

日本花粉学会誌

NO.2 1968

JAPANESE JOURNAL OF PALYNOLOGY

- 中沢 潤・佐藤進一：花粉形成過程におけるDNA合成について…………… (1)
- 光岡祐彦：雑种植物の花粉形成過程における異常…………… (6)
- 山本昌木：Phytophthora infestans 菌の胞子発芽について…………… (7)
- 林 義昭：広義のモクレン科植物の小胞子および
雄性配偶体の形成について…………… (8)
- 武藤憲由：林木の花粉の生存期間…………… (10)
- 市河三次：花粉の超低温貯蔵に関する1・2の考察…………… (13)
- 上野実朗：花粉極軸と発芽装置との関係…………… (16)
- 黒沢喜一郎：クワ科花粉の形態について…………… (19)
- 富田 仁：花粉症…………… (26)
- 岩波洋造：免疫反応の花粉の研究への応用…………… (29)
- 山田一郎：イネ科花粉の人工発芽…………… (30)
- 田中 清：アカマツ花粉の発芽と生長とくに生長物質との関係…………… (35)
- 倉地金光：免疫電気泳動による花粉と羊歯類蘇類胞子の蛋白質の研究…………… (38)
- 〔抄録〕 佐藤誠司・杉田和春…………… (43)

日本花粉学会 静岡大学理学部生物学教室内

PALYNOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN
Fac. of Sci. SHIZUOKA UNIVERSITY
SHIZUOKA, JAPAN

花粉形成過程におけるDNA合成について

中沢 潤*・佐藤進一** (弘前大・文理・生物)

花粉の形成ならびに発育過程は、核分裂環が比較的同時に進行する点から、核分裂の条件や機構を研究する上に、好適な材料として多く用いられている。DNA合成についても、今迄に Taylor およびその共同研究者達の一連の研究('53, '54, '58, '59)をはじめ、Swift('50), Ogur et al. ('51), Sparrow et al. ('52), Plaut('53), Woodard('56)などによって、生化学的、顕微光学的、オートラジオグラフなどの方法で、ユリ、ムラサキツユクサ、エンレイソウなどを用いて調べられているが、まだ不明確な点も少なくない。

今回は、おもにムラサキツユクサ (*Tradescantia reflexa*, $2n=24$) を用いて、小孢子母細胞の前還元分裂期より、小孢子内核分裂後の栄養核、雄原核分化期までの、核内DNAの変化を顕微分光測光法により測定した結果を報告し、併せて、ニラ (*Allium odorum*, $2n=16$) および、ムラサキツユクサ三倍体 (*Tradescantia paludosa*, triploid, $2n=18$) の小孢子発育過程のDNA量の変動について、今まで得られた結果についてのべる。

いずれの材料も、葯内容をカバーグラスになすりつけ、Carnoy液(エタノール:氷酢酸=3:1)で数分間固定した後、70%アルコールで洗滌、保存し、適宜試料として用い

た。測定にあたっては、これらの試料を Feulgen 染色し、グリセリンで封入した後、オリンパスMSP-IV型を使用して、Patou の二波長法と直良の方法により、DNA量を測定した。直良法では、 r_1 $r_2^2 E$ (r_1 :核の長径、 r_2 :核の短径、 E :吸光度)の任意単位量を用いた。四分子期の核は、理論的に半数量(1C)のDNA量を持つと考えられるので、これをDNAの標準量とした。

還元分裂後の四分子期より成熟花粉までの発育段階は、中沢('57)の分類によって P_1 ~ P_{10} の10段階に分けたが、各時期の特徴と発育時間の概略は次の通りである。即ち、 P_1 は細胞壁がまだ薄く、核は大きく、約24時間続く。 P_2 は細胞壁が明瞭になり、細胞の容積は増すが、核はまだ中央にあり、約24時間。 P_3 になると、細胞質中に液胞が生じ、核は一方に寄るが、その形はやや長楕円形を呈し、約15~18時間続く。 P_4 には核がやや大きくなり、球形となり、約18時間。 P_5 で核は再び中央に移動し、その容積も増し、約18時間後には P_6 となって、核分裂をおこす。 P_7 より P_{10} までは、核分裂後の花粉細胞中の雄原核の発達段階である。

第一図に前還元分裂中間期還元分裂前期および四分子期のDNA量を示す。これより明らかなように、Pre-leptoteneのSpiral stageで既にDNA量は倍化されて4C値を

* NAKAZAWA Zyun

** SATO Shinichi, Fact. Sci. Hirosaki. Univ.

示しており、還元分裂直前の中間期のある時期の核は、2C、3C、4Cのものが混在していることが知られた。従って、ムラサキツユクサの小孢子母細胞核のDNA合成は、Swift ('50), Moses and Jaylor ('55)の結果とは異なり、少なくともその大部分のものが分裂直前の中間期で起ると思われる。還元分裂中にはDNA倍化は起ることなく、還元分裂後の四分子期の核では、1CのDNA量を示す。

次に、四分子期より小孢子内核分裂期に至るまでの、中間期におけるDNA量の変動を、二波長法および直良の方法で調べた。1964年に当会でのべた結果は、二波長法によったものであったが、時期の判定に多少正確を欠く点があったので、その後直良法により、核容積とDNA量とを同時に測定した。その結果を第1表と第2図に示す。これによると、P₁からP₃までの時間では、DNA合成は起っていないが、P₄期でDNA合成が起ることが知られた。しかし、P₃期とP₄期との判定に個人差が生じやすいので、ここでは次のような判断でP₄期を二分している。即ち、P₃期の小孢子群にあって、核が上述の如く球状を示して大型のものを、P₄-aで示し、P₅期の小孢子群に混って、核が未だ中央に移動していないものを、P₄-bとして示すことにした。このようにすると、P₄-aではDNA合成はほとんど起っていないが、P₄-b期には既に2C量に達していることから、DNA合成はP₄期—おそらくP₄期の後半—に起ることが知られ

る。Ogur 達 ('51)の生化学的方法によるユリの小孢子核のDNA量の測定結果では、中間期を通じてDNA量は漸増し、小孢子内核分裂期に更にDNA量が倍加しているが、ムラサキツユクサにおける今回の測定結果ではそのような変動はみられず、むしろ、Moses and Jaylor ('55)の実験結果に類似している。各時期におけるDNA量と核体積との関係を第3図に示す。この図から、DNA合成前に、核体積はある段階までの増加が必要であり、このことは、根端分裂組織やムラサキツユクサ雄ずい毛細胞の場合と同様である(佐藤・未発表)。

ムラサキツユクサでは、還元分裂後の四分子期から小孢子内核分裂前までの小孢子中間期の長さは約5日間と推定されるが、この間に起るDNA合成期間の長さを以上の結果から算定すると、G₁期(DNA合成準備期)が76~85時間、S期(DNA合成期)が9~18時間、G₂期(核分裂準備期)が18~24時間を要するものと思われる。Wimber and Quastler ('63)によると、*T. paludosa*の根端分裂組織においては、中間期の長さが14時間であるのに対して、S期は10.5時間であるが、これを今回の結果と比較すると、中間期の長さは非常に異っているが、DNA合成に要する時間はそれほど相違はないといえるであろう。

小孢子内核分裂では、DNA量は各娘核に均等に分配されるが、その後、栄養核では体積の増加はあるがDNA量は変化せずに1C量を保持するのに対し、雄原核ではP₈期、即ち核の

変形が起る以前の時期で、DNA量を倍化させて2C値を示すようになる。雄原核はその後三日月形に発達するが、おそらくこの時期には、それ以上のDNA量の増加は伴わないものと思われる(Satō, S. '64)。

ムラサキツユクサ三倍体は雄性不稔性が高く、小孢子内核分裂以前に約60%の小孢子が死滅し、成熟花粉に達するものは僅か3%位にすぎない。小孢子の染色体数は6~12本で、稀に13本のものもみられるが、少くとも小孢子過程では、核の退化と染色体数との関連性はみられないようである(Nakazawa, Z. '62)。退化しつつある小孢子核のDNA量は四分子期のものに等しいか、または多少の増加が認められるにすぎないことから推測すると、DNA合成の直前またはその初期の段階で核の退化がおこるものと考えられる。

次に、ニラの小孢子中間期のDNA量の変化を第4図に示す。この植物では、中間期の長さがムラサキツユクサに比べてやや短く、3日位であるが、四分子期後約40時間を経たP₂~P₃期で、DNA合成を示す変化が現われ、その後20時間経過したP₄期では、DNA合成がほぼ完了している。従ってこの植物でもDNA合成は中間期の後半に起ることを示している。

しかし、ムラサキツユクサ三倍体およびニラにおける今回の結果は、測定個体数も未だ充分でないので、更に研究を続行中である。また、ムラサキツユクサ(2n=24)の小孢子中間期におけるDNA量の測定結果については、その後の研究結果に基づいて、先の金沢大会('64)での報告を若干修正したことをご了解頂きたい。

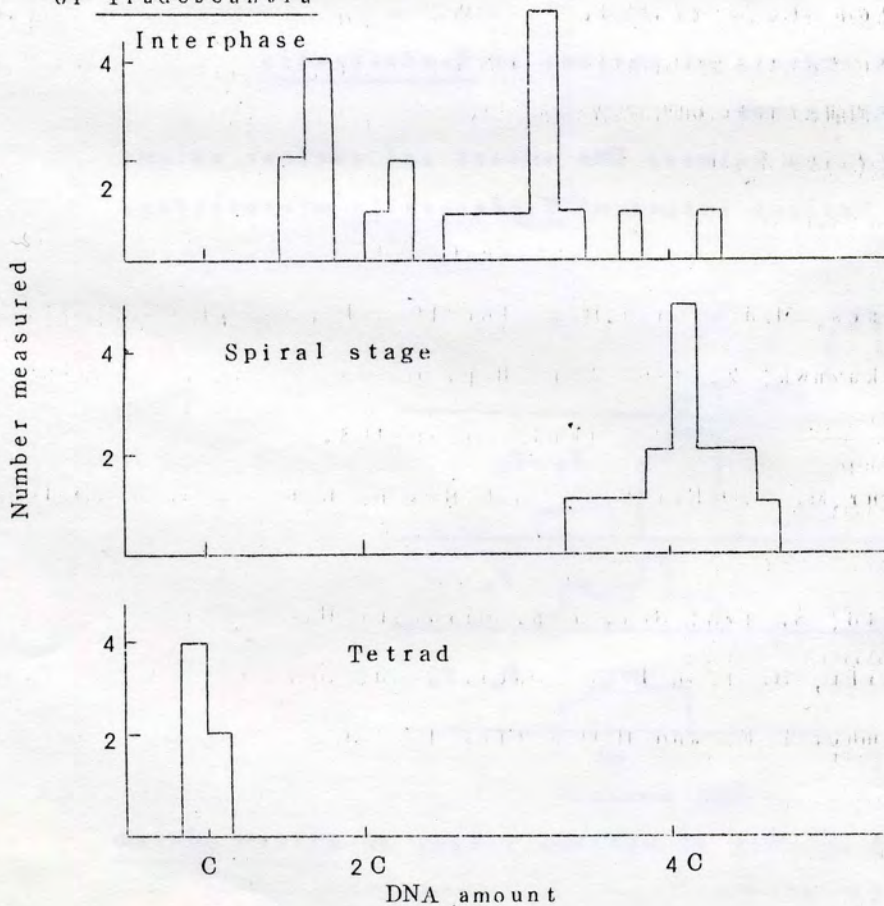
Literature Cited

- Moses, M.J. and J.H.Taylor 1955 *Exp. Cell Res.*, 9:474-488.
 Nakazawa, Z. 1957 *Sci. Rep. Hirosaki Univ.*, 3:52-59.
 ————, 1962 *Ibid.*, 9:95-103.
 Ogur, M., R.O.Erickson, G.U.Rosen, K.B.Sax and C.Holden 1951
Exp. Cell Res., 2:73-89.
 Satō, S. 1964 *Sci. Rep. Hirosaki Univ.* 11:35-39.
 Swift, H. 1950 *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.* 36:643-654.
 Wimber, D.E. and H.Quastler 1963 *Exp. Cell Res.* 30:8-22.

Table 1. DNA content per nucleus of various stages of *Tradescantia* microspores

Stage	DNA content	Ratio
Tetrad	5.09	1.00
P ₂	4.94	0.97
P ₃	5.35	1.05
P ₄ -a	5.88	1.15
P ₄ -b	10.54	2.07
P ₅	10.92	2.14

Fig. I. DNA content per nucleus of the pollen mother cells of *Tradescantia*



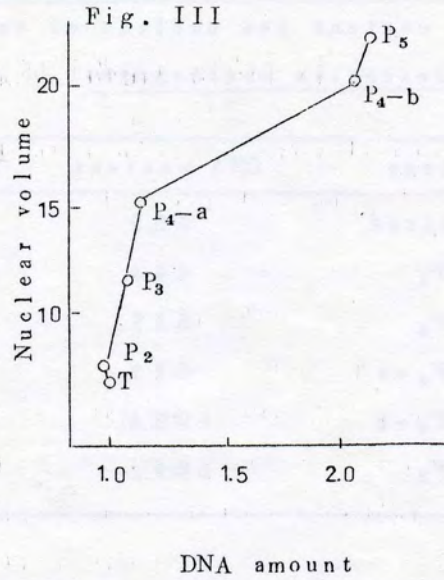
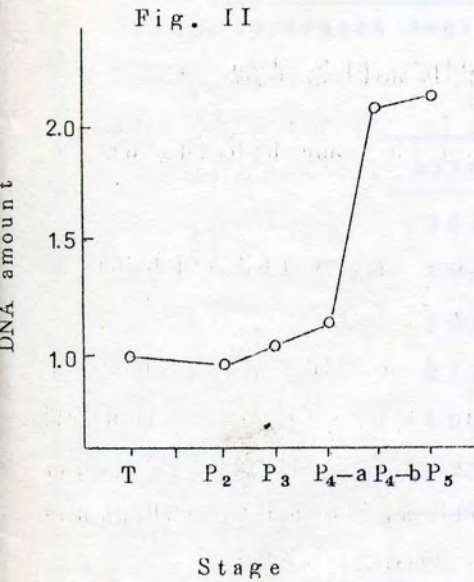


Fig. II DNA amounts of various of Tradescantia microspores.

Fig. III Relation between DNA amount and nuclear volume in various stages of Tradescantia microspores.

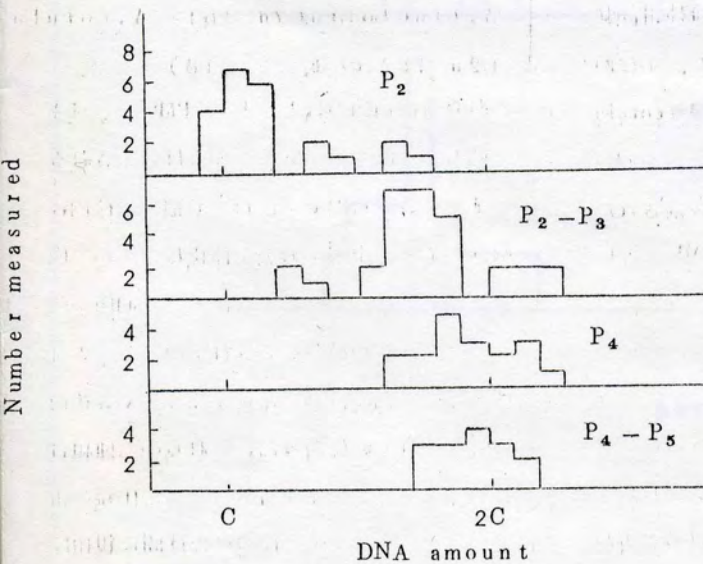


Fig. IV DNA amounts of various stages of Allium odorum microspores.

