

調査と研究 ④

長崎県対馬西沖 TWD - 01 の
微化石層序と古環境

Stratification and Historic Environment of
Microfossils in the TWD - 01 Boring in West
Off Shore of Tsushima in Nagasaki Pref.

新期堆積層小委員会

委員長 青柳宏一*

委員 生路幸生**

対馬海峡西水道には対馬西海岸線にはほぼ平行する対馬トラフと呼ばれる海底谷が知られている。海深は最大約250mで、西方は韓国の大陸棚に連なり浅化する。この海底下には更新統の地層と推定される軟弱層が厚く広く分布すると予想されていた。対馬西方沖合10kmで掘削された対馬西沖 TWD - 01 号井により、固結度の低い砂・シルト層およびその互層が海底下500.94mまでコアによって確認された。そのコア試料を用いて年代層序の確認を目的とした有孔虫化石、石灰質ナノ化石、花粉・孢子化石分析を行ったのでその結果について報告する。

1. 有孔虫化石分析

有孔虫化石は浮遊性種と底生種とを別の試料を使って鑑定・同定したのち計数を行った。

1-1. 浮遊性有孔虫化石による層序区分

浮遊性有孔虫化石の産出状況により大きく A 帯と B 帯に2区分でき、B 帯は上・下部に細分できる。

(1) A 帯 ; 64~221m : 浮遊性種は普遍的に産出

* (株)地球科学総合研究所 ** 石油資源開発(株)

し、底生種および介形虫も普遍的に認められる。この帯に相当する4試料からの浮遊性種はすべて現生種であり、そのうち *Neogloboquadrina eggeri* や *Globorotalia inflata* の初出現は後期鮮新世である。最上位の64mから *Pulleniatina obliquiloculata* の右巻き個体を産する。右巻きの個体が完全に優勢になるのは約70万年前以降である (Saito, 1976)。したがって、最上位はそれ以降の堆積物である可能性がある。

(2) B 帯上部 ; 283~433m : 底生種は産出するが浮遊性種は全く産しない。

(3) B 帯下部 ; 481~500m : 底生種は普遍的に産出し浮遊性種を伴う。浮遊性種は日本周辺において初出現が後期鮮新世にある *Neogloboquadrina eggeri* や *Globorotalia inflata* を産する。したがって、本井の堆積物はすべてそれ以降に堆積したと考えられる。

また、B 帯下部および A 帯からの浮遊性有孔虫化石群集は、日本海南部対馬暖水域の表層堆積物中から得られる群集組成に類似する。つまり、対馬暖水の特徴づける *Globigerinoides ruber* が連続的に産出し、また、*Neogloboquadrina eggeri*,

Globigerinoides sacculifer 及び *Pulleniatina obliquiloculata* などの暖海性種群が散在する(尾田・池原, 1987)。特に A 帯資料からは熱帯～亜熱帯性の *Globotalia menardii* をも産出し、最も暖流の影響が強かったと結論される。

1-2. 底生有孔虫化石による分帯と古環境
底生有孔虫化石の産出状況により3つの分帯に区分できる。

(1) α 帯; 65~221m: 暖海性浅海種が普遍的に認められる種数も多い。一般的に浅海種が卓越するが、下位から上位に向かって内湾群集から陸棚群集へ変化が認められ、暖流の影響をより濃く反映している。

(2) β 帯; 243~394m: 種数、個体数が極端に小さい。外洋の影響の少ない浅海域、例えば遠浅な内湾に生息していた群集である。

(3) γ 帯; 418~491m: 浅海種の *Buccella frigida*, *Elphidium excavatum clavatum*, *E. advenum* を卓越する。上位の α 帯に比較して暖海性浅海種が非常に少ないことより暖流の影響が小さい沿岸域に生息していた群集である。

II. 石灰質ナンノ化石層序と堆積速度

本井の石灰質ナンノ化石調査の結果、産出した時代決定上重要な層位分布を見てみると、第四紀の特徴種とされる *Gephyrocapsa* 属は、287.05m 以浅に産出する。そのうち、長径が $6\mu\text{m}$ を越す大型の *Gephyrocapsa* は、159.47m~195.98m 間に *Gephyrocapsa parallela* は、111.79m 以浅にそれぞれ産出が限られる。第四紀初期に絶滅するとされる *Helicosphaera sellii* は 159.47m、第四紀後期に絶滅するとされる *Pseudoemiliania lacunosa* が 111.79m をそれぞれ上限とし、それより上位には全く産出しない。また、*Calcidiscus macintyreii* も時代決定上重要な種とされている

