

- マツ (Pinus) (1)
- スギ科... コウヤマキ (Tciadopitys) (2a)
- スギ (Cryptomeria) (2b)
- コウヨウザン (Cunninghamia) (2a) 又は (2b)
- メタセコイア (Metasequoia) (2b)
- セコイア (Sequoia) (2b)
- タイワンスギ (Taiwania) (2b)
- ヌマスギ (Taxodium) (2b)
- スイショウ (Glyptostrobus) (2b)
- ヒノキ科... イブキ (Juniperus) (2a)

模様はやゝ細かく縁 (mr) は普通顕著。翼と本体の付根の所が非常にひらいた型を呈している。(下図参照) $\angle \alpha$ が 30° 以下。普通全体として本体より翼の方が著しく大きい。(1)

Abies: 有翼型 他にくらべ大形で $78 \sim 110 \mu$ 程度。大半は 90μ 前後である。本体の上の帽部は非常に厚くその模様もあらい。翼と本体のつき具合は顕著である。(下図参照) 腹部には furrow なく 縁 (mr) はないかまたはほとんどみとめられない。有翼型花粉のうちで大きい方。(1)

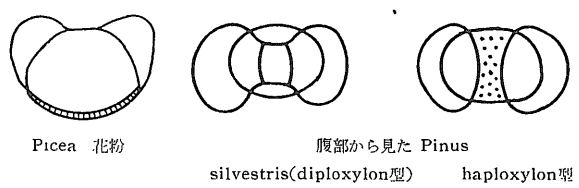
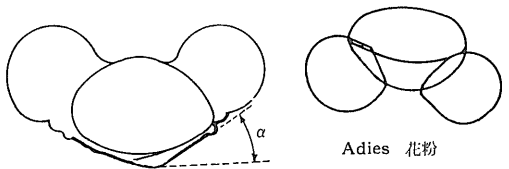
Picea: 有翼型 $65 \sim 90 \mu$ 中型。平均して 85μ 前後。粒の表面模様は細かい。翼は本体にくらべて比較的大きいが本体との付け根は幅広い。(下図参照) 縁 (mr) はなく腹部も平滑。全体として楕円形を示すものもある。(1)

Pinus: 有翼型 多くの種類があるが花粉型としては Rudolph (1935) によって silvestris 型と haploxyton 型に 2 大別されるのが普通である。 $45 \sim 62 \mu$ 程度。いづれも翼と本体がはっきりと区別され 縁 (mr) の肥厚が著しい。silvestris 型は翼がやゝ狭い位置につき haploxyton 型は幅広くつく。また両翼間の腹部が前者は平滑 後者は粒状などの区別がある。(下図参照) (1)

このほか有翼型を示すものとしてはユサン属 (Keteleeria) ヒマラヤスギ属 (Cedrus) イヌカラマツ属 (Pseudolarix) その他があるが本邦に自生しないものなどある

(1) は有翼型 (Vesiculatae)。 (2) は花粉管孔が見られないか またはその痕跡がある程度という型 (Inaperturatae) これを無孔型または擬孔型と仮に命名しておく。(3) は単溝型 (Monocolpatae) これは粒の表面に溝が 1 つある型である。これらのうちツガは球のまわりに「ひだ」がある形だがこれが翼の変形とみなされているので (1a) としておいた。各々の型の模式図を上図に示そう。(2) の型の中でもほとんど花粉管孔がみられないもの 外形は球状をなしているものを (2a) 1 カ所から指状突起が出ているものを (2b) とした。次に (1)・(2)・(3) の順で各々を説明しよう。

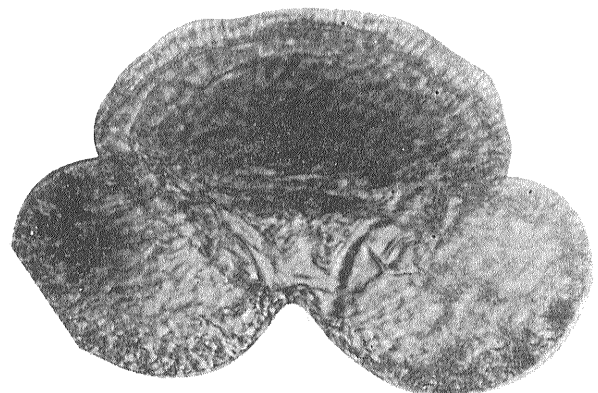
Podocarpus: 有翼型 本体の幅約 26μ で小形である。背部に三放射線がみられることもある。気翼の数は普通 2 個であるが時には 3 個のものもある。本体の表面



Podocarpus 花粉 (上野 1960 から)



ナギ *Podocarpus Nagi* (有翼型 現生) (少し収縮している) 約 $\times 1000$



アオトドマツ *Abies Nayriana* (有翼型 現生)

