

# 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系初步分析

黄运峰, 杨小波\*, 党金玲, 罗涛, 叶凡, 杨立荣

(海南大学热带生物研究中心, 海口 570228)

**摘要:**在对海南岛南端沿海低山丘陵森林植被进行实地调查的基础上,研究了该地区种子植物区系。结果表明:该地区共有野生种子植物 112 科 484 属 876 种(包括变种);植物区系成分热带性质较强,热带性的科有 78 科,占总科数的 69.64%,其中泛热带分布科有 47 科,占 41.96%,是最大的类型。泛热带和热带亚洲成分的属占优势,各占非世界属总数的 33.47% 和 19.62%;中国特有属有 3 属,分别为驼峰藤属(*Merrillanthus*)、海南椴属(*Hainania*)和乐东藤属(*Chunecrites*),其分布中心为海南岛。热带成分的种占非世界种数的 74.94%,明显处于优势地位;中国特有种有 204 种,占总种数的 23.13%,其中海南特有种有 78 种。与琼北地区种子植物区系比较,两地种子植物区系在物种组成上有明显差异,主要是由于两地不同的气候和地质等自然地理环境因素的区域分异引起的。

**关键词:**植物区系; 种子植物; 沿海低山丘陵; 地理成分; 海南岛

中图分类号: Q948.566

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2009)04-0343-08

## Studies on Floristics of Seed Plants in Coastal Hilly Areas of Southern Hainan Island

HUANG Yun-feng, YANG Xiao-bo\*, DANG Jin-ling, LUO Tao, YE Fan, YANG Li-rong

(Tropical Biological Center, Hainan University, Haikou 570228, China)

**Abstract:** The floristics of seed plants in coastal hilly areas of southern Hainan Island was studied on the basis of data of 6 600 m<sup>2</sup> sampling plots and route survey. There were 876 species, belonging to 484 genera and 112 families. There were 78 families of Tropical elements, accounting for 69.64% of the total families. The Tropical elements at genus level were the dominant components, in which the Pantropic genera and Tropical Asian genera contributed 33.47% and 19.62% of the total (excluding cosmopolitan), respectively. There were 3 genera endemic to China, e.g. *Merrillanthus*, *Hainania* and *Chunecrites*. At the species level, Tropical elements contributed 74.94% of the total number of species (excluding cosmopolitan). There were 204 species endemic to China, accounting for 23.13% of the total species, in which 78 species were endemic to Hainan. Compared with the seed plant flora in the northern Island, it had obvious differences in species composition, due to differences in natural landform and climate.

**Key words:** Floristics; Seed plants; Coastal hilly areas; Geographical elements; Hainan Island

热带地区的森林是世界上生物多样性最丰富、保护和研究价值最高的生态系统之一,但也是受威胁和破坏最严重的生态系统之一<sup>[1]</sup>。海南岛位于亚洲热带的北缘,由于自然地理位置、地貌及气候

的多样性等,其植物区系具有热带古老区系成分,又有华夏区系的亚热带成分和古老成分<sup>[2]</sup>。目前,对海南岛植物区系的研究已有较多报道<sup>[3-8]</sup>,如甘什岭、尖峰岭、吊罗山、五指山、铜铁岭和鹦哥岭等,

收稿日期: 2007-12-19 接受日期: 2008-01-06

基金项目: 海南省环境资源厅项目(海南岛生物物种资源(陆地植物)调查研究)资助

\* 通讯作者 Corresponding author

共同的特点是:地理成分以热带亚洲、泛热带和热带成分为主,热带性质强烈,本质上都是华夏植物区系不可分割的一部分。邢福武等<sup>[1]</sup>对琼南地区甘什岭的植物区系开展过研究,但对琼南沿海低山丘陵植物区系尚未见详尽报道。本文以海南岛最南端的六道岭自然保护区、火岭猕猴自然保护区和鹿回头岭、南山岭和红霞岭为研究对象,在系统植被调查的基础上,对该地区的森林种子植物区系组成进行研究,以阐明琼南沿海低山丘陵植物区系的性质及其特点,为海南岛沿海低山丘陵植物区系研究提供参考。

## 1 研究地区概况

研究区域(18°12'25"~18°14'42"N, 109°11'37"~111°38'55"E)包括海南岛南部的六道岭自然保护区、火岭自然保护区、鹿回头岭、南山岭和红霞岭等。该地为海南岛南部沿海半干旱气候区,主要受海洋性气候影响,光照资源丰富,年日照时数达2 400~2 600 h,年平均气温25℃以上,年降水量1 200 mm以上,雨季(5~10月)降水量为1 000~1 200 mm,旱季(1~4月)降水量在100~200 mm,并且每年受东南方向台风影响;土壤类型主要以褐色砖红壤为主<sup>[2]</sup>。