雑種植物の花粉形成過程における異常

Abnormal pollen grain formation in some hybrids of Matricaria and Anthemis

光岡 祐彦* (日本新薬・植物研)

雑種植物においては種々の程度に不稔花粉が形成されるのが普通である。従来その機構について既に多数の研究が行なわれているが、今回は著者が材料とするキク科の Matricaria、Anthemis 属植物において得られた花粉不稔現象の数例について報告し、参考に供したい。

1) 染色体の対合と花粉不稔：雑種植物の花粉稔性低下の原因として最も普通に見られるのは、成熟分裂において両親染色体間の不对合によって生ずる1価染色体の出現である。そして1価染色体の出現数、あるいは出現頻度の異なる程花粉稔性が悪くなるのは当然であるが、著者が得た Anthemis 属の次の雑種組合せでは必ずしもこの傾向を示さなかった。すなわち A. nobilis ($2n=18$) × A. cotula ($2n=18$) の F_1 ($2n=18$) では2~6個の1価染色体が74.0%のPMCで観察された。これに対し逆交雑では31.5%のPMCでしか1価染色体が観察されなかった。従って当然前者の組合せの方が1、2、3分子等の異常花粉が多く出現し、花粉稔性も正交雑の77.9%に比べ17.4%と低かった。このように正逆組合せによって期待に反した逆の結果が得られる原因として、花粉形成に及ぼす細胞質の影響が

考えられる。

2) 成熟分裂停止に基づく花粉不稔：次に交雑組合せによって成熟分裂の極く初期に分裂停止が起る結果、花粉粒が全く形成されず、言わば花粉形成に対する何らかの致死因子が働いていると思われる数例を得た。

M. globifera ($2n=12$) × M. chamomilla ($2n=18$) の F_1 ($2n=15$)

A. cotula ($2n=18$) × M. inodora ($2n=36$) の F_1 ($2n=27$)

A. tinctoria ($2n=18$) × A. cotula ($2n=18$) の F_1 ($2n=18$)

これら雑種植物のほとんどのPMCで、パキテン期あるいはディプロテン期迄は観察されるが、それ以後の過程で染色質が凝縮し、核内に液胞様のものが出来て分裂が停止し、やがて崩壊するのが見られた。極めて稀には中期像が観察され僅かの花粉粒が形成されていたが、大部分の個体では葯の組織が正常に発達しても花粉粒は形成されていなかった、これらの雑種組合せに共通なことは、i) 何れも交種の困難な組合せである、ii) 両親種の染色体間に親和性

* MITSUOKA Sachihiko; Nippon Shinyaku Inst., Bot. Res.,

が少ない, iii) 外部形態の異常あるいは奇形が平行して起っていること等である。

以上雑種植物における花粉不稔現象の一端をのべたが, 従来この面の研究は著者と同様, 成熟分裂の過程における異常に重点が置かれ, 花

粉4分子以後の花粉粒形成過程については余り行なわれていない。今後この過程での異常, さらに雑種植物の花粉粒の形態等についても詳細な研究の必要が痛感される。

Phytophthora infestans 菌の孢子発芽について **

On sporé germination of phytophthora infestans

山本 昌木* (島根農科大学)

Phytophthora infestans 菌の孢子(分生孢子, 遊走子嚢)は, 低温(10~13℃)において遊走子を出して間接発芽を行なうが, 高温において発芽管を出して直接発芽を行なうものがあらわれる。桂博士は *P. capsici* 菌の孢子の間接発芽と直接発芽の二型は遊走子嚢形成と同時に決るもので, 要因によりその本質が変化することはないとしているが, 温度要因により *P. infestans* 菌の発芽率が変るので, 演者は, 両発芽形式の機作を知りたいと考えた。*P. infestans* 菌の孢子を偏光顕微鏡で観察すると, 孢子の長軸がニコルに平行または直角の方向に強い複屈折を示すが, 遊走子の逸出や発芽管の発出方向と関係するものであろう。 *Alternaria solani* 菌の孢子での複屈折はきわめて弱い。

間接発芽の適温11℃においては, 孢子の浸透圧は直接発芽を起こしやすい20℃のよりも高い。すなわち, 20℃で孢子の原形質分離は9.45気圧から徐々に増加し, 18.42気圧で

54.25%に達するが, 11℃では, 14.64気圧から急激に増加し, 18.42気圧で93.99%に達する。Baur-Feulgen, Best Carmine 両染色法で孢子中のグリコーゲンを調べてみると, 12℃では3時間後も増加しないかまたは急激に減少するが, 23℃では徐々に増加し, 3時間後も引き続き増加する。12℃では20℃以上よりもグリコーゲンの加水分解して糖となり浸透圧を高めるとも考えられよう。グリコーゲンは加水分解を受けて, α -glucose-1-Phosphateを生じ, ついで6-phosphate となり, これはフォスファターゼで容易に分解して遊離のglucose となるが, Sodium- α glycerophosphate を基質として酸性フォスファターゼの活性を調べると間接発芽時にやや高いことがわかった。細胞化学的にも間接発芽の際にglucose が多くなることを確めた。なお, 孢子の先端と基部の膜は唾液消化後も Baur-Feulgen 染色性が残っているので,

* YAMAMOTO Masaki; Fact. of Agr., Shimane Univ.

** 1965年11月12日受理

この部分の多糖類はグリコーゲンのみではないらしい。つぎにWarburg 検圧計で12℃と22℃において30～200分間胞子の呼吸量を、蒸留水のほかglucose, ATPNa 塩溶液をそれぞれ加えて測定した。ATP を加えたのは、ATP が細胞の新陳代謝や運動にも関係があると考えたからである。12℃における呼吸上昇は22℃におけるものよりも著しく、12℃では10分経過後急激に高まり、2時間経過すると急激に低下した。この時間に遊走子が大体形成されたものであろう。22℃においては時間の経過とともに呼吸量は徐々に増加した。ATP Na 塩溶液(10⁻⁴ mol) 中では蒸留水中よりも呼吸が高まった。ATP 溶液中では発芽はおさえられた。ヤヌス緑で生体染色して位相差顕微鏡で観察すると、ATP 溶液中でミトコンドリアの運動が活発である。電顕により

両発芽型式の相違を現在追究中であり、核、ミトコンドリア、ゴルジ体、エンドプラスミック・レティキュラムなどが認められるが、結論を引き出す段階ではない。なお、遊走子の核に相当する部分はメチル緑染色性があり、フォイルゲン反応陽性である。能動的吸水においては、酸素呼吸により、細胞内に生じた物質が、直接あるいは間接に液胞内の濃度の増加に役立ち吸水力を高めると考えられるが、間接発芽の場合の急激な呼吸の上昇があり、胞子内の代謝により、グリコーゲンが急速に加水分解し、浸透的に作用する物質を細胞内に生じ、浸透濃度を高くするから、水は自ら細胞内に流入することとなり、遊走子の逸出を導くこととなるのであろう。発芽の二形式には、おそらく解糖様式に相違があるものと考えられるが、この点については今後検討を要する。

広義のモクレン科植物の小胞子および雄性配偶体成について**

“On the microsporogenesis and the development of the male gametophyte in the Magnoliaceae(s. lat.)”

林 義 昭* (東北大学 理学部生物学教室)

著者は広義のモクレン科に属する次の五属五種、すなわちシモクレン、カラタネオガタマ、シキミ、マツブサおよびサネカヅラについて、発生学的研究を行ない、先人達の研究成果をも広く検討し、その比較から同科の分類学的、系統学的考察を行なった。なお現在はその資料を

基礎にしてモクレン科と類縁関係が深いと考えられる。今回はその内で小胞子形成の過程、花粉の形態、花粉の発芽等について、そのあらましを述べる。

葯の下表皮に由来する胞原細胞は第一次側膜細胞と第一次生殖細胞とに分化し、それらの分

* HAYASHI Yoshiaki: Fact. of. Sci., Tohoku Univ.

** 第五回大会講演要旨(1965 東京教育大学)

裂により前者からは壁細胞を、後者からは小胞子母細胞をそれぞれ形成する。葯壁の最内層にあるタペート細胞は多核で、Periplasmodium をつくらずその場で消失する腺型である。モクレン、オガタマノキ、ユリノキの各属では、タペート細胞の核分裂に細胞膜形成をしばしば伴ない二〜三層となるが、マツブサ、サネカツラの両属ではそのような現象はなく単層である。小胞子母細胞の減数分裂の方法は前者では変型同時分裂で、「くひれとみ」により行なわれ、その第二核分裂の際に二個の紡錘体の位置が直角となったときは十字型、平行となった際は左右相称型の四分子をそれぞれ生ずる。それに反してシキミ、マツブサ、サネカツラの三属では、第二核分裂後にさらに二次的紡錘体を生じ、その細胞板形成は同時的に行なわれ、四面体型四分子を形成する。

モクレン科植物においても、減数分裂の開始直前に小胞子母細胞の原形質体はその容積を減じ細胞膜との間に粘液質の物質がみられる。また、タペート細胞の崩壊の間に、はじめはその内側の壁に、崩壊後は繊維状に発達した endothecium の近くに、ヘマトキシリンで黄褐色に、サフラニンでは赤く染色される油状の小体、すなわち Ubisch body (Ubisch, 1927) が観察される。最近のオートラジオグラフィやアイソトープを用いた実験 (Taylor, 1959, Takats, 1962) は、この小体に含まれている物質が花粉の外膜にも含まれていることを、さらに電子顕微鏡的研究はその成分がタペート細胞のミトコンドリアにより生成される sporopollenin である

(Heslop-Harrison, 1962) ことを明らかにした。

四分子の排列と花粉の発芽する場所との位置関係について述べると、狭義のモクレン科の単溝粒型花粉の場合は、四分子の distal side に生ずる溝より花粉の発芽がおこる。マツブサ、サネカツラの花粉は六溝粒であり、三本の長い溝の合流する集合極は四分子の distal side にあり、シダ植物にみられる triradiate crest とは極性の上から反対の位置にあり、その他の理由からこれらの花粉を原始的であるとする Wodehouse (1935, 1936) の仮説は認めがたい。同様の主張は Jalan と Kapil (1964) の *Schisandra grandiflora* の研究においてもなされている。この六溝粒は、被子植物にもっとも普通にみられる三溝粒型の花粉が特別に変化したものであろう。花粉の型が比較的安定な形質であるとすれば、狭義のモクレン科の単溝粒は古い形質の持続であり、これより他の型の花粉が進化したと考えてよいであろう。Wilson (1964) が *Canellaceae* で観察した *trichotomosulcate* の花粉はその好例である。

雌性配偶体の研究や染色体の数、外部形態からみて、広義のモクレン科は、その花粉がいみじくも単溝粒、三孔粒、六溝粒とわけられるようにそれぞれをモクレン科 (狭義)、シキミ科、マツブサ科とすべきである。

林木の花粉の生存期間^{**}

Viability of woody plant pollen

武藤 憲由* (北海道大学 農学部造林学教室)

まえがき

花粉は自然のままに放置すると、一般に短期間に発芽能力を失いやすく、このため開花期を異にする異種、異品種間の交配や、遠いところの個体との交配には、花粉を適当な方法で貯蔵しなければならない。

この研究では、交雑育種上北海道で重要と考えられる樹種の花粉の実用的な貯蔵方法について調べた。

実験材料および方法

各樹種の雄花をつけた枝を採集し、これを硝子室内で水にさし、花粉を放出させた。

花粉を篩にとうして夾雑物をのぞき、真空状態の硝子管、あるいは内容100mlの硝子瓶に貯蔵した。広葉樹5樹種の花粉をアドソール、硫化カリを単用あるいは併用し、針葉樹では、このほか塩化カルシウムを単用、硫化カリと併用して、各温度に貯蔵した。なお広葉樹の花粉は塩化カルシウムを入れたデシケーターにも貯蔵した。

バツコヤナギ花粉の発芽試験は懸滴培養法によった。その他の樹種では2%寒天培養基を用いた。

広葉樹の花粉を24時間、針葉樹の花粉を72時間、所定の温度の恒温器に置いた後、顕

微鏡下で約300粒の花粉を調べ、発芽率をさだめた。花粉管が完全なものを発芽した花粉とみなした。

実験結果

蔗糖濃度と温度

花粉の発芽に最適の蔗糖濃度は、バツコヤナギでは7%、ダケカンバでは10%、ヤマハンノキ、シラカンバ、ウダイカンバでは15%である。

花粉の発芽に最適の温度はハンノキ、カンバ類では20℃である。バツコヤナギについては調べていない。

針葉樹の花粉では蔗糖濃度と温度を組合せて発芽試験をおこなった。アカエゾマツ以外の3樹種の花粉では、蔗糖濃度10~20%、温度20~32℃のはんいでは発芽率に大きなちがいが無い。アカエゾマツの花粉は蔗糖濃度25%でもよく発芽する。また蔗糖濃度25%の場合は温度が高いほど発芽率が高くなるが、ヨーロッパトウヒは例外である。花粉管長の測定結果も考慮して、発芽に最適の蔗糖濃度、温度をしいて求めると、エゾマツとヨーロッパトウヒでは10%、25℃、アカエゾマツでは15%、20℃、トドマツでは10%、20℃である。

* MUTO Kazuyoshi. Fact. of Agr., Hokkaido Univ.

** 第6回 大会講演要旨 (1966 北海道大学)

水素イオン濃度

磷酸塩を用いた緩衝液で花粉の発芽に最適の水素イオン濃度を調べた。

ヤマハンノキはpH 4.0~5.7, シラカンバはpH 5.1, ウダイカンバはpH 5.7, ダケカンバはpH 4.1~5.8, エゾマツとヨーロッパトウヒはpH 4.0~5.5, アカエゾマツはpH 4.4~5.2, トドマツはpH 4.6~5.5で、こ

れらの花粉はよく発芽する。またダケカンバとエゾマツ以外の各樹種の花粉は最適水素イオン濃度で、蒸溜水(適量の蔗糖を添加)を用いた場合も高い発芽率を示す。

貯蔵試験の結果

各樹種の花粉をそれぞれの時期にとりだし、発芽試験をおこなって得た結果が表1, 表2である。

表1. 花粉の生存期間(日数)

貯蔵温度	貯蔵条件	バツコ ヤナギ	ヤマ ハンノキ	シラ カンバ	ウダイ カンバ	ダケ カンバ
室内 -5~25℃	対照(放置)	20	-***	-	-	-
	密閉	41	-	47	-	52
	真空	82	146	131	161	170
	CaCl ₂	61	-	47	-	-
	アドソール 10g	30	-	-	-	-
	アドソール+K ₂ S 10g	71	97	74	67	79
	K ₂ S 2g	61	-	-	67	-
果実貯蔵室 3~5℃	密閉	71	97	74	120	-
	真空	286	650◎	633◎	617◎	629◎
	アドソール 10g	71	97◎	74	67	103
	アドソール+K ₂ S 10g	134	146	156	120	171
	K ₂ S 2g	122	-	74	-	-
低温室 -8℃	密閉	103	194	156	120	79
	真空	358◎	650◎	633◎	617◎	627◎
	アドソール 5g	113	290	156	161	267
	アドソール 10g	113	290	156	161	267
	アドソール 20g	134	290	156	161	267
	アドソール+K ₂ S 5g	267	146	215	199	103
	アドソール+K ₂ S 10g	286	232	215	617◎	209
	アドソール+K ₂ S 20g	257	605◎	327	458	627◎
	K ₂ S 1g	-	146	74	257	-
	K ₂ S 2g	371◎	97	74	120	79
	K ₂ S 4g	307	97	-	-	-
K ₂ S 8g	267	-	-	-	-	

◎印はまだ発芽能力を有するもの。

※ バツコヤナギの場合はアドソールとK₂S 4g併用, その他の樹種ではK₂S 2g併用。

*** 一印は第1回目の発芽試験日にすでに発芽能力を失っていたもの。

表2 花粉の生存期間(日数)

