

サラガイの殻長と殻高の関係

渡部 晟*

I はじめに

サラガイ *Peronidia venulosa* (SCHRENCK) は、小さな個体の場合、外形を一見しただけでは他のニッコウガイ科の種、たとえばコマザクラガイ *Semelangu-lus* 属やサクラガイ *Nitidotellina* 属などの一部の種と識別しがたいことがある。その主な理由は、大きな個体と外形のプロポーションが相当に異なっている点にあるように思われる。事実、大きさの異なる数個体のサラガイ化石が図示された例 (OYAMA, 1973のPl.53) を見ると、殻の大小によって殻長と殻高の比率にかなりの違いがあるようで、小さい個体ほど相対的に長く感じられる。本稿の図版I-1~4と、I-5~8及びII-6とを比較してもわかるように、秋田県で採集された現生のサラガイからも同様な印象を受ける。

保存不完全なことの多い化石では、このようなことは同定に影響を与えかねない問題でもある。そこでこの現象の実態を明らかにするために、手元にあるサラガイの試料を用いて、殻長と殻高を計測し、いろいろ検討を加えてみた。その結果、

- (a) 大きい個体ほど殻高に対する殻長の比率が小さい傾向にあり
- (b) それは、殻長と殻高の相対成長において、前者が後者に対して劣成長であることに起因していることが明らかになった。

本稿ではこの研究の詳細を述べる。

II 試料と計測

本報告で取り扱った試料は二組である。一つは秋田県男鹿半島南岸の船越海岸 (図1-a) に打上げられたもので、当初タマガイ類による穿孔現象の調査を目的として採集した合殻の52個体である (渡部, 1981a)。

他の一つは男鹿半島北岸の安田付近 (図1-b) の潟西層から得られた化石である。この産地の層位・産状等については、渡部 (1976・1981b)・潟西層団体研究グループ (1977) に述べられている。

計測は殻長と殻高について行ったが、両者はいずれも2種類に分けて考えた。それは、(1)個体が死亡した時点における値と、(2)個体の成長途中における値とである。(1)は言うまでもなく殻の外形の計測によって得られる。これは通常の意味の殻長と殻高である。(2)に関しては、サラガイの場合、成長にともなって細い成長脈が形成されるが、ところどころでそれが顕著になるので、この顕著な成長脈によって示される殻長と殻高を、成長途中の値として計測することにした。ただしある顕著な成長脈が、その成長段階に達した時点での外形を正確に残しているという保証はないので、その点で若干の問題はあるが、成長脈を利用する以外に成長途中の値を知ることが現実的にはできない以上、妥当な方法といえよう。

本稿においては、一般的な意味での殻長・殻高をそれぞれ $L \cdot H$ とするが、別宜的に、(1)の意味の殻長と殻高をそれぞれ $L_f \cdot H_f$ とし、(2)の意味のそれらを $L_p \cdot H_p$ として区別しておくことにする。 L_f と H_f の値は1殻片につき1個ずつであるが、 L_p と H_p の値は各殻片のもつ顕著な成長線の数だけある。さらに $L_f \cdot H_f$ は $L_p \cdot H_p$ の特別な場合なので、必要に応じてそれらを $L_p \cdot H_p$ とみなして取り扱う。

サラガイの場合、同一個体であれば殻の左右で殻長や殻高にほとんど差はないと思われる。しかし本種では、殻の後端が多少右に曲るなどの非対称性も認められるので、片方の殻 (左殻) のみを計測の対象にした。

