

## 广东肇庆石灰岩植物区系的基本特征

岑庆雅 谢伟成

(西江大学生物系, 肇庆 526061)

暨淑仪

(华南农业大学, 广州 510642)

区)48-26-5

**摘要** 肇庆石灰岩共有维管植物 91 科 226 属 303 种。经过对种子植物、蕨类植物地理成分分析和与邻近植物区系比较, 表明肇庆石灰岩植物区系服从植物地理分带规律, 以热带-亚热带分布成分为主体, 表现出明显的南亚热带南缘植物区系性质; 同时显示出岩溶基质特点; 与紧邻的土山植物区系具有完全迥异的表征科。区系区划上属于华南植物区, 位于粤中亚区与粤西-桂中亚区的汇合点。

**关键词** 肇庆; 石灰岩区系; 区系分析 植物区系 特征

## The plant flora of Zhaoqing limestone area in Guangdong province

Cen Qingya Xie Weicheng

(West River University, Zhaoqing 526061)

Ji Shuyi

(South China Agricultural University, Guangzhou 510642)

**Abstract** Zhaoqing limestone area has a long geological history and is one part of Cathaysia Ancient Land. The flora of this area has been developed together with the adjacent acid soil flora of Dinghu and Heishiding mountains obeyed the plant zonal distributing regularity. But due to the special karst environment it had differentiated out some new species, such as: *Lindenbergia fungkaiensis* Miao et Can, sp. nov. *Acalypha wui* H. S. Kiu, *Trigonostemon yiuchani*, sp. nov. By analysing the vascular flora of Zhaoqing limestone area 303 vascular species belonging to 226 genera and 91 families found in this area, the results show the tropical and subtropical elements are the dominants of the flora, occupying 75 % of the total genera; The flora of this area is similar to the adjacent acid soil flora, but it appears both south subtropical and karst characteristics and is related to those flora of Longgang in Guangxi and Dongyangshan in Guizhou by the karst elements, and the relationship with the former is closer than with the latter. So, the flora belongs to the South China Region, being at the joint point of Center Guangdong Subregion and West Guangdong and Center Guangxi Subregion.

**Key words** Zhaoqing; limestone flora; flora analysis

1997-08-26 收稿

第一作者简介: 岑庆雅, 女, 1957 年出生, 副教授, 从事植物学教学和科研工作。

中国石灰岩植物区系起源古老, 植物丰富复杂, 最早对我国石灰岩植物区系开展研究的是广西植物研究所的梁畴芬等人, 他们于 1979 年首次对广西南部弄岗石灰岩植物区系进行分析, 接着, 中山大学博士生许兆然等人 (1982~1992 年) 对贵州、广西、云南等中国南部和西南部石灰岩植物区系进行了全面、透彻的研究。

我们在前人的基础上, 对地跨粤中、粤西的肇庆石灰岩植物区系进行了探讨和分析, 以完善中国石灰岩植物区系的研究。

## 1 自然条件

肇庆市位于广东省中西部, 东南毗连三水、高鹤; 东北接壤清远; 西南和茂名、阳江交界; 西北与广西相邻, 以东北-西南走向的云开大山山脉为主体; 北回归线横贯中央, 西江贯穿全市, 地理范围为  $110^{\circ} 6' \sim 112^{\circ} 50' E$ 、 $22^{\circ} 24' \sim 24^{\circ} 24' N$ ; 总面积约  $2.2 \text{ km}^2$ 。

肇庆市的石灰岩主要分布在粤中的七星岩、粤西的封开小桂林, 粤西北的怀集等地, 地史上, 本地区属于华夏古陆华南地台的一部分, 在志留纪加里东运动抬升成为陆地, 经过了泥盆纪、石炭纪和二迭纪的海浸海退, 沉积形成了厚达百多公尺的石灰岩。三迭纪末, 海浸结束后, 在石灰岩山地便孕育和分化出具有本地特色的石灰岩植物区系, 它是广东古老植物种类的孕育基地之一。

