

論 説

「花粉学研究」補遺

上野 実朗*

Supplement of "Study of Palynology"

Jitsuro UENO*

長い間の夢であった著書“花粉学研究”が完成して、手にとてみると思い出とともに色々な反省がわいてくる。これらをまとめて補遺として記しておく。

まず第一に永い研究期間にお世話になった方々への感謝の気持である。とくに序文を頂いたフランス花粉学会のバン・カンポ博士はパリ一代（1955—1956）の恩師であり、幾瀬マサ博士も30年来の旧友である。スエーテンの Erdtman 博士は既に亡くなられたが、ノルウェーの Faegri 教授は健在である。微細構造の指導を受けた重永道夫奈良女子大学名誉教授や新家浪雄京都大学名誉教授、分類を教えられた学位論文の主査であった北村四郎京都大学名誉教授、遺伝学の木原均京都大学名誉教授諸先生は現在なお活躍しておられる。これらの方々に拙著を謹呈できたのは幸であった。また日本花粉学会会員の徳永重元・守屋喜久夫・幾瀬マサ氏からは常に、新著を頂いて居り、少しほ御礼が出来た。

本書は大阪市立大学理学部紀要や静岡大学理学部紀要などに出て来た英文報告をまとめ、さらに日本花粉学会会誌の論文とその後の研究の成果を加えたものである。1949から1976までの27年間の総括である。しかし形態学という学問の性質上、多くの

古い写真も図・表を役立つ場合が多かった。

本書の狙いは花粉形態観察から始まり、花粉の構造を明らかにし、さらにその機能を考察してゆくことであった。そしてそれらの総合判断から、分類・類縁・系統などの新しいひとつの問題を論じたいと思った。つまり花粉を中心とした学問分野の開拓の試みであった。その意味で被子植物の花粉形質による系統樹（図137—141）は画いたが、裸子植物の系統樹が立てられなかったのは残念である。私としては花粉形質による裸子植物三次元関連図（図72）に核性（図55—57）や発芽形質（図71）などを加味し、さらにケーニヒスベルグ大学のメツツが血清学的方法を加味した系統樹（1926）にあてはめて答を出したかった。本稿の末尾にその試案を示しておく。

本書の価格は23500円という、当初思いもかけなかった高価な大著となった。これは昭和52年度文部省学術研究費補助金（研究成果刊行費）の方針として、出版社の計算によるものである。しかし内容とくに図版利用から考えて買っておいても損にはならないと自負している。最初は高くとも10000円位に抑えられたかった。しかしプレートを整理しても最低162枚となり、その解説が148ページ、本文253ページ、索引文献64ページ、合計527ページとなった。しか

* 静岡大学名誉教授 〒420 静岡市瀬名189

Prof. emir. of Shizuoka Univ. Sena 189, Shizuoka, 420 JAPAN

もB5版という、日本花粉学会会誌の版となった。B5版は写真や図を入れるのには実に便利で線・図などは原図のまま印刷できたのは良かった。とくに大切な「裸子植物花粉の直径と染色体数の比較図」

(図69) や「裸子植物化石花粉(12属)と現生花粉(34属)の比較図」(図70)は原報告(1961)では小さくて見にくかったが、今回はその2倍の大きさで明確・詳細に印刷されている。

花粉の立体的写真としては走査型電子顕微鏡写真(以下SEMと略称)が最高である。しかし観察しピントを合せてる間にも高熱・チャージ、真空・電子線などの影響をうけて変形しやすい。とくに乾いて収縮する傾向がみられる。この点やはり何らかの方法で事前処理をして固定化する必要がある。ヒルガオ科の写真(図103・104)は堀江延治の処理(日本花粉学会会誌12pp. 31-34, 1973)をしてある。とくに金(ゴールド)のコーティングは厚すぎないように注意する。これは微細な孔や凸凹を見にくくなるからである。また超薄切片は花粉膜断面構造(図79、84-86)をみるのに必要で、透過型電子顕微鏡写真(以下TEMと略称)が威力を発揮する。SEMはTEMと併用が望ましい。

資料として使用した花粉プレパラートは全部ケースに保存してある。すべてエルトマン処理(アセトリシス)して、グリセリンゼリーに封じ、カバーガラスをニスでシールして乾かないようにしている。しかし20年以上たって検鏡してみると、乾いて変形し見にくくなっている資料もある。グリセリンゼリーを厚くしてあったものは良かった。今後はこの教訓は生かしてゆきたい。とくに若い花粉学者の人達が永久プレパラートをつくる時のアドバイスである。理論的にはグリセリンゼリーは徐々に乾いてくるが、技術的にはこれをどこまで保存できるかがウデの見せどころである。

論文を書き終って常に思うのだが、字を書いてるのか、恥を書いているのかわからない気がする。ただ研究をして来た区切をつけただけである。この本を踏み台として、花粉学の研究をすすめられるよう

にとのヒントである。その意味で内容の一端を紹介しながら、補遺を書いてみる。つまり著書では記述が不足であったり、新しい用途やヒントを示したり、訂正などが不充分であったからである。