船越海岸産試料は、計測部位が破損しているものを

*秋田県立博物館

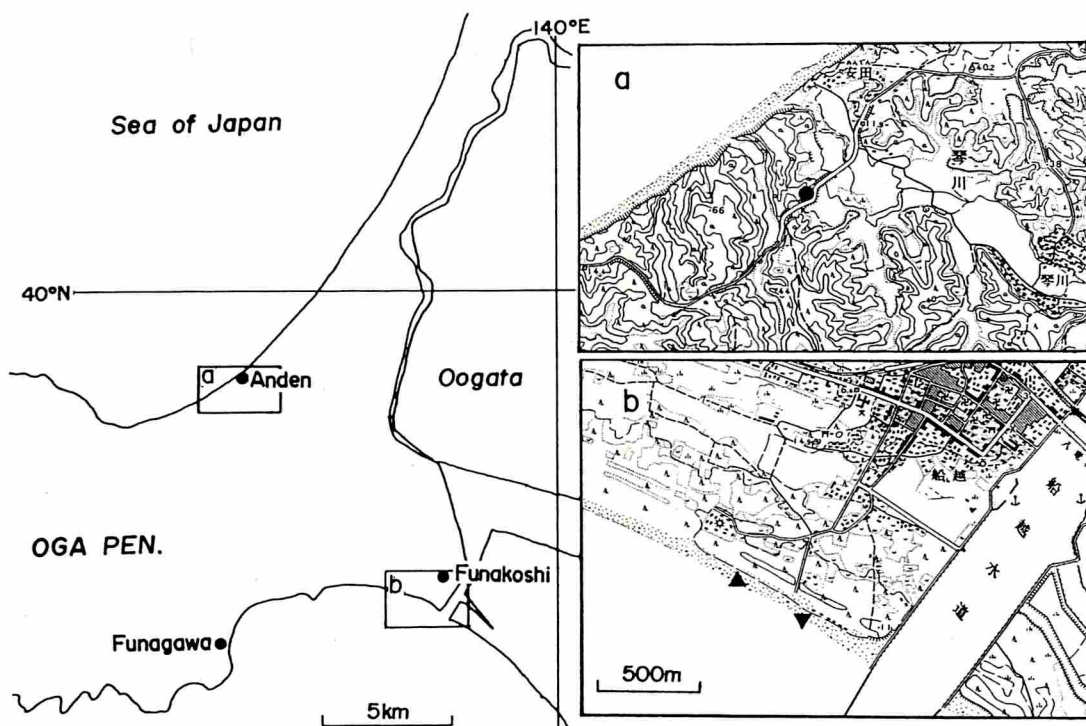


図1 試料の産地

a : 潟西層産試料の産地 (●印)
 b : 船越海岸産試料の産地 (▶ ◀の間)
 bのスケールはaにも共通。aは国土地理院発行2万5千分の1地形図「北浦」を、bは同じく「船越」を使用した。

除いた全左殻片 (45個) について L_f と H_f を計測した。また L_p と H_p については、小さな個体では顕著な成長脈の数が少なく、多くの測定値が得られないので、大型の個体の中から、 L_f / H_f (後述) が適当にばらついた値をもつものを5個体選んで計測した (図版 I-5~8, II-6)。 $L_p \cdot H_p$ は各殻片について、 $L_f \cdot H_f$ も含めて5-8段階の値が得られた。

潟西層産の試料は、得られた左殻片が5個と少なく、 $L_f \cdot H_f$ の計測部位が破損している個体もあるので、 $L_p \cdot H_p$ の計測を主体とした (図版 II-1~5)。 L_f と H_f を計測できたものも含めて、各殻片について4-5段階の値が得られた。

実際の計測は、高い客観性があることと、ノギスを用いることを前提として、次のようにして行った (図2)。

まず殻の前端付近に接する直線を考えてこれを l と

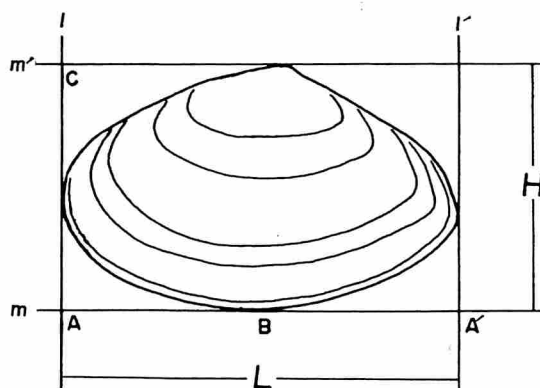


図2 サラガイの殻長 (L) と殻高 (H) の計測
 $l \parallel l'$, $m \parallel m'$, $l \perp m$, $AB = A'B$ のとき、
 $L = AA'$, $H = AC$

