

文章编号:1004—5570(2014)04—0022—07

梵净山自然保护区蕨类植物的区系特征

王 晖¹, 魏 奇², 吴菲菲³, 苟光前^{4*}

(1. 深圳市中科院 仙湖植物园 深圳市亚热带植物多样性重点实验室 广东 深圳 518004; 2. 中国科学院 昆明植物研究所, 云南 昆明 650201; 3. 贵州大学 林学院, 贵州 贵阳 550025; 4. 贵州大学 生命科学学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:为探明梵净山自然保护区蕨类植物(含石松类植物,下同)的区系特点,结合野外调查、标本鉴定及资料整理的方法,调查了梵净山蕨类植物种类,并分析了梵净山蕨类植物属与种的各种区系成分。主要结果有:1)梵净山自然保护区共有蕨类植物 28 科, 87 属, 324 种, 7 变种和 3 变型。2)属的区系分析表明本区蕨类植物区系在属一级上带有明显的热带性质,但温带成分对本区区系也有一定影响。3)种的区系分析显示本区蕨类植物区系在种一级上具有温带性质,处于东亚蕨类植物区系的东翼及我国蕨类植物区系的中心区域,热带亚洲成分向北扩散也对本区蕨类植物的区系特征造成影响。

关键词:蕨类植物;区系特征;梵净山;自然保护区

中图分类号:Q948.15 文献标识码:A

The characteristics of pteridophytes flora in Mt. Fanjingshan nature reserve

WANG Hui¹, WEI Qi², WU Feifei³, GOU Guangqian^{4*}

(1. Shenzhen Key Laboratory of Southern Subtropical Plant Diversity, Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen & Chinese Academy of Sciences, Shenzhen, Guangdong 518004, China; 2. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming, Yunnan 650201, China; 3. College of Forest, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China; 4. College of Life Science, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China)

Abstract: To explore the characteristics of pteridophytes flora in Mt. Fanjingshan Nature Reserve, we investigate the diversity of pteridophytes species by field works, specimen identification and reference collating, and analyze areal-types of genera and species of pteridophytes in this area. Major results are as follow: 1) There are totally 28 families, 87 genera, 324 species, 7 varieties and 3 forma of pteridophytes in Mt. Fanjingshan Nature Reserve. 2) Analysis of pteridophytes flora on genera shows that pteridophytes flora on genera level have obvious tropical character, but temperate genera also influence the characteristics of genera flora to some degree. 3) Analysis of pteridophytes flora on species shows that pteridophytes flora on species level have temperate character in Fanjingshan Nature Reserve. Pteridophytes flora in this area are located in the east wing of east Asia pteridophytes flora and central area of China pteridophytes flora. Tropical Asia species have some influence to the characteristics of species flora via spreading to northern regions.

Key words: pteridophytes; characteristics of flora; Mt. Fanjingshan; nature reserve

收稿日期:2014-04-05

基金项目:贵州省科技攻关项目“贵州乡土蕨类植物在园林地被中的应用”(黔科合SY[2010]3014号)

作者简介:王晖(1982-)男,在读博士,工程师,研究方向:蕨类植物系统分类与多样性保护, E-mail: wanghui661@hotmail.com.

* 通讯作者:苟光前(1960-)男,教授,硕士生导师,研究方向:蕨类植物多样性等, E-mail: ggqian106@63.com.

梵净山是武陵山脉的主峰,位于云贵高原向湘西丘陵的过渡地带。由于在中亚热带气候环境下发育了典型的地带性植被,且有完好的保护历史,梵净山的植物资源极为丰富,其中也包括了丰富的蕨类植物。之前,曾有多位专家、学者对梵净山的蕨类植物做过广泛且细致、深入的研究工作,涵盖了梵净山蕨类植物的种类^[1]、生态^[2]以及区系^[3]等方面。随着调查的深入,梵净山的蕨类植物资源进一步被理清,物种组成也逐渐明确。在这一情况下,对梵净山蕨类植物的物种组成进行梳理并分析其区系特征,对于探明本区蕨类植物的区系特点,丰富我国西南蕨类植物的区系资料都有一定的意义。此即为本文的主要研究目的。

