

信越地域の鮮新統および下部更新統産 Astartidae (二枚貝)

天 野 和 孝*

(平成6年4月11日受理)

要 旨

信越地域の鮮新統および下部更新統から産出する Astartidae (二枚貝) の分類について総括し、信越地域の Astartidae 中に *Astarte hakodatensis* Yokoyama, *A. sp.*, *Tridonta alaskensis* (Dall), *T. borealis* Schumacher の4種を認めた。このうち、*Astarte sp.* は殻高が低く、殻頂が前方に寄り、成長肋が明瞭なことで *A. hakodatensis* とは区分されること、これまでに報告のない種であることが明らかになった。*Tridonta* 属の方が *Astarte* 属に比べて早期に出現し、*Tridonta alaskensis* が従来考えられていたよりも早く、4~5 Ma に出現したことも明らかになった。これはカムチャッカ東方のカラギンスキー島の貝化石群などから推定されているベーリング陸橋崩壊時期とほぼ一致している。

KEY WORDS

Shin'etsu district 信越地域 Pliocene 鮮新世 Early Pleistocene 更新世前期
Astartidae エゾシラオガイ科 Bivalvia 二枚貝

はじめに

Astartidae は鮮新世にベーリング海峡が開くことにより、大西洋から北太平洋地域に移動してきた二枚貝として知られている (Durham and MacNeil, 1967; Vermeij, 1991)。日本の上部新生界産の Astartidae について検討した小笠原 (1986) は *Tridonta* 属に4種・亜種を認め、*Astarte* 属に1種を認めた。また、彼は *Tridonta* 属が日本近海に出現した確実な時期は3 Ma であり、その主な生息域が日本海側の大桑・万願寺動物区、一部太平洋側の滝川・本別動物区であったことを指摘した。

北部フォッサマグナ地域とその周辺地域にあたる信越地域の鮮新統および下部更新統からも大桑・万願寺動物群の特徴種が産出し、Astartidae の産出も知られている (Yokoyama, 1926 b; 富沢, 1958; Itoigawa, 1958; 大森, 1977; 安井・小林, 1985; 小林ほか, 1986; Amano and Karasawa, 1986; 天野ほか, 1987; 水野・天野, 1988; 天野・新潟県地学教育研究会下越グループ, 1989, 1988; 天野・菅野, 1991; 中田・天野, 1991)。これまで、本地域から知られている種としては *Astarte hakodatensis* Yokoyama, *Tridonta alaskensis* (Dall), *T. borealis*

* 自然系教育講座

Schumacher, *T. rollandi teshioensis* (Yokoyama) がある。このうち, *Tridonta alaskensis* が最近, 新潟・長野県境の鮮新世初期の富倉層上部から発見され (中田・天野, 1991), 長野県の鮮新世前期の荒倉山層から報告されている (Amano and Karasawa, 1988)。その結果, *Tridonta* 属が日本近海に出現した時期は 3 Ma より古くなる可能性がでてきた。また, 新潟県の灰爪層の 1 産地から *Astarte* 属に含まれる未記載種が採集された。そこで, 本論文では灰爪層の未記載種の特徴を述べ, 信越地域の Astartidae の産出層準について総括し, Astartidae の日本近海に出現した時期について再検討することを目的とする。

灰爪層産 *Astarte* 属

新潟県三島郡出雲崎町久田 (小林ほか, 1986 の Loc. 8) の下部更新統灰爪層の円礫を含む砂質シルト岩から *Astarte hakodatensis* Yokoyama (Pl. 1, fig. 4, 9) および *Astarte* 属でこれまでに報告のない種, 右殻 1 個体, 左殻 4 個体が採集された。層準的には灰爪層下部 (小林ほか, 1986 の HMB-I) にあたり, *Tridonta alaskensis* (Dall), *T. cf. borealis* Schumacher と共に産出した。*Astarte hakodatensis* と共に得られた *Astarte* 属の未記載種の特徴について以下に述べる。

未記載種 (Pl. 1, figs. 2, 3) は横長の卵型で, 殻長 6.3~7.2mm と小さい。*Astarte hakodatensis* に比べ, 殻長に対する殻高の比は小さく (図 1), 殻頂は, ほぼ中央に位置する *Astarte*

