

ホタテガイ貝殻の表面彫刻とその諸変化について

高橋 克成

はじめに

ホタテガイは生活環境に応じてそれぞれ特徴のある貝殻を形成するが、とりわけ左殻表面の彫刻 (Sculpture) には変化が著しい。このことは、泥場の自然発生貝と垂下養殖貝の表面彫刻を比較することにより、これまでも経験的に知られていたことである。ここでは、貝殻の表面彫刻と貝の生活環境の結びつきを吟味する目的から、付着稚貝まで遡って種々の貝殻を観察することによって得られた知見を報告する。

報告に当たり、貝殻表面彫刻の部位および殻の呼称について助言をいただいた東海大学山本護太郎教授ならびに国立真珠研究所(現養殖研究所)和田浩爾博士に深甚なる謝意を表す。

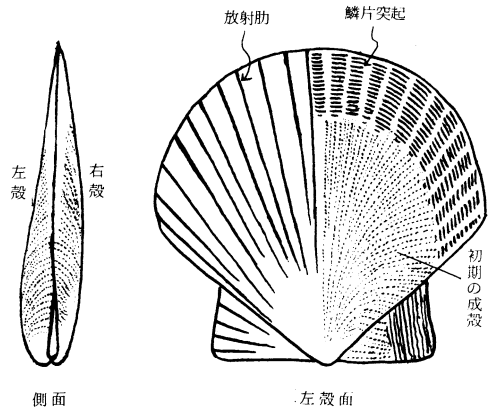
I 付着稚貝特有の表面彫刻とその変化

採苗器から採取した付着稚貝と昭和51年に陸奥湾に発生した自然発生貝の貝殻(成殻, dissoconch, adult shell)を観察した結果、前者では殻高4~9mm、後者では一様に4mm付近を境として、それ以前に形成された殻と以後の殻の表面彫刻が著しく異なることが分った。この変化の様子を第1図と文末の写真-1に示すとともに、観察した付着稚貝の測定値を第1表に示した。

成長したホタテガイの左殻に普通に観察される鱗片突起(growth ridge)は付着稚貝期の中途から形成され、それ以前の表面彫刻と明瞭に区別される。このような鱗片突起を持たない殻の呼称として、山本教授は「初期の成殻(early stage-adult shell)」とすることを提唱された(1979年3月)。

この初期の成殻の特徴は次のとおりである。

- 1) 表面は全体に滑らかであり、1mm間に10本前後の丸みを帯びた隆起条が左右両殻に走っている。
- 2) この微細な隆起条は殻の中央部では放射肋に平行して走っているが、中央から離れるに従って放射肋と交差するような曲線を描く。
- 3) 蝶番に近い殻頂部では、左殻が右殻よりふくらみが強く、特徴的な形態をしているが、その後の成長に従ってふくらみが弱まり、鱗片突起が形成され始める以後は通常の右殻がふくらんだ状態にもどる。



第1図 付着稚貝の表面彫刻のスケッチ

第1表 付着稚貝の観察結果

採集年月日	観察 個体	鱗片突起を形成 し始めた個体	左の貝の初期の成殻の 平均殻高と範囲
51. 7. 27	75	7	4.9 (4.5~5.2)
52. 8. 3	36	19	5.9 (4.3~9.0)

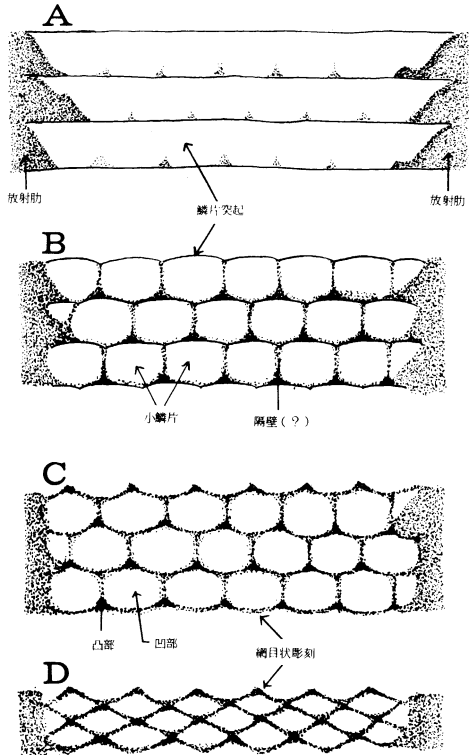
II 成殻の標準的な表面彫刻

ホタテガイにとって生活環境が安定的で好条件で育った場合には、成殻の形成が正常に行なわれ、その左殻表面には正常な彫刻が損傷を受けず残されている。このような標準的な貝の左殻を観察した結果を第2図のスケッチと写真Ⅰに示した。また表面彫刻の立体構造の概念図を第3図に示した。

