

浙西南山地蕨类植物区系研究

张建新

(丽水职业技术学院 园林系, 浙江 丽水 323000)

摘要: 浙西南山地蕨类植物十分丰富, 区系有 46 科 99 属 396 种(含变种及变型)组成。优势科是鳞毛蕨科、水龙骨科、蹄盖蕨科、金星蕨科等; 优势属是鳞毛蕨属、复叶耳蕨属、铁角蕨属、卷柏属、毛蕨属等。区系地理成分复杂, 具有亚热带性质, 但兼有亚热带向暖温带过渡的特征; 区系起源古老, 不乏古老的科、属及孑遗种; 区系具有丰富的中国特有成分; 该区系与邻近地区蕨类植物区系关系的密切程度依次为西南、华南、日本、华中、台湾、华北、西北、西藏和东北。

关键词: 蕨类植物; 区系; 浙西南

中图分类号: Q949.36, Q948.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2008)02-0230-07

Study on the pteridoflora in Southwest of Zhejiang Province

ZHANG Jian-Xin

(Department of Gardening, Lishui Vocational and Technical College, Lishui, 323000, China)

Abstract: The pteridoflora in Southwest Zhejiang Province are composed of 396 species(including all kinds of varieties), 99 genera, 46 families. The representative families are Dryopteridaceae, Polypodiaceae, Athyriaceae and Thelypteridaceae. The main genera are *Dryopteris*, *Arachniodes*, *Asplenium*, *Selaginella* and *Cyclosorus*. The flora elements from varieties of geographical types are complicated. This pteridoflora is not only subtropical in nature, but with some temperate elements. This pteridoflora origin can be traced back to ancient times, many of whose families, genera and relic species are ancient ones. This pteridoflora is rich in species which are endemic to Southwest China. This area is closer to its adjacent area, the sequence of pteridophytas floristic relation between Southwest Zhejiang and adjacent regions can be Southwest China, South China, Japan, Central China, Taiwan, North China, Northwest China, Tibet, Northeast China.

Key words: Pteridophyte; flora; Southwest Zhejiang

浙西南是浙江省的主要林区, 山地面积占 80% 以上, 境内有龙泉凤阳山—庆元百山祖、乌岩岭、九龙山、古田山四个国家级自然保护区, 植物资源丰富。浙西南山区是浙江蕨类植物分布最丰富的地区, 研究浙西南蕨类植物的区系, 可为进一步研究浙江植物区系的起源、演化、更好地开发、利用浙西南蕨类植物提供相关资料。

1 自然概况

浙西南山区位于 118°21'~120°17' E, 27°25'~

29°30' N, 包括开化、松阳、遂昌、丽水、龙泉、景宁、庆元、泰顺等县市。以中山广布、峡谷众多和狭长的山间盆地为其特色。整个地势自西南向西北倾斜。属武夷山系, 自西向东延伸, 仙霞岭、洞宫山、括仓山均盘踞在本区, 海拔 1000 m 以上的山峰星罗棋布。最高峰为龙泉的黄茅尖, 海拔 1 921 m, 为浙江省第一高峰。地质构造属华夏古陆台闽浙组成部分, 基底由变质岩组成为主, 盖层广泛分布酸性火山岩, 如凝灰岩、流纹岩、花岗岩等, 其次为片岩、片麻岩及石灰岩。属中亚热带季风气候, 温暖湿润, 四季分明, 年均气温 16.3~18.1℃, 最热(7月)平均气温 26.2

收稿日期: 2006-07-14 修回日期: 2007-09-12

作者简介: 张建新(1965-), 男, 浙江金华人, 高级讲师, 硕士, 主要从事植物教学与研究, (E-mail)lszjx258@126.com。

~29.3℃, 极端最高温 41.5℃, 最冷(1月)平均气温 4.2~6.9℃, 极端最低气温 -11.2℃; 年均相对湿度在 75%~80% 之间, 一年中有两个低湿期, 7月(或 8月)和 12月(或 1月); 无霜期 226~260 d; 年降水量 1 379~2 014 mm, 7~8月雨量 235~383 mm; 年日照时数 1 774~1 988 h。地带性土壤为红壤, 广布于海拔 600~800 m 以下的山地, 一般土层中至厚层, 酸性反应, 有机质含量偏低, 土体粘重, 普遍缺磷, 肥力中等; 黄壤分布于 600~800 m 以上山地, 间有黄棕壤分布, 此两类为垂直地带性土壤, 由于植被较好, 有机质含量和肥力明显高于红壤。本区水系有瓯江、钱塘江、闽江、福安江、飞云江、椒江等 6 条水系。植被为常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林和针阔混交林。

