

[原著]

西南北海上磯地域の現生・更新世岩石穿孔性 二枚貝類とその古生態学的意義

鈴木明彦*

Recent and Pleistocene rock-boring bivalves from the Kamiiso area,
southwestern Hokkaido, and their paleoecological significance

SUZUKI Akihiko*

Abstract

Recent and fossil rock-boring bivalves were obtained from the Kamiiso area, southwestern Hokkaido, Japan. Recent rock-boring assemblage is composed of five bivalves, *Penitella gabbii*, *Irus mitis*, *Pseudourus mirabilis*, *Zirfaea subconstricta* and *Nettastomella japonica*. The assemblage is characterized by the warm-water species such as *I. mitis* and *P. mirabilis* due to the influence of warm Tsugaru current. From the Pleistocene Tomikawa Formation, fossil rock-boring bivalves and their burrows were occurred. Pleistocene rock-boring assemblage consists of two cold-water species, *Nettastomella japonica* and *Hiatella arctica*. The assemblage is associated with molluscan fossils of the cold-water Setana Fauna. Occurrence of the *Nettastomella* assemblage is ascribed to the cooler climate in Pleistocene age than in the modern.

1. はじめに

穿孔性貝類は固着性貝類とともに、硬質の岩盤に適した特殊なグループである (Savazzi, 1994). これらの貝類は、主に岩礁潮間帯に生息し、波食棚上の基盤あるいは巨礫～大礫に穿孔している。このため穿孔性貝類化石の産出は、従来から不整合の認定や潮間帯を指示する示相化石としても注目されてきた (Uozumi and Fujie, 1956; 鮎野・松浦, 1964). しかし、穿孔性貝類の穿孔方法や個体古生態の側面についてはいつかの研究 (Evans, 1968; Savazzi, 1994; 伊藤, 1994) があるが、群集古生態やタホノミーの側面からの検討は必ずしも十分ではない (Radwanskii, 1970; Bromley, 1994).

一方、岩礁表面や巨礫～大礫の表面に残された岩石穿孔性生物の痕跡を示す生痕相 *Trypanites* ichnofacies (Pemberton *et al.*, 1992) も古環境復元の際には有効である。生物の体化石が残されない場合でも、このような生痕化石は過去の岩礁海岸を認定する有効な証拠となる。これらは、岩石穿孔性貝類、ウニ類、海綿、コケムシ等の痕跡で代表される。とりわけ岩石穿孔性二枚

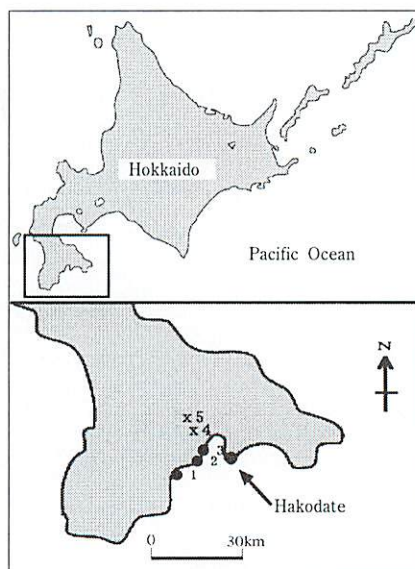


Fig. 1 Localities of the recent and fossil rock-boring bivalves from the Kamiiso area, southwestern Hokkaido. Recent: 1. Kamekawa, 2. Mitsuishi, 3. Kattoshi, Fossil: 4. Hosokomatazawa, 5. Hekiriji.

* 〒041-8611 函館市港町3-1-1 北海道大学水産学部生産基礎生物学講座

Department of Marine Biological Science, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate 041-8611, Japan

* 現所属：〒068-8642 岩見沢市緑ヶ丘2-34 北海道教育大学岩見沢校地学研究室

Department of Earth Science, Iwamizawa College, Hokkaido University of Education, Iwamizawa 068-8642, Japan

貝類は特徴的な巣穴化石を伴うことも多く (Uozumi and Fujie, 1956; 粕野・松浦, 1964), 特に注目されるグループであるといえよう。

今回, 西南北海道の上磯地域 (Fig. 1) の岩礁海岸および更新統富川層から新たに現生・化石穿孔性貝類の産出を確認した。そこでこれらの穿孔性貝類の産状や群集構成の概略を報告し, その古生態学的意義について考察する。

