

空中花粉の光学顕微鏡及び走査電子顕微鏡像

矢田 豊・木村 保典

I はじめに

1995年春期は、スギのみならず各種樹木の着花が非常に多く観察された。空中花粉にも多くの種が確認され、捕集された花粉の分類を行うことが必要不可欠な状況となった(4)。初心者にも理解しやすい空中花粉の検索表も既に公表されているが(1, 2, 3)、捕集された花粉の分類を行うには同定済みの花粉と比較するのがもっとも効果的であり、各樹種の花から直接採取した花粉のプレパラートを作成することは、重要な基礎作業である。また、走査電子顕微鏡を用いることにより、光学顕微鏡では判断しにくい花粉の表面構造等を確認することができ、これは光学顕微鏡による分類作業の補助的な情報として非常に有効である。

現在、樹木花粉症としてはスギとヒノキが特にクローズアップされているが、1995年にはその他の花粉症原因樹種の花粉も多数観測された(4)。また通常の年にも、公園樹や街路樹からの花粉飛散が潜在的に問題となりつつある可能性が指摘されている。このような状況の中で、空中花粉にも様々なものがあり、またそれらは様々な形態をしているということについて一般への情報提供を行うことも、重要な普及業務の一環であると考えた。

これらのことから、1995年春に、石川県林業試験場樹木公園に植栽されている風媒性の樹木を中心に雄花序を集めて花粉を採取し、光学顕微鏡および走査電子顕微鏡像の写真撮影を行い、空中花粉観測および普及業務の基礎資料とすることとした。その結果はここに報告するほか、今後パーソナルコンピュータベースでの「図鑑ソフトウェア」での利用や、インターネットでの公開を行い、普及資料として広く活用する予定である。

当場の中田作子氏には、本報に掲載した光学顕微鏡写真のすべての撮影と、プレパラートの作成に携わって頂いた。ここに記し、厚くお礼申し上げます。

長谷川義法氏にはシーズン中の樹木の開花状況

について、詳細な情報をご提供頂いた。石川ウッドセンターの三林 進所長には、走査電子顕微鏡の使用をご快諾頂いた。能勢育夫経営特産科長には光学顕微鏡の使用をご快諾頂いた。経営特産科の三浦 進技師には光学顕微鏡による写真撮影についてご協力を頂いた。金沢大学理学部学生の高田兼太君には、ポラロイド撮影した走査電子顕微鏡写真の画像処理にご協力頂いた。また、宮田咲枝氏にはプレパラート作成にご協力頂いた。以上の方々に、厚くお礼申し上げます。

II 方法

1 花粉採取

開花直前か開花し始めた雄花序を集め、花粉の採取を行った。採取場所はオオバヤシャブシを除き、すべて石川県林業試験場樹木公園内である。オオバヤシャブシの雄花序は小松市国府台の道路法面の緑化植栽された個体より採取した。開花直前のものを採取した場合には室内で水差しし、開花を促した。開花した雄花序は大型のシャーレに入れ、2~3日おいて花粉の放出を待った。花粉が十分に放出された時点で0.11mmの篩を通し、不純物を取り除いた後小瓶に入れ、デシケーター内で保存した。

また、風媒性樹木ではないが空中花粉観測で検出される可能性のあった、ソメイヨシノの花粉およびスギナとゼンマイの胞子についても同様に採取を行った。

なお、雄花序(または両性花序、胞子茎、胞子葉)の採取と並行してそれらの写真撮影、および開花状況の記録も行った。

2 光学顕微鏡像の撮影

光学顕微鏡用のプレパラートはグリセリンゼリー法(1, 2)により作成した。Nikonの倒立顕微鏡DIAPHOT-TMDにNikon F-301を接続し、倍率は900倍で撮影した。使用したフィルムはFUJICHRROME Sensia DAYLIGHT 100(ASA感度100)である。

3 走査型電子顕微鏡像の撮影

デシケーター内で保存しておいた花粉を試料台上に貼付した両面テープ上に散布し、観察用試料とした。イオンスパッタリングには日立のE101を用い、約15mAで約4分間、AuPdでコーティングを行った。特に前処理を行っていないので、花粉は乾燥型となった。

走査電子顕微鏡は日立のS-2250Nである。観察モードはSEMモード（二次電子による乾燥試料観察方式）で、原則として2000倍、印加電圧は15kV～20kVで観察した。撮影にはオプションの専用ポラロイドカメラを用いた。使用したフィルムは、FUJI INSTANT BLACK & WHITE FILM FP-500B45である。

撮影したフィルムに対し、背景のノイズ消去とコントラストの強調のために、パーソナルコンピュータによる画像処理を行った。使用したパーソナルコンピュータはNEC PC-9821Xe10、イメージスキャナはEPSON GT-6000、使用したソフトウェアは請川博己氏のフリーソフトウェア、GT 4 CTRL Ver.3.50とZeit社のSuperKiD Ver.2.0である。

II 図 版

雄花序の写真、光学顕微鏡写真、および走査電子顕微鏡写真のそろった種についてのみ、ここに掲載する。合計で28種である（表-1）。なお、図版に記載した倍率は撮影倍率であり、図版上での倍率ではない。走査電子顕微鏡写真下部の数値等は、左から撮影倍率、撮影番号、印加電圧、数値列上部の横棒（スケール）の実際の長さである。

IV 文 献

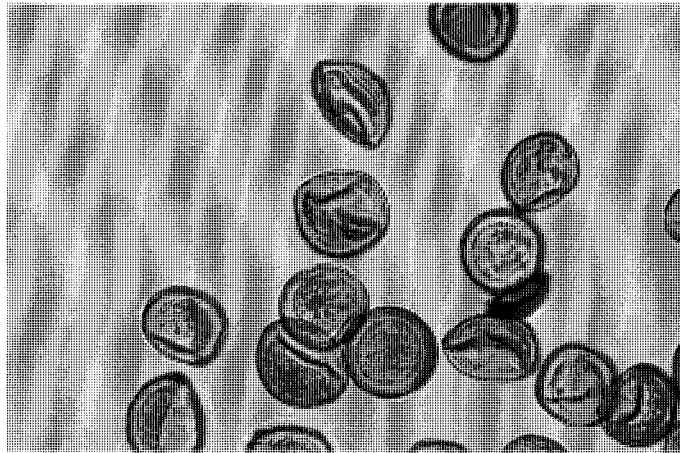
- (1) 幾瀬マサ：空中花粉採取法と同定。花粉アレルギー（石崎 達 編），19～33，北隆館，1979
- (2) 長野 準・西間三馨・岸川禮子・佐橋紀男・横山敏孝：Ⅲ 空中花粉学総論。日本列島の空中花粉Ⅱ，4～21，北隆館，1978
- (3) 佐橋紀男・高橋裕一：Ⅱ 技術論。花粉症の原因となる花粉の形態学的観測法（環境庁環境保健部保健調査室監修），61～110，公害研究対策センター，1993
- (4) 矢田 豊：1995年春期の空中花粉観測。石川県林業試験場研究報告No.27，1～10，1996

表-1 掲 載 種

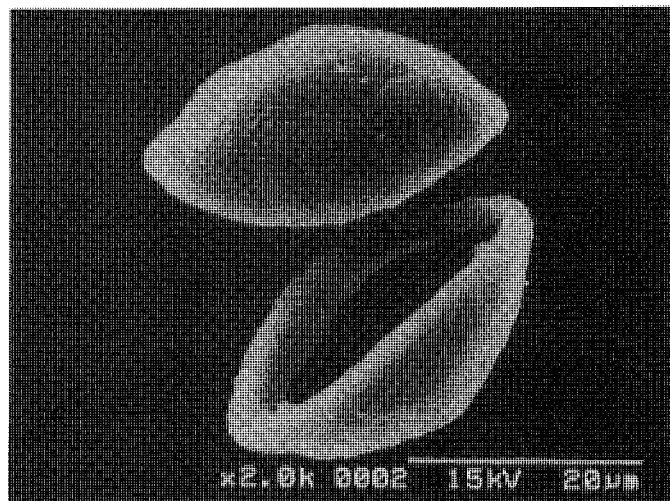
樹 種	学 名	開 花 期 (最盛期)	図版掲載 ページ
イ チ ヨ ウ	<i>Ginkgo bioba</i> LINN.	4月下旬	13
キ ャ ラ ボ ク	<i>Taxus cuspidata</i> SIEB. et ZUCC. var. <i>nana</i> REHD.	4月中旬	14
モ ミ	<i>Abies firma</i> SIEB. et ZUCC.	4月中旬	15
ア カ マ ツ	<i>Pinus densiflora</i> SIEB. et ZUCC.	5月中旬	16
ク ロ マ ツ	<i>Pinus thunbergii</i> PARL.	5月上旬	17
カ ラ マ ツ	<i>Larix leptolepis</i> GORDON	4月中旬	18
ヒノキアスナロ	<i>Thujaopsis dolabrata</i> (LINN. fil.) SIEB. et ZUCC. var. <i>hondae</i> MAKINO	3月中旬	19
ヒ ノ キ	<i>Chamaehiparis obtusa</i> (SIEB. et ZUCC.) SIEB. et ZUCC.	4月中旬	20
ヒヨクヒバ	<i>Chamaehiparis pisifera</i> cv. <i>filifera</i>	4月中旬	21
ス ギ	<i>Cryptomeria japonica</i> D.DON	3月下旬	22
メタセコイア	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> HU et CHENG	3月中旬	23
ラクウショウ	<i>Taxodium distichum</i> RICH.	3月下旬	24
ア カ シ デ	<i>Carpinus laxiflora</i> (SIEB. et ZUCC.) BL.	4月中旬	25
ツノハシバミ	<i>Corylus sieboldiana</i> BL.	4月中旬	26
ハ ン ノ キ	<i>Alnus japonica</i> (THUNB.) STEUD.	2月下旬	27
オオバヤシャブシ	<i>Alnus sieboldiana</i> MATSUM.	3月下旬	28
シラカンバ	<i>Betula platyphylla</i> SUKATCHEV var. <i>japonica</i> (MIQ.) HARA	4月中旬	29
ブ ナ	<i>Fagus crenata</i> BL.	4月中旬	30
ウラジロガシ	<i>Cyclobalanopsis salicina</i> (BL.) OERST.	5月中旬	31
カ シ ワ	<i>Quercus dentata</i> THUNB.	4月下旬	32
コ ナ ラ	<i>Quercus serrata</i> THUNB.	4月下旬	33
オニグルミ	<i>Juglans ailanthifolia</i> CARR.	5月上旬	34
ケ ヤ キ	<i>Zelkova serrata</i> (THUNB.) MAKINO	4月中旬	35
ヤマグワ	<i>Morus bombycis</i> KOIDZ.	5月上旬	36
ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i> SIEB.	5月中旬	37
ソメイヨシノ	<i>Prunus × yedoensis</i> MATSUM. cv. <i>Yedoensis</i>	4月下旬	38
ス ギ ナ	<i>Equisetum arvense</i> LINN.	4月中旬	39
ゼ ン マ イ	<i>Osumunda japonica</i> THUNB.	5月中旬	40