表面彫刻の特徴は次のとおりである。

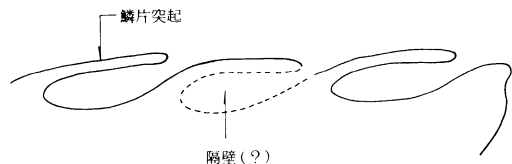
- 1) 殻縁に平行して規則的に鱗片突起が形成され表面を覆う(赤褐色の殻の上では白色を帯びる)。
- 2) 鱗片突起は通常稚貝では放射肋の上には形成されないが、成貝では肋上にも形成する個体がある。鱗片突起の無い肋には鱗片突起と平行して成長線が走っている。
- 3) 鱗片突起の形は稚貝では通常六角形あるいは四角形の鱗片を横に連ねた形をしているが、成長に伴ない小鱗片は合体し、その境界は不明瞭になり、帯状の鱗片突起となる。
- 4) 鱗片突起を取り除くと、その下層に周囲が六角形あるいは菱形状に隆起した彫刻が現われ、それらは連なって全体的には網目状を呈する。
- 5) 小鱗片と1つの網目が対をなしている。
- 6) 鱗片突起は薄くこわれやすく、その先端は殻外周に開いており、網目状彫刻との間には間隙がある。その様子を第3図の概念図に示した。
- 7) 殻の成長が良い状態では成長線の間隔が広く(growth incrementが大きい)鱗片突起の伸びも大きくなる。この状態の網目状彫刻は六角形をしているが、成長量が小さい場合は往々菱形になっている。

以上が標準的な表面彫刻であるが、その他に気付いた点として、一部の貝には鱗片突起や網目状彫刻を形成しない貝があった。このような見では、表面は滑らかなままであるが、初期の成殻に見られるような紋様はない。滑らかな部分は殻全体に及ぶ場合と、放射肋間にモザイク状に現われたり途中から変化したりする場合がある(写真Ⅲ-6, 7 写真Ⅳ-2, 4 参照)。また通常右殻には鱗片突起は形成されないが、付着稚貝にはまれに「初期の成殻」につづいて左右両殻に鱗片突起を形成する貝があった。



第2図 標準的な左殻の表面彫刻のスケッチ

- A ; 肋間に帯状に形成された鱗片突起
 B ; 小鱗片が連なって形成された鱗片突起
 C ; 鱗片突起を除去した下層の網目状彫刻
 D ; 成長量が小さい時の網目状彫刻



第3図 表面彫刻の立体構造(概念図)

付着稚貝期から安定した生活環境で育った貝の表面彫刻の一例として、昭和51年に陸奥西湾の水深45m付近の泥場で自然発生した貝の左殻を写真Ⅱに示した。採集日は昭和52年3月31日で殻高42mmの貝である。初期の成殻（殻高4mm）以後に形成された鱗片突起とその下層にある網目状彫刻が途中の障害なしに連続して残されている様子がわかる。鱗片突起の数（成長線の数と同じ）は230本で、その一つの成長量（成長線の間隔）は一様では無く、120本目付近までは次第に狭くなったが、それ以後は広がっている。

Ⅲ 表面彫刻の変化とその分類の試み

正常な貝殻形成が乱されたり、貝殻の先端部や鱗片突起が壊われやすいことなどから、形成される貝殻の表面彫刻には、貝の生活環境を反映して種々の変化が観察される。その一部を写真Ⅲ-1~5に示した。なかでも垂下養殖貝では、多くの貝を観察した結果から貝殻に残された表面彫刻の変化には一定の方向性があり、その概要は次の通りであった。

標準的な表面彫刻を出発点として、最初鱗片突起の形成状態が不完全になり始め、次第に規則的でなくなるとともに痕跡程度となり、さらに進むと全く形成されなくなる。成長線は鱗片突起の形成が不完全でも規則的に形成されるが、次第に不規則となり、線が乱れてきて、さらに進むと正常な状態で形成される周期性のある成長線は全く形成されなくなる。一方物理的な衝撃に由来する殻の欠損痕（欠損した殻の一部を修復した痕）が次第に増加し、さらに進むと殻の全周に及ぶ強度の欠損痕とその後の不定期な成長の繰返して形成される凹凸のある大型の障害痕が形成されるようになる。

