

## 八尾地域下部中新統のフィッション・トラック年代と古地磁気極性

伊藤康人<sup>1</sup>・渡辺真人<sup>2</sup>

Yasuto Itoh and Mahito Watanabe (2005) Fission-track dating and paleomagnetic polarity of the Lower Miocene in the Yatsuo area, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 56(11/12), p.425 - 429, 4 figs, 2 tables .

**Keywords:** Miocene, fission-track age, magnetostratigraphy, Yatsuo, Japan

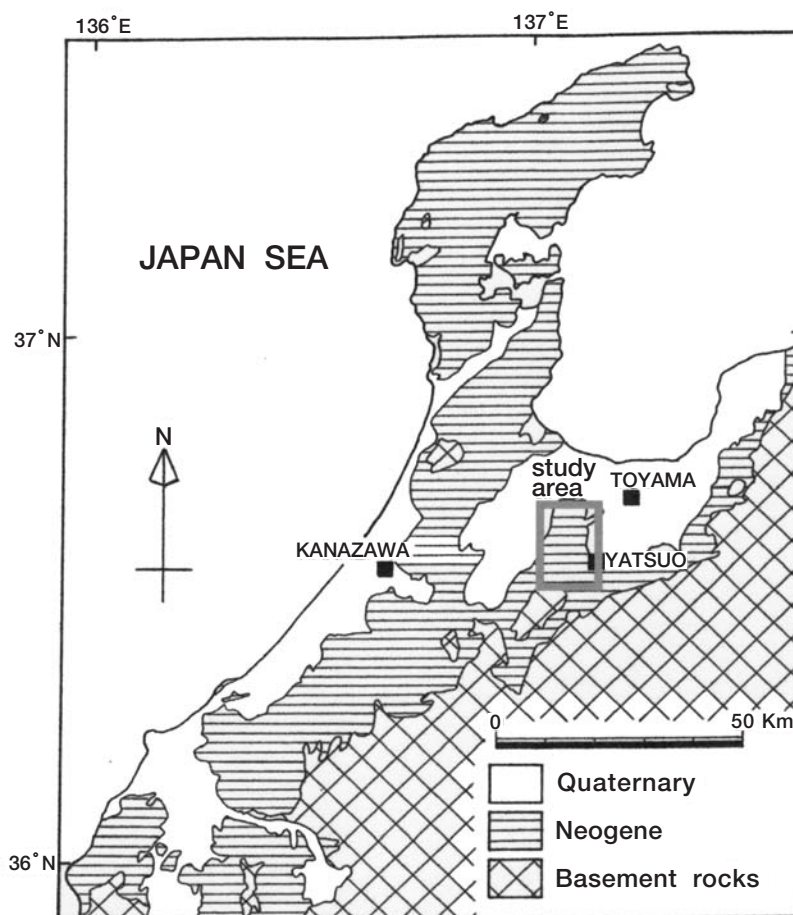
### 1. はじめに

富山県中部の八尾地域(第1図)には, 新第三系が広く分布している. その下部は厚い火山岩類である(岩稲層・医王山層; 第2図). 安山岩質の岩稲層からは柴田(1973)によって全岩K-Ar年代(16.4 ± 0.9 Ma)が報告されている(新壊変定数により補正; 柴田, 1981). 富山県下の岩稲層については, 金子(2001)や石油公団(1985)も同様の年代値を得ている. 一方, 流紋岩質の医王山層からは確度の高い放射年代が得られていない. 今回同層下部の試料についてフィッション・トラック年代を測定した. 医王山層の上位の黒瀬谷層から新たに得られた古地磁気データとともに, ここに報告する.

### 2. 試料採取

八尾地域の新第三系については, 早川・竹村(1987)が総括的な層序の検討を行った. 伊藤・早川(1988, 1989)はその成果に基づいて古地磁気測定を行い, 前期・中期中新世の八尾層群の古地磁気極性を報告した. 更に, 伊藤・渡辺(2000)は八尾地域中部の山田川ルートに露出する下部中新統の古地磁気方位を詳細に検討し, 医王山層下部に正→逆極性反転境界があることを確定した. 今回フィッション・トラック年代を測定した試料は, 正磁極期最上部に

あたる塊状のデイサイトである(YD35; 第3図). 肉眼及び鏡下で顕著な変質は認められない. 一方, 古地磁気測定用にエンジンドリルで定方位採取した試料は, 黒瀬谷層下部の泥岩である(YD44, YD45; 第3図).

