

湖南崑山丹霞地貌区维管植物区系特征分析及对比

吴文文¹, 袁穗波¹, 刘帅成¹, 钟志凌², 旷建军³, 罗仲春⁴

(1. 湖南省林业科学院, 湖南长沙 410004; 2. 长沙市农产品质量监测中心, 湖南长沙 410003;

3. 湖南省南岳树木园, 湖南衡阳 421900; 4. 崑山风景名胜区管理处, 湖南邵阳 422700)

摘要: 采用线路与标准地相结合的调查方法, 对湖南崑山丹霞地貌区维管植物的区系特征(组成、主要类群和种子植物属的分布区类型)进行了统计分析, 并与舜皇山非丹霞地貌区维管植物区系特征进行了对比。崑山丹霞地貌区有维管植物 185 科 689 属 1 464 种(含变种), 其中, 蕨类植物 25 科 49 属 84 种, 裸子植物 5 科 8 属 8 种, 被子植物 155 科 632 属 1 372 种。蕨类植物和裸子植物绝大多数为种类数在 10 种以下的小科; 被子植物中含 30 种以上的科有 12 个, 种类数在 50 种以上的科为菊科(Compositae)、蔷薇科(Rosaceae)、蝶形花科(Papilionaceae)和禾本科(Gramineae); 被子植物中含 6 种及 6 种以上的属有 52 属, 种类数最多的是藁草属(*Carex* L.) (15 种)。崑山丹霞地貌区种子植物属的分布区类型具有热带、温带分布交会的特点, 热带成分、温带成分和中国特有成分分别占总属数(不包括世界广布型属)的 47.62%、47.79% 和 4.59%, 其中泛热带分布型属、热带亚洲分布型属、北温带分布型属、东亚-北美间断分布型属、东亚分布型属以及中国特有分布型属具有重要地位。崑山丹霞地貌区的植物区系具有古老残遗性和丰富的特有成分, 分布有新宁毛茛(*Ranunculus xinningensis* W. T. Wang)和崑山唇柱苣苔(*Chirita langshanica* W. T. Wang)2 个特有种。崑山丹霞地貌区的植物区系与舜皇山非丹霞地貌区具有种类相对丰富、热带和温带成分所占比例相近等共同特点, 但各分布区类型所占比例以及中国特有成分的组成及数量有一定差异, 且崑山丹霞地貌区维管植物属和种的丰富度低于舜皇山非丹霞地貌区(维管植物 792 属 2 232 种)。研究结果显示, 崑山丹霞地貌区的生境狭窄, 特有现象明显; 丹霞地貌对种类分化、新物种形成、植物分布区类型比例和物种丰富度产生影响。

关键词: 丹霞地貌区; 维管植物; 区系; 分布区类型; 中国特有成分

中图分类号: Q948.5; S718.54 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2010)04-0084-08

Analysis and comparison of flora characteristics of vascular plants in “Danxia” geomorphological area of Langshan Mountain in Hu’nan

WU Wen-wen¹, YUAN Sui-bo¹, LIU Shuai-cheng¹, ZHONG Zhi-ling², KUANG Jian-jun³, LUO Zhong-chun⁴ (1. Hu’nan Forestry Academy, Changsha 410004, China; 2. Changsha Agricultural Product Quality Monitoring Center, Changsha 410003, China; 3. Nanyue Arboretum of Hu’nan Province, Hengyang 421900, China; 4. Administration Bureau of Langshan Scenic Area, Shaoyang 422700, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2010, 19(4): 84-91

Abstract: Using combining methods of line and quadrat, flora characteristics (composition, dominant taxon and genus distribution type of seed plant) of vascular plants in “Danxia” geomorphological area of Langshan Mountain in Hu’nan were statistically analyzed, and also were compared with those in “no-Danxia” geomorphological area of Shunhuangshan Mountain. There are 1 464 species (including varieties) of vascular plants belonging to 689 genera and 185 families in “Danxia” geomorphological area of Langshan Mountain, in which, pteridophyte is 84 species belonging to 49 genera and 25 families, gymnosperm is 8 species belonging to 8 genera and 5 families, and angiosperm is 1 372 species belonging to 632 genera and 155 families. And pteridophyte and gymnosperm almost are small families containing less than ten species. In angiosperm, there are 12 families containing more than 30 species, in which, Compositae, Rosaceae, Papilionaceae and Gramineae contain more than 50 species. And in angiosperm,

收稿日期: 2010-01-19

基金项目: 国家住房和城乡建设部 2008“中国‘丹霞’申报世界自然遗产项目”研究内容之一

作者简介: 吴文文(1970—), 女, 湖南宁远人, 本科, 高级工程师, 主要从事森林生态与科技信息数据处理研究。

there are 52 genera containing 6 or more species, in which species number of *Carex* L. is the most (15 species). Genus distribution type of seed plants in "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain appears an intersecting character of tropical and temperate distribution, and elements of tropical, temperate and Endemic to China are 47.62%, 47.79% and 4.59% of total genus number (excluding Cosmopolitan type genera), respectively, and in which genera of distribution types of Pantropic, Trop. Asia, N. Temperate, E. Asia-N. America. Disjuncted, E. Asia and Endemic to China possess an important position. Plant flora of "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain has some properties of ancient relic and rich endemic elements, and there are two endemic species of *Ranunculus xinningensis* W. T. Wang and *Chirita langshanica* W. T. Wang. In "Danxia" and "no-Danxia" geomorphological areas of two mountains above mentioned there are common flora characters, those are relatively rich species and close proportion of tropical and temperate elements, but there also are some differences in proportion of each distribution type and composition and number of Endemic to China element. And abundance of genera and species of vascular plants in "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain is lower than that of "no-Danxia" geomorphological area of Shunhuangshan Mountain (2 232 species of vascular plants belonging to 792 genera). It is suggested that the habitat of "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain is narrow and the endemic phenomenon is obvious. And the "Danxia" landform has some influence on species differentiation, new species formation, plant distribution type proportion and species abundance.

