

空中花粉の観察方法

—— 安来三中での空中花粉観測をもとに ——

Method of the Air Pollen study

Based on the Air Pollen study in YASUGI 3rd junior high school

渡辺正巳¹⁾・岩田 修²⁾・此松昌彦¹⁾・岩崎佳子²⁾・安来三中理科部³⁾

Masami WATANABE, Osamu IWATA, Masahiko KONOMATSU, Yoshiko IWASAKI
and YASUGI 3rd junior high school science club

1. はじめに

空中花粉は花粉症との関係から調査されることがほとんどであり、島根県内での研究も長野ほか(1978)のように、花粉症に関連したものがほとんどであった。しかし、渡辺・岩崎(1987)の研究のように、周辺の植生との関係から空中花粉をとらえた研究は、従来なされていなかった。渡辺・岩崎(1987)の研究は、安来市立第三中学校において理科部の活動の一環として行われたものであり、その後この研究は、岩田らによって進められている。

従来から空中花粉の研究には、高校生によってまとめられたものがある(例えば石川, 1972, 中島ほか, 1975)。また、岩波(1955a,b,c,d), 上野(1970 a,b,c,d, 1971a,b), 上原(1978)らはそれぞれに花粉の研究方法を高校生程度のレベルで紹介している。

今回の報告の目的は、中高生を対照にした空中花粉観察のマニュアルにしようというもので、空中花粉採集の方法および花粉識別の方法について、筆者らの実践例を混ぜながら紹介し、空中花粉として比較的良く採取できる13種類の花粉について簡単な記載をする。

また、関連して花粉一般の基礎的な情報を提供してくれる文献のうち、今回引用できなかったもの

について別途に項目を設けて示した。

2. 空中花粉の観測方法について

空中花粉の観測方法は「空中花粉の採取」、「花粉の識別」と「花粉の計数」の3つのステップに分けられる。これらについて以下で述べる。

1) 空中花粉の採取

空中花粉を採取するには、試料採取台にスライドガラスを載せ、一定時間放置しておけばよい。

試料採取台は、研究者によりさまざまなタイプの物を使用しており(岩波, 1980), アメリカアレ

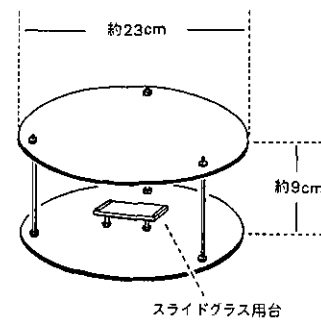


図1 試料採取台, アメリカアレルギー学会公認型(岩波, 1980)

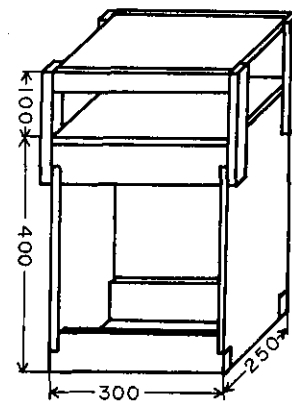


図2 試料採取台(渡辺・岩崎, 1987)

¹⁾ 島根大学理学部地質学教室

²⁾ 安来市立第三中学校

³⁾ 61年度:岩崎伸子・秦野靖子・飯島留美

62年度:角園子・小谷さち子・長谷川みどり・飯島真由美・三嶋和江

ルギー学会公認型(図1)もあるが、雨を凌ぐための屋根があれば大きさはどの様なものでも良いと考えられる。

図2の試料採取台(渡辺・岩崎, 1987)は、いらなくなった箱状の椅子に屋根をつけたものである。

スライドガラスについては、白色ワセリンを一定面積に均等に塗り付ける方法(例えば、長野ほか, 1978, 上原, 1978)が、グリセリンを使用する方法(例えば、渡辺・岩崎, 1987)や、フォーバス・ブラックレー改良液を使用する方法(例えば、上野, 1970)よりも、雨に強い、簡単であるなど、いくつかの点で優れていると考えられる。

具体的な方法について、上原(1978)は、「スライドガラスを水で洗い、その後エチルアルコールで再度洗う。そのスライドガラスにガラス棒でワセリンをできるだけうすくぬり、アルコールランプであたため、ワセリンの厚さを均一にして花粉採取台の中央に取り付ける。」としている。

封入剤について長野ほか(1978)は、Carberal液等を指定しているが、スライドガラスを軽く暖めて白色ワセリンを溶かしカバーガラスを固定する方法(上原, 1978)が容易で、便利ように考えられる。後に、マニキュアで、周囲をカバーすれば、保存は可能である。

