

野島断層掘削コア試料の FT 分析  
 山田隆二\*・松田達生\*・小村健太郎\*

Fission-track analysis of NIED-Hirabayashi borehole core samples  
 Ryuji Yamada\*, Tatsuo Matsuda\* and Kentaro Omura\*

\* 防災科学技術研究所, National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

はじめに

防災科学技術研究所 (NIED) では, 兵庫県南部地震直後に野島平林において, 野島断層を貫く 1838 m 長のコア掘削を行った (Ikeda, 2001). この平林 NIED コアの深度 1140 m と 1310 m で見つかった 2 つの破碎帯 (Kobayashi et al., 2001ab; Tanaka et al., 2001) の試料について, ジルコン・アパタイトのフィッション・トラック

(FT) 年代測定を行った (図 1).

測定結果と考察

ジルコン FT 年代値は, どの深度でも 1 $\sigma$ の測定誤差範囲では変動は見られなかった (図 2). しかし, アパタイト FT 年代値では, シュードタキライトや断層ガウジが分布しており, 最も大きな断層スリップがあったと思われる断層破碎帯中心部 (CFZ) 2 カ所の直下にて, ジルコン FT 年代値に対して 2 $\sigma$ レベルで有意に若返っており, 明らかな不一致年代が得られた. それぞれの CFZ の上盤側では不一致年代は得られておらず, 不一致年代の分布は CFZ に対して非対称である. 一方, その他の試料については年代値に有為な差は見られなかった.

異なる CFZ 近傍の 2 つの試料に見られた年代の不一致は, 分布が狭い範囲に限られること, 及び破碎帯中心部近傍という特殊な環境下の現象であることから, その原因は二次的加熱であると考えられる. ジルコンが若返っていないことから, 最高温度は両鉱物の閉鎖温度である 110-240 $^{\circ}$ C (例えば Gallagher et al., 1998) の間と考えられる.

二次加熱の熱源としては, 断層運動に伴う摩擦発熱の蓄積・熱伝導と流体による熱の拡散が考えられる (Murakami et al., 2002). 今回の結果と従来の断層摩擦発熱量などの計算結果 (Murakami et al., 2002; d' Alessio et al., 2003) と比較した結果, 摩擦発熱の可能性は完全に否定できないものの, 流体による熱の拡散の可能性が高い.

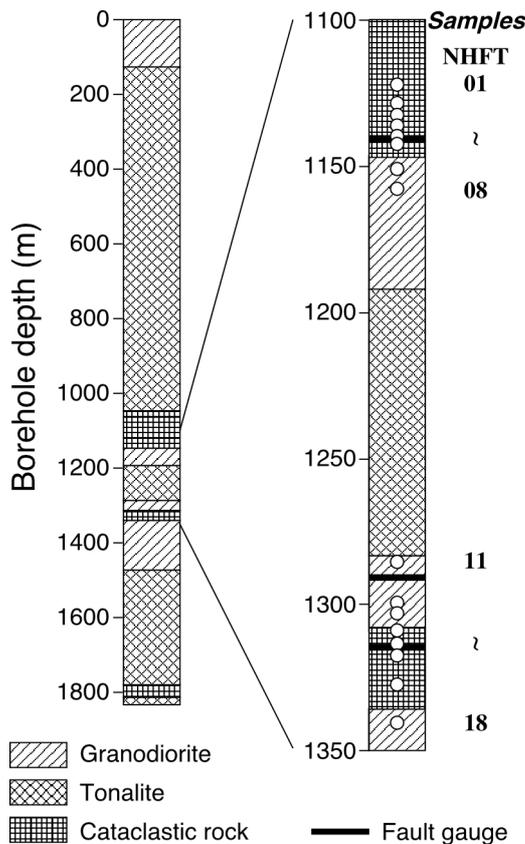


図 1. 平林 NIED コアの地質柱状図とサンプルの深度. 断層破碎帯中心部に見られる 3 つのガウジの厚さはそれぞれ約 10, 10, 20 cm.

