

中国蕨类植物孢子形态

中国科学院北京植物研究所 著
古植物研究室孢粉组

科学出版社

中国蕨类植物孢子形态

SPORAE PTERIDOPHYTORUM SINICORUM

中国科学院北京植物研究所 著
古植物研究室孢粉组

科学出版社

1976

内 容 简 介

蕨类植物孢子形态的研究,是孢粉学中的一个重要组成部分。而我国土地辽阔,地形复杂,气候十分多样,尤其在热带和亚热带蕨类植物生长丰富,种类繁多。本书系统地描述了分布于我国的蕨类植物共 52 科、174 属,约 1000 种的孢子形态,并在一些科中加入有关化石孢子资料。书中共有孢子类型插图 119 幅,又有现代孢子照片图版 89 幅,化石孢子照片图版 12 幅。本书共分六章,计有(1)中国蕨类植物地理分布概况;(2)蕨类植物化石孢子在各地质时期的分布;(3)研究的材料和方法;(4)蕨类植物孢子的一般形态特征;(5)蕨类植物孢子形态类型;(6)蕨类植物孢子形态分科描述。本书在理论方面可为植物分类、系统发育和演化提供资料,并可进一步地探讨古地理、古气候和古植被等有关问题;在生产实践中,可以为战斗在石油、煤炭、地质勘探各条战线上的孢粉分析工作者鉴定化石孢粉的依据。

本书可供有关生产部门孢粉分析者,以及从事植物分类学、植物地理学、孢粉学、古植物学、地层学等方面科研和教学工作者的参考。

中国蕨类植物孢子形态

中国科学院北京植物研究所 著
古植物研究室孢粉组

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

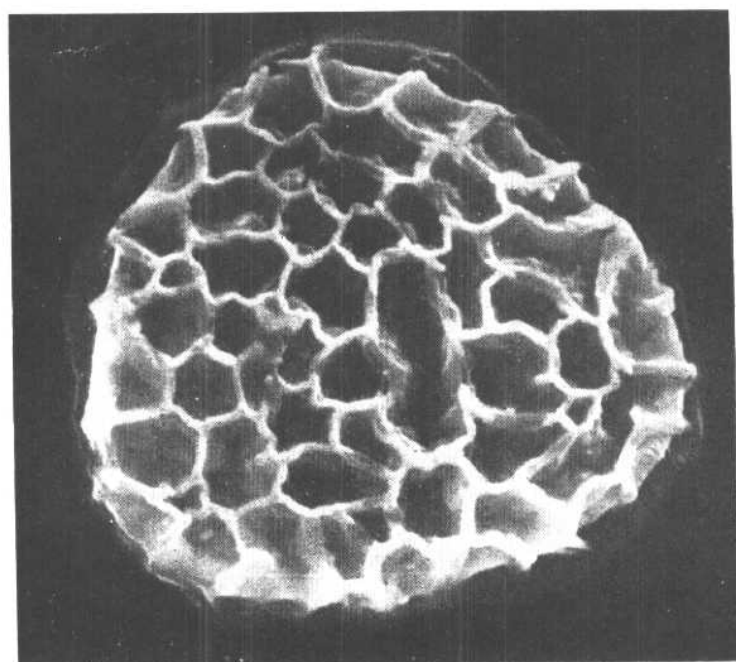
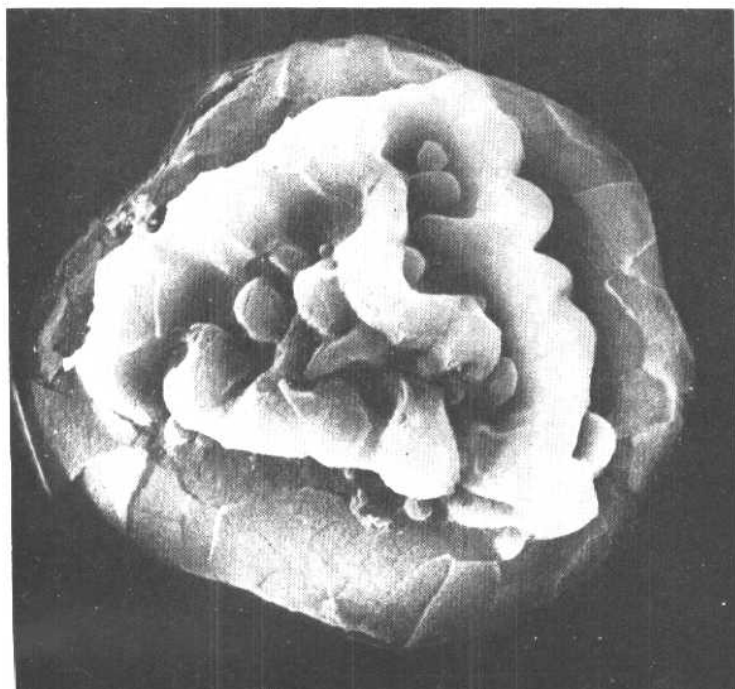
*

1976 年 8 月第一版 开本: 787×1092 1/16
1976 年 8 月第一次印刷 印张: 28 1/2 插页: 55
印数: 0001—3,050 字数: 667,000

