

natifida のそれとよく一致し、猪野 (1947) の報じた *L. composita* YAMADA キクソゾの四分孢子発生型とは明らかに相違して、典型的な吸盤直立型である。すなわち、*Laurencia* ソゾ属の孢子発生様式には今のところ2型* があることが知られ、この事実は本属の系統をたどる上にひとつの手がかりとなるだろう考とえられる。

* *Laurencia intermedia* YAMADA クロソゾの四分孢子は筆者の観察によると、*L. composita* YAMADA キクソゾの四分孢子と似た過程で発生するようである。まだ観察が不十分なので、追試の上、別の機会に報告したい。

Summary

Development of carpo- and tetraspore germlings of *Laurencia nipponica* YAMADA was proved in the present culture experiments to be of the "discoid erect type" (INOH, 1947). This type has hitherto been known in the tetraspore germlings of *Laurencia pinnatifida* (GMEL.) LAM. (KYLIN, 1917). Tetraspore germlings of *Laurencia composita* YAMADA, the only other Japanese species ever reported to have been studied in culture, are known to be of the "erect type" (INOH, 1947). Thus the present study gives the first record of the occurrence of the "discoid erect type" in the spore germlings among the Japanese *Laurencia* species.

文 献

猪野俊平 (1947): 海藻の発生, 東京. KYLIN, H. (1917): Ueber die Keimung der Florideensporen. Arkiv för Bot., 14 (22), 1-25.

フークス卵雑記

中 沢 信 午*

S. NAKAZAWA: Miscellanea into *Fucus* eggs

去る5~6月にかけて室蘭の北大海藻研究所に滞在し *Fucus evanescens* の胚発生についての実験を行なったが、それにともなってフークスの卵に関して新しくいろいろの事実を知り、いくつかの問題点をみいだしたので、それらを断片的に記して研究者の便に供したい。

猪野博士の名著「海藻の発生」(1947) などによると *F. evanescens* の卵

* 山形大学文理学部

The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. X. No. 2, August 1962.

は受精後まず均等な2細胞に分裂し、のちにそのうちの一方の細胞が突出して仮根を形成し、この点では *Pelvetia* とひとしいように記されている。私も1956年に *F. evanescens* の発生をしらべ、その折に最初から猪野博士の記述が頭にあったものだからそのつもりで観察し、なるほどその通りであると思った。その順路にしたがってとらえた各段階について生体染色その他のテストを行ない、結果を植物学雑誌に発表した(1957)。ところが一方において WHITAKER (1931) のフークス卵の発生軸の研究は各種の *Fucus* とともに *evanescens* についても行なわれ、その論文によると受精後にまず仮根突起が生じてからのちに細胞分裂がおこると書かれている。そこで、猪野博士と私たちか、あるいは WHITAKER か、どちらかが誤っていると考えずにはいられなくなった。したがって先日室蘭では当然この点が観察の一つのテーマとなった。ところが、さらにおどろいたのは上両者の場合が混在することを知ってである。均等分裂してから仮根突起を生ずる A 型(図1A)と、突起を出してから分裂する B 型(図1B)との比をとってみるとおよそ A:B=40:60 ぐらいであった。だから、どちらかといえば WHITAKER の方が歩がよいことになる。しかし10% ぐらいは誤差とみなせば、どちらも五歩五歩である。それで、もう一度この点をあきらかにすべく調査する必要があると思う。もし *Pelvetia* がたしかに A 型に属し、よく知られているように *F. furcatus* は B 型に属するとすれば、*F. evanescens* はちょうど両者の混合型に入るわけで、分類学的にも進化学的にもおもしろいことになるであろう。

受精前または直後に卵に25%の $ZnCl_2$ 液をかけると卵表のあちこちから内部の細胞質が噴出し(図2A)いわゆるプリスターをつくることは以前にも報告した(NAKAZAWA, 1959)。受精後しばらくたって細胞膜が硬化してからこの試薬をかけると、プリスターは細胞膜の内側で原形質の外側に生ずるから、これによって原形質と細胞膜との間が分離する。ところが実は後者の場合、プリスターは必ず一局部に生じ(図2B)あとからしだいに広がってゆくことが今回はじめて注意された。以前にどうしてこれに気がつかなかった