2 研究方法

自 2000 年起对衢州开化的古田山自然保护区、温州泰顺乌岩岭自然保护区、丽水遂昌九龙山保护区、大西坑山区, 龙泉的凤阳山保护区, 缙云的大洋山保护区, 庆元的百山祖保护区、五岭坑山区, 松阳的箬寮岙保护区, 莲都区的白云山、大山峰森林公园及青田、景宁、云和等主要山地进行了长期的标本采集和研究, 同时参考《浙江植物志》(浙江植物志编辑委员会, 1993)等有关文献资料, 对浙西南蕨类植物区系的组成、分布类型进行分析。

3 浙西南山地蕨类植物区系组成分析

据野外调查和统计, 同时参考《浙江植物志》(浙江植物志编辑委员会, 1993), 本地区共有蕨类植物 46 科 99 属 374 种和 20 变种及 2 变型。

3.1 科的统计分析

浙西南共有蕨类植物 46 科, 占浙江 49 科的 93.9%。含 2 属以上的科有 15 个, 如: 水龙骨科 (Polypodiaceae)、蹄盖蕨科 (Athyriaceae)、金星蕨科 (Thelypteridaceae)、膜蕨科 (Hymenophyllaceae) 等。其余 31 科都为单属科。

含 10 种以上的大科有 10 个: 鳞毛蕨科 (Dryopteridaceae) (6/90, 属/种数, 下同)、水龙骨科 (12/47)、蹄盖蕨科 (12/39)、金星蕨科 (10/41)、铁角蕨科 (Aspleniaceae) (1/18)、膜蕨科 (5/17)、卷柏科 (Selaginellaceae) (1/15)、凤尾蕨科 (Pteridaceae) (1/13)、碗蕨科

(Dennstaedtiaceae) (2/10)、裸子蕨科 (Hemionitidaceae) (1/10), 这十个大科共含 51 属 300 种, 分别占浙西南蕨类植物总属、种数的 51.5% 和 75.8%, 是这一蕨类植物区系的基本组成成分。

含 2~9 种的科有瘤足蕨科 (Plagiogyriaceae) (1/9)、中国蕨科 (Sinopteridaceae) (4/6)、里白科 (Gleicheniaceae) (2/4) 等 20 科, 其它 16 科含 1 属 1 种。

在浙西南蕨类植物的 46 科中, 既有在系统位置上认为原始的科, 如石杉科 (Huperziaceae)、卷柏科、水韭科 (Isoetaceae)、木贼科 (Equisetaceae)、膜蕨科、观音座莲科 (Angiopteridaceae) 等; 也有在系统位置上被认为较进化的科, 如水龙骨科、苹科 (Marsileaceae)、槐叶苹科 (Salviniaceae)、满江红科 (Azollaceae) 等; 还有一些处于两者之间的科, 如鳞始蕨科 (Lindsaeaceae)、铁线蕨科 (Adiantaceae)、蹄盖蕨科等。这显示出本区蕨类植物区系的起源古老, 同时也表明该区蕨类植物区系在系统发育或进化关系上的连贯性。

3.2 属的统计分析

浙西南共有蕨类植物 99 属, 占浙江省 116 属的 85.3%。含 10 种以上的大属有 10 个, 即鳞毛蕨属 (*Dryopteris*) (53, 种数, 下同)、复叶耳蕨属 (*Arachniodes*) (19)、铁角蕨属 (*Asplenium*) (18)、卷柏属 (*Selaginella*) (15)、毛蕨属 (*Cyclosorus*) (15)、蹄盖蕨属 (*Athyrium*) (13)、凤尾蕨属 (*Pteris*) (13)、瓦韦属 (*Lepisorus*) (11)、凤丫蕨属 (*Coniogramme*) (10)、短肠蕨属 (*Allantodia*) (10)。含 6~9 种的属共有 7 个, 如瘤足蕨属 (*Plagiogyria*) (9)、耳蕨属 (*Polystichum*) (9)、鳞盖蕨属 (*Microlepia*) (7)、金星蕨属 (*Parathelypteris*) (7)、蕨属 (*Mecodium*) (6)、膜蕨属 (*Hymenophyllum*) (6)、线蕨属 (*Colysis*) (6)。含 2~5 种的属有 41 个, 如紫萁属 (*Osmunda*) (5)、书带蕨属 (*Vittaria*) (5)、狗脊属 (*Woodwardia*) (5)、剑蕨属 (*Loxogramme*) (4)、石松属 (*Lycopodium*) (3) 等, 其它 41 属含 1 种。

