

## 房総半島中新統の珪質鞭毛藻化石群集による層序区分

沢村孝之助\* 中嶋 輝允\*

SAWAMURA, K. and NAKAJIMA, T. (1980) Miocene Silicoflagellate zones in the Boso Peninsula. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 31(7), p. 333-345.

**Abstract:** Silicoflagellates found in calcareous nodules and in diatom bearing mudstones at the central part of the Boso Peninsula show a clear zonation which are well correlated to the Silicoflagellate zones in Early to Late Miocene reported by MARTINI and MÜLLER (1976). Three zones are distinguished in the Early Miocene Hota Group; *Naviculopsis navicula-N. lata* zone, *N. Navicula-N. cf. lata* zone and *Mesocena apiculata-Corbisema triacantha* zone in ascending order. Two zones are recognized in the Middle to Late Miocene Sakuma and Amatsu Formations; *Corbisema triacantha* zone (Sakuma F.) and *Mesocena diodon-M. circulus* zone (Amatsu F.). The application of Silicoflagellate zones is very useful for the analysis of the complicated geology of the central and southern Boso Peninsula.

## 要 旨

房総半島の試料19個に三浦半島の2個を加えて検討したところ、下位から上位へ、*Naviculopsis navicula-N. lata* 帯、*N. Navicula-N. cf. lata* 帯、*Mesocena apiculata-Corbisema triacantha* 帯、*C. triacantha* 帯、*Mesocena diodon-M. circulus* 帯が、存在することが明らかとなった。保田層群には前三者が、佐久間層には *C. triacantha* 帯が、天津層には *Mesocena diodon-M. circulus* 帯が認められ、各層はそれぞれ、中新世前期、中新世中期、中新世中期後半ないし中新世後期に相当する。

## 1. はじめに

房総半島に分布する第三系の下部については、それが複雑な地質構造を呈する故もあって、その層序区分、地質年代が必ずしも明確とはなっていない。さきに沢村は化石珪藻によって三浦・房総両半島地域の対比を試み(沢村, 1973)、また珪質鞭毛藻により葉山層群森戸層の地質年代に考察を加えた(沢村・音羽, 1979)。近年、深海底掘削計画の進展とともに、珪質鞭毛藻の層序区分に対する有効性がますます明らかとなってきているので、筆者らは、燃料部鈴木尉元技官の協力も得て、珪質鞭毛藻による房総半島の試料の検討を試みた。その結果、保田層群、佐久間層及び天津層は、化石珪藻の場合と調和して、明確に識別された。また保田層群はさらに3区分され、中新統最下部を除く、中新統下部全般に相当することも明らかとなった。この結果は房総半島の層序解明に資するところが大きいと考えられるので、ここに簡単

に報告する。なお珪質鞭毛藻群集組成の解析については沢村が、試料の産出層準とその考察及び走査電顕写真撮影は中嶋が行った。

## 2. 検討した試料とその層準

珪質鞭毛藻は珪藻に伴って産出するのが通例であるが、常に豊富に随伴しているとはかぎらず、今回検討した試料のうちでも群集組成を明らかにできたものは、第1表と第1図に示した21個である。これは珪質鞭毛藻の骨格が単純で、珪藻に比べても破壊され易いためであろう。なお、これら試料の大部分(18個)は炭酸塩質団塊であり、含珪藻泥岩は3個のみである。

これら試料のうち No. 2 と 13, 14, 15 の 4 個は、さきに珪藻についても検討した(沢村, 1973)もので、三浦半島の森戸層 (No. 2, 13) と房総半島西部の保田層群 (No. 14, 15) に含まれる炭酸塩質団塊である。

今回あらたに採集した試料の層序関係は次のとおりである。

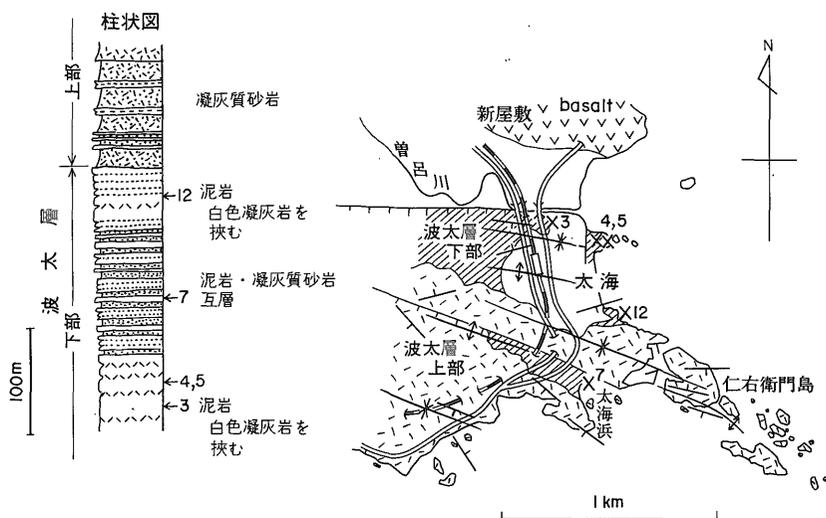
試料 No. 3, 4, 5, 7 と 12 とは、鴨川市の太海から太海浜にかけて分布する波太層<sup>なぶと</sup>の上位から下位に向かって採取したものである(第2図)。