由于肇庆的石灰岩植物绝大部分受到干扰和破坏, 因而我们选取了作为风景区而受到较好保护的七星岩和小桂林 (包括邻近莲都岩山) 以及燕岩 (包括桥头镇的石灰岩) 做调查研究点。这几处岩山地带紧靠北回归线, 属亚热带季风气候区, 年均气温为  $20.2^{\circ} C$ ; 年降雨量  $1093.8 \sim 2243.7 \text{ mm}$ 。高温多雨的强烈侵蚀, 把上述地带的石灰岩山割蚀成为分离峰林地形。七星岩是呈北斗星状排列的七座岩体裸露的陡峭峰林, 小桂林是以龙山为主体的峰岩, 燕岩景区是几十座石灰岩连绵组成的峰林, 各座岩山的高度约为  $30 \sim 150 \text{ m}$ 。

肇庆石灰岩的土壤主要有二类: 红色石灰土和黑色石灰土。七星岩石灰岩发育的土壤为薄有机质中层红色石灰土, 主要分布在坡度比较平缓的山腰、山脚。表土层有蚂蚁等小昆虫, 土壤呈暗棕色, 为轻石质重壤土, 团粒结构松, 有机质含量为  $4.2\%$ 、含氮  $0.295\%$ 、含磷  $0.42\%$ 、含钾  $0.54\%$ 、 $pH7.6$ 。小桂林和燕岩石灰岩发育的红色石灰土, 有机质含量稍低, 为  $1.7\%$  左右,  $pH6 \sim 6.5$ , 但莲都石灰岩山发育的黑色石灰土土壤养分较高, 有机质含量达  $9.03\%$ 、速效氮、磷、钾分别为  $209 \text{ mg/kg}$ 、 $62 \text{ mg/kg}$ 、 $202 \text{ mg/kg}$ 、 $pH8$ 。

肇庆石灰岩的现存植被类型主要是亚热带石灰岩藤、灌丛和亚热带石灰岩常绿-落叶阔叶矮林。

## 2 肇庆石灰岩植物区系分析

### 2.1 植物区系的组成

据我们采集鉴定的标本和《鼎湖山植物手册》中记载的七星岩石灰岩植物进行统计, 肇庆石灰岩共有植物 308 种, 隶属于 96 科 231 属, 其中维管植物 91 科 226 属 303 种, 其组成和性状列于表 1。

本次调查采到新种 3 种, 广东新分布种 1 种。

新种: 封开钟萼草 *Lindenbergia fungkaiensis* Miau et Cen sp nov; 印禅铁苋菜 *Acalypha wui* H. S. Kiu; 印禅三宝木 *Trigonostemon yiuchani* sp nov.

广东新分布种: 济新乌柏 *Sapium chihsinianum* S. Lee.

本区系 303 种植物中, 乔木最少, 只有 51 种; 草本植物最多, 有 123 种, 占种总数的  $40.6\%$ ;

灌木 73 种, 藤本 56 种, 合占种总数的 42.6%, 反映了本石灰岩区系以灌、藤为主, 草本较多, 乔木较少的植被特点。

表 1 肇庆石灰岩植物区系组成及性状统计

Table 1 The statistics of the floristic composition and life habit in Zhaoqing limestone area

## 2.2 科的分析

根据本区系 91 科所含种数多少将其分为单种科、寡种科 (2~4 种)、中等科 (5~10 种)、较大科 (17 种以上) 4 级。

据统计, 单种科和寡种科占科总数的 80%, 但含有的种数仅占种总数的 43.6%; 相反, 含 5 种以上的科仅占科总数的 20%, 但包含的种数却占种总数的 56.4%。这表明了在南亚热带石灰岩植物区系中, 受制于石灰岩生境条件的影响, 种/科比较