研究区域植物类型主要为落叶季雨林,森林群落外貌季相变化明显,干季上层乔木绝大多数落叶,林冠稀疏;湿季里林冠浓密,颜色由黄褐色转变为绿色。森林群落结构不很复杂,优势种明显,如银柴(*Aporosa dioica*)、厚皮树(*Lanea coromandelica*)、香合欢(*Albizia odoratissima*)、黄牛木(*Cratoxylum cochinchinense*)、叶被木(*Phyllochlamys taxoides*)、青枣核果木(*Drypetes cumingii*)、博兰树(*Poilaniella fragilis*)和圆叶刺桑(*Taxotrophis aquifolioides*)等小乔木或灌木是群落的主要组成成分;林中偶有高大乔木,如青梅(*Vatica mangachapoi*)、蝴蝶树(*Heritiera parvifolia*)、高山榕(*Ficus altissima*)和见血封喉(*Antiaris toxicaria*)。层间植物常见钩枝藤

(*Ancistrocladus tectorius*)、眼镜豆(*Entada phaseoloides*)、苍白秤钩风(*Diploclisia glaucescens*)、牛筋藤(*Malaisia scandens*)等。草本植物有白茅(*Imperata cylindrical*)、铺地黍(*Panicum repens*)、野苋(*Amaranthus viridis*)、倒地铃(*Cardiospermum halicacabum*)、旱莲草(*Eclipta prostrata*)等。

## 2 研究方法

植物种类调查采用路线调查与样方调查相结合的方法。路线调查涵盖了六道岭自然保护区、火岭自然保护区和鹿回头岭、南山岭和红霞岭及周边地区。根据群落类型的分布状况设置样地,在六道岭自然保护区设22个10 m×10 m小样方,火岭自然保护区20个10 m×10 m小样方,鹿回头岭、南山岭和红霞岭各设8个10 m×10 m小样方,总调查面积达6 600 m<sup>2</sup>。调查重点集中在沿海低山丘陵森林群落,详细记录植被概况、植物生长类型、性状、生境、经纬度等,同时采集和鉴定植物标本1 000多份。

## 3 结果和分析

### 3.1 区系组成分析

根据调查,琼南沿海低山丘陵地区有野生种子植物876种(包括变种和亚种),隶属112科484属。其中裸子植物2科2属4种;双子叶植物有94科402属729种,单子叶植物有16科80属143种。还有蕨类植物3科3属6种(表1)。

#### 3.1.1 科的组成

根据各科所含种统计,将科分为5级(表2)。由表2可见,该地区植物区系中含1种的科和含2~10种的科占的比例较大,但属、种数量以含2~10种的科和含11~20种的科较多。优势科、属明显(表3),含10种以上的优势科占总科数的17.86%,所含属数和种数分别占总数的54.34%和60.96%。如禾本科(Gramineae)、大戟科(Euphorbiaceae)、番荔枝科

表1 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系组成

Table 1 Species composition in coastal hilly areas of southern Hainan Island

	蕨类 植物 Fern	种子植物 Seed plants			合计 Total
		裸子植物 Gymnosperm	被子植物 Angiosperm		
			双子叶植物 Dicotyledon	单子叶植物 Monocotyledon	
科数 Number of families	3	2	94	16	112
属数 Number of genera	3	2	402	80	484
种数 Number of species	6	4	729	143	876

(Annonaceae)、芸香科(Rutaceae)、蝶形花科(Papilionaceae)、茜草科(Rubiaceae)和菊科(Compositae)等在

该植物区系中占较重要的地位,可见,这些科、属在本植物区系中占主导地位。

表2 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系科的统计

Table 2 The statistics of families of seed plants in coastal hilly areas of southern Hainan Island

	含1种的科 Families with 1 species	含2~10种的科 Families with 2~10 species	含11~20种的科 Families with 11~20 species	含21~50种的科 Families with 21~50 species	含50种以上的科 Families with more than 50 species	合计 Total
数量 Number	28(28:28)*	64(193:314)	15(125:265)	2(39:69)	3(99:200)	112(484:876)
占总科数比例 % of total families	25.00	57.14	13.39	1.79	2.68	100.00
占总属数比例 % of total genera	5.79	39.88	25.83	8.06	20.45	100.00
占总种数比例 % of total species	3.20	35.84	30.25	7.88	22.83	100.00

\* 括号内为属数:种数。Number of genera : number of species is given in parentheses.