从科、属的统计分析看, 浙西南蕨类植物区系的单属科和单种属较多, 分别占本区科、属总数的 67.4% 和 41.4%, 表明本区蕨类植物科属结构简单, 分化程度不高。由于该地区地理位置特殊、地形复杂, 自第三纪以来基本保持温暖湿润的气候, 受第四纪冰川影响较小, 使一些古老的蕨类植物得以保存, 如古生代的石松属 (*Lycopodium*)、卷柏属 (*Selaginella*), 中生代前期的紫萁属 (*Osmunda*)、芒萁属 (*Dicranopteris*), 侏罗纪的海金沙属 (*Lygodium*), 白垩纪的鳞毛蕨属、耳蕨属 (*Polystichum*), 水韭属 (*Isoetes*) 都是古老的

子遗属。这些属的存在一定程度上表明了本区蕨类植物区系起源的古老性。

4 浙西南山地蕨类植物分布类型分析

4.1 科的分布类型分析

浙西南 46 科蕨类植物中,世界分布的有 15 个,如:石松科(Lycopodiaceae)、卷柏科、蕨科(Pteridiaceae)、中国蕨科(Sinopteridaceae)、铁角蕨科、鳞毛蕨科、水龙骨科等。泛热带分布有 20 个,如:水韭科(Isoetaceae)、松叶蕨科(Psilotaceae)、膜蕨科、凤尾蕨科、金星蕨科、禾叶蕨科(Grammitidaceae)等。热带亚洲和热带美洲间断分布的有瘤足蕨科(Plagiogyriaceae)和舌蕨科(Elaphoglossaceae)。热带亚洲至热带大洋洲分布的有观音座莲科(Angiopteridaceae)、槲蕨科(Drynariaceae)和实蕨科(Bolbitidaceae)。热带亚洲至热带非洲分布有肿足蕨科(Hypodematiaceae)。热带亚洲分布的有稀子蕨科(Monachosoraceae)、柄盖蕨科(Peranemaceae)和骨碎补科(Davalliaceae)。北温带分布的有阴地蕨科(Botrychiaceae)和球子蕨科(Onocleaceae)。本区没有中国特有科分布(表 1)。

4.2 属的分布类型分析

根据吴征镒(1991)及臧得奎(1998)关于植物分布区类型的分类方法,将浙西南蕨类植物 99 属划分为 13 个分布区类型(表 1)。在 99 属中,热带属有 62 个,占 72.9%(不包括世界分布,下同),温带属有 20 个,占 23.5%,中国特有分布 3 个,占 3.5%。世界分布的属有 14 个,如:卷柏属、瓶尔小草属(*Ophioglossum*)、铁线蕨属(*Adiantum*)、耳蕨属、蘋属(*Marsilea*)等;泛热带分布的属有 27 个,如:水韭属(*Lsoetes*)、里白属(*Diplopterygium*)、海金沙属(*Lygodium*)、鳞始蕨属(*Lindsaea*)、毛蕨属、复叶耳蕨属、肾蕨属(*Nephrolepis*)等;热带亚洲和热带美洲间断分布的有肋毛蕨属(*Ctenitis*)、舌蕨属(*Elaphoglossum*)、金毛狗属(*Cibotium*)、双盖蕨属(*Diplazium*)和实蕨属(*Bolbitis*);旧世界分布的有观音座莲属(*Angiopteris*)、芒萁属(*Dicranopteris*)、鳞盖蕨属(*Microlepia*)、假脉蕨属(*Crepidomanes*)、团扇蕨属(*Gonocormus*)、角蕨属(*Cornopteris*)和线蕨属(*Colysis*);热带亚洲至热带大洋洲分布的有槲蕨属(*Drynaria*);热带亚洲至热带非洲分布的有金粉蕨属(*Onychium*)、碎米蕨属(*Chei-*

losoria)、茯蕨属(*Leptogramma*)、阴石蕨属(*Humata*)、盾蕨属(*Neolepisorus*)和肿足蕨属(*Hypodematum*);热带亚洲分布的属有 16 个,如:藤石松属(*Lycopodiastrum*)、安蕨属(*Anisocampium*)、红线蕨属(*Diacalpe*)、星蕨属(*Microsorium*)等;北温带分布的属有 7 个,如阴地蕨属(*Scepteridium*)、紫萁属、卵果蕨属(*Phegopteris*)、荚果蕨属(*Matteuccia*)等;东亚和北美间断分布的有蛾眉蕨属(*Lunathyrium*);旧世界分布的介蕨属(*Dryoathyrium*);温带亚洲分布的贯众属(*Cyrtomium*);东亚分布的属有 10 个,如:钩毛蕨属(*Cyclogramma*)、凸轴蕨属(*Metathelypteris*)、瓦韦属(*Lepisorus*)、三相蕨属(*Ataxipteris*)等;中国特有分布的属有骨牌蕨属(*Lepidogrammitis*)、鳞果星蕨属(*Lepidomicrosorium*)和鞭叶蕨属(*Cyrtomidictyum*)。

