

安田層産ホタテガイとトウキョウ ホタテガイの左殻における放射肋

渡 部 晟*

I はじめに

ホタテガイ *Patinopecten* (*Mizuhopecten*) *yessoensis* (JAY) の放射肋(以下単に肋という)数は15-20(波部・伊藤, 1965)、トウキョウホタテガイ *P.* (*M.*) *tokyoensis* (TOKUNAGA) のそれは左殻で8前後(安藤, 1971・大原, 1972)といわれており、両種は肋数の違いのみでも容易に識別しうるように思われる。確かに、右殻の場合は肋の断面形態の相違もあって識別は容易であるが、左殻では必ずしもそうでない場合がある。

先に筆者は、男鹿半島の第四系産ホタテガイについて、産出層位あるいは産地を異にする4組の試料を用いて肋数の変異を調査し報告した(渡部, 1983:以下先報という)。その際、安田層(更新統)の試料の中に、肋数が非常に少ない左殻片があって、それらが形態的にトウキョウホタテガイに近似していることを指摘した。

そこで今回、同層産の両種の左殻を試料として、肋数変異の実態を明らかにし、肋数が両種を識別するうえで有効な形質になりうるか否か、また肋数以外に両種を識別する手がかりとなる形質はないかどうかを検討してみた。その結果、

- (a) 試料では肋数7とその前後、および22とその前後の二つの部分に多くの個体が分布すること
- (b) 肋数9以下の個体がトウキョウホタテガイに、肋数13以上の個体がホタテガイにそれぞれ同定できること
- (c) 肋数が10-12の間にも少数の個体が分布しているため、肋数は両種の識別に決定的な形質とはなりえないこと
- (d) しかし、肋数では種を識別できない個体でも、肋

の強弱とそれらの殻表上の分布などから、ある程度は識別可能であることなどが明らかになった。

この研究は、トウキョウホタテガイが多量に得られる産地が県内では今のところ外に知られていないため、1地点・1層準の試料をもとにして行われたものである。ホタテガイとトウキョウホタテガイの中間的形態をもった個体が存在すること自体、これまで注目されることがなかったことからみて、この地点のこの層準のみに見られる特殊な現象であるのかもしれない。こうした問題点もあるが、一応以下に詳細を報告する。

II 試料と計数

この研究に用いた試料は、模式地(秋田県男鹿市五里合安田の海崖)における安田層の基底部から採集したものである(先報, 第1図のD地点)。この地点において安田層は、下位の鮭川層を不整合に覆い、不整合面の直上に厚さ約10cmの貝化石密集層を伴う。

先報で取り扱った試料D(左右両殻)はこの貝化石層産であり、その左殻を今回の研究の試料の一部として用いた。これを試料D₁とする。試料Dはもともとホタテガイだけを対象として選別されたものなので、トウキョウホタテガイは除外されており、両種の中間的形態をもった個体も除かれている可能性がある。そこでD₁とは独立に、両種を対象とした試料を上述の貝化石層から新たに採集し、これをD₂とした。

試料D₂の採集にあたっては、Dの採集と同様、可能な限り多量の堆積物をとるように努め、その中に含まれている両種のすべての殻を採集するようにした。そのうえで、左殻のみを選び出し、破損等で肋数の計数にたえないものを除いた。その結果D₂は183殻片から

*秋田県立博物館

なる試料となった。

なおD₁・D₂とも、右殻と合殻の状態で作られた個体は全くない。また小型の個体が多く、両試料とも半数以上の殻が殻高50mmを越えない。

肋数の計数は先報と同様にして行った。先報では計数法を“〈殻頂を中心とした半径2cmの線上に存在する放射肋〉を太い細いにかかわらずすべて数え、この値をその殻片の放射肋数とみなすことにした”と述べた。しかし実際には、先報の場合も今回も〔殻頂から高さ方向に測って2cmのところにある成長線上の放射肋〕を数えたので、先報の〈 〉内の表現を〔 〕内のように訂正する。なお、殻頂から2cmの位置に成長線が認められるとは限らないので、その場合は、その位置に相当する成長線を、上下の成長線から内挿的に仮定した。

Ⅲ 試料を構成する種の検討

ホタテガイ *Patinopecten* 属の種（亜種を含む）においては、右殻にその種の特徴がより明瞭に出現するので、左殻だけでは種を確実に識別できない場合がある。今回の試料は前述したように左殻だけであるため、対象とした2種以外の種個体が混在している可能性がある。ここではその点を検討してみる。

