

## 化石ナミガイにみられる殻体の形成異常の分類

柴田 松太郎\*

## まえがき

軟体動物の殻体は、その個体の生理の1過程として形成されるものである。したがってその殻体の示す形態や貝殻構造は、その個体の生体時の生理を大なり小なり反映しているものと考えられる。とすると、ある軟体動物の殻体（現生、化石をとわず）から、逆にその軟体動物の生体時の生理を読みとることができるはずである。そのような観点から、筆者は今までの研究を進めてきた（柴田、1980、1982、1984、1985；柴田・福田、1982）し、成田層古環境団体研究にも参加している。

筆者は、成田層古環境団体研究の野外調査で得られた化石のうち、とくにナミガイに著しい殻体の異常形成をみとめ、それらを検討した結果、いくつかの型に分類することができた。ここにその成果を報告し、今後の研究の基礎としたい。

試料の採集にあたっては、成田層古環境団体研究に参加された方がたのご協力をえた。ここに厚くお礼申しあげる。また、参考文献を多数複写提供していただいた福田芳生氏（千葉県衛生研究所）に厚くお礼申しあげる。なお、本研究の一部に文部省科学研究費（奨励研究B）を使用させていただいた。ここに当局に対し深謝する次第である。

## 試料と研究方法

本研究に使用した試料は、すべて千葉県印旛沼周辺に分布する、いわゆる成田層（木下層および上岩橋層）から採集されたものである。標本数は90、うち合弁のもの28組56。右殻は44、左殻は46である（表1）。

今回の研究は、おもに肉眼観察によって行われた。

## 殻体の形成異常の分類

- I) 外表面の観察でみとめられる異常
- a) 外形全体が異常……H型
  - b) 局部的にみとめられる異常……A型、B型
- II) 内表面の観察でみとめられる異常
- a) I-aに対応する異常……H型

b) I-bに対応する異常……A型、B型

c) I-bに対応する異常ではなく、局部的にみとめられる異常……C型、D型、E型、F型およびG型

つぎに、A型からH型までの各型の特徴についてのべる。

A型：貝殻外表面の一部にみとめられる陥没痕。これをさらに細分して、

A<sub>1</sub>型：陥没痕の上限および下限が生長線で限られているもの。

A<sub>2</sub>型：陥没痕が生長線を斜めによぎって溝状を示すもの。

A<sub>3</sub>型：殻表の一部が、比較的とがった障害物の先端で押しこめられたように深く陥没しているもの。

B型：おもに腹縁が2葉以上の葉片に遊離しているもの。これをさらに細分して、

B<sub>1</sub>型：腹縁から後端にかけて葉片状に遊離しているもの。

B<sub>2</sub>型：腹縁の一部が腹縁に沿ってふくらみ腹縁に沿って細長く開口したもの。

B<sub>3</sub>型：後端の葉片が球状の空洞を形成するもの。

C型：内層の分布域の一部が隆起して稜を形成するもの。

D型：内層の分布域の一部が隆起して瘤状をなすもの。

E型：殻頂下の内層にさざ波状の小じわがみとめられるもの。

F型：殻頂下の内層に竹箒の先のような末ひろがりの放射状条線がみとめられるもの。

G型：貝殻の内面に吹き出もの様の顆粒がみとめられるもの。

H型：生長線にそって溝ができ、殻頂一殻腹方向に大きく波うっている。

上記の各型は、表1に示すように、1標本で2~4型にわたる変形をもつものもあるが、各型の標本数および百分率はつぎのようである。

A型 47標本 52.2%

B型 31標本 34.4%

\* Matsutaro Shibata: Classification of abnormal shell formation found in fossil *Panope japonica*