貯蔵温度	貯蔵条件	エゾマツ	アカ エゾマツ	ヨーロッパ トウヒ	トドマツ
室内 -5~25℃	対照(放置)	62	—	66	62
	密閉	62	51	101	97
	真空	974◎	448	977◎	974◎
	CaCl ₂ 20g	1132	570◎	1265	1328◎
	CaCl ₂ 20g+N ₂ S 1g	1291	570◎	1330◎	1328◎
	アドソール 20g	98	535	1330◎	
	アドソール20g+K ₂ S 1g	98	570◎	977	
K ₂ S 1g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎	
電気冷蔵庫 0~3℃※	密閉	98	—	341	376
	真空	406◎	535	410◎	405◎
	CaCl ₂ 20g	406◎	570◎	410◎	405◎
	CaCl ₂ 20g+N ₂ S 1g	406◎	570◎	410◎	405◎
	アドソール 20g	406◎	570◎	410◎	405◎
	アドソール20g+K ₂ S 1g	157	570◎	410◎	
	K ₂ S 1g	406◎	448	410◎	405◎
低温室 -8~ 10℃	密閉	467	173	471	1108
	真空	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	CaCl ₂ 5g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	CaCl ₂ 10g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	CaCl ₂ 20g	1291	570◎	1330◎	1294
	CaCl ₂ 5g+K ₂ O 1g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	CaCl ₂ 10g+K ₂ O 1g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	CaCl ₂ 20g+K ₂ O 1g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	アドソール 20g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	アドソール 20g+K ₂ S 1g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎
	K ₂ S 0.5g	1104	570◎	1109	1108◎
	K ₂ S 1g	1328◎	570◎	1179	1328◎
	K ₂ S 2g	1328◎	570◎	1330◎	1328◎

◎印はまだ発芽能力を有するもの。電気冷蔵庫故障、花粉皆無のため発芽試験を中断したものを含む。

※ アカエゾマツは低温室の廊下(2~12℃)に貯蔵。

用いた貯蔵温度のはんいでは、温度が低いほど花粉の発芽能力を長期間保存するのに有効である。

真空貯蔵は用いた各樹種の花粉の貯蔵にきわめて有効な方法である。

アドソール単用では、広葉樹の花粉の貯蔵に大きな効果が認められないが、針葉樹の花粉では、アドソールあるいは塩化カルシウムを単用しただけでいちじるしい効果が認められる。表からはわからないが、発芽率を考慮すると、アカエゾマツの花粉では塩化カルシウムよりはアドソールが有効であるが、その他の針葉樹の花粉では反対に塩化カルシウムがよい。

アドソールあるいは塩化カルシウムに硫化カリを併用すると、これらを単用したものよりはいちじるしく成績がよい。併用の効果は広葉樹の花粉でとくにいちじるしい。

硫化カリ単用は広葉樹の花粉では、その量が少ないほど有効であった。針葉樹の花粉では、硫化カリだけ用いてもその発芽能力を長期間保存できる。

エゾマツ、トドマツ等の花粉は広葉樹の花粉にくらべて貯蔵しやすく、ヨーロッパトウヒ、トドマツの低温度に貯蔵した花粉には、3.5ヶ年経過後もなお40%以上の発芽率を示すものが多い。

花粉の超低温貯蔵に関する一、二の考察**

Considerations on the Deep-Freezing Stored pollen

市河 三次* (京大・農)

1. まえがき

樹木花粉を超低温(-196℃)下において長期貯蔵する研究はすでに報告した。超低温貯蔵を可能にする条件の一つは、Pollen内部のFree-waterが氷結晶を生成しないということである。多くの風媒、虫媒花粉ではかなりの程度まで脱水しても生命に影響を与えることは少ない。

しかし、GraminaeのPollenでの脱水は致命的であり、その他のpollenでも凍結に対する限界含水率以上の水を含んでいた場合には氷晶生成によって致命的害をうける。これらの貯蔵困難な花粉に対する貯蔵の可能性を検討するためここに2・3の考察を行なったので報告する。なお本論の一部は日本林学会等において報告したものである。

* ICHIKAWA Sanji; Forest Ecology, Fact. of Agr. Kyoto Univ.

** 第6回花粉学会集会講演要旨 (北海道大学)

2. 花粉超低温貯蔵の基本的問題

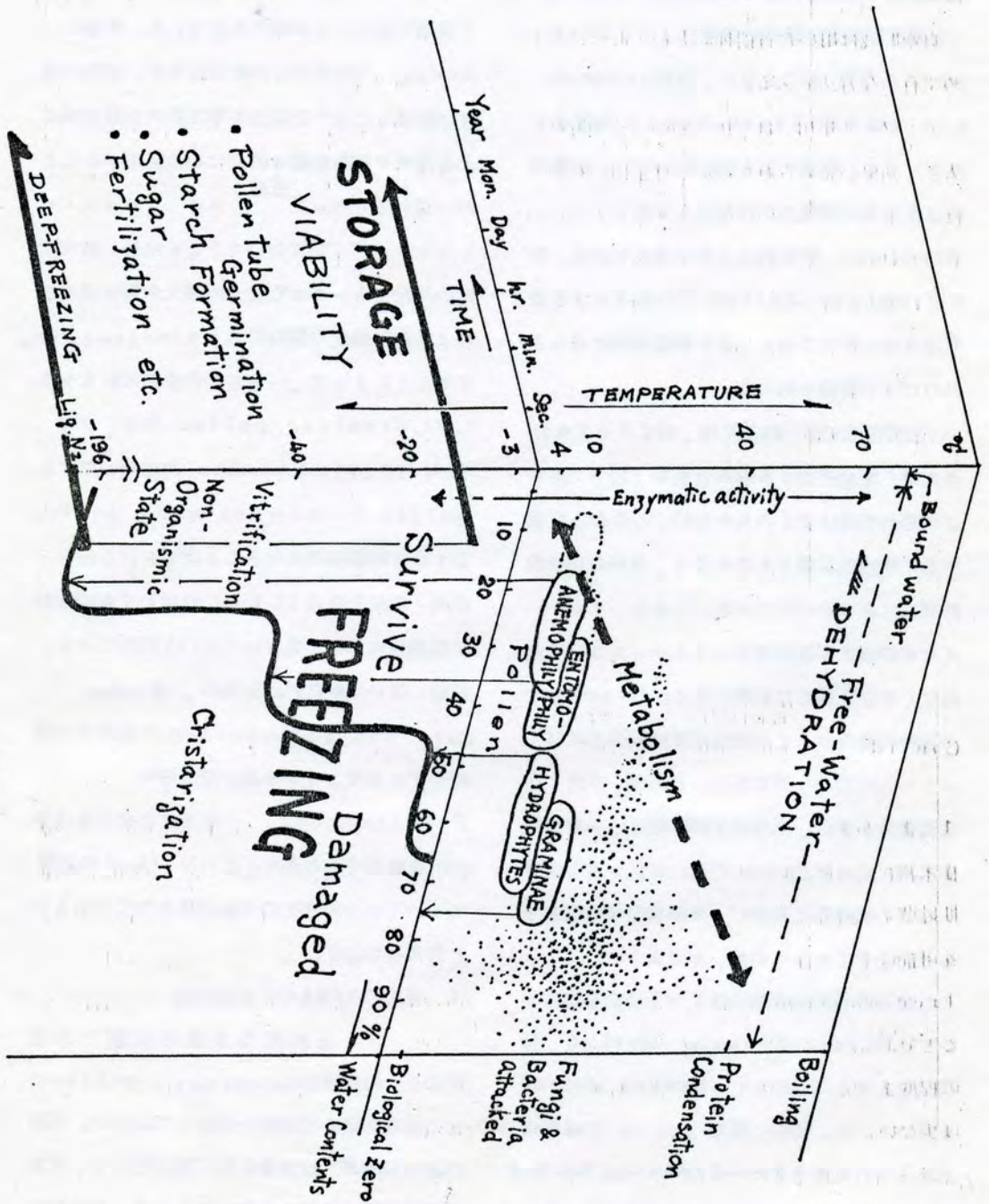


図1に示すごとく花粉内のFree-waterは十温度領域においては生活代謝に参与し、一温度領域では凍結による細胞破壊に参与する。

十温度領域では植物の種類によってFree-water含量がことなり、通常Anemophytでは4% (Fresh-base)程度まで脱水しても、萎凋による死は招かない。虫媒花粉は含水量が風媒のそれに比して高く、Graminaeでは約60%に及んでいる。特にGraminae Pollenでは脱水による致死含水率は極めて高く、数十秒間外気にさらされただけで萎凋を始める。

一温度領域では一般的には、およそ20%の含水率(凍結に対する限界含水率)以下であれば氷晶の生成は全くみられない;したがって細胞質に物理的破壊をもたらさず、長期の超低温貯蔵にたえうるわけである。しかし、30~40%の含水率花粉では-3.5~-4.0℃で例外なく氷晶生成のため死に至る。Graminaeの花粉の場合は、この致死温度は例外的に高く-1~-4℃で、死に至る。(山田、市河、古屋未発表)また、氷晶の生成部位は、一般に発芽孔溝に沿ったExineの薄い部分から中央部へかけて細胞質に発生し、核の部分には発生をみないようである(市河、未発表)

これらの超低温貯蔵ではすべて凍結過程においてはDirect-Freezing Method、解凍過程もまたDirect thawing Methodを用いている。即ち、家畜Spermの凍結術式にみられる如きPre-freezing Methodは応用しないでも氷晶生成を回避しうるわけである。

3. Pre-Freezing Methodの導入

Pre-freezing Methodは酒井らの研究によって植物の細胞、組織の凍結過程において有効であることが報告されている。家畜のSpermでは西川らの研究がある。花粉の場合は前述したような高含水率花粉の氷晶生成による致死や細胞破壊を防ぐために応用することが一部可能であった(市河)スギ・クロマツ・ヒマラヤシダー等において70%に及ぶ飽水状態の花粉でも-30℃以上の最大氷晶生成温度帯より高い温度で数時間以上pre-freezingすることによって、-80℃の凍結に耐えうる。しかしGraminae pollenでは、0℃(rh 100%)のChembes内においてイネpollenで100分、Zea mayr pollenで100時間生存させることはできた(山田・市河・古屋未発表)しかしこれはわずかに数粒が処理後において発芽したというのみであり、貯蔵とはいいがたい。しかし、Pinus, Cryptomeria等のpollenが通常では凍結死する温度よりやや高い温度帯でPre-freezingすることにより生存が可能なのであるから、このMethodの応用については今後研究の余地が残されているものと考えられよう。

4. 花粉のStageと組織貯蔵

花粉粒のままの状態での貯蔵することの困難なGraminae pollenでは、組織貯蔵の可能性を検討してみたい。花粉貯蔵の目的が、雄性遺伝質の保存であり、育種学的な応用を主たる目的とするとき、花粉粒の貯蔵のみでなく、広義には植物体での系統保存

をも包括することが出来る。さらに雄性花器の
 開花 control, もしくは開葯の調整も, 人
 為的に行なうことは可能である。しかし, これ
 らはすべて親植物体の生理的条件の調節に依存
 することであろう。したがって葯内で完熟した
 pollen を葯もしくは雄花器のまま貯蔵する
 ことの可能性について検討してみる必要があろ
 う。イネ pollen では開葯前1時間の花穂を
 人為的に開葯させ, 発芽床上に pollen を
 塗布した結果 数%の発芽をみた(古屋・市河
 未発表)。これはイネ花粉の開葯後の寿命が約
 5分であるのに対して, 少なくとも発芽可能
 な花粉の状態を示す時間が数10分間あること
 を示唆する。Graminae pollen の貯
 蔵操作上, 決定的な阻害条件となる時間を 可
 なり延ばすことが可能であるかもしれない。葯
 内において, Tapetum -Cell から分離
 独立した花粉粒は, そのときから, 開葯による

脱水, 萎凋をおこすまでの時間に貯蔵操作を行
 なうことが, Graminae-pollen の
 Freezing-Storage を考えてゆく上に重
 要なことといえよう。この時間の中において,
 脱水させることなく, 且つ氷晶の発生を防ぐべ
 き Pre-freezing Method を応用するこ
 とが必要であろうと予測しえよう。

5. ま と め

花粉貯蔵は花粉の生活代謝機能を抑制し, 交
 配時にまた賦活させることに他ならない。その
 場合超低温の Method を用いることの他, 不
 活性ガス内において代謝抑制を行なうこと等も
 あるが, この場合, 効果は超低温貯蔵には及ば
 ない。また乾燥も Graminae の花粉では全
 く応用できない。したがってこの場合, 組織内
 で貯蔵することの可能性を検討することも, あ
 る程度必要なことと考えられる。今後の研究に
 まちたい。

花粉極軸と発芽装置との関係**

Palyvological relationships of polar axis and germ
 apparatus

上野 実朗* (静岡大学・理学部)

極軸とは花粉・胞子の遠心極と向心極とを結
 ぶ垂直線で, スギ・トウモロコシなどでは発芽
 孔のあるのが遠心極で, これと反対の極とを結
 べば簡単に極軸が求められる。しかし発生状態
 によっては, 花粉4分子の配列が変化すること

があり, 極軸も変化する。ミヨウガの花粉は楕
 円形であるが, 短径が極軸である(上野
 1967a)。この場合, 発生の順序を追って
 ゆくと, 途中で90° 軸の方向が変化したこ
 とが判る。

* UENO Jitsuro: Univ of Shizuoka Fact. of Science

** 第七回花粉学会集会講演要旨 (1967 神戸大学)

発生装置は、一番原始的なものは、一見その存在すら明白でない。マツ科のカラマツ・トガサワラなどはその例である。これはただ遠心極一帯の外皮が薄くなっているだけである。次に進むと1孔が遠心極にある型(スギ科・ヒノキ科・ヒツジグサ科)になり、次に赤道に3個ある最も普通な型になる。発芽装置から極から括って赤道に移る順序はヒツジグサ科を色々とみるとよく判る。しかしその変化のコースは多岐であり、数・位置・方向・構造などには多くの変化がある。例外的な花粉は向心極と赤道とに発芽孔のあるクルミである。これについてはソ連のクプリアノバ(1965)の研究もあるが、別の立場から上野(1967b)も見ている。この花粉は花粉分析にとっても重要な花粉であるが、その場合分類の基礎になるのは発芽孔の数と位置とである。日本のオニグルミは向心極に1孔と赤道に7孔の型が414粒中に232個もあってこれが普通の型である事が判った。ただし向心極の発芽孔は発芽試験の結果は無機能であるらしいことが判った。何故無機能な発芽孔が向心極にあるのか面白い問題である。

また花粉管の発育形式は色々あるが、シダの前葉体に相当するナンヨウスギ(アラウカリア)・コウヤマキ・イチヨウ・ソテツなど古い型と考える。核に前葉体核があったり、または無くともその花粉管が特殊に分枝したりすることは他に例がないからである。

多孔粒は進化した型と Van Campo, 女史(1950)は考えており、広く各科の花粉型式を比較すると、その説は有力であるが、更に多くの調査を必要と考える。単孔粒のイネ科な

どはすべて遠心極に1孔があるが、場合によるとややずれることもある。その発芽装置の発達は Rowley (1964) などの研究で明白になったが、とくに外皮形成の時に生ずるユービイツシユ体 Ubišch body は興味ある研究課題である。また丸山等(1965)がムラサキツユクサ花粉粒の発達を電子顕微鏡で詳細に調べ、花粉膜とゴルシ体との関係を明らかにしたのは大いに注目される。花粉膜とくに外皮はこれ迄は死んだ膜と考えていたが、発生の全過程を通じ、さらに発芽の時には吸水その他に生理的にも重要であることが判って来た。最近、電子顕微鏡観察によって更に詳細に、その紋様・刺などの表面と断面構造が明らかにされて来た。外皮は大別すると板状か粒状であるが、その分類は将来の大きな研究分野である。内皮はこれを専門に研究している人は極めて少いが、Bailey (1960) はとくにこれを重視している。スギ・ヒノキ・ナンヨウスギ・コウヤマキなどは外皮以上に発芽にとって重要な機能を有している。しかし多くの被子植物では発芽装置の下にだけその機能を残している。すなわち他の部分の内皮はうすいが、発芽装置の下だけがやや厚く発達している。その機能とは花粉の吸水と、花粉管を送り出すことである。