较低; 同时显示了亚热带南端植物区系优势种类趋于集中的特点。

在本区系中, 含 5 种以上的数量优势科列于表 2。

在 19 个数量优势科中, 分布于热带-亚热带的被子植物科有: 大戟科、马鞭草科、茜草科、萝藦科、夹竹桃科、桑科、苏木科等 13 个科。亚热带成分为主, 或广布全球的科有: 蝶形花科、菊科、禾亚科 3 个科。蕨类植物的 3 个数量优势科分布于热带、亚热带到温带。由此看出, 虽然肇庆石灰岩的植被基本上是次生植被, 但热带、亚热带成分的比例仍反映出热带为主。

数量优势科并不能完全代表其在本区系中所处的优势地位, 只有该科的种数在世界、中国植物区系中占较高比值才能表明其在本区系占有重要地位。表 3 统计了本区系在中国植物区系重要值 (VFIC) 中较大的科。

表中属、科数量较多且在中国植物区系中重要值较大的科有: 铁线蕨科、凤尾蕨科、无患子科、苏木科、大戟科、马鞭草科、桑科、芸香科、茄科、夹竹桃科、葡萄科等 11 个科。它们才是肇庆石灰岩植物区系真正的优势科。事实上, 这些科的植物大部分也是肇庆石灰岩常绿-落叶阔叶矮林和石灰岩藤、灌丛群落中各层的优势种。因此, 这 11 个科是本区系的表征科。从它们的分布区可以看出, 几乎全是热带成分为主的热带-亚热带分布型, 表明了本区系具有明显的南亚热带南缘植物区系性质。

## 2.3 属的地理成分分析

2.3.1 蕨类植物 肇庆石灰岩蕨类植物有 21 属 36 种, 含 4 种以上的属有凤尾蕨属 *Pteris*、铁线蕨

类群 Taxa	维管植物组成 The floristic composition			植物性状 Life habit							
	科 No. fam	属 No. gen	种 No. sp	乔木 Trees		灌木 Shrubs		草本 Herb		藤本 Lianas	
				种数 No.sp	%	种数 No.sp	%	种数 No.sp	%	种数 No.sp	%
蕨类植物 Pteridophyta	14	21	36	0		0		33		3	
裸子植物 Gymnospermae	1	1	1	1		0		0		0	
双子叶植物 Dicotyledoneae	69	183	241	50		72		72		47	
单子叶植物 Monocotyledoneae	7	21	25	0		1		18		6	
合计 Total	91	226	303	51	16.8	73	24.1	123	40.6	56	18.5

表 2 肇庆石灰岩维管植物区系数量优势科

Table 2 The dominant families in quantity in the flora of Zhaoqing limestone area

科名 Name of family	属数 No.gen	种数 No.sp	主要世界分布区 Geographical ranges
大戟科 Euphorbiaceae	14	25	Mostly Trop
蝶形花科 Papilionaceae	15	21	cosm
菊科 Compositae	15	17	cosm
马鞭草科 Verbenaceae	4	10	Trop. Subtr
禾本科 Gramineae	9	9	cosm
茜草科 Rubiaceae	6	9	Trop. Subtr
萝藦科 Asclepiadaceae	8	8	Mostly Trop
夹竹桃科 Apocynaceae	7	8	Trop. Subtr
芸香科 Rutaceae	5	8	Trop. Temp
桑科 Moraceae	3	8	Trop. Subtr
苏木科 Caesalpiniaceae	5	7	Trop. Subtr
荨麻科 Urticaceae	4	6	Trop. Temp
天南星科 Araceae	5	5	Mostly Trop
苦苣苔科 Gesneriaceae	5	5	Trop. Subtr
葡萄科 Vitaceae	4	5	Trop. Temp
茄科 Solanaceae	2	5	Trop. Temp
凤尾蕨科 Pteridaceae	1	6	Trop. Subtr
水龙骨科 Polypodiaceae	5	5	cosm
铁线蕨科 Adiantaceae	1	5	Trop. cosm