统一书号: 13031·423

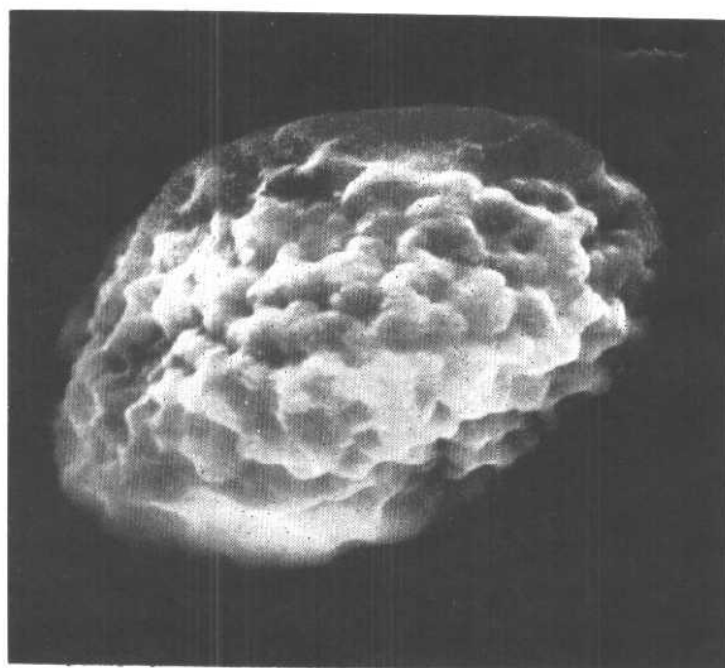
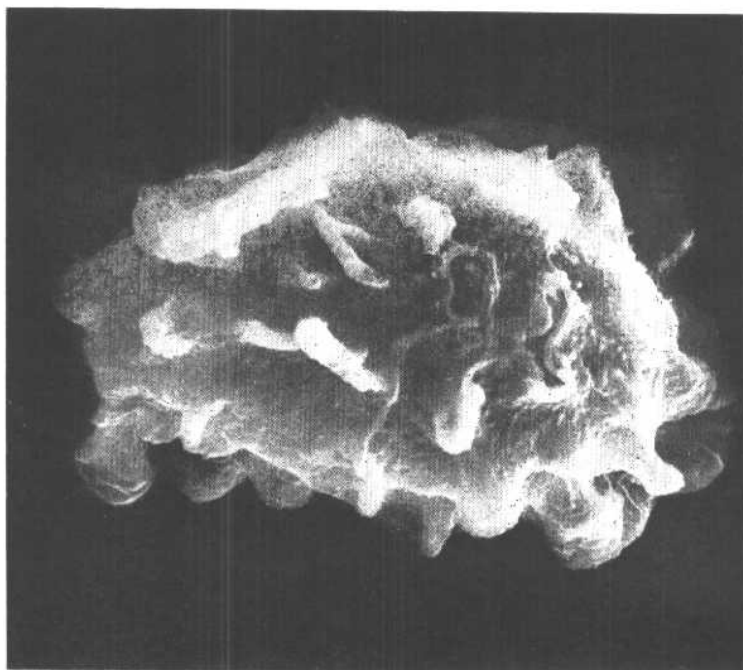
本社书号: 636·13—8

定价: 6.40 元



扫描电子显微镜照片

上图. 云南凤尾蕨 (*Pteris yunnanensis* Christ) (凤尾蕨科) $\times 2000$
 下图. 多穗石松 (*Lycopodium annotinum* L.) (石松科) $\times 2500$



扫描电子显微镜照片

上图. 陕西峨眉蕨 [*Lunathyrium giraldii* (Christ) Ching] (蹄盖蕨科) $\times 2500$

下图. 肉质伏石蕨 (*Lemnaphyllum carnosum* Presl) (水龙骨科) $\times 1500$

序 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下,孢粉学这门学科随着我国社会主义建设事业中生产、教学、科研的需要,正在迅速发展。其中孢粉形态的研究是孢粉学中基本和重要的一环。它在理论上可以为植物分类、系统发育和演化提供资料,并可以进一步探讨古地理、古气候和古植被;在生产实践中,可以为战斗在石油、煤炭、地质勘探各条战线上的孢粉分析工作者鉴定化石孢粉的依据。

我国土地辽阔,地形复杂,气候十分多样,尤其在热带和亚热带蕨类植物生长丰富,种类繁多,并有些为我国特有种属。因此,研究我国蕨类植物孢子形态,多年来一直是我组一项重要研究项目,通过无产阶级文化大革命,在路线觉悟提高的基础上,由于党支部的领导和同志们的努力,这项工作已经完成了。

本书共包括 52 科 174 属、约 1000 种蕨类植物的孢子;因此分布于我国的蕨类植物的全部科、绝大部分属和主要的种都搜集在内。为了便于孢粉工作者鉴定孢子时的参考,我们在一些科中简明扼要地叙述了与它有关的化石孢子资料。在本书前面增加了“我国现代蕨类植物地理分布概况”和“蕨类植物化石孢子在各地质时期的分布”两章,以供读者参考。

由于目前正在编写《中国植物志》,本书所描述孢子的植物种属,如有所更改或变动,当以该书所定名的为准。

参加本书著作者有:张玉龙、席以珍、张金谈、高桂珍、杜乃秋、孙湘君和孔昭宸同志。

在本书工作过程中,承徐仁教授指导和对有关化石孢子提出宝贵意见,秦仁昌教授提供有关蕨类植物地理分布并在分类方面给予指导,王伏雄教授在名词术语上给予审阅,邢公侠同志协助核对标本,杨惠秋、刘炳仑同志曾参加部分工作,徐廷玉、宋书如同志协助图版工作和抄稿。本书中的化石孢子材料,承中国科学院南京地质古生物研究所和地理研究所、地质科学院地质矿产研究所、四川地质研究所、同济大学、胜利油田等有关单位大力供给。承清华大学协助拍摄扫描电子显微镜照片。特此表示感谢。