花粉の膜形成とカロースとの関係について電子顕微鏡と生化学の立場から詳細に調べられて来た。1963年オランダの Nijmegen 大学での国際花粉シンポジウムではこれらの問題をとりあげている(Linskens 編集)。その中で Eschrich (1964) はカボチャで、Heslop-Harrison (1964) は

アサで、またWaterKeyn(1964)はマツの花粉母細胞から花粉管形成までを通じて、各々カローズ形成を観察した。このような研究は将来、極めて重要な分野である。

花粉・胞子の微細構造に関心ある方はGullvag(1967)と上野(1967c)とを一読されたい。またカローズは花粉管が伸長して老化してくるとカローズ栓となって管内の原形質の逆流を防ぐが、この作用は篩板にみられるカルス板の場合と比較して考えると興味がある。

花粉の極軸と発芽装置との関係をみるのは系統進化の上からも重要であるが、その機能の上からは更に興味がある。発芽は花粉にとっては唯一度の機会であり、その時期の来るまでは吸水などによる破裂や乾燥による障害の何れも防止せねばならない。しかも困ったことに、この2作用は互に相反する性質で、一方に好都合であれば他方には不適當である。その間の調節をする

のが発芽装置の使命である。この使命を果す為の構造と機能は大部分、外皮と内皮とにまつ所が多い。裸子植物ではマツなどはその調節を両側の気嚢が主に関係していると考えべきである。マツは風媒花粉で、気嚢はその飛散の為とだけ考えるのは誤である。マツ花粉の乾燥・吸水の実験をしてみるとそのことがよく判る。つまり乾燥してくると気嚢は発芽装置の上におりたたんでその過度の乾燥を防ぎ、適当な水分があれば大きく開いて飛散に適し、更に裂開してくれば花粉管を出す。

現在、地球上に栄えている多くの植物の花粉は、その構造も機能も生活によく適応している。これらの花粉を形態的に研究するに当っては、まず極軸を決定して、次に発芽装置や外皮・内皮などの研究をすることが必要である。

参 考 文 献

- Bailey, I.W. 1960 Some useful techniques in the study and interpretation of pollen morphology. Jour. Arnold Arb. XLI-2 : 141-148
- Eschrich, W. 1964 Die Callosesynthese bei pollennutterzellen von Cucurbita ficifolia. Linskens: 48-51
- Gullvåg., B.M. 1967 The fine structure of pollen grains and spores : a selective review from the last twenty years of research. Phytomorphology 16-2 : 211-227
- Heslop-Harrison, J. 1964 Cell walls, cell membranes and protoplasmic connections during meiosis and pollen development. Linskens: 39-47

- Kuprianova, L.A. 1956 The Palynology of the Amentiferae.
Academy of Science of the USSR.
- Linskens, H., Gay, H. and Kaufmann, B. P. 1962
Development of the golgi body in the tradescantia
pollen grain. Amer. Jour. Bot. 49:662
- Rowley, J.R. 1964 Formation of the pore in pollen of *Poa
annua*. Linskens:59-69
- Ueno, J. 1962 On the fine structure of the pollen walls of
Angiospermae II *Victoria*. Jour. Biol. Osaka City
Univ. 13 : 99-104
- 上野実朗 1967 a 螺旋紋花粉について 日本植物学会第32回大会報告・F27
" 1967 b オニグルミの花粉について 植物分類地理XXII : 175-182
" 1967 c 細胞壁(新家浪雄・重永道夫共編 細胞の構造:185-198
共立出版)
- Van Campo-Duplan 1950 Recherches sur la phylogénie des
Abiétinées. Trav. Lab. Forest. Toulouse II-IV-1
- Waterkeyn, L. 1964 Callose microsporocytair et callose
pollinique. Linskens:52-58

クワ科花粉の形態について **

Morphological Study of the Moraceae pollen Grains

黒沢 喜一郎* (京都工芸繊維大学 繊維学部)

1. 緒言

クワ科花粉の形態についての研究は多いが電子顕微鏡的な研究は少ない。そこで私は光学顕微鏡でくわしく追究するとともに、さらに電子顕微鏡を用いて観察し、いくらかの知見を得たので報告する。

この報告の研究上多大の御好意を寄せられた

本学部の奥野春雄博士、金沢忠太郎技官、および大西盛夫技官にたいして深厚の謝意を表す。なおこの報告の概要は1967年10月11日の第8回日本花粉学会に発表された。

2. 供試材料および研究方法

この研究に用いた花粉および葯は、それぞれの開花期に採取したものを花粉はデシケーター

* KUROSAWA Kiichiro; Univ. of Kyoto Technol.

** 第7回花粉学会集會講演要旨 (1967 神戸大学)

内に、葯は採取直後に固定包埋あるいは中性ホルマリン中に保存して逐次使用検鏡した。

光学顕微鏡供試料はエオシンで染色した後、メチル・グリーン・グリセリン・ゼリー法による。

電子顕微鏡用試料は花粉細胞膜表面構造については花粉の吸水膨張し易い性質を利用してのカーボンによる1段レプリカ法と、アセチセルローズ・カーボン・レプリカ法の2段レプリカ法によって作った。

断面構造については花粉あるいは葯をpaladeの固定液(酢酸ペロナール緩衝1%オスミウム酸)、あるいは過マンガン酸カリ固定液(燐酸緩衝)を用いて固定し、エタノール脱水ののちLuftの方法によってEpon樹脂で包埋して超マイクロームで薄切片し、酢酸ウラニウム、硝酸鉛で染色したのち検鏡した。

3. 結果および考察

3-1 光学顕微鏡による観察

クワ科の花粉は乾燥時には縮んでいて、きまった形はみられない。水分を含み膨満した状態のものでは一般に球形あるいは扁球形で、ときにはやや角ばったり、ゆがんだものが混じている。花粉膜表面は光源の射角によって非常に微細な点刻があるように見えるが明らかではない。

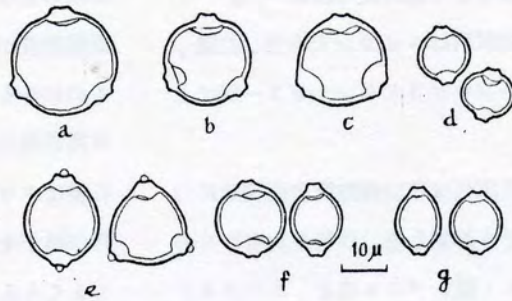
発芽孔は普通種によって2孔(Diporat grain)のものとは3孔(Triporat grain)のものがあり、まれに4, 5孔のものが混じている。アサ、カナムグラ、カラハナソウは3孔、コウゾ、ハリグワ、クワクサは2孔で、クワ属においては2n体のクワ品種の花粉では2孔のものがその殆んどをしめ、まれ

に3孔のものがまじっているが、3n体のクワ品種のものでは3孔のものが非常に多く、その出現頻度が2孔のもの2~3倍にまでおよぶものがある。孔は円形あるいは扁円形で、孔の外周の肩のところで花粉膜はふくらんでおる。孔膜はクワ属のものでは発芽孔の上に薄い半球形の帽子をかぶせたようにきれいな円弧を画いてふくらんでいるが、クワ属以外のもでは内方におちこんでいて、クワ属花粉の極観像にみられるような孔膜の半球状のふくらみはみられないText fig. 1。孔膜は薄く平滑無構造でその表面構造をくわしく知ることは不可能である。

花粉の大きさは径でクワ属で16~28×14~27μであり、3n体のクワ品種では2n体のものの花粉よりも一般にやや大きい。品種によっては2n体のものでも大きくて3n体のものとまぎらわしいものがある。これらのことよりクワ属品種の2n体、3n体判定の予備的な方法として花粉の大きさの比較によるものよりも発芽孔の2孔と3孔のもの出現頻度による方がより良いと考えられる。なおクワ属においては種別的にまた系統的にも花粉の形態の差異をみとめることはできなかった。

クワ属以外のもので花粉ではアサが大きく、カナムグラ、カラハナソウ、クワ属が同じ位で、ハリグワ、コウゾはやや小さく、クワクサがさらに小さい。一般に3孔粒花粉のものが大きい傾向である。

Text fig. 1



Text fig.1 Moraceae pollen grains through the light microscope. a, Cannabis sativa. b, Humulus japonicus. c, H. Iupulus var. cordifolius. d, Fotoua villosa. e, genus Morus. f. Vanieria tricuspidata. g, Broussonetia Kazinoki.

Table 1, Numerical data of Moraceae pollen grains through the light microscope

Species	Japanese name	Size (μ)	Type
<u>Morus Yoshimurai</u>	Sekizaisō	16~23×14~20	2porate
<u>M. cordatifolia</u>	Yamabe-guwa (2n)	18~25×16~22	2
<u>M. mongolica</u>	Chōsen-guwa (2n)	19~26×15~23	2
<u>M. Miyabeana</u>	Amakusa-guwa	17~25×14~22	2
<u>M. bombycis</u>	Nichiren (3n)	20~26×18~26	3, 2
"	Komaki (2n)	17~24×16~22	2
"	Iwakuro	17~22×14~19	2
<u>M. alba</u>	Hosoye	19~28×16~27	3, 2
"	Nakayama-guwa	17~26×16~22	3, 2
"	Kairiōnezumigaeshi (2n)	18~25×16~22	2

<u>M. latifolia</u>	Goshyoerabi (3n)	20~26×18~23	3, 2
"	Rosō (2n)	20~27×16~22	2
"	Kōsen (2n)	16~27×16~22	2
<u>Cannabis sativa</u>	Asa	22~27	3
<u>Humulus japonicus</u>	Kanamugura	18~23	3
<u>H. lupulus</u> var. <u>cordifolius</u>	Karahanaso	17~25	3
<u>Vaneria tricuspidata</u>	Hariguwa	14~18×12~16	2
<u>Broussonetia Kazinoki</u>	Kōzo	12~17×11~16	2
<u>Fotoua villosa</u>	Kuwakusa	12~15×11~13	2

3-2 電子顕微鏡による観察

光学顕微鏡による観察結果からは花粉膜および発芽孔膜の表面構造および断面構造をくわしく知ることはむづかしいが、電子顕微鏡を用いることによりその微細構造が明らかになった。

a) 花粉膜表面構造

クワ科の花粉膜表面にはいずれも円錐形の小突起が一面に不規則に散在している。この小突

起は2孔粒花粉であるクワ属、コウゾ、ハリゲワ、クワクサでは大きさおよび分布密度が似ているが種によりやや異っている。ただしクワ属では種および品種間あるいは2n体、3n体のものでも差異が認められない。アサ、カナムグラ、カラハナソウでは小突起の形がやや小さく、分布密度が大でことにカラハナソウは分布密度が非常に大きい。

Table 2. Numerical data of Moraceae pollen membrane under the electron microscope

Species	Spinule			Diameter of germ pore
	Size		Number in 10 μ^2	
	Base diameter	Height		
<u>Morus</u> spp.	m μ 150~400	m μ 150~350	8~25	1.2 × 2.6 μ
<u>C. sativa</u>	100~600	100~300	32~64	1.5 × 3.0
<u>H. japonicus</u>	100~500	100~300	30~50	1.5 × 3.2

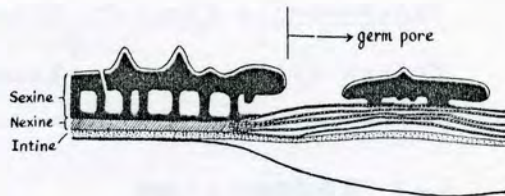
<u>H. lupulus var. cordifolius</u>	70~280	34~250	60~105	1.6 × 2.8
<u>V. tricuspidata</u>	120~500	47~325	6~26	1.0 × 2.6
<u>B. Kazinoki</u>	120~550	62~250	14~33	0.9 × 1.8
<u>F. villosa</u>	200~500	200~300	17~32	1.0 × 1.7

発芽孔膜は一般に平滑あるいは縮皺がありそしてときには孔膜の中央部が肥厚して池の中の浮島ようになっており、その肥厚部に1~数個の花粉膜面にあると同じような小突起が存在していることもある。発芽孔の径は花粉粒の小さいもののそれが小さい傾向がみられる。

b) 花粉膜断面構造

花粉膜の断面構造は最外層にEctosexineがあり、その表面に小突起をもった厚い電子線透過の不良な層でできており、その最も外側は薄いやや透過のよい膜層でおおわれている。それから内部に向って柱状に延びてEndosexineに達し、ついでSexineより電子線透過のよいNexineがある。最内部にIntineが薄層としてみられる。発芽孔膜はNexineよりラメラ状に連っており、この孔膜の外側にSexineと同質の膜が水上に板を浮べたように存在することがあって、これは表面構造にみられた浮島状の肥厚部分である。また孔膜の内層はIntineより連絡した薄膜がある。

Text fig. 2



Text fig. 2, pollen membrane of Morus alba

開花2週間前頃より葯内花粉の断面においてはTapetum細胞の崩壊とともに花粉膜ができはじめるが、このときTapetum細胞とそれに近い花粉細胞の間にUbish bodyもできはじめる。花粉膜とUbish bodyとの成生はほぼ同じ位ですすみ、花粉膜およびTapetum細胞も壊滅してしまう。しかし葯壁に近いところにできたUbish bodyは膜が完成されずに残っているのもみられる。クワ属のUbish bodyは完成したもので径が約300mμ程度であり、その膜状構造は花粉膜構造とよく似ておるところから同性質のものと考えられる。

Text fig. 3



Text fig.3, Ubish body
of Morus alba

4. 摘要

クワ科花粉を光学顕微鏡で追究するとともに、さらに電子顕微鏡によってその細胞膜微細構造を明らかにした。

光学顕微鏡的にはクワ科花粉は一般に球形あるいは扁球形で花粉膜面は平滑に見える。発芽孔はアサ、カナムグラ、カラハナソウでは3孔 (Triporate grain)、まれに4~5孔を有しており、ハリグワ、コウゾ、クワクサ、クワ属では2孔 (Diporate grain) を

もっている。しかしクワ属花粉の3n体品種においては3孔の花粉の数が2n体品種のものより非常に多い。花粉の大きさは12~28 × 11~27 μで3孔粒花粉のものは2孔粒花粉より大きい。

電子顕微鏡的には花粉膜表面に円錐形の小突起が不規則に散在しており、その小突起の大きさはアサ、カナムグラ、カラハナソウではよく似ており、他のものよりやや小さく、分布密度が大である。また発芽孔は円形あるいは扁円形で、孔膜は平滑または縮皺がみられ、花粉膜表面にあると同じような小突起が1~4個存在していることもある。

断面では外、中、内膜が識別でき、発芽孔部分ではラメラ構造がみられた。Ubish bodyは開花2週間頃より見られ、崩壊しはじめたじゅうたん組織細胞とそれに近い花粉細胞粒の間に見られる。

Summary

The author observed the pollen membranes of Moraceae, not only under the light microscope, but also through the electron microscope to elucidate their fine structure.

The Moraceae pollen grains are usually globular or warped globular and the surfaces of their pollen membrane were found smooth under the light microscope. pollens of Cannabis sativa Humulus japonicus and H. lupulus var. cordifolius has usually three (triporate grain), rarely up to five germ pores, while

that of Vanieria tricuspidata, Broussonetia Kazinoki, Fotuo villosa and genus Morus has two pores(diporate grain). But in the triploid species of Morus, the pollen grains are usually provided with three germ pores, and those with two pores are rather rare.

The size of Moraceae pollen grains is about 12-28 x 11-27 μ , being larger in the triporate grains than in the diporate grains.

Electron-optically, the surface of the Moraceae pollen membranes are scattered with minute cone-shaped spinules. The size of spinulus of C. sativa is nearly equal to that of H. japonica and H. lupulus var. cordifolius, and that of other species are a little larger than those of the formers. The densities of spinules in C. sativa, H. japonica and H. lupulus var. cordifolius are larger than that in other species.

The germ pore membranes of these species are smooth or wrinkled, and armed with 1-4 spinules as in the rest part of pollen membrane.