雄花序

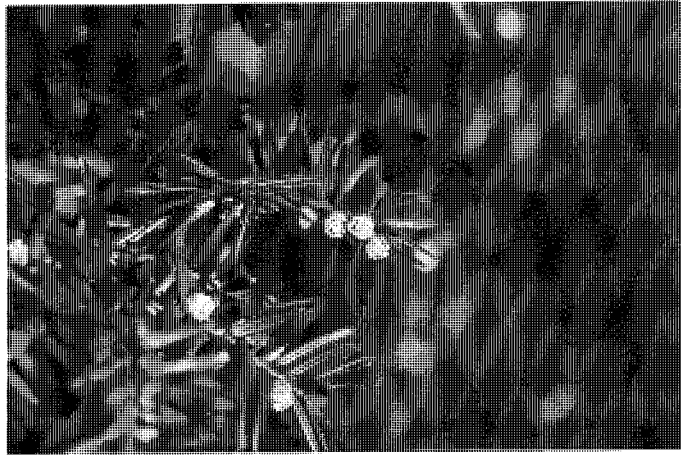


光学顕微鏡像（900倍）

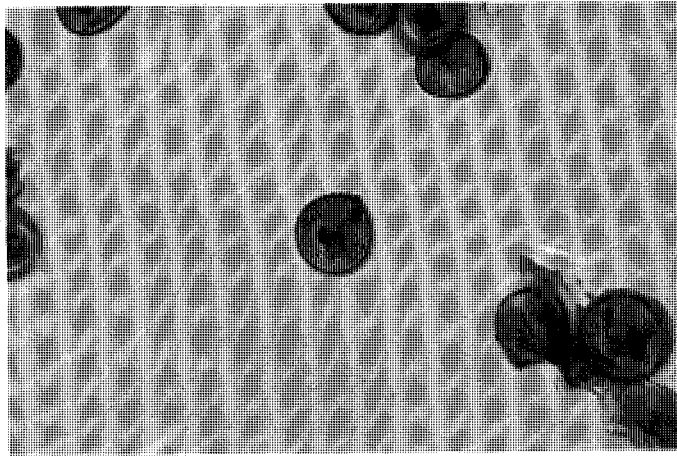


走査電子顕微鏡像（2000倍）

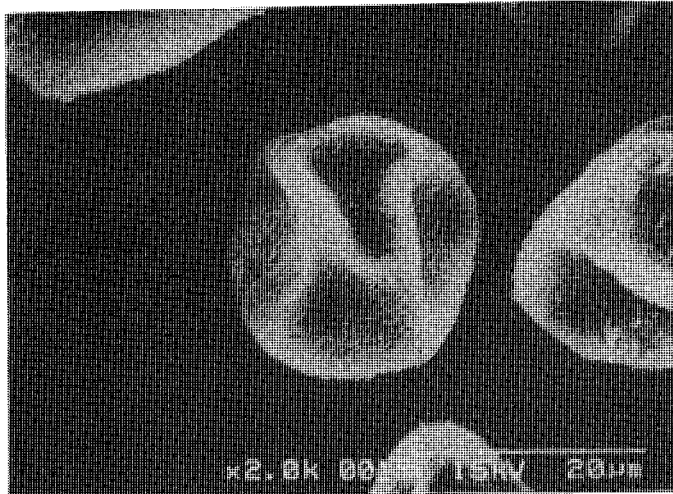
イチョウ *Ginkgo bioba* LINN.



雄花序

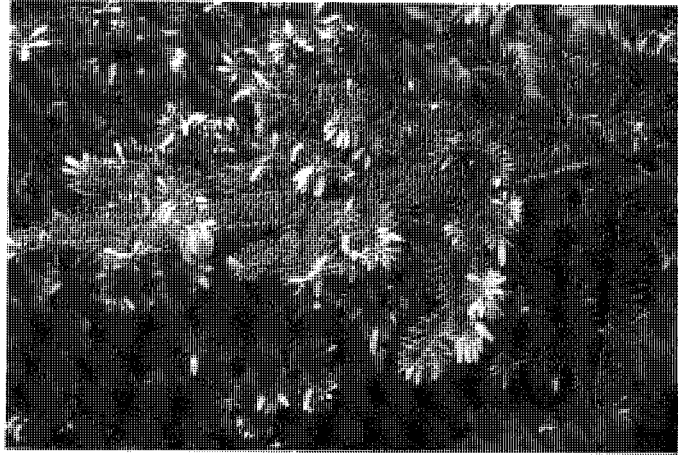


光学顕微鏡像 (900倍)

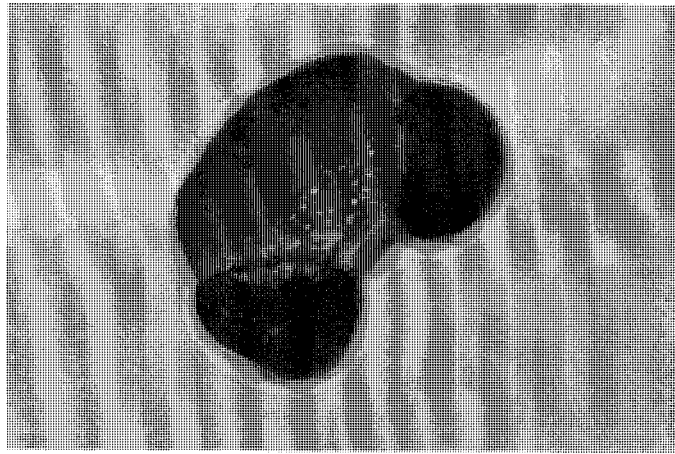


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

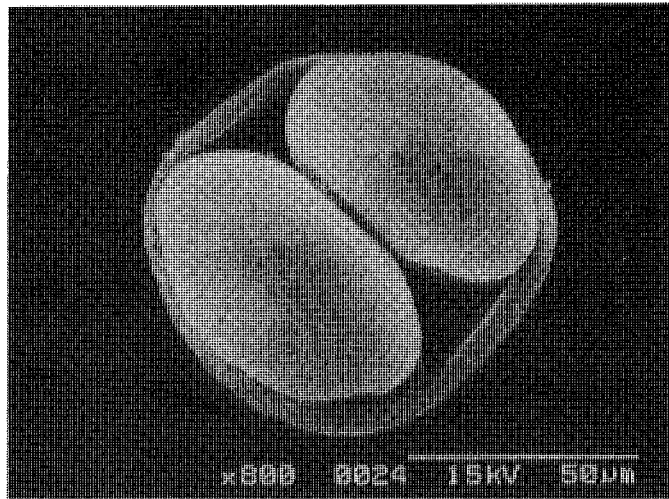
キャラボク *Taxus cuspidata* SIEB. et ZUCC. var. *nana* REHD.



雄花序

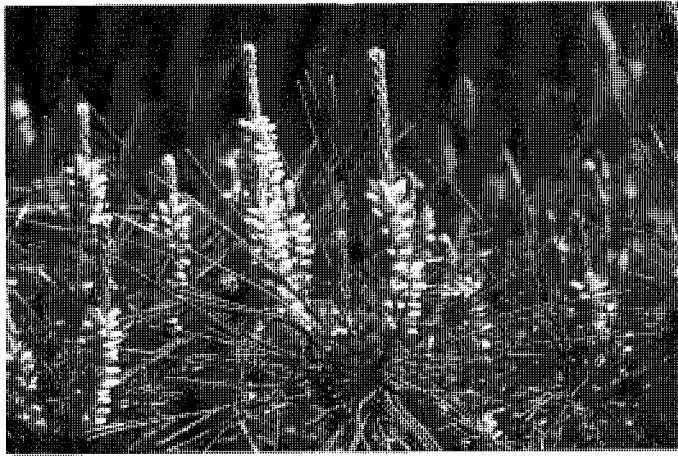


光学顕微鏡像（900倍）

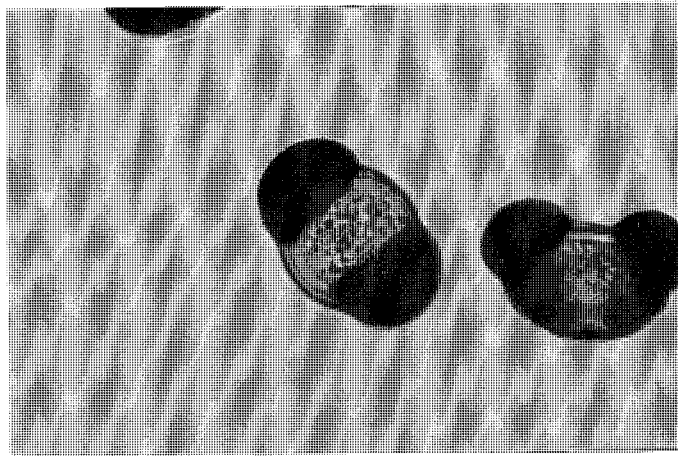


走査電子顕微鏡像（800倍）

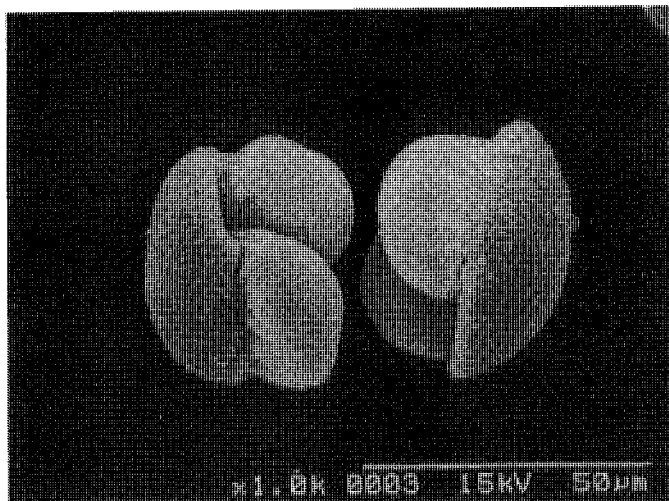
モミ *Abies firma* SIEB. et ZUCC.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

