

花粉分析とその展開

徳永重元

花粉分析とは堆積層の中からそこに含まれている花粉や胞子の化石を取出し、それらの種類や構成などによって植物群の歴史や環境の変化・地質時代などを考える方法です。

この手法による研究は現在では植物群の歴史を証明するばかりでなく広く考古学や海洋学の方面にまで及んでいます。過去から現在までその展開した様相をたどってみることにします。

その発端といわれているのは花粉そのものの研究でした。1600年代にイタリーのMalpighは花粉の形が植物によって異なる事に注目しそれらの大きさ・形などを記載しました。さらに19世紀に至ると顕微鏡の進歩によって花粉の形が細部まで解るようになりそれらの特徴で種が判別できるようになりました。

また花粉や胞子が地中に埋もれ化石となっていることも解りとくにLennart von Postは泥炭層を詳しく調べました。彼はその結果から過去の森林の構成や古環境を考察する手法を確立した先駆者です。

その後もこの北欧の地では森林の歴史・泥炭層の内容などを知るためにこの手法が重要視されて来ました。

G. Erdtman 博士(右写真の人物)はこの分析方法の改良を重ね堆積物から化石をよく取出す方法や花粉分析の記載などを確立し花粉学中興の祖といわれています。



他方1800年代に至ると、ドイツではシュルツェ法という強酸等を使う分析法が考え出されそれによって古生代の石炭中からも胞子化石を取出すことが出来るようになりました。さらに1900年代になりますと若い第三紀の石炭からも花粉・胞子化石がよく取出されるようになり採掘目的に役立つことが可能となりました。

このため其後北海油田の開発に当たって花粉分析法が地層判定に大いに役立つと聞いています。こうして最初は森林の歴史を解明するために研究されたものが以外にも応用面への展開が年と共に進んだのです。

そして研究調査が世界的に拡大すると共に成果の相互検討が必要となり、そこで1962年第1回の国際花粉学会議が米国アリゾナ大学で開催され其後今日まで4年毎に交流が行われています。

我国での花粉学研究の足跡をたどりますと1920年代欧州に留学した農林学関係の学者により花粉分析法が紹介され、1930年代になりますと尾瀬沼や八甲田山の湿原などで泥炭層の構成の歴史が調べられました。そしてとくに樺太や北海道の湿原で泥炭層中の針葉樹花粉の消長から古気候の変遷などに論及した研究があります。そしてこの手法による森林構成の変化から古気候に言及しています。

花粉分析法の発祥の地北欧における本命の研究である森林構成から我国の第四紀における植

生変化にこの方法が導入されたのは本命とも云える流れです。

我国内における主流とも云えるこの研究調査は第四紀学の発展と共に著しく関心をもたれ多くの研究成果があがるようになりました。

とくに変化の多い我国の第四紀の気候変遷では地域的・環境的多様性の解明が必要な要素でありこのためとくに花粉分析の結果が役立っています。

1945 年以来の成果を見ますと、とくに四国における低位泥炭層の花粉分析がその研究の先駆とも云えるもので、ついで八甲田山の研究所が多くの成果を発表しています。その後第四紀の堆積層について花粉分析による環境変化の区分ともいえるものが中部地方高原においてたてられ、これには中村純・塚田松雄両博士の功績が大きいと認められます。

陸上丈でなく湖沼の成因にも目がむけられこの方法による解明は琵琶湖・諏訪湖などで成果を上げています。

湖から海へと関心が向けられたのは、全地球的に海洋試錐が進められた結果です。採取された試錐コアの中から層位毎に花粉・孢子化石が取出され陸上の植生との関係や海流による遠隔な地よりの花粉の運搬などが証明されています。とくに日本海における試錐の中からは大陸における植物の花粉等が見出され海流の流れの地質時代的な変化などが研究されています。さらに我国の南方における植物の第三紀などで見出されるに及んで南方地域の花粉の研究が望まれています。

しかしそれらの花粉の湖底や海底での堆積のメカニズムが解らないと成果の解析に差し支えがあります。それで当然調査が必要ですが現実には難しく我国でも九州北西沖・瀬戸内海で行われているにすぎません。将来この調査がすすめば海成層中の花粉化石群の解析に役立つことと思えます。

陸上においては第四紀層に関する花粉分析の研究調査は益々多彩となって来ています。

その傍で国内における遺跡調査に関するものも非常に多くなりました。その過程を調べますと先ず遺跡における花粉分析は 1950 年代から始まりましたが当初は遺跡における植物の種類を明らかにするに止まっていました。

ところが年々遺跡の発掘調査が盛んになるにつれ周辺の植生を知りたいということの他に非常に多彩な目的が付加されました。

例えば遺跡に伴う土の中からも花粉化石が見出され埋葬の形式が推定されたり、ソバの花粉が見出されたり生活史の復元には欠かせない試料となっています。とくに稲作の实在の判定にはイネ花粉化石の数量・種の判定等が重要な要素となっています。

