

八尾累層産オオグソクムシ（甲殻類・等脚目）化石

松岡敬二*・小出和正*

Bathynomus (Crustacea: Isopoda) from the Miocene Yatsuo Formation, Toyama Prefecture, Central Japan

Keiji MATSUOKA and Kazumasa KOIDE

(Abstract)

Bathynomus sp. of Isopodous Crustacean is described from the middle Miocene Yatsuo Formation of Hokuriku Group, of Toyama Prefecture, Central Japan. This *Bathynomus* is considered the same species that has been reported from the middle Miocene strata along the Japan Sea borderland. The Miocene *Bathynomus* has morphologically an affinity to *Bathynomus döderleini* ORTMANN living in the Japan Sea and Sagami Bay.

The paleoecology of the Miocene *Bathynomus* is discussed on the basis of its burrows, features of the exoskeleton and associated fauna.

1. はじめに

等脚目中最大の体長を有するスナホリムシ科 (Cirolanidae) の *Bathynomus* 属化石は、IMAZUMI (1953) により岡山県川上郡川上町高山市の備北層群上部泥岩層** から最初に報告された。この標本は、5 節の腹節、腹尾節 (Pleotelson)、尾肢の一部を残す印象化石である。その後、*Bathynomus* の報告として石川県金沢市別所町九万坊権現の朝ヶ屋泥岩層 (今泉, 1969)、広島県庄原市新庄町と岡山県阿哲郡大佐町戸谷の備北層群上部泥岩層 (西川, 1974)、鳥取県岩美郡国府町美敷の鳥取層群 (山家, 1974) がある。

著者らは、富山県婦負郡八尾町村杉の久婦須川河床から *Bathynomus* の管状生痕と共に 2 個体の成体と未成熟な 1 個体の標本を採集した。標本はいずれも体外皮を残し、後部胸節、基節板 (epimere)、腹節、腹尾節、尾肢が保存されている。本報告では、これらの標本に基づき記載を行い、残存状態、生痕及び付随化石から *Bathynomus* の古生態について述べる。

2. 産出場所・産出層準

Bathynomus の産出地点は、富山県婦負郡八尾町村杉の久婦須川右岸の河床 (東経137°9'30"・北緯36°44'8") である (Fig. 1)。

* 名古屋大学理学部地球科学教室 Department of Earth Sciences, Nagoya University, Nagoya

** IMAIZUMI (1953) は、*Bathynomus* が *Miogyopsina* と *Operculina* 含有層からの産出であると記述している。しかし、その標本は著者自身の採集によらぬこと、保存状態及びその後同地において発見された *Bathynomus* の産出層準は備北層群の上部泥岩層である (広島県神石郡油木町油木在住の西川功氏の私信) ことから判断して、IMAZUMI (1953) の産出層準も備北層群上部泥岩層と考えられる。
1980年7月10日受理