試料 No. 8, 9, 10 と 11 も、太海の西方、江見付近で波太層の上位から順次採集した。以上の試料は何れも炭酸塩質団塊であるが、試料 No. 16 は泥岩で、江見付近の波太層より上位に分布する江見層から採集した(第3図図)。

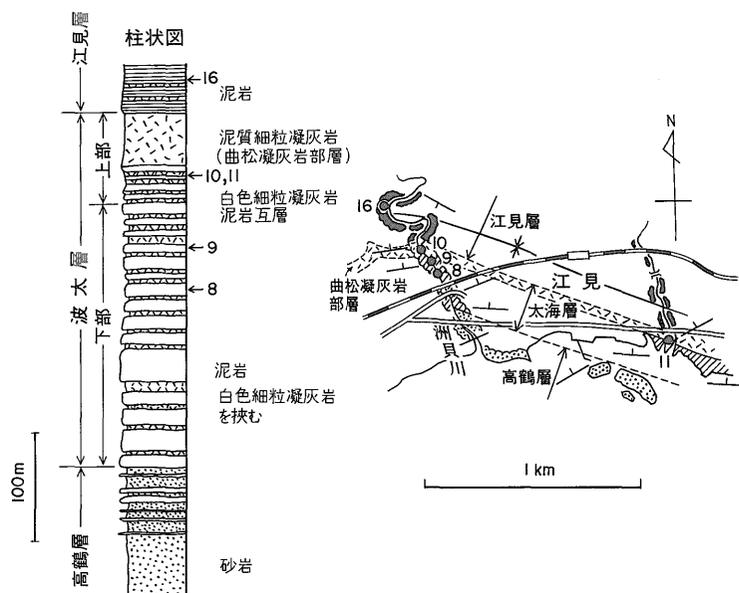
試料 No. 1 と 6 とは、江見の北方、高鶴山周辺で採集した炭酸塩質団塊である。試料 No. 1 はその西麓で、古房層の頁岩を削る深く狭い小沢に転石として産し、また

\* 海外地質調査協力室





第2図 鴨川市太海付近試料位置とその層準



第3図 鴨川市江見付近の試料位置とその層準

試料 No. 6 はその北麓で試料 No. 1 の上位を占める波太層から採集した。なお、試料 No. 6 からさらに上位に向かって、多くの試料を採集したが、これには珪藻も珪質鞭毛藻も見出されなかった。

試料 No. 17 は房総半島西部の佐久間層から得られた泥岩である。試料 No. 18 と19とはその南方で従来保田層群の分布地とされていた所から得られた泥岩及び炭酸塩質団塊である。試料 No. 18 の上下の層準には珪藻化

石はみられるものの珪質鞭毛藻は存在しない。なお、試料 No. 18, 19の群集組成は、後に述べるように、保田層群のものとは明らかに異なっている。

試料 No. 20, 21は鴨川市北東方の葛崎の南側と北側で得られた、天津層中の炭酸塩質団塊である。

### 3. 珪質鞭毛藻群集組成

上記21個の試料のうち、炭酸塩質団塊は稀塩酸により

溶解, 泥岩はそのまま破碎してのち, 水洗によりシルト粒径の部分濃集, これをバルサムで封じ検鏡した. その100個体の同定結果を第2表に示した. なお, 試料No. 2, 13, 17の3個では, 含有量が不充分で, 50個の同定に止まった.

第2表で明らかなように, 主要種の存否から群集型(A-C)が識別され, この群集型はさらに上下関係をもって配列している.

高鶴山の試料 No. 1 は *Mesocena apiculata*, *Corbisema triacantha* とともに *Naviculopsis navicula* 及び *N. lata* を含有し, とくに後者が豊富である. この型を A<sub>1</sub> 群集と呼ぶことにする. この上位を占める試料 No. 6 では *N. lata* に代って *N. cf. lata* が出現する. この *M. apiculata*, *C. triacantha*, *N. cf. lata* で特徴づけられる群集を A<sub>2</sub> 群集と呼ぶ. 大海の試料 No. 3, 4, 5 と 7 は明らかに A<sub>2</sub> 群集に属する. しかしながらその上位の No. 12 は *N. cf. lata* をまれにしか産しない. この *M. apiculata*, *C. triacantha* に, まれに *Naviculopsis* 属を伴う型を A<sub>3</sub> 群集と呼ぶ. 江見の試料では, No. 8, 9 は A<sub>2</sub> 群集, その上位の No. 10 は A<sub>3</sub> 群集に属する.