今回の試料の個体はすべて片殻となって産出しているので、各個体の種は必ずしも確実に決定できるわけではない。しかし、右殻であれば正確な同定ができるから、試料と同時に得られたすべての右殻片の種を検討してみる必要がある。先報と同様、左右の殻が同じ個体群から供給されたと仮定するならば、右殻についての検討結果は左殻についても成立すると考えるべきである。

ホタテガイ *Mizuhopecten* 亜属の中で、その左殻がホタテガイ *P. (M.) yessoensis yessoensis* もしくはトウキョウホタテガイ *P. (M.) tokyoensis tokyoensis* の左殻と近似しており、かつ試料産出層の年代と同じか近接した年代に生存していたものとして、ヨコヤマホタテガイ *P. (M.) yessoensis yokoyamae*, *P. (M.) pseudoyessoensis*, ホクリクホタテガイ *P. (M.) tokyoensis hokurikuensis*, セマタホタテガイ *P. (M.) tokyoensis sematensis* などがあげられる。ヨコヤマホタテガイは肋の数が25—30とやや多く、右殻のそれが

高く角ばっている点で、*pseudoyessoensis* は右殻の肋が腹縁近くで2・3の細肋に分れる点でそれぞれホタテガイから区別され、ホクリクホタテガイは右殻の肋が細肋に分れない点で、セマタホタテガイは右殻のふくらみが弱く、肋も低い点でそれぞれトウキョウホタテガイから区別されている (AKIYAMA, 1962・MASUDA, 1962)。

試料と同時に採集された右殻片をすべて観察してみたが、以上のような特徴をそなえた個体は発見できなかった。したがって右殻はすべてホタテガイとトウキョウホタテガイに同定できる。この結果から、今回の試料には、ホタテガイとトウキョウホタテガイ以外の種（亜種）の混在はないと判断される。

なお、今回のように同一単層の一部から得られた化石を試料として用いる場合、同一種内の亜種の差を問題にする必要は、種（亜種）の定義からみて原則的にはない。なぜならこのような試料は、二次化石が含まれていない限り、ある限られた時間内に、ある限られた空間内に生存していた個体群から供給されたものと考えられるからであり、そのような個体群に同一種内の複数亜種が含まれることはありえないからである。しかし、一般には種か亜種かという判定の確実なきめ手はない (山田ほか, 1977) といわれており、かつ試料を採集した単層が不整合面直上にあって、二次化石の含まれている可能性が完全には否定できない、などの理由により、あえて亜種とみなされているレベルまで検討してみたものである。

Ⅳ 肋数の変異

試料D₂の肋数分布を図1に示した。この図から本試料は、肋数が7—30の範囲にあり、7および22の二つのモードをもつことがわかる。

二つのモードが肋数分布域の両端近くに寄っており、間に個体数の非常に少ない部分があるので、試料には肋数分布位置の大きく異なる二つの母集団に由来する個体が含まれていると判断される。母集団の一つがホタテガイに、他の一つがトウキョウホタテガイに相当するものであることは疑う余地がないので、本試料においては、肋数が種を識別するうえで非常に有効な形質であることになる。肋数7の個体はトウキョウホタテガイを、22の個体はホタテガイをそれぞれ代表する