聖徳大学付属高等学校

表1 各標本に認められる殻体の形成異常の型

標本番号	右殻・左殻の区別	合弁か否かの区別	標本に認められる異常の型	B <sub>1</sub> の存* <sup>3</sup> 在部位
P1	R		D, E	
P2	L		B <sub>1</sub> , C	vt
P3	R		A <sub>1</sub> , C, G, H	
P4	R	} pv* <sup>1</sup>	G	
P5	L		G	
P6	L		C	
P7	R	} pv	G	
P8	L		G	
P9	R	} pv	C	
P10	L		C	
P11	L	} pv	C	
P12	R		B <sub>1</sub>	pt
P13	R		A <sub>1</sub>	
P14	L	} pv	A <sub>1</sub>	
P15	R		A <sub>1</sub>	
P16	L	} pv	B <sub>1</sub>	pt
P17	R		A <sub>3</sub> , B <sub>1</sub> , A <sub>1</sub>	pt
P18	R	} pv	A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , A <sub>3</sub>	pt
P19	L		B <sub>1</sub> , A <sub>3</sub>	pt
P20	R		A <sub>1</sub> , A <sub>3</sub> , B <sub>3</sub>	
P21	L		A <sub>2</sub>	
P22	L		H	
P23	R		F	
P24	L		E, H	
P25	R	} pv	A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub>	pt
P26	L		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub>	vt
P27	R		A <sub>1</sub> , E, H	
P28	R		A <sub>1</sub> , D, E	
P29	R	} pv	B <sub>1</sub> , C	vt
P30	L		B <sub>1</sub> , C	vt
P31	L		A <sub>1</sub> , C	
P32	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P33	L		A <sub>2</sub>	
P34	R		B <sub>1</sub> , C	at
P35	R	} pv	B <sub>1</sub> , E	vt-pt
P36	L		B <sub>1</sub> , E	vt-pt
P37	R		B <sub>1</sub>	at
P38	L		A <sub>1</sub>	
P39	L		A <sub>1</sub> , A <sub>3</sub>	
P40	R	} pv	G	
P41	L		G	
P42	R	} pv	B <sub>1</sub>	vt-pt
P43	L		B <sub>1</sub>	vt-pt
P44	R		A <sub>1</sub>	
P45	L		A <sub>1</sub>	
P46	R	} pv	B <sub>1</sub>	pt
P47	L		B <sub>1</sub>	pt
P48	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P49	L		A <sub>1</sub>	
P50	L		C, F	
P51	R		C, E	
P52	R		E	
P53	L		F, H	
P54	R	} pv	N* <sup>2</sup>	
P55	L		B <sub>1</sub>	pt

  

P56	R	} pv	E	
P57	L		E	
P58	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P59	L		A <sub>1</sub>	
P60	R	} pv	B <sub>1</sub>	pt
P61	L		B <sub>1</sub>	pt
P62	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P63	L		A <sub>1</sub>	
P64	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P65	L		A <sub>1</sub>	
P66	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P67	L		B <sub>1</sub>	pt
P68	R	} pv	B <sub>1</sub>	vt-pt
P69	L		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub>	vt-pt
P70	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P71	L		A <sub>1</sub>	
P72	R		B <sub>1</sub>	pt
P73	L		A <sub>1</sub>	
P74	L		A <sub>1</sub>	
P75	L		A <sub>2</sub>	
P76	L		A <sub>3</sub>	
P77	L		C	
P78	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P79	L		A <sub>1</sub>	
P80	R	} pv	A <sub>2</sub>	
P81	L		A <sub>1</sub>	
P82	R	} pv	A <sub>1</sub>	
P83	L		A <sub>1</sub>	
P84	R		H	
P85	R		A <sub>1</sub>	
P86	L		B <sub>1</sub>	vt
P87	R		B <sub>1</sub>	vt-pt
P88	L		B <sub>2</sub>	
P89	R	} pv	B <sub>1</sub>	pt
P90	L		B <sub>1</sub>	pt

注：-\*<sup>1</sup> pv：合弁；\*<sup>2</sup> N：正常殻；\*<sup>3</sup> B<sub>1</sub>型にのみ適用される。  
at：遊離した葉片が前端部にのみ存在，vt：遊離した葉片が腹縁部にのみ存在，vt-pt：遊離した葉片が腹縁部から後端部にかけて存在，pt：遊離した葉片が後端部にのみ存在。

