

海南岛石灰岩地区蕨类植物区系特点^{*}

秦新生^{1, 2}, 严岳鸿³, 王发国^{1, 2}, 张荣京^{1, 2}, 陈红锋¹, 邢福武¹

(1. 中国科学院华南植物园, 广东 广州 510650;

2. 中国科学院研究生院, 北京 100039;

3. 湖南科技大学生命科学学院, 湖南 湘潭 411201)

摘 要: 根据作者近年来实地调查研究表明, 海南岛石灰岩地区共有蕨类植物 181 种, 隶属于 37 科, 70 属。科属的地理成分以热带性质为主, 主要的科是金星蕨科 Thelypteridaceae、铁角蕨科 Aspleniaceae、水龙骨科 Polypodiaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、卷柏科 Selaginellaceae、三叉蕨科 Aspidiaceae、蹄盖蕨科 Athyriaceae, 其种类占总数的 57.9%; 主要的属是凤尾蕨属 *Pteris*、卷柏属 *Selaginella*、铁角蕨属 *Asplenium*、毛蕨属 *Cyclosorus*、铁线蕨属 *Adiantum* 等。种的地理成分以热带、亚热带分布种为主, 共有 131 种, 占总种数的 72.4%, 其中属于热带亚洲性质类型最多, 共有 79 种, 占总种数的 43.6%, 温带成分在海南岛石灰岩蕨类植物区系中占 14.5%。可见海南岛石灰岩地区蕨类植物区系具有明显的热带性质, 但同时也具有有一定比例的温带成分。最后, 对海南岛石灰岩地区蕨类植物区系性质及其生态特征进行了探讨。

关键词: 海南; 蕨类植物; 区系; 石灰岩

中图分类号: Q948.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2005) S2-0200-09

植物区系 (flora) 是指某一地区, 或者是某一时期, 某一分类群, 某类植物等所有植物种类的总称^[1]。石灰岩地区植物区系是自然分布于石灰岩基质上的植物总和^[2], 它一直是人们非常感兴趣的话题, 由于干旱、高钙、贫瘠的特殊地理环境, 石灰岩地区植物形成了一系列特殊的适应机制。最早专门从事石灰岩植物区系研究的是 Henderson, 他于 1939 年研究了马来半岛石灰岩植物区系^[3]。Chin^[4] 后来进一步研究马来半岛石灰岩植物区系, 将石灰岩地区植物分成专性种、适宜种、随遇种和稀见种。中国石灰岩分布广泛, 据统计, 直接出露于地表的喀斯特总面积约有 125 万 km², 几乎分布于全国各个省区, 其中主要集中在贵州、广西、云南、湖南和湖北五个省区^[5]。中国最早对石灰岩植物区系研究的是梁畴芬等^[6], 他们于 1979 年对广西南部弄岗石灰岩植物区系进行过研究, 随后有关石灰岩地区植物区系的研究逐渐增多^[2, 5-9], 并开始从生理、生化及其分子机制上对石灰岩地区植物进行深入研究^[10-15], 但这些研究多集中在种子植物方面, 而对石灰岩地区的蕨类植物关注较少, 迄今为止有关石灰岩地区的蕨类植物区系地理的研究也寥寥可数, 20 世纪 40 年代侯学煜^[16] 对贵州及其附近石灰岩地区的蕨类植物进行了调查研究, 此后国内

的石灰岩地区蕨类植物区系研究主要包括: 梁畴芬等^[4] 对广西弄岗石灰岩植物 (包括蕨类植物) 的研究, 岑庆雅等^[17] 对广东石灰岩地区蕨类植物的种类及生态的研究, 许兆然等^[2] 对广西、贵州和云南的石灰岩地区维管植物的研究, 李保贵等^[18] 对西双版纳石灰岩山地森林蕨类植物区系的研究, 以及周厚高等^[19, 20] 对广西石灰岩蕨类植物区系的研究。海南岛的植物采集、研究历史悠久, 海南岛石灰岩地区植物区系作为海南甚至中国植物区系的一部分, 至今仍缺少专门的调查研究。作者于 2002 年开始对海南岛石灰岩地区的维管植物区系进行全面的调查研究, 本文即根据作者的调查结果撰写而成。

1 研究地概况及研究方法

海南岛 (18°10'—20°10' N, 108°37'—111°03' E) 位于中国最南端, 面积约 3.4 万 km², 是中国仅次于台湾的第二大岛。全岛气候温和, 年平均气温 22~26 °C, 终年无霜雪, 雨量充沛, 年平均降雨量为 1 500~2 000 mm, 具有我国最为典型的热带季风气候。海南岛面临北部湾, 北与雷州半岛相隔琼州海峡, 西与越南北部相邻, 东面是菲律宾的吕宋岛, 南面与马来西亚、印度尼西亚遥遥相望, 是中国南海海运和海防的要塞, 地理位置十分优

* 收稿日期: 2005-06-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30270122); 香港嘉道理农场生物多样性基金资助项目

作者简介: 秦新生 (1979 年生), 男, 博士研究生; 通讯联系人: 邢福武; E-mail: xinfu@scbg.ac.cn

越^[21]。有关海南岛石灰岩的具体分布目前尚未见有报道, 根据作者近年来对海南岛的实地考察, 现已发现6个县(市)有石灰岩分布, 包括儋州、白沙、昌江、东方、保亭、三亚等县市, 总面积约达400 km²。其中在昌化江沿岸, 昌江县七差乡王下与东方市东河镇南浪村的交界处, 分布着面积达160 km²石灰岩山地, 是海南岛石灰岩分布面积最大, 植被保存最好的地区, 该地海拔超过1 000 m的山峰有6座, 最高峰海拔达1 200多m, 分布着大片的石灰岩季雨林, 其植物区系是中国石灰岩植物区系的重要组成部分。保亭县毛感乡也分布有面积较大的石灰岩, 森林植被保存较好。这些石灰岩大多数岩石裸露, 土壤较少, 并因雨水和流水的作用, 石峰表面形成了许多石芽、石沟和缝隙, 仅在石沟、缝隙和山脚积聚有岩石风化后的土壤, 这类土壤土层较薄, 质地粘重, 蓄水力弱。

