

西頸城郡名立町大菅橋周辺の名立層産軟体動物群

——新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究(その3)——

天 野 和 孝*・市 川 敦 子**・小金沢 五 月***

(昭和62年10月26日受理)

要 旨

西頸城郡名立町大菅橋周辺の鮮新統各立層より59種の軟体動物化石を識別した。この軟体動物化石の産状、構成種および珪藻化石から“谷浜不整合”とされていた侵食面はチャンネル構造であることが判明した。また、この化石群中には暖流系種が認められ、新潟県の鮮新-更新統中で暖流系軟体動物化石を含む最下位の層準であることを明らかにした。

KEY WORDS

Molluscan fauna 軟体動物群

Nadachi Formation 名立層

Osuga Bridge 大菅橋

Nadachi Town 名立町

1. は じ め に

西頸城郡名立町は新潟県西部に位置し、大菅橋は名立町名立大町の南方に位置している(図1)。名立大町周辺には新第三系が分布し、下位より名立層、谷浜層に区分されている(赤羽, 1975)。赤羽(1975)によれば、大菅橋周辺には名立層、谷浜層両層間の不整合関係が認められるとされ、“谷浜不整合”と命名されている。また、彼によれば、大菅橋周辺の“谷浜層”の基底部、つまり“谷浜不整合”直上部(図2のLoc. A)から12種の軟体動物化石が報告されている。しかしながら、最近の珪藻化石の研究によれば、両層間には時代的間隙がほとんどないことが判明しており(柳沢ほか, 投稿中)、“谷浜不整合”について再検討する必要がある。さらに、大菅橋周辺より産出する軟体動物化石の産状、構成種については、これまで詳細な検討がなされていない。

そこで、本研究では、大菅橋周辺の層序について再調査し、“谷浜不整合”付近より産出する軟体動物化石の産状、構成種を検討することにより、“谷浜不整合”と軟体動物化石群の特徴について再検討することを目的とした。

* 自然系教育講座

** 群馬県南牧村立尾沢小学校

*** 群馬県甘楽町立小幡小学校

2. “谷浜不整合”

大菅橋付近では、図2に示すように、下位より、時に中礫大の円礫を含む暗灰色泥岩(20 m)、侵食面をはさんで、その直上に径5~50 cmの泥岩礫、石灰質団塊を含む細粒砂岩(約1 m)が認められる。その上位には細粒砂岩と泥岩の互層(3 m)、コンボルト葉理を示す細粒砂岩(3.5 m)、最上位には白色浮石質凝灰岩と細粒凝灰岩の互層(20 m)が重なる。このうち、最下位の泥岩とその上位の砂岩の間に認められる侵食面が赤羽(1975)により提唱された“谷浜不整合”の不整合面に相当する。したがって、最下位の泥岩層は赤羽(1975)の“名立層”に、また、侵食面上の砂岩層から最上位の凝灰