が、本井では 433.77m にわずかに産出したのみで、その上限は指摘できない。産出種の層位分布から本井では Sato & Takayama (1991) および、Sato, Kameo & Takayama (1991) が指摘した 12 の第四紀石灰質ナンノ化石対比基準面のうち 9 基準面が指摘できる。そのうち、鮮新統/更新統境界の基準面⑩ *Gephyrocapsa caribbeanica* の出現は 287.05m/350.70m の間にあり、これより上位が更新統に、下位が上部鮮新統に対比される。また、調査結果に基づいて堆積速度を求めると、深度 150m 前後を境に堆積速度が急変している。すなわち、深度 150m を境に上位では $11.8\text{cm}/1,000$ 年と極めて遅い堆積速度であるのに対し、それより下位では $35.1\text{cm}/1,000$ 年とほぼ 3 倍の堆積速度に急変しており、更新世中期に環境の変化があったと推定される。

III. 花粉・孢子化石分帯と古気候

本井は 4 つの局地花粉群集帯に分帯できる。すなわち、

IV 帯; 65~168m: *Lepidobalanus* が高率で、*Carpinus-Ostrya*・*Cyclobalanopsis*・*Alnus*・*Ulmus-Zelkova*・*Fagus*・*Pinus* と *Liquidambar*・*Carya*・*cf. Metasequoia*などを伴う。

III 帯; 192~222m: *Pinus* が高率に出現し、*Alnus*・*Lepidobalanus*・*Ulmus-Zelkova*・*Abies*・*Picea*・*Cyclobalanopsis*などを伴ない *Liquidambar*・*cf. Metasequoia*が散見される。

II 帯; 303.70~347m: *Alnus* が高率で *Liquidambar*・*Ulmus*・*Zelkova*・*Fagus*・*Carpinus*・*Ostrya*・*Pinus*などを伴ない *Liquidambar*・*cf. Metasequoia*が散見される。

I 帯; 418.50~450m: *Lepidobalanus* の高率な出現と *Alnus*・*Carpinus-Ostrya*・*Pinus*・*Fagus*・*Cyclobalanopsis*などが随伴し、*Carya*・*Liquidambar*・*cf. Metasequoia*をわずかに伴う。