これら A<sub>1-3</sub> 群集を総称して A 群集と呼ぶことにする

と, その特徴は *M. apiculata*, *C. triacantha* に *Naviculopsis* 属を伴うことである. これに対して, 試料 No. 16 では *C. triacantha* のみがみられ, *M. apiculata* と *Naviculopsis* 属を欠いている点で A 群集とは特徴を異にする.

これを B 群集とよぶ. なお, 後述するように, B 群集にはまれに *M. apiculata* を伴うことがある. 天津層の試料 No. 20, 21 では *Mesocena diodon* と *M. circulus* が出現し, A, B 群集に普通の *M. apiculata*, *C. triacantha* を欠いている. これを C 群集と呼ぶ.

第2表を通覧すると, 試料 No. 1 から No. 15 まではすべて A 群集の特徴を示し, このうちには三浦半島森戸層 (No. 2, 13) と房総半島西部の保田層群 (No. 14, 15) の試料も含まれている. B 群集には No. 16 とともに, 房総半島西部の佐久間層 (No. 17) 及び南西部で従来保田層群とされていた岩石の試料 No. 18 と 19 とが属する. ただし, No. 19 は他とやや異なり, *M. apiculata* をごくまれにではあるが伴い, また *Dictyocha fibula* が少数などの点で, A 群集にも似ている. しかし, 次に述べるように化石珪藻の特徴から, これは B 群集に属する.

A 群集と B 群集 (及び C 群集) の優勢種に注目すると, 前者では *Distephanus crux*, 後者では *Dictyocha fibula*

第2表 珪質鞭毛藻群集組成

| 種名                               | 試料番号 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6              | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15             | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |   |   |
|----------------------------------|------|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|---|---|
| <i>Mesocena apiculata</i>        |      | +              | * | + | * | + | *              | + | * | 0 | -  | -  | -  | +  | +  | -              |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>Naviculopsis biapiculata</i>  |      |                |   |   |   |   |                |   |   |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>N. navicula</i>               |      | +              | - | - | + | - | -              | - | - | - |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>N. lata</i>                   |      | 0              | + | - | - | - | -              | - | - | - |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>N. cf. lata</i>               |      |                | * | + | + | - | +              | + | + | - |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>N. quadratum</i>              |      |                |   |   |   | + |                |   |   |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| <i>Corbisema triacantha</i>      |      | +              | + | + | + | + | +              | * | + | + | +  | *  | +  | +  | +  | +              | *  | +  | +  | 0  |    |    |   |   |
| <i>Mesocena circulus</i>         |      |                |   |   |   |   |                |   |   |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    | + | - |
| <i>M. diodon</i>                 |      |                |   |   |   |   |                |   |   |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    | - | - |
| <i>M. quadrangula</i>            |      | -              |   |   |   | - | -              | + | - |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    | - | - |
| <i>Dictyocha fibula</i>          |      |                |   |   |   | - |                |   |   |   |    | -  | +  | +  | -  |                | *  | 0  | 0  | +  |    | 0  | 0 |   |
| <i>Distephanus crux</i>          |      | +              | * | * | 0 | 0 | *              | 0 | 0 | * | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0              | -  | *  | +  | +  |    | +  | + |   |
| <i>v. schauinslandii</i>         |      |                |   |   |   | - | +              | - | - | - |    |    |    | +  | -  |                |    |    |    |    |    | +  | + |   |
| <i>D. speculum</i>               |      | +              | - | * |   | - | +              | + | - | + | -  | +  | -  | -  | +  | +              | *  | -  | +  | +  |    | *  | 0 |   |
| <i>v. pentagonus</i>             |      | -              | - | + |   | + |                |   |   |   | +  | -  | +  | +  | +  | +              | -  |    |    |    |    | -  | - |   |
| <i>v. cannopiloides</i>          |      | +              | + | + | - | - |                |   |   |   | -  | -  | -  |    | +  | -              | +  |    |    |    |    | -  | - |   |
| <i>Cannopilus hemisphaericus</i> |      |                |   |   |   |   |                |   |   |   | -  |    |    |    |    |                | +  |    |    |    |    |    | - |   |
| <i>Macrora stella</i>            |      |                |   |   |   | - |                |   |   |   | -  |    |    |    |    |                | -  |    |    |    |    |    | - |   |
| Dictyocha 属/Distephanus 属        |      |                |   |   |   |   |                |   |   |   |    |    |    |    |    |                |    |    |    |    |    |    |   |   |
| 群集型                              |      | A <sub>1</sub> |   |   |   |   | A <sub>2</sub> |   |   |   |    |    |    |    |    | A <sub>3</sub> |    |    |    |    |    |    |   |   |

