中新統門ノ沢層産 *Cypraea ohiroi* とその随伴軟体動物種

天 野 和 孝*

Cypraea ohiroi and its associated molluscan species from the Miocene Kadonosawa Formation, Northeast Japan

Kazutaka Amano*

(Abstract)

The shallow water molluscan fauna of the Kadonosawa Formation were defined as the early Middle Miocene Kadonosawa fauna, characterized by the occurrence of tropical and subtropical species.

Cypraea ohiroi, a characteristic element of tropical and subtropical rocky shore molluscan association of the Kadonosawa fauna, is firstly discovered from the Kadonosawa Formation. This fossil record is the northern-most occurrence of this species. Moreover, the species is associated with some species which are common with the Mizunami Group in central Japan.

は じ め に

門ノ沢層は岩手県二戸市周辺に分布し，豊富な貝化石を産出することで知られている (Otuka, 1934)．Otuka (1939) は本層から産出する貝化石群に類似した動物群が日本各地に認められることから，これをいわゆる門ノ沢動物群と呼んだ．その後，門ノ沢動物群は青木 (1960)，鎮西 (1963, 1981)，Chinzei and Iwasaki (1967)，Chinzei (1978, 1986)，糸魚川・津田 (1986)，Itoigawa (1986, 1988) などにより総括され，16-15Ma に熱帯から亜熱帯の浅海域に生息していたことが明らかとなった．

門ノ沢動物群の発祥の地ともいうべき門ノ沢層産の貝化石についての分類学的研究は Otuka (1934) にはじまり，Hatai (1940) の総括的な研究と増田 (1954)，Aoki (1956)，Kotaka (1959)，Masuda (1962)，Noda (1966)，Masuda *et al.* (1989) などの特定の分類群についての検討が行われている．

これまで，門ノ沢層からは熱帯から亜熱帯海域の代表的な巻貝の一つである Conidae の化石は報告，記載されている (Otuka, 1934) が，もう一つの重要な要素である Cypraeidae の化石は報告されていない．今回，門ノ沢層から初めて *Cypraea* の化石を発見し，随伴種の検討を行った結果，これまで瑞浪層群にしか知られていない貝化石なども認められた．そこで，本論文ではこれらの化石を記載すると共に，古生態的，古生物地理的意義について述べる．

* 上越教育大学地学教室 Department of Geoscience, Joetsu University of Education, 1 Yamayashiki, Joetsu, 943, Japan

1992 年 7 月 28 日受理

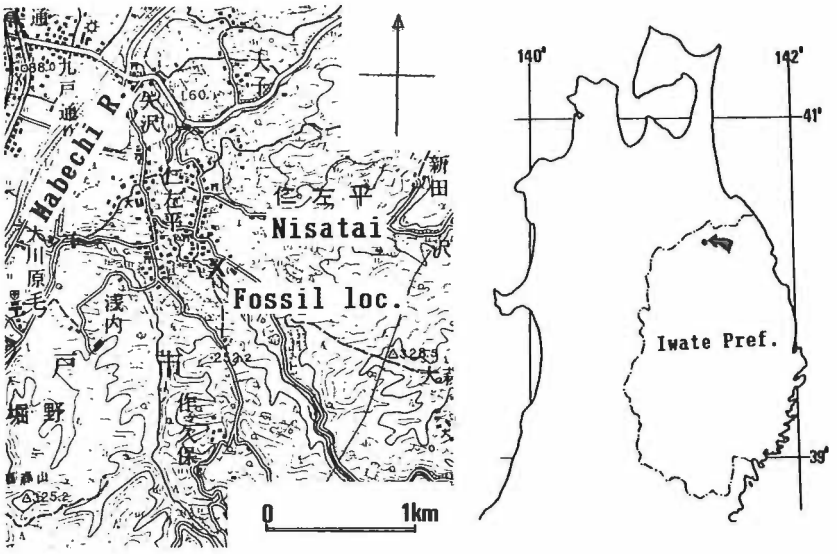


図1 化石産地（国土地理院発行5万分の1地形図「一戸」を使用）.
Fig.1 Fossil locality (using the topographical map "Ichinohe" scale 1：50,000 published by Geographical Survey Institute of Japan).