属 *Adiantum*、铁角蕨属 *Asplenium* 等 3 属; 含 2 种的有 8 属; 单种的有 13 个属, 蕨类属总数的 61.9%。

21 属蕨类植物中, 广布全球, 主要分布在热带、亚热带地区的有铁线蕨、铁角蕨属。泛热带分布的属有凤尾蕨属、松叶蕨属 (*Psilotum*)、碎米蕨属 (*Cheilanthes*)、卷柏属 (*Selaginella*) 等 7 属。旧世界热带分布的属有: 石韦属 (*Pyrrosia*)、星毛蕨属 (*Ampelopteris*) 2 属。亚洲热带、亚热带分布的属有轴脉蕨属 (*Ctenitopsis*)、乌蕨属 (*Onychium*)、星蕨属 (*Microsorium*) 等 5 属。亚洲热带和澳洲间断分布的属有: 槲蕨属 (*Drynaria*)。亚洲和非洲亚热带、温带分布, 以我国为中心的有肿足蕨属 (*Hypodematum*)。东亚为主分布的属有: 伏石蕨属 (*Lemmaphyllum*)、鳞毛蕨属 (*Dryopteris*) 等 3 属。

上述 21 属蕨类植物, 分布于热带、亚热带的有 15 属, 占蕨类总数的 71%, 明显反映出肇庆石灰岩蕨类植物区系的南亚热带性质。此外, 这 15 个属中, 卷柏属源于古生代; 松叶蕨属是古代孑遗属, 它的区系重要值高达 50%。这表明了肇庆石灰岩植物区系的古老性。

2.3.2 种子植物 本区系种子植物共 206 属, 以单种出现的有 108 属, 占属总数的 88.8%; 含 2~3 种的有 18 属, 占属总数的 8.7%, 4~6 种的只有 5 属, 占属总数的 2.4%。种子植物单种属, 少种属占绝对的优势, 也说明了肇庆石灰岩植物区系在发生上具有一定的古老性和特化性。

根据吴征镒教授对中国种子植物属的分布类型划分, 将本区系的 201 属 (已减除从美洲引入栽培的 4 属) 分成 15 种地理成分与全国的作比较 (表 4)。

#### (1) 热带至亚热带分布成分

肇庆石灰岩区系属于泛热带分布的常见属有: 榕 (*Ficus*)、苹婆 (*Sterculia*)、乌桕 (*Sapium*)、紫珠 (*Callicarpa*)、山黄皮 (*Randia*)、牡荊 (*Vitex*)、桐 (*Clerodendron*)、崖豆藤 (*Millettia*)、耳草 (*Hedyotis*)、巴豆 (*Croton*)、柞木 (*Xylosma*)、拔葵 (*Smilax*)、黄茅 (*Heteropogon*) 等 55 属。它们的现代分布中心在热带, 但纯热带成分很少, 大部分属是热带、亚热带分布。

本区系属于热带亚洲至热带非洲、大洋洲及美洲间断分布等几个类型的常见属有: 木姜子 (*Litsea*)、假鹰爪 (*Desmos*)、土密树 (*Bridelia*)、野桐 (*Mallotus*)、八角枫 (*Alangium*)、飞龙掌血 (*Toddalia*)、雀梅藤 (*Sageretia*)、青藤 (*Illegera*)、香椿 (*Toona*)、钟萼草 (*Lindenbergia*) 等 53 属。属于热带亚洲分布的主要属有: 龙眼 (*Dimocarpus*)、黄梨木 (*Boniodendron*)、铁椴 (*Sinosideroxylon*)、三宝木 (*Trigonostemon*)、干花豆 (*Fordia*)、翅子树 (*Pterospermum*)、及己 (*Chloranthus*)、唇柱苣苔 (*Chirita*)、海芋 (*Alocasia*) 等 33 属。

表 3 肇庆石灰岩中国植物区系重要值较大的科

Table 3 The dominant families in value of floristic importance of China in Zhaoqing limestone area

