

■短 報■

神奈川県真鶴に生息するクロフジツボの死殻に穿孔する
イシマテガイ *Leiosolenus curtus* (Bivalvia: Mytilidae) の殻形態

大和田正人^{1,2}

Shell form of *Leiosolenus curtus* boring into dead shells of *Tetraclita japonica*
in Manazuru, Kanagawa Prefecture, Japan

Masato Owada^{1,2}

¹ Department of Biological Sciences, Faculty of Science, Kanagawa University, Hiratsuka-City,
Kanagawa 259-1293, Japan

² To whom correspondence should be addressed. E-mail: pt125365@kanagawa-u.ac.jp

Abstract: *Leiosolenus curtus* (Lischke, 1874) was collected from dead shells of *Tetraclita japonica* (Pilsbry, 1916) in Manazuru, Kanagawa Prefecture, Japan. It is known that *L. curtus* bores into limestone, sandstone, and mudstone, however, *L. curtus* boring into dead shells of *T. japonica* has not been reported. In this study, the shell form of *L. curtus* boring into dead shells was described, and compared with that of the standard *L. curtus* boring into calcareous sandstone. The shell size of the former is smaller, and the shell shape is more inflated and relatively spherical. In the latter, the calcareous encrustation, deposited on the periostracum, forms vertical folds around the ventral margin, but in dead shell-boring *L. curtus*, this is smooth. In *L. curtus* boring into calcareous sandstone, the relative growth equation showed that the shell length grew more rapidly than the shell height, and in *L. curtus* boring into dead shells, the proportions do not vary regarding shell growth. *Leiosolenus* has been classified on the basis of the shell form and calcareous encrustation. These two parameters, however, easily change according to the properties of the substratum. Thus, information on the substratum is also necessary for the classification of *Leiosolenus*.

Keywords: Mytilidae, boring bivalves, *Leiosolenus curtus*, *Tetraclita japonica*, morphology, biocorrosion

序論

神奈川県真鶴に生息するクロフジツボ *Tetraclita japonica* の死殻からイガイ科の穿孔性貝類であるイシマテガイ *Leiosolenus curtus* が採集された。イシマテガイは房総半島以南から九州にかけて分布し、潮間帯から水深約 20 m まで生息する。殻形は前後に長い葉巻型であり、二次殻と呼ばれる殻表の沈着物は後縁部で厚く、腹縁部では襞状になる。現在までに石灰岩、砂岩、泥岩に穿孔することが知られているが、クロフジツボの死殻に穿孔することは報告されていない¹⁻³⁾。そこで、本研究はクロフジツボの死殻に穿孔する個体の殻形態について記載し、石灰質砂岩に穿孔する標準的な個体と比較した。

材料と方法

神奈川県真鶴町白磯に生息するクロフジツボの死殻から 26 個体、神奈川県大磯町照ヶ崎の石灰質砂岩から 13 個体のイシマテガイを採集し、産状を観察した (図 1)。採集した個体をデジタルマイクロスコープ (VHX-600, KEYENCE) で撮影し、殻長 (L)、殻高 (H)、殻幅 (W) を万能投影機 (V-12A, Nikon) で測定した。測定した値から殻高に対する殻長の比率 (L/H) と殻幅に対する殻高の比率 (H/W) を計算し、3D-shell diagram を作成した。さらに、殻高に対する殻長の相対成長式を求めた。

