

走査型電子顕微鏡によるソトオリガイ *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) の水管の観察 (予報)

福田 芳生* 真野 勝友**

成田層古環境団体研究グループ***

I はじめに

成田層古環境研究グループは成田層の地質構造、そこに含まれる古生物群について総合的に調べることを目的に結成された。筆者ら古生物班は、成田層より産出する貝類の古生態を正確に把握するための手段として、種々の観点から現生種との比較検討を進めて来た。

今回は成田層より化石種としてしばしば産出するソトオリガイ, *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) の水管の組織学的な構造について、走査型電子顕微鏡による観察の結果を以下に報告することにする。

II 材料・方法

走査型電子顕微鏡による観察の対象としたソトオリガイ *L. (E.) navicula* (Reeve) は内湾の潮間帯付近によくみられる種であるが (秋山, 松田 1974), 筆者らが 1983 年 8 月 25 日より 27 日までの 3 日間にわたって調査した, 千葉県木更津市の小横川河口の干潟において採取したものである。種の同定は波部 (1977) によった。ソトオリガイは採取後直ちに 10% フォルマリン溶液中に投入し、固定した。

この試料としたソトオリガイは殻長 46 mm, 殻高 21 mm, 重量 5 g 前後あり, 軟体部の大部分は白色の脆弱な殻内に収納されていた。殻の後端より褐色の殻皮様の粗雑な被膜に覆われた水管を突出していた (図 1)。水管は 30 mm 前後の長さを有し, 断面は長径 8 mm, 短径 6 mm の楕円型を呈し, その末端に向うにしたがい太さ

を減ずる。

試料は水管の中央部および末端部を鋭利な片刃のカミソリを用いて、横断し、作製した。この試料はアルコール糸列を通して順次脱水し、アセトン・酢酸アミルを経て臨界点乾燥装置 (日立製 HCP II 型) により、脱水を完全なものとした。その後、試料はイオンコーター IB II 型 (エイコーエンジニアリング製) を用い、15 分間金を蒸着した。試料は走査型電子顕微鏡 (日立製 S-450 型) により、観察と写真撮影に供した。その時の加速電圧は 20 KV である。

III 観察および論議

ソトオリガイ, *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) において、水管の外見から入水管・出水管の識別することは難しい。それは水管腔は中央部の隔壁によって 2 分されるが、入水管が大型であることを除けば、他と構造上の差はないからである。水管開口部周囲の指状突起は未発達である。この指状突起はその先端に至るまで厚い殻皮様の被膜によって覆われる。また、水管の末端部周囲には、大きさ 50 μm から 100 μm 以上に及ぶ多数の砂粒が付着している (図 2~4)。これらの砂粒は直径 2 μm 内外の糸状構造によって、水管の外壁に固着される (図 5)。それらの微細な糸状構造は、水管外壁を被覆する殻皮様の被膜との構造的な関連は認め難い。このことから、先の砂粒周囲の糸状構造は、水管内側の分泌細胞に由来する粘着物質の変化したものである可能性が強い。

Yoshio Fukuda, Katsutomo Mano and Paleoenvironment Research Group for Narita Formation :
Siphonal micro-structures of *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) (Bivalvia)

* 千葉県衛生研究所

** 筑波大学学校教育部

*** 事務局: 〒112 東京都文京区大塚 3-29-1 筑波大学学校教育部真野研究室気付

本研究に関わる調査の参加者: 楠恵子, 大久保紀雄 (千葉県立行徳高校), 磯貝文男 (お茶の水女子大付属高校), 武藤博士 (東京柴高校), 柴田松太郎 (東京都立鷺宮高校), 渋谷正通 (千葉県立野田女子高校)

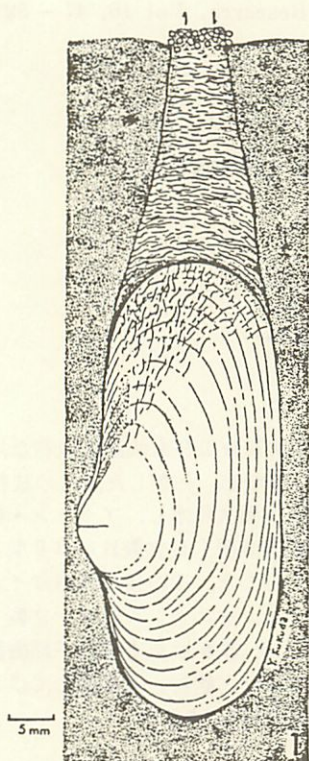


図1. 水管を伸張して砂泥中で生活するソトオリガイ,
Laternula (Exolaternula) navicula (Reeve)