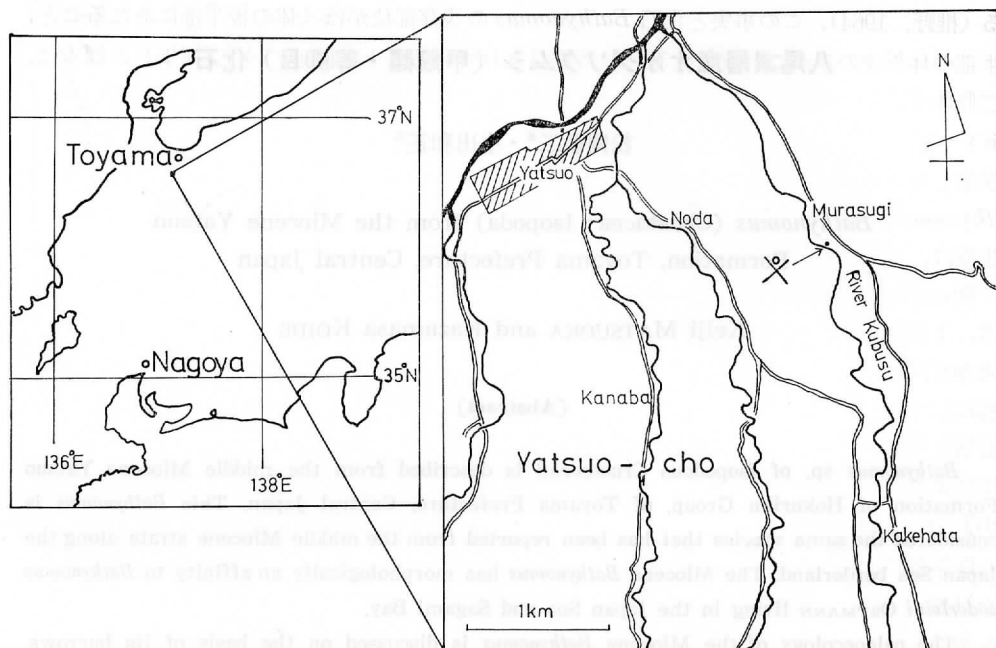


Fig. 1. Index map showing location of collection site.

産出場所周辺の地質については、津田 (1953), 坂本・野沢 (1960), 富山県 (1970) などがある。本論文では、坂本・野沢 (1960) の層序区分を使用する。*Bathynomus* 産出層準は、久婦須川沿いに作成した柱状図 (Fig. 2) に示してある。その層準は、*Operculina* を含む粗粒砂岩層の 1 m 上位の黒色塊状泥岩層であり、北陸層群・八尾累層城山泥岩層中に挟まれる山田中凝灰岩 (Y₃) より上位 (中期中新世, 15 m.y.B.P. 前後) にあたる。

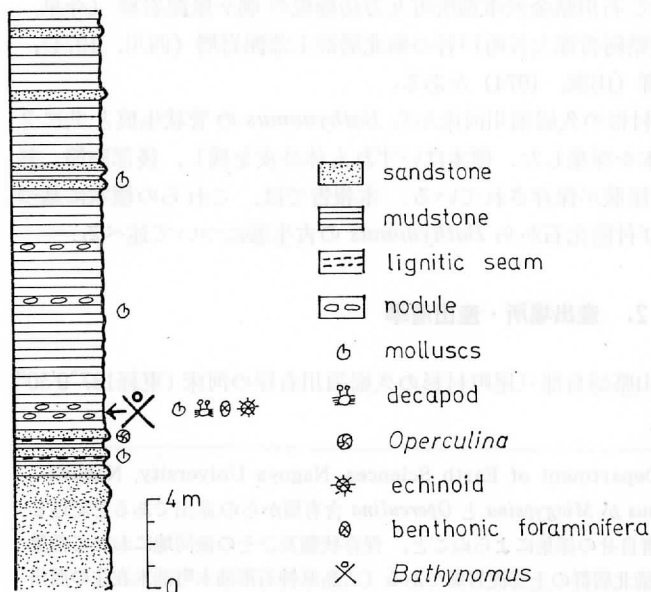


Fig. 2. Columnar section along the River Kubusu showing the horizon in which *Bathynomus* sp. was found.

3. *Bathynomus* の古生態

i) 残存部位

八尾累層から産出した3個体は、体外皮の保存は良好で胸節の第6節より後方節、一部の基節板、腹節、腹尾節、尾肢の柄部、尾肢の一部が保存されている。体の前部は、いずれの個体も保存されていない。備北層群、鳥取層群、朝ヶ屋泥岩層 (八尾累層相当層) から報告されている *Bathynomus* 標本も同様な傾向がある。

