

秦仁昌系统(蕨类植物门)总览

吴兆洪

(中国科学院华南植物研究所)

THE SYSTEMATIC SCHEME OF PTERIDOPHYTA BY R. C. CHING

Wu Shiew-hung

(South China Institute of Botany, Academia Sinica)

在讲述秦仁昌系统之前,想先简略讲讲中国蕨类植物学研究历史的概况。

中国远在周秦时代,已有蕨、绵马羊齿等蕨类植物名称的记载。李时珍的《本草纲目》(1596)也收入一些蕨类植物,吴其浚《植物名实图考》(1848)记载了三十多种蕨类植物,并绘图说明。但我国的蕨类植物真正的科学研究则始自林奈,在他的《植物种志》(1753)一书中,包括了中国的蕨类植物10种,这些植物系由瑞典商船上的牧师Peter Osbeck在澳门等地采得后交给林奈研究鉴定的,这是中国蕨类植物第一次在国际科学文献中出现。后来,G·Bentham(1861)在《香港植物志》中,记载了香港及九龙半岛的蕨类植物81种(包括林奈发现的10种,代表23个属。因此可以说,近代中国蕨类植物的研究是始自广东,这就是为什么当年秦仁昌教授决定研究蕨类植物时(1926年)首先到香港植物园查阅文献资料及标本的原因。

从十九世纪中叶至二十世纪三十年代,英、法、美、意、日、瑞士、奥、德、俄等国学者纷研究中国蕨类植物,发表了有关论文约250篇,但亦同时造成了我国蕨类植物研究的混乱局面。到1911年,英国海军军医C·G·Matthew发表了我国蕨类植物名录计948余种。1926年秦仁昌教授就是在这种困难境况中开始蕨类植物的研究的。经过秦仁昌老师长期的艰苦努力,中国蕨类植物研究的主动权已经返回到中国人手里。他广泛研究了中国和邻邦的蕨类植物文献和原始材料,采集和检验了大量的标本,利用了大量的分支学科的研究成果,终于建立了中国蕨类植物的分类系统,为我国的蕨类植物学的研究奠定了坚实的基础,使我国成为全世界的蕨类植物学研究中心之一,为祖国赢得了声望。

在扼要讲了上面的历史之后,开始讲述秦仁昌系统的一些问题。

蕨类植物为植物界中的一个重要组成部分,它介于苔藓植物和种子植物之间。现代蕨类植物系统分类的研究只有二百多年的历史,自林奈以后,W·J·Hooker的系统分类法统治了蕨类植物学一百多年,他的系统受到林奈的影响,而且当时形态学尚未发达,所以是很不自然的,其后虽然许多学者,如捷克的Presl、英国的J·Smith等察现到Hooker系统过于笼统,也作了一些改进的尝试,但在hooker的保守思想的影响下,这些贡献不为世人所重视。到本世纪初,F·O·Bower从形态解剖学方面提供了许多关于蕨纲植物系统发育的具体证据,根据德国L·Diels在Engler和PrantL《植物自然科属志》(1901),C·Chrisitensen

又把过去150年来命名上的混乱澄清下来,这些都对以后的蕨类植物学的研究起了很大的作用。秦仁昌系统就是在这样的历史条件下产生的。当然,正如秦老所说的这个新的分类法并不是在它的体系上已经完整无缺了,相反的还有很多缺点。当时秦老提出这个自然分类系统只是作为一种建议,正因如此,1940年发表的时候只用英文发表,没有拉丁文描述使之有效化。在以后的几十年里,秦仁昌系统中提出的许多见解逐渐为世界的同行们所接受,尤其是五十年代以后,蕨类植物细胞学的发展,细胞学的证据也证实了秦老的设想,秦老也吸收了这几十年里蕨类植物学的新研究成果,充实到自己的系统中来,逐渐改进,至成为1978年的新系统。但由于系统发育是一个极为错综复杂的问题,秦仁昌系统(1978)也只能是现阶段认识的总结,还有许多问题有待今后解决,使之接近真正的系统发育的分类系统。不过,必须看到,蕨类植物的历史悠久,长期以来由于自然杂交盛行,原来的由下向上的系统发育路线变成了今天的网状格局,原始特征与进化性状由于形态趋同发育的结果交织在一起,要清理它们的原始发育路线,在科以上的分类是困难重重,不易完全实现。科间的亲缘关系许多是推测的,不如属内关系那样明显,这一点现已相当清楚的了。再说,系统发育问题实质上是生物进化的历史问题,如果历史证据——化石保存完整的话,它们的来龙去脉就容易搞清楚,但地史早期的蕨类植物化石都是残缺不完整的,无法恢复其本来面目和了解它们之间的亲缘关系,使早期地质史上的蕨类植物区系的骨架无法捉摸,以致对它的前期系统发育问题也很不清楚。

现在先简单介绍一下中国蕨类植物分类系统,即秦仁昌(1978)系统。

蕨类植物门下分五亚门、三纲、十一目、六十三科。

| | |
|----------------------------|--|
| Division 门 | Sphenophytina 楔叶蕨亚门 |
| Subdivision 亚门 | Equisetales 木贼目 |
| Class 纲 | Equisetaceae 木贼科 |
| Order 目 | Filicophytina 真蕨亚门 |
| Family 科 | Eusporangiopsida 厚囊蕨纲 |
| Pteridophyta 蕨类植物门 | Ophioglossales 箭蕨目 |
| Psilophytina 松叶蕨亚门 | Helminthostachyaceae 七指蕨科 |
| Psilotales 松叶蕨目 | Botrychiaceae 阴地蕨科 |
| Psilotaceae 松叶蕨科 | Ophioglossaceae 箭蕨科 |
| Lycophytina 石松亚门 | Marattiales 莲座蕨目 |
| Lycopodiales 石松目 | Marattiaceae 合囊蕨科 |
| Huperziaceae 石杉科 | Angiopteridaceae 莲座蕨科 |
| Lycopodiaceae 石松科 | Christensiaceae 天星蕨科 |
| Selaginellales 卷柏目 | Protoleptosporangiopsida 原始薄囊蕨纲 |
| Selaginellaceae 卷柏科 | Osmundales 紫萁目 |
| Isoëphytina 水韭亚门 | Osmundaceae 紫萁科 |
| Isoëtiales 水韭目 | Leptosporangiopsida 薄囊蕨纲 |
| Isoëtaceae 水韭科 | Polypodiales 水龙骨科 |
| | Plagiogyriaceae 瘤足蕨科 |

- Gleicheniaceae 里白科
 Schizaceaceae 莎草蕨科
 Lygodiaceae 海金沙科
 Hymenophyllaceae 膜蕨科
 Dicksoniaceae 蚌壳蕨科
 Cyatheaceae 桫欏科
 Monachosoraceae 稀子蕨科
 Dennstaedtiaceae 碗蕨科
 Lindsaeaceae 鳞始蕨科
 Taenitidaceae 竹叶蕨科
 Hypolepidaceae 姬蕨科
 Pteridiaceae 蕨科
 Pteridaceae 凤尾蕨科
 Acrostichaceae 鹵蕨科
 Stenochlaenaceae 光叶蕨蕨科
 Sinopteridaceae 中国蕨科
 Adiantaceae 铁线蕨科
 Parkeriaceae 水蕨科
 Hemionitidaceae 裸子蕨科
 Antrophyaceae 车前蕨科
 Vittariaceae 书带蕨科
 Athyriaceae 蹄盖蕨科
 Hypodematiaceae 肿足蕨科
 Thelypteridaceae 金星蕨科
 Aspleniaceae 铁角蕨科
 Pleurosoriopsidaceae 睫毛蕨科
 Onocleaceae 球子蕨科
 Blechnaceae 乌毛蕨科
 Woodsiaceae 岩蕨科
 Peranemaceae 球盖蕨科
 Dryopteridaceae 鳞毛蕨科
 Aspidiaceae 叉蕨科
 Bolbitidaceae 实蕨科
 Lomariopsidaceae 藤蕨科
 Elaphoglossaceae 舌蕨科
 Nephrolepidaceae 肾蕨科
 Oleandraceae 条蕨科
 Davalliaceae 骨碎补科
 Gymnogrammitidaceae 雨蕨科
 Dipteridaceae 双扇蕨科
 Cheiropleuriaceae 燕尾蕨科
 Polypodiaceae 水龙骨科
 Drynariaceae 榭蕨科
 Platyceriaceae 鹿角蕨科
 Grammitaceae 禾叶蕨科
 Loxogrammeaceae 剑蕨科
 Marsileales 蘋目
 Marsileaceae 蘋科
 Salviniiales 槐叶蘋目
 Salviniaceae 槐叶蕨科
 Azollaceae 满江红科

下面按照秦仁昌系统(1978)的顺序论述一些主要的类群。

蕨类植物起源于古生代志留纪和泥盆纪的裸蕨植物,此后经过漫长的发育时期,发展成为形态各异的进化分枝,遂成为发展极不平衡的八大系统发育路线,即松叶蕨、石松、卷柏、水韭、木贼、箭蕨、莲座蕨和薄囊蕨。在蕨类植物门中,前五类通称为小叶型蕨类,后三类为大叶型蕨类,其中箭蕨及莲座蕨为厚囊蕨类。薄囊蕨类为现代蕨类植物中最发达的一枝。

在小型叶的五类中,它们均成为各自独立的目。其中松叶蕨、卷柏、水韭等类群在系统分类的历史中比较稳定,科及属的界限较少变动,大家对传统概念的认识是比较一致的。木贼这一类群也变动不大,而石松类近年有较大的变动,经过近百年的研究,已经作了很多修正。