- : まれ    + : 少数    \* : 普通    0 : 多数

であり、さらに両属の個体数比をとると(第2表)、その差はなお明瞭となる。小泉(1975)は、現生の *Distephanus* 属は寒冷性であり、*Dictyocha* 属は温暖性なので、少なくとも第四紀では両者の個体数比が当時の気候条件に対応することを指摘している。これをそのまま適用することには問題もあろうが、A群集とB、C群集との間の、両属のひらきは、その間に環境変化のあったことを暗示するものと解される。

またこれらに含まれる化石珪藻をみると、試料 No. 1-15では *Kisseleviella carina* が常に豊富であり、*Actinocyclus ingens* を全く欠いて、さきに報告した(沢村, 1973)保田層群の特徴を示す。また試料 No. 16-19では *K. carina* がまれではあるが存在し、*A. ingens* を豊富して、佐久間層の特徴を示す。試料 No. 20, 21は *K. carina* を欠き、*Denticula hustedtii* を含み、天津層の群集の特徴をみせる。このように、房総半島では珪質鞭毛藻と調和的に珪藻の群集組成も変化している。従って試料 No. 19の所属もまた明らかである。

#### 4. 房総半島における珪質鞭毛藻分帯

以上述べてきたように、房総半島の第三系下部には、A, B, Cの3珪質鞭毛藻群集が識別され、A群集はさらにA<sub>1-3</sub>の3群集に区分される。

A群集は *Mesocena apiculata*, *Corbisema triacantha* に加えて *Naviculopsis* 属を伴い、*Distephanus crux* を豊富する。

A<sub>1</sub>群集では *Naviculopsis lata* が *N. navicula* を伴い豊富する。

A<sub>2</sub>群集では *Naviculopsis cf. lata* が *N. navicula* とともに存在する。

A<sub>3</sub>群集では *Naviculopsis* 属をまれにしか産せず、むしろ *M. apiculata*, *C. triacantha* の共存が顕著である。

B群集は *Corbisema triacantha* で特徴づけられ、*Dictyocha fibula* が豊富である。*Naviculopsis* 属を欠き、*M. apiculata* はきわめてまれに伴われることがある。

C群集は *Mesocena diodon* と *Mesocena circulus* で特徴づけられ、*D. fibula* を豊富する。*C. triacantha*, *M. apiculata* また *Naviculopsis* 属を欠いている。

これら各群集の産出層準は限定されており、A群集は保田層群、そのうちのA<sub>1</sub>群集は古房層、A<sub>2</sub>群集は波太層のほぼ下半、A<sub>3</sub>群集は波太層のほぼ上半にみられ、B群集は佐久間層、江見層に、C群集は天津層に認められる。従って、房総半島の第三系下部には、上位から下位に向かって、次のような珪質鞭毛藻生層序が成立していると考えられる。

*Mesocena diodon*-*M. circulus* 帯 (C群集)

*Corbisema triacantha* 帯 (B群集)  
*Mesocena apiculata*-*Corbisema triacantha* 帯 (A<sub>3</sub>群集)  
*N. navicula*-*N. cf. lata* 帯 (A<sub>2</sub>群集)  
*Naviculopsis navicula*-*N. lata* 帯 (A<sub>1</sub>群集)

#### 5. 近年の珪質鞭毛藻分帯との比較

最近の深海底掘削計画の進展に伴って、世界各地で珪質鞭毛藻分帯が行われており、BUSEN and WISE (1977)はその12例の対比を試みている。BUKRY (1974)は南半球非熱帯域において、白亜紀から第四紀までを16分帯した。これが本邦にも適用されることは、さきに沢村・音羽(1979)が報告している。

BUKRYは漸新世から中新世中期にかけて、*Distephanus speculum pentagonus* 帯、*Naviculopsis quadratum* 帯、*Corbisema triacantha* 帯、*Distephanus longispinus* 帯を帯においている。この分帯を房総半島でみると、A群集はその試料 No. 5に *N. quadratum* を産することから、*Naviculopsis quadratum* 帯に対応するとみてよいであろう。

B群集は明らかに *Corbisema triacantha* 帯に相当する。C群集は、*Distephanus longispinus* 帯の後半に *M. circulus* が出現するとされているので、これに対応するものと認められる。

また、MARTINI and MÜLLER (1976)はノルウェー沖において分帯を行っている。これは、第3表に示したように、房総半島における分帯とよく対応しており、彼等の分帯がさらに細分されることも明らかである。MARTINI and MÜLLERの *Naviculopsis navicula* 帯は、表の主要種の生存期間にみられるように、さらに2分されて、前半は *N. navicula* と *N. lata* との共存帯、後半は *N. navicula* と *N. quadratum* との共存帯からなる。これは、それぞれ房総半島のA<sub>1</sub>群集とA<sub>2</sub>群集に対応する。MARTINI and MÜLLERの *Corbisema triacantha* 帯ではその前半には *M. apiculata* が存在し、その後半にはそれが欠けることから、それぞれ房総半島のA<sub>3</sub>群集とB群集に対応する。*Mesocena circulus* 帯には房総のC群集が対応することは明らかである。