海南岛石灰岩地区植物物种丰富, 据初步调查统计有维管束植物约1 400种。由于生境的特殊性, 海南岛石灰岩地区的植被类型多样, 有热带季节性雨林、热带半落叶季雨林、热带山地矮林等。同一地点随着海拔梯度和生境的不同, 植被变化明显, 往往从山麓的热带季节性雨林过渡到山顶裸露石灰岩的矮林和灌草丛。植被的主要建群种由番荔枝科、使君子科、千屈菜科、紫葳科、桑科、楝科、樟科、无患子科、大戟科以及茜草科等科的种类组成, 常见的种类有海南暗罗 *Polyalthia lau*、阿芳 *Alphonsea monogyna*、海南榄仁 *Terminalia nigrovirens*、毛萼紫薇 *Lagerstroemia balansae*、猫尾木 *Dolichandrone cauda felina*、海南菜豆树 *Radermachera hainanensis*、刺桑 *Streblus ilicifolius*、大叶山楝 *Aphanamixis grandifolia*、红椗 *Aglaia dasyclada*、割舌树 *Walsura robusta*、厚壳桂 *Cryptocarya chinensis*、莲桂 *Dehaasia hainanensis*、野荔枝 *Litchi chinensis* var. *eu spontanea*、轮叶戟 *Lasiococca comberi* var. *pseudovericillata*、网脉核果木 *Drypetes perreticulata* 及岭罗麦 *Taremoidea wallichii* 等。山顶裸露的石灰岩地段, 阴坡和阳坡的植被变化不是很明显, 均为矮林和灌草丛, 形成以坝王栎 *Quercus bawanglingensis*、铁榄 *Sinosideroxylon wightianum*、榕树 *Ficus microcarpa*、黑弹朴 *Celtis biondii*、海南大戟 *Euphorbia hainanensis*、鹅掌藤 *Schefflera arboricola*、小花龙血树 *Dracaena cambodiana*、玫瑰毛兰 *Eria rosea* 等为优势种的群落。

海南岛石灰岩也有很多特有种类, 就昌江县七差乡王下附近的石灰岩就有十多种石灰岩特有种, 如海南大戟、昌江厚壳树 *Ehretia changjiangensis*、

肉根紫金牛 *Ardisia crassirhiza*、石山蛇菰 *Balanophora saxicola*、坝王栎、坝王远志 *Polygala bawanglingensis*、海南黄皮 *Clausena hainanensis*、昌江薯蓣 *Dioscorea changjiangensis*、海南十大功劳 *Mahonia hainanensis*、昌江蛛毛苣苔 *Paraboea changjiangensis*、海南凤仙花 *Impatiens hainanensis*、石生铁角蕨 *Asplenium saxicola* 以及盾叶秋海棠 *Begonia peltatifolia* 等, 这些种类目前仅在石灰岩地区被发现, 其中前11种为海南石灰岩地区特有。

海南岛石灰岩地区由于受热带季风气候和石灰岩多钙、干旱这一特殊基质的影响, 其植被类型和植物区系性质与同纬度酸性土上植被相比有显著区别, 与广西及云南等地的石灰岩植物区系也有一定的差异, 而与中南半岛和马来西亚的石灰岩植物区系有着紧密的联系。

作者自2002年至2005年在海南岛石灰岩地区进行系统的维管植物区系调查, 在资料收集的基础上, 分不同的季节到海南岛石灰岩地区进行植物标本采集, 从不同的海拔高度、坡向、生境等选取不同的采集路线, 尽可能采全标本, 做到所列名录均有凭证标本。野外调查、标本采集范围包括三亚市荔枝沟镇落笔洞, 保亭县毛感乡仙安石林、千龙洞, 东方市东河镇红村、东河镇南浪村九龙山、东河镇报白苗村猕猴洞、天安乡雅隆村小桂林、江边乡白查村, 昌江县七差乡王下、坝王岭泥下村机报山, 白沙县白沙镇向民蝙蝠洞, 儋州市雅星镇英岛山溶洞、南洋镇观音洞等, 具体分布见图1。

本文根据作者野外实地调查采集的标本以及中国科学院华南植物园标本馆(IBSC)的馆藏标本对海南岛石灰岩地区蕨类植物区系组成成分进行统计, 并分析其性质。文中蕨类植物的分类系统采用秦仁昌1978年系统^[21], 物种的统计, 科、属、种的分类与分布, 主要参考的是《海南植物志》(第一卷)^[23], 《中国植物志》(第二卷—第六卷第三分册)^[24-31]。

2 蕨类植物区系组成

2.1 科、属的分析

据统计, 海南岛石灰岩地区共有蕨类植物181种, 按照秦仁昌(1978)系统隶属于37科70属, 科、属、种分别占海南省蕨类植物总数55科135属466种^[34]的67.3%(科的比例)、51.9%(属的比例)、38.8%(种的比例)。含3属以上的科有5科, 而其余32科多为仅有1或2个属的单属科或寡属科。

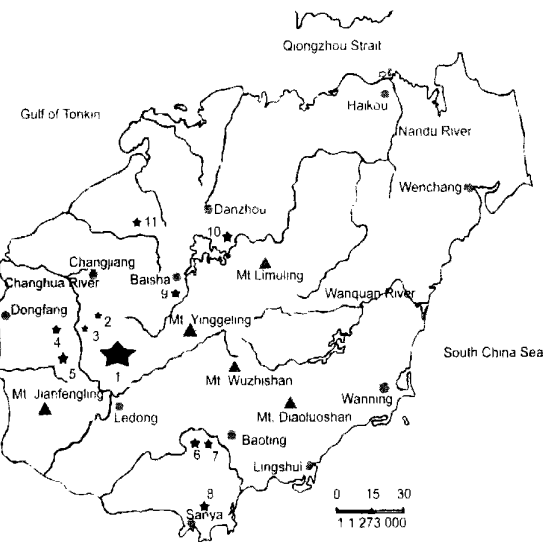


图 1 海南岛石灰岩地区分布图
Fig 1 The distribution map of limestone regions in Hainan Island

- 1. 昌江县七差乡王下与东方市东河镇南浪村交界处;
- 2. 昌江县坝王岭泥下村机报山;
- 3. 东方市东河镇红村;
- 4. 东方市天安乡雅隆村小桂林;
- 5. 东方市江边乡白查村和东河镇报白苗村猕猴洞;
- 6—7. 保亭县毛感乡仙安石林和千龙洞;
- 8. 三亚市荔枝沟镇落笔洞;
- 9. 白沙县白沙镇向民蝙蝠洞;
- 10. 儋州市南洋镇观音洞;
- 11. 儋州市雅星镇英岛山溶洞