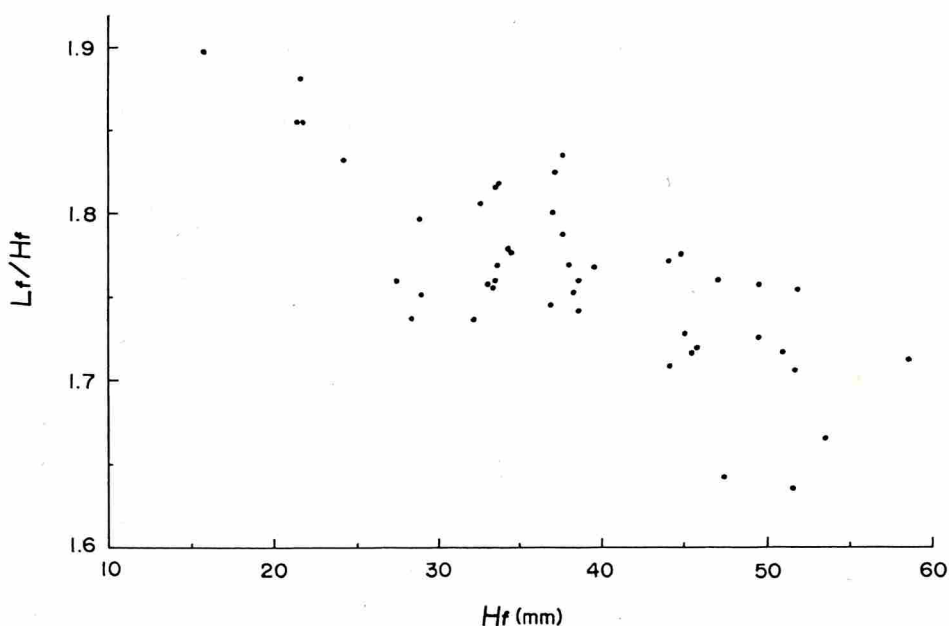


図3 船越海岸産試料の殻の大きさ (H_f) と相対殻長 (L_f/H_f) との関係

する。 l に平行で殻の後端付近に接する直線を l' とする。 $l \cdot l'$ に垂直で腹縁に接する直線を m とし、 m と $l \cdot l'$ との交点をそれぞれ $A \cdot A'$ とする。 m と腹縁の交点を B とする。ここで $AB=A'B'$ となるように殻の向きを調節し、このときの AA' を殻長 (L) とする。次にこの状態で m に平行で殻頂付近に接する直線 m' を考え、これと l との交点を C とし、 AC を殻高 (H) とする。

図2には L_f と H_f についてのみ示してあるが、 L_p と H_p の計測も全く同様にして行う。

Ⅲ 殻の大きさと相対的な長さとの関係

ここではまず、肉眼で観察して得られた、殻の大きさによる相対的な長さの相違という印象が、事実であるのか否かを検討してみる。

それに先だって「殻の大きさ」と「相対的な長さ」の表示のしかたを決めておく必要がある。前者に関しては、大きい殻ほど殻長も殻高も大きいので、どちらを用いてもよいであろう。そこで今回は、殻高によって殻の大きさを表わすことにした。また後者に関しては、殻長と殻高の比で表示されるべきであるが、「相

対的な長さ」を表現するために、殻高に対する殻長の比を用いることにした。本稿では便宜上、この比を相対殻長と呼ぶことにする。

船越海岸産資料の場合、殻の大きさは H_f が15.70mmから58.45mmの範囲にあり、殻高分布においてある特定の範囲の個体が極端に多かったり、広範囲にわたって個体が欠けていたりすることはない。したがって、殻の大きさと相対殻長との関係を調べるのに都合のよい試料といえる。図3にその関係を示したが、これを見るとかなりのばらつきはあるものの、全体として大きい個体ほど相対殻長が小さい傾向にあることが明らかである。また殻高と相対殻長との相関係数(r)を求めてみたところ、 $r=-0.763$ となった。これはこの試料の場合、きわめて有意と判定される値であり、殻高と相対殻長の間には、明らかに負の相関関係があるといえる。

