°C/Myr. である。

## 参考文献

荒田孔明・長谷部徳子, 2007, アパタイトの confined  
トラック増加のためのエッチング条件: 四万十帯中

のアパタイトへの適用. フィッション・トラックニューズレター, 20, 6-12.

Harland, W. B., Armstrong, R. L., Cox, A. V., Craig, L. E., Smith, A. G. and Smith, D. G., 1989, A geologic time scale 1989. Cambridge, Cambridge University Press, 263p.

Hasebe, N., Tagami, T. and Nishimura, S., 1993, Evolution of the Shimanto accretionary complex: A fission-track thermochronologic study. Geological Society of America Special Paper, 273, 121-136.

Hasebe, N., Tagami, T. and Nishimura, S., 1997, Melange-forming processes in the development of an accretionary prism: Evidence from fission track thermochronology. Journal of Geophysical Research, 102, 7659-7672.