Key words: "Danxia" geomorphological area; vascular plant; flora; distribution type; Endemic to China element

丹霞地貌是中国著名地质学家陈国达在对广东省韶关市仁化县丹霞白垩系“红层”特异的地形景观进行研究后首次提出的一种特殊地貌^[1]。湖南崑山丹霞盆地形成于白垩纪,丹霞地貌成型于第三纪晚期和第四纪,发育类型齐全、形态结构完整、规模宏大,在国内外丹霞地貌区中具有典型的代表性^[2]。丹霞地貌由许多的孤立丹霞单体组成,正地貌悬崖峭壁,负地貌陡峭深切;丹霞山体呈孤岛状^[3],这些孤岛对植物区系有深刻的影响,使其组成既具有地带性特点又出现特异现象。目前,国内对丹霞地貌植被特征的研究尚不多见,少量的研究仅见于对其植物资源利用^[4]和野生藤本植物区系特征^[5]的分析,缺乏对该地貌维管植物区系特征的研究。

作者对湖南崑山丹霞地貌区维管植物区系特征进行了调查研究,并与同县域的舜皇山自然保护区(非丹霞地貌)的植物区系特征进行了比较和分析,以期认识湖南崑山丹霞地貌区植被特征与自然遗产价值提供理论基础。

1 研究区自然概况和研究方法

1.1 研究区自然概况

湖南崑山丹霞地貌区是以丹霞地貌景观为特点的风景区,地理位置、气候、地貌、岩石、土壤、海拔和地带性植被等相关信息见文献^[5]。

舜皇山非丹霞地貌区位于湖南省新宁县东南部,具体地理位置为北纬 $26^{\circ}15'06''\sim 26^{\circ}55'22''$ 、东经 $110^{\circ}28'53''\sim 111^{\circ}18'34''$;核心区面积 $9\,073.4\text{ hm}^2$;年均气温 $15.0\text{ }^{\circ}\text{C}$;年均降水量 $1\,360.6\text{ mm}$ 。中低山地貌,岩石为花岗岩,土壤为红壤、黄壤和山地草甸土^[6]。

1.2 研究方法

于2008年3月至12月采用线路与标准地相结合的方法对崑山丹霞地貌区的维管植物区系进行调查,线路调查按照溪沟或沟谷、山脊、山坡、开阔地顺序进行。在八角寨、骆驼峰、牛鼻寨、林家寨、紫霞洞、天生桥、天一巷和黄背8个景区以及穿越景区的扶夷江和湘桂交接溪谷等区域共设置12条调查线路,其中,八角寨景区和骆驼峰景区各设置2条调查线路,其他6个景区以及穿越景区的扶夷江和湘桂交接溪谷各设1条调查线路,12条调查线路总长 $34\,600\text{ m}$ 。在线路调查的基础上,选择有代表性的典型地段设立标准地进行样方调查^[7-9],设植物群落标准地样方76个,每个样方面积为 600 m^2 ,面积不足 600 m^2 的群落则根据优势种的分布设面积 $300\sim 400\text{ m}^2$ 的样方。

于2005年7月至10月,采用同样方法在舜皇山自然保护区的核心区和试验区设立14条调查线路,调查线路总长 $41\,000\text{ m}$,设标准地样方67个,每个样方面积为 600 m^2 。

分别记录调查时间和地点、样方内植物的种类和

生长势以及土层厚度、坡度、坡向和坡位;采集植物标本并进行标本分类和鉴定^[10-11];编制植物名录并进行调查资料的统计和植物区系的分析。

以上述调查数据为依据,参照罗仲春^[12]的统计和分析方法,分别进行植物区系类群统计,并根据 2006 年吴征镒对中国种子植物分布区类型的划分原则与方法^[13],对数据进行转换与统计,确定分布区类型,以作进一步的对比和分析。

分别采用秦仁昌系统和郑万钧系统对蕨类植物和裸子植物进行分类鉴定;采用哈钦松系统对崑山丹霞地貌区分布的被子植物进行分类鉴定,而舜皇山非丹霞地貌区分布的被子植物则采用恩格勒系统进行分类鉴定,故 2 个地貌区间科级类群不作详细对比。

表 1 湖南崑山丹霞地貌区维管植物区系组成

Table 1 Flora composition of vascular plants in "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain in Hu'nan