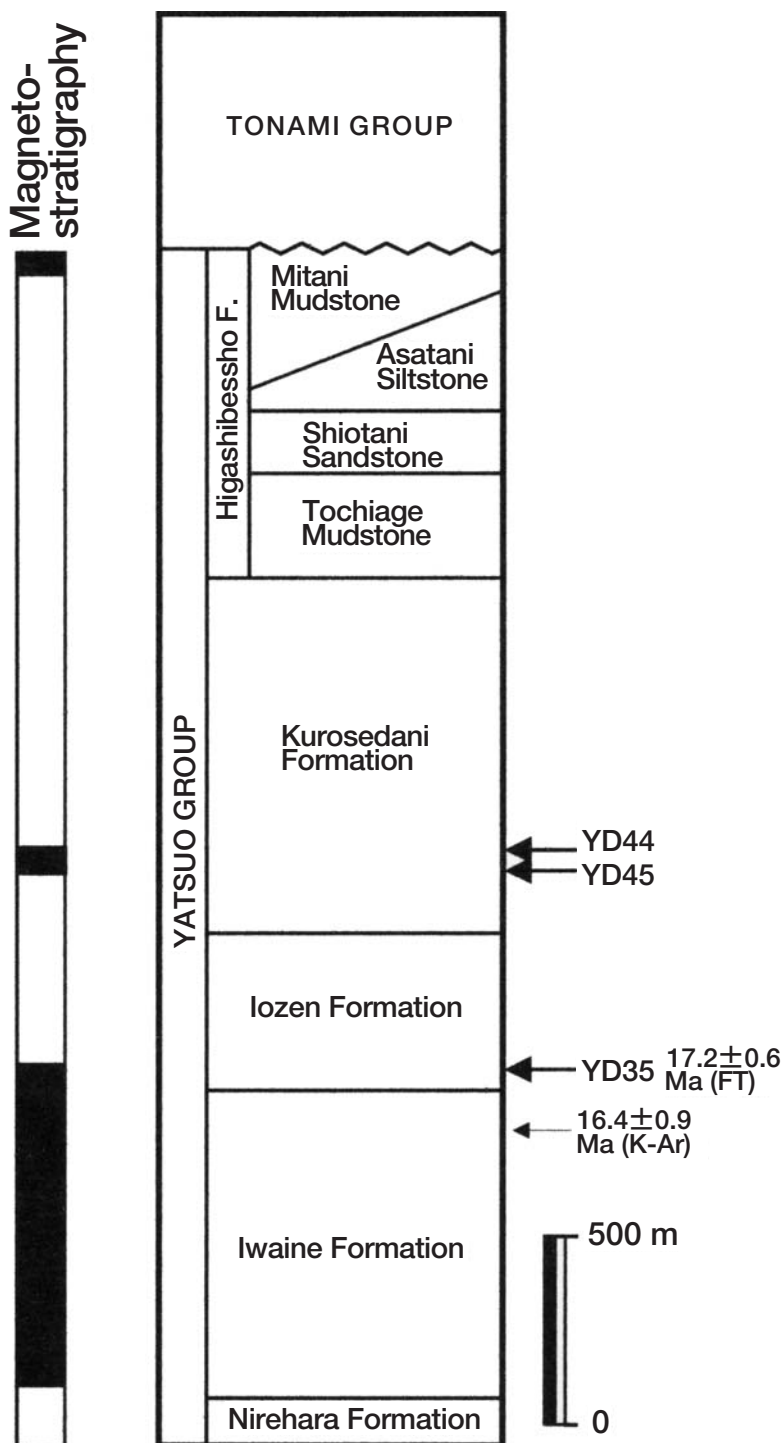


第1図 調査地域位置図.

Fig. 1 Index map of the study area.