以上の結果から、肉眼で観察して得た印象は事実であることが判明したといえよう。

ところで、さまざまな年齢の個体を含んだ試料の全体が示す傾向を、成長にともなう変化とみなして議論を進めることが多い(たとえば、速水ほか、1968; 渡

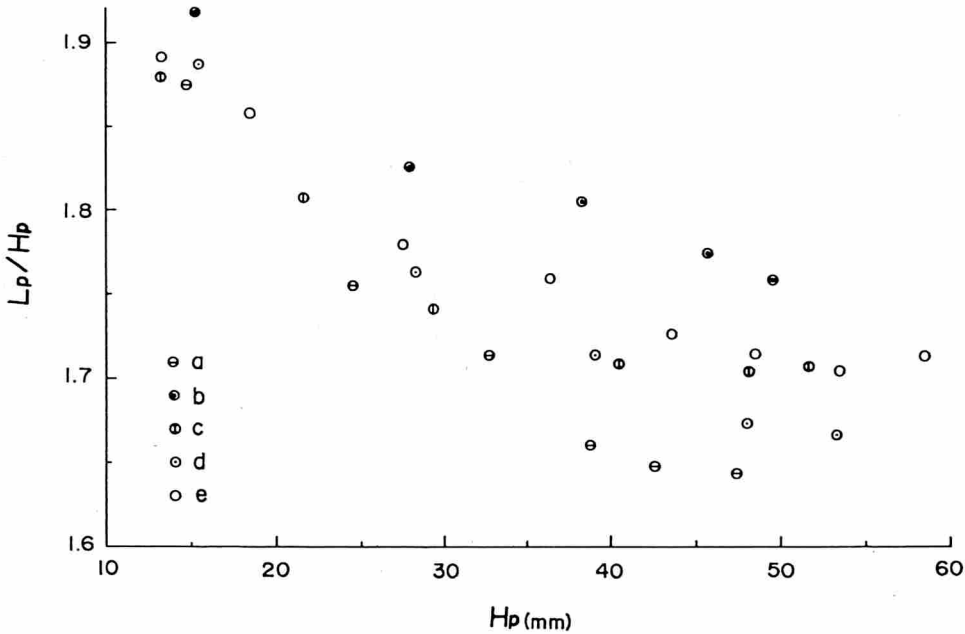


図4 船越海岸産試料の成長にともなう相対殻長 (L_p / H_p) の変化
 成長にともなう大きさの変化を H_p で表わしてある。a-eは個体の別を表わし、a: 個体番号 F-35, b: F-46, c: F-50, d: F-48, e: F-51である。

部, 1977など)。この立場では、図3の傾向は、成長につれて相対殻長が減少する、と解釈されることになる。しかしこれは、成長を解析する上でいわゆる横断的方法を用いたものであり、横断的方法は縦断（追跡）的方法の便法である（山岸, 1977）とされるように、必ずしも正しい結果を導くとは限らない。そこで次に、縦断的方法を用い、個体のレベルで殻高と相対殻長との関係を調べてみた。

図4は、船越海岸産試料のうち L_p と H_p を計測した5個体について、殻高の増加にともなう相対殻長がどのように変化するかを示したものである。これによると、どの個体においても殻高が増加するにつれて相対殻長が減少している。こうしてみると、図3に示された傾向——大きい個体ほど相対殻長が小さい——はやはり個体の成長にともなう相対殻長の減少から生じている、といってよいようである。

なお、図4においてc (F-50) と e (F-51) の個体は、成長の最終段階で全体の傾向とは逆に、相対殻長がわずかながら増加に転じている。これは実際に増加

したものであるかもしれない。しかしまた、最後の値がそれ以前の値と違って $L_f \cdot H_f$ によって表わされていることを考慮すると、測定値の条件の違いによる見かけだけのものである可能性も否定できない。この問題は、大型の個体を多数計測し、注意深く観察することによって解決できると思われるので、今後の課題として残しておく。

ここでは、相対殻長が個体の大きさによって著しく異なっていることがはっきりした。このことによって、個体変異を表現する手段としての相対殻長のヒストグラムや、相対殻長の平均値などは、その試料の含まれている個体の大きさの分布に大きく影響されることがわかる。同様なことは、エゾタマキガイ *Glycymeris yessoensis* についても指摘されている（渡部, 1977）ので、本稿ではあえて個体変異や平均値について言及しなかった。

