

## 東北日本の中新世回転運動に関する新知見：青森県津軽地方に分布する 権現崎層の FT 年代と古地磁気

星 博幸\*・久野元晴\*・檀原 徹\*\*・岩野英樹\*\*・吉岡 哲\*\*

### New insights into Miocene rotational motion of northeastern Japan: fission track and paleomagnetic results from the Gongenzaki Formation (Tsugaru, Aomori Prefecture)

Hiroyuki Hoshi\*, Motoharu Kuno\*, Tohru Danhara\*\*, Hideki Iwano\*\*,  
and Tetsu Yoshioka\*\*

\* 愛知教育大学理科教育講座地学領域, Department of Earth Sciences, Aichi University of Education

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

#### はじめに

ここ 30 年間に蓄積された古地磁気と年代のデータは、日本海拡大期に東北日本が反時計回りに回転したことを示している。西南日本の時計回り回転運動とあわせて、この回転運動は日本弧と日本海の成立過程において最も重大な事件である。東北日本の回転運動についてこれまでいくつかのモデルが出されているが(例えば, Otofujii et al., 1985; Tosha & Hamano, 1988; Jolivet et al., 1995; Hoshi & Takahashi, 1999), 回転量やタイミングについて意見の一致を見ていない。東北日本の回転運動を探るには、層序、地質構造、及び年代がよくわかる新第三系下部層(いわゆるグリーンタフ)に対して古地磁気測定を実施する必要がある。青森県津軽地方に分布する中新統はそうした条件を備えた数少ないフィールドの一つである。筆者らは数年来この津軽地方の中新統に対して地質、FT 年代、及び古地磁気を検討している。ここでは現在までに得られた知見を報告する。

#### 地質の概要

本州北端部、津軽半島地域には中新統が広く分布している。その最下部をなす陸成火山岩類は権現崎層と呼ばれる(対馬・上村, 1959; 本山・丸山, 1995)。権現崎層の層序と岩相は津軽半島

北西部(小泊半島)でよく観察できる。権現崎層は主に玄武岩/安山岩質溶岩とデイサイト質火砕岩(大部分が溶結凝灰岩)からなり、前者は下部に、後者は上部に比較的多い。溶岩は主にアア溶岩流として産し、デイサイト質火砕岩は大部分が火山灰流堆積物である。地質構造は単純で、小泊半島においては東に 30° 前後で傾く同斜構造を示す。筆者らの地質調査結果の概要は檀原ほか(2005)に示した。

#### 試料と方法

ジルコン FT 年代を測定するために、小泊半島の権現崎層デイサイト質溶結火砕岩を 3 地点から採取した。測定は白雲母を誘導 FT の検出材とする外部ディテクター法で行い、ED1 法と ED2 法を併用した。試料と方法の詳細は檀原ほか(2005)に示した。

古地磁気を測定するために、同半島権現崎層の溶岩と溶結火砕岩を 14 地点から採取した。また権現崎層を不整合に覆う冬部層(対馬・上村, 1959)からも流紋岩溶岩を 4 地点で採取した。採取には携帯型エンジンドリルを使用し、1 地点につき 6~8 本のコアを採取した。コアから測定用試料を切り出し、それらに対して段階消磁法(熱消磁、交流消磁)を適用した。段階消磁データの

主成分解析により初生磁化と思われる磁化成分を分離し、それらの地点平均方位と統計量を計算した。残留磁化の測定にはスピナー磁力計を用いた。

## 結果と考察

FT年代の詳細は檀原ほか（2005）に記載したため、ここでは概要のみ示す。3試料のED1年代は19～23 Ma, ED2年代は22～31 Maを示した。FT長解析, ウラン濃度測定, アニールング実験など各種実験の結果, ED2法で得られた古い年代は外部効果またはナチュラルエッチング（試料によっては両方）の影響を受けたものと判断される。試料の冷却年代を示すと考えられる年代データに基づき、筆者らは権現崎層の年代を約23～20 Maと結論する。

古地磁気測定の結果、試料採取した18地点すべてについて地点平均方位が決定された。古地磁気の主要な担い手はマグネタイトであることがわかった。地層の傾動を補正した後に古地磁気方位の集中度がよくなったため、古地磁気は初生的な熱残留磁化（TRM）であると考えられる。18地点のうち、権現崎層の4地点は地磁気エクスカージョンまたは地磁気逆転途中に記録されたと思われる異常方位を示した。こうした異常方位を除外すると、権現崎層の平均方位（傾動補正後）はNW偏角とやや深い伏角で特徴づけられる（ $D = 309^\circ$ ,  $I = 66^\circ$ ,  $\alpha_{95} = 6^\circ$ ,  $n = 10$ ）。権現崎層は正帯磁と逆帯磁の両方を持っているため、地磁気永年変化を十分平均できる程度の時間幅からデータを得たことになる。冬部層の4地点（逆帯磁のみ）も権現崎層と同様の偏角を示したが、伏角は深くない（ $D = 286^\circ$ ,  $I = 51^\circ$ ,  $\alpha_{95} = 10^\circ$ ,  $n = 4$ ）。

権現崎層の古地磁気方位が西に約 $50^\circ$ 偏向していることは、権現崎層の形成（FT年代から約23～20 Ma）以後に $50^\circ$ 程度の反時計回り回転運動が起こったことを示す。この回転量の見積も

りはOtofuji et al.（1985, 1994）の見解とほぼ一致する。冬部層流紋岩溶岩も同様の古地磁気方位を持つため、回転は冬部層形成後に起こった可能性が高い。今後、冬部層の年代測定が必要である。また、権現崎層のやや深い古地磁気伏角は、東北日本が権現崎層堆積以後に少し（緯度にして数度）南下したことを示唆する。日本海形成期に東北日本が南下した可能性が構造地質学的な研究から指摘されているが（例えば、Jolivet et al., 1991）、そうした緯度方向の運動についても高精度な古地磁気解析から検討できる可能性がある。

## 文献

- 檀原 徹・星 博幸・岩野英樹・吉岡 哲・折橋裕二, 2005, 地質雑, 111, 476-487.
- Hoshi, H. & Takahashi, M., 1999, Bull. Geol. Surv. Japan, 50, 3-16.
- Jolivet, L., Huchon, P., Brun, J. P., Le Pichon, X., Chamot-Rooke, N. & Thomas, J. C., 1991, J. Geophys. Res., 96, 4367-4384.
- Jolivet, L., Shibuya, H. & Fournier, M., 1995, In Active margins and marginal basins of the western Pacific (Taylor, B. & Natland, J., eds.), AGU, Washington, DC, 355-369.
- 本山 功・丸山俊明, 1995, 地調月報, 46, 333-374.
- Otofuji, Y., Kambara, A., Matsuda, T. & Nohda, S., 1994, Earth Planet. Sci. Lett., 121, 503-518.
- Otofuji, Y., Matsuda, T. & Nohda, S., 1985, Earth Planet. Sci. Lett., 75, 265-277.
- Tosha, T. & Hamano, Y., 1988, Tectonics, 7, 653-662.
- 対馬坤六・上村不二雄, 1959, 5万分の1地質図幅「小泊」及び同説明書。地質調査所, 32p.