棉種皮に於ける纖維細胞の起源 特に所謂第2期の突起について*

菅 六 郎

(東京大学立地自然科学研究所)

On the origin of fiber cells on epidermis of cotton seed, with special reference
to the protuberance in the so-called second period. R. KAN.

緒 言

棉種皮に着生する纖維には、長い棉毛(Lint hair)と短毛で種皮に密着する所謂地毛(Fuzz hair)とがあるが、その両者はいづれも表皮細胞が外部に突起伸長して出来るが、その突起の継続期間について東亜に栽培される亜細亜棉及び陸地棉の代表的な8品種について著者⁽²⁾が調査した結果、開花当日より12, 13日目までの間に形成されるものであり、その間に2期が認められた。即ち第1期は開花当日より2日乃至3日目迄、第2期は4日目乃至5日目より開花後12日乃至13日目までであることを報じ、更に第1期の突起について検討した結果を前報⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾に於て報告したが、本文では上記の第2期の突起に研究を加えた結果を報告する。

本研究を行うに当り教導を賜つた東條所長に対し謝意を表する。

供試材料及び実験方法

供試品種は亜細亜棉の紫蘇棉、会津在来、龍塘、在来黒種、薊家屯白種、陸地棉として木浦380号、関農1号、アカラの合計8品種である。在来黒種のみは地毛が珠孔部周辺の小範囲にのみ着生する品種であり、其の他は成熟時に種子の全面に地毛を密生する品種である。方法として開花最盛期に多数の花に人工授粉を行い、開花後3日目より14日目までの間に毎日午後2時に蒴を採取、直ちに解剖し各室の上部より3, 4番目の胚珠を取り出し、BOUIN氏液に固定、Paraffin methodにより5乃至10ミクロンの縦断切片を作り、Heidenhain's haematoxylinにて染色検鏡した。観察は胚珠の縦断面の略中央部即ち最大面積の部分にて行つた。

なお特に受精と第2期突起との関係を調査する目的から木浦380号を用いて予め除雄し、授粉を行わない受精障害区(この場合は未受精胚珠のみを観察の対象とした)、予め除雄した柱頭に花粉の代りに生長ホルモンのHetero-auxinの0.01%溶液を充分撒布した生長ホルモン区、及び人工授粉を行つた受精区(完全に受精し胚の順調に发育した胚珠のみを観察した)の3区を設け、受精区では毎日5蒴を、又受精障害区と生長ホルモン区では毎日少数づゝ落蒴するので、これらの蒴を採取し直ちに切開し、蒴内の2室の上部より4番目の胚珠を代表的に取り出し、上記のParaffin methodにより縦断及横断切片を作り突起の有無を調査した。

実験結果

1. 品種間比較

各品種の突起様相は第1図及第2図の如くであり、在来黒種を除けば、亜細亜棉、陸地棉の各品種間には顯著なる相違は認められなかつた。即ち開花後4日目に少数の突起が起り、其の後徐々にその数を増加し、7日乃至8日目を最高として、以後は減少し12乃至13日目まで継続した。

これらの突起細胞の胚珠上の位置は最初にカラザ側の突起に始まり、珠孔附近のものは遅れる傾向が各品種に共通に認められた。

次に在来黒種は前記の通り地毛が成熟時に珠孔部周辺にのみ着生する品種であるが、この突起の状態は第1図に示された如く、他の品種とは著しく異り、突起は5日目に始まり、その数も極めて少く、開花後10日目

* 昭和24年12月24日 第85回講演会に於て発表 同日受理

日本作物学会紀事 第19巻 第3-4号

第1図 亜細亜棉の第2期に於ける胚珠縦断面(略中央部)の突起細胞数

Fig. 1. Number of protuberated cells on the submedian longitudinal section of the ovule in the second period (Asiatic cotton)

第2図 陸地棉の第2期に於ける胚珠縦断面(略中)の突起細胞数

Fig. 2. Number of protuberated cells on the submedian longitudinal section of the ovule in the second period (Upland cotton)