科名 Name of family	属数 No.gen	种数 No.sp	VFIC	主要世界分布区 Geographical ranges
松叶蕨科 Psilotaceae	1	1	50	Trop. Subtr
肿足蕨科 Hypodematiaceae	1	1	50	Subtr. Trmp
铁线蕨科 Adiantaceae	1	5	16.7	Trop. cosm
八角枫科 Alangiaceae	1	1	12.5	Trop. Subtr
金粟兰科 Chloranthaceae	2	2	11.1	Trop. Subtr
凤尾蕨科 Pteridaceae	1	6	8.7	Trop. Subtr
青藤科 Illegeraeae	1	1	8.3	Trop. Subtr
交让木科 Daphniphyllaceae	1	1	8.3	Trop. Subtr
无患子科 Sapindaceae	4	4	8.0	Pan Trop
苏木科 Caesalpinaceae	5	7	7.6	Trop. Subtr
槲蕨科 Drynariaceae	1	1	7.2	Trop. Subtr
大戟科 Euphorbiaceae	14	25	6.9	Mostly Trop
马鞭草科 Verbenaceae	4	10	5.8	Trop. Subtr
桑科 Moraceae	3	8	5.3	Trop. Subtr
芸香科 Rutaceae	5	8	5.2	Trop. Temp
茄科 Solanaceae	2	5	4.7	Trop. Temp
夹竹桃科 Apocynaceae	7	8	4.6	Trop. Subtr
葡萄科 Vitaceae	4	5	4.6	Trop. Temp
梧桐科 Sterculiaceae	3	3	3.7	Pantrop
胡桃科 Juglandaceae	1	1	3.7	Trop. Temp
萝藦科 Asclepiadaceae	8	8	3.4	Mostly Trop

以上热带、亚热带分布的属在肇庆石灰岩植物区系中大多是常绿、落叶混交林及灌丛的重要组成部分。其中分布在热带亚洲或从热带亚洲分布到热带非洲、大洋洲、美洲的属，很多是以亚洲亚热带地区，尤其是中国华南及中南半岛等地为分布中心，有可能是由当地起源再向周围地区扩散的。其中有的属仍处于进化活跃状态，如玄参科的钟萼草属，大戟科的三宝木属，分别在靠近北热带的边缘区一封开小桂林的石灰岩基质上分化出封开钟萼草和印禅三宝木、印禅铁苋菜。

(2) 东亚和东亚-北美间断分布及中国特有分布成分。

肇庆石灰岩区系属于东亚分布的主要属有南天竹 (*Nandina*)、化香 (*Platycarya*)、梧桐 (*Firmiana*)、石蝴蝶 (*Petrocosmea*)、马铃苣苔 (*Oreocharis*)、钻地风 (*Schizophragma*)、千金藤 (*Stephania*) 等 11 属。属于东亚和北美间断分布的属有竹叶椒 (*Zanthoxylum*)、胡枝子 (*Lespedeza*)、络石 (*Trachelospermum*)、蛇葡萄 (*Ampelopsis*)、爬山虎 (*Parthenocissus*) 等 10 属。中国特有类型有小花苣苔 (*Chiritopsis*) 和任豆 (*Zenia*) 2 属，均分布于两广，钻丝小花苣苔 (*Chiritopsis subulata* W. T. Wang in Guihaia) 模式产地就在七星岩。任豆 (*Z. insignis*) 主要分布在桂东北和粤西北，是石灰岩山地的优势种。

(3) 亚热带至温带分布成分

肇庆石灰岩区系属北温带分布的常见属有：栎 (*Quercus*)、景天 (*Sedum*)、盐肤木 (*Rhus*)、朴 (*Celtis*) 等 16 属。旧世界分布的常见属有马甲子 (*Paliurus*)、火棘 (*Pyracantha*) 等 7 属。温带亚洲分布的仅有马兰 (*Kalimeris*)。中亚分布，地中海、西亚至中亚分布 2 种类型为 0。后三类分布型是第三纪以来经过山海大变更及第四纪冰川洗礼后逐渐发展起来的较年青的旱生植物区系成分，应该少出现在湿润的南亚热带地区，即使是基质干旱的石灰岩地区。