化石産地および産状

Cypraea の化石を発見した産地は図1に示すように岩手県二戸市仁左平集落南方の沢沿いの崖で，Otuka（1934）が新亜種として提唱した"*Chlamys islandicus nisataiensis*"の模式地でもある Loc.3付近である．化石産地の岩相は *Balanus* sp.の破片を含む貝殻石灰岩からなる．

鎮西（1958）は門ノ沢層を下位より舘砂岩・礫岩部層，尻子内シルト岩部層，鍵取細粒砂岩・シルト岩部層に区分したが，*Cypraea* の化石産地は最下部の舘砂岩・礫岩部層に相当する．

本産地からは表1に示すような二枚貝8種，巻貝3種1亜種の計11種1亜種が識別された．ここではこれらの化石群を仁左平産貝化石群と呼ぶ．化石群中の二枚貝はすべて離弁しているが，殻が磨耗している個体はほとんどない．

Cypraea および随伴種の特徴

まず，識別された11種，1亜種のうち，*Cypraea* および随伴種のうち古生態学的，古生物地理的意義を論ずる上で重要と思われる2種，1亜種の特徴について述べる．

Cypraea ohiroi Masuda, Pl.57, figs.1-3.

ほぼ完全な個体が1個体，不完全な個体が3個体採集された．殻は小形（最大殻高，30.5mm）で，卵形．前，後端へ細くなる．背面は膨らみ，腹面はわずかに膨らむ．殻口はやや長く，狭い．また，内唇，外唇には細かな歯が刻まれ，外唇で23本が認められる．水管は短い．殻の後端部の破壊された標本（Pl.57, fig.3b）では殻頂部を観察できる．以上のような特徴は Masuda（1967）が石川県の東印内層から報告した *Cypraea ohiroi* の特徴にほぼ一致し，同種と考えられる．本種は金子・後藤（1992）により，富山県の黒瀬谷層からも報告されているほか，*Cypraea*

表1　仁左平産貝化石.
Table 1　Molluscan fossils from Nisatai.

Arca sp.
Barbatia (Savignyarca) sp.
Chlamys (Chlamys) nisataiensis Otuka
Crassostrea gravitesta (Yokoyama)
C. sp.
Cardita cf. *leana* Dunker
Dosinia (Phacosoma) nomurai Otuka
Hiatula minoensis (Yokoyama)
Turbinidae gen. et sp. indet. [operculum]
Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa minoensis Itoigawa
Cypraea ohiroi Masuda
Nucella ? sp.

cf. *ohiroi* が秋田県の西黒沢層から報告されている（Ogasawara, 1973）. また, 瑞浪層群宿洞砂岩相（糸魚川, 1974）から糸魚川ほか（1974）により報告されている“*Erosaria*” sp.は本種に近似している.

Chlamys (Chlamys) nisataiensis Otuka, pl.57, fig.12.

殻は中形で, 類円形. 殻表には25～30本の主肋のほかに2次肋, さらにそれらの間に細肋が認められる. 主肋は腹縁付近で弱く2分岐している.

Masuda *et al.*（1989）は *Chlamys akitana* と *nisataiensis* を比較し, *akitana* は殻長に対する蝶番長の比がやや小さいこと, 右殻がやや膨らむこと, 肋間より肋が広いこと, 右殻には肋間肋が稀にしか見られないこと, 左殻では肋が稀にしか2分岐しないことで区別されるとした. また, Sato(1991)は *akitana* が *nisataiensis* よりもやや殻が厚く, ほぼ両殻の膨らみが等しく, 肋数が少なく, 左殻で肋が稀にしか2分岐しないことで区別できるとした. そこで, 今回 *Chlamys akitana* の topotype と比較したが, 殻の膨らみ, 2次肋の間に細肋が認められる点のほかには差異が認められなかった. 本“種”および近縁“種”の分類に関しては今後の検討の余地がありそうに思われる. また, 本“種”は Sato（1991）によれば, 瑞浪層群宿洞砂岩相からも産出するとされている.

Cardita cf. *leana* Dunker, Pl.57, figs.6,7

殻は中形（最大殻長, 22mm）, 長方形で, 後方へ広がる. 殻頂から後腹縁に鈍い稜が走り, その後方で殻がへこむ. 前縁はやや突出する. 殻表の保存状態は悪いが, 少なくとも10本以上の放射肋が認められ, 一部保存のよい後部では肋間が狭く, 肋上に鱗状突起は認められない.

