

調査と研究③

微化石による対馬・壱岐の古第三紀層の年代決定

Age Determination of Paleogene System
in the Tsushima and Iki Islands
by means of Microfossils.

酒井治孝*

1. はじめに

日韓トンネルが予定されている呼子と韓国の巨濟島を結ぶルートのうち、約3分の2を占めている地層が古第三紀（約6600万年前から2400万年前までの地質時代）の対州層群と勝本層である（図-1）。対州層群は対馬全島とその周辺の海底に、勝本層は壱岐の湯ノ本-筒城を結ぶ断層以北の陸上および周辺海域に広く分布している（図-2）。対州層群も勝本層も3000~4000mの膨大な厚さの泥質岩主体の単調な岩相の地層であり、上部で砂岩が卓越する。緩やかに褶曲し、多くの断層で分断され、多数の火成岩体により貫入され、周辺の岩石はホルンフェルスとなっている。また対州層群の泥岩には劈開と節理が非常に発達し、風化され容易に細片化する。化石の産出が散点的に報告されているが、正確に細かく時代を決定し、広域対比を行うには至っていない。対州層群や勝本層は大陸と日本列島の中間地点に分布する地質学的に重要な地層でありながら、このような幾つかの悪条件のため、その地質については充分な研究がなされておらず、地質時代や構造など基

本的な事柄について未解決の問題が残されている。

このような地域にトンネル、特に海底トンネルを掘削するにあたって、事前の地質調査では是非把握しておかないといけないことは、1) 断層破碎帯の位置と規模、性状、活動度 2) 掘削に適当な、岩質・構造が安定な地層・岩盤の空間的広がりであろう。断層によって掘削に適当な地層が、どの方向に、どれだけ変位し、どの程度の破碎帯を伴っているかを事前の調査で把握しておくことが必要である。そのためには、岩相・岩質上特徴をもった“鍵層”（図-3 A参照）を多数発見しておくことが不可欠である。もし単調な同じ岩相の泥岩層が断層によって食い違っていても、断層を挟んだ両側の地層がどれだけ変位しているのかを推定することは極めて困難である。したがって事前調査の段階で、できる限り広域に広がる鍵層の発見に努め、広域対比を正確に行うことが重要である。ところが対州層群も勝本層も非常に単調な岩相の、しかも厚い地層であり、これと言った決め手になる鍵層が無い。そこでこの地域に広がる鍵層を発見し、広域対比を行う目的で、2つの点に着目し調査を行った。1つは対州層群中に挟みされる凝灰岩層であり、もう1つはこれに含まれ

*九州大学助教授

る微化石である。本稿では、微化石による対州層群と勝本層の年代決定の結果 (Sakai & Nishi, 1990) について報告する。

2. 方法と試料

今回調査の対象としたのは、対比の基礎となる微化石¹⁾層序の国際的スタンダードが確立されている浮遊性有孔虫である。

対州層群については、地表露頭の様々な層準から24個の泥岩サンプルを採取した。勝本層については、勝本町北部の海岸の泥岩露頭から8サンプルを、勝本町新城(88ID-07)と芦辺町住吉(88ID-01)のボーリングコアから14個の泥岩サンプルを採取した。なお、サンプル採取にあたっては、風化しておらずまた、熱の影響を受けていないことに留意し、1地点で1~2kgのサンプルを採取した。ただしボーリングコアについては0.5~1kgに限った。これらのサンプルを2~4cm大に碎石後、5%の沸酸で溶かし、その残渣の中から有孔虫化石を拾い出した。

1)…微化石とは数ミクロンから数100ミクロンの顕微鏡又は電子顕微鏡下で観察することのできる微小生物の化石のことである。30億年以上前から現在に至るまで、様々な種類の動物・植物の微細な遺骸が岩石中に微化石として残っている。大型の生物と同様、発生・絶滅を繰り返し進化しているので、微化石の生存期間又は各種の微化石の生存期間を組み合わせることにより、微化石を産出した岩石の年代を決めることができる。又、ある特徴的な種が産出する地層は一種の鍵層として利用できる(図3-B)。微化石は大型化石に比べ、少量の試料で多量の化石を得ることができるという利点をもつ。したがって小さなボーリングコアから数千~数万個体の微化石が産出することもある。

3. 結果と地質時代

対馬の対州層群の2つのサンプルから有孔虫が産出した。1つは小茂田の北の海岸の露頭から採取したもので(図-2のT1)、*Cyclammina*, *Dorothia*, *Haplophragmoides*, *Bathysiphon*など