表3 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系中含10种以上的科

Table 3 The families with more than 10 species of seed plants in coastal hilly areas of southern Hainan Island

科 Family	属数 Number of genera	种数 Number of species	科 Family	属数 Number of genera	种数 Number of species
禾本科 Gramineae	38	70	梧桐科 Sterculiaceae	11	16
大戟科 Euphorbiaceae	29	66	无患子科 Sapindaceae	11	15
蝶形花科 Papilionaceae	32	64	锦葵科 Malvaceae	6	15
茜草科 Rubiaceae	20	37	含羞草科 Mimosaceae	7	15
菊科 Compositae	19	32	樟科 Lauraceae	7	13
莎草科 Cyperaceae	8	23	白花菜科 Capparidaceae	3	12
马鞭草科 Verbenaceae	8	23	紫金牛科 Myrsinaceae	3	12
番荔枝科 Annonaceae	11	23	爵床科 Acanthaceae	9	10
旋花科 Convolvulaceae	8	22	苋科 Amaranthaceae	7	10
芸香科 Rutaceae	10	21	木犀科 Oleaceae	2	10
桑科 Moraceae	8	21	苏木科 Caesalpiniaceae	6	10
萝藦科 Asclepiadaceae	11	17	防己科 Menispermaceae	9	10
夹竹桃科 Apocynaceae	13	17			

### 3.1.2 属的组成

根据属所含种数,将琼南落叶季雨林种子植物属分为5级。由表4可见,该地区种子植物区系以只出现1种的属和含2~5种的属为主,分别有295属和171属,两者占总属数的96.28%;含6~10种的属有17属,占3.51%,如叶下珠属(*Phyllanthus*)、柿属(*Diospyros*)和李榄属(*Linociera*)等,在该地区森林乔灌木组成中具有较为重要的作用。另外,未见

含21属以上的特大属,而大属(11~20种)只有1属,为桑科(Moraceae)的榕属(*Ficus*)。

### 3.2 区系地理成分的分析

**科的分析** 科是植物分类学和系统学研究较为自然的分类单位,利用其分析某一植物区系科的分布状况,对于了解该区系的性质、起源与发展尤其是区系区划具有重要意义<sup>[4,10]</sup>。本文参考吴征镒等<sup>[11]</sup>关于世界种子植物科的分布区类型划分

表4 琼南沿海低山丘陵森林种子植物区系属的统计

Table 4 The statistics of genera of seed plants in coastal hilly areas of southern Hainan Island

	含1种的属 Genera with 1 species	含2~5种的属 Genera with 2~5 species	含6~10种的属 Genera with 6~10 species	含11~20种的属 Genera with 11~20 species	含21种以上的属 Genera with more than 21 species	合计 Total
数量 Number	295(295)*	171(451)	17(118)	1(12)	0(0)	484(876)
占总属数比例 % of total genera	60.95	35.33	3.51	0.21	0	100.00
占总种数比例 % of total species	33.68	51.48	13.47	1.37	0.00	100.00

\* 括号内为种数。Number of species is given in parentheses.

表5 琼南沿海低山丘陵森林植物的分布区类型

Table 5 The areal-types of seed plants in coastal hilly areas of southern Hainan Island