仁左平産の *Cardita* は瑞浪層群宿洞相より Itoigawa（1960）により記載されている *Cardita minoensis* にも似るが, 膨らみが弱く, 前縁がやや突出しているので異なる. 殻の外形などからは現生種に同定されると思われるが, 殻表の彫刻など不明な点があるため, 確実に同定できない. また, *Cardita* はその生態のため殻の変異幅が広く, こうした外形的特徴が種レベルの識別に有効かどうか問題は残されている.

Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa minoensis Itoigawa, Pl.57, figs.11,13

殻は本亜属にしては大きく, 最大殻長28.4mmにも達する. 膨らみは比較的強いものから, 偏平に近いもの（Pl.57, fig.11）まで変異が大きい. 殻表には殻頂部付近から分岐状の肋が発達している.

Itoigawa（1960）は殻が小さいこと, 隔壁縁が直線的でないことから *minoensis* を現生の *Crepidula gravispinosa* から別種として区別している. 今回, 仁左平から得られた標本は殻表の彫刻は *minoensis* に似るが, 大きさは *gravispinosa* と大差がない. むしろ, 彫刻に特徴があり, *gravispinosa* に比べ, 分岐状の肋の発達が著しい点で異なる. Itoigawa(1960)もすでに述べているように, 現生種の古形であると思われるが, 種のレベルで識別できるかどうか疑問で, ここでは現生種の亜種として扱う. 本亜種はこれまで瑞浪層群宿洞相にしか知られていない. ま

表2 岩礁性貝化石群の種構成. * 仁左平, ** 宿洞(糸魚川ほか, 1974), *** 沼 (大山, 1953)

Table 2 Specific composition of rocky shore fossil molluscan assemblages in Japan. * Nisatai, ** Shukunohora(Itoigawa *et al.*, 1974), *** Numa(Oyama, 1953).

Species	Ni*	Sh**	Nu***
Arca spp.	+	+	+
Barbatia spp.	+	+	+
Chlamys nisataiensis *C. nipponensis*	+	+	 +
Crassostrea gravitesta *C. gigas*	+	+	 +
Cardita leana *C. minoensis*	cf.	 +	+
Crepidula gravispinosa *C. g. minoensis*	 +	 +	+
Cypraea spp.	+	+	+

た，種名のみであるが，Sato (1991) は宮城県の中新統茂庭層から *Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa* を報告している．

古生態的，古生物地理的意義

同じ属の現生種の生態(波部, 1977；肥後, 1973)から判断すると，産出した貝化石のうち，*Crassostrea gravitesta*, *C.* sp., *Dosinia nomurai*, *Hiatula minoensis* を除き，他はすべて潮間帯付近の岩礫底ないし岩礁に生息していたと判断される．また，仁左平より産出した貝化石群は大山(1953)が外洋水の影響を強く受けた内湾群集の代表例として示した千葉県の完新統沼層産貝類遺骸群と多くの共通した属や近縁種がみられる(表2)．仁左平は Chinzei and Iwasaki (1967) の古地理図によれば，門ノ沢層舘部層堆積時の内湾湾口部に相当し，外洋水の影響を受けた岩礁域が分布していたと考えられる．

すでに述べたように仁左平産貝化石群中には表2に示すようにほぼ同時代の瑞浪層群宿洞砂岩相産化石群との共通種，近似種が見られる．すなわち，*Chlamys nisataiensis, Crassostrea gravitesta, Crepidula gravispinosa minoensis* が共通し，*Cypraea, Cardita, Dosinia* などに近縁種が認められる．柴田・糸魚川 (1980) は宿洞砂岩相が外洋水の影響の強い内湾浅海で堆積したことを述べているが，こうした環境の類似性のため属，種構成の類似した貝化石群が認められると思われる．

外洋水の影響を受けた潮間帯の岩礁性貝化石群集が自生的に保存されることは考えにくく，準自生的または他生的な産状を示す (大山, 1953)．16-15Ma 前後で，外洋潮間帯の岩礁性貝化石群はあまり知られていない．仁左平，宿洞の化石群を除けば，茂庭層 (大山, 1954)，平仁田層 (Hirayama, 1973)，東印内層 (Masuda, 1966) から報告があるのみである．しかも，上述した報告例では岩礁性種はより深所の砂，泥底に生息する種の中に運搬され，混入しているのに対し，仁左平化石群はほとんど岩礁性種からなり，準自生的産状を示す．