石松目 *Lycopodiales* 现在分为三个科,即石杉科 *Huperiaceae*、石松科 *Lycopodiaceae* 和石葱科 *Phylloglossaceae*。过去仅包含一科,即广义的石松科 *Lycopodiaceae* (sen. lat.), 长期以来被认为由两个属(石松属 *Lycopodium* L. 和石葱属 *Phylloglossum* Kunze) 组成。石松属为一广布世界的属,尤以热带最多;石葱属为单种属,仅分布于澳大利亚、新西兰和塔斯马

尼亚。在中国,按照传统的广义概念认为只有石松属。到本世纪初,德国W. Herter (1909)提出把石松属分为石松属和石杉属*Urostachys* Herter两个属。后来,德国W. Rothmaler (1944)根据原叶体的不同,第一次提出分成两个科,即石松科(原叶体块茎状)和石杉科*Urostachyaceae*(原叶体长圆形或带状),并以*Huperzia* Bernh.代替了*Urostachys* Herter,因为后者是前者的后出异名,不能成立。1964年,捷克J. Holub对Rothmaler的某些观点提出修正,发表了两个新属,即小石松属*Lycopodiella*与马尾杉属*Phlegmariurus*,到1975年,他经过进一步研究,提出了扁枝石松属*Diphasiastrum*、藤石松属*Lycopodiastrium*等新属,同时承认了灯笼草属*Palhinhaea*。这样,过去包罗万象的广义石松属分成了两个科(石杉科和石松科),石杉科含2属(中国均产),石松科含7属(中国产5属)。广义的石松科则分立为三个科。这一分类系统是比较合理的,为今后进一步的研究打下基础,我们现在也是采用了Holub的分类法。

在石松目中,石杉科的问题可算是已经解决了。马尾杉属*Phlegmariurus*过去归属于石杉属*Huperzia*,但它们的生境、习性、囊穗形态、染色体基数均不相同,因此分立一属近来已被大家接受。

在石松科中,对一些属仍未有一致的意见。扁枝石松属*Diphasiastrum*是一个自然群,在系统发育上与石松属*Lycopodium*有密切的亲缘关系,主要区别在于叶序与原叶体(扁枝石松属小枝扁平,叶异型,5—6行螺旋状排列,原叶体芜菁状,染色体基数 $X=23$;而石松属的小枝为圆柱形,叶同型,6—10行螺旋状排列,原叶体碟形或盘形,染色体基数 $X=17$)。1944年,Rothmaler把扁枝石松归入*Diphasium*之中,其实两者的原叶体形态和细胞学证据均不相同。Holub(1975)和Pichi Sermolli(1977)都曾指出它们之间的差异,我们在中国蕨类植物的系统中同意Holub的意见,成立扁枝石松这一属。

Pichi Sermolli(1977)根据孢子形态及染色体基数,认为灯笼草属*Palhinhaea*应为小石松属*Lycopodiella*的亚属,诚然,它们的染色体基数是相同的($X=13$),孢子也同属*Carolinianum*型,但两者在外壁的纹饰方面仍然可以区别开来,灯笼草属的孢子外壁具不规则的拟网状纹饰,由弯曲小条形成,而小石松属的孢子外壁具似绉绸的拟网状纹饰,这种纹饰在孢子中较为特殊,易于区别,所以灯笼草属暂时仍然分立开来。

卷柏目*Selaginellales*为现代小叶型蕨类中最大的一群,下辖一科一属,这是目前各国蕨类学家采用的分类法。在历史上,Rothmaler(1944)等人曾追随Palisot de Beauvois(1804)的见解,把卷柏属*Selaginella*分裂为三个属,即*Selaginella*、*Lycopodioides*及*Didiclis*,但在形态上这三个属的区别是不明确的。至1838年, Spring重建卷柏属,他把许多从前置于石松属*Lycopodium*的种改隶于重建的卷柏属中,又于1843年和1850年,他在种下建立了许多变种等级,并确立了现在我们采用的卷柏属的分类系统的骨架。1857年,A. Braun在卷柏属内建立了几个组,许多组后来成为卷柏属系统分类的基础。从1895—1925年,Hieronymus曾对卷柏进行深入的研究,并从世界各地增进了大批新种,他对现代卷柏科的分类方法(一科一属二亚属),至今仍为各国的蕨类学家所采用。

水韭目*Isoëtiales*现代仅有水韭科*Isoëtaceae*,在传统上只包含水韭属*Isoetes*一个属,在五十年代E. Amstutz曾从水韭属中分立出*Stylites*属,这个属至今仍有争议,有人赞同(Raun & Falk, 1959; Pichi Sermolli, 1977),亦有人怀疑其有效性(Kubitzki &

Borchert, 1964)。我们根据中国的种类, 采用一科一属的传统分类法。过去有些学者将水韭属按生态条件分为几个类群, 但实际上并不能代表系统分类的亲缘关系, 因为生境的水分条件也是很很不稳定的, 在一年内也存在着许多过度类型。

水韭属是个世界分布的大属, 但在我国直到1927年才首次发现, 继于1929年又在云南发现, 最近在贵州也有发现。由于水韭属植物具有特殊的形态和生态条件, 在野外采集时极易被人们遗漏。

木贼目 *Equisetales* 现存也仅有木贼科 *Equisetaceae*, 但下面包含一个属两个亚属或为两个属则未有一致的意见。过去包含木贼属 *Equisetum* L., 下隶两个亚属, 即木贼和问荆两个亚属, 但 Milde (1866) 则主张把这两个亚属提升为属, 即问荆属 *Equisetum* 和木贼属 *Hippochæete*。我们认为两者之间的形态特征(气孔、孢子囊穗、能育茎与不育茎等)差异较大, 以分立为宜。

大叶型蕨类亦称真蕨类, 全部归于真蕨亚门 *Filicophytina*, 下面分为三纲: 厚囊蕨纲 *Eusporangiopsida*、原始薄囊蕨纲 *Protoleptosporangiopsida* 与薄囊蕨纲 *Leptosporangiopsida*。现按三纲的顺序论述。

厚囊蕨纲 *Eusporangiopsida* 国产有二目: 箭蕨目 *Ophioglossales* (含3科) 和莲座蕨目 *Marattiales* (含3科)。这两目具有很多共同的特征, 如厚囊蕨型的孢子囊形成方式、性器官的个体发育和结构、胚胎中根与茎及子叶的后期分化等, 表明它们来自一个共同的祖先, 但它们之间也存在着一些非常显著的区别, 如孢子囊的排列、茎的结构、叶的形态、配子体结构等等, 表明它们在进化上很早就各自分开, 形成了两条独立的演进路线。

箭蕨目 *Ophioglossaceae* 的特征十分原始, 而且相当古老(它的孢子囊沿囊托边缘两列着生或周围着生, 裸出, 大型, 无柄或有短粗的柄, 无环带, 自顶端横裂或纵裂, 原叶体块茎状, 有内生菌根), 但现在仍然缺乏化石方面的确凿证据来说明它们的起源和与其他类群的亲缘关系。箭蕨目现有3科: 七指蕨科 *Helminthostachyaceae*、阴地蕨科 *Botrychiaceae* 和箭蕨科 *Ophioglossaceae*。这三个科并不处于同一连续的系谱线上, 它们的系统发育路线是两歧式的, 最早较原始的分枝为七指蕨科, 另一分枝的两歧分叉为阴地蕨科和箭蕨科。在秦仁昌1978年的系统中就是根据这一认识来排列这三个科的次序的, 这也是对秦仁昌1954年系统的较大的修正。

在这三个科中, 近来变动较大的是阴地蕨属 *Eotrychium* (s.l.)。在秦仁昌1978年的系统中, 采纳了 Holub (1973) 的见解, 将广义的阴地蕨属下的三个组升为属, 因为根据叶、芽、叶鞘的基部和原叶体的性状, 它们实际上是三个自然属。

莲座蕨目 *Marattiales* 是一个原始类群, 在进化上显然已经不很活跃, 它们近代的子遗种几乎还停留在和它们祖先的同一水平上。这一类群的发展历史可以追溯到上古生代的晚期, 保存良好的化石发现于石炭纪的地层里。近代莲座蕨目是整个近代蕨类植物门中唯一的蕨群, 它在亲缘关系上能和许多最古老的化石植物具体联系起来, 从而看出它们之间在演化上的来龙去脉, 但是, 关于莲座蕨类的起源至今仍然不清楚。

莲座蕨类至今还存在的子遗植物仅有六个属, 代表大约300个种, 广泛分布于全世界的热带和亚热带地区。多孔蕨属 *Danaea* 分布于南美洲, 合囊蕨属 *Marattia* 分布于东西两半球, 莲座蕨属 *Angiopteris* 分布于东半球, 向北展延到亚洲大陆的东南及西南部, 大叶莲座蕨属

Macroglossum 与天星蕨属 *Christensenia* 只分布于马来群岛的个别地区, 后者向北伸延到亚洲大陆的热带边缘, 古莲蕨属 *Archangiopteris* 按现在的分布, 却是我国及越南的特有属, 从我国云南东南部及越南东京地区, 向东经我国广西南部伸展至广东的海南岛和台湾。

在莲座蕨目中, 蕨类学家们都承认具有聚合囊群的天星蕨属是比较进步的, 而具有分离囊群的各属是比较原始的。此外, 天星蕨属叶片的网状脉也说明它也是比较进步的, 这从个体发育方面也得到证明。天星蕨属的孢子体世代的第一个幼叶是铲形的, 具有网状脉的特点, 而莲座蕨属、多孔蕨属和合囊蕨属的孢子体世代的第一个幼叶是扇形的, 具有标准的二歧分离脉型, 这一点也支持了天星蕨属比其他各属在进化上较为后来的一个证据。