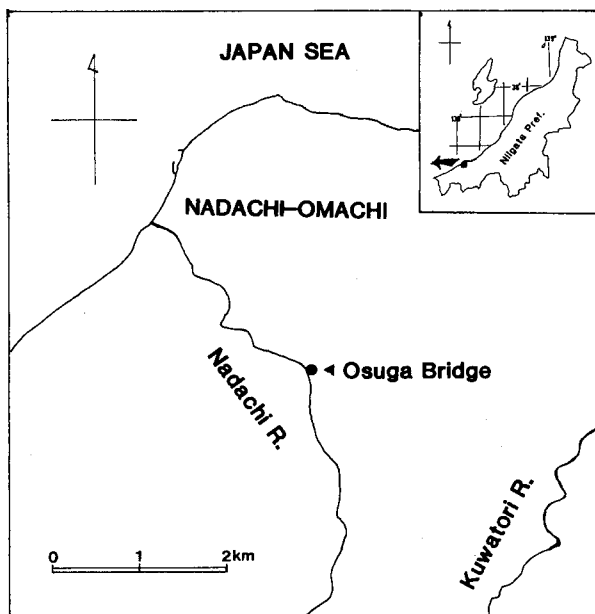


図1 位置図

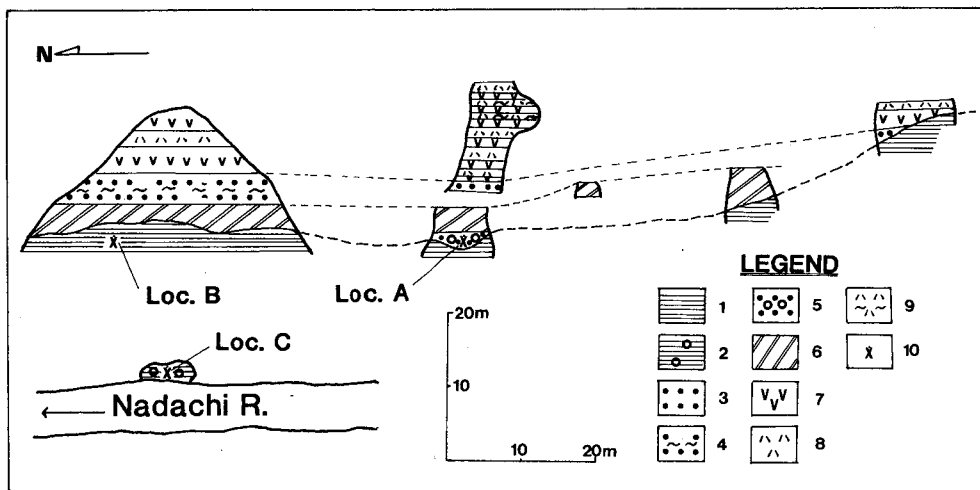


図2 大菅橋周辺の層序と化石産地

1. 泥岩, 2. 礫を含む泥岩, 3. 細粒砂岩, 4. コンボルト葉理を示す細粒砂岩, 5. 泥岩礫, 石灰質団塊を含む細粒砂岩, 6. 細粒砂岩と泥岩の互層, 7. 浮石質凝灰岩, 8. 細粒凝灰岩, 9. コンボルト葉理を示す細粒凝灰岩, 10. 化石産地

岩層までは赤羽(1975)の“谷浜層”に相当する。

軟体動物化石は最下位の泥岩層の2ヶ所(図2の Loc. B, C), 侵食面上の砂岩層の1ヶ所(図2の Loc. A)から表1に示すような59種が採集, 識別された。Loc. Aでは径5~50 cmの泥岩礫, 石灰質団塊, 中礫大の古期岩の円礫に伴って, 離弁し, 磨耗した二枚貝化石(多くは *Glycymeris yessoensis*)が密集して認められる。Loc. Bでは, やはり磨耗した軟体動物化石が散在的に産出する。Loc. Cでは, 中礫大の円礫を含む泥岩中に離弁し, 磨耗した二枚貝化石とやや磨耗した巻貝化石がレンズ状に密集して産出する。

Loc. A, B, Cより産出した種には共通種が多く, 特に, Loc. Aと Loc. Cでは10種の比較的多産する種が共通している。すなわち, *Anadara* sp., *Glycymeris yessoensis*, *G. albolineata*, *Chlamys* sp., *Crassostrea* sp., *Umbonium akitanum*, *Serpulorbis imbricatus*, *Thais clavigera*, *Habesolatia nodulifera*, *Antiplanes contraria*である。また, これらの種を含め, Loc. A, B, Cより産出した種のうち, 現生種の生態を肥後(1973)に基づいて検討したところ, 図3に示すよ

Species	Depth zones	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	B	Bottom*
<i>Crassostrea</i> sp.								M,R
<i>Notoacmaea schrencki</i>								R
<i>Mercenaria stimpsoni</i>								fS
<i>Serpulorbis imbricatus</i>								R
<i>Thais clavigera</i>								R
<i>Reticunassa acutidentata</i>								gS
<i>Arca boucardi</i>								R
<i>Glycymeris yessoensis</i>								fS
<i>G. albolineata</i>								fS
<i>Cryptonatica janthostomoides</i>								fS
<i>Euspira pila</i>								fS
<i>Glossaulax vesicalis</i>								fS
<i>Habesolatia nodulifera</i>								sM
<i>Cryptonatica russa</i>								fS
<i>Antiplanes contraria</i>								sM
<i>Siphonalia aspersa</i>								fS
<i>Portlandia toyamaensis</i>								fS
<i>Veremolpa micra</i>								sM
<i>Paradrillia inconstans</i>								sM
<i>Glycymeris munda</i>								fS
<i>Nuculana pernula</i>								sM
<i>Liomesus ooides</i>								sM
<i>Turcica coreensis</i>								fS
<i>Admete couthouyi</i>								sM