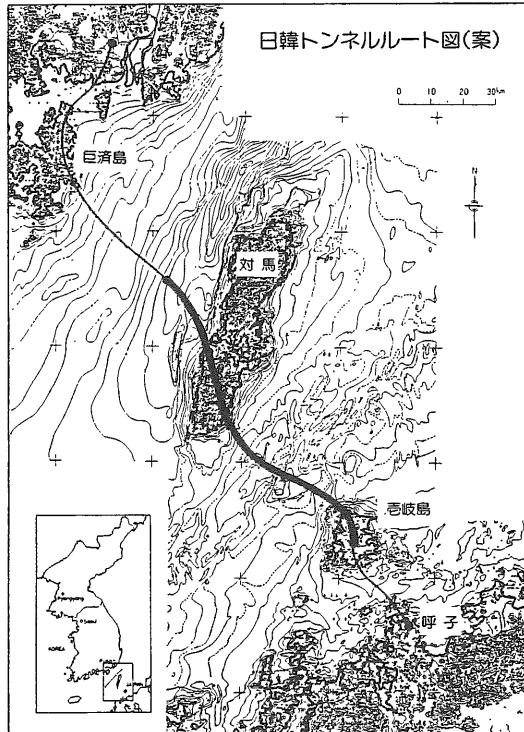


図-1 日韓トンネル予定ルートの3分の2は
対州層群と勝本層からなる(太い実線の部分)

の底棲有孔虫が産出した。もう1つは芦ヶ浦の小学校横の道路沿いの露頭から採取したもので(図-2の87T12)、*Globigerina ampliapertura* Bolli (図版-1)を産出した。この種はBlowの浮遊性有孔虫の分帶 (Blow, 1969)ではZone P 20で絶滅している。Zone P 20の上限の年代は前期漸新世の後期31.6 Maである(1Ma=100万年前)。87T12を採取した層準は対州層群上部層の最下部なので、それより下位の中層・下層の年代は前期漸新世またはそれより古いと考えられる。壱岐の勝本層から得られた試料は、何れも貫入岩や噴出岩の熱の影響が強く、微化石の検出には不適当な岩石であった。特にボーリングコアには多数の微細な黄鉄鉱結晶ができており、黄鉄鉱結晶の集合体が数cm大のポール状を呈している部分もあった。したがって、微化石の多くは黄鉄鉱により置換されていることが予想された。ところがこれらのサンプルから多数の有孔虫化石が産出した(図版-2)。その一覧表を表-1に示す。このうち、*Globigerinatheka index*(Finlay)と