- 1. Adiantaceae 铁线蕨科 (1 属: 10 种, 下同)
Adiantum 铁线蕨属 (10 种, 下同)
- 2. Angiopteridaceae 莲座蕨科 (1: 1)
Angiopteris 莲座蕨属 (1)
- 3. Antrophyaceae 车前蕨科 (1: 1)
Antrophyum 车前蕨属 (1)
- 4. Aspleniaceae 铁角蕨科 (3: 17)
Asplenium 铁角蕨属 (13)
Boniniella 细辛蕨属 (1)
Neottopteris 巢蕨属 (3)
- 5. Athyriaceae 蹄盖蕨科 (3: 10)
Allantodia 短肠蕨属 (7)
Callipteris 菜蕨属 (1)
Diplazium 双盖蕨属 (2)
- 6. Blechnaceae 乌毛蕨科 (1: 1)
Blechnum 乌毛蕨属 (1)
- 7. Bolbitidaceae 实蕨科 (2: 3)
Bolbitis 实蕨属 (2)
Egenolfia 刺蕨属 (1)
- 8. Cyatheaceae 桫欏科 (2: 2)
Alsophila 桫欏属 (1)
Gymnophara 黑桫欏属 (1)

- 9. Davalliaceae 骨碎补科 (2: 2)
Davallia 骨碎补属 (1)
Humata 阴石蕨属 (1)
- 10. Dennstaedtiaceae 碗蕨科 (1: 3)
Microlepia 鳞盖蕨属 (3)
- 11. Dicksoniaceae 蚌壳蕨科 (1: 1)
Cibadium 蚌壳蕨属 (1)
- 12. Dynariaceae 槲蕨科 (2: 4)
Drynaria 槲蕨属 (3)
Pseudodrynaria 崖姜属 (1)
- 13. Dryopteridaceae 鳞毛蕨科 (4: 7)
Arachniodes 复叶耳蕨属 (2)
Cyclopeltis 拟贯众属 (1)
Cyrtomium 贯众属 (2)
Polystichum 耳蕨属 (2)
- 14. Equisetaceae 木贼科 (1: 1)
Equisetum 木贼属 (1)
- 15. Gleicheniaceae 里白科 (1: 1)
Dicranopteris 芒萁属 (1)
- 16. Hemionitidaceae 裸子蕨科 (1: 1)
Pityrogramma 粉叶蕨属 (1)
- 17. Huperziaceae 石杉科 (1: 2)
Huperzia 马尾杉属 (2)
- 18. Hymenophyllaceae 膜蕨科 (2: 3)
Mecodium 膜蕨属 (1)
Trichomanes 瓶蕨属 (2)
- 19. Hypodematiaceae 肿足蕨科 (1: 2)
Hypodematium 肿足蕨属 (2)
- 20. Lindsaeaceae 鳞始蕨科 (2: 4)
Lindsaea 鳞始蕨属 (3)
Sphenocmeris 乌蕨属 (1)
- 21. Lomariopsidaceae 藤蕨科 (2: 2)
Lomagramma 网藤蕨属 (1)
Lomariopsis 藤蕨属 (1)
- 22. Lycopodiaceae 石松科 (1: 1)
Palhinhaea 灯笼草属 (1)
- 23. Lygodiaceae 海金沙科 (1: 6)
Lygadium 海金沙属 (6)
- 24. Marsileaceae 苹科 (1: 1)
Marsilea 苹属 (1)
- 25. Nephrolepidaceae 肾蕨科 (2: 4)
Arthropteris 爬树蕨属 (1)
Nephrolepis 肾蕨属 (3)
- 26. Oleandraceae 条蕨科 (1: 2)
Oleandra 条蕨属 (2)
- 27. Parkeriaceae 水蕨科 (1: 1)
Ceratopteris 水蕨属 (1)
- 28. Plagiogyriaceae 瘤足蕨科 (1: 1)
Plagiogyria 瘤足蕨属 (1)
- 29. Polypodiaceae 水龙骨科 (8: 17)
Cohysis 线蕨属 (1)
Drymoglossum 抱树莲属 (1)
Lemmaphyllum 伏石蕨属 (1)

- Schellolepis* 棱脉蕨属 (1)
- Leptochilus* 薄唇蕨属 (2)
- Phymatopteris* 瘤蕨属 (1)
- Microsorium* 星蕨属 (5)
- Pyrrosia* 石韦属 (5)
30. Pteridaceae 凤尾蕨科 (1: 16)
- Pteris* 凤尾蕨属 (16)
31. Pteridiaceae 蕨科 (1: 2)
- Pteridium* 蕨属 (2)
32. Psilotaceae 松叶蕨科 (1: 1)
- Psilotum* 松叶蕨属 (1)
33. Selaginellaceae 卷柏科 (1: 14)
- Selaginella* 卷柏属 (14)
34. Sinopteridaceae 中国蕨科 (2: 4)
- Aleuritopteris* 粉背蕨属 (2)
- Cheilosoria* 碎米蕨属 (2)
35. Aspidiaceae 三叉蕨科 (7: 13)
- Ataxipteris* 三相蕨属 (1)
- Ctenitis* 肋毛蕨属 (1)
- Ctenitopsis* 轴脉蕨属 (4)
- Lastreopsis* 节毛蕨属 (1)
- Plecnemia* 黄腺蕨属 (1)
- Quercifilix* 地耳蕨属 (1)
- Tectaria* 叉蕨属 (4)
36. Thelypteridaceae 金星蕨科 (5: 18)
- Ampelopteris* 星毛蕨属 (1)
- Cyclosorus* 毛蕨属 (12)
- Macrothelypteris* 针毛蕨属 (1)
- Pronephrium* 新月蕨属 (3)
- Pseudocyclosorus* 假毛蕨属 (1)
37. Vittariaceae 书带蕨科 (1: 2)
- Vittaria* 书带蕨属 (2)

海南石灰岩地区蕨类植物区系特征主要以金星蕨科 Thelypteridaceae、铁角蕨科 Aspleniaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、水龙骨科 Polypodiaceae、三叉蕨科 Aspidiaceae 为主要组成类群，代表干旱地区生长的“中国蕨—卷柏类”植物区系^[33]在海南石灰岩地区得到一定的发展，代表“耳蕨—鳞毛蕨”植物区系^[36]中的鳞毛蕨科 Dryopteridaceae、蹄盖蕨科 Athyriaceae 在海南石灰岩地区蕨类植物区系中的地位已不甚明显。种类超过 10 种以上的科有金星蕨科 (18 种/5 属，下同)、铁角蕨科 (17/3)、水龙骨科 (17/8)、凤尾蕨科 (16/1)、三叉蕨科 (13/7)、卷柏科 Selaginellaceae (14/1)、蹄盖蕨科 (10/3) 等 7 科 (表 1, 2)，占海南石灰岩地区蕨类植物种类总数的 57.9%。其中金星蕨科、铁角蕨科、凤尾蕨科、三叉蕨科、卷柏科等各科均为热带性质较强的类群，占海南石灰岩地区蕨类植物种类总数的 43.1%，并且很多都是常见种类。

