

孢粉學的現狀及孢子花粉分析 在我國發展的展望

徐 仁

(中國科學院古生物研究所、地質部地質礦產研究所)

孢粉學是一門新興的科學。它研究的對象是古今植物的孢子花粉的形態、分類、組合、進化，以及其在空間和時間上的分布。

對現代植物花粉形態的觀察，開始很早。關於零星化石植物的孢子在十九世紀中已有研究。但對於孢子花粉分析的研究，到了二十世紀的初葉方才開始。近 20 年來，由於植物生態學、煤田地質學、植物地理學和地層學的需要，孢粉學已逐漸發展成為一種獨立的科學。孢粉學中的孢子花粉統計學(即孢子花粉分析)，在國民經濟建設上和文化建設上具有特殊的意義，由於實際的需要推進了古今孢子花粉形態和分布的研究，因而孢子花粉分析成為古植物學中最年青而最發達的一門學科。

在國民經濟建設上，人們可以研究地層中孢子花粉，來鑒定地層的地質年代，並精細地對比地層。因此孢子花粉分析已成為地層學研究中一種不可缺少的學問。我們知道，在地質普查測量時，首先要鑒定地層的地質年代和對比地層。在目前的某些情況之下，動植物化石在地層中常不多見，因此孢子花粉分析法在一般地層學研究中，比較被人重視。它的特点是：(1)孢子花粉不僅存在在陸相沉積中，而且在海相沉積中也有；(2)孢子花粉自寒武紀到現代的一般地層中都有；(3)可以利用鑽孔的岩心進行研究；(4)在有些情況下，孢子花粉分析可以精確到對比 5—10 公分的地層。因此，在進行石油勘探、煤田勘探，以及油頁岩、褐炭、泥炭和沉積岩中的鐵、鋁、金砂、鑽石等的普查找礦的地層對比工作中，孢子花粉統計可以起獨到的作用。在此，也應該指出孢子花粉分析的缺點，它的最大的缺點，就是工作量大，時間長，工作上需要的設備很多。對迫切的生產任務，沒有充分的準備，孢子花粉分析很難滿足其要求。另外，它的工作要求比較細緻，在條件不具備的情況下，不宜進行。尤其是新生代和現代的孢子花粉分析，在環境不良的情況下，是做不好的。

對於文化建設，在研究古代植物群的發展歷史和現代植被的來源方面，以及在地植物學和植物分布學方面，孢子花粉分析可以供給許多寶貴的材料。因此我們可以通过孢子花粉的研究找出植物群的發展。因為在植物葉果不能保存為化石的情況下，孢子花粉仍可以在岩石中找到。

在土壤學方面，我們可以通过土壤中保存的孢子花粉研究找出土壤形成時代的植被，以推論土壤形成時的氣候及當時森林或草原的實際情況。

在第四紀地質學、地貌學方面，我們可以通过孢子花粉分析划分出第四紀的地層和地理古气候的情况。

为了明了古代人类的生活环境，我們时常需要研究地層中的孢子花粉，并通过孢子花粉的統計，对比地層，以确定古物的年代。

因此，孢子花粉分析一科，由地學和植物學不同的角度看去，皆有其重大的意义。

一 孢粉學的現狀

近10年來，孢粉學的研究在苏联和欧美各國，都有長足的進展。全部的研究人員已达到 700 人左右。根据1951年2月瑞典艾脫滿(G. Erdtman)的調查，已發表的論文大約有 5,000 篇。工作是按着下列各方面和在不同的機構中進行的：1. 孢子花粉和含有孢子花粉的沉積岩化學的研究；2. 現代和古代孢子花粉形态學的研究；3. 致病花粉和空氣中孢子花粉的研究；4. 蜂蜜中花粉的研究；5. 水中孢子花粉沉積方式的研究；6. 孢子花粉分析方法的的研究；7. 各地區古生代和中生代地層中孢子花粉組合的研究；8. 第三紀孢子花粉組合的研究；9. 第四紀和史前地層中孢子花粉統計，以及第四紀和史前古气候的研究；10. 煤層对比及其一般地層鑒定和对比。