* M=mud; sM=sandy mud; fS=fine-grained sand; gS=sand containing gravels; R=rock

図3 軟体動物化石群中の現生種の生息深度と底質。深度区分は大山(1952), 底質は肥後(1973)による

表 1 大菅橋周辺の名立層産軟体動物化石。表中の数字は個体数を示す。

Species	Localities	A	B	C
1. <i>Ennucula</i> sp.		1		
2. <i>Nuculana</i> (<i>Nuculana</i>) <i>pernula</i> Müller		1		
3. <i>Portlandia</i> (<i>Portlandella</i>) <i>toyamaensis</i> (Kuroda)			1	
4. <i>Arca boucardi</i> Jousseau		1		
5. <i>Anadara</i> (<i>Anadara</i>) <i>amica</i> (Yokoyama)		2		
6. <i>A.</i> (<i>Scapharca</i>) <i>broughtonii</i> (Schrenck)		1		
7. <i>A.</i> sp.		1		1
8. <i>Glycymeris</i> (<i>Glycymeris</i>) <i>yessoensis</i> (Sowerby)		214		2
9. <i>G.</i> (<i>Veletuceta</i>) <i>albolineata</i> (Lischke)		6		2
10. <i>G.</i> (<i>Tucetonella</i>) <i>munda</i> (Sowerby)		1		
11. <i>Mytilus</i> ? sp.			1	
12. <i>Chlamys</i> (<i>Chlamys</i>) sp.		1		1
13. <i>Mizuhopecten</i> sp.		3		
14. <i>Crassostrea</i> sp.		4	1	6
15. <i>Cyclocardia myogadaniensis</i> (Itoigawa)		4		
16. <i>Cy.</i> sp.		1		
17. <i>Clinocardium</i> (<i>Ciliatocardium</i>) cf. <i>ciliatum</i> (Fabricius)		4		
18. <i>Cl.</i> sp.		1		
19. <i>Cl.</i> ? sp.		1		
20. <i>Ezocallista</i> ? sp.		1		
21. <i>Mercenaria stimpsoni</i> (Gould)		18		
22. <i>Veremolpa micra</i> (Pilsbry)				1
23. <i>Nuttallia</i> sp.		1		
24. <i>Macoma</i> sp.			1	
25. <i>Pandora</i> ? sp.				1
26. <i>Notoacmaea schrencki</i> (Lischke)		1		
27. <i>Turcica coreensis</i> Pease		1		
28. <i>Umbonium</i> (<i>Suchium</i>) <i>akitanum</i> Suzuki		18		2
29. <i>Serpulorbis imbricatus</i> (Dunker)		1		1
30. <i>Cryptonatica janthostomoides</i> (Kuroda et Habe)				5
31. <i>Cr. russa</i> (Gould)		10		
32. <i>Cr.</i> sp.		1		
33. <i>Mammila</i> sp.		1		
34. <i>Glossaulax vesicalis</i> (Philippi)		2	1	
35. <i>Euspira pila</i> (Pilsbry)		3		
36. <i>Thais clavigera</i> (Küster)		3		1
37. <i>Ocenebra</i> ? sp.		1		
38. <i>Trophonopsis kagaensis</i> (Hatai et Nisiyama)		2		
39. <i>Liomesus ooides</i> Middendorff		1		
40. <i>Clinopegma</i> cf. <i>magnum</i> (Dall)				1
41. <i>Neptunea</i> ? sp.		1		

表1 (続き)