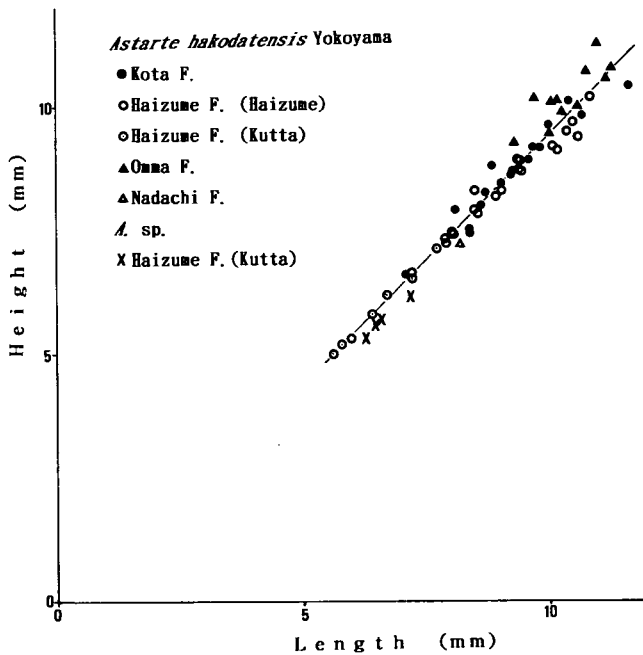


図 1 鮮新統および下部更新統産 *Astarte* 属の殻長と殻高の関係

hakodatensis と異なり、やや前方に寄る。外形的には *Tridonta borealis* の幼貝標本 (Pl. 1, figs. 6, 7) に類似している。殻表には明らかな同心円肋が認められ、*Astarte hakodatensis* とは容易に区別できる。腹縁は明瞭に刻まれ、筋痕間の刻みの数は 19~26 であり、*hakodatensis* (17~29) と差異は認められない。

これまで、日本周辺では、現生および化石の *Astarte* 属は *hakodatensis* 1 種しか知られていない (小笠原, 1986)。前述したように、灰爪層産の未記載種は *hakodatensis* とは明らかに異なり、むしろ北極海、北大西洋に生息している *Astarte crenata* (Gray) (Pl. 1, fig. 25) に類似している。しかし、*crenata* に比べて殻は小さく、後端は丸みを帯びる点で若干異なる。しかし、標本数が少なく、こうした差異は幼貝であるための可能性もあるので、ここでは種まで同定せず *Astarte* sp. としておく。

信越地域の Astartidae とその産出層

信越地域の鮮新統、下部更新統からは上記の種も含めて、*Astarte* 属 2 種、*Tridonta* 属 2 種が認められた。前述した *Astarte* sp. 以外の種と信越地域における産出層について以下に述べる。また、富沢 (1958) が荻久保層から報告した "*Astarte teshioensis* Yokoyama" は同定に若干の疑問点があり、その問題点についても述べる。

Astarte hakodatensis Yokoyama, Pl. 1, figs. 4, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18

本種は殻表が平滑で、腹縁部に刻みを持つことを特徴としている。しかし、刻みの強弱には程度の差があり、すでに小笠原 (1986) が指摘しているように、極端な場合腹縁の刻まれていない個体も見られる (Pl. 1, fig. 12)。Itoigawa (1958)、Kaseno and Matsuura (1965) は殻の外形が *hakodatensis* と差異がなく、腹縁の平滑な個体を *Astarte* (*Tridonta*) *benneti* (Dall) と同定したが、前述した理由から本種に含まれると考えられる。本種は信越地域では、鮮新統名立層 (Pl. 1, fig. 10)、下部更新統居多層 (Pl. 1, fig. 11)、下部更新統灰爪層 (Pl. 1, figs. 4, 9, 17, 18) より産出している。特に、名立層上部の大菅凝灰岩は 3.2Ma というフィッシュン・トラック年代が得られており (村松, 1989)、我が国における最も古い時代の化石記録であるといえる。

Tridonta alaskensis (Dall), Pl. 1, figs. 1, 14, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26

長野県長野市千木 (Amano and Karasawa, 1988 の Loc. 4) の荒倉山層の凝灰質中粒砂岩から産出した標本を初めて図示した (Pl. 1, fig. 14)。千木付近の荒倉山層の安山岩からは 4.1Ma という K-Ar 年代が得られている (加藤, 1989)。一方、中田・天野 (1991) は新潟・長野県境の富倉層上部より本種 (Pl. 1, fig. 16) を報告したが、富倉層下部の K-Ar 年代は 5.2~5.7Ma である。以上からすると、信越地域、特に長野県北部では本種は 3 Ma 以前に出現していたことになる。

