

論 説

花粉，胞子膜の顕微化学的研究
(I) exine の溶解と第2層について

石 田 肇*

Microchemical Studies on the Membrane of Pollen and Spore
(I) Dissolution of Exine and Observation of the Second layer

Hajime ISHIDA*

はじめに

花粉ならびに胞子の膜の化学的組成については Zetzsch^{2,3)}, G. Shaw, A. Yeadon^{7,8)} などの研究がある。また Saad^{4,5)}, Erdtman⁶⁾ などは膜を大別して3層即ち exine, medine, intine から成立っていることを述べている。

花粉を化学薬品で処理した時 exine の溶解していく状況についての詳しい報告は今までにほとんどなされていないし、また exine を溶かした後にどんなものが残るかにについての報告もなされていない。

この報告は筆者が花粉をクローム酸で処理した場合

① どんな状態の変化が見られるか

② 処理後にどんなものが見られるか

などを研究の目的として行なった実験結果の一部の報告である。

exine を溶かした後に残る第2層を構成する物質の決定は別の方法によらなければならない。その後の実験でこの第2層を構成する物質は pectin を主とするもので、Saad⁵⁾ の云う medine に相当するものと思われる。

これについての詳細は別報にて報告したい。

実験方法

なまの花粉をスライドガラス上にとり、苛性ソーダ溶液を加えて加熱し内膜、細胞質を溶解させる。次にアルカリに不溶の部分を硫酸を加えて加水分解させる。これら酸とアルカリ処理のあとには両者に不溶の物質がのこることになる。

最後にクローム酸の水溶液を加えて加熱する。

以上の操作により exine が溶解していく状況が段階的に解明できる。そしてクローム酸水溶液で不溶の第2層を観察することができる。第2層も時間の経過(一晩位)に伴いやがて溶解していく。苛性ソーダ、硫酸、クローム酸の濃度はそれぞれの花粉により異なるので何種類かの濃度のことなる液をつくっておく。特にクローム酸水溶液は低濃度から高濃度へ至る処理方法が結果的によいように思われる。

以上の実験は顕微鏡下で溶解していく状態の変化を観察しながらおこなったものである。

* 東京都文京区大塚2-18-10 伊藤方
c/o Ito, 2-18-10 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo

実験結果

1. *Gossypium Nanking Meyen* (日本在来種)

(ワタ), Plate 1.

- 原形(1)
- 薬品処理によって、exineは膨潤して、とげがとれる(2)
- 膨潤した exine の溶け方は表面上の場所により速さが異なる(3)
- exine が完全に溶解すると第2層が見えてくる。第2層には丸い孔が多数ある。この孔は原形の時に見える孔と対応するものである。丸い孔の周囲は孔に沿って細く隆起している(4)
- 第2層の表面にはざらざらした感じの凹凸がある(5)

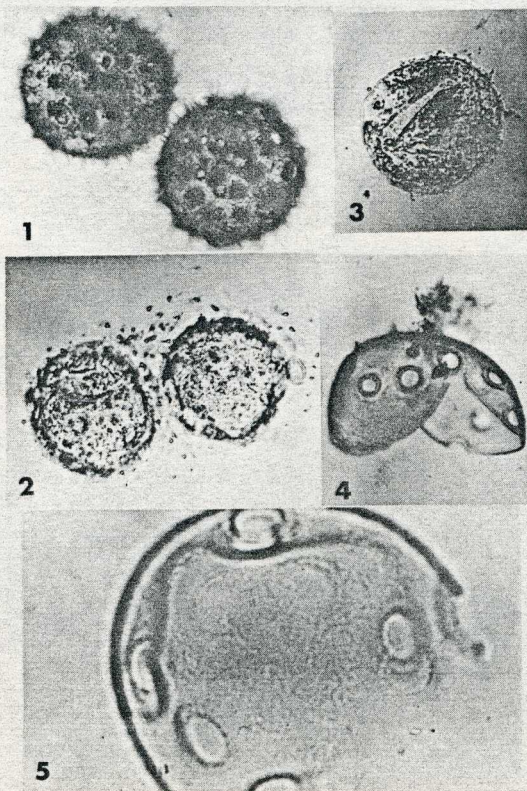


Plate 1. *Gossypium Nanking Meyen*
(日本在来種)

説明本文		
1. × 320	2. × 200	3. × 200
4. × 320	5. × 800	

2. *Hibiscus mutabilis* L. (フヨウ), Plate 2.