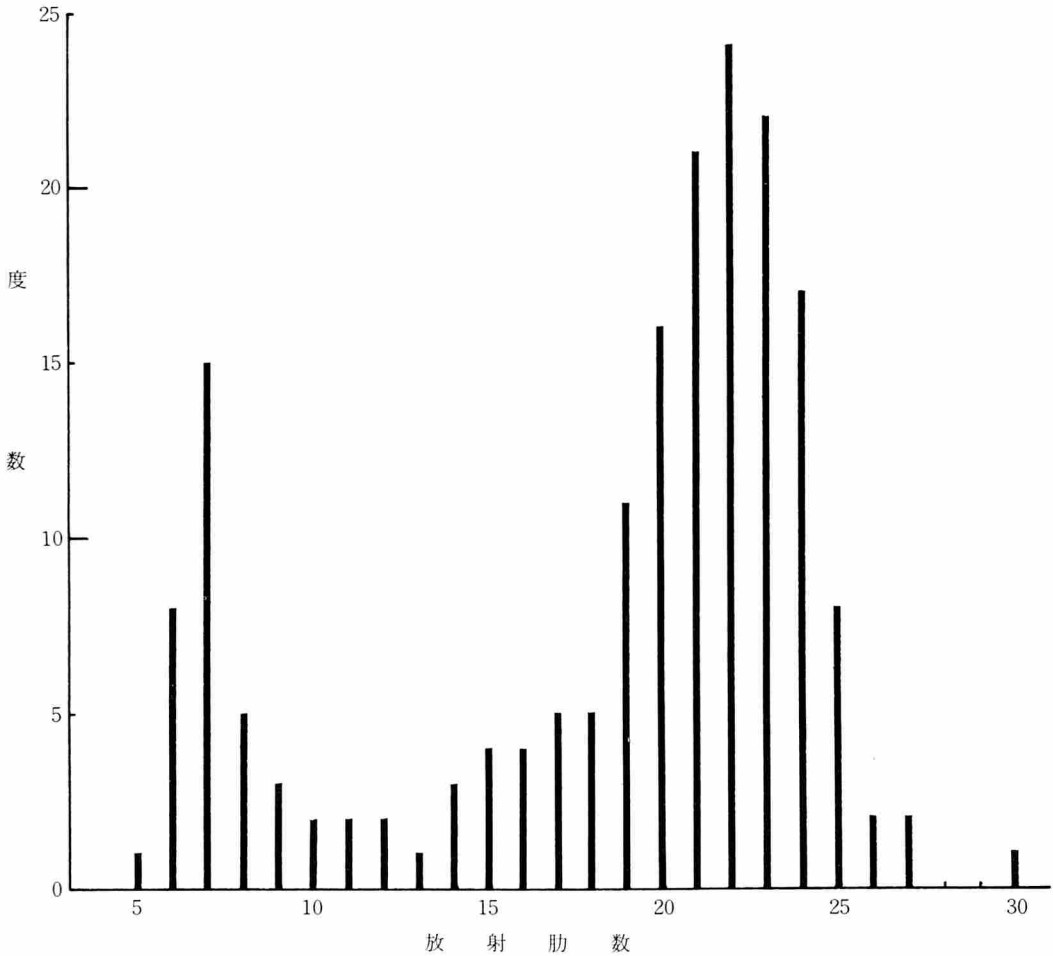


図1 安田層産ホタテガイとトウキョウホタテガイの左殻の放射肋数分布

ものである。

しかしまた図1には、両種の間が肋数的に完全に連続している状態が示されている。これは両種の肋数の変異が、その端と端の部分で重なり合っているということである。したがって、その部分（肋数9-13のあたりと考えられる）に分布する個体では、肋数が種識別の決定的形質にはならない。これらの個体については後述する。

なお先報で扱った試料D₁(135殻片)は、肋数の分布範囲が12-28で、肋数の平均値が21.2、標準偏差3.16を示した。試料D₁と同様D₂についても、肋数12以上の部分(147殻片)について平均値と標準偏差を求めてみたところ、それぞれ21.2、3.02を示し、D₁とよい一

致をみた。

V 肋による種の識別

図版I-IVに、試料D₁・D₂の個体の一部を示した。ここではまずこの図を中心にして、ホタテガイとトウキョウホタテガイの肋を、その数以外の観点（肋の強弱と、強弱の肋の殻表上における分布）から比較し、次にその結果を、IVで問題とした、肋数では種を識別できない肋数分布域の個体に適用してみる。

トウキョウホタテガイの場合、各左殻片上で、強い肋と弱い肋とが明らかに区別できる。図示した肋数5-8の左殻片のうち、1・5を除いた各殻片には、殻の中央部に強い4本の肋があり、その前方と後方にそ

それぞれ1・2本の弱い肋が認められる。1には前部の弱い肋はなく、後部に1本認められるだけであり、結果としてこの殻片の肋数は5となっている。また5では、強い肋のうちの1本が弱まっているため、強い肋が他より少なく3本であるように見える。4と5においては、強い肋の間に、腹縁近くで弱い肋が発生しかけている状態が認められる。

本種を最初に記載したTOKUNAGA (1906) は、左殻の肋について、“ribs few, eight in number, sharp and keel-like beneath the umbones, but becoming less sharp near the ventral margin”と述べており各肋の強弱とそれらの殻表上の分布についてはふれていない。しかし彼の図示した本種の左殻(Pl. V, figs. 2, 4, 6, 8, 10)には、中央部の強い4-5本の肋と前後部の弱い肋が認められ、個体によっては強い肋の間の弱い肋も認められる。

したがってトウキョウホタテガイの左殻の肋は、基本的には強い4本の肋と、それらの前後に、および時にはそれらの間に発生する合せて数本の弱い肋からなるということが出来る。秋田県立博物館所蔵の他産地の標本や、近年図示された本種左殻のいくつかの例——AKIYAMA (1962) のPl. II, fig. 3., 安藤(1971)の図66, 藤山(1982)の図版170-1645a, 糸魚川・柴田(1977)の図版23-5, 糸野・松浦(1968)の図10, MASUDA (1962) のPl. 25, fig. 4., 森・長田(1979)の図版9-3, 渡部(1982)の図版II-4など——の中にも、この見解を否定するものはない。

