

广东中山香山自然保护区蕨类植物区系分析^{*}

邓志芳¹ 张迪¹ 张毅¹ 林书航¹ 蒋谦才² 王家彬²

(1. 广州市众森林业有限公司, 广东 广州 510642; 2. 中山市国有森林资源保护中心, 广东 中山 528458)

摘要 采用野外调查与查阅标本相结合的方法, 对广东省中山市香山自然保护区的蕨类植物区系进行研究, 结果表明: 该保护区共有蕨类植物 29 科 51 属 92 种。从科的组成看, 以单属科和寡属科占优势, 占区内总科数的 93.10%; 从属的组成看, 以单种属和寡种属占优势, 占区内总属数的 96.08%。分布区类型在科和属的水平上皆以热带、亚热带性质为主, 占各自总数的 58.62% 和 52.94%; 科和属的分布区类型显示出该区蕨类植物区系从热带向亚热带过渡的性质, 与温带蕨类植物区系的联系较弱。在种的水平上热带亚洲分布及东亚分布类型构成了该区蕨类植物区系的主体, 各占 38.04% 和 26.09%。与周边 4 个地区的比较中, 与澳门的相似性较高。

关键词 广东中山香山自然保护区; 蕨类植物; 区系分析

中图分类号: S717 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2019) 03-0092-06

Floristic Analysis of Pteridophyte in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan, Guangdong Province

DENG Zhifang¹ ZHANG Di¹ ZHANG Yi¹ LIN Shuhang¹
JIANG Qiancai² WANG Jiabin²

(1. Guangzhou Zhong-sen Forestry Co. Ltd., Guangzhou, Guangdong 510642, China; 2. Forest Resources Protection Center of Zhongshan, Zhongshan, Guangdong 528458, China)

Abstract According to field investigation, the floristic composition and element of pteridophyte were analyzed in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan, Guangdong Province. The result shows that there are 92 species pteridophyte belonging to 29 families and 51 genera. From the composition of the family, the number of single families and minor families are the most, which rate 93.10%. According to the composition of the genus, the single genus and minor genus are dominant, accounting for 96.08% of the total genera in the region. The distribution types are mainly tropical and subtropical in the level of the families and genera, accounting for 58.62% and 52.94% of the total. The distribution types of families and genera indicate the nature of the transition from the tropics to the subtropical region of the floristic composition of pteridophyte in this area. The relationship with the temperate fern flora is weaker. At the level of species, the distribution of tropical Asia type and East Asia type constitute the main body, accounting for 38.04% and 26.09% respectively. Compared with the surrounding 4 regions, the similarity with Macao is higher.

Key words Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan, Guangdong; pteridophyte; floristic analysis

^{*} 基金项目: 中山市林业局项目 (442000-201701-172-0001)

第一作者: 邓志芳 (1982—), 女, 助理工程师, 主要从事林业调查规划相关工作, E-mail: 646111612@qq.com。

通信作者: 张迪 (1989—), 女, 工程师, 主要从事林业调查规划相关工作, E-mail: 1026984414@qq.com。

蕨类植物是地球上现代和古代植物界中的一个重要组成部分，在植物区系组成中占有重要地位^[1]。广东中山香山自然保护区位于广东省南部的中山市中南部五桂山地区，关于五桂山地区植物资源、昆虫资源以及珍稀濒危种群均有一些研究^[2-4]，戴文坛等^[5]开展了对该区种子植物区系研究，但关于蕨类植物区系分析尚未见报道。植物区系是植物在一定自然地理环境条件下发展演化的结果^[6]，是研究某一地区不同时空尺度上植物多样性的重要基础。本研究在系统调查及查阅相关资料的基础上，对保护区内蕨类植物的区系特征进行了分析，分析结果将有助于了解保护区蕨类植物的起源和地理分布，为保护区蕨类植物的有效保护提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

广东中山香山自然保护区（下简称“香山保护区”）在原“长江库区水源林市级自然保护区”基础上扩增建成，面积 5 017.76 hm²，位于中山市中南部的五桂山地区，地理位置为 2°23'5"~22°30'12"N，113°24'49"~113°29'19"E，