1 研究区域的自然概况

1.1 地理位置和气候特征

梵净山自然保护区位于贵州省东部的江口、印江、松桃3县交界处,地理坐标为北纬 $27^{\circ}49'50'' \sim 28^{\circ}1'30''$ 、东经 $108^{\circ}45'55'' \sim 108^{\circ}48'30''$ 之间,处于我国亚热带中心地带。梵净山是武陵山脉的主峰,突立于云贵高原向湘西丘陵的过渡带上,海拔高差达2000余米。由于海拔的变化,山体的气候特征有明显的分异,呈现气候的垂直分带。根据气候资料从山顶到山麓年均气温为 $6 \sim 17^{\circ}\text{C}$,1月均温为 $3.1 \sim 5.1^{\circ}\text{C}$,7月均温为 $15 \sim 27^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $1500 \sim 5500^{\circ}\text{C}$ 。由于梵净山所处的地理位置,其降水主要受东南季风的影响,又因为高大的山体对气候的调整作用,保护区内的降水量自山体中心向四周呈逐渐降低趋势,在 $2600 \sim 1100\text{mm}$ 之间,相对湿度年均80%以上,具有我国典型的中亚热带季风山地湿润气候特征^[4]。

1.2 土壤与植被

由于地形、气候、植被和母岩等成土条件的复杂性和差异性,决定了梵净山自然保护区内土壤类型的多样性,保护区内分布面积最多的是山地黄壤和暗黄棕壤。根据资料^[5],东南坡在海拔600m以下,西北坡在800m以下范围内主要是山地黄壤, pH 4.5~5.0, 植被为钩栲 *Castanopsis tibetana*、狭叶润楠 *Machilus rehderi* 等为主的常绿阔叶林和毛竹 *Phyllostachys pubescens* 林。分布于海拔700~1500m的低山和低中山的主要是山地黄壤, pH 4.2~5.0, 植被为甜槠 *Castanopsis eyrei*、青冈 *Cyclobalanopsis glauca* 为主的常绿阔叶林,局部地区遭到破

坏后种植了杉木 *Cunninghamia lanceolata* 和马尾松 *Pinus massoniana* 等树种。海拔1400~2000m之间的是暗黄棕壤, pH 3.6~5.8, 植被为常绿落叶阔叶混交林,主要树种是褐叶青冈 *Cyclobalanopsis stewardiana*、巴东栎 *Quercus engleriana*、光叶水青冈 *Fagus lucida* 和华西箭竹 *Fargesia nitida*。海拔2200~2300m以上的山顶和山脊主要是山地灌丛草甸土, pH 4.3~4.6。植被为矮小灌丛,如杜鹃花属 *Rhododendron* 植物、箭竹及湿生草被,灌丛枝干上和地表长满苔藓。

2 调查分析方法

2003年至2010年,本文作者多次到梵净山自然保护区进行蕨类植物的调查和标本采集,调查的范围除保护区的核心区外,还包括了周边的缓冲区以及保护区外围的部分区域,以考察不同森林类型下蕨类植物的物种组成。同时,梵净山山体挺拔,保护区范围内不同地区的海拔差异大,考虑到环境因子随海拔梯度变化要比沿纬度变化大许多^[6]。所以考察地点包括了海拔最高的凤凰山和金顶周边地区(2000m以上),海拔较低的黑湾河、盘溪、张家坝、牛尾河的沟谷地段(500~800m)以及处于本区中海拔的鱼坳、护国寺、肖家河等地(1000~1500m),考察范围的垂直高差达1994m。本研究历年采集的蕨类植物多存放于贵州大学植物标本馆(GUCP),少部分存放于深圳中科院仙湖植物园标本馆(SZG)。首先结合资料^[7-18]对标本进行鉴定,得到梵净山蕨类植物的初步名录。同时,参考本区蕨类植物历年的考察及研究成果对蕨类植物的初步名录进行整理,最终得到梵净山自然保护区蕨类植物的物种组成情况,并作为本文区系分析的基本资料。

3 主要结论

3.1 梵净山自然保护区蕨类植物概况

经过历年对梵净山自然保护区内蕨类植物的资源调查、标本采集和鉴定,以及查阅相关标本及文献资料,统计后按《Flora of China》Vol. 2~3所采用的Christenhusz系统(2011,略有改动)排列^[7,19],得出梵净山自然保护区已知蕨类植物有28科,87属,324种,7变种和3变型。

