

凝灰質砂岩を用いた FT 年代測定—中新統瑞浪層群土岐夾炭累層の例—  
笹尾英嗣\*・岩野英樹\*\*・檀原 徹\*\*

Fission track dating of tuffaceous sandstone –an example of the Miocene Toki  
Lignite-bearing Formation of the Mizunami Group–  
Eiji Sasao\*, Hideki Iwano\*\* and Tohru Danhara\*\*

\* 核燃料サイクル開発機構東濃地科学センター, Tono Geoscience Center, Japan Nuclear Cycle Development Institute .

\*\* (株)京都フィッション・トラック, Kyoto Fission-Track Co., Ltd .

はじめに

岐阜県南東部に分布する中新統瑞浪層群の堆積年代は、主に生層序学的な広域対比に基づいている。しかし、同層群下部の淡水成層からは年代決定に有効な化石が産出しないため、年代決定の精度は低いと思われる。小林 (1989) は同層群の FT 年代を報告したが、中央値では上位層と下位層の年代が逆転する場合があります、その結果は広く受け入れられているとは言い難い (例えば、糸魚川・柴田, 1992)。同層群下部には FT 年代測定に適した岩相が少ないものの、全体的に凝灰質であるため、凝灰質砂岩等の FT 年代測定によって火砕物の年代、すなわち地層の堆積年代を求められる可能性がある。そこで、瑞浪層群最下部の土岐夾炭累層の凝灰質砂岩を用いて FT 年代測定を行ったので、その結果を報告する。

試料

試料は岐阜県南東部に位置する東濃ウラン鉱床で掘削されたボーリングコアから採取した 4 試料 (試料 A ~ D) を用いた。採取した試料は、試料 A が中粒~細粒凝灰質砂岩、試料 B が粗粒~中粒凝灰質砂岩、試料 C と D が細粒~極細粒凝灰質砂岩である。試料採取層準は土岐夾炭累層下部の基底礫岩の直上である。

FT 年代測定と結果

採取した試料のうち、60 ~ 170 g を用いてバ

ケツ中で粗く砕き、篩分けにより 250  $\mu$ m 以下の粒子を得た後、磁力選鉱と重液分離によりジルコンを濃集させ、最終的にはジルコンをハンドピックで集めた。

FT 年代測定はジルコン結晶内部面を用いる外部ディテクター法 (ED1) により 60 粒子以上測定した。測定方法は Danhara et al. (2003) に準拠した。その結果、全粒子を対象とした FT 年代はいずれも  $P(\chi^2)$  が 0 % で、有意水準 5 % を下回り、 $\chi^2$  検定に失格した。

個別粒子の粒子年代ヒストグラムおよび確率密度分布では、いくつかの年代集団が認められる (図 1)。そこで、次の 2 通りの方法で年代集団の分割を試みた。

(1)  $\chi^2$  検定を利用した方法

まず  $\chi^2$  検定に合格するまで古い年代結晶から順に除外して FT 年代値を算定し、この集団をもっとも若い集団とする。次に、それ以外の各年代集団の年代を求めるため、最も若い年代粒子集団を除外し、再度  $\chi^2$  検定に合格するまで古い年代結晶から順に除外して 2 番目に若い集団を分離する。以下、同様に 3 番目の集団の年代を求めた。

この結果、各試料とも 2 ~ 3 の年代が求められた (表 1)。FT 年代値として、19 ~ 24 Ma (前期中新世)、56 ~ 74 Ma (白亜紀後期~第三紀前期)、および 40 Ma (始新世) が認められた。

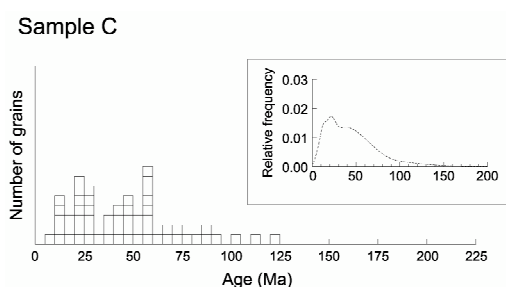


図 1 試料 C の粒子年代ヒストグラムおよび確率密度分布

## (2) BinomFit プログラム

本論で報告したような 2 つ以上の異なる年代粒子集団が混在している場合、既に年代粒子集団を識別する方法が考案されている (Brandon, 1992 など). 本研究ではその一例として, BinomFit プログラムを用いて年代値の算定を行った. 年代値の解析結果を表 1 に示す.

