

瀬又層産チビツクエガイの住房壁の構造

福田芳生*

I. はじめに

二枚貝の中には、自身の殻よりも硬度のある岩石中に穿孔して生活するものや (Evans, 1970; Chiplonkar & Ghare, 1976; 福田・真野, 1983), シルト質の底質中に野球のバットを逆さにしたような形の石灰質の住房 (Crypt) を形成し、その内部で生活するコヅツガイ [*Gastrochaena grandis* (Deshayes)] のようなものまであり (Savazzi, 1982; 福田ほか, 1984), その生態は変化に富む。本論のチビツクエガイ [*Rocellaria* (*Cucurbitula*) *cymbium* (Spengler)] は瀬又層、木下層中にしばしば認めることができる。

しかし、このチビツクエガイについて、本邦では今迄ほとんど報告されていない。その理由として、チビツクエガイが貝類の死殻内側に小型のトックリ状の住房を形成するため、それが、穿孔性多毛類・海綿動物・肉食性腹足類等の侵襲の結果形成された、宿主反応 (host reaction) による真珠層の過形成として看過されてきたことが考えられる。

また、チビツクエガイの住房壁の構造についても、十分検討されているとは言い難い。そこで、以下にチビツクエガイの住房壁を対象として、走査型電子顕微鏡による観察を試みることにした。以下にその結果について報告する。

II. 材料と方法

走査型電子顕微鏡による観察のための試料としたチビツクエガイ [*Rocellaria* (*Cucurbitula*) *cymbium* (Spengler)] は、千葉県市原市瀬又の模式地 (瀬又層) より採集したものである (大原, 1968 の論文中的 F 層に当る)。このチビツクエガイは、アズマニシキ [*Chlamys ferrerii* Presten] の殻内側に、5 個の明瞭なくびれを有する、全長 13mm の大きさのトックリ状の住房を形成し (図 1 の矢印、図 12, 14), 内部に殻長 10mm, 殻高 5 mm 前後の白色の薄い合弁の殻体を取容している。住房は、アズマニシキの殻表に、直径 1.5 mm の大きさの 2 個の円が中央で合流することによ

って、8 の字形を呈する開口部を持つ。それは波部 (1965) のチビツクエガイの記述に一致する (図 2 の矢印、図 12)。チビツクエガイの住房をアズマニシキより分離した後、住房壁断面を作製した。試料はイオンコーター IB 2 型により金をコーティングし、日立 S-450 走査型電子顕微鏡による観察と写真撮影に供した。その時の加速電圧は 20kV である。

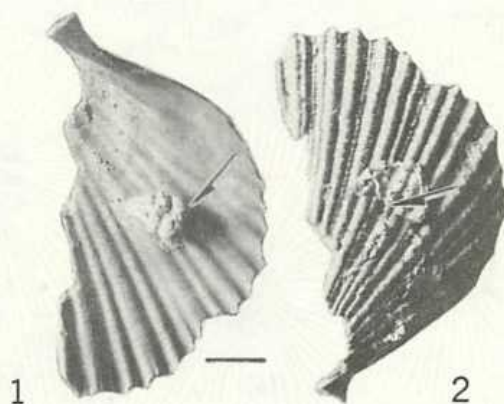


図 1 : 瀬又層より産出したアズマニシキの殻内側に形成された、チビツクエガイのトックリ状の住房 (矢印)。

図 2 : 8 の字形の住房開口部を示す (矢印)。図中のスケールは 10mm。

III. 観察および論議

チビツクエガイ [*Rocellaria* (*Cucurbitula*) *cymbium* (Spengler)] の住房外壁表面には、明瞭なくびれが認められる。この段丘状のくびれは、チビツクエガイの成長と共に、新たな住房が付加されたことによって形

Yoshio Fukuda: SEM observation on wall of crypt of fossil bivalvia, *Rocellaria* (*Cucurbitula*) *cymbium* (Spengler) from the Semata Formation (Late Pleistocene).