The cross section, it was distinguished that the fine structure of the pollen membranes of those are in layers. The germ pore membrane is formed on annular lamella. The ubish bodies were found for two week the flowering time, between breakage tapetum and pollen grains being near there.

文 献

- 1). Erdtmann, G: An Introduction to pollen Analysis. Stokcholm. Almqist & Wiksell (1954)
- 2). 深見章: 電子顕微鏡 4. (1). 274~278 (1955)
- 3). _____ . 四本晴夫: 4. (3). 166~173 (1956)
- 4). 幾瀬マサ: 日本植物の花粉, 広川書店, 東京. (1956)
- 5). Bradley, D. E.: Mikroskopie 13. 180-186 (1958)
- 6). 奥野春雄・黒沢喜一郎: 日蚕雑 27. (3) 177 (1958)

- 7). 黒沢喜一郎:日蚕関西22回講演要旨(1960)
- 8). 黒沢喜一郎:奥野春雄:京工織大繊維学部学術報告 3. (2). 208~216(1961)
- 9). _____ : _____ 3. (3). 479~484(1962)
- 10). 竹岡政治:樹木花粉膜の表面構造に関する電子顕微鏡的研究(1962)
- 11). 黒沢喜一郎・奥野春雄:京工織大繊維学部学術報告 4. (3). 375-380(1965)
- 12). Echlin, P. H. H. Godwin, B. Chapman and R. Angold:
b+h International cong. for Elec. Mic., kyoto.
2. 317~318(1966)
- 13). Rowley, J. R.: Grana palynologica. 4. 25(1963)
- 14). _____ : Pollen physiology and fertilization
(Ed. H. F. Linskens), North Holland Publ.
Amsterdam(1964)

花 粉 症 **

Pollinosis

富田 仁* (京都大学 医学部中央検査部)

花粉症(Pollinosis)とは、花粉が空気中に飛散し、それが直接人体にかんずく呼吸器系統に吸入されることによって起る病気である。しかしただ1回だけの吸入によっては起らず、少なくとも数年繰返し吸入することによって、人体はそれぞれの花粉に対しアレルギー化され、毎年一定時期に一定の症状(くしゃみ、鼻汁、咳嗽、呼吸困難、発熱など)を惹起してくる。さらに進んでは一種類の花粉だけでなく多種類の抗原に対しても過敏になってきて典型的な気管支喘息になるものもある。

一般に疾病は外界からの病原体(抗原、この

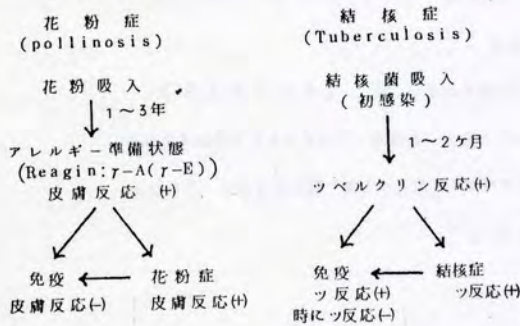
場合は花粉)と、人体の状態によって起る。抗原としてはその種類と量が問題であり、人体は遺伝的因子と後天的因子とが問題である。この両者が適当に合致しないと病気は発生しない。花粉症も一般感染症たとえば肺結核と同様のことが言えるわけであるが、ただ花粉は結核菌とは異なって、人体に入ってから増殖し代謝することはない。従って多量の花粉が、繰返し体内に吸入されることが、花粉症の発現には必須の条件である。そのときにアレルギー素因のあるような体質の人が発病するだけである。つまり花粉を吸入すれば必ず花粉症になるわけでもなく、皮膚反応

* TOMITA Shinobu ; Kyoto Univ. Hosp.

** 第7回花粉学会集会講演要旨 (1967 神戸大学)

陽性者が必ずしも花粉症であるわけでもない。その間の状態を結核症と対比して示せば表1の如くなる。

表1.



特定のアレルギー疾患を疑ったとき、種々の抗原を使用して抗体(Reagin)を証明することが、その疾患の原因探究のために臨床的に最も大切なことである。Reagin証明法としては、Ⅰ.皮膚反応(貼布試験、搔爬反応、単刺反応、皮内反応、Pransnitz-Küstner反応)、Ⅱ.粘膜反応、Ⅲ.誘発試験(吸入試験、食餌試験、接触試験などがある。花粉症においても原因と思われる花粉を吸入させて見て発作が起きるか否やを見るのが最も確実であるが、日常ルーチン検査としては面倒である。眼や鼻の粘膜に抗原と思われるものを入れて発作を起させるのも確実ではあるが、患者自身にとってはよくないことである。そこで若干非特異的のものもあるとは言われているが、最も簡単で副作用もないので、皮膚反応なканずく皮内

反応が日常屢々行われている。

著者は花粉症として最も屢々見られる具体的な疾患として、アレルギー性鼻炎、気管支喘息患者について、皮内反応を行うと共に、ブタ草花粉の最も飛散している地区の住民について、また農学部花粉取扱者についても皮内反応を行った結果を述べる。注射用アレルゲンエキスとしては「トリキ」製1,000倍溶液を使用し、判定も基準に従って行った。

1) アレルギー性鼻炎患者における皮膚反応

表2に示す如く、ハウスダストが28.3%で最も陽性率が高いが、その他では花粉以外では陽性を示すものは殆んどない。花粉の中ではヒメガマ、ブタクサが最も陽性率が高い。それぞれ18.9%、15.9%であった。

表2. アレルギー性鼻炎患者における皮膚反応

品名	+++	++	+	±	-	計	陽性%
スギ花粉		3		6	48	57	5.2
クロマツ "				1	21	22	0
アカマツ "				1	24	27	0
カモガヤ "		2			29	31	6.4
ヒメガマ "	1	4	2		30	37	18.9
ブタクサ "	2	23	10	7	45	107	15.9
カナムグラ "			1	1	6	8	12.5
犬毛					4	6	
猫毛					14	14	
羽毛					4	4	
綿				1	9	10	
タタミ					4	4	
ソバガラ			1	2	59	62	1.6
ナイロン					2	2	
セイガラ					1	1	
マユ					1	1	
タバコ煙			1		1	2	
ソバ粉					8	8	
全卵					20	20	
牛乳					22	22	
牛肉					2	2	
トリ肉					1	1	
ブタ肉					1	1	
サバ					8	8	
イウレ					5	5	
アジ					1	1	
カレイ					1	1	
カマボコ					1	1	
日本蕨					1	1	

2) 気管支喘息患者における皮膚反応

気管支喘息においては、アレルギー性鼻炎の場合よりも、ハウスダストや、ブタクサ、ヒメガマ花粉などに対して陽性率が高い。表3に示す如く、ブタクサ花粉に対して28.0%、ヒメガマ花粉に対して26.1%、アカマツ花粉5.5%、スギ花粉4.7%、カモガヤ花粉2.5%陽性であった。この疾患においてもブタクサ花粉とヒメガマ花粉とは最も注目すべき花粉である。

表3. 気管支喘息患者における皮膚反応

	+++	++	+	±	-	計	陽性%
H D	2	27	4	6	43	82	40.2
スギ花粉	1	1		4	36	42	4.7
クロマツ				1	30	31	0
アカマツ		2		2	32	36	5.5
カモガヤ			1	2	36	39	2.5
ヒメガマ	1	10	1		34	46	26.1
ブタクサ	1	15	5	5	49	75	28.0
カナムグラ					16	16	0
犬毛					2	2	
猫毛					5	5	
羽毛			2		1	3	
兔毛				1		1	
羊毛					1	1	
綿					4	4	
タタミ				1		1	
ソバガラ		1	3	3	32	39	10.2
タバコ煙				1	8	9	
ムギワラ					1	1	
コウジ			2			2	
ソバ粉					4	4	
全卵					13	13	
牛乳		1			9	10	
牛肉					1	1	
トリ肉					1	1	
サバ					7	7	
イカ					1	1	
エビ				1		1	
清酒					1	1	

3) 京都府北区小山下内河原町住民の

ブタ草花粉エキス皮内反応

この地区は鴨川堤防に接し風光明媚ではあるが、堤防はブタ草の繁茂最も著しく、初秋になれば鼻炎の症状を呈する者が多い。そこでこの地区の住民95人に対して、ブタ草花粉による皮内反応を行った。陽性率32.7%で著しく高い。なかんずく6才~20才までの青少年に最も陽性率高く45~50%であった(表4)。

表4. 京都市北区小山下内河原町住民の

ブタ草花粉皮内反応陽性頻度

年齢	被検者数	陽性者数	年令別陽性%
0~5才	16	3	20%
6~13才	20	9	45%
14~20才	8	4	50%
20才以上	52	15	29%
計	95	31(32.7%)	

4) 花粉取扱者の皮膚反応

京都の花粉の研究会メンバーおよび、京大農学部演習林の職員19人について行った。取扱花粉と取扱者数は、マツ花粉取扱者11人、スギ花粉3人、トウモロコシ花粉5人、ライムギ花粉1人、シヨウブ花粉1人、イタリアンライグラス花粉2人、イネ花粉1人、クワ花粉1人、ナス・トマト・ピーマン花粉1人であった。興味あることはハウスダスト、マツ花粉には1人も陽性者がなかったことである。ヒメガマ、ブタクサ花粉には軽度陽性者が若干見られ

た。(表5)このことは花粉取扱者には花粉アレルギーの人が少ないことを示す。

表5. 花粉取扱者の皮内反応陽性者数

アレルギー	被検者数	陽性者数(%)	陽性者の取扱った花粉
H D	19	0	
スギ花粉	19	1 (5.5%)	7年前よりマツ花粉 稀にスギ花粉
クロマツ //	19	0	
アカマツ //	19	0	6~7年前よりマツ花粉 1人だけマツ、 スギ、トウモロコシ花粉
カモガヤ //	19	0	
ヒメガマ //	19	3* (15.7%)	
ブタクサ //	19	4* (21.0%)	
カナムグラ //	19	0	
トウモロコシ	2	0	

* うち2人はヒメガマ花粉, ブタクサ花粉共に陽性

以上花粉症に関する一般的なことを述べた。花粉の中にも花粉症を起し易いものと、そうでないものがある。ブタクサ花粉, ヒメガマ花粉が最も多く症状を起す。スギ, マツの花粉は多く空中に飛散している割にはそれによる花粉症は少ない。このことは花粉の形態の相違によるものかであろう。多分に後者が考えられるが, その物質は果して何であるか。蛋白カリボ蛋白か, 今後の研究にまちたい。

免疫反応の花粉の研究への応用**

The application of immunoreaction to pollen research

岩波 洋造* (横浜市立大学 理学部)

花粉にはさまざまな形態, いろいろの性質のものがあるが, これらのちがいは, もとはといえば花粉の原形質構造のちがいによって生れると考えられる。

花粉の蛋白質の抽出液をウサギに注射すると, ウサギは体内に侵入してきた異物を排除するために, 血清中に花粉の蛋白質を凝固するための抗体を作る。そこで, ある種の花粉をウサギに与えて得られた抗体をとり出し, その花粉, お

よび他の花粉と反応させると, 両者の花粉の間における共通の蛋白質の有無を調べることができる。たとえばA, B, C, Dの4種類の蛋白質をもつ花粉の抽出液をウサギに与えると, ウサギはa, b, c, dの4種の抗体を作る。この抗体をもつ花粉の抽出液, およびA, D, E, Fの蛋白構成をもつ花粉の抽出液と反応させると, 前者はA-a, B-b, C-c, D-dの4つの凝固バンドができ, 後者はA-a,

* IWANAMI Yozo; Fact. of Sci., Yokohama city Univ.

** 第7回花粉学会講演要旨 (1967 神戸大学)

D-dの2つの凝固バンドができる。このことを利用し、未知の蛋白構成をもつ花粉との間の共通の蛋白質を知ることが可能である。

たとえば、ツバキの花粉をウサギに注射して得られた抗血清と、ツバキの花粉の抽出液との間には最低7本の凝固バンドがみられるが、他の花粉（ヒマワリ、チューリップ）とツバキの花粉による抗血清との間には2~4本のバンドがみられる。このようにして、どの花粉とどの花粉との間にはどの蛋白質が共通に含まれているかを調べることによって、近縁の植物の花粉ほど共通の蛋白質を多く保有していることがわかった。

また、同じ種類の植物は、品種がちがってもほぼ同様の蛋白構成を示すことがわかった。これは蛋白質の電気泳動図からもいえることであるが、たとえば20品種のツバキの花粉を調べると、いずれも同じ電気泳動図、および免疫反応を示した。また、7品種のヒマワリについて調べると、形態的には大きなちがいがあるにもかかわらず（八重のもの、草丈が50cmくらい

のもの、白い花のものなど）、蛋白構成はほとんど同じであることが判明した。このことは、外形的に区別のつかない植物の分類に、花粉の蛋白質調査の方法（電気泳動・免疫反応）が役立つことを示している。

花粉の蛋白質を電気泳動で分離してから、抗血清を与えて反応させる方法（免疫電気泳動）によって、さらに細部にわたる調査を行った。その結果、免疫反応、電気泳動のいずれも品種間の花粉のちがいを明らかにすることはできなかったが、この方法によって、品種が異ると蛋白質の一部がちがっていることを見出すことができた。たとえば山ツバキと沖の石（半八重のツバキ）との間には、免疫電気泳動によって、明らかに一本の凝固バンドの有無のちがいが見出された。

免疫電気泳動はこのほか、花粉の生長中における蛋白質の異同についても調査できるので、将来花粉の研究のいろいろの分野に応用されるようになるであろう。

イネ科花粉の人工発芽**

Artificial germination of grass pollen

山田 一郎*（島根大学 農学部）

花粉の人工発芽に関する研究は古くから数多くなされたが、これらの研究に用いられた人工発芽床の培養基を大別すると、水や蔗糖液などの液体、寒天やゼラチンなどの膠質物、および

皮紙、葉の組織、膀胱膜などの固体に分けられる。これらの培養基は供試花粉に対して、それぞれ最適状態に水分を供給する能力を持っていたものと考えられる。

* YAMADA Ichiro: Fact. of Agr., Shimane Univ.