Species	Localities	A	B	C
42. <i>Siphonalia aspersa</i> Kuroda et Habe		1		
43. <i>S. cf. fusoides</i> (Reeve)				1
44. <i>S. sp.</i>		2		
45. <i>Searlesia</i> ? sp.			1	
46. <i>Buccinum sp.</i>				1
47. <i>B.?</i> sp.		1		
48. <i>Reticunassa acutidentata</i> (Smith)		2	1	
49. <i>Habesolatia nodulifera</i> (Sowerby)		1		2
50. <i>Admete couthouyi</i> (Jay)				1
51. <i>Paradrillia inconstans</i> (Smith)				1
52. <i>Antiplanes contraria</i> (Yokoyama)		2		1
53. <i>Ophiidermella ogurana</i> (Yokoyama)		2	2	
54. <i>O. sp.</i>		2		
55. <i>Propebela</i> ? sp.		1		
56. <i>Mangelia</i> (<i>Guraleus</i>) <i>tabatensis</i> (Tokunaga)		1		
57. <i>Punctoterebra sp.</i>			1	
58. <i>Odostomia sp.</i>		1		
59. <i>Laevidentalium sp.</i>			1	

うに各種の生息深度と底質が一致していないことが判明した。すなわち、磨耗して産出した軟体動物化石の多くは大山(1952)の潮間帯～中浅海帯の砂底や礫底に生息するのに対し、産出個体数の少ない種、*Antiplanes contraria*, *Siphonalia aspersa*, *Portlandia toyamaensis*, *Turcica coreensis*, *Admete couthouyi*などは亜浅海帯～深海区の細砂底や砂泥底に生息する種である。つまり、潮間帯～中浅海帯に生息する種は礫と共に、より深所へ流されたものと思われる。

上述したように、軟体動物化石の産状と構成種が“谷浜不整合”に相当する侵食面の上下で類似すること、柳沢ほか(投稿中)によれば、侵食面の上下の地層が鮮新世末期の *Neodenticula koizumii* Zone (= *Deticulopsis seminae* var. *fossilis* Zone)に含まれるとされていることから“谷浜不整合”には時代的間隙が認められず、“谷浜不整合”はチャネル構造であると考えられる。このことは侵食面の上下より産出した軟体動物化石から推定される堆積深度が亜浅海帯で深であること、侵食面直上の礫を含む細粒砂岩からその上位の細粒砂岩と泥岩の互層へと上方細粒化シークエンスが認められることから裏付けられる。したがって、この侵食面を名立層、谷浜層の境界とする必然性はなく、大菅橋周辺の地層は岩相および軟体動物化石の産状から西田ほか(1966)と同様に名立層に含めた方が良いと思われる。

3. 軟体動物化石群の特徴

3.1 軟体動物化石

大菅橋周辺からは表1に示すように59種の軟体動物化石(うち二枚貝類25種, 巻貝類33種,

ツノ貝類1種)が採集、識別された。これらのうち、これまで化石記録に乏しい5種の特徴などについて以下に述べる。

Anadara (Scapharca) broughtonii (Schrenck), Pl. 1, fig. 7

ほぼ完全な1個体の右殻のみが得られた。この右殻の殻は小さく(殻長は約45 mm)、膨らみは強い。殻表面には41本の放射肋が認められる。放射肋は現生種に比べ高くやや狭い。成長脈は明瞭で、放射肋と交わって弱い結節をつくる。

本種はこれまで更新世以降にしか知られておらず、最も古い時代の化石記録は更新世初期の大桑層上部からのものであった。したがって、鮮新統名立層から得られた今回の標本が本種の最古の化石記録となる。名立層の標本は鮮新世～更新世初期に日本海側に広く分布する *Anadara ommaensis* Otuka に放射肋の形態において類似している。しかし、*Anadara ommaensis* よりも殻高が高く、肋数が多いので異なる。また、台湾の苗栗層から Noda (1966) により新種として報告された *Anadara taiwanica* は肋数が少ないことを除けば名立層の標本に類似している。本種の進化については、今後、上述した *Anadara ommaensis*, *A. taiwanica* に *Anadara castellata* を加えた *Anadara satowi* group との比較検討が必要であると思われる。