3.2 梵净山自然保护区蕨类植物的优势科

梵净山自然保护区蕨类植物含 10 个种以上的科有 8 个,分别为鳞毛蕨科 Dryopteridaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、水龙骨科 Polypodiaceae、蹄盖蕨科

Athyriaceae、金星蕨科 Thelypteridaceae、铁角蕨科 Aspleniaceae、卷柏科 Selaginellaceae 和碗蕨科 Dennstaedtiaceae,它们所含的属、种数目详见表 1。

表 1 梵净山自然保护区蕨类植物含 10 种以上的科

Tab. 1 Families of pteridophytes with species more than 10 in Mt. Fanjingshan Nature Reserve

科名	Family	所含属	占本区全部属的比例/%	所含种	占本区全部种的比例/%*
鳞毛蕨科	Dryopteridaceae	6	6.9	77	23.8
凤尾蕨科	Pteridaceae	8	9.2	46	14.2
水龙骨科	Polypodiaceae	16	18.4	38	11.7
蹄盖蕨科	Athyriaceae	5	5.7	37	11.4
金星蕨科	Thelypteridaceae	13	14.9	25	7.7
铁角蕨科	Aspleniaceae	2	2.3	21	6.5
卷柏科	Selaginellaceae	1	1.1	12	3.7
碗蕨科	Dennstaedtiaceae	5	5.7	11	3.4
合计		56	64.4	267	82.4

* 比例未包含变种及变形 Varietas & forma were excluded

这 8 个科含的种类占梵净山自然保护区所有蕨类植物的 82.4%,为本区的优势科。其中鳞毛蕨科在本区所包含的种类最多,该科植物几乎世界广布,但东亚为其多样性中心之一,但在本区的凤尾蕨科植物中喜钙性种类并不多。根据地质研究结果本区含钙的岩石比例甚微^[20],而从实际采集上看,本区所产的凤尾蕨科喜钙性的种类如猪鬃凤尾蕨 *Pteris actinopteroides*、蜈蚣草 *Pteris vittata* 等主要生长在因人为影响而使生长基质中含钙质较多处,如公路、沟渠旁、房屋边和石墙上;水龙骨科主产世界热带亚热带地区,该科植物大多为附生或岩生的蕨类,对环境的湿度要求较高。在保护区的实际调查来看,次生林下的水龙骨科植物种类较原生林下的少,空气湿度小的区域中水龙骨科植物较空气湿度大的区域中少。推测除本区所处的地理位置外,保存完好的原生植被及山地形成的高湿度空气可能是该科在保护区内种类丰富的原因之一;蹄盖蕨科为世界性分布的大科,在本区其垂直分布范围很宽,在各个海拔梯度下都有相适应的种类,如分布于较低海拔的江南双盖蕨 *Diplazium mettenianum*、中高海拔的鳞轴双盖蕨 *Diplazium hirtipes*、日本安蕨 *Anisocampium niponicum* 等;金星蕨科和铁角蕨科均为世界热带、亚热带分布为主的科,在本区的分布主要集中在中、低海拔区域,不同的是金星蕨科植物多为半阳生植物,在次生林或林冠较稀疏的区域多见,而铁角蕨科主要分布在林冠较密,空气湿度大的区域;卷柏科为世界分布的科,在本区的种类主要分布在中、低海拔区域;碗蕨科植物

主要分布在世界热带地区,在本区主要分布在低海拔地区,无论原生林、次生林、人工林或村落附近均有碗蕨科植物分布。

3.3 梵净山自然保护区蕨类植物的区系特征

3.3.1 属的区系特征

属是亲缘关系很近的种的集合,是依据系统发育关系被集合到一起的植物类群^[21]。在研究一个地区的植物区系特征时常在属一级划分各种分布类型并加以分析。根据陆树刚对我国蕨类植物的区系划分^[22],梵净山自然保护区蕨类植物的 87 个属可划分 12 种分布类型(表 2)。

表 2 梵净山自然保护区蕨类植物属的分布类型

Tab. 2 The areal-type of genera of pteridophytes on Mt. Fanjingshan Nature Reserve