等脚類の脱皮法は、体の後部を始めて脱ぎ数時間ないし数日後に前部を脱ぐことが知られて

いる(椎野, 1964)。この事実と化石 *Bathynomus* の残存部位がほぼ体の後半部にあたること、後半部の体外皮のみがこれまで化石として発見されていることと関連づけて、採集した標本は、死亡個体ではなく脱皮殻(exuviae)と考えられる。山家(1974)も同一見解を述べている。

ii) 生 痕

採集した3個体の *Bathynomus* は、2個体の成体と未成熟な1個体から成る。1個体の成体 *Bathynomus* は、そのすまい跡である管状生痕中より発見された(Plate 1, Figs. 4a, b)。この生痕は、ほぼ全表面に不規則な毬果模様があり、層理面に対して下方へ緩い逆U字型に彎曲し、60 cm 以上連続している。生痕断面は、円形に近く、5層の輪状構造がある。生痕の最大径は、1個体の *Bathynomus* (ESN-90001) を含んでいたレンズ状隆起部で90 mm ある。その両端に向い径も減少するが、40 mm 以下にはならない。生痕表面模様は、レンズ状隆起部を境にして毬果模様の配列が逆に変化している。生痕を構成している粒子は、生痕周囲の黒色泥岩層と等しいが、径の中心から5.5~7.5 mm の範囲内に小型有孔虫、材片、小型貝類が散在的に含まれる。

iii) 生 息 深 度

八尾累層から産出した *Bathynomus* は、現地性の産状とみなすことができ、小型底生有孔虫、貝類、十脚類、ウニ類を伴っている。小型底生有孔虫は、*Nonion nakosoensis* ASANO が最も多く、*Globobulimina perversa* (CUSHMAN), *Amphicaryna fukushimaensis* (ASANO), *Guttulina* spp. の順に個体数が多く含まれる。構成種は、石灰質有孔虫のみから成る。貝類は、*Galeodea etchuensis* (HATAI et NISIYAMA), *Nipponoscaphander* sp., *Zeuxis* sp., *Ennucula osawanoensis* TSUDA, *Xylophaga* sp., *Periploma* sp., *Fissidentalium* sp. などが含まれ、*Fissidentalium* が多い。貝類群集構成種の産出頻度は、各種とも低い。

貝類群集の生息深度は、群集構成属の現生種の深度分布を累積し深度推定を行うと、モード区間が100~150 m でその両側の区間50~250 m の深度域に74%が収まる。この深度域は、大山(1952)の下浅海帯(Bathynetric), HEDGPETH(1957)のouter sublittoralに相当する。この結果は、小型底生有孔虫からみた深度推定域と矛盾しない。

メキシコ湾、カリブ海、ベンガル湾、西インド洋などに広く分布する *Bathynomus giganteus* EDWARDS は、1354 m, 1748 m の深度から報告されている(RICHARDSON, 1905)。これまで知られているもう一種の現生種*は、日本海200 m 付近と相模湾の深所に生息する(椎野, 1965) *Bathynomus döderleini* ORTMANN である。

仮に、中新世の *Bathynomus* の生息深度の中心域が100~150 m とすると、*Bathynomus* 属の生息深度が現在に至る過程でより深所へ適応していったと考えることができる。同様な傾向がドイツのジュラ紀のゾルンホーフン石灰岩より産出している *Bathynomus* 属と系統的に近縁な *Palaega* 属についても知られている(BROOKS, 1957)。

謝 辞

本報をまとめるにあたり、名古屋大学理学部の糸魚川淳二先生には終始御指導して頂いた。名古屋大学教養部の柴田博博士には、現地調査の協力及び原稿を読んで頂き数々の助言を賜った。名古屋大学理学部大学院生の石垣武久氏には、有孔虫について、同大学の森下晶教授にはウニについて、それぞれ同定ならびに古生態に関する御意見を頂いた。また、広島県神石郡油

* この他に、*Bathynomus* 属に含まれる3種(*B. affinis*, *B. propinquus*, *B. decemspinus*)が知られている(富山市科学文化センター無脊椎動物担当学芸員、布村昇氏からの私信)。

木町油木在住の西川功氏には、備北層群から産出しているオオグソクムシ化石の情報を頂いた。以上の諸氏に対して心より謝意を表す。

Systematic paleontology

Class: Crustacea PENNANT, 1777

Subclass: Malacostraca LATREILLE, 1806

Order: Isopoda LATREILLE, 1817

Suborder: Flabellifera SARS, 1882

Family: Cirolanidae HANSEN, 1890

Genus: *Bathynomus* EDWARDS, 1879

Bathynomus sp.