IV 殻長と殻高の相対成長

IIIで明らかになった、成長とともに相対殻長が減少

サラガイの殻長と殻高の関係

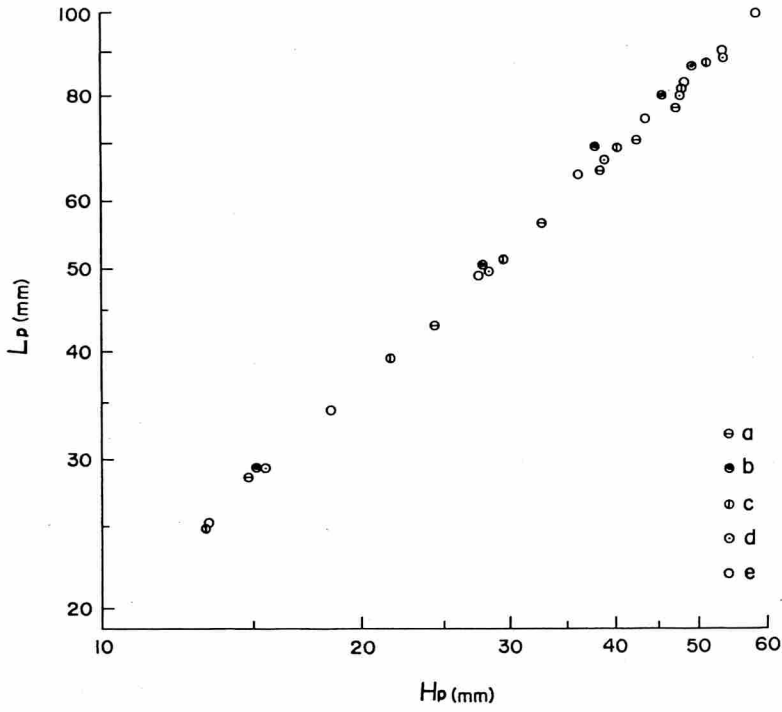


図5 船越海岸産試料の成長にともなう殻高 (H_p) と殻長 (L_p) の関係
a-eは図4と同じ。

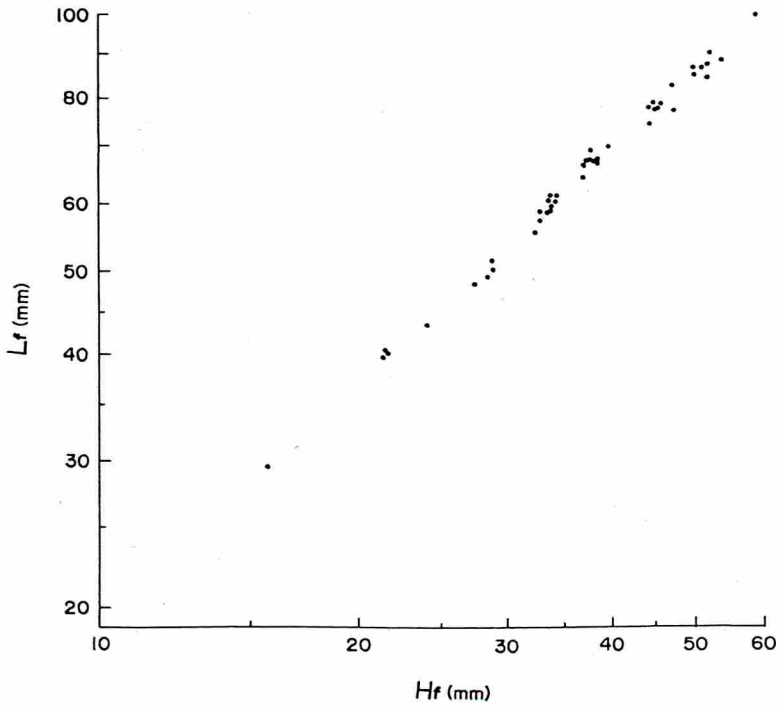
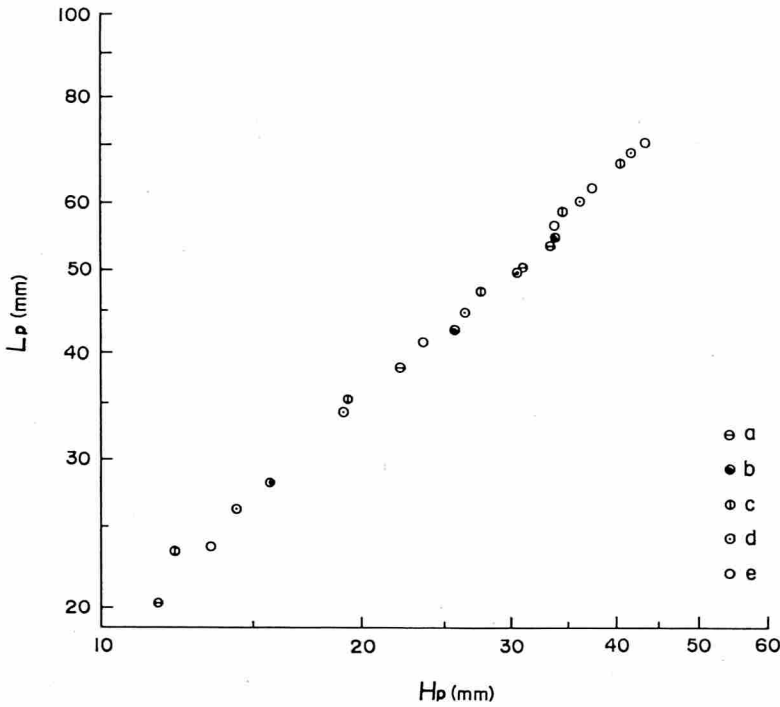