在苏联，中生代、新生代和現代孢子花粉形态以及中生代、新生代孢子花粉組合的研究，最初是在苏联科学院植物研究所古植物學組中進行。先研究現代孢子花粉的形态，后研究第三紀孢粉組合和第四紀孢子花粉分析。后由植物研究所擴充到列寧格勒全苏地質科學研究所、科学院地質研究所、地理研究所、北極地質科學研究所、海洋研究所、泥炭研究所、石油工業部、煤炭工業部、有色金屬局、电站部、各地質局和一些高等学校。根据 1955 年Л. А. 庫甫利揚諾娃的报告，当时在苏联已有 70 个實驗室和 350 位孢粉專家。他們的絕大部分工作是为了解决实际的地質問題和对比地層，工作多半集中在中生代和新生代方面。当然，古生代的工作也很有成就。在分析方法上，应用重液浮选法取得最大的成功。在地層學研究方面，最特出的是娜烏莫娃在 1948 年在古生代方面自寒武紀和奥陶紀地層中找出孢子，并做出統計对比地層。在中生代和第三紀方面，也經過了許多人多年的研究，不特他在孢子花粉形态方面已經有了基礎，而且在孢粉組合方面也有了相当的頭緒，对于一般地質年代的鑒定和地層划分和对比起了極大的作用。在苏联第四紀地質和考古學的研究工作中，孢粉學工作也具有很大的成就。

在欧洲方面，孢粉形态的工作較有成就。例如瑞典艾脫滿对于現代孢子花粉形态，瑞典的福蘭林(Florin)、德國的卜脫里(Potonie)等，对于古生代植物的孢子花粉有相当的研究。但除去德國的中生代外，对古生代和新生代地層中的孢粉組合缺乏系統的研究。許多人，例如德國的福尔巴斯(Firbas)、英國的郭德云(Godwin)、愛爾蘭的米歇尔(Mitchell)、階蓀(Jessen)和荷蘭的福錄許茲(Florschütz)对于西欧第四紀植物群、古气候學和地貌學方面做了不少的工作。瑞典的賽林(Selling)更研究了夏威夷群島的第四紀末期的植物發展史。

在美洲方面工作，有美國石炭紀的孢子花粉組合的一些研究，中生代工作較少。第三紀的工作也不多。第四紀方面，加拿大、美國和南美諸國有不少的論文。其中关于泥炭形成、森林植物迁移和歷史植物地理等几方面的研究較多。此外是枯草病花粉的研究。

印度拉克腦古植物學研究所和其他大學中有不少人進行孢粉分析工作，大多集中於植物群和地層鑒定方面，對於古生代孢粉形態也有一些研究。

日本的孢子花粉分析剛剛開始，已見到一些新生代地層的孢粉統計論文。

在澳洲有第三紀褐煤和其他沉積中的孢粉分析研究。

孢子花粉分析在我國也是剛剛開始。地質部、煤炭工業部有一些煤層對比工作人員，做過一些二疊紀和侏羅紀的煤層對比。現在地質部地質礦產研究所建立了孢子花粉研究室，研究工作的重心是放在中生代和第三紀地層中的孢粉組合上。已完成的工作有酒泉下白堊紀和第三紀孢粉組合、新疆柴達木東北的一些第三紀孢粉組合，以及三門峽一部分第四紀初期的孢粉分析。

为了更好地配合孢粉鑒定，中國科學院植物研究所和古生物研究所在京人員共同研究現代植物和古代地層中的孢子花粉形態。

二 孢子花粉分析在我國發展的展望

1. 孢子花粉形態的研究：孢子花粉分析雖屬於古植物學的范围，但其基礎是建立在植物形態學上的。為了健全發展這門學科，首先就要建立一個現代孢子花粉標本室，大量地搜集現代植物孢子花粉，製備玻片，以供鑒定人員的參考。

