

西九州の上部白亜系姫浦層群の *Sphenoceramus*属 (イノセラムス類) について

田代 正之¹・大塚 雅勇²・廣瀬 浩司³

(1 〒861-4115 熊本県熊本市川尻5-4-35)

(2 御所浦白亜紀資料館友の会 〒866-0313 熊本県天草市御所浦町御所浦4310-5)

(3 天草市立御所浦白亜紀資料館 〒866-0313 熊本県天草市御所浦町御所浦4310-5)

Sphenoceramus (Inoceramid bivalves) in the upper Cretaceous Himenoura Group of Western Kyushu

Masayuki TASHIRO¹, Masao OTSUKA² and Koji HIROSE³

(1 Kawashiri 5-4-35, Kumamoto City, Kumamoto 861-4115, Japan)

(2 Earth Science Club of Goshoura Cretaceous Museum; Goshoura 4310-5, Goshoura town, Amakusa City,
Kumamoto 866-0313, Japan)

(3 Goshoura Cretaceous Museum; Goshoura 4310-5, Goshoura town, Amakusa City, Kumamoto 866-0313, Japan)

Abstract

Nine species of the genus *Sphenoceramus* have been described in Japan. Most of these occur from the upper Cretaceous Himenoura Group of Western Kyushu and Upper Ezo Group in Hokkaido. In sandy facies, these morphological changes are recognized according to age. In muddy facies of the Himenoura Group, there is a delays during half a stage in these changes.

Key ward : *Sphenoceramus*, イノセラムス類, 姫浦層群, 上部白亜系

はじめに

熊本県天草地方の上部白亜系姫浦層群は、かつて「イノセラムス頁岩」と呼ばれたように、多くのイノセラムス化石の産出で知られているが、その産出は、おもに天草上島周辺の姫浦層群下部亜層群に限られていて、天草下島の姫浦層群上部亜層群から産出するイノセラムス類については、いくつかの報告が観られるけれども、個々の種・属に関する古生物学的研究や記載は殆どない。今回、天草下島からのイノセラムスの詳細も次第に明らかになってきたので、これを機会に、姫浦層群のイノセラムス類の一つの*Sphenoceramus*類について再検討を行ったので、報告する。

Sphenoceramus について

本邦の白亜系から産出する*Sphenoceramus*に所属するイノセラムスは、下記の9種が記載されているが、その殆どに該当する形態が、姫浦層群からも知られている。

Sphenoceramus yokoyamai (Nagao and Matsumoto, 1940)

Sphenoceramus naumanni (Yokoyama, 1890)

Sphenoceramus nagaoui (Matsumoto and Ueda, 1962)

Sphenoceramus elegans elegans (Sokolow, 1914)

Sphenoceramus elegans pseudosulcatus
(Nagao and Matsumoto, 1940)

Sphenoceramus orientalis (Sokolow, 1914)

Sphenoceramus schmidtii (Michael, 1899)

Sphenoceramus aff. *schmidtii* (Michael)

Sphenoceramus sachalinensis (Sokolow, 1914)

Sphenoceramus hetonaianus (Matsumoto, 1952)

*Sphenoceramus*類の特徴は、左右等殻で、水滴型の外形を示し、殻頂の後方に、平滑で大きな後耳がある。産出時代の新しい種には殻表に逆V字型の強い肋が特徴的に出現する種もあるが、いずれの場合にも、幼形には、殻頂近くの殻表に、比較的密な同心円肋がある。後耳は欠けやすいので、同一種標本でも、その欠けた部分の形によっては外形が異なって見えるため、しばしば異なる種として、報告されている(新川ほか, 2000)。

1) *Sphenoceramus yokoyamai* (Nagao and Matsumoto)

本種は比較的小型の標本が多く、特徴は頂角の尖った同心円肋が密に詰まっている。姫浦層群下部亜層群は、サントニアン-カンパニアン前期を示す樋の島層と、カンパニアン初期-中期を示す阿村層に区分されるが、本種は樋の島層下部-中部に相当する部分から産出している (Tashiro, 1976)。熊本市南方に分布し、姫浦層群基底部の樋の島層下部に相当すると推定される熊本層群雁回山層の砂岩中に破片状に産出した報告 (田村・田代, 1967) や、御所浦島西岸本郷北方の樋の島層下部に相当する部分からの報告もある (Tashiro, 1976)。

2) *Sphenoceramus naumanni* (Yokoyama)

