

年代学的手法による四万十帯の付加プロセスの推定

荒田孔明*・長谷部徳子**・荒井章司*

Accretionary process of the Shimanto Belt analyzed by thermochronological methods

Komei Arata*, Noriko Hasebe** and Shoji Arai*

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

**金沢大学環日本海域環境研究センター, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa Univ.

はじめに

荒田・長谷部 (2008) は四国と九州の四万十帯について、アパタイトのFT (AFT) 年代とFT長測定による熱履歴モデリング結果から、約5-2Ma, 80-90°C程度からの冷却過程を示し、急激な冷却が同時期に起こったことを示唆した。本稿では新たにHasebe and Tagami (2001)で年代値が報告されている紀伊半島の四万十帯について熱履歴モデルを検討し、九州と紀伊の一部試料についてFT, U-Pb法から得られた結果について議論する。

手順

アパタイトのトラック長測定は荒田・長谷部 (2007) に従い、熱履歴のモデリングにはHeFTy

(v. 1.5.5: Ketcham, 2005) を用いた。Hasebe and Tagami (2001) において年代値の報告のない試料についてはトラック長測定と併せてLA-ICP-MSによるFT, U-Pb年代の導出を行った。

結果と考察

紀伊半島と九州におけるFT年代, FT長のデータを表1に示す。3試料のアパタイト, 5試料のジルコンで新たにFT, U-Pb年代が得られた。またアパタイトのFT長は、いずれの試料でも短縮が確認された。しかし2試料でアパタイト粒子が得られず、9試料で粒子が少なくFT長のデータも不十分であった。

ジルコンのFT (ZFT) 年代は1試料を除いて堆積年代より古く、100Ma以上の年代値が得られ

表1. 紀伊半島と九州における各試料のFT年代値とFT長データ。太字は本研究による結果, 他は引用値

Sample	Age (Ma)			AFT Length			ZFT Length		
	Deposition	ZFT ± 2σ	AFT ± 2σ	No. of apatites	No. of tracks	MTL ± 2σ (μm)	No. of zircons	No. of tracks	MTL ± 2σ (μm)
Kii									
SHNW37	-	78.3±8.5	14.0±6.2	114	15	8.8±3.1			
SHNW33	88.5-74.0	146.8±13.2	16.7±4.9	1	0	-			
SHNW30	88.5-74.0	154.9±17.2	16.8±5.0	5	2	8.0±1.0			
SHNW07	88.5-74.0	103.6±12.0	36.4±5.1	8	3	8.4±1.7	32	158	10.1±2.6
SHP03	112.0-90.4	15.1±2.2	37.3±20.8	10	0	-	46	68	9.1±4.1
FTW02	112.0-90.4	136.2±11.6	15.2±5.8	201	27	10.0±3.1	40	233	10.4±2.5
FTW03	112.0-90.4	-	12.9±3.6	16	1	5.0			
FTW10	83.0-65.0	-	-	0	-	-			
FTW16	50.0-35.4	-	6.0±2.6	16	0	-			
FTW19	50.0-35.4	-	5.9±3.2	0	-	-			
FTW22	50.0-35.4	-	139.1±142.0	8	1	12.5			
Kyushu									
SHQ07	97.0-90.4	115.6±11.8	13.3±3.7	208	63	8.5±3.7			
SHQ06	97.0-74.0	102.9±8.9	11.5±2.3	307	48	9.7±2.9	36	166	9.6±2.4
SHQ03	97.0-74.0	68.1±7.7	7.1±2.3	5	2	5.5±0.3			
SHQ02	97.0-74.0	70.4±9.7	8.8±6.5	121	30	9.0±3.9			
SHQ21	50.0-29.3	118.5±11.2	8.5±3.0	77	18	8.4±3.7	23	101	10.2±2.3
SHQ22	50.0-29.3	90.1±8.4	7.6±4.1	9	4	8.7±3.9			

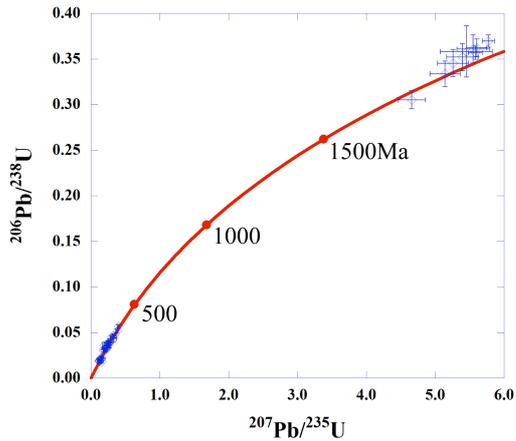


図1. 紀伊半島FTW02におけるU-Pbコンコードディア図.

た. ジルコンのFT長を粒子のZFT年代ごとに分類して測定したところ, 堆積年代より古い粒子でのみ短縮が見られ, 堆積後にZFTに影響を与える加熱がなかったことが示された. 紀伊半島中西部SHP03では既報AFT年代より若い約15Maが得られたが, これは近傍の大峰花崗岩類のZFT年代 (~15Ma: Hasebe and Watanabe, 2004) と等しく, 花崗岩の貫入による被熱年代を示している. AFT年代は九州で既報年代とほぼ同じ約10Maであり, 堆積後の加熱の影響が見られる. ジルコンのU-Pb年代は約2000-1700Maの原生代と約300-80Maの石炭紀~白亜紀に分類され, 大半の粒子がコンコードディア上に示された(図1).