1 フタバマツ(クロマツ)型とゴヨウマツ(ハイマツ)型の特徴を示す図19-F・G、31-S・T(1958)。この図は光学顕微鏡でみられる限界にいどんだ仕事で、いはば心眼をひらいての図であった。塙田松雄(岩波新書 花粉は語る pp. 20-21, 1974)に説明してあるように一見しては気づかぬ特徴で、世界中の形態学者も花粉分析学者も誰一人として発見できなかった特徴であった。Van Campo博士が来日して特別講演「分類群と花粉形態の変化」(1975・17・26)(日本花粉学会会誌 NO. 17 pp. 1-6)の折々、SEMで両者の発芽溝部分を拡大し、比較説明してくれたのは感謝に耐えなかった。本報告の重要性を最初に注意した一人にモスクワ大学のSladkovの報告(プレート53、pp. 113 1967)がある。上野(図19)英文の説明はソ連語に書きかえてある。彼はこのほか、上野の図48をSladkovのプレート52、p. 112にも引用している。

2 Yマークについて。マキ科3気囊花粉の背面の光学顕微鏡写真(以下LMGと略称)は図26-Fにあり、そのスケッチは図6-D、35-1にある。ともにYマークを示している。ダクリマキはニュージーランド原産で日本では新鮮な花粉は入手できないのでSEMもTEMも不可能であった。しかし日本産モミのYマークは確認できた。これも新知見である。そのYマークは凹入した形態を示している。(図24-B・C、図25-BaとともにSEM)。アメリカのモミ *Abies nobilis* (Wodehouse Pl. III-13, P. 265, 1935)の図と上野のSEMとを比較すると、Wodehouseの図のYマークは太すぎるよう見える。しかし上野のダクリマキLMGは太さの点ではWodehouseの図と似ている。Wodehouseはダクリマキについてはふれていない。もしもダク

リマキのSEMを写せばYマークが凹入した形態を示すことが明白となるだろう。Cranwell (1961) はニュージーランド出身で現在アリゾナ大学にいるが、彼女は上野の報告 (1960) をみて自分のダクリマキのスケッチにはYマークのないことに気づいて、ニュージーランドに行き調査した。その結果の報告 (1961) によると現地で採取したダクリマキ幼木の花粉にはYマークはあるが、老木花粉にはLMGでみられないことを発見した。しかし上野は老木花粉でもSEMによればYマークを発見できるのではないかと考えている。他日、ニュージーランドに行けば是非タクリマキの老木と幼木の花粉をとりSEMで観察したいと思っている。Yマークの意味する個体発生・系統発生的な解明はこれからである。

3 マツ科ツガ属金毛ツガ亜属の気嚢について。金毛ツガを亜属とするか、ツガ属の亜節にするか、またはモミ属トウヒ属ケテレリア属などとツガ属との雑属にするのかは問題であるが、ここでは触れないことにする。この点、北村四郎京都大学名誉教授からもアドバイスを頂いた。金毛ツガの *Tsuga pattoniana* の図や写真 (図26-D: LMG、図27-K: スケッチ、図29-A: SEM、図30-G: SEM) やさらに今後、多くの金毛ツガについても調べたい。私は Paris と Toulouse で 1955-1956 で調べ、Van Campo や GausSEN は 1948、1950、1955 などに報告している。しかしいずれもLMG・SEMは無かった。最近、守屋喜久夫「アラスカの花と花粉」(1976、Pl. 13) によると *Tsuga mertensiana* のLMGをのせている。これらを通じて考察すると気嚢の形態は退化・縮小し、花粉膜はきわめて薄くなっている。金毛ツガは裸子植物の中では極めて異例な形態と分類的位置を示すもので、上野の使用した *Tsuga pattoniana* (図26-D、LMG) は Van Campo (図158、PP. 142-144: 置 1950) によると、*Tsuga-Picea* というツガとトウヒの自然交配した雑属とされている。日本には金毛ツガは無いので、

分類・形態などの研究はない。今後の花粉研究のよい宿題である。

4 ツガの刺について。金毛ツガ *Hesperopeuce* に対して、いまひとつの真正ツガ *Eutsuga* がある。北村四郎京都大学名誉教授のアドバイスによると、現在は *Eutsuga* といわずにツガ属ツガ節で *Tsuga* とだけよぶ。このツガ花粉はマツ科でありながら気嚢は無く、背面（求心面）が発達して発芽溝部分をとり囲んでいる。花粉には刺は見られず、凸凹がイギ状に見られるのが普通である。しかし刺のある場合があり、これは凸部の先がのびた形と考える（ツガ花粉膜断面構造 図48-D）。しかし Wodehouse (Pl. II-7: 1935)、Van Campo (図56-57 PP. 137-141: 1950) Erdtman (1957)、島倉 (図8-39、40: 1973) などには有刺型のツガはない。上野の図28-Cは通常型LMGであるが、発芽溝部やその周間に刺のあるSEM (図28-A・B、図49-A) もある。*Tsuga Sieboldii* の花粉である。上野がハリーでのスケッチ (1955) によると、*Tsuga heterophylla* は背部のクレートマージナル(周辺部)が傘をひらいたように拡がっているし、*Tsuga chinensis*, *Tsuga yunnanensis*, *Tsuga Sieboldii* でも刺状に発達して凸凹文様の変化を見ている。また Van Campo (1950) によると *Tsuga caroliniana* では刺がのびることがある。