过去, 在蕨纲 *Filicinae* 下面包含两个亚纲, 即厚囊蕨亚纲 *Eusporangiatae* 和薄囊蕨亚纲 *Leptosporangiatae*。但薄囊蕨亚纲中的紫萁科 *Osmundaceae* 的原始性状很久以来就引起人们的注意, 如紫萁科的孢子囊发育方式(同时发育, 而且孢子囊既可由一个、也可能由一群表层细胞形成, 但在是一群细胞中, 在其极早的发育阶段就已分化出一个大型的中央细胞, 孢子囊的大部分由中央细胞发展出来), 具有原始类型的盾状环带, 每个孢子囊中含有大量的孢子(128—512), 原叶体大而且寿命长并在一些种类(如 *Osmundacinnamomea* 可以找到内生菌根, 胚胎发育中各部分较后分化等等, 这些特征都介于厚囊蕨类和薄囊蕨类之间, 可是它的孢子囊已具有一层细胞的囊壁、精子器突出于原叶体表面之上, 这些特征使得它比较靠近薄囊蕨类, 因此很久以来都置于薄囊蕨类中。在1927年, Hirmer 根据这些性状, 创建了原始薄囊蕨亚纲 *Protoleptosporangiatae*, 分类上的位置就在厚囊蕨亚纲和薄囊蕨亚纲之间。在秦仁昌1978年系统中, 也把紫萁科从薄囊蕨纲及真蕨目 *Eufilicales* 中分离出来, 成立了原始薄囊蕨纲 *Protoleptosporangiopsida* 及紫萁目 *Osmundales*。

在现代蕨类中, 紫萁科是一个孤立的类群。由于外部形态上与瘤足蕨科 *Plagiogyriaceae* 有些相同的特征, 过去有较多的学者(如秦仁昌、Pichi Sermolli等)认为在现代真蕨类中, 比诸其他的科, 它们之间具有较密切的亲缘性。Voirin(1970)在植物化学研究的基础上, 提出紫萁科与里白科 *Gleicheniaceae* 和莎草蕨科 *Schizaeaceae* 可能具有共同的祖先, 但这个共同祖先还有待发现。Van Cotte (1970)指出, 从气孔和表皮细胞方面支持了紫萁科与里白科具有亲缘关系的假设, 同时并未发现紫萁科与莎草蕨科之间具有亲缘性的证据, 而且指出了紫萁科与瘤足蕨科具有相同的气孔类型。

紫萁科有3属, 其中两属(*Todea*与*Leptopteris*)特产南半球, 而紫萁属 *Osmunda* 则产于北半球。紫萁属分为三个组, 曾为一些学者作为三个属, 但我们认为紫萁属本身是一个很自然的蕨群, 与其他两属的差异也很明显, 而紫萁属内的三个组的区别就不是那么明显, 这一个属的种类也不多, 因此不宜将紫萁属分为三个属, 仍然作为三个组较为合适。

薄囊蕨纲 *Leptosporangiopsida* 为真蕨类中占绝对优势的一个大群, 现分为三目: 水龙骨科 *Polypodiales* (真蕨目 *Eufilicales*)、蘋目 *Marsileales* 和槐叶蘋目 *Salviniales*。水龙骨科为同型孢子植物, 后两目则为异型孢子植物, 常为一些学者合并为水生蕨目 *Hydropteridales*, 但这种合并是不正确的, 它们中少数相近的特征应为平行发展的结果, 而不是有共同的起源。

水龙骨科为近代蕨类植物中最大的蕨群, 以种的数目论, 占了全部蕨类的90%以上, 以属的数目论, 也占了蕨类植物属的90%, 主要产于热带和亚热带, 温带不多, 寒带更少, 在我

国分布相当广泛,产于我国的大约2000—2500种蕨类植物中,百种以上的五个大科(鳞毛蕨科、蹄盖蕨科、金星蕨科、水龙骨科和铁角蕨科)就占了2/3的种类,而这五个大科均在水龙骨科目之内,这一蕨群也是近代蕨类植物中争论最多、变动最大的一个类群,迄今已经提出过许多分类系统和系统发育图。为了更好地表达有机体的进化趋向和亲缘关系,如何合理地划分一些复合的经典分类群,和正确地把它归到分类系统和系统发育图中的一定位置上,已成为当代蕨类分类的重大问题,但目前意见仍然极为分歧,许多问题极为错综复杂,今后还有赖于植物学的其他分支学科的研究成果;进一步综合探索进化的机制和趋向,使得我们提出的分类系统更符合客观实际和更接近真正的系统发育。近几十年来,一些复合的经典分类群划分为较小的单位,已成为当代蕨类分类的明显而占优势的倾向。

最先触动传统的“水龙骨科”这一庞然大物的是蜚声中外的蕨类学家、我国蕨类植物学研究的创始人秦仁昌教授。他在长期的研究工作中,注意到广义的水龙骨科在蕨类植物门中的不相称,终于根据外部形态及内部构造的异同,在1940年初步把它列为33科,对多谱系的水龙骨科尝试提出一个自然分类系统。他的举动被认为是现代蕨类植物学中的革命,是F.O. Bower的蕨类形态学和C. Christensen的蕨纲植物索引这两大巨著之后又一重大发展,它结束了自十九世纪六十年代以来英国 Hocker 分类系统统治的影响,引起了有关学术界的注意。此后,蕨类植物分类的新系统在国际上相继出现,但都或多或少受到秦仁昌系统的影响。大家都承认,现在的水龙骨科变得更容易地被理解了。

当然,秦仁昌1940年系统在它的体系上并非完整无缺,相反的还有很多缺点,它只是当时阶段认识的总结。随着资料的积累和认识的深入,秦仁昌于1954年发表了《中国蕨类植物科属名词及分类系统》一文(植物分类学报1(1): 93—99),初步提出了中国蕨类植物的分类系统。到1978年提出了《中国蕨类植物科属的系统排列和历史来源》(植物分类学报16(3): 1—19及16(4): 16—37),重新修订了中国蕨类植物的分类系统,后一系统较全面,但由于现阶段认识的限制,还存在许多问题未解决,有待于今后继续探索。

水龙骨科下面,大致可划分为几个大类群,如原始型的类群、碗蕨科、鳞毛蕨群、骨碎补群及水龙骨科群。

在水龙骨科目中,瘤足蕨科 *Plagiogyriaceae* 是比较原始的蕨群,它是一个自然的群,但在分类系统上是孤立的。其外部形态在许多方面与紫萁科有共同点,特别是植株通体不具真正的毛和鳞片、幼叶通体被粘质的驼毛状的绒毛、分离叶脉、不具真正的囊群盖等。但它也具有比紫萁科进步的特征,如孢子囊群在发生起源上为混生型而非简单型、孢子囊群幼时被特化为干膜质并强度反卷的叶边所覆盖、孢子囊有完整而斜生的环带、每个孢子囊的孢子产量远较低(48个)等等。因此,总的来看,它与紫萁科有一些关系,但这种亲缘关系是疏远的。有人推论“瘤足蕨科大概是直接起源于紫萁科”,这个想像现在还缺乏足够的证据。

瘤足蕨科仅一属,即瘤蕨属 *Plagiogyria*。经过Christ、Copeland、秦仁昌等的研究,认为瘤足蕨这一蕨群起源于中国的西南山区,由此向不同方向作波浪式的迁移。

里白科 *Gleicheniaceae* 的基本自然性是毋庸置疑的,对这个科的范围,学者们的看法都比较一致,分歧之处是对属一级的划分。过去一些学者(Diels, 1900; Christensen, 1905)曾试图把里白科回复为单属科,所有的种类都归属于 *Gleichenia* 属之内。Holtum (1956, 1959)

则分为三属, 而Nakai (1950)与Pichi Sermolli (1977)为另一极端, 主张分为八属, 一般大多数学者(Christensen, 1938; Ching, 1940; Copeland, 1947等)主张分为四至六属、即*Gleichenia* (约十种, 分布于热带地区及澳洲与南非)、里白属*Diplazium*、假芒萁属*Sticherus*, *Platyozoma* (单种属, 产昆士兰), *Stromatopteris* (单种属, 产新喀里多尼亚)和芒萁属*Dicranopteris*。这一分类处理也得到细胞学的支持(Walker, 1966; Sarsa, 1968)。

里白科比较古老, 在石炭纪时已经出现, 在白垩纪时达到了地理上分布最广的时期, 到白垩纪末期, 气候发生变化, 将它们逐向赤道附近, 而在高纬度的地方就灭绝了。

这一古老的蕨群的一些特征却是原始的, 如维管束结构、简单的叶迹、开放脉序、孢子囊同时发育、裸露的孢子囊群、大型孢子囊、横向环带、每个孢子囊放出较多的孢子、原叶体具中脉并有内生菌根、精子器中有大量的游动精子等等, 都说明它位于薄囊蕨类进化中的一个较低级的水平。

跟随在里白科之后的是同样原始的莎草蕨科*Schizaeaceae*和海金沙科*Lygodiaceae*。它们所具有的比较原始的类型形态特征, 证明它们均处于薄囊蕨类系统发育中比较低的地位。

膜蕨科*Hymenophyllaceae*所具有的原始特征, 如具有原生中柱、开放脉序、边生囊托等, 也说明它与较低级的薄囊蕨类有关系。可以认为, 膜蕨科在系统发育上是比较古老的, 与里白科和海金沙科比较接近, 但因为生态上的特化, 这个系列到此就停止了发展。