* 千葉県衛生研究所

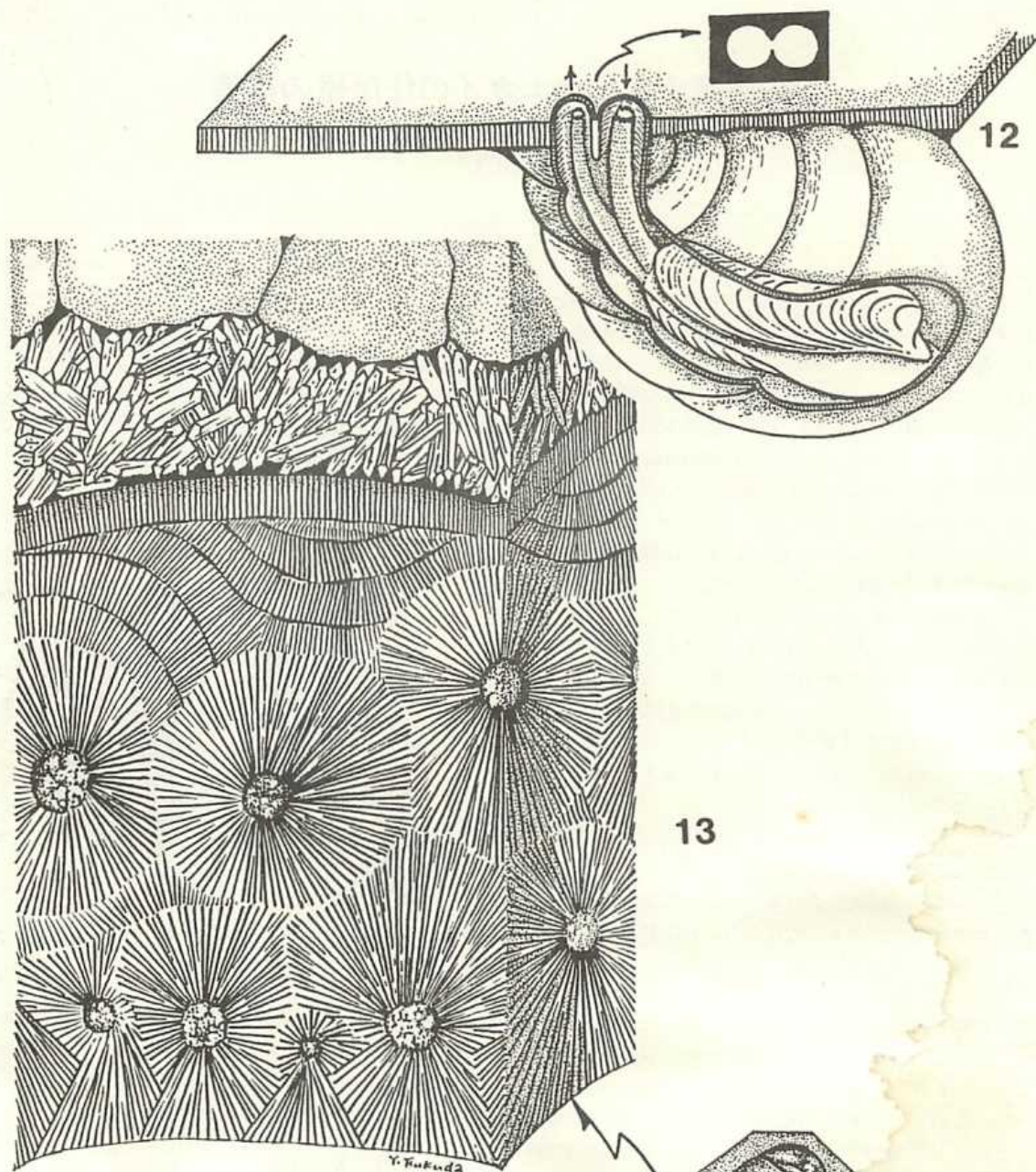


図12：貝殻に穿孔し、その内側にトックリ状の住房を形成するチビツクエガイと8の字形の住房開口部を示す模式図。住房内にチビツクエガイの本体が存在する。矢印は入水・出水管を示す。

図13：チビツクエガイの住房壁断面を示す模式図。上方より住房壁表面に付着する砂粒、針状の石灰質の結晶、半円型の石灰層、Coreを有する典型的な放射状稜柱層（構造）。