この様に貝殻に残された多様に変化する表面彫刻は、見方を変えれば、貝自身の過去と現在の生活環境、住み心地の良し悪しを伝える情報の意味をもっている。そこで、この表面彫刻の状態を垂下養殖貝の経歴（現在までの成育状態）の判定材料に利用することを目的に表面彫刻の変化を段階ごとに区切り分類することを試みた。

分類に当っては4つの観察項目、鱗片突起、正常な周期性のある成長線、殻の欠損痕、大型の障害痕の形成状態を基準としてABCDの4段階（ランク）に分け、その分類基準を第2表に示すとともに、各ランクに当てはまる実際の表面彫刻の例を写真Ⅳに示した。言うまでもなく標準的な表面彫刻は最上位のAランクに相当する。また写真Ⅳの2と4では鱗片突起が形成されない貝であるが、分類に当ってはその他の基準をもとに行なった。この4ランクの他に生活環境が極度に悪い状態（水温と餌の条件を除く）では、大きな障害痕を残したまま成長が停止してしまう貝がある。このような貝は殻が形成されない為分類基準では区分できないが、ランクとしてはDの次にくるEランクと称すべきであろう。

第2表 左殻表面彫刻のランクとその分類基準

ラ ン ク	鱗片突起の形成	正常な成長線の形成	欠 損 痕 の 形 成	大型の障害痕の形成
A	完 全	規 則 的	な し	な し
B	不 完 全	〃	少 な い	な し
C	痕 跡 以 下	不 規 則	多 い	少 な い
D	な し	な し	—	多 い

注) 元来鱗片突起を形成しない貝ではその他の観察項目で分類する。

考 察

1. 付着稚貝は付着生活の初期から中期にかけて「初期の成殻」を形成し、後期には鱗片突起を有する成殻を形成するようになる。初期の成殻と成殻の相異は、表面彫刻の紋様・構造、左右殻の形態におよび、その変化はきわめて大きいことがわかった。この形態変化の大きさから推察して、貝の生理生態の変化を伴っているとも考えられる。もしそうであれば、この変化は将来の底生生活への移行と密接な関係があると想像される。なおこの「初期の成殻」ときわめて類似した殻は陸奥湾で採集したイタヤガイの稚貝でも確認しているので、このような成殻の変化はイタヤガイ科の貝に共通する変化とも考えられる。
2. 水深の深い泥場の海底で育った自然発生貝や右殻を接着剤で固定して育てた貝では鱗片突起（あるいは成長線）が規則的に整然と形成され、一定の周期性があるごとく観察される。関野（未発表）はこの点に最初に着目し、接着固定貝の観察からこの成長線が日成長線（1日に1本つくられる）であるとしたが、その後橋本（未発表）は貝の年齢や成育条件の違いで必ずしも1日に1本ばかりでなく変化することを明らかにした。今回の自然発生貝の観察からは230本の成長線が確認されたが、この成長線が1日1本形成されたと仮定すると最初に形成された日は8月13日となり当時の殻高が4mmであることになる。このことは採苗器から採集した付着稚貝（第1表参照）とくらべいくぶん小さいが貝の生活史からかけはなれたものではなく、この自然発生貝については成長線が1日1本つくられた可能性が強いと思われる。
3. 左殻の表面彫刻の分類（ランク分け）の利用についてはすでに高橋・他（1979）によって報告されており、垂下養殖貝の成育状態の良し悪しを知る材料として有効であることが実証されている。また同じ貝殻形成に関連して、殻の肥厚度も成育状態が悪くなるにつれて高くなることから成育状態の判定材料に利用できることがわかっている。

参 考 文 献

- 高橋・他（1978） ホタテガイ異常へい死対策試験 本誌7号
—— 稚貝の大きさと収容数についての検討 ——
- 高橋・他（1979） ホタテガイ異常へい死対策試験 本誌8号
—— 貝の手入・収容密度・施設の振動等についての検討 ——
- George R. Clark（1974） Calcification on an Unstable Substrate: Marginal Growth in the Mollusk *Pecten diegensis* SCIENCE vol. 183