膜蕨科的种类过去均被归入两个属之中, 即膜蕨属*Hymenophyllum*和瓶蕨属*Trichomanes*这样的处理过于笼统。Copeland (1938)进行了一次大修正, 将本科分为33个属, 1947年又增加了一个属, 达34个属, 其中一部分采纳了Presl和v. d. Bosh所建立的属。从细胞学的资料看, 这个科报道了大约100种的染色体数目, 染色体数据似乎是充足的, 但检阅这些数字时, 就发现这些数字的分布很不均匀, 大约60种分布于34个属中的5个属, 其余40种分布于其他的19个属。现在, 大概是我们所知的那些有细胞学证据的属都不是同源的属, 就是在形态上最为一致的属也显示了不协调的现象(Walker, 1966)。因此在现阶段, 膜蕨科的属, 从细胞学的角度来看是不自然的, 这些属都是不自然的群, 迫切要求深入细致的形态学研究, 进行一次修订。

上面讲到的瘤足蕨科、里白科、莎草蕨科、海金沙科、膜蕨科都是水龙骨科中的较原始类型, 同处于薄囊蕨类进化中的较低水平上。

下面谈到薄囊蕨类中的另一大类群——碗蕨群。

蚌壳蕨科*Dicksoniaceae*与桫欏科*Cyatheaceae*很接近, 所以在1978年系统中把桫欏科移至蚌壳蕨科之后。它们均为树形蕨类植物, 有顺序型的孢子囊群, 孢子囊的构造也很相像, 同样地也在中生代中期达到了地理上分布最广袤的时期, 所以从前将蚌壳蕨科放在桫欏科之内作为一个亚科(如Christ, Diels)。后来许多蕨类学家(Bower, Christensen, Ching, Holttum)认为蚌壳蕨与桫欏之间存在着许多基本上有区别的特征, 如蚌壳蕨的孢子囊群生于叶缘内、茎干被毛而无鳞片、同时在髓内没有维管束、原叶体无毛; 而桫欏的孢子囊群生于叶脉背上、茎干被鳞片、且有许多维管束通过髓部、原叶体有鳞片状毛。因此都认为蚌壳蕨科应与桫欏科分开, 另立一科, 并同意将蚌壳蕨属*Dicksonia*、金毛狗属*Cibotium*、*Cystodium*和*Thrysopteris*等属归入此科。但对于Bower归入蚌壳蕨科中作为第三个亚科——碗蕨亚科*Dennstaedtiinae*所包含的属, 蕨类学家之间的看法并不一致, 近来大多数学者都同意

将碗蕨属 *Dennstaedtia* 及其相关的一些属分立出来。

桫欏科由于蚌壳蕨科的分立, 过去曾成为仅含三个属 (*Cyathea*, *Hemitelia* 及 *Alsophila*) 的科 (Christensen, 1905)。其后, Domin (1929, 1930) 提出把这三个属的种类全部包括在 *Cyathea* 一个属内, 桫欏科变成了单属科。他的分类法曾被袭用了二十多年, 后来 Holttum (1957) 概括了 Dewolf 关于桫欏科植物鳞片方面的研究成果, 将这个科的知识大大地扩充了。关于鳞片结构这一形态特征的采用, 以后也可在 Holttum (1965)、Tryon (1970)、Ching (1978) 的分类法中看到其影响。

Holttum (1974) 对桫欏科的研究所提出的建议是十分有意义的。他认为桫欏科分属的最重要性状是叶柄基部幼时的大鳞片, 另一性状为叶柄两侧的气囊体, 其次才是孢子囊群。由于分类的标准已经不同, 因此桫欏科的工作需要重新整理。

R. M. Tryon 等 (1975) 曾指出, 桫欏科的生物地理学的一个主要特点是地方性的特有现象的高度发育, 亲缘密切的地方性特有种最经常出现在同一个地区内。这被认为在生态上是专化的, 尽管具有高度的传播能力, 但它们是隔离的, 它们只适应于小环境。

稀子蕨科 *Monachosoraceae* 从它的形态性状来看, 是一个较原始的蕨群, 但在现存的所有原始蕨群中却找不到它的近亲, 因此是一个孤立的科。Iwatsuki (1964) 曾论证它与金星蕨科 *Thelypteridaceae* 并无亲缘关系。Holttum (1947) 曾提出的与骨碎补群有亲缘关系和 Mickel (1973) 提出的与叉蕨群有亲缘关系的论述都不能令人信服。现代的蕨类学家们比较倾向于这样的见解, 即稀子蕨科与碗蕨群、特别是与碗蕨科的亲缘关系较为密切。在秦仁昌 1978 年系统中也是把它置于碗蕨群中, 但这只是暂时的处理办法。Pichi Sermolli (1977) 没有承认稀子蕨科, 他把这个科的两个属都归入到碗蕨科中, 而实际上这两个科彼此之间毫无共同之处。

Nair & Sen (1974) 曾对稀子蕨作过形态学的研究, 证明了它是一个非常突出的类群。稀子蕨具有原始性状与进步性状的奇特混合。在原始性方面, 仅具腺体, 无毛无鳞片, 在同一叶片上孢子囊同时发育, 囊群无盖, 叶从根状茎的四面生出, 不具气囊体, 具坏死组织, 二叉的分离叶脉, 成熟的原叶体无毛。其进步性状包括放射状的网状中柱, 分开的叶隙, 三角形叶片, 在同一叶片上有无规则型气孔和极细胞型气孔, 颈卵器具弯弓的颈部, 精子器有 3 个套细胞。然而最为突出的特点是在叶上和囊柄上生有 1—2—3 个细胞组成的棍棒状腺毛, 细胞内充满着透明的内含物, 在老年时于顶端发生另一个细胞状的腺头, 这种“稀子蕨型的毛”在真蕨类过去未曾发现过。另一特点是在根状茎的皮下组织中不具连续的、木化的硬化细胞带, 这些特点在真蕨类中非常罕见。此外, 颈卵器在精子器群中几乎同时发育, 这在真蕨类中也是独特的。这些性状的综合, 很明显不能把这群植物归入已知的任何一群。

碗蕨科 *Dennstaedtiaceae* 这一蕨群过去长期被置于蚌壳蕨科之内, 也曾被归入凤尾蕨科 *Pteridaceae* 作为原始类型, 或隶于骨碎补科 *Davalliaceae* 或水龙骨科 *Polypodiaceae*。诚然, 碗蕨科与它们都有比较密切的亲缘关系, 尤其是与蚌壳蕨科的关系最为密切, 如碗蕨属 *Dennstaedtia* 与 *Culcita*、蚌壳蕨属 *Dicksonia* 之间就有许多相近似的特征, 其关系之紧密, 曾使 Hooker 将碗蕨属归并于蚌壳蕨属之内作为一个亚属处理, 这是有一些根据的。事实上, 碗蕨科与蚌壳蕨科、凤尾蕨科、骨碎补科都同处于蚌壳蕨系统发育路线上。碗蕨类这一蕨群不论它处于分类等级上的地位如何 (科或亚科), 大致都是包括碗蕨属、鳞盖蕨属 *Microlepia*、*Leptolepia*、姬蕨属 *Hypolepis*、*Saccoloma* 等属, 这是基于它们具有共同的毛

被的特征。1940年,秦仁昌主要根据囊群盖及孢子等特征的差异,把这蕨群分立为两个科,即碗蕨科和姬蕨科*Hypolepidaceae*,本系统中的碗蕨科就是采用最狭义的概念,因为目前碗蕨科虽已为大多数蕨类学家所接受,但范畴仍因人而异。而最广义的碗蕨科,如Holtum的见解,包括了大部分现代蕨类植物,其份量几乎与经典上的水龙骨科相当。很显然,这是不自然的复合群。

姬蕨科*Hypolepidaceae*与碗蕨科主要区别在于囊群盖类型及孢子形态不相同,姬蕨科只具假囊群盖,由反折的锯齿或小裂片所成,孢子两面型。除此之外,其他特征大都相同,毫无疑问,这两个科是有着同一的起源的,可能直接源于蚌壳蕨科。

鳞始蕨科*Lindsacaceae*过去长期归属于骨碎补类之中。至1928年,Pérez Arbelácz指出了这两大蕨群之间在根状茎的鳞片结构及孢子形态等方面存在巨大的差异,但直至1940年秦仁昌才把它独立为科,并认为它与碗蕨科有联系,这意见现在已被蕨类学家们广泛接受。这个科虽然在两半球均有分布,但其起源和早期的历史仍不清楚,细胞学的资料在分类上的利用价值仍非常局限。

至1978年,秦仁昌将鳞始蕨科中的竹叶蕨族分立为竹叶蕨科*Taenitidaceae*。它的分类位置一直有争议,但与鳞始蕨科较接近,特别是根状茎上的刚毛状鳞片结构基本上是一致的,但它有很大的解剖学的差异,却又表示其亲缘关系并不密切。

蕨科*Pteridiaceae*是秦仁昌于1975年建立的新科,隶2属,即蕨属*Pteridium*和曲轴蕨属*Pacisia*。这两个属过去曾归属凤尾蕨科*Pteridaceae*。诚然,这两个科的孢子囊群靠边生这一点是相似的,但这两个属的根状茎长而横走,密被锈棕色、有节的长柔毛,无鳞片,具穿孔的双轮管状中柱,叶片具柔毛,囊群盖两层,染色体基数 $X=13$ 等等,都说明它与凤尾蕨科有很大的差异,应当成为独立的科。

在某些形态方面,蕨科与碗蕨科特别与姬蕨科较为接近,但后者的根状茎内只有单轮的不穿孔的管状中柱,孢子囊群圆形、分离、从不汇合、生于叶脉顶端,囊群盖小或不发育,由叶缘不变质的、反折的锯齿组成,不完全覆盖着孢子囊群,这些性状是不宜与蕨科混为一体的。因此,我们对Tryon(1964)与Pichi Sermolli(1977)等人把本科并入姬蕨科的做法是不能赞同的。