図14：トックリ状のチビツクエガイの住房。

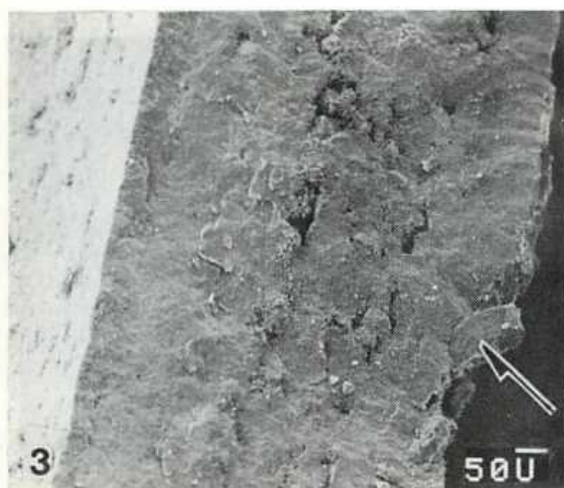


図3：住房壁断面。矢印は住房壁表面に付着した砂粒。壁の内部に2～3層の隙間が存在する。

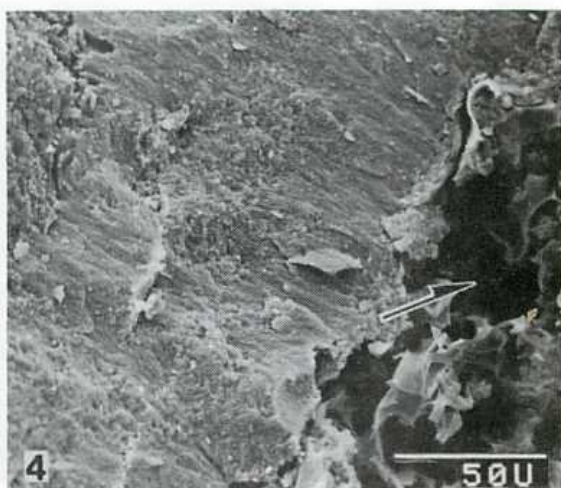


図4：住房壁表面の針状結晶内部に取り込まれた棘皮動物の殻の一部（矢印）。

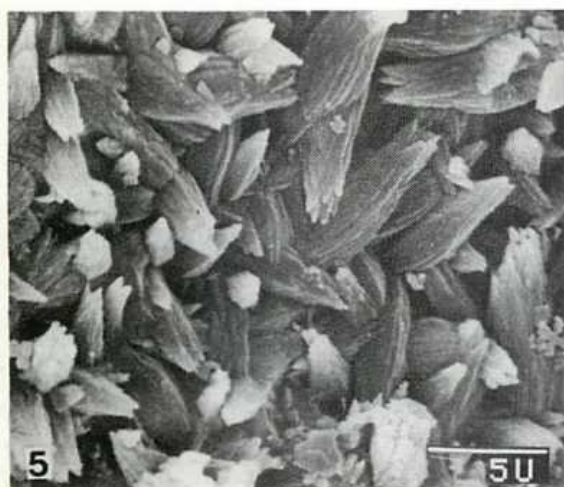


図5：住房壁表面の針状結晶。本体はアラレ石よりなる。

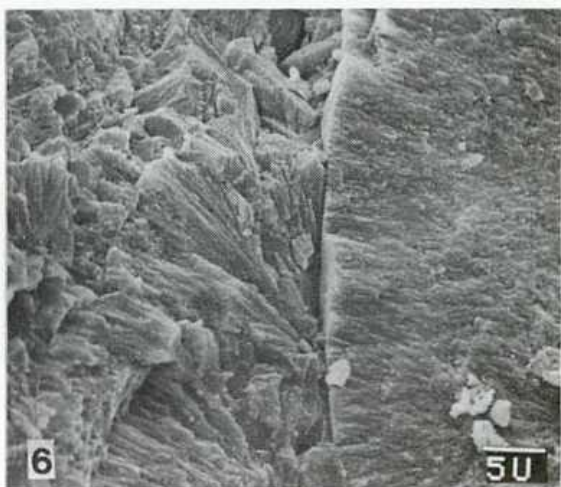


図6：半円を描いて重層する石灰層。

成されたものである。住房の外壁前方では表面は平滑に見えるが、後方では長径 $100\mu\text{m}$ 以上に及ぶ多数の砂粒が付着し（図3の矢印）粗造である。それらの砂粒の間に棘皮動物の殻（図4の矢印）、棘の一部、コケムシ、貝形類、貝類の殻片が存在していることがある。付着物は、チビツクエガイが地層中に埋没した際に単に付着したものなのか、あるいは、住房の形成過程において付着したものであるのか、検討する必要がある。