分布类型	所含属数	占本区全部属的比例/%*	比例排序
1. 世界分布	17	—	—
2. 泛热带分布	18	25.71	1
4. 旧大陆热带分布	5	7.14	5
5. 亚洲热带至大洋洲热带分布	3	4.29	6
6. 亚洲热带至非洲热带分布	6	8.57	4
7. 亚洲热带分布	15	21.43	2
8. 北温带分布	9	12.86	3
9. 东亚和北美间断分布	3	4.29	6
10. 旧大陆温带分布	1	1.43	7
11. 亚洲温带分布	1	1.43	7
12. 东亚分布	9	12.86	3
合计	87	100.00	

* 比例未包含世界分布属 Cosmopolitan genera were excluded

从本区蕨类植物属的区系成分划分来看,带有热带性质的分布类型(表2分布类型2—7)在本区有47个属,占本区蕨类植物除世界分布属以外所有属的67.14%,而带有温带性质的分布类型(表2分布类型8—12)在本区有23个属,占本区蕨类植物除世界分布属以外所有属的32.86%。从热带属及温带属在本区的比例来看,可以认为本区蕨类植物区系在属一级具有较明显的热带性质。

在本区蕨类植物各种属的分布类型中,泛热带分布的属所占比例最高(表2,分布类型2),这些属广泛分布于世界热带、亚热带地区,如莲座蕨属 *Angiopteris*、瓶蕨属 *Vandenboschia*、芒萁属 *Dicranopteris*、碗蕨属 *Dennstaedtia*、凤尾蕨属 *Pteris*、膜叶铁角蕨属 *Hymenasplenium* 等,有些甚至延伸至温带。本区虽然处于这些属的分布北缘,但仍对区系特征有较大影响。类似地,亚洲热带分布的属(表2,分布类型7),如里白属 *Diplazium*、书带蕨属 *Haplopteris*、溪边蕨属 *Stegnogramma*、新月蕨属 *Pro-nephrium*、复叶耳蕨属 *Arachniodes*、水龙骨属 *Polypodiodes* 等,对本区蕨类植物属的区系特征也有较大影响。

东亚分布的属(表2,分布类型12)其分布范围主要在东喜马拉雅至日本一带,我国是其分布范围的主体区域,在本区的蕨类植物属中,属于东亚分布的属有稀子蕨属 *Monachosorum*、安蕨属 *Anisocampium*、锯蕨属 *Micropolypodium* 等。北温带分布(表2,分布类型9)的属在本区有9个,与东亚分布的属数量相当,这些属广泛分布于全世界温带地区,有些则可沿山脉延伸到热带山地。梵净山自然保护区地处中亚热带,蕨类植物中北温带的属可认为是向南延伸至此,如凤了蕨属 *Coniogramme*、卵果蕨属 *Phegopteris*、岩蕨属 *Woodsia*、荚囊蕨属 *Struthiopteris*、蹄盖蕨属 *Athyrium* 等。

另外两种对本区蕨类植物属的区系特征有一定影响的分布类型为亚洲热带至非洲热带分布(表2,分布类型6)及旧大陆热带分布(表2,分布类型4)。属于前一种分布类型的属主要分布于亚洲及非洲的热带、亚热带地区,而后者则广泛分布于亚洲、非洲及大洋洲的热带、亚热带地区。它们与泛热带分布及亚洲热带分布的属对本区的影响较为相似,均以各自分布区的北缘覆盖本区从而影响蕨类植物属的区系特征。

符合上述6种分布类型的蕨类植物属在本区共有63个,占除世界分布属以外本区所有蕨类植

物属的90%。根据这6种分布类型占本区蕨类植物属的数目,本区蕨类植物属的区系特征可概括如下:首先,本区处于带有热带性质的各种分布类型的北缘,在属一级的区系特征上具有较强的热带性质。其次,带有温带性质的东亚分布在属一级上对本区的区系特征有一定影响,但不明显。再次,虽然本区的地理位置处于中亚热带,但梵净山山体高大,山地景观造成的跨地带的的环境梯度^[23]使得北温带分布的属向南渗透至本区,从而对本区属的区系造成影响。

3.3.2 种的区系特征

植物种是植物区系地理学的基本研究对象^[24],它是对特定生境产生特定遗传反应的植物群^[21]。对本区蕨类植物种的分布类型划分可以考察本区蕨类植物种的区系特征。梵净山自然保护区共有蕨类植物324种,7变种和3变型。由于变种具有地理分化,可反映蕨类植物的区系特征,故进行区系划分时亦将变种考虑在内,而代表零星变异的变形则予以排除^[21]。按照陆树刚对我国蕨类植物的区系划分^[22],可将本区蕨类植物划分为13种分布类型和3种分布亚型。它们所含的蕨类植物物种和变种数,以及在本区蕨类植物中所占的比例详见表3。