类群 Taxon	科 Family		属 Genus		种 Species	
	数量 Number	百分率/% Percentage	数量 Number	百分率/% Percentage	数量 Number	百分率/% Percentage
蕨类植物 Pteridophyte	25	13.51	49	7.11	84	5.73
裸子植物 Gymnosperm	5	2.70	8	1.16	8	0.55
被子植物 Angiosperm	155	83.78	632	91.73	1 372	93.72
合计 Total	185	99.99	689	100.00	1 464	100.00

5.73%;裸子植物有 5 科 8 属 8 种,分别占崑山丹霞地貌区维管植物科、属、种总数的 2.70%、1.16% 和 0.55%;被子植物有 155 科 632 属 1 372 种,分别占崑山丹霞地貌区维管植物科、属、种总数的 83.78%、91.73% 和 93.72%。被子植物中双子叶植物有 1 143 种(实际调查统计数),占崑山丹霞地貌区维管植物总种数的 78.07%,处优势地位。

2.1.2 主要类群分析 崑山丹霞地貌区蕨类植物中含 10 种以上的科为水龙骨科(Polypodiaceae, 9 属 14 种),含 5~9 种的科有卷柏科(Selaginellaceae, 1 属 6 种)、中国蕨科(Sinopteridaceae, 5 属 6 种)、凤尾蕨科(Pteridaceae, 1 属 5 种)、蹄盖蕨科(Athyriaceae, 4 属 9 种)、金星蕨科(Thelypteridaceae, 5 属 6 种)、鳞毛蕨科(Dryopteridaceae, 3 属 9 种)和铁角蕨科(Aspleniaceae, 1 属 6 种),其他科所含种类均在 5 种以下,表明湖南崑山丹霞地貌区的蕨类植物缺乏大科。

崑山丹霞地貌区分布的裸子植物均为较小科,其中,柏科(Cupressaceae)含 3 属 3 种、红豆杉科(Taxaceae)含 2 属 2 种,松科(Pinaceae)、杉科

2 结果和分析

2.1 崑山丹霞地貌区维管植物区系特征分析

2.1.1 维管植物区系的组成 湖南崑山丹霞地貌区维管植物区系组成的调查结果见表 1。从表 1 中可以看出:崑山丹霞地貌区共有野生维管植物 185 科 689 属 1 464 种(含变种),文献报道中国共有维管植物 371 科 3 347 属 28 905 种^[13-14],因而,崑山丹霞地貌区维管植物科、属和种总数分别占中国维管植物科、属和种总数的 49.87%、20.59% 和 5.06%。其中,蕨类植物有 25 科 49 属 84 种,分别占崑山丹霞地貌区维管植物科、属、种总数的 13.51%、7.11% 和

(Taxodiaceae)和三尖杉科(Cephalotaxaceae)均仅含 1 属 1 种。

崑山丹霞地貌区被子植物中含 30 种以上的科有 12 个,仅占该地貌区被子植物总科数的 7.74%。这 12 个科共包括 233 属 543 种,占该地貌区被子植物总属数的 36.87%、总种数的 39.58%。其中,含 50 种以上的科为蔷薇科(Rosaceae, 21 属 60 种)、菊科(Compositae, 44 属 79 种)、蝶形花科(Papilionaceae, 25 属 52 种)和禾本科(Gramineae, 38 属 50 种);含 40~49 种的科为兰科(Orchidaceae, 20 属 41 种)和唇形科(Labiatae, 22 属 49 种);含 30~39 种的科包括樟科(Lauraceae, 10 属 36 种)、山茶科(Theaceae, 5 属 32 种)、壳斗科(Fagaceae, 6 属 38 种)、荨麻科(Urticaceae, 10 属 33 种)、茜草科(Rubiaceae, 21 属 34 种)和莎草科(Cyperaceae, 11 属 39 种)。这些科中,除菊科、荨麻科、莎草科和茜草科所含的种类为林下、林缘组成成分外,其余科所含的种类均为该区域植物群落的建群种。说明含 30 种以上的科在崑山丹霞地貌区植物区系中起着重要的作用。