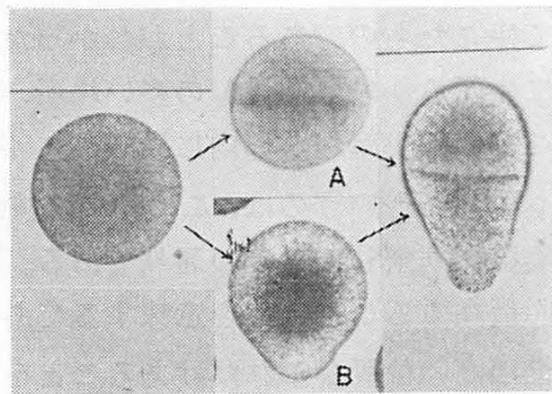


図 1

Fucus evanescens の正常卵(左端)が(A)まず均等分裂してから仮根突起を生ずる場合と(B)さきに仮根突起を生じてから不等分裂する場合。

か、はずかしいことだが、さきの発表ではこの polar なプリスター形成にふれなかった。このプリスターがはじめて生ずる場所はのちに仮根突起ができる予定区域であることは、突起ができるまでの各段階でのプリスター形成像を追跡することによってわかった。実はプリスター形成にさきだって、ここでまず原形質分離がおこり、その空所にプリスターをつき出すというのが本当である。このように原形質分離が仮根予定位置からおこることはすでに REED および WHITAKER (1941) の論文にもみられるし、私も今回これを CaCl_2 でたしかめることができた。

未受精卵または受精直後の卵をリボ核酸酵素 (RNase) 10^{-3} をふくむ海水におくと 12 時間たって核のまわりに黒い沈でんを生ずる。ほかにピロニン-メチルグリン染色法によって、この部域は RNA に富み、さきの黒い沈でんは RNA が酵素でブロックされて生じたものであることがわかった。したがって、こういう沈でん物を多量に生ずる部域は RNA の多い場所、つまり RNA の集産地である。ところでこういう集産地が卵内に核以外に 4~8 カ所ぐらいあるから不思議である (図 2 C)。というのは、この卵には核が 1 個しかないことはよく知られており、実際に観察してもその通りである。にもかかわらず RNA の集産地がたくさん散在することは何を意味するであろうか。あるいは仮根突起の生ずる可能性の高い位置がこれだけあることを示すのではあるまいか。というのは、実は仮根突起形成にさき立って RNA がその予定域に能動的にはこぼれて集積すること (図 2 D) は他の実験で知られているからである。こうして散在する RNA の集産地は卵細胞の皮部近くにあり、決して内部にはない。

フークスの卵はひとつの蔵卵器内に 8 個の割合で生ずる (図 2 E)。卵は蔵

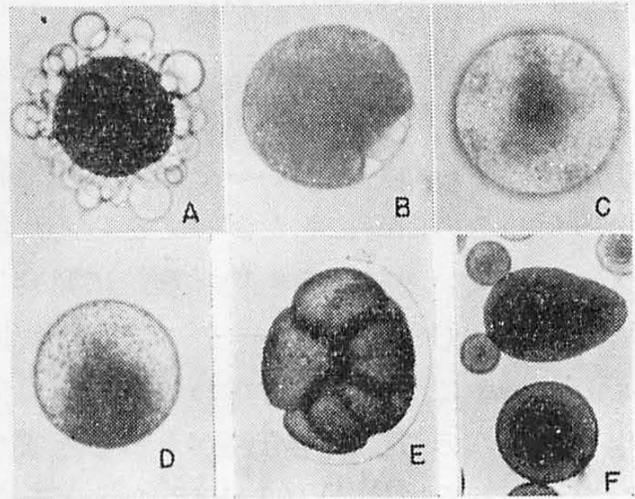


図 2

(A) 受精直後の卵のプリスター形成、(B) 受精後しばらくたった卵に 1 極からプリスターを形成したところ、(C) 受精直後の卵が RNase により核のまわり、および数カ所に黒い沈でんを生じたありさま、(D) 受精後しばらくたった卵では同様の沈でんが核のまわりから一方向へ流れて生ずること。(E) 蔵卵器内に 8 個の卵が生ずるところ、(F) 通常の卵にまじって巨大卵があり、それが 1 個の仮根突起を生じているありさま。

