長崎県対馬の対州層群下部層から産出した始新世放散虫化石

Eocene radiolarians from the Lower Formation of the Taishu Group, Tsushima Islands, Nagasaki Prefecture, Japan

中条武司* 舟川 哲*

Takeshi Nakajo* and Satoshi Funakawa*

1995年12月20日受付.

1996年6月26日受理.

* 大阪市立大学理学部地球学教室.
Department of Geosciences, Faculty of Science, Osaka
City University, Sugimoto, Sumiyosi-ku, Osaka 558,
Japan

Key word: radiolarians, Eocene, Taishu Group,
Paleogene sedimentary basin, Tsushima Islands

はじめに

長崎県対馬に分布する対州層群は、泥岩や砂岩泥岩互層を主体とする古第三系である。対州層群はその岩相や貝化石群集などから、九州北部に広がる古第三系と対比されてきた(高橋・西田, 1975; 酒井, 1993 など; Fig. 1)。近年、九州北部の古第三系については、微化石層序や放射年代などにより年代や対比が明確になってきたが (Sakai et al., 1990; 宮地・酒井, 1991; Okada, 1992 など), 対州層群の形成年代についてはまだ統一した見解が得られていない。

従来、対州層群の年代は、貝化石群集や植物化石から前期漸新世(高橋・西田, 1975)とされたり、漸新世から前期中新世(Kanno, 1955; Matsuo, 1971)とされてきた。年代決定に有効な微化石の産出報告は少なく、Sakai and Nishi (1990)が対州層群上部層より中期始新世から前期漸新世の年代を示す有孔虫化石を、茨木(1993)がほぼ同層準から前期中新世の有孔虫化石を報告しているのみであり、しかもその年代は一致していない。また、対州層群中部層に挟まれる同層準の層灰岩の放射年代についても、30.5 Ma から 18.7 Ma までの値が報告されており(高橋・林, 1985, 1987), 定まった年代が求められていない。

対州層群は九州古第三系の最北西側に位置し (Fig. 1), 西南日本の古第三紀の古地理やテクトニクスを考えるうえで、その年代を決定することは重要であると考えられる。そこで筆者らは、これまで年代決定に有効な化石の産出報告がなかった下部層を中心に微化石の抽出を試みた。その結果、対州層群下部層下部より年代決定に有効な放散虫化石を得たので報告し、対州層群の形成年代および九州北部の古第三系との対比について若干の考察を行う。

地質概説

対馬の地質については、通商産業省(1972, 1973), 通商産業省資源エネルギー庁(1974)および高橋(1992)によりまとめられている。

対馬には、古第三系である対州層群が広く分布し、中新世の火成岩類がこれに貫入している (Fig. 2)。対州層群はおもに泥岩および砂岩泥岩互層からなり、一部に砂岩・礫岩・層灰岩を伴う。下部層・中部層・上部層に区分されており、それぞれは整合関係にある。対州層群の下限および上限はともに海中に没しているため不明であるが、露出している限り厚さは5400 m 以上ある。対州層群は北東-南西方向の軸を持つ褶曲構造が発達しており、多くの背斜・向斜を繰り返している。対州層群下部層は、主に下島と上島中部に広く分布する。下限は海中に没しているため不明であるが、層厚は少なくとも2400 m 以上ある。下部層下部では泥岩が卓越し、上

Fig. 1. Distribution of Paleogene deposits in north Kyushu and the adjacent areas (simplified from Sakai, 1993).

Fig. 2. Localities of occurrence of radiolarian fossils. Geologic map is simplified from Takahashi (1992). Topographic map is part of 1/25,000 map sheets "Komoda" and "Tsutsu" of Geographical Survey Institute of Japan.

Fig. 3. Radiolarian fossils obtained from the Lower Formation of the Taishu Group; 1 at locality A, 2 to 5 at locality B. Scale bar shows 100 μ m. 1. *Lithochytris archaea* Riedel and Sanfilippo. 2. *Calocyclus* sp. 3. *Druppatractus* sp. 4. *Amphymenium* (?) sp. 5. *Lychnocanoma* (?) sp.

