

Fucales ノ ー ト (1)

中 沢 信 午*

S. NAKAZAWA: Notes on Fucales

断片的な小知識を書きとめておくことも、まんざら意味のないことではあるまい。なぜなら、一つにはこうして事実を確かめたことになるし、もう一つには誰かがこれにヒントを得て、新しいアイデアのもとに体系的な研究を進展させてくれるかもしれないからである。そういう意味で、私に関係している Fucales について知り得た小知識の断片をこれからノートしてゆきたいと思う。

1. 仮根の数をへらす実験 受精後しばらくたって生ずる幼胚の第1次仮根の数は自然条件では種によって大体きまっている。たとえば *Fucus* (卵径 60μ) および *Pelvetia* (卵径 84μ) では仮根が1~2本, *Cystophyllum crasipes* (卵径 $108 \sim 80 \mu$) では4本, *Coccophora* (卵径 150μ) では8本, *Sargassum confusum* (卵径 $210 \sim 140 \mu$) も8本, *S. enerve* (卵径 $250 \sim 235 \mu$) では16本, *Cystophyllum sisymbrioides* (卵径 $312 \sim 229 \mu$) では32本である。その他多くの種について研究報告があり、猪野(1944)は一覧表をつくっている。卵の大きさと仮根数との間にはパラレルの関係があるように見え、猪野もこれをほのめかしている。そこで、仮根数をきめる原因がはたして何かをしらべてみたいのだが、実はたまたま別の実験の副産物として、ちよつとしたヒントが得られたので、これを記しておきたい。

β -メルカプトエタノールは細胞に侵入しやすい試薬であることから、その影響を研究してみた。この試薬 M/1,000 をふくむ海水中で *Coccophora* の受精卵を培養すると、生ずべき第1次仮根の数が減少し、0~3本となる(図1)。しかも仮根の伸長生長が制限され、多くの場合わずかに単なる突起として生ずるにすぎない。M/500の濃度をこえると全員枯死し、M/10,000以下の濃度では正常に發育する。この事実から、これを β -メルカプトエタノールの影響とみてよかろう。この試薬はタンパクのシステインを酸化する酵素

* 山形大学文理学部

The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. XIII. No. 1, April 1965

cystathionase の活性を低下する性質をもち、またシスチンの SS を SH に還元してシステイン化する性質をもつから、要は幼胚の仮根は SH→SS の変化によってあるタンパク分子のある 2 次構造ができることに依存すると想像されるが、これにはよりくわしい研究が必要である。

RNase 1/10,000 をふくむ海水に受精卵をおくと、やはり仮根形成が阻害され、無仮根胚ができる。これは仮根分化にある RNA が参与していることを暗示する。一方において *Fucus* の卵では仮根分化の方向にむかって核のまわりから RNA が一方交通方式で移動してゆく事実がある (中沢, 1964) から、RNase による無仮根胚は仮根分化に役割を演ずるところの RNA が活性を失ったことを示すと考えられる。

2. 粘質物による鉄の還元 卵のまわりにある粘質物はおそらくフコイジンであろう。1% 塩化第 2 鉄 (FeCl_2) 液に 1% フェロシアン化カリ液を加えるとプルシャンブルーを生じて青くなる。これは III 価の鉄イオンとフェロシアン基が反応したからである。しかし塩化第 2 鉄液にフェリシアン化カリを加えても青くはならない。これは III 価の鉄イオンにフェリシアン基は結合しないからである。しかし塩化第 2 鉄液をしばらく白光にさらしてからフェリシアン化カリを加えると、こんどは青くなる。これは光によって III 価の鉄イオンが II 価に還元され、それにフェリシアン基が結合してターン・ブルーを生成したのである。ところで粘質物にもこの場合の光とおなじ還元作用がある。

Coccolophora の卵を暗所または安全ランプの赤光の下で 1% 塩化第 2 鉄液にいれ、60 分後にとりだして 10 秒水洗し、いそいでこれを 1% フェロシアン化カリ液にうつすと、卵周の粘質は一面に青くなる。これは 60 分間に III 価の鉄イオンが粘質物の中に侵入したことを示す。ところが塩化第 2 鉄からとりだした卵を、フェロでなくフェリシアン化カリ液にいれても青くな

