

多彩なる花粉学

徳永重元

花粉を研究する「花粉学」の中身は実に多彩です。植物学・農学・医学・地質学・考古学等々の分野において現生や化石の花粉についての研究テーマが沢山あります。

表にあげたのはその一部です。花粉の生物学的研究を土台としてその形質の応用まで多くの分野に関係しています。

以下順に研究の内容を取り上げますが、その領域は現生花粉学と化石を扱う古花粉学とに大別することも出来、又別の見方からすれば基礎と応用の分野に分けることも出来ます。

<現生花粉学>

まず現生植物の花粉の形とその生物学的特性を研究することが基本といえます。花粉は親の植物の葯の中に生じ、雌しべにつくと花粉管を伸ばし受精します。

花粉は外形や発芽孔の配列(P)・数(N)・特長(C)など識別される要素が分類と記載の手掛かりとなり更に細かい要素としては粒の表面模様・表面の突起などが注目され、これらの組合せに注目すると「種」の段階まで区別が出来ます。

花粉はこのような形態の点ばかりでなく、その化学的 성분もよく研究されています。花粉の外膜はスポロポレニンという化学的に安定した非常に強い物質から成り、粒の大きさは1ミリの1/100から1/10程度の中に収まります。

その小さな花粉が花から虫や鳥あるいは風によって飛び散りその行方如何で多くの調査研究の対象となります。

私達は日常の生活の中で食物については日々関心を持っていますが、この食品の中でも花粉に関係あるものと云えば蜂蜜があげられます。蜂が花から蜜を吸うとき体には花粉が付きます。巣箱に戻るときそれを落としますがこの花粉団子といわれる花粉塊や蜂蜜の中に紛れこんでいる花粉など我々はその一部を食べているわけです。花を食べるという習慣をもつ生活圏では当然花粉も食べることになります。又更に花粉を販売している場合もあり直接食品としての価値もあります。どの蜂蜜にどのような花粉が入っているか吟味される事もあります。

しかし今私達の身近な問題として関心の強いのは花粉症つまり花粉によるアレルギー症状のことでしょう。

空中に飛んでいる花粉のために人々はいくしゃみ・痒みその他の症状がおきる「花粉症」に悩まされています。これらの症状については既に昭和の初め頃から注意されて来ましたが戦後顕著となりました。その元凶としては当時米軍の進駐によって移入された「ブタクサ」や「セイタカアワダチソウ」が注目されましたが、その後の調査によってスギ花粉が主原因とわかりました。

しかし今後はやがて戦後植林したスギも最盛期をすぎ又他方花粉生産の少ない品種が育成され、予防法の進歩等によって、現在多発している被害もやがて減ってゆくことを期待したいものです。現在では症状を抑えるのには加害者である花粉のエキスを皮下に注射し 順次その発症を抑える感作療法がよいようです。

このような空中に浮遊している花粉その他の物質の状況を探る「空中花粉学」は全世界的に大

きな研究課題であり研究組織体が結成されています。

農業においては又この花粉症に類するものが指摘されています。とくに菊や苺栽培の場合もこの症状の起こる例が報告されています。しかし最近では蜂による交配の手法が導入されたので被害は少なくなっているようです。

果樹はその種類によっては自家受粉での結実が不能であるものがあります。例えば長十郎梨は二十世紀などの別の品種の花粉をつけねば結実しないのです。鳥取県などでは予め花粉を集めておき要望に応じてそれを配布する「花粉銀行」の組織もありました。

花粉が人間社会との係わりあいをもつ例として法的な問題、例えば刑事事件の解決に役立つことがあります。この分野を「法花粉学」といいニュージーランド・米国等においてとくに知られています。

例えば犯人の衣服・靴等についていた泥・土等を花粉分析し見出された花粉などにより犯人の足跡と関連のある樹林・土地などを割り出すことやマリファナその他栽培禁止の植物の花粉を検出することにより違法を摘発するという手段です。

このように私達の生活の中で環境。社会において花粉の果たす役割が多彩であることが解ります。

<古花粉学>

地上に落ちても腐敗しなかった花粉はやがて砂・泥などの堆積物中に埋もれ化石化して保存されているものがあります。その割合はその場所の環境条件によって差がありますが 保存される割合が花粉自体の耐腐敗の性質・場所の環境に支配されます。

花粉や胞子の外膜は非常に強いので地球上の古生代の地層からも細部までわかる孢子化石が見出されます。

こうした化石を岩石の中から取出し鑑定する方法を花粉分析法といいます。地層の時代が古くなるにつれて分析には強い薬品が必要となりますがそれでも胞子の外膜は損ねることが少なく過去 2 億年前の岩石からも写真のような見事な化石が取出されます。

時代の若い地層からも当然多種の植物の花粉が見出されますが、更にそれらを顕微鏡下で数え、それらの花粉・孢子化石の出現割合を調べその結果を表示することで古植物群の構成を知ることになります。

古生代における日本列島地域での陸域の分布は限られており、植物化石の見出されるのは宮城県米谷の多数箇所にはすぎません。従ってより若い時代と比較して孢子化石の発見は極めて希です。しかし最近北上山地からの発見の報告等もあり更に陸成層についての調査が望まれます。