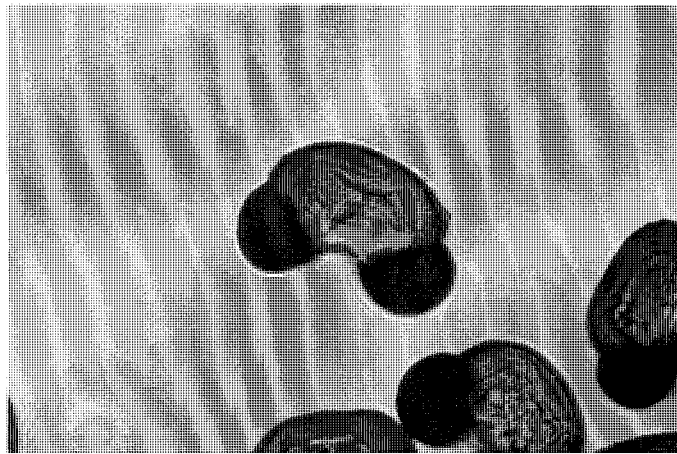


走査電子顕微鏡像 (1000倍)

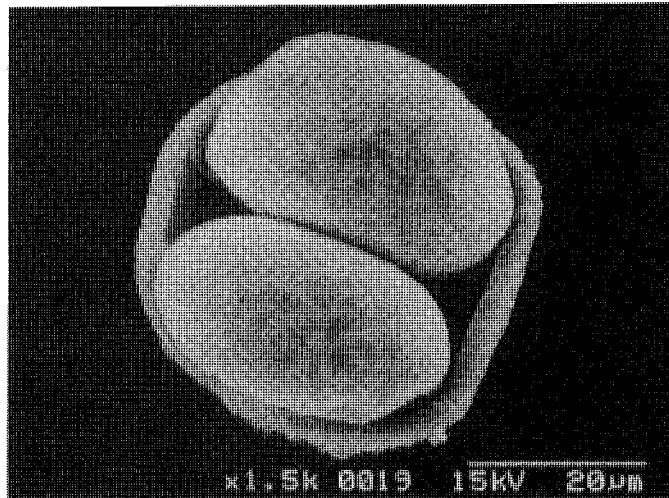
アカマツ *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC.



雄花序（枝先端は雌花序）



光学顕微鏡像（900倍）

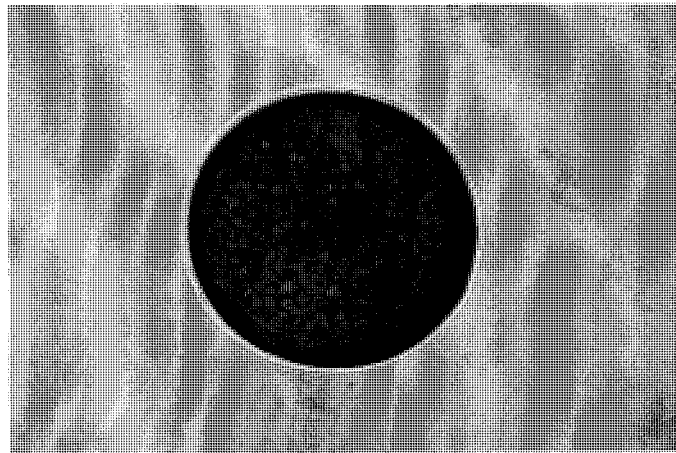


走査電子顕微鏡像（1500倍）

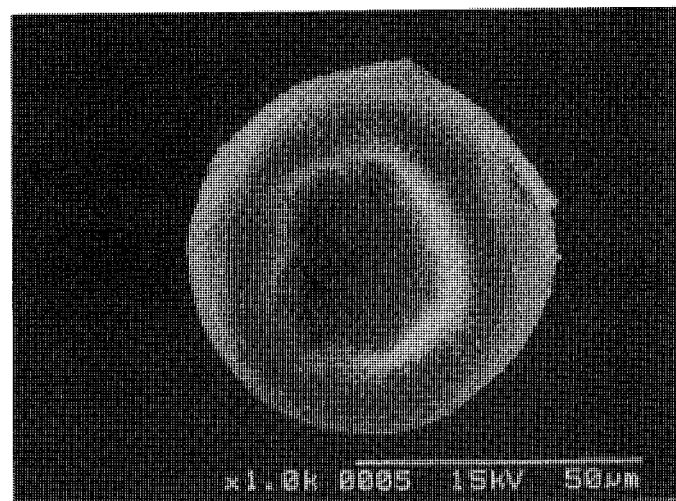
クロマツ *Pinus thunbergii* PARL.



雄花序

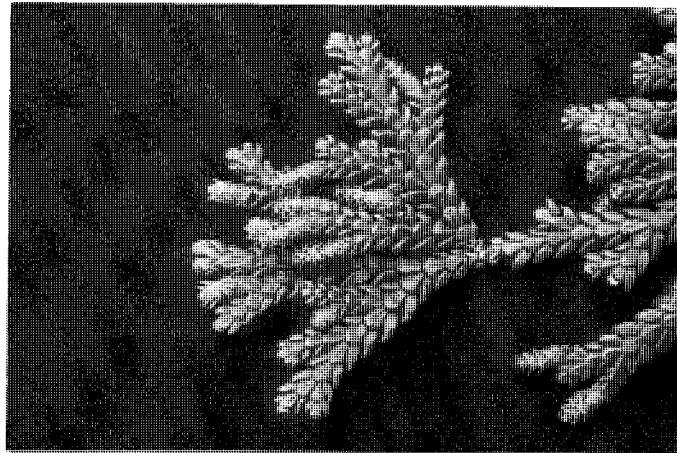


光学顕微鏡像 (900倍)

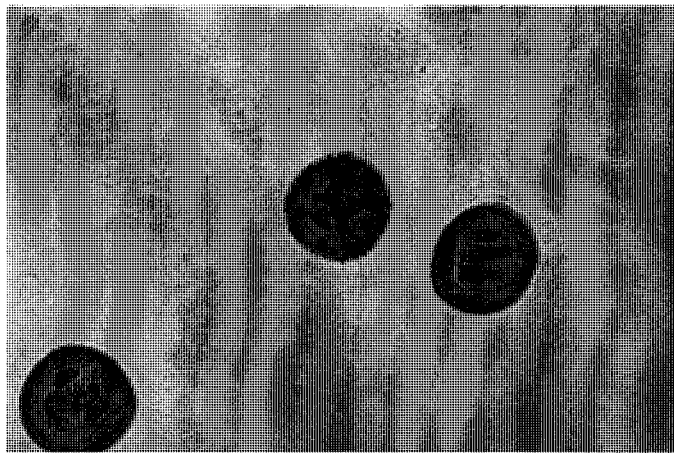


走査電子顕微鏡像 (1000倍)

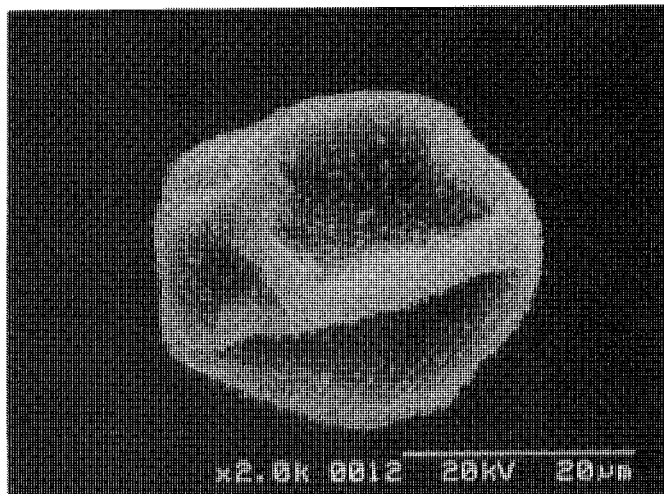
カラマツ *Larix leptolepis* GORDON



雄花序（および雌花序）

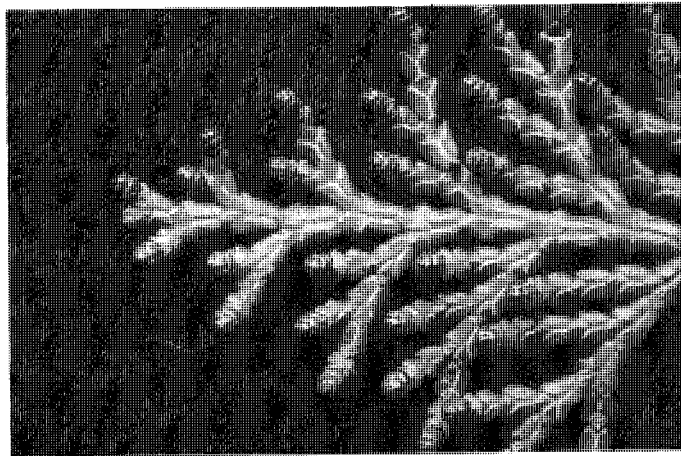


光学顕微鏡像（900倍）

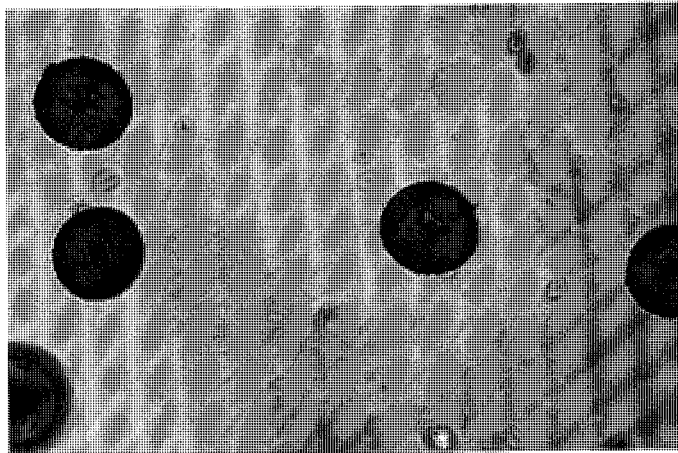


走査電子顕微鏡像（2000倍）

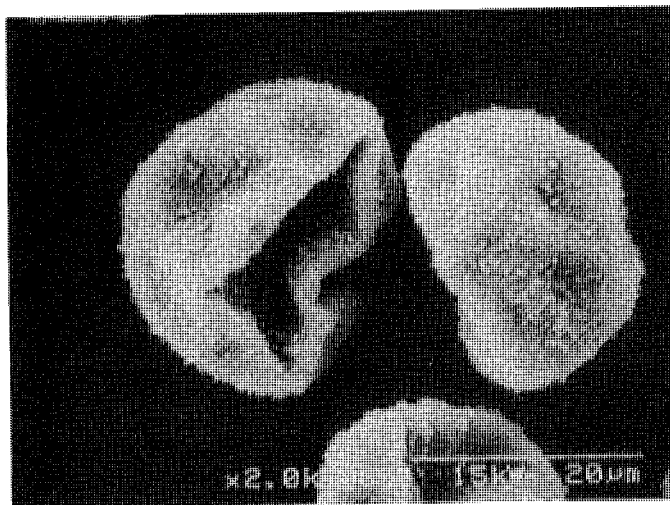
ヒノキアスナロ *Thujaopsis dolabrata* (LINN. fil.) SIEB. et ZUCC. var. *hondae* MAKINO