属亚热带季风气候；地势东高西低，以低山丘陵为主，最高峰海拔 531 m；年均气温 22.3 ℃，极端最高温 37.5 ℃，极端最低温 -1.3 ℃；7 月气温最高，月均 28.7 ℃；1 月气温最低，月均 14.2 ℃；年均降雨量 1 858.2 mm，年均蒸发量 1 641.6 mm；平均风速 2.1 m/s，最大风速 40 m/s；年均日照时数 1 843.5 h，年均有霜期 16 d。

1.2 研究方法

2017 年 3-5 月采用实地调查与查阅文献资料相结合的方法，对香山保护区内蕨类植物资源进行全面踏查，拍摄照片，采集实物标本，对标本进行鉴定，得出香山保护区的蕨类植物名录，采用秦仁昌等^[7-8]的划分方法进行区系成分和地理分布特点分析。

采用区系相似性系数（Coefficient of similarity of flora）进行计算^[9]： $S_c = 2c / (A + B) \times 100\%$ 式中， S_c 为相似性系数， c 为两地共有属（或种）数， A 和 B 分别为两地除世界分布类型外的总属（或种）数。参照前人研究结果^[10]及结合当地实际情况，将科分为单属/种科（1 属/种）、寡属/种科（2~4 属/种）、中等科（5~8 属/种）、大科（≥ 9 属/种）；属分为单种属（1 种）、寡种属

表 1 广东中山香山自然保护区蕨类植物科属组成
Table 1 Composition of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

科 Family	属 Genus	种 Species	科 Family	属 Genus	种 Species
金星蕨科 Thelypteridaceae	6	9	乌毛蕨科 Blechnaceae	2	2
水龙骨科 Polypodiaceae	6	8	骨碎补科 Davalliaceae	1	2
凤尾蕨科 Pteridaceae	1	8	蕨科 Pteridiaceae	1	2
蹄盖蕨科 Athyriaceae	3	6	肾蕨科 Nephrolepidaceae	1	2
里白科 Gleicheniaceae	2	5	桫欏科 Cyatheaceae	1	2
鳞始蕨科 Lindsaeaceae	2	5	铁角蕨科 Aspleniaceae	1	2
卷柏科 Selaginellaceae	1	5	紫萁科 Osmundaceae	1	2
三叉蕨科 Tectariaceae	3	4	蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	1	1
鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	2	4	槐叶苹科 Salviniaceae	1	1
海金沙科 Lygodiaceae	1	4	莲座蕨科 Angiopteridaceae	1	1
实蕨科 Bolbitidaceae	2	3	满江红科 Azollaceae	1	1
中国蕨科 Sinopteridaceae	2	3	膜蕨科 Hymenophyllaceae	1	1
铁线蕨科 Adiantaceae	1	3	木贼科 Equisetaceae	1	1
石松科 Lycopodiaceae	2	2	苹科 Matsileaceae	1	1
碗蕨科 Dennstaedtiaceae	2	2			

(2~4种)、中等属(5~8种)、大属(≥ 9 种)。

2 结果与分析

2.1 蕨类植物的基本组成

经过调查及查阅相关资料,香山保护区共有蕨类植物29科51属92种(表1)。其科数分别占广东56科、全国63科^[7-8]的51.79%和46.03%;其属数分别占广东139属、全国228属^[7-8]的36.69%和22.37%;其种数分别占广东464种、全国3003种^[7-8]的19.83%和3.06%。

2.1.1 蕨类植物科的组成 香山保护区蕨类植物科级组成见表2,其组成以单属科和寡属科占优势(27个),占区内总科数的93.1%;区内含5属及以上的科有2个,分别为金星蕨科和水龙骨科。

从所含种的多少看,以单种科和寡种科占优势(22个),占区内总科数的75.86%;含5~8种的有6科,分别为水龙骨科、凤尾蕨科、蹄盖蕨科、里白科、鳞始蕨科、卷柏科;含9种的有1科,为金星蕨科。