根据以上统计分析可以看出，肇庆石灰岩植物区系有 141 属热带、亚热带分布类型；45 属亚热带到温带分布类型和 2 属中国特有分布类型。热带、亚热带分布类型占肇庆石灰岩种子植物属的 75%，表明肇庆石灰岩地区具有明显的南亚热带南缘性质；这与本区系的地理位置是一致的。

### 3 肇庆石灰岩植物区系与邻近地区植物区系的关系

#### 3.1 与邻近石灰岩区系的关系

3.1.1 与广西弄岗植物区系的关系 弄岗植物区系位于桂西南，地理位置为 22° 13' ~ 22° 33' N, 106° 42' ~ 107° 4' E，属北热带，与地处两广交界的小桂林、燕岩景区是近邻。弄岗区系有野生维管植物 169 科 696 属。它与肇庆石灰岩区系共有无患子科、大戟科、芸香科、桑科等表征科，弄岗亦产的广西特有成分济新乌柏还渗进了小桂林。两区系共有 165 属 157 种，相似性指标为：属 73

表 4 肇庆石灰岩种子植物属的分布区类型

Table 4 The areal types of the genera of seed plant in Zhaoqing limestone area

分布区类型 The areal types	肇庆种子植物区系 flora of Zhaoqing		全国种子植物区系 The flora of China	
	属数 No. gen	占总属数 %	属数 No. gen	占总属数 %
1. 世界分布 (Cos)	13	扣除	104	扣除
2. 泛热带分布 (Pantr)	55	29.2	362	12.0
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 (trAs-trAm)	5	2.7	62	2.1
4. 旧世界热带分布 (Paltr)	23	12.2	177	5.9
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 (trAs-trAu)	12	6.4	148	4.9
6. 热带亚洲至热带非洲分布 (trAs-trAf)	13	6.9	164	5.4
7. 热带亚洲分布 (trAs)	33	17.6	611	20.3
8. 北温带分布 (Ntem)	16	8.5	302	10.0
9. 东亚和北美间断分布 (EAs-NAm)	10	5.3	124	4.1
10. 旧世界温带分布 (Paltem)	7	3.7	164	5.4
11. 温带亚洲分布 (tmAs)	1	0.5	55	1.8
12. 地中海区、西亚至中亚 (Md. WAs-CAs)	0	0	171	5.7
13. 中亚分布 (CAs)	0	0	116	3.9
14. 东亚分布 (EAs)	11	5.9	299	9.9
15. 中国特有分布 (China)	2	1.0	257	8.5
合计 (Total)	201	100.0	3116	100.0

%, 种 51.8% (表 5), 表明了地处南亚热带南缘的肇庆石灰岩区系与位于热带北缘, 基质相同的弄岗区系关系亲近, 两地的植物区系显然有着共同的起源。但是从两地不相似的部分属种中也可发现两地石灰岩区系各有其特点。肇庆石灰岩区系有特有种封开钟萼草、印禅三宝木、钻丝小花苣苔和广东特有种团扇叶秋海棠 (*Begonia leprosa*) 以及一些喜钙的东亚亚热带成分南天竹 (*Nandina domestica*)、圆果化香 (*Platycarya longipes*) 等是弄岗没有的。弄岗石灰岩区系的特有植物弄岗金花茶 (*Camellia longgangensis*)、红花三宝木 (*Trigonostemon lutescens*) 和群落优势种蚬木 (*Burretiodendron hsiennu*)、肥牛树 (*Cephalomappa sinensis*) 等一批植物也未曾见于肇庆石灰岩地区。可见, 两地在地理位置上的差异在植物区系组成中有明显的反映。

3.1.2 与贵州洞杨山植物区系的关系 洞杨山位于贵州荔波县, 地理位置 25° 14' N, 107° 56' E, 属亚热带; 它与肇庆石灰岩植物区系虽同基质, 但两地的地理位置相距稍大, 使两区系显出较大的差异。两地的表征科基本不同, 属相似性指标也低, 为 44.6%; 种相似性指标更低, 只有 19.8%; 两地通过一些亚热带广布种以及喜钙植物来联系, 如圆叶乌柏、圆果化香、南天竹等。