湖南崑山丹霞地貌区共有被子植物 632 属,其

中,含6种(变种)及以上的属有52个,共包含了427种(变种),其属数和种数分别占该区域被子植物总属数和总种数的8.23%和31.12%,这些属是湖南崑山丹霞地貌区被子植物区系中的重要组成类群。含15种以上的属只有薹草属(*Carex* L.),含15种。含10~14种的属有11个,其中,含10种的属有青冈属(*Cyclobalanopsis* Oerst.)、楼梯草属(*Elatostema* J. R. et G. Forst.)、山胡椒属(*Lindera* Thunb.)和山矾属(*Symplocos* Jacq.);含11种的属有悬钩子属(*Rubus* L.)和柃木属(*Eurya* Thunb.);含12种的属有冬青属(*Ilex* L.)、槭属(*Acer* L.)和忍冬属(*Lonicera* L.);含13种的属有山茶属(*Camellia* L.)和堇菜属(*Viola* L.)。含5~9种的属有40个(共288种),其中,含6种的属有樟属(*Cinnamomum* Trew)、紫堇属(*Corydalis* DC.)、桂樱属(*Laurocerasus* Tourn. ex Duh.)、石楠属(*Photinia* Lindl.)、蔷薇属(*Rosa* L.)、地锦属(*Parthenocissus* Planch.)、紫金牛属(*Ardisia* Swartz)、柿属(*Diospyros* L.)、鹅绒藤属(*Cynanchum* L.)、半蒴苣苔属(*Hemiboea* Clarke)、眼子菜属(*Potamogeton* L.)、灯心草属(*Juncus* L.)和菝葜属(*Smilax* L.);含7种的属有榕属(*Ficus* L.)、苧麻属(*Boehmeria* Jacq.)、崖豆藤属(*Millettia* Wight et Arn.)、花椒属(*Zanthoxylum* L.)、鼠李属(*Rhamnus* L.)、金丝桃属(*Hypericum* L.)、胡颓子属(*Elaeagnus* L.)、珍珠菜属(*Lysimachia* L.)、蒿属(*Artemisia* L.)、鼠麴草属(*Gnaphalium* L.)、薯蓣属(*Dioscorea* L.)和虾脊兰属(*Calanthe* R. Br.);含8种的属有毛茛属(*Ranunculus* L.)、含笑属(*Michelia* L.)、南蛇藤属(*Celastrus* L.)、卫矛属(*Euonymus* L.)、葡萄属(*Vitis* L.)、蛇葡萄属(*Ampelopsis* Michx.)、猕猴桃属(*Actinidia* Lindl.)、莢蒾属(*Viburnum* L.)和莎草属(*Cyperus* L.);含9种的属有锥属[*Castanopsis* (D. Don) Spach]、石栎属(*Lithocarpus* Bl.)、冷水花属(*Pilea* Lindl.)、铁线莲属(*Clematis* L.)、胡枝子属(*Lespedeza* Michx.)和鼠尾草属(*Salvia* L.)。在上述被子植物属中,青冈属、冬青属、山矾属、锥属、石栎属、含笑属、樟属、桂樱属、石楠属、蔷薇属和柿属等为该区域森林植被的主要建群属,其他属也多为该区域森林植被的重要组成属。从以上分析中也可看出,崑山丹霞地貌区被子植物种类在属内的分布较分散。

2.1.3 种子植物属的分布区类型 根据种子植物属的现代地理分布特点,并根据吴征镒对中国种子植物属的分布区类型划分理论和方法^[13],对崑山丹霞地

貌区内的种子植物属的分布区类型进行划分,结果见表2。

表2 湖南崑山丹霞地貌区种子植物属的分布区类型组成
Table 2 Composition of genus distribution type of seed plants in "Danxia" geomorphological area of Langshan Mountain in Hu'nan

分布区类型 Distribution type	属数 Genus number	百分率/% Percentage
世界广布 Cosmopolitan	52	
泛热带分布 Pantropic	121	20.58
东亚(热带-亚热带)-热带南美间断分布 E. Asia (Trop.-Subtrop.)-Trop. S. America Disjuncted	17	2.89
旧世界热带分布 Old World Tropics	36	6.12
热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	29	4.93
热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	19	3.23
热带亚洲分布 Trop. Asia	58	9.86
北温带分布 N. Temperate	101	17.18
东亚-北美间断分布 E. Asia-N. America Disjuncted	43	7.31
旧世界温带分布 Old World Temperate	25	4.25
温带亚洲分布 Temp. Asia	4	0.68
地中海-西亚至中亚分布 Mediterranean Area-W. Asia to C. Asia	1	0.17
东亚分布 E. Asia	107	18.26
中国特有分布 Endemic to China	27	4.59
合计 ¹⁾ Total ¹⁾	588	100.00

¹⁾ 不包含世界广布型属 Excluding Cosmopolitan type genus.

由表2可以看出,除中亚分布型外,崑山丹霞地貌区内的种子植物属有14个分布区类型。其中,热带分布型属有288属,占该地貌区总属数(不包括世界广布型属)的47.62%,温带分布型属有281属,占该地貌区总属数的47.79%,表现出明显的热带-温带区系分布的特性。

在热带分布型属中,泛热带分布型和热带亚洲分布型占较大的比例。泛热带分布型属中的榕属、冷水花属、花椒属、冬青属、卫矛属、紫金牛属、山矾属、紫珠属(*Callicarpa* L.)、大戟属(*Euphorbia* L.)和薯蓣属等含6种以上,为比较大的属,是该地貌区植物区系的重要成分;其中,冬青属和山矾属所含的种类为群落建群种。泛热带分布型属不仅在该地貌区占较大比例,还包括许多典型成分,如马兜铃属(*Aristolochia* L.)、马齿苋属(*Portulaca* L.)、鹿藿属(*Rhynchosia* Lour.)、斑鸠菊属(*Vernonia* Schreh.)、金合欢属(*Acacia* Mill.)、巴豆属(*Croton* L.)、古柯属(*Erythroxylum* P.