2.1.2 蕨类植物属的组成 香山保护区蕨类植物属级组成见表3,其组成以单种属和寡种属占优势(49属),占区内总属数的96.08%;含5~8种的属有2个,分别为凤尾蕨属*Pteris*(8种)和卷柏属*Selaginella*(5种)。蕨类植物属的组成在本区较为分散,多样性程度较高,植物成分较为复杂,是该区蕨类植物多样性的重要保存和分化中心。

2.2 蕨类植物的地理成分

2.2.1 科的地理成分 香山保护区蕨类植物科的地理成分以热带亚热带分布和广布的科为主,温带成分极少。保护区29个科中有11个科为广布的科,如石松科、卷柏科、木贼科、紫萁科、铁线蕨科、蹄盖蕨科、铁角蕨科、水龙骨科、苹科、槐叶苹和满江红科,占总科数的37.93%;17个科为热带亚热带分布或分布区主要为热带地区,如蚌壳蕨科、凤尾蕨科、骨碎补科、海金沙科、蕨科、莲座蕨科、膜蕨科、肾蕨科、桫欏科、里白科、鳞始蕨科、实蕨科、碗蕨科、乌毛蕨科、中国蕨科、三叉蕨科和金星蕨科,占总科数的58.62%;温带亚热带分布的科仅有鳞毛蕨科1科,占总科数的3.45%。

2.2.2 属的地理成分 香山保护区蕨类植物的51个属的分布也以泛热带分布和亚洲热带、亚热带分布为主。

其中泛热带分布有27个,占52.94%,它们是凤尾蕨属、毛蕨属*Cyclosorus*、乌毛蕨属*Blechnum*、三叉蕨属*Tectaria*、鳞始蕨属*Lindsaea*、蕨属*Pteridium*、乌蕨属*Stenoloma*、刺蕨属*Egenolfia*、阴石蕨属*Humata*、地耳蕨属*Querciflix*、海金沙属*Lygodium*、里白属*Hicriopteris*、石韦属*Pyrrosia*、桫欏属*Alsophila*、肾蕨属*Nephrolepis*、抱树莲属*Drymoglossum*、长筒蕨属*Selenodesmium*、垂穗石松属*Palhinhaea*、短肠蕨属*Allantodia*、假毛蕨

表2 广东中山香山自然保护区蕨类植物科级组成
Table 2 Composition of family of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

科级 Family level	科 Family	占比 /%Percentage	科级 Family level	科 Family	占比 /%Percentage
单属科	17	58.62	单种科	7	24.14
寡属科	10	34.48	寡种科	15	51.72
中等科	2	6.90	中等科	6	20.69
大科	0	0	大科	1	3.45
合计	29	100	合计	29	100

表3 广东中山香山自然保护区蕨类植物属级组成 Table 3 Composition of genus of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

属级 Genus level	属 Genus	占比 /%Percentage	属级 Genus level	属 Genus	占比 /%Percentage
单种属	29	56.86	大属	0	0.00
寡种属	20	39.22	合计	51	100
中等属	2	3.92			

属 *Pseudocyclosorus*、假蹄盖蕨属 *Athyriopsis*、沙皮蕨属 *Hemigramma*、实蕨属 *Bolbitis*、碎米蕨属 *Cheilosoria*、碗蕨属 *Dennstaedtia*、线蕨属 *Colysis*、针毛蕨属 *Macrothelypteris* 等。

热带亚洲分布的有 4 属，占 7.84%，它们是芒萁属 *Dicranopteris*、圣蕨属 *Dictyocline*、伏石蕨属 *Lemmaphyllum*、星蕨属 *Microsorium*。

东亚分布仅有瓦韦属 *Lepisorus* 和粉背蕨属 *Aleuritopteris* 2 属。

北温带分布的 5 属，它们是紫萁属 *Osmunda*，双盖蕨属 *Diplazium*，卵果蕨属 *Phegopteris*，狗脊属 *Woodwardia*，鳞毛蕨属 *Dryopteris*。