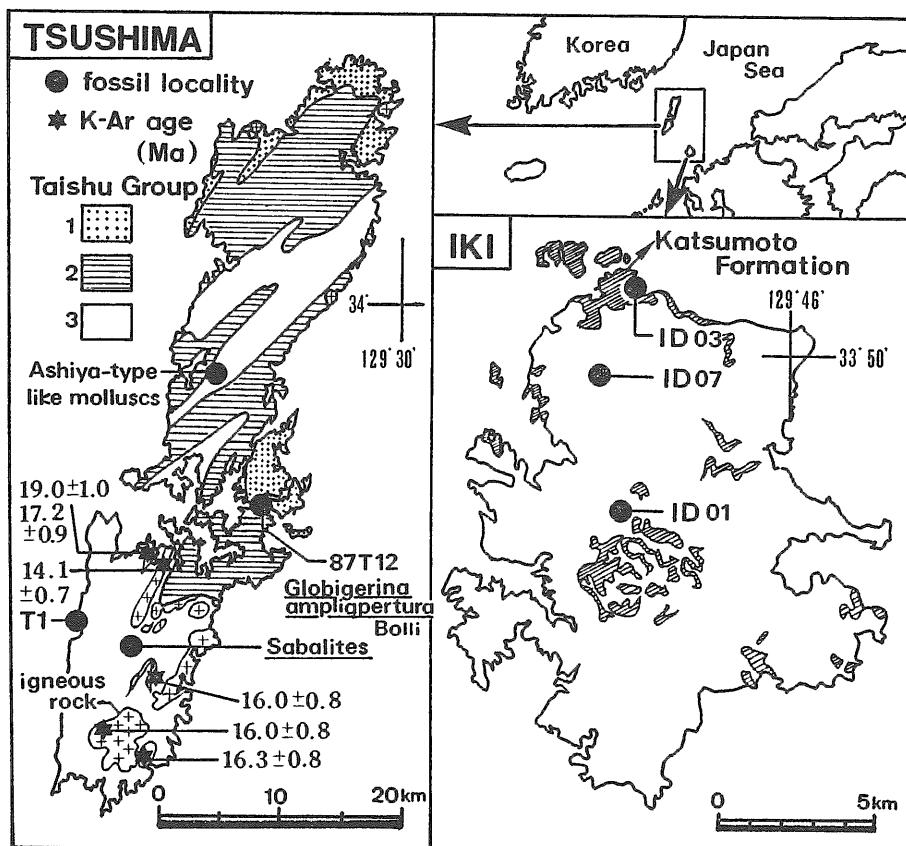


図-2 対馬の対州層群と壱岐の勝本層の分布図。有孔虫化石、植物化石、芦屋型貝化石産出地点及び貫入岩のK-Ar年代を示す。1. 上部層 2. 中部層 3. 下部層

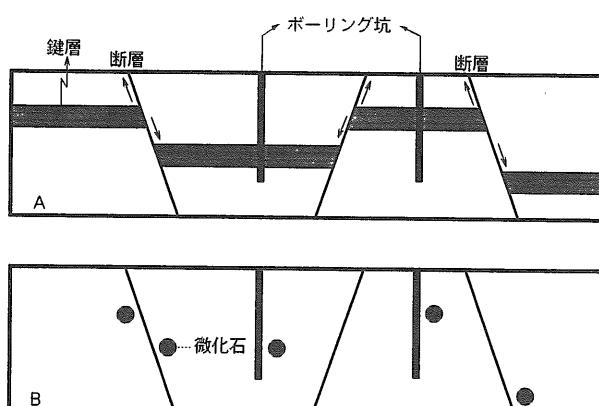


図-3 A. 鍵層を使って、断層の変位量を推定する。B. 微化石を使って、断層の変位量を推定する。

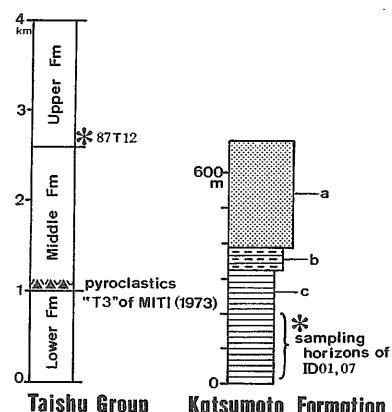


図-4 対州層群と勝本層の柱状図と浮遊性有孔虫産出層準。

a : 砂岩 b : 砂岩・泥岩互層
c : 泥岩

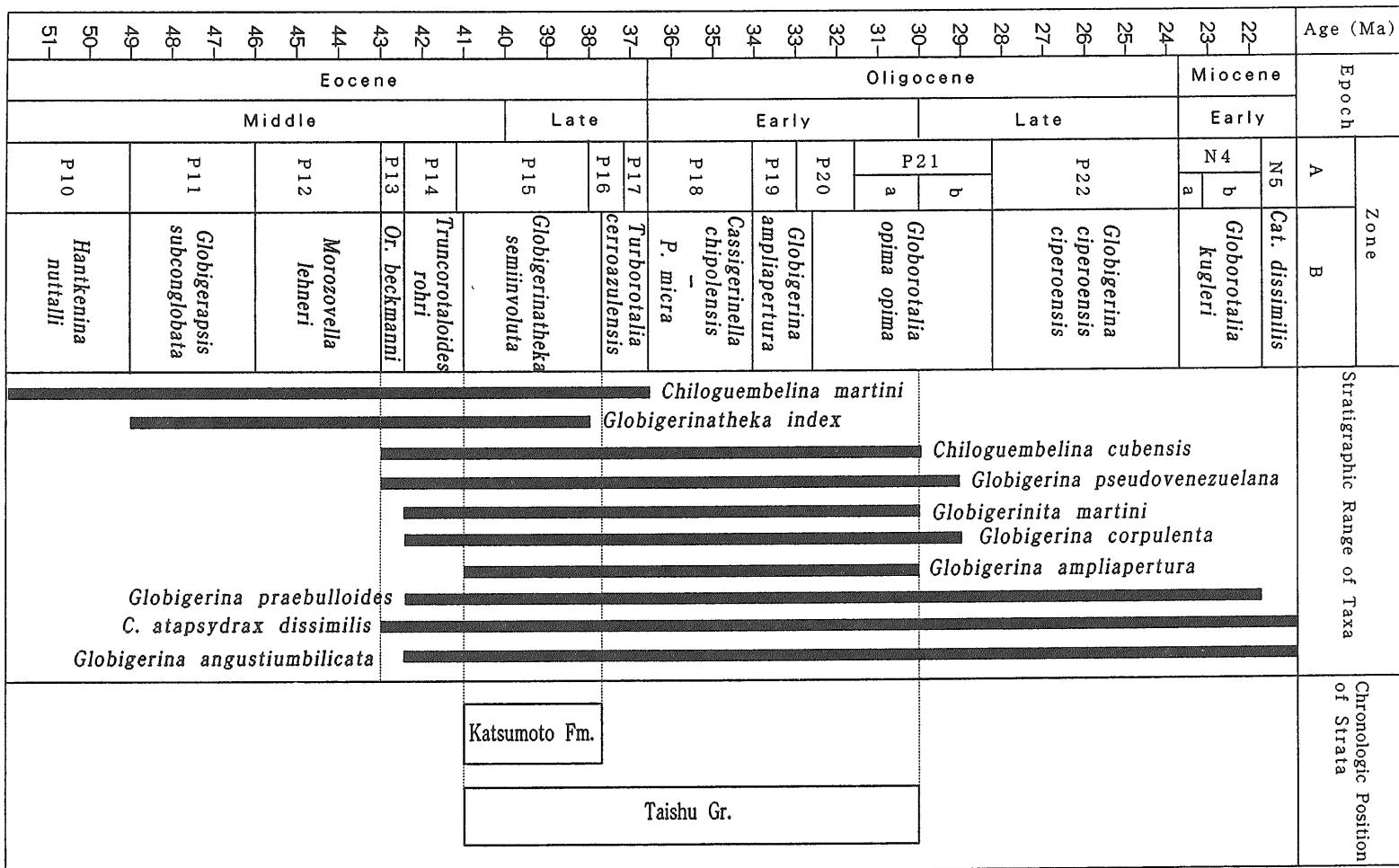


図-5 勝本層と対州層群から産出した浮遊性有孔虫化石の生存期間とそれから推定される地層の年代

表-1 勝本層のボーリングコアから産出した浮遊性有孔虫化石のリスト

ID-07-(7) 378.30-378.50 m
<i>Chiloguembelina cubensis</i> (Palmer)
<i>Chiloguembelina martini</i> (Pijpers)
<i>Globigerina angustumbilicata</i> Bolli
<i>Globigerina praebulloides</i> Blow
ID-01-(1) 283.15-283.68 m
<i>Catapsydrax cf. dissimilis</i> (Cushman and Bermudez)
<i>Globigerina pseudovenezuelana</i> Blow and Banner