由于水平有限,经验不足,书中难免有错误之处,请读者提出批评指正。

中国科学院北京植物研究所古植物室孢粉组

1974 年 5 月 8 日

目 录

序言	i
第一章 我国现代蕨类植物地理分布概况	1
第二章 蕨类植物化石孢子在各地质时期的分布	8
第三章 研究的材料和方法	18
第四章 蕨类植物孢子的一般形态特征	21
第五章 蕨类植物孢子形态类型	26
第六章 蕨类植物孢子形态分科描述	34
一. 松叶蕨科 Psilotaceae	34
二. 石松科 Lycopodiaceae	35
三. 卷柏科 Selaginellaceae	41
四. 水韭科 Isoetaceae	48
五. 木贼科 Equisetaceae	49
六. 瓶尔小草科 Ophioglossaceae	52
七. 阴地蕨科 Botrychiaceae	55
八. 七指蕨科 Helminthostachyaceae	59
九. 莲座蕨科 Angiopteridaceae	59
一〇. 天星蕨科 Christenseniaceae	70
一一. 紫萁科 Osmundaceae	71
一二. 瘤足蕨科 Plagiogyriaceae	74
一三. 海金沙科 Lygodiaceae	82
一四. 莎草蕨科 Schizaeaceae	88
一五. 里白科 Gleicheniaceae	90
一六. 膜蕨科 Hymenophyllaceae	93
一七. 碗蕨科 Dennstaedtiaceae	103
一八. 姬蕨科 Hypolepidaceae	110
一九. 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	112
二〇. 稀子蕨科 Monachosoraceae	114
二一. 鳞始蕨科 Lindsaeaceae	115
二二. 骨碎补科 Davalliaceae	123
二三. 雨蕨科 Gymnogrammitidaceae	133
二四. 条蕨科 Oleandraceae	134
二五. 凤尾蕨科 Pteridaceae	136
二六. 中国蕨科 Sinopteridaceae	155
二七. 铁线蕨科 Adiantaceae	170
二八. 裸子蕨科 Gymnogrammaceae	177
二九. 水蕨科 Parkeriaceae	188
三〇. 蹄盖蕨科 Athyriaceae	189

三一. 铁角蕨科 <i>Aspleniaceae</i>	240
三二. 金星蕨科 <i>Thelypteridaceae</i>	263
三三. 乌毛蕨科 <i>Blechnaceae</i>	306
三四. 球子蕨科 <i>Onocleaceae</i>	309
三五. 岩蕨科 <i>Woodsiaceae</i>	311
三六. 球盖蕨科 <i>Peranemataceae</i>	315
三七. 杪椌科 <i>Cyatheaceae</i>	317
三八. 鳞毛蕨科 <i>Dryopteridaceae</i>	321
三九. 三叉蕨科 <i>Aspidiaceae</i>	334
四〇. 藤蕨科 <i>Lomariopsidaceae</i>	338
四一. 卤蕨科 <i>Acrostichaceae</i>	340
四二. 燕尾蕨科 <i>Cheiropleuriaceae</i>	341
四三. 双扇蕨科 <i>Dipteridaceae</i>	342
四四. 水龙骨科 <i>Polypodiaceae</i>	343
四五. 剑蕨科 <i>Loxogrammeaceae</i>	366
四六. 禾叶蕨科 <i>Grammitidaceae</i>	370
四七. 舌蕨科 <i>Elaphoglossaceae</i>	372
四八. 书带蕨科 <i>Vittariaceae</i>	373
四九. 车前蕨科 <i>Antrophyaceae</i>	377
五〇. 蘋科 <i>Marsileaceae</i>	378
五一. 槐叶蘋科 <i>Salviniaceae</i>	380
五二. 满江红科 <i>Azollaceae</i>	381
现代蕨类植物孢子图版及图版说明(1—89).....	382
蕨类植物化石孢子图版及图版说明(1—XII)	415
参考文献.....	421
现代孢子部分中名索引.....	425
现代孢子部分拉丁名索引.....	434
化石孢子部分拉丁名索引.....	449

第一章

我国现代蕨类植物地理分布概况

蕨类植物为地球上现代和古代植物界中的一个重要组成部分。在现今植物分类系统上,它是被认为组成现代整个植物界的五大亚界或门(藻类、菌类、苔藓、蕨类及种子植物)之一。在植物界的位置它是处于苔藓植物和种子植物两亚界之间的。也就是说,在形态结构和适应环境条件的能力方面,蕨类植物是苔藓植物与种子植物之间的一个过渡植物群。在适应生活环境条件的能力上,由于蕨类植物的营养器官和生殖器官的可塑性较小,故远不如种子植物在地球上的分布那样优胜和广泛。它们大都喜生于温暖阴湿的森林环境,成为森林植被中草本层的重要组成部分,故可以作为反映环境条件的指示植物。

在形态上,蕨类植物是多种多样的。有单干耸立,高达数丈,形如棕榈的树蕨,又叫桫欏树。也有小如指甲,匍伏于阴湿石上,为一般人误认为苔藓的石衣,即膜蕨。它们绝大多数为陆生和附生植物,但也有沼泽生长、水生或漂浮于水面的。

蕨类植物的地理分布几乎是世界性的,它们不仅生活于温带和热带,而且也能生活于寒带。根据地球上各地气候条件的变化,特别是温度和雨量的变化,它的分布也随着相应的变化。现代蕨类植物在种的数量上及繁茂程度上,是以温带及热带为其分布中心。在我国长江以南各省种类较多,其中尤以云南、四川及贵州最为丰富,那里已知超过 1400 种以上;广东、广西及台湾也极其丰富,仅次于四川。西北区种类最少,但也有 300 多种,超过了整个欧洲¹⁾蕨类种数的一倍以上。因此,在欧洲各国的植物区系中,在组成的种类上,可能是不很重要的蕨类植物,在我国却显得相当重要了,因为中国蕨类植物是世界蕨类植物区系的一个重要组成部分。因此,世界各国植物学家对我国蕨类植物的研究总是引起很大的注意。