上野の考ではツガ花粉は不安定な要素、可変性の膜構造をもつのではないかと思う。真正ツガも金毛ツガと同様に興味ある問題をもっている。

5 マキ科7属の分布図 (図33) はハリーで調べた標本を基礎とした地図である。マキ科は南半球の大きな科で、北半球のマツ科と比較すると興味がある。東南アジア・ニューギニア・オーストラリア・ニューカレドニア・ニュージーランド・タスマニア・マダガスカル・南アフリカ・南アメリカにどのようなマキ科の属や種・節があるかを示してある。

6 マキ科 7 属 52 種の花粉図（図 35：1960）はパリーでの仕事（1955）の成果で、この図を書き、まとめるのに一年以上かかった。原図は 132 あったのを一枚にまとめるために省略した。各種について赤道観・極観の各タテ・ヨコの 4 枚があった。このスケッチの中から、もっとも特徴的なものを選び、原図のまま拡げると新聞紙の片面大となった。これを印刷して縮小してある。

Podocarpus マキ以外に、日本では見られない *Acmopyle*, *Dacrydium*, *Microcachrys*, *Pherosphaera*, *Phyllocladus*, *Saxegothea* などすべて収めてある。3 気嚢型（タクリマキ・*Pherosphaera*・*Microcachrys*）もあり、球型 (*Saxegothea*) もみられる。とくに 2 段のクレートマージナルをもっている *Dacrydium intermedium* は図 34 に拡大して示してある。マキ科 7 属とマツ科 8 属の花粉形態を比較対応させて考えるのは興味があるが、他日論じたいと思う。末尾の裸子植物系統樹のマキ科とマキ科とを参照されたい。

7 スギ科 8 属の花粉（図 37）にある *Metasequoia* の図は、メタセコイアが正確にスギ科の特徴を示している最初の図（上野 1951）である。その翌年 Florin (1952) も報告している。またスギ科花粉の Papilla (乳頭状突起) の構造も機能も極に対する関係位置も判明しておらず、Wodehouse (Pl. IIp. 269 : 1935) も先が曲っている形しかみおらず、Van Campo (1951)、Ernstman (1957) はパピラの先が開孔していると考えていた。また Ernstman は全面に散布している金平糖状の Ubisch body (perine 周皮層の一種) を刺の先がふくれていると考えた。これらを解決したのが図 38-A・B・C・の TEM であった。また図 39・40 の SEM・レプリカもこれを証明している。スギ科・ヒノキ科・イチイ科には金平糖状の Ubisch body (Perine) がある。科の大きな特徴である（図 72 参照）。今日では SEM のため常識になった事実も、最初はなかなか理解してもらえなかつたものである。

8 パピラ反応（図 44）はスギ科。ヒノキ科で発見した反応（1959）である。その後、ヤマモモ・クルミ・ハンノキ・モクマオウなどの凸出口を有する花粉の発芽口でも成功し、エルトマンの 65 才のグラナ記念号（1963）に発表した。この反応はパピラまたは凸出口の部分を茶色に染色するが、適当な時に写真をとらないと花粉全体が染ってしまう。オオバコやイネでも応用できると考えている。色々の花粉に試みたら面白いと思う。

パピラ反応：花粉は新旧いずれでもよい。少量の花粉を小さい管に入れ、2-3-5 Triphenyl Tetrazolium Chloride (2 ppm) 水溶液を少し加える。40°Cにして 24 時間、明所におく。この処理をした花粉をスライドグラスに移し、ヨードヨードカリ液を滴下して検鏡する。パピラまたは凸出口から茶色に染りはじめる。理由はよく分らないが、パピラか凸出口から入った試薬の反応と思う。

9 裸子植物花粉の核性と前葉体核について（図 55-57）。核性は花粉にとって重要な形質である。その中でも前葉体核は被子植物には見られず、裸子植物のスギ・ヒノキ・イチイの 3 科を除いた残りの科にある。しかし裸子植物マキ科には例外として前葉体核をもたない *Phaerosphaera* がある。その報告は Lawson (1923) によったが、上野としては今一度これを確認する必要があると考えている。つまり退化しつつある前葉体核を見おとしているのではないかと考えている。もしも実際に前葉体核が欠けているのならば非常に珍しい現象である。スギなど 3 科が前葉体核をもたないことに関連して、裸子植物内部での前葉体核退化現象への、ひとつの手がかりを与えるものかも知れない。*Phaerosphaera* は東南オーストラリアとタスマニアにあり、3 気嚢花粉のマキ科植物である（図 38）。また逆にマツ科との関連が言われるコウヤマキで退化した前葉体核が発見されたら、極めて面白いことになる。

10 スギ科の雄花（図 62-65）

花粉を採取しながら雄花の構造を研究した。そして雄花配列により分類的に図示した(図 62—63)。とくに鱗片の最外周細胞にはそれぞれ属により形態的特徴があるのでこれを写真で図示した(図 64—65)。植物遺体でメタセコイアを研究した三木茂博士は毬果・葉・種子などを利用したが、雄花鱗片までは応用しなかった。ひとつの新しい着眼点として示した。