表3 梵净山自然保护区蕨类植物种的分布类型
Tab.3 The areal-type of species of pteridophytes on Mt. Fanjingshan Nature Reserve

分布类型/亚型	所含种(变种)数	占本区全部种的 比例/%*	比例 排序
1. 世界分布	2	—	—
2. 泛热带分布	5	1.52	5
3. 亚洲热带和美洲热带间断分布	3	0.91	7
4. 旧大陆热带分布	2	0.61	8
5. 亚洲热带至大洋洲热带分布	8	2.43	4
6. 亚洲热带至非洲热带分布	3	0.91	7
7. 亚洲热带分布	45 (1)	13.98	3
8. 北温带分布	5	1.52	5
9. 东亚和北美间断分布	1	0.30	9
10. 旧大陆温带分布	4	1.22	6
11. 亚洲温带分布	2	0.61	8
12. 东亚分布	171 (5)	53.49	1
12.1 东亚广布	60 (2)	18.84	—
12.2 中国—日本分布	78 (1)	24.01	—
12.3 中国—喜马拉雅分布	33 (2)	10.64	—
13. 中国特有分布	73 (1)	22.49	2
合计	331	99.99	

* 比例未包含世界分布种 Cosmopolitan species were excluded

从蕨类植物种的区系成分划分来看,带有温带性质的分布类型(表 3, 8—13)在本区蕨类植物区系中占有很大比重,共有 256 种及 6 变种的蕨类植物属于带有温带性质的各种分布类型,占本区除世界分布外所有蕨类植物种的 79.64%。而带有热带性质的种有 66 种及 1 变种,仅占本区除世界分布外所有蕨类植物种的 20.36%。

本区各种温带性质的分布类型中,东亚分布所含的种类最多,占本区全部蕨类植物的 53.49% (表 3, 分布类型 12)。这些种的分布区一般处于东喜马拉雅经我国一直到日本这一区域,一些种类向南可达亚洲热带地区。东亚分布的种在本区又可划分为 3 个亚型:东亚广布、中国—日本分布及中国—喜马拉雅分布。其中中国—日本分布的种占的比例最高(表 3, 分布亚型 12.2),这种分布类型的蕨类植物主要分布于我国金沙江河谷至日本一带,为东亚分布的东翼。在本区属这种分布亚型的蕨类植物有华东阴地蕨 *Botrychium japonicum*、尾叶稀子蕨 *Monachosorum flagellare*、岩穴蕨 *Monachosorum maximowiczii*、凤了蕨 *Coniogramme japonica*、屋久假瘤蕨 *Selliguea yakushimensis*、雅致针毛蕨 *Macrothelypteris oligophlebia* var. *elegans* 等 78 种及 1 变种。属于东亚广布(表 3, 分布亚型 12.1)的种类在本区也有一定的种类,在本区有里白 *Diplazium glaucum*、无毛凤了蕨 *Coniogramme intermedia* var. *glabra*、旱蕨 *Cheilanthes nitidula*、金星蕨 *Parathelypteris glanduligera*、东洋对囊蕨 *Deparia japonica* 等 60 种及 2 变种。而分布区域处于东亚分布西翼的中国—喜马拉雅分布(表 3, 分布亚型 12.3)的种类在本区相对较少,这种分布亚型的蕨类植物通常为适应高海拔生境的种类,在本区有披散木贼 *Equisetum diffusum*、大盖铁角蕨 *Asplenium bullatum*、紫柄蕨 *Pseudophegopteris pyrrohorhachis*、软刺蹄盖蕨 *Athyrium strigillosum*、尖齿耳蕨 *Polystichum acutidens*、柔毛水龙骨 *Polypodiodes amoena* var. *pilosa* 等 33 种及 2 变种。

中国特有分布(表 3, 分布类型 13)的蕨类植物对本区蕨类植物种的区系特影响很大,占本区除世界分布外所有蕨类植物种及变种的 22.49%。由于特有分布往往限于某一自然地区或生境,其自然地理及生态条件将其自邻近地区划出^[25]。故本文采用吴征镒对于中国特有分布的概念,即分布区以中国整体的自然植物区为中心而不越出国境很远^[26],而不以行政界线进行划分^[27]。在梵净山自