方に向かって砂岩が多くなる傾向にある。対州層群に貫入している火成岩類は斜長斑岩・花崗岩類・流紋岩類・石英斑岩・玄武岩などからなる。このうち斜長斑岩のみが対州層群の褶曲構造の形成前に貫入した。これらの火成岩類については、高橋・林 (1985, 1987) によりフィッション・トラック年代が測定されており、斜長斑岩が 16.9 Ma から 18.7 Ma, その他の火成岩類が 14.2 Ma から 14.8 Ma と、前期から中期中新世に貫入したことが明らかになっている。また、下島の一部では花崗岩類が対州層群に熱変成作用を与えている。

化石産出地点および放散虫化石

放散虫化石を得た試料は、対州層群下部層下部に属する黒色泥岩で、下島西部の巖原町久根浜の北約 800 m の海岸沿いの 2 地点 (A, B 地点; Fig. 2) から採取した。これらの試料をフッ化水素酸で処理し、個体抽出の後、塩酸および硝酸に

よるクリーニングを行い、エンテランニューを用いてプレパラートを作成し、種の同定を行った。

A 地点から得られた放散虫化石は *Lithochytris archaea* Riedel and Sanfilippo, Actinommid gen. et sp. indet., Acanthodesmid gen. et sp. indet. である (Fig. 3)。これらのうち *Lithochytris archaea* の生存期間については、Riedel and Sanfilippo (1973) や Foreman (1973), Nishimura (1987) が報告しており (Fig. 4), 前期～中期始新世とされている。さらに、今回得られた *Lithochytris archaea* は、比較的長い第 2 殻室 (thorax) と短い第 3 殻室 (abdomen) を持ち、また、第 3 殻室は明瞭な 3 本の ridge (foot に連続する) を有する。この形態は、Foreman (1973) における本種の経時的な形態変化の前期のもの (early form) と一致する。さらに本報告による本種の形態は、Nishimura (1987: *Phormocytrix striata striata* Zone; 前期始新世) や Riedel

and Sanfilippo (1978: *Buryella clinata* Zone; 前期始新世), Ling et al. (1991: 前期始新世) で報告されているものと類似する。これらのことから、今回得られた *Lithochytris archaea* は前期始新世の形態を示していると考えられる。

B地点から得られた放散虫化石は *Calocyclus* sp., *Druppattractus* sp., *Amphymenium* (?) sp., *Lychnocanoma* (?) sp., *Dorcadospyrus* (?) sp., *Cycladophora* (?) sp., *Actinommid* gen. et sp. indet., *Litheliid* gen. et sp. indet., *Acanthodesmid* gen. et sp. indet., *Pyloniid* (?) gen. et sp. indet. である (Fig. 3)。しかし、これらの中からは、年代決定に有効な放散虫化石は認めることはできなかった。

考 察

長崎県対馬に分布する古第三系である対州層群下部層の黒色泥岩から、前期始新世の年代を示すと考えられる放散虫化石が得られた。このことにより、従来年代決定に有効な微化石が得られてなかった対州層群下部の堆積年代は、前期始新世であったと考えられる。一方、対州層群の他の層準からは、Sakai and Nishi (1990) と茨木 (1993) が、上部層のほぼ同層準から有孔虫化石の産出を報告している。しかし、その年代推定は、Sakai and Nishi (1990) が中期始新世から前期漸新世、茨木 (1993) は前期中新世と大きく異なっている。鹿野ほか (1991) は、Sakai and Nishi (1990) の報告した有孔虫化石は1試料1種のみで信頼性が低く、他の貝化石群集からの比較などから対州層群上部の堆積年代は前期中新世であるとしている。また今回放散虫化石より得られた対州層群下部層の堆積年代が前期始新世であることも考え合わせると、Sakai and Nishi (1990) の報告した有孔虫化石は、対州層群下部層を構成している堆積物からの再堆積によるものである可能性がある。よって上部層の堆積年代は、茨木 (1993) や鹿野ほか (1991) が指摘したように、前期中新世であると考えられる。この場合、下部層と上部層とでは形成した年代に、約3000万年にもわたる大きなひらきが認められることになる。従来、対州層群の層序は一連整合とされてきた (通商産業省, 1972, 1973; 通商産業省資源エネルギー庁, 1974; 高橋, 1992)。しかし、上部層に再堆積の可能性のある有孔虫を産すること、下部層と上部層の間で約3000万年にもおよぶ長い堆積期間を持つことから、対州層群中には不整合もしくはハイエイトが存在する可能性がある。これらの問題を解決するために、より多くの層準から有孔虫・放散虫・石灰質ナノ化石などの微化石の検討を行うとともに、対州層群全体の層序の再検討を行う必要がある。また、30.5 Ma から18.7 Ma という広い年代幅を持つ層灰岩の放射年代 (高橋・林, 1985, 1987) についても、Sakai and Nishi (1990) が指摘するような放射年代の若返りの問題を含めた再検討が必要であろう。

一方、九州の他の古第三系に目を向けてみると、前期始新世という時代は、九州中西部の天草地方の古第三系最下部に位置する下島層群の堆積前もしくは同時期の堆積年代示すものであり (Okada, 1992), 九州古第三系の中でもっとも古い堆積年代を示すものである。従来、天草地方の古第三系が堆

Fig. 4. Ranges of *Lithochytris archaea* in previous studies.