<sup>1</sup>大阪府立大学大学院理学系研究科物理科学専攻 (Department of Physical Science, Graduate School of Science, Osaka Prefecture University, Gakuencho 1-1, Sakai, Osaka 599-8531, Japan)

<sup>2</sup>地質調査情報センター(Geoinformation Center, GSJ)



第2図 調査地域新第三系層序概略. K-Ar年代は柴田(1973)による.  
 Fig. 2 Stratigraphy of the Neogene System in the study area. K-Ar age is after Shibata (1973).

### 3. 年代測定

測定には、結晶内部面を用いた外部ディテクター法(ED1; Danhara *et al.*, 1991)を採用した。試料のエッチング処理はNaOH-KOH等モル共融液を用い、225℃で39時間行った。熱中性子照射は、日本原子力研究所

JRR4炉気送管で15秒行った。第1表に測定結果を示す。ジルコン90粒子(トラック短縮など再加熱の徴候はない)の年代値は $17.2 \pm 0.6$  Maとなった。ただし、このデータは $\chi^2$ 検定に失格しており、非ポアソン変動要素(結晶内部面のU濃度分布不均一が一因と考えられる)を含むものである。

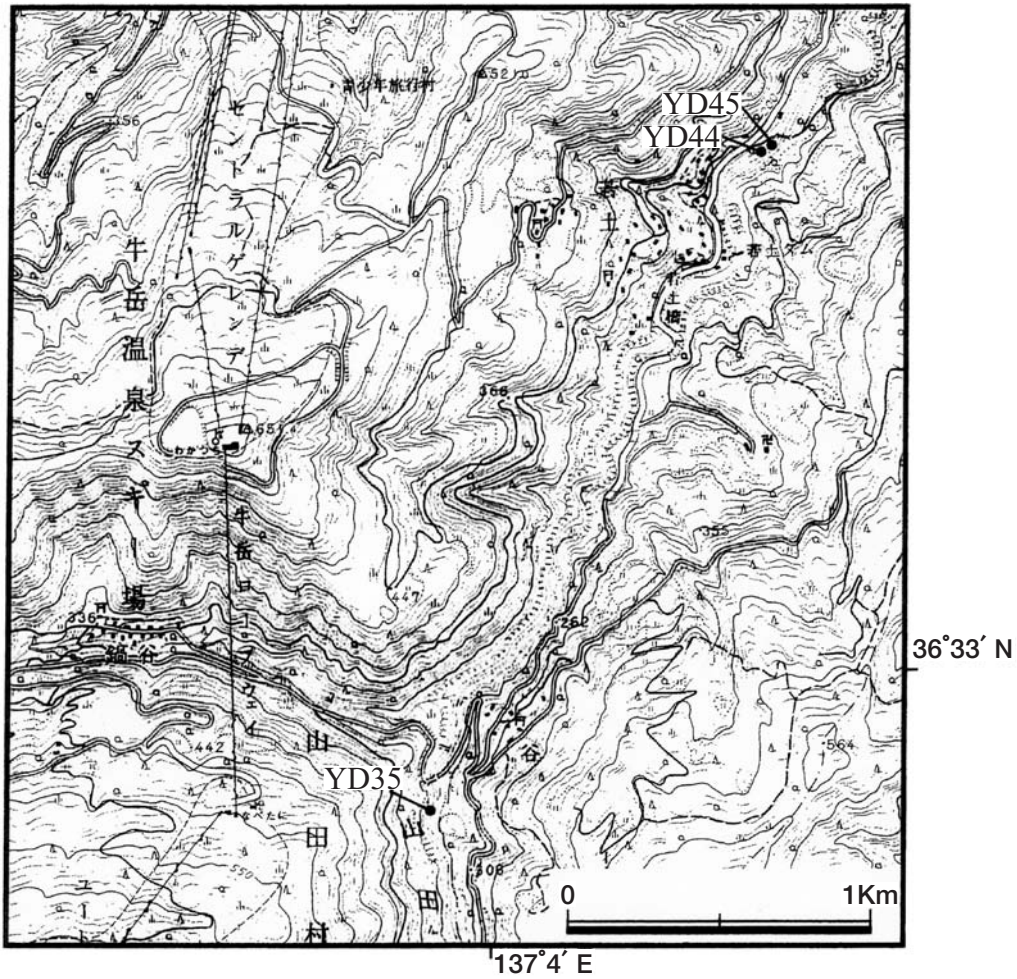