図6 船越海岸産試料の殻高 (H_f) と殻長 (L_f) の関係



● a
● b
○ c
○ d
○ e

図7 潟西層産試料の成長にともなう殻高(Hp)と殻長(Lp)の関係
a-eは個体の別を表わし、a:個体番号K-2, b:K-1, c:K-4, d:K-5, e:K-3である。

するという事実を、ここでは殻長と殻高の相対成長という観点から検討してみる。

船越海岸産試料のうち、図4に示したと同じ5個体について、各個体の殻長と殻高が増加していく過程を両対数グラフ上に表わしてみた(図5)。このグラフ上では、各個体ともそれぞれほぼ一直線をなしている。これらの直線は、 $L=bH^a$ (b と a は定数)の形で表わすことができ、これは各個体の相対成長式となる。

図4から判断して、当然殻長は殻高に対して劣成長($a < 1$)であることが予想される。最小二乗法によって求めた各個体の相対成長式を示すと、次のとおりである。

- a (F-35) : $L_p = 2.564 H_p^{0.883}$
- b (F-46) : $L_p = 2.436 H_p^{0.916}$
- c (F-50) : $L_p = 2.266 H_p^{0.926}$
- d (F-48) : $L_p = 2.492 H_p^{0.898}$
- e (F-51) : $L_p = 2.325 H_p^{0.920}$

このようにどの個体においても a は1よりかなり小さくなっており、殻高に対して殻長はかなりの程度劣成長であるということが出来る。

ところで図5において、各点は全体として1本の直線に沿って並んでいるので、この直線の式を求めてみたところ、

$$L_p = 2.345 H_p^{0.917} \dots \dots (1)$$

が得られた。これは5個体を平均した相対成長式といってよいであろう。一方、船越海岸産試料の全個体の殻長と殻高の関係も両対数グラフ上にプロットしてみた(図6)。これもほぼ一直線をなしているので、この直線の式も計算してみた。それは

$$L_f = 2.397 H_f^{0.915} \dots \dots (2)$$

となって、(1)とほとんど一致した。

(1)は縦断的方法で、(2)は横断的方法で求めた相対成長式である。両者が一致したということによって、(1)を求めるのに使用した個体の抽出のしかたに問題はあっても、Ⅲで述べたこと——大きい個体ほど相対殻長が小さいという傾向は、個体の成長にともなう相対殻長の減少から生じている——が、定量的にも支持されたといつてよいように思われる。

潟西層産試料についても、船越海岸産試料と同様に L_p と H_p の関係を示した(図7)。本試料においても各

個体は、グラフ上でそれぞれ一直線をなしている。各個体の相対成長式は次のとおりである。

$$a (K-2) : Lp = 2.390 Hp^{0.887}$$

$$b (K-1) : Lp = 2.603 Hp^{0.863}$$

$$c (K-4) : Lp = 2.619 Hp^{0.875}$$

$$d (K-5) : Lp = 2.393 Hp^{0.897}$$

$$e (K-3) : Lp = 2.123 Hp^{0.932}$$

このように、殻高に対して殻長が劣成長である事実は、船越海岸産試料と全く同様に認められる。したがって、もしこの試料の産地から多量のサラガイが採集でき、それがさまざまな大きさの個体を含んでいれば、大きい個体ほど相対殻長が小さい、という傾向が認められることが予想される。