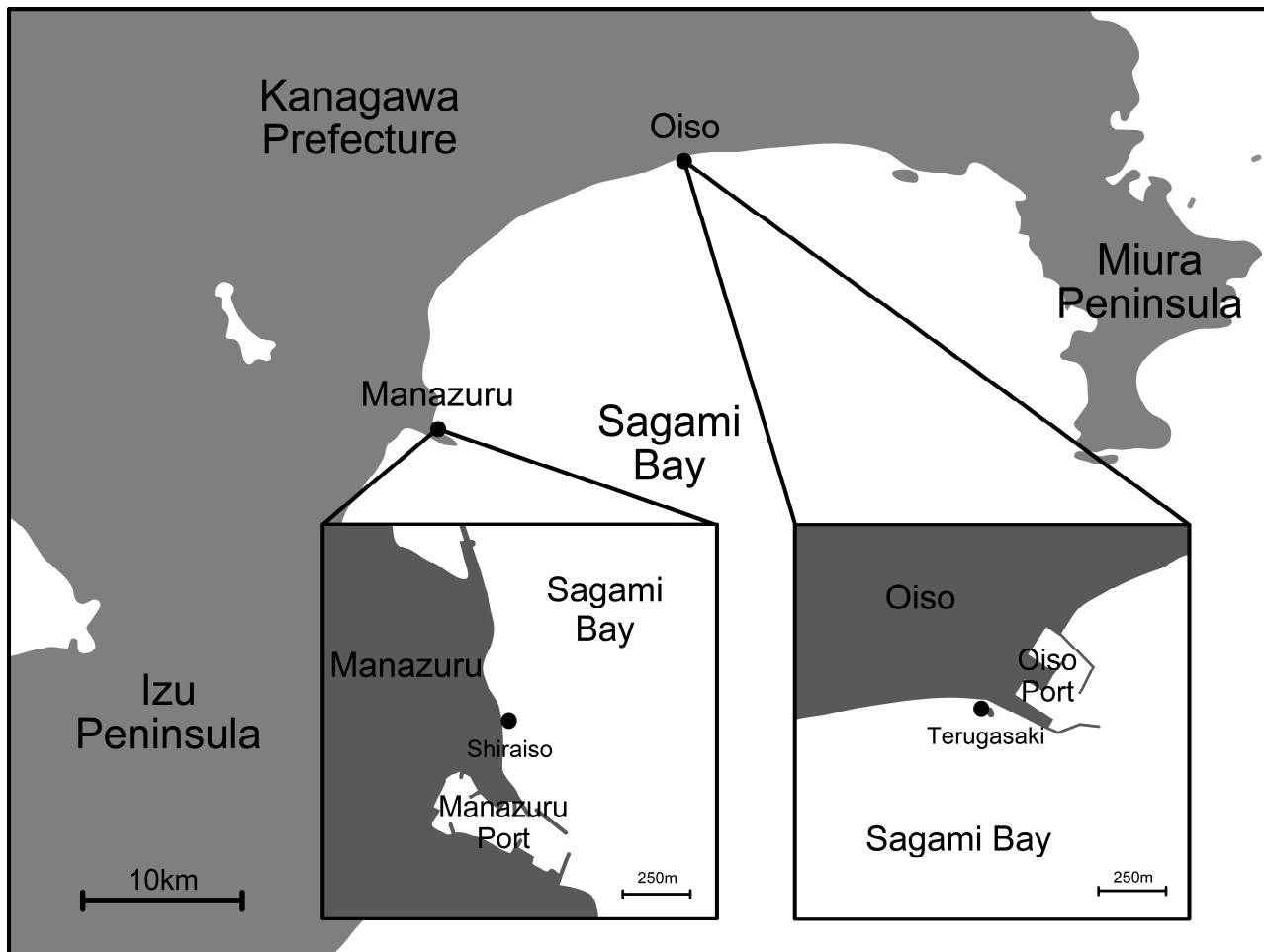


図 1. イシマテガイの採集場所. 採集した場所を●で示した. 枠内ではより詳細な地図で採集場所を示している.