### 4. 古地磁気測定

実験室に持ち帰った試料から、直径25 mm高さ22 mmの円筒形測定用試料片を切り出した。残留磁化の測定には、京都大学の2-G Enterprise製超伝導磁力計を用いた。作成した全試料片の自然残留磁化と磁化率を測定した後、各地点の平均的な残留磁化強度・方位・磁化率を示すパイロット試料片を選び、段階熱消磁実験によって磁化の安定性を検討した。消磁は、無磁場に近い(10 nT未満)空気中で、最高600℃まで15段階で行った。

第4図(a)に、黒瀬谷層の泥岩の段階熱消磁実験結果を示す。2地点とも、原点に収束する安定残留磁化成分が確認された。その方位は、傾動未補正で現在の地球磁場方向と大きく異なり、初生的な残留磁化と考えられる。低い消磁レベルで消去される成分は、現在の地球磁場方向に平行であり、二次的に獲得した磁化と考えられる。試料片を追加して段階熱消磁を行い、Kirschvink(1980)の方法で磁化方位を決定して地点毎の平均磁化方位を計算した(第4図(b)(c), 第2表)。初生磁化成分の極性は正帯磁と判定される。

### 5. おわりに

八尾地域の下部中新統から、フィッシュン・トラック年代を得た。その信頼性については更に検討の必要があるが、八尾層群上部で珪藻化石 *Denticulopsis praelauta* の初産出層準(16.4 Ma; Watanabe and Yanagisawa, 2005)が確認されている(柳沢, 1999)。今回の年代値を勘案すると、八尾層群下部の正帯磁期は標準地磁気層序(Berggren *et al.*, 1995)のChron C5Cn(16.01~16.72 Ma)もしくはChron C5Dn(17.28~17.62 Ma)に対比される可能性が高い。黒瀬谷層下部の正帯磁データがそれらの正帯磁期に対比さ