本種の特徴は、*yokoyamai* と同じく頂角が尖った同心円肋を持つが、その同心円肋の一つ一つが強弱のダブルリングから構成されていることである。

本種の産地は、樋の島層中部-上部層にかけての範囲に広範囲に知られている。いずれも暗灰色泥岩と細粒砂岩層からなるタービダイト相の泥岩部分から、厚さ数cmから10-20cmのレンズ状のコロニー状密集層をなして産出するが多い。

確認された産地は、下記のとおりである。

- 1: 熊本県上天草市姫戸町姫浦北方海岸、姫浦層群下部亜層群樋の島層上部層 (Tashiro, 1976)
- 2: 同町牟田南方海岸、姫浦層群下部亜層群樋の層上部層 (田代ほか, 1986)
- 3: 熊本県天草市御所浦町横浦島北部、姫浦層群下部亜層群樋の層上部層? (菊池ほか, 2001では*S. nagaoui*として報告)

3) *Sphenoceramus nagaoui* (Matsumoto and Ueda) (= *Inoceramus orientalis nagaoui* Matsumoto and Ueda)

本種の殻表の同心円肋の装飾は*naumanni*と同じであるが、殻頂から一本の放射状の浅く幅広い溝が後腹縁に向かって延びる点で、*naumanni*から識別できる。

本種はAmano (1960) により上天草市千束蔵々島北岸から報告された*Inoceramus* sp.について、Matsumoto and Ueda (1962) が、*orientalis*の亜種*nagaoui*として古生物学的記載をしたものである。

ここでは*nagaoui*について、*orientalis*とは異なる形態の独立種として取り扱い、その理由については、議論のなかで考察する。

本種は、下記のいずれの産地でも、コロニー状の密集産状を示す。かつてAmano (1960) によって報じられた産地では、厚さ10cmほど、幅数10cmの密集層であったが、現在、その産地は海岸の護岸工事のため消滅している。

- 1: 鹿児島県出水郡長島町竹島; 姫浦層群下部亜層群阿村層上部層相当または上部亜層群U-I部層相当 (大塚, 2000)
- 2: 鹿児島県出水郡長島町伊唐島北端; 姫浦層群

下部亜層群阿村層中部層相当または上部亜層群U-I部層相当 (大塚, 2000)

- 3: 熊本県上天草市松島町阿村大瀬; 姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 (大塚・田代, 2005)
- 4: 熊本県上天草市千束蔵々島北岸; 姫浦層群下部亜層群阿村層上部層 (Amano, 1960; Matsumoto and Ueda, 1962; Tashiro, 1976)
- 5: 熊本県天草市牛深大島ササノ平北岸; 姫浦層群上部亜層群U-I部層 (大塚ほか, 2004)

4) *Sphenoceramus orientalis* (Sokolow)

本種には*naumanni*や*nagaoui*に観られるダブルリングと、*nagaoui*と同様の殻表後部の一本の放射状の溝に加えて、殻表前半部周縁部に亜放射状に複数のこぶ状肋が出現する。*naumanni*や*nagaoui*よりも、幾分殻の膨らみが強い。

本種は、サハリンの上部白亜系 (上部蝦夷層群相当) から記載された種である。本種に同定された姫浦層群産のイノセラムスの産地は下記のとおりである。姫浦層群では、本種はいずれも細粒砂岩や砂質シルト岩から散点的に産出している。

- 1: 熊本県天草市牛深大島西海岸; 姫浦層群上部亜層群U-I部層 (田代・野田, 1973; *Inoceramus patotensiformis*として記述)
- 2: 鹿児島県薩摩川内市下甕島吹切東岸; 姫浦層群上部亜層群U-I部層 (田代・野田, 1973; Tashiro, 1976)
- 3: 鹿児島県出水郡長島町伊唐島北端西海岸; 姫浦層群下部亜層群阿村層中部層または姫浦層群上部亜層群U-I部層相当 (大塚, 2000)
- 4: 熊本県天草市牛深大島ササノ平北岸; 姫浦層群上部亜層群U-I部層 (大塚ほか, 2004)
- 5: 熊本県宇城市三角町石打; 姫浦層群下部亜層群樋の島層上部層相当 (Tashiro, 1976)

5) *Sphenoceramus sachalinensis* (Sokolow)