試料採取の時間は上野(1970e), 石川(1972), 中島ほか(1975)のいずれも24時間としている。筆者らも試料採取は、基本的には24時間で行っている。また、調査期間は学業の関係などから、1ヶ月を上・中・下旬に分け、その中で2, 3日の割合で行っている。

2) 花粉の識別

完成したプレパラートは光学顕微鏡によりなるべく高倍率(通常対物レンズ40倍程度、必要に応じて100倍を使用するのがよい)で観察し、識別する。

渡辺・岩崎(1987)の場合、花粉の識別は、岩崎が、数年の経験を持つ渡辺に指導を受けながら行った。現在は、渡辺、岩崎に指導を受けた安来三中理科部員が順次後輩を指導している。

花粉の形態について学習するには、まずある程度の形態学的知識を付け(例えば、邦文では幾瀬, 1956, 1976, 藤, 1973, 1979などによる)、さらに図鑑などを参考にしながら、現生標本の詳細

な観察を行うべきである。花粉の識別は標本との比較により行い、図鑑は補助的に使用する。

花粉の図鑑で現在容易に入手できるものは、中村(1980a,b)がある。これには日本産の植物1144種の花粉が記載されている。また、島倉(1981)にもわずかではあるが記載がある。しかし、中村(1980a,b)に記載されている花粉はすべてアセトリシス処理が施してあり、未処理の空中花粉とは、大きさ・外形などに若干の違いがある。

このために、現生花粉との比較が必要となる。

3) 花粉の計数

メカニカルステージを使用し、カバーガラス全体を検鏡し、その間に出現する花粉、孢子、不明の花粉、その他の物(例えば、ダニ等の小動物や、植物片が採集されることがある)の個体数を記録する。

記録する際には、その種類と個体数だけではなく、位置もあわせて記録しておけば識別の確認をする際にも便利であり、同じ物を再度計数することの防止にもなる。

3. 現生花粉標本の作り方について

上記のような花粉の識別には、現生花粉の標本が必要となってくる。「現生」の花粉の採取は容易ではあるが、早急に必要となるため、安来三中では理科部員全員で行っている。また標本作成とその整理は数人で分担して行っている。

1) 花粉の採取方法

花から、なるべくおしべ(葯)のみを取り、葉包紙に包む。これを封筒に入れ、試料番号(例として筆者らの番号の付け方を示す: 1987110701... 1987年11月7日1番目の試料)、採取場所、採取者を書き込んでおく

また、花粉を採取した木(草)を同時に採取し、押し花として保存しておく。後に植物名を確認するために使用できる。

採取した花粉はカビが生えないように乾燥させて保管する。

2) 封入方法

① 葯と花粉の分離

採集してきたおしべ(葯)から花粉を物理的に分離し、葯と共に水に浸し遠心分離器にかける。花粉・葯が沈殿しにくいときは、5~10%

KOH水溶液に数時間浸した後、遠心分離器にかける。KOHにより、花粉が変質する場合があるので、なるべく水のみを使用する。

② 葯の除去

1~2φのメッシュで葯を濾す。葯を濾した後、花粉を遠心分離器で濃縮する。

③ 封入 プレパラートの作成

グリセリンゼリーで封入し、エナメル（市販の無色のマニユキア）で周囲をカバーする。

完成したプレパレートには、必ず植物名、試料番号、採取場所、封入年月日を記入しておく。

グリセリンゼリーで封入していると花粉粒が膨張する場合があるので必ず封入年月日を記入しておく。

④ グリセリンゼリーの製法

グリセリンゼリーは研究者により様々な製法で作られているが、現在安来三中で使用しているものの、製法を示しておく。

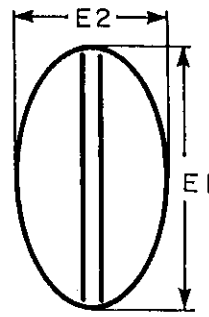
粒状ゼラチン2gに蒸留水2~5mlを加え十分に膨張させる。その後、グリセリンを2ml加え、さらに石灰酸（フェノール）の結晶を少々加える。これを湯煎により2時間程度溶解・攪拌した後、室温で放冷する。

使用に際しては、湯煎もしくはホットプレートで加温して溶解する。

4. 花粉の記載

筆者らが採取した現生花粉標本（安来市立第三中学校に、花粉を採取した花の押し花と共に保管）の内空中花粉同定に重要と思われる13種類について簡単な記載を行う。基本的には、花粉は科あるいは属の単位が分類の限界である。このため形態的に区別つかない科、あるいは属内の種は混乱を防ぐために、今回は記載を行わなかった。