2. 採集地点および化石産地

西南北海道函館湾西岸の上磯地域には, “平磯” (tidal platform) とよばれる広い波食棚をもつ岩礁海岸 (Fig. 2A) が発達する。これらの海岸は, 細粒砂岩・シルト岩を主体とする上部中新統~鮮新統の茂辺地川層 (三谷ほか, 1965) から構成される。たとえば, 上磯地域三ッ石では, 海岸線が約2,000mにわたり沖合150mまで岩盤が広がる。この地点での潮位差は約60cmで, 干潮時には“平磯”のほぼ80%が露出する。上磯地域の海岸は露出度の弱い岩礁海岸に属するため, 露出度の強い岩礁海岸ほど明瞭ではないが, 潮間帯で生物の帯状分布が確認される。岩礁潮間帯は潮間帯上縁部, 真潮間帯及び亜潮間帯上縁部に3分され,

特徴的な生物が分布する (鈴木, 2000)。穿孔性貝類は, 亀川 (Loc. 1), 三ッ石 (Loc. 2), 葛登支 (Loc. 3) の海岸の波食棚の基盤やクレビス堆積物中の巨礫~大礫 (Fig. 2B) に認められた。

一方, 西南北海道渡島半島には海成上部新生界が広く分布し, その最上部を占める瀬棚層は渡島半島に点在してみられ, 上磯地域では富川層とよばれる (雁沢, 1992)。富川層 (三谷ほか, 1965) は下位の茂辺地川層を不整合で覆い, 主に礫岩・砂岩・シルト岩から構成され, 特に下部層には多数の貝化石層 (Fig. 3A) が挟まれる (坂上ほか, 1965)。本層の地質時代は, 産出する貝類化石に基づいて前期更新世と考えられている (Suzuki and Akamatsu, 1994)。今回, 穿孔性貝類化石及び巣穴化石 (Fig. 3B) は, 細小股沢川 (Loc. 4) と刃切地川 (Loc. 5) に分布する富川層下部の砂岩層・礫混じり砂岩層から産出した。

3. 現生岩石穿孔性二枚貝類群集

函館湾西岸の岩礁海岸の3地点から岩石穿孔性二枚貝類を採集した。これらはいずれも基盤および礫に穿孔しており, 岩石中の巣穴に穿孔主の貝殻が見られた。穿孔性貝類の大半は, 細粒砂岩, シルト岩等の“軟質

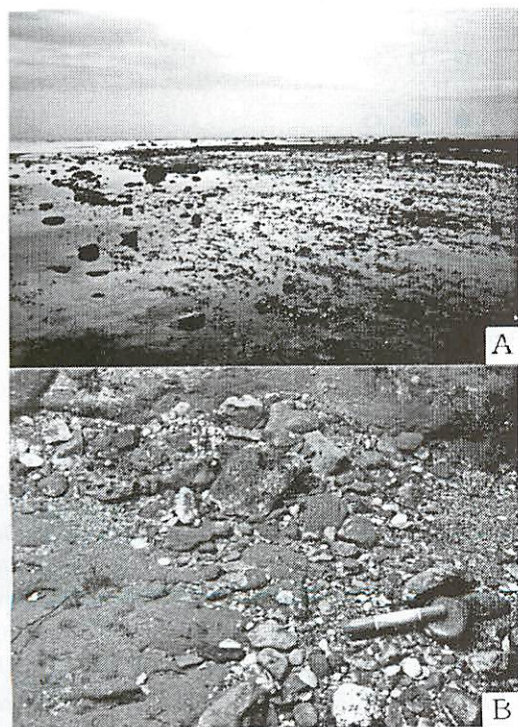


Fig. 2 Field occurrence of an intertidal rocky-shore at Mitsuishi (Loc. 2). A. Tidal platform composed of fine-grained sandstone and siltstone. B. Crevice deposits including gravels. Note these deposits include cobbles or boulders burrowed by the boring-bivalve *Penitella*.