我国蕨类植物在组成的种类上是很复杂的。在地理分布上和区系成分的起源上,至少可分为几个大区域。在华北和东北区,它在组成上是与北欧、苏联及北美洲的东北部有许多相同之处,这说明了在植物地理分布上,在三大洲相接壤的这个区域有着密切的关系。因此,它在植物地理学上是个有意义的问题。

在我国西南区,蕨类植物区系成分极为复杂,在已知的 1000 多种的种类中的 25% 是与锡金、不丹、尼泊尔、印度北部(所谓喜马拉雅植物区系)的共有种,马来西亚和印度支那的成分在这里约占 8%,欧洲北部的成分约占 1.5%,华中及华南的成分约占 20%,而其余 45% 或更多一些则为西南区特有的种类,这证明西南区蕨类植物不仅在数量上是最丰富的,而且在种类上也是独特的。其中云南尤为丰富。根据云南大学生物系师生调查的结果,仅昆明附近的蕨类就有 120—130 种,相当于整个欧洲的种数。因此,如果把“蕨类植物王国”这个称号加给云南,那是当之无愧的。

1) 根据 1964 年出版的欧洲植物志,有 143 种。

在华南区的蕨类植物区系组成中,喜马拉雅区的和本区特有的种类约各占30%,华东沿海各省的成分约占25%,而马来西亚和波利尼西亚的成分约占15%。值得注意的是,由于气候和地形上的大同小异,华南区和西南区(特别是云南省南部)的蕨类植物,在地理分布上是互相交错的,因此,要划分两区之间的植物地理分界线是十分困难的。中国科学院植被调查队不仅在海南岛,同时也在雷州半岛第一次发现,最近又在云南东南部(河口)发现,主要是南半球的蕨类植物,过去只知道分布在印度尼西亚和马来西亚的莎草蕨(*Schizaea digitata* Sw.)和假芒萁(*Sticherus laevigatus* Presl)。这一有趣的事实,更可以证明这一点了。另一方面,华南区南部的蕨类在种类上和越南及我国台湾也有着密切关系。

台湾省的蕨类植物许多是和云南及喜马拉雅的相同,还有许多和华南及福建的相同。这可以表明台湾省植物在地理分布上基本上是与大陆有密切关系,虽然在组成上也有它许多特有的种类;并且有少数种类是从菲律宾迁移来的。

根据以上这些事实,我们可以从分析不同的蕨类植物——特别是一些富于代表性的种类的地理分布和区系成分起源,作为判别各地气候类型的重要指标之一。如果蕨类植物地理分布的亲缘关系愈密切,则气候类型也愈相似或相同,如华南与西南的云南南部就是一个明显的例子。

全世界蕨类植物约有12,000种,在中国约有2,600种,200余属,52科。广布于全国各地,其中特别是在华南和西南区。根据2,600种植物的地理起源,有60%为特有种,26%为喜马拉雅种,10%为马来西亚和泛热带种,4%为欧亚和环极种。现将我国蕨类植物地理分布区的情况概述如下:

(一) 西 北 区

根据蕨类植物组成,本区与西西伯利亚和北欧相似,而在一定程度上和北美东部也相似。种类组成的对比证明,本区蕨类植物为北欧和北美东部植物区系向东南的延续。

在研究了我国其他地区的蕨类植物区系的基础上,可以得出这样的结论:几乎有一半的欧亚和环极种是从我国北边和西边迁入新疆境内的,并且许多种类不再往东移动。明显的例子有:药蕨(*Ceterach officinarum*)、矛耳蕨(*Polystichum lonchitis*)、小杉兰(*Lycopodium selago*)、*Lycopodium appressum*、三穗石松(*Lycopodium tristachyum*)、*Gymnocarpium robertianum*、绵马(*Dryopteris filixmas*)、埃及蕨(*Marsilea aegyptiaca*)、蕨草木贼(*Equisetum scirpoides*)、高山岩蕨(*Woodsia alpina*)、欧亚水龙骨(*Polypodium vulgare*)、欧洲铁角蕨(*Asplenium viride*)。

以上这些种类甚至在新疆邻近的省区,至今均未发现。但是本区某些其他的欧洲种类向东可以到达陕西省的秦岭北坡,向南可以到达西南区的西藏、四川、云南西北部。这里可能有两条分布的路线:一条是经过阿富汗、克什米尔到喜马拉雅山和云南,另一条是经过昆仑山和祁连山到甘肃以东地区。

(二) 东 北 区

本区包括东北三省和山东半岛。气候靠南暖和,靠北冷些。雨水较多,在秋天尤其是

这样。约有 37 个属,其中以环极种占优势(约占全数的 35%),以苏联东西伯利亚和远东地区为特点的种占 30%,华东及华中的种约占 25%,华北区约占 10%。

东北区种数虽不多(约 110 种),但其组成较为复杂。例如,在本区南部分布较广的团扇蕨(*Trichomanes minutum*)这个种,向南分布到华中及华南,甚至远到马来西亚、波利尼西亚和非洲;普通铁线蕨(*Adiantum edgeworthii*)、大果鳞毛蕨(*Dryopteris panda*)和变异铁角蕨(*Asplenium varians*)及其近亲种,从云南到喜马拉雅;细毛鳞盖蕨(*Microlepia pilosella*)、密毛岩蕨(*Woodsia rosthorniana*)从西边到华中。以上这些种类一般认为是喜阳光的蕨类植物,它们的孢子具有很强的分布能力,并能适应各种不同的环境条件。本区与西北区一样,也有一些分布较广、但数量不多的种类(这些种类除华南外,其他地区同样也有),*Polystichum crasspedosorum*、三叉耳蕨(*Polystichum tripterum*)、膀胱岩蕨(*Woodsia manchuriensis*)、羽耳岩蕨(*Woodsia polystichoides*)、北京铁角蕨(*Asplenium pekinense*)、无粉银粉背蕨(*Cheilanthes argentea* var. *obscura*)和有柄石韦(*Pyrrosia petiolosa*)。