潟西層は下末吉期の堆積物なので（潟西層団体研究グループ, 1983）、潟西層産試料と船越海岸産試料は、全く異なるサラガイ個体群に由来していることは明らかである。それにもかかわらず両試料とも、殻長が殻高に対してかなりの程度劣成長である、という点では一致しているので、この事実はサラガイの種としての一般的性質と思われるが、なお他の個体群についても調査してみる必要がある。

謝辞 男鹿市の西村正氏からはこの研究を進める上

で多くの貴重な御助言をいただいた。また秋田県立博物館の高橋一郎氏には数値計算に際して便宜を与えていただいた。本稿を終るにあたり、両氏に深くお礼申し上げます。

文 献

- 速水 格・昭和42年度九州大学地質学科三年生, 1968: 二枚貝殻の変異と相対成長—I. *Venus*, 27(3), 95-110, 1 pl.
- OYAMA, K., 1973: Revision of Matajiri YOKOYAMA'S Type Mollusca from the Tertiary and Quaternary of the Kanto Area. *Palaeont. Soc. Japan, Special Papers*, (17), 148p. 57pls.
- 潟西層団体研究グループ, 1977: 潟西層の海生軟体動物化石と堆積環境. *地球科学*, 31(2), 83-86.
- 潟西層団体研究グループ, 1983: 男鹿半島北東部潟西地域における潟西層. *地球科学*, 37(2), 69-80.
- 渡部 晟, 1976: 男鹿半島北岸安田付近の潟西層から得られた貝化石. *秋田自然史研究*, (7), 12-13.
- 渡部 晟, 1977: 男鹿半島安田付近の鮪川・潟西層産 *Glycymeris yessoensis* の変異と相対生長. *秋田県立博物館研究報告*, (2), 1-12.
- 渡部 晟, 1981 a: タマガイ類による貝殻の穿孔現象(1). *秋田自然史研究*, (14), 12-14.
- 渡部 晟, 1981 b: 男鹿半島の第四系産サラガイ属化石. *秋田県立博物館研究報告*, (6), 59-70.
- 山岸 宏, 1977: 成長の生物学. 196p., 講談社.

Relation between the Length and Height of the Shells of *Peronidia venulosa* from the Funakoshi Coast and the Katanishi Formation (Pleistocene), Oga Peninsula, Northeast Honshu, Japan

Akira WATANABE

Abstract The two samples of *Peronidia venulosa* were investigated. One consists of 45 left valves from the Funakoshi Coast, and the other consists of five left valves from the Katanishi Formation.

The lengths and heights of the left valves were measured. The measurement values were analyzed statistically.

The results are as follows.

1) The ratio of the length to the height is correlative to the height in 45 left valves from the Funakoshi Coast. The coefficient of correlation, $r = -0.763$, is very significant.

2) The growth rates of the length to height are much smaller than 1 in both of two samples from the Funakoshi Coast and the Katanishi Formation.

図 版 の 説 明

図版 I

1-8. サラガイ *Peronidia venulosa* (SCHRENCK)
いずれも船越海岸産。このうち1-4は小型の(すな
わち相対殻長の大きい)個体。5-8は $L_f \cdot H_f$ を計測
した個体, Fは船越海岸産であることを, その後の数
字は試料の中の個体の番号を表わしている。