一方ホタテガイの左殻は、先報で図示したので、試料D₂のモードの位置にあるもののうち1個を図示する(22)に止めるが、これを見ると、肋は殻中央部で最も強く、前後両方向へしだいに弱くなっていく。特に前後端の肋は弱く不明瞭である。時に中央寄りに、両端側にある肋より弱い肋が現れることもある(先報の図版I-9・II-11など)が、全体としては前後端に向かって肋がしだいに弱くなる現象は、本種についてはきわめて一般的であり、トウキョウホタテガイで見られるような強い肋と弱い肋の明瞭な違いを認めることはできない。

以上のように両種では、左殻殻表上の肋の強弱とそれらの分布の特徴が異なる。次に、種の識別が問題となる肋数分布域の左殻を、この特徴の違いによって識

別できるかどうか検討してみる。

図版Iに示した殻片のうち、最大の肋数を有するものは8と9であり、いずれも肋数は9である。この2個は明らかにトウキョウホタテガイの特徴を備えているので、本種に同定できる。したがって肋数9未満の各左殻片はトウキョウホタテガイとみなすべきである。このことは、試料D₂の度数分布において本種に相当するモードの位置が肋数7であり、9にきわめて近いことや、試料D₂の肋数12以上の部分の度数分布を正規分布と仮定した場合(事実、正規分布から有意のずれは検出できない)、肋数9以下のホタテガイが存在する確率は約0.005%ときわめて低いことなどからみても妥当である。

図版IVに示した肋数13以上の殻片は、いずれも明らかにホタテガイの特徴を備えている。木下(1935)の現生ホタテガイに関する研究では、左殻で最少肋数13の個体が見出されており、肋数13以上の左殻片をホタテガイに同定するのは、現生の本種の変異からみても妥当といえる。

問題は肋数10-12の左殻片(図版II・III)をどう識別するかである。これらの各殻片について、上述した両種の特徴にもとづいて検討してみると次のような結果が得られる。

- (a) 12は肋に強弱がある点でトウキョウホタテガイ的であり、13もこれに近い。
- (b) 15は肋の強さが安定しており、前後方になるにつれてしだいに弱まる点でホタテガイ的であり、10は肋数が少ないが、15と同様な特徴が認められる。
- (c) 11と14の2個は最も中間的であるが、11は肋の強さがやや不安定であり、14はかなり安定的なため、前者はトウキョウホタテガイ的であり、後者はホタテガイ的である。

この結果により、各殻片をトウキョウホタテガイの特徴をより強く備えたものから、ホタテガイの特徴をより強くもつものへと配列しなおしてみると、

12, 13, 11, 14, 10, 15
 となる。これは肋数でいうと
 11, 11, 10, 12, 10, 12
 の順序になる。

このように、今回の試料でみる限り、両種の中間的肋数を有する左殻であっても、肋数そのものとは関係

なく、どちらかの種の特徴がより強く出現しているといえる。それぞれの左殻片について、あえて種を決定する必要があるれば、各左殻片に対応する右殻片が発見されない以上、この特徴をもとにする以外にない。その場合は、11・12・13をトウキョウホタテガイに同定し、10・14・15をホタテガイに同定することになる。しかしこの場合、特に10, 11, 14の同定については問題が残るものと思われる。

文 献

- AKIYAMA, M., 1962: Studies on the Phylogeny of *Patinopecten* in Japan. *Sci. Rep., Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, 8 (74), 63-122.
- 安藤保二, 1971: 東京王子付近の更新世貝化石 (東京層) 1. 日本化石集, no.14, 築地書館.
- 藤山家徳, 1982: 新生代第四紀貝類. 藤山家徳・浜田隆士・山際延夫監修, 学生版日本古生物図鑑. 574p., 北隆館.
- 波部忠重・伊藤 潔, 1965: 原色世界貝類図鑑 (I) 北太平洋編. 176p., 保育社.
- 糸魚川淳二・柴田 博, 1977: 軟体動物 (新生代貝類), 森下 晶編, 日本標準化石図譜. 242p., 朝倉書店.
- 木下虎一郎, 1935: 北海道産ホタテガイの放射肋数の地方的変異. *Venus*, 5 (4), 223-229.
- 紘野義夫・松浦信臣, 1968: 能登半島の第四紀貝化石2 (宇治貝層). 日本化石集, no.12. 築地書館.
- MASUDA, K., 1962: Tertiary Pectinidae of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd. Ser.*, 33 (2), 117-238.
- 森 慎一・長田敏明, 1979: 二宮層群産軟体動物化石目録. 73p., 平塚市立博物館.
- 大原 隆, 1972: 南関東地方の第四紀化石3 (瀬又層2). 日本化石集, no.20. 築地書館.
- TOKUNAGA, S., 1906: Fossils from the environs of Tokyo. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, 21 (2), 1-96.
- 渡部 晟, 1982: 男鹿半島の第四系産イタヤガイ科化石とその層位的分布. 秋田県立博物館研究報告, no. 7, 51-58.
- 渡部 晟, 1983: 男鹿半島の第四系産ホタテガイの放射肋数の変異. 秋田県立博物館研究報告, no. 8, 37-46.
- 山田常雄ほか6名編, 1977: 岩波生物学辞典第2版. 1654p., 岩波書店.

