

静岡県伊豆半島の中新統湯ヶ島層群中の石灰岩から 熱帯性大型オキニシ科腹足類 *Tutufa* の化石

¹⁾ 富田 進・²⁾ 門田真人・³⁾ 細田栄作

¹⁾ 〒 507-0061 多治見市姫町 2-20-63

²⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員 〒 250-0031 小田原市入生田 499

³⁾ 伊豆化石研究会 〒 410-3612 賀茂郡松崎町宮内 329-5

A fossil tropical giant gastropod *Tutufa* (Gastropoda: Bursidae) from the Miocene Yugashima Group of Izu Peninsula, central Japan

¹⁾ Susumu Tomida, ²⁾ Masahito Kadota and ³⁾ Eisaku Hosoda

¹⁾ 2-20-63, Hime-cho, Tajimi City, Gifu 507-0061 Japan

<t_susumu@ob.aitai.ne.jp>

²⁾ Visiting Research Fellow of the Kanagawa Prefecture Museum of Natural History,
Odawara City, Kanagawa 250-0031 Japan

³⁾ Izu Fossil Research Club, 329-5, Miyauchi, Matsuzaki-cho, Kamo-gun, Shizuoka
410-3612, Japan

Abstract

A fossil giant gastropod occurred in the Ena Limestone intercalated in the sandstone of the middle Miocene Sakurada Formation, the Yugashima Group, at Ena, Matsuzaki-cho, Kamo-gun, Shizuoka Prefecture, Japan. As a result of the study, it is confirmed that is identical with *Tutufa* (*Tutufa*) sp., in having a very large sized shell with a spiral row of tubercles and varices situated at each ca. 240° around the spiral on inflated whorls, an aperture with no posterior siphonal canal, and no callus on a columellar lip. This genus now lives south of the Kii Peninsula to the Indo-West Pacific Ocean, but mainly distributes in the tropical marine climate. This is the oldest record of a tropical giant *Tutufa* (*Tutufa*) from the Neogene of Japan. Judging from the northward drift of the Izu Peninsula, the present giant *Tutufa* (*Tutufa*) sp. lived in the tropical West Pacific Ocean during the middle Miocene.

Key words: *Tutufa* (*Tutufa*) sp., Middle Miocene, Yugashima Group, Izu Peninsula, a tropical element

1. 緒言

伊豆半島の西海岸にある松崎町の北東 2 km の山中にある江奈石灰岩 (富田・門田, 2012; 図 1 参照) から, 筆者らのうち細田が熱帯性の大型腹足類化石を発見した。このたび発見の標本は豊富な造礁サンゴ類化石と共に産出した。この化石は研究の結果, 後述するように熱帯性の大型オキニシ科腹足類シロナルトボラの仲間であることが分かった。大型のこの類の化石は日本の中期中新世の地層からは初めての発見で, 最上部中新統西小磯層から *Tutufa* (*Tutufa*) cf. *bufo* (Röding) の報告 (Tomida, 1996: pl. 27, fig. 8) はあるが, この類としてはこれまでで最も古い産出報告である。また, 伊豆半島各地の新第三紀層から熱帯性大型有孔虫 *Nephrolepidina japonica* が産出し, これまでに熱帯性海洋気候の証拠としてたびたび論じられているが, 大型のシロナルトボラの仲間は, 主とした生息分布域が熱帯海域であること, 豊富な造礁サンゴ類化石を伴うことから, 既報の大型ソデボラ類に続き, フ

ィリピン海プレート上の伊豆地塊の北上移動を証明する補完的証拠として重要と思われるので報告する。

2. 地質概略

このたびの化石は静岡県賀茂郡松崎町江奈に露出する新第三系中部中新統湯ヶ島層群桜田層の淡緑色凝灰質細粒砂岩中に挟まれる江奈石灰岩から産出した。最近になって, 松崎町周辺に分布する石灰岩から産出する化石については, オウムガイ類アツリアの報告 (門田, 2010), 大型ソデボラ類の報告 (富田・門田, 2012), マツザキサザエ *Turbo* (*Marmarostoma*) *matsuzakiensis* Tomida and Kadota, 2012 などの報告がある。いずれも熱帯性を示す化石であり, また, 現在研究中であるが, 江奈石灰岩から 40 属を越す造礁性サンゴ化石の産出を識別している (門田・富田, 2012)。明らかに熱帯海域で石灰岩が生成されたことを物語っている。伊豆半島の中部から西部にかけて基盤岩として分布する中