热带亚洲至非洲分布的有 3 属，它们是莲座蕨属 *Angiopteris*，鳞盖蕨属 *Microlepia*，复叶耳蕨属 *Arachniodes*。热带亚洲至大洋洲分布仅有新月蕨属 *Pronephrium*。热带亚洲至热带美洲分布的仅金毛狗属 *Cibotium*。

表 4 广东中山香山自然保护区蕨类植物科的分布类型

Table 4 The areal-types of families of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

分布区类型 Areal types	科 Family	占总科数百分比 % Percentage
1. 世界分布	11	37.93
2. 热带亚热带分布	17	58.62
3. 温带亚热带分布	1	3.45
合计	29	100

世界广布的 8 属，它们是石松属 *Lycopodium*、木贼属 *Equisetum*，卷柏属、铁线蕨属 *Adiantum*、铁角蕨属 *Asplenium*、苹属 *Marsilea*、槐叶苹属 *Salvinia* 和满江红属 *Azolla*。

2.2.3 种的地理成分 香山保护区蕨类植物区系中的地理成分可划分为 9 个分布区类型，物种的分布类型以热带亚洲分布为主，其次是东亚分布和中国特有，其他分布占有一定比例（表 6）。

香山保护区共有蕨类植物 92 种，其中世界分布 5 种，即地刷子石松 *Lycopodiastrium complanatum*、槐叶苹 *Salvinia natans*、蕨 *Pteridium aquilinum*、苹 *Marsilea quadrifolia* 和铁线蕨 *Adiantum capillusveneris*。泛热带分布 2 种，即垂穗石松 *Palhinhaea cernua* 和肾蕨 *Nephrolepis auriculata*。旧大陆热带分布 6 种，即地耳蕨 *Quercifilix zeylanica*、鳞始蕨 *Lindsaea cultrata*、双唇蕨 *Schizoloma ensifolium*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、小叶海金沙 *Lygodium scandens* 和阴石蕨 *Humata repens*。热带亚洲至热带大洋洲分布 8 种，即假蹄盖蕨 *Athyriopsis japonica*、膨大短肠蕨 *Allantodia dilatata*、普通针毛蕨 *Macrothelypteris toressiana*、乌毛蕨 *Blechnum orientale*、三叉蕨 *Tectaria subtriphylla*、贴生石韦 *Pyrrosia adnascens*、曲轴海金沙 *Lygodium flexuosum* 和三羽新月蕨 *Pronephrium triphyllum*。热带亚洲至热带非洲分布 2 种，即柳叶海金沙 *Lygodium salicifolium* 和乌蕨 *Stenoloma chusanum*。热带亚洲分布 35 种，即半边旗 *Pteris semipinnata*、薄叶碎米蕨 *Cheilosoria tenuifolia*、抱树莲 *Lemmaphyllum microphyllum*、笔管草 *Equisetum ramosissimum*、大叶黑桫欏 *Alsophila gigantea*、单叶双盖蕨 *Diplazium subsinuatum*、单叶新月蕨 *Pronephrium simplex*、海金沙 *Lygodium japonicum* 等。温带亚热带分布 3 种，即狗脊蕨 *Woodwardia japonica*、满江红 *Azolla imbricata* 和双盖蕨 *Diplazium donianum*。东亚分布 23 种，其中东亚广布 13 种，即芒

表 5 广东中山香山自然保护区蕨类植物属的分布类型

Table 5 The areal-types of genus of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

分布区类型 Areal types	属 Genus	占总属数百分比 % Percentage	分布区类型 Areal types	属 Genus	占总属数百分比 % Percentage
1. 世界分布	8	15.69	6. 热带亚洲分布	4	7.84
2. 泛热带分布	27	52.94	7. 北温带分布	5	9.8
3. 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	1.96	8. 东亚分布	2	3.92
4. 热带亚洲至热带非洲分布	3	5.88	合计	51	100
5. 热带亚洲至热带美洲分布	1	1.96			