然保护区,符合上述定义的种有皱边石杉 *Huperzia crispata*、异穗卷柏 *Selaginella heterostachys*、黑轴凤了蕨 *Coniogramme robusta*、阔叶凤尾蕨 *Pteris esquirolii*、戟叶圣蕨 *Dictyocline sagittifolia*、贵州鳞毛蕨 *Dryopteris wallichiana* var. *kweichowicola* 等 73 种 1 变种。

梵净山保护区蕨类植物带有热带性质的分布类型中,仅亚洲热带分布(表 3, 分布类型 7)对本区的蕨类植物区系特征有一定影响,占本区除世界分布外所有蕨类植物种及变种的 13.98%。梵净山自然保护区位于我国西南,是这些蕨类植物分布的北缘,它们通常沿较温暖及潮湿的生境分布至本区,甚至更北的地区。在本区,属于这种分布类型的蕨类植物有薄叶卷柏 *Selaginella delicatula*、瓶蕨 *Vandenboschia auriculata*、金毛狗蕨 *Cibotium barometz*、香鳞始蕨 *Osmolindsaea odorata*、长叶铁角蕨 *Asplenium prolongatum*、宽羽线蕨 *Leptochilus ellipticus* var. *pothifolius* 等 45 种及 1 变种。

属于上述 5 种分布类型及亚型的蕨类植物在梵净山自然保护区共有 289 种及 7 变种,占除世界分布外所有蕨类植物种及变种的 89.96%,是本区蕨类植物种的区系的主体,其它分布类型则对本区蕨类植物种的区系特征影响较小。根据这 5 种分布类型和亚型所含蕨类植物的比例,本区蕨类植物种的区系特征可概括如下:第一,与属的区系特征不同,本区蕨类植物种的区系带有明显的温带性质。第二,东亚分布的种类最多,可以认为本区的蕨类植物区系处于东亚蕨类植物区系中。在东亚分布的三个亚型里,属于中国—日本分布的蕨类植物所占比例最大,较中国—喜马拉雅分布高一倍多,说明本区位于东亚分布的东翼,与金沙江河谷以东至日本这一区域联系紧密,而与金沙江河谷以西至东喜马拉雅这一区域较疏远。第三,中国特有分布的蕨类植物在本区有较多的种类,说明本区处于我国蕨类植物区系的中心区域。第四,亚洲热带分布对本区蕨类植物区系有一定影响,本区仍处于亚洲热带蕨类植物区系向北扩散的边缘,蕨类植物区系特征中带有-定的亚洲热带性质。

4 讨论

4.1 本区蕨类植物的优势科是本区蕨类植物生态特点一个侧面反映

本区蕨类植物的优势科均具有一定的生态特

点,如鳞毛蕨科植物在保存完好的原生林下具有较多的种类,并且垂直分布的跨度很大,但在次生林及人工林下种类则较少;水龙骨科植物多为附生的种类,对环境的空气湿度要求高;金星蕨科植物主要分布于世界热带及亚热带,该科植物可适应较为干旱的环境,在本区如原生林被次生或人工林替代后该科植物将替代鳞毛蕨科、蹄盖蕨科成为林下地生蕨类植物的优势类群;碗蕨科植物在一定程度上也具有同金星蕨科相似的生态习性;而铁角蕨科和膜蕨科的生态习性则与鳞毛蕨科及水龙骨科相近。可以认为,原生植被是保证鳞毛蕨科、蹄盖蕨科和水龙骨科植物有在本区有丰富种类的一个重要原因。如果原生植被被破坏导致林下光照增加,湿度降低,金星蕨科植物将是受影响较小的类群,其种类的数量在所有蕨类植物中的比例排序上升。关于这一点,作者曾在考察深圳蕨类植物科属组成时进行过相关讨论^[28]。影响一个地区蕨类植物优势科的排序的生态因子是复杂的,其中涉及温度、湿度、上层乔、灌木的种类、林下的郁密度等诸多生态条件。但作为一个易于考察及统计的资料,优势科的排序可能成为一个地区蕨类植物生态特点的初步考察指标。