Glycymeris (Veletuceta) albolineata (Lischke), Pl. 1, figs. 4a-b, 9

8個体のほぼ完全な標本が得られた。殻は本種にしては小さく、膨らみが強い。Kanehara (1940) が新潟県小千谷地域の鮮新統より新種として報告した *Glycymeris echigoensis* に含まれるが、Matsukuma (1984) が指摘したように *echigoensis* と *albolineata* の間の形態的差異は漸移的であり、同種であると思われる。

Thais clavigera (Küster), Pl. 2, figs. 13a-b

本種は現生種としては日本列島周辺の潮間帯～水深20 mで岩礫性の底質に普遍的に認められる(肥後, 1973)。しかしながら、化石記録に乏しく、これまで新第三系から図示、記載されたことがない。したがって、今回の報告が本種の最も古い地質時代からの化石記録となる。

Trophonopsis kagaensis Hatai et Nisiyama, Pl. 2, figs. 16a-b

ほぼ完全な個体が1個体得られた。この標本はやや角張った肩角部をもち、体層上で21本の縦肋と23本の螺肋を刻む。本種はこれまで石川県下部更新統大桑層、秋田県の鮮新-更新統笹岡層からしか知られていない(Hatai and Nisiyama, 1939; Matsui, 1985)。北海道遠別町の鮮新統より Yokoyama (1926) により報告された *Trophonopsis uyemurai* に類似し、今後分類学的に再検討する必要がある。

Habesolatia nodulifera (Sowerby), Pl. 2, figs. 12a-b

図示された個体以外に、大型の不完全な個体も採集されている。図示された個体は縫合線下がややくぼみ、肩角部は角張る。体層には12本の顕著な縦肋と13本の細く強い螺肋を刻む。内唇下部には2本の強い軸褶が認められる。

本種は化石記録に乏しく、鮮新統からはこれまで Makiyama (1927) により静岡県の大日砂層から記載されているのみである。また、日本海側では石川県の下部更新統大桑層から Kaseno and Matsuura (1965), Ogasawara (1977) により図示されているのみである。したがって、今回の報告が日本海側では最も古い地質時代の化石記録である。

3.2 暖流系種

日本海沿岸地域の鮮新統～下部更新統には寒流系の大桑・万願寺動物群(Otuka, 1939)が認められる。最近, Ogasawara(1981)はこの動物群中に暖流系種が含まれることを強調し, 的場(1978)により提唱された古対馬海峡の開閉に伴う暖流の日本海への流入モデルと関連させて論じている。

大菅橋周辺の名立層産軟体動物群には *Anadara amicula*, *Cyclocardia mygadaniensis*, *Umbonium akitanum*, *Trophonopsis kagaensis* 等の大桑・万願寺動物群に特徴的な絶滅種に加え, 産出個体数は少ないが暖流系種も認められる。ここでは暖流系種を現在房総半島以南の浅海域にのみ生息する種に限定した。その結果, 次の6種が暖流系種として認定される。すなわち, *Glycymeris munda*, *Veremolpa micra*, *Mammila* sp., *Glossaurax vesicalis*, *Siphonalia aspersa*, *Paradrillia inconstans* である。

これまで, 新潟県下の鮮新統～下部更新統のうち, 暖流系軟体動物化石を含む層準は金原(1950), 大山・石山(1974), 小林ほか(1986)により下部更新統の灰爪層に認められている。大菅橋周辺の名立層上部の地質時代は鮮新世末期であることから, 今のところ本報告が新潟県下の鮮新～更新統のうち暖流系軟体動物化石を含む層準として最下位のものである。しかし, 柳沢ほか(投稿中)によれば, 暖流系珪藻化石は鮮新世初期の川詰層に知られないものの, 名立層中・下部に認められるとされており, 今後名立層の中・下部からも暖流系軟体動物化石が産出する可能性がある。

4. お わ り に

西頸城郡名立町大菅橋周辺の名立層産軟体動物群の産状と構成種から“谷浜不整合”と軟体動物群の特徴について以下のことが明らかとなった。

(1)大菅橋周辺から59種の軟体動物化石が識別され, その産状と構成種および珪藻化石から赤羽(1975)により提唱された“谷浜不整合”はチャネル構造であることが判明した。このことは本地域の名立層堆積以降の地質構造発達史を考える上で重要である。