- 薬品処理により、とげはところどころで脱離する(1)
- 更にこの変化が進行すると、とげを支持している基盤(exine)が一面に溶解してとげはばらばらになる(2)
- 時によりexineはとげをつけたまま大きく剥離することもある(3)
- 第2層の膜は比較的厚く、ほぼ球形を保つ。円い多数の孔がある。この孔は原形の時見える孔と対応するものである。不透明である(4)
- 花粉の表面の円錐形のとげは薬品の作用により基部から脱離する。接着部はほぼたいらである(5)
- 第2層の表面には短いぼ状の突起がある(6)

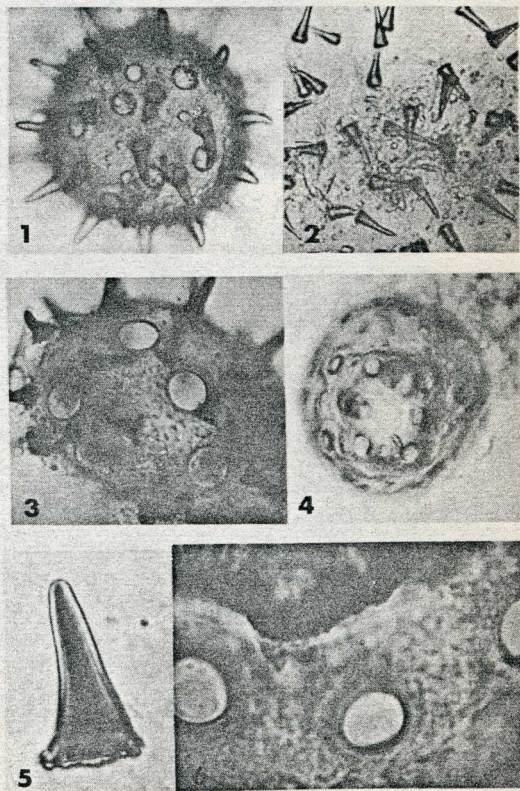


Plate 2. *Hibiscus mutabilis* L.

説明本文		
1. × 320	2. × 320	3. × 320
4. × 320	5. × 1,280	6. × 960

3. *Hibiscus syriacus* L. (ムクゲ), Plate 3.

- exine がところどころで溶ける(1)
- やがて全面的に溶解する(2)。そのためにとげは脱離する。
- exine の表面にはとげのとれた痕跡が見られる(3)
- とげは外側が皮膜でおおわれている。薬品により皮膜の溶解する状態を観察することができる(4)
- 皮膜の溶解したとげは透明である(4)
- 球形の第2層には円い孔が多数ある(5)
- この孔は原形の時見られた孔と対応するものである。第2層の表面には小さな点状の突起がある(6)

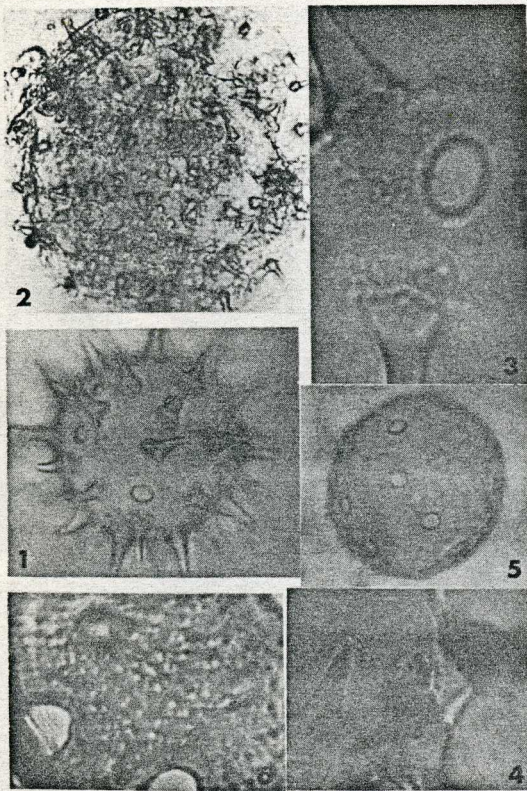


Plate 3. *Hibiscus syriacus* L.