另一方面,有很多种类,同样在朝鲜、日本北部一般也能遇到,向北分布到苏联东西伯利亚和远东地区。

本区与西北区的区别是,具有明显的特有种,显然,这是与近代进化有关,也可能是由于气候条件更适宜的原因。

(三) 华 北 区

本区包括黄河中、下游以北的所有地区,以及甘肃省的东北部。本区几乎都是平原或者小丘陵,气候温和,雨量不多。植物区系比较贫乏,计有蕨类植物 26 个属,100 多种。为我国蕨类植物最贫乏的地区。

在植物地理方面,华北区是蕨类植物从西北到东北的接触区。本区几乎没有特有种,但很多种为旱生植物,其中好多种在东北区和西北区同样也有。例如:北京石韦(*Pyrrosia pekinensis*)、有柄石韦(*P. petiolosa*)、变异铁角蕨(*Asplenium varians*)、北京铁角蕨(*A. pekinense*)、卵叶铁角蕨(*A. rutamuraria*)、叉裂铁角蕨(*A. septentrionale*)、耳叶金毛裸蕨(*Gymnopteris vestita* var. *auriculata*)、银粉背蕨和无粉银粉背蕨(*Cheilanthes argentea* 和 var. *obscura*)、*Dryopteris fragrans*、卷柏(*Selaginella tamaricina*)、史唐卷柏(*S. staunteniana*)、中华卷柏(*S. sinensis*)、圆枝卷柏(*S. sanguinolenta*)、蔓出卷柏(*S. davidii*)和节节草(*Equisetum ramosissimum*)。

虽然华北和东北区蕨类植物区系的组成显然具有欧亚和环极起源的很大比重,但近来进一步的研究结果表明:其中有些被认为是与北美相同的种,实际上和北美的仍有区别[例如,在中国一般是分株紫萁(*Osmunda cinnamomea*)和绒紫萁(*O. claytoniana*)、球子蕨(*Onoclea sensibilis*)]。

同时还可以举出许多过去认为是华北和北欧的共同种,但形态上似乎多少有些不同。例如:我国西藏东部的宝兴冷蕨(*Cystopteris moupinensis*)和华北(湖北和甘肃)的高山冷蕨(*C. montana*)与北欧的欧洲冷蕨(*C. sudetica*)和高山冷蕨(*C. montana*)有区别。但是另一方面,华北和东北许多种类又与北欧及北美东部的相同。这表明:一个种进入其他

地理条件下可能转化为与原来种有区别的变种或新种,虽然这种过程在不同条件下和在不同种中的进行速度是不一样的。现在知道,亚洲东北部的蕨类植物区系比诸北欧要更接近于北美东部,虽然中国西北区的蕨类植物区系本身是北欧向东的一个组成部分,它是经过西西伯利亚与北欧相联系的。

(四) 华 中 及 华 东 区

本区包括长江中下游、山东省南部和从长江南北到南岭以北的广阔地带。本区气候属于暖温带,雨量充足,夏天热。在地形上来说,本区主要是较低的平原(长江三角洲),但在本区的东南,也就是在浙江西部、安徽南部和江苏南部也有山地,海拔 1000—1500 米,有些地方更高些。

蕨类植物本区包括 61 属,约 230 种,其中约有 100 种一般为长江流域以及从四川东部和日本西岸所迁移来的,约 100 种为中国西部从长江河谷所迁来的,而其余的 20—30 种为华南的亚热带种。在这里环极和欧亚起源的种开始消失,它们不到淮河。本区实际上不存在特有种[只有两个属,即岩穴蕨(*Prilopteris*)和鞭叶蕨(*Cyrtomidictyum*),这两个属在日本和我国台湾也有分布]。属于喜光的现代蕨类植物在本区广泛分布。与华北和东北区的差别是本区具有温暖的气候,充足的雨量。从长江以南可以见到某些亚热带的种例如:金毛狗(*Cibotium barometz*)、渐尖毛蕨(*Cyclosorus acuminatus*)、针毛蕨(*Macrothelypteris torresiana*)、延羽卵果蕨(*Phegopteris decursive-pinnata*)、假蹄盖蕨(*Athyriopsis japonica*)、乌蕨(*Stenoloma chusana*)、狗脊蕨(*Woodwardia japonica*)、刺齿凤尾蕨(*Pteris dispar*)、溪边凤尾蕨(*P. excelsa*)、边缘鳞盖蕨(*Microlepia marginata*)、鳞始蕨(*Lindsaea cultrata*)、节节草(*Equisetum ramosissimum*)和某些其他的种。在南部的针叶林中(即马尾松 *Pinus masoniana* 林中)开始见到丰富的芒萁(*Dicranopteris linearis*),它是一种在大陆热带和亚热带最常见的蕨类植物。这些亚热带的成分是从南方来的,它们通过南岭的个别山口北移,分布于江西、湖南等省。