今回の *Cypraea ohiroi* の産出は図2に示すように16-15Ma 前後における Cypraeidae のうち，最北限の記録である．すでに，門ノ沢層からは Otuka (1934) により今回の化石産地に近い Loc.3から *Conus tokunagai* Otuka が報告されている．したがって，今回の *Cypraea ohiroi* の発見により，熱帯から亜熱帯の海域 (堀越, 1962, 1969) に特徴的な Cypraeidae と Conidae の巻貝が共に仁左平付近まで分布していることが明かとなった．また，今回，得られた *Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa minoensis* も現生種が房総から台湾に分布する (肥後, 1973) ことから，熱帯・亜熱帯要素と考えられる．

Chinzei (1986) によれば，当時の亜熱帯域が北海道南西部に及んでいたとされている．確かに，亜熱帯性の内湾干潟や潮下帯の貝化石群集が北海道長万部付近から報告されている

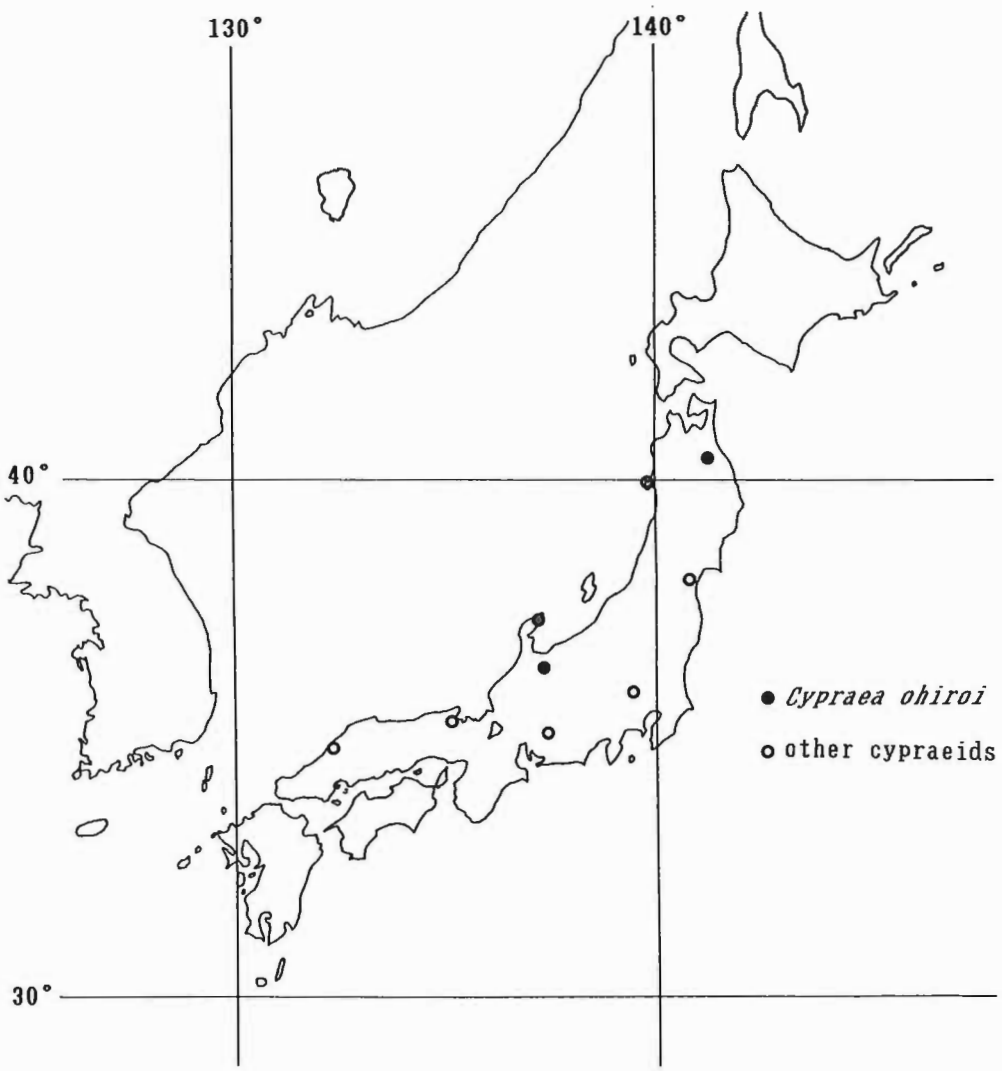


図2　中新世中期における日本産タカラガイ科の分布。
Fig.2　Distribution of Japanese fossil Cypraeidae in Middle Miocene.

(Kanno *et al.*, 1988) ので，内湾浅海域では北海道南西部まで亜熱帯的であったことは明かである．では，外洋水の影響の強い岩礁域ではどうだったのだろうか．今回の *Cypraea ohiroi*, *Crepidula gravispinosa minoensis* の門ノ沢層からの発見と随伴種の瑞浪層群宿洞砂岩相との類似性から，少なくとも仁左平まで亜熱帯域の外洋水の影響の強い潮間帯岩礁性群集が分布していたことが明かとなった．一方，北海道からはこれまで暖流系の岩礁性貝化石群集は報告例がない．これは，岩礁性群集の保存の悪さか，沿岸水域の貝類が外洋域の種に比べ，より北方にまで分布していること（波部, 1956）によると考えられる．

おわりに

中新統門ノ沢層より熱帯から亜熱帯に特徴的な巻貝の一つである *Cypraea* の化石を初めて

発見した．これは門ノ沢層堆積当時のCypraeidaeの最北限に当たる．また，この*Cypraea*を含む化石群が化石記録の乏しい外洋水の影響を受けた潮間帯岩礁性貝化石群集であることを明かにし，瑞浪層群宿洞砂岩相産貝化石群との類似性も指摘した．

門ノ沢動物群については，これまでに生物地理的特徴についてかなり詳細に検討されている．今後は内湾や外洋，さらに微細な環境についての生物地理的検討が必要になると思われる．

謝　辞

本論文を含め，これまで発表の機会をお与えいただいた名古屋大学地球科学教室の糸魚川淳二教授に厚くお礼申し上げる．

引用文献

Aoki, S. (1956), On the variation of *Lima (Acesta) goliath* and its allied species, with the description of a new species. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.22, 185-190.

