植物资源与环境学报 2012, **21**(1): 83-89
Journal of Plant Resources and Environment

浙江北雁荡山蕨类植物区系特征分析

郑 毅[1], 孙 莉[1], 张 豪[2], 周莹莹[1], 金孝锋[1,①]
(1. 杭州师范大学生命与环境科学学院, 浙江 杭州 310036; 2. 浙江省乐清中学, 浙江 乐清 325600)

摘要: 通过标本和文献查阅以及野外调查,对浙江北雁荡山蕨类植物的区系组成和分布区类型进行了分析。结果显示:北雁荡山共有蕨类植物 37 科 71 属 156 种(含种下分类群);以单种和寡种分布的科和属所占比例最大,分别占总科数和总属数的75.7%和91.5%。该区域蕨类植物科的分布区类型以世界分布型和泛热带分布型为主,分别有 14 和20 科,占总科数的37.8%和54.1%;热带成分总计22 科,占总科数的59.5%,而温带成分仅 1 科。属的分布区类型可划分为9 类型2 亚型,包含世界分布型 17 属、热带分布型 47 属、温带分布型 7 属;其中,泛热带分布型属数量最多(28 属),占总属数的 39.4%。种的分布区类型以东亚分布型最多(93 种),其中,中国-日本分布亚型有 65 种,占总种数的41.7%。中国特有种有21 种(占总种数的13.5%),其中2 种为仅分布于本区域的特有种,分布类型以华东-华南分布最多。由分析结果可见:北雁荡山蕨类植物具有组成丰富、区系起源古老、地理成分多样、热带区系特征明显及特有种数量匮乏等特点,但与周边区域蕨类植物分布有紧密联系。

关键词: 蕨类植物; 区系分析; 北雁荡山; 分布区类型; 特有种; 热带成分

中图分类号: Q948.5; Q949.36 **文献标志码**: A **文章编号**: 1674-7895(2012)01-0083-07

Analysis of flora characteristics of pteridophyte in North Yandang Mountain of Zhejiang Province

ZHENG Yi[1], SUN Li[1], ZHANG Hao[2], ZHOU Ying-ying[1], JIN Xiao-feng[1,①] (1. College of Life and Environment Sciences, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, China; 2. Zhejiang Yueqing High School, Yueqing 325600, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2012, **21**(1): 83-89

Abstract: Floristic composition and areal-type of pteridophyte in North Yandang Mountain of Zhejiang Province were analyzed by consulting of specimen, literature and field investigation. The results show that there are 156 species (including infraspecific taxa) of pteridophyte belonging to 71 genera of 37 families in North Yandang Mountain. The percentages of family and genus with monotype and oligotype are the highest with 75.7% and 91.5% of total numbers of family and genus, respectively. The areal-type of family of pteridophyte in North Yandang Mountain is mainly cosmopolitan and pantropic types with 14 and 20 families accounting for 37.8% and 54.1% of total number of family, respectively. At family level, tropical elements sums 22 families accounting for 59.5% of total number of family, while only one family belongs to temperate element. Areal-type of genus can be divided into nine types and two sub-types, including 17 cosmopolitan genera, 47 tropical genera and 7 temperate genera. In which, number of pantropic genus (28 genera) is the most with 39.4% of total number of genus. In areal-type of species, species number belonging to E. Asia type (93 species) is the most, in which species number belonging to Sino-Japan sub-type is 65 with 41.7% of total number of species. There are 21 Chinese endemic species accounting for 13.5% of total number of species, in which two endemic species only distribute in North Yandang Mountain. And areal-type of species belonging to East China to South China type is the most. According to these analysis results, it is indicated that pteridophyte flora of North Yandang Mountain possesses characteristics of rich composition, ancient origin, geographical elements multiplicity, tropical characteristics obvious and endemic species scarcity, but it has a close relationship with pteridophyte distribution in adjacent areas.