Radial Ribs on the Left Valves of *Patinopecten yessoensis* and *P. tokyoensis* from the Anden Formation (Pleistocene), Oga Peninsula, Northeast Japan

Akira WATANABE

Abstract The left valves of *Patinopecten yessoensis* and *P. tokyoensis* has been collected from the basal part of the Anden Formation at the type locality. The number of radial ribs of each valves has been counted and analyzed statistically. As for *P. yessoensis*, the most numerous vales are that with 22 radial ribs and as for *P. tokyoensis*, that with 7. The frequency distribution of the number of radial ribs of *P. yessoensis* overlaps with that of *P. tokyoensis*. Therefore the left valves of *P. tokyoensis* are not always distinguishable from those of *P. yessoensis* by its fewer radial ribs.

図 版 の 説 明

- (a) 試料D₁・D₂から22殻片を選び図示した。
- (b) 図は、放射肋の少ないものから多いものへと配列し、通し番号で表示した。
- (c) 各殻片の大きさは異っているが、比較に便利なように、各図版内で各図をほぼ同じ大きさにした。
- (d) 図版Ⅱ・Ⅲには実物大の図も掲げた。
- (e) 各図のRは放射肋数を、Hは殻高 (mm) を、Sはその殻片が属している試料名をそれぞれ表している。Hの代わりにL (殻長) を表示した殻片もある。

図版Ⅰ

トウキョウホタテガイ *Patinopecten (Mizuhopecten) tokyoensis* (TOKUNAGA) の左殻。

図版Ⅱ・Ⅲ

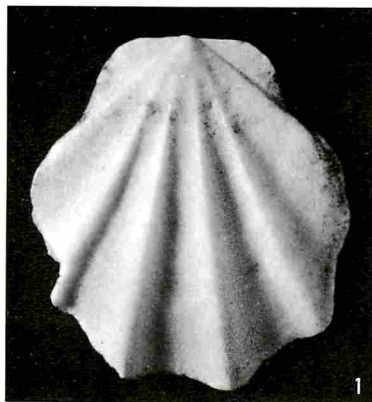
トウキョウホタテガイとホタテガイの中間的放射肋数を有する左殻。各図のbは実物大。14は先報の図版Ⅰ-1と同一個体である。

図版Ⅳ

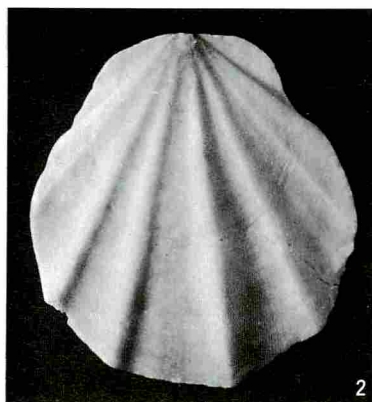
ホタテガイ *P. (M.) yessoensis* (JAY) の左殻。17は先報の図版Ⅰ-2と、21は図Ⅰ-4とそれぞれ同一個体である。