Br.)和三芒草属(*Aristida* L.)等均有 1~2 种分布,说明该地貌区与泛热带成分的联系较密切。热带亚洲分布型属包括山桂花属(*Bennettiodendron* Merr.)、山胡椒属、新木姜子属(*Neolitsea* Merr.)、山茶属、青冈属、含笑属、润楠属(*Machilus* Nees)、蚊母树属(*Distylium* Sieb. et Zucc.)、南五味子属(*Kadsura* Kaempf. ex Juss.)、木莲属(*Manglietia* Bl.)、木荷属(*Schima* Reinw.)、虎皮楠属(*Daphniphyllum* Bl.)、清风藤属(*Sabia* Colebr.)、唇柱苣苔属(*Chirita* Buch.-Ham. ex D. Don)和石斛属(*Dendrobium* Sw.),是该地貌区植物群落的重要组成成分;其中,新木姜子属、山茶属、青冈属、含笑属和润楠属等属所包含的种类为该地貌区植物群落的优势种和次优势种,对丹霞地貌区植物群落的构建起着重要的作用。旧世界热带分布型属、热带亚洲至热带大洋洲分布型属和热带亚洲至热带非洲分布型属的属数在该地貌区总属数中所占比例较小,这些属所包含的种类多为林下、林缘和路边常见种或偶见种,但东亚(热带-亚热带)-热带南美间断分布型属中的木姜子属(*Litsea* Lam.)、楠属(*Phoebe* Nees)、柃木属、山柳属[*Clethra* (Gronov.) L.]和泡花树属(*Meliosma* Bl.),旧世界热带分布型属中的楝属(*Melia* L.)、八角枫属(*Alangium* Lam.)、海桐花属(*Pittosporum* Banks)、合欢属(*Albizia* Durazz.)、野桐属(*Mallotus* Lour.)和楼梯草属,以及热带亚洲至热带大洋洲分布型属中的樟属、栝楼属(*Trichosanthes* L.)、兰属(*Cymbidium* Sw.)和崖爬藤属[*Tetrastigma* (Miq.) Planch.]等属所包含的种类则为该地貌区植物群落组成成分或群落建群种。

在温带分布型属中,北温带分布型、东亚分布型、东亚-北美间断分布型所占的比例较大。松属(*Pinus* L.)、杨属(*Populus* L.)、柳属(*Salix* L.)、桦木属(*Betula* L.)、栎属(*Quercus* L.)、榆属(*Ulmus* L.)、桑属(*Morus* L.)、小檗属(*Berberis* L.)、樱属(*Cerasus* Mill.)、花楸属(*Sorbus* L.)、槭属、杜鹃属(*Rhododendron* L.)和荚蒾属等典型的北温带分布型属,以及景天属(*Sedum* L.)、婆婆纳属(*Veronica* L.)和乌饭树属(*Vaccinium* L.)等为崑山丹霞地貌区植被的重要成分,其中,松属、栎属和槭属等属包含的种类为崑山丹霞地貌区植物群落建群种。东亚分布型属有 107 属,包括全型 46 属、中国-日本变型 36 属和中国-喜马拉雅变型 25 属,表现出东部、西部植被成分的过渡交会以及与日本成分广泛联系的特点。东亚-北美间断分布型属所占比例不

大,但包含一些具有典型地理分布样式的属,如三白草属(*Saururus* L.)、鹅掌楸属(*Liriodendron* L.)、木兰属(*Magnolia* L.)、檫木属(*Sassafras* Trew)、肥皂荚属(*Gymnocladus* Lam.)、山核桃属(*Carya* Nutt.)、香槐属(*Cladrastis* Rafin.)、紫藤属(*Wisteria* Nutt.)和枫香树属(*Liquidambar* L.)等。旧世界温带分布型属、温带亚洲分布型属及地中海-西亚至中亚分布型属与该地貌区植物区系的联系较弱,除少数属的种类参与群落组成外,多数种类为林缘、路边的常见或偶见成分,均不能反映该地貌区植物区系性质。

中国特有分布型属有 27 属,占总属数的 4.59%。包括杜仲属(*Eucommia* Oliv.)、石笔木属(*Tutcheria* Dunn)、香果树属(*Emmenopterys* Oliv.)、青钱柳属(*Cyclocarya* Iljinskaja)、牛鼻栓属(*Fortunearia* Rehd. et Wils.)、喜树属(*Camptotheca* Decne.)、蜡梅属(*Chimonanthus* Lindl.)、青檀属(*Pteroceltis* Maxim.)、枳属(*Poncirus* Raf.)、藤山柳属(*Clematoclethra* Maxim.)、银鹊树属(*Tapiscia* Oliv.)、虾须草属(*Sheareria* S. Moore)、血水草属(*Eomecon* Hance.)、半蒴苣苔属、皿果草属(*Omphalotrigonotis* W. T. Wang)、通脱木属(*Tetrapanax* K. Koch)、石山苣苔属(*Petrocodon* Hance)、伞花木属(*Eurycorymbus* Hand.-Mazz.)、鬼臼属(*Dysosma* Woodson)、毛药花属(*Bostrychanthera* Benth.)、斜萼草属(*Loxocalyx* Hemsl.)、半枫荷属(*Semiliquidambar* Chang)、杉木属(*Cunninghamia* R. Br.)、山拐枣属(*Poliothyrsis* Oliv.)、地构叶属(*Speranskia* Baill.)、匙叶草属(*Latouchea* Franch.)、无柱兰属(*Amitostigma* Schltr.)和独花兰属(*Changnienia* S. S. Chien)等,这些属多为一些起源古老的单种属和寡种属(含 6 种及 6 种以内的属),反映出该区域植物区系古老起源的特性。其中,香果树属、青檀属、青钱柳属、藤山柳属和杉木属等所包含的种类是崑山丹霞地貌区植物群落的优势种或重要组成种类。以上分析结果说明中国特有分布型属对崑山丹霞地貌区植物区系组成有重要的意义。