説 明 本 文		
1. × 320	2. × 320	3. × 1,280
4. × 600	5. × 320	6. × 960

4. *Paritium Hamabo* Nakai (ハマボウ), Plate 4.

- 原形(1)
- 薬品処理によりとげは脱離する(2)
- 脱離したとげの基部は多少の凹凸はあるが大体平らである(3)
- exine の溶解がすすむと第2層があらわれる(2)
- 第2層は厚く、球形。多数の丸い孔がある。この孔は処理前に見えた孔と対応するものである(4)。不透明である。表面には不定形の突起がある。

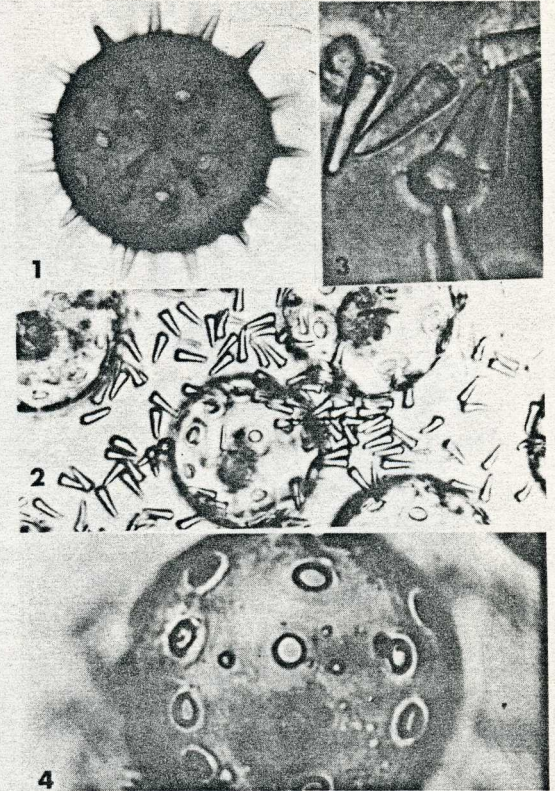


Plate 4. *Paritium Hamabo* Nakai

説 明 本 文		
1. × 320	2. × 320	3. × 1,280
4. × 600		

5. *Calonyction bona-nox* Bojer (ユウガオ), Plate 5.

- 原形(1)
- 薬品処理によって exine が膨潤する(2)
時間の経過に伴い exine が溶けて表面の突起が離れてばらばらになる(3)
- 遊離した突起の基部には2~3本のあしが残っている(4)
- exine が完全に溶解すると丸い第2層の球が見られる(5)
第2層の膜は厚く球形である。多数の丸い孔がある。この孔は原形において見られた孔と対応するものである。
- 第2層の表面には小さいいぼ状の突起がある(6)