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

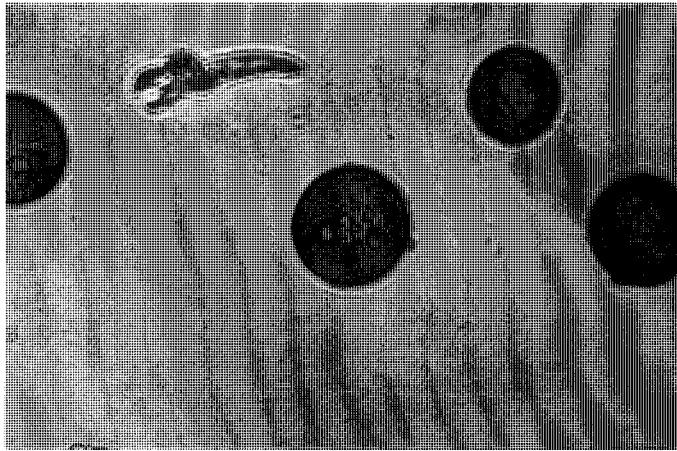


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

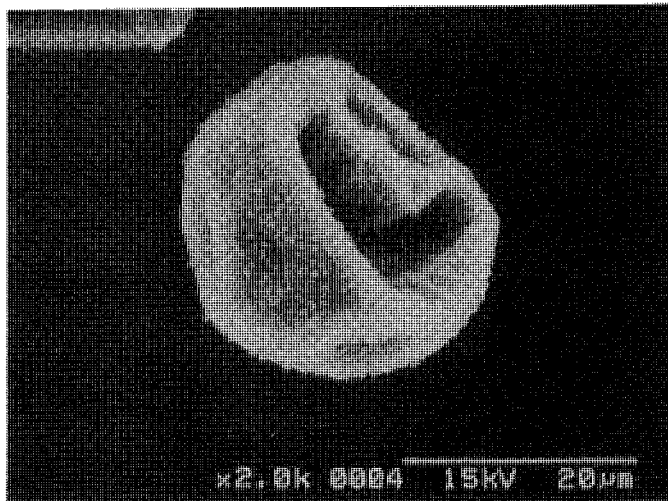
ヒノキ *Chamaehiparis obtusa* (SIEB. et ZUCC.) SIEB. et ZUCC.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

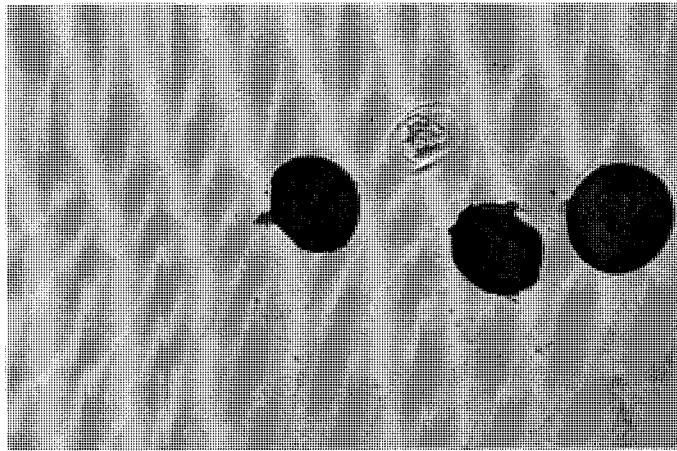


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

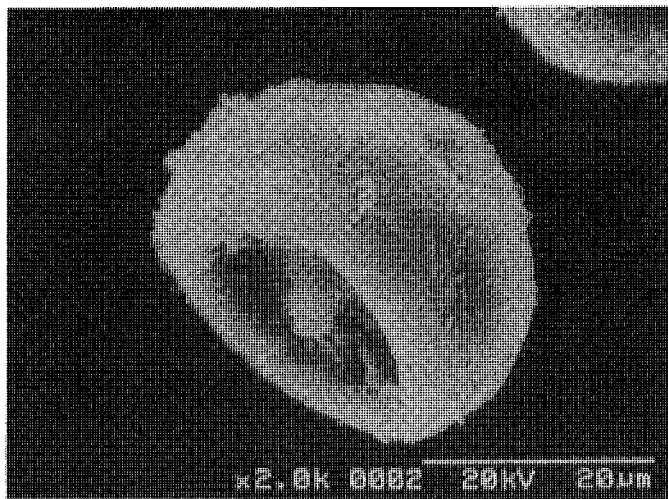
ヒヨクヒバ *Chamaechiparis pisiifera* cv. *filifera*



雄花序

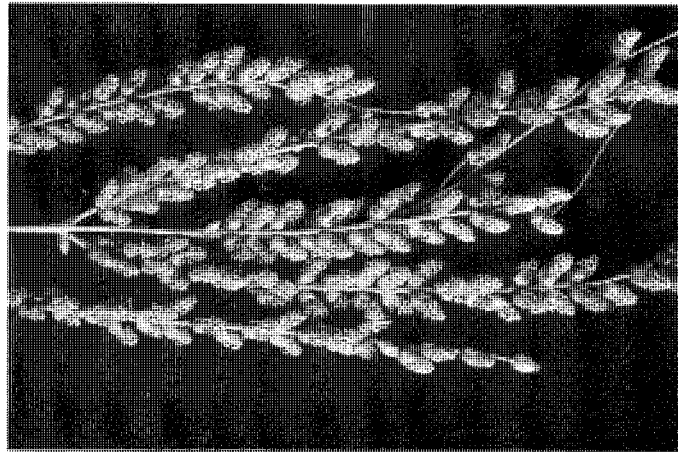


光学顕微鏡像 (900倍)

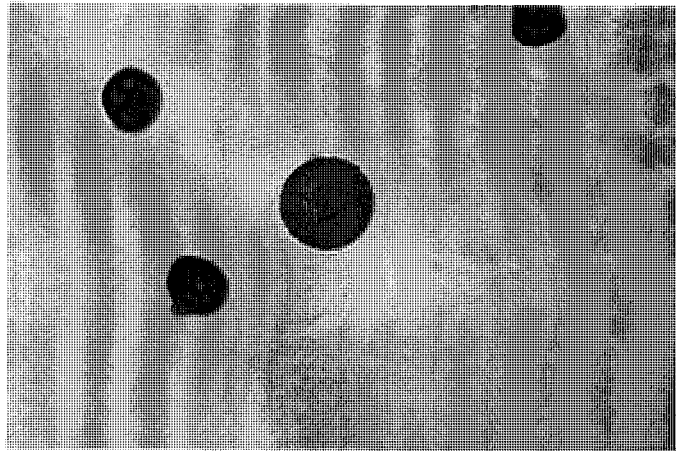


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

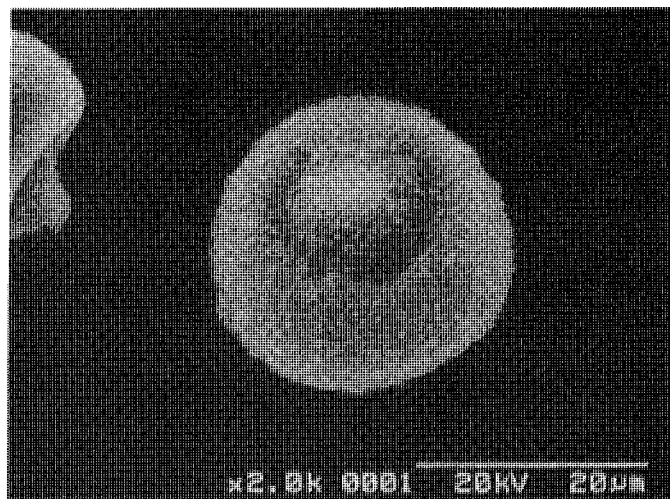
スギ *Cryptomeria japonica* D.DON



雄花序

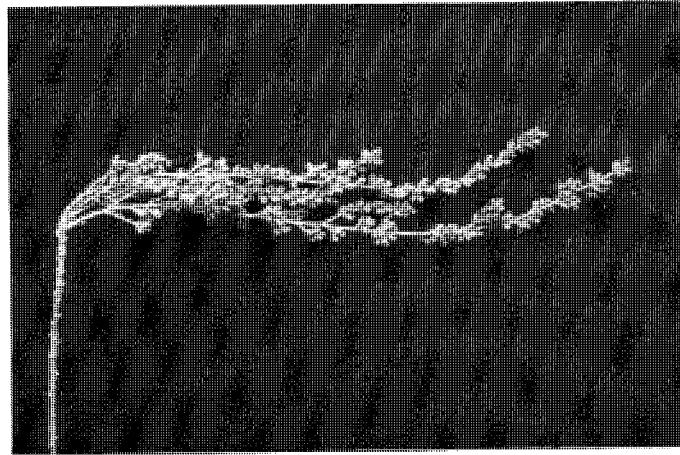


光学顕微鏡像 (900倍)

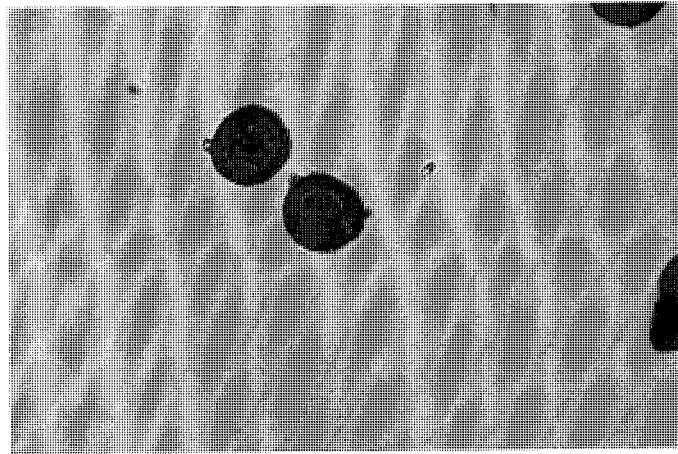


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

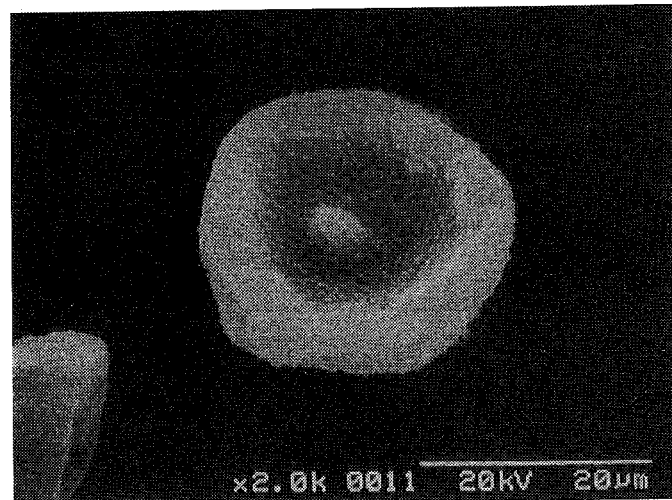
メタセコイア *Metasequoia glyptostroboides* HU et CHENG