11 メタセコイアの雄花(図 66)。アメリカ・カリフォルニア大学のラルフ・チェネー教授が中国奥地で採取して来たメタセコイア種子をアメリカでまでいて、発芽したのが 1949(昭和 24) 年であった。翌 1950(昭和 25) 年春に同教授から、大阪市立大学の三木茂博士に飛行機で苗木 100 本が送られて來た。日本における生きたメコセコイアの記念すべき年である。東京から大阪までの夜汽車の中でスチームのため青々と新芽を出していたが、地上部 15 センチ、地下部 20 センチ位の長さがあった。メタセコイア保存会の手で東京大学へ 50 本、大阪市立大学へ 50 本分けた。大阪からさらに京都大学農学部演習林本部苗圃へ何本かが植えられた。上野は毎年伸長を調べ、写真をとり、とくに雄花と雌花の発育・着生に注意してた。1952(昭和 27) 年にジベレリン処理により雄花らしいものが見られたが花粉はなかった。さらに 5 年たって 1957(昭和 32) 年に自然状態で初て雄花らしいものが見られた。(図 66)。実生(ミショウ)してから 8 年目である。その雄花は典型的なメタセコイア型(花粉袋 2 ~ 3) とは別に、花粉袋 6 個をつけた雄花(図 66 A・B 矢印)があった。このような形式の雄花は他に例が無い。他の科・属でも見られない(図 62—A)。この花が奇形であるのか、または正常雄花への移行形なのか、または過去に存在していたか、今では絶滅した科・属・種の再現か名残りなのかは分らない。もし最近メタセコイアの雄花を研究している時に、このような例があつたら面白い。またメタセコイアの種子が入手できたら実生して雄花着生状態をテストしてみたいものである。

12 裸子植物花粉の化学的性質(図 67・68)。花粉の化学的研究は少ない。糖類の二次元ペークロによる研究でマツ科・スギ科・ヒノキ科などを大別できた(図 67—A)。しかしこれでも末確認の糖もある(図 67—B)。スギとセコイアの花粉の色の差を金属ペークロでも調べた(図 67—C)。スギ花粉の発芽にともなう形態変化と β -アミラーゼの関係(図 68) のような研究はさらに進めたいと考えている。花粉の化学成分は玉川大学ミツバチ通信 No. 10 (1955) に発表しているが、これはスエーデン・ストックホルムの KABI 研究所の R. Lunden 博士によるものである。現在、静岡大学理学部生物学教室石川勝利博士や静岡済生会病院耳鼻科宇佐神篤博士と協力して、スギ科花粉のアミノ酸定量分析を試みている。複素環をもつプロリンがあったり、予期に反してヒスタミンが検出できなかつたりしている。いましばらく続けてから報告したい。

13 裸子植物花粉(13 属)の三次元関連図(1960)(図 72)。三次の形質とは、花粉母細胞の分裂型式(同時・連続)、花粉膜構造(膜状と粒状)および花粉膜表在性物質(金糸糖状ペリン)の有無である。核性・発芽装置・気囊の有無などは別に考えることにした。このような関連図をいく度かつくりながら関係を明らかにしてゆきたい。またシダ類胞子や被子植物花粉についても試みたい。

14 被子植物双子葉植物(30 属)の花粉膜断面による類縁関係(1962)(図 73)。主に原始的なモクレン目(11 属)と尾状花序群(12 属)を中心として画いた。原図はすべて超薄切片の TEM から画いた。最近は SEM の報告が多いが、TEM による断面構造は重要である。Atlas of Airborne Pollen Grains . . . (Nilsson, Praglowski ら)(1977) では SEM と TEM の多くの写真があり、上野も資料があるので他日、続報を出したいと考えている。

15 ヒツジグサ科の花粉(図 74—80)。原始的な位

置にあるヒツジグサ科の花粉形態による研究の成果である。フランスの Caspary が Engler の分類の本(1891)に発表したヒツジグサ科の分類は有名である。しかしこれによるとオニバスとオオオニバスは同じ群に入れた。上野は花粉膜微細構造と花粉の相同意からみてオオオニバスとヒツジグサは膜構造と相同性(多集粒化と単粒化の可逆性)でよく似ており、オニバスとコウホネとはよく似ているので同じ群に入れた。また発芽装置の開閉方法もオオオニバスとヒツジグサは一致している。つまりヒツジグサを4集粒にするとオオオニバスとなる。図76・77はこの意味から重要な意味をもつ。

16 ツツジ科ドウダンツツジ属の花粉図(1950)(図99)。ツツジ科124種のスケッチ(図96—98)は京都大学理学部植物学科卒業論文(1940)の一部である。とくに、4集粒のツツジ科の中でドウダンツツジだけが単数で、しかも日本特産である。3溝粒と4溝粒とがあり、当初は大いにその意味に迷ったが、溝は形・数で変化することがわかつて発表した(1950)。さらに最近では4集粒のツツジは2核性で、単粒のドウダンツツジは3核性で、核分裂の上からは進化した形であることもわかつた。またホウセンカにも3溝粒と4溝粒とがある。日本はすべて無刺の4溝粒であるが、Huynh (Pollen et Spore, Vol VIII: 455—460, 1960) (原著 p 175で Hugn あるのは誤)によるとインドでは日本と同型の4溝粒だが、ジャワでは球形・有刺の3溝粒である。溝の形・数や刺の有無は広く見て結論を考えねばならない。