4.3 种的分布类型分析

由表 1 可知,浙西南的 374 种和 20 变种及 2 变型可划分为 11 个分布区类型,其中比例最高的是东亚分布,其次是中国特有分布和热带亚洲分布。

4.3.1 非特有种分析 浙西南蕨类植物中,非特有种分布类型共有 231 种。热带分布的有 38 种,占总种数的 9.7%(不包括世界分布,下同);温带分布的有 5 种,占总种数的 1.3%;东亚分布的有 183 种,占总种数的 46.8%,在东亚分布中,以中国—日本分布成分最多,有 136 种,占该类型的 74.3%,如尾叶稀子蕨(*Monachosorum flagellare*)、龙泉凤尾蕨(*Pteris laurisolivicola*)、角蕨(*Cornopteris decurrenti-alata*)、林下凸轴蕨(*Metathelypteris hattorii*)、狭叶金星蕨(*Parathelypteris angustifrons*)、闽浙铁角蕨(*Asplenium wilfordii*)、奇数鳞毛蕨(*Dryopteris sieboldii*)、台湾鳞毛蕨(*Dryopteris formosana*)、华南舌蕨(*Elaphoglossum yoshinagae*)、槲蕨(*Drynaria fortunei*)等;中国—喜马拉雅分布的有 13 种,占该类型的 7.1%;如波纹落蕨(*Mecodium crispatum*)、顶果膜蕨(*Hymenophyllum khasyanum*)、旱蕨(*Pellaea nitidula*)、印度铁角蕨(*Asplenium yoshinagae* var. *indicum*)、无盖鳞毛蕨(*Dryopteris scottii*)、节枝蕨(*Arthromeris lehmannii*)、中华剑蕨(*Loxogramme chinensis*)等;喜马拉雅—日本分布的有 34 种,占该类型的 18.6%,如笔石松(*Lycopodium obscurum*)、伏地卷柏(*Selaginella nipponica*)、瓶蕨(*Trichomanes auriculata*)、凤尾蕨(*Pteris cretica* var. *nervosa*)、长江蹄盖蕨(*Athyrium iseanum*)、剑叶铁角蕨(*Asplenium ensiforme*)等。

表 1 浙西南蕨类植物科、属、种的分布区类型

Table 1 The distribution types of the pteridophytic families, genera, species in Southwest Zhejiang

分布区类型 Areal-type	科数 No. of families		属数 No. of genera		种数 No. of species	
		%		%		%
1. 世界分布 Cosmopolitan	15	/	14	/	5	/
2. 泛热带分布 Pantropic	20	64.5	27	31.8	3	0.8
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	2	6.5	5	5.9	3	0.8
4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	0	0	7	8.2	1	0.3
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Trop. Australasia	3	9.7	1	1.2	4	1.0
6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia & Trop. Africa	1	3.2	6	7.1	1	0.3
7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	3	9.7	16	18.8	26	6.6
8. 北温带分布 North Temperate	2	6.5	7	8.2	3	0.8
9. 东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	0	0	1	1.2	0	0
10. 旧世界温带分布 Old World Temp.	0	0	1	1.2	0	0
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	0	0	1	1.2	2	0.5
12. 东亚分布 E. Asia	0	0	10	11.8	183	46.8
13. 中国特有分布 Endemic to China	0	0	3	3.5	165	42.2
合计 Total	46	100	99	100	396	100

4.3.2 特有种分析 浙西南蕨类植物中,中国特有种 165 种,占 42.2%。由于种类较多,分布亚型的划分就显得很必要,根据吴征镒先生(1979)对中国植物区系的分区,浙江所在华东地区的南、西、北三面分别与华南、华中、华北地区相联系,通过这些地区再与其它地区发生联系,故将浙西南蕨类植物中国特有分布类型划分为 8 个亚型(丁炳扬等,2000)。

浙江特有分布亚型有 39 种,占特有种总数的 23.6%。如:尾尖凤丫蕨(*Coniogramme caudiformis*)、天童复叶耳蕨(*Arachniodes tiendongensis*)、倒向鳞毛蕨(*Dryopteris retroso-paleacea*)、古田山鳞毛蕨(*Dryopteris gutishanensis*)、椭圆瓦韦等。其中本地种的有 24 种,如尾叶膜蕨(*Hymenophyllum caudifrons*)、百山祖蹄盖蕨(*Athyrium baihanshanense*)、九龙山毛蕨(*Cyclosorus jiulungshanensis*)、凤阳山铁角蕨(*Asplenium fanyangshanense*)、庆元复叶耳蕨(*Arachniodes gradata*)、开化鳞毛蕨(*Dryopteris kaihuaensis*)等。华东地区特有分布亚型的有 32 种,占 19.4%。如:华东卷柏(*Selaginella orientali-chinensis*)、闽浙圣蕨(*Dictyocline mingchegensis*)、东南铁角蕨(*Asplenium oldhami*)、高大毛蕨(*Cyclosorus excelsior*)、宜兴复叶耳蕨(*Arachniodes ishingensis*)、林氏鳞毛蕨(*Dryopteris lingii*)、黄山鳞毛蕨(*Dryopteris whangshanensis*)、长柄线蕨(*Colysis liouii*)等。