雄花序

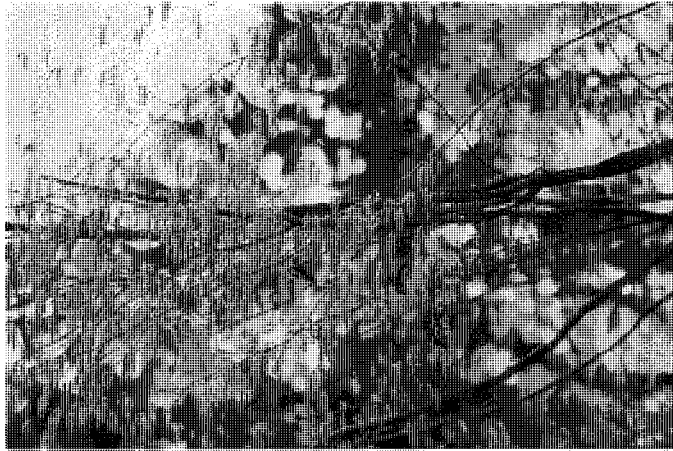


光学顕微鏡像 (900倍)

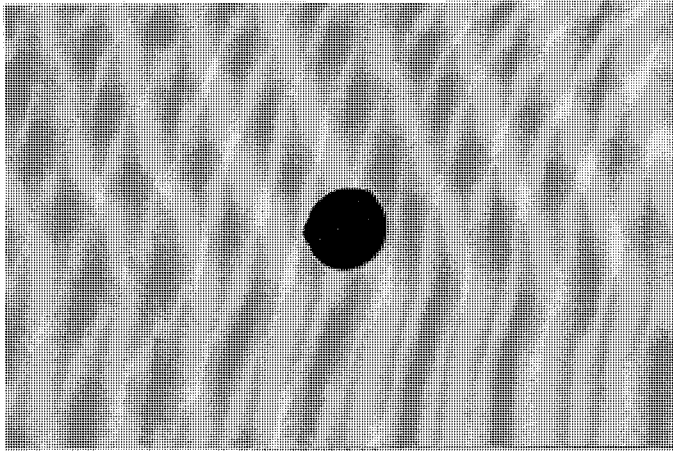


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

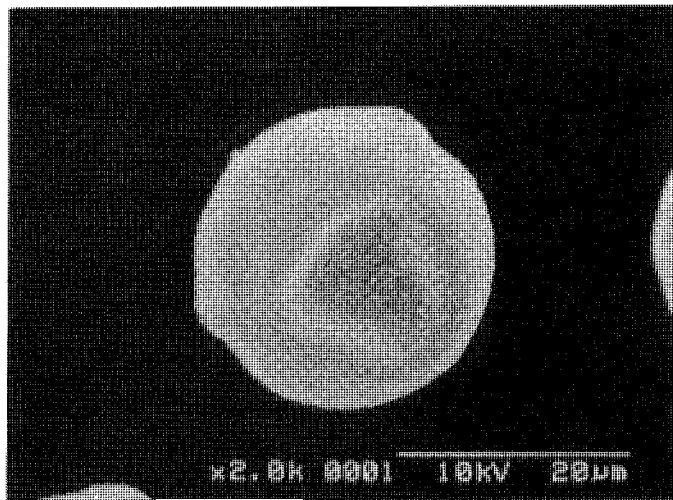
ラクウショウ *Taxodium distichum* RICH.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

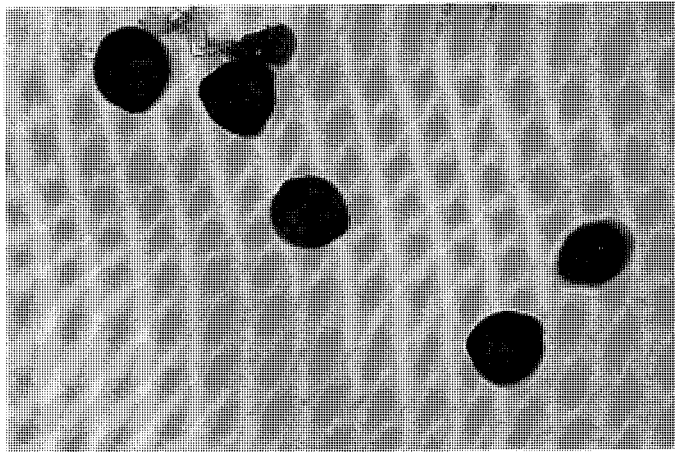


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

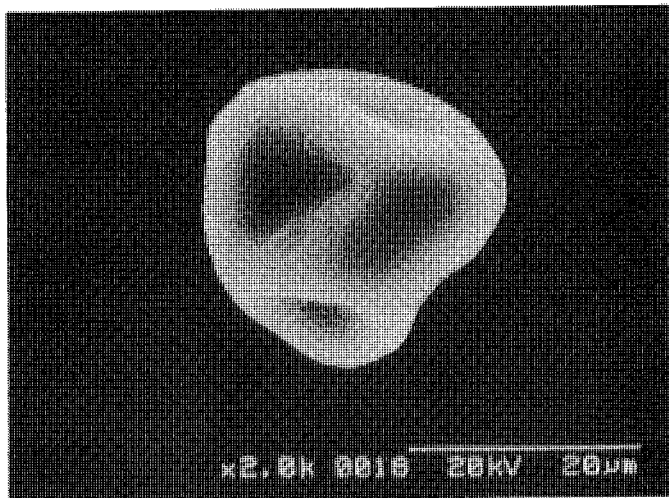
アカシデ *Carpinus laxiflora* (SIEB. et ZUCC.) BL.



雄花序（枝先端は雌花序）

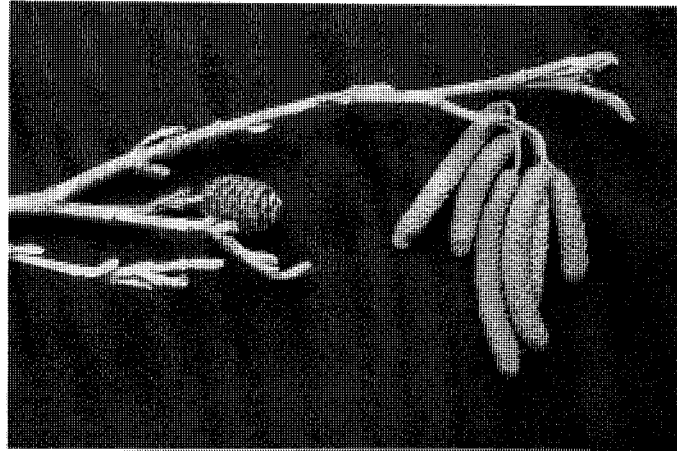


光学顕微鏡像（900倍）

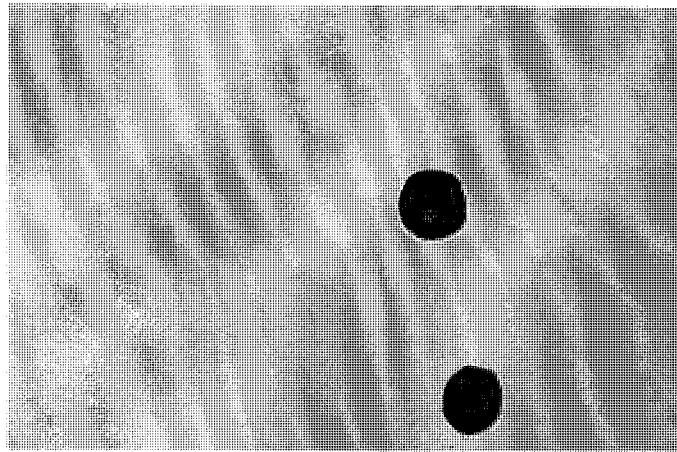


走査電子顕微鏡像（2000倍）

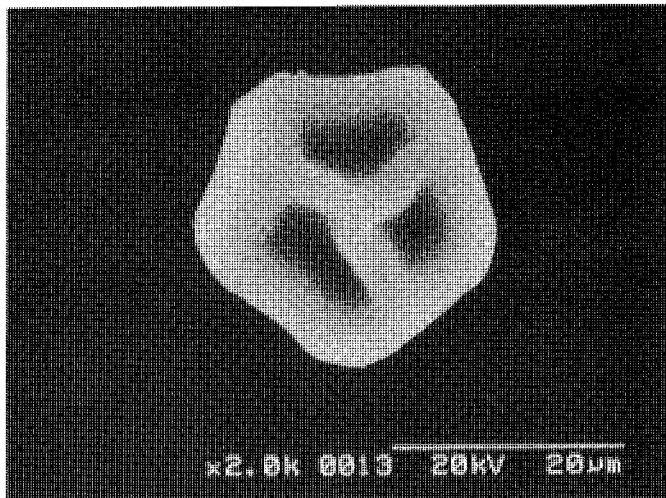
ツノハシバミ *Corylus sieboldiana* Bl.