記載については本来は学術用語を用いるべきであるが、本編の目的から学術用語の使用は最小限にとどめ、解り易い言葉で、具体的に示すようにした。各部分の名称、計測部位については図を用いて示した。計測は充分な数とは言いがたいが、それぞれ20個体について行った。計測値の単位はμ（マイクロン）で、平均値（最大値-最小値）の順序で示した。



イチョウ: *Ginkgo biloba* L. (イチョウ科, イチョウ属)

外形はラグビーボール状。溝が極軸方向に1本存在し、極付近まで延びる。表面に微小突起が見える。

E1×E2: 30.7(33.3-25.5)×17.4(21.6-15.2)
E1/E2: 1.78(2.12-1.43)

図3 イチョウ型花粉 (イチョウ) 計測部位. E1: 赤道径(長径) E2: 赤道径(短径)

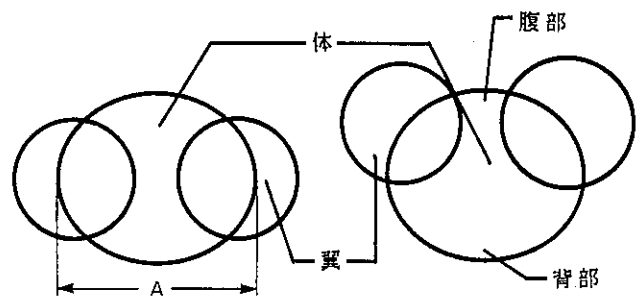


図4 マツ型花粉(クロマツ, モミ) 計測部位. A: 長径

クロマツ: *Pinus thunbergii* Parlatores (マツ科, マツ属)

外形はH₂Oの分子模型状。翼部には、網目状の模様がある。本体の背部にも網目状の模様がみえるが、翼部に比して非常に細かく観察できない場合もある。本体背部の外層断面は縦じま状に見える。腹部と背部の境にはヒダ状の帯が見える。

A: 32.2(38.2-27.4)

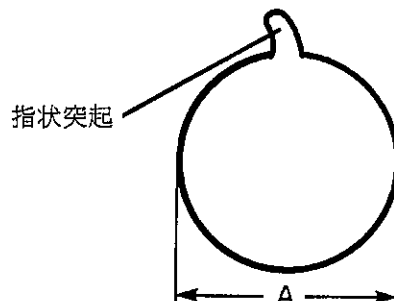


図5 スギ型花粉(スギ) 計測部位. A: 長径

スギ: *Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don (スギ科, スギ属)

外形は基本的に球状で、先端の曲がった指状突起が1本存在する。

表面に微小突起が存在する。 A: 27.6(32.3-23.5)

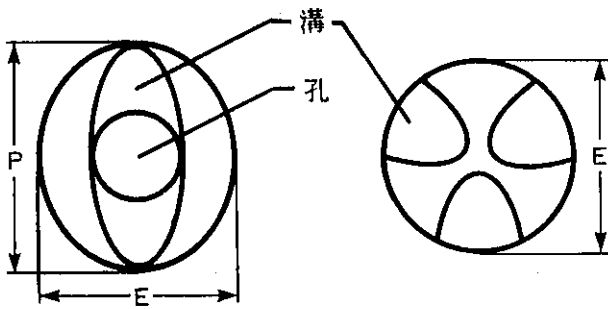


図6 3溝(孔)型花粉

(ソメイヨシノ, セイヨウトチノキ, コナラ, クリ, スダジイ, ナンキンハゼ, ヨックバネウツギ, タソナサワフタギ, セイヨウカラシナ, ゲンゲ, ヤブジラミ, ノアザミ)
計測部位: P: 極長, E: 赤道径

ソメイヨシノ: *Prunus × yedoensis* Matumura
(バラ科, サクラ属)

外形は赤道軸方向に長い回転楕円体, 3本の溝が存在する。孔は各々の溝の中央に存在するが, 確認は容易ではない。

外膜は溝の付近で薄くなり, 断面は縦じま状である。表面には線状の突起が存在する。

$$P \times E : 25.7(27.4-24.0) \times 34.3(39.2-26.5)$$

$$P/E : 0.85(0.87-0.77)$$

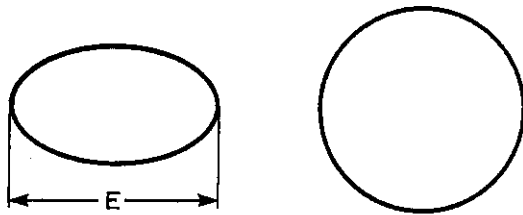


図7 クルミ型花粉(オニグルミ) 計測部位: E: 赤道径

オニグルミ: *Juglans mandshurica* Maxim. subsp. *Sieboldiana* (Maxim.) Kitamura (クルミ科, クルミ属)