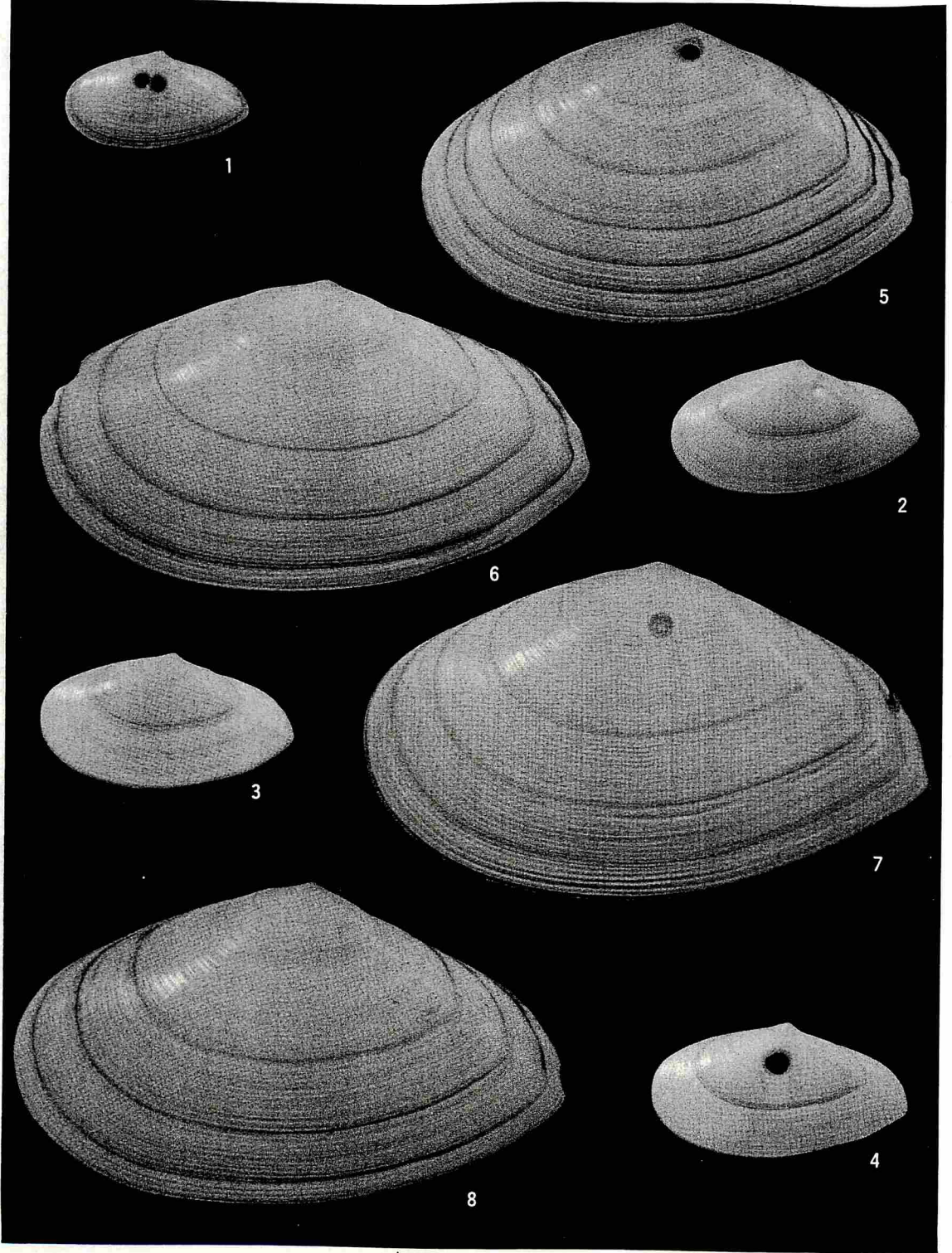
1. F-1, $L_f / H_f = 1.898$
2. F-2, $L_f / H_f = 1.857$
3. F-3, $L_f / H_f = 1.857$
4. F-4, $L_f / H_f = 1.873$
5. F-35, $L_f / H_f = 1.643$, $L_p = 2.564 H_p^{0.883}$
6. F-46, $L_f / H_f = 1.758$, $L_p = 2.436 H_p^{0.916}$
7. F-48, $L_f / H_f = 1.666$, $L_p = 2.492 H_p^{0.898}$
8. F-50, $L_f / H_f = 1.707$, $L_p = 2.266 H_p^{0.926}$

図版 II

1-6. サラガイ *Peronidia venulosa* (SCHRENCK)
1-5は潟西層産, 6は船越海岸産である。Kは船越
海岸産であることを表わす。

1. K-1, $L_p = 2.603 H_p^{0.863}$
2. K-2, $L_p = 2.390 H_p^{0.887}$
3. K-3, $L_p = 2.123 H_p^{0.932}$
4. K-4, $L_p = 2.619 H_p^{0.875}$
5. K-5, $L_p = 2.393 H_p^{0.897}$
6. F-51, $L_f / H_f = 1.713$, $L_p = 2.325 H_p^{0.920}$

図版 I



図版Ⅱ