中生代の白亜紀の地層からは極めて特異な形をした花粉化石(例: Wodehouseia, Aguilapollenites 等)などが発見され、これらは北海道中軸部・久慈・常磐等の地域において顕著に認められます。最近では福井県下の中生層からも発見されています。

新生代については、国内各地とくに古第三紀の炭田の分布地域での炭層に関する研究が多かったのです。この理由は花粉分析の対象がかつて石炭層の解析を主眼としていた事、石炭自体が植物質を多く含み花粉や胞子の化石も多く含まれていることが想定できたことなどにもよります。

しかし化石自体は必ずしも保存がよくなくむしろ其後の研究で明らかになったように泥岩・シルト岩など細粒岩に含まれるものの方が良好であることが判明しました。

第三紀以後の試料についての花粉分析ではその目的が二大別されています。それは植物生態の歴史を探る面と花粉構成から古環境とくに気候変化等を考える面にわかれています。

後者では本州中部における第四紀層の花粉分析の結果が基準となり、ついで全国各地への展開となりました。植生史の研究は各地の土壌や堆積層の花粉分析の結果を総括し進展しています。

地層の対比問題への応用は例示が少ないので地域的に限られており男鹿半島の第三系や大阪平野における第四系において標準となるよい成果を上げています。

石油探査における花粉学的解析には花粉の形と色の2つの要素が役立っています。一つには花粉化石群の構成の時代的变化や特殊な花粉化石の出現・消滅等を捉えて時代や層位の判定を行っています。2つには花粉化石の色によってそれが受けた地圧・地熱等の影力を知ることが出来ることです。

含油層中に含まれていた花粉化石の色と比較してそれが受けた影力を判断し含油の可能性を判断するのです。

火成岩が侵入している地域では地層中の花粉化石も変質を受けることがあります。この関連を調べ火成作用の影響を考える一手段とします。我国の黒鉱床地帯における試錐でもこの関係を示しているものがありました。

広大な海洋に目を向けますと洋上からの調査船による海底試錐が永年に亘って行われそれらのコアについても花粉分析が行われています。

その成果は多くの報告書の中に載っていますが日本海における分析結果はその成立に関して有力なデータを提供しています。又現在氷と雪に覆われている南極大陸についても植物化石の採集と共に周辺海域での試料から南極ブナを始め多くの広葉樹の花粉化石が見出されています。

宇宙との関係では1960年代において地球上に落下した炭素質隕石の花粉分析を行った所その中から孢子状微化石が見出されたと一時話題になったことがありました。現在月や火星の現実の姿が我々の知識の中に取り入れられこの宇宙に関する情報も地上における汚染ということになりました。

現在、人々の考古学についての関心は高いものがありますがこの分野での花粉学的研究の目的は幾つにもわかれています。まずその遺跡のまわりにどのような植物が生えていたのかなどを遺跡の中の土層の花粉分析からその内容を明らかにします。又遺跡内において局地的に特定の植物の花粉化石が以上に多く見出された場合(例えばクリ)など、遺跡の周縁においてその植物が栽培されていたのではないかなどと考察します。

又遺体と共に埋葬された植物の花粉化石が見出された場合(例ベニバナ)など埋葬の形式を推定することなどが知られています。

このように多面的な自然科学の分野の中で花粉・胞子の研究調査は拡大発展しつつありその証拠は4年毎に開かれる国際会議(ICP)の中に示されています。

<花粉学の将来>

過去・現在を通じて花粉と胞子に関する自然科学・人文科学的な研究成果を通覧しましたがこの分野はどのように展開されるのでしょうか。そのことに関して花粉学内の専門分野で各々のべられています。日々発展するコンピューターの利用について花粉の形の数字による表現がすすみ、ある石油会社では花粉形態のデジタル化ができています。しかしどのように組込んでいるかは業務の課題として公表はされていません。

位相差顕微鏡・蛍光顕微鏡等の観察機器の進歩により形態表現の上での細かい知見を得ています。現在では電子顕微鏡による観察が花粉の種の段階における識別に利用されています。この写真がなくては説得力がないという時代です。

ただこの時期顧みて幾つかの基本的な問題を提起しておきたいと思います。我国における花粉分析研究の大勢は今や花粉症と植生史の分野に集まっているといってもよいかと思います。しかしこれまで記して来たように世界では更に色々の分野に花粉学が貢献しています。

ここで更に視野と手法を拓けてはどうでしょうか。

もう一つ基本的な課題として我が国の古花粉学の中で化石の保存があまりよくなく、そのために海外におけるように記載可能な標本が得られにくいという現実があります。

これが果して化石そのものが一次的に保存不良なのか、それとも分析技術によって良好な化石標本がえられないのか、この検討を改めて試みることを提唱したいと思います。

多彩なる花粉学

植物学	Botany
空中花粉学	Aeropalynology、Poynosis
蜜花粉学	Melitto palynology
農業花粉学	Agricultural Palynology
法花粉学	Forensic Palynology
糞花粉学	Copro Palynology
考古花粉学	Archaeological Palynology
海洋花粉学	Marine Palynology
鉱床花粉学	Palynology on metamorphic rock
南極花粉学	Antarctic Palynology
花粉層序学	Pollen stratigraphy
石炭花粉学	Coal Palynology
宇宙花粉学	Space Palynology
石油花粉学	Oil Palynology