外形は赤道軸方向に極めて長い回転楕円体, 孔は赤道面に5~8, 背面方向に1~3ずつ存在する。

孔の断面は, 外膜が外側に向かって突出している。表面には微小突起が存在する。

$$E : 44.3(47.0-40.2)$$

コナラ: *Quercus serrata* Murray (ブナ科, コナラ属, コナラ亜属)

外形は赤道軸方向に長い回転楕円体, 溝が3本存在する。孔は各々の溝に存在するが確認は容易ではない。

表面には大きさの不揃いな突起が存在する。

$$P \times E : 24.5(26.5-23.5) \times 28.2(30.4-26.5)$$

$$P/E : 0.87(0.93-0.83)$$

クリ: *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. (ブナ科, クリ属)

外形は極軸方向に長い回転楕円体, 細い溝が3本存在し, 各々の中央に溝と直交するように楕円形の孔が存在する。

外膜は溝の付近でやや厚くなる。表面には微小突起が存在するが, 内容物のためにほとんど観察できない。

$$P \times E : 13.1(13.7-12.3) \times 10.4(11.8-9.3)$$

$$P/E : 1.27(1.34-1.13)$$

スダジイ: *Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii* (Makino) Nakai (ブナ科, シイ属)

外形は極軸に長い回転楕円体, 細い溝が3本存在し, 各々の中央に溝と直交するように楕円形の孔が存在する。

表面には微小突起が存在するが, 内容物のためにほとんど観察できない。

$$P \times E : 16.3(17.6-14.7) \times 12.8(14.2-10.8)$$

$$P/E : 1.28(1.42-1.08)$$

ナンキンハゼ: *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. (トウダイグサ科, シラキ属)

外形は球形から極軸方向に長い回転楕円体, 3本の溝と各々の中央に溝と直交するように楕円~長楕円形の孔が存在する。

外膜断面は縦じま状であり, 表面には微小突起が存在する。

$$P \times E : 31.0(33.3-29.4) \times 29.4(31.9-25.5)$$

$$P/E : 1.06(1.23-0.97)$$

セイヨウカラシナ: *Brassica juncea* (L.) Czern (アブラナ科, アブラナ属)

外形は赤道軸の長い回転楕円体, 3本の溝が存在する。

外膜は溝付近で薄くなり, 断面は橋桁状になっている。表面には網目状の模様がある。

$$P \times E : 23.2(27.0-15.7) \times 21.1(24.5-18.6)$$

$$P/E : 1.11(1.26-0.72)$$

ヤブジラミ: *Torilis japonica* (Houtt) DC. (セリ科, ヤブジラミ属)

外形は落花生の殻状で, 赤道付近がややくびれている。細い溝が3本存在し, 各々の中央部に直交す

るように長楕円形の孔が存在する。

外層は極付近で厚くなり、断面は縦じま状である。表面には微小突起が存在する。

$$P \times E : 21.36(23.0-20.0) \times 9.4(10.3-7.8)$$

$$P/E : 2.28(2.56-2.1)$$

ノアザミ : *Cirsium japonicum* DC. (キク科, アザミ属)

外形はコンペイトー状で、表面に大きな刺状突起が存在する。基本的には球形からやや赤道方向に長い回転楕円体。3本の溝が存在し、各々の中央に溝に沿うように円形から楕円形の孔が存在する。

外膜は溝付近で薄くなり、断面は著しい縦じま状で刺状突起の中までのびている。

外層は縦じま状で表面には円錐状の大型の突起が多数存在する。

$$P \times E : 35.9(41.2-31.9) \times 41.0(44.1-37.2)$$

$$P/E : 0.88(0.95-0.79)$$

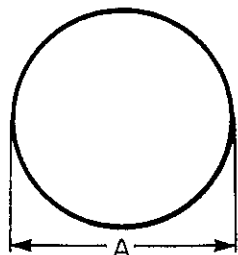


図8 球型花粉
(イヌタデ, コバンソウ)
計測部位。A:長径

コバンソウ : *Briza maxima* L. (イネ科, コバンソウ属)