に最多数の突起があり、且つこれ等の突起の位置は殆んど珠孔周辺にのみ認められた。

2. 受精と第2期突起との関係

次表により受精胚珠には全部突起の認められたのに反して、受精の行われない場合は、たとえ生長ホルモンの刺激を与えた場合でも全然第2期の突起が認められなかった。

例えば第3図に示された如く開花後6日目に採取した未受精胚珠では第1期の突起細胞が相当に伸長して居るが(但し受精に比し伸長の劣ることは著者が既に報告⁽¹⁾したところである)第2期の新突起細胞は全然認められなかった。更に第4図は受精を障害した結果開花後10日目に到り落蒴したものより取出した胚珠であるが、これでは組織が著しく緊張を失い第1期に突起した細胞も細胞膜が不明瞭になり、且つ同内容物が細胞外にはみ出し、受精胚珠とは著しく異つた状態を呈して居るが、この場合も第2期の新突起細胞は全然認めることが出来ない。

第3図 開花後6日目の受精の行われなかつた胚珠(品種 木浦380号)

Fig. 3. An un-fertilized ovule in 6 days after the opening of the flower (Variety Moppono No. 380) × 130

N: 核 Nucleus

F: 第1期の突起細胞 Protuberated cells in the first period

第4図 開花後10日目の受精の行われなかつた胚珠(品種 木浦380号)

Fig. 4. An un-fertilized ovule in 10 days after the opening of the flower (Variety Moppono No. 380) × 150

この点は著者が前報⁽³⁾にて開花直後、即ち第1期の突起は受精とは無関係に起こることを報告したが、本調査により第2期の突起は第1期とは反対に受精胚珠にのみ認められる現象であることが解つた。又著者が落蒴は生長ホルモンの撒布によつては殆んど防止効果を認めないことを報告⁽²⁾したが、本調査によつて生長ホル

モノの処理によつて第2期の突起を生ぜしめなかつた結果に比較して考えると興味ある事実である。

突起細胞を認めた胚珠の数 Number of ovules which protuberated cells were recognized	開 花 後 経 過 日 数 Days elapsed after the opening of the flower									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
受 精 胚 珠 in fertilized ovules	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	12 (12)
受精の行われなかつた胚珠 in un-fertilized ovules	0 (24)	0 (20)	0 (12)	0 (6)	0 (8)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	0 (2)	0 (2)
生長ホルモン処理の胚珠 in ovules with growth-hormone treatment	0 (18)	0 (12)	0 (8)	0 (10)	0 (4)	—	0 (2)	0 (2)	—	—

備考 括弧内の数字は観察した胚珠数

Note: Figures in round bracket represent number of observed ovules.

3. 第2期突起の地毛 (Fuzz hair) 形成説に対する検討

第1期の突起が伸長して、既に繊維層 (Fiber layer) を形成した後に、徐々に第2期の突起が始まるが (Fig. 5), その後突起細胞数が増加し (Fig. 6), 開花後10日目位になるとこれらの第2期の突起細胞が相接

第5図 開花後4日目の受精胚珠
(品種 木浦 380 号)

第6図 開花後6日目の受精胚珠
(品種 木浦 380 号)

第7図 開花後11日目の受精胚珠
(品種 木浦 380 号)

Fig. 5. A fertilized ovule in 4 days
after the opening of the flower
(Variety Moppo No. 380) × 130

Fig. 6. A fertilized ovule in 6 days
after the opening of the flower
(Variety Moppo No. 380) × 130

Fig. 7. A fertilized ovule in 11 days
after the opening of the flower
(Variety Moppo No. 380) × 80

F: 第1期の突起細胞層 Fiber layer of protuberated cells in the first period

S: 第2期の突起細胞 Protuberated cell in the second period

N: 核 Nucleus

して繊維層 (Fiber layer) を形成するに到り、第1期の突起細胞層とは明瞭に區別出来る様になる (Fig. 7)。

この際に第1期の突起細胞の基部と第2期の突起細胞との識別が問題になるが、これは突起細胞の核の位置によつて判別出来る。即ち突起細胞が棉毛の場合は開花後25日目まで伸長が継続し、その際に核は細胞の伸長に伴つて徐々に外方に移動することは BALLB 氏其の他により明かにされて居るが、Fig. 7 に示された如く第2期の突起細胞層の大多数の細胞の核が胚珠に極めて近い位置にあることはこれらの細胞が突起後の経過日数の少いことを表わすものである。この点から第1期の突起とは明かに識別出来る。