(Plate 1, Figs. 1a, b, 2a-c, 3a, b)

- 1953 *Bathynomus* sp., IMAIZUMI, Short Papers, IGPS, no. 5, p. 84-87, pl. 12, figs. 1, 2.
 1969 *Bathynomus* sp., IMAIZUMI, Atlas of Japanese Fossils-23, N-7, figs. 10a-c.
 1974 *Bathynomus* sp., NISHIKAWA, Hiba Kagaku, no. 100, p. 3, fig. 20.
 1974 *Bathynomus* sp., YAMAGE, In "Kasekifudoki" NISHIZAWA and IWASHIMA ed., p. 174, fig.
 1978 *Bathynomus* sp., IMAIZUMI, Inst. Geol. Paleont., Tohoku Univ., no. 78, p. 18, fig. 16b.

Description:—The exoskeleton of thoracic and abdominal segments is finely granulated and punctured. The thorax preserved is the sixth to the eighth segment (ESN-90001). The segments of the thorax are subequal, and are longer than the abdominal segments in length. The right eighth epimere is a posteriorly acute plate of 10.9 mm long with a medial longitudinal keel (ESN-90002).

All the six segments of the abdomen are distinct, but the last one fused to a telson, making up a pleotelson. The first one is shorter than the second to the fifth abdominal segment, with being subequal in length. The abdominal segments evenly arched, the lateral angles of the first to the fourth segment acutely produced posteriorly, but the fifth segment bended slightly to the back.

The specimen (ESN-90001) indicates that the pleotelson is heavily sclerotized. The pleotelson is wider than long, and has the posterior margin widely rounded and provided with 11 spines, five on either side of the median one which is longer than the others. The first to the third of them are likewise subequal, and the fourth and fifth spines are smaller than the third, being smaller from before to behind. The pleotelson is marked with a median longitudinal ridge which is produced to the end of the middle spine of the posterior margin. The anterior part of this ridge is a distinctive median line, 2.7 mm in long (ESN-90002).

The peduncle of uropod is poorly preserved (ESN-90001, 90002), and the outer or inner ramus is in the state of imperfection (ESN-90001).

Remarks:—Although only the posterior part of the thoracic segments, all abdominal segments and a part of uropod are preserved, the Yatsuo specimens have distinctive features common to members of the genus *Bathynomus*. The

Table 1. Measurements (in mm) of three specimens of *Bathynomus*.

* including articulating element.

	Thorax			Abdomen							pleotelson	
	Thoracic segment			Abdominal segment							pleotelson	
	LT6	LT7	LT8	LA1	LA2	LA3	LA4	LA5	HA		LP	WP
ESN-90001	7.6*	4.2	4.3	2.8	3.9	4.0	4.5	3.8	—		27.7	36.4
ESN-90002	—	6.9*	5.3	3.0	4.0	4.0	4.5	4.1	7.6		21.3	36.9
ESN-90003	—	—	2.0*	1.4	1.8	1.7	2.2	1.4	5.5		8.9	12.7