** 第7回花粉学会講演要旨（1967 神戸大学）

一方、花粉が発芽に際し酸素を必要とすることはすでによく知られたところである。呼吸という立場からみれば、液体で発芽可能な花粉は酸素要求度の低い花粉であり、固体や膠質物ではじめて発芽する花粉は要求度の高いものと考えられる。したがって好適発芽床は単に水分供給、およびその調節能力に優れているのみならず、酸素供給可能な状態に花粉を保持する能力にも優れているものと考えられる。

人工発芽床上における花粉発芽の難易は植物の種によって異なり、イネ科、ツツジ科、セリ科などの花粉は最も困難なものとしてされている。

筆者は1952年、イネ花粉の人工発芽の培養基として殿粉糊を用いる方法を創案し、これを殿粉発芽床と名づけ、イネ花粉を適確に人工発芽させることに成功した。なおまた本発芽床を用いコムギ花粉の人工発芽にも成功している。

ここでは従来、人工発芽の困難とされたイネ花粉が殿粉発芽床の上で何故よく発芽するかを主として物理的な面から考察を試みる。

1. 殿粉発芽床

供試培養基は従来よく用いられた寒天、および殿粉として、クズ粉(葛殿粉)、カタクリ粉(馬鈴薯殿粉)である。

試験区は寒天、および殿粉と蔗糖を種々に組合せ設けた。

発芽床の調製は寒天、殿粉、蔗糖の所定量に定量の蒸溜水を加え、加熱溶解し、寒天はシャーレに厚さ2~3mmに流しこみ、冷却固化後、適当な大きさに切りカバーグラスにつけ発芽床とした。また殿粉は十分加熱溶解し糊状となっ

たものをカバーグラスに細いガラス棒で薄く塗抹し発芽床とした。以上のようにして作られたカバーグラスを常法により Van Tieghem cell に封じ湿室とした。

これらの発芽床に開花時の新鮮な花粉を直接とり、所定時間経過後Cotton blueで染色、検鏡し、発芽率を決定した。

それらの結果は第1~3表に示すとおりである。

第1表 寒天発芽床における花粉発芽率(%)

寒天含量(%) 蔗糖含量(%)	1	2	5
5	0.0	0.0	0.0
10	3.1	1.8	0.0
12	1.8	2.5	0.0
15	1.7	3.4	0.0
20	0.7	0.0	-
30	0.0	-	-

第2表 クズ発芽床における花粉発芽率(%)

クズ含量(%) 蔗糖含量(%)	10	20
0	37.5	31.3
10	63.6	36.2
15	59.2	-
20	55.8	-

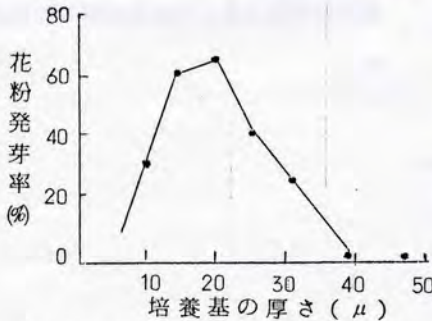
寒天発芽床は寒天1~2%を含む発芽床が僅かに発芽したにすぎず、寒天5%の発芽床では発芽はまったく認められなかった。水分供給能力の低いと考えられる寒天5%発芽床では萎凋花粉が観察された。

第3表 カタクリ発芽床における花粉発芽率 (%)

カタクリ含量(%) \ 蔗糖含量(%)	5	10	15	20
0	0.0	9.4	16.3	9.1
10	60.2	—	—	—
15	67.2	33.2	—	—
20	68.2	—	—	—

クズ発芽床ではクズ10%、蔗糖10~20%を加えた発芽床が55~63%の発芽率を示し、またカタクリ発芽床ではカタクリ5%、蔗糖10~20%を含む発芽床が良好な発芽を示し、60~68%の発芽率をえている。

第1図はカタクリ5%発芽床における培養基



第1図 培養基の厚さと花粉発芽率

の厚さと発芽率の関係を示したものであるが、良好な発芽率は15~20μでえられており、この厚さは花粉粒直径の約 $\frac{1}{2}$ である。このことは培養基が花粉を埋没させず、好氣的、かつ水分供給可能な状態にあることが必要であることを物語っている。

つぎにイネ花粉を0~30%の蔗糖液に浸漬したところ、花粉が破裂しなくなるのは10%以上の濃度である。このことと花粉発芽にあたり好成績を収めた発芽床の蔗糖濃度が10%以上であったことをあわせ考えると、発芽に際しての蔗糖添加の効果は第一義的には滲透圧の調節にあるものと考えられる。培養基として寒天と蔗糖、あるいは澱粉と蔗糖を用いる場合には水分調節作用に滲透圧の面では蔗糖が関与し、過剰な吸水による花粉破裂を防止し、膠質物は膠質粒子の親水性の強弱によって水分の供給速度を調節しているものと考えられる。

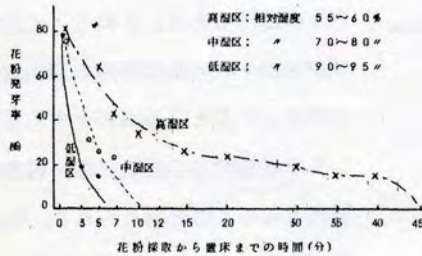
なお、花粉発芽に対するクズ培養基とカタクリ培養基の働きの間には差異はないものと考えられるが、カタクリは培養基の透明度が高く検鏡に有利であった。

また、澱粉発芽床でえられた60~70%の発芽率は柱頭上で観察される発芽率とは一致している。

2. 花粉の発芽能力持続時間

イネ花粉は乾燥に弱く、きわめて発芽能力持続時間の短いことが人工発芽を困難にしている重要な要因であると考えられたので、空気の相対湿度を異にする条件下での花粉の発芽能力持続時間をカタクリ5%、蔗糖15%を含む澱粉

発芽床を用い検したところ、第2図に示すような結果をえた。

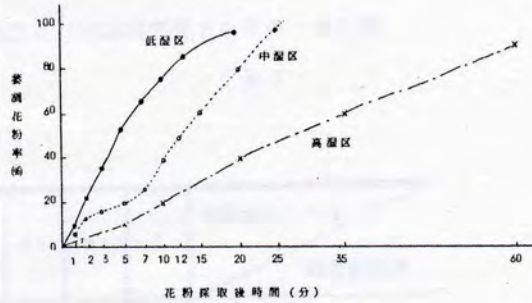


第2図 空気湿度と花粉発芽能力持続時間

発芽率は各区ともに花粉採取から置床までの時間が長くなるにしたがい低下してゆくが、その程度は低湿区が最も大で、ついで中湿区であり、高湿区は最も小さかった。

発芽能力持続時間は低湿区では約5分間で失われるが、高湿区では約40分間持続している。このことはイネ花粉にとって湿度がその発芽能力持続時間を支配する大きな要因であることを示している。

また、萎凋花粉率を示したのが第3図であるが、萎凋花粉の増加速度は低湿になるにしたがい急速であった。そこで花粉の発芽能力の低下と萎凋の関係を明確にするため花粉発芽率と萎凋率の関係を求めたところ、両者にはきわめて高い負の相関 ($r = -0.843^{**}$) が認められ、

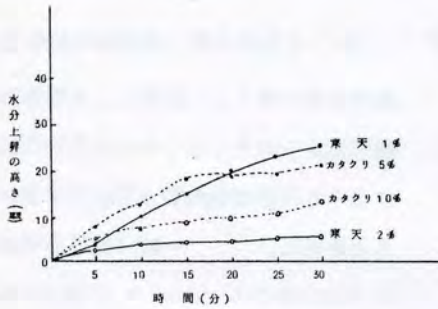


第3図 萎凋花粉率

発芽率の低下に花粉の乾燥萎凋が強く関係していることがうかがわれた。

3. 培養基の水分供給力

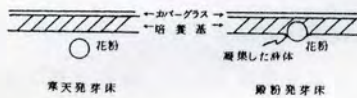
イネ花粉は乾燥に弱く通常の条件では5~10分で発芽能力を失うことが明らかとなった。したがって、この短時間の間に発芽に必要な水分を供給する能力が培養基にあるか否かが問題となる。そこで濾紙を用い、カタクリ、および寒天培養基の水分上昇力を測定し、水分供給力の差異を検した結果を示したのが第4図である。



第4図 水分供給力

寒天, カタクリ培養基ともに濃度が高くなるにしたがい水分供給力(上昇量), および供給速度(上昇速度)ともに低下した。

カタクリ5%区と寒天1%区を比較してみると, 試験開始20分後まではカタクリ5%区が勝り, その後は寒天1%区が凌駕している。しかし注目すべきことは初期5分間の寒天1%区の供給速度がきわめて遅いことである。



第5図 花粉の置床状態

さらに, 寒天培養基はその表面が固く, 花粉は培養基の上に完全に乗り, 埋没は認められなかった(第5図)。したがって空気の供給は十

分であるが, 花粉と培養基の接触面が小さく, このことは吸水面積を小にし, かつ花粉の気中部分の大きいことは花粉の乾燥をまねき, さらに置床直後の水分供給速度の遅いことは, 発芽能力持続時間の極端に短いイネ花粉にとっては致命的であると考えられる。

一方, 寒粉培養基においては表面が軟かく, 花粉の約 $\frac{1}{2}$ は培養基中に埋没し, 花粉粒の底部はカバーガラスに接している。(第5図) この事実は, 積極的には花粉の吸水面積を大にし, 消極的には花粉の水分損失面積を小にしている。その上寒粉培養基は花粉への初期水分供給速度が大で, 置床後直ちに花粉粒の周囲に液体が集ってくるのが観察され, 花粉は速に吸水できる状態におかれている。したがって花粉粒は上半部から(培養基が反転されているので)水分を, 下半部から呼吸に必要な空気を取り, 良好な発芽を示すものと考えられる。

アカマツ花粉の発芽と生長 とくに生長物質との関係**

The pollen germination and pollen-tube growth in
Pinus densiflora especially on the growth substance

田中 清* (弘前大学 理学部生物学教室)

裸子植物の花粉を構成している細胞は、その数においても、また質においても被子植物の花粉のそれとは異なっており、アカマツ花粉では退化した2つの前葉体細胞(栄養細胞)と後で中央細胞と柄細胞に分裂すべき生殖細胞(generative cell)と管細胞(tube cell)から成っている。このような形態的な差異から裸子植物と被子植物の花粉の発芽・生長の生理にも差異があることが考えられるが、事実、裸子植物花粉の発芽・生長は一般に被子植物のそれと比べて極めておそいという特徴をもっている。これらのことに関連して、アカマツ花粉の発芽と生長について、主に生長物質との関係を述べる。

1. 生長抑制物質の存在

アカマツ花粉は30℃位で水にまいた場合、発芽までにおよそ10時間前後を要し、花粉管の生長の速さは最大で約5 μ /hr前後であって、一般の被子植物花粉の発芽がおそくとも3時間位でおこり、また、花粉管の生長の速さが約500 μ 以上/hrであるのと比較すると、極めておそい。このことに関連してアカマツ花粉には生長抑制物質の存在が推定されるが、筆者は花粉のエーテル抽出物中に被子植物花粉の

発芽生長を著しく阻害し、花粉管内原形質流動の速さをおそくし、さらに原形質吐出をおこすような生長抑制物質が比較的少量に存在することを見た。¹⁾ 一般に被子植物花粉のエーテル抽出物中に Auxin が存在することは容易に検出される例が多く、筆者も予備実験で、トウモロコシ、ハコネウツギ、カボチャ、アヤメ、エニシダ、タチアオイの花粉から Auxin を得た。従ってアカマツ花粉でそのエーテル抽出物中に Auxin の代わりに抑制物質が検出されるということは、これがアカマツ花粉の発芽生長のおそいことと関連している可能性が充分考えられる。

さて、この抑制物質は分割に際して酸性分割とフェノール分画に入ってくるもので、比較的分子量で、アカマツ花粉自身の発芽生長にも抑制的に働く。ところでこの花粉エーテル抽出物の酸性分割は縦軸生長を行う *Avena* 子葉鞘の生長に対しても最も抑制的に働くことが分り、この酸性分割をイソプロパノール——アンモニア水——水(10:1:1)を展開剤としてペーパークロマトグラフィで分離してみると、少くとも2種の抑制物質が存在することを知った。²⁾ Rf 0.5~0.7のものを

* TANAKA Kiyoshi: Dept of Biology, Faculty of Science, Hirosaki Univ.

** 第7回花粉学会集会講演要旨 (1967 神戸大学)

仮りに P_I , R_f 0.2~0.4 のものを P_{II} と名付けた。

2. 種々の組織器官の P_I 及び P_{II} に対する生長反応

被子植物花粉, アカマツ花粉, アベナ子葉鞘²⁾, カブ種子³⁾, しだ類前葉体の原糸体及び仮根⁴⁾, などの発芽や生長に対する P_I 及び P_{II} の抑制効果を比較して見ると, 被子植物花粉だけが P_{II} に対して他より極めて sensitive であった。

このことから, 同じ先端生長でも, アカマツ花粉などのおそい発芽生長の機構と, 被子植物花粉の極めて速い発芽生長のそれとは異なっていることが推定される。

3. アカマツ花粉の発芽にともなう抑制物質の量的変化

花粉内の生長抑制物質が発芽にともなって変化するかどうか, もし変化するとすれば, それは単なる花粉から発芽床への透出によるものか, それとも内部での不活性化によるものかを調べてみた。それによると抑制物質は発芽に伴って減量するが, その一部は花粉内での不活性化によるもので, 大部分は発芽床にまかれてから極めて短時間(10分以内)の内に発芽床に透出することによって, 花粉粒内の抑制物質量は減量することが分った。⁵⁾ これらの結果からアカマツ花粉においては, 花粉粒内の抑制物質は不活性化, 特に短時間内の透出によって減量し, その発芽を比較的容易にするものと考えられる。

4. P_I 及び P_{II} の化学的性質

P_I はペーパークロマトグラフィで多くの植物のいろいろの組織器管から見出されているい

わゆる inhibitor- β 帯⁶⁾ に相当するが, その β の成分としてはクマリン, いくつかのフェノール酸, アゼライン酸, abscissin II などの報告⁷⁾ がある。しかしこの P_I が実際にその中のどれに相当するか, あるいは全く別のものであるかについては未だ分っていない。

P_{II} については, 安田ら⁸⁾ はアカマツの成熟した雄花序をつけた幼条 6Kg からのエーテル抽出, 酸性分画中に γ -coumaric acid の存在を赤外吸収スペクトル, 薄層クロマトなどによって確認したが, この物質と P_{II} とは R_f 値が一致し, また生物学的活性も同様であることから, アカマツ花粉にもこの γ -coumaric acid が含まれている可能性は極めて大きい。

5. Ca イオンの影響

種々の被子植物花粉の発芽・生長に対する Ca^{++} イオンの促進的効果は最近しばしば報告されているが⁹⁾, アカマツ花粉では発芽生長に対しては直接的な促進効果は認められずむしろ抑制的であった。たゞ発芽床として M_{90} の磷酸緩衝液を用いると置床後 20 時間位から花粉管の破裂がおこるが, これが Ca^{++} の添加によって防止され, 二次的に管生長に良結果をもたらすことは見られた(第1・第2表)。

第1表

アカマツ花粉管の生長と原形質吐出に対する Ca^{++} の影響。置床後15時間

対照: $\frac{M}{90}$ リン酸緩衝液 (PH 5.8)

事項	対照	$CaNO_3 (\times 10^{-3} M)$			$CaCl_2 (\times 10^{-3} M)$	
		5	1	0.2	1	0.2
吐出率	14.7	1	0	0	0	0.7
管長(μ)	29.4	14.5	20.1	24.0	18.4	20.7

以上の結果を通覧すると、アカマツ花粉はその形態が被子植物花粉と異なっているばかりでなく、その発芽生長機構にも差異があり、しかも生長抑制物質を比較的多量に含むことによってその発芽生長が極めておそいものと考えられる。

参 考 文 献

- 1) Tanaka, K., 1958; The pollen germination and pollen tube development in *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. III. Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol) 24:45~54.
- 2) _____, 1960 Do. V. Ibid 26:259~268.
- 3) _____, 1964a. Do. VI. Ibid 30:21~25.
- 4) 斎藤良子 1966 したの前葉体形成に関する研究。福島大学学芸学部卒業研究。
- 5) Tanaka, K. 1964b The pollen germination and pollen tube development in *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. VII. Sci. Rep. Tohoku Univ. (Biol.) 30:211~217.
- 6) Bennet-Clark, T.A. and N.P. Kefford 1953 Chromatography of the growth Substances in plant

第2表

アカマツ花粉の発芽生長と原形質吐出に対する Ca^{++} の影響。

対照: $5 \times 10^{-3} M$ ぶどう糖 - $\frac{M}{90}$ リン酸緩衝液 (PH 5.8)

置床後の時間	事項	対照	$CaNO_3 (\times 10^{-4} M)$			
			50	10	2	0.4
11時間	発芽率%	45.7	5.7	16.7	37.7	46.0
	吐出率	0	0.3	0	0	0
19時間	発芽率%	96.0	96.0	98.0	98.0	98.0
	吐出率	16.7	1.3	0.3	0.3	0.7
	管長(μ)	30.4	19.7	23.3	29.4	30.3
38時間	吐出率	40.0	2.0	2.0	1.0	16.3
	管長(μ)	80.7	77.0	88.7	96.8	89.2

- extracts. Nature 171:645~647.
- Dikefford, N. P. 1955 The growth substances Sepa from plant extracts by chromatography. 1. Jour. Exptl. Bot. 6:129-151.
- 7) Marinos, N. G. and T. Hemberg 1960 Observations on a possible mechanism of action of the inhibitor- β complex. physiol. plantarum 13:571~581. その他.
- 8) 安田英俊, 渋谷毅, 土井孝蔵, 田中清, 石川茂雄 1967 二・三の植物に含まれる発芽抑制物質について。昭和42年度化学五学協会連合東北地方大会。
- 9) Brewbaker, G.L. and B.H. Kwack 1963 The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. jour. Bot. 50:859~865. その他

免疫電気泳動による花粉と羊歯類・蘚類胞子の蛋白質の研究**

Immuno-electrophoretic studies of pollen and spore proteins

倉地 金光* (名古屋大学 理学部)

ユリ属を中心とした花粉蛋白質の免疫電気泳動による研究については岡山及び金沢の植物学会の際発表したが、その後花粉の種類を拡大した結果及びシダ類と蘚類の胞子についていくつかの結果を得たので今回の日本花粉学会集会の参考話題として報告する。

免疫血清はササユリ (*L. japonicum* Thunb.), テッポウユリ (*L. longiflorum* Thunb.), チューリップ (*Tulipa Gesnerana* L.) の花粉を

藪から取り出し、それぞれ6花~10花粉を水を加えてすりつぶし、水溶液を雄ウサギ (約3Kg) の背部の皮下又は筋肉中に注射、10回以上繰返し、1ヶ月半以後心臓より採血、非働性化した。保存は0.5%の割に石炭酸を加え冷室に貯蔵し以後この抗血清を使用した。

スギナ (*Equisetum arvense* L.) 及びコスギゴケ (*Pogonatum inflexum* Par.) の胞子も花粉の場合とほぼ同じ方法にて抗血清を作り、同じような方法にて使用し

* KURACHI Kanemitsu: Fact. of Sci., Nagoya Univ.