分布区类型 Areal-types	科数 Number of families	%	属数 Number of genera	%*	种数 Number of species
1. 世界分布 Cosmopolitan	28	25	15	-	14
2. 泛热带分布 Pantropic	47	41.96	147	31.34	93
2-1. 热带亚洲-大洋洲和热带美洲 Trop. Asia, Australasia and Trop. Amer.	2	1.79	1	0.21	-
2-2. 热带亚洲-热带非洲-热带美洲 Trop. Asia, Trop. Afr., Trop. Amer.	5	4.46	9	1.92	9
2S. 以南半球为主的泛热带 Pantropic especially S. Hemisphere	4	3.57	-	-	-
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct	8	7.14	22	4.69	20
3-c. 亚马逊盆地 Amazon Basin	-	-	-	-	-
4. 旧世界热带 Old World Tropics	3	2.68	73	15.57	42
4-1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布 Trop. Asia, Africa & Australasia disjunct	-	-	6	1.28	6
5. 热带亚洲至热带大洋洲 Trop. Asia to Trop. Australasia	5	4.46	46	9.81	70
6. 热带亚洲至热带非洲 Trop. Asia to Trop. Africa	2	1.79	41	8.74	51
6-1. 华南、西南到印度和热带非洲间断分布 S., SW. China to India & Trop. Africa disjunct	-	-	1	0.21	-
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	-	-	83	17.7	294
7-1. 爪哇、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南 Java, Himalaya to S., SW. China disjunct or diffuse	-	-	2	0.43	4
7-2. 热带印度至华南(尤其云南南部)分布 Trop. India to S. China (esp. S. Yunnan)	-	-	3	0.64	12
7-4. 越南至华南(或西南)分布 Vietnam to S. China (or SW. China)	-	-	4	0.85	45
7c. 东马来 E. Malaysia	1	0.89	-	-	-
7d. 全分布区东达新几内亚 New Geainea	1	0.89	-	-	-
8. 北温带分布 North Temperate	2	1.79	8	1.71	4
8-4. 北温带和南温带间断分布 N. Temp. & S. Temp. disjunct	2	1.79	-	-	-
9. 东亚及北美间断 E. Asia & N. Amer. disjunct	2	1.79	12	2.56	4
10. 旧世界温带分布 Old World Temperate	-	-	1	0.21	1
10-3. 欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布 Eurasia & S. Africa (Sometimes also Australasia) disjunct	-	-	1	0.21	-
12. 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	-	-	1	0.21	-
14. 东亚分布 E. Asia	-	-	2	0.43	3
14(SH). 中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya	-	-	3	0.64	-
15. 中国特有 Endemic to China	-	-	3	0.64	126
15-1. 海南特有分布 Endemic to Hainan	-	-	-	-	78
合计 Total	112	100	484	100	876

\* 不包括世界分布。Excluding cosmopolitan genera or species.

方法,琼南沿海低丘陵植物区系 112 科可划分为 8 个分布区类型和 6 个变型(表 5)。热带性质的科有 78 科,占总科数的 69.64%,其中泛热带分布科最大,有 47 科,占 41.96%,也是该森林群落组成的主要成分,如大戟科、番荔枝科和芸香科等;世界分布科有 28 科,占 25.00%,如禾本科、莎草科、菊科和唇形科等;温带性质的有 6 科,占 5.36%,如百合科(Liliaceae)、金丝桃科(Hypericaceae)、八角科(Illiciaceae)、木兰科(Magnoliaceae)、胡颓子科(Elaeagnaceae)和壳斗科(Fagaceae)。可见,琼南沿海低丘陵植物区系仍以热带性质的科占优势,但温带分布的科和世界分布的科也占较大比例,呈现出向亚热带植物区系过渡的趋势。

**属的分析** 根据吴征镒<sup>[2]</sup>的方法,可将琼南沿海低丘陵植物区系 484 属划分为 14 个分布区类型和 9 个变型(表 5),其中热带成分有 438 属,占非世界性属总数(下同)的 93.39%;温带性属 31 属,占 6.61%。世界性属中木本属有 3 属,草本属 12 属,多为荒坡、水边或山顶裸露处生长的植物,这些属、种植株较小,种子也较小,易于传播,而且对生活环境的适应能力很强,如莎草属(*Cyperus*)、鬼针草属(*Bidens*)和苋属(*Amaranthus*)等。热带性属是该区系的主要成分,共有 438 属,占总数的 93.39%,其中泛热带分布及其变型共 157 属,占 33.47%,许多属在群落中起重要作用,如榕属、核果木属(*Drypetes*)、紫金牛属(*Ardisia*)、檀属(*Dalbergia*)、银合欢属(*Leucaena*)、粗叶木属(*Lasianthus*)、杪拉木属(*Salacia*)、李榄属和柿属等。热带亚洲分布及其亚型共 92 属,占 19.62%,脆刺木属(*Poilaniella*)、银柴属(*Aporosa*)、鹊肾属(*Streblus*)、黄牛木属(*Cratogeomys*)、藤春属(*Alphonsea*)、硬核属(*Scleropyrum*)、栎属(*Machilus*)等在乔木层占重要地位,东南热带雨林中的优势科龙脑香科青梅属(*Vatica*)、林下和林间常见刺桑属(*Taxotrophis*)、叶被木属(*Phyllochlamys*)、澄广花属(*Orophea*)、破布叶属(*Microcos*)、罗志藤属(*Stixis*)和秤钩风属(*Diploclisia*)等。旧世界热带及其亚型分布有 79 属,占 16.85%,很多属的植物在群落中起重要作用,并有较强的热带性质,如合欢属(*Albizia*)、暗罗属(*Polyalthia*)、龙血树属(*Dracaena*)、紫玉盘属(*Uvaria*)、五月茶属(*Antidesma*)、八角枫属(*Alangium*)、弯管花属(*Chassalia*)等。热带亚洲至热带大洋洲分布有 46 属,占 9.81%,如喜光花属(*Actephila*)、囊瓣木属