ソトオリガイにおいて、水管末端の指状突起が未発達であることから、水管の感覚能（光刺激・触圧）の低いことが考えられる。この水管末端部周囲の砂粒は、ソトオリガイが水管を殻内に収容する能力を失なったことと関連があろう。ソトオリガイの水管はYonge (1948; 1957) による水管分類の type C にあたる *Mya* などにもみられるものと同じで、これをおおう被膜は殻皮相当のものである。すなわち、このタイプの水管は、外套膜の内褶・中褶の融合により形成されたもので、更にこれに外套膜外褶内側部が加わることで、水管に殻皮が形成されるに至ったものと考えられている (Owen 1959; Yonge 1957)。水管における殻皮形成について、これが底質中で生活の上で磨耗などの損傷を受けることわら水管を保護する役割をもっているという見方がある (Purchon 1977; Morton 1979)。ソトオリガイの場合は、前述のように、水管を殻体内に完全に収容できない。このこと自体から見れば、上述のような殻皮の役割も重要であろうが、更に水管先端部に砂粒を付着させることによって、魚類や甲殻類などの肉食動物から、呼吸と食物摂取に重要な意義をもつ水管を保護するであろう。

水管断面では、その外側を被覆する殻皮様の被膜は

層状を呈し、最も厚い部分で $500\mu\text{m}$ を越える (図 6～7)。この殻皮様の被膜は、ソトオリガイの成長と共に厚みを増していったことが考えられる。殻皮様の被膜内側に縦走筋層が環状を呈して存在する (図 8～9)。この縦走筋層は平滑筋より構成され、その厚さは $200\mu\text{m}$ 以上あるが、水管断面の両側端では厚みを減じ、 $50\sim 75\mu\text{m}$ となる。この縦走筋層（外縦走筋層）内側より、直径 $50\mu\text{m}$ 前後の値を有する長さ $300\mu\text{m}$ に及ぶ円柱状の筋束が、 $50\sim 100\mu\text{m}$ 前後の間隔を置いて放射状に配列し、内縦走筋層と連絡する (図 10～12)。そして、各筋束との間に血液洞 (blood sinus) を形成する。この筋束は表面に幅 $10\mu\text{m}$ 前後のリング状の被膜によって被覆され (図 13)、内部に筋束の長軸に平行に走る平滑筋線維を持つ。筋束表面のリング状の被膜は、この筋束がアコーディオンのように前後に伸縮する機能を持つことを示唆している。

ソトオリガイは、この筋束の間隙（血液洞 = blood sinus）中の体液の増減によって、水管の太さを調節することが推測される。この血液洞の内壁を構成する縦走筋層（内縦走筋層）は、隔壁の存在する水管中央部では最も厚く $1000\mu\text{m}$ に及ぶが、外縦走筋層と同様、水管断面の両側端では厚みを減じ、ほとんど消失する。代って、その部分の水管腔内側に上皮様組織が球状に膨出する (図 8～9)。水管内腔中央部に位置する入水管と出水管とを区分する隔壁は (図 8)、表面を被覆する円柱上皮内に筋線維層及び結合組織層が観察される。この隔壁も水管の拡張、伸縮に際して形を変える能力のあることを示唆している。また、入水・出水管内腔は薄い扁平あるいは立方上皮によって被覆される。

IV まとめ

ソトオリガイ *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) の水管は、外側を厚い殻皮様の被膜によって覆われる。この水管開口部周囲に多数の砂粒が糸状の粘着物質によって付着する。それらの砂粒および殻皮様の被膜は、肉食動物から水管を保護するためのものと考えられる。この被膜の内側に外縦走筋層が環状の走行を示す。内縦走筋層との間に放射状の筋束が疎に走り、そこに広い血液洞が形成される。この血液洞は水管径の拡張に関与することが考えられる。水管内腔中央部の隔壁によって、入水・出水管が分けられる。

参考文献

- 秋山章男・松田道生 (1974) 干潟の生物観察ハンドブック (干潟の生態学入門), 東洋館, 東京。
波部忠重 (1977) 日本産軟体動物分類学, 二枚貝綱/掘足綱, 図鑑の北隆館, 東京。

