

Acknowledgement

The authors express their great indebtedness to the late Professor M. O. P. IYENGAR and to Dr. M. S. RANDHAWA for critically going through the slides and cultures and to Professor R. N. TANDON for laboratory facilities.

References

- BROOK, A. G. (1952): Nature, London. **164**: 754. ——— (1956): New Phytologist, **55**: 130. FRITSCH, F. E. (1954): Huitième Congrès International de Botanique, Paris. P. 143. IYENGAR, M. O. P. (1932): New Phytologist, **31**: 329. RANDHAWA, M. S. (1939): Arch. Protistenk., **92**: 131. ——— (1946): New Phytologist, **45**: 278. RANDHAWA, M. S. and VENKATARAMAN, G. S. (1962): Phycos, **1**: 44. SINGH, R. N. (1941): New Phytologist, **47**: 170. ——— (1947): Ann. of Botany, (Lond.). **11**: 159.

フークス卵における RNA の分布*

中 沢 信 午**

S. NAKAZAWA: Distribution of RNA in *Fucus* eggs*

Fucus の卵は最初直径およそ $60\ \mu$ の球形で、のちその一側に原形質の張り出しがおこり、ここに仮根ができる。このときに仮根形成に役割を演ずる物質は、もちろんこの領域に集まって活動するにちがいないことが論理的にも考えられるし、また他の植物の実験例からも容易に想像される。たとえば *Coccolophora* では仮根突起がはじまってから遠心力をかけて仮根形成物質とおぼしきものを仮根極から遠ざけてしまうと仮根が分化しない事実 (NAKAZAWA, 1960), *Acetabularia* では HÄMMERLING (1934) の古典的研究によって、キャップ形成の遺伝情報が下端の核から出発して先端まで移動して集まり、そこでキャップ形成にはたらくことが仮定され、のちに WERZ (1959, 1960) によってこの遺伝情報の正体が RNA とタンパクとの結合体であると立証された事実などである。また *Fucus* の生卵を RNase 0.1% を含む海水

* 斎藤報恩会学術研究費による

** 山形大学文理学部生物学教室

The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. XII. No. 2, August 1964

におくと、形成しつつある仮根部の細胞質中に黒い沈でんを生じて卵が死滅する現象(中沢, 1962)も *Fucus* 卵で仮根分化とそこに役割を演ずる RNA との関係を暗示する。筆者は 1962 年および 1964 年の 5~6 月にかけて 2 度にわたり室蘭の北大海藻研究所に滞在し、以上の点を若干あきらかにすることを得たので報告する。

研究材料 *Fucus evanescens* のリセプタクルを集め、これをろ過海水でよく洗い、表面についているダイアトムその他を落してからペトリ皿にろ過海水と共に入れ、リセプタクルから器底に生み落された卵をピペットで採り径 40 mm 深さ 15 mm のペトリ皿に入れたろ過海水に移した。本種は♀♂同体で、おなじコンセプタクル内に蔵卵器と蔵精器とが生じ、卵はそこで成熟し受精してから海水中に生み出されるから、ピペットで採った卵はすでに受精していたとみなされる。ここでペトリ皿の底に沈下した卵はやがて自身で分泌した粘質物によって器底に固着し、仮根形成がはじまる。そのときにはまず卵の一部に突起が生じ、それが伸長して仮根となる。この突起の生ずる前と後とにおいて、卵をペトリ皿に固着したままで 1 時間カルノア固定し、アルコール・シリーズを通して水洗し、ピロニン・メチルグリン法で染色し、第 3 級ブタノールで 1 分間脱色し、80% アルコールに浸けたままで顕微鏡観察した。また、おなじくカルノア固定、水洗した卵をリン酸緩衝液で pH 7.7 にし 0.2% の RNase を含む水溶液、および pH を調節しない 0.2% RNase 水溶液で 62°C で 3 時間処理し、とり出して水洗し、さきとおなじ方法で染色を試みた。その結果つぎの事実が明らかになった。

(1) 仮根突起が張り出す前の卵ではピロニン・メチルグリン法で核を青

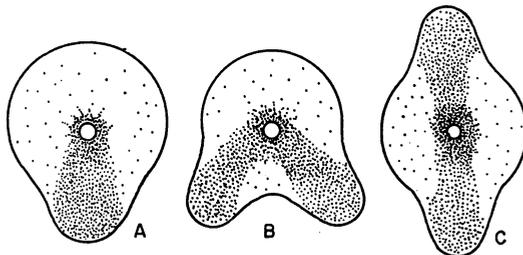


Fig. 1. Schematic illustration of RNA staining (dotted) in *Fucus evanescens* eggs when the rhizoid pole is bulging out. RNA is streaming from around the nucleus towards the bulging region.