(*Saccopetalum*)、山龙眼属(*Helicia*)等。热带亚洲至热带非洲及其亚型分布有 42 属,占 8.95%,如厚皮树属(*Lannea*)、刺篱木属(*Flacourtia*)、仔榄树属(*Hunteria*)、钩枝藤属(*Ancistrocladus*)等。其中厚皮树是乔木层的主要组成物种,钩枝藤(*Ancistrocladus tectorius*)是我国海南雨林、季雨林与东南亚、马来半岛共有的热带植物种类。热带亚洲和热带美洲间断分布有 22 属,占 4.69%,如木姜子属(*Litsea*)、楠属(*Phoebe*)、槟榔青属(*Spondias*)等在群落中占有一定地位。

温带性属有 31 属,占 6.61%,其中以东亚及北美间断分布类型最多,有 12 属,占 2.56%,除栲属(*Castanopsis*)、八角属(*Illicium*)、山绿豆属(*Desmodium*)各含 2 种外,其余在此地区均只含单种。北温带分布有 8 属,占 1.71%,多以草本或灌木种类为主,如画眉草属(*Eragrostis*)、稗属(*Echinochloa*)、胡颓子属(*Elaeagnus*)等,且所含种类较少。东亚分布有 5 属,占 1.07%,种类少,个体数量也少,通常只零星分布或起伴生作用,如蒲儿根属(*Sinosenecio*)、麦门冬属(*Liriope*)等。旧世界温带分布及其亚型有 2 属,占 0.42%,分别是益母草属(*Leonurus*)和栓果菊属(*Lamnaea*);地中海区、西亚至中亚分布有 1 属,即裸实属(*Gymnosporia*)。

中国特有分布属有 3 属,占 0.64%,即驼峰藤属(*Merrillanthus*)、海南椴属(*Hainania*)和乐东藤属(*Chunecrites*)。其中驼峰藤属为海南和广东共有属,该属的分布还延伸至柬埔寨;海南椴属为海南和广西共有属;乐东藤属为海南和浙江共有属。虽然这 3 属也零星分布于我国的其他省区,但其分布中心在海南<sup>[13]</sup>。

琼南沿海低山丘陵植物区系成分复杂多样,以热带成分为主,占总数的 93.39%;包含一些典型的热带性属,还有少数系统发育上相对原始的属。同时温带成分也有一定分布,但所占的比例较小。中国特有成分较少,反映了该地区植物区系的分化历史相对较短。

**种的分析** 以《中国植物志》、《海南植物志》、《广东植物志》和《海南及广东海岛植物名录》等资料为依据,并参考吴征镒的方法<sup>[2]</sup>,将琼南沿海低山丘陵植物区系的 876 种野生种子植物划分为 12 个分布区类型和 6 个变型(表 5)。

琼南沿海低山丘陵世界性分布种有 14 种,如香附子(*Cyperus rotundus*)、酢浆草(*Oxalis*)

