

古期(中・古生代)放散虫化石の研究 — 個体分離と表面形態の観察 — *

八 尾 昭** 市 川 浩一郎**

1. 古期放散虫化石の研究の意義

放散虫化石は、古生代以後、各地質時代を通してかなり普遍的に見られる。しかし、古期のものについての研究は少なく、記載分類さえまだよく進んでいない。現世放散虫に関する基礎的研究も十分でない。

古期放散虫化石にかんする研究がおくれているのは、地質学の側からいうと、その生層序学的価値があまり高くないとみなされているためである。しかし、それは、個体分離の困難さにより、適切な形態観察がなされず、多くの形態要素がみのがされているためであるかもしれない。筆者の一人・市川は、かつて古期放散虫化石の研究をてがけたが(市川, 1946, 1950), 薄片法では限界があることを知った。

日本の後期古生代—古期中生代地向斜堆積物の生層序学的研究は、炭酸塩岩を中心に行なわれてきた。しかし、珪質岩はより普遍的に分布している。地向斜堆積物の研究がすすむにつれ、炭酸塩岩にとばしい層相での珪質岩の生層序学的位置づけや形成環境の研究が重要な課題のひとつとなってきた。古期放散虫化石は珪質岩に圧倒的に多く含まれていて、大切な手がかりとなり得る。そこで、この古期放散虫化石の検討をすすめることとした。

まず、第1段階として、今回は個体の分離と光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡による表面形態の観察について報告する。

* 1969. 7. 11. 受理

** 大阪市立大学理学部地学教室

2. 個体分離法

古期放散虫化石は、まれに炭酸塩岩にも保存されるが、一般に硅質岩によく見いだされる。このような古期放散虫化石の保存・産出の特殊性のため、観察法として薄片法が主体をなしてきた。しかし、従来の薄片法では、個体のある部分の断面が観察されうるが、全体の構造が十分に観察できない。また紡錘虫化石における薄片法とは異なり、個体の中心を通る断面を決定し難い等の難点がある。そのため、種鑑定にかなりの困難と不正確さが伴う。そこで、岩石から個体を摘出し、個体全体を観察する必要がある。現在まで遊離個体で報告された古期放散虫化石は、ほとんど特殊な岩石(calcareous noduleなど)からであり、硅質岩からのものはない。日本では、チャートと細かく互層する炭酸塩岩に放散虫化石が多数含まれていることがあるが、いずれも個体は炭酸塩に置換され、かつ保存がわるい。硅質岩から硅質個体を分離する困難さが、古期放散虫化石の研究のおくれと大きく関連している。

和歌山県由良地域(秩父累帯南帯)の従来ペルム系白崎層群に編入されていた硅質岩(硅質泥岩)から、筆者の一人・八尾は、化学的処理によって、かなり良好な遊離個体を得ることができた。

処理法:

簡単に略記する。まず含放散虫化石岩石標本を60メッシュ前後に粉碎し、酸(conc HNO₃, 30% H₂O₂)を加え、加熱する。水洗後、アルカリ(0.5% KOH)を加え、加熱する。水洗後、分散液(2~3%ピロリン酸ソーダ溶液)を加え、加熱する。以上の過程を数回から10数回くり返す。分散時に超音波洗浄装置も併用する。

この化学的処理は、放散虫化石の化学組成(ほとんどSiO₂)と岩石(放散虫化石を除いた部分)の化学組成の差異を利用したものであり、強酸と弱アルカリのくり返し処理によって岩石を泥化させ(放散虫化石は泥化しない)、分散液で泥化物を分離させることにある。

この処理過程で、放散虫化石は強酸には反応しないが、アルカリにはおかされるため、アルカリ処理時のアルカリ液の濃度・温度には十分注意を払わねばならない。

3. 光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡による観察

従来は岩石薄片の光学顕微鏡観察がほとんどであったが、今回は、それと並行して、遊離個体を光学顕微鏡で観察し、一部走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