凤尾蕨科*Pteridaceae*经过整理,约有11属,其中中国仅产2属。凤尾蕨属*Pteris*现在通用的是狭义的概念,比以前自然多了。栗蕨属*Histiopteris*在一些系统中(如Pichi Sermolli, 1977)是归入姬蕨科的,但我们认为它并不接近姬蕨科‘仍是凤尾蕨科的成员。

在分类历史上,凤尾蕨科曾一度被Copeland搞混了。他在《蕨纲植物科属志》(1947)中,凤尾蕨科包括了系统上和形态构造上不大相同的一些科,如蚌壳蕨科*Dicksoniaceae*、鳞始蕨科*Lindsacaceae*、铁线蕨科*Adiantaceae*、*Culcitaceae*、碗蕨科*Dennstaedtiaceae*、姬蕨科*Hypolepidaceae*、稀子蕨科*Monachosoraceae*、裸子蕨科*Hemionitidaceae*、中国蕨科*Sinopteridaceae*、卤蕨科*Acrostichaceae*、竹叶蕨科*Taenitidaceae*、蕨科*Pteridiaceae*等等,把它们机械地凑合为一科,代表着63个属,因此他的凤尾蕨科在含义上比历史上任何一个蕨类学家所了解的还要广泛得多,杂拼得多,致使别人无法捉摸其定义。

卤蕨科*Acrostichaceae*与光叶藤蕨科*Stenochlaenaceae*都是孤立的分类群,它们的位置长期未能确定。但正如Holtum(1954)所指出的,由于其根状茎及叶柄复杂的维管系统等特

征, 它们两者的分类位置是互相靠近的。

中国蕨科 *Sinopteridaceae* 的研究工作过去做得很少, 并且比较困难, 其中许多属的划分至今仍是不清楚的或是极度主观的。这个科的各个属的范围如何划定还要进一步深入研究。

中国蕨属 *Sinopteris* 为我国特有属, 分布于西南及华北。它和粉背蕨属 *Aleuritopteris* 的五角叶系中的一些种类极其相似, 但叶脉下面非常凸出成瓦楞状, 孢子囊由单个孢子囊群组成, 孢子囊的环带极阔。这些古老的形态特征似为现代粉背蕨的孑遗祖先的代表, 在系统发育上有重大意义。Copeland (1947) 曾将中国蕨属并入粉背蕨属之中, 显然他对这个属并没有很好的研究, 完全忽视了上面提到的与粉背蕨属的主要区别特征。

粉背蕨属曾被一些学者一度并入 *Cheilanthes* 属之中, 但除干旱的石灰岩生境外, 其叶形和分裂图式均不相同, 叶片下面通常被粉末状的蜡质覆盖物, 叶脉通常隐没于叶肉中, 不明显, 孢子囊群通常由少数孢子囊组成, 囊群盖连续不断或边缘多少断裂, 故不能混为一谈。

Copeland (1947) 也曾将隐囊蕨属 *Notholaena* 归入 *Cheilanthes* 属, 但前者的孢子囊群无真盖, 叶边通常不反卷, 偶然反卷但也不变成干膜质, 可资区别。所以一些学者 (Ching, 1954, 1978; Pichi Sermolli, 1977) 也不同意 Copeland 这样做法。

Hall & Lellinger (1967) 曾将早蕨属 *Pellaea* 的五个亚洲种类划归南美洲的拟早蕨属 *Mildella*。其实这些种类的囊群盖均由部分变质的叶边在叶脉顶部以下反折而成, 叶脉顶端以外的变为干膜质, 顶部以下仍为绿色组织, 他们所说的叶缘有凸边乃是叶反卷处隆起的边檐, 这在粉背蕨属的部分种类中也可见到这种现象。因此, 根据我们的观察, 这些亚洲种类是真正早蕨属的成员, 不应转移至美洲的拟早蕨属。

黑心蕨属 *Doryopteris* 形体酷似粉背蕨属, 两者的亲缘关系非常密切, 但其地理分布区不同, 根状茎上的鳞片两色, 中肋明显, 叶片多少异形, 下面不被蜡质粉末, 孢子囊群着生于叶脉的一条边脉上。

意大利蕨类学家 R. E. G. Pichi Sermolli (1963) 从中国蕨科中分裂出三个属, 即珠蕨属 *Cryptogramma*、金粉蕨属 *Onychium* 和 *Llavea* (产中美洲), 组建了一个珠蕨科 *Cryptogrammaceae*。据称, 它与中国蕨科不同之点在于叶异形或近异形, 叶柄和叶轴通常为禾秆色, 不为栗色, 能育裂片呈荚果状。

我们认为, 珠蕨属与金粉蕨属的亲缘性并不很密切, 而这两属与 *Llavea* 亦无密切的亲缘关系。 *Llavea* 是个单种属, 很特殊, 从叶的外形看来颇似紫萁属 *Osmunda*, 其根状茎和叶柄基部的鳞片淡金黄色, 硬而发亮, 阔披针形; 羽片型异, 顶部羽片能育, 其小羽片两侧在小脉顶部以下处反折, 形如荚果, 顶部以上变为干膜质的全缘囊群盖; 侧脉二叉, 孢子囊群生于侧脉的全部; 不育的小羽片上的侧脉伸达软骨质的叶边。从这些特征可以看出, 它和珠蕨属及金粉蕨属的关系并不亲近, 其分类位置尚未能确定, 可能自成一科。鉴于珠蕨科的三个属之间并无密切的亲缘性, 我们认为珠蕨科是明显不能成立的。

铁线蕨科 *Adiantaceae* 的一些基本特点, 如对开式或扇形的末回小羽片、扁状二叉分枝的叶脉、着生于反折叶边的叶脉上的无盖孢子囊群等等, 都意味着铁线蕨为一自然而又古老、但又是孤立的蕨群。

在系统分类上, 铁线蕨属 *Adiantum* 是一个亲缘关系很自然的蕨群, 长期以来被置于古老的广义水龙骨科的蕨亚科内, 其实它和凤尾蕨科的关系是较疏远的, 直至1940年秦仁昌把

它分立为一个独立科,称铁线蕨科 *Adiantaceae*,包括两个属,即铁线蕨属和黑华德属 *He-wardia* (特产南美),并把它放在裸子蕨科 *Hemionitidaceae* 的附近,因为这两个科在形态上显示着一些共同的特点。后来, Holttum (1947, 1949) 扩大了铁线蕨科的含义,把 Christensen (1938) 所创建的裸子蕨亚科 *Gymnogrammoideae* 和书带蕨亚科 *Vittarioideae* 包括在内,我们认为这样做是不恰当的,因为他所包括入本科的那些属在形态特征上很少有相同之处。

铁线蕨科的背生孢子囊群似与裸子蕨科有形态起源的密切共同点,而叶柄与叶轴的形态及配子体的细胞具有异乎寻常的加厚胞壁这些特征与中国蕨科、特别是粉背蕨属 *Aleuriopteris* 有很大程度的类同,因此在系统上和这两个科较为接近,似为这两个科之间的桥梁科。

水蕨科 *Parkeriaceae* 在分类位置上显然与裸子蕨科有密切关系,甚至有人把它隶属该科,但由于它有许多生态和形态上的特点,以自成一科为宜。

车前蕨科 *Antrophyaceae* 与书带蕨科 *Vittariaceae* 是两个近缘科,但它们的分类位置是孤立的。车前蕨科长期以来都是归属于书带蕨科,1940年秦仁昌主要根据叶脉及孢子囊群的形态等特征,将这两群附生的蕨类分开,创建了车前蕨科,置于铁线蕨科附近的位置。车前蕨科与裸子蕨科极为相似,但它们之间的相互亲缘关系还是模糊的。这几个科的染色体基数是相同的,指示他们有较近的亲缘性,现在的系统把它们置于裸子蕨科之后,也考虑到这方面的因素,1954年的系统把它们置于水龙骨科之中是不恰当的。

上面讲的是碗蕨及其近缘的一群蕨类植物,下面谈的是鳞毛蕨这一群植物。

蹄盖蕨科 *Athyriaceae* 为一复杂的蕨群,在中国、日本及印度次大陆尤其如此。毫无疑问,它是一个很自然的蕨群,与鳞毛蕨科 *Dryopteridaceae* 之间的划分也是很清楚的,它所以变成如此复杂,原因在于属的分类学上的概念的混乱,过去的学者,特别是 E. B. Copeland, 仅根据变异很大的孢子囊群的形状特征作为分类的主要依据,或将许多不同属的种合并于一属,或将同一属的种分隶于许多不同的属,致造成过去这种混乱的状态。大家知道,蹄盖蕨科的孢子囊群及囊群盖的形态是多变的,它不能单独地被用作一个可靠的分属标准,这在蹄盖蕨属 *Athyrium* 尤其是这样,它的孢子囊群和囊群盖不但在种间变异很大,甚至在一个种的同一叶片上也是多变的,或者有些种是不具囊群盖的。蹄盖蕨科是一个同形异源的复杂类群,不能仅凭表面上的大致相似而把前人创立的一些近亲属加以否定,如 Copeland 的做法那样。

这个科经过秦仁昌 (1964) 进行了初步的分类工作,将中国产的种类分隶于20个属,但有些问题仍有待解决,如亚科、亚属和组的划分尚未获得成功。

一些学者 (如 Blasdell, 1963) 认为,亮毛蕨属 *Acystopteris* 与冷蕨属 *Cystopteris* 关系密切,并且前者应为后者的一个亚属。事实上,亮毛蕨属在亲缘关系上确极接近于冷蕨属,染色体基数 $X = 7, (21)$ 也是相同的,下位的鳞片状囊群盖也是一致的,但除不同的地理分布区和垂直分布带外,其区别于冷蕨之点在于不同的形体和分枝图式,各回羽片基部对称,遍体被有节的透明长软毛和鳞片状毛等,这些区别,我们认为是不宜混为一谈的,这一见解也得到 Pichi Sermolli (1977) 等学者的赞同。