このようにMARTINI and MÜLLERの分帯と房総半島における分帯とはよく対応している。しかし細部、とくに種の生存期間については必ずしも一致せず、厳密な対比にはなお検討の余地が残されているのであるが、主要種の産出頻度を考慮に入れると、MARTINI and MÜLLERの時代区分を房総半島に適用しても大きな誤りはないと考えられる。

MARTINI and MÜLLERはナンノ化石を用いてその分帯の時代区分を行っている(第3表)。これに従えば、房

第3表 MARTINI and MÜLLER (1977) の珪質鞭毛藻分帯と今回の結果との比較

|          |    |               | MARTINI and MÜLLER (1976)           | 沢村・中嶋 (1980)                  |  |  |  |
|----------|----|---------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|--|--|
| Pliocene | nn | 12-           | <i>Distephanus boliviensis</i> zone |                               |  |  |  |
|          |    | late          | 7-11                                | <i>Mesocena circulus</i> zone | C群集: <i>Mesocena diodon</i><br>- <i>M. circulus</i> z.                 |  |  |
|          |    |               | middle                              | 4-6                           | <i>Corbisema triacantha</i> zone                                       | B群集: <i>Corbisema triacantha</i> z.  |  |
|          |    | early         |                                     | 1-3                           | <i>Naviculopsis navicula</i> zone                                      | A <sub>3</sub> 群集: <i>Mesocena apiculata</i><br>- <i>C. triacantha</i> z.  |  |
|          |    |               |                                     |                               |  | A <sub>2</sub> 群集: <i>Naviculopsis navicula</i><br>- <i>N. cf. lata</i> z. |  |
|          |    | early-middle  | 24-25                               | <i>Naviculopsis lata</i> zone | A <sub>1</sub> 群集: <i>Naviculopsis navicula</i><br>- <i>N. lata</i> z. |  |  |
|          |    |               |                                     |                               | Standard   | <i>Naviculopsis biapiculata</i> zone                                       | <i>Naviculopsis biapiculata</i><br><i>N. lata</i><br><i>N. navicula</i><br><i>N. quadratum</i><br><i>Corbisema triacantha</i><br><i>Mesocena apiculata</i><br><i>M. circulus</i><br><i>Naviculopsis cf. lata</i> |
|          |    |               |                                     |                               |  |  |  |
|          |    | Nannoplankton |                                     |                               |  |  |  |

主要種の生存期間

房総半島のA群集は中新世前期, B群集は中新世中期, C群集は中新世中期後半ないし中新世後期となり, さらにA<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>群集はそれぞれ, 中新世前期のなかの前期, 中期と後期に相当する. すなわち, 珪質鞭毛藻群集組成からは, 保田層群は中新世前期, 佐久間層は中新世中期, 天津層は中新世中期後半ないし中新世後期に対比される.

## 6. ま と め

房総半島の中・南部で第三系の下部を構成する保田層群, 佐久間層, 天津層は, 珪質鞭毛藻によっても, その群集変化が化石珪藻の変化と調和的であるため, 容易に識別することが可能である.

保田層群には下位から*Naviculopsis navicula*-*N. lata*帯, *Naviculopsis navicula*-*N. cf. lata*帯, *Mesocena apiculata*-

*Corbisema triacantha*帯が認められ, 佐久間層には*Corbisema triacantha*帯が, 天津層には*Mesocena diodon*-*M. circulus*帯が存在する.

これはMARTINI and MÜLLER (1976) がノルウェー沖で行った分帯のさらに細分されたものに相当し, この両者を対応させると, 保田層群は中新世前期, 佐久間層は中新世中期, 天津層は中新世中期後半ないし中新世後期と認められる.

この結果から, 房総半島の第三系下部の解明には微化石をさらに活用するべきであり, その効果もまた大きいと考える.