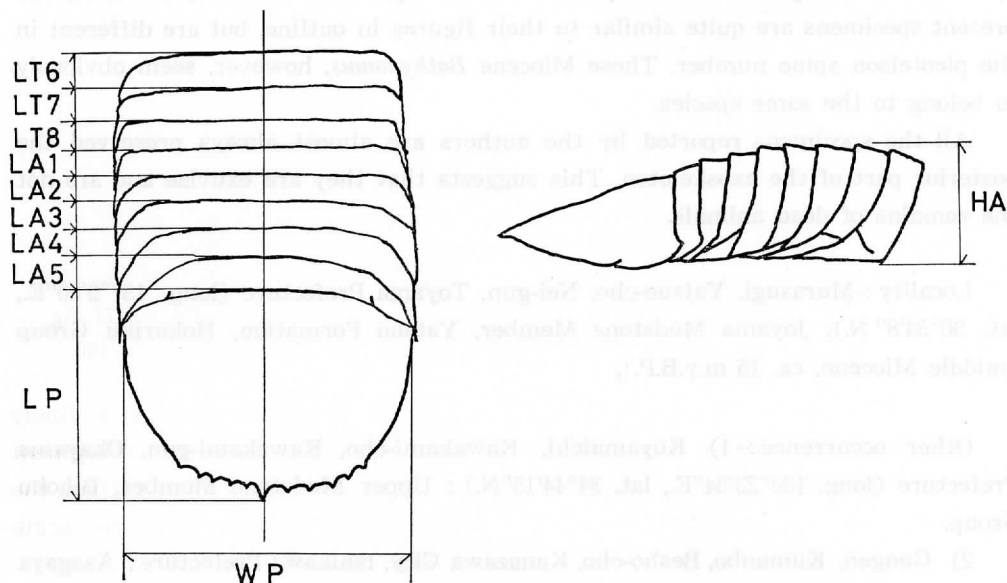


Fig. 3. Diagrams showing the position of measurements given in Table 1.
 HA: height of abdomen LA: length of abdominal segment measured along dorsal midline and excluding articulating element LP: length of pleotelson LT: length of thoracic segment measured along dorsal midline and excluding articulating element WP: width of pleotelson

punctuated dorso-surface ornamentation, the nature of pleotelson spine, and the total body length indicate that the specimens belong to *Bathynomus*. Two extant species hitherto known are *Bathynomus giganteus* EDWARDS and *Bathynomus döderleini* ORTMANN*. *Bathynomus* sp. from the Yatsuo Formation at Murasugi is closely allied to the Japanese species, *Bathynomus döderleini* ORTMANN, but is easily distinguished from it by the number of pleotelson marginal spines.

IMAIZUMI (1953) states that the extant *Bathynomus döderleini* ORTMANN and the Miocene *Bathynomus* sp. from the Bihoku Group have a phylogenetic relationship. The morphological similarity of the pleotelson is of an extreme importance to *Bathynomus*' evolution.

* According to Dr. N. NUNOMURA of Toyama Science Museum the genus *Bathynomus* is further known three species, *B. affinis*, *B. propinquus* and *B. decemspinus* (personal communication; August 14, 1980).

Bathynomus giganteus EDWARDS distributed in the Gulf of Mexico, the Caribbean Sea and the West Indies has the same pleotelson spine number as *Bathynomus* sp. from the Yatsuo Formation has. The present specimens, however, have rather delicate spines, a slender pleotelson and a body as compared with *Bathynomus giganteus* EDWARDS.

In addition to Yatsuo, *Bathynomus* sp. has been found in the Upper Mudstone Member of the Bihoku Group (IMAIZUMI, 1953, NISHIKAWA, 1974), the Asagaya Mudstone Member (IMAIZUMI, 1969) and the Tottori Group (YAMAGE, 1974). These specimens are ill-preserved. Compared with the figures in the several works, the present specimens are quite similar to their figures in outline, but are different in the pleotelson spine number. These Miocene *Bathynomus*, however, seem obviously to belong to the same species.

All the specimens reported by the authors are almost always preserved the posterior part of the exoskeleton. This suggests that they are exuviae and are not the remains of dead animals.

Locality :—Murasugi, Yatsuo-cho, Nei-gun, Toyama Prefecture (long. 137°9'30"E., lat. 36°34'8"N.); Joyama Mudstone Member, Yatsuo Formation, Hokuriku Group (middle Miocene, ca. 15 m.y.B.P.),

Other occurrence :—1) Koyamaichi, Kawakami-cho, Kawakami-gun, Okayama Prefecture (long. 133°23'34"E., lat. 34°44'15"N.) ; Upper Mudstone Member, Bihoku Group.