表 1 海南石灰岩地区蕨类植物科(10 种以上)的大小排列

Tah 1 The families(≥ 10 species) of ferns in limestone regions in Hainan

科名	种数/属数	占总种/属数的百分比
金星蕨科 Thelypteridaceae	18/5	9.9/7.1
铁角蕨科 Aspleniaceae	17/3	9.4/4.3
水龙骨科 Polypodiaceae	17/8	9.4/11.4
凤尾蕨科 Pteridaceae	16/1	8.8/1.4
卷柏科 Selaginellaceae	14/1	7.7/1.4
三叉蕨科 Aspidiaceae	13/7	7.2/10.0
蹄盖蕨科 Athyriaceae	10/3	5.5/4.3
合计	105/28	57.9/39.9

表 2 海南石灰岩地区蕨类植物属 (5 种以上) 大小排列

Tah 2 The genera (≥ 5 species) of ferns in limestone regions in Hainan

属名	种数/ 占该区总种数 在中国总种数 的百分比/%	
凤尾蕨属 <i>Pteris</i>	16/66	8.8
卷柏属 <i>Selaginella</i>	14/70	7.7
铁角蕨属 <i>Asplenium</i>	13/110	7.2
毛蕨属 <i>Cyclosorus</i>	12/127	6.6
铁线蕨属 <i>Adiantum</i>	10/39	5.5
短肠蕨属 <i>Allantodia</i>	7/77	3.9
海金沙属 <i>Lygodium</i>	6/10	3.3
石韦属 <i>Pyrrosia</i>	5/37	2.8
星蕨属 <i>Microsorium</i>	5/9	2.8
合计	88/545	48.6

含种数最多的金星蕨科为一以泛热带为分布中心的世界性大科，少数种类伸达温带；以我国华南和西南部亚热带地区为分布中心，在我国共有 20 属 200 多种，绝大部分种类为非石灰岩地区陆生性种类，在海南石灰岩地区仅有毛蕨属 *Cyclosorus* 具有较多的种类，其他如新月蕨属 *Pronephrium*、星毛蕨属 *Ampelopteris*、针毛蕨属 *Macrothelypteris*、假毛蕨属 *Pseudocyclosorus* 等均只有少数代表，金星蕨科植物并不分布在比较典型的石灰岩土壤中，而是生长在石灰岩山地的山脚或山谷中，如渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*、华南毛蕨 *C. parasiticus*、普通针毛蕨 *Macrothelypteris torresiana*、星毛蕨 *Ampelopteris prolifera* 等仅分布在路边或山脚，新月蕨 *Pronephrium asperum*、溪边假毛蕨 *Pseudocyclosorus ciliata* 仅分布在潮湿的山谷中或水沟旁，仅发现顶育毛蕨 *Cyclosorus teminans* 生长在比较典型的石灰岩林下。海南分布的其他属如金星蕨属

Parathelypteris 在石灰岩地区没有发现分布记录。海南石灰岩地区的金星蕨科植物主要分布在较低海拔林下、路边土壤环境中。

铁角蕨科也为一以泛热带为分布中心的世界性大科,铁角蕨科植物大部分种类为石生种类,在海南石灰岩地区得到了较大的发展,种类比较丰富。其中铁角蕨属 *Asplenium* 和巢蕨属 *Neottopteris* 种类较多,是海南石灰岩地区裸露石灰岩缝中生长的蕨类植物层片中的主要类群之一;细辛蕨属 *Boniniella* 仅有一种,分布在海南、台湾,主要生境中海拔地区林下石灰岩土壤。铁角蕨科植物作为喜石生植物种类,具有一系列适应石灰岩干旱环境的形态特征,如大羽铁角蕨 *Asplenium neolasarpiitiiifolium*、网脉铁角蕨 *A. finlaysonianum*、石生铁角蕨、岭南铁角蕨 *A. sampsoni*、长生铁角蕨 *A. prolongatum* 等叶片明显革质化或肉质化,可以耐受干旱的石灰岩生境;巢蕨属羽片聚集成鸟巢状可以收集枯枝落叶以适应石灰岩地区贫瘠的生境条件;铁角蕨科植物绝大部分种类根状茎短而不横走,也是环境资源不利条件中的适应方式。铁角蕨科许多种类仅在石灰岩地区发现有分布,如石生铁角蕨、岭南铁角蕨等,这些种类被认为是石灰岩地区的特有植物。铁角蕨科植物中的一些温带性分布的类群在海南石灰岩地区没有分布。

凤尾蕨科为一以泛热带为分布中心的世界性大科,海南石灰岩地区仅有凤尾蕨属的分布,该属中的凤尾蕨组 (Sect. *Pteris*) 在海南石灰岩林下分布比较广泛,如蜈蚣草 *Pteris vittata*、剑叶凤尾蕨 *P. ensiformis*、琼南凤尾蕨 *P. morii* 等为林下蕨类植物层片中的为主要成分之一。其他各组种类在海南石灰岩地区不太常见。凤尾蕨科植物中的蜈蚣草、刺齿半边旗 *P. dispar*、多羽凤尾蕨 *P. decrescens*、硕大凤尾蕨 *P. majestica* 等可能为石灰岩地区的喜钙种类,从目前作者在我国华南地区石灰岩地区蕨类植物种类调查中发现,这些种类多生长在石灰岩地区,而在非石灰岩地区则少有发现。

水龙骨科被认为是蕨类植物中最进化的类群,在系统发育史上代表最后演化出来的一支。世界各地广泛分布,以热带亚洲和热带美洲为分布中心,其中喜马拉雅—东南亚为水龙骨科植物在亚洲的现代分布中心^[22]。海南石灰岩地区的水龙骨科植物主要以星蕨属 *Microsorium* 和石韦属 *Pyrrosia* 最为丰富,两属各有 5 种在石灰岩地区分布,其他各属如线蕨属 *Colysis*、抱树莲属 *Drymoglossum*、伏石蕨属 *Lemmaphyllum*、棱脉蕨属 *Schellolepis*、薄唇蕨属 *Leptochilus*、瘤蕨属 *Phymatosorus* 均为单种属或仅有