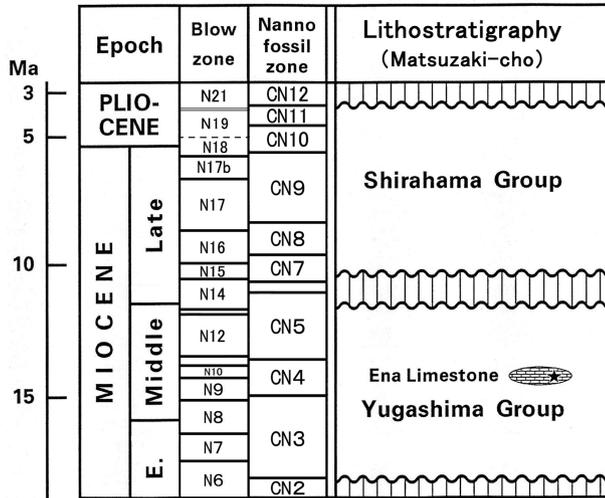


図1. 新第三紀の層序と *Tutufa (Tutufa) sp.* 化石の産出層準 (★印) (時代と分帯区分は齊藤, 1999 に, タイムスケールは Gradstein et al., 2004 に従った)

Fig. 1. Upper Neogene stratigraphy in the Ena Limestone in Matsuzaki-cho area with the fossil horizon of *Tutufa (Tutufa) sp.* (★). Biochronology of calcareous foraminiferal zones and nannofossil zones modified after Saito (1999), and the time scale after Gradstein et al. (2004).

新統湯ヶ島層群は下部・中部・上部に分けられ, 層厚は約 3500m に達する (沢村ほか, 1970). 松崎町北部に分布する湯ヶ島層群の下部は深い海での海底火山活動に伴う火山岩や火山砕屑岩類からなり, 仁科層群とも称され前中新世に相当する. それより上位の湯ヶ島層群は枕状溶岩や石灰岩を含み, 火山島群としての地質を示している (三澤ほか, 2007). 化石が産出した江奈石灰岩は造礁サンゴ類, 石灰藻類, 大型有孔虫 *Nephrolepidina japonica*, 岩礁性軟体動物などの化石を豊富に含んでいる. 周囲の湯ヶ島層群の砂岩とも連続せず, 限られているので, すなわち江奈石灰岩は礁性の異地性岩体として湯ヶ島層群中に狭在するものである

(図1参照). この化石を含む層準は, 沢村ほか (1970) の湯ヶ島層群の中部にあたり, 最近の Gradstein et al. (2004) の新しいタイムスケールによれば, Okada et al. (1986), 小山 (1986), 岡田 (1987) による石灰質ナノ化石の解析から CN4 帯 (中中新世: 14.9–13.5 Ma) に相当する.

3. 古生物学的記載

Family Bursidae Thiele, 1925

Genus *Tutufa* Jousseume, 1881

Subgenus *Tutufa* Jousseume, 1881

Tutufa (Tutufa) sp.

(Figs. 2.A–D)

標本: 成殻 (HSD-EN001: 細田個人標本番号).

特徴: 殻は大型で, 重厚堅固で, 背腹方向に僅かに偏圧され, やや太めの紡錘形を呈する. 螺塔は高い. 螺層の肩部は少し角張り, 太い縦張肋が発達し, 前後の縦張肋の角度は約 240 度である. 体層は膨れ, 中央やや上部に一系列のやや大きな結節列が並ぶ太い第一次螺肋があり, 体層の肩斜面と下部に三本の弱い結節が並ぶやや太い第一次螺肋と, その間に顆粒が並ぶ細い第二次螺肋がある. 殻口は大きく開き, 後溝は発達しない. 前溝は不明. 外唇は肥厚する. 軸唇上部に 9–10 本の細い溝と竜骨が並び刻まれる. 軸柱は破損しているので不明.