第3図 フィッション・トラック年代及び古地磁気測定試料採取地点位置図。国土地理院発行2万5千分の1地形図「山田温泉」の一部を使用。

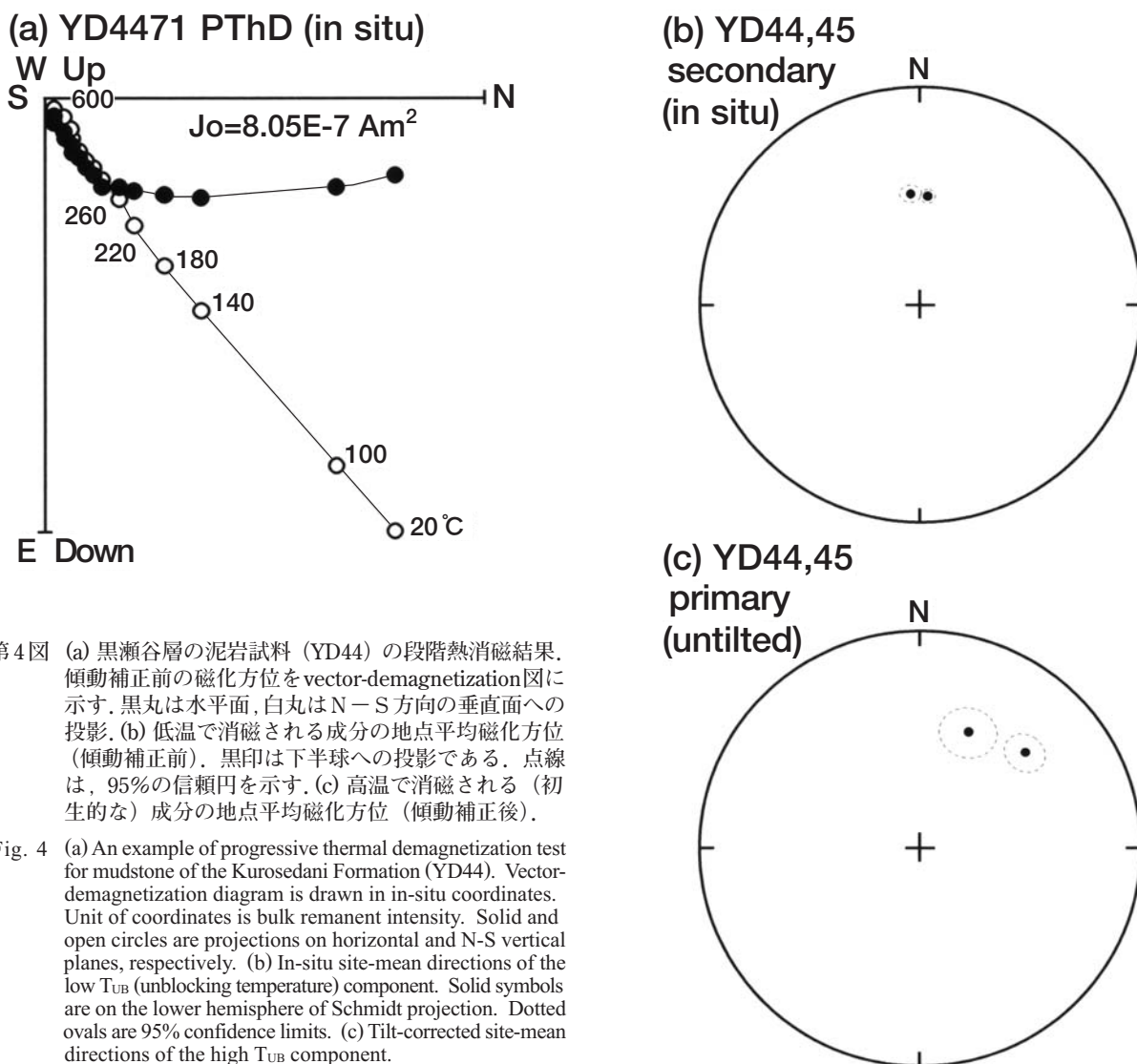
Fig. 3 Sampling localities for fission-track dating (YD35) and paleomagnetism (YD44, YD45) plotted on a part of topographic map "Yamada-onsen" at 1:25,000 scale by the Geographical Survey Institute.

第1表 医王山層下部のフィッション・トラック年代。

Table 1 Fission-track age obtained from lower part of the Izoen Formation.

Site	Mineral	Method	No. of crystals	Spontaneous $\rho_s$ (cm <sup>-2</sup> )	Induced $\rho_i$ (cm <sup>-2</sup> )	Dosimeter $\rho_d$ (cm <sup>-2</sup> )	$P(\chi^2)$	r	U-content (ppm)	Age (Ma) $\pm 1\sigma$
YD35	zircon	ED1	90	$1.43 \times 10^6$	$1.26 \times 10^6$	$8.015 \times 10^4$	0	0.633	150	$17.2 \pm 0.6$

$\rho$  and N are the density and the total number of fission tracks counted, respectively. An age was calculated using a dosimeter glass NIST-SRM 612 and age calibration factor  $\zeta$  (ED1)=380±3 (Danbara *et al.*, 2003).  $P(\chi^2)$  is probability obtaining the  $\chi^2$ -value for  $\nu$  degrees of freedom (where  $\nu$  is number of crystals-1) (Galbraith, 1981). r is the correlation coefficient between  $\rho_s$  and  $\rho_i$ .



第4図 (a) 黒瀬谷層の泥岩試料 (YD44) の段階熱消磁結果. 傾動補正前の磁化方位を vector-demagnetization 図に示す. 黒丸は水平面, 白丸は N-S 方向の垂直面への投影. (b) 低温で消磁される成分の地点平均磁化方位 (傾動補正前). 黒印は下半球への投影である. 点線は, 95% の信頼円を示す. (c) 高温で消磁される (初生的な) 成分の地点平均磁化方位 (傾動補正後).