两种的寡种属。水龙骨科中的星蕨 *Microsorium punctatum*、中越石韦 *Pyrrosia tonkinensis*、抱树莲 *Drymoglossum piloseloides*、伏石蕨 *Lemmaphyllum microphyllum* 等在石灰岩地区广泛分布,其中星蕨 *Microsorium punctatum*、广叶星蕨 *Microsorium steerei* 等可能为石灰岩地区的适宜种,中越石韦可能为石灰岩地区的特有植物。

“中国蕨—卷柏类”植物区系为方震东^[35]提出的代表云南干旱河谷灌丛带蕨类植物区系的一个相对独立发展的植物区系类型,主要以中国蕨科 *Sinopteridaceae*、卷柏科为主要成分,与亚洲热带、亚热带及温带的植物区系有一定联系,其高比例的特有成分可能为古地中海植物区系成分、西亚、中亚及温带亚洲植物区系成分适应更加旱化的生境分化而成。虽然中国蕨科的种类在海南石灰岩地区不多,仅 4 种,但毛叶粉背蕨 *Aleuritopteris squamosa* (云南干旱河谷——海南石灰岩地区间断分布)在该地的出现无疑说明了两地之间紧密的联系,而这种植物区系上的联系也在一定程度上说明干旱河谷与石灰岩生境在植物适应环境条件上的一定的相似性,其他如粉背蕨 *A. pseudofarinosa*、毛轴碎米蕨 *Cheilosoria chusana*、疏羽碎米蕨 *C. belangeri* 等均为适应干旱生境的蕨类植物种类。如果考虑到中国蕨科及其近缘类群如铁线蕨科、凤尾蕨科等类群在石灰岩地区的分布,可以看出适应于干旱环境的中国蕨科是石灰岩地区比较突出的类群。卷柏科在系统演化上是最古老的科之一,本科仅卷柏属 *Selaginella*,分布于全球,海南石灰岩地区有 1 属 14 种。卷柏科也有许多喜生长在石灰岩地区的种类如卷柏 *Selaginella tamariscina*、垫状卷柏 *S. pulvinata* 等。卷柏科中的部分东亚分布类型如垫状卷柏、兖州卷柏 *S. involvens*、江南卷柏 *S. moellendorffii* 等在海南仅分布在石灰岩地区。

代表中国“耳蕨—鳞毛蕨”植物区系^[36]中的鳞毛蕨科、蹄盖蕨科在海南石灰岩地区蕨类植物区系中的地位已不甚明显,共 17 种,占总种数的 9.4%;该区系的特征属耳蕨属 *Polystichum*、鳞毛蕨属 *Dryopteris* 和蹄盖蕨属 *Athyrium* 中仅有耳蕨属中的对生耳蕨 *Polystichum delton* 和广东耳蕨 *P. guangdongensis* 在石灰岩地区有分布,其他两属均不见在该地区分布。蹄盖蕨科是以北半球为主的广布科,主产于亚热带地区,共约 20 属;在海南石灰岩地区分布的有短肠蕨属 *Allantodia*、双盖蕨属 *Diplazium* 和菜蕨属 *Callipteris*,其中短肠蕨属有较多的种类,其他两个属仅有少量种类在该地区有分布。黄志短肠蕨 *Allantodia wangii*、白沙双盖蕨

Diplazium basahense 均为海南特有蕨类植物，狭翅短肠蕨 *A. alata* 主要分布在中国西南、中南半岛至海南的石灰岩山地。而该科中海南各地广布的假蹄盖蕨属 *Athyriopsis*，其他如蹄盖蕨属 *Athyrium*、网蕨属 *Dictyodroma*、介蕨属 *Dryoathyrium*、肠蕨属 *Diplaziopsis*、角蕨属 *Cornopteris* 等在该地区均没有分布。鳞毛蕨科广布于全世界温带和亚热带高山，可能起源于亚洲大陆南部^[30]，在我国西南部喜马拉雅山得到最大发展，在该区仅有复叶耳蕨属 *Arachniodes*、贯众属 *Cyrtomium*、拟贯众属 *Cyclopeltis*、耳蕨属 *Polystichum* 等 4 属 7 种的分布；贯众属的贯众 *Cyrtomium fortunei* 为一典型的温带性质的东亚分布种类，在海南以北的广东等地，仅分布在粤北海拔 800 m 以上的山区路边或石灰岩地区，该种在海南石灰岩的发现是该种在中国发现的最南分布记录。

2.2 种的分析

物种是植物区系地理的基本研究对象，如果要充分而准确的把握住某地区的区系性质和特点，还必须建立在该地区的种类进行统计分析的基础之上。对于较大范围地区，科属的区系成分无疑具有重要意义，但对于小范围的地区而言，种的区系地理成分才具有实际意义。根据目前已知各个种的分布范围，本文将海南石灰岩地区 181 种蕨类植物归纳为 3 个分布区类型（表 3）。

表 3 海南石灰岩地区蕨类植种的分布区类型

Tah 3 The distribution types of the species in limestone regions in Hainan

分布区类型	种数	p/%
1. 世界分布	2	—
热带、亚热带	(131)	(73. 2)
2. 泛热带分布	12	6. 7
3. 热带亚洲	79	44. 1
4. 旧热带	14	7. 8
5. 热带亚洲—热带非洲	4	2. 2
6. 热带亚洲—热带大洋洲	22	12. 8
温带	(26)	(14. 5)
7. 东亚	14	7. 8
8. 中国—喜马拉雅	6	3. 4
9. 中国—日本	6	3. 4
华南特有	12	6. 7
海南特有	10	5. 6
合计	181	100

对该地区蕨类植物种的区系可作如下分析：

2.2.1 世界分布种 世界分布的种类仅 2 个，即蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* 和田字草

Marsilea quadrifolia。这两个种类一般生长在非石灰岩地区，它们并不在海南石灰岩地区普遍生长，蕨多是酸性土的指示植物，在海南石灰岩地区只生长在山脚土层较厚的生境，田字草只生长在山脚的水边或田边。石灰岩地区生境比较特殊，可能不太适合世界广布种的生存，但由于世界广布种具有较强的适应能力，因此这些种类也可以侵入石灰岩地区的边缘生境。