C型	13標本	14.4%
D型	2標本	2.2%
E型	9標本	10.0%
F型	3標本	3.3%
G型	7標本	7.8%
H型	6標本	6.7%

上に示したように、形成異常の大半はA型およびB型で、D型およびF型はごくまれである。

つぎに、A型およびB型をそれぞれ3つの型に細分すると、

A <sub>1</sub> 型	37標本	78.7% (全体からみると、41.1%)
A <sub>2</sub> 型	4標本	8.5%
A <sub>3</sub> 型	6標本	12.8%

計47標本

B <sub>1</sub> 型	29標本	93.5% (全体からみると、32.2%)
B <sub>2</sub> 型	1標本	3.2%
B <sub>3</sub> 型	1標本	3.2%

計31標本

さらに、B<sub>1</sub>型29標本中、葉片状遊離のみとめられる部位(前端のみ: at, 腹縁のみ: vt, 腹縁から後端にかけて: vt-pt, 後端のみ: pt) の出現頻度をみると、

at	2標本	6.9%
vt	5標本	17.2%
vt-pt	7標本	24.1%
pt	15標本	51.7%

となり、pt と vt-pt をあわせると、75.8%の高率となる。

#### 変形の記載

以下、上述した各変形の典型例について記載する。

A型: 貝殻外表面の一部に割れ目を生じ、陥没しているのがみとめられるが、内表面では逆に隆起となり、割れ目はまったくみとめられず滑らかである。この型を、さらに細分して、A<sub>1</sub>型、A<sub>2</sub>型およびA<sub>3</sub>型とする。

A<sub>1</sub>型 (Pl. I, Figs. 1, 1a, 2, 2a): 陥没痕の上限および下限が生長線で限られている。A型に分類される42標本中この型に分類されるものは35標本(83.3%)を占める。典型例: P20

P20: 外表面中央よりやや後方に、生長線に沿って台形(上底1.2cm, 下底3cm, 高さ1cm)の陥没痕がある。陥没痕の縁はひじょうに鋭く、かつ直線的で、陥没の深さは後端に近い部分で1mm, 中央に近い部分で4mmである。陥没痕内の生長線は、陥没痕の左右の貝殻本体の生長線と明らかに連続する。陥没痕の部分の内表面で観察すると、ちょうど套線湾入の部分に相当し、隆起している。しかし、外表面にみられるような割れ目はまったく存在せず滑らかである。外表面で陥没がもっとも

深い部分に対応する箇処には、直径2mm および直径1mmの顆粒が相接して存在する(外表面の台形をした陥没痕の上底の端)。台形下底の端に対応する部分では、一見滑らかにみえるが、拡大してみると顆粒がでかかかっている。

A<sub>2</sub>型 (Pl. I, Fig. 3): 生長線をよぎり、斜めに、溝状に陥没したもの。

典型例: P21

P21: 殻長9.81cm, 殻高6.94cm, ふくらみ2.06cm

溝は殻頂と前縁のほぼ中間から始まり、直線的に斜め後方に、腹縁後部にまで達する。この溝は、さらに細かく観察すると、3本の溝からなる。基始部の溝は、殻頂に近い生長線に沿ったもので、幅約0.2cm, 生長線に沿って長さ2.5cmである。次の溝は、基始部の溝の外側(腹側)に生じ、幅約0.8cm, 生長線に沿って長さ約3cmである。第3の溝は、第2の溝に連続して、生長線を斜めによぎって腹縁に達する。溝の幅は約1.5cm, 長さは約3.5cmである。基始部の溝には、生長線に沿った割れ目、第2の溝には、生長線をやや斜めによぎる割れ目、第3の溝には生長線に沿った割れ目と生長線と斜交する割れ目がそれぞれ観察される。一方、内表面では、外表面の溝に対応する部分は、基底部の幅の広いゆるやかな隆起となっており、表面が滑らかで割れ目はまったく観察されない。この隆起は、前背縁直下1cmのあたりから始まり、幅約1cm, 中央部で幅約1cm, 幅縁部で幅約1.5cmである。

A<sub>3</sub>型 (Pl. I, Figs. 1, 1b, 2, 2b): 殻長の一部が比較的とがった障害物の先端によって圧迫され、深い陥没痕を生じたようにみえるもの。典型例: P20