17 ツキミソウの粘糸(図101—102)。

この写真は岩波・科学(1949)Vol. 19—1に出したのが最初である。簡単な糸だと思ったのがジュズダマ状の形態を示している。この粘糸を金属メッキすると微細な構造は見えない。SEMでは見にくく。むしろ原始的だがメッシュ・トレーガーの上で糸を引きのばして張りつける。同じ方法でヤマモモソウ

の粘糸を見ると左右不規則にねじれている。ツツジの粘糸は簡単な細い糸にすぎない。どうしてこんな形を示すのか理由はよく分らない。しかしミズアメなどを用いて模型実験すると解明できるかも知れない。

18 ヒルガオ科の花粉(図104)。

ヒルガオ科のセイヨウヒルガオ・コヒルガオ・アサガオで発芽溝の構造・形態とくに、その表面付属物の形が違っている。これは興味あることだが解釈はついていない。この写真は静岡大学理学部で卒業研究を指導した掘江延治理学士と協同して写したSEMである。下はアサガオであるがEはよく似ているがヒルガオ科ルコウソウ *Quamoclit Pennata* である。訂正しておく。

19 タンポポの花粉(図105—114)。

タンポポの花粉を正常なものから変形したものまでならべてみた。ただし材料はセイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* で、日本のタンポポ *Taraxacum platycarpum* ではない。各写真にa・b・c……のラベルをはり対比しやすいようにした。とくに図105で1枚のSEMにスケッチ4枚をつけて各部の名称がわかりやすいようにした。セイヨウタンポポ花粉がいくら変形しても最後まで残る特徴の形質はa(発芽孔)とb(孔隔凹部)をつなぐIg(凹部中间間隙)である。Igの重要性を以下注目してほしい。また刺は正常な場合は隆起の上だけであるが、変形してくると凹部表面にも出現する。これはキク科花粉の全面有刺型(例:ヨモギ・ダリア・ブタクサなど)の原始的形質のリムナント(形見)と考える。図115と図126とが入れかわっている。図の説明を読めばわかるが、図115はルリギクの図で、図126はタンポポである。訂正しておく。

20 キク科花粉展開図(図123)

この図は花粉の紙製立体模型をつくり、各面各部の説明を容易にするために画いた。オリジナルな考

えは Wodehouse (1935) にもあった。しかし C (*Berkeya*) と D (*Vernonia*) の展開図をつくったのは ブラジルの Barth (1965) であった。さらに多くの花粉について試みたい。読者は自分でこの紙型から花粉を組立ててもらいたい。学校などでこの種の紙模型を研究し、教材にも応用したら面白いと思われる。

21 被子植物の花粉溝型系統樹（図138—139）。
Brewbaker (1967) の核性原図に上野が花粉形質を加味した。まだ検討の余地はある。全体を通じて見ると原始的な花粉は2核性（花粉管核と生殖核）で簡単な孔か溝である。進化した花粉は3核性（花粉管核と雄核2個）と複雑な内口式溝であることが相關している。そこで花粉形質から分類体系をもう一度検討しなおすのも面白いし、ウリ科、シソ科などは好材料である。ここにも研究のひとつのヒントがある。

22 被子植物の花粉粒型系統樹(図140—141)前項同様に Brewbaker (1967) の核性原図に粒型を加味した。とくにラン科・リンドウ科・マメ科・バンレイシ科が面白い。ラン科についてはSEMによる報告(上野 1976)があるので参考とされたい。またバンレイシ科は本文 pp. 77—79 を参照されたい。単粒から多集粒までの変化は单子葉では最も進歩したラン科でみられるのに、双子葉では最も原始的なモクレン目で見られる理由は何であろうか。これに関連してヒツジグサ科でも単粒と多集粒化の例(図77)はさらに面白い問題である。この点、サガリバナ科ホウガンノキ *Lecythidaceae : Couroupita guianensis*(図141—E) はひとつの同じ花に2種類のオシベがあり、それぞれに単粒と4集粒とがあるのは極めて面白い。上位のオシベは長大で4集粒、下位のオシベは短小で単粒である。将来研究の好材料である。粒型は花粉の形質のなかでは一番簡単に区別できる特徴だが、もっと系統・分類などの研究に利用したいものである。

23 ブタクサなどの花粉1粒についての乾燥による容積と比重の変化(図160)。花粉1粒の変化を測った Harrington & Metzger のデータ(1963)にもとづいた図解である。花粉症の研究が盛になっていく今日、この種の実験は必要と思われる。