华东—华中(至西南)分布亚型有 21 种,占特有种总数的 12.7%。如:长羽凤丫蕨(*Coniogramme*

longissima)、廉羽凤丫蕨(*Coniogramme falcipinna*)、湿生蹄盖蕨(*Athyrium devolii*)、项羽鳞毛蕨(*Dryopteris enneaphylla*)、泡鳞肋毛蕨(*Ctenitis mariformis*)、矩圆线蕨(*Colysis henryi*)、披针骨牌蕨(*Lepidogrammitis diversas*)、短柄鳞果星蕨(*Lepidomicrosorium brevipes*)、黄瓦韦(*Lepisorus asterlepis*)等,其中廉羽凤丫蕨、矩圆线蕨、泡鳞肋毛蕨、黄瓦韦等延至四川和云南。

华东—华南(至台湾、云南、四川)分布亚型有 52 种,占特有种总数的 31.5%。如:华南马尾杉(*Phlegmariurus fordii*)、松叶蕨(*Psilotum nudum*)、尾叶瘤足蕨(*Plagiogyria grandis*)、中华里白(*Diplazium chinense*)、罗浮蕨(*Mecodium lofoushanense*)、华南膜蕨(*Hymenophyllum austro-sinicum*)、小叶短肠蕨(*Allantodia metteniana* var. *fauriei*)、福建毛蕨(*Cyclosorus fukienensis*)、小三叶耳蕨(*Polystichum hancockii*)、华南鳞毛蕨(*Dryopteris tenuicula*)、光石韦(*Pyrrosia calvata*)、拟瓦韦(*Lepisorus tosaensis*)、叉叶禾叶蕨(*Grammitis cornigera*)等。其中华南马尾杉、松叶蕨、尾叶瘤足蕨、中华里白、拟瓦韦等向西延至贵州、云南、越南等。

华东—华南—华中分布亚型有 8 种,占特有种总数的 4.9%。即密叶石松(*Lycopodium simulans*)、藤石松(*Lycopodiastrium causerinoides*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、普通假毛蕨(*Pseudocyclosorus subochthodes*)、庐山瓦韦(*Lepisorus lewisii*)、鳞瓦韦(*L. oligolepidus*)、抱石莲

(*Lepidogrammitis drymoglossoides*)和盾蕨(*Neolepisorus ovatus*)。

华东—华中—西南分布亚型有9种,占特有种总数的5.5%。的有8种,占特有种总数的4.9%。即四川石杉(*Huperzia sutchueniana*)、细叶卷柏(*Selaginella heterostachys*)、栗柄金粉蕨(*Onychium lucidum*)、灰背铁线蕨(*Adiantum myriosorum*)、疏网凤丫蕨(*Coniogramme wilsonii*)、华东安蕨(*Anisocampium sheareri*)、多翼耳蕨(*Polystichum hecatopteron*)、假异鳞毛蕨(*Dryopteris*)和鳞果星蕨(*Lepidomicrosorium subhastatum*)。

华东—华中—华北分布亚型2种为半岛鳞毛蕨(*Dryopteris peninsulae*)和有柄石韦(*Pyrrosia petiolosa*),占特有种总数的1.2%。

华东—华北—华中—华南分布亚型2种为扁枝石松(*Diphasiastrum complanatum*)和蔓出卷柏(*Selaginella davidii*),占特有种总数的1.2%。

在东亚分布和中国特有种里,有8种分布在温带地区,有136种只分布在热带、亚热带地区,其它163种在热带、亚热带和温带都有分布。因此,加上温带分布种,温带分布的共有13种,占总种数的3.3%;热带、亚热带种共有174种,占总种数的43.9%;热带、亚热带和温带都有分布的种有163种,占总种数的41.2%。蕨类植物的这些分布特点表明:浙西南处于亚热带地区,但兼有向暖温带过渡的现象。