この調査結果に基づいて古気候を推定すると、亜熱帯～暖帯の気候を示す分類群としての

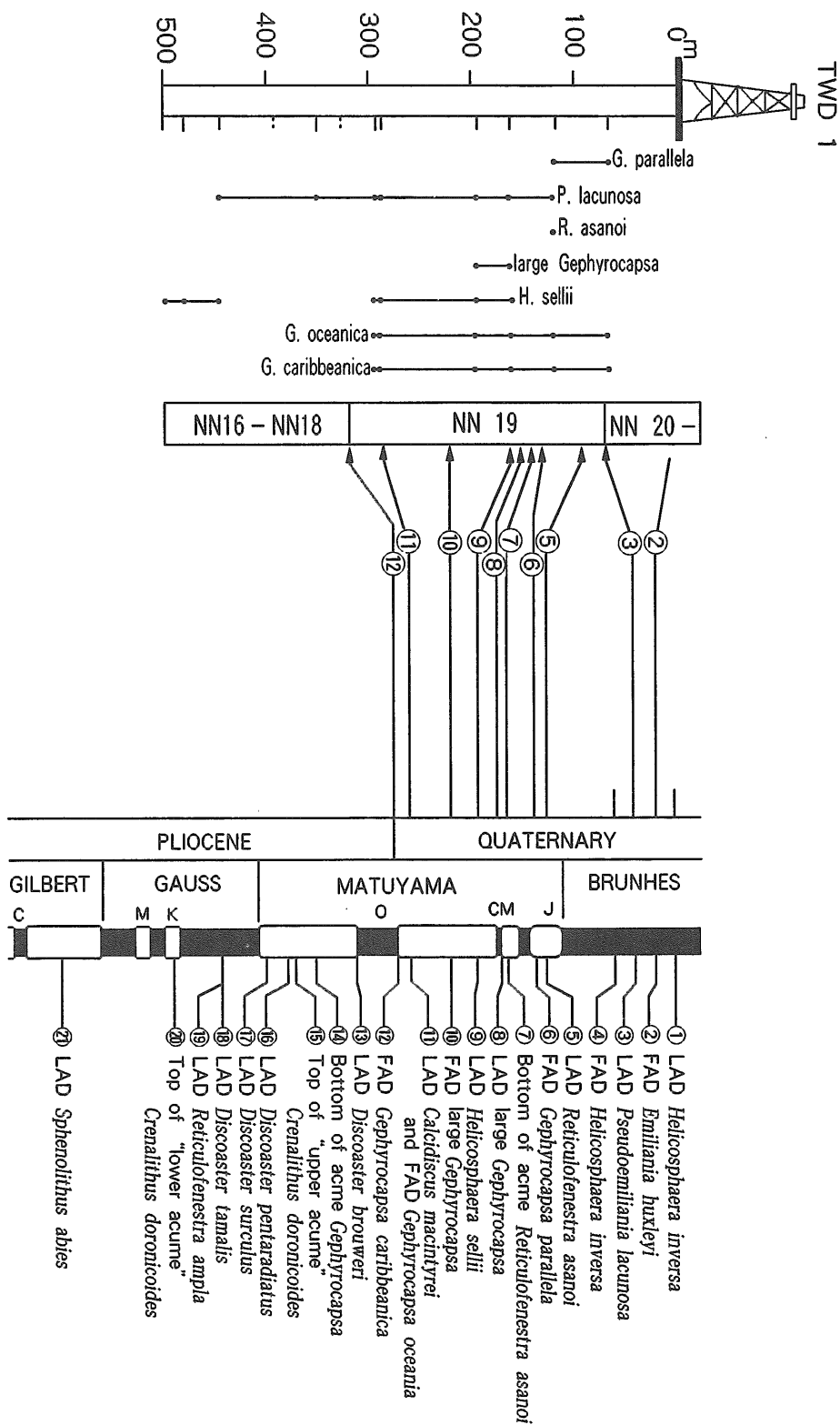
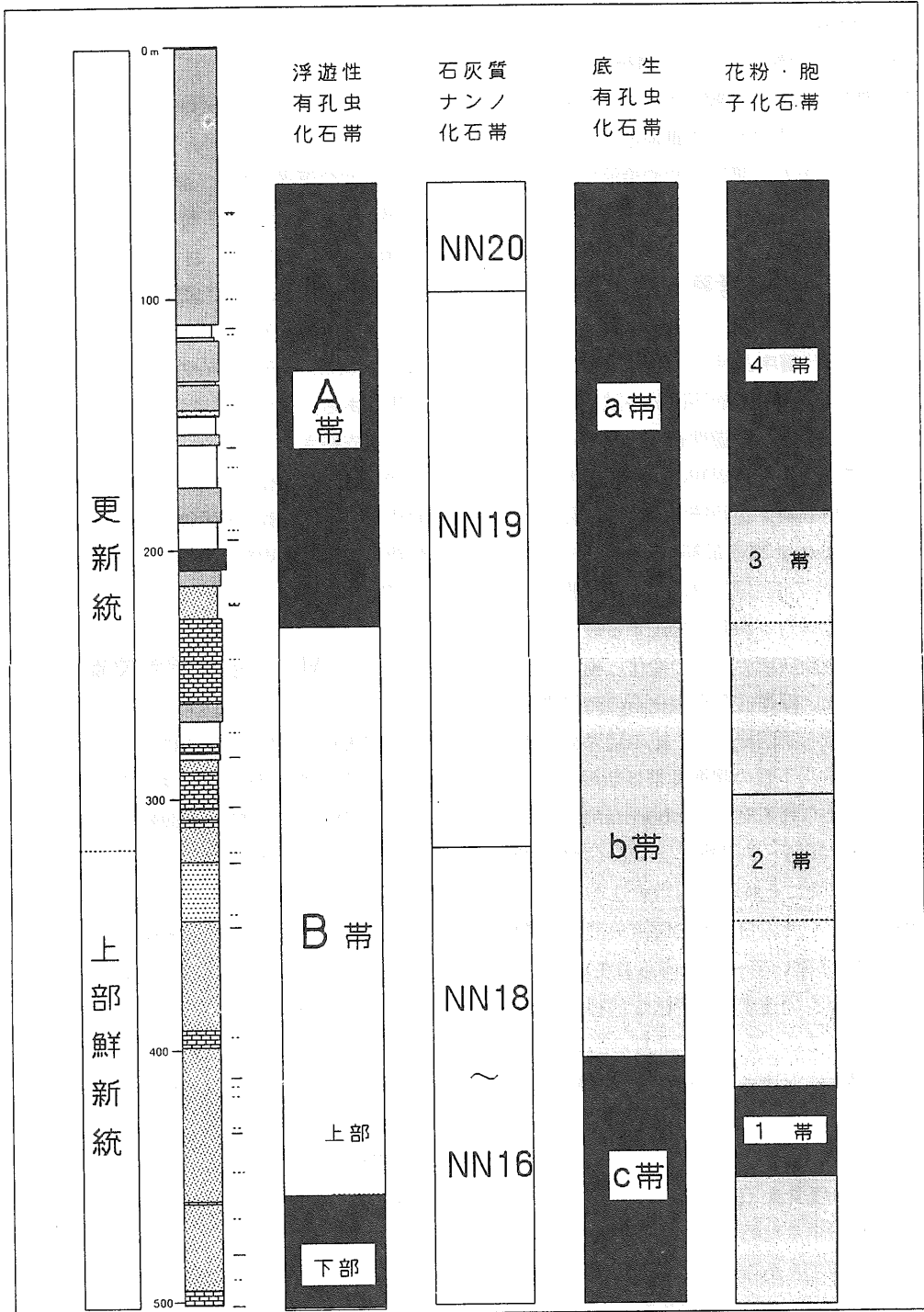


