新潟油田地域，古津 1 号井における石灰質ナンノ化石
および鮮新統・更新統境界について

佐 藤 時 幸*・富 沢 昭 文*

(昭和54年 7 月 9 日受理)

Calcareous Nannofossils from Furutsu 1 Well in Niigata Oil Fields
and the Pliocene-Pleistocene Boundary

By

Tokiyuki SATO and Akifumi TOMIZAWA

Abstract: Study of calcareous nannofossils from Furutsu 1 well, about 2 kilometers west of the Niitsu oil field, Niigata Prefecture, revealed that the Pleistocene index fossils, *Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER and *G. caribbeanica* BOUDREAUX and HAY appear in the lower Nishiyama formation below the no. 2 *Globorotalia inflata* (D'ORBIGNY) bed.

Also an extinction level of *Helicopontosphaera sellii* BUKRY and BRAMLETTE suggesting early Pleistocene in age comes above the first occurrences of two *Gephyrocapsa* species above mentioned.

This coexistence zone corresponds to NN 19 (MARTINI, 1971), or *Cyclococcolithina macintyreii* Zone—*Helicopontosphaera sellii* Zone (GARTNER, 1977).

From this fact it is concluded that the Pliocene—Pleistocene boundary is drawn in the middle lower Nishiyama formation.

石灰質ナンノ化石の層位学的有用性はその進化・絶滅の多様性からすでに数多くの研究で立証され，現在では MARTINI (1971) の石灰質ナンノ化石帯区分を初めとして精密な化石帯が設定されている。したがって DSDP や各地域の地質年代決定に際しても，石灰質ナンノ化石に基づくものも多い。

本邦における石灰質ナンノ化石の研究も，TAKAYAMA (1967) を初めとした各地の研究の結果，表日本ではその有用性が立証され，すでに国際対比が試みられている(高山，1973，他)。裏日本においても，最近北陸地域より上部新生界の示準化石が認められ，時代決定が行なわれた(HASEGAWA, 1979)。しかしながら，油田地域においてはその種数および産出量が少ない(西田，1972；内尾，1975，他)ことから，時代区分までには至っていないのが現状である。

裏日本油田地域における時代区分は，石油生成などの

石油地質学的見地からも古地温とあいまって重要な問題である。この中で特に鮮新統と更新統の境界(以下 N/Q 境界)問題は，その明瞭な示準化石の欠除から確かなものではなかった。これについて近年，MAIYA, et al. (1976)，米谷(1978)は北西太平洋 Emperor Seamount Chain および Shatsky Rise の浮遊性有孔虫を検討し，*Globoquadrina asanoi* MAIYA, SAITO and SATO が古地磁気層序での Olduvai event の基底で消滅していることを認め，この種の絶滅から，裏日本油田地域の N/Q 境界を設定することを提唱した。この種に関して尾田(1979)は，房総半島東部の調査から本種は *Globorotalia truncatulinoides* (D'ORBIGNY) と共存する層準があるほか，絶滅は Olduvai event の中にあるとしている。

またこのほか，底棲有孔虫において KURIHARA (1977) は，裏日本での *Bulimina marginata* D'ORBIGNY の初出現が *Globorotalia truncatulinoides* (D'ORBIGNY) の初出現の後にあることより，裏日本男鹿半島での N/Q

* 帝国石油(株)技術研究所
石油技術協会誌, Vol.44, No.6, 1979

境界を本種で設定することを提唱している。

このような経緯の中で、今回筆者等は浮遊性有孔虫が豊産する新潟県新津油田西方に位置する古津1号井(Fig. 1)の石灰質ナノ化石の検討を行ない、いくつかの示準化石が良好に産する事実を認めた。この結果を有孔虫化石の再検討とあわせここに報告する。

古津1号井は、昭和25年、帝国石油(株)によって全層準をコア掘された坑井である。本地域には坑井資料ならびに地震探鉱資料などが豊富で、それらはすでに総合検討がなされている。岩相による古津1号井の地質層序は次のごとくである。

深度24mまでは礫を主体とした沖積層、24~297mは灰爪層で、礫岩を基底とし礫および砂を主体に一部シルトを挟在する。その下位297~1,076mは西山層でシルト岩を主体としているが、深度387~470mの間は砂礫よりなる。1,076~1,300m(掘止)は暗灰色頁岩および砂岩の互層よりなり、いわゆる金津相と呼ばれる椎谷層に区分離れる。