光学顕微鏡による観察: 化学的処理を行って得た個体放散虫化石をツェダックスで封じ、永久プレパラートにして観察する。観察倍率はx200~x600である。

走査型電子顕微鏡による観察: 島津のEMX 2次電子線検出装置によった。準備の都合で、今回は、遊離個体に真空カーボン蒸着した試料を用いた。詳細は省略する。観察倍率はx160~

x2000である。写真撮影は島津製作所の科学計測工場(京都)で行なわれた。同所の関係各位の好意に感謝する。

和歌山県由良地域からは、これまでに34属74種の放散虫化石を識別しているが、そのうち、従来しられていない特異な表面形態をもつ2例を以下に示す。

i. "*Dictyomitra*" n. sp. (Figs. 1-2)

光学顕微鏡下では、かなり厚いwallを示し、やや不規則な大きさの、不規則に配列したporeが観察される。しかし、pore-frameの具体的形態は十分明らかでない。一方、走査型電子顕微鏡下では、poreの大きさ、pore-frameの高低、大小、それらの連結のしかたが明瞭に観察される。

この種のpore-frameは、diagenesisの過程や化学的処理の過程で、多少の溶蝕や2次充填をうけたであろう。しかし、poreの配列状態が不規則である点は、本質的にはoriginalなものと判断される。現在のところ、このようなporeの配列の仕方は、新期放散虫にはみられないもので、新属とすべきである。薄片ではこのような形態的特徴はみのがされる。

ii. "*Lithocampe*" aff. *brouweri* (TAN) (Figs. 3-4)

光学顕微鏡下では、うすいwallで、ややなめらかな表面に、18-20本の縦の線が走り、その間に小さなporeが規則的に配列しているのが見られる。また内部にかなり異物が入っている状態や、3枚のseptal plateがあることがわかる。一方、走査型電子顕微鏡下では、表面の形態が忠実に示され、光学顕微鏡下で縦線に見えるのは、ある高さをもった明瞭な稜線であり、稜線の中央部に少し凹部分があるのがわかる。また小さな開口部の状態がよく示されている。しかし、内部の状態は全く観察できない。

本種のように多数の縦稜をもったCyclotellariidはまれである。従来の分類方式だと*Lithocampe*となるが、各segmentの区切りが表面には全くあらわれず、本属とは別系統のものであろう。

以上の観察例からもわかるように、光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡による観察には、それぞれ特徴がある。

放散虫化石は普通50—200ぐらいの大きさで、個体全体の観察は光学顕微鏡が適している。しかし、次のような点を考慮しなければならない。光学顕微鏡では、高倍率になるほど焦点深度が浅くなり、球状・塔状などの形をもつ放散虫は、高倍率で観察しにくい。なお、透過光のもとでの観察のため、光の屈折によって、poreの大きさ等が正確に決定できない。また表面構造と内部構造とが重なって見え、内部構造が不明瞭となる。

一方、走査型電子顕微鏡は、低倍率から高倍率まで、倍率範囲が広く、高倍率でも焦点深度は十分深い。そのため表面の微細構造等はよく観察できる。しかしながら、蒸着の関係上、観察対象の

内部構造は全く見られない。

以上から放散虫化石の観察は、2つの顕微鏡の特長を生かし、うまく使いわけるのが必要だといえる。

今後、このようにして明らかにされてきた形態の細部構造、その機能について検討したいが、古期のものは、diagenesis の関係上、たまたま残存する良い材料をみつけ出すことが必要である。なお、比較のため、富山の中新世放散虫化石の走査型電子顕微鏡写真をもとったが、この方は保存がはるかによい。

図版説明

“*Dictyomitra*” n. sp.

Fig. 1a, 1b 光学顕微鏡写真, $\times 200$.

a : 焦点が中央部, b : 焦点が上部. 底部が観察されるよう前方下位より撮影.

Fig. 2a, 2b, 2c 走査型電子顕微鏡写真,

a : $\times 160$, b : $\times 800$, c : $\times 2000$. ほぼ側面より撮影.

