立体視による紡錘虫の研究について

森 川 六 郎*

(1962 年 4 月 19 日受理)

Solidgraphical Study of Fusulinid Foraminifera

Rokuro MORIKAWA

(Abstract)

Recently a technique to observe solidgraphically the inner structure of fusulinids was developed.

Using the rock the specimen was cut into a narrow piece, about 5-10 millimeters thick. After one side of the pieces was ground to a desired plane, its surface was etched in percent dilute hydrochloric acid for about 30 minutes; this process was repeated several times.

To avoid diffused refraction by the lustrous surface, observations were made through the "ultra lens".

From the solidgraphical observations holes were discovered in the keriotheca of *Neoschwagerina*, these will be called keriothecal holes. Further, it was found that "septula" are merely the partitions of the keriothecal holes.

ま え が き

紡錘虫は薄片にして研究されてきたが、従来の方法では立体的なものを平面で見るだけであるから、真の内部構造は知り得ない。筆者は嘗てスンプ法を紡錘虫に応用し、連続薄片を作ること成功したが、紡錘虫の構造が微細なため真の構造を理解することは困難であつた。そこで筆者は含紡錘虫石灰岩を極めて弱い酸で長時間 etching することにより、紡錘虫の殻を残すことに成功した。この方法で紡錘虫を研究すると今まで考えられていたことと大分異ることがわかつて来たのでここに発表する。

方 法

適当な厚さに切つた (5~10mm) 資料を、1% ぐらいの希塩酸の中に約 30 分ぐらい浸しておくこれを数回くりかえしてからよく水で洗い酸化クロームか、べんがらをつけたバフでよく磨く**。ここまでは、筆者が以前に報告したスンプ法 (1953) を参照されたい。その資料が適当に準備されたかどうかは顕微鏡で見ないとよくわからない。磨き方が充分でないと希塩酸で腐蝕され残つた不純物が表面をおおつているので構造は見られない。

しかし、資料によつて見易いものと見にくいものがある。

観 察

一般に黒色石灰岩は、投射光を吸収するので見やすく、その内でも紡錘虫が白いものが最もよく見える。黒いものはこれにつぐ。白色のものは乱反射をするので見にくい。乱反射をなくするためにウルトラレンズを使用する。最も見にくいのは礫質石灰岩 (たとえば球磨層) で、礫は塩酸で腐蝕され

* 埼玉大学文理学部地学教室

** 最近、バフで磨かないで透明ラッカーを塗ることで見えることに気がついた。

地質学雑誌 第 68 巻 第 804 号 1962 年 9 月

ないので資料の表面の凹凸がはげしく、バフで凹部まで磨くことが難しい。したがって、なかなか表面の不純物がとれにくい。以上、方法はきわめて簡単である。この研究でわかったことを2,3のべる。

Neoschwagerina 亜科の内部構造について

従来、*Neoschwagerina* 亜科の分類の要点は、“*Septula*”におかれ、たとえば *Neoschwagerina* と *Yabeina* との相違は“secondary transverse septula”の有無に、*Neoschwagerina* と *Cancellina* との相違は“primary transverse septula”の有無によつて分けられていた。ところが、今まで *Neoschwagerina* といわれていたものをよく見ると“secondary transverse septula”があり *Cancellina* といわれていたものの中に“primary transverse septula”があることがわかった。そのため、*Cancellina*, *Neoschwagerina*, *Yabeina* の区別がなくなつてしまつた。そこで筆者は前述の方法で内部構造をしらべた結果、septula は分類にとつて本質的な特徴でなく、keriotheca にあけられた穴の形や配列の状況こそ *Neoschwagerina* 亜科の分類にとつて大切であることがわかった。keriotheca にあけられた穴 (keriothecal hole と呼んでおく。これは alveoli とは異なる) と穴との間の部分が septula なのである。

keriothecal hole の形は大別して次の2つにわけられる。

a) hole の底部が円味をもっているもの。

b) hole の底部が平坦のもの。

a) に属するものは *Neoschwagerina nipponica*, *N. fuwensis*, *N. rotunda*, *N. minatoi*, *N. akasakensis*, *N. larga*, *Yabeina igoi*, *Y. globosa*, *Y. inouyei*, *Y. katoi* などがある。断面では“septula”に下向きのそりが見られ、根元が太く先端が細く見える。

b) に属するものには、*Neoschwagerina paranipponica*, *N. muratai*, *N. okuboi*, *N. calaniae*, *N. craticulifera*, *N. margaritae* などがある。穴の深さ、開口部の形、大きさ、底部と tectum との間の距離などが、種をわける基準となる。

keriothecal hole の配列が重要で一般に、*Neoschwagerina* においては規則正しく列をなしており、*Yabeina* においては不規則で列をなしていない。これが *Neoschwagerina* と *Yabeina* との根本的な相異点である (第1図、および図版第1.2図)。さらに1つの個体でも、中心付近には穴の数は多く極に近づくにしたがつて少なくなる (図版第1図)。

相隣れる穴と穴の間の仕切りが、いままで“septula”といわれていたもので、即ち axis 方向に

第1図 keriotheca の構造

P, parachomata; K, keriotheca; Kh, keriothecal hole; bs, basal thickness, 以前はこの部分のみが keriotheca と考えられていた。pt, partitions, 以前は transverse septula と呼ばれていた。