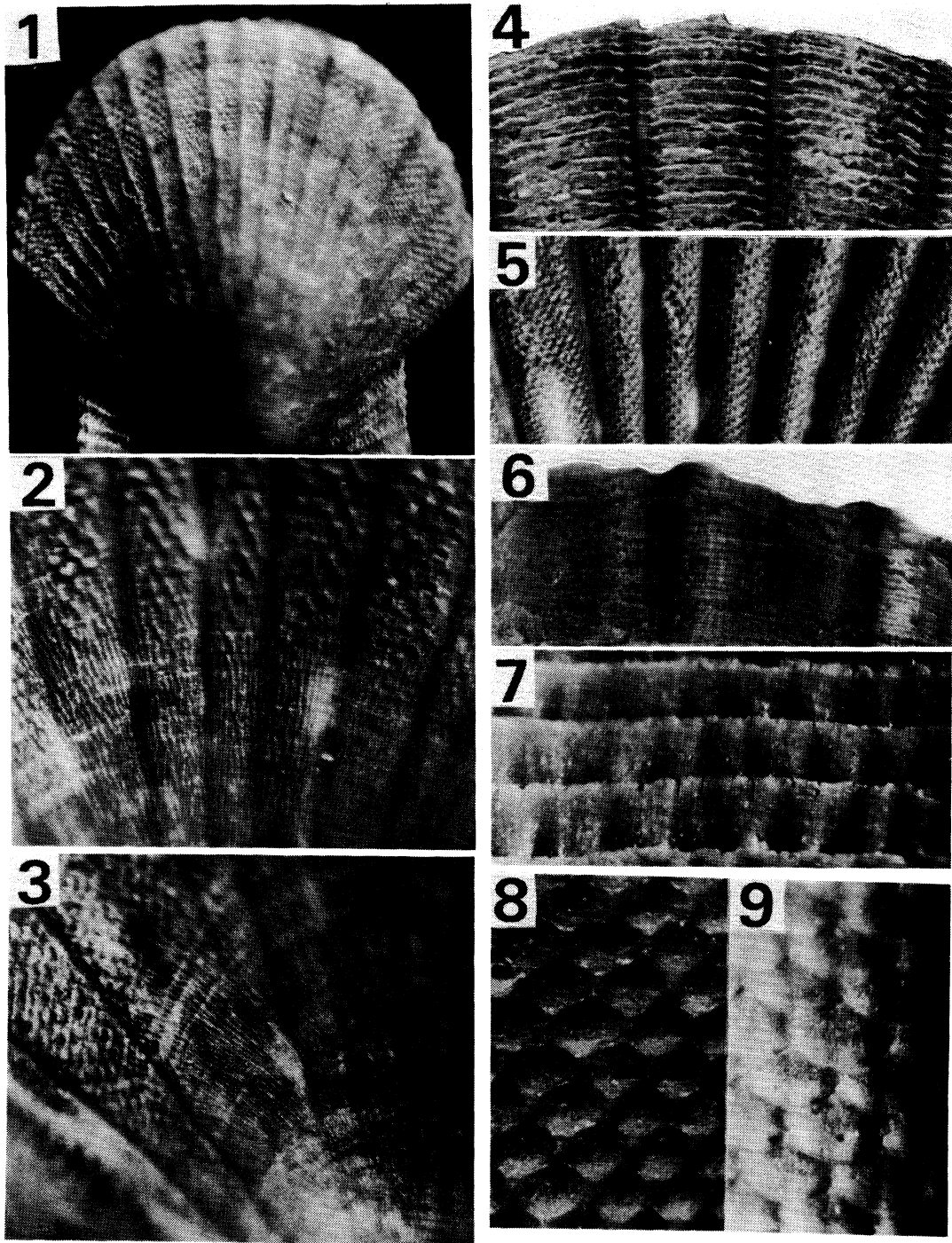


写真-I 初期の成殻を示す写真(1~3)と標準的な左殻の表面彫刻(4~9)

- 1は付着稚貝の全体像。2は初期の成殻と成殻の境界付近(殻の中央部)。3は周縁部。
 4は带状の鱗片突起。5は小鱗片が連なった鱗片突起。6は肋の上に形成された鱗片突起。
 7は鱗片突起の拡大。8と9は鱗片突起を除去した下層に現われる網目状彫刻。