<i>Globigerinatheka index</i> (Finlay)
ID-01-(1) 304.55-304.80 m
<i>Globigerina aff. corpulenta</i> Subbotina
<i>Globigerina aff. praebulloides</i> Blow
ID-01-(5) 364.08-364.32 m
<i>Globigerinata martini</i> Blow and Banner
ID-01-(6) 379.25-379.60 m
<i>Globigerina angustumbilicata</i> Bolli
<i>Globigerina corpulenta</i> Subbotina

Chiloguembelina martini (Pijpers)は後期始新世で絶滅する(図-5)。一方その他の種は中期始新世後期に出現し、漸新世まで生存している。両者がともに産出することから、勝本層のボーリングコアの年代は中期始新世の後期から後期始新世の間であると判断される(図-5)。なお、地表露頭のサンプルからは底棲有孔虫は産出したものの、年代決定に有効な浮遊性有孔虫は産出しなかった。また勝本町北部海岸の波食台からは、植物化石の*Metasequoia occidentalis* (Newb.) Channeyとウニの化石が見つかった。

4. 考 察

対州層群とそれに対比されてきた勝本層は、産出した浮遊性有孔虫化石から、少なくとも中期始新世から前期漸新世の地層であることが明らかになった。この結果は、従来から対州層群から産出することが知られていた植物化石*Sabalites taishuensis* (Takahashi, 1958) や芦屋動物群に似た貝化石(高橋・西田, 1974)の示す年代とも調