外形は球形。円形の孔が1つ存在する。孔の縁部の外膜は外側、内側の両方ともに厚くなる。断面は縦じま状である。表面には網目模様がある。

$$A : 27.3(29.4-24.5)$$

5. おわりに

筆者らは、中学校理科部での活動において、学術性があり、継続性があり、複数の生徒が共に研究に参加でき、かつ費用がかからない研究を目指してきた。

そこで、空中花粉の観察を通して複数の生徒が、役割分担をしながら研究を進めていった。つまり、実際に空中花粉を観察する生徒と、現生標本を作る生徒である。しかし、完全に2つの役割を分けてしまったわけではなく、空中花粉の採集と現生花粉の採取には、理科部員の全員で当たった。

また従来多くの研究から、空中花粉=花粉症と言う公式が出来上がっている様にも思われるが、渡

辺・岩崎(1987)で示したように周辺の植生との関係を調べるのも興味深いと思われる。この場合にも、植生調査は中・高生の課外活動の1テーマと成り得ると考えられる。

方法の所で述べたように、空中花粉の観察においてはあまり危険な薬品は使用しない。また、研究に必要な設備、費用も、手動式の円心分離器とメカカルステージがそれぞれ1万円強する程度で、あとは中学校の標準的な備品でまにあう。ただし顕微鏡については高倍率が使用でき、ケラー照明ができる物を推薦する。

今回の報告をまとめるに当たり、島根大学理学部生物学教室村善則先生には植物標本の確認をして頂いた。また、同地質学教室大西郁夫助教授には花粉の記載についての御助言を頂いた。お二人には紙面をお借りして御礼申し上げます。

6. 参考文献

- 藤 則夫, 1973: 花粉. 古生物学各論, 第1巻—植物化石, 212—230, 築地書館, 東京.
- , 1979: 花粉・孢子. 化石鑑定のガイド, 149—180, 朝倉書店, 東京.
- 幾瀬マサ, 1956: 日本植物の花粉. 303p., 広川書店, 東京.
- , 1976: 花粉の形態と観察上の要点. 遺伝, Vol.30, No.5, 11—17.
- 石川正巳, 1972: 横浜における空中飛散花粉の調査. 遺伝, Vol.26, No.2, 46—48.
- 岩波洋造, 1955a: 花粉の世界(1)形態と生理 I. 科学の実験, Vol.6, No.2, 16—19.
- , 1955b: 花粉の世界(2)花粉の一生. 科学の実験, Vol.6, No.3, 14—19.
- , 1955c: 花粉の世界(3)花粉の生理. 科学の実験, Vol.6, No.4, 26—32.
- , 1955d: 花粉の世界(4)花粉の媒介と受粉. 科学の実験, Vol.6, No.5, 24—29.
- , 1980: 花粉学. p163—202. 講談社, 東京.
- 長野 準・勝田満江・信太隆夫, 1978: 日本列島の空中花粉. 106p, 北隆館, 東京.
- 中村 純, 1967: 花粉分析. p10—39, 古今書院, 東京.
- , 1980a: 日本産花粉の標徴 I, 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録第13集. 91p, 大阪市立自然史博物館, 大阪.

- , 1980b: 日本産花粉の標徴Ⅱ(図版), 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録第12集. 157p, 大阪市立自然史博物館, 大阪.
- 嶋倉巳三郎・花粉研究会, 1981: 花粉症のための花粉検索ハンドブック. 47p. 花粉研究会, 京都.
- 上原 勉, 1978: 花粉の観察と実験, p72-75. ニュー・サイエンス社, 東京.
- 上野実朗, 1970a: 花粉学とその実験法その1. 科学の実験, Vol.21, No.6, 69-75.
- , 1970b: 花粉学とその実験法その2. 科学の実験, Vol.21, No.9, 60-71.
- , 1970c: 花粉学とその実験法その3. 科学の実験, Vol.21, No.11, 87-97.
- , 1970d: 花粉学とその実験法その4. 科学の実験, Vol.21, No.13, 69-73.
- , 1971a: 花粉学とその実験法その5. 科学の実験, Vol.21, No.1, 82-88.
- , 1971b: 花粉学とその実験法(完). 科学の実験, Vol.22, No.2, 187-190.
- 渡辺正巳・岩崎伸子, 1987: 安来市の空中花粉. 島根県地学会会誌, No.2, 27-31.