積した海域が、現在の東シナ海や日本海側まで進入していたかどうかは不明であった。しかし、今回得られた対州層群下部層の年代は、この海域が前期始新世の段階で現在の日本海側のかかなり深くまで湾入していたことを示していると同時に、酒井 (1993) が指摘する古対馬湾の存在を裏付けるものになるであろう。

謝 辞

大阪市立大学理学部地球学教室の八尾 昭教授、前島 涉助教授には粗稿を読んでいただいた。放散虫化石の年代論については西村明子氏に御教示いただいた。以上の方々に深く感謝いたします。なお、この研究の一部に大阪市立大学特定研究奨励費を使用した。

文 献

- Foreman, H. P., 1973, Radiolaria of Leg 10 with systematics and ranges for the families Amphipyndacidae, Artostrobiidae and Theoperidae. In Worzel, J. L., Bryant, W. et al., *Init. Repts. DSDP*, 10, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C., 407-474.
- Hardenbol, J. and Berggren, W. A., 1978, A new Paleogene numerical time scale. In Cohee, G. V., Glaessner, M. F. and Hedberg, H. D., eds., *Contributions to the geologic time scale*. Am. Ass. Petrol. Geol., Study in Geology 6, 213-234.
- 茨木雅子, 1993, 浮遊性有孔虫群から見た九州北西部第三系の年代と古環境. 月刊地球, 16, 150-153.
- 鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎, 1991 編, 日本新生界層序と地史. 地調報告, no. 274, 114 p.
- Kanno, S., 1955, Tertiary mollusca from Taishu Mine, Tsushima,

- Nagasaki Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan*. N. S. no. 18, 31-36.
- Ling, H. Y., Hall, R. and Nichols, G. J., 1991, Early Eocene radiolaria from Waigeo Islands, Eastern Indonesia. *Jour. southeast Asian Earth Sci.*, **6**, 299-305.
- Matsuo, H., 1971, Paleogene mega-plant remains of the Tsushima Islands, Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, **14**, 671-707.
- 宮地六美・酒井治孝, 1991, 北部九州, 第三紀層中火砕岩類のフィッシュン・トラック年代. 地質雑, **97**, 671-674.
- Nishimura, A., 1987, Cenozoic radiolaria in the western north Atlantic, site 603, Leg 93 of Deep Sea Drilling Project, *In* van Hinte, J. E., Wise, S. W., Jr., *et al.*, *Init. Repts. DSDP*, **93**, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D. C., 713-737.
- Okada, H., 1992, Calcareous nannofossils and biostratigraphy of the Paleogene sequences of the northern Kyushu, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **98**, 509-528.
- Riedel, W. R. and Sanfilippo, A., 1973, Cenozoic radiolarian from the Caribbean, Deep Sea Drilling Project, Leg 15. *In* Edgar, N. T., Saunders, J. B., *et al.*, *Init. Repts. DSDP*, **15**, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D. C., 705-751.
- Riedel, W. R. and Sanfilippo, A., 1978, Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians. *Micropaleontology*, **23**, 61-96.
- 酒井治孝, 1993, 北部九州の第三紀堆積盆地のテクトニクスと堆積作用. 小松正幸・竹下 徹・榊原正幸編「西南日本の地殻形成とその改変」, 地質学論集, no. 42, 183-201.
- Sakai, H. and Nishi, H., 1990, Geologic age of the Taishu Group and the Katsumoto Formation in the Tsushima and Iki Islands, off Northwest Kyushu on the basis of planktonic foraminifers. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **96**, 389-392.
- Sakai, H., Nishi, H. and Miyachi, M., 1990, Geologic age of the unconformity between the Sasebo and the Nojima Groups, northwest Kyushu and its tectonic significances. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **96**, 327-330.
- 高橋 清, 1992, 対馬地域. 日本の地質「九州地方」編集委員会編, 日本の地質 9「九州地方」, 共立出版, 120-123.
- 高橋 清・林 正雄, 1985, 対馬火成岩類のフィッシュン・トラック年代 (I). 長崎大教養紀 (自然科学), **25**, 9-19.
- 高橋 清・林 正雄, 1987, 対馬火成岩類のフィッシュン・トラック年代 (II). 長崎大教養紀 (自然科学), **27**, 19-31.
- 高橋 清・西田民雄, 1975, 対馬上県地域の対州層群下部層の軟体動物化石について. 長崎大教養紀 (自然科学), **15**, 15-20.
- 通商産業省, 1972, 昭和 46 年度広域調査報告書 対馬上県地域. 通商産業省, 29 p.
- 通商産業省, 1973, 昭和 47 年度広域調査報告書 対馬上県地域. 通商産業省, 34 p.
- 通商産業省資源エネルギー庁, 1974, 昭和 48 年度広域調査報告書 対馬上県地域. 通商産業省資源エネルギー庁, 52 p.