結果

産状

神奈川県真鶴町白磯に生息するクロフジツボは火成岩に固着していた。火成岩には生きた個体だけではなく死んだ個体も固着しており、さらにその死殻に固着した個体も見られた。殻径は最大で約 4 cm、殻厚は最大で約 1 cm であった。イシマテガイは死殻にのみ穿孔していた。穿孔の方向は一定ではなかったが、死殻から突出する個体は見られなかった。神奈川県大磯町照ヶ崎の石灰質砂岩は周囲 20 m 以上の大きな堆積岩であった。そこに穿孔するイシマテガイの方向は一定ではなかったが、石灰質砂岩から突出する個体は見られなかった。

殻形態

クロフジツボの死殻に穿孔する個体の殻長は 6.9–26.8 mm、殻高は 3.1–10.2 mm、殻幅は 3.0–9.4 mm であった。石灰質砂岩に穿孔する個体の殻長は 13.9–51.0 mm、殻高は 5.7–17.8 mm、殻幅は 5.3–15.9 mm であった。クロフジツボの死殻に穿孔する個体の体サイズは石灰質砂岩に穿孔する個体よ

りも小さく、最も体サイズの大きい個体どうしを比較すると殻長で約 2 倍の差がある (図 2)。クロフジツボの死殻に穿孔する個体の L/H は 2.18–2.72、 H/W は 0.98–1.12 であった。石灰質砂岩に穿孔する個体の L/H は 2.42–3.15、 H/W は 1.03–1.22 であった。クロフジツボの死殻に穿孔する個体の殻体はよく膨らみ、殻形は石灰質砂岩に穿孔する個体よりも球形に近い (図 3)。腹縁部の二次殻は石灰質砂岩に穿孔する個体では襞状であったが、クロフジツボの死殻に穿孔する個体では平滑であった。殻高に対する殻長の相対成長式はクロフジツボの死殻に穿孔する個体では $y=2.290x^{1.027}$ 、石灰質砂岩に穿孔する個体では $y=1.848x^{1.154}$ であった。クロフジツボの死殻に穿孔する個体では成長に伴うプロポーションの変化はほとんどないが、石灰質砂岩に穿孔する個体では成長に伴って殻長が相対的に大きくなる (図 4)。

