

# 硬組織形成とその微細構造——2, 3の貝殻を例として\*

中原

皓\*\*

貝殻の石灰化がどのようにして行われるか、またその微細構造がどのような順序で形成されるか、と云う問題を解明するために演者はDR. Beverlanderの指導の下に、貝殻とそれを分泌形成している外套膜上皮との形態的関連についての研究を始めた。電子顕微鏡による観察を行うために、それらの構造が自然の位置関係を保ったままの状態で固定、包埋、薄切する方法を考えた。材料はバミューダ島産のアコヤガイ、同島のナミマガシワの一種、ニューイングランド産のイガイ等で、貝殻の主要な3種の組織、真珠層、稜柱層、内靱帯について観察を行った。

真珠層は断面でみると、レンガを積んだようにアラレ石の結晶が規則正しく積み重ねられて、結晶と結晶の間には有機質(コンキオリン)のシートが介在する、逆に云えば、平行に並んだ有機質のシートの間をアラレ石の結晶が満たしている構造である。このような微細構造の成因については従来種々の説明がなされていたが決め手になる観察がなかった。

前記の材料による観察から、真珠層が形成される場合、外套膜外液中に平行に並んだ有機質のシート(envelope)がまず形成され、ついでシート

とシートの上に結晶が形成されることがわかった。換言すると、有機質によって作られたcompartment(仕切り)の中に、内部の空間を満たすように結晶が形成される。従来、一部の研究者によって考えられたような、結晶と有機質のシートが交互に形成されるとする説明は、真珠層の場合、以上の観察からはみとめられない。またこのような有機質先行の形式様式は、結晶がアラレ石(アコヤガイ、イガイ)の場合でも、方解石(ナミマガシワ)の場合でも、基本的に変わりなかった。

\* 1974年6月22日、化石研究会第48回例会で講演

\*\* 城西歯科大学口腔解剖学教室

稜柱層は真珠層にくらべて構造が複雑で、形成過程についてもまだ不明の点が多い。稜柱層の構造上の単位とみられるのは稜柱(Prism)であるが、この稜柱の中で更に細かい小結晶にわかれている。こうした小結晶はそれぞれが小さなenvelopeに囲まれた状態で形成されることが切片による観察から明らかになった。稜柱と稜柱の間を占める有機質の鞘(interprismatic wall)と、稜柱層の外面をおおっている殻皮も、形成途中の材料による観察から、広い意味でのcompartmentを形成する要素と考えられる。

アコヤガイの場合、殻の外面に多くの扁平な突起が存在するが、このような突起やひだは外套膜の週期的な収縮によって形成された殻皮の“ひだ”の中に稜柱層が形成されたものである。したがって突起の内外両面は殻皮によっておおわれ、内部は稜柱層と全く同じ構造を示す。

二枚貝の左右の殻は靱帯によって背面で結合されている。靱帯には内靱帯(inner ligament)と外靱帯(outer ligament)があり、前者のみが炭酸石灰(アラレ石)を含む。イガイとアコヤガイで内靱帯の組成は炭酸石灰40%、有機質40%で、残りは水が大部分と考えられる。基質が多く水分を含むために、新鮮時の内靱帯はゴムのようにやわらかく、弾性がある。内靱帯のアラレ石は細長い六角柱状の単結晶で基質中に並んでいる。結晶の太さは0.1~0.2ミクロンで、貝殻内面に接する部分は成長点であって針の先のような形をしている。この結晶は成長点の部分からenvelopeにおおわれているので、結晶の成長とenvelopeの新生が同時に進行すると考えられる。こうした細長い結晶が平行に伸びて行く形式は巻貝の交叉板構造にもみられる。哺乳類のエナメル質も結晶の成長に関してはこの形式であるが、envelopeについてはまだよくわからない。

以上述べた、主として形態学的な観察の結果から、軟体動物の貝殻の形成においては、外套膜外液(基質)中に有機質の envelope による compartment が形成され、それによって作られる結晶の形と大きさが或程度規制されると云うことが

結論される。このことは、他の生物グループを含めて硬組織の構造と、それを形成する軟組織、細胞を結ぶ今後の研究への道が一つ開かれたものと思われる。

## ソ日シンポジウム 「海洋軟体動物および棘皮動物の生物学」資料

ソ連科学アカデミーの極東科学センターにいる V. N. Zolotarev 氏から、1974年9月にウラジオストックで開かれた、表記のシンポジウムの資料が送られてきました。この会はソ連科学アカデミー海洋生物研究所などと東海大学との共催である。

現生から化石種にわたる、ウニ類と軟体類の(古)生物学的研究で、60編の報告からなる。会議の様子は前回の化石研例会で、参加された小林新二郎氏から紹介されている。

そのうちのいくつかを次にかかげた。

- Bobrova, I., V. Mashanky and T. Drozdov, On some peculiarities of muscle ultrastructure in adductors of marine bivalvia.
- Buzunikov, G. E., Roles of acetylcholine and monoamines at the early embryogenesis of Echinodermata.
- Chelmin, V. P. and V. V. Sova, Use of autoradiography in the study of the biosynthesis of plasmatic membrane lipids from the embryo cells of the sea urchin *Strongylocentrotus*.
- Klyakov, G. B., Chemical composition and taxonomy of Echinodermata.
- Klikushin, V. G., On the ontogenesis, phylogenesis and systematics of Crinoids.
- Krasnov, E. V., Calcium-magnesium and isotope-oxygen ratios in Pecten shells as indicators of environmental temperature.
- Kobayashi, S., Calcification and age determination in sea urchins.
- Savitsky, V. O., The structure of the siphonal system of palaeotaxodonta and its significance for the systematics of Nuculanids.
- Sergeeva, E. P., Thermostability of marine molluscs and echinoderms: A specific criterion.
- Solovjev, A. N., Evolutionary features of the suborder Meridosternina (Echinoidea) and origin of the deep water families Urechinidae and Pourtalesiidae.
- Tutrov, A., Study of the renaturation kinetics of DNA from the sea urchin *Strongylocentrotus*. (小林巖雄)