安田層産ホタテガイとトウキョウホタテガイの左殻における放射肋

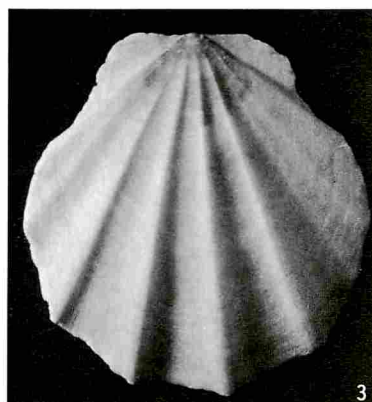
図版 I



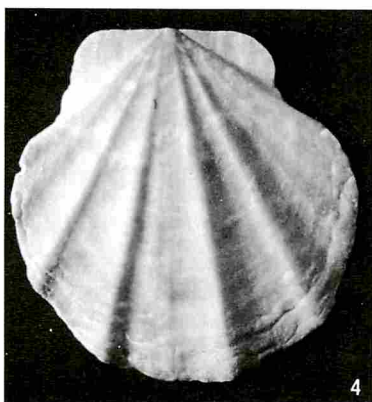
R : 5 H : 33.5 S : D₂



R : 6 H : 48.2 S : D₂



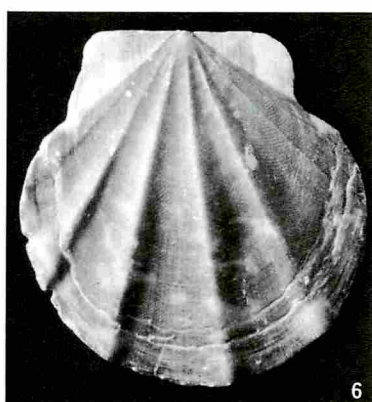
R : 7 H : 54.6 S : D₂



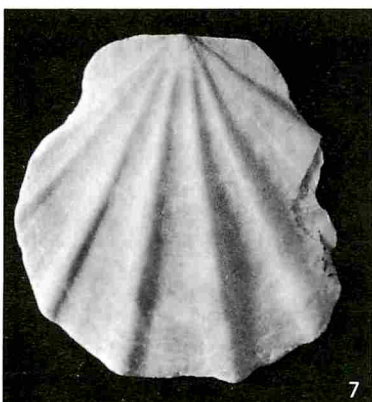
R : 7 H : 53.1 S : D₂



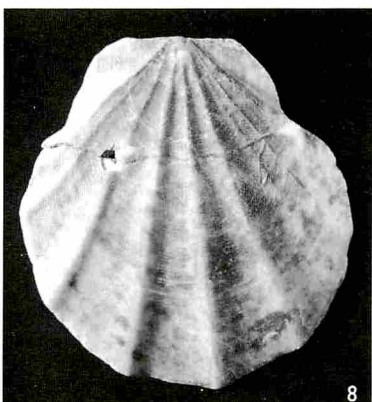
R : 7 H : 69.5 S : D₂



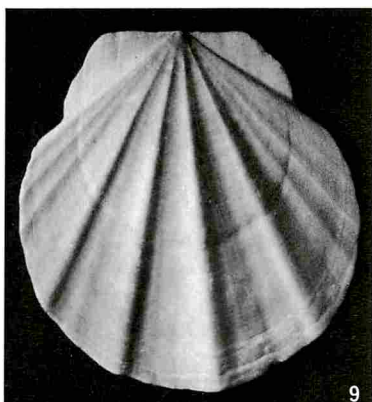
R : 8 H : 57.1 S : D₂



R : 8 H : 50.9 S : D₂

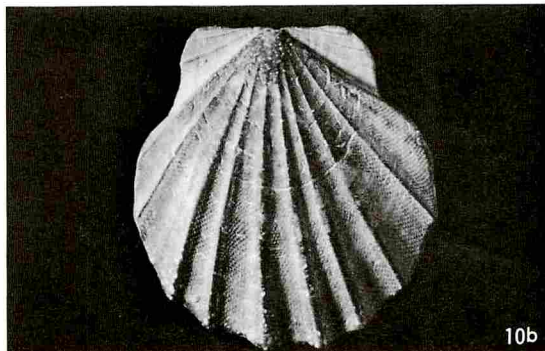
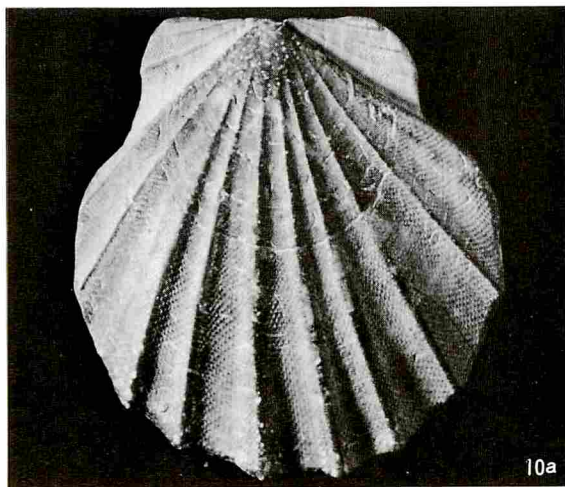