雄花序（写真左側は雌花序および球果）

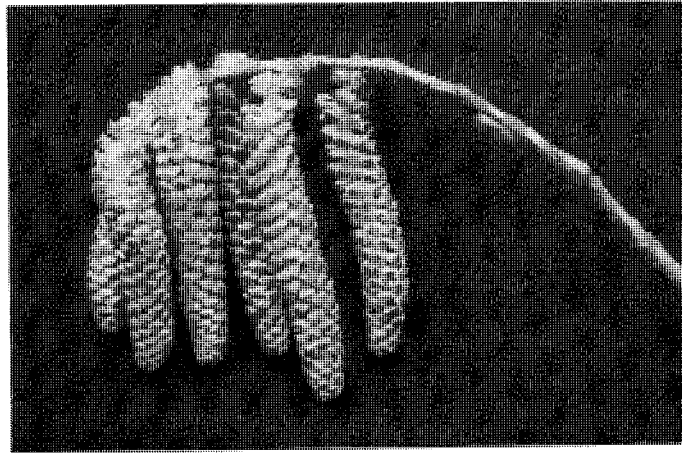


光学顕微鏡像（900倍）

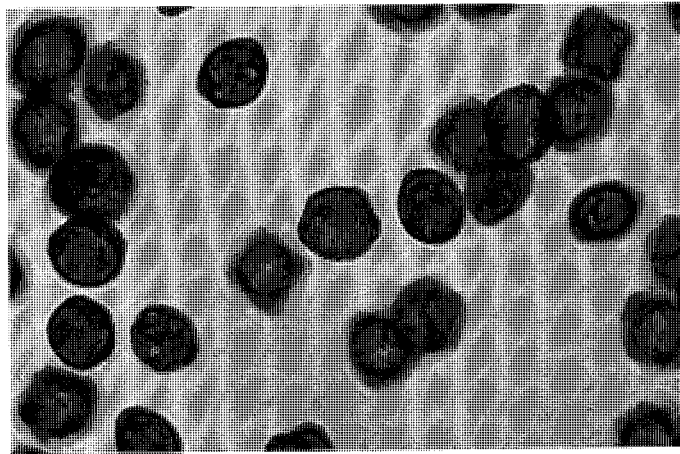


走査電子顕微鏡像（2000倍）

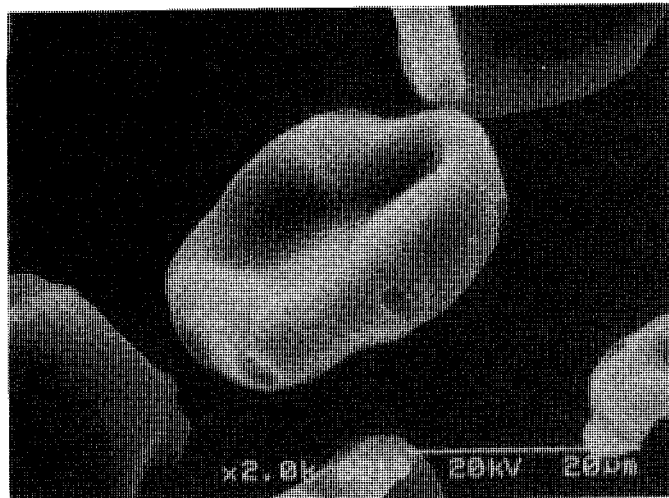
ハンノキ *Alnus japonica* (THUNB.) STEUD.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

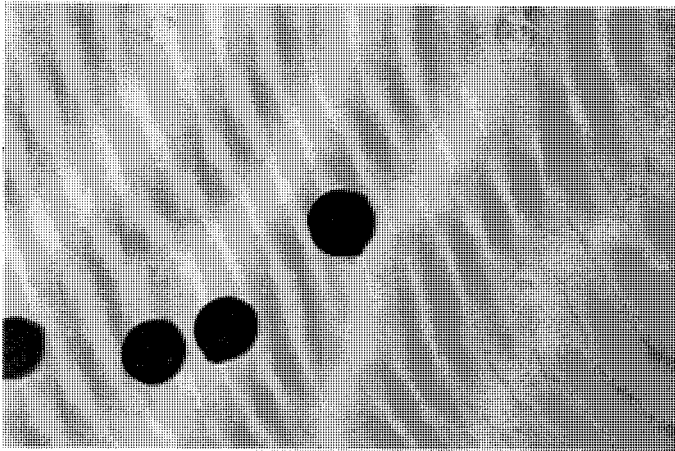


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

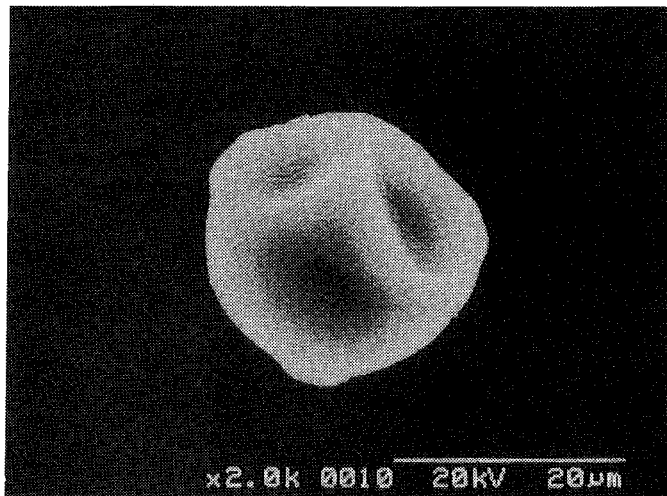
オオバヤシャブシ *Alnus sieboldiana* MATSUM.



雄花序

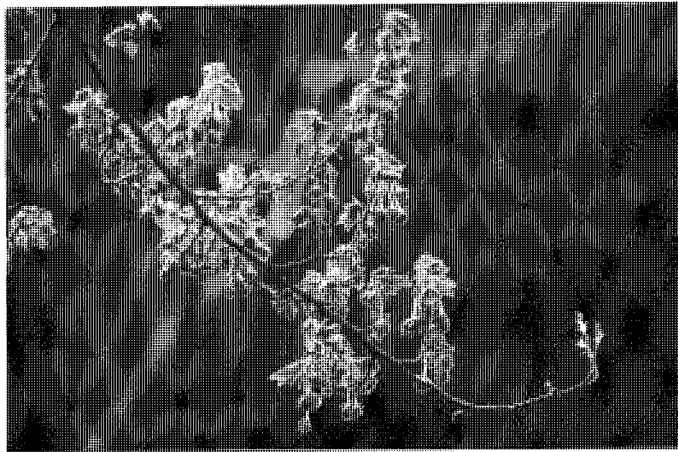


光学顕微鏡像 (900倍)

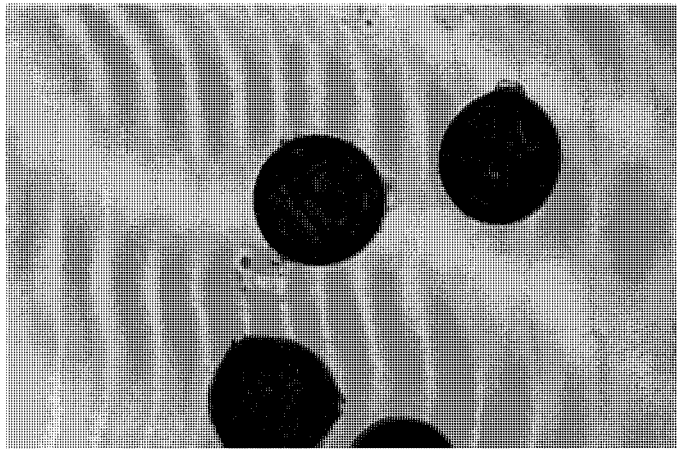


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

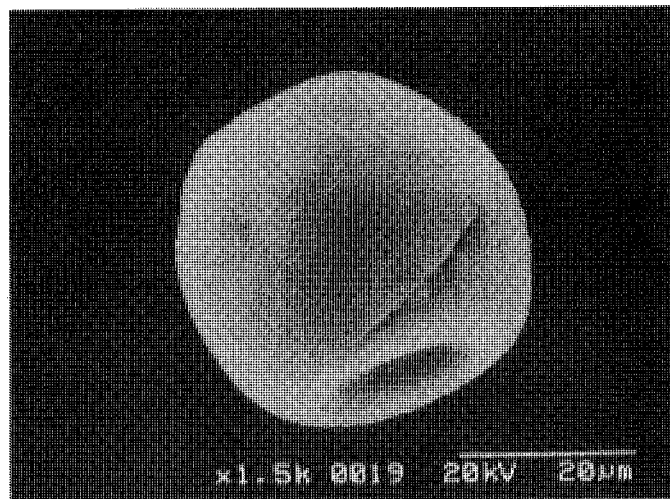
シラカンバ *Betula platyphylla* SUKATCHEV var. *japonica* (MIQ.) HARA



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

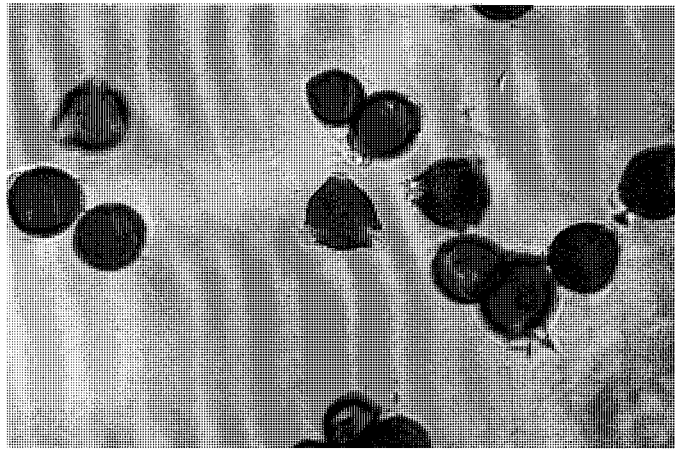


走査電子顕微鏡像 (1500倍)

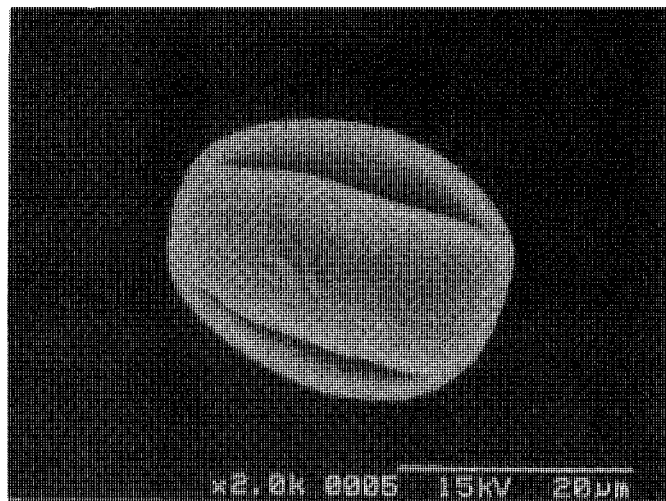
ブナ *Fagus crenata* Bl.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