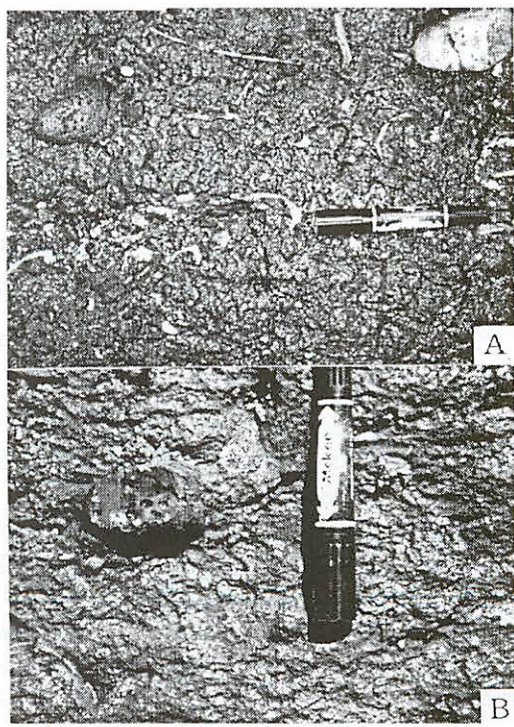


Fig. 3 Field occurrence in the Tomikawa Formation at Hosokomatazawa. A. Exposure of pebbly conglomerate including shells and boring-shells. B. Cobble burrowed by the boring-bivalve *Nettastomella*.

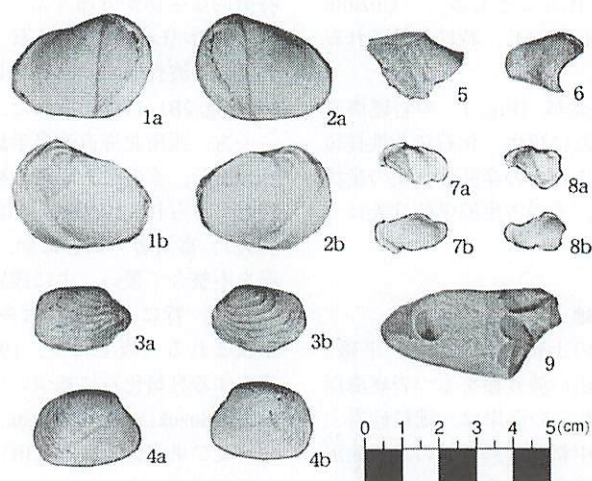


Fig. 4 Recent and fossil rock-boring bivalves and their burrows. 1,2. *Penitella gabbii* (Tryon), Recent (Loc.1),. 3. *Irus mitis* (Deshayes), Recent (Loc.2),. 4. *Pseudoirus mirabilis* (Deshayes), Recent (Loc.2),. 5. *Zirfaea subconstricta* (Yokoyama), Recent (Loc.1),. 6. *Nettastomella japonica* (Yokoyama), Recent (Loc.1),. 7,8. *Nettastomella japonica* (Yokoyama), Fossil (Loc.4),. 9. Burrows of *Nettastomella japonica* (Yokoyama), Fossil (Loc.4).

Species name	Recent Fossil				
	1	2	3	4	5
<i>Pseudoirus mirabilis</i> (Deshayes)	○	○			
<i>Irus mitis</i> (Deshayes)	●	●	○		
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus)				○	+
<i>Penitella gabbii</i> (Tryon)	●	●	●		
<i>Zirfaea subconstricta</i> (Yokoyama)	+				
<i>Nettastomella japonica</i> (Yokoyama)	○			●	+

Abundant : ●, Common : ●, Few : ○, Rare : +

Table 1 Species composition of recent and fossil rock-boring bivalve assemblages from the Kamiiso area. 1-5, Locality number in Fig. 1. Abundant (>10), Common (10-6), Few (5-3), Rare (2-1)

岩”に穿孔しており、安山岩等の“硬質岩”の礫への穿孔はまれであった。これらの穿孔性二枚貝類は5属5種におよぶ (Table 1, Fig. 4)。

いずれの地点においても *Penitella gabbii* (カモメガイ) が卓越し、次に *Irus mitis* (マツカゼガイ) が多い。また、*Pseudoirus mirabilis* (チジミイワホリガイ) を随伴する。さらに亀川 (Loc. 1) では、*Zirfaea subconstricta* (ニオガイモドキ)、*Nettastomella japonica* (ヨコヤマスズガイ) が産出した。産状についてみると、*Penitella gabbii* は大型の巣穴をつくり、安山岩のような“硬質岩”にも砂岩やシルト岩のような堆積岩類にも穿孔する。一方、*Irus mitis* は小型の巣穴をつくり、砂岩やシルト岩のような堆積岩類に穿孔するこ