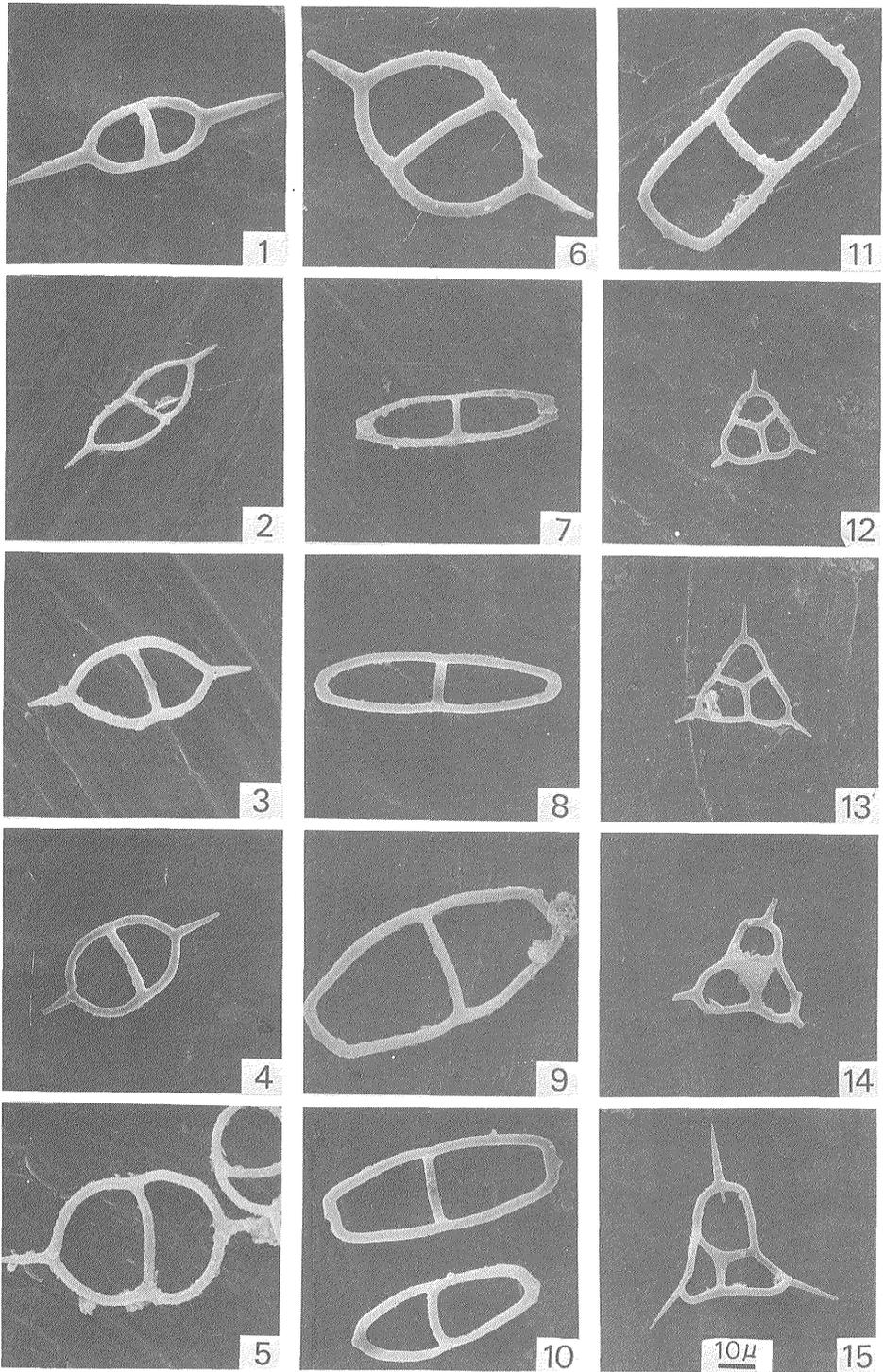
## 文 献

BUKRY, D. (1974) Stratigraphic value of Silico-flagellates in nontropical regions. *Geol. Soc.*

- Am. Bull.*, vol. 85, p. 1905-1906.
- BUSEN, K. E. and WISE, S. W. Jr. (1977) Silicoflagellates stratigraphy, Deep Sea Drilling Project, LEG 36, in WINTERER, E. L., EWING, J. I., et al., *Initial report of the Deep Sea Drilling Project*, 36, Washington (U.S. Government Printing Office) 695+743 p.
- 小泉 格(1975) 珪質鞭毛藻遺骸. 海洋科学, vol. 7, p. 241-245.
- MARTINI, E. and MÜLLER, C. (1976) Eocene to Pleistocene Silicoflagellates from the Norwegian-Greenland Sea (DSDP LEG 38), in WINTERER, E. L., EWING, J. I., et al., *Initial report of the Deep Sea Drilling Project*, 38, Washington (U.S. Government Printing Office) 857+895 p.
- 沢村孝之助(1973) 三浦・房総両半島中新統の化石珪藻による対比. 地調月報, vol. 24, p. 327-338.
- ・音羽恵子(1979) 本邦の白亜系および第三系の石灰質団塊中の珪質鞭毛藻化石群集. 地調月報, vol. 30, p. 51-56.
- (受付: 1980年4月8日; 受理: 1980年4月21日)