この方法でも各試料とも 2 ~ 3 の年代が算出された. 試料 C を除いていずれの年代値も上述の  $\chi^2$  検定を用いた方法で求めた年代よりも若くなった. 試料 C では  $\chi^2$  検定法によって 2 つの年代が求められたのみであるが, BinomFit を用いると 3 つの年代が算出された. この試料では確率密度分布で約 12 Ma に小さなピークが認められる (図 1). BinomFit ではこの小さなピークも年代粒子集団の一つとして扱われ, 19.2 Ma の

粒子集団が 11.8 Ma と 22.5 Ma に分離されている.

## 議論

解析の結果,  $\chi^2$  検定法と BinomFit で得られた FT 年代は後者が前者よりやや若い年代を与えるものの, おおよそ 20 Ma 前後の前期中新世と 60 ~ 70 Ma の第三紀前期から白亜紀後期を示す. 東濃ウラン鉱床の周辺で瑞浪層群の基盤をなすのは, 白亜紀後期の酸性火成岩類と美濃帯中生古生層である. この点を考慮すると, 前者の年代は火砕物の形成年代, すなわち瑞浪層群の堆積年代を示し, 後者は砕屑物の供給源の年代を示していると考えられる.

現在, 砕屑物の供給源となる花崗岩類も加え, 岩石記載学的な検討から火砕物の識別を進めている. 今回明らかになった, 2 つの解析法で生じた年代のズレについても説明して, 確度の高い土岐夾炭累層の年代について別の機会に報告したいと考えている.

## 文献

- Brandon, M.T., 1992, Decomposition of fission-track grain-age distribution. *Am. Jour. Sci.*, 292, 535-564.
- Danhara, T., Iwano, H., Yoshioka, T. and Tsuruta,

表 1 FT 年代解析結果

Sample code	Chi-Square Test			BinomFit	
	No. of crystals	Pr ( $\chi^2$ ) (%)	Age $\pm 1\sigma$ (Ma)	counts	$\chi^2$ age $\pm 1\sigma$ (Ma)
A	33	24	18.7 $\pm$ 0.9	27.1	17.3 $\pm$ 1.0
	25	99	40.2 $\pm$ 2.1	26.0	37.6 + 2.5/ - 2.4
	32	99	74.3 $\pm$ 3.4	36.8	71.0 + 3.6/ - 3.4
B	23	7	24.2 $\pm$ 1.4	17.1	21.5 + 1.6/ - 1.5
	37	26	60.0 $\pm$ 2.3	42.9	57.9 + 2.2/ - 2.1
C	22	8	19.2 $\pm$ 1.2	5.0	11.8 + 2.6/ - 2.1
	38	6	56.2 $\pm$ 2.5	16.9	22.5 + 2.6/ - 2.3
				39.0	56.0 + 2.9/ - 2.7
D	33	5	21.0 $\pm$ 1.0	29.0	20.1 + 1.1/ - 1.0
	46	46	67.7 $\pm$ 2.7	50.0	66.2 + 2.7/ - 2.6

T., 2003, Zeta calibration values for fission track dating with a diallyl phthalate detector. Jour. Geol. Soc. Japan., 109, 665-668.

糸魚川淳二, 柴田 博, 1992, 瀬戸内区の中新世古地理 (改訂版), 瑞浪市化石博研報, no.19, 1-12.

小林孝男, 1989, 岐阜県可児盆地東部の地質とウラン・鉛の放射線作用. 鉱山地質, 39, 79-94.