R : 9 H : 55.7 S : D₂

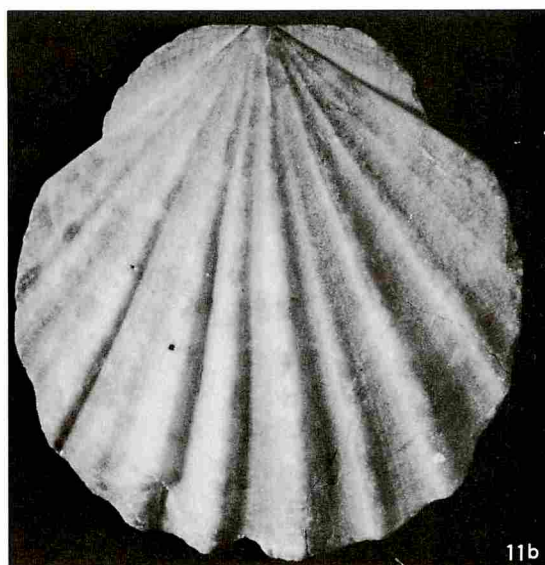
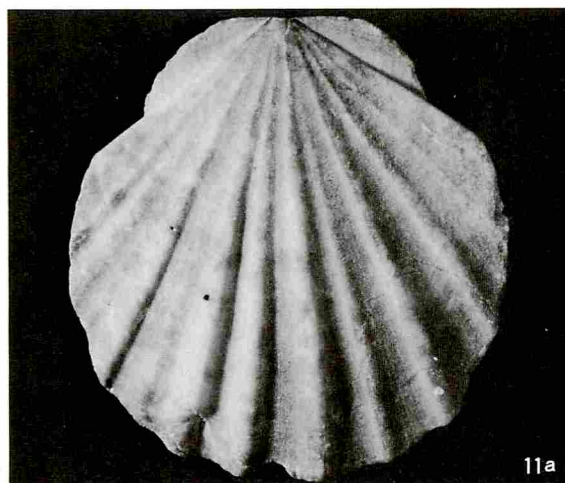


R : 9 H : 76.0 S : D₂

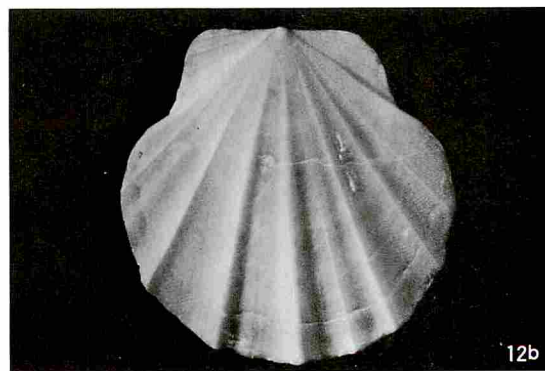
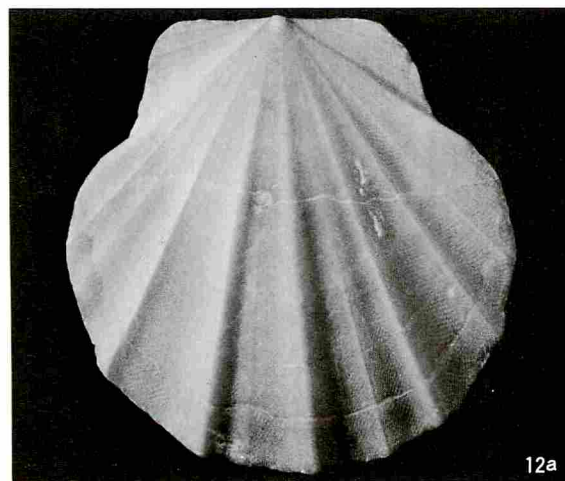
図版 II