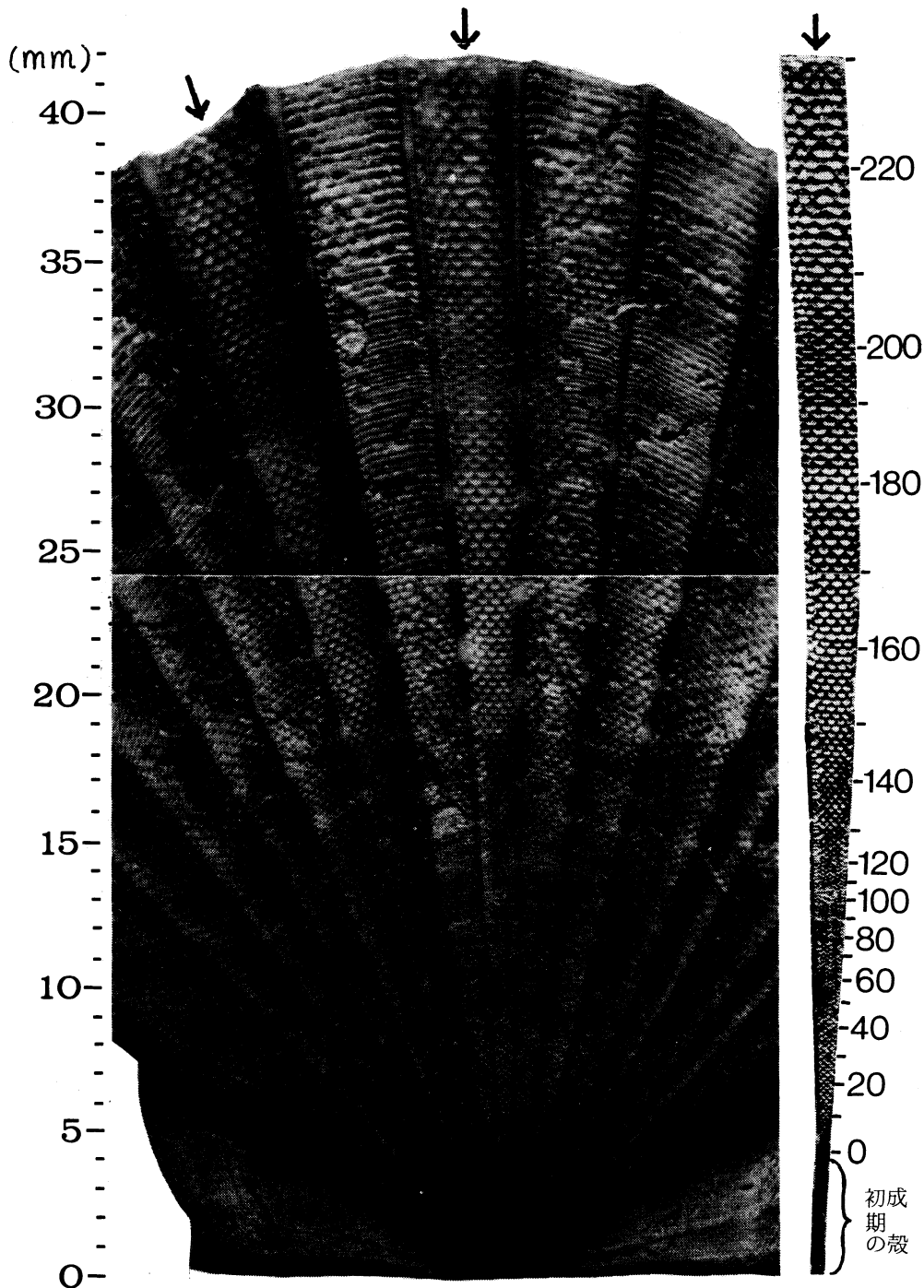


写真-Ⅱ 自然発生貝の表面彫刻（昭和52年3月31日採集、倍率3.5）

水深50～60mの泥場という安定した生活環境で育った自然発生貝には、初期の成殻以後に形成された鱗片突起と網目状彫刻が途中の障害で途絶することなく連続的に残されている。写真は矢印をつけた肋間の鱗片突起を除去し、網目状彫刻と鱗片突起を対比できるようにして撮影した。成長線の本数（鱗片突起の本数と同じ）は「初期の成殻」から数えて写真右側に図示したように230本確認できた。成長線の間隔は100本目（殻高13mm）前後で特に狭まくなっており一様でなかった。