和的である。ただし、対州層群、勝本層の両者ともに、その上限の年代は不明であり、新第三紀層を含むか否かについては言及できない。

一方、対州層群中部層基底の斜長石ラピリ層灰岩中のジルコンのフィッショングラム。トラック年代²⁾は 30.5 ± 2.5 Ma から 18.7 ± 1.2 Ma を示す(高橋・林, 1985, 1987)。この年代値は化石の示す地質時代とは矛盾する。その原因は恐らく、対州層群に進入した斜長流紋岩(ジルコンのフィッショングラム。トラック年代値は 18.7 ± 1.03 Ma)の熱によって層灰岩中のジルコン粒子がアニーリングされ、若返ったことによるであろう。

2) フィッショングラム法 (FT 法)を使って算出した年代。 ^{238}U の自然核分裂の際に生じた飛跡を酸処理で拡大し、顕微鏡下で飛跡数をかぞえ、年代を求める。

今回の微化石による年代の検討は、まったく予察的に、試験的に行ったものである。しかし幸いにも対州層群、勝本層から初めて有孔虫化石を検出することができ、地質時代の大枠を決めてやることができた。特筆すべきは、貫入岩の熱の影響で相当変質していたボーリングコアから多数の浮遊性有孔虫化石が産出したことである。ボーリングコアは地表露頭のように風化しておらず新鮮なため、微化石が溶けずに残っていたのである。今後、組織的に微化石年代決定作業を行い、ボーリングコアを有効に利用することによって、精確な年代決定とそれに基づく広域対比を行うことができるであろう。

謝 辞

本報告のために九州大学、山崎達雄名誉教授か

らは種々有意義な御意見を頂いた。また、山形大学理学部、西弘嗣博士は浮遊性有孔虫化石の鑑定をして頂いた。記して深く感謝する。

参考文献

Blow, W. H., 1969: Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Brönnimann, P. and Renz, H. H., eds.: 1st Inter. Conf. Plankton. Microfossils, 1, 199-422, Brill Leiden.

Sakai, H. and Nishi, H., 1990: Geologic ages 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.

Takahashi, K., 1958 *Sabalites* aus den Wakata Schichten von Tsushima, Nordkyushu-Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S., no. 30, 185-188.

高橋清・西田民雄, 1974: 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. 長崎大学教養部紀要, 自然科学, 15巻, 15-21.

高橋清・林正雄, 1985: 対馬の火成岩類のフィッショントラック年代(Ⅰ). 長崎大学教養部紀要, 自然科学, 25巻, 9-19.

_____, 1987: 対馬の火成岩類のフィッショントラック年代(Ⅱ). 長崎大学教養部紀要, 自然科学, 27巻, 19-31.

図版説明

図版-1 対馬の対州層群上部層最下部から産出した浮遊性有孔虫化石

Globigerina ampliapertura Bolli

1a. spiral side. 1b. umbilical side.

スケールは0.1mm サンプルNo.87T12

図版2 壱岐の勝本層産出の浮遊性有孔虫化石。

スケールは0.1mm

1, 2, 5: ID07; 3, 4, 6, 7: ID01 から産出

1. *Globigerinatheka index*(Finlay)

1 a. spiral side. 1b. side view.

1c. umbilical side.

2. *Catapsydrax dissimilis*(Cushman and Bermudez)

2 a. spiral side. 2b. side view.

2c. umbilical side.

3. *Chiloguembelina martini*(Pijpers)

3 a. lateral view. 3 b. edge view.

4. *Chiloguembelina cubensis*(Palmer)

4 a. lateral view. 4 b. edge view.

5. *Globigerina pseudovenezuelana* Blow and Banner

5 a. umbilical view. 5 b. spiral side.

6. *Globigerina angustumbilicata* Bolli

6 a. umbilical side. 6 b. side view.

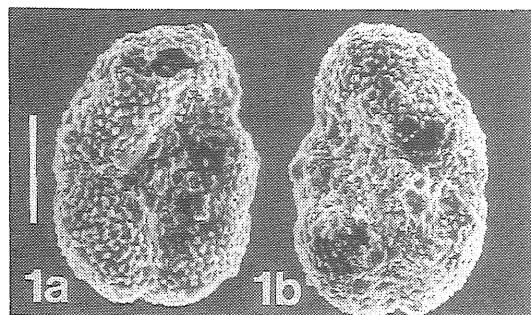
6 c. spiral side.

7. *Globigerina praebulloides* Blow

7 a. spiral side. 7 b. side view.

7 c. umbilical side.

▽ 図版-1



▽ 図版-2