** 第7回花粉学会集會講演要旨 (1967 神戸大学)

た。

電気泳動については緩衝液として主にジエチルバルビツール酸ソーダ、酢酸ソーダ、塩酸による pH 8.6 のものを使用した。寒天ゲルは前記緩衝液を 1.5 倍に淡めたものに粉末寒天 1.5% 加え 3 cm × 15 cm のガラス板上に厚さ 2 mm 前後に上記寒天をのせ泳動に使った。

泳動条件は主に冷室(約 4℃)又は泳動槽内に氷を入れて上記ガラス板 2~3 枚にて 120 V ~ 150 V, 40 mA ~ 50 mA 電流を流し 3 時間~4 時間泳動した。電気泳動に用いた免疫原水溶液は、それぞれ適当量の花粉及び胞子を水を加えてすりつぶし、遠沈後の水溶液を低温にてなるべく濃縮したものを使用した。泳動後同時に泳動をした 1 枚は Durrum による Bromophenol Blue の染色液にて染色し、水洗にて適当な濃さまで脱色乾燥後、東京光電のデンストメーターで赤橙色フィルターにて検出した。

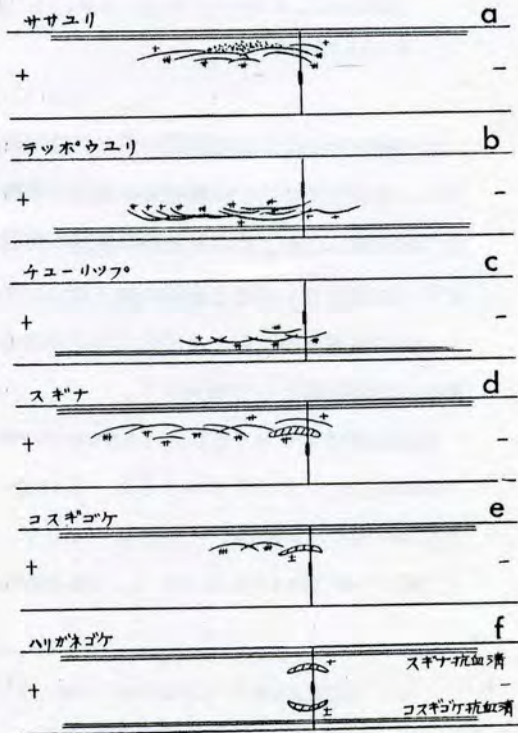
他の 1 枚は抗原の原点より 7 mm ~ 10 mm はなれた所に巾 2 mm ~ 3 mm の溝をガラス板の縦に平行に掘り取り、その中に前記抗血清を注いだ。これを 20℃ ~ 25℃ の高湿度の容器中で 3 日 ~ 10 日反応させ観察し反応線と前記 B. P. B. 染色のものと比較検討した。又反応後未反応蛋白質及び血清蛋白質を 8.4% 食塩水中で 2 日 ~ 数日間溶出した後 B. P. B. 染色して染色された沈殿線も併せ検討した。

ササユリ花粉の前記方法による免疫電気泳動の結果は図 a のようになる。

これはササユリが蕾の長さが 3 cm くらいで花粉も成熟しきっていない(人工培地で発芽能力

の少ないもの)もので既にはほぼ完全に見出すことができた。又開葯後のものを葯ごと塩化カルシウム入りの乾室にて冷蔵庫保存のものについて調べた結果では 1 年目のものについてはほぼ完全に見出すことが出来た(発芽能力のある花粉あり)が量的には少くなっているようである。又 2 年, 3 年保存のものでも見出すことが出来た。凍結乾燥した花粉を冷室に保存した 1 年後のものについては開葯直後の新鮮な花粉とほとんど差が見つからなかった。

一方花粉を人工培地にて発芽させ花粉管が花粉の長径の 5 ~ 10 倍に伸びたものについては B. P. B. で染色しているにもかかわらず反応線が見られなく花粉内蛋白質は変化していると考えられる。



テッポウユリについては図bのように反応が見られる。ほとんどササユリと共通するが数本別の反応線が見られた。この事は両側に側溝をつくり、一方は抗血清をそのまま入れ他の側溝に注入する血清に比較する抗原水溶液を一定量入れ、常温数時間後遠沈した上澄血清を使用することによっても両者の差が確かめられた。

チューリップについては同様な方法にて図Cのような沈殿反応線を得た。この内ササユリ、テッポウユリと共通なもの3本が確認することが出来た。

ウバユリ (*L. cordatum* Koidz.) はかつて *Cardiocrinum* 属又は *Hemerocallis* 属に入れられていたが、

ササユリの抗血清で反応線を比較するとウバユリ花粉の抗血清で5~6本共通線が見られる。ササユリと *Hemerocallis* 属のヤブソウ (*H. fulva* Linn. var. *kwanso* Regel.) では3本しか共通線なかった。この点抗原抗体反応に現われた花粉蛋白質から見た場合ウバユリは *Hemerocallis* 属より *Lilium* 属に近いと考えられ *Lilium* 属に入れられたことは妥当と考えられる。

その他の花粉蛋白質を抗原とした場合ササユリ花粉の抗血清を用いて前記方法にて調べた結果それぞれ次の抗原抗体反応線を得た。

ユリ属

- エゾスカシユリ (*L. maculatum* Thunb. var. *dauricum ohwi*) 3本
- スカシユリ (*L. maculatum* Thunb.) 3本
- ヒメユリ (*L. concolor* Salisb. var. *partheneion* Bak.) 3本
- カノコユリ (*L. speciosum* Thunb.) 4本
- オニユリ (*L. lancifolium* Thunb.) 4本
- ヤマユリ (*L. auratum* Lindl.) 6本
- タケシマユリ (*L. hansonii* Leichtl.) 2本
- リーガルリリー (*L. regale* Wilson) 3本
- タカサゴユリ (*L. formosanum* Wallace.) 3本
- イトバユリ 3本

ユリ科ユリ属以外

- チューリップ (*Tulipa Gesneriana* L.) 3本
- キツネユリ (*Gloriosa superba* L.) 1本
- ハナニラ (*Brodiaea aniflora* Engler) 3本
- Ornithogalum thyrsoides* Jacq. 2本
- O. arabicum* L. 2本

オオバギボウシ (<i>Hosta sieboldiana</i> Engl.)	1本
<i>Eucomis pole-Evansii</i> N.E.Brown	2本
<i>Eucomis undutata</i> Ait.	2本
バイモ (<i>Fritillaria Thunbergii</i> Miq.)	6本
ムラサキクンシラン (<i>Agapanthus umbellatus</i> L'her.)	3本
ホトトギス (<i>Tricyrtis hirta</i> Hook.)	1本

ヒガンバナ科

ヒガンバナ (<i>Lycoris radiata</i> Herb.)	1本
クンシラン (<i>clivia nobilis</i> Lindl.)	2本
スイセン (<i>Narcissus Tazetta</i> L. var. <i>chinensis</i> Roem.)	2本
<i>Cyrthaatus lutescens</i> Herb.	1本
ハマオモト (<i>Crinum asiaticum</i> L. var. <i>japonicum</i> Baker.)	1本
タマスダレ (<i>Zephyranthes candida</i> Herb.)	1本

アヤメ科

ハナショウブ (<i>Iris ensata</i> Thunb. var. <i>hortensis</i> Makino)	1本
<i>Freesia refracta</i> Klatt.	1本
<i>Watsonia iridifolia</i> ker. var. <i>O'Brienii</i> N.E.B.R.	2本
<i>Gladiolus hybridus</i> Hort.	2本
<i>Ixia hybrida</i> Hort.	2本
サフラン (<i>Crocus zongia</i> O.kuntze.)	1本
ヒオウギ (<i>Gemmingia chinensis</i> O.kuntze.)	1本

ショウガ目 ショウガ科

ジンジャ (<i>Hedychium Gardnerianum</i> Rosc.)	4本
---	----

ホシクサ目 パイナップル科

ヨウラクアナナス (<i>Billbergia nutans</i> Wendl.)	1本
---	----

双子葉類サボテン目 サボテン科

ベニクジャク (*Nopalxochia Achermannii* BR. et R.) 1本

以上ササユリの抗血清の場合であるが、テッポウユリの抗血清ではこれ以上反応線が見られるので前記本数以上に増える可能性がある。

スギナ孢子も花粉と同様な方法によって抗血清を作り、免疫電気泳動の結果8本の反応線が観察出来た。この内原点に近い所で巾広い反応線が見られた。(図d)

コスギゴケ孢子も花粉と同様な方法にて反応させた結果3本の反応線が見られた。この内原点に近い所で巾広い反応線が見られた。(図e)

ハリガネゴケ(*Bryum capillare* Hedw.) 孢子の水溶性抗原にて反応させた結果B. P. R. 染色ではかり広範囲に蛋白質が

見られるにもかかわらず原点に近い所の巾広い反応線のみ得られた。そしてこのスギナ、コスギゴケ、ハリガネゴケの孢子の蛋白質は前記原点に近い巾広い反応線が三者共通しており、他は共通しなかった。(図f)

花粉と孢子の間では共通の反応線は見られなかった。以上近縁のものは形態が似ていると同じように抗原抗体反応による蛋白質の種類も共通するものを持っており、分類進化の研究の一方法となりうる。

日本花粉学会会誌(仮)投稿規定

本学会会誌の発行についてまだ編集委員会・投稿規定が決められていません。これらの条件整備がととのうまでとりあえず下記のような仮規定のもとに原稿を募ります。

1. 送付原稿の採否は会長・幹事に一任願います。
2. 原則として未発表論文としますが、編集委員会発足までの間はこの条件は緩和いたします。但し既発表論文の場合は誌名・巻・号・頁を必ず付すこと。
3. 英文題名は必ず付すこと。
4. 投稿は随時とし今回に限り10月末日までとします。
5. 掲載の場合、別刷20部について1000円程度、写真・図については製版代を負担願うことがあります。
6. 論文・抄録・紹介等を内容とします。

抄 録

化 石 花 粉

佐 藤 誠 司

日本の中生代の非海成の地層は日本内帯にかなり広く分布し、これの中より羽成(岡山県)手取(福井県)、豊浦植物群(山口県)などの名で知られる良好な大形植物化石の産出があり、その研究報告も少ない。しかし、一方、その微化石である化石花粉・胞子については、花粉分析というものの歴史が新しいものであることもあるが、報告は極めて少い。僅かに、白堊紀後記のもの(函淵層群—ヘトナイ世)についての報告があるのみで、白堊紀中期以前のものについては報告が皆無である。このように、三疊紀、ジュラ紀、前期白堊紀などの化石花粉・胞子の報告が無いのは、その研究者の少いこと、花粉含有堆積物がなかなか見つからぬことによるのであろう。筆者の経験では、成羽、手取、豊浦、相馬、大嶺などの各地の炭質物、含植物化石頁岩、頁岩など手許にあったものについて分析を行ったが殆んど化石花粉胞子が見られなかった(第三紀のものでは、殆んどのものに花

粉が多量に含まれている)。しかし、諸外国では中生代の堆積物についての花粉分析の多くの報告があること故、我が国においても、今後更に含花粉・胞子堆積物の調査を進めてゆくことが必要であろう。

日本の上部白堊系についての花粉分析の報告は極めて少いものではあるが、それによれば、北米、カナダ、シベリヤなどの地域の同時代のものに類似することが認められる。中生代の植物群は局地化した第三紀植物群と異り、かなり国際的に植物群の類似性が認められるので、この時代の花粉分析的研究は、地層の対比、広範囲にわたる植物群の分布、変遷などを知るうえでかなり有力な資料を提供するものであり、今後の研究が期待される。要するに、日本の中生代の地層の花粉分析の研究は全くの揺籃期にあるといえよう。

以下に報告された論文を列記する。

- SATO Seiji(1961): Pollen analysis of carbonaceous matter from the Hakobuchi group in the Enbetsu district, northern Hokkaidô, Japan.
 Palynological study on Cretaceous sediments(1).
 Jour. Fac. Sci.,
 Hokkaidô Univ., Ser. IV, Geolo & Mineral., 11(1), 77-93
- 鈴木順雄・岡崎由夫(1964): 北海道東部の上部白堊系の花粉化石(要旨)。

TAKAHASHI Kiyoshi(1964): Sporen und pollen der oberkretazeischen Hakobuchi-Schichtengruppe, Hokkaido. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser.D, Geol., 14(3) 159-271

高橋 清(1965): 北海道西別産上部白堊紀の微化石。長崎大学教養部紀要, 自然科学第5巻 7~20頁

この他 OYAMA Toshiji(1960): On the Conclusion of the Oarai Flora from the Oarai Formation in Oarai, Ibaraki Prefecture, Japan. Bull. Fac. Art & Science Ibaraki Univ., (Natural Science) No. 11, 75-106 と, SAITO Toshio (1961): The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefecture, Japan (Part 1). Bull. Fac. Art & Science, Ibaraki Univ., (Natural Science) No.12, 103-144 の2論文に島倉己三郎の分析による化石花粉・胞子のリストが載っている。

花粉症文献 杉田和春

杉田和春: 花粉症, 特にブタクサによる。中外医薬, 16:146, 1963.

Sugita, K.: Pollinosis due to Short Ragweed. Chugai Iyaku, 16:146, 1963

杉田和春, 降矢和夫: 花粉症の研究, ブタクサ及びカモガヤについて, アレルギー 13:19, 1964.

Sugita, K. and Furuya, K.: Studies on pollinosis, I. Short Ragweed and Orchard Grass. Allergy, 13:19, 1964.

堀口申作, 斎藤洋三: 栃木県日光地方におけるスギ花粉症 Japanese Cedar pollinosis の発見. アレルギー, 13:16, 1964.

Horiguchi, S. and Saito, Y.: Japanese Cedar pollinosis in Nikko, Japan. Allergy, 13:16, 1964.

杉田和春: アレルギー性疾患. 図解・診断のための検査の進め方, 154頁, 医学書院, 東京, 1966.

Sugita, K.: Allergic Diseases. Procedure of Test for Diagnosis, P. 154, Igaku shoin, Tokyo, 1966.

杉田和春: 花粉病とはどういう病気か。からだの科学, 12号, 1966. 印刷中.