24 ナツメヤシの人工授粉(図161)。

本書の序論 (pp. 5—9) で述べたようにナツメヤシは花粉研究史上からは忘れられない存在である。B. C. 9世紀のアッシリア時代そのまま人工授粉は現在でも行われている。アリストテレスは生物でオス・メスの区別のあるのは動物、区別のないのは植物と説き、ナツメヤシのオス・メスを黙殺した話は有名である。その後 1749 年にベルリン植物園長 Gleditsch が同園の 80 年のオールドミスのナツメヤシに、ライプチヒ植物園から雄花をとり寄せて人工授粉をして、結実させている。上野も熱海の約 100 年のメスノキでイラクのバズラからとり寄せた花粉で人工授粉をして、結実させた。その後、北村四郎 京都大学名誉教授の示教によると、小豆島で八代田貫一氏も人工授粉に成功している。

25 花粉症体験記 (pp. 124—140)。私は 1962・1964・1975 の 3 回にわたり花粉症の診断・治療をうけた。現在 (1978) も静岡済生会病院耳鼻科の宇佐神篤医師によりテストを受け、その指導により減感作療法を行っている。一人の人間の 10 年以上のデータである。

26 花粉学用語解説 (pp. 151—251)。花粉学の用語解説は 1970 年から始めたが、やっとここにまとめた。最初は第 11 回日本花粉学会集会 (1970・10・3) で話をし、花粉学会会誌 7 号 (1971・6) と 8 号 (1971・12) にも発表した。これらは単なる対訳にすぎなかった。そこでラテンギリシャなどの語源・用例・出典・索引などを付して今回まとめた。利用して頂ければ幸である。

以上、気のついた補遺を書いてみたが、このほか、ホウセンカの地方型（本文P. 174）で Hugn とあるのは Huynh, K. L. (1966) : Pollen et Spores VIII: 455—460 である。インド・ジャワ型のホウセンカは球形で全面に刺があり 3 溝粒である。日本のものとは完全に違っている。Huynh の訂正とともに花粉症の引用文中に Ceder とあるのは Cedar が正しい。またキクの専門家である北村四郎京都大学名誉教授に本書を謹呈したらヤマヨモギの学名（本文 P. 110）*Artemisia vulgaris* L. var. *vulgatissima* Bess は正しくは *Artemisia vulgaris* L. var. *vulgatissima* auct non Bess とすべきであるとの教示を頂いた。訂正しておく。またマツ科の真正ツガ亜属ツガ節として節 Section にして Euthsga とは呼ばないで Section Tsuga としているという。Hesperopeuce 金毛ツガを亜属とするか節にするか、また属間雑属にするかは確定していない。上野は真正ツガも金毛ツガも亜属または節と考えている。

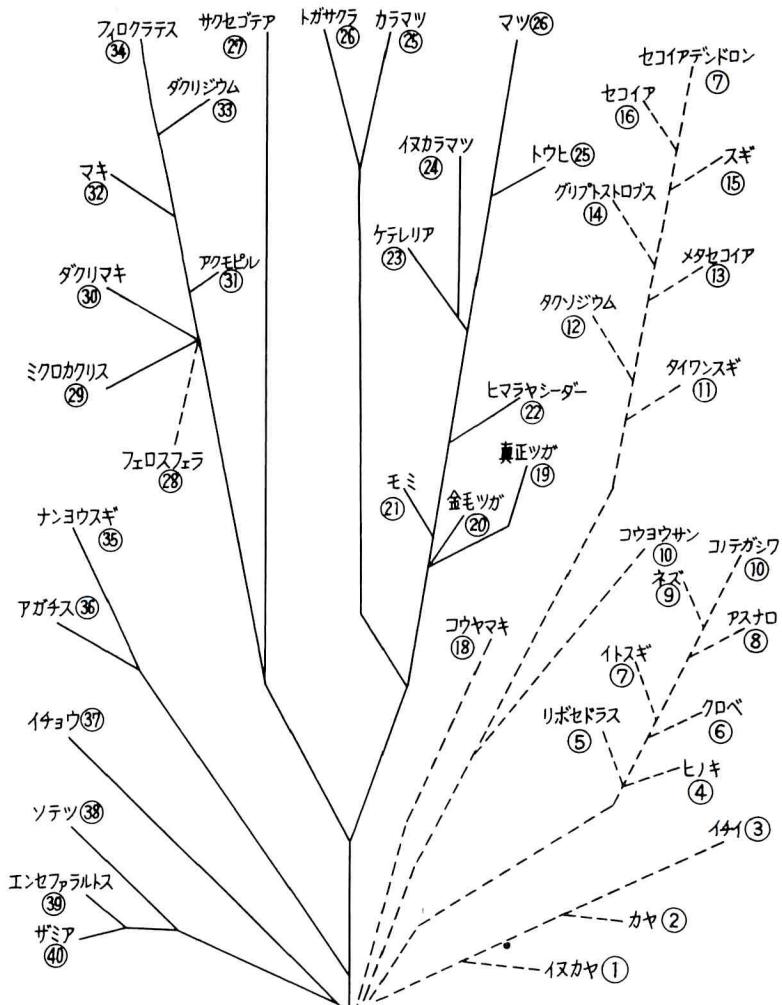
古くケニヒスベルグ大学のメツツ・1926 は種子蛋白の血清反応を利用して植物系統樹を画くという大作業をなしとげた。今日ではあまり利用する人はいないが、よく見ると面白い点が多い。この系統樹に新しく花粉形質を加味したらどうなるであろう。最近、油井泰雄・柳原行義ら（国立相模原病院）はキク科花粉間における共通抗原性の検討をアレルギー（1977 : Vol. 21—12rb. 817—826）に公表している。ブタクサ・ヨモギ・セイタカアワダチソウ・キクの 4 属間の類縁関係の遠近を調べている。上野もスギ・マツ・コウヤマキ 3 属間の遠近を、共通抗原性または類似性を花粉抽出液による人体の PK 反応を用いての中和試験、寒天内沈降反応、ディスク電気泳動などを用いて東大医学部・宮本昭正博士と調べた。その結果は 3 属は全く独立していた。つまり普通、分類学ではコウヤマキをスギ科に入るか、マツ科に入るかを論じている。しかし実験の結果も花粉の形質も 3 者は全く独立している（上野 1970）。このような花粉の形態的・化学的な性質を加味してメツツの系統樹を見直してみたいと考えている。そ