青木　滋 (1960)，東北地方の中新世軟体動物群の時代的変遷について．　地球科学，no.48，1-10.

鎮西清高(1958)，岩手県福岡町附近の新第三系について　－北上山地北縁の新生界Ⅰ－．　地雑，**67**，1-30.

――― (1963)，東北日本の新第三紀貝化石群集の変遷．化石，no, 5, 20-26.

Chinzei, K. (1978), Neogene molluscan faunas in the Japanese Islands: An ecologic and zoogeographic synthesis. *Veliger,* **21**, 155-170.

鎮西清高 (1981)，門ノ沢動物群．　軟体動物の研究，207-212.

Chinzei, K. (1986), Marine biogeography in northern Japan during the early Middle Miocene as viewed from benthic molluscs. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, no.29, 161-171.

―――, and Iwasaki, Y. (1967), Paleoecology of shallow sea molluscan fauna in the Neogene deposits of Northeast Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.67, 93-113.

波部忠重 (1956)，内湾の貝類遺骸の研究．　京大生理生態研究業績，**77**，1-31.

――― (1977)，日本産軟体動物分類学　二枚貝綱／堀足綱．372p. 北隆館，東京．

Hatai, K. (1940), On some fossils from the Ninohe district, Mutu Province, Northeast Honshu, Japan. *Bull. Biogeogr. Soc. Japan,* **10**, 119-138.

肥後俊一 (1973)，日本列島周辺海産貝類総目録．　397p. 長崎県生物学会，長崎．

Hirayama, K. (1973), Molluscan fauna from the Miocene Hiranita Formation, Chichibu basin, Saitama Prefecture, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser., Spec. Vol.*, no.6, 163-177.

堀越増興 (1962)，日本周辺の浅海系海域に於ける底棲生物の海洋生物地理　－特に沿岸水海域と暖帯 (warm temperate zone) について．　第四紀研究，**2**，117-124.