Fig. 4 (a) An example of progressive thermal demagnetization test for mudstone of the Kurosedani Formation (YD44). Vector-demagnetization diagram is drawn in in-situ coordinates. Unit of coordinates is bulk remanent intensity. Solid and open circles are projections on horizontal and N-S vertical planes, respectively. (b) In-situ site-mean directions of the low  $T_{UB}$  (unblocking temperature) component. Solid symbols are on the lower hemisphere of Schmidt projection. Dotted ovals are 95% confidence limits. (c) Tilt-corrected site-mean directions of the high  $T_{UB}$  component.

第2表 黒瀬谷層の高アンブロッキング温度成分のサイト平均磁化方位.

Table 2 Site-mean magnetic directions of high  $T_{UB}$  component of the Kurosedani Formation.

Site	DMG	In-situ		Tilt-corrected		$\alpha_{95}$	$k$	$N$	VGP	
		$D$	$I$	$D$	$I$				$\phi$	$\lambda$
YD44	260 - 600 °C	52.3	34.3	47.5	35.7	7.5	56.0	8	45.4	-124.1
YD45	220 - 600 °C	28.5	43.7	22.1	42.1	10.2	26.6	9	67.4	-106.2

DMG is range of demagnetization levels adopted for calculation of characteristic direction by principal component analysis;  $D$  and  $I$  are site-mean declination and inclination in degrees, respectively;  $\alpha_{95}$  is the radius of 95% confidence circle;  $k$  is the Fisherian precision parameter;  $N$  is number of specimens;  $\phi$  and  $\lambda$  are latitude and longitude of virtual geomagnetic poles for tilt-corrected site-mean directions, respectively.

れるかについては、上下の層準で古地磁気極性を確認する必要がある。

**謝辞**：檀原 徹氏及び岩野英樹氏には、フィッション・トラック年代値の解釈について有益な助言をいただいた。ここに記して深謝致します。

## 文 献

- Berggren, W.A., Kent, D.V., Swisher, C.C. III and Aubry, M.-P. (1995) A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. *SEPM Special Publ.*, no. 54, 129-212.
- Danhara, T., Kasuya, M., Iwano, H. and Yamashita, T. (1991) Fission-track age calibration using internal and external surfaces of zircon. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **97**, 977-985.
- Danhara, T., Iwano, H., Yoshioka, T. and Tsuruta, T. (2003) Zeta calibration values for fission track dating with a diallyl phthalate detector. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 665-668.
- Galbraith, R.F. (1981) On statistical model for fission track counts. *Math. Geol.*, **13**, 471-488.
- 早川秀樹・竹村厚司 (1987) 富山県八尾地域の新第三系. 地質雑, **93**, 717-732.
- 伊藤康人・早川秀樹 (1988) 富山県八尾地域に分布する新第三系の古地磁気層序. 地質雑, **94**, 515-525.
- 伊藤康人・早川秀樹 (1989) 富山県八尾地域の新第三系における磁極期 C5B/C5C 境界について. 地質雑, **95**, 133-136.
- 伊藤康人・渡辺真人 (2000) 八尾地域の前期中新世地磁気層序の精密化. 地調月報, **51**, 37-45.
- 金子一夫 (2001) 富山県東部に分布する中新世火山岩—火山砕屑岩の層序と造構造史. 地質雑, **107**, 729-748.
- Kirschvink, J.L. (1980) The least-squares line and plane and the analysis of palaeomagnetic data. *Geophys. J. R. Astr. Soc.*, **62**, 699-718.
- 石油公団 (1985) 基礎試錐「富山」調査報告書, 60p.
- 柴田 賢 (1973) 北陸層群中の火山岩類のK-Ar年代. 地質学論集, no. 8, 143-149.
- 柴田 賢 (1981) K-Ar 法による新第三紀放射年代資料 (1979 - 1980). 土隆一 編, 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料「続編」, 101 - 104.
- 柳沢幸夫 (1999) 富山県八尾地域の下部—中部中新統の珪藻化石層序. 地調月報, **50**, 139-165.
- Watanabe, M. and Yanagisawa, Y. (2005) Refined early to middle Miocene diatom biochronology for the middle- to high-latitude North Pacific. *The Island Arc*, **14**, 91-101.

(受付：2005年11月25日；受理：2006年1月26日)