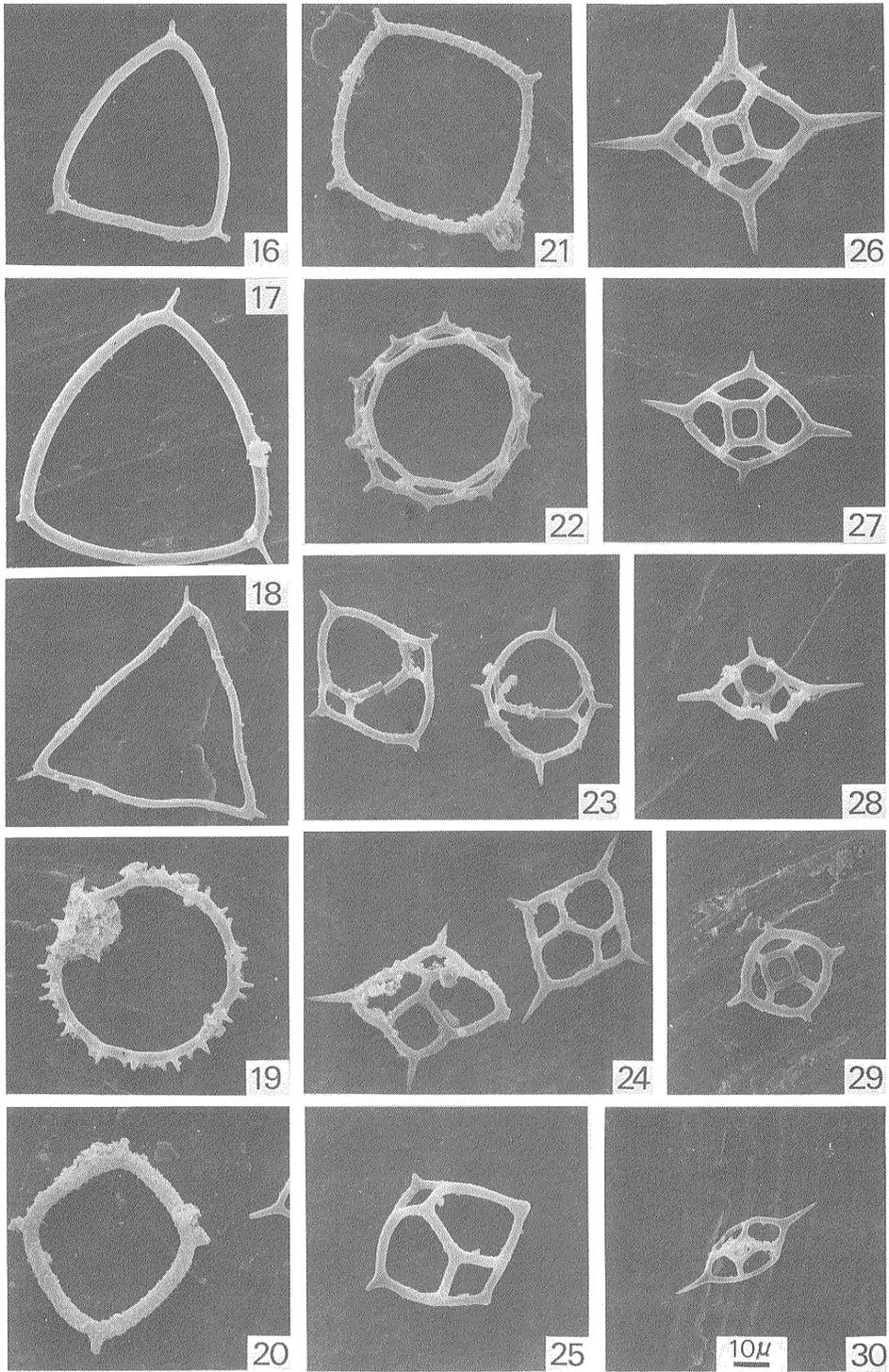
| 写真<br>番号 | 種 名   | 試料番号 |
|----------|---|------|
| 1        | <i>Naviculopsis biapiculata</i> (LEMM.) PERCH | 5    |
| 2        | <i>Naviculopsis lata</i> (DEFL.) LING         | 1    |
| 3        | "   | 1    |
| 4        | "   | 5    |
| 5        | "   | 1    |
| 6        | <i>Naviculopsis cf. lata</i> (DEFL.) LING     | 5    |
| 7        | <i>Naviculopsis navicula?</i> (EHR.) MART.    | 1    |
| 8        | <i>Naviculopsis navicula</i> (EHR.) MART.     | 5    |
| 9        | "   | 1    |
| 10       | "   | 5    |
| 11       | <i>Naviculopsis quadratum</i> (EHR.) HÄCK.    | 5    |
| 12       | <i>Corbisema triacantha</i> (EHR.) HANNA      | 11   |
| 13       | "   | 11   |
| 14       | <i>Corbisema triacantha</i> (EHR.) HANNA      | 5    |
| 15       | "   | 5    |