在气候条件如此适宜的长江流域,蕨类植物区系的贫乏,乃是主要由于大部分的地势平坦、地形单纯和土地被开垦的原因。一般来说,地势对于蕨类植物分布情况和种类的多少,是起着巨大影响的。在较高的山区,蕨类植物的种类立即明显增加。这种现象表现非常明显,例如位于长江南岸,属于江西省的庐山,在这里的蕨类种类比美国密西西比到东部的蕨类种类还要多些。同样情况,在浙江西部的山区也可以看到,那里的蕨类种类,据我们知道,比整个欧洲还要多一倍以上。

(五) 华 南 区

本区包括福建、广东、江西南部 and 台湾。由于地形条件的多样性和土壤因素,本区蕨类植物区系的研究对于植物学工作者来说是很丰富的一个地区。本区大陆部分蕨类植物的组成是很复杂的,也许比西南区还要复杂。除特有种外,组成本区的 55% 中,有云南-喜马拉雅种类(25%)和华南沿海种类(约 15%)。其余 10% 属于马来西亚和泛热带种类。近来发现南方的成分起着比较重要的作用,例如莎草蕨属(*Schizaea*)不久以前初次发现

于位于广东省南部的雷州半岛。本区和西南区之间在气候、土壤,特别是地形上有很大的相似,这可以用这两个区存在大量的相同蕨类来说明。然而,应当指出的是华南区实际上不存在旱生的蕨类种类,而在西南区,特别是云南省,则旱生性蕨类是很丰富的,这是由于旱季每年连续时间大约长达6个月之久的原因。

另外,存在于这两个大区之间的不同点,还在于华南区是马来西亚的植物区系成分起着相当大的作用,因为华南区在地理上与马来西亚相近。欧亚和环极的成分在本区实际上是不存在的,这是因为本区气候,甚至在山区都是不太冷的;华南山区海拔一般不超过1500米,而在西南区可以达到4000—6500米,尤其是在四川省的西南部和云南省的西北部和西藏的南部(喜马拉雅山区)。

广东海南岛应引起特别注意。由于它处于我国较南的地理位置,岛上的蕨类植物除与大陆的植物区系有一定的联系外,但特有种所占比例颇高。它一方面与马来西亚、另一方面与越南植物区系有紧密联系。海南岛同样也具有不少与台湾省相似的种类。海南岛有358种的蕨类植物,而在台湾则有440种以上。无论在种数上或者在植物区系组成上都有较大的区别,这是因为台湾省的自然条件不同,那里的高山(中央山脉)高达4200米以上。除特有种外,台湾省高山蕨类植物区系具有明显的特点,即一方面与云南-喜马拉雅有联系、另一方面又与马来西亚和菲律宾有联系,其中与菲律宾的关系尤为密切。

还应当指出的是,华南区蕨类植物区系(特别在其南部)包含有许多亚热带和热带的属和种,其中有:莲座蕨(*Angiopteris*)、海金沙(*Lygodium*)、莎草蕨(*Schizaea*)、金毛狗(*Cibotium*)、鳞盖蕨(*Microlepia*)、鳞始蕨(*Lindsaea*)、桫欏(*Cyathea*)、芒萁(*Dicranopteris*)、里白(*Hicriopteris*)、金星蕨(*Parathelypteris*)、紫柄蕨(*Pseudophegopteris*)、毛蕨(*Cyclosorus*)、假毛蕨(*Pseudocyclosorus*)、新月蕨(*Abacopteris*)、针毛蕨(*Macrothelypteris*)、双盖蕨(*Diplazium*)、乌毛蕨(*Blechnum*)、狗脊蕨(*Woodwardia*)、苏铁蕨(*Brainea*)、光叶藤蕨(*Stenochlaena*)、地耳蕨(*Quercifilix*)、肾蕨(*Nephrolepis*)、禾叶蕨(*Grammitis*)、三叉蕨(*Tectaria*)、实蕨(*Bolbitis*)、芳藤蕨(*Lomagramma*)、鹛蕨(*Acrostichum*)、双扇蕨(*Dipteris*)、燕尾蕨(*Cheiropleuria*)、戟蕨(*Christiopteris*)、密网蕨(*Phymatodes*)、卷柏(*Selaginella*)和附生的石松(*Lycopodium*)及松叶蕨(*Psilotum*)等等。以上各属具有大量的种。古植物学资料表明,这些现在分布于包括我国的亚热带和热带地区的属,远在第三纪以前,有些甚至在古生代就已广泛分布于北欧和亚洲北部了,然而现在在那里,由于冰川的原因,它们都已经绝灭了。

(六) 西 南 区

本区包括云南、四川、贵州、湖北西部和西藏东南部等广大的地区。本区以种类的多样性及属、种的丰富性的特点可以同所有其他地区加以区别。例如,本区比华北或西北区的植物区系要丰富好几倍。由于气候特别适宜¹⁾和地形条件特别复杂,故本区具有在地质时代较古老的属,以及适应于第三纪以来,生物迅速进化和物种形成的可能性的条件。本区蕨类植物区系中约有22%为喜马拉雅的成分,6%为马来西亚和泛热带的成分,

1) 大家知道,气候本身不会产生蕨类(或其他植物)。但适宜的气候能使从外地迁移进来的蕨类植物定居、繁荣起来,能提供它们以适宜的演化条件和新种形成后能站住脚的生存条件。

2%为欧亚和环极或者和它们相近的成分, 1%为华东区的成分。其余约7%为特有种, 其中好多为本区新发现的特有种。很明显, 喜马拉雅的和华南的种类是由于它们在地理上相近而迁进来的, 故在形态上少有变化; 而欧亚和环极的种类是经过很长的时间和空间才迁入, 故与原来的种相比, 多少发生了变异, 还有些甚至明显地转化为新的近亲种了。在特有种中, 本区发现很多奇特的现象, 有很多有趣的属在几十年以前是植物学家所意料不到的。