本種の特徴は殻表全面に強い逆V字型の複数の亜放射状肋があり、同心円状のダブルリングも明瞭である。姫浦層群では、熊本県天草市天草町大江湾南岸のカンパニアン中期 (姫浦層群上部亜層群U-IIa部層) の細粒砂岩中に三角貝、たまき貝などの多くの浅海生貝化石に混じって産出している (田代・野田, 1973; 大塚ほか, 2003)。

6) *Sphenoceramus elegans pseudosulcatus*

(Nagao and Matsumoto)

殻表はダブルリングが不明瞭で、数組の強い逆V字型亜放射状肋が残されているのが本種の特徴とされている。姫浦層群では、鹿児島県出水郡長島町竹島の暗灰色シルト岩 (姫浦層群下部亜層群阿村層上部層相当または姫浦層群上部亜層群U-II部層相当) からの産出が報告されている (Matsumoto, 1954)

が、姫浦層群の標本は小さく不完全な標本で、北海道のタイプ標本と同一亜種かどうか、良く分からない。北海道で本種は函淵層群の砂質シルトから産出している。

7) *Sphenoceramus* aff. *schmidti* (Michael)

(いわゆる西南日本上部白亜系の*Sphenoceramus schmidti*)

本種は、紀州の外和泉層群からのYabe(1915)による報告以来、多くの研究者による報告が、九州の姫浦層群を始め、四国松山・西条の和泉層群や徳島、和歌山の外和泉層群から知られている。本種の殻は大型で最大殻長が1 m以上に達する固体もある。殻頂付近にはnagaoiそっくりな装飾があるが、殻表には強い複数のsachalinensis型の逆V字型の装飾で覆われる。

本種は殆ど、暗灰色のタービダイト性泥岩にコロニー状の密集層を作って産出する。

西南日本から知られる本種は、北海道の勇払郡むかわ町や様似郡様似町などの上部蝦夷層群のシルト質砂岩から産出する*Sphenoceramus schmidti*とは、殻表の装飾はそっくりであるものの、殻の膨らみが強く、殻そのものが厚い点で異なっている。

A) 本種の分類学的問題点について

a) nagaoiとの関係について

これまでの研究報告で図示されてきたnagaoiは殻高5-7 cmの標本ばかりで、それ以上の大型の標本の記述はない。一方、aff. *schmidti*とされる標本はいずれも10 cm以上の大型の標本が多く、標本によっては殻高7-8 cmくらいまでは本種の特徴である逆V字型肋が出ていない標本がある。そのため、本種の幼形標本(7-8 cmまで)の標本ではnagaoiとの区別は困難と言うより不可能に近い。つまりnagaoiはaff. *schmidti*の幼形の可能性も考えられる。さらに幾分大型になって、逆V字型亜放射肋が出始めた固体では、その装飾は*Sphenoceramus orientalis*そっくりであり、しばしば*Sphenoceramus orientalis*または*Inoceramus orientalis* s.s.として報告されているものがある。それらは、いずれもカンパニアン中期の標本である。姫浦層群での、この形態の標本(以後*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type Aとして表記する)の産地は下記のとおりであるが、なお、このType Aは、四国愛媛姫塚の和泉層群の基底部にも見られる(野田・田代, 1973)。

また、Nagao and Matsumoto (1946)によって*Inoceramus schmidti* Michaelと同定された和歌山県の外和泉層群鳥屋城層からのYabe (1915)による標本は、このType Aに近い。

- 1) 鹿児島県薩摩川内市甕島浮水浦；姫浦層群上部亜層群U- II b部層(田代・野田, 1973)
- 2) 熊本県上天草市千束蔵々島；姫浦層群下部亜

層群阿村層上部層(大塚・田代, 2006)

- 3) 同市松島町阿村下大戸ノ崎；姫浦層群下部亜層群阿村層中部層(大塚・田代, 2006)

- 4) 熊本県天草市天草町大江湾西海岸；姫浦層群上部亜層群U- II b部層(本紙)

ところがカンパニアン後期に知られる*S. aff. schmidti*の標本では、殻頂2-3 cmくらいの高さから逆V字型肋が出現する。この形態を示す標本の姫浦層群の産地は下記の2地域に確認できた。なお、この形態を以後*Sphenoceramus* aff. *schmidti* Type Bとして記述する。

- 1) 天草市天草町軍ヶ浦西方海岸；姫浦層群上部亜層群U- II b部層(利光・田代, 1997)
- 2) 鹿児島県薩摩川内市中甕島(平島)；姫浦層群上部亜層群U- IV層(利光ほか, 1992)
- 3) 鹿児島県薩摩川内市下甕島円崎；姫浦層群上部亜層群U- III b部層(利光ほか, 1992)