討論

3D-shell diagram はクロフジツボの死殻に穿孔する個体の殻体が石灰質砂岩に穿孔する個体に比べてよく膨らむことを表している。さらに、殻高に対す

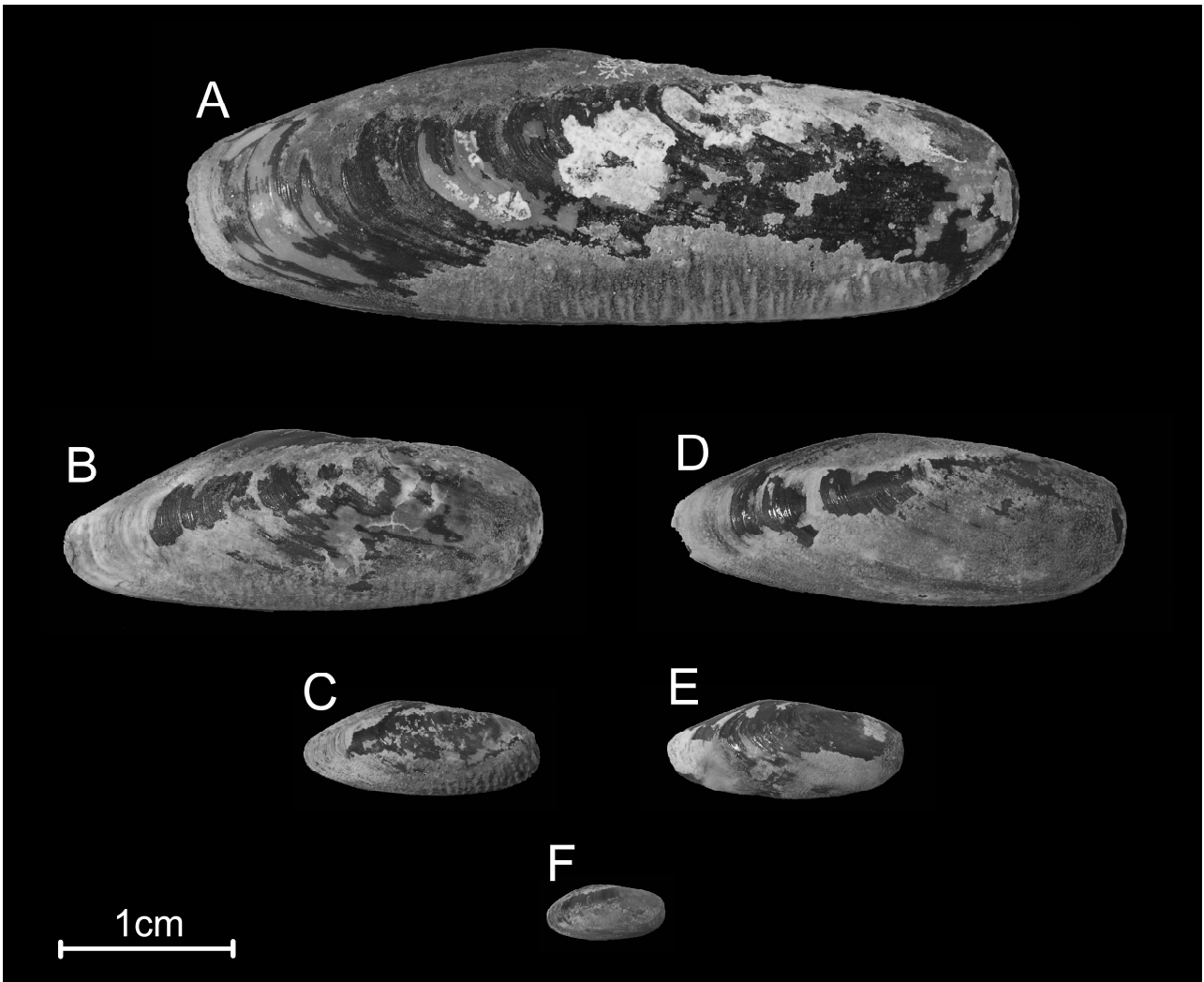


図2. イシマテガイの殻体. 代表的な個体の左殻を示した. A, B, C: 石灰質砂岩に穿孔する個体. D, E, F: クロフジツボの死殻に穿孔する個体.

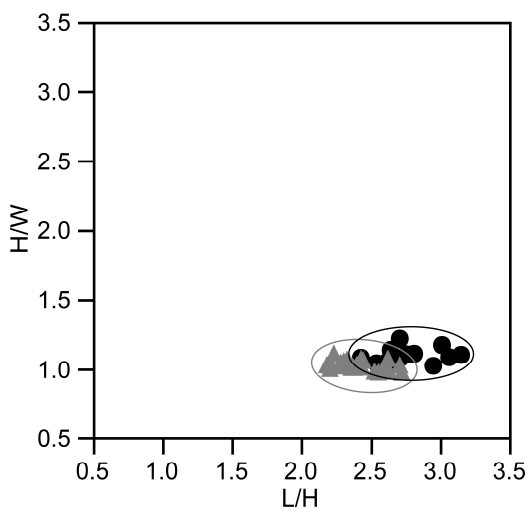


図3. 3D-shell diagram. 左下にプロットされる個体ほど球形に近い殻形を持ち, 右上にプロットされる個体ほど小判形に近い殻形を持つ. ●: 石灰質砂岩に穿孔する個体. ▲: クロフジツボの死殻に穿孔する個体.

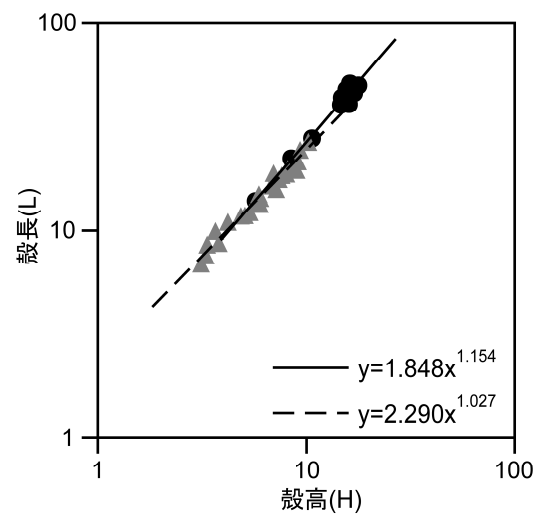


図4. 殻高に対する殻長の相対成長式. 実線は石灰質砂岩に穿孔する個体の相対成長式を示し, 破線はクロフジツボの死殻に穿孔する個体の相対成長式を示す. ●: 石灰質砂岩に穿孔する個体. ▲: クロフジツボの死殻に穿孔する個体.