斯くの如く第 1 期の長毛層と第 2 期の短毛層とを明瞭に識別出来ることは前記の在来黒種の突起様相とを合せ考究すれば著者の第 1 期の突起細胞が棉毛になり、又第 2 期の突起細胞が地毛を形成するという説を更に肯定する結果となる。

摘 要

第 2 期の突起は開花後 4 日目に始まり、同 12 乃至 13 日目まで継続するが、これは受精胚珠にのみ認められる現象であつた。又本研究に供試した亜細亜棉（在来黒種を除く）、陸地棉の各品種間には同期の突起様相に顕著な相違は認められなかつた。

なお成熟時に地毛が珠孔周辺にのみ着生する在来黒種の突起様相（第 1 図）及び開花後 10 日目位になると長毛の繊維細胞層と短毛の繊維細胞層の 2 層が明瞭に識別出来ることにより第 2 期の突起細胞が地毛（Fuzz hair）であることは略々確実視される（第 7 図）。

参 考 文 献

- (1) LANG A. G: Jour. Agr. Res. 56, 507—21, 1939.
- (2) 菅六郎: 日作紀 15, 203—10, 1945.
- (3) 菅六郎: 東京大学立地研報告第 7 号（印刷中）。
- (4) 菅六郎: 東京大学立地研報告 3 号, 1949.
- (5) 菅六郎: 東京大学立地研報告第 4 号, 1950.
- (6) 菅六郎: 東大立地研報告第 5 号, 1950

Résumé

Author previously reported a conclusion that, in representative Asiatic and upland varieties which were cultivated in Eastern Asia, fibers on the cotton seed continued to form from epidermal cells for a period of 12 or 13 days after the date of flowering, and again two periods of protuberance were recognized in the period mentioned above, i. e. the first was from the time of flowering to 2 or 3 days, and the second from 4 or 5 days to 12 or 13 days, after the day of flowering.

The object of this study was to investigate more the second period and to discuss the fact in LANG's hypothesis, that the fuzz hairs began to develop only after the lint pattern had been completely established.

Materials used in this study were five Asiatic and three upland varieties, and observations were made on a middle longitudinal section by means of the paraffin method.

The results were summarized as follows:

1. In regard to the protuberances of epidermal cells in the second period, it was found no remarkable varietal difference among seven Asiatic and upland varieties, the Zairaikurodane variety being an exception (Fig. 1, 2).

The appearances of protuberances in this period was found in a period between 4 and 13 days after the day of flowering, with maximum number on the seventh day, and fibers nearest the chalazal end of ovule were the first to protuberate, while these toward the micropylar end arose gradually later.

2. The Zairaikurodane variety (a strain of Asiatic cotton) with fuzz hairs restricted only upon specific area of the micropylar end of mature seed, indicated very different appearances of protuberances as compared with other varieties.

In this variety, the number of protuberated cells in this period were very few and these were restricted around the micropylar end.

3. Protuberated cells in the second period were recognized only in fertilized ovules, but these could never be found in un-fertilized ovules in which fertilization had been prevented by the removal of the anther before flower opening, and even in the case with treatment of growth-hormone spraying on stigma of emasculated flower.

This fact in this study was a contrary result, as compared with the author's previous result that the fertilization had no effect on the protuberance of cell in the first period.

4. As number of protuberated cells increased gradually after the fourth day (Fig. 5, 6), a fiber layer was formed after the eleventh day in consequence of adjoining of protuberated cells (Fig. 7), and in this stage it was obviously possible to distinguish the fiber layer of long hairs protuberated in the first period, and that of short hairs in the second period.

Considering this result and the appearances of protuberances of Zairaikurodane variety above mentioned, the author could emphasize again his opinion that the lint hairs would develop from hairs formed in the first period, and the fuzz hairs would originate in the second period.