ので省くことにする。(1)

Tsuga : 粒の周囲にひだのある無孔型で 有翼型の1種として取り扱う。本体は60~90 μ 。"ひだ"の幅によって2大別されている。広い"ひだ"のものを *diversifolia*型 狭いものを *canadensis*型という。本体の表面は深い"しわ"状の模様が刻まれている。時としては翼の痕跡のあるものも見いだされる(1a)

Taxus : 無孔型 球形で15~20 μ 。中央部に花粉管孔の痕がみられる。粒の表面は平滑でごく細かい粒状を呈する。(2a)

Cephalotaxus : 無孔型 球形 20~30 μ 。球の1部にや \times 膨んだ部分がありそれが初生的な花粉管孔にあると考えられている。粒の表面はや \times 粒状。(2a)

Larix : 無孔型 球形 40~60 μ 。外膜は厚く2層となっている。粒状の表面模様があり粒が大きいことと球の上部には肥厚した帯がみられるので区別される。化石では2つに割れる傾向がある。

Sciadopitys : 無孔型 球形 33~37 μ 程度。外膜は厚いが内膜はうすい。球の表面には著しい斑点模様がある。花粉管孔や指状突起はみられないがこの層のうち *S. verticillata* は溝状の凹みをもち(3)型に入れることもある。この粒は化石になって壊裂することが多い。(2a)

Cunninghamia : 無孔型 球形 30~40 μ 。外膜はうすく内膜は厚い。指状突起はほとんど認められない。化石として出るときは割れず歪むことが多い(2a)または(2b)

Juniperus : 無孔型 球形 20~32 μ 。外膜は非常にうすくて透明。表面にはこまかいしわがある。粒は乾燥した時収縮する。中央に花粉管孔の痕跡があるが化石では2分割することが多い。(2a)

Taiwania : 無孔型 球形 30~32 μ 。外膜は厚く幾分しわがある。Cunninghamia に似ているが小さいので区別できる。(2a)このほか2 a型を呈するものとしてはまだ他にも沢山あり 例えば カヤ(*Torreya*) ナンヨウスギ(*Araucaria*) トガサワラ(*Pseudotsuga*)ヒノキ(*Chamaecyparis*) コノデカシワ(*Biota*) クロベ(*Thuja*) アスナロ(*Thujopsis*) その他がある。

Cryptomeria : 無孔型 球形1 指状突起がある。25~35 μ 。膜はうすく細かい斑点がある。指のような突起(Papila)は直立し その基部は太く先端はわずかに曲がっている。内膜は厚く外膜はうすい。(2b)

Sequoia : 無孔型 球形 指状突起があり28~40 μ 。突起はや \times 太く先がが曲る。その他の点では *Cryptomeria* によく似ている。化石では壊裂した形で出ることが多い。(2b)

Metasequoia : 無孔型 球形 *Sequoia* に似ているが小さく19~28 μ 。指状突起はや \times 細くほとんど真直ぐになっている。化石の場合 割れずへこんでいることが多い。(2b)

Taxodium : 無孔型 球形 指状突起があるが *Cryptomeria* より小さくて基部が太い。外膜は厚く化石は2つに割れていることが多く 粒の表面には細かい斑点がある。27~32 μ 。(2b)

Glyptostrobus : 無孔型 球形 28~32 μ 。指状突起は他より小さく先がとがっている。乾燥するとその部分がおちこんだ形となるが 湿潤時には割れ 細長い形となる。外膜には粒状の模様がある。(2b)

Cycas : 単溝型 25~35 μ 。粒には大きな1つの溝があり粒の端から端に続いている。粒の表面にはしわ状の模様がある。全体として小舟状の広い楕円の外形を呈し 溝の縁は内側にまきこまれるような形を示す。(3)

Ginkgo : 単溝型 25~32 μ 。Cycas とは似ているが外膜が細かい粒状を呈し 外形が Cycas よりや \times 丸い感じをうけること 溝が広いことなどで区別される。(3)

以上の説明だけよんだのでははなはだ簡単すぎてわかりにくいこともあろうと考えられるので 実物の写真をあわせてみていただくことにする。こうしてその特長を示した内容は 属の単位に止まっているわけで さらにその中の種の区別ということになると前回でのべたような細かい要素をみなければならない。その各々についてはこの回の終りに掲げた文献によっていただくことにする。

さて こうした自然分類の立場から 化石を鑑定してゆくと同時に これらを形態上でわけたらどういう属に分けられるのか ドイツの Pflug の分類によって分けて

みると次のようになる。もし形態から分類するならばこれらの属名をとることが必要である。

形態属名

- 有翼型... Zonalapollenites, Pityosporites, Saccopollens
- 球型... Inaperturopollenites
- 単溝型... Monocolpopollenites