る殻長の相対成長式はクロフジツボの死殻に穿孔する個体の殻形は成長しても変化しないことを示している。したがって、クロフジツボの死殻に穿孔する個体は比較的膨らみの強い幼貝の殻形を保ったまま成長すると考えられる。しかし、体サイズは石灰質砂岩に穿孔する個体に比べて極めて小さい。

イシマテガイは基盤に含まれるカルシウムを溶解することで穿孔するため、カルシウム含有量の少ない火成岩には穿孔できない^{4, 5)}。また、クロフジツボの死殻は基盤としては非常に薄いため、そこに穿孔する個体はそのまま成長するとやがて基盤から突出してしまう。基盤から突出した個体はすぐに捕食される。したがって、クロフジツボの死殻に穿孔する個体は殻長の成長に強い制限を受ける。殻長の成長に制限を受けた場合、殻体の膨らみを増すように成長することで体サイズを増加できる。クロフジツボの死殻に穿孔する個体は殻長の成長を殻高と殻幅に割り振ることで体サイズを増加すると考えられる。しかし、殻高と殻幅は殻長から独立して自由に成長できない。クロフジツボの死殻に穿孔する個体の体サイズが石灰質砂岩に穿孔する個体に比べて小さいのはそのためだろう。

イシマテガイ属は基盤を穿孔するときに自分の殻体も溶解してしまうことがある。殻体の溶解は殻皮に損傷のある箇所で行われ、殻皮の損傷は基盤との摩擦で起こる。二次殻には殻皮を摩擦による損傷から防御する機能があると考えられている (Owada, 未発表データ)。殻皮の損傷はイシマテガイが溶解できない鉱物を多く含む基盤ほど大きい。石灰質砂岩

には溶解できない鉱物が多く含まれており、そこに穿孔する個体の二次殻はそれらと擦れることで襞状になると考えられる。クロフジツボの死殻に穿孔する個体の二次殻が平滑なのは、そこには溶解できない鉱物がほとんど含まれていないためだろう。

イシマテガイ属の種分類は殻形と二次殻の形態に基づいて行われている。しかし、殻形や二次殻は穿孔する基盤の性質によって大きく変化する。今後は基盤の性質についても十分に考慮する必要がある。

謝辞

本研究を行うにあたり、神奈川大学理学部生物科学科准教授の金沢謙一先生、東京大学名誉教授の速水格先生から終始ご指導とご鞭撻を頂きました。また、神奈川大学理学部生物科学科金沢研究室の大学院生の皆様から有用なコメントを頂きました。この場を借りてお礼を申し上げます。

文献

- 1) 波部忠重 (1977) 日本産軟体動物学, 二枚貝/掘足類. 北隆館, 東京.
- 2) 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. エル貝類出版局, 大阪.
- 3) 黒住耐二 (2000) イガイ科. 日本近海産貝類図鑑. 奥谷喬司編. 東海大学出版, 東京. pp.429-436.
- 4) Bolognani-Fantin AM and Bolognani L (1979) The pallial gland of *Lithophaga lithophaga* (L.): a histochemical and biochemical approach of the rock boring problem. *Malacologia*. 18: 587-589.
- 5) Jaccarini V, Bannister WH and Micallef H (1968) The pallial glands and rock boring in *Lithophaga lithophaga* (Lamellibranchia, Mytilida). *J. Zool. Lond.* 154: 397-401.