亮毛蕨属的学名含义是与事实不符的,其创建人中井猛之进 (T. Nakai) 错误地认为其孢子囊群不具盖,其实它与冷蕨属一样,也有小鳞片状的膜质盖。

我们认为,亮毛蕨属与冷蕨属组成了以冷蕨属为主的冷蕨类群,是蹄盖蕨科的最原始类群。

假蹄盖蕨属 *Athyriopsis*、蛾眉蕨属 *Lunathyrium*、介蕨属 *Dryoathyrium* 是三个独立的、而亲缘关系又很密切的属。Kato (1973)研究了蹄盖蕨科的节状毛后,提出把这三个属一统为蛾眉蕨属,我们认为他的意见是片面的,它们之间虽然有许多形态特征相当接近蛾眉蕨属,但同时存在着很大的差异,这可从下表的几项形态特征的比较中看出来。

| | 假蹄盖蕨属 | 蛾眉蕨属 | 介蕨属 |
|-----|----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 根状茎 | 长而横走 | 短而直立或斜升 | 长而横走 |
| 叶 | 远生,叶柄基部圆形,不加厚为纺锤形,两侧不具气囊体。 | 簇生,叶柄基部加厚,呈纺锤形,腹背呈凹凸面,沿两侧边缘有气囊体。 | 近生或远生,叶柄基部呈圆形,不加厚为纺锤形,不具气囊体。 |
| 囊群盖 | 膜质,不膨胀,边缘撕裂或为啮蚀状的睫毛。 | 纸质,质坚厚,全缘或略呈啮蚀状,膨胀成拱圆形。 | 膜质,全缘或撕裂,不膨胀。 |
| 分布 | 热带和亚热带亚洲的平原和丘陵。 | 温带和亚热带高山。 | 温暖地区。 |

上表仅从根状茎、叶及囊群盖这几方面进行比较,可以说明Kato将它们夷为一属的做法是不可取的。这是三个独立的属,亲缘关系极为密切,而且它们又与蹄盖蕨属具有较为密切的亲缘关系,从细胞学的资料也证明这一点,它们的染色体基数 $X = 10, (40)$ 。我们设想,这三个属与蹄盖蕨属是组成了蹄盖蕨科中比较原始的蹄盖蕨类群,这一类群是以蹄盖蕨属为中心。

蹄盖蕨科中比较进步的类群是以双盖蕨属 *Diplazium* 为主的双盖蕨类群。假双盖蕨属 *Triblemma*、肠蕨属 *Diplaziopsis*、网蕨属 *Dictyodroma*、短肠蕨属 *Allantodia*、菜蕨属 *Callipteris* 等属都是与双盖蕨属关系非常密切的,很可能是从双盖蕨属衍生的。据已有的报道,这些属的染色体基数 $X = 41$ 。这一类群中,叶脉从分离脉发展至网状脉,在菜蕨属,其叶脉已略呈星毛蕨型。

长期以来,假双盖蕨属一直当作双盖蕨处理,其实除了囊群双生外,无任何相同之处,最大的特点为形体单一,孢子形态特殊(见中国蕨类植物孢子形态)。

在上述的三个类群中,其要重的形态特征和细胞学的证据是一致的。在这些类群间还有一些中间类型,如介于冷蕨类群与蹄盖蕨类群之间者有假冷蕨属 *Pseudocystopteris*、光叶蕨属 *Cystoathyrium*、羽节蕨属 *Gymnocarpium*; 介于蹄盖蕨类群与双盖蕨类群之间者有角蕨属 *Cornopteris* 等。

在蹄盖蕨科之中,还有些比较特殊的属,如毛子蕨属 *Monomelangium*, 其形态特征介于铁角蕨属 *Asplenium* 与双盖蕨属 *Diplazium* (sens. lat.) 之间,可能是二者合成型,轴果蕨属 *Rachidosorus* 的囊群盖既非蹄盖蕨型,也非双盖蕨型,而是铁角蕨型,但其主要的形态特征及细胞学数据都说明它是蹄盖蕨科的成员。

肿足蕨科 *Hypodematiaceae* 仅一属,即肿足蕨属 *Hypodematium*。肿足蕨属是一个独特的属,在许多方面显示着一种由蹄盖蕨科、金星蕨科的特有的和共同的特征与鳞毛蕨科的一些特征的奇特的综合。关于肿足蕨属的分类位置问题,意见是多种多样的。过去曾把它放在金星蕨科(秦仁昌)、鳞毛蕨科(Christensen, Copeland)或蹄盖蕨科(Holttum, Iwa

Tsuki, Loyal, Nayar)中,但据现有的研究资料来看,似乎表明这些处理均不够确切。秦仁昌于1975年建立了肿足蕨科,其位置介于蹄盖蕨科和金星蕨科之间,因为在肿足蕨科中,这两科的许多特征(如中柱体、孢子囊群和盖的形态以及毛的类型)远比鳞毛蕨科的特征(如叶形、叶的结构、染色体数目)占着优势。

金星蕨科 *Thelypteridaceae* 是真蕨类中的世界性大科之一,是一群高度同形异源的自然族群,长期以来都是作为广义的鳞毛蕨属 *Dryopteris sensu lato* 的组成成员。Carl Christensen在《蕨纲植物索引》中首先认识到金星蕨群是一个自然的类群,与真正的鳞毛蕨属并无密切的关系,但他始终没有将金星蕨群从鳞毛蕨属中分离出来。在1936年秦仁昌曾对亚洲大陆的鳞毛蕨属的分类进行过研究,在专著里(in Bull. Mem. Inst. Biol. 6 (5): 237-352)第一次将广义的金星蕨属 *Thelypteris sensu lato* 和其他一些相近的属从真正的鳞毛蕨属中分离出来,并初步确立了各属的概念。至1940年秦仁昌首次提出了金星蕨科的建立,从此以后,大多数蕨类学家基本上都采用了这个分类法。近年来, I. Manton和Sledge 在蕨类植物细胞学方面的研究成果也证实了秦仁昌(1940)对于金星蕨群的分类学观点是正确的。但是,对于科内的成员,近半个世纪来还在继续进行深入的研究,各学者的分类方法分歧极大,从Morton(1963)、Reed(1968-69)、A. R. Smith (1971-74)等人的一个属, Iwatsuki(1964)认为的3个属,到秦仁昌(1978)采用的20个属,至Holttum(1971)的23个属与Pichi Sermolli(1977)的32个属,对一群蕨类植物的看法有这么多不同的观点,在蕨类植物的近代分类历史上还是第一次。在上述的看法中,提出金星蕨科为单属科或只包括少数属的分类方法似觉太笼统,目前议论较多的实为Holttum和秦仁昌这两个分类方法。其实这两个分类方法并不是对立的,有些方面还互为补充,如Holttum对秦仁昌建议的新属大都是同意的,秦仁昌对Holttum的一些新属也是同意的,问题的焦点是集中于 *Cyclosorus (sensu Ching)* —— *Christella (sensu Holttum)* —— *Pneumatopteris (sensu Holttum)* —— *Pseudocyclosorus (sensu Ching)* —— *Sphaerostephanos (sensu Holttum)* —— *Amphincuron (sensu Holttum)*, 对这些问题还未进行全面深入的探究以前,不必过早地发表新属或修改老属。

秦仁昌(1940)曾把金星蕨科分为三个族,即金星蕨族 *Thelypterideae*、毛蕨族 *Goniopterideae* 和圣蕨族 *Dictyoclineae*。这个系统现在看来还是适用的,只不过现在的内容比过去更加充实了。这三个族最重要的是基于叶脉的类型不相同,金星蕨族是叶脉分离的,毛蕨族的叶脉联结为星毛蕨型或新月蕨型,圣蕨族的叶脉全为网状。

在金星蕨科的分类历史上,毛蕨属 *Cyclosorus* 是长期争论的焦点,直到现在,对这个属的研究还在继续。我们同意Holttum(1971)所说的话,“规定毛蕨属这个自然属的全部问题是个极复杂的问题。必须详细地检查所有种类的鳞片的特性、腺毛、孢子囊、孢子,并且还要在一些种内检查解剖和观察原叶体的形态特征。只有当这样做了,一群种的规定才算是有成效的,并且只有当各群都这样规定后,我们才能讨论可能的相互亲缘关系以及属、亚属和组的身价。”

由于历史上对毛蕨属的认识差异极大,其所包含的种类从2种(Holttum, 1971)至300种(Copeland, 1947)不等。目前我们采用的概念还是比较广义的,包括Holttum等主张分立的稀毛蕨属 *Pneumatopteris*、圆腺蕨属 *Sphaerostephanos*、小毛蕨属 *Christella* 等,但不包括新月蕨属 *Pronephrium* 等在内。Tardieu-Biot 曾把毛蕨属与新月蕨属合并, C. V. Morton