とが多い。

上磯地域の岩石穿孔性貝類群集は、産出頻度に基づいて *Penitella gabbii*-*Irus mitis* 群集とすることができ。この群集の構成種の地理分布をみると、*Penitella gabbii* は、北海道・男鹿半島以南、日本海、四国、九州に、*Irus mitis* は、陸奥湾・津軽半島以南から九州までの日本全国、中国南部、台湾、東南アジアに分布する。また、*Pseudoirus mirabilis* は、北海道南部・男鹿半島以南、日本海、瀬戸内、四国、九州に、*Zirfaea subconstricta* は、北海道・男鹿半島以南、日本海、四国、九州、台湾、東南アジアに、*Nettastomella japonica* は、北海道以南から九州までの日本各地に分布する (波部, 1977; 肥後・後藤, 1993)。なお、現

生の“*Penitella* 群集”は、北海道、本州、四国、九州にかけて広範に認められる(伊藤, 1994; 品田・天野, 1995)。

4. 更新世岩石穿孔性二枚貝類群集

上磯地域の富川層下部から産出した穿孔性貝類化石は、2属2種で(Table 1, Fig. 4), *Nettastomella japonica* (ヨコヤマスズガイ)の貝殻及び巢穴化石と *Hiatella arctica* (ハナシキヌトイガイ)が認められた。細小股沢川(Loc. 4)では、下位の茂辺地川層のシルト岩(=当時の基盤)の上位約10mに位置する礫岩層に認められた。ここでは*Nettastomella japonica*の貝殻及び巢穴化石(シルト岩礫)と *Hiatella arctica*は貝殻化石が採集された。また、辺切地川(Loc. 5)では、富川層下部の礫混じり砂岩層に認められ、*Hiatella arctica*の貝殻化石と*Nettastomella japonica*に由来する巢穴化石をもつ中礫サイズのシルト岩礫が採集された。

富川層の穿孔貝類群集は、*Nettastomella japonica*が優占し、*Hiatella arctica*を伴うので、産出頻度に基づいて*Nettastomella japonica*群集とすることができる。両種はいずれも現生種で、*Nettastomella japonica*は、北海道以南から九州にかけて、*Hiatella arctica*は、但馬沖以北の日本海、北海道、千島、ベーリング海に分布する(肥後・後藤, 1993)。なお、現生の*Nettastomella japonica*群集は、北海道中部～北部の岩礁海岸に認められ(品田・天野, 1995)、典型的な“北方型”群集である。

5. 考察

上磯地域の現生穿孔性二枚貝群集は、産出頻度に基づいて*Penitella gabbii*-*Irus mitis*群集とされる。この群集の構成種の地理分布をみると、*Penitella gabbii*, *Zirfaea subconstricta*, *Nettastomella japonica*は、北海道でも広範に分布が確認されているが、今回従来暖流系種とされていた*Irus mitis*, *Pseudoirus mirabilis*とが確認されたことは注目される。現生穿孔性二枚貝群集の地理分布(品田・天野, 1995)からみると、上磯地域の*Penitella gabbii*-*Irus mitis*群集は、“北方型”の*Nettastomella japonica*群集と、“南方型”の*Barnea manilensis*群集の中間の特徴をもつ。すなわち、寒流系種の*Nettastomella japonica*と暖流系種の*Irus mitis*, *Pseudoirus mirabilis*が共産している。

このような共産は津軽海峡に面した函館湾では、津軽暖流の影響が顕著なことと関連するであろう。このため津軽海峡沿岸地域では、従来から寒流系種に加えて多数の暖流系種が記録されている(馬渡ほか, 1985)。また、長期的な群集組成の変化において、短

期的な暖流系種の侵入はしばしば見受けられる現象である(Barry et al., 1995)。

富川層の穿孔性貝類群集は、*Nettastomella japonica*が優占し、*Hiatella arctica*を伴う*Nettastomella japonica*群集である。これらの穿孔性貝化石は、富川層の基盤である茂辺地川層には認められず、礫混じり砂岩中の中礫～大礫に認められた。このため、穿孔貝や巢穴化石をもつ礫は、本来の生息地(岩礁海岸)から移動して埋積されたものと思われる。しかし、保存の良い岩礁性貝化石(*Arca boucardi*, *Porterius dalli*, *Puncturella nobilis*, *Acmaea pallida*, *Homalopoma amussitatum* etc.)の産出や化石包含層が淘汰不良の礫岩・礫混じり砂岩であることを考慮すると、長距離の移動は考えづらく、おそらくこれらの粗粒相は沿岸部の海底チャネル堆積物と推定される。