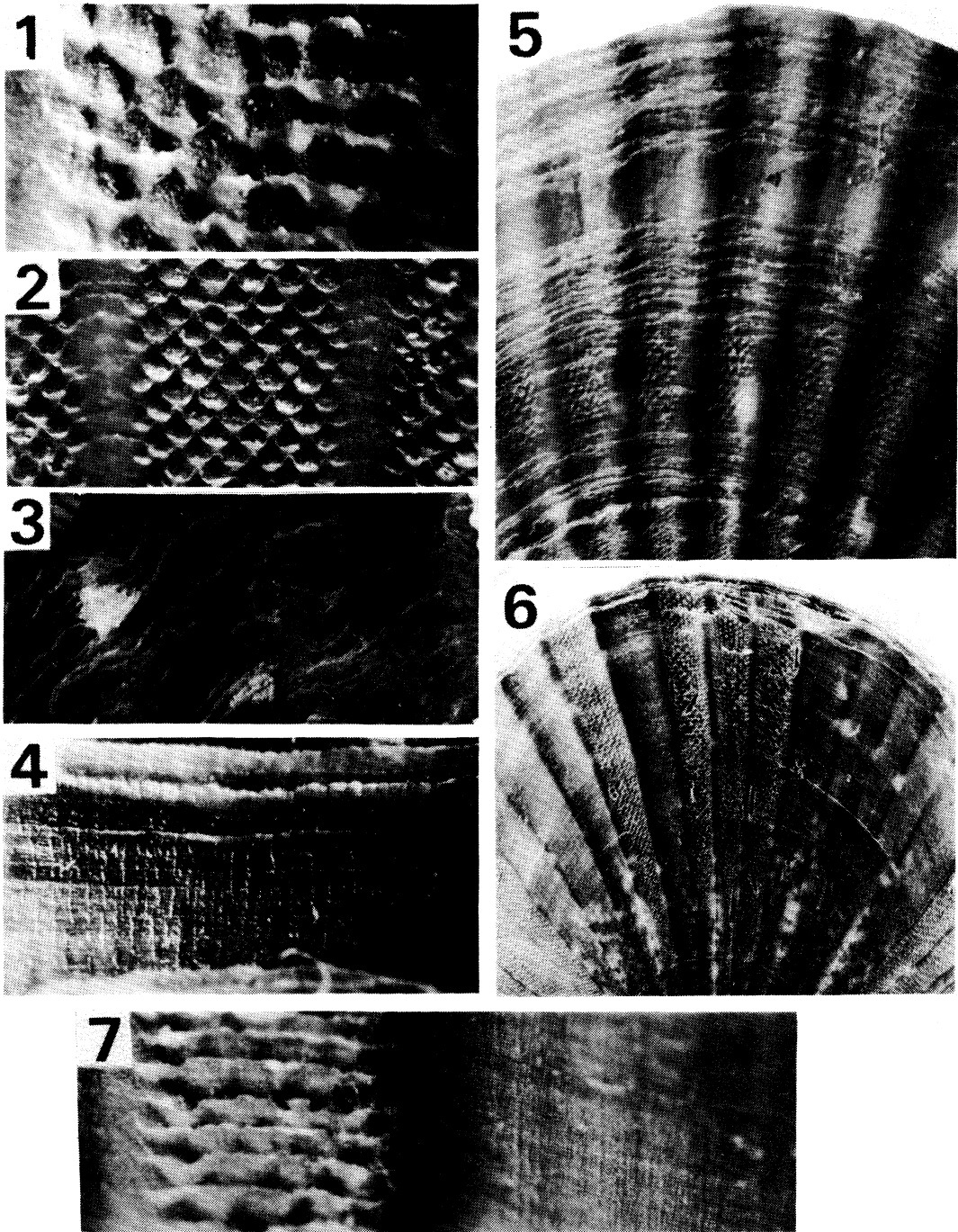


写真-Ⅲ 左殻表面彫刻の種々の変化例

1は鱗片突起の不完全形成の1例。2は薄い鱗片突起が形成されず網目状彫刻だけの貝。3は鱗片突起がなく複雑な障害痕を形成した例(2と3はいずれも外海地まき貝)。4は障害痕の後に形成される表面の滑らかな部分。5は養殖過程で変化した例。6は鱗片突起が形成される部分とされない部分がモザイク状に現われた貝(自然発生貝)。7は6の1部を拡大した写真。