次に前にのべた有翼および有指状突起花粉の特徴をまとめてみると第2・3表のようになる。この表によって互に識別できない中間型があることに注意しなければならない。

9. 裸子植物花粉の形態上の変遷

今私がのべて来たのは 現生植物群の1部を構成している裸子植物の花粉の形であって 地球の歴史をさかのぼっても第四紀・第三紀ぐらいまでの範囲でいえることである。ところが 中生代や古生代の炭層を 花粉分析して見ても こうした裸子植物の花粉に きわめてよく似た形のもの が たくさん見いだされることが知られている。残念なことにわが国ではまだこうした古い時代の花粉・胞子について植物進化の立場から追究した研究がないので何ともいえないが 欧米の資料をもとにして考えてみると 裸子植物は古生代石炭紀にすでに存在していたといえそうである。

古生代の石炭から発見される Stephanospermum, Schulzospora, 中生代の地層から発見されている Ulmannia, Masculostrobos 等という「胞子」は現在の有翼形裸子植物花粉と非常によく似ているし 中生代でもたゞ翼のつき具合がちよっと異なっているだけの「胞子」化石がよく見いだされている。こうしたことは裸子植物が進化した途中で他の植物との中間型のようなものとして現れてきたといつてよく 花粉はまたこの類の発展の歴史をとくよいかぎといえよう。とくに有翼花粉の

うちで本体のまわりに翼部がついている (Tsuga型をのぞく) ものや 本体の上にY字型の条があり あとでのべる胞子の特徴がでているものなどは明らかに「古い型」のものであって 地質時代判定に非常に役立つことを指摘しておこう。 次回は 被子植物中の双子葉類の花粉を中心として説明する。 (筆者は燃料部石炭課)

この回の内容については次の文献を参考とした

Hans-Jürgen Beug: Leitfaden der Pollenbestimmung
Lieferung 1. 1961

G. Erdtman: An introduction to pollen analysis, 1954

G. Erdtman: Pollen and spore morphology, plant taxonomy II, 1957

幾瀬まさ: 日本植物の花粉 1976

佐藤正己: 有用植物分類学 1957

上野実朗: Morphology of pollen of Metasequoia, Sciadopitys and Taiwania, Jour. Inst. Osaka City Univ. Ser. D. vol.2 1951

上野実朗: Relationships of genus Tsuga from pollen morphology, Jour. Inst. Osaka City Univ. Ser. D. vol. 8, 1957

上野実朗: Some palynological observation of Taxaceae, Cupressaceae and Araucaliaceae, Jour. Inst. Osaka City Univ. Ser. D. vol. 10, 1959

上野実朗: マキ科の花粉記録 Acta Phytotax. Geobot. vol. 18, No.7, 1960

上野実朗: Studies on pollen grains of Gymnospermae, Jour. Inst. Osaka City Univ. Ser. D, vol. 11, 1960

山崎次男 竹岡政治: Taxodiaceae 花粉の同定について 西京大学学術報告 農学第8号 1956

R. P. Wodehose: Pollen grain, 1935

なお裸子植物の歴史についての文献には下記のものがある

J. A. Townrow: On some disaccate pollen grains of Permian to middle Turiassic age, Grana Palynologica 3:2, 1962

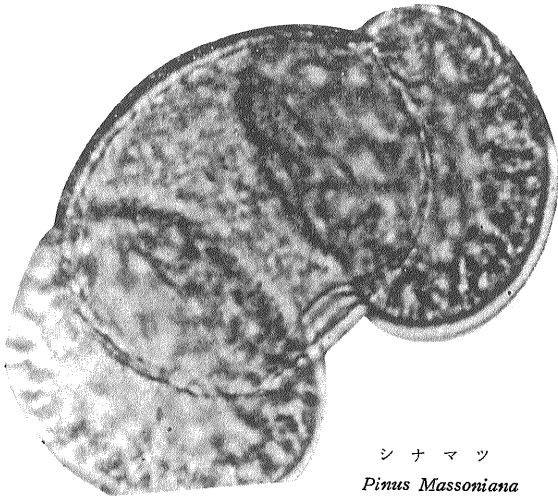
属名	粒の大きさμ	翼	MR	背 部	腹 部	略 画
Abies	78-120	主体にくらべや、小さい形は球形に近くつき方が顕著である	無またはわずかにあり	capは非常に厚い粗粒の模様	皮膜平滑斑点がある	
Cedrus	65	Pinusよりも小	ほとんど無	cap円形	furrowなし	
Picea	65-90	主体にくらべや、小主体と翼とが密着	無	Pinusと類似表面模様はこまかい	乾燥すると翼は腹部に密着	
Pinus	45-65	他の属とくらべや、小	有顕著	ふくらむと丸くなる網目模様	furrow顕著	
Podocarpus	23-50	2-3個つくことあり粒の本体にくらべ著しく大	無	体は比較的小さい	furrow長い	