A : *Yabeina*, keriothecal hole の配列が不規則

B : *Neoschwagerina*, keriothecal hole の配列が規則正しい。

延びた仕切が “axial septula” であり, spiral に延びたものが “transverse septula” である。Transverse septula が下からのびて parachomata と連結したものが “primary tranverse septula” といわれた。“transverse septula” の一次のものも, 二次のものも同時にできたものであつて, これによつて区別するのは無意味である。

前にものべたように *Neoschwagerina* の keriothecal hole は規則正しく配列していてその開口部はほぼ同形, 同大であり, 縦横の仕切を形づくる。この仕切は大体皆 parachomata と連結しているので従来は “primary transverse septula” と呼ばれて来たものに当たる。時に例外的に1つの hole が2つにわかれていると “secondary transverse septula” が認められたといわれたものであるが, これは奇形とみなさなければならない。

Aaxis に沿つて, 各 septa 間の中心付近で, 2列以上の keriothecal hole がある。このようなときは, “axial septula” があるというが primitive の *Neoschwagerina* (従来 *Cancellina* といわれている) 亜科のものでも最低2列はある。そうすると1つの “axial septula” があらわれる。*Yabeina*, “*Lepidolina*”, *Afghanella*, *Sumatrana* などでは, keriothecal hole の配列が不規則で列をなしていないため, 穴の仕切は, 迂余曲折している。Spiral の仕切は parachomata の数より多くないため, parachomata と連結しないものが出てくる。そのような場合に, 従来はこれを “secondary transverse septula” とよんでいた。

例えば keriothecal hole が parachomata の間に2個あるときは, “primary transverse septula” は1つ, 3個あれば “primary transverse septula” は2つあるように見える。一般に *Sumatrana* などでは数個の keriothecal hole がある。また, parachomata はほぼ平板であるので迂余曲折した keriothecal hole の上に来ることもある。そのようなときには, keriothecal の中空になつて見えるように見える (第2図)。

Afghnella, *Sumatrana* などの septura には黒い沈澱物 (第3図) が見えるがこれは keriotheca

第2図 ㄧ: parachomata の中の穴, これは keriothecal hole の下を parachomata が走るときに見られる。

第3図 ㄧ: *Sumatrana* の “secondary transverse septula” の黒い沈澱物, これは parachomata が keriotheca の内面をおおっているためにあらわれる。

の内面 (厳密にいうと keriothecal partition の突端部を parachomata が一面におおっているためである)。従来, 球磨山地, その他で報告されている “*Lepidolina*” *kumaensis*. “*L*” *toriyamai* も parachomata でおおわれているので, *L. multiseptula* とは異なる。

keriotheca の厚さを今までは keriothecal hole の base と tectum の間の厚さをしているが “septula” と “keriotheca” とは本質的には同じもので, その間に境界はない。したがつて筆者の観察からは, 図のように考えなければならないと思うので, keriothecal hole と tectum までの厚さを “basal thickness” と呼ぶ。この basal thickness は keriothecal hole の底部が扁平なときは割合に正確に測定できるが, 円味をおびているときは正確に測定しにくい。

LEE が keriotheca が無いという点で, *Lepidolina* を樹立したが, 筆者の考えからすれば keriotheca が無いのではなくて basal thickness が 0 mmということになる。いいかえれば, keriothecal hole が tectum まで届いていることになるが (第4図) それとても hole の中央をはずれて切つた断面では当然 keriotheca が見える。SKINNER and WILDE が *Lepidolina* や *Sumatrana*

- 1, 2.....keriothecal hole の配列, $\times 50$, 1. *Yabeina* 2. *Neoschwagerina* (共に赤坂産)
 1 では keriothecal hole の配列が不規則であり, また極に近づくにつれてその数が少なくなる.
 2 では keriothecal hole の配列が規則的である.
 3, 4 wall の内面, 3. *Parafusulina okuboi* (赤坂産), $\times 100$, 4. *Quasifusulina longissima*
 (福地産, 猪郷採集), $\times 200$
 3 では黒い穴の蜂窩状構造が見えるが 4 では穴というよりはほそい空隙が連絡し, ほぼ六角形を示している.
 5. *Neoschwagerina abasakensis* の Parachomata に見られる穴, $\times 100$, 6. *Yabeina katoi* の横断面図, $\times 100$
 keriothecal hole が tectum にとどいておらず穴の基底には keriotheca が残っている. また alveolar structure がよく見える.

を再検討して *keriotheca* があるといつたがこれは当然なことである。

以上 *Neoschwagerina* 亜科の構造の大要をのべたが、その外 *keriotheca* の構造 (図版 第 3, 4 図), とくに *Schwagerina* 亜科のそれと *Quasifusulina* のそれとは根本的に異なる。またこの方法によれば, *secondary deposits* や *septal folding* などについても、今まで考えられている構造とは異ってくるが、これについては別の機会にゆずることにする。またこの方法は、石灰藻・さんご・蘚虫などにも応用できる。

おわりにのぞみ種々御助言をいただいた、山形大学教授藤本治義博士、埼玉大学名誉教授遠藤隆次博士に心からお礼申し上げる。

第 4 図 A : *Yabeina*. B : *Lepidolima*

A においては *keriothecal hole* が *tectum* まで届いていないが B においては届いている。

参 考 文 献

- 森川六郎 (1953) : スンプによるフズリナの研究方法, 地質雑, 59. 689, pp. 59-63.
その他フズリナに関するものは省く。