2.1.4 古老残遗性与特有成分 一些学者指出,“中国南部是自第三纪以来,甚至白垩纪以来变动不大的古老植物王国”^[15]。崑山丹霞地貌区保存了第三纪及第三纪以前的众多古老植物,除卷柏科、石松科(*Lycopodiaceae*)、木兰科(*Magnoliaceae*)、五味子科(*Schisandraceae*)、八角科(*Illiciaceae*)和金缕梅科(*Hamamelidaceae*)等古老科外,在崑山丹霞地貌区白

亘纪就已存在的植被成分有槭属、桦木属、水青冈属 (*Fagus* L.)、木兰属、木防己属 (*Cocculus* DC.)、山胡椒属、栎属、檫木属和荚蒾属等属;老第三纪就已存在的植被成分有杉木属、松属、三尖杉属 (*Cephalotaxus* Sieb. et Zucc.)和穗花杉属 (*Amentotaxus* Pilger)等属;古新世就已成为中国北方阔叶林成分的榆属、桤木属 (*Alnus* Mill.)、鹅耳枥属 (*Carpinus* L.)、柳属和黄杞属 (*Engelhardia* Lesch. ex Bl.)以及亚热带的杨梅属 (*Myrica* L.)、山核桃属、枫香树属和山茱萸属 (*Cornus* L.)等属^[16]在现有崑山丹霞地貌区植被中成为森林植被的主要成分。崑山丹霞地貌区孑遗植物包括鹅掌楸 [*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.]、瘦椒树 (*Tapiscia sinensis* Oliv.)、伞花木 [*Eurycorymbus cavaleriei* (Levl.) Rehd. et Hand. -Mazz.]和穗花杉 [*Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilger]等种类,有一些古老植物种类还成为单种属或寡种属中的珍稀濒危植物,如:钟萼木 (*Bretschneidera sinensis* Hemsl.)、杜仲 (*Eucommia ulmoides* Oliv.)、鹅掌楸、瘦椒树、青檀 (*Pteroceltis tatarinowii* Maxim.)、独花兰 (*Changnienia amoena* S. S. Chien)和半枫荷 (*Semiliquidambar cathayensis* H. T. Chang)等^[17-18],表现出崑山丹霞地貌区植物区系的古老残遗特性。

崑山丹霞地貌区的特殊地质地貌条件与生境的多样性,为该区域特有成分的形成和保存创造了条件。特有成分表现在以下2个方面:有27个中国特有分布型属;有21种新种或新变种的模式或副模式产地位于崑山丹霞地貌区所在县(新宁县)^[19]。目前仅发现于新宁县的新种或新变种有13种,其中仅见于崑山丹霞地貌区的种类有新宁毛茛 (*Ranunculus xinningensis* W. T. Wang)和崑山唇柱苣苔 (*Chirita langshanica* W. T. Wang),是在20多年前发现的新种,经过多年的广泛调查,确认这2个种为仅分布在崑山丹霞地貌区内的特有种,且只生长在崑山丹霞地貌区山体的石壁上,在其他生境条件下无分布,表现出崑山丹霞地貌区的生境狭窄特有现象。

2.2 崑山丹霞地貌区植物区系与舜皇山非丹霞地貌区植物区系的比较分析

为了更进一步说明崑山丹霞地貌区植物区系的特点,选用与崑山丹霞地貌区水平距离约25 km的舜皇山自然保护区的植物区系作对比分析。

2.2.1 区系组成的比较 舜皇山非丹霞地貌区维管植物有792属2232种,其属、种数分别占中国维管植

物属、种总数的23.66%和7.72%。其中,蕨类植物有39科86属206种,其属、种数分别占舜皇山非丹霞地貌区维管植物属、种总数的10.86%和9.23%;裸子植物有5科13属19种,其属、种数分别占该区域维管植物属、种总数的1.64%和0.85%;被子植物有693属2007种,其属、种数分别占该区域维管植物属、种总数的87.50%和89.92%。

与舜皇山非丹霞地貌区维管植物相比较,崑山丹霞地貌区维管植物属、种数量分别少了13.01%和34.41%,说明丹霞地貌区维管植物的丰富度低于非丹霞地貌区。崑山丹霞地貌区蕨类植物的科、属、种数分别比舜皇山非丹霞地貌区少35.90%、43.02%和59.22%,其中,缺少了楔叶蕨亚门(Sphenophytina)的木贼目(Equisetales)、真蕨亚门(Filicophytina)厚囊蕨纲(Eusporangiopsida)的瓶尔小草目(Ophioglossales)和原始薄囊蕨纲(Protileptosporangiopsida)的紫萁目(Osmundales)。崑山丹霞地貌区裸子植物的属、种数分别比舜皇山非丹霞地貌区少38.46%和57.89%,被子植物的属、种数分别少8.80%和31.64%。总之,崑山丹霞地貌区蕨类植物科、属、种的数量明显少于舜皇山非丹霞地貌区,裸子植物和被子植物的属和种数量与舜皇山非丹霞地貌区有明显的差异,说明丹霞地貌区干旱的立地条件和孤立的丹霞山地所形成的孤岛^[5]对该区域植物区系的形成产生了深刻的影响,出现了特异于非丹霞地貌区的区系组成特征。