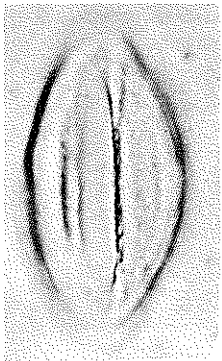
7. その他の参考文献

- 藤 則夫, 1987: 考古学選書27, 考古花粉学. p251. 雄山閣出版. 東京.
- 上野実朗, 1978: 花粉学研究. p235. 風間書房. 東京.
- 相馬寛吉, 1978: 花粉・孢子. 微化石研究マニュアル, 76-84, 朝倉書店. 東京.
- 塚田松雄, 1974: 花粉は語る. p231. 岩波新書. 東京.

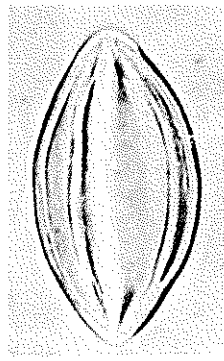
図 版 説 明

図 版 1

1 a	イ チ ャ ウ	赤道観	表 面	× 9 0 0	
b			光 学 断 面	× 9 0 0	
2 a	ス	ギ	光 学 断 面	× 9 0 0	
b		赤道観	表 面	× 9 0 0	
c			光 学 断 面	× 9 0 0	
3 a	ク ロ マ ツ	赤道観	光 学 断 面	× 9 0 0	
b		極 観	表 面	× 9 0 0	
c			光 学 断 面	× 9 0 0	
4 a	オ ニ グ ル ミ	極 観	表 面	× 9 0 0	
b			光 学 断 面	× 9 0 0	
5 a	ソ メ イ ヨ シ ノ	赤道観	表 面	× 9 0 0	
b			光 学 断 面	× 9 0 0	
6 a	コ ナ ラ	赤道観	光 学 断 面	× 9 0 0	
b			表 面	× 9 0 0	
7 a	ク	リ	赤道観	表 面	× 9 0 0
b			光 学 断 面	× 9 0 0	