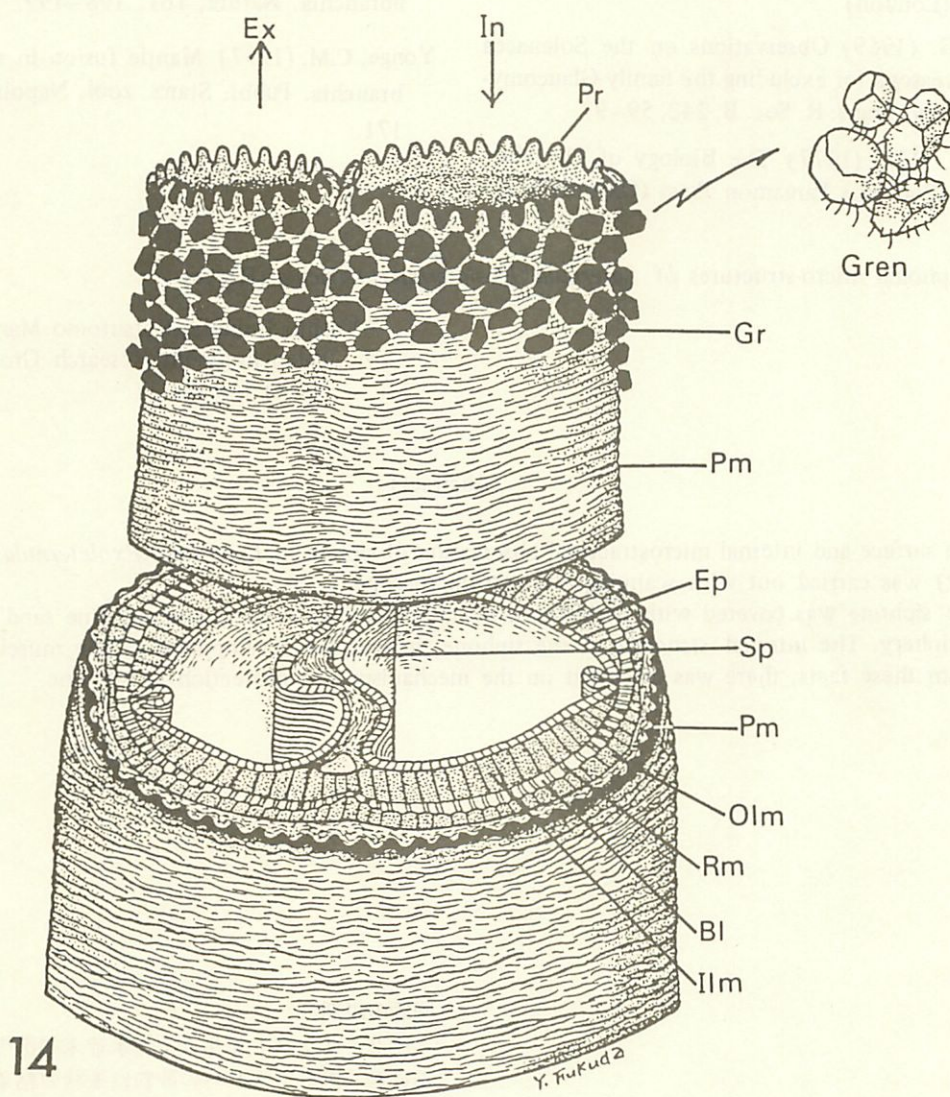


図 14, ソトオリガイの水管の構造を模式的に示す。

In : 入水管 Ex : 出水管 Pr : 指状突起 Gr : 付着砂粒 Gren : 砂粒の拡大図 Pm : 殻皮様被膜 Ep : 単層の上皮層 Sp : 水管内隔壁 Olm : 環状外縦走筋 Ilm : 内縦走筋 BI : 血液洞 Rm : 放射状の筋束

Morton, J.E. (1979) Molluscs (5th ed.). Hutchinson Press (London)

Owen, G. (1959) Observations on the Solenacea with reasons for excluding the family Glaucomyidae. Phil. Trans. R. Soc. B, 242, 59–97.

Purchon, R.D. (1977) The Biology of The Mollusca (2nd ed.) Pergamon Press (Oxford).

Yonge, C.M. (1948) Formation of siphons in lamellibranchia. Nature, 161: 198–199.

Yonge, C.M. (1957) Mantle fusion in the lamellibranchia. Pubbl. Stanz. zool. Napoli, 29:151–171.

Siphonal micro-structures of *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve)

Yoshio Fukuda, Katsutomo Mano and
Paleoenvironment Research Group for
Narita Formation

(Abstract)

The surface and internal microstructural observation of siphon of *Laternula (Exolaternula) navicula* (Reeve) was carried out with scanning electron microscope.

The siphone was covered with periostracal mambrane on its surface adhering fine sand grains on its periphery. The internal structure of the siphone showed the development of the muscles.

From these facts, there was discussed on the mechanism and protection of siphone.

図版の説明

図2～4：ソトオリガイの水管末端部周囲に付着する砂粒。図5：それらの砂粒は糸状の粘着物質によって、水管周囲に付着する。写真は糸状の粘着物質の一部拡大。図6～7：水管の外被を形成する殻皮様の被膜（写真はすべてSEMによる。図中のUは μm を示す）。図8～9：ソトオリガイの水管断面。殻皮様の被膜，外縦走筋層，内縦走筋層，その中間部にある放射状の筋束と血液洞（blood sinus）を示す（図8の左側が出水管，右側が入水管。中央部に隔壁が存在する）。

図10～12：水管の中層を構成する放射状の筋束と血液洞。

図13：放射状の筋束表面を被覆するリング状の被膜。これは筋束が前後方向に伸縮することを示している（写真はすべてSEMによる。図中のUは μm を示す）。