(2)大菅橋周辺の名立層産軟体動物群には5種の化石記録に乏しい種と6種の暖流系種が含まれる。大菅橋周辺の名立層の地質時代は鮮新世末期であり, 暖流系種の産出層準としては新潟県下の鮮新-更新統中最下位の層準である。このことは今後古対馬海峡の開閉時期を検討していく際に重要であると思われる。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり, 御指導頂き, 有益な御助言を賜った前上越教育大学教授菅野三郎博士に厚くお礼申し上げる。また, 軟体動物の分類に関して有益な御助言を賜った筑波大学地球科学系の野田浩司教授, 化石採集に御協力頂いた長岡市立東中学校の水野敏明氏, 福井県立羽水高校の安野敏勝氏にお礼申し上げる。

引用文献

- 赤羽貞幸, 1975: 新潟県上越市西部山地における新第三系の層序と地質構造. 地質雑, 81 (12), 737-754.
- Hatai, K. and Nisiyama, S., 1939: Remarks on certain fossils from the borderland of the Japan Sea. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 16 (1-2), 123-154, pl. 9.
- 肥後俊一, 1973: 日本列島周辺海産貝類目録. 397pp. 長崎県生物学会.
- Kanehara, K., 1940: Neogene fossils from South Echigo. *Bull. Imp. Geol. Surv. Japan*, 27 (2), 1-19, pls. 1-5.
- 金原均二, 1950: 新潟油田の地質(続). 石油技協誌, 15(2), 62-83.
- Kaseno, Y. and Matsuura, N., 1965: Pliocene shells from the Omma Formation around Kanazawa City, Japan. *Sci. Rep., Kanazawa Univ.*, 10 (1), 27-62, pls. 1-20.
- 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. 瑞浪化石博物館専報, (6), 105-118, pls. 15-16.
- Makiyama, J., 1927: Molluscan fauna of the lower part of the Kakegawa Series in the Province of Totomi, Japan. *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, 1 (1), 1-147, pls. 1-6.
- 的場保望, 1978: 底棲および浮遊性有孔虫からみた日本海 of 古環境の変遷. 海洋科学, 10 (4), 269-277.
- Matsui, S., 1985: Recurrent molluscan associations of the Omma-Manganji fauna in the Gojome area, Northeast Honshu. Part 1. General discussions of fauna and systematic notes on gastropod and scaphopod species. *Trans. Proc., Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (139), 149-179, pls. 22-23.
- Matsukuma, A., 1984: Taxonomic consideration of type material of *Glycymeris albolineata* (Lischke) (Mollusca: Bivalvia). *Mem. Nat. Sci. Mus.*, (17), 121-134, pl. 7.
- 西田彰一・津田禾粒・市村隆三, 1966: フォッサマグナ最北部の新第三系—いわゆる難波山層に関する研究(その1)—. 新潟大地鉱研究報告, (1), 1-14.
- Noda, H., 1966: The Cenozoic Arcidae of Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, 38 (1), 1-161, pls. 1-14.
- Ogasawara, K., 1977: Paleontological analysis of Omma fauna from Toyama-Ishikawa area, Hokuriku Province, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser.*, 47 (1-2), 43-156, pls. 3-22.
- , 1981: Paleontological significance of the Omma-Manganjian fauna of the Japan Sea borderland. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, (49), 1-18, pls. 1-2.
- Otuka, Y., 1939: Mollusca from the Cainozoic System of Eastern Aomori Prefecture, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 44 (544), 23-31, pl. 2.
- 大山 桂, 1952: 海産貝類の垂直分布について. 貝雑, 17 (1), 27-35.
- ・石山尚珍, 1974: 古生態学の立場からみた新潟油田の大型化石の概要. 地調報告, (250-1), 279-283.
- 柳沢幸夫・天野和孝・永井 浩・市川敦子, (投稿中): 新潟県上越地域西部の鮮新世珪藻化石層序.
- Yokoyama, M., 1926: Tertiary Mollusca from the oil-field of Embets and Etaibets. *Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, sec. 2*, 1 (7), 235-248, pls. 30-32.