2.2.2 热带、亚热带分布种 该分布类型共有 131 种，占总种数的 72.4%，占的比例最大。其中属于热带亚洲性质类型最多，共有 79 种，占总种数的 43.6%，这是由于海南石灰岩地区地处热带亚洲北缘的缘故。在这些热带亚洲分布的区系成分中，绝大部分部分种类属于热带亚洲广布种类，其中有不少种类属于比较典型的热带分布种类，并以海南、越南北部至云南南部一线为分布的北界，如二歧卷柏 *Selaginella pubescens*、美丽海金沙 *Lygodium merrillii*、疏羽碎米蕨、网脉铁角蕨、拟贯众 *Cyclopeltis crenata*、抱树莲、棱脉蕨 *Schellolepis persicifolia* 等；但也有 1/3 的种类属于东亚分布与热带亚洲分布之间过渡的种类，如条裂叉蕨 *Tectaria phaeocaulis*、大叶骨碎补 *Davallia formosana*、掌叶线蕨 *Colysis digitata* 等。

泛热带广泛分布的蕨类植物在海南石灰岩地区也占有一定的比例，共 12 种，占海南石灰岩蕨类植物种类总数的 6.6%。如松叶蕨 *Psilotum nudum* 为现存最古老的陆生维管植物类群，广泛分布于泛热带地区，在我国最北可达秦岭南坡，其主要生境在石灰岩地区或非石灰岩地区的石缝中或树上附生。此外还有马尾杉 *Phlegmariurus phlegmaria*、铺地蜈蚣 *Palhinhaea cernua*、热带鳞盖蕨 *Microlepia spelucae*、狭眼凤尾蕨 *Pteris biaurita*、水蕨 *Ceratopteris thalictroides*、粉叶蕨 *Pityrogramma calomelanos*、齿牙毛蕨 *Cyclosorus dentatus*、截裂毛蕨 *C. truncatus*、普通针毛蕨等，这些种类中松叶蕨、马尾杉、铺地蜈蚣等属于比较古老的蕨类植物类群，具有充足的全球扩散时间；热带鳞盖蕨、齿牙毛蕨、普通针毛蕨等多属于路边常见种类容易全球扩散；而粉叶蕨则原产于热带美洲，近年来随着人类活动的频繁加速侵入到全球热带地区。

属于旧热带分布的各有 14 种，占海南石灰岩地区蕨类植物种类总数的 7.7%，如乌蕨 *Sphenomeris chinensis*、蜈蚣草、顶育毛蕨、倒挂铁角蕨 *Asplenium normale*、长叶书带蕨 *Vittaria elongata*、半月形铁线蕨 *Adiantum philippense*、三叉凤尾蕨 *Pteris tripartita* 等。其中乌蕨多为酸性土指

示植物，在海南石灰岩地区仅分布在山脚石灰岩地区土壤与花岗岩地区土壤交界之处。

属于热带亚洲—大洋州分布类型的有 22 种，占海南石灰岩地区蕨类植物种类总数的 12.2%。如覆叶马尾杉 *Phlegmariurus carinatus*、海南海金沙 *Lygodium conforme*、曲轴海金沙 *L. flexuosum*、剑叶凤尾蕨、食蕨 *Pteridium esculentum* 以及水芋车前蕨 *Antrophyum callifolium* 等。

属于热带亚洲—热带非洲分布类型的有 4 种，占海南石灰岩地区蕨类植物种类总数的 2.2%。如线羽凤尾蕨 *Pteris linearis*、翅柄铁线蕨 *Adiantum soboliferum*、肿足蕨 *Hypodematium crenatum*、半边铁角蕨 *Asplenium unilaterale* 等。

从以上分析可以看出，热带、亚热带成分在海南石灰岩地区占据了很大优势，其中又以热带亚洲成分为主。所以说海南岛石灰岩地区蕨类植物在长期的发展过程中，一直以热带性成分占优势。

2.2.3 温带分布种 温带成分在海南石灰岩地区保护区的蕨类植物区系中占较大的比例，共 26 种，占总种数的比例为 14.4%，但这些种类并不是典型的温带成分，有些种的分布区达亚热带，甚至分布于许多热带地区。在温带分布类型中，东亚成分又占明显的优势，共有 14 种，占总种数的 7.7%，可谓是该区温带性分布种的主体。这些种除了少数属于温带分布属之外，绝大部分来自世界广布型的属和热带分布属，如属于东亚分布类型的卷柏、江南卷柏、刺齿半边旗、毛轴碎米蕨以及石灰岩地区的特有种鳞毛肿足蕨 *Hypodematium squamuloso-pilosum* 等；属于中国—喜马拉雅分布类型的单子卷柏 *Selaginella monospora*、粉背蕨、黄腺蕨 *Pleocnemia winitii*、羽裂短肠蕨 *Allantodia pinnatifidopinnata*、海南瘤蕨 *Phymatosorus hainanensis* 以及槲蕨 *Drynaria roosii* 等 6 种；属于中国—日本分布类型的有异穗卷柏 *Selaginella heterostachys*、垫状卷柏、深绿卷柏 *S. doederleinii*、华东瘤足蕨 *Plagiogyria japonica*、淡绿短肠蕨 *Allantodia virescens*、钝羽复叶耳蕨 *Arachniodes obtusiloba* 等 6 种。在植物系统演化上，卷柏科植物称为拟蕨类植物，属于较为古老的一类。

2.2.4 中国特有种 华南特有成分共计 12 种，占总种数的比例为 6.6%。主要是一些分布于石灰岩中海拔和裸露石灰岩的种类，包括毛叶粉背蕨、细辛蕨 *Boniniella cardiophylla*、滇桂三相蕨 *Ataxipteris dianguiensis*、硕大凤尾蕨、海南轴脉蕨 *Ctenitopsis hainanensis*、台湾轴脉蕨 *C. kusukusensis* 等。其中海南特有成分 10 种，包括网脉鳞始蕨 *Lindsaea*

davallioides、白沙凤尾蕨 *Pteris baksensis*、琼南凤尾蕨、假大羽铁角蕨 *Asplenium pseudolaserpitifolium* 以及海南复叶耳蕨 *Arachniodes hainanensis* 等。

3 海南岛石灰岩地区的特有蕨类植物

中国是世界上蕨类植物最丰富的地区之一，但是中国蕨类植物没有特有的科，特有属也不多，而特有种甚多^[37]。海南岛石灰岩地区的特有蕨类植物有 8 种，除了肿足蕨、石生铁角蕨为石灰岩地区特有植物外，还包括黄志短肠蕨、海南复叶耳蕨、粗糙毛蕨 *Cyclosorus scabenus*、白沙双盖蕨、白沙凤尾蕨以及琼南凤尾蕨等海南特有蕨类植物，占海南岛石灰岩地区的蕨类植物总数的 4.4%。