計測値: 化石高 ca. 123mm, 最大幅 72.0mm, 最小幅 70.0mm.

産地・層準: 静岡県賀茂郡松崎町江奈 (34°45'41"N; 138°47'5"E) (冨田・門田, 2012; 図1参照), 新第三系中部中新統湯ヶ島層群桜田層 (石灰質ナノ CN4 帯) 中の石灰岩.

備考: この標本は, 採集時に螺塔頂部および軸柱と殻口の先端の部分が欠損している. おそらく, 復元長は 15cm を超えるものと思われる. 殻表面は摩耗がほとんどなく, 海綿などによる侵食もなく, 各部分がよく残されているので, 死後堆積するまでの時間

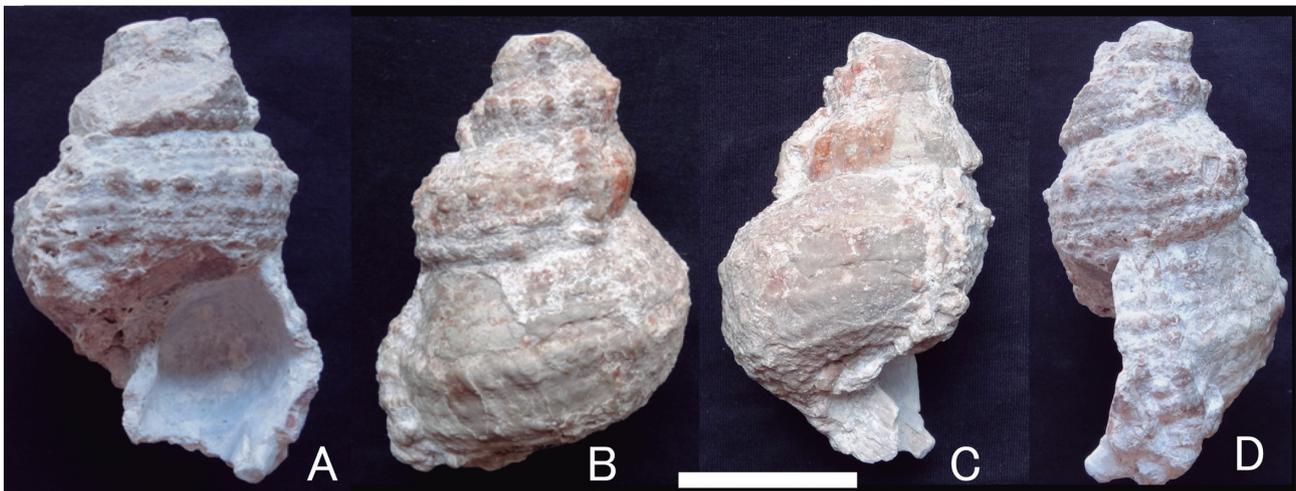


図2. 江奈産 *Tutufa (Tutufa) sp.*

A, 殻口観, B, 背面観, C, 左側観, D, 右側観.

Fig. 2. A, apertural view, B, dorsal view; C, left lateral view, D, right lateral view, from the Ena Limestone of the Sakurada Formation, Yugashima Group, at Ena, Matsuzaki-cho, Kamo-gun, Shizuoka Prefecture. (Scale bar represents 5 cm)