我国西南区蕨类植物区系却是世界上最丰富的地区之一。尤其是本区中的云南省, 估计有1400种以上, 还不包括近来再增加的一些新种数。

本区的特有种向北常常分布到陕西南部的秦岭, 而且几乎总在秦岭的南坡。秦岭以北的蕨类植物区系组成显著减少, 在种类组成上是属于华北区系了。远在1910年 Christ (蕨类植物地理学, 第184页) 就把秦岭在植物地理学方面的作用比诸欧洲的阿尔卑斯山, 该山把欧洲分为北欧和地中海两个植物区系。这种比较无疑是正确的, 虽然在秦岭的界限并不象阿尔卑斯山那样的明显。

一般认为, 云南省和四川南部不仅是作为许多特生种分布区; 而且也是许多植物 (包括蕨类植物) 进一步演化结果的分布中心。由于气候适宜和过去地旷人稀, 生物的干扰不大, 故大多数属形成很多新的类型, 得以保存下来, 其中许多种由此往各个方向发展——向西扩散到喜马拉雅, 向东扩散到日本和我国台湾省。有些种向北和西北到达陕西和甘肃南部境内的秦岭南坡。网眼瓦韦 (*Lepisorus clathratus*)、西藏旱蕨 (*Pellaea straminea*), 可以到达新疆的天山。还有一些种向南分布到泰国和越南, 少数还到达马来西亚, 甚至菲律宾。

毫无疑问, 云南省是蕨类植物许多属的最早发育的中心, 其中有: 原始莲座蕨 (*Archangiopteris*)、瘤足蕨 (*Plagiogyria*)、苍山蕨 (*Ceterachopsis*)、拟鳞毛蕨 (*Microchlaena*)、石盖蕨 (*Lithostegia*)、柳叶蕨 (*Cyrtogonellum*)、玉龙蕨 (*Sorolepidium*)、瓦韦 (*Lepisorus*)、线蕨 (*Colysis*)、盾蕨 (*Neocheiopteris*)、节肢蕨 (*Arthromeris*)、伏石蕨 (*Lemmaphyllum*)、石韦 (*Pyrrhosia*)、榭蕨 (*Drynaria*)、红线蕨 (*Diacalpe*)、小膜盖蕨 (*Araiostegia*)、中国蕨 (*Sinopteris*) 和滇蕨 (*Cheilanthesopsis*)。以上这些属中的某些属, 显然比其他一些属的发展要快些, 它们已广泛分布于整个东方, 形成多数分化的类型, 而且还可以进一步扩大它的分布, 不仅在亚洲热带和亚热带, 而且有时还可以越过太平洋到达西半球。最明显的例子是瘤足蕨属 (*Plagiogyria*), 在西边分布到喜马拉雅, 在南边分布到马来西亚、印度尼西亚 (苏门答腊、加里曼丹、爪哇) 和菲律宾, 在东边经过我国台湾省和日本到达中、南美洲, 形成一种重锯齿瘤足蕨 (*Plagiogyria semicordata*) 群, 极近于日本的耳形瘤足蕨 (*P. matsumeraeana*) 或中国贵州的贵州瘤足蕨 (*P. argutissima*)。另一方面, 在近代蕨类中, 云南还有相当多的单种属或寡种属, 这可以作为现代新种积极形成过程的证明。例如: 扇蕨 (*Neocheritopteris*)、线蕨 (*Colysis*)、骨牌蕨 (*Lepidogrammitis*)、丝带蕨 (*Drymotenium*)、滇蕨 (*Cheilanthesopsis*)、柳叶蕨 (*Cyrtogonellum*)、拟鳞毛蕨 (*Microchlaena*)、玉龙蕨 (*Sorolepidium*) 和乌木蕨 (*Blechnidium*) 等属。其中有一部分在喜马拉雅和台湾高山同样也有它们的代表种。

近年来, 随着西藏地区植物资源调查工作的推进, 又发现着许多蕨类植物的新种, 特别在喜马拉雅东部和东南部的亚热带河谷地带, 新发现的种类尤多, 这将进一步丰富本区

的蕨类植物区系的内容(正在总结中)。

从上面关于我国蕨类植物地理的扼要介绍,我们已能看到中国蕨类植物区系的丰富性、复杂性和独特性,这是世界各国所少有的,而且随着我们的工作在全国各地,特别是西南和华南的推进,我们对我国植物资源这方面的认识,将会越益深入,为社会主义建设做出应有的贡献,为整个植物学的前进起着添砖增瓦的作用。

第二章

蕨类植物化石孢子在各地质时期的分布

在漫长的地质时代中,蕨类植物在植被中曾起过相当大的作用,尤其在部分古生代、中生代一直到早白垩世,更为明显;后来进入晚白垩世,随着被子植物的昌盛,才退居次要位置。仅从真蕨植物来看,在晚古生代和中生代已很发达,现发现的就有 200 余属,数千种,从数量上看,在石炭、二叠纪仅次于石松植物、楔叶植物和种子蕨,在中生代仅次于裸子植物的苏铁、本内苏铁和银杏植物。

蕨类植物正如“地质时代的温度计”那样,可以帮助阐明过去地质时期的气候条件。例如蕨纲(Filicopsida)中的蕨类植物能明显地指示气候的干湿、气温的高低,而通过对现代蕨纲中的植物生活条件的观察,可以看出其中绝大多数类型生长在温度幅度变化不大的海洋性气候下,有的不要求高温、甚至可以生长在接近冰川的地方,但仍需潮湿的海洋气候,只有少数种类生长在悬崖、峭壁、石坡、盐碱地 and 水中。因此,沉积物中一旦发现丰富的蕨类化石孢子时,常使我们联想到当时的气候潮湿,温度变化幅度不大,并可从树蕨的出现上推论当时的气候湿热。