Sugita, K.: Pollinosis. Science of Body, 12, 1966. In press. (杉田和春)

花粉学会記事

◇ 花粉学会概要

日本植物学会大会・関連集会としての「花粉の会」は次表の如くの集会を重ねている。1963年、会員の中から「花粉学会」への変更希望があり、1964年アンケート調査をした結果、大多数の会員から「花粉学会」への変更希望があったので第4回花粉の会でこれをはかり、第5回集会で確認した。第6回以後は花粉学会として集会を行なっている。1967年度第8回集会で、ようやく「日本花粉学会」として学会の形態を示すようになって来た。

第1回；1961年10月14日
東京教育大学

第2回；1962年10月8日
名古屋大学

第3回；1963年10月13日
岡山大学

第4回；1964年10月24日
金沢大学

第5回；1964年11月28日
東京警宮高校

第6回；1965年10月14日
東京教育大学

第7回；1966年8月15日
北海道大学

第8回；1967年10月11日
神戸大学

なお第6回集会以降は次に略記する。

第6回 花粉学会記事(1965・10・14)

於・東京教育大学

(出席者) 吉田正温・矢野一郎・植田利喜造
・上野実朗・北見秀夫・倉地金光・中井啓一郎
・福田一郎・三木寿子・光岡祐彦・山本昌木・
会沢正義・高橋久之・椿 啓介・百瀬静男・
曾根田正己・上原 勉・林 義昭・小林義雄・
幾瀬マサ・新関滋也

第7回 花粉学会 (1966・8・15)

於・北海道大学

三好教夫・田中 清・光岡祐彦・外村弘二・
川崎次男・浜谷稔夫・°武藤憲由・幾瀬マサ・
伊藤愛子・原田市太郎・長島徳司・岩淵雅樹・
原田 隆・°市河三次・佐藤誠司・上野実朗・
°岩波洋造 (°印講演者)

第8回 日本花粉学会集会

昭和42年10月11日 於神戸大学

I 国際学会出席報告

(i) 第2回国際花粉学会

島田正雄(尚絅女短大)

(ii) 太平洋学術会議花粉学シンポジウム

相馬寛吉(東北大)

II シンポジウム：「花粉の形態と機能は

どのように結びつくか」

1. 花粉極軸と発芽装置との関係

上野実朗(静岡大)

2. クワ科花粉の形態について

黒沢喜一郎(京工繊大)

3. 花粉症

富田 仁(京大)

4. 花粉の生理学における

抗原抗体反応の利用

岩波 洋造(横浜市大)

5. イネ科花粉の人工発芽

山田 一郎(京大)

6. アカマツ花粉の発芽と生長

一とくに生長物質との関係

田中 清(弘前大)

7. 免疫電気泳動による花粉と羊歯類・
蕨類胞子の蛋白質の研究

倉地 金光(名大)

Ⅱ 総合討論

Ⅳ 総会

出席者 木原博士のほか66名

◇ 日本花粉学会々則

1. 本会は“日本花粉学会”と称する。

2. 本会は花粉学 Palynology の研究・普及・応用をはかり、さらに会員相互の連絡を目的とする。

3. 本会は“日本花粉学会”の開催・花粉学に関する雑誌の刊行など、その目的を達するに必要と思われる事業を行う。

4. 本会の会員は次の如くする。

a) 通常会員

きめられた会費を納めている者。

b) 賛助会員

本会の主旨に賛し、本会の事業を援助する個人・会社・団体等。

c) 名誉会員

花粉学に功勞いちじるしいと会員が認

めたもので、会費を必要としない。

5. 本会に便宜上次のグループをつくる。

会員は自分の意志により、いずれかのグループに所属する。

Aグループ (形態・分類・分析)

Bグループ (細胞・生理・育種)

Cグループ (蜜源・食品・花粉病)

6. 本会は次の役員をおく。

会長

幹事 (各グループより若干名)

7. 役員は会員の中から会員の無記名投票により選出し、任期は2ケ年とする。

但し、重任することができる。

8. 会長は会務の全体を司る。会長不在の時は幹事が会長の職務を代行することができる。

9. 幹事は“日本花粉学会”の開催・会計・雑誌編集など会務を分担しながら、会長を助けて会務を処理する。

10. 本会の会計年度は1月に始まり、12月に終る。

11. 本会は毎年一回以上行われる“日本花粉学会”の時に総会を行い、会務を協議し、議決する。ただし会長が必要と認めるときには、総会の中止、臨時総会の開催を行うことができる。

12. 会員は“日本花粉学会”に出席し、講演を行い、議事に参加し、雑誌に投稿することができ、雑誌の配布を受けられる。

13. 本会の会費は年間500円とする。

14. 会員が退会するときは、その旨本会に通知しなければならない。その際、会費の滞納分があればそれを納めねばならない。

すでに納めた会費は返却しない。

- 15. 本会の会則を変更するときには、総会または臨時総会で、出席会員の 2/3 以上の同意を得なければならない。

以上

会務報告

① 1967年度総会報告

議題

- 1. 会計・事業報告
- 2. 会費改正
1ヶ年500円とするむね決定
- 3. 会則の改正
会費増額に伴う条項及び会長・名誉会員の条項改正
- 4. 名誉会員の推せん
木原 均博士(国立 遺伝研所長)
(応諾)
徳川 義親氏 (応諾)
- 5. 会の役員選挙
会長 上野実朗
幹事 幾瀬マサ 田中 清
市河三次 富田 仁
久保 淳 相馬寛吉

以上7名

② 第1回幹事会 1967年10月11日

於・神戸大学

- (出席者) 上野実朗・久保 淳・幾瀬マサ・
富田 仁・田中 清・相馬寛吉・
市河三次

決議事項

- 1. 事務局の開設
静岡大学理学部・生物学教室内に開設することを決定。
- 2. 会員登録
改めて会員登録を行なう事を決定。
- 3. 会誌第二号の発行について
今回は編集幹事等の態勢が整っていないので、既往の花粉学会講演の要旨をその内容とするむね決定

第9回 日本花粉学会集会おしらせ

- 1. 日時
1968年11月 日本植物学会開会期間中に開催する(1日又は2日の夕刻の予定)
- 2. 場所 熊本大学 会費500円
- 3. 講演申込受付
講演希望の方は8月30日までに講演要旨を原稿用紙4枚以内にまとめて日本花粉学会事務局に申し込むこと。
但し現在講演の規模その他詳細が不明なので講演申込数が多いときは先着順に処理することがある。
- 4. 詳細は日本植物学会大会通知を注意されたい。(植物学雑誌掲載)

- ① 会費納入はとし込み振替用紙で事務局宛御送付下さい。6月末までに願います。
- ② 入会希望の方は事務局宛会員登録用紙を請求して下さい。

すでに納めた会費は返却しない。

- 15. 本会の会則を変更するときには、総会または臨時総会で、出席会員の 2/3 以上の同意を得なければならない。

以上

会務報告

① 1967年度総会報告

議題

- 1. 会計・事業報告
- 2. 会費改正
1ヶ年500円とするむね決定
- 3. 会則の改正
会費増額に伴う条項及び会長・名誉会員の条項改正

- 4. 名誉会員の推せん
木原 均博士(国立 遺伝研所長)

(応諾)

徳川 義親氏 (応諾)

- 5. 会の役員選挙

会長 上野実朗

幹事 幾瀬マサ 田中 清

市河三次 富田 仁

久保 淳 相馬寛吉

以上7名

② 第1回幹事会 1967年10月11日

於・神戸大学

(出席者) 上野実朗・久保 淳・幾瀬マサ・
富田 仁・田中 清・相馬寛吉・
市河三次

決議事項

- 1. 事務局の開設
静岡大学理学部・生物学教室内に開設することを決定。
- 2. 会員登録
改めて会員登録を行なう事を決定。
- 3. 会誌第二号の発行について
今回は編集幹事等の態勢が整っていないので、既往の花粉学会講演の要旨をその内容とするむね決定

第9回 日本花粉学会集会おしらせ

- 1. 日時
1968年11月 日本植物学会開会期間中に開催する(1日又は2日の夕刻の予定)
- 2. 場所 熊本大学 会費500円
- 3. 講演申込受付
講演希望の方は8月30日までに講演要旨を原稿用紙4枚以内にまとめて日本花粉学会事務局に申し込むこと。
但し現在講演の規模その他詳細が不明なので講演申込数が多いときは先着順に処理することがある。
- 4. 詳細は日本植物学会大会通知を注意されたい。(植物学雑誌掲載)

- ① 会費納入はとじ込み振替用紙で事務局宛御送付下さい。6月末までに願います。
- ② 入会希望の方は事務局宛会員登録用紙を請求して下さい。

学会ニュース

- ◇ 第9回日本花粉学会集会予定
熊本大学における日本植物学会開催期間中
(11月上旬)に行なう予定である。
- ◇ 花粉学関係文献集(第2集)刊行
1960年~1967年までの、内外花粉学
文献約900の目録を収録したものであ
る。内容は、生理・発芽・育種から花粉症、
化石花粉にいたるまで、10数項目にわけ
て分類収録されている。なおこれらの文献
は京都大学・京都府立大学の他近畿地区の
数大学・研究所の蔵書として閲読可能なも
のから集められた。
希望の向は、実費郵便料を含めて約370
円程度。
京都市左京区北白川追分町 京都大学農学
部応用植物研究室気付。花粉研究会まで申
し込まれたい。
(但し約150部の限定刊行である)

- ◇ 京都の花粉研究会について
京大を中心に現在京都・大阪・奈良・滋賀
の花粉研究者・有関心者が月1回集って研
究会を開いている。この会は昭和41年9
月に京大農学部の花粉生理に関係ある人々
の集いとして“花粉の会”の名で発足した
が、やがて学内外の形態・分類・化石・花
粉症関係の人達にも参加してもらい、今で
は花粉に関係ある諸分野の人達約30名が
会員に名を連ねている。昨年10月、神戸

での花粉学会集会には、まだ会員が16名
であったが、全員で集会を成功させるため、
その準備や会進行に努力した。同年11月
に名称を“花粉研究会”と改め、近府県の
花粉に関心ある人達にもよびかけることに
した。昨年までは原則として月2回集るこ
とにしていたが、今年からは月1回の集会
となった。現在まで29回続いている。毎
回10~15人前後が出席し、1人が話題
を提供し、それについて種々話し合う。6
月と12月は夕食をともにし、そのあと各
自の研究について話し合ったり、スライド
を見せ合って討論したりすることになって
いる。また話だけでなく、種々の見学をも
行うことにしている。各地にもそれぞれの
実情に応じた形で研究会をもたれることを
おすすめする。

(渡辺 光太郎)

会員各位へお願い

- 花粉学会会誌第2号の刊行により、会
の会計が思わしくありません、学術刊行
物指定をうけなければ郵送料だけでも
1万円余にのびます。年間会費500
円であることにも問題はありますが何卒
会費納入に御協力願います。とじ込みの
振替用紙を御利用の上、至急会費納入方
願います。
- 納入は、事務局へ振替用紙を利用して
お送り下さい。

日本花粉学会 会誌 第2号 1968

昭和43年5月20日 発行

発行・編集者：日本花粉学会
(会長 上野実朗)

静岡大学理学部 生物学教室

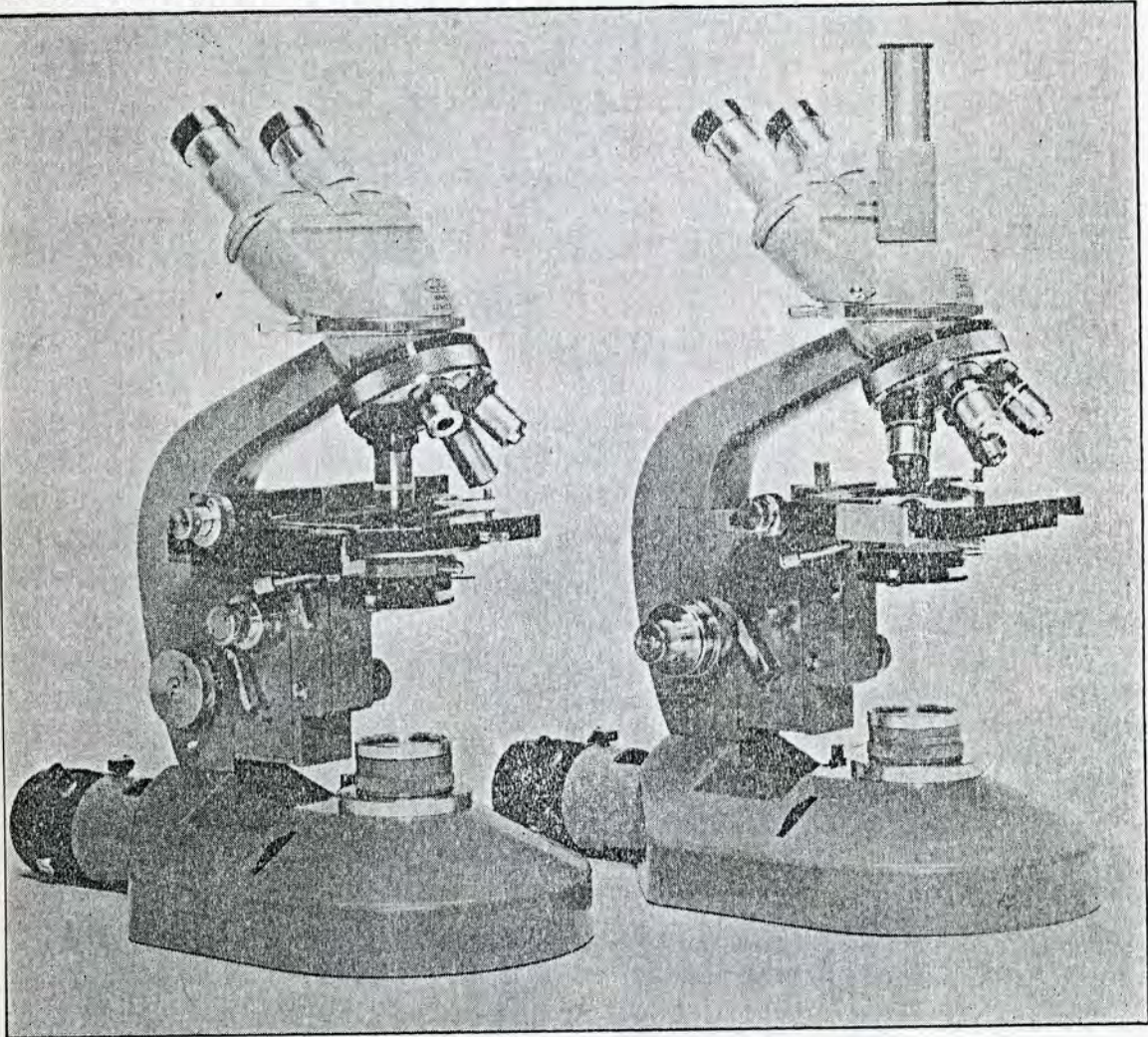
静岡市大岩町二丁目

振替口座 東京 23125

Olympus

EH FH

光源ビルトイン高級生物顕微鏡
Research Microscope with built-in light source



ユニットタイプの新鋭鏡基です。

鏡筒（双眼・3眼）、ステージ、対物レンズなど、使用目的によって自由に選択できます。伝統の工作技に最新の設計技術が生かされ、世界のトップクラス製品として定評があります。

鏡筒……………傾斜角45° 360°回転可能
微動感度……………0.0005mm
ステージ……………大型両軸ハンドル
レボルバー……………大型5ヶ用
倍率……………28倍～2,000倍

Body Tube…45° inclination, rotatable through 360° horizontally.
Revolving Nosepiece…Quintuple(ball bearing type)indicator for objectives' position
Focusing…Vertical movement stage, coaxial coarse and fine adjustment handles.
Stage…Square Coaxial Mechanical Stage
Magnifications…28×～2000×

オリンパス光学工業株式会社

東京都千代田区神田小川町3の7 ☎ 294-4411

JAPANESE JOURNAL OF
PALYNOLOGY NO.2 1968

PALYNOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Fact.of Sci. SHIZUOKA UNIVERSITY
SHIZUOKA. JAPAN