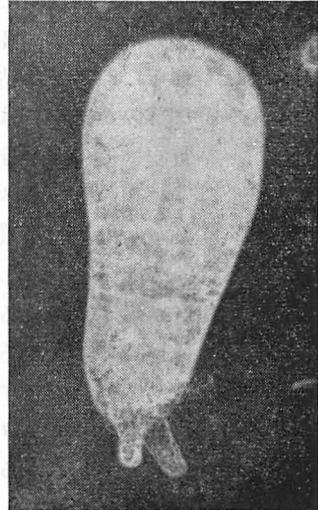


図1 M/1,000 β -メルカプトエタノールの影響で 2 本しか仮根を生じないスギモク幼胚

るのである。これは粘質中に侵入した III 価の鉄イオンの一部が II 価に還元されたからにはかならない。では粘質中の何がこの還元を行なうのか、それはまだはっきりしない。粘質物はその大部分がフコイジンで、それは糖類の硫酸エステルともいわれている。しかし卵周の粘質物はそのほかにもいろいろの成分を混合しているだろうと近年の報告から考えられるから、還元メカニズムは単純ではなかろう。それはさておき、これに関連して記すべきことが一つある。それは卵がリセプタクルの表面に着いたままで上の実験をやると図2のような像が得られることである。こんどは塩化第2鉄に入れる時間をみじかく5分とし、水洗を30秒とする。そうすると卵周の粘

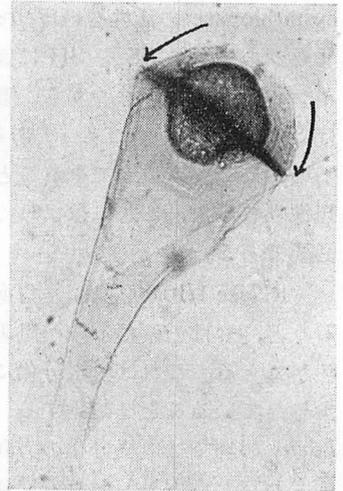


図2 スギモク卵の粘質層に頂端部から矢印のところまで侵入した鉄イオンをフェロシアン化カリで検出したところ

質中にバンド状に青い層があらわれる。この説明としては、リセプタクル上で卵はその stalk を内に、その反対側を外にむけてコケシを多数立てならべたようになって横におしあっている。したがって鉄イオンは stalk と反対の露出した部分からしか侵入できない。それで5分間に粘質層にある程度まで侵入し、のちに水洗によって、こんどは鉄イオンが外へ逃げてゆくのだが、これまた入ってきた方の側のみが洗われるから、そちら側だけが逃げ去り、水洗される一端から遠いところの内部にはまだ鉄がのこっている。そこがつぎの操作で青くなるのである。この事実から充分に考えられることは、鉄イオンのような微小粒子でさえも卵の粘質層が外液にふれる側からしか侵入できないのだから、まして精子のように巨大な粒子はおなじく外液に露出した一端だけから卵に近づき得るであろうということである。したがって、もし精子侵入点に仮根ができるという阿部(1941)の観察が正しいとすると、仮根はリセプタクルに附着した状態では外にむかって、つまりリセプタクルから遠い方に面して生ずるであろう。実際にその通りで、統計的にはリセプタクルに近い stalk と反対側に仮根を生ずる率は stalk 側のそれに対して1.3倍になっている (NAKAZAWA, 1959)。もつと高率にならないのは粘質層をつらぬい

た精子が囲卵腔のなかで泳ぎまわって反対側へも行き得ることと、また仮根形成位置にはもう一つのファクターとして卵に対する粘質層の圧迫の不均一があるためであろう。

3. フークス卵の卵割と仮根形成 *Fucus evanescens* の卵が発生をはじめるにあたって、まず2個の細胞に分裂してから、そのうちの1細胞が突出して仮根をつくるといわれている(猪野, 1947)。ところがフークスの実験で有名な WHITAKER (1931) の論文では *F. evanescens* の卵はまず仮根突起を生じてから後で細胞分裂を行なうとのべられ、その図まで発表されている。そこで私はこの点に注意しながら観察したおよその結果を本誌10巻(1962)に書きとめたが、その後さらにつきのように判明したので記しておく。