姫浦層群以外では、愛媛県西条市石風呂の和泉層群(田代ほか, 1986)、和歌山県有田川上流に位置する有田川町の外和泉層群二川層(田代・川村, 1995)、徳島県勝浦川上流の外和泉層群櫛淵層(川路卒論, 1982)などから産出する。いずれも、それらの産出層準は、カンパニアン後期と考えられる位置にある。

b) *Sphenoceramus schmidti* (Michael)と本種の間係について

Sphenoceramus schmidti (Michael)の模式地は、サハリンのいわゆる上部蝦夷層群であり、*schmidti*は、北海道各地の上部蝦夷層群から知られている。しばしば大型のカサガイを伴って、極細粒砂岩やシルト質砂岩から産出する。北海道の浦川地域、様似町の上部蝦夷層群では、西南日本の浅海性の細粒砂岩に普通に知られる*Apiotrigonia classoradiata* Nakanoを、伴っていた。このことは*S. schmidti*を産出する上部蝦夷層群の堆積環境が、かなり浅い砂底であったことを、示唆している。

これに対して*S. aff. schmidti* (Type AとType Bともに)は殆ど同種のみで暗灰色泥岩中にコロニーを形成している。唯一、鹿児島県薩摩川内市甕島浮水浦の姫浦層群の暗灰色泥岩中に見られる本種の密集層の数m上位には、三角貝*Microsigonia amanoi* Tashiroが出ていたが、この三角貝は泥底生の種と考えられている(Tashiro, 1980; 田代・松田, 1985)。つまり、西南日本の*S. aff. schmidti* (Type AとType Bともに)と、サハリン・北海道の*S. schmidti*では、前者は、後者よりもかなり深い泥底の生息環境を示していたと考えられる。

8) *Sphenoceramus hetonaianus* (Matsumoto)

本種はMatsumoto (1959)によって、記載なしで北海道の上部蝦夷層群から*Inoceramus hetonaianus*とし

て報告されたもので、田代（1992）やMatsumoto *et al.*（1993）によって*Sphenoceramus* のメンバーであるとされてきたものである。

本種の外形や平滑で大きな後耳の特徴は*Sphenoceramus* そのものであるが、殻表の同心円細肋や強いschmidtiに見られるような重放射状肋は無い。また殻頂から後腹縁に伸びた一本の放射状のへこみ（または、うねり）は弱く、ほとんど認められない標本もある。殻表には多数の肋頂が鈍角で、幅広い、*Cataceramus*類に似た幅広い同心円肋が出現するが、その強さは固体によってかなり異なる。

いずれの産地でも、細粒な砂岩ないし砂質シルト岩から産出する。

- 1) 熊本県天草市河浦町宮野河内本郷西方；姫浦層群上部亜層群U-IIIa部層（田代正之採集・野田雅之 保管）
- 2) 熊本県天草市天草町白木河内；姫浦層群上部亜層群U-IIIa部（本紙）

*Sphenoceramus*類の産出層序

最近の地質時代設定にはナノプランクトン、放散虫、浮遊性有孔虫などの微化石の研究の飛躍的な進展によって、かなり詳細な区分が可能になってきているが、イノセラムスによる古典的な手法も、再検討を加えることで、まだまだその方法は有効である。

これまでの記述で*Sphenoceramus*類化石産地の岩相が、泥質であるか、砂質であるかで、産状や「形態変化のずれ」が生じていることがわかる。このことはすでに田代ほか（1995）でも指摘しているが、今回の資料の追加で、さらにその事実は明らかになった。それは、リズムカルに海進相と海退相を何度も繰り返す岩相変化を示す姫浦層群の独特の構成に、殆ど全種の*Sphenoceramus*類が、一連の時間経過とともに出現してくることが重要な手がかりとなっている。

一方、北海道の上部白亜系上部蝦夷層群でも、ほ

ぼ全種の*Sphenoceramus*が出現しているが、上部蝦夷層群の*Sphenoceramus*類は、サントニアン-カンパニアン初期までの海進相から、カンパニアン中期-マストリヒシアンまでの海退相へと変化する岩相のなかで、ある方向（系統的）の形態変化を示しながら出現している。