の試みを托して最後に花粉形質を加味した系統樹案を示したい。

裸子植物系統樹の説明。核性は 2 核性（スギ・ヒノキ・イチイ各科とマキ科エロスフエラ）と多核性（マキ・マツ・ナンヨウスギ・イチョウ・ソテツ各科）になる。マキ科とマツ科は有翼型（マキ・マツなど）と無翼型（トガサワラ・カラマツ・サクセゴテア）とがある。コウヤマキは独立させ、スギ科とマツ科の間においた。

ライフワークとも言いうべき本を出したが仕事はこれからである。

上野実朗著 花粉学研究（B 5 版 527 ページ、付図 162）昭和 53 年（1978）年 3 月 31 日出版 出版社：風間書房（〒101 東京都千代田区神田神保町 1—34）定価 23500 円



花粉形質による裸子植物系統樹

Family tree of gymnospermae after the pollen grains (UENO 1978)

..... broken line = binucleate, ——solid line= polynucleate (Taxaceae イチイ科) 1 : Cephalotaxus
 2 : Torreya 3 : Taxus (Cupressaceae ヒノキ科) 4 : Chamaecyparis 5 : Libocedrus 6 : Thuja
 7 : Cupressus 8 : Thujopsis 9 : Juniperus 10 : Biota (Taxodiaceae スギ科) 11 : Taiwania 12 : Taxodium
 13 : Metasequoia 14 : Gryptostrobus 15 : Cryptomeria 16 : Sequoia 17 : Sequoiadendron 18 : Sciadopitys (Pinaceae マツ科) 19 : Eutsuga 20 : Hesperopeuce 21 : Abies 22 : Cedrus 23 : Keteleeria
 24 : Pseudolarix 25 : Larix 26 : Pseudotsuga (Podocarpaceae マキ科) 27 : Saxegothaea 28 : Pherosphaera
 29 : Mirocachrys 30 : Dacrycarpus 31 : Acmopyle 32 : Podocarpus 33 : Dacrydium 34 : Phyllocladus
 (Araucariaceae ナンヨウスギ科) 35 : Araucaria 36 : Agathis (Ginkgoaceae イチョウ科) 37 : Ginkgo
 (Cycadaceae ソテツ科) 38 : CyCas 39 : Encephalartos 40 : Zamia

新著紹介：上野実朗博士著書「花粉学研究」

本著は花粉の定義にはじまり、本論において著者上野実朗博士が最も力を入れて研究された分野の裸子植物の花粉について、その形態的形質、発生学的形質ならびに実験的結果などについて記述され、さらに被子植物の花粉におよぶ研究結果をまとめられている。なお特論として花粉症（上野博士自身アタクサ花粉症のためその経験者である）について広い視野の考察を記載されている。また多くのページを花粉学の専門用語解説にあてられ、ことに花粉の電子顕微鏡的微細構造の日本語訳をつくられたことは花粉研究者にとって大いに役立つ、光学顕微鏡、走査電子顕微鏡による立派な花粉の写真についてはそれぞれ解説されているほか多くの模型図などをおりこみ詳細な解説がなされている。

本文 253 頁、花粉の写真、花粉管口の発生などに関する図説ならびに花粉用語（英・和）など 210 頁、その他文献などを加え合計で 528 頁の大著である。従って花粉研究にあたっている者は勿論のこと医学・薬学・地質学その他花粉に興味をもつ方々にとって有益な著書である。発行所：風間書房（〒101 東京都千代田区神田神保町 1-34 Tel. 03-291-5729 振替東京 1-1853（幾瀬マサ）

上野実朗著 花粉学研究が今回発行された。実に幾瀬まさ先生の「日本植物の花粉」以来の大著である。それだけではない。先生の今日までの業績の集大成と表現しても過言ではないだろう。

先生の御専門である裸子植物の花粉の形態・発生とそれに関する部分名称をここに集大成としてみることは、後につづくものにとって便利である丈りでなく、さらに被子植物中の興味のある種類について形態に視点をおいての解説など 1 つの見方を知る上で大切である。