### 3.2 与近邻鼎湖、黑石顶土山植物区系的关系及其岩溶特性

肇庆石灰岩区系中的小桂林与近邻黑石顶 (23° 27' N, 111° 53' E) 同位于封开县境内, 纬度相差 5', 经度相差 8'; 肇庆石灰岩中的七星岩与近邻鼎湖山同样是紧密相连, 经度、纬度仅差 4'。地理位置的密切靠近使七星岩和鼎湖山、小桂林和黑石顶具有绝大部分相同的科属和大部分相同的种。但在鼎湖山和黑石顶共同具有的优势科山茶科、金缕梅科、冬青科、山矾科、紫金牛科、木兰科、忍冬科却完全没有分布到七星岩、小桂林。只有壳斗科、樟科、荨麻科几个优势科有少量种类和七星岩、小桂林共有, 如潺稿 (*Litsea lutososa*)、黄樟 (*Cinnamomum porrectum*)、无根藤 (*Cassytha filiformis*)、苎麻 (*Boehmeria nivea*)、透明草 (*Pilea microphylla*) 等, 它们多是不择土质的随遇种。

七星岩和鼎湖山共同的优势科是桑科、芸香科; 小桂林和黑石顶共同的优势科仅有桑科。桑科的构树 (*Broussonetia papyrifera*)、蓼苳 (*Cudrania cochinchinensis*)、榕树 (*Ficus microcarpa*)、藤荔 (*Ficus pumila*)、笔管榕 (*F. virens*), 在石山和土山区系中均常见。但土山区系中常见的喜酸种类黄毛榕 (*Ficus fulva*)、青果榕 (*F. variegata* Bl var. *chlorocarpa*) 等却不见于石山区系, 而石山榕 (*F. virens* var. *sublanceolata*)、雅榕 (*F. concinna*)、斜叶榕 (*F. gibbosa*) 等种类主要分布于石山区系。

肇庆石灰岩区系的优势科无患子科、大戟科、苏木科等 11 个科全部均见于鼎湖山、黑山顶。但 这些科中分布于肇庆石灰岩的种多为喜钙种或石山适宜种, 如小栲树 (*Boniodendron minus*)、野生龙眼 (*Dimocarpus longan*)、蝴蝶果 (*Cleidiocarpon cavaleriei*)、鸡嘴勒 (*Caesalpinia tsoongii*)、任豆 (*Zeuia insignis*)、竹叶椒 (*Zanthoxylum armatum*)、齿叶黄皮 (*Clausena dunniana*)、假黄皮 (*Clausena excavata*)、倒吊笔 (*Wrightia pubescens*)、紫珠 (*Callicarpa hodinieri*)、白毛紫珠 (*Callicarpa candicans*)、黄荆 (*Vitex negundo* var. *cannabifolia*)、假烟叶 (*Solanum verbascifolium*)、

表 5 肇庆石灰岩与邻近石灰岩植物区系的属种相似性比较

Table 5 A comparison of the similarities of flora between Zhaoqing and other neighbouring limestone areas

邻近植物区系属种 Number of genera / species in neighbouring areas	与肇庆石灰岩区系 共有属种 Number of genera / species shared by Zhaoqing and other neighbouring areas	肇庆石灰岩区系 属种 Number of genera / species in Zhaoqing area	相似性指标 (%) Similarity target (%)	
			属 gen	种 sp
广西弄岗 696 : 1431 Guangxi Longgang	165 : 157	226 : 303	73	51.8
贵州洞杨山 407 : 808 Guizhou Dongyang	101 : 60	226 : 303	44.6	19.8

相似性指标 =  $\frac{\text{肇庆石灰岩与其邻近地区所共有的非世界性属种数}}{\text{肇庆石灰岩非世界性属、种数}} \times 100\%$