Molluscan fauna from the Nadachi Formation around Osuga Bridge in Nadachi Town, Nishikubiki-gun

—Studies on the molluscan fossils from the western part of
Joetsu district, Niigata Prefecture (Part 3)—

Kazutaka AMANO, Atsuko ICHIKAWA and Satsuki KOGANEZAWA

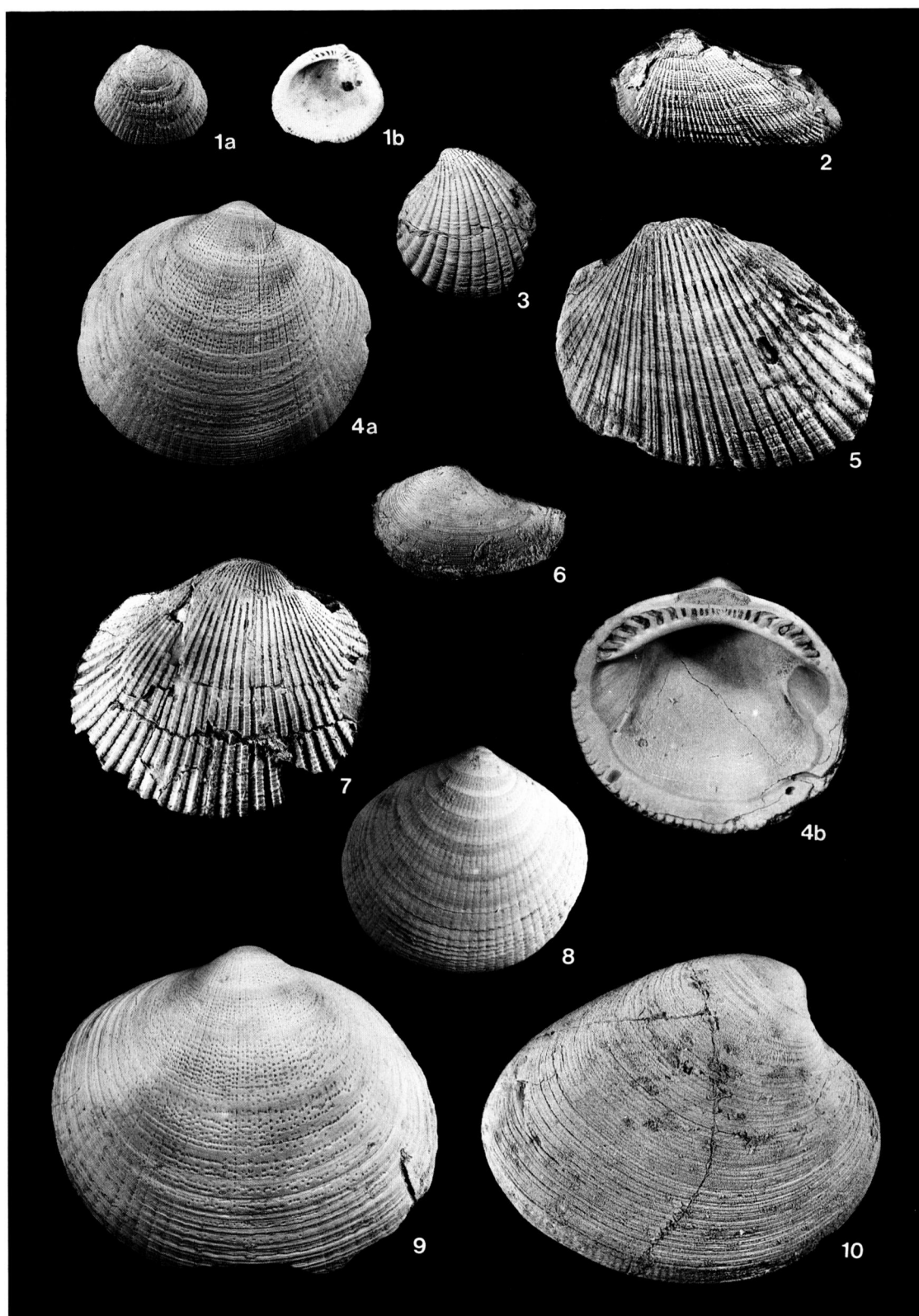
ABSTRACT

The Neogene strata are developed around Nadachi Town. These are stratigraphically divided into the Nadachi and Tanihama formations in ascending order. The relation between the two formations has been considered as an unconformity, based on the erosional surface at the cliff near Osuga Bridge. As the result of an examination on the occurrence and the specific composition of molluscan fossils from the strata under and over this erosional surface, it has become clear that this is not an unconformity, but a channel.

The Nadachi molluscan fauna around Osuga Bridge is of Late Pliocene in age. Six warm water dwellers are mixed in this fauna dominated by the cold water species. Among the Plio-Pleistocene molluscan fauna in Niigata Prefecture, this is the earliest one intermingling some warm water forms.

Explanation of Plate 1

- Figs. 1a-b. *Glycymeris (Tucetonella) munda* (Sowerby), x3, JUE no. 15210, Loc. A.
Fig. 2. *Arca boucardi* Jousseume, x1, JUE no. 15211, Loc. A.
Fig. 3. *Cyclocardia myogadaniensis* (Itoigawa), x1. 2, JUE no. 15212, Loc. A.
Figs. 4a-b, 9. *Glycymeris (Veletuceta) albolineata* (Lischke), x1, figs. 4a-b, JUE no. 15213, Loc. A, fig 9, JUE no. 15214, Loc. C.