R : 10 H : 41.7 S : D₂



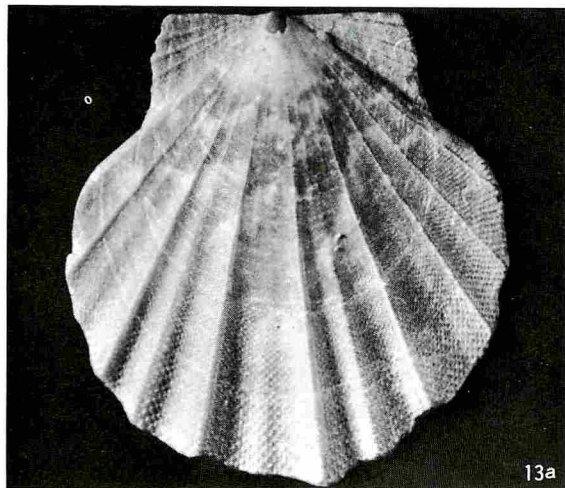
R : 10 H : 68.8 S : D₂



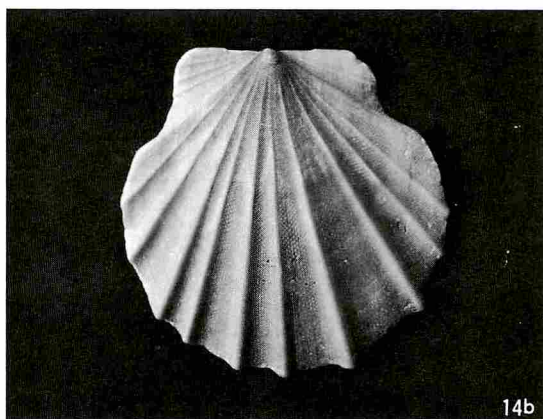
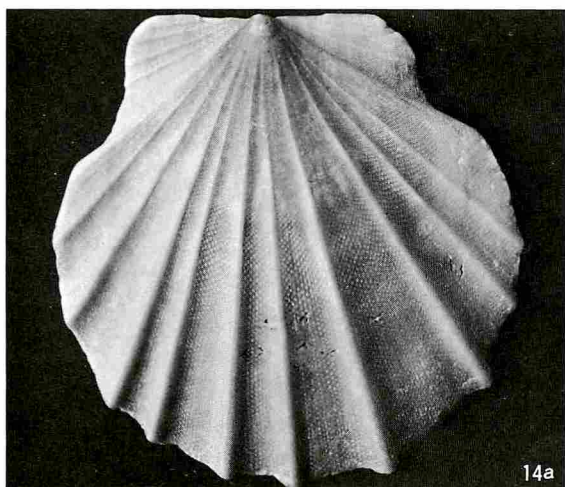
R : 11 H : 45.4 S : D₂

安田層産ホタテガイとトウキョウホタテガイの左殻における放射肋

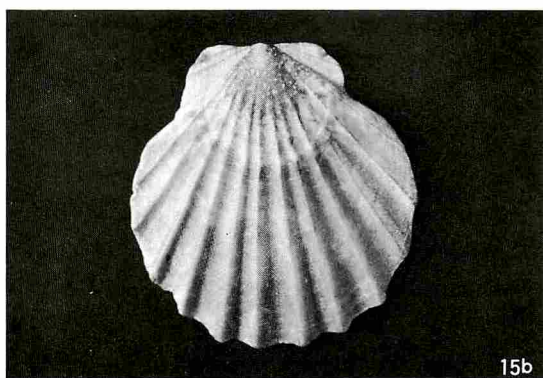
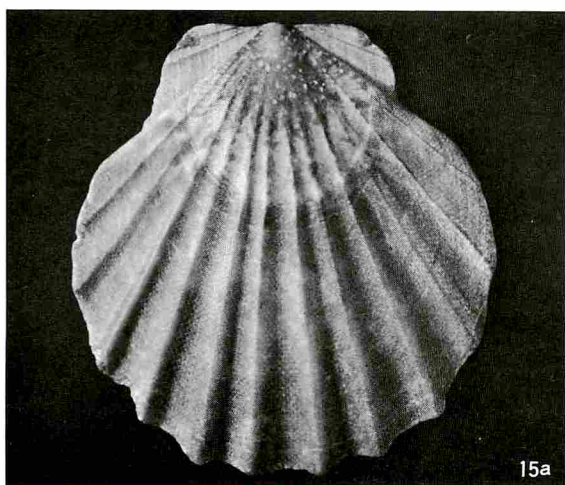
図版 III



R : 11 H : 23.2 S : D₂



R : 12 H : 41.8 S : D₁



R : 12 H : 39.4 S : D₂

图版 IV



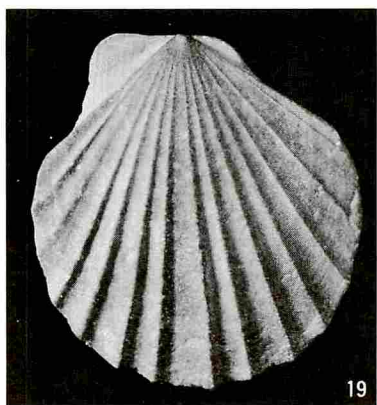
R : 13 L : 51.2 S : D₂



R : 13 H : 52.5 S : D₁



R : 14 H : 40.4 S : D₂



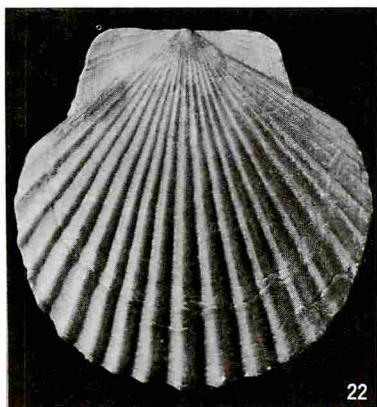
R : 14 H : 62.7 S : D₂



R : 15 H : 53.1 S : D₂



R : 15 H : 52.9 S : D₁



R : 22 H : 54.4 S : D₂