2) Gongen, Kumanbo, Besho-cho, Kanazawa City, Ishikawa Prefecture ; Asagaya Mudstone Member.

3) Todani, Oosa-cho, Atetsu-gun, Okayama Prefecture ; Upper Mudstone Member, Bihoku Group.

4) Shinjo-cho, Shobara City, Hiroshima Prefecture ; Upper Mudstone Member, Bihoku Group.

5) Mitani, Kokufu-cho, Iwami-gun, Tottori Prefecture ; Tottori Group.

Associated fauna :—Benthonic smaller foraminifera—*Quinqueloculina* sp., *Amphicoryna fukushimaensis* (ASANO), *Lenticulina* sp., *Guttulina* spp., *Pseudopolymorphyna* sp., *Sphaeroidina japonica* ASANO, *Globobulimina perversa* (CUSHMAN), *Baggina notoensis* ASANO, *Valvulineria sadonica* ASANO, *Nonion japonicum* ASANO, *N. nakoensis* ASANO.

Molluscs—*Siphonalia osawanoensis* TSUDA, *Galeodea etchuensis* (HATAI et NISHIYAMA), *Conus* sp., *Nipponoscaphander* sp., *Ancistrosyrix osawanoensis* TSUDA, *Fulgoraria* sp., *Zeuxis* sp., *Acila submirabilis* MAKIYAMA, *Ennucula osawanoensis* TSUDA, *Portlandia* sp., *Malletia* sp., *Acesta* cf. *goliath* SOWERBY, "*Micramussium*" sp., "*Pycnodonta*" sp., *Xylophaga* sp., *Periploma* sp., *Fissidentalium* sp.

Echinoid—? *Cagaster recticanalis* (YOSHIWARA) .

Crustacean—Decapod gen. et sp. indet.

Repository:—Three specimens, ESN-90001 to 90003, are deposited in the crustacean collection of Nagoya University, Nagoya.

Measurements:—Three representative measurements (in mm) of *Bathynomus* sp. are given Table 1.

Two specimens (ESN-90001, 90002) seem to be adults. From the measurements of *Bathynomus döderleini* ORTMANN by EDWARDS and BOUVIER (1902), *Bathynomus* sp. from the Yatsuo Formation is estimated at 102 mm to 106 mm in total body length.

文 献

- BROOKS, H. K. (1957), REIFF, E. cit. In: Chelicerata, Trilobitomorpha, Crustacea (Exclusive of Ostracoda) and Myriapoda. *Treat. Mar. Ecol. and Paleoecol., Geol. Soc. Amer., Mem.*, **67**, vol. 2, 895—929.
- CALMAN, W. T. (1904), On the classification of the Crustacea Malacostraca. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, [VII], **13**, 144—158.
- EDWARDS, A. M. and BOUVIER, E. L., (1902), Reports on the results of dredging under the supervision of Alexander Agassiz in the Gulf of Mexico (1877-1878), in the Caribbean Sea (1878-1879), and along the Atlantic coast of the United States (1880), by the U.S. Coast Survey Steamer Blake, Lieut. Commander C. D. Sigsbee, U.S. Navy, and Commander J. R. Bartlett, U.S. Navy, Commanding. XL. Les *Bathynomus*. *Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard College*, **27**(2), 141—175.
- HANSEN, H. J. (1903), The deep-sea Isopod, *Anuropus branchiatus*, Bedd., and some remarks on *Bathynomus giganteus*, A.M.-Edw. *Jour. Linn. Soc. London., Zool.*, **29**, 12—25.
- HEDGPETH, J. W. (1957), Classification of marine environments. *Treat. Mar. Ecol. and Paleoecol., Geol. Soc. Amer., Mem.*, **67**, vol. 2, 93—100.
- HESSLER, R. R. (1969), Peracarida. PP. R360-R393. In: MOORE, R. C. ed., *Treatise on invertebrate paleontology*, Part R, Arthropoda 4.
- IMAIZUMI, R. (1953), Note on *Bathynomus* sp. (Crustacea) from the Miocene of Japan. *Short Papers, IGPS*, no. 5, 84—87.
- 今泉力蔵 (1969), 石川県金沢付近の第三紀甲殻類化石. 日本化石集—23, N-7.
- (1978), 日本産化石甲殻類, とくに貝甲類および軟甲類の分類. 東北大地質古生物研邦報, no. 78, 1—49.
- 西川 功 (1974), 備北層群化石メモ (5). 比婆科学, no. 100, 1—4.
- ORTMANN, A. (1894), A new species of the Isopod-genus *Bathynomus*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 1894, 191—193.
- 大山 桂 (1952), 海産貝類の垂直分布について. 貝類学雑誌 (*Venus*), **17**(1), 27—35.
- RICHARDSON, H. (1905), A monograph on the Isopods of North America. *U. S. Nat. Mus., Bull.*, **54**, I-LIII, 1—727.
- 坂本亨・野沢保 (1960), 5 万分の 1 地質図幅「八尾」及び説明書. 地質調査所.
- 椎野季雄 (1964), 第 8 目 等脚類 (Isopoda), pp. 193—217: 内田亨 監修, 動物系統分類学 7 (上) 節