Yokoyama (1926b) が佐渡の沢根層から報告した *Astarte sulcata* (Dacosta) は腹縁が刻まれておらず、Hatai and Nisiyama (1952) の指摘したように本種であると考えられる。また、すでに小笠原 (1986) が指摘しているように、本種の外形的変異は著しく、青森県浜田層の標本 (Pl. 1, fig. 22) のように殻高の高い標本や北海道富川層 (Pl. 1, fig. 19)、瀬棚層などに見られるような殻高の低い標本が認められる。

本種は信越地域において鮮新統の荒倉山層、荻久保層(Pl. 1, figs. 1, 23, 24, 26), 富倉層, 名立層(Pl. 1, fig. 20), 谷浜層, 西山層, 安野川層, 鍬江層から産出し, 下部更新統の沢根層, 灰爪層から産出している。

***Tridonta borealis* Schumacher, Pl. 1, figs. 6, 7, 21, 27**

本種は幼貝では成長肋が明瞭である(Pl. 1, figs. 6, 7)が, 成貝では不明瞭となる(Pl. 1, figs. 27)。長野県戸隠村の荻久保層より天野・唐沢(1993)が報告した *Tridonta* sp. (Pl. 1, figs. 5, 8, 15)は恐らく本種の幼貝であると思われるが, 小型の個体のみからなり, 断定できない。信越地域では鮮新統名立層, 谷浜層, 下部更新統沢根層, 灰爪層より産出している。

***Tridonta rollandi teshioensis* (Yokoyama) ?**

富沢(1958)は長野県戸隠村川下の下部鮮新統荻久保層より“*Astarte teshioensis* Yokoyama”を記載, 図示した。本種は Yokoyama(1926b)により北海道天北地域の鮮新統勇知層から報告された。しかし, その後, 勇知層, 荻久保層以外では採集されたことがなく, 荻久保層からも富沢(1958)の報告があるのみである。*teshioensis*を含む *rollandi*のグループは鉸板部が *borealis*などに比べて広いことが特徴の1つであるが, 富沢(1958)は殻内面を図示していない。*borealis*の外形的変異が著しく, 外形のみから *teshioensis*と *borealis*を区別するのは困難であること, 前述したように *borealis*の幼貝と思われる標本が荻久保層から認められたことも考え合わせると, 戸隠村川下の標本も *Tridonta borealis*に同定される可能性もある。

信越地域における Astartidae の出現時期

信越地域における Astartidae の出現時期は他の日本海側地域の鮮新統, 下部更新統における出現時期に比べて早いことが明らかとなった。出現の早い種からそれぞれの出現時期についてまとめると, *Tridonta alaskensis*が富倉層上部, 荒倉山層堆積時(鮮新世前期), *T. borealis*, *Astarte hakodatensis*が名立層堆積時(鮮新世前期から後期にかけて), *Astarte* sp.が灰爪層堆積時(更新世前期)となる。このことからすると, *Tridonta*属の方が *Astarte*属に比べて早い時期に出現したことが判り, 東北日本各地のデータからしてもこうした傾向があることが判る。すでに述べたように K-Ar 年代に基づけば, *Tridonta alaskensis*の出現時期は 4~5 Ma となり, 小笠原(1986)が指摘した 3 Ma よりは古くなる。

Gladenkov *et al.* (1991)はカムチャッカ東方のカラギンスキー島の鮮新統の貝化石群, 貝形虫化石群を検討し, 4.1Ma 付近にベーリング陸橋の崩壊があり, *Astarte (Elliptica) limimtensis*が Astartidae としては初めて太平洋側に出現したことを報告している。3~4 Ma に堆積した荻久保層最下部からは *Tridonta alaskensis*と共にベーリング海周辺に起源を持つと思われる *Chlamys lioica shigaramiensis*や *Yabepecten tokunagai*が産出している(Amano and Karasawa, 1986, 1988)。こうしたことから *Tridonta alaskensis*がベーリング陸橋の崩壊に伴って南下したことが示唆される。今回信越地域で得られた結果は Gladenkov *et al.* (1991)の推定よりもやや古い年代を示すが, 年代測定の誤差なども考慮すればほぼ一致とも言える。したがって, ベーリング陸橋の崩壊の時期は従来考えられていた 3 Ma よりも古く 4 Ma ないしそれ以前であると考えられる。

おわりに

信越地域の Astartidae の分類と産出層準についてまとめた。その結果、以下のことが明らかとなった。

(1) 信越地域の Astartidae は *Astarte hakodatensis*, *A. sp.*, *Tridonta alaskensis*, *T. borealis* からなる。このうち、*Astarte sp.* は我が国では従来知られていない種である。

