

Cladophora における細胞膜の透過性分化

中 沢 信 午*

S. NAKAZAWA: Permeability differentiation in the cell-wall of *Cladophora*

PRÁT (1931, 1932) の実験によると *Cladophora* の細胞は頂部で最も強く生体染色され、全体として各細胞に頂基勾配がみられる。筆者の実験 (1953) においても、やはり頂部の細胞ほど速やかに染色される。筆者はこれを全体として細胞の透過性が頂部に近いほど高いためと説明した。SCHOSER (1956) は *Cladophora* の分離した細胞について、その再生を研究し、分離した単細胞を塩基性色素で染めると、本来の基部において最も染色性が大きいことを示した。これらの事実は *Cladophora* の細胞には明らかに極性が存することを意味している。今回筆者は *Cladophora* の分離した細胞について塩基性色素で生体染色を行い、面白いことには原形質膜でなくて細胞膜の透過性が部分によつて異なることを見出したので、これを報告し、分離しない intact な場合における頂端部の特異な染色を説明しようと思う。

1957年4月、浅虫臨海実験所近くの岩礁から採集した *Cladophora utriculosa* および *Cl. stimpsonii* の枝の先端部を約1cmの長さに切りとり、これをガラス鉢の海水に置いた。約1時間後にこれらの材料を実験に供した。各細胞を1個ずつ、または2個あるいは3個をひとまとめにナイフで切りはなし、生体染色を行つた。染色には中性赤、サフラニン、ヤヌス緑Bをそれぞれ0.1%の原液として蒸溜水にとかし、これをpH 8.2の海水10ccに対して1~2滴の割合でうすめた液を用いた。材料は染色液中に約30分浸してからとり出してしらべた。

生体染色の結果を補うために、原形質吐出の実験も行われた。筆者はさきに *Fucus* の卵について原形質吐出をおこしやすい部分で生体染色のおこりやすいことを見出したからである (1957)。この実験には材料をスライドガラスの上にとり、蒸溜水をかけて直ちに観察した。

切りはなされない intact な細胞、つまり thallus では、頂端細胞の頂部から各色素について染色がはじまり、しだいに全体におよんでゆく (図 1a)。

* 山形大学文理学部

細胞を切りはなすと染色は異なってくる。頂端細胞はもしその外がわに隣接細胞のプラズムの残骸が附着していると、染色は intact な細胞と同じく頂端部にはじまる (図 1b)。また隣接細胞のプラズムの残骸は頂部の染色よりも早く染色しはじめる。もし隣接細胞のプラズムが残っていないときには頂部と基部とで同時に染色しはじめる (図 1c)。

頂端細胞以外の細胞では、もし両隣の細胞のプラズムが残っているときには、その残骸プラズムのみが最もよく染色し、やがて全体が一様に染色する (図 1d)。しかし、どちらか一方の側で隣のプラズムが残っていない場合には染色はその部位からはじまる (図 1e)。したがって両隣りともプラズムの残骸がないときには、両端から染色

色ははじまる (図 1f)。この場合に染色は本来の頂部と基部で

同時にはじまる。つまり極性を示さない。2個以上の細胞がつづいていて、その両端が切りとられたときも結果は同様である (図 1g, h)。

細胞を蒸留水にいれ、しばらくして膨圧が高まつて弱いところから破裂し、プラズムは吐出される (図 2a)。その吐出部は生体染色の場合と同じく頂端細胞の頂部でおこる。しかし細胞を1個切りはなしてしまうと、隣接細胞のプラズムが附着しているかぎり、そこでは吐出がおこらないが、もし附着していないと、そこから吐出がおこる (図 2b, c, d)。吐出は生体染色とやや異なり、1

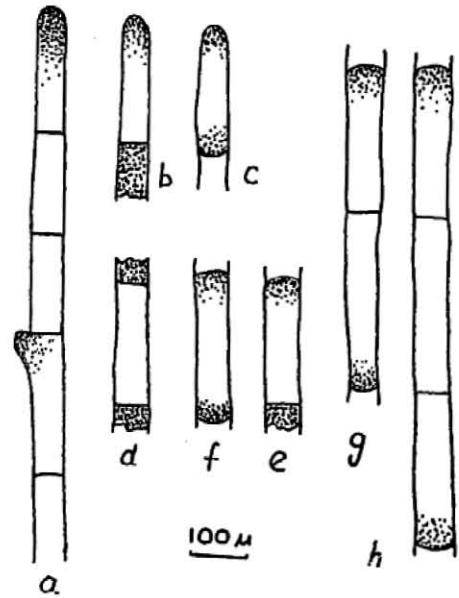


図 1. *Cladophora utriculosa* の中性赤による生体染色。a) intact な場合；b) 切りはなした頂端細胞，第2細胞のプラズムが残っている；c) 同上，第2細胞のプラズムが残っていない；d) 第2細胞，両隣のプラズムが残っている；e) 同上，基部に第3細胞のプラズムが残っている；f) 同上，隣のプラズムが残っていない；g) 2個つづいた細胞；h) 3個つづいた細胞。(点々は染色を示す，模式図)