足動物 (1), 総説・甲殻類, 北隆館, 東京.

—— (1965), 等脚目 (Isopoda) 概説, pp. 539—555: 岡田 要・内田清之助・内田 亨 監修, 新動物図鑑 (中), 北隆館, 東京.

富山県 (1970), 富山県地質説明書, 127 pp.

津田禾粒 (1953), 富山県 八尾町 付近の地質——特に八尾層群に関する地史学的研究. 新潟大理学研報, [I], 1(2), 1—35.

山家浩晶 (1974), 具足虫 *Bathynomus* sp., p. 174: 西沢勇・岩島幾芳 共編, 化石風土記, 樹石社, 東京.

Explanation of the Plate 1

Figs. 1 a, b. *Bathynomus* sp., ESN-90003, juvenile individual.

a, dorsal view. ($\times 2$)

b, left lateral view as Fig. 1 a. ($\times 2$)

Figs. 2 a-c. *Bathynomus* sp., ESN-90001.

a, dorsal view. ($\times 1$)

b, inner surface of outer mould as Fig. 2 a. ($\times 1$)

c, ventral view of pleotelson. ($\times 2$)

Figs. 3 a, b. *Bathynomus* sp., ESN-90002.

a, dorsal view. ($\times 1$)

b, right lateral view as Fig. 3 a. ($\times 1$)

Figs. 4 a, b. *Bathynomus*' burrow.

a, lower surface. ($\times 1/4$)

b, upper surface. ($\times 1/4$)



1a



1b



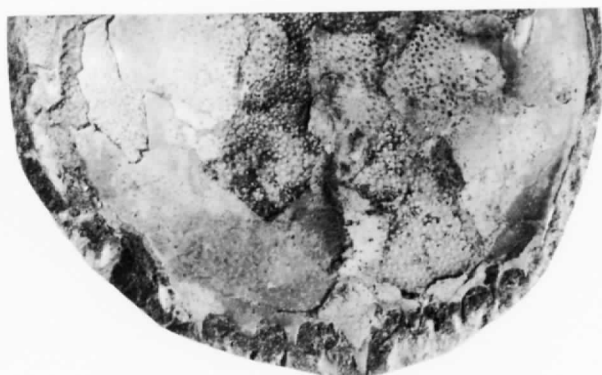
2a



2b



3a



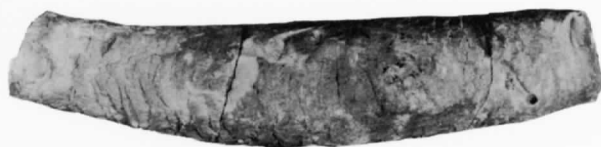
2c



3b



4a



4b