――― (1969)，日本周辺海域に於ける貝類の生態学的生物地理．化石，no. 18, 2-5.

Itoigawa, J. (1960), Paleoecological studies of the Miocene Mizunami Group, Central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.,* **8**, 246-300.

糸魚川淳二 (1974)，瑞浪層群の地質．　瑞浪市化石博物館報，no.1，9-42.

Itoigawa, J. (1986), Temporal and spatial distributions of molluscan fauna in Late Cenozoic of Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, no.29, 47-54.

——— (1988), The Miocene Kadonosawa fauna of Japan. *Seito Ho-on Kai, Spec. Pub.*, no. 2, 397-403.

糸魚川淳二・柴田　博・西本博行 (1974), 瑞浪層群の貝化石. 瑞浪市化石博物館報, no.1, 43-204.

———・津田禾粒 (1986), 中新世熱帯系貝類群集の古生態的特性. —特にマングローブ沼群集について—. 瑞浪市化石博物館専報, no.6, 171-182.

金子一夫・後藤道治 (1992), 富山県八尾町井栗谷の化石. 富山市科学文化センター収蔵資料目録, no.5, 1-86.

Kanno, S., Amano, K. and Noda, H. (1988), *Vicarya* and its associated molluscan fauna from the Kunnui Formation in Oshamanbe, Southwest Hokkaido. *Saito Ho-on Kai, Spec. Pub.*, no. 2, 373-389.

Kotaka, T. (1959), The Cenozoic Turritellidae of Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, 31, 1-135.

増田孝一郎 (1954), 岩手県二戸郡福岡町附近の化石帆立貝類に就いて. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, no.23, 11-14.

Masuda, K. (1962), Tertiary Pectinidae of Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, 33, 117-238.

——— (1966), Molluscan fauna of the Higashi-Innai Formation of Noto Peninsula, Japan. I. A general consideration of the fauna. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.63, 261-293.

——— (1967), Molluscan fauna of the Higashi-Innai Formation of Noto Peninsula, Japan-III ; Description of new species and remarks on some species. *Ibid.*, no.65, 1-18.

———, Ogasawara, K. and Fuse, K. (1989), *Chlamys nisataiensis* Otuka and its related species. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, no.57, 11-21.

Noda, H. (1966), The Cenozoic Arcidae of Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, 38, 1-161.

Ogasawara, K. (1973), Molluscan fossils from the Nishikurosawa Formation, Oga Peninsula, Akita Prefecture, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser., Spec. Vol.*, no.6, 137-155.

Otuka, Y. (1934), Tertiary structures of the northwestern end of the Kitakami Mountainland, Iwate Prefecture, Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, 12, 566-638.

———(1939), Tertiary crustal deformations in Japan; with short remarks on Tertiary paleogeography. *Jubl. Publ. Comm. Prof. H. Yabe's 60th Birthday*, 481-519.

大山　桂 (1953), 外洋水の化石群集（その１）. 資源研彙報, 12, 23-30.

——— (1954). 外洋水の化石群集（その２）. 同上, 34, 89-100.