异叶爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、假鞭叶铁线蕨 (*Adiantum malesiana*)、铁线蕨 (*A. capillus-veneris*)、团羽铁线蕨 (*A. capillus-junonis*) 等, 而鼎湖山、黑山顶的种类多为喜酸和随遇种。

上述事实表明, 肇庆石灰岩植物区系由于地理位置与近邻土山区系紧密相连, 关系显得很密切。两区系同处在南亚热带气候区, 共同拥有大量的热带、亚热带随遇种, 表现出同样的南亚热带植物区系的性质。但基质造成的隔离, 使石山和土山的优势科完全迥异, 即使两区系共同的优势科, 也只有不择土质的随遇种能互相渗入。在石灰岩区系特化出来的喜钙种或适宜种仍只局限于石山上。同样, 在土山区系形成的喜酸植物也不扩散到邻近的石山。

从肇庆石灰岩植物区系与邻近石山的植物区系及近邻土山植物区系的比较结果, 明显看出肇庆石灰岩植物区系服从植物地理分带的规律, 同时表现出岩溶基质的特性。

#### 4 结 论

肇庆石灰岩地区是华夏古陆的一部分, 地质历史古老。优越的南亚热带季风气候条件, 促使本区系随着地史绵延, 与邻近的土山植物区系鼎湖山、黑石顶共同发育扩展。石灰岩基质特殊生境条件, 和肇庆位于南亚热带南缘分布区的边缘效应, 又促使本区系分化出封开钟萼草、印禅三宝木、印禅铁苋菜、钻丝小花苣苔等植物种。

肇庆石灰岩植物区系以热带-亚热带分布成分为主体, 此类成分占属总数 75%, 比位于热带北缘的广西弄岗 88% 的比例低, 比位于南亚热带北缘的广东车八岭 65.8% 的比例高, 表现出明显的南亚热带南缘植物区系的性质。本区系与位于桂西南的弄岗石山区系关系密切, 与位于贵州荔波县的洞杨山石山区系关系较疏远。

肇庆石灰岩植物区系的表征科是: 无患子科、苏木科、大戟科、马鞭草科、桑科、芸香科、茄科、夹竹桃科、葡萄科、铁线蕨科、凤尾蕨科。由于石灰岩基质的缘故, 与紧邻的土山植物区系鼎湖山、黑石顶的表征科不同, 但地理成分分析表明, 本区系同样是岭南植物区系的一个组成部分, 整体上有共同的起源。在区系区划上, 应属于华南植物区, 是粤中亚区与粤西-桂中亚区的汇合点。

本文承张宏达教授指导, 缪汝槐教授鉴定标本, 特致衷心谢意。

#### 参 考 文 献

- 1 广东省植物研究所编著. 广东植被. 北京: 科学出版社, 1976
- 2 中国植被编委会. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980
- 3 华南植物研究所鼎湖山树木园编著. 鼎湖山植物手册, 1978
- 4 许兆然. 中国南部和西南部石灰岩植物区系的研究. 广西植物, 增刊四, 1993, 5-54
- 5 许兆然. 洞杨山石灰岩植物区系研究. 硕士毕业论文, 1984
- 6 吴兆洪, 秦仁昌. 中国蕨类植物科属志. 北京: 科学出版社, 1991
- 7 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 增刊IV, 1991, 1-139
- 8 张宏达文集编辑组. 张宏达文集. 广州: 中山大学出版社, 1995, 19-100
- 9 陈 涛等. 广东车八岭自然保护区植物区系地理研究. 生态科学, 1992, 1-27
- 10 陈邦余等. 鼎湖山植物区系的探讨. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 48-57
- 11 施苏华. 黑石顶自然保护区植物区系研究. 生态科学, 1987, (1-2)合刊, 44-66
- 12 梁晓芬, 梁健英, 刘兰芳等. 弄岗植物区系考察报告. 广西植物, 1985, 5(3): 191-209
- 13 侯宽昭(吴德邻等修订). 中国种子植物科属词典. 北京: 科学出版社, 1982