私達の生活史で重要な第四紀に関して今後も地層の花粉分析は益々多彩となることでしょう。

我国の第三紀以前の地層については他の微化石とくに珪藻・珪質石灰質辨毛藻や渦鞭毛藻等の研究が近年大いに展開されています。

その理由の一つとして海洋調査技術が量的にも手法的にも著しく進展し資料が蓄積したことによります。その成果を地層の解析に応用しています。

我国の地質解析の上で第三紀における古花粉学的成果は他の微化石に比べて必ずしも多いと

は云えません。その理由として研究者が少ないこと、花粉化石の多産する地層の分布が限られていることなどがあります。当初は石炭・亜炭のみに花粉が濃集されていると思われましたが其後むしろ泥岩やシルト岩のような細粒岩にもよく包含されていることがわかり研究の範囲が広がりました。

すでに国内における炭田に埋蔵された炭層の花粉学的特徴は明らかになっていますが他の微化石と異なり古植生・古気候が明らかに出来るので炭層の対比と共にこの方面のよき資料となっています。

過去繁茂した植物の花粉は樹木や草木より地面に落下しあるいは周縁に飛散するため海域・陸域をとわず堆積物の中に混入されます。そのため陸・海成層を問わず地層の中に保存されます。そのため全地球的にみて石油資源の賦存地域が海陸両相の分布地に広がったので両相に入っている花粉化石をも層序判定に重用するようになりました。

花粉化石についての研究はその形態上の特長によってその母植物の種類を同定することに始まりましたが研究の手段によっては色々の面に役立つことが解って来ました。

花粉化石に紫外線を当てその蛍光を分析して図形に撮り、その形によって新旧を比較する方法、顕微鏡下で花粉化石の透光度を測定しその多少によって含有地層の新旧を判定する法などがあります(左写真)。

石油資源の探査のために下した試錐のコア中に含まれた花粉の色でもってその地質的影響の強弱を判定することも出来ます。

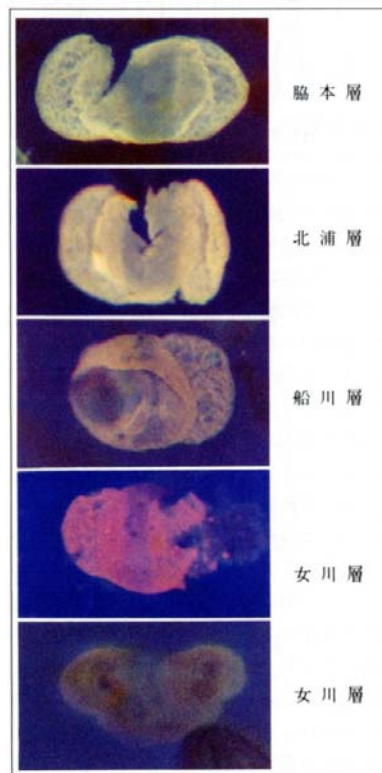
このように花粉化石はその形態上の特長から母植物の種類を特定するという基本的な考察からその物理性をも利用できるという大変ユニークな使い方があります。これはほかの微化石では得られぬことで、とくにその外膜のスポロポレニンの強靱性のためにデボン紀という古い地質時代の地層中にも私達は孢子化石の存在を見ることが出来ます。

全地球に及ぶ花粉化石研究と共に、古生代にまで及ぶ孢子化石の研究は未だ手つかずの領域が広く存在していることを示しています。

では私達の身近な研究調査としてはどのような課題があるのでしょうか。前にも述べたように日本においては第四紀堆積層についての花粉学的な研究調査は盛んで又諸外国との研究の手法・解析も共通しています。しかしそれより以前の時代の堆積層については、石炭層についての研究を除いては進展は少ないのです。陸成層の分布が少ないことその他に各種各様な分析法・化石同定命名法などをマスターする必要があると思われま

とくに注目したいのは中国大陸の古花粉学です。広大な大陸には淡水成の石油堆積含地が多くあります。ここで最も地層解析に役立っているのは藻の子房体(chara)と花粉の化石です。

又早くから世界共通の化石命名法を採用して花粉層序を立て、世界共通の命名法を採用して



いる世界のために通用する成果を上げています。とくに最近は大陸棚の資源開発調査に一翼をかっています。

今後の我国の花粉学の中で私達が行うべき事といえば化石の世界に共通する化石記載の展開と他の微化石分析成果との検証、化石そのものの物理性の利用などであろうと思います。

最終氷期以降の関東地方南部を主とした模式的植生・環境変遷



植生変遷の模式(優占する花粉化石)
■花粉化石群集中に優占/多産する。