Nettastomella japonica, *Hiatella arctica*はいずれも寒流系の現生種で、現生の*Nettastomella japonica*群集は、典型的な“北方型”群集である(品田・天野, 1995)。また、この化石群集には、寒流系の瀬棚動物群(Suzuki and Amamatsu, 1994)の代表種の*Chlamys daishakensis*, *Ezocallista brevisiphonata*等を随伴することが多い。以上のことから、富川層の穿孔性化石群集は寒流の影響が顕著な岩礁海岸に生息していたものと推察される。今後、渡島半島の瀬棚層基底部から産出した穿孔貝化石やその巢穴化石についても、同様の検討が必要であろう。

謝 辞

小論をまとめるにあたり、北海道大学水産学部の五嶋聖治助教授、野田隆史博士はじめ生産基礎生物学講座の皆様には有益なご教示をいただいた。また、北海道教育大学岩見沢校都郷義寛教授は研究の便宜をはかって下さり、試料採集については中川町郷土資料館正田吉識博士にご協力いただいた。以上の方々に御礼申し上げる。

文 献

- Barry, J. P., Baxter, C. H., Sagarin, R. D. and Gilman, S. E. (1995) Climate-related, long-term faunal changes in a California rocky intertidal community. *Science*, 267, 672-675.
- Bromley, R. G. (1994) The palaeoecology of bioerosion. In Donovan, S. K., ed., *The Palaeobiology of Trace Fossils*, 134-154, John Wiley & Sons, Chichester.
- Evans, J. W. (1968) The effect of rock hardness and other factors on the shape of the burrow of the rock-boring clam, *Penitella penita*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 4, 271-278.

- 雁沢好博 (1992) 西南北海道の新第三系層序と古地理。地質学論集, no.37, 11-23.
- 波部忠重 (1977) 日本産軟体動物分類学 二枚貝綱／掘足綱。372pp., 北隆館, 東京。
- 肥後俊一・後藤芳央 (1993) 日本及び周辺地域産軟体動物総目録。693pp., エル貝類出版局, 八尾。
- 伊藤泰弘 (1994) 穿孔性二枚貝カモメガイの形態変異と岩石の硬さとの関係。日本ベントス学会誌, 47, 23-36.
- 鉾野義夫・松浦信臣 (1964) 金沢市周辺の大桑層 (鮮新統) 基底に見られる不整合と穿孔貝生痕。地質学雑誌, 70, 565-571.
- 馬渡峻輔・小西光一・干川 裕・石丸信一・桑原康裕・佐藤友美 (1985) 木古内臨海実験所附近の海産無脊椎動物相 1。生物教材, 19/20, 1-10.
- 三谷勝利・小山内熙・松下勝秀・鈴木 守 (1965) 5万分の1地質図幅「函館」および同説明書。北海道立地下資源調査所, 32pp.
- Pemberton, S. G., MacEachern, J. A. and Frey, R. W. (1992) Trace fossil facies models: environmental and allostratigraphic significance. In Walker, R. G. and James, N. P., eds., *Facies Models: response to sea level change*, 47-72, Geological Association of Canada.
- Radwanskii, A. (1970) Dependence of rock-borers and burrowers on the environmental conditions within the Tortonian littoral zone of southern Poland. In Crimes, T. P. and Harper, J. C., eds., *Trace Fossils*, 371-390, Liverpool, Letterpress, Ltd.
- 坂上澄夫ほか11名 (1965) 北海道渡島半島上磯付近の富川層について。北海道学芸大学紀要 (第2部B), 16, 128-133.
- Savazzi, E. (1994) Functional morphology of boring and burrowing invertebrates. In Donovan, S. K., ed., *The Palaeobiology of Trace Fossils*, 43-82, John Wiley & Sons, Chichester.
- 品田やよい・天野和孝 (1995) 更新世前期の大桑・万願寺動物群中の岩石穿孔性二枚貝化石群集。化石, no.58, 10-19.
- 鈴木明彦 (2000) 西南北海道岩礁海岸における潮間帯の生物群集と遺骸群集。地球科学, 54, 1-2.
- Suzuki, A. and Akamatsu, M. (1994) Post-Miocene cold-water molluscan faunas from Hokkaido, Northern Japan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 108, 353-367.
- Uozumi S. and Fujie, T. (1956) The sandpipe, created by the pelecypods: *Platyodon nipponica* n. sp. and *Pholadidea (Penitella) kamakurensis* (Yokoyama). *Journal of Faculty of Science, Hokkaido University, Series 4*, 9, 351-369.