4 讨论

石灰岩地区温带植物区系成分相对比较显著是石灰岩植物区系中一个非常令人感兴趣的现象。但多年来一直没有比较翔实的讨论和比较研究，对其分布机理也缺乏深入的讨论。我们在海南石灰岩地区也发现这种现象比较明显，如地处热带北缘的海南石灰岩地区有许多典型的温带分布性质的东亚分布的蕨类植物，如兖州卷柏、江南卷柏、垫状卷柏、普通铁线蕨、鳞毛肿足蕨、贯众、槲蕨、石韦、伏石蕨等，其中兖州卷柏、江南卷柏、垫状卷柏、普通铁线蕨、鳞毛肿足蕨、贯众仅分布在海南石灰岩地区，而它们当中的一些如垫状卷柏、普通铁线蕨、鳞毛肿足蕨等在海南北部的广东各地均还没有发现分布记录，而贯众、槲蕨等仅分布在广东北部高山。这些种类在海南石灰岩地区的出现均有力地说明了海南石灰岩地区可能为某些温带性植物提供了适宜的生境，成为温带植物区系的“飞地”。但由于缺乏必要的数据和调查研究，无法就同纬度的石灰岩地区与非石灰岩地区植物的温带区系成分做更详细的比较研究。

石灰岩地区是否存在石灰岩特有植物是人们多年来一直争论的话题。根据作者近年来在野外的观察发现，石灰岩地区的蕨类植物可分为四类，即石灰岩地区适宜种类、偏宜种类、特有种类和喜酸性种类。

石灰岩地区适宜种类主要是指那些不仅在石灰岩地区可以生长而且在非石灰岩地区也可以生长的蕨类植物，这类植物在海南石灰岩地区占有较大的比例，如三叉蕨 *Tectaria subtriphylla*、崖姜 *Pseudodrynaria coronans*、长叶书带蕨、水芋车前蕨、掌叶线蕨以及切边铁角蕨 *Asplenium excisum* 等。

偏宜种类是指那些虽然可以在非石灰岩地区生

长，但长势不好且主要分布在石灰岩山地的蕨类植物，刺齿半边旗、垫状卷柏、毛叶粉背蕨、毛轴碎米蕨、食蕨、松叶蕨、剑叶凤尾蕨等，这类蕨类植物在海南石灰岩地区种类及其数量不太显著。

石灰岩特有蕨类植物是指那些目前仅在石灰岩地区或其他钙质土壤中发现分布而在酸性土壤中尚未发现确切的分布记录的种类，如石生铁角蕨、多羽凤尾蕨、仙霞铁线蕨、肿足蕨、鳞毛肿足蕨、琼桂铁角蕨 *Asplenium belangeri*、网脉铁角蕨以及滇桂三相蕨等，这类蕨类植物在海南石灰岩山地多分布裸露的石灰岩缝中，能耐受强度的干旱生境条件。

喜酸性蕨类植物是一般分布在酸性土壤，但在海南石灰岩山地低海拔地区土层较厚的生境中生长的蕨类植物，这类蕨类植物在海南低海拔山谷、山地及人为干扰比较严重的生境中种类很多，但数量并不丰富，如铺地蜈蚣、深绿卷柏、纤弱木贼 *Equisetum debile*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、海金沙 *Lygodium japonicum*、双唇蕨 *Lindsaea ensifolia*、团叶陵齿蕨 *Lindsaea orbiculata*、乌蕨、蕨、金钗凤尾蕨 *Pteris fauriei*、线羽凤尾蕨、扇叶铁线蕨 *Adiantum flabellulatum*、水蕨、菜蕨 *Callipteris esculenta*、星毛蕨、渐尖毛蕨、华南毛蕨、新月蕨、单叶新月蕨 *Pronophrum simplex* 等。

虽然有关是否有石灰岩地区特有植物尚存在争议，但石灰岩地区可能的确有嫌钙种类的存在，如在海南石灰岩地区没有发现石杉属 *Huperzia*、藤石松属 *Lycopodiastrium*、紫萁属 *Osmunda*、里白属 *Diplazium*、假芒萁属 *Sticherus*、鳞毛蕨属、金星蕨属、狗脊属 *Woodwardia* 及禾叶蕨科 *Grammitidaceae* 等类群的种类。

感谢：在 4 年来的标本采集、鉴定及论文撰写过程中，我们得到了国家自然科学基金和香港嘉道理农场暨植物园生物多样性项目的资助；在野外工作中得到了以下单位和个人的热情帮助：香港嘉道理农场暨植物园吴世捷博士；海南省林业局；海南省昌江县霸王岭自然保护区张剑锋主任、陈庆工程师，昌江县七差乡王下工作站韩国强站长、王下派出所汤承锋所长、韩热民副所长，海南省东方市东河镇派出所、东河镇南浪村吉阿乐，东方市江边乡政府；海南省保亭县林业局、毛感乡林业站等，在此致以衷心的感谢，感谢他们为我们提供便利，使我们的野外工作得以顺利进行。

参考文献：

[1] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1.
[2] 许兆然. 中国南部和西南部石灰岩植物区系的研究[J]. 广西植物, 1993(增刊 4): 5—54.