P20: 腹縁のほぼ中央にあって、もっとも深く陥没している箇処は、腹縁から約1cmのところにある。最深部の深さは0.9cmである。陥没は、もっとも深く陥没している箇処の上部(殻頂側)約2cmの箇処から始まり、頂点を殻頂方向にむけたほぼ三角形(底辺長3.5cm, 高さ1cm)の陥没を生じている。この陥没には多数の割れ目が発達している。ついで、底辺長約2cm, 高さ約0.4cmの小さな亜三角形の陥没、底辺長約3cm, 高さ約1cmの三角形の陥没が連続している。これらの陥没底を内表面から観察すると、瘤状の大きな隆起となり、その頂部付近には直径1.2mm 程度の顆粒が2個たがいに付着しているのが認められる。内表面からの高まりは約0.8cm, 基底部の広がりには2.5cm×1.5cmの亜だ円形を示す。隆起部の表面はひじょうに滑らかである。

B型：前端、腹縁および後端が葉片状に遊離し、いろいろな形状を示すもの。この型をさらに細分して、B<sub>1</sub>型、B<sub>2</sub>型およびB<sub>3</sub>型とする。

B<sub>1</sub>型 (Pl.II, Figs. 1, 1a)：おもに腹縁から後端にかけて、殻体が葉片状に遊離しているもの。

殻体が葉片状に遊離している部位は、先にふれたように、pt (後端のみ) が最高 (51.7%)、ついで vt-pt (腹縁から後端にかけて) (24.1%)、vt (腹縁のみ) (17.2%)、at (前端のみ) (6.9%) である。典型例：P18

P18：外表面からの観察では、周縁部の遊離はわからない。内表面を観察すると、後端において1枚の葉片が遊離しているのがみとめられる。この葉片は、後端から約1cm内側で遊離し始め、約1cm生長している。遊離生長した葉片と殻体との間隔は最大約0.6cmである。この葉片の後端と腹縁の境界には、斜めに走る稜がみとめられる。稜の長さは2.3cm、高さは0.3cmである。後方から観察すると、殻体の主部はさらに2葉に遊離しており、その間隔は0.2cmである。したがって、後端は、大きく遊離した葉片を含めると3葉に遊離していることになる。

B<sub>2</sub>型 (Pl.II, Figs. 2, 2a, 2b)：腹縁の一部が、腹縁に沿ってふくらみ、その先端が細長く腹縁に沿って開口したもの。典型例：P88 (8108208)

P88 (8108208)：殻長10.0cm、殻高6.7cm、ふくらみ1.8cm

腹縁の中央から前端にかけて約5.5cmにわたり腹縁に沿って細長く開口する。開口の幅は約0.3cm。2~3葉に遊離している。遊離は、腹縁から奥行1.1~1.3cmのところから始まり、腹縁付近で急にふくらみを増し、最大1cmのふくらみを示す。

B<sub>3</sub>型 (Pl.I, Figs. 1, 2; Pl.II, Figs. 3a, 3b)：後端の一部が遊離し球状の空洞を形成するもの。典型例：P20

P20：後端においてみとめられる。外表面にはふくらみを示さず、内表面にのみ突出している。殻頂一殻腹方向に底辺をもち、内表面に突出した亜三角形の袋状を示す。底辺の長さは約1cm、高さ約0.5cmである。これを内表面から観察すると、直径8mmの丸い真珠状の隆起を示す。隆起部の表面は滑らかである。球状空洞の内側には、顆粒状の微小な突起物が多数みとめられる。この球状空洞の凹所には、採集時には化石を含む地層と同質の粗粒砂が充満していた。