その内容を整理すると下記の通りになる。

- 1) 上部蝦夷層群での産出岩相と地質時代
 - Sphenoceramus yokoyamai* (Yabe and Nagao) 暗灰色泥岩 サントニアン中期
 - Sphenoceramus naumanni* (Yokoyama) 暗灰色泥岩 サントニアン後期
 - Sphenoceramus orientalis* (Sokolow) 細粒砂岩 カンパニアン初期？
 - Sphenoceramus schmidti* (Michael) シルト質細粒砂岩 カンパニアン前期？
 - Sphenoceramus sachalinensis* (Sokolow) シルト質細粒砂岩 カンパニアン後期？
 - Sphenoceramus hetonaianus* (Matsumoto) 細粒砂岩 マストリヒシアン
- 2) 姫浦層群の砂質岩相からの産出種と地質時代
 - Sphenoceramus yokoyamai* (Yabe and Nagao) 細粒砂岩 サントニアン初期？
 - Sphenoceramus orientalis* (Sokolow) 細-中粒砂岩 カンパニアン初期
 - Sphenoceramus sachalinensis* (Sokolow) 中粒砂岩 カンパニアン中期
 - Sphenoceramus hetonaianus* (Matsumoto) 細-中粒砂岩 マストリヒシアン
- 3) 姫浦層群の暗灰色泥岩からの産出種と地質時代
 - Sphenoceramus yokoyamai* (Yabe and Nagao) 暗灰色シルト岩 サントニアン中期
 - Sphenoceramus naumanni* (Yokoyama) 暗灰色泥岩 サントニアン後期
 - Sphenoceramus nagaoui* (Matsumoto and Ueda) 暗灰色泥岩 カンパニアン前期

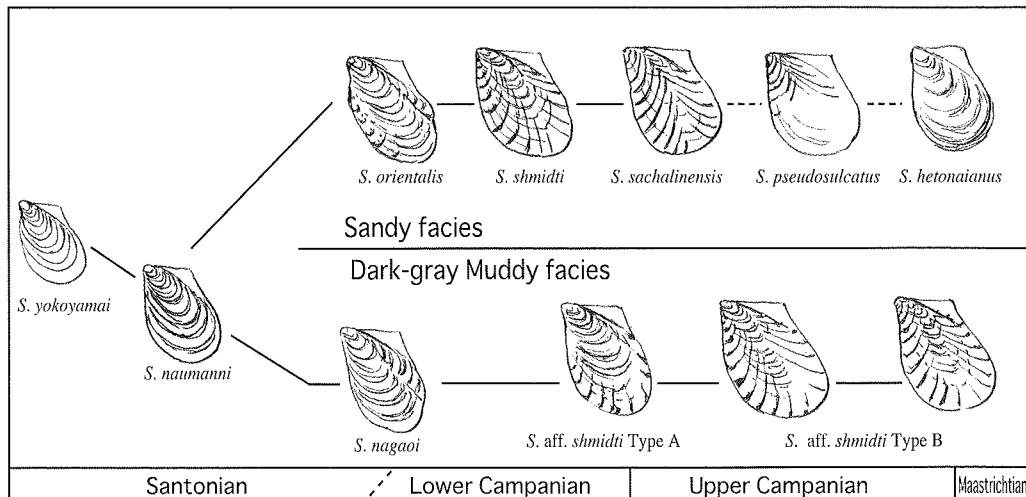


図1. 姫浦層群産*Sphenoceramus*属の系統図.

Sphenoceramus aff. *schmidti* (Michael) Type A

暗灰色泥岩 カンパニアン中期

Sphenoceramus aff. *schmidti* (Michael) Type B

暗灰色泥岩 カンパニアン後期

Sphenoceramus elegans pseudosulcatus

(Yabe and Matsumoto)

暗灰色泥岩 カンパニアン中-後期?

鹿児島県薩摩川内市下甕島と熊本県天草市牛深大島では、*S. orientalis* と *S. schmidti* Type A の産出層準に挟まれて、*Yaadea japonica* と *Apiotrigonia crassoradiata* の密集層がある。なお、*S. orientalis* 層準の砂質シルト岩と交錯する同層準の暗灰色泥岩からは *S. nagaoui* が出る。愛媛県松山市姫塚の和泉層群基底部には流れ込み状に *S. aff. schmidti* Type A と *Apiotrigonia crassoradiata* や *Yaadea japonica* が同時に産出する。姫塚の *Sphenoceramus* 標本は巨大な殻の破片であり、幼形段階では、恐らく *S. nagaoui* との区別は困難である。