筆者はそれがコツツガイ〔*Gastrochaena grandis* (Deshayes)〕と同様（福田ほか，1984）、住房の形成過程に生じたと考えている。その理由としては、付着物が住房外壁表面より剥離し難いことがあげられる。

住房の石灰壁基質表面に棘皮動物の棘の圧痕が観察され、付着物が住房外壁を構成する石灰層中に取り込まれていることを示す事例もある。それが、付着物の剥離を困難にしているのであろう。

チビツクエガイの生息時に住房を形成する際、外套膜に由来するCaの含有量の高い粘液状物質が放出されるものと考えられる。Savazzi (1982) は、その分泌物が海水に接触することによって、徐々に固結していくことを指摘している。従って、先述の付着物はチビツクエガイの生息時に、住房外壁周囲の砂泥中に存在していたものであろう。それらが、新たな住房壁の硬度が次第に増していく過程において、固着したものであろう。

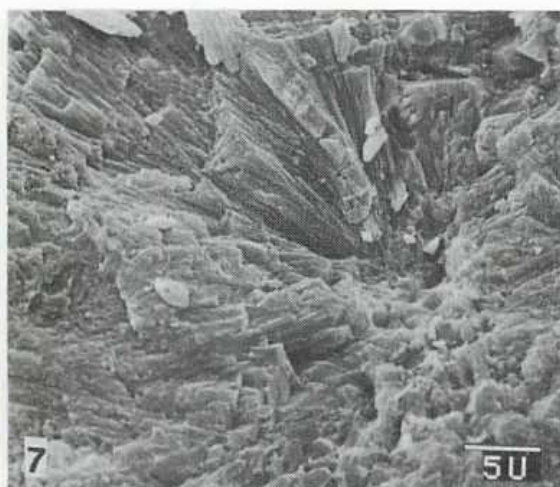


図7～8：住房壁深部の典型的な放射状稜柱層（構造）。図は総て走査型電子顕微鏡像。図中のUは μm を示す。

この住房外壁表面の付着物を除去すると、本来の構造である長径 $10\mu\text{m}$ 前後、短径 $3\sim 4\mu\text{m}$ の値を有する五角形の両端鈍円に終る石灰質の針状構造が観察される（図5）。それらの針状構造は、ほぼ放射状に配列し、厚さ $30\mu\text{m}$ 前後の薄層を形成する。住房外壁表面の付着物は、この針状構造に密着あるいは取り込まれた形で存在する。このような針状構造は、コヅツガイの棲管（tube）表面にも認めることができる（福田ほか、1984）。

貝類の殻体のように、石灰層が外套膜に接して形成される一次的なものでは、通常その種の構造は認められない。それは外套膜の分泌物が粘液状の物質に変わり、他に運ばれて後、二次的に石灰層が形成されるものとの違いであろう。

このような針状構造の下層に、厚さ $20\sim 25\mu\text{m}$ に及



図9：泥岩中に穿孔するイシマテ（現生種）。矢印は巣穴内部に形成された石灰壁。図中のスケールは15mm。

ぶ石灰層が半円を描いて重層する（図6）。石灰層は緻密な針状の結晶からなり、隣接する石灰層の間に厚さ $5\sim 7\mu\text{m}$ 前後の疎な部分を有する。この石灰層を構成する針状の結晶は、住房内壁に向って放射状に配列し、それは魚住・鈴木（1981）の指摘する放射状稜柱構造（radiated prismatic structure）に相当する。住房壁深部では、直径 $5\mu\text{m}$ 前後の大きさを有する円形の中心部（core）を持つ典型的な球状の放射状稜柱層の形をとる（図7～8）。前記の中心部は石灰化の基点と考えられる。まずCaイオンの蓄積が開始され、次第に石灰質の針状結晶が四方に伸長していったことを示唆している。

それはアオイガイ〔*Argonauta argo* (Linné)〕の殻体においても観察されている（福田ほか、1979）。アオイガイの場合は方解石よりなるが、本論のチビツクエガイの住房壁はアラレ石より構成される（Savazzi, 1982）。