2.2.2 种子植物属的分布区类型比较 在舜皇山非丹霞地貌区的种子植物中,热带分布型属有318属,占该区域种子植物总属数(不包括世界广布型属)的48.04%,其中,泛热带分布型、东亚(热带-亚热带)-热带南美间断分布型、旧世界热带分布型、热带亚洲至热带大洋洲分布型、热带亚洲至热带非洲分布型和热带亚洲分布型属的比例分别为19.18%、3.02%、4.83%、3.17%、3.17%和14.65%。温带分布型属有319属,占总属数的48.19%,其中,北温带分布型、东亚-北美间断分布型、旧世界温带分布型、温带亚洲分布型、地中海-西亚至中亚分布型和东亚分布型属的比例分别为19.03%、6.34%、4.83%、0.91%、1.81%和15.26%。中国特有分布型属有25属,占总属数的3.78%。

相比较而言,崑山丹霞地貌区种子植物的热带分布型属和温带分布型属的总比例与舜皇山非丹霞地貌区接近,但2种地貌类型区间各分布区类型所占的

比例有一定差异,其中,崑山丹霞地貌区中的热带亚洲至热带大洋洲分布型、旧世界热带分布型、东亚分布型、东亚-北美间断分布型和中国特有分布型属所占的比例明显大于舜皇山非丹霞地貌区,而热带亚洲分布型、温带亚洲分布型以及地中海-西亚至中亚分布型属的比例又明显小于舜皇山非丹霞地貌区,反映出 2 种地貌类型区种子植物属的各分布区类型间联系的紧密程度存在一定的差异。上述分析结果说明,2 种地貌类型区植物区系有着共同的起源属性,但在种子植物属的分布区类型上存在一定的差异。

2.2.3 中国特有成分的比较 舜皇山非丹霞地貌区有中国特有分布型属 25 属,而模式或副模式产地位于新宁县境内的新种或新变种就有 21 种,其中的 18 种在崑山丹霞地貌区也有分布^[19],表明舜皇山非丹霞地貌区的植物种类的特有性也是很强的。崑山丹霞地貌区的中国特有成分与舜皇山非丹霞地貌区有一定的差异,其中,崑山丹霞地貌区中国特有分布型属比舜皇山非丹霞地貌区多 2 属,在崑山丹霞地貌区有分布而在舜皇山非丹霞地貌区无分布的中国特有分布型属有牛鼻山属、皿果草属、半蕨苣苔属、石山苣苔属和无柱兰属等,在舜皇山非丹霞地貌区有分布而在崑山丹霞地貌区无分布的中国特有分布型属有陀螺果属(*Meliiodendron* Hand. -Mazz.)、银杉属(*Cathaya Chun et Kuang*)和拟单性木兰属(*Parakmeria* Hu et Cheng),说明 2 种地貌类型生境对中国特有分布型属的保存有不同的影响。此外,崑山丹霞地貌区特有的新宁毛茛和崑山唇柱苣苔,在舜皇山非丹霞地貌区未曾发现,说明无数孤立的丹霞单体组成的丹霞地貌有利于新种的分化与形成。

3 结 论

湖南崑山丹霞地貌区有野生维管植物 185 科 689 属 1 464 种(含变种),其中,蕨类植物 25 科 49 属 84 种、裸子植物 5 科 8 属 8 种、被子植物 155 科 632 属 1 372 种,说明该地貌区维管植物多样性较为丰富。在崑山丹霞地貌区分布的被子植物中,含 30 种以上的大科有 12 个,共包括 233 属 543 种,分别占该地貌区总科数的 6.49%、总属数的 33.82%、总种数的 37.09%;含 6 种及 6 种以上的属有 52 属,共含 427 种,分别占总属数的 7.55%、总种数的 29.17%,这些较大的科、属在崑山丹霞地貌区植物区系中占有较重

要的位置。

在崑山丹霞地貌区种子植物中,热带分布型属和温带分布型属分别占该地貌区总属数(不包括世界广布型属)的 47.62% 和 47.79%,中国特有分布型属仅占 4.59%,具有热带、温带成分交会的特点,其中又以热带成分中的泛热带分布型属和热带亚洲分布型属、温带成分中的北温带分布型属、东亚分布型属和东亚-北美间断分布型属以及中国特有分布型属在崑山丹霞地貌区种子植物区系中占重要地位。崑山丹霞地貌区植物区系具有起源古老、孑遗植物较多、与热带古老成分联系广泛以及特有成分丰富等特性,特有种新宁毛茛和崑山唇柱苣苔的存在,证明崑山丹霞地貌区具有生境狭窄特有现象。

崑山丹霞地貌区与邻近的舜皇山花岗岩中低山地貌区(非丹霞地貌区)比较,均具有植物区系种类相对丰富、热带和温带分布型属所占比例相近等共同特点,但 2 种地貌区的植物区系组成以及种子植物属的分布区类型存在一定的差异,保存的中国特有成分也不尽相同,说明崑山孤立的丹霞单体组成的丹霞地貌对其植物区系组成产生了深刻影响,且这种特殊的生境也有利于植物新类群的分化与形成以及一些特有成分的延续与保存。崑山丹霞地貌区蕨类植物科、属、种的数量以及裸子植物和被子植物属、种的数量均明显少于非丹霞地貌区,说明丹霞地貌的特殊生境和干旱条件也对植物种类的丰富度产生了很大的影响。

致谢: 本论文得到湖南省林业科学院袁正科研究员的指导,特此致谢!