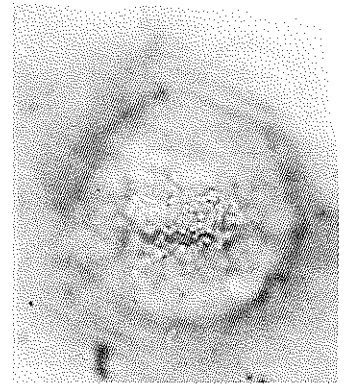
1 a



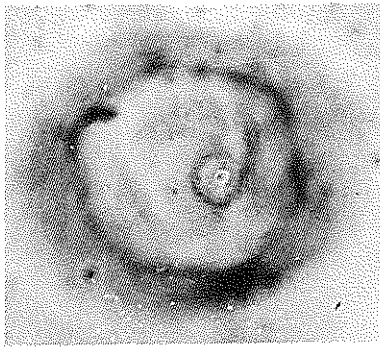
1 b



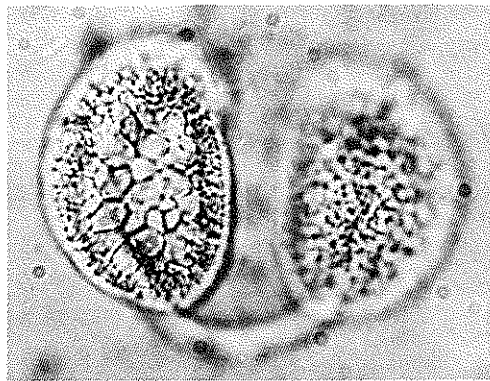
2 a



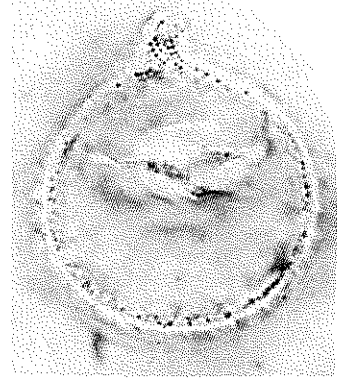
2 b



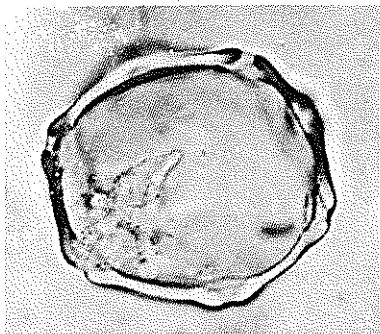
4 a



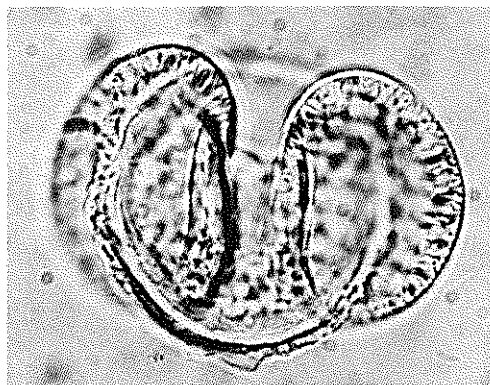
3 a



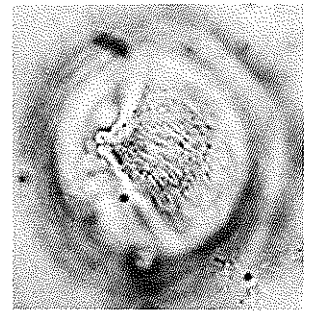
2 c



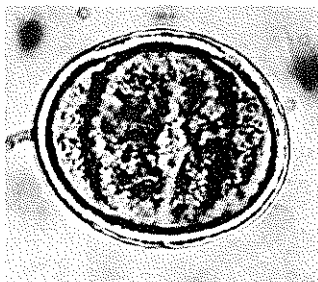
4 b



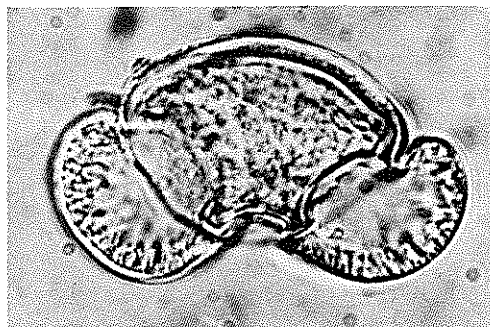
3 b



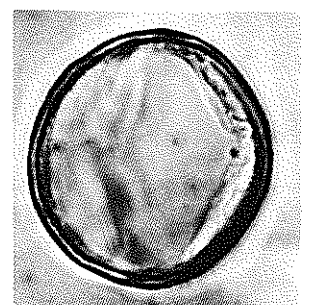
5 a



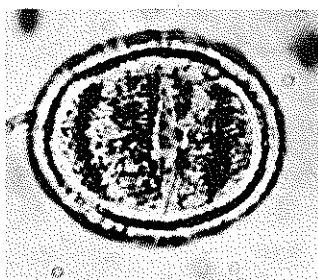
6 a



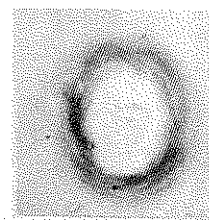
3 c



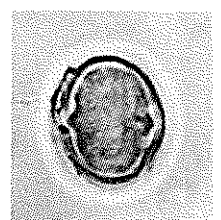
5 b



6 b



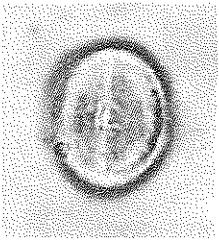
7 a



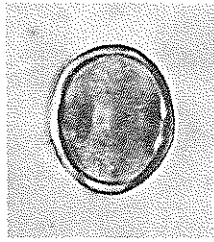
7 b

図版 2

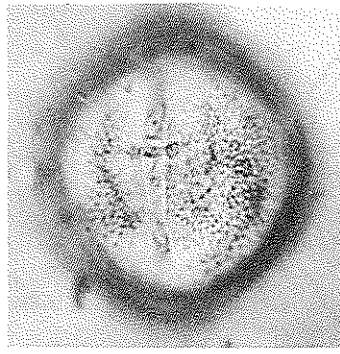
8 a	スダジイ	赤道観	表面	× 900
b			光学断面	× 900
9 a	ナンキンハゼ	赤道観	表面	× 900
b			光学断面	× 900
10 a	セイヨウカラシナ	赤道観	表面	× 900
b			光学断面	× 900
c		極観	表面	× 900
d			光学断面	× 900
11 a	ヤブジラミ	赤道観	表面	× 900
b			光学断面	× 900
c			表面	× 900
12 a	ノアザミ	極観	光学断面	× 900
b		赤道観	表面	× 900
c			光学断面	× 900
13 a	コバンソウ		表面	× 900
b			光学断面	× 900