北海道様似町の上部蝦夷層群では *S. schmidti* と同所的に *Apiotrigonia crassoradiata* が出る。また、北海道むかわ町ヘトナイの同層群の *S. schmidti* 産地の上位の砂質シルト岩から *Apiotrigonia hetonaianus* Tashiro (1978) が記載されている。

また、姫浦層群で *Sphenoceramus sachalinensis* を産出した天草市天草町大江と同牛深大島の2地点の層序は、*Yaadea japonica* の密集層のわずかに上位の砂質岩である。

議論

北海道の上部白亜系では、下位から産出順に *Sphenoceramus* 類を並べると、*Sphenoceramus yokoyamai* - *S. naumanni* - *S. orientalis* - *S. schmidti* - *S. sachalinensis* - *S. hetonaianus* と時間経過に沿って、方向性のある形態変化が認められる。それは、このイノセラムスが、層序区分に有効視される特性でもある。このことは上部蝦夷層群と同様の堆積環境を示す姫浦層群、例えば、*S. naumanni* の産出以降の砂質岩相から産出する標本に適応できる。しかし、泥質岩からコロニー状に産出する *Sphenoceramus* 類には当てはまらないことが判る。しかし、泥底生の *Sphenoceramus* 類でも、この一定方向の形態変化は認められるが、その出現の時間に違いがある。具体的には、砂底で *S. orientalis* 出現時には泥底で *S. nagaoui* が出現し、砂底で *S. schmidti* 出現時には、泥底で *S. aff. schmidti* Type A (見かけ上は *S. orientalis* と同じ装飾) さらに、砂底で *S. sachalinensis* 出現時は、泥底で *S. aff. schmidti* Type B (見かけ上は *S. schmidti* と同じ装飾) というように、泥底生の *Sphenoceramus* は砂底生よりも遅れて出現している。すなわち、その形態変化が、砂質岩相の環境と、暗灰色泥岩相の環境では、後者で遅れて出現していて「形態変化のず

れ」があることがわかる。

姫浦層群の泥底生の *Sphenoceramus* 類を産出順に並べると *Sphenoceramus yokoyamai* - *S. naumanni* - *S. nagaoui* - *S. aff. schmidti* Type A - *S. aff. schmidti* Type B - *S. elegans* となる。恐らく *S. elegans* が、砂質岩相の *S. sachalinensis* の位置にくると思われる。

Sphenoceramus hetonaianus は、北海道でも九州でも海退期の砂質堆積相になっているので、この「形態変化のずれ」に関しては無関係であるが、*S. hetonaianus* の砂質岩相からの産出時代 (カンパニアン末期-マストリヒシアン) と、ほぼ同時代の暗灰色泥質岩層 (下甕島や平良島) からは *Sphenoceramus aff. schmidti* Type B が出ていて、*S. hetonaianus* が *S. aff. schmidti* と平行して産出していることになるが、*S. schmidti* よりも、後に出現していることから、*S. aff. schmidti* と *S. schmidti* の間の時間的「形態変化のずれ」が裏づけられている。

筆者らが観察した北海道上部白亜系の *S. schmidti* は、むかわ、様似の日高山地西側に沿う上部蝦夷層群の標本で、北海道北西部の手塩や遠別付近の泥質堆積物に卓越した上部蝦夷層群の標本はまだ観察していない。この部分に姫浦層群泥底産同様の *S. aff. schmidti* 群が存在する可能性がある。その場合の *Sphenoceramus* を使った層序区分には、半ステージほどの狂いができる可能性がある。

おわりに

今回新たに確認した姫浦層群上部亜層群からの *Sphenoceramus* 類 (*S. aff. schmidti* Type A と *S. aff. schmidti* Type B、および *S. hetonaianus* の産地) に加えて、これまでの姫浦層群産 *Sphenoceramus* について現在の解釈を加えて考察した。

その結果、田代ほか (1995) が指摘した *Sphenoceramus* 類の生息環境による時間経過に伴う「形態変化のずれ」の存在をさらに強く支持する結果を得た。

S. nagaoui と *S. aff. schmidti* Type A および Type B の間の、殻表の装飾には連続的な形態の変化があり、この形態変化が、地質時代の経過を如実に示している。生層位学的には大変有効な事象と思われるが、この3種間に、それぞれ別種として区別可能な形質の差異が存在するのかどうかは、分類学的面で問題が残る。