4.2 本区蕨类植物种的区系特征依然符合“耳蕨—鳞毛蕨类植物区系”的区系特点

种的区系分析表明梵净山自然保护区处于东亚蕨类植物区系的东翼,对于东亚蕨类植物区系的科属组成特点,孔宪需^[29]曾经做过总结,认为其均以鳞毛蕨科、蹄盖蕨科和水龙骨科植物为主,以耳蕨属 *Polystichum*、鳞毛蕨属 *Dryopteris* 和蹄盖蕨属 *Athyrium* 植物为最主要的代表,并将此区系命名为“耳蕨—鳞毛蕨类植物区系 (Polysticho-Dryopteris Flora)”。近年来,随着蕨类植物系统分类学研究的不断深入,特别是蕨类植物分子系统学研究范围不断扩大。许多蕨类植物科、属的概念均有较大的变化^[30]。本区蕨类植物亦采用基于分子系统学研究成果而提出的蕨类植物分类系统。通过对本区蕨类植物属的大小的排列(表4)可以看出,鳞毛蕨属与耳蕨属依然处于优势地位,而蹄盖蕨属植物的种类虽然没有铁角蕨属 *Asplenium* 及凤尾蕨属 *Pteris* 的多,但仍具有优势地位。故至少在梵净山自然保护区,随着新分类系统的采用,其科属组成依然符合“耳蕨—鳞毛蕨类植物区系”的特点。

表4 梵净山自然保护区蕨类植物含10种以上的属

Tab.4 Genera of pteridophytes with species more than 10 in Mt. Fanjingshan Nature Reserve

属名	Genera	所含种*	占本区全部种的比例/%*
鳞毛蕨属	<i>Dryopteris</i>	33	9.97
耳蕨属	<i>Polystichum</i>	20	6.04
铁角蕨属	<i>Asplenium</i>	18	5.44
凤尾蕨属	<i>Pteris</i>	16	4.83
蹄盖蕨属	<i>Athyrium</i>	15	4.53
复叶耳蕨属	<i>Arachniodes</i>	13	3.93
卷柏属	<i>Selaginella</i>	12	3.63
双盖蕨属	<i>Diplazium</i>	10	3.02
瓦韦属	<i>Lepisorus</i>	10	3.02
合计		148	44.41

* 比例未包含变种及变形 Varietas & forma were excluded

4.3 中国特有成分预示本区处于一个新近的蕨类植物特有中心

在本区蕨类植物种的区系成分分析中,中国特有分布的蕨类植物对本区蕨类植物的区系特征影响很大。特有成分对于一个植物区系的起源与发展,有两种解释:一是这个区系中有古老种类的保存;二是这个区系中具有新的,就地起源的种类的发展^[25]。对于梵净山蕨类植物的中国特有种在科中的分布,既有系统位置位于基部的科,如石松科 Lycopodiaceae、卷柏科、合囊蕨科 Marattiaceae、里白科 Gleicheniaceae 和膜蕨科等,也有较为进化的科,如鳞毛蕨科、水龙骨科、凤尾蕨科和蹄盖蕨科等(表5)。但值得注意的是,现存大部分的蕨类植物

表5 梵净山自然保护区蕨类植物各科中的中国特有种

Tab.5 Families including endemic to China species of pteridophytes in Mt. Fanjingshan Nature Reserve

科名	Family	所含中国特有种(变种)	占本区全部种的比例/%*
鳞毛蕨科	Dryopteridaceae	20(1)	6.38
水龙骨科	Polypodiaceae	13	3.95
凤尾蕨科	Ptreidaceae	11	3.34
蹄盖蕨科	Athyriaceae	8	2.43
金星蕨科	Thelypteridaceae	6	1.82
卷柏科	Selaginellaceae	6	1.82
石松科	Selaginellaceae	3	0.91
铁角蕨科	Aspleniaceae	2	0.61
合囊蕨科	Marattiaceae	1	0.30
里白科	Gleicheniaceae	1	0.30
膜蕨科	Hymenophyllaceae	1	0.30
乌毛蕨科	Blechnaceae	1	0.30
合计		73(1)	22.49

* 比例未包含世界分布种 Cosmopolitan species were excluded

(薄囊蕨类植物)是在被子植物的兴起之后才发展出来的类群^[31]。故几乎不可能从本区具有系统位置位于基部的蕨类植物特有种推断本区处于一个古老的蕨类植物区系。但可以肯定的是 本区具有较多进化类群的特有种表明本区应该处于一个新的 就地起源的蕨类植物特有种中心里。