があまり長くなかったことを示している。

比較：この化石は、大型の殻をもつ、螺層には太い縦張筋が発達し、前後の縦張筋の角度は約 240 度である、殻口に後溝が発達せず、軸唇に滑層が発達しないなどの特徴から、現在、紀伊半島以南の熱帯～亜熱帯インド・太平洋海域に棲息するシロナルトボラ *Tutufa (Tutufa) bubo* (Linnaeus, 1758) に似るが、江奈産標本は螺層に大きな尖った結節列が発達しないので異なる。同海域に棲息するオオナルトボラ *T. (T.) bufo* (Röding, 1798) に全体の形態は似るが、軸唇に滑層が発達せず、後溝が発達しないので区別できる。また、ヘソアキナルトボラ *T. (T.) tenuigranosa* (E. A. Smith, 1914) にも似るが、この種は殻口外唇が大きく波打ち、軸唇に滑層が発達するので区別できる。

この仲間の化石は、*T. (T.) bubo* (Linnaeus) がインドネシア、スマトラ、Pendopo の鮮新統?から幼殻(殻高 22 mm および 殻高 26 mm)が、また同種がインドネシア、スラウェシ、Kaju Ragi の更新統から幼殻(殻高 31 mm)が、更に同種がインドネシア、ジャワ、Mijnwezen locality M149 の更新統 Pucangang 層から未成殻(殻高 54 mm)が報告されている (Beu, 2005)。

共産化石：このたびの標本は *Tectus cf. japonicus*, *Tectus conus*, *Tegula sp.*, *Strombus (Tricornis) sp.*, *Tibia powisi*, *Cypraea cf. ohiroi*, *Globularia cf. nakamurai*, *Chelyconus cf. tokunagai*, *Morum (Onisidia) sp.*, *Barbatia cf. amygdarumtostum*, *Lithophaga cf. zitteliana*, *Chlamys sp.*, *Spondylus anacanthus?*, *Spondylus cf. candidus*, *Chama cf. lazarus*, *Cardita sp.*, *Afrocardium cf. thielei*, *Antigona sp.*, 造礁サンゴ類, 石灰藻類, 大型有孔虫 *Nephrolepidina japonica* などに伴って産出した。これらは浅海の岩礁に生息する種である。

5. 考察

このたびのような大型のオキニシ科腹足類シロナルトボラの仲間 *Tutufa (Tutufa)* は、現在では紀伊半島以南のインド・西太平洋の潮間帯から浅海外洋の岩礁に棲息するが、主とした分布は熱帯のサンゴ礁の下や礁間の砂底である。多毛類などを主食とする肉食性で、岩礁やサンゴに産卵をする。この標本は前述したような保存状態から、生息場所から比較的近い場所に堆積したと考えられる。このたびの大量かつ 40 以上の属数、すなわち熱帯性を示す造礁サンゴとの共産は、その殻の保存から考えても準自生の化石であると考えられ、熱帯海域のサンゴ礁の近くが生息場所であったと推定できる。

貝類群集の中には日本の中期中新世の門の沢動物群に比較できる種 (*Tectus cf. japonicus*, *Cypraea cf. ohiroi*, *Globularia cf. nakamurai*, *Chelyconus cf. tokunagai*) が見られる。貝類群集はそれより多くの熱帯系種 (*Tectus conus*, *Strombus (Tricornis) sp.*, *Tibia powisi*, *Tutufa sp.*, *Spondylus cf. candidus*, *Chama cf. lazarus*, *Afrocardium cf. thielei*,) を含むので、当時の日本から更に南方の熱帯海域の群集であると考えられる。

伊豆地塊のフィリピン海プレート上の移動を考えると、湯ヶ島層群の古地磁気学的検討 (Hirooka et al., 1985) から、この *Tutufa (Tutufa) sp.* は中期中新世には北緯 15 度前後の西太平洋の熱帯海域に分布していたと考えられる。この *Tutufa (Tutufa) sp.* が多種の造礁サンゴ類, 石灰藻類, 大型有孔虫 *Nephrolepidina japonica* と共産したことも調和的である。

