

貝殻構造に関する考察*

小林 巖 雄**

1. まえおき

生物体では、細胞、組織、器官、個体という階層(Pevels of organization)がみとめられている。この階層の認識は、物質を分析的に追求する時になされねばならないと考えられる。貝殻の構造をこの観点からながめてみることにする。

2. 貝殻構造のなりたち

貝殻はそれをつくる物質、とくに顕微鏡で観察される形態を中心に、つぎのような単位(オーダー)をみとめることができる。

外部形態

内部構造

層構造(殻層)

構造形態型

単位体の集合構造

単位体の構造

単位体をつくる物質

有機物質の構造

生体高分子の集合

生体高分子の単体

低分子

* 1970年8月19日受理

Iwao KOBAYASHI, Notes on the shell Structure

** 新潟大学理学部地質鉱物学教室

無機物質の構造
結晶
原子

これらの個々のオーダーで問題を展開することができると考えられる。

3. オーダーの大きさ

各オーダーの大きさを、倍率で表わすならば、層構造：数倍、単位体の集合構造：数10～数1000倍、単位体の構造：5000～10000倍、単位体の内部構造、数万倍以上といえる。但し、これらは、構造形態型のちがいにによってことなることを、つけくわえておく。例えば、交差板構造では「単位体の集合」の中味がさらに細分され、First order Pamelの集合と、f.o.p.をつくるthird o. p.の集合との2つオーダーをみとめることができ、前者は数10～数1000倍ていどの問題となる。

4. 各オーダーの内容

いくつかの従来の研究を、どのオーダーの問題が扱われているか、私なりにあてはめてみる。貝の分類につかわれている基準はもっともマクロな外部形態のオーダーのもので、層構造を基準の1つに取入れたものはなかった。Schmidtに始まる貝殻構造の研究は、層構造と構造形態型の識別と分類とにあてられ、貝の分類との関係を求めようとした。一方、戦後、Wilber, Wada, Watabeらの一連の研究は、貝殻形成の解明を目的として、単位体とその集合のオーダーの事柄を展開してきた。Grelsonらの仕事は有機物質の構造(かなりマクロ)ということに向けられ、Abelsonらの仕事に始まるアミノ酸分析は、さらに低いオーダーの内容であるといえる。又、Doddらの仕事は無機成分の元素というオーダーの問題ということになる。

このように、すべてにわたる総括的なものはないが、いろいろなオーダーでの仕事が行なわれていることはうなづける。

つぎに、私の研究から若干の点を指摘してみるならば、

層構造：殻は殻皮層と石灰質の殻質層とからなる。これにみられる問題として、石灰質殻質層と殻皮層との対立、例えば両者の厚さの比と生態との関係、とか石灰質外殻質層と同内殻質層との対立、例えば殻の拡大と殻の厚化、などをあげることができるであろう。さらに、層構造をうみだす外套膜との関係もあきらかにされなければならないであろう。

構造形態型：単位体の集合の形態的特徴から、10以上の型を識別した。これらと、貝の分類との間に密接な関係のあることが、しばしば指摘されている。この内容については、すでに報告して

きたので、省略する。

単位体：電顕のオーダーでみることのできる構造で、板状体、長柱状体、顆粒状体に分けることができる。これら、構造形態型および鉱物組成との関係を表に示せば、つぎのようになる。

	方 解 石	ア ラ レ 石
板 状 体	foliated st.	nacreous st.
長 柱 状 体	prismatic st.	crossed p. st. complex st. composite prismatic st. fibrous st. prismatic st.
顆 粒 状 体		homogeneous st.

ここで、アラレ石で、長柱状体からなる一連の構造形態群（しばしば、同一の貝にみられる）、また方解石とアラレ石からなるprismatic st.などが問題とされるであろう。

5. オーダー間の問題

分析を試みた各オーダーの間にみられる関係としては、例えばアミノ酸レベルと構造形態型との対応関係、光顕下での有機基質の形態と構造形態型との対応関係、また層構造と構造形態型との組合せからえられるグルーピングと貝の分類との対応関係をあげることができる。

このように分析的になされたことを、二枚貝類の進化における貝類構造の進化として、総合化していく段階である。また、これらの分析は死体（殻）としてとりあげたもので、つぎに成長の段階を追って考察する必要がある。貝類化石には成長の記録が残されているし、現生のものであれば、生きながらにして成長過程を追うことも可能である。

6. 貝殻形成

終りに、貝殻形成の問題についてふれてみる。貝殻形成に関係した言葉として、Calcification, mineralization, Cayer formation, Shell formationというのがある。calcificationは貝殻の有機基質と無機物質（Ca, Mg, CO₃ など）との結合の問題を、mineralizationはCa あるいはMg とCO₃ とが結合した“炭酸カルシウム”が、どのようなhabitの鉱物になっていくか、その原因はどこにあるのかをあきらかにする。これらの、Calcificationやmineralization が基礎となり、さらに生物学的要因の相互作用のもとに、構造形態型の示す貝殻の形態形成が進行する。貝殻形成の研究においても、こ

のようなオーダーを見定めることができるし、貝類の発展にともなって、貝殻形成の変化がどのオーダーで進んできたかをあきらかにする必要があるであろう。

7. あとがき

貝殻構造にまつわる考察を試みてきたが、今後、内容を一層充実させていきたい。