く、細胞質をほぼ一様に赤く染めることができる。しかし細胞質中にも青く染まる物質が分散していることはたしかである。したがって、この青く染まる粒子の間にかくれた核を判別するのは必ずしも容易ではない。RNase 処理した卵では核の青い染色はなお見られるが、細胞質については青くも赤くも染まらない。これは pH 7.7 の RNase 液でも、蒸留水にとかしたそれでもおなじであった。この事実は、さきにあらわれた細胞質の赤および青のどちらの染色も DNA でなく RNA の染色であったことを示すようである。

(2) 仮根突起がはじまった卵では上のような RNA 染色が核のまわりから仮根突起へむかって選択的に流れてゆくありさまが見られる (図 1)。観察した卵約 400 個について例外なくこれがみとめられた。しかも、仮根突起がまれに 2 個生じた卵では、それぞれの突起に対応して 2 すじの RNA の流れがみられた。2 個の突起を生じている卵は 16 個観察され、その全部に同様な現象がみられた。この場合、この RNA の流れは赤く染まるが、また青く染まる要素をも含んでいる。一方、さきの方法で RNase 処理した卵では核のみが青く染まり、細胞質の染色はおこらなかつた。したがって核から仮根極へむかう染色の流れはみられない。ピロニン・メチルグリン液はリン酸緩衝液で pH 5.4 に調節して用いた。

以上の事実から、仮根突起の生ずる以前には一様に分布していたおそろく核起原の RNA が、突起の生ずるとともに、突起の方へ引かれて一方交通で移動し、仮根の伸長生長に役割を演ずるとみえる。これは *Acetabularia* のキャップ形成の場合 (WERZ, 1960) とくらべてみても、当然期待されることである。また仮根へ流れてゆく RNA のうちでメチルグリンで青く染まる要素があることは、RNA がかならずしもピロニン・メチルグリン法で赤く染まるのではなく、ある RNA は DNA とおなじく青く染まる性質をもつことを示している。LISON (1960) によるとピロニン・メチルグリンによる両核酸の染め分けは高分子の DNA と低分子の RNA との重合度の差による。そこで考えられることは、いわゆるメッセンジャー RNA は DNA を I 型としてつくられた高分子の RNA で、それが DNA と類似の染色反応を示すのではあるまいか、ということである。また RNA が仮根形成に役割を演ずるのはもちろんこの部位でのタンパク合成に活動するからにちがいない。とすると RNase を含む培養液内では仮根形成がおさえられるであろう。実際にそういう現象は *Coccolithophora* で知られている (筆者未発表)。またタンパク合成に

あたって仮根極で作用する酵素の特異性は SH/SS バランスで規定されているであろうから、これを乱してやると仮根形成に異常がおこるであろう。実際メルカプトエタノールによって無仮根胚をつくった例が *Cocophora* についてある(筆者未発表)が、*Fucus* ではまだ研究されていない。

実験に協力をいただいた北大海藻研究所の方々に感謝いたします。また北大の原田市太郎教授および名大の大滝保氏に種々お世話になり御礼申し上げます。

Summary

Fucus evanescens eggs were fixed with Carnoy's fluid, and were stained by use of pyronine-methyl green solution. As a result, the coloration appeared blue in nucleus, and red in cytoplasm. But, in cytoplasm, some blue particles were also observed. The cytoplasmic staining occurred uniformly before bulging of the rhizoidal pole. But, after the bulging, the cytoplasmic staining took place selectively towards the rhizoidal pole from around the nucleus. If the egg was treated with 0.2 per cent RNase solution at 60°C for three hours and then stained, the peculiar cytoplasmic coloration does not take place. From these facts, it seems that polar accumulation of RNA released from the nucleus takes part in the rhizoid elongation.

文 献

- HÄMMERLING, J. (1934): Über formbildende Substanzen bei *Acetabularia mediterranea*, ihre räumliche und zeitliche Verteilung und ihre Herkunft. Arch. Entwicklungsmech. **131**, 1-81. LISON, L. (1960): Histochemie et Cytochimie Animales. 3^e ed. Gauthier-Villars (Paris) (今泉正訳・白水社). 中沢信午 (1962): フークス卵雑記 藻類 **10**, 60-64. NAKAZAWA, S. (1960): Developmental mechanics of fucaceous algae XV. Bot. Mag. Tokyo **73**, 447-452. WERZ, G. (1959): Über polare Plasmaunterschiede bei *Acetabularia* Planta **53**, 502-521. ——— (1960): Anreicherung von Ribonucleinsäure in der Wuchszone von *Acetabularia mediterranea*. Ibid. **55**, 22-37.