[3] 车用太, 鱼金子. 中国的喀斯特[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 5—6.
[4] 梁畴芬等. 弄岗植物区系考察报告[J]. 广西植物, 1985 5(3): 191—209.
[5] 朱华, 王洪, 李保贵, 等. 西双版纳石灰岩植物区系与东南亚及中国南部一些地区植物区系的关系[J]. 云南植物研究, 1997, 19(4): 357—365.
[6] 岑庆雅, 谢伟成, 暨淑仪. 广东肇庆石灰岩植物区系的基本特征[J]. 广西植物, 1999, 19(2): 124—130.
[7] 严岳鸿, 陈红锋, 邢福武, 等. 广东石门台自然保护区石灰岩地区植物区系和植被[J]. 热带亚热带植物学报, 2002, 10(4): 348—355.
[8] 黄莹, 尚富德. 桂东石灰岩石山区木本植物区系研究[J]. 河南大学学报(自然科学版), 2004 34(3): 75—80.
[9] 王月海, 房用, 孟振农, 等. 山东省石灰岩山地植被资源结构特点的初步研究[J]. 山东林业科技, 2004 3: 21—23.
[10] 黄仕训, 李瑞棠, 骆文华, 等. 石山稀有濒危植物在迁地保护后的性状变异[J]. 生物多样性, 2001, 9(4): 359—365.
[11] 傅松玲, 刘胜清. 石灰岩地区几种树种抗旱特性的研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(5): 89—94.
[12] 陈章和, 许兆然, 张德明. 珍稀濒危石灰岩植物—蚬木的生理生态学研究[J]. 广西植物, 1993 增刊 4: 103—113.
[13] CLARKSON D T. Calcium uptake by calcicole and calcifuge species in the genus *Agrastis* L [J]. Ecology, 1965, 53(2): 427—435.
[14] RORISON I H. Some experimental aspects of the calcicole-calcifuge problem I. — the effects of competition and mineral nutrition upon seedling growth in the field [J]. The Journal of Ecology, 1960, 48(3): 585—599.
[15] CLYMO R S. An experimental approach to part of the calcicole problem [J]. Ecology, 1962, 50(3): 707—731.
[16] 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[J]. 植物生态学与地植物学资料丛刊, 第 14 号. 北京: 科学出版社, 1957.
[17] 岑庆雅, 暨淑仪, 陈业林, 等. 广东石灰岩地区蕨类植物的种类及生态的研究[J]. 生态科学, 1990, 2: 86—91.
[18] 李保贵, 朱花, 王洪. 西双版纳石灰岩山地森林蕨类区系的初步研究[J]. 武汉植物学研究, 1996, 14(2): 131—140.
[19] 周厚高, 黎桦, 黄玉源等. 广西石灰岩地区蕨类植物的区系组成与分类研究[J]. 广西农业生物科学, 1999, 18(增刊): 82—128.
[20] 周厚高, 黎桦, 黄玉源, 等. 广西石灰岩地区蕨类植物区系特征[J]. 广西农业生物科学, 1999, 18(增刊): 67—136.
[21] 中国自然资源丛书编撰委员会. 中国自然资源丛书(海南卷)[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1996: 1—3.

[22] 秦仁昌. 中国蕨类植物科属系统排列与历史来源[J] . 植物分类学报, 1978, 16(3): 1—19, 16(4): 16—37.

[23] 秦仁昌, 王铸豪, 吴兆洪. 蕨类植物门 //陈焕镛. 海南植物志(第一卷)[M] . 北京: 科学出版社, 1964: 1—206.

[24] 秦仁昌, 傅书遐, 王铸豪, 等. 中国植物志(第二卷)[M] . 北京: 科学出版社, 1959: 1—326.

[25] 邢公侠, 林尤兴, 吴兆洪, 等. 中国植物志(第三卷第一分册)[M] . 北京: 科学出版社, 1990: 1—278.

[26] 王中仁, 张宪春, 朱维明, 等. 中国植物志(第三卷第二分册)[M] . 北京: 科学出版社, 1999: 1—504.

[27] 邢公侠, 林尤兴, 裘佩熹, 等. 中国植物志(第四卷第一分册)[M] . 北京: 科学出版社, 1999: 1—317.

[28] 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.

[29] 谢寅堂, 武素功, 陆树刚. 中国植物志(第五卷第一分册)[M] . 北京: 科学出版社, 2000: 1—220.

[30] 孔宪需, 张丽兵, 朱维明, 等. 中国植物志(第五卷第二分册)[M] . 北京: 科学出版社, 2001: 1—222.

[31] 吴兆洪, 王铸豪. 中国植物志(第六卷第一分册)[M] . 北京: 科学出版社, 1999: 1—200.

[32] 林尤兴, 张宪春, 石雷, 等. 中国植物志(第六第二分册)[M] . 北京: 科学出版社, 2000: 1—345.

[33] 张宪春, 张丽兵. 中国植物志(第六卷第三分册)[M] . 北京: 科学出版社, 2004: 1—274.

[34] 廖文波, 金建华, 王伯荪, 等. 海南和台湾蕨类植物多样性及其大陆性特征[J] . 西北植物学报, 2003, 23(7): 1237—1245.

[35] 方震东. 云南迪庆州蕨类植物区系地理研究 //张宪春, 邢公侠. 纪念秦仁昌论文集[M] . 北京: 中国林业出版社, 1999: 133—178.

[36] 孔宪需. 四川蕨类植物地理特点兼论“耳蕨—鳞毛蕨植物区系”[J] . 云南植物研究, 1984, 6(1): 27.

[37] 张宪春. 中国特有和珍稀濒危蕨类植物[J] . 植物杂志, 2001: 1.

Flora Characteristics of Pteridophytes in Limestone Regions in Hainan Island

QIN Xin sheng^{1, 2}, YAN Yue hong³, WANG Fa guo^{1, 2}, ZHANG Rong jing^{1, 2}, CHEN Hong feng¹ and XING Fu wu¹

(1.South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China;

2.Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China;

3. College of Life Science of Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Limestone flora is characterized by calcicole plants. There are many endemic plants growing in limestone regions which have long been receiving attention from botanists. In China, the limestone regions are mainly distributed in South and Southwest China, where a considerable amount of research on the vegetation and flora has been conducted. However, there are few specific studies on the flora and its community in limestone regions in Hainan Island. Under the influence of tropical monsoon climate, the flora of limestone regions in Hainan Island is considerable different from that of Guangxi, Guizhou and Yunnan in China, but similar to that of Indochina and Malaysia. Limestone areas of Hainan Island are mainly found in the southern and western part of the island, where up to 6 counties (cities) have been found to have considerable coverage of limestone and among which the region along Changhua River has the largest area. A systematic survey of the flora and its community in limestone regions in Hainan Island has been conducted since 2002 using standard taxonomic methods for identifying each plant to species or variety, and subsequently inventoried each plant. Voucher specimens are deposited in the Herbarium of South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences (IBSC). In Hainan Island's limestone areas there are rich flora with over 1 400 vascular plants species, in which many species are endemic to limestone areas according to our survey. The characteristics of the pteridophyte flora in limestone regions in Hainan Island are analysed in this paper. 181 species of pteridophytes in 70 genera and 37 families are recorded in limestone regions in Hainan Island. At family and genus level, tropical distribution types are dominant. The dominant families, Thelypteridaceae, Aspleniaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae, Aspidiaceae and Athyriaceae, compose 57.9% of the total species of the pteridophyte flora. The dominant genera in the area are *Pteris*, *Selaginella*, *Asplenium*, *Cyclosorus* and *Adiantum*, the five genera comprise 35.8% of the total pteridophyte flora. While at the species level, tropical and subtropical element with 131 dominant species composes 73.2% of the total pteridophyte flora, the temperate element with 14.5% is at the second position. It is obvious that the pteridophyte flora is tropical. In the end, the characteristics of the pteridophyte flora and the habit of pteridophytes in limestone regions in Hainan Island are discussed.

Key words: pteridophyte; phytogeography; flora; limestone; Hainan of china