(2) *Tridonta* 属は *Astarte* 属よりも早く出現した。

(3) *Tridonta alaskensis* は 5～4 Ma に出現し、これはカラギンスキー島の貝化石群などから推定されているベーリング陸橋崩壊時期とほぼ一致している。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、筑波大学地球科学系の小笠原憲四郎教授にはご討論いただき、浜田層の標本をご提供いただいた。ロシア連邦科学アカデミーの K. B. Barinov 博士にはカラギンスキー島の標本を見せていただき、A. E. Basilian 博士にはチュコト半島の標本を検討させていただいた。記してお礼申し上げる。

文 献

- 天野和孝・菅野三郎, 1991: 新潟県上越市西部の鮮新世貝化石群集の構成と構造. 化石, no. 51, 1-14.
- ・市川敦子・柳沢幸夫, 1987: 上越市西部の谷浜層産軟体動物群 — 新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究 (その2) —. 上越教育大学研究紀要, 6, 第3分冊, 157-170.
- Amano, K. and Karasawa, S., 1986: A new subspecies of *Chlamys lioica* (Dall) from the Pliocene Shigarami Formation developed in the environs of Nagano City, Central Japan. *Monogr. Mizunami Fossil Mus.*, no.6, 41-47.
- , 1988: *Yabepecten* and *Pseudamiantis* from the Shigarami Formation in Nagano Prefecture, Central Japan. *Saito Ho-on Kai, Spec. Pub.*, no.2, 507-517.
- 天野和孝・唐沢 茂, 1993: 長野県北部に分布する鮮新統荻久保層の貝化石群と古環境. 地雑, 102(5), 572-582.
- 新潟県地学教育研究会下越グループ, 1989: 新潟県岩船郡朝日村から得られた鮮新世軟体動物群. 瑞浪市化石博物館研究報告, no.16, 109-115.
- Durham, J. W. and MacNeil, F. S., 1967: Cenozoic migrations of marine invertebrates through the Bering Strait region. In, Hopkins, D. M. ed., *The Bering Land Bridge*, 326-350. Stanford Univ. Press., Stanford.
- Gladenkov, Yu. B., Barinov, K. B., Basilian, A. E. and Cronin, T. M., 1991: Stratigraphy and paleoceanography of Pliocene deposits of Karaginsky Island, eastern Kamchatka,

- U. S. S. R. *Quat. Sci. Rev.*, 10, 239-245.
- Hatai, K. and Nisiyama, S., 1952: Check list of Japanese Tertiary marine Mollusca. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser., Spec. Vol.*, no.3, 1-464.
- Itoigawa, J., 1958: Molluscan fossils from the Niitsu, Higashiyama and Takezawa oilfields, Niigata Prefecture, Japan. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, Ser. B*, 24(4), 249-263.
- Kaseno, Y. and Matsuura, N., 1965: Pliocene shells from the Omma Formation around Kanazawa City, Japan. *Sci. Rep., Kanazawa Univ.*, 10(1), 27-62.
- 加藤碩一, 1989: 西頸城—大峰傾動地塊の地質構造. 日本地質学会第96年学術大会講演要旨, 403.
- 小林巖雄・八幡とも子・杉本静子・伊豫田成子, 1986: 新潟県西山油帯における灰爪累層の軟体動物化石群. 瑞浪市化石博物館専報, no.6, 105-118.
- 水野敏明・天野和孝, 1988: 上越市の居多層産軟体動物群—新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究(その4)一. 瑞浪市化石博物館研究報告, no.14, 73-88.
- 村松敏雄, 1989: 上越地域の新第三系—第四系のフィッシュン・トラック年代. 新潟県地学教育研究会誌, no.23, 52-55.
- 中田義則・天野和孝, 1991: 新潟-長野県境富倉地域の鮮新世貝化石群集. 瑞浪市化石博物館研究報告, no.18, 77-91.
- 小笠原憲四郎, 1986: 北太平洋地域の新生代後期における“*Astarte*”属の古環境特性. 瑞浪市化石博物館専報, no.6, 183-198.
- 大森昌衛, 1977: いわゆる沢根層産の貝化石群—とくに, イタヤガイ科(Pectinidae)について一. 佐渡博物館研究報告, no.7, 63-76.
- 富沢恒雄, 1958: 第3編, 第7章 化石の研究. 八木貞助・八木健三編, 上水内郡誌. 古今書院, 317-348.
- Vermeij, G. J., 1991: Anatomy of invasion: the trans-Arctic interchange. *Paleobiol.*, 17(3), 218-307.
- 安井 賢・小林巖雄, 1985: 新潟県笹神丘陵の鮮新統産軟体動物化石群. 地球科学, 39(2), 116-123.
- Yokoyama, M., 1926a: Tertiary Mollusca from the oil-field of Embets and Etaibets. *Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec.2*, 1(7), 235-248.
- , 1926b: Fossil shells from Sado. *Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec.2*, 1(8), 249-312.