カリフォルニアの上部白亜系サントニアンから採集したという *Sphenoceramus orientalis* に似た標本を故早川浩司博士に見せて頂いたことがある。*Sphenoceramus* 類では、砂底の種が早期に形態変化がみられることから考えると、本邦では九州でも北海道でもサントニアンは暗灰色泥岩層が卓越し、海退期はカンパニアン初期に始まるので、本邦ではカンパニアン初期の砂底に現れる *S. orientalis* が、すでに

サントニアンには出現していたことも考えられる。

謝辞

本論文を今は亡き若き学徒、北海道の故早川浩司博士に捧げる。

引用文献

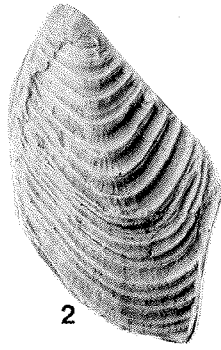
- Amano, M. (1960) : Geology of Tobase-jima and Senzokuzozo-jima, Amakusa, Kumamoto Prefecture. *Kumamoto Jour., Sci., [B], sec.1, Geol.*, **4**, (1), 1-12, pl. 1.
- 加納 学・利光誠一・田代正之 (1989) : 鹿児島県甕島地域の姫浦層群の層序と堆積相. 高知大学研報, **38**, 自然科学, 157-172, 6 pls.
- 菊池直樹・廣瀬浩司・田代正之 (2001) : 横浦島 (天草郡御所浦町) の化石. 第142回日本地質学会西日本支部例会講演要旨集, 40.
- Matsumoto, T. (1959) : Zonation of the Upper Cretaceous in Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., [D], Geol.*, **9**, (2), 55-93, pls. 6-11.
- Matsumoto, T., Toshimitsu, S. and Noda, M. (1993) : On a Maastrichtian (Cretaceous) inoceramid species *Sphenoceras hetonaianus* (Matsumoto) from the Hobetsu district, Hokkaido. *Bull., Hobetsu Mus.*, (9), 1-20.
- Matsumoto, T. and Ueda, Y. (1962) : Appendices: Palaeontological notes (In, Ueda, Y., The type Himenoura Group). *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. [D], Geol.* **12**, (2), 161-178, 6 pls.
- Michael, R. (1899) : Ueber Kreidefossilien von der Insel Sakhalin. *Jahrb. k. preuss. Geol. Landesanst.*, **18**, 153-164, pls. 5-6.
- Nagao, T. and Matsumoto, T. (1939) : A monograph of the Cretaceous *Inoceramus* of Japan, Part I. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., [4]*, **4**, (3)-(4), 241-299, 12 pls.
- Nagao, T. and Matsumoto, T. (1939) : A monograph of the Cretaceous *Inoceramus* of Japan, Part II. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., [4]*, **6**, (1), 1-64, 22 pls.
- 野田雅之・田代正之 (1973) : 松山市道後姫塚産化石とその層序学的意義. 地質雑, **79**, (7), 493-495.
- 新川直子・早川浩司・田代正之 (2000) : イノセラムス類における翼部の殻構造と形態変異. 中川町郷土資料館紀要「自然誌の研究」, (3), 15-20.
- 大塚雅勇 (2000) : 鹿児島県伊唐島の白亜系と古第三系の地質学的研究. 御所浦白亜紀資料館報, (1), 3-8, pls. 1-3.
- 大塚雅勇・鬼海友喜・三宅 安 (2003) : 天草下島天草町の化石－教材研究 (大型化石を中心) とし－. 御所浦白亜紀資料館報, (4), 17-21, pls. 5-6.
- 大塚雅勇・三宅 安・鬼海友喜・川路芳弘 (2004) : 牛深市大島の地質学的研究 (付記: 姫浦層群の化石カキ礁 その1). 御所浦白亜紀資料館報, (5), 7-13, pls 2-5.
- 大塚雅勇・田代正之 (2005) : 熊本県の戸馳島・千束蔵々島の白亜系の層位学的研究. 御所浦白亜紀資料館報, (6), 19-24, pls. 4-8.
- 田代正之・野田雅之 (1973) : 九州のいわゆる姫浦層群の地質時代. 地質雑, **79**, (7), 465-480.
- Tashiro, M. (1978) : New species of *Apiotrigonia* and *Senis* from the Uppermost Cretaceous of Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.* (112), 424-433, pl. 54.
- 田代正之・佐光本徳・中村彰夫 (1986) : 愛媛県西条市周辺の和泉層群二枚貝化石. 高知大学研報, **35**, 自然科学, 55-61, 1 pl.
- 田代正之・谷内康浩・岡村 真・安田尚登・前田晴良 (1986) : 天草・姫浦層群下部亜層群の堆積環境に関する研究. 高知大学研報, 35, 自然科学, 51-167, 6 pls.
- Tashiro, M. (1976) : Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyusyu. *Palaeont. Soc. Japan. S. P.*, (19), 102 p. 12 pls.
- 田代正之・松田智子 (1988) : 白亜紀三角貝の生活様式. 化石, (45), 9-21.
- 田代正之・前田晴良・利光誠一・早川浩司・加納学・新川直子 (1995) : 西南日本の後期白亜紀層産 “*Sphenoceras schmidtii* (Michael, 1899)” について. 高知大学研報, **44**, 自然科学, 27-46, 2 pls.
- 田代正之・川村喜一郎 (1996) : 秩父帯南帯 (三宝山帯) の解釈－高知物部・佐川地域と紀州清水町付近を例として－. 高知大学研報, **44**, 自然科学, 11-25.
- 田代正之 (1991) : 「化石図鑑」日本の中生代白亜紀二枚貝. 自費出版, 307 p.
- 利光誠一・加納学・田代正之 (1992) : 白亜紀二枚貝 *Sphenoceras schmidtii* (Michael) 産状と古生態. 化石, (52), 1-11.
- 利光誠一・野田雅之 (1993) : 北海道穂別地域の深牛砂岩層産イノセラムス種 *Sphenoceras hetonaianus* について. 日本古生物学会年会講演予稿集, 104.
- Yabe, H. (1915) : Note on some Cretaceous fossils from Anaga on the Island of Awaji and Toyajo in the Province of Kii. *Sci.Rep.Tohoku Imp. Univ.*, [2], (4), 1-24, 4 pls.
- Yokoyama, M. (1890) : Versteinerungen aus der japonischen Kreide. *Palaeontographica, Bd.* **36**, 159-202, pls. 18-25.