表 6 广东中山香山自然保护区蕨类植物种的分布区类型
Table 6 The areal-types of species of fern in Xiangshan Nature Reserve of Zhongshan

分布区类型 Areal types	种 Species	占总种数百分比 / % Percentage	分布区类型 Areal types	种 Species	占总种数百分比 / % Percentage
1. 世界分布	5	5.43	8. 东亚分布	24	26.09
2. 泛热带分布	2	2.17	8-1. 东亚广布	13	14.13
3. 旧大陆热带分布	6	6.52	8-2. 中国 - 喜马拉雅分布	2	2.17
4. 热带亚洲至热带大洋洲分布	8	8.7	8-3. 中国 - 日本分布	9	9.78
5. 热带亚洲至热带非洲分布	2	2.17	9. 中国特有分布	7	7.61
6. 热带亚洲分布	35	38.04	合计	92	100
7. 温带亚热带分布	3	3.26			

表 7 香山自然保护区属、种与各地区比较
Table 7 Comparision of the similarities of genus and species in different area

地区 Area	地理位置 Location	属			种		
		属 Genus	共有属数 Genus in common	相似性系数 / % Similarity coefficient	种 Species	共有种数 Species in common	相似性系数 / % Similarity coefficient
陈禾洞	23° 43'~23° 48'N	44	25	52.63	65	31	39.49
	113° 49'~114° 01'E						
梧桐山	22° 23'~22° 43'N	63	28	49.12	126	32	29.36
	113° 17'~114° 18'E						
澳门	22° 06'29"~22° 13'01"N	48	35	70.71	72	37	45.12
	113° 31'45"~113° 35'43"E						
古兜山	22° 05'00"~22° 21'15"N	50	30	59.41	81	39	45.09
	112° 52'30"~113° 03'25"E						

其 *Dicranopteris dichotoma*、刺齿半边旗 *Pteris dispar*、刺蕨 *Egenolfia appendiculata*、刺头复叶耳蕨 *Arachniodes exilis*、华南鳞盖蕨 *Microlepia hancei*、蔓出卷柏 *Selaginella davidii*、毛轴铁角蕨 *Asplenium crinicaule*、美丽复叶耳蕨 *Arachniodes amoena* 等；中国 - 喜马拉雅分布 2 种，即多鳞粉背蕨 *Aleuritopteris anceps* 和华南紫萁 *Osmunda vachellii*；中国 - 日本分布 9 种，即伏石蕨 *Lemmaphyllum microphyllum*、福建观音坐莲 *Angiopteris fokiensis*、光里白 *Hicriopteris laevisissima*、褐叶线蕨 *Colysis wrightii*、渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*、江南卷柏 *Selaginella moellendorffii*、毛柄双盖蕨 *Diplazium dilatatum*、瓦韦 *Lepisorus thunbergianus* 和兖州卷

柏 *Selaginella involvens*。中国特有分布 7 种，即柄叶鳞毛蕨 *Dryopteris podophylla*、剑叶卷柏 *Selaginella xipholepis*、狭叶紫萁 *Osmunda angustifolia*、粤里白 *Hicriopteris cantonensis*、粉背蕨 *Aleuritopteris pseudofarinosa*、华南长筒蕨 *Selenodesmium siamense* 和戟叶圣蕨 *Dictyocline sagittifolia*。

2.3 与临近地区的比较

为了进一步确定香山自然保护区的蕨类植物区系在我国植物区系分区中的地位，本文在中山市的东、南、西、北四个方向分别选择深圳梧桐山风景名胜区^[11]、澳门^[12]、江门古兜山省级自然保护区^[13]和广州陈禾洞省级自然保护区^[14]等几个地区与香山自然保护区进行比较，结果见表 7。

从表 7 可以看出, 香山自然保护区与澳门相似度较高, 共有属分别达到 35 种, 占香山自然保护区总蕨类属数 68.63%, 相似系数为 70.71%; 共有种达 37 种, 占香山自然保护区蕨类总种数 40.21%, 相似系数为 45.12%。在属的水平上, 蕨类植物区系都与南部澳门的更亲近一些, 在种的水平上, 也与澳门更接近。