このようなチビツクエガイの住房壁の平均的な厚さは、 $500\mu\text{m}$ 前後である。チビツクエガイの住房壁の基本的な構造は、重層の放射状稜柱層よりなる（図13）。それは穿孔性のイガイ科、イシマテ〔*Lithophaga* (*Leiosolenus*) *curta*〕の巣穴周囲に形成された石灰壁に共通する（図9の矢印）。

チビツクエガイは厚い殻体に穿孔する場合、Caを分泌してイシマテと同様な石灰壁を形成するに止まる（図10, 11の矢印）。殻体が薄い時、トックリ状の住房を形成する。チビツクエガイは穿孔の対象となる殻体の状態に応じて、住房を安定させる能力を持つと言っ

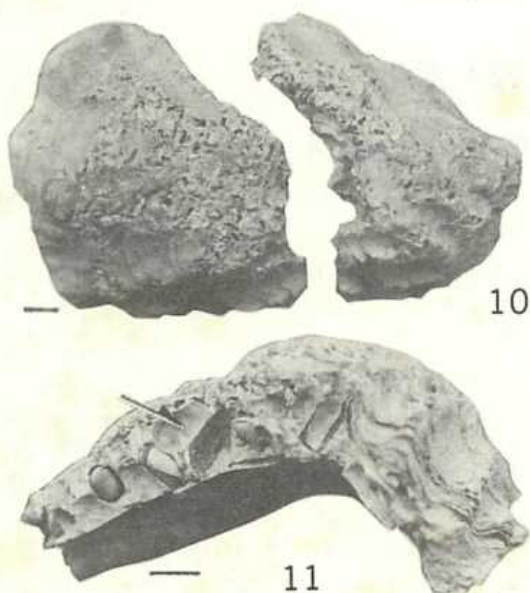


図10：佐倉市船戸の木下層より産出したチビツクエガイの化石。厚い殻を持つイタボガキに穿孔したため、住房は形成されない。異常な高密度の穿孔に注意されたい。

図11：チビツクエガイの穿孔痕周囲に、薄い石灰壁が認められる（矢印）。図中のスケールは10mm。標本は渋谷正通氏採集のもの。

ても良いであろう。

チビツクエガイの住房壁の内部に、基質以外の物質を認め得ないのは、住房壁の形成過程について考えるうえに重要な意義を持つ。単に石灰層が厚みを増していくだけであるならば、外壁に付着した異物が石灰層内部に残存しているはずである。内側に向って壁が厚みを増していった時、住房内部の殻体は圧迫されるであろう。

前記のような現象が見られないのは、住房壁の石灰層表面が一旦溶解し、異物が除去されて後、新たな石灰層が外壁表面に付加されたことを示している。チビツクエガイの外壁表面の付着物は、コツツガイの棲管と同様、壁面の補強材と殻皮を持たないことによって獲得した特殊な形質とみなすことができよう。

文 献

- Chiplonkar, G.W. and Ghare, M.A. (1976) Paleolithophaga a new ichnogenus from South Indian Cretaceous rocks of Trichinopoly district. *Biovignyanum*, 2, 61-164.
- Evans, J.W. (1970) Palaeontological implications of a biological study of rock boring clams (Family Pholadidae). In Crimes, T.P. and Harper, J.C. (eds.) *Trace fossils. Geol. J., spec. Issue*, 3, 12-140.
- 福田芳生・小島郁生・棚部一成・平野弘道 (1979) アオイガイの殻の微細構造。早稲田大学教育学部学術研究報告, 28, 45-52.
- ・真野勝友 (1983) 千葉市谷当町の木下層下部層産ニオガイの古生態。地球, 5, 759-763.
- ・大久保紀雄・磯貝文男・柴田松太郎・真野勝友 (1984) 桜井層産のコツツガイの古生態と棲管 (tube) の構造。化石研究会会誌, 17, 6-11.
- 大原 隆 (1968) 模式地の瀬又層。千葉大学文理学部紀要 (自然科学), 5, 303-318.
- Savazzi, E. (1982) Adaptations to tube dwelling in the Bivalvia. *Lethaia*, 15, 275-297.
- 魚住 悟・鈴木清一 (1981) 二枚貝における殻体構造の進化。軟体動物の研究 (大森昌衛教授還暦記念論文集), 63-77.