最近におけるアレルギー問題の重要性は年と共に公害の 1 部としての認識が深まっているが、その中における花粉の役割はどうであるか。この著書の中における取扱いを見れば理解できる。とくに花粉学

者としての先生の研究の進め方はまた医学方面にも役立つことであろう。

我々の花粉研究の上で、困惑する問題の 1 つに用語がある。元々発達が欧米である花粉学が、我国にもたらせされて以来、訳語・用語についてのことなった表現がある。本著に示された試案は、その言葉の発生学的な意味を含めて示されているものもあるので、尊重すべきものであろう。

走査型電顕による花粉の多くの写真、塑性物質によって造られた花粉模型など豊富な関連解説など貴重で他にエピソードをまぢえて一面においては花粉物語といった部分もある。

花粉の専門家ばかりでなく広く植物・地質・医学・考古学その他関連分野に広くおすすめしたい。これらの分野を横にむすぶ 1 つの視野がもってあるからである。

発行所 風間書房 昭和 53 年 3 月 31 日発行
(徳永重元)

上野実朗著「花粉学研究」

本書は上野静岡大学名誉教授の一生の仕事を一つの本（525 ページ）にまとめたものである。いわば著者の研究史であり、研究手引きでもある。その中、花粉の研究史は世界史に始まり、日本のソテツ、イチョウの精子発見までいろいろの角度で説明している。

花粉の発達については裸子植物から被子植物まで詳細に記載してある。但しその図解が巻末に膨大な図版として（1-162）まとめてあるので、詳しいが読みにくい点がある。また成熟した花粉の表面構造には詳しいが、内部構造については比較的説明が足りない。しかし走査電子顕微鏡や模型を使った表面の構造を多数の花粉粒について説明しているのは他に見られない特徴である。

私のように花粉の生理（発芽条件、発芽時の精子核と栄養核の行動、花粉の寿命、授精の時の花粉管を通して運ばれた細胞質の運命）など生殖生理につ

いて興味をもつものにはこの本の記述は物足りない。これらは恐らく「花粉学」の範囲を越えたものであろう。

花粉症については著者が感受性なので甚だ詳しい。この方面的知識は著者の経験を詳細に記してある。

本書は花粉分析には無くてならない重要な文献と信するが、このたくさんの花粉形態（表面構造）を記載したのであるから、花粉分析の実例を上げてほしいものである。そうすると吾々にも興味がわいて来るだろう。例えば野尻湖底の花粉分析の実例でも

あつたらよかつただろう。

少々専門違いのものの見当違いの批評ではあるが、花粉学が単に死んだものとしてでなく、生きた花粉についても教えて頂きたいものである。

最後に気づいた事を一、二付け加えたい。英語の綴りに多少の誤植があるようであるから次の機会に訂正してほしい。

用語解説に約100ページを費して、その統一に努力している事は甚だよいと思う。出来れば解説を原語の注釈に止まらず、分り易く表現して貰いたかった。（木原均）

☆第19回日本花粉学会予定

講師：中沢潤（弘前大学）、ほか。

①ナタネ油粕によるチャ花粉の生長促進について 小西茂毅・横田博実（静岡大・農） ②花粉の生長に及ぼす重金属の影響 小西茂毅（静岡大・農） 小林功子（静岡女子大） ③裸子植物花粉数種のSEM観察 幾瀬マサ・佐橋紀男・大倉陽子（東邦大・薬） ④裸子植物の花粉学的系統樹 上野実朗（静岡大） ⑤静岡県の花粉症 宇佐神篤（静岡済生会病院）

☆ 昭和51年度から会費3,000円になりました。会費前納に御協力下さい。

☆小塩報恩会に感謝する

今年度もまた静岡市小塩報恩会より日本花粉学会に対して助成金として20万円を頂いた。ここに厚く感謝する次第である。本学会は会員は150名ほどであるが、バックナンバーを揃えておく必要から会誌は200部を印刷している。会員の会費だけでは印刷費、発送費など払うと赤字が出る。この助成金のお陰でやっとカバー出来る。会員諸氏も会費（年3,000円）の前払に是非とも協力して頂きたい（上野）

☆近刊予告 花粉症（北隆館）

近年注目されている公害病のひとつとして花粉症をとりあげた。A5判。約250ページ。1978年12月発行予定。編集委員長：石崎達。委員：幾瀬マサ・長野準・斎藤洋三・信太隆夫・上野実朗。内容：花粉症の歴史と定義・花粉の構造と機能・空中花粉の生態・花粉症の疫学・花粉症の病態生理・花粉症の臨床等（上野）。

☆第19回日本花粉学会大会の講演募集

来る1978年11月5日（日曜日）に京都大学楽友会館で行われる本学会大会に奮って参加されることを希望します。世話は花粉研究会（京都）（代表者：〒606 京都市左京区岩倉大鷲町83 市河三次 TEL（075）701-8672）です。日本花粉学会と花粉研究会（京都）の共催です。申込み切は8月30日（花粉学会員も市河氏まで）。講演申込をされた方には市河氏から、講演要旨に掲載するための原稿用紙をお送りしますから9月30日までに黒インクで記載し、市河氏までお送り下さい。一人分約15分とします。