*corniculata*)、马齿苋(*Portulaca oleracea*)、白茅、白花菜(*Cleome gynandra*)等广布世界温带、热带和亚热带地区,在调查地区山脚的荒地和路边常见。热带性分布有 646 种,占非世界种数(下同)的 74.94%,其中又以热带亚洲分布的种类最多,有 355 种,占 41.18%,许多种是群落的优势种或常见种,如博兰树、黄牛木、叶披木、岭南山竹子(*Garcinia oblongifolia*)、破布叶(*Microcos paniculata*)、鹊肾树(*Streblus asper*)等;灌木层有刺桑(*Taxotrophis ilicifolius*)、假鹰爪(*Desmos chinensis*)、白颜树(*Gironniera subaequalis*)等;层间植物有钩枝藤、苍白秤钩风、夜花藤(*Hypsepa nitida*)、离瓣寄生(*Helixanthera parasitica*)、山椒子(*Uvaria grandiflora*)等。越南(或中南半岛)至华南、西南分布的种类较多,有 45 种,中南半岛与海南植物区系的关系十分密切,两地共有种类较多<sup>[13-14]</sup>,如长叶木兰(*Magnolia paenetaula*)、喙果皂帽花(*Dasymaschalon rostratum*)、海南白桐树(*Claoxylon hainanense*)等。泛热带分布及其变型有 102 种,占 11.83%,以灌木或草本为主,常见的有野苋、母草(*Lindernia crustacea*)、倒地铃、旱莲草、白花菜等,其中热带亚洲、非洲和美洲间断分布的有猪屎豆(*Crotalaria pallida*)、田基黄(*Hypericum japonicum*)、地胆草(*Elephantopus scaber*)等 9 种。热带亚洲至热带大洋洲分布有 70 种,占 8.12%,如方叶五月茶(*Antidesma ghaesembilla*)、山麻树(*Commersonia bartramia*)、多花野牡丹(*Melastoma affine*)、对叶榕(*Ficus hispida*)及热带性较强的倒吊笔(*Wrightia pubescens*)、露兜筋(*Pandanus tectorius*)等。热带亚洲至热带非洲分布有 41 种,占 8.74%,多为草本或藤本组成,如短叶黍(*Panicum brevifolium*)、割鸡芒(*Hypolytrum nemorum*)、猪菜藤(*Hewittia sublobata*)、革命菜(*Gynura crepidiodes*)、毛鸡屎藤(*Paederia tomentosa*)等。旧世界热带分布及其变型有 48 种,占 5.57%,如球柱草(*Bulbostylis barbata*)、鲫鱼草(*Eragrostis tenella*)、竹叶草(*Oplismenus compositus*)等。热带亚洲和热带美洲间断分布有 20 种,占 2.32%,多为草本或灌木。

**中国特有种分布** 有 204 种,占 23.13%,仅次于热带亚洲分布,绝大部分种分布在热带-亚热带地区,是琼南沿海低丘陵地区系的主体构成成分之一。其中与华南、西南、华东共有的 126 种,海南特有种 78 种。与广东共有的有广南天

料木(*Homalium paniculiflorum*)、喜光花(*Actephila merrilliana*)、毛茶(*Antirhea chinensis*)等;与广西共有的有少药八角(*Illicium oligandrum*)等;与云南共有的有榄形风车子(*Combretum olivaeforme*)、降香檀(*Dalbergia odorifera*)等;与华南共有的有皂帽花(*Dasymaschalon trichophorum*)、红血藤(*Spatholobus sinensis*)等;与华南、西南共有的有广州蛇根草(*Ophiorrhiza cantoniensis*);与华南、西南、华东共有的有黄毛櫨木(*Aralia decaisneana*)、网脉琼楠(*Beilschmiedia tsangii*)、台湾虎尾草(*Chloris formosana*)等。

**海南特有种分布** 海南特有种有 78 种,隶属 34 科 61 属,占总种数的 8.84%,占全部海南特有种(505 种<sup>[13]</sup>)的 15.45%。含 5 种特有种以上的科有大戟科(7 属/12 种,下同)、番荔枝科(5/6)、木犀科(2/6)、蝶形花科(4/5)、茜草科(4/5)。常见的种有圆叶刺桑、海南榄仁、海南染木树(*Saprosma hainanense*)、海南苏铁(*Cycas hainanensis*)、鹿茸木(*Meiogyne kwangtungensis*)、海南藤春(*Alphonsea hainanensis*)、琼刺榄(*Xantolis longispinosa*)、海南栲(*Castanopsis hainanensis*)等。多见于海南岛中部以南的种类有海南苏铁、钝叶厚壳桂(*Cinnamomum hainanensis*)、海南堯花(*Wikstroemia hainanensis*)、海南檀(*Dalbergia hainanensis*)、海南染木树等;限于东南部分布的种类有海南黑钩叶(*Leptopus hainanensis*)、海南柄果木(*Mischocarpus hainanensis*)等。限于琼南滨海地区分布的有海南留萼木(*Blachia chunii*)、崖州留萼木(*B. yaihsienensis*)、长序三宝木(*Trigonostemon howii*)、海南裸实(*Gymnosporia hainanensis*)、小叶九里香(*Murraya microphylla*)、鳞花木(*Lepisanthes hainanensis*)、五蒂柿(*Diospyros corallina*)、毛叶异木患(*Allophylus trichophyllus*)等。由于海南岛中部具有一系列的东北-西南走向的山脉,阻碍了东西气流的交换,形成了东湿西旱的气候环境,这种差异也具体反映到植物的分布上<sup>[1]</sup>。在琼南沿海低山丘陵植物区系分布中,限于琼西南分布的海南特有种如海南榄仁、圆叶刺桑等比较耐旱,一般沿西海岸分布,在调查区域以东的海岸很少发现;而一些喜湿的种类如海南合欢(*Albizia laui*)、蝴蝶树等一般沿东海岸分布,在调查区域不再往西海岸扩展。因此,琼南沿海低山