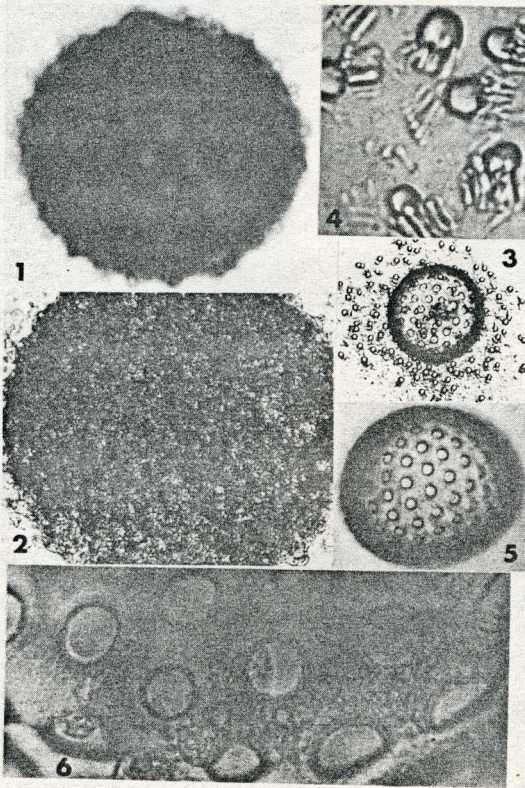


Plate 5. *Calonyction bona-nox* Bojer

1. × 320	2. × 320	3. × 200
4. × 1,280	5. × 450	6. × 1,280

6. *Pharbitis Nil* Choisy (アサガオ), Plate 6.

- 原形(1)
- exine の一部に割れ目ができる(2)
割れ目がいとぐちになって exine の溶解は全面に広がる。
- 表面のとげは基部の溶解のために脱離してばらばらになる(3)
- exine が完全に溶解すると球形の第2層が見える。この層は厚い。多数の丸い孔がある。この孔は exine に見られた孔に対応するものである。不透明である(4)
表面にはいぼ状の突起がある(5)

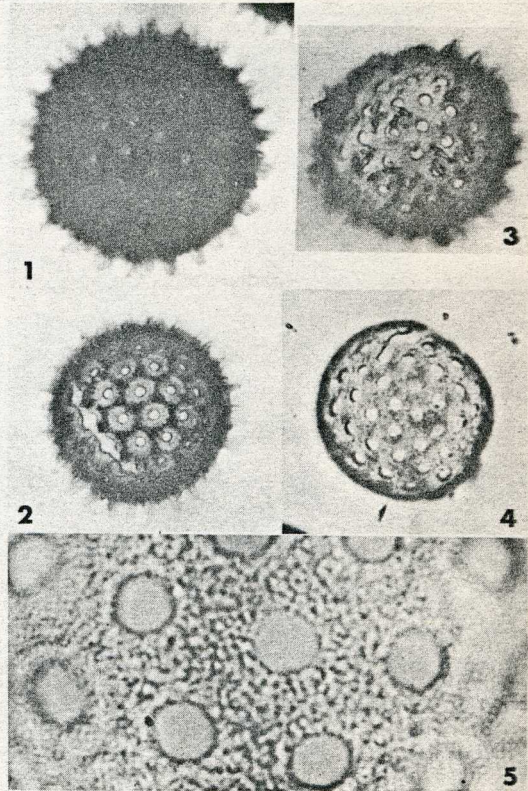


Plate 5. *Pharbitis Nil* Choisy

1. × 320	2. × 320	3. × 320
4. × 320	5. × 1,280	

7. *Cucurbita moschata* Duch. var. *toonas* Makino (カボチャ) Plate 7.

- 原形(1)
- 薬品処理により exine が総体的に溶け、表面の突起がばらばらになる(2)
- 発芽孔の周辺部は他の部分より溶解がおそく原形のまま遊離しているのを見る(4)
- 第2層は透明、膜の厚さはうすい(5)