リセプタクルをろ過海水で十分に洗ってケイ藻その他の微小生物をのぞき、ペトリ皿の中で放出した受精卵をピペットでとって他のペトリ皿にうつし、滅菌ろ過海水で培養し、およそ12時間後にランダムにとった卵について顕微鏡下に (a) 仮根突起を形成していながら卵割のおきていない卵の個体数、および (b) 仮根突起を生じないうちに卵割だけが行なわれた卵の個数をかぞえ、a のパーセント = $100 \times a / (a + b)$ および b のパーセント = $100 \times b / (a + b)$ を計算した。結果はこうである。

$$a = 76, \quad b = 21, \quad \text{合計} = 97$$

したがって

$$a = 78\%, \quad b = 22\%, \quad \text{合計} = 100\%$$

この事実から、このフークスの卵では両者ともにありうること、したがって猪野(1947)も WHITAKER (1931) もどちらも正しいが、また両者とも片面しかとらえていなかったことがわかる。しかしどちらの研究者も卵割と仮根突起との順序が一樣でなければ気づくはずだから、おそらく両者間には培養条件にちがいがあったために発生順序が一方に偏したものと考へた方がよからう。そこで問題は、卵割の方を先にする猪野型と、仮根突起の方を先にする WHITAKER 型とはどういう条件でそのように決まるのか、ということである。これは発生学上重大なことだが、まだわからない問題である。

Summary

(1) In *Coccolophora* eggs, usually eight primary rhizoids are differentiated under natural conditions. But the rhizoid number is reduced to 0~3 if the fertilized eggs are cultured in the sea water containing M/1,000 β -mercaptoethanol. Similar reduc-

tion was also observed when they were cultured with the sea water containing 1/10,000 RNase.

(2) The mucilage surrounding the *Coccophora* egg reduces ferric ions to ferrous, so that if the egg is immersed in 1% ferric chloride for 60 minutes, rinsed with water and then transferred to 1% potassium ferricyanide, the mucilage turns blue. By use of this phenomenon, the region of the mucilage through which spermatozooids approach the egg cell under natural conditions is demonstrated.

(3) In *Fucus evanescens* eggs, there are two cases in the order of the rhizoid development: (a) the bulging of the rhizoid precedes the first cleavage, and (b) the first cleavage precedes the bulging of the rhizoid. Percentage of the former was 78 and the latter was 22.

文 献

猪野俊平 (1944): フークス科の組織学・細胞学及び発生学的研究の進歩, 生物学の進歩 2, 493-592. — (1947): 海藻の発生, 北隆館. 中沢信午 (1962): フークス卵雑記, 藻類 10, 60-64. — (1964): フークス卵における RNA の分布, 藻類 12, 47-50. NAKAZAWA, S. (1959): Developmental mechanics of fucaceous algae XIII. Sci. Rep. Tohoku Univ. 4th Ser. 25, 231-238. WHITAKER, D. M. (1931): Some observations on the eggs of *Fucus* and upon their mutual influence in the determination of the developmental axis. Biol. Bull. 61, 294-308.

孀恋湿原の *Desmids* 相 (1)

伊藤市郎・伊藤美津枝

I. ITO¹⁾ and the late M. ITO²⁾: *Desmids* flora of Tsumagoi bog 1

孀恋湿原は群馬県吾妻郡孀恋村にあり, 長野県境四阿山 (吾妻山 Mt. Azumaya) の東方約 6 km の山麓, 標高 1200 m にある。又, 吾妻川の一支流の上流, 千俣・上ノ貝部落から約 2 km にあつて, 湿原の大きさは, 南北約 400 m, 東西約 1000 m である。その中央部を東西に水の流れが認められた。湿原はミズゴケからなり, ヨシ, 時には谷地坊主の発達が見られ, モーセン

1) Sakai senior high school, Sakai-machi, Sawa-gun, Gunma prefecture
群馬県立境高等学校

2) She died 26 July 1964 孀恋湿原調査一年後榛名湖調査から帰って, その夜急死
The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. XIII. No. 1, April 1965