“*Lithocampe*” aff. *brouweri* (TAN)

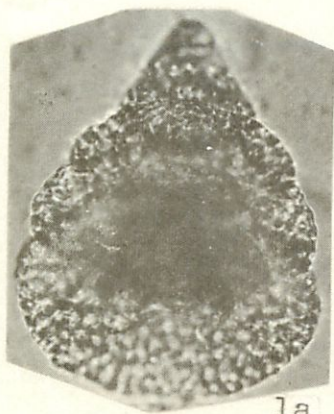
Fig. 3 光学顕微鏡写真, $\times 200$.

Fig. 4a, 4b 走査型電子顕微鏡写真.

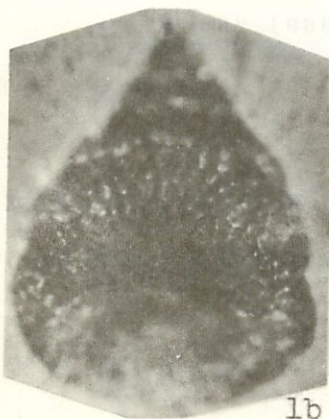
a : $\times 300$, b : $\times 800$. やや傾け底孔がみえるようにして撮影.

産出地：和歌山県日高郡由良町大引； 大礫東北方約100m

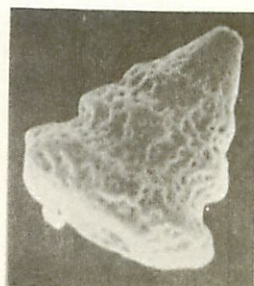
産出層：従来ペルム系白崎層群に編入されていたが、放散虫化石群の上からみて中生代層の可能性
がある。



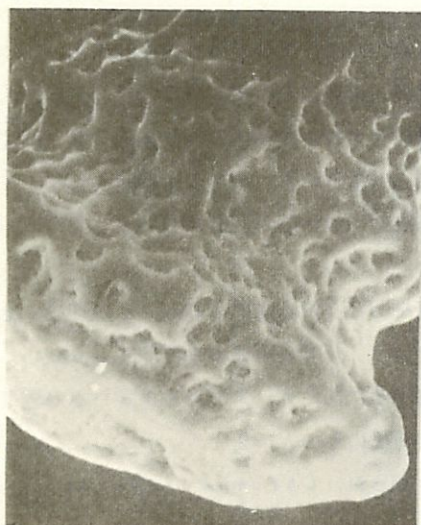
1a



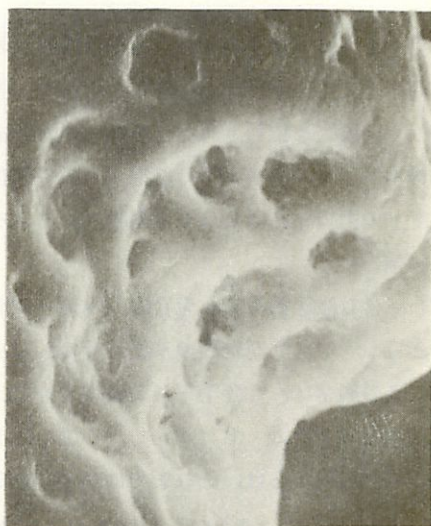
1b



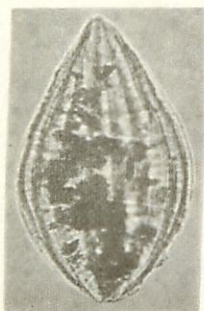
2a



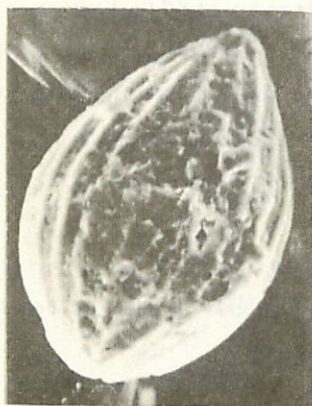
2b



2c



3



4a



4b