図 1 DWL 1 号井における主要石灰質ナノ化石種の層位分布と各基準面の対比



□ : 浅海・冷温帯 ■ : 暖流・暖温帯

図-2 対馬西沖TWD-01の微化石層序と古環境

Carya・*cf. Metasequoia*・*Liquidamber*・*Cyclobalanopsis* は I, IV 帯にやや多く見られ、寒冷な気候を示す分類群としての *Abies*・*Tsuga*・*Piceah* は III 帯において比較的多く見られる。したがって、I 帯と IV 帯において III 帯と比べて比較的温暖な古気候であり、III 帯はやや冷涼な古気候であったと考えられる。

V. 考察

V-1. 本井の年代層序と対比 (図.1)

各種微化石分析による層序区分を試みた結果から石灰質ナンノ化石、浮遊性有孔化石が年代層序区分に有効であることは周知のとおりである。本井においても鮮新統/更新統境界は石灰質ナンノ化石 *Gephyrocapsa* 属の最初の出現である 287.05m/350.70m の間に置かれることが判明した。この群集の変化は日本海側に発達する最上部新生界の鮮新統/更新統境界付近の変化と極めてよく一致する。また、浮遊性有孔化石の時代決定に有効な種の産状も第四紀/第三紀の境界を支持する。すなわち B 帯下部の暖海種群は新潟~秋田・山形地域に認められる No.3 *Globorotalia inflata* bed に、A 帯の暖海~熱帯種群は No.2 *Globotalia inflata* bed 以降にそれぞれ相当すると考えられ対馬海峡を北上した古日本海の暖流の消長を考察するうえで興味深いデータが得られている。また、海底下に厚く発達する未固結な地層の大部分が鮮新統とされることから対馬北部の海老島に分布する海老島層に対比される可能性が濃厚となった。

V-2. 本井の堆積環境 (図.2)

古環境を解析するためには大なり小なり古生態学的法を用いることからすべての古生物は有効であるといえるが、一般的には底生有孔化石、花粉孢子化石を用いた成果が非常に多い。本位においても水深つまり離岸路距離と暖流の影響を反映する底生有孔虫の群集変化と古気候を反映する花粉組成変化がうまく対応していることから、大局

的な海水準の変動に伴う堆積相の変遷ととらえることができる。

VI. まとめ

①本井の浮遊性微化石調査の結果、産出した石灰質ナンノ化石の層位分布から Sato & Takayama (1991) および Sato, Kameo & Takayama (1991) が指摘した 12 の第四紀石灰質ナンノ化石対比基準面のうち、9 基準面が指摘でき 287.05m/350.70m の間に鮮新統/更新統の境界がある。これは浮遊性有孔虫化石群集の変化からも支持される。

②底生有孔虫化石群による水深変化と花粉組成変化による古気候変化が対応することから、後期鮮新世後期から更新世初期にかけての海水準変動の影響が反映されているものと考えられる。

VII. 主な参考文献

- 尾田太良、池原研 (1987)
: 山陰北部海域における浮遊性有孔虫群集.
GH86 - 2 次航海地調報告書, P162 - 164
- Saito, T (1976)
: Geological significance of coiling direction in the planktonic foraminifera *Pullenia*-*tina*, *Geology*, 4 p.305 - 309
- Sato, T and Takayama, T (1991)
: On the stratigraphically significant new species of calcareous nannofossil, *Reticulofenesta asanoi* Prof. Y. Takayanagi Memorial Val. (Terra Pub)
- Sato, T, Kameo, K. and Takayama, T. (1991)
: Coccolith biostratigraphy of the Arabian Sea. Prell, W.L., Niitsuma, N, et al. Proc ODP. Sci Results, 117: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 115, 37 - 54