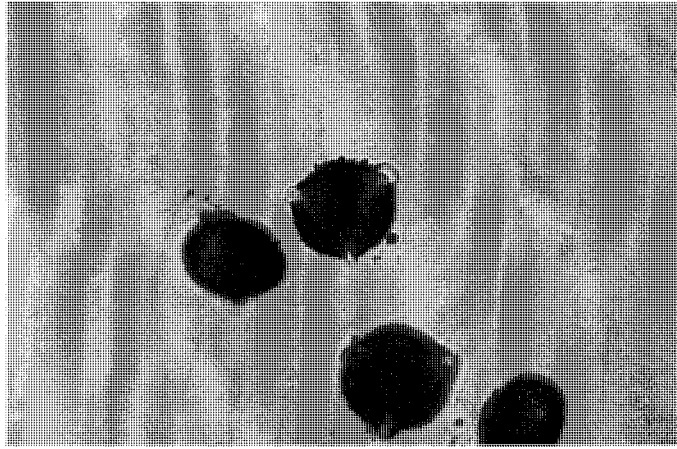


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

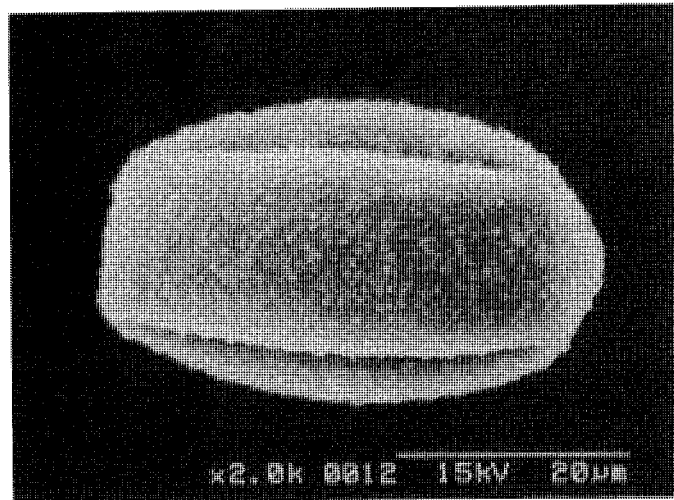
ウラジロガン *Cyclobalanopsis salicina* (BL.) OERST.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

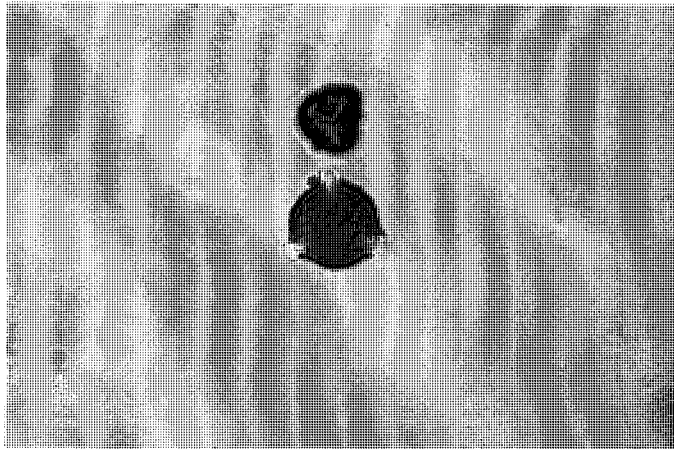


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

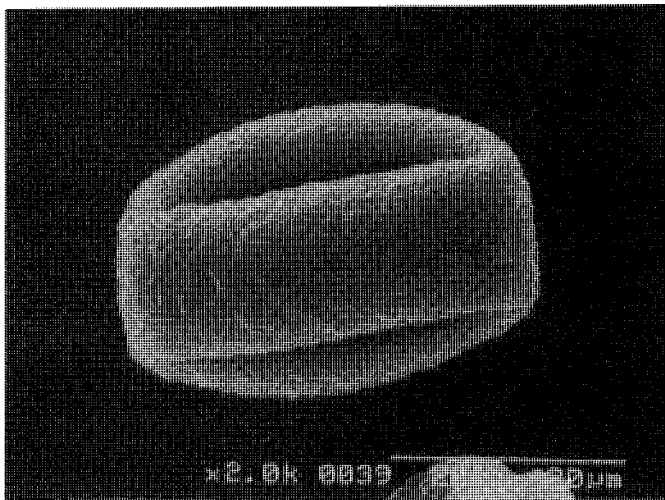
カシワ *Quercus dentata* THUNB.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

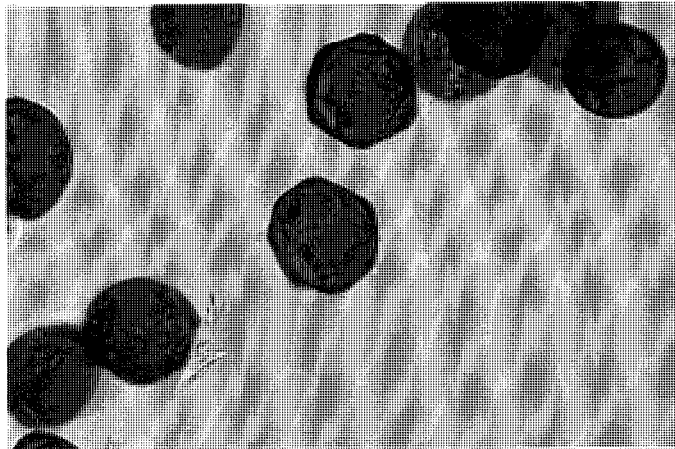


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

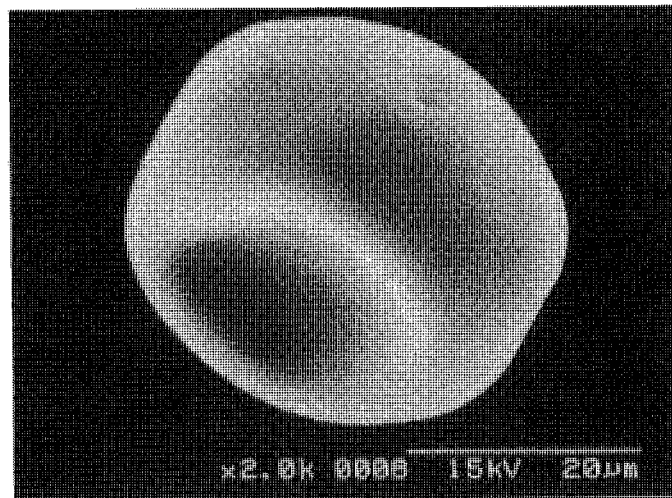
コナラ *Quercus serrata* THUNB.



雄花序

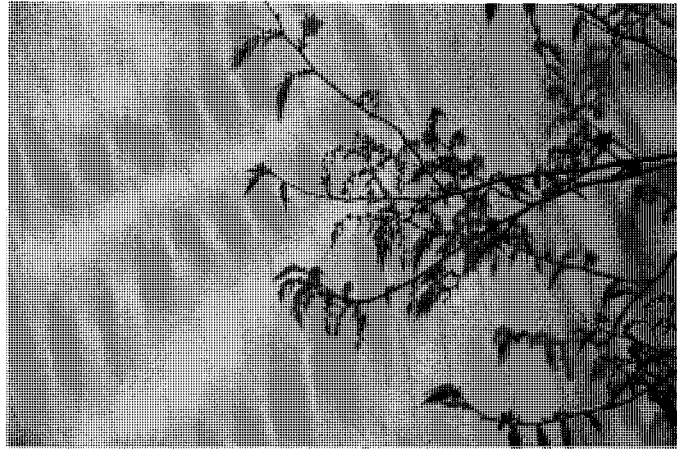


光学顕微鏡像 (900倍)

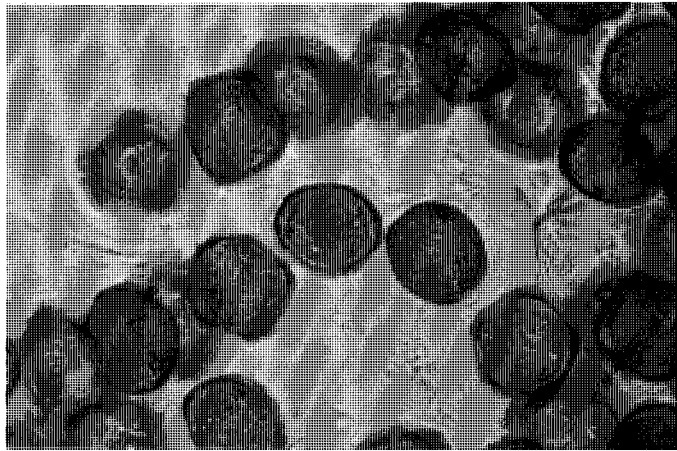


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

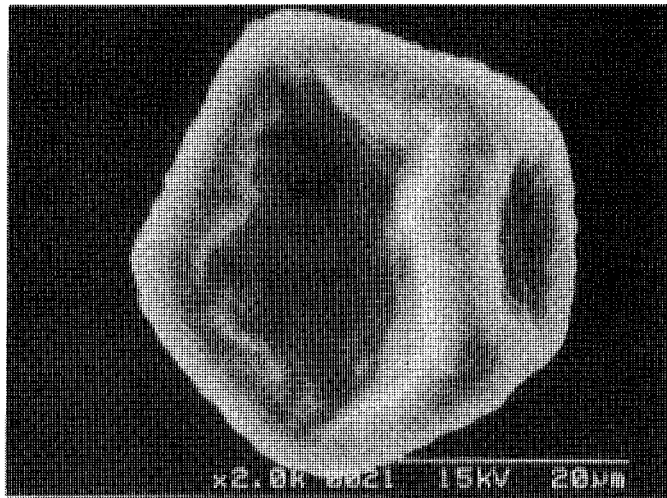
オニグルミ *Juglans ailanthifolia* Carr.



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

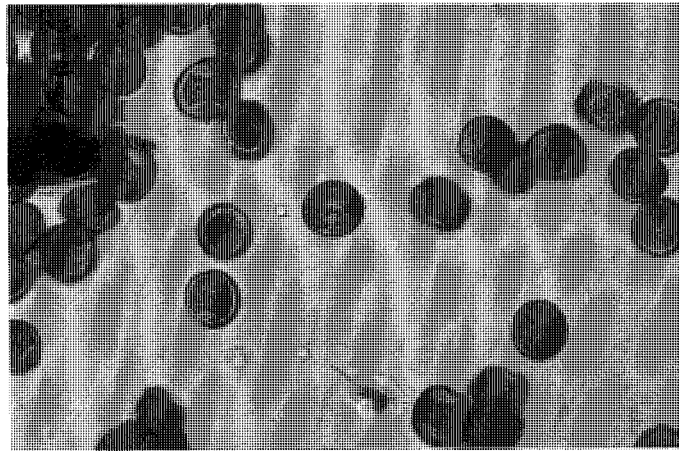


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

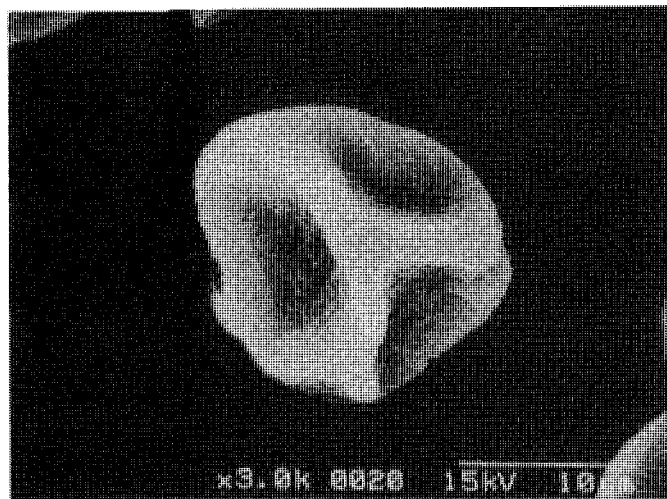
ケヤキ *Zelkova serrata* (THUNB.) MAKINO



雄花序



光学顕微鏡像 (900倍)