甚至把这两属归入*Thelypteris*中,其主要理由是存在着中间类型的叶脉。其实,叶脉的交结情况只是分属的一个标准,此外,在羽片基部下面有无气囊体,羽片下面有无腺体、叶脉交结图式的差异、缺刻内有无透明膜质或软骨质、孢子形态、染色体数目等方面都有所不同,在理论上必须分别对待,在实际应用上也以分立为方便。同时,我们认为,新月蕨属显然是从毛蕨属演化而来的,但现在已经成为一个自然的类群,它不同于毛蕨属的是比较简单的奇数一回羽状的叶片(有时单一),羽片一般少而大,全缘或稍有粗齿,但缺刻下从不具透明膜,叶面干时有小而密的泡状突起,小脉除近叶边的几对外,全部交接成新月蕨型或星毛蕨型的四方形或斜方形网眼,孢子囊群无盖,因此把这群植物完全归属于毛蕨属是很不恰当的。但我们觉得,Hoittum(1972)对新月蕨属的定义又过于广泛,他的新月蕨属的一些种与他的圆腺蕨属很难区分,而一些种与毛蕨属也混在一起了。

铁角蕨科*Aspleniaceae*也是最大的蕨科之一,是蕨类植物中最自然的一个分类群。由于孢子囊群的若干相似性,它过去一直包括蹄盖蕨属*Athyrium*,近来的研究表明二者有着不同的起源,即蹄盖蕨似乎与鳞毛蕨属*Dryopteris*关系最为密切,而铁角蕨则可能起源于骨碎朴型(Davalloid)的祖先,二者在形态结构、生态及细胞学数据等方面也是不相同的(见下表)。

| | 铁角蕨 | 蹄盖蕨 |
|-----------|-----------------|------------------------------|
| 鳞片 | 粗筛孔状,褐色或深棕色。 | 细密筛孔状,通肋红棕色或褐棕色。 |
| 叶柄上部的维管结构 | 向上结合成X字形。 | 向上结合成U字形。 |
| 羽状复叶的羽轴性状 | 各回羽轴上面的纵沟彼此不互通。 | 各回羽轴上面的纵沟与其上一回羽轴上纵沟的汇合处彼此互通。 |
| 生态习性 | 大多为石生或附生。 | 土生。 |
| 染色体基数 | X = 12, (36) | X = 7, 10, 41. |

在所有现代蕨类植物的科中,铁角蕨科的染色体基数是最稳定的科中之一,在这样一个大科中,几乎没有发现背离其常数的例子,可是这个科的中心属——铁角蕨属*Asplenium*却显示出众多的多倍体,不但在其种的百分比范围内,而且也在它能达到的水平上,还有广泛的种间杂交和特别是属间杂交的出现,这和这个类群的稍为呆板的染色体形成了鲜明的对比。这群植物有丰富的代表种,但没有活着的近亲族,它处于进化活跃状态的高度进化的一个科,属的界线仍处于分化的过程中。

最近二、三十年,一些学者对于薄囊蕨类所进行的深入细致的研究,其结果明确了鳞毛蕨科*Dryopteridaceae*与叉蕨科*Aspidiaceae*是两个自然的而在系统上又有联系的科,但对于两个科的组成属的问题,学者们的看法仍不完全一致。

鳞毛蕨这一庞大的蕨群过去一直归入叉蕨科之中,有些学者作为族(Ching, 1940),有些则作为亚科(Hoittum, 1947; Nayar, 1970),至1965年才由秦仁昌正式建立鳞毛蕨科。在系统分类的历史上,虽然对这两个蕨群的分属等级有各种不同的见解,但实际上作为区别这两个蕨群的形态特征却是一贯相同的(见下表)。

| | 鳞毛蕨科 | 叉蕨科 |
|--------|--|--|
| 叶 | 纸质或革质,罕为草质,活时浅绿色,干后上面淡绿色或棕色,下面灰黄色,分裂度较粗。 | 叶质薄,活时深绿色,干后黑色或褐棕色,分裂度较细。 |
| 羽轴及小羽轴 | 下面呈圆形隆起,通常多少被鳞片,不被有节的毛,上面具深纵沟并且光滑,并和相关的叶轴及羽轴上面的纵沟互通。 | 两面均圆形隆起,上面不凹陷成沟槽,通常密被红棕色、透明、多细胞的腊肠状粗毛。 |
| 叶脉 | 分离,罕为联结成贯众型的网眼。 | 通常为网状,少数属为分离。 |
| 分布 | 主产北半球温带及亚热带高山林下。 | 泛热带。 |

古老的叉蕨科这一庞杂的混合体,经过蕨类学家们一个半世纪的研究,才肯定了把它分为鳞毛蕨科及叉蕨科,这样的分类系统就比较接近这一大群植物的系统发育的自然规律。现在这两个科的界限也得到了明确,如形体宛如鳞毛蕨类的叶脉分离的一些属,如肋毛蕨属 *Ctenitis*、轴脉蕨属 *Ctenitopsis*、节毛蕨属 *Lastreopsis* 等过去都是归属于鳞毛蕨科,但它们的主要特征却与叉蕨科相合,所以现在已被承认是叉蕨科的成员。这几个属可以认为是鳞毛蕨科与叉蕨科之间的一个环节,也是叉蕨科的原始类型,亦表明了两科在系统分类上的亲缘关系。

鳞毛蕨科 *Dryopteridaceae* 是蕨类植物的一个最大的科,也是中国最大的蕨科,它的分布中心是中国、日本、尼泊尔、不丹和印度北部。在这个科中,鳞毛蕨属 *Dryopteris* 和耳蕨属 *Polystichum* 是主干,许多属都是从这两属分化出来的,在它们之间,我们看到复叶耳蕨 (*Compound-leaved Polysticha*) 这群植物是介于两属之间的类型。从鳞毛蕨属衍生形体似鳞毛蕨而实为叉蕨科成员的肋毛蕨属,由肋毛蕨属经过轴脉蕨属而演化为以叉蕨属 *Tectaria* 为主干的叉蕨群植物。

下面谈谈骨碎补群植物。

肾蕨科 *Nephrolepidaceae* 原为骨碎补科 *Davalliaceae* 中的一个亚科,1974年由 Pichi Sermolli 提升为科。它和骨碎补科最主要的区别在于叶片狭长,一回羽状,分裂度粗,羽片以关节着生于叶轴,干后易脱落。它所包含的三个属,即肾蕨属 *Nephrolepis*、爬树蕨属 *Arthropteris* 和 *Psammiosorus* (中国不产),看来没有很密切的亲缘关系。

条蕨科 *Oleandraceae* 为一个孤立的分类群,但在一些方面与肾蕨属有一定的亲缘关系。

两蕨属 *Gymnogrammitis* 过去长期隶属于骨碎补科,骤看颇似小膜盖蕨属 *Araiostegia*, 其实两蕨属不仅孢子囊群无盖,而且孢子囊群背生,叶柄以显著的关节着生于较高的叶足上,根状茎上的鳞片为狭披针形,有长钻头,边缘有睫毛密生,更为独特的还在于孢子形态,即其外孢壁表面密被顶端具球形腺体的细长毛。上述特征表明它肯定地不同于小膜盖蕨,并且也不宜隶属于骨碎补科,而与水龙骨科 *Polypodiaceae* 却有一定的亲缘关系,因它的一些性状与水龙骨是一致的或接近的,如中柱体结构、鳞片、叶柄基部有关节等等,但也有很大的差异,正因如此,秦仁昌(1966)建议另立新科——两蕨科 *Gymnogrammitidaceae*, 暂时把它放在骨碎补和水龙骨之间,但它的近亲科究竟是那一个,则尚待进一步摸清它的细胞学、特别是染色体的形态和数目之后,才能加以确定。蕨类学家们迄今还不大了解这个

科, Pichi Sermolli(1977) 在他的分类系统中仍把它当作骨碎补科的成员, 这是错误的。

水龙骨科中最后讲的一个类群是水龙骨科, 它过去是一个大杂烩, 曾被笼统地堆砌为水龙骨科(广义)。一百多年的研究都是徘徊在这个广义的水龙骨科的范围之内, 在里面虽然许多学者作过多种多样的安排, 但都没有触动过广义水龙骨科这个庞大的躯壳, 或则浅尝辄止, 没有摸到问题的本质。只是近半个世纪以来才对它进行了比较彻底的整理, 首先对古老的水龙骨科提出挑战的, 便是我国蕨类植物学的奠基者秦仁昌教授, 他对古老的水龙骨科的革新行动, 建立了蕨类植物分类学上的新秩序, 结束了 Hooker 系统观念一百多年的影响, 时至今日, 秦仁昌系统还影响着整个世界的蕨类植物学的研究, 秦仁昌学派已成为蕨类植物学中的一个重要学派。

水龙骨科 *Polypodiaceae* Berchtold et J.S.Presl, emend. Ching 是真蕨类最近代的产物, 在系统发育史上是代表着最后演化出来的一支。我们认为, 水龙骨科最原始的成员具有一种复杂的网结叶脉, 而少数几种具有分离叶脉的可能是派生出来的, 特别是从水龙骨科属 *Polypodiodes*、拟水龙骨科属 *Polypodiastrium* 这一类植物演化来的。不同于碗蕨科、蹄盖蕨科、金星蕨科、鳞毛蕨科等科, 在水龙骨科不具有大而细裂的叶子。可以认为, 双扇蕨属 *Dipteris* 与燕尾蕨属 *Cheiropleuria* 很可能是本科的残存祖先, 现存的双扇蕨属的叶脉型同中生代的一些化石蕨类是有亲缘关系的, 这种关系是通过双扇蕨属的扇状分枝式来认识的。但 Pichi Sermolli(1977) 提出了不同的见解, 他认为水龙骨科不可能起源于双扇蕨群, 它是代表两条不同的进化线, 而这两条进化线都是来自里白群的祖先, 就是说, 水龙骨科是由里白群演化来的, 因此具有分离叶脉的成员是原始的。但我们看不出它们之间有这样的亲缘关系, 我们认为水龙骨科与骨碎补群的亲缘关系比较密切, 它们在分类系统上的位置应当靠近。