丘陵植物区系是海南东、西两地植物区系的交汇地,在植物种类组成上具有一定的特殊性。

### 3.3 与琼北地区种子植物区系的关系

铜鼓岭国家级保护区位于海南岛的最北端,是海南岛最北端保存最完好且面积比较大的自然森林植被。海南大学的研究人员分别在1987年和2005年对铜鼓岭地区自然植被开展调查研究,确定森林植被类型为热带常绿季雨林,主要分布于丘陵坡地<sup>[15-16]</sup>。

由表6可看出,琼南与琼北两地种子植物共有79科313属,相似系数<sup>[17-18]</sup>分别为62.45%和58.83%,体现出了两地较为密切的关系,特别是那些热带性较强的科。两地共有的表征科有番荔枝科、大戟科、梧桐科(*Sterculiaceae*)、桑科、茜草科等。共有种有355种,相似系数为39.23%,相差比较大,这反映了两地不同的气候和自然地理环境引起植物类型分布的明显变化,也说明了两地植物物种的交流不如科、属的密切。

表6 琼南沿海低山丘陵与琼北地区种子植物的比较

Table 6 Comparison of seed plants between south and north of Hainan Island

植物区系 Flora	科数 Number of families	属数 Number of genera	种数 Number of species
琼南 South of Hainan	112	484	876
琼北 North of Hainan	141	580	934
共有 Commun	79	313	355
相似系数 Coefficient (%)	62.45	58.83	39.23

## 4 结论和讨论

(1) 种子植物种类丰富,优势性比较明显。琼南沿海低山丘陵地区有野生种子植物876种,隶属于112科484属。其中含10种以上的优势科只占总科数的17.86%,但它们含的属数和种数分别占总属数和总种数的54.34%和60.96%。这些科、属在该植物区系中占主导地位。

(2) 区系地理成分多样,热带性质明显。琼南沿海低山丘陵地区种子植物112科可划分为8个分布区类型和6个变型,其中在热带分布的科占总科数的69.64%;438属可划为14个分布区类型和9个变型,其中热带分布属占总属数的93.39%;876种可划分为12个分布区类型和6个变型,其中热带分布种占总种数的74.94%。

(3) 中国特有种丰富,占总种数的23.13%,与华南、西南、华东共有分布占比较大比例,说明琼南

沿海低山丘陵植物区系与华南、西南、华东等地区联系紧密。

(4) 海南特有种有78种,隶属34科61属,占该地区总种数的8.84%,占全部海南特有种的15.45%。其中有国家级濒危保护植物28种,如青梅、野生龙眼(*Dimocarpus longan*)、海南龙血树(*Dracaena angustifolia*)、蝴蝶树和疣粒野生稻(*Oryza meyeriana*)等。这说明了沿海低山丘陵植物区系在植物多样性保育研究上具有重要的意义。

(5) 与琼北植物区系相比较,两地在物种组成上有明显的差异。这主要是由于两地不同的气候和地质等自然地理环境因素引起的。具体表现在:琼南森林植被类型为落叶季雨林,受西南季风和焚风影响,旱季很长(5~6个月),以干旱植被类型为主。琼北森林植被类型为常绿季雨林,主要受东南季风影响,是一种受干湿季交替气候影响下的植被类型,其群落层次结构、组成成分相对琼南地区较为复杂。

另外,从属分布类型可以看出,地处琼南沿海低山丘陵森林群落与位于西南部的尖峰岭热带雨林群落及海南中部地区的五指山热带雨林群落都是以热带分布类型为优势(占80.0%以上),反映了较强的热带性质,符合海南岛热带雨林或热带季雨林植物区系的特征。但在这些热带分布的成分中,琼南沿海低山丘陵以泛热带分布成分占最多,占总数的31.34%;尖峰岭和五指山分别以热带亚洲分布和泛热带分布成分最多,占总数的26.52%和27.34%<sup>[4,6]</sup>。并且琼南沿海低山丘陵森林群落的泛热带分布成分比尖峰岭与五指山热带雨林的高,这充分反映该地区森林群落与热带亚洲雨林的关系不如后两者密切,说明琼南沿海低山丘陵植物区系是热带东南亚系的一个北缘部分,起源古老,表现为热带的联系面广,但热带性稍弱等特点。