参考文献:

- [1] 王培善. 梵净山蕨类植物[M]. 贵阳:贵州科学技术出版社,1992:5-159.
- [2] 侯学煜. 贵州省及其邻近地区的蕨类植物生态环境的初步观察[M]. 北京:科学出版社,1957:107-111.
- [3] 邓莉兰,杨传东. 梵净山自然保护区蕨类植物区系[J]. 广西植物,1991,11(1):44-50.
- [4] 周政贤. 前言[M]//周政贤,杨业勤. 梵净山研究. 贵阳:贵州人民出版社,1990:1-5.
- [5] 张凤海,张明. 梵净山土壤类型和特征[M]//周政贤,杨业勤. 梵净山研究. 贵阳:贵州人民出版社,1990:67-86.
- [6] Walter H. Vegetation of the Earth [M]. New York: Springer,1979:6-18.
- [7] Wu Z Y, Raven P H, Hong D Y, et al. Flora of China Vol. 2-3 (Pteridophytes) [M]. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press 2013:1-12.
- [8] 王培善,王筱英. 贵州蕨类植物志[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2001:14-671.
- [9] 秦仁昌. 中国植物志 第二卷[M]. 北京:科学出版社,1959:1-325.
- [10] 秦仁昌,邢公侠. 中国植物志 第三卷第一分册[M]. 北京:科学出版社,1990:1-278.
- [11] 朱维明. 中国植物志 第三卷第二分册[M]. 北京:科学出版社,1999:1-504.
- [12] 邢公侠. 中国植物志 第四卷第一分册[M]. 北京:科学出版社,1999:1-353.
- [13] 吴兆洪. 中国植物志 第四卷第二分册[M]. 北京:科学出版社,1999:1-238.
- [14] 武素功. 中国植物志 第五卷第一分册[M]. 北京:科学出版社,2000:1-220.
- [15] 孔宪需. 中国植物志 第五卷第二分册[M]. 北京:科学出版社,2001:1-222.
- [16] 吴兆洪. 中国植物志 第六卷第一分册[M]. 北京:科学出版社,1999:1-199.
- [17] 林尤兴. 中国植物志 第六卷第二分册[M]. 北京:科学出版社,2000:1-349.
- [18] 张宪春. 中国植物志 第六卷第三分册[M]. 北京:科学出版社,2004:1-274.
- [19] Maarten J M, Christenhusz, Zhang X C. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns [J]. Phytotaxa 2011, 19:7-54.
- [20] 周茂基. 梵净山群的岩石组合[M]//周政贤,杨业勤. 梵净山研究. 贵阳:贵州人民出版社,1990:19-30.
- [21] Gurcharan S. 植物系统分类学——综合理论及方法[M]. 刘全儒,郭延平,译. 北京:化学工业出版社,2008:99-105.
- [22] 陆树刚. 蕨类植物学[M]. 北京:高等教育出版社,2007:300-315.
- [23] 沈泽昊,刘增力,伍杰. 贡嘎山东坡植物区系的垂直分布格局[J]. 生物多样性,2004,12(1):89-98.
- [24] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京:科学出版社,1992:41-56.
- [25] E. B. 吴鲁夫. 历史植物地理学引论[M]. 仲崇信,张梦庄,译. 北京:科学出版社,1960:62-66.
- [26] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究,1991(增刊IV):1-6.
- [27] 王荷生. 中国种子植物特有属起源的探讨[J]. 云南植物研究,1989,11(1):1-16.
- [28] Wang H, Chen Z C, Deng H X. Characteristics of Fern Flora in Shenzhen [J]. Journal of Fairy Lake Botanical Garden 2010, 9(2):6-9.
- [29] 孔宪需. 四川蕨类植物地理特点兼论“耳蕨-鳞毛蕨类植物区系”[J]. 云南植物研究,1984,6(1):27-38.
- [30] Smith A R, Pryer K M, Schuettpelz E, et al. A Classification for Extant Ferns [J]. Taxon 2006, 55(3):705-731.
- [31] Schneider H, Schuettpelz E, Pryer K M, et al. Ferns Diversified in the Shadow of Angiosperms [J]. Letters to Nature 2004, 428:553-557.