从属的分布类型中,热带属所占的比例高达72.9%,而温带属所占比例为23.5%,但我们并不能就此认为本区蕨类植物是热带性质,这是因为:(1)北温带分布的大属鳞毛蕨属、泛热带分布的大属卷柏属和复叶耳蕨属、世界性大属卷柏和铁角属在浙西南山地得到充分发展和大量分布,可以认为本区的蕨类植物区系,既非典型的热带性质,也不是纯温带类型;(2)在热带分布属中,没有典型热带分布的属,多数是热带扩散到亚热带甚至温带分布的属,如断肠蕨属、复叶耳蕨属、石韦属(*Pyrrosia*)、蕨蕨属等;(3)这些热带、亚热带属所含的种数较多,但分布到本区只有少数种甚至个别种,如禾叶蕨属(*Grammitis*)(150/10/3,世界种数/中国种数/本区种数,下同)、肋毛蕨属(*Ctenitis*)(100/35/4)、碗蕨属(*Dennstaedtia*)(80/8/3)、海金沙属(45/10/1)、肾蕨属(30/5/1)等;(4)以种的分布类型而论,本区热带、亚热带种占43.9%,而热带、亚热带和温带都有分布的种占41.2%。所以从属的分布类型看,本

区蕨类植物区系是亚热带性质的区系,但兼有一些亚热带向温带过渡的特征。

5 浙西南蕨类植物区系的丰富程度

为说明浙西南蕨类植物丰富程度,这里选择了重庆(李玉泉等,2005)、贡嘎山(孔先需等,1996)、武夷山(何建源,2004)、苍山(李继红等,2002)、庐山、三清山(臧敏,1998)、卧龙(何飞等,2003)、天目山(天目山自然保护区管理局,1992)、云山(邓云飞,2002)、太行山(杨相甫等,2002)等10个山地与其比较,利用对多个地区植物区系成分的综合比较公式(左家哺,1990),计算各山地区系成分的综合系数。

从表2可知,在进行比较的11山地中,浙西南的蕨类植物区系综合系数比偏北的山地高,且比偏南的武夷山、苍山、云山还要高,种类十分丰富。这可能是由于本区处于降雨充沛的东南地带,群峰林立,森林植被保存完好,自然环境条件复杂,形成了适应蕨类植物生长的小气候、小环境造成的。偏北的重庆比浙西南综合系数高,这是由于重庆地处蕨类植物最丰富的西南地区,地形复杂,植被类型丰富,相对温度高,生态环境优越造成。

6 浙西南与有关地区蕨类植物区系的关系

通过参考《浙江植物志》(中国植物志编辑委员会,1993)等文献,分析比较浙西南396种(包括变种及变型)蕨类植物与中国其它地区及日本蕨类植物的关系(表3),其中本区与西南都有分布的共有248种,占种总数的62.6%,如四川石杉、渐尖复叶耳蕨(*Arachniodes attenuata*)、光鳞毛蕨(*Dryopteris gymnosora*)等;本区与华南都有分布的共有229种,占种总数的57.8%,如华南紫萁(*Osmunda vachellii*)、小叶短肠蕨、华南实蕨(*Bolbitis subcordata*)等;本区与日本都有分布的共有178种,占种总数的45.0%,如深绿卷柏(*Selaginella doederleinii*)、尾叶稀子蕨(*Monachosorum flagellare*)等;本区与华中都有分布的共有122种,占种总数的30.8%,如阴地蕨(*Secpteridium ternatum*)、假异鳞毛蕨(*Dryopteris immixta*)等。由此表明浙西南与这些地区蕨类植物区系关系的密切程度由大到小,依次为西南、华南、日本、华中、台湾、华北、西北、西

藏、东北。这是由于西南地区蕨类植物极为丰富,是我国现代蕨类植物分布的中心,而华南、华中与本区的森林植被、气候条件比较相似,而蕨类植物是以孢子繁殖后代,孢子小而轻,易传播,所以本区的蕨类植物区系与华南、华中地区易发生交流。但华北、西北、东北、西藏在纬度上与浙西南相差甚远,气候条

件差别太大,因此本区与这 3 个地区蕨类植物区系关系较为疏远。虽然浙西南、日本、台湾 3 地彼此分离,但日本南部、台湾与本区纬度相近、气候条件相近,且日本、台湾本与大陆浙江连为一体,新三纪中新世后分离,又曾几次相连,这使植物区系间的渗透传播成为可能(郑朝宗,1987)。所以本区与日本、台

表 2 浙西南与 10 个山地蕨类植物区系成分综合系数

Table 2 Integrative coefficient of pteridophytes flora in Southwest Zhejiang and 10 other mountains