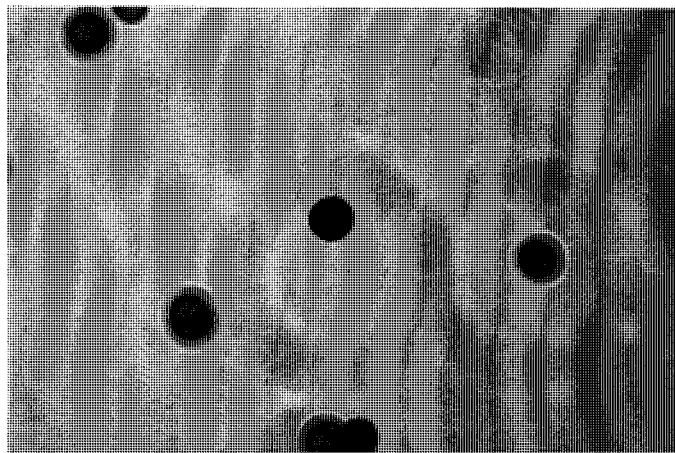


走査電子顕微鏡像 (3000倍)

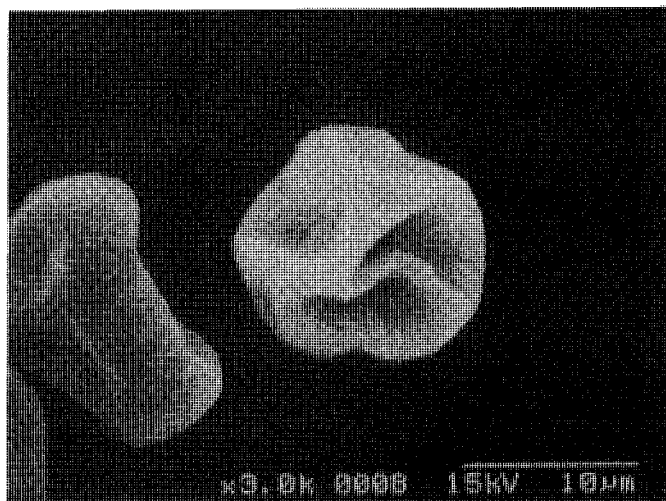
ヤマグワ *Morus bombycis* KOIDZ.



雄花序（枝先端は雌花序）



光学顕微鏡像（900倍）

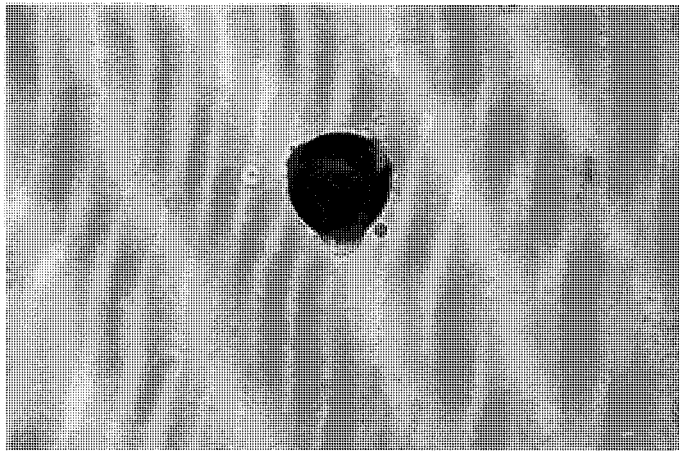


走査電子顕微鏡像（3000倍）

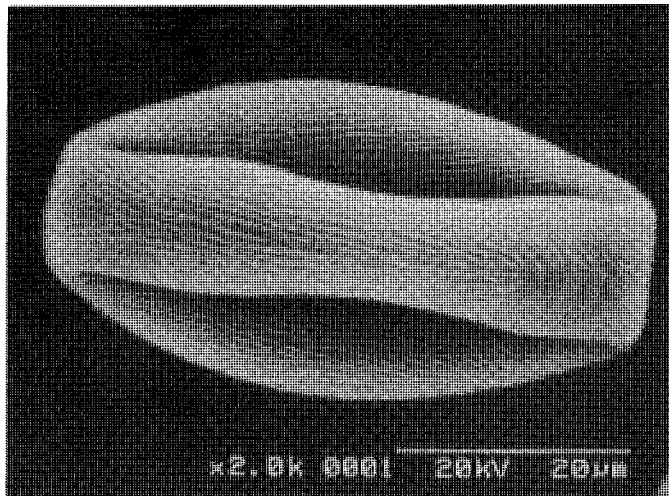
ヒメコウゾ *Broussonetia kazinoki* STEB.



両性花序



光学顕微鏡像 (900倍)

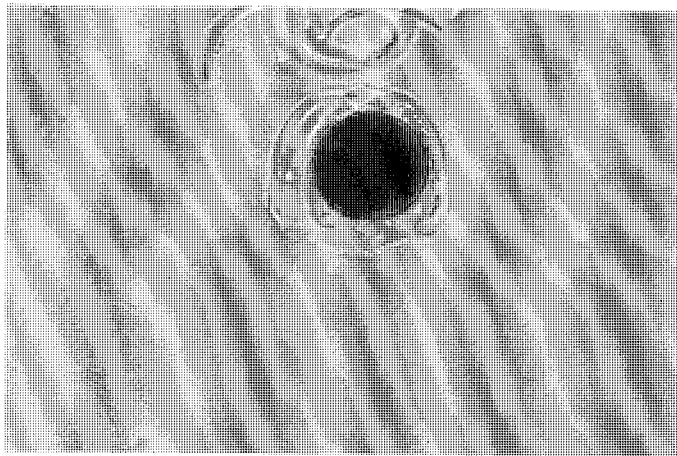


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

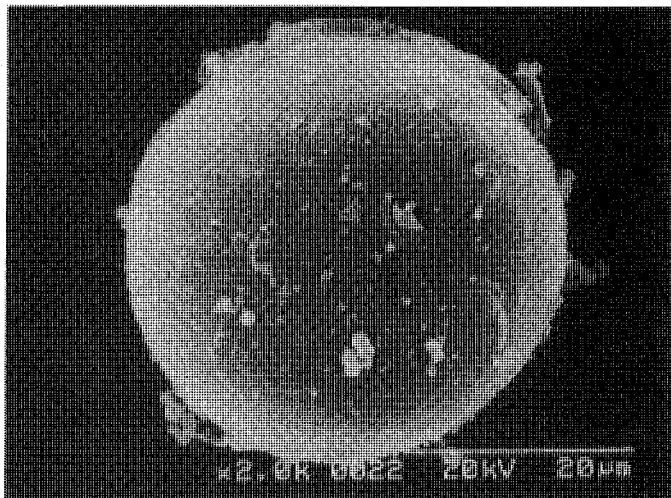
ソメイヨシノ *Prunus* × *yedoensis* MATSUM. cv. *Yedoensis*



胞子茎

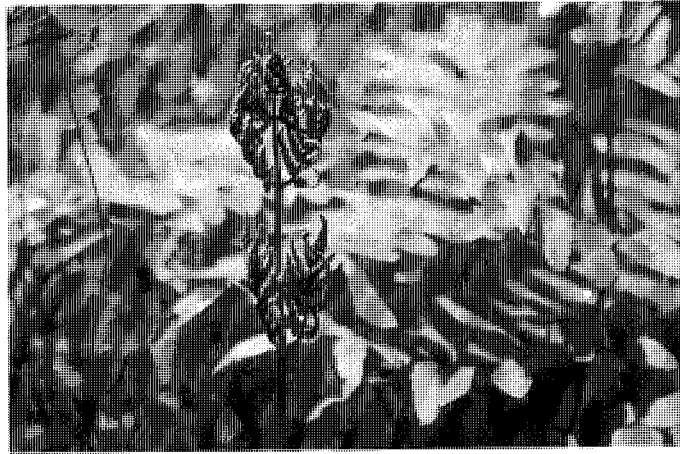


光学顕微鏡像 (900倍)

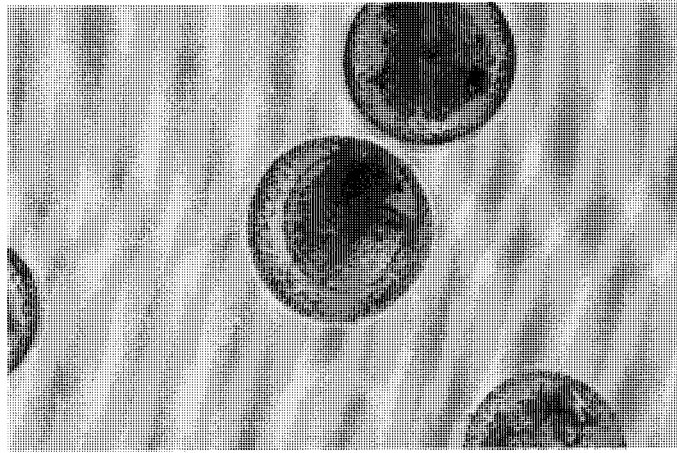


走査電子顕微鏡像 (2000倍)

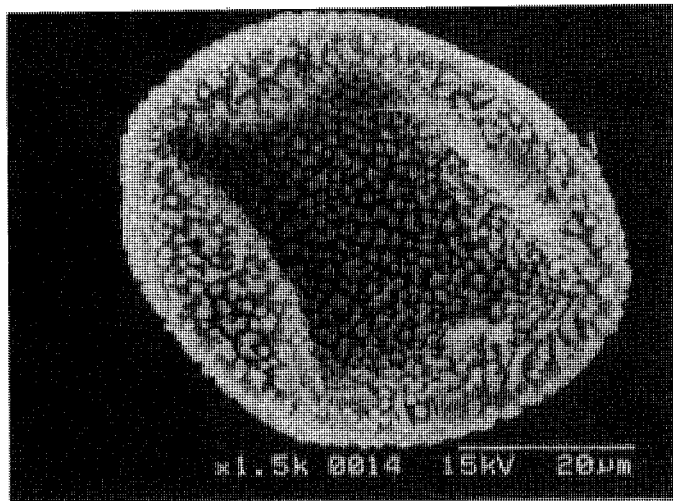
スギナ *Equisetum arvense* LINN.



胞子葉



光学顕微鏡像 (900倍)



走査電子顕微鏡像 (1500倍)

ゼンマイ *Osumunda japonica* THUNB.