水龙骨科的叶形虽然很简单, 但它的孢子囊群形态的变化却是最大的。它们表现着多种类型, 其中最突出的一个类型是卤蕨型孢子囊群, 它们是很不同于具有圆形孢子囊群的近亲种类, 孢子囊不聚生成群, 而是满布于叶片下面。另一个类型是线蕨型孢子囊群, 孢子囊群是长线形的, 沿侧脉分布并与主脉斜交, 这个类型表现于线蕨属 *Colysis* 和蓼蕨属 *Selliguea* 等, 但它们的营养器官的性状是不同的, 它们可能不是同一起源的。再另一种孢子囊群也是线形的, 它们在主脉两侧各成一行, 并与主脉及叶边并行, 这是抱树莲型孢子囊群。在具有圆形孢子囊群(水龙骨科型孢子囊群)的许多种类中, 也有好些类群在营养器官的性状方面也是很不相同的, 它们显然也要求作为不同的属看待, 但必须注意到, 在圆形孢子囊群的相近种类中, 往往出现长圆形、长形、卵形、甚至汇合的线形的孢子囊群, 如瓦韦属 *Lepisorus*。因此, 我们必须承认, 仅凭孢子囊群的形状来规定一个属是很不够的, 也是不可靠的。

在另外一些具有圆形孢子囊群的种类中, 有些具有明显的叶脉, 每一个孢子囊群单独地顶生于网眼内的一条内藏小脉上, 它们是最接近于具有分离叶脉的多足蕨属的模式 *Polypodium vulgare* (分布于北温带, 在中国仅见于东北、华北及新疆)。更有一些具有圆形孢子囊群的种类, 它们也具有网结的叶脉, 但这里的孢子囊群大都是生于叶脉的交结点上的。它们曾经被 Beddome(1883) 和 V.A.V.R.(1909) 归入 *Pleopeltis* 属, 但这个属是一群热带美洲的种类(有一种分布到非洲和印度南部)。它们的叶片下面密被伏生的、宿存的盾状鳞片, 它们虽然接近于亚洲产的一大群瓦韦属的种类, 但并不是相同的, 因此 *Pleopeltis* 这个属只能

限于美洲产的那群植物。产于亚洲（特别是中国和日本）的那群种类，它们的叶片下面不被有那种鳞片，只有在幼时在孢子囊群上面被有伞状的隔丝，这群植物现称为瓦韦 *Lepisorus*。最后还有一群具有圆形孢子囊群的种类颇为清楚地可分为星蕨属 *Microsorium*，瘤蕨属 *Phymatodes* 和假瘤蕨属 *Phymatopsis*。

双扇蕨属和燕尾蕨属过去也往往归入水龙骨科，现已独立成两个科，即双扇蕨科 *Dipteridaceae* 和燕尾蕨科 *Cheiropleuriaceae*，因为它们的根状茎具有管状中柱，并且具毛而不具鳞片。

槲蕨属 *Drynaria* 及其近亲属过去也归入水龙骨科，1978年也已独立出来，成立了槲蕨科 *Drynariaceae*。

水龙骨科一些属的划分和地理分布区的确定还存在着相当大的混乱，亚科（或者科）的划分仍在探索中。过去，Hooker & Baker曾把具有圆形或近圆形而无盖的孢子囊群的蕨类都归于水龙骨科（实际上包括许多不同的科），而同时又把孢子囊群为线形的和圆筒型的蕨类一律排斥于水龙骨科之外。Copeland的水龙骨科的定义则几乎囊括了所有无盖的孢子囊群的蕨类。这种不自然的汇合和分裂，直到最近几十年内才逐渐得到了纠正，特别是1940年通过秦仁昌的订正，出现了一个亲缘关系比较密切的水龙骨科，但比诸其他的科，它仍是一个很不自然的、异质组成的科。至于这个科以下的纷繁的等级应如何合理的划分，尚无一致的意见，有待于进一步的研究。严格说来，水龙骨科的现状仍是一个非常异质的集合体，它是具有不同的叶脉类型、孢子囊群类型和表皮附属物类型的几条不同的系统发育路线，例如，瓦韦属 *Lepisorus*、修蕨属 *Seligeria*、星蕨属 *Microsorium* 究竟同多足蕨属 *Polypodium*、奶头蕨属 *Thylacopteris*、*Conioplebium* 有什么亲缘关系，可以说很少，除了无盖的孢子囊群之外，就孢子囊群的类型来说，修蕨属与多足蕨属是完全不同的。因此，进一步的研究或许会导致再分裂成几个科。目前水龙骨科的许多属，特别是在东亚南，它们与多足蕨属——水龙骨科的模式属，在形态上不相协调。在地理分布区方面的研究表明，热带美洲的水龙骨科植物的属和它们的代表种都不分布到亚洲东南部；同样地，亚洲东南部的水龙骨科的属和种也不分布到热带美洲，它们各有自己的分布区。热带中南美洲的水龙骨科类在系统发育线上也不同于东南亚的水龙骨科类。现已查明，这两大群水龙骨科的蕨类是在各自的分布区内独立发展起来的，彼此并无相互关系。1970年，Nayar把水龙骨科分成五个亚科。秦仁昌倾向于把热带美洲产的 *Pleopeltidoideae* 亚科分立成一独立的科，因为根据 de la Sota (1973) 的研究，这群水龙骨科类具有许多特殊的形态性状。还具有它自己的分布区。星蕨亚科 *Microsorioideae* 和隐蕨亚科 *Crysinioideae* 的亲缘关系需要进一步的研究。石韦属 *Pyrrhosia* 以其特殊的脉序和星芒状的毛被而可以成为一个自然的类群，而其他类群尚需认真的研究后才能决定它们的合理分类。我们的意见，亚洲的水龙骨科可能分为 3—4 个科，美洲的可能分为 1—2 个科。要求自然性，则水龙骨科也应当是个小科，包括不超过十个近亲属，它们的主要性状仅包括分离的和棱脉蕨型的叶脉型。

槲蕨科 *Drynariaceae* 是秦仁昌 (1978) 从水龙骨科分立出来的一个科。这是一群突出的附生蕨类，除槲蕨属 *Drynaria* 有 20 多种外，其余大都为单种属。它们在羽柄或主脉的腋间往往具有蜜腺，这在蕨类植物中是极为独特的，其功能尚不了解。

在系统发育上，槲蕨属与水龙骨科的假瘤蕨属 *Phymatopsis* 有密切的亲缘关系，可能是

由后者进化而来的。实际上,在缺乏不育叶的情况下,槲蕨属的某些种酷似假瘤属的一些种类。当然,这两属的叶脉型是不完全相同的,但在其他形态方面是几乎相同的或只有程度上的差别而已。

槲蕨属的祖先是同型叶的类型,在它的演化过程中,通过一系列的中间类型,如崖姜蕨属 *Pseudodrynaria*、连珠蕨属 *Aglomorpha* 等,最后达到了异型叶的境地。

在地理分布上,槲蕨属是起源于古热带或以古热带为发展中心的,向北分布到我国的亚热带北界,但有一种却能生活于中国的温带,这在现代蕨类植物的分布上还是较少见的例子。这可能说明槲蕨属的地理分布在过去的地质历史时期内向北伸展的范围比今日为广,随着第三纪末期以来的气候逐渐变冷和喜马拉雅山的逐渐隆起,这群蕨类也相应地改变着对生存条件的适应性,因而能够残存下去,免遭灭亡。

鹿角蕨科 *Platyneriaceae* 早在1940年便由秦仁昌成立为科。它的系统关系有各样的假设,有人认为它与水龙骨科的石韦属 *Pyrrosia* 有着共同的祖先,也有人认为它与双扇蕨属 *Dipteris* 及燕尾蕨属 *Cheiropleuria* 有密切的亲缘关系。这个科的植物是近几年才在云南发现,是我国新分布的科。

禾叶蕨科 *Grammitidaceae* 也是秦仁昌1940年建立的,过去也是包含在古老的水龙骨科之内。但它的原叶体颇为特别,为生长缓慢的分枝丝状,这迥异于水龙骨科宽大的心脏形原叶体。而且它的孢子为球形,绿色,孢子囊柄仅有1行细胞,这亦与水龙骨科不相同。虽然禾叶蕨科与水龙骨科的细胞学的相似指示它们具有近亲的亲缘性,但其他形态学的证据却支持它应该作为独立的科。

薄囊蕨纲中的另两个目是蘋目 *Marsileales* 和槐叶蘋目 *Salviniales*, 它们位于水龙骨科之后,这是一群器官形态极为独特的异型孢子蕨类。它们的亲缘关系仍不明朗, Bower 曾提出过一些设想,认为蘋目是由莎草蕨群进化而来,而槐叶蘋目则与膜蕨科有关系,但目前的证据还不充分,用这样的观点来解释是有困难的。

上面简要介绍的是秦仁昌系统(1978),它是根据现阶段蕨类植物系统发育的原则和分类学知识的水平而提出的,只能显示现阶段的知识水平上所允许的一些亲缘性,当然还不能认为是个自然系统。对于庞大、古老而又复杂的蕨类植物群,在现阶段的知识水平上,在系统发育方面还缺乏这群植物的亲缘关系的直接证据,因此现在所用的原则就或多或少是人为的,只有不断地根据新的知识进行补充修正,一步一步地深入探索,分类系统才有可能逐步接近真正的系统发育。

(由于篇幅关系,参考文献从略)

本文为作者讲学的讲稿,对蕨类植物门秦仁昌系统的一些问题作了概要的阐述,素材均取自秦仁昌和作者合著的《中国蕨类植物科属志》(暂名,手稿)。在写作过程中,经常得到导师秦仁昌教授的关怀和指导,并审阅文稿,作者深表谢意。