Fig. 5. *Anadara (Anadara) amacula* (Yokoyama), x1, JUE no. 15215, Loc. A.
Fig. 6. *Nuculana (Nuculana) pernula* Müller, x1.25, JUE no. 15216, Loc. A.
Fig. 7. *Anadara (Scapharca) broughtonii* (Schrenck), x1, JUE no. 15217, Loc. A.
Fig. 8. *Glycymeris (Glycymeris) yessoensis* (Sowerby), x1, JUE no. 15218, Loc. A.
Fig. 10. *Mercenaria stimpsoni* (Gould), x1, JUE no. 15219, Loc. A.



Explanation of Plate 2

- Fig. 1. *Antiplanes contraria* (Yokoyama), x1.8, JUE no. 15220, Loc. A.
Figs. 2a-b. *Paradrillia inconstans* (Smith), x1.5, JUE no. 15221, Loc. C.
Fig. 3. *Reticunassa acutidentata* (Smith), x2, JUE no. 15222, Loc. A.
Fig. 4. *Ophiidermella ogurana* (Yokoyama), x1.5, JUE no. 15223, Loc. B.
Fig. 5. *Liomesus ooides* Middendorff, x3, JUE no. 15224, Loc. A.
Fig. 6. *Glossaulax vesicalis* (Philippi), x1.7, JUE no. 15225, Loc. B.
Fig. 7. *Mammila* sp., x3, JUE no. 15226, Loc. A.
Fig. 8. *Serpulorbis imbricatus* (Dunker), x1, JUE no. 15227, Loc. A.
Figs. 9a-b. *Umbonium (Suchium) akitanum* Suzuki, x1.5, JUE no. 15228, Loc. A.
Fig. 10. *Admete couthouyi* (Jay), x1.9, JUE no. 15229, Loc. C.
Fig. 11. *Siphonalia aspersa* Kuroda et Habe, x2, JUE no. 15230, Loc. A.
Figs. 12a-b. *Habesolatia nodulifera* (Sowerby), x1.5, JUE no. 15231, Loc. A.
Figs. 13, 14. *Thais clavigera* (Küster), x1.5, fig. 13, JUE no. 15232, fig. 14, JUE no. 15233, Loc. A.
Figs. 15a-b. *Siphonalia* cf. *fusoides* (Reeve), x1.5, JUE no. 15234, Loc. A.
Figs. 16a-b. *Trophopsis kagaensis* (Hatai et Nisiyama), x1.5, JUE no. 15235, Loc. A.