在地质时代,从前寒武纪一直到志留纪,可称为藻菌类时代。尽管 Haymoba(1949)描述并报道过苏联前寒武纪、寒武纪、奥陶纪以及早志留纪的三缝孢以及在中寒武纪出现单缝孢的情况,而据真正可靠的证据,在志留纪地层中开始出现三缝孢。现将志留纪以上的各地质时代蕨类植物孢子分布情况简介如下:

(一) 志 留 纪

志留纪早期三缝孢很少,无环三缝孢(*Azonotriletes*)占优势。而从早志留世开始,孢子的数量和类型增多,但从孢子结构、形状、纹饰来看,仍然比较简单,其中主要为无环、光滑和微凹的,如钝状三缝孢(*Retusotriletes*),还有的近极面外壁薄,而在赤道面及远极面加厚,如原始有环三缝孢(*Archaeozonotriletes*),有的具赤道加厚如赤道具环孢(*Ambitisporites*)。具纹饰的孢子很少,向上逐渐增加。

(二) 泥 盆 纪

泥盆纪陆相及滨海相沉积物中分析出的孢粉已丰富多样,从早泥盆世早期惹丁期(Gedinian)看,原先认为孢子类型简单,主要为光面,不具环的孢子。但随着工作开展,孢子类型也增多。但孢子个体小,从韦尔什边区(Welsh border land)早晚惹丁阶,测量 500 个孢子,平均只有 17.5 微米,它们的范围是 8—62 微米;孢子另一个特点是远极面加厚,从极面观看似乎具环。孢壁纹饰较志留纪孢子发育,有颗粒、尖刺、细刺、疣、瘤、网等

纹饰。孢子近极面光滑,有些亦具纹饰,但与远极面不同,一般见到的是在辐射区间的乳头状纹饰或具辐射状肋条。肋条孢子在早泥盆世很少。但在英国陆相地层中的迪通统(Dittonian series),却很有代表性。

欧洲的早泥盆世中晚期的济根期和埃姆斯期(Siegenian and Emsian)沉积物中,尽管孢粉组合描述很少,但这些组合中孢子有变大的趋势,具辐射区肋条的类型仍然存在,其肋条更加变粗厚。其中 *Emphanisporites* 这个属的孢子,在远极面发育着环形加厚。它们可能出现在斯盖尼期,向上一直延伸到晚泥盆世晚期,在划分地层上有着重要意义。

Allen(1965)、Richardson(1967b)在济根统中找到过超过200微米的大孢子。Allen报道过一种光壁三缝孢(*Triletes oxfordiensis* Chaloner),其大小范围为186—530微米(平均290微米)从济根统一直延续到中泥盆统的吉维特阶(Givetian stage),这也许说明在济根统地层出现了异孢或原始的异孢。

还应指出在济根统地层中还出现了假气囊(pseudosaccate)和具环(zonate)的光滑或具纹饰的二种类型。它们经过济根期和埃姆斯期延续到中泥盆世的艾菲尔阶(Eifelian stage)和吉维特阶,并成了组合的重要成分。

中泥盆统地层中包括大量的假气囊和具环的类型。而从孢子来看,孢壁明显多具刺,其中刺二分叉类型多且丰富。从世界范围来看,有些地区的中泥盆统地层中,具丰富的 *Geminospora* 属的孢子。它们具有厚的外层和薄的内层,层间被空腔分开。在上吉维特阶和下弗拉斯(Frasnian)阶地层具锚刺孢子广泛分布。应该指出在苏联和加拿大西北区的弗拉斯阶地层特征是常常有原始周囊孢(*Archaeoperisaccus*),这种单缝孢具有微弱纹饰或光滑。

晚泥盆世的法门期和早石炭世的杜内期(Famennian—Tournaisian),有一些种类的孢子具有广泛的分布,例如膜环三缝孢中的 *Hymenozonotriletes lapidophytus* Kedo 1957。此外还有远极面具清楚不规则网状纹饰的原始具环三缝孢的类型如 *Archaeozonotriletes literatus* 以及早石炭世底界的孢子 *Vellatisporites*、*pusillites*。

从植物化石和孢粉分析资料上看出,泥盆纪的植物已具多样性,与志留纪形成明显对比。在我国,徐仁(1950)对云南路南中晚泥盆纪褐色页岩中分析出的表皮和孢子,发现了包括石松类的大孢子、同孢子,其他蕨类植物的同孢子、异孢子以及芦木类。在这个植物群中的异孢子石松类占优势,缺少裸子植物的花粉,认为其地层时代应为中泥盆世。

(三) 石 炭 纪

石炭纪植被中主要成分是蕨类,其中木贼类如鳞木、封印木,丰富的植物与温暖潮湿的气候对煤的形成特别有利,而到了二迭纪的晚期,由于干旱气候的影响,巨大的石松植物和楔叶植物逐渐衰亡,真蕨的发展也受到一定的限制,代之而起的是更加适合于陆生气生的裸子植物开始发达。因此,孢粉组合中具气囊的花粉占有一定的比例。

从石炭系沉积物中分析出的孢粉属维管束植物,这些孢子可能是同孢,也可能是异孢。从孢子的对称性来看,分为两侧对称的单缝孢、辐射对称的三缝孢和很少的无缝孢。

两侧对称的单缝孢,在早石炭世沉积中很少,而在晚石炭世的某些孢粉组合中成为优势。单缝孢一般归入 *Laevigatosporites*、*Latosporites*、*Verrucososporites*、*Punctatospo-*