C型 (Pl.II, Fig. 4)：内層の一部に稜がみとめられるもの。典型例：P2

P2：殻長14.3cm、殻高8.7cm、ふくらみ3.52cm。

内表面を観察すると、内層は厚く発達している。稜は、殻頂直下に一つと、内表面中央に一点で交わる3本の稜がみとめられる。殻頂直下の稜は、後背縁に沿って長さ約5cm、高さ1cmで、腹側に横倒しになっており、頂部は内表面から約0.5cmの間隔を保っている。この稜の頂部には、小顆粒が連続しているのがみとめられる。一方、内表面中央の3本の稜は、内表面に対してほぼ直立し、会合点から前方に3.2cm、後方に2cm、腹側へ1.2cmの長さを有する。前後に延びる稜の高さは0.45cm、腹側へ延びる稜の高さは0.15cmである。また、前後に延びる稜の頂部には、小顆粒が少しみとめられる。

D型 (Pl.IV, Figs. 1, 1a)：内表面の一部に瘤状隆起がみとめられるもの。典型例：P1

P1：殻長14.5cm、殻高9.0cm、ふくらみ3.22cm。

かなり大型で頑丈である。外表面においては、生長輪肋の発達良好で、陥没痕、破損痕などの異常はみとめられない。内表面においては、内層の発達良好である。殻頂と後筋痕のほぼ中間に、幅1cm、長さ1.5cm、高さ0.5cmの瘤状隆起がみとめられる。瘤状隆起の表面には、幅0.13mmの細い条線が殻頂一殻腹後部方向に多数みとめられる。この瘤状隆起をとり囲んでさざ波状の小じわ (E型) が著しくみとめられる。

E型 (Pl.III, Figs. 1, 1a)：殻頂下の内表面に、さざ波のような模様が見とめられるもの。典型例：P24

P24：さざ波状の小じわは、内表面の殻頂直下から放射状に、内層の分布域の大半をおおう。さざ波状小じわの表面には幅0.13mmの細い条線が小じわの分布の方向すなわち放射状にみとめられる。

F型 (Pl.III, Figs. 2, 2a)：殻頂下の内表面にみとめられる竹筴の先のような放射状条線。典型例：P23

P23：竹筴の先のような放射状条線は、内表面の殻頂直下から後端に向かって分布し、この部分は内表面からやや隆起している。放射状条線は、幅0.12mmでいどの薄板で構成されており、それぞれの薄板は、内表面に対しほぼ90°で直立している。薄板の発達は、前方ではよくない。

G型 (Pl.IV, Figs. 2, 2a)：内表面の一部に多数の顆粒がつみ重なり、吹出物様を呈するもの。典型例：P3

P3：前背縁の内側に沿って、10個ほどの顆粒がみとめられる。後背縁に近い後端には、2cm×1cmの範囲に多数の顆粒が集合して隆起している。この隆起部の顆粒内部には空洞がみとめられる。

H型 (Pl.IV, Fig. 3)：外表面は、生長線に沿って広い

幅の溝を生じ殻頂—殻腹方向に大きく波うっている。

典型例：P24

P24：殻長11.58cm，殻高7.80cm，ふくらみ2.32cm。

前背縁は短く，急傾斜して前端につらなる。外表面の変形が著しい。すなわち，全体的にみて前端および後端が著しくはね上り，中央部がたるんでいるようにみえる。殻頂から殻腹側へ約1/3のところ，中央から後方にかけて，生長線に沿って広い幅の溝を生じている。また，その溝の外側（殻腹側）に，殻頂から殻腹側へ約2/3のところ，ふたたび生長線に沿って，前背縁から後背縁にかけて，幅広い溝を生じている。一部には小さな破損の跡もみとめられる。

外表面の溝は，内表面においては生長線に沿った幅広い隆起帯となっており，破損の跡もみとめられず，滑らかである。内層は比較的良好に発達しており，内層の分布域には，さざ波状の小じわが発達している。

## 結語

今回は，ナミガイ化石にみとめられた殻体の形成異常を8つの型に分類し記載した。今後は，これら各型の成因を追求することである。そのためには，まず各型の貝殻断面の薄片を作成し，顕微鏡下で観察する。その上で今回の肉眼的観察をあわせて総合的に成因を考察する必要がある。