有了成套的孢子花粉標本，當然需要加以研究。但是為了孢子花粉分析而研究孢子花粉形態，其對象必須明確。我們既然為了解決實際問題而研究孢子花粉，首先就要決定什麼植物的孢子和花粉是我們研究的主要對象。我們如果為了解決含油地層學上的問題，蕨類植物孢子和裸子植物花粉就應加以研究，尤其是古老的科目和對於地層學有特殊意義的科目，應放在第一批的研究計劃中。例如石松科、卷柏科、里白科、薇科、觀音座蓮科、海金沙科、膜葉蕨科、蚌殼蕨科在蕨類植物中應先研究。在解決白堊紀和第三紀地層時，首先應研究古老的被子植物花粉，尤其是木本植物花粉。為了解決第四紀地質、古地理、古生態的問題，我們就首先要研究主要植被類型的花粉而且是有重點的研究。

為了解決古生代地層的問題，同時應研究化石植物的花粉和孢子。因為我們不僅必須知道岩石中孢子花粉所隸屬的科目，方可以制表對比，而且也要知道孢子花粉的變異及其在植物系統上的關係，這樣方不致統計錯誤。但是這一種研究是有其一定的困難的。凡熟習植物化石的人皆知道生殖葉或生殖器官的化石是比較少的，因此孢粉學工作者只好就已經鑒定的植物化石標本進行研究，或由研究大化石的人代為研究。

其次就是岩石中孢子花粉的形態研究。這一基本研究對於古生代和中生代地層鑒定最為迫切。在岩石中有成千成萬的孢子花粉。有若干的化石孢子花粉，其種屬的界限都比較模糊。尤其是下古生代的孢子缺乏仔細的研究。在我國大規模孢子花粉分析工作進行之前，這些岩石中化石孢子花粉形態分類的研究，實在是不可缺少的。

2. 各地區標準地層剖面中的孢子花粉組合的研究：孢子花粉在地質學中的作用，最主要的是鑒定地層。在目前薄弱的基礎上，我們固然可以參考古植物學的知識來推論孢子花粉群所屬的地質時代，但其作用究竟不大。為了更精細的對比地層，必須就已知地質時代的地層或在標準系統地層中去找孢子花粉，並研究其組合，以建立一系列的标准剖面。這種繁重而且是地層學中最基本最迫切的工作是要有大批人員來進行的。

在目前的情况下，由于生产任务要求迫切，我们应确定区域，划分先后，重点地进行系统的地层调查，根据每个地区地质史的构造单元，找出标准剖面，进行系统的动物化石、植物化石、孢子花粉分析、岩相变化的综合研究，并与邻近的已知地层进行对比，找出地层发育的规律性和植物群体发育的次序。有了这个基础才可以进行本区地层和钻孔岩心的层位鉴定。这种工作是孢子花粉分析所必需的，也是目前解决生产上需要的地层对此问题的主要途径。

就植物分布来说，古生代下部的植物区范围较大，中生代较狭，而新生代的植物分区更细。因此新生代的孢粉组合，工作量也较大，目前石油勘探的区域以中生代和第三纪地层为主，我们应当特别加以注意。

第四纪的孢粉组合研究对于第四纪地质和地貌学研究有很大的意义。这一方面的工作所需要的孢粉类型有时并不太多，但有极端的区域性，工作人员必须明了当地的地质情况，因此，这一项工作者最好和第四纪地质学、地貌学工作者共同研究，方不致于片面地看问题。

3. 植物群的来源、演变和古生态学、历史植物地理学的研究：这一个研究方向是着重植物本身的发展和分布。关于这一方面在孢子花粉的种类上的要求和地层对比的要求并不相同。我们为了了解现代植物群的来源，以及古代植物群和现代植物群在分布上的关系，我们可以在孢子花粉群上看出。可以说这一个是工作是以植物学为主的，当然要和植物生态学、植物地理学、其他古植物学配合研究，才可以发挥它的作用。在某些程度上，这一方面的研究必须基本弄清当地的植物群的现状，并且仔细研究表土中的孢子花粉，同时注意到水风传播的各种因素，找出真实的代表性。由植物分布观点看去，找出植物迁移的路径以及其迁移的原因。这一种研究可以配合目前农、林、土壤学、地理学的工作。

基本上完成了以上的三个研究的主要任务，则在生产技术方面和理论研究方面就可以设一些实验室，大量地应用孢子花粉统计来对比地层，鉴定地层，研究地质，找出土壤发育的环境，以适应各方面的要求，并解决实际的问题。