

窓 - まど 花粉研究を展開させるために

花粉分析という手法によって日本列島の植生史の研究が始まってから70年余りも経っている。この間に蓄積された資料は膨大であるし、新生代とくに後半の第四紀の植生史の資料はおびただしいと言ってよい。しかし、その内容は、実に多くの層位分布図、すなわち地層の下位から上位へ花粉組成がどのように変化するかを示した図を描くことに重点が置かれてきた。基本的には生層序学的手法による時系列の類型区分なのである。そこでも、種の絶滅や出現を根拠にした種帯の設定であることはほとんどないので、花粉の形態研究をことさらに掘り下げるといふ方向性は見られない。

植生史研究における花粉研究は、単に量的に扱えるという側面が生かされた研究に終始するのではなく、花粉のもつ生物学的側面がもっと生かされた方向に開かれていてもよいのではないかと、考えさせられる。本号が花粉研究特集ということもあるので、花粉の形態研究に重きを置いて考えてみたい。

花粉分析が植生史研究に有意義なことの一つに、花粉形態の系統ごとの固有性・特異性がある。それは、植物の階層性と多様性の反映であって、種についての情報が花粉の形態から得られるわけである。花粉分析を手法とする植生史研究では、そのために、花粉形態についての研究が基盤をなしていると言えるのである。花粉の形態の研究は、植生史研究の目的に対していくつかの立脚点がある。

第一は、植生の復元や地史的な植生の移り変わりを主な目的にするときにふつうな、同定のための形態研究である。多くの場合、花粉分析では産出頻度の高い分類群を網羅的に対象としている。花粉分析を手法とする多くの研究者は、森林を構成する主要な分類群の現生の花粉の標本を大なり小なり蓄積し、保管しているのではないだろうか。こうした中で、ときには注目すべき分類群についてのモノグラフを公開することがある。いずれにせよ、こうした研究は、同定のマニュアルづくりの性格が強く、公表・未公表にかかわらず、個人的に所有する情報が圧倒的に多い。

第二は、植物の系統進化の解明を主な目的としている場合の、特定の分類群に着目した花粉形態の研究である。この類の研究は、当然のことではあるが植物分類学や系統進化学において主にこころみられ、着目点や題材の扱い方も多様である。花粉壁の構造の発達史の研究もこの類に入れてよいものであろう。壁構造の形成、彫紋の形成、発芽口（発芽装置）の形成など、層分化と構造体形成のプロセス解明という課題を担っており、形態形成のプロセスに見られる系統性が系統進化を解読する鍵を与える。原始的被子植物に着目した花粉形態の研究もそうである。維管束植物への進化、無種子植物から種子植物への進化、初源的な被子植物の進化は、植物がたどってきた道のりを解読するとともに、現在の生物多様性の理解につながる。一方では、花粉の媒介者が昆虫、鳥類、哺乳類といったさまざまな動物であるとき、それらとの共進化のプロセスを解読するための研究となる。雄しべや花粉の形態に2型や多型が見られることが分かっている。このように特異な系統群に着目しなくとも、全植物群の解読のためには、すべての科や属についての記述が必要になってくる。

第三は、あえて第二から分けてもよいと思われる栽培植物の花粉形態の研究である。中尾佐助氏のことばを借りれば、栽培植物は人類がつくりあげた立派な文化財である。それは人類との密接なかわりなしにはありえないものである。その意味では、雑草と呼ばれる植物群も同様に考えておかななくてはならないだろう。人類がかかわるという側面と、人類とのかわり史を解読するという固有の目的によって、分けておいてもよいと思われる。

第四は、花粉の形態形成と環境要素とのかわりの解読を目的としたものである。花粉の形態形成時に、温度など環境条件の急変がもたらされれば、形態形成に異変が起き、発達過程の途中で停止したり、本来とは異なる彫紋が形成されたりする。花粉の形態に見られる変異は多様であるが、変異源が分かり、環境条件の変化の程度との対応関係が解析できれば、第二・第三の研究がいっそう深化を遂げることになると予測される。大森氏と大場氏が報じたヒマラヤ産植物のセイタカダイオウ *Rheum nobile* Hook. f. & Thomson の例がある。正常な花粉では粗い流理状の彫紋ができるのに対して、生殖器官をおおう苞葉を除去したあとの葯の中の花粉には低温障害によると見られる疣状の彫紋をもつ異常な花粉ができた (Omori, Y. & Ohba, H. 1996. Botanical Journal of the Linnean Society (London) 122: 269-278)。これは、疣状の彫紋で形態形成が停止したと見ることはできないのではないだろうか。近年では、オオムギなどイネ科の植物群で、温度環境の変化に対する花粉形成の異常が観察されている。雪田に多いイワイチョウは開花期間が長い植物群の一つであるが、異常に開花時期が遅くなった生殖器官の中の花粉は、本来できる流理状の細かい彫紋の形成 (図1, 原図) が不完全に終わり、花粉壁の構造発達史の前段階の不規則な疣状の彫紋が残る (図2, 原図)。こうした現象が集団内の変異をもたらすことも予測され、異常気象などによる開花調整の遅れによる障害など観測をしてみるとおもしろいかも知れない。