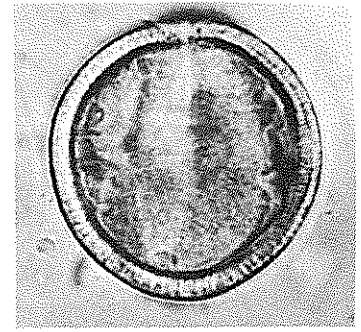
8 a



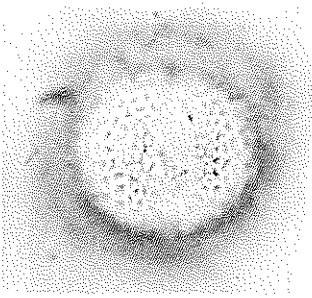
8 b



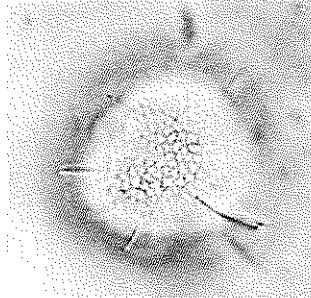
9 a



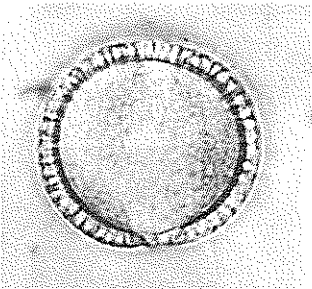
9 b



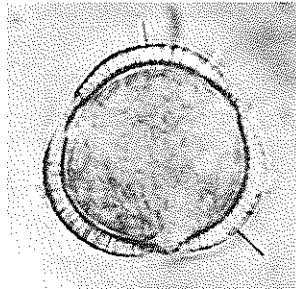
10 a



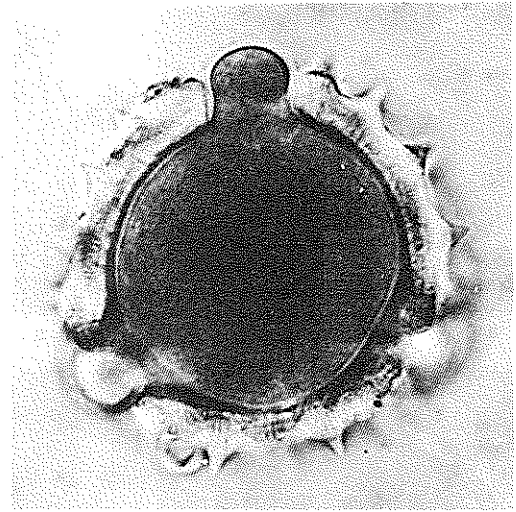
10 c



10 b



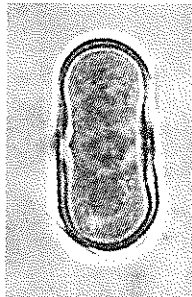
10 d



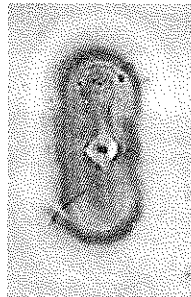
12 a



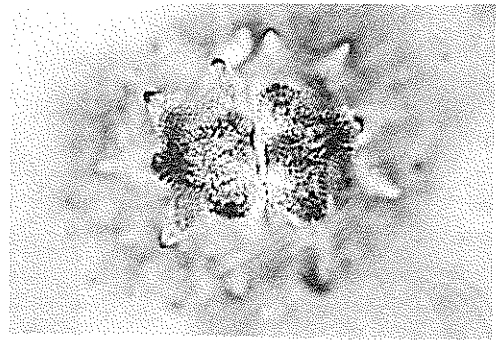
11 a



11 b



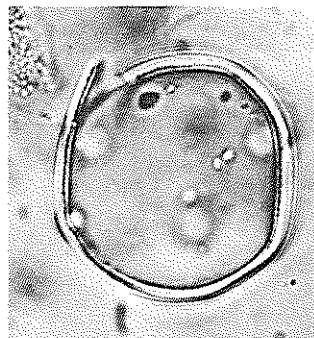
11 c



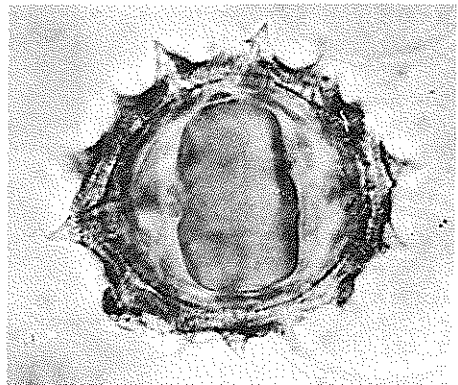
12 b



13 a



13 b



12 c