Astartidae (Bivalvia) from the Pliocene and Lower Pleistocene strata in the Shin'etsu district, Central Japan

Kazutaka AMANO*

ABSTRACT

Many specimens of Astartidae were obtained from the Pliocene and Lower Pleistocene deposits in the Shin'etsu district (Nagano and Niigata Prefectures), Central Japan. These are identified with the following four species; *Astarte hakodatensis* Yokoyama, *A.* sp., *Tridonta alaskensis* (Dall) and *T. borealis* Schumacher. Among them, *Astarte* sp. was newly found from the Early Pleistocene Haizume Formation and was hitherto undescribed. This species differs from *Astarte hakodatensis* by having elongate ovate shells, anteriorly situated beak and distinct concentric ribs. It is allied to *Asatrte crenata* (Gray) living in Arctic and Atlantic regions.

In the Shin'etsu district, the genus *Tridonta* appeared earlier than the *Astarte*. Especially, *Tridonta alaskensis* was collected from the Tomikura and Arakurayama Formations which had been dated as 4~5Ma by K/Ar dating method. This period nearly coincides with that of first appearance of *Tridonta* in Karaginsky Island which occurred by the opening of Bering Strait.

* Division of Science : Department of Geoscience

Explanation of Plate 1

Figs. 1, 14, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26. *Tridonta alaskensis* (Dall).

Fig. 1, x1.5, JUE no. 15491, Loc. 24¹⁾, Ogikubo F.; fig.14, x2, JUE no. 15492, Loc. 4²⁾, Arakurayama F.; fig. 16, x2, JUE no. 15372, Loc. 12³⁾, Tomikura F.; fig. 19, x1.5, JUE no. 15493, Loc. Hosokomata-zawa, Hokkaido, Tomikawa F.; fig. 20, x1.5, JUE no. 15296, Loc. N-27⁴⁾, Nadachi F.; fig. 22, x1.2, JUE no. 15494, Loc. river mouth of Maekawa, Aomori Pref., Hamada F.; fig. 23, 24, 26, x1.5, JUE nos. 15495-1, 2, 3, Loc. N-22¹⁾, Ogikubo F.

Figs. 2a, b, 3a, b. *Astarte* sp.

Fig. 2a, b, x2.5, JUE no. 15496-1, figs. 3a, b, x3, JUE no. 15496-2, Loc. Kutta, Niigata Pref., Haizume F.

Figs. 4, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18. *Astarte hakodatensis* Yokoyama

Fig. 4, 9, x3, JUE no. 15497-1, 2, Loc. Kutta, Niigata Pref., Haizume F.; fig.10, x3, JUE no. 15297, Loc. N-17⁴⁾, Nadachi F.; fig. 11, x2.5, JUE no. 15102, Loc. Byobudani (L), Niigata Pref., Kota F.; figs. 12, 13, x2.5, JUE nos. 15498-1, 2, Loc. Okuwa, Ishikawa Pref., Omma F.; figs. 17, 18, x2.5, JUE nos. 15499-1, 2, Loc. Haizume, Niigata Pref., Haizume F.

Figs. 5, 8, 15. *Tridonta* cf. *borealis* Schumacher, x2.5, JUE nos. 15500-1, 2, 3, Loc. 22¹⁾, Ogikubo F.

Figs. 6, 7, 21. 27. *Tridonta borealis* Schumacher.

Fig. 6, 7, x2.5, JUE nos. 15501-1, 2, Loc. Maekawa, Aomori Pref., Hamada F.; fig. 21, x1.5, JUE no. 15502, Loc. Anden, Akita Pref., Shibikawa F.; fig. 27, x1.5, JUE no. 15503, Loc. Manganji, Akita Pref., Sasaoka F.

Figs. 25a, b. *Astarte crenata* (Gray), x1.2, JUE no. 15504, Loc. off Nova Scotia, Canada, Recent.

see 1) Amano and Karasawa (1993), 2) Amano and Karasawa (1988), 3) Nakata and Amano (1991), 4) Amano and Kanno (1991).