卵器壁の破れによって外へ脱出し受精する。卵の直径は80~90 μ である。ところが、ときには蔵卵器内に細胞分裂がおこらず、そのまま1個の巨大な卵になることがある。そういう場合はもちろん内部に8核をふくみ、*Sargassum* の卵とおなじ状態になる。こうした巨大卵については WHITAKER (1931), LUND (1923), HURD (1920) なども記載したり写真で発表したりしている。これらの巨大卵の起原については必ずしも同様ではないようである。私の観察によると *evanescens* の巨大卵に(おそらく)受精がおこると、そのまま1個の巨大な幼胚となるが、そのとき第一次仮根は1本しかできない点では *Fucus* の特色をよくあらわしている。ところが猪野博士はフークス科のいろいろの種について幼胚の第一次仮根の数を体系的に配列してみて、卵の大きさと仮根数との間に一定の関係があり、卵が大型になるほど仮根数が増加する傾向があるとのべている。とすればフークスのこの巨大卵ではホンダワラの卵とおなじように8本の仮根が期待されるわけだが、事實はただ1本しか生じない。それで、猪野博士の説はそれでよいとして、そのほかにもう一つ仮根数は *genic* なものであるとも考えられる。しかし、この点について単純に解決するのは危険だから、もう少し詳しく研究する必要がある。

F. evanescens は5月から6月にわたって相当に長い間つきつきと放卵するので、スギモクやホンダワラとちがって研究者には便利な材料である。しかし困ったことがひとつある。コンセプタクルの内で受精するから、外へ出た卵はすでに受精したものである。つまり人工受精ができない。したがってある卵は放出されたときにすでにある程度発生をはじめており、またある卵は受精後まもなく放出され、私たちの手に入った卵は *stage* がまちまちである。 *stage* がそろわないと多くの卵を同時にあつかって一定の条件に対する反応をみるのに困難である。何とか発生段階をそろえる方法はないものだろうか。こういう点についてはスギモクやホンダワラの方が材料としてすぐれている。またフークス卵は海水中に放出されると沈下して器底に粘着し、こうなると卵をそこから再びとりはずすに困難となり、うっかりするとこわれてしまう。大きな容器にスライドグラスをたくさん並べて、その上に粘着させ、スライドグラスと共にとりあつかうのがよい。卵は固着しているから逃げることなく、便利である。しかしまた一方では個々の卵の配置変えをやって実験するにはこまる。放出した卵がガラス器に附着しないように、つねに水をかきまわしていればよいだろうが、まだフークスではそれはやられ

ていない。

おわりに、実験に協力をいただいた北大海藻研究所の方々に深く感謝いたします。

Summary

Some new knowledges on *Fucus evanescens* eggs were described fragmentally. (1) There are two different cases as to the order whether the first segmentation occurs before or after bulging of the primary rhizoid, as exhibited in Figure 1. (2) Blister formation occurs all over the egg surface in the same fashion (Fig. 2 A) if 25 per cent zinc chloride solution is added to the egg before or just after the fertilization. But, it occurs at a peculiar site, if the same agent is added to after a certain time when the egg membrane became rigid by deposition of cellulose. The peculiar site stands for the presumptive rhizoid pole (Fig. 2 B). (3) If the egg is reared in the sea water containing 10^{-3} in concentration of RNase, after 12 hours, black precipitations appear in the cytoplasm, especially around the nucleus. Just after fertilization, the precipitations also appear in several regions other than the nucleus (Fig. 2 C). At a later stage, the precipitations tend to appear accumulated toward the rhizoid pole (Fig. 2 D). On the other hand, distribution of RNA was revealed to be coincident with this, detected by use of pyronin-methyl green method. (4) Some giant eggs were observed. Their development was the same as the normal eggs in respect to the formation of the primary rhizoids.

文 献

HURD, A. M. (1920): Effect of monochromatic light and group orientation on the polarity of germinating *Fucus* spores. Bot. Gaz. **70**, 25-50. 猪野俊平 (1947): 海藻の発生, 北隆館. LUND, E. J. (1923): Electrical control of organic polarity in the egg of *Fucus*. Bot. Gaz. **76**, 288-301. NAKAZAWA, S. (1957): Developmental mechanics of Fucaceous algae III. Bot. Mag. Tokyo **70**, 57-61. ——— (1959): Do. XII. Protoplasma **51**, 123-126. REED, E. A. and D. M. WHITAKER (1941): Polarized plasmolysis of *Fucus* eggs with particular respects to ultraviolet light. J. Cell. Comp. Physiol. **18**, 329-338. 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.