山地名称 Locality	地理位置 Geography	科 Family	属 Genera	种 Species	综合系数 Integrative coefficients
重庆 Chongqing	107°42'E 30°12'N	43	109	389	0.8043
浙西南 Southwest Zhejiang	119°19'E 28°28'N	46	99	396	0.7974
贡嘎山 Gonggashan	102°05'E 29°40'N	40	93	399	0.6312
武夷山 Wuyishan	117°39'E 27°45'N	40	92	306	0.4382
苍山 Cangshan	100°05'E 25°48'N	37	79	207	-0.1544
庐山 * Lushan	115°57'E 29°29'N	38	75	203	-0.2048
三清山 Sanqingshan	118°04'E 28°55'N	34	71	179	-0.5367
卧龙 Wolong	103°08'E 31°15'N	32	68	183	-0.6286
天目山 Tianmushan	119°24'E 30°18'N	35	68	151	-0.8051
云山 Yunshan	110°43'E 26°43'N	34	67	137	-1.0151
太行山 Taihangshan	112°27'E 35°05'N	23	48	104	-2.5547

* 根据江西庐山植物园主编《庐山植物名录》(1992)

表 3 浙西南与我国其它地区及日本的关系分析

Table 3 Relation of pteridophytes flora between Southwest Zhejiang and other regions

地区 Common elements	共有种数 Direct	占浙西南种总数(%) Percentage of total numbers in Southwest Zhejiang
西南 Southwest China	248	62.6
华南 South China	229	57.8
华中 Central China	122	30.8
华北 North China	60	15.2
西北 Northwest China	36	9.1
东北 Northeast China	21	5.3
日本 Japan	178	45.0
台湾 Taiwan	107	27.0
西藏 Tibet	31	7.8

湾蕨类植物区系关系较为密切。

7 结论

(1)本区共有蕨类植物 46 科 99 属 396 种(含变种及变型),其科、属、种分别占浙江省蕨类植物 49 科的 93.9%,116 属的 85.3%,542 种的 73.1%,可见本区蕨类植物的丰富性。同时本区蕨类植物区系成分的综合系数在与之进行比较的山地中居第 2 位,综合系数较高,同样说明本区蕨类植物十分丰富。(2)本区系的优势科为鳞毛蕨科、水龙骨科、蹄盖蕨科、

金星蕨科、铁角蕨科、膜蕨科、卷柏科、凤尾蕨科、碗蕨科、裸子蕨科,是浙西南蕨类植物区系的基本组成部分;优势属为鳞毛蕨属、复叶耳蕨属、铁角蕨属、卷柏属、毛蕨属、蹄盖蕨属、凤尾蕨属、瓦韦属、凤丫蕨属、短肠蕨属。特别是鳞毛蕨属和复叶耳蕨属在本区的大西坑、九龙山得到充分发展,迄今为止可认为是该两属在中国东南部的一个分布中心。(3)本区蕨类植物中有 31 个单属科和 41 个单种属,分别占科、属总数的 67.4%、41.4%,在区系组成上所占比例很高,说明本区的蕨类植物科属结构简单,分化程度不高。(4)本区系的蕨类植物中,既有一些原始的和较原始的科,也有较进化的科,表明该区蕨类植物区系在系统发育或进化关系上的连贯性。在本区还有一些原始的、孑遗的属、种,如石松属、卷柏属、水韭属、中华水韭(*Isoetes sinensis*)、松叶蕨(*Psilotum nudum*)、福建观音莲座(*Angiopteris fokiensis*)等,说明本区蕨类植物区系起源古老。(5)本区蕨类植物区系中,科以世界分布和泛热带分布为主,属以泛热带分布和热带亚洲分布为主;种的分布以东亚分布和中国特有分布为主,属于东亚分布有 183 种,占种总数的 46.8%,种的地理成分表明浙西南山地是东亚分布成分中心的一部分。从属、科的分布类型来看,本区蕨类植物区系是亚热带性质,但具有一些亚热带向暖温带过渡的特征。(6)本区蕨类植物区

系具有丰富的中国特有成分。在该蕨类植物区系中,属于中国特有成分的有 165 种,占种总数的 42.2%,这些特有成分又以华东—华南分布亚型为主,其中本地特有种有 24 种。中国特有属有 3 个。(7) 本区与有关地区蕨类植物区系关系的密切程度依次为西南、华南、日本、华中、台湾、华北、西北、西藏、东北。

参考文献:

- 天目山自然保护区管理局. 1992. 天目山自然保护区自然资源综合考察报告[M]. 杭州:浙江科技出版社:84—88
- 吴征镒. 1979. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究,1(1):1—22
- 浙江植物志编辑委员会. 1993. 浙江植物志[M]. 杭州:浙江科学技术出版社:1—337
- Ding BY(丁炳扬),Chen GR(陈根荣),Cheng QB(程秋波), et al. 2000. A floristics statistics and analyses of seed plants of Fengyangshan Nature Reserve in Zhejiang Province(浙江凤阳山自然保护区种子植物区系的统计分析)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),22(1):27—37
- Deng YF(邓云飞). 2002. Preliminary studies of Pteridophytes of Yunshan Nature Reserve in Hunan Province(湖南省云山自然保护区蕨类植物的初步研究)[J]. *J Central South Fore Univ*(中南林学院学报),22(2):58—61
- He JY(何建源),Lin JL(林建丽),Liu CD(刘初韧), et al. 2004. Studies on the species diversity and flora of ferns in Wuyishan Nature Reserve(武夷山自然保护区蕨类植物物种多样性与区系的研究)[J]. *J Fujian Fore Sci Tech*(福建林业科技),31(4):40—43
- He F(何飞),Wang JX(王金锡),Liu XL(刘兴良), et al. 2003. Studies on the Pteridophytic flora of Wolong Nature Reserve in Sichuan Province(四川卧龙自然保护区蕨类植物区系研究)[J]. *J Sichuan Fore Sci Tech*(四川林业科技),24(2):12—16
- Kong XX(孔先需),Zhang LB(张丽兵). 1996. The features of the Pteridophytic flora of Mt. Gongga(Minya Gonkar),Sichuan, China(贡嘎山蕨类植物区系的特点)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),18(2):176—184
- Li YQ(李玉泉),He P(何平),Deng HP(邓洪平), et al. 2005. A preliminary study on the Pteridophytes flora in Chongqing(重庆地区蕨类植物区系的初步研究)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究),25(2):230—235
- Li JH(李继红),Dong XD(董晓东),Su HY(苏鸿雁). 2002. A roll of Pteridophytes on Cangshan Mountain(苍山蕨类植物名录)[J]. *J Dali Coll*(大理学院学报),1(4):37—43
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),Supp. IV:1—139
- Yang XF(杨相甫),Wang TX(王太霞),Li JY(李景原), et al. 2002. A study on the Pteridophytic flora of Mountain Taihang, Henan Province(河南太行山蕨类植物区系的研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),22(1):35—39
- Zang DK(臧得奎). 1998. A preliminary study on the ferns flora in China(中国蕨类植物区系的初步研究)[J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*(西北植物学报),18(3):459—465
- Zang M(臧敏). 1998. A roll of Pteridophytes on Sanqingshan Mountain(三清山蕨类植物名录)[J]. *J Shangrao Teachers Coll*(上饶师专学报),13(3):62—65
- Zuo JF(左家哺). 1990. A numerical analysis of flora(植物区系的数值分析)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),12(2):179—185
- Zheng CZ(郑朝宗). 1987. Characteristics of Zhejiang flora(浙江植物区系的特点)[J]. *J Hangzhou Univ*(杭州大学学报),14(3):348—361
- 类植物调查)[J]. *J Anhui Normal Univ*(安徽师范大学学报)(自然科学版),8(2):90—99
- Fu DZ(傅德志),Zuo JF(左家哺). 1995. Quantitive study on seed plant flora of China III. Flora index(中国种子植物区系定量研究III. 区系指数)[J]. *J Trop Subtrop Bot*(热带亚热带植物学报),3(4):23—29
- Fu ZJ(傅志军),Zhang P(张萍). 1999. Studies on the flora of pteridophytes of Hualong Mountain,Shaanxi Province(陕南化龙山蕨类植物区系研究)[J]. *J Yanan Univ*(延安大学学报)(自然科学版),18(1):52—56
- Guo CY(郭传友),Liu DY(刘登义). 2002. Studies on the pteridophyte flora of Qiyun Mountainous Region in Anhui Province(安徽齐云山蕨类植物区系研究)[J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*(西北植物学报),22(5):1115—1121
- Lu SG(陆树刚),Cheng X(成晓). 1995. A study on the species diversity of pteridophytes from the Laojun Mountain Nature Reserve,SE. Yunnan(滇东南老君山自然保护区蕨类植物物种多样性研究)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),17(4):415—419
- Deng YF(邓云飞). 2002. Preliminary studies of the pteridophytes of Yunshan Nature Reserve in Hunan Province(湖南云山自然保护区蕨类植物区系初步研究)[J]. *J central South Fore Univ*(中南林学院学报),22(2):58—61
- Mei XM(梅笑漫),Zhu SC(朱圣潮),Xu SX(徐双喜), et al. 2005. Studies of the pteridophytes of Fengyangshan Nature Reserve in Zhejiang Province(浙江省凤阳山自然保护区蕨类植物区系研究)[J]. *Bull Bot Res*(植物研究),25(1):99—105
- Ying JS(应俊生),Ma CG(马成功),Zhang ZS(张志松). 1979. Observations of the flora and vegetation of Mt. Shennongjia in western Hupei,China(鄂西神农架地区的植被和植物区系)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),17(3):41—58

(上接第 225 页 Continue from page 225)