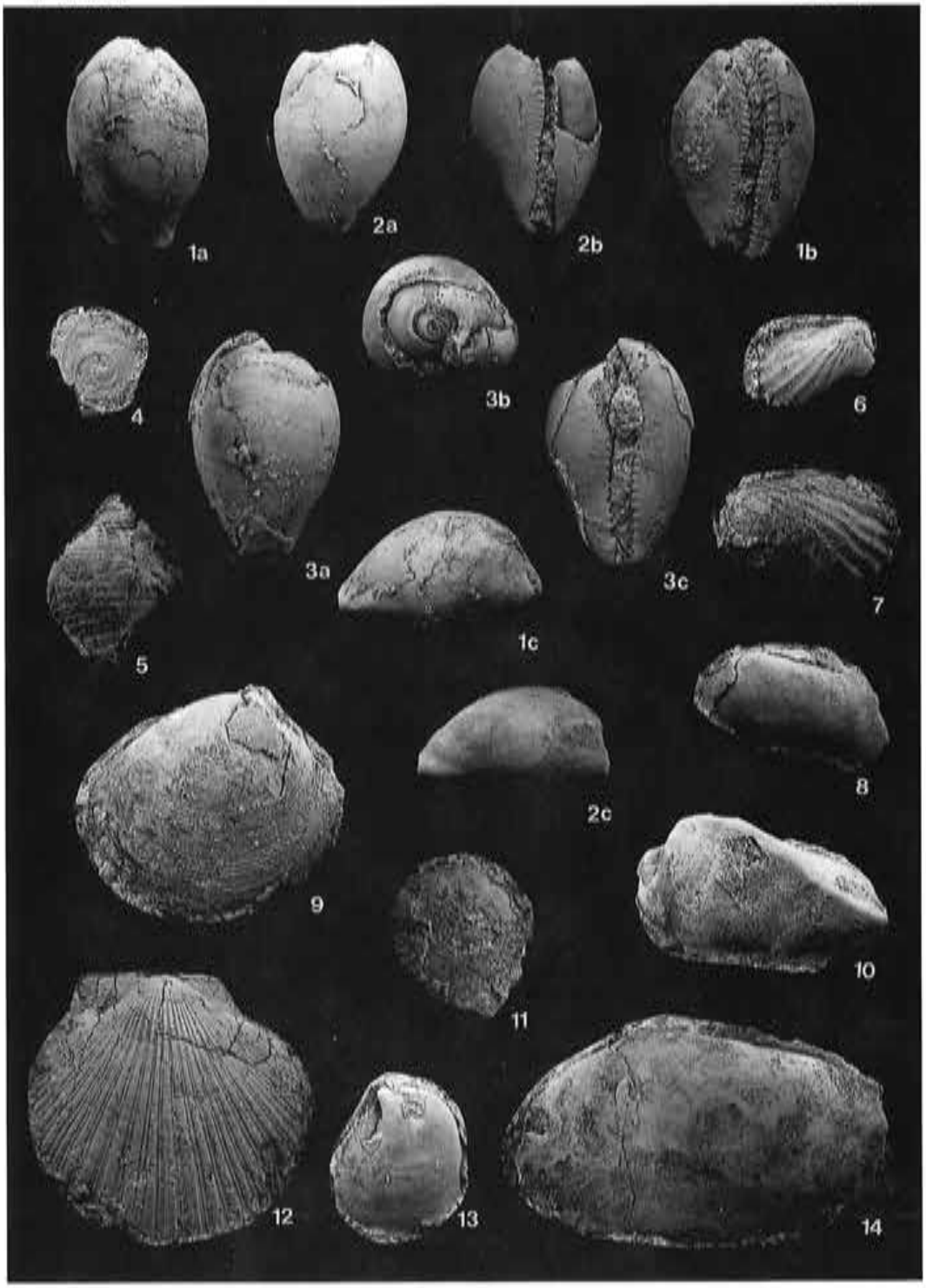
Sato, Y. (1991), Paleontological study of molluscan assemblages of the Miocene Moniwa Formation, Northeast Japan and description of their Pectinidae. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no.272, 1-249.

柴田　博・糸魚川淳二 (1980), 瀬戸内区の中新世古地理. 瑞浪市化石博物館報, no.7, 1-49.

Plate 57

(All figures in natural size, unless otherwise stated)

Figs. 1-3. *Cypraea ohiroi* Masuda, x1.2, JUE no.15386.
Fig. 4. Turbinidae gen. et sp. indet., JUE no.15387.
Fig. 5. *Nucella* ? sp., JUE no.15388.
Figs. 6,7. *Cardita* cf. *leana* Dunker; fig. 6, x1.5, JUE no.15389 ; fig. 7, JUE no.15390.
Fig. 8. *Barbatia (Savignyarca)* sp., JUE no.15391.
Fig. 9. *Dosinia (Phacosoma) nomurai* Otuka, JUE no.15392.
Fig. 10. *Arca* sp., JUE no.15393.
Figs. 11,13. *Crepidula (Bostrycapulus) gravispinosa minoensis* Itoigawa, JUE no.15394.
Fig. 12. *Chlamys (Chlamys) nisataiensis* Otuka, JUE no.15395.
Fig. 14. *Hiatula minoensis* (Yokoyama), JUE no.15396.


1a
2a
2b
1b
4
3b
6
3a
3c
7
5
1c
8
2c
9
10
11
12
13
14