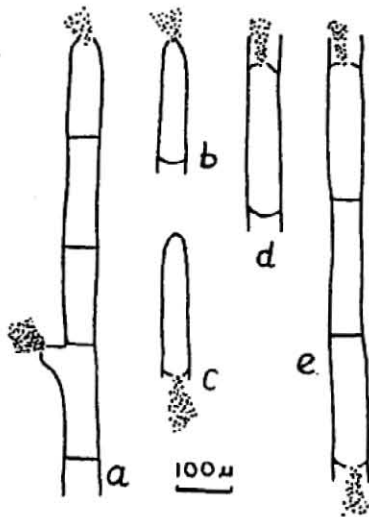


図 2. *Cladophora utriculosa* の原形質吐出。a) intact な場合；b) 単離した頂端細胞；c) 同上；d) 第2細胞；e) 3個つづいた細胞。(模式図)

個の細胞で両端からおこることはない。一端が破れるとそこで吐出がおこり、直ちに膨圧が下つて他端に力がかからなくなるからである。しかしどちらの端で吐出がおこるかは細胞本来の頂基極性とは全然関係がない。2個以上つづいた細胞の両端を切りはなしたときには、両端から吐出がおこる(図 2e)。もちろん隣りのプラズムが附着していればそこでは吐出がおこらない。

以上の事実を次のように説明できる。まず細胞の一端からはじまつた染色が時間と共に細胞全体におよぶことは、細胞の透過性が部分的に異なることを示している。この透過性は細胞を切りはなさない場合には頂端細胞の頂部で最も大きくあらわれるが、切りはなすとやや異なつてくる。それは切りはなされた部分で最大にあらわれる。しかし切りはなされた面に異物が附着していると、それによつて染色は妨げられ、透過性が小さくあらわれる(図 1b, d, e, f)。したがつてまた、2個の細胞が相つらなつて、その両端を切りはなしたときには、細胞が相接するところでは両端よりも染色がおくれる(図 1g, h)。これらの事実は原形質膜の透過性は分化をおこしていないが、細胞膜の透過性が横膜と縦膜とで異なり、横膜においてより大きいことを示している。そして、頂端細胞の頂部は横膜とその性質がひとしいこともわかる。つまり intact な場合に頂端部で特に染色がすみやかにおこるのは、この部分で横膜が露出しているためで、第2細胞以下で染色がおくれるのは、横膜が隣接細胞によつてカバーされているからと思われる。原形質吐出の実験からも横膜と縦膜とは性質を異にすることがわかる。ただしこの結果は *Fucus* の卵で染色されやすい部位で吐出がおこつた場合 (NAKAZAWA 1957) とは根本的に異なる。*Fucus* では水に対する原形質膜の透過性であり、*Cladophora* では細胞膜の透過性のちがいである。これらの事から、intact な場合には頂端部で透過性の大きくあらわれるのは、原形質膜でなく細胞膜の性質にもとづくものであり、切りはなした細胞では横膜のところで透過性が高いのも細胞膜の性質の差異によるものと考えられる。

Summary

Cells of *Cladophora utriculosa* and *Cl. stimpsonii* were stained vitally with Janus green, neutral red, and with safranin. As a result, it was found that in the intact material the staining began at the tip of the apical cell and spread towards the base until the whole stained uniformly. In isolated cells, however, the staining began at the isolated end where the cell was bounded

with the transversal cell wall. These facts indicate that the presence of differential permeability can be attributed not to the permeability of the plasm membrane but to that the transversal cell wall is much more permeable for various substances than the longitudinal cell wall. When the intact material is immersed in distilled water, plasmoptysis occurs at the tip of the apical cell, but in isolated cells it occurs at the isolated end. Hereby, it seems that the transversal cell wall is much more fragile than the longitudinal cell wall.

文 献

- NAKAZAWA, S. (1958): Polarity in the vital staining of the cytoplasm in some marine algae. *Bull. Yamagata Univ. Nat. Sci.* 2: 305-311.
 ————— (1957): Developmental mechanics of Fucaceous algae III. Differential permeability in *Fucus* eggs. *Bot. Mag. Tokyo*, 70: 58-61.
 PRÁT, S. (1931): The vital staining of cell walls. *Protoplasma*, 12: 394-398.
 ————— (1932): The polarity of the vacuole. *Ibid.* 15: 612-615.
 SCHOSER, G. (1956): Ueber die Regeneration bei den Cladophoraceen. *Ibid.* 47: 103-134.

オゴノリ属の1種に見られる 雄性生殖巣の特異性

近 江 彦 栄*

H. OHMI: On aberrant antheridial conceptacles
found in *Gracilaria henriquesiana* HARIOT
from the Gold Coast, Africa

日本近海産のオゴノリ属植物及び近縁種の分類について研究中、アフリカ黄金海岸(現在のガーナ国)産のオゴノリ類の腊葉標本多数を、アチモタ大学の G. W. LAWSON 博士の厚意によつて借覧する機会を得たが、その大部分は同氏によつて *Gracilaria henriquesiana* HARIOT に、他は *G. ferox* J. AG. 及び *G. verrucosa* (HUDS.) PAPENFUSS に同定されているものである。この *G. henriquesiana* の標本には雌性体、雄性体及び四分胞子体のいずれも成熟したものが見られるが、雄性生殖巣の構造がオゴノリ属の他の種類とはかなり

* 北海道大学水産学部