ざっと以上のような四つを便宜的に取り上げたが、日本における研究事情のあらましを眺めてみると、第二から第四の研

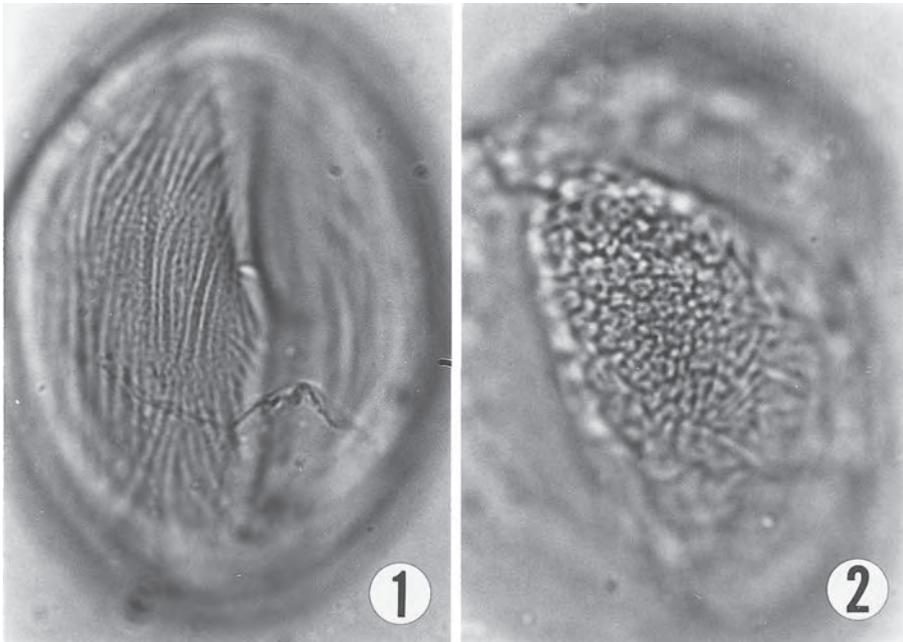


図 流理の彫紋が発達した正常なイワイ
 チョウの花粉(1)と疣状の彫紋の段階
 で停止した異常な花粉(2). ×1500.

究は著しく乏しいといってもよい。とくに日本に限る必要もないのだが、日本列島の植生史研究を押し進めていく上では、やはり研究者の層の薄さ、研究課題の乏しさを感じざるをえない。どのように見ても、第二の研究が全植物群に及び、系統群ごとのモノグラフや日本と周辺域の全植物群のモノグラフができれば、第一の個人的所有性の高い状況から脱却することができる。第二の成果を基盤とした植生の復元や地史的な植生の変遷の研究が、本来はもっと促進されていてよいのだが、少なくとも新生代においては花粉分析が環境変動史の研究の手段となり、地球科学・地理学の領域の前線の研究にのし上がっていることが大きくかかわっているように見える。いわば理化学的な手法による環境変動曲線を描き出す方向性が強くなってしまっているのである。

少なくとも、日本列島における新生代の植物群と植生の移り変わりを高精度で解読しようとするなら、現在の全植物群についての記述を押し進めることが最大の課題であると言えるだろう。このことは、植生史研究において重要な位置を維持してきた種子・果実などからなる果実学あるいは古果実学が、故三木茂氏の基盤形成に大きく依存して発展し、たとえ花粉分析の手法のような層位的に連続的な解析はできないにしても、系統進化の側面を解読するのに貢献してきたことを振り返れば理解されるはずである。

さて、日本の花粉の形態研究あるいはそれを基盤にした研究の展開をはかるには、もう一つ付け加えておかななくてはならないことがある。標本の保管と公開である。これも上に述べたような環境変動史の研究が優先するあまり、ずいぶんおろそかにされてきたことがあるように思われる。環境変動史の解明を目的とした長大なボーリング・コアの花粉分析などでは、たとえ生物地理学的に関心もたれる分類群を扱ったとしても、分類学的な記載がほどこされることはほとんどなく、また、標本として保存されることも稀である。海洋底掘削事業で得られたボーリング・コアから抽出された海洋微化石が標本として拠点研究機関に保管され、公開されていることを考えると、花粉分析によって得られる標本と標本に関する情報はあまりにも乏しい。

栽培植物の花粉についても同様で、遺跡の発掘調査報告書に盛り込まれた栽培植物の花粉の記録が標本によって保証されないのは、人による馴化のプロセスや栽培植物の系譜を解読する道が絶たれているようなものである。私自身、熟知しない分類群や資料の乏しい分類群について同定を誤ることがあり、まったく異なる分類群に同定して報告したという経験がある。その際には、標本を提示して修正をしてきた。また、下位の階級での同定を見送ってきた標本について、ずいぶん経ってから同定の根拠が得られたという経験は日常茶飯事のことである。

研究はおもしろくなくてはならない、と思う。そのためには、花粉分析を覚えることが先決なのではなく、花粉や花粉をつくる植物の自然に深くのめりこむことが第一ではないかと思うのである。地質学は地質学のみならず、考古学は考古学のみならず、かたや生物学は生物学のみならず、柔軟な多領域を統合した基盤形成が必要なのではないだろうか。

2001年1月31日 辻 誠一郎(国立歴史民俗博物館歴史研究部)