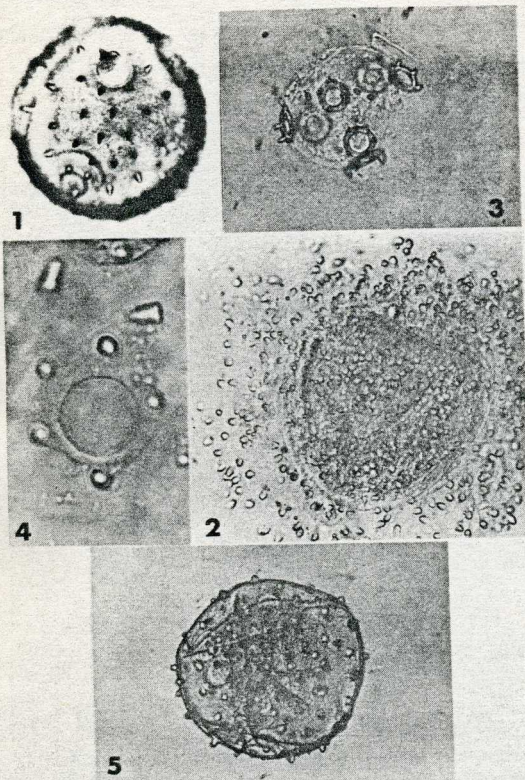


Plate 7. *Cucurbita moschata* Duch. var. *toonas* Makino

説 明 本 文
 1. × 200 2. × 200 3. × 200
 4. × 200 5. × 200

8. *Cosmos bipinnatus* Cav. (コスモス), Plate 8

- 原形 (1-右)
- 薬品処理により exine 全体が軟化して原形がくずれて、第2層の球が露出する (1-左、2)
- 第2層の球は透明で膜は厚い(3)

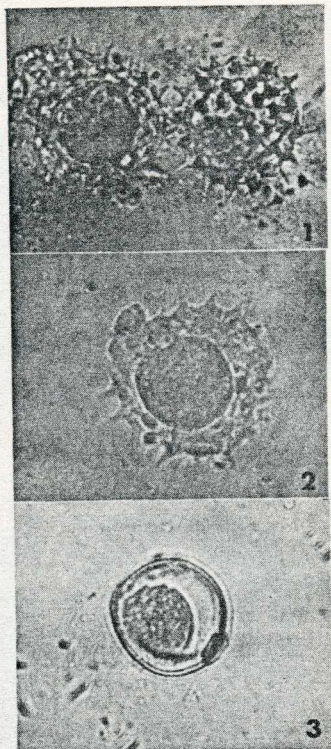


Plate 8. *Cosmos bipinnatus* Cav.

説 明 本 文
 1. × 800 2. × 800 3. × 800

摘 要

○花粉をクローム酸で処理すると exine は溶解する。
その溶解の状態は植物の種類によって異なる。

○ exine が溶解したあとにクローム酸で溶けない第 2 層が観察できる。
この層は時間の経過に伴い溶解する。第 2 層は植物の種類によって厚さ、表面構造、透明度が異なる。

参 考 文 献

1. 中村 純 (1967): 花粉分析 (古今書院)
2. Zetzsche, F. und Vicari, H. (1931): Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen II. *Helv. Chim. Acta*, XIV, 58-62.
3. Zetzsche, F. und Vicari, H. (1931): Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen III. *Ibid.*, 62-67.
4. Saad, S. I. (1963): Sporoderm stratification: The Medine, a distinct third layer in the pollen wall. *Pollen et Spores*, V-1, 17-38.
5. Saad, S. I. (1963): On the terminology of pollen wall stratification. *Ibid.*, 451-454.
6. Wittman, G. et Walker, D. (1965): Toward simplification in sporoderm description. *Ibid.*, VII-3, 443-456.
7. Shaw, G. and Yeadon, A. (1964): Chemical studies on the constitution of some pollen and spore membrane. *Grana Palyn.*, V-2, 247-252.
8. Shaw, G. and Yeadon, A. (1966): Chemical studies on the constitution of some pollen and spore membranes. *J. Chem. Soc. (C)*.
9. Erdtman, G. (1969): *Handbook of palynology*. Munksgard, Copenhagen.
10. Honda, M. (1939): *Nomina Plantarum Japonicarum*. The Sanseido Co. Tokyo.

S u m m a r y

Pollen of various plant species were treated with chromic acid to study the membrane structure. The exine of pollens was dissolved within relatively short time by the treatment. Conditions of dissolution of the exine were different depending on plant species. The second layer of pollen membrane was more resistant to the chromic acid treatment than the exine, but dissolved after the treatment for long period. It was found that the second layer of pollen membrane naked by the chromic acid treatment has different surface structure, different thickness and different transparency depending on plant species.