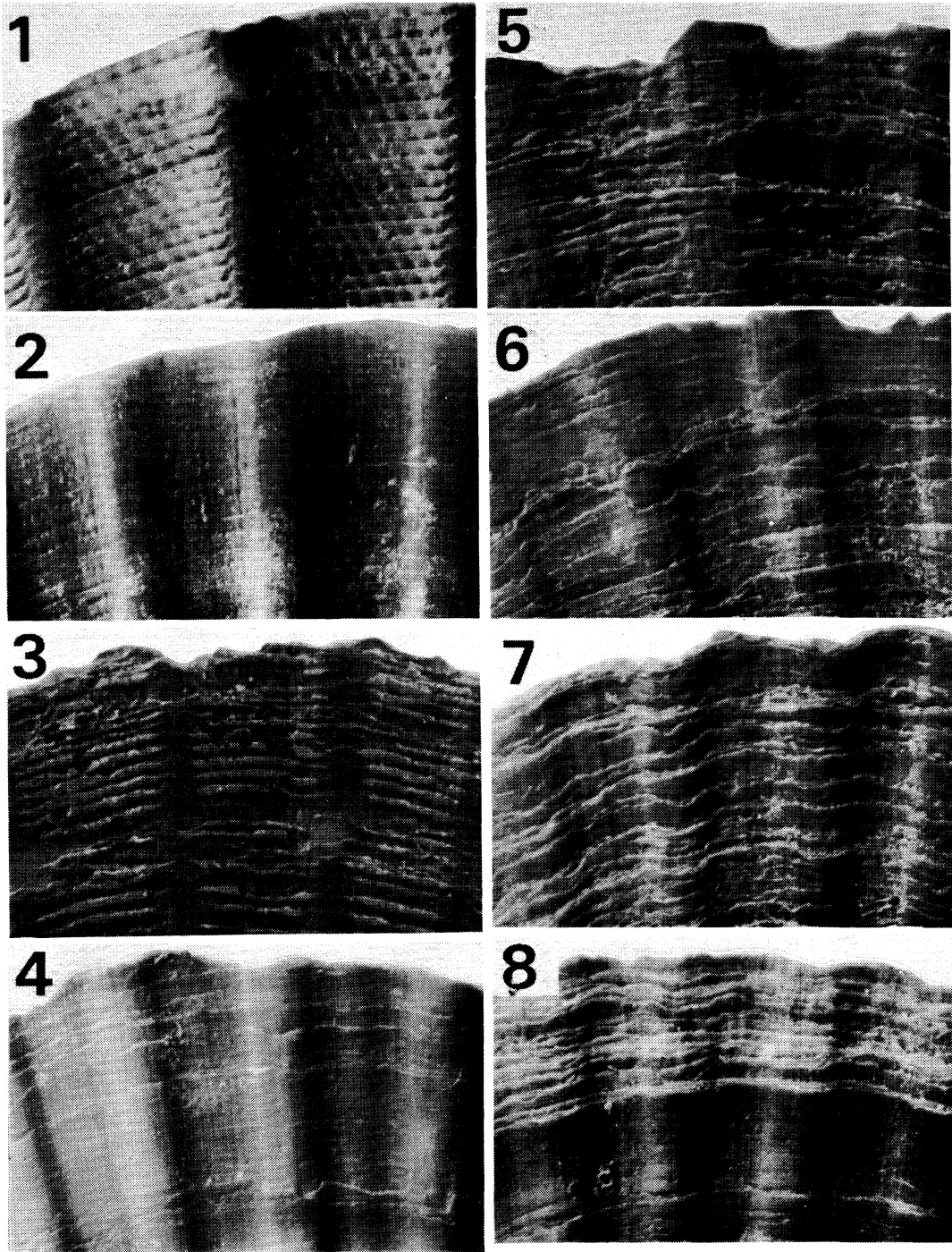


写真-Ⅳ 左殻表面彫刻の分類基準（ランクA～D）を示す写真

1はランクAの表面彫刻。2は鱗片突起を形成しない貝の例（A）。3はBの例、鱗片突起の形成不完全。4は鱗片突起を形成しない貝の例（B）、5と6はCの例、鱗片突起は痕跡程度となり障害痕が増える。7と8はDの例、大型の障害痕が多数つくられる、とくに8は成長が停滞してEに近い。写真倍率は1と2は5倍、3～8は4倍。