参考文献:

- [1] 吴志敏,童潜明,陆奇勇,等. 龙底沟谷森林生态系统自然保护区地质及景观资料调查研究[M]//张海浪,刘国平,袁正科. 湖南省通道县龙底沟谷森林生态系统自然保护区自然资源研究. 长沙:湖南科学技术出版社,2002:45.
- [2] 中国丹霞申报世界自然遗产协调领导小组. 中国丹霞申报世界自然遗产综合文本[R]. 长沙:中国丹霞申报世界自然遗产协调领导小组,2008:18-33.
- [3] 袁正科,李星照,彭珍宝,等. 崑山丹霞地貌区生物多样性考察与研究综合报告[G]//中南林业科技大学. 中国丹霞申报世界自然遗产提名地——湖南省新宁县崑山生物多样性考察与研究报告. 长沙:湖南省新宁县人民政府,中南林业科技大学,2008:2.
- [4] 叶锦玲. 广东丹霞山植被及资源利用的研究[J]. 仲恺农业技术学院学报,1992(3):37-38.
- [5] 彭珍宝,旷柏根,夏江林,等. 崑山丹霞地貌区野生藤本植物区

- 系与生长特性分析[J]. 植物资源与环境学报, 2009, 18(4): 58-65.
- [6] 熊智平, 但新球. 湖南舜皇山自然保护区综合考察报告[G]//国家林业局中南林业调查规划设计院. 湖南舜皇山自然保护区科学考察集. 长沙: 国家林业局中南林业调查规划设计院, 2006: 1-2.
- [7] Sutherland W J. 生态学调查方法手册[M]. 张金屯, 译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999: 127-140.
- [8] 陈宏伟, 于顺利, 蔡博峰, 等. 北京四座楼自然保护区植物区系及植被分析[J]. 植物资源与环境学报, 2006, 15(1): 62-69.
- [9] 黄启堂, 游水生, 陈世品. 福建省兰科植物区系分析[J]. 植物资源与环境学报, 2009, 18(3): 81-87.
- [10] 祁承经, 喻勋林. 湖南种子植物总览[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2001: 1-588.
- [11] 祁承经, 林亲众. 湖南树木志[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2000: 1-719.
- [12] 罗仲春, 罗毅波, 刘小宁, 等. 湖南舜皇山自然保护区植物区系考察报告[G]//国家林业局中南林业调查规划设计院. 湖南舜皇山自然保护区科学考察报告集. 长沙: 国家林业局中南林业调查规划设计院, 2006: 94-109.
- [13] 吴征镒, 周浙昆, 孙航, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南出版集团公司云南科技出版社, 2006: 146-451.
- [14] 谷海燕, 李策宏. 峨眉山蕨类植物区系的初步研究[J]. 西北植物学报, 2008, 28(2): 0381-0387.
- [15] 张灿明, 杨秀吉, 王佑林, 等. 龙底河谷森林生态系统自然保护区植物资源与区系研究[M]//张海浪, 刘国平, 袁正科. 湖南省通道县龙底河谷森林生态自然保护区自然资源研究. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2004: 74.
- [16] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 6-8.
- [17] 汪松, 解焱. 中国物种红色名录[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 301-400.
- [18] 张秦伟. 秦岭种子植物区系中的珍稀濒危植物[J]. 植物资源与环境学报, 2002, 11(3): 29-35.
- [19] 罗仲春, 罗毅波. 新宁植物[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008: 1-2.

《中国种业》2011年征订启事

全国中文核心期刊 全国优秀农业期刊

《中国种业》是由国家农业部主管, 中国农业科学院作物科学研究所和中国种子协会共同主办的全国性、专业性、技术性种业科技期刊, 系全国中文核心期刊和全国优秀农业期刊。国内统一连续出版物号: CN 11-4413/S, 国际标准连续出版物号: ISSN 1671-895X。

目标定位: 以行业导刊的面目出现, 并做到权威性、真实性和及时性。覆盖行业范围: 大田作物、蔬菜、花卉、林木、果树、草坪、牧草、特种种植、种子机械等, 信息量大、技术实用。读者对象: 各级种子管理、经营企业的领导和技术人员, 各级农业科研、推广部门人员, 大中专农业院校师生, 农村专业户和广大农业生产经营者。

本刊为月刊, 大16开本, 2011年将扩大版面, 增加内容。全国各地邮局均可订阅, 邮发代号: 82-13; 定价: 每期8.00元, 全年96.00元。也可直接汇款至编辑部订阅, 挂号每期需另加3元。

地址: 北京市中关村南大街12号 中国农业科学院, 邮编100081; 电话: 010-82105796(编辑部), 010-82105795(广告发行部); 传真: 010-82105796; 网址: <http://www.chinaseedqks.cn>; E-mail: chinaseedqks@sina.com, chinaseedqks@163.com。

欢迎投稿、订阅和刊登广告!