これらのU-Pb年代は西南日本や朝鮮半島南西部に分布する他の地質体に見られるU-Pb年代の特徴 (e.g. Aoki et al., 2007; Turek and Kim, 1996) に一致し, 四万十帯を形成した物質は, より古くにユーラシア大陸東縁に存在した地質体由来すると推測される.

紀伊半島試料におけるHeFTyによる熱履歴モデリングは, いったん温度上昇を経験した後, 約7-2Ma, 80-100°C付近からの急激な冷却パスを示した(図2). これは四国, 九州と同様に, 紀伊半島においても同時期的に冷却現象が起こったことが示され, この現象が四万十帯に広域的に起こったことが明らかにされた.

四万十帯におけるこれら冷却パスは上昇削剥による温度低下を表していると考えられ, 四万十帯における上昇削剥が, 後期中新世~後期鮮新世 (~7-2Ma) にほぼ同時的に広域的に起こったこと, またFT年代のみから推定された年代 (~10Ma) より若い時代に上昇イベントが起こったことが改めて示された. この上昇イベントの年代は, 島弧における火山活動等から報告されている約6Maのフィリピン海プレートの沈み込みの再開 (Kamata and Kodama, 1999) に一致しており, プレート活動の活発化が海溝部への物質供給を増大させ, 急激な上昇削剥が四万十帯全域に起こったと考えられる.

参考文献

Aoki, K., Iizuka, T., Hirata, T., Maruyama, S.,

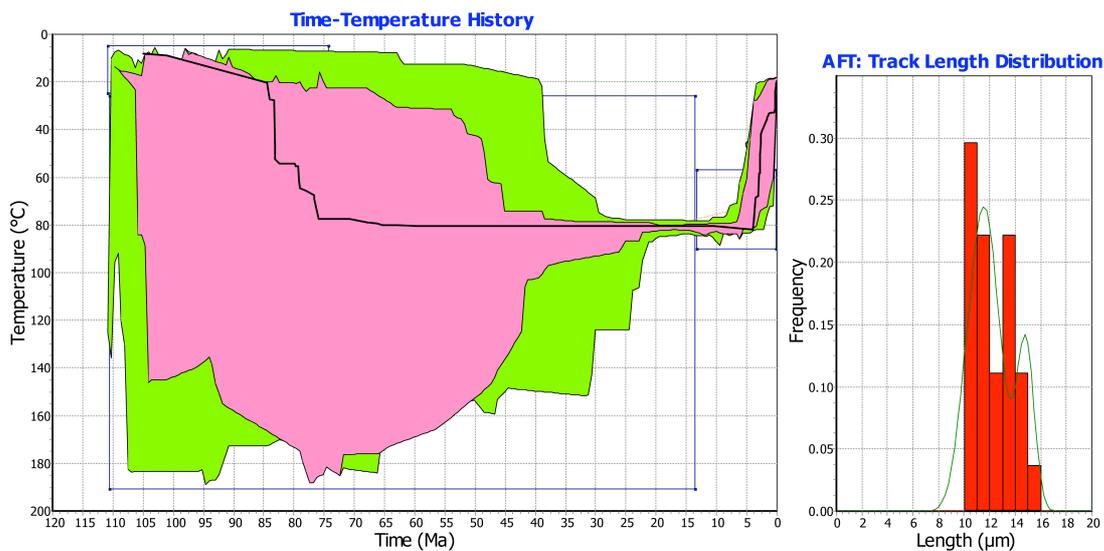


図2. 紀伊半島FTW02におけるHeFTyによる熱履歴モデリング結果の一例.

- Terabayashi, M., 2007, Tectonic boundary between the Sanbagawa belt and the Shimanto belt in central Shikoku, Japan. *The Journal of the Geological Society of Japan* 113, 5, 171-183.
- 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・トラックニュースレター* 20, 6-12.
- 荒田孔明, 長谷部徳子, 2008, 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—. *フィッション・トラックニュースレター* 21, 39-41.
- Hasebe, N., Watanabe, H., 2004, Heat influx and exhumation of the Shimanto accretionary complex: Miocene fission track ages from the Kii Peninsula, southwest Japan. *The Island Arc* 13, 533-543.
- Hasebe, N., Tagami, T., 2001, Exhumation of an accretionary prism – results from fission track thermochronology of the Shimanto Belt, southwest Japan. *Tectonophysics* 331, 247-267.
- Kamata H., Kodama K. 1999. Volcanic history and tectonics of the Southwest Japan Arc. *The Island Arc* 8, 393-403.
- Ketcham, R. A., 2005, Forward and inverse modeling of low-temperature thermochronometry data. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* 58, 275-314.
- Turek, A., Kim, C. B., 1996, U-Pb zircon ages for Precambrian rocks in southwestern Ryongnam and southwestern Gyeonggi massifs, Korea. *Geochemical Journal* 30, 231-249.