(2008年1月8日受理)

图版 2 - 3

図版 2

1. *Sphenoceras nagaai* × 1 (GCM-IVP 1960)
産地：鹿児島県出水郡長島町伊唐島北部海岸，姫浦層群下部亜層群樋の島層
2. *Sphenoceras naumanni* × 1.4 (GCM-IVP 97)
産地：熊本県天草市御所浦町牧島檜浦，姫浦層群下部亜層群樋の島層
3. *Sphenoceras nagaai* × 1 (GCM-IVP 1041)
産地：熊本県天草市牛深大島，姫浦層群上部亜層群下部層 (U-I層)
4. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type B × 1 (GCM-IVP 726)
産地：熊本県天草市天草町大江唐崎，姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-IIb層)
5. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type A × 1 (GCM-IVP 1015)
産地：熊本県天草市牛深大島，姫浦層群上部亜層群下部層 (U-I層)
6. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type Bの密集 × 1.3 (GCM-IVP 726)
産地：熊本県天草市天草町大江唐崎，姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-IIb層)



図版 3

1. *Sphenoceras nagaoui* × 1.4 (GCM-IVP 2001)
産地：鹿児島県出水郡長島町薄井竹島，姫浦層群下部亜層群阿村層
2. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type Aの密集 × 1
産地：熊本県天草市天草町大江須賀牟田海岸南方，姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-Ⅱb層)
3. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type Aの密集 × 1.2
産地：熊本県天草市天草町大江須賀牟田海岸南方，姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-Ⅱb層)
4. *Sphenoceras nagaoui* × 1 (GCM-IVP 1039)
産地：熊本県天草市牛深大島，姫浦層群上部亜層群下部層 (U-I層)
5. *Sphenoceras naumanni* × 1.2 (GCM-IVP 98)
産地：熊本県天草市御所浦町牧島檜浦，姫浦層群下部亜層群樋の島層
6. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type A × 1.2 (GCM-IVP 1038)
産地：熊本県天草市牛深大島，姫浦層群上部亜層群下部層 (U-I層)
7. *Sphenoceras* aff. *schmidti* Type Bの密集 × 1.3 (GCM-IVP 726)
産地：熊本県天草市天草町大江唐崎，姫浦層群上部亜層群中部層上部 (U-Ⅱb層)