3 结论与讨论

3.1 香山自然保护区植物共有 29 科 51 属 92 种, 从科的组成上看, 以单属科和寡属科占优势 (27 个), 占区内总科数的 93.1%, 优势科为金星蕨科和水龙骨科。在科的水平上以热带亚热带分布为主, 17 个科为热带亚热带分布或分布区主要为热带地区, 占总科数的 58.62%, 如蚌壳蕨科、凤尾蕨科、骨碎补科等。从属的组成看, 以单种属和寡种属占优势 (49 属), 占区内总属数的 96.08%, 优势属为凤尾蕨属 *Pteris* 和卷柏属 *Selaginella*, 在属的水平上, 以泛热带分布和亚洲热带、亚热带分布为主, 泛热带分布有 27 个, 占 52.94%, 温带分布属只有 5 属, 占 9.80%。物种的分布类型以热带亚洲分布为主, 共 35 种, 占 38.04%, 其次为东亚广布, 24 种占 26.09%, 温带成分较少。从属和种的分布格局表明: 该区蕨类植物区系从热带成分向亚热带成分的渗透和过渡。

3.2 与周边 4 个地区比较, 属的相似性从高到低依次为澳门、陈禾洞、古兜山和梧桐山, 种的相似性从高到低依次为澳门、古兜山、陈禾洞和梧桐山, 综合来看, 澳门与该区最为相似, 澳门处在该区的南部, 研究表明澳门植物区系属南亚热带性质的区系, 具有从热带至亚热带过渡的特点^[12]。因此, 香山保护区的蕨类植物区系与其南部区系更接近些, 处在热带至亚热带过渡地带。

3.3 香山自然保护区蕨类植物多样性程度较高, 植物组成较为复杂, 区内有国家重点二级保护植物金毛狗 *Cibotium barometz* 和大叶黑桫欏 *Alsophila gigantea*。因此, 加强区内蕨类资源保护对于维持该地区的生物多样性具有重要意义。

参考文献

- [1] 徐永福, 张灿明, 喻勋林. 广东同乐大山自然保护区蕨类植物区系分析[J]. 广东林业科技, 2010, 26(10): 35-38.
- [2] 蒋谦才, 谭宗健, 何秀云. 广东中山市五桂山保健植物调查研究[J]. 亚热带植物科学, 2006, 35(2): 54-57.
- [3] 蒋谦才, 谭宗健, 古建明, 等. 中山五桂山生态保护区昆虫调查名录[J]. 热带林业, 2011, 39(2): 50-52.
- [4] 陈真权, 庄雪影, 黄久香, 等. 广东五桂山四药门花种群生态学研究[J]. 广东林业科技, 2009, 25(5): 41-45.
- [5] 戴文坛, 陈伟霖, 缪绅裕, 等. 中山市长江库区水源林市级自然保护区种子植物区系研究[J]. 林业与环境科学, 2018, 34(1): 66-74.
- [6] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [7] 秦仁昌. 中国蕨类植物的区系排列和历史来源[J]. 植物分类学报, 1978, 16(3): 1-19.
- [8] 吴兆洪, 秦仁昌. 中国蕨类植物科属志[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [9] 张懿铨. 植物区系地理研究中的重要参数: 相似性系数[J]. 地理研究, 1998, 17(2): 429-434.
- [10] 陈宗杰. 福建省蕨类植物区系分析[J]. 林业勘查设计(福建), 2011(1): 78-79.
- [11] 董仕勇, 陈珍传, 张宪春. 深圳梧桐山蕨类植物区系[J]. 热带亚热带植物学报, 2005, 13(4): 358-362.
- [12] 邢福武, 秦新生, 严岳鸿. 澳门的植物区系[J]. 植物研究, 2003, 23(4): 472-476.
- [13] 张金泉, 徐颂军. 广东古兜山植物保护区总体规划[内部资料]. 2002: 10-15.
- [14] 李意德. 广东陈禾洞自然保护区科学考察报告[内部资料]. 2005: 5-8.