## 引用文献

- 柴田松太郎(1980)：江戸川放水路河口からとれた奇型アサリ，*Nature Study*，26(10)：5-10。
- 柴田松太郎(1982)：奇形貝をしらべる，地学団体研究会編：自然をしらべる地学シリーズ，5，くらしと環境，80-86。
- 柴田松太郎(1984)：木下層産の変形ナミガイについて，日本地質学会第91年学術大会講演要旨，312。
- 柴田松太郎(1985)：江戸川放水路河口産の変形アサリ(3)，化石研究会会誌，18：73-74。
- 柴田松太郎・福田芳生(1982)：江戸川放水路河口産の変形アサリ(1)，化石研究会会誌，15：1-10。

## 図版 I

すべての図版の各図の下または脇にある線分は、それぞれ1cmを示す。

第1図 殻体の異常形成の3つの型(A<sub>1</sub>型, A<sub>3</sub>型およびB<sub>3</sub>型)をもったナミガイの外面観。矩形aはA<sub>1</sub>型を, 矩形bはA<sub>3</sub>型を, そして矢印はB<sub>3</sub>型の位置を示す。標本番号: P20

第1a図 この図はA<sub>1</sub>型を示す。第1図の矩形aの拡大図である。台形の区域は, 殻の外表面に多少陥没している。

第1b図 この図はA<sub>3</sub>型を示す。第1図の矩形bの拡大図である。狭くて深い陥没が腹縁近くにある。

第2図 ナミガイ(第1図)の内面観。矩形aは第1図の矩形aに対応し, 矩形bは第1図の矩形bに対応する。そして, 矢印は第1図の矢印に対応する。

第2a図 套線湾入近くのふくらみは第1図および第1a図の台形をした陥没域に対応する。第2図の矩形aの拡大図である。

第2b図 ふくらみは, 腹縁近くの狭い陥没(第1b図)に対応する。第2図の矩形bの拡大図である。

第3図 この図はA<sub>2</sub>型を示している。幅広い溝が生長線を斜めによぎっている。標本番号: P21

## 図版 II

第1図 ナミガイ(標本番号: P18)の内面観。殻体の後端は2ないし3枚の葉片に遊離している。

第1a図 同一標本(第1図)の後面観。

第2図 ナミガイ(標本番号: P88あるいは8108208)の内面観。この図はB<sub>2</sub>型を示す。腹縁は腹縁に沿ってふくらんでおり, 狭くて長いさけ目がある。

第2a図 腹面観。腹縁に沿ったふくらみの長いさけ目。第2図の矩形aの拡大図である。

第2b図 第2a図と少し異なった角度からの腹面観。2ないし3枚の葉片と腹縁に沿ったふくらみの

長いさけ目が観察される。

第3a図 この図はB<sub>3</sub>型を示す。ナミガイ(標本番号: P20)の後面観。殻体の後端は球形に開口している。

第3b図 P20の後端の内面観。

第4図 この図はC型を示す。ナミガイ(標本番号: P2)の内面観。3分岐した稜が内層の分布域の中央に形成されている。腹縁はいくらか葉片状に遊離している。

## 図版 III

第1図 ナミガイ(標本番号: P24)の内面観。さざ波状の小じわが殻頂の下に見られる。

第1a図 この図はE型を示す。第1図のさざ波状の小じわの拡大図である。左は前方を上は背側を示す。

第2図 ナミガイ(標本番号: P23)の内面観。竹筍の先のような細い放射条線が殻頂の下に見られる。

第2a図 この図はF型を示す。第2図の竹筍の先のような細い放射条線の一部の拡大図である。左は前方を, 上は背側を示す。

## 図版 IV

第1図 ナミガイ(標本番号: P1)の内面観。瘤が殻頂下のやや後方にみとめられる。

第1a図 この図はD型を示す。第1図の瘤の拡大図である。ひじょうに細い条線が瘤の表面にみとめられる。

第2図 ナミガイ(標本番号: P3)の内面観。吹き出しの様の顆粒が背縁と後縁のぶつかる角でみとめられる。

第2a図 この図はG型を示す。第2図の吹き出しの様の顆粒の拡大図である。

第3図 ナミガイ(標本番号: 24)の外面観。この図はH型を示す。生長線に沿った幅広い溝の外側は急速にふくらむ。