第2表 有翼型花粉比較表 (徳永編集)

属名	大きさμ	外形	突起の状態	壊裂の状態	外観の状況	略画
Cryptomeria	25-35	球	指状突起前部にびな先が僅かに曲る	壊裂多し	外観はうすくこまかい斑点がある	
Cunninghamia	30-40	や、球	きわめて小さい見つけられるのが特徴	歪み曲っているものが多い	外観うすくこまかい斑点	
Metasequoia	18-28	球や、楕円体	まっすぐおすかに先曲り長くはつきり5.5μ	壊裂ほとんどない	外観うすくこまかい斑点あり	
Sequoia	228-10	球	指状突起長くゆるく曲っている	歪み曲っているものが多い	こまかい斑点外観うすく内観あつち透明	
Glyptostrobus	20-32	球	指状突起かすかに曲っている比較的短い	壊裂多いために粗粒くゆか	外観あつち	
Taxodium	27-32	球	低い円錐形短い	壊裂2分割	こまかい斑点	

指状突起は誇張して描いてある

第3表 突起のある重要花粉一覧 (徳永編集)



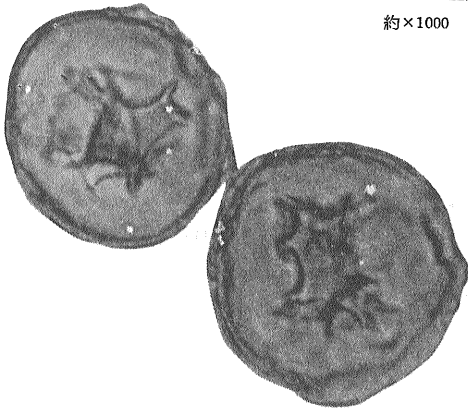
シナマツ
Pinus Massoniana
(有裂型・現生)
約×1000



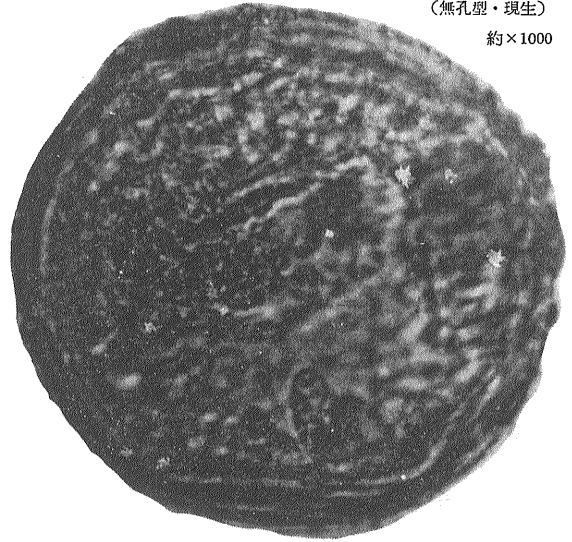
イチイ
Taxus cuspidata
(無孔型・現生) 約×1000



カウヤマキ
Sciadopitys Verticillata
(無孔型・現生)
約×1000



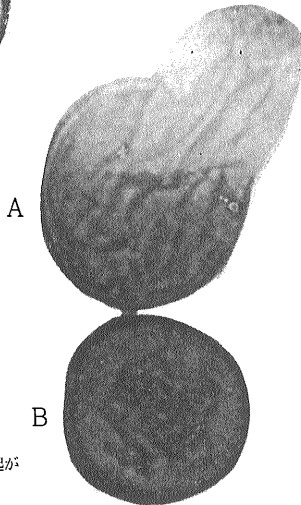
クラウヨウザン
Cunninghamia lanceolata
(無孔型・現生) 約×1000



カラマツ
Larix Kaempferi (無孔型・現生) 約×800



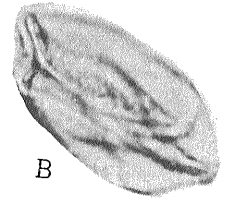
セコイアメスギ
Sequoia Sempervirens
(無孔型・現生)
指状突起がある
約×800



ラクウシヨウ
Taxodium disticum
(無孔型・現生)
(Aは割れて2分割 指状突起があるがここではみられない)
約×1000



スイシヨウ
Glyptostrobus pensilis
(無孔型・現生)
(指状突起あるはずだがここではみえない 収縮するとBのようになる) 約×1000



イチヨウ
Ginkgo biloba
(単溝型・現生) 約×1000