このうち、化石の検討は507m以深について行なった。

有孔虫化石についてはすでに処理し、現在石油資源開発(株)に保存されている試料*および帝国石油(株)の保存コアを並用した。裏日本油田地域における有孔虫化石は、従来より各坑井間の対比および古環境解析を目的として広く検討されている。中でも浮遊性有孔虫 *Globorotalia inflata* (D'ORBIGNY)はその産出が特定層準に限られているもので、新潟県下では no.2 および no.3 *G. inflata* 帯として広く追跡されている。さらに no.2 *G. inflata* 帯は下部西山層上限を、no.3 *G. inflata* 帯は西山層基底をそれぞれ指示するもので、地層境界の決定にも用いられているものである。これらは本井においても、深度716~719m, 963~1,076mにそれぞれ認められた(Fig. 2)。

また *Globigerina pachyderma* (EHRENBERG) については、その殻の巻き方向が no.2 *G. inflata* 帯より上位で左巻き、以下で右巻きに変化している(新保他, 1971)ことが知られている。本井における同種の殻の巻き方向は689mを境として以浅で左(一部右)巻き、以深で右巻きへと変化している(Fig. 2)。

これらの結果を MAIYA et al. (1976) の浮遊性有孔虫帯区分に対応させると、深度689~1,076mが *Globigerina pachyderma* (dex.)—*Globorotalia orientalis* 帯、689m以浅が *Globigerina pachyderma* (sin.)—*G. quinqueloba* 帯にそれぞれ相当する。

* 保存試料の借用、検査の機会を与えて頂いた石油資源開発(株)のご好意に感謝する。

Fig. 1 Map showing the location of Furutsu-1 well

これらとは別に、N/Q 境界に関係するものとして *Globoquadrina asanoi* は深度770m以深に産出が認められた。また *Bulimina marginata* は679m以浅に産出したほかイタリアにおける“更新統示準化石”であり、いわゆる更新世に入ると“Cold guests”として多産する *Hyalinea baltica* (SCHROETER) が本井の679mに認められた(Fig. 2)。

以上の有孔虫化石調査結果をもとに、保存コアによる石灰質ナノ化石の検討を行なった。処理はすべての試料について行なったが、試料欠除の層準がいくつかあり、特に789mの試料より下位は998mの試料に至るまで欠除していることを先に記しておく。

先述したごとく、示準化石となる石灰質ナノ化石は多いが、この中で特に更新統示準化石として世界的に広く用いられているものが *Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, *Gephyrocapsa caribbeanica* BOUDREAUX and HAY の両種である。またこのほか *Helicopontosphaera sellii* BUKRY and BRAMLETTEは更新世初期に消滅するもので、上記2種との関係から N/Q 境界設定に重要な役割りを果たしている(BUKRY, 1973, 1978; ELLIS, 1975; MARTINI, 1971; GARTNER, 1977; TAKAYAMA, 1977)。

今回、古津1号井において上記3種は西山層中に特徴的に見出され、その検討結果、*G. oceanica* は782m以浅に、*G. caribbeanica* は789m以浅にそれぞれ産出し、*H. sellii* は782m以深に認められた(Fig. 2)。

以上の3種のほか、先に新潟油田地域より報告のあつ

Fig. 2 Stratigraphic distribution of selected foraminifera and calcareous nanno-fossils in Furutsu-1 well

Plate I

Figures 1-5, $\times 2500$; 6a-16b, $\times 1800$

- 1, 2 *Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, 782.2 m Nishiyama F., Cross polarized light
- 3-5 *Gephyrocapsa caribbeanica* BOUDREAUX and HAY, 782.2 m Nishiyama F., Cross polarized light
- 6-7 *Helicopontosphaera kamptneri* HAY and MOHLER, 6a, 6b; 599.2 m 7; 614.5 m, Nishiyama F., 6a; Open field, 6b, 7; Cross polarized light
- 8-11 *Helicopontosphaera sellii* BUKRY and BRAMLETTE, 8 and 9; 782.2 m, Nishiyama F., 10, 11; 1092.4 m, Shiiya F. Cross polarized light
- 12-15 *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 782.2 m, Nishiyama F., 12, 13a, 14a, 15a; Open field, 13b, 14b, 15b; Cross polarized light
- 16a, 16b *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN and BRAARUD) DEFLANDRE, 789.3 m, Nishiyama F., 16a; Open field, 16b; Cross polarized light

Plate 1

た(西田, 1972; 内尾, 1972, 他) *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN and BRAARUD) は本井のほぼ全層準を通じて産出している。またこれらとは別に, *Helicopontosphaera kamptneri* HAY and MOHLER も同様にほぼ全層準にわたって見出された。

以上の結果, 古津 1 号井の下部西山層からの *Gephyrocapsa oceanica*, *G. caribbeanica* の産出は, その産出層準が更新統であることを支持しているほか, さらに両種と *Helicopontosphaera sellii* が共存する事実はその共存帯(782~789m)が更新世初期を示すと考えて良いものである。この共存帯はさらに上部新生界を詳細に分帯した MARTINI (1971) および GARTNER (1977) の石灰質ナノ化石帯と対応させるならば, おおの NN 19以降, または *Cyclococcolithina macintyreii* 帯~*Helicopontosphaera sellii* 帯に相当する。