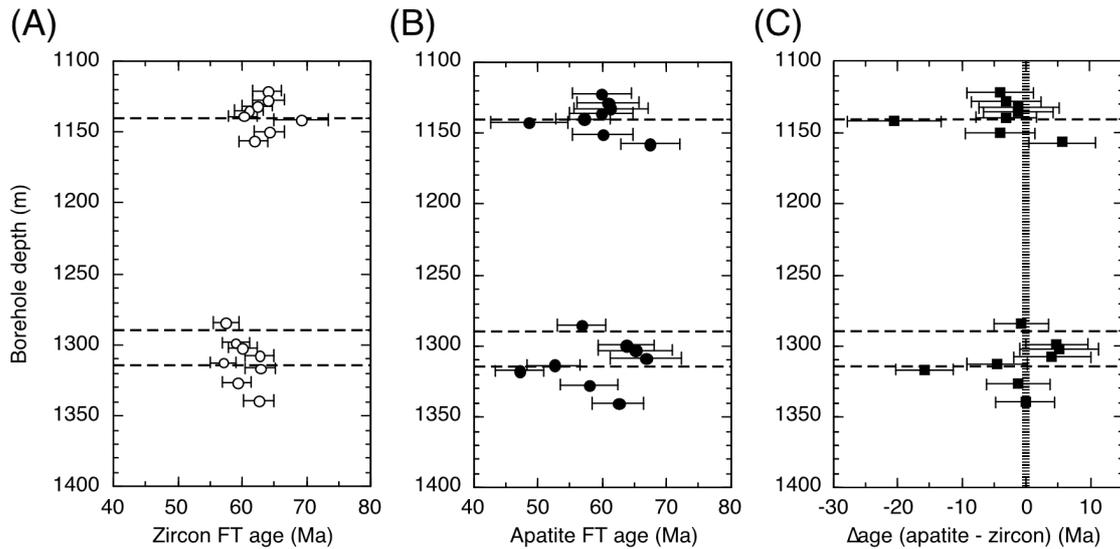


図 2. FT 年代値の深度分布図. (A) ジルコン (B) アパタイト (C) ジルコンとアパタイトの FT 年代値の差. 有意な年代値の差が破碎帯中心部の直下にて見られる. 誤差は  $1\sigma$ .

その他の試料に関して, 1. 測定誤差の範囲において全体の年代値がそろふこと, 2. ジルコン・アパタイトで有意な年代差がないことから, 野島平林地域を構成する領家花崗岩体全体が約 60 Ma 頃に急速冷却したものと考えられる. これは従来の結果 (Tagami et al., 1988; Tagami et al., 1995) と調和的である.

## 文献

d' Alessio, M. A., Blythe, A. E., Bürgmann, R., 2003.

No frictional heat along the San Gabriel fault, California: Evidence from fission-track thermochronology. *Geology*, 31, 541-544.

Gallagher, K., Brown, R., Johnson, C., 1998.

Fission track analysis and its applications to geological problems. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, 26, 519-572.

Ikeda, R., 2001. Outline of the fault zone drilling project by NIED in the vicinity of the 1995 Hyogo-ken nanbu earthquake, Japan. *The Island Arc*, 10, 199-205.

Kobayashi, K., Hirano, S., Arai, T., Ikeda, R., Omura, K., Sano, H., Sawaguchi, T., Tanaka, H., Tomita, T., Tomida, N., Matsuda, T., Yamazaki, A., 2001a. Distribution of fault

rocks in the fracture zone of the Nojima Fault at a depth of 1140 m: Observations from the Hirabayashi NIED drill core. *The Island Arc*, 10, 411-421.

Kobayashi, K., Arai, T., Ikeda, R., Omura, K., Shimada, K., Tanaka, H., Tomida, T., Hirano, S., Matsuda, T., 2001b. Textures of fault rocks in the fracture zone of the Nojima Fault at a depth of 1,300 m: Observations from the Hirabayashi NIED drilling core. *Rep. Nat. Res. Inst. Earth Sci. Disast. Prev.*, 61, 223-229.

Murakami, M., Tagami, T., Hasebe, N., 2002.

Ancient thermal anomaly of an active fault system: Zircon fission-track evidence from Nojima GSJ 750 m borehole samples. *Geophys. Res. Lett.* 29, 2123.

Tagami, T., Lal, N., Sorkhabi, R. B., Nishimura, S., 1988. Fission track thermochronologic analysis of the Ryoke Belt and the Median Tectonic Line, Southwest Japan. *J. Geophys. Res.*, 93, 13705-13715.

Tagami, T., Hasebe, N., Shimada, C., 1995.

Episodic exhumation of accretionary complexes: Fission-track thermochronologic evidence from the Shimant Belt and its

- vicinities, southwest Japan. *The Island Arc*, 4, 209–230.
- Tanaka, H., Matsuda, T., Omura, K., Ikeda, R., Kobayashi, K., Shimada, K., Arai, T., Tomita, T., Hirano, S., 2001. Complete fault rock distribution analysis along the Hirabayashi NIED core penetrating the Nojima Fault at 1140 m depth, Awaji Island, Southwest Japan. *Rep. Nat. Res. Inst. Earth Sci. Disast. Prev.*, 61, 195–221.