1 : 古房層    5 : 波太層下部    11 : 波太層上部



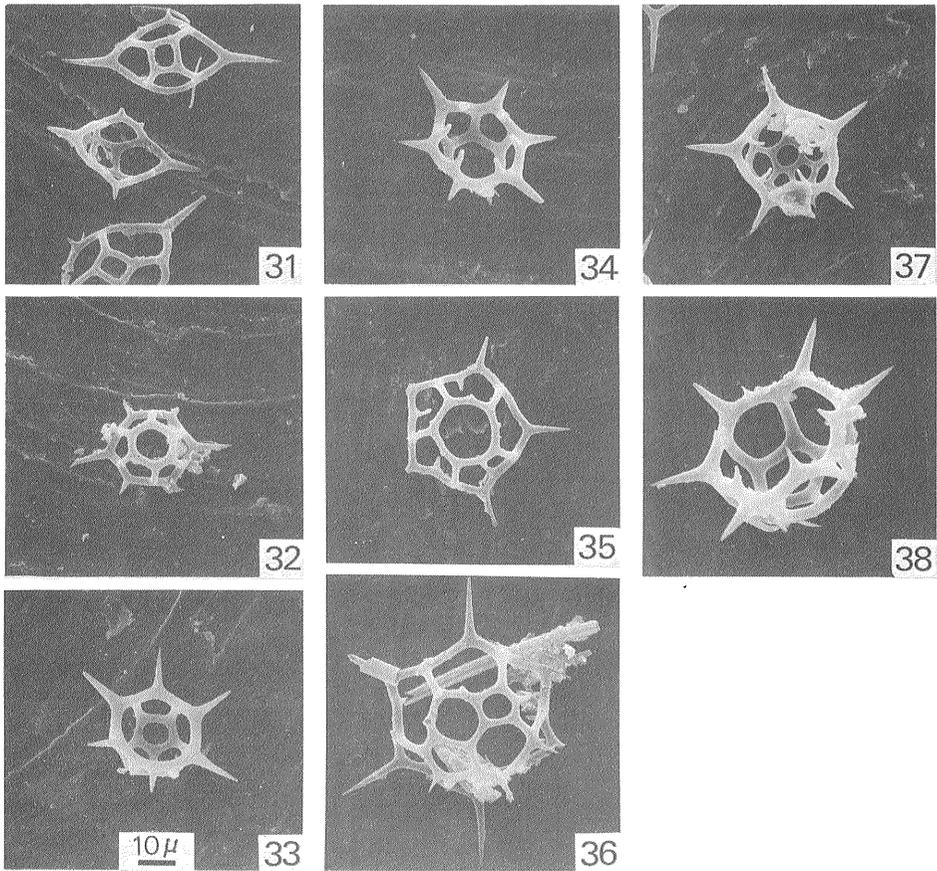
| 写真<br>番号 | 種 名  | 試料番号 |
|----------|--|------|
| 16       | <i>Mesocena apiculata</i> (SCHU.) DEFL.                          | 5    |
| 17       | "  | 5    |
| 18       | "  | 5    |
| 19       | <i>Mesocena circulus</i> EHR.                                    | 20   |
| 20       | <i>Mesocena quadrangula</i> EHR.                                 | 11   |
| 21       | "  | 20   |
| 22       | <i>Paradictyocha polyactis</i> (EHR.) FRENG.                     | 20   |
| 23       | <i>Dictyocha fibula?</i> EHR.                                    | 5    |
| 24       | <i>Dictyocha fibula</i> EHR.                                     | 20   |
| 25       | "  | 5    |
| 26       | <i>Distephanus crux</i> (EHR.) HÄCK.                             | 5    |
| 27       | "  | 5    |
| 28       | "  | 20   |
| 29       | "  | 11   |
| 30       | <i>Distephanus crux</i><br>v. <i>schaumlandii</i> (LEMM.) SCHULZ | 5    |

5 : 波太層下部    11 : 波太層上部    20 : 天津層



| 写真<br>番号 | 種 名  | 試料番号 |
|----------|--|------|
| 31       | <i>Distephanus crux</i><br>v. <i>schaunslandii</i> ? (LEMM.) SCHULZ    | 5    |
| 32       | <i>Distephanus speculum</i> (EHR.) MART.                               | 11   |
| 33       | "  | 11   |
| 34       | "  | 20   |
| 35       | <i>Distephanus speculum</i><br>v. <i>pentagonus</i> LEMM.              | 5    |
| 36       | <i>Distephanus speculum</i><br>v. <i>cannopyloides</i> (PROSH.) GLESER | 5    |
| 37       | "  | 11   |
| 38       | <i>Cannopilus hemisphaericus</i> (EHR.) HÄCK.                          | 5    |

5 : 波太層下部    11 : 波太層上部    20 : 天津層



走査電顕 JSM-35C により写す  
試料は79090314, 79090202B, 70101508, 79090316として中嶋が保存