これらの事実より, 本井の下部西山層上部は更新統に含まれることは確かである。N/Q 境界の明確な深度については, 先述したごとく試料欠除の層準があるため 789m より下位になる可能性も残されるが, 深度 998m 以深には *Gephyrocapsa* が産出していないことを考慮すると, 西山層基底付近までは下らないであろう。

したがって現時点において, 裏日本油田地域における鮮新統・更新統の境界は, その示準化石の産出より下部西山層中, no. 2 *Globorotalia inflata* 帯より下位に引かれることを指摘したい。

本研究は従来示準化石に乏しいと考えられていた裏日本油田地域より典型的な示準化石を報告したものである。その結果導き出された N/Q 境界は, その絶対年代が約 180 万年といわれている現在, 石油地質学に与える影響は大きいと思われる。しかしまた同時に, 今回の試料欠除の層準の問題を特に考慮し, 裏日本油田地帯の石灰質ナノ化石の産状について, さらに検討を進めて行きたい。

謝辞

本論の作成にあたり, 石灰質ナノ化石のご指導およびご助言を頂いた金沢大学教養部高山俊昭助教授に深甚の謝意を表する。

また本稿の公表を許可された帝国石油(株)常務取締役荒川洋一氏, 有益なご助言を頂いた同社探鉱部長小松直幹博士, 同社技術研究所主席研究員藤田嘉彦博士に感謝の意を表する。

参考文献

- BUKRY, D. (1973): Coccolith stratigraphy, eastern equatorial Pacific. Leg 16 Deep Sea Drilling Project, vol. 16, pp. 653-711
- (1978): Biostratigraphy of Cenozoic marine sediment by calcareous nannofossils. *Micropaleont.*, vol. 24, no. 1, pp. 44-60
- ELLIS, C.H. (1975): Calcareous nannofossil biostratigraphy-Leg 31, DSDP. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 31, pp. 655-676
- GARTNER, S. (1977): Calcareous nannofossil biostratigraphy and revised zonation of the Pleistocene. *Marine Micropal.*, vol. 2, no. 1, pp. 1-25
- HASEGAWA, S. (1979): Foraminifera of the Himi Group, Hokuriku Province, Central Japan. *Tohoku Univ., Sci. Rep.*, 2nd ser. (Geol.), vol. 49, no. 2, pp. 89-163
- KURIHARA, K. (1977): Correlation of Neogene formations between the Japan Sea and the Pacific coast regions of Japan, by Benthonic foraminifera. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, vol. 9, no. 3, pp. 307-315
- MAIYA, S., SAITO, T. and SATO, T. (1976): Late Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy of Northwest Pacific sedimentary sequences. Prof. Asano Commemorative Vol., Amer. Museum Nat. Hist. pp. 395-422
- 米谷盛寿郎(1978): 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序, 「日本の新生代地質」池辺展生教授記念論文集, pp. 35-60
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. Conf. Plank., 2nd, 1970, Proc. 2, pp. 739-785
- 西田史朗(1972): わが国の上部新生界におけるナノプランクトン層序(能登半島およびその基部のものを中心として), 石技誌, vol. 37, no. 7, pp. 403-410
- 尾田太良(1979): 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, 房総半島東部, 「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」, pp. 24-27
- 新保久弥・米谷盛寿郎・佐藤富人・一関鉄郎・讀良紀彦(1971): *Globigerina pachyderma* の殻の巻き方向変化に関する一考察, 石油資源開発(株)技術研究所報告, vol. 15, no. 1, pp. 1-16
- 高山俊昭(1973): 本邦新生界最上部における石灰質ナノプランクトン化石の分布について, 地質学論集, no. 8, pp. 45-63
- TAKAYAMA, T. (1977): Some Remarks on Pliocene-Pleistocene calcareous nannofossils from le Castella and Santa Maria di Catanzaro, Southern Italy. Neo-

- gene-Quaternary Boundary Proc. II Symposium, Bologna 1975, *Giornale di Geologia* (2), *XL*, fasc. I-II, pp. 115-122
- 内尾高保(1972): 佐渡の新第三紀ナンノプランクトン化石層序, 石技誌, vol. 37, no. 7, pp. 31~34
- UCHIO, T.(1974): Tertiary Nannoplankton stratigraphy of Sado Island, Niigata Prefecture, and a Proposal of the *Braarudosphaera bigelowi*-*Coccolithus pelagicus* Zone for the Pliocene of Japanese Oil Fields of Japan Sea Side. *Report, Geological Survey of Japan*, no. 250-1, pp. 235-254
- 内尾高保(1975): 裏日本油田地帯“鮮新統”の石灰質ナンノプランクトン化石層序, その1, 新潟油田, 石技誌, vol. 40, no. 4, pp. 155~165