致谢 感谢黄世满、李东海、吴庆书等老师和龙文兴、郭涛、刘斌、白云锋在野外调查过程中给予的大力帮助。

### 参考文献

- [1] Li Q H(李庆辉), Zhu H(朱华). Study on the flora of the seed plants in monsoon evergreen broad-leaved forest of Xishuangbanna [J]. Guihaia(广西植物), 2007, 27(5): 741-747. (in Chinese)
- [2] Zhang H D(张宏达). The diversity of the Hainan flora [J]. Ecol Sci(生态科学), 2001, 20(1/2): 1-10. (in Chinese)
- [3] Xing F W(邢福武), Li Z X(李泽贤), Wu D L(吴德邻). A preliminary study on the flora of Ganshiling, south Hainan [J]. Bull Bot Res(植物研究), 1993, 13(3): 227-242. (in Chinese)

- [4] Huang S N(黄世能), Zhang H D(张宏达), Wang B S(王伯荪). Composition and geographical elements of the spermatophytic flora from Jianfengling area of Hainan Island [J]. *Guihaia* (广西植物), 2000, 20(2): 97-106. (in Chinese)
- [5] Ding T(丁坦), Liao W B(廖文波), Jin J H(金建华), et al. Floristic analysis on the seed plants of Mt. Diaolu in Hainan Island [J]. *Guihaia* (广西植物), 2002, 22(4): 311-319. (in Chinese)
- [6] Tang T(唐恬), Liao W B(廖文波), Wang B S(王伯荪). Studies on the flora of Wuzhishan, Hainan Island [J]. *Guihaia* (广西植物), 2002, 22(4): 297-304. (in Chinese)
- [7] Chen H F(陈红峰), Xing F W(邢福武), Yan Y H(严岳鸿), et al. Study on the plant vegetation and Floristic in Tongtieling of Hainan [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究), 2004, 22(5): 412-420. (in Chinese)
- [8] Zhang R J(张荣京), Xing F W(邢福武), Xiao L P(萧丽萍), et al. Spermatophyte flora of Yinggeling Mountain, Hainan [J]. *Biodiv Sci* (生物多样性), 2007, 15(4): 382-392. (in Chinese)
- [9] Guangzhou Institute of Geography(广州地理研究所). The Graph of Tropical Nature Resources Hainan Island [M]. Beijing: Science Press, 1985: 1-10. (in Chinese)
- [10] 王荷生. 植物区系地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1-18.
- [11] Wu Z Y(吴征镒), Zhou Z K(周浙昆), Li D Z(李德铎), et al. The areal-types of the world families of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 2003, 25(3): 245-257. (in Chinese)
- [12] Wu Z Y(吴征镒). The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1991 (Suppl. IV): 1-139. (in Chinese)
- [13] Xing F W(邢福武), Wu D L(吴德邻), Li Z X(李泽贤), et al. Endemic plants of Hainan Island [J]. *J Trop Subtrop Bot* (热带亚热带植物学报), 1995, 3(1): 1-12. (in Chinese)
- [14] Wu D L(吴德邻), Xing F W(邢福武), Ye H Y(叶华谷), et al. Study on the spermatophytic flora of South China Sea Island [J]. *J Trop Subtrop Bot* (热带亚热带植物学报), 1996, 4(1): 1-22. (in Chinese)
- [15] Zhong Y(钟义), Yang X B(杨小波), Fu Q H(符气浩), et al. The vegetation and plant resources of Tonggu Mts. Nature Conservation Hainan Island, South China I [J]. *J Hainan Univ (Nat Sci)* (海南大学学报: 自然科学版), 1991, 9(1): 1-10. (in Chinese)
- [16] Zhong Y(钟义), Yang X B(杨小波), Fu Q H(符气浩), et al. The vegetation and plant resources of Tonggu Mts. Nature Conservation Hainan Island, South China II [J]. *J Hainan Univ (Nat Sci)* (海南大学学报: 自然科学版), 1991, 9(2): 1-7. (in Chinese)
- [17] Czekanowski J. Coefficient of racial likeness und durchschnittliche Differenz [J]. *Anthropol Anzeiger*, 1932, 9: 227-249.
- [18] Zhang Y L(张懿鲤). Coefficient of similarity — An important parameter in floristic geography [J]. *Geograph Res* (地理研究), 1998, 17(4): 429-434. (in Chinese)