6. 謝辞

この論文を草稿するにあたり、名古屋大学理学部地球惑星科学科の井上恵介博士には多くのご協力を頂いたので、紙上をもってお礼申し上げる。

7. 引用文献

- Beu, A.G. (2005), Neogene fossil tonnoidean gastropods of Indonesia. *Scripta Geologica*, **130**, 1–186, 327 figs., Leiden.
- Gradstein, F. M., Ogg, J. G. and Smith, A. G. (2004), A Geologic Time Scale 2004, 1–589.
- Hirooka, K., Takahashi, T., Sakai, H. and Nakajima, T. (1985). Paleomagnetic evidence of the northward drift of the Izu Peninsula, central Japan. *In* Nasu, N., Kobayashi, K., Uyeda, S., Kushiro, L. and Kagami, H. (Eds.), *Formation of Active Ocean Margins: Tokyo (Terra Sci. Pub.)*, 775–787.
- Jousseume, F. (1881), Description de nouvelles coquilles. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **6**, 172–176.
- 門田真人 (2010), 伊豆半島からオウムガイ類アツリア化石の初産出報告. *神奈川地学*, (7), 2 pp.
- 門田真人・富田 進 (2012), 伊豆半島の中新統湯ヶ島層群桜田層から産出した造礁サンゴ化石群集. 2012 年日本地質学会第 119 回学術大会講演要旨, p. 146.
- Linnaeus, C. (1758), *Systema Naturae, per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Rrdines, Genera, Species, cum Characteribus, differentilis, Synonymis, Locis. Editio decima, reformata. Tomus 1. iv+ 823 p. Laurentii Salvii, Holmiae.*
- 小山真人 (1986), 伊豆半島の地史と足柄・大磯地域の更新世. *月刊地球*, **8**(22), 743–752.
- 三澤良文・門田真人・松井繁貴 (2007), 駿河湾東部大陸斜面の海底地形地質と伊豆半島の基盤地質. *東海大学海洋研究所研究報告*, (28), 1–12.
- Okada, H., Niitsuma, N., Kano, K. and Arai, S. (1986), *Guidebook of Field Excursion to Subduction and Collision Areas, Shizuoka, Izu and Tanzawa. 36p. International Kaiko Conference, Tokyo.*
- 岡田尚武 (1987), 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナンノ化石の生層序と古環境. *化石*, (43), 5–8.
- Röding, P. F. (1798), *Museum Boltenianum sive catalogus cimeliorum tribus regnis naturae quae olim collegerat Joa. Fried. Bolten, M. D. p. d. per XL, Annos Protophysicus Hamburgensis, pars secunda continens conchyilia sive testacea univalvia, bivalvia et multivalvia. Vii+199 pp. Pub. J. C. Trapii, Hamburg.*
- 齊藤常正 (1999), 最近の古地磁気層序の改訂と日本の標準微化石層序. *石油技術協会誌*, **64**(1), 2–15.
- 沢村孝之助・角 清愛・小野晃司・盛谷智之 (1970), 下田地域の地質. *地域地質研究報告五万分の一地質図幅*, 東京 (8), (105), 地質調査所, 41 pp. + 4 pp.
- Smith, E. A. (1914), Note on *Bursa (Tutufa) rubeta* (Bolten) = *Triton lampas* (Lamarck et auct.). *Journal of Conchology*, **14**(8), 226–231, pl. 4.
- Thiele, J. (1925), Solenogastres. Mollusca. *In: Kükenthal, W. & Krumbach, T. (eds.), Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stamme des Tierreichs. Vol. 5. W. de Gruyter & Co., Berlin & Leipzig: 256 pp.*
- Tomida, S. (1996), Late Neogene tropical and subtropical molluscan faunas the South Fossa Magna region, central Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* **23**, 89–140.
- 富田 進・門田真人 (2012), 静岡県伊豆半島の中新統湯ヶ島層群中の石灰岩から熱帯性大型ソデボラ科腹足類 *Strombus* の化石. *瑞浪市化石博物館研究報告*, (38), 79–82.

Tomida, S. and Kadota, M. (2012), A new species of *Turbo* (*Marmarostoma*) (Gastropoda: Turbinidae) from the Miocene Yugashima Group of Izu Peninsula, central Japan. *Venus (Japanese Journal of Malacology)*, **70** (1–4), 53–57.

2012年10月29日原稿受理