收稿日期: 2011-09-19
基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30870150); 浙江省科技计划项目(2010C33093); 温州市科技计划重大项目(N201000024)
作者简介: 郑 毅(1986—),男,浙江永嘉人,硕士研究生,主要从事植物分类和资源方面的研究。
①通信作者 E-mail: docxfjin@163.com

Key words: pteridophyte; floristic analysis; North Yandang Mountain; areal-type; endemic species; tropical element

北雁荡山位于浙江省温州市乐清市境内,属雁荡山系。北雁荡山风景秀丽,1982 年被国务院列为首批国家重点风景名胜区,1990 年又经国家林业部批准成立雁荡山国家森林公园。由于雁荡山是一座具有世界意义的典型的白垩纪流纹质古火山,2005 年又被授予"国家地质公园"的称号。北雁荡山以"峰奇、洞幽、嶂险、瀑美"闻名于世,被誉为中国"东南第一山",其中"灵峰夜景"、"灵岩飞渡"和"大龙湫瀑布"被称为"雁荡三绝";北雁荡山地处中国东南沿海,地质年代古老,又是中国华东和华南植物区系分界线的一部分[1-2]。北雁荡山的核心部分为著名的雁荡山风景区,由于其独特的自然条件和地理位置,吸引了众多学者前来进行植物的采集和研究,如胡先骕曾于 1919 年在北雁荡山采集植物标本,钟观光曾于 1921 年和 1927 年 2 次到北雁荡山采集植物标本,秦仁昌、陈诗、贺贤育和焦启元也多次来乐清采集植物标本[3-4]。新中国成立后,对该区域植物资源的调查采集更为深入,裘佩熹、邢公侠和张朝芳等主要对蕨类植物开展了调查采集[5],20 世纪 80 年代杭州大学(现浙江大学)和杭州植物园在调查浙江省生物资源时也对该区域蕨类植物进行了广泛的采集,此后更有多位研究者和诸多单位进行了调查采集,积累了较大量的标本以及调查资料。

作者通过查阅标本和文献及野外调查,对北雁荡山蕨类植物的区系组成和分布区类型进行了系统分析,以期为北雁荡山蕨类植物的保护提供科学依据。

1 研究地概况和研究方法

1.1 研究地概况

浙江北雁荡山总面积 450 km^2,地理坐标为东经 121°00′~121°09′、北纬 28°16′~28°30′,景区位于浙江省乐清市境内,部分位于浙江省永嘉县及温岭市内。北雁荡山东面濒临东海,是中国为数不多的靠海山脉;主峰百岗尖,海拔 1 057 m。受亚热带海洋季风气候影响,年平均气温 17 ℃,7 月均温 27.7 ℃,1 月均温 7.6 ℃,年均降水量 1 700 mm 以上。植被类型主要为亚热带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林和针阔叶混交林。

1.2 研究方法

于 2005 年、2008 年和 2010 年对北雁荡山进行了数次实地调查,采集了一批标本;并查阅了浙江大学植物标本馆(HZU)、杭州植物园标本馆(HHBG)和浙江农林大学植物标本馆(ZJFC)等馆藏的相关标本。在整理上述标本基础上,主要参考《中国植物志》(第二卷至第六卷)和《浙江植物志》(第一卷),并整合了张豪对雁荡山的蕨类调查和整理的蕨类植物名录,编制了"乐清北雁荡山蕨类植物名录"。

按照包含的种数对科和属进行分级,其中种下类群按照种进行统计。科的分级为:大科(多于 20 种)、较大科(10~19 种)、中等科(5~9 种)、寡种科(2~4 种)和单种科(1 种)。属的分级为:较大属(多于 10 种)、中等属(5~9 种)、寡种属(2~4 种)和单种属(1 种)。

根据吴兆洪和秦仁昌[6]以及臧得奎[7]的划分方法,对北雁荡山蕨类植物科的分布区类型进行划分;参照吴征镒[8]以及吴兆洪和秦仁昌[6]的划分方法,对北雁荡山蕨类植物属的分布区类型进行划分。

2 结果和分析

2.1 区系组成分析

调查及统计结果表明,北雁荡山共有蕨类植物 156 种(含种下类群),隶属于 37 科 71 属。根据包含的种数可对这些科和属的组成进行分级。

2.1.1 科的组成分析 北雁荡山蕨类植物科的组成分析见表 1。由表 1 可以看出:含 20 种以上的大科仅鳞毛蕨科(Dryopteridaceae)1 科,包含 5 属 20 种,分别占该区域蕨类植物总属数和总种数的 7.0% 和 12.8%。含 10~19 种的较大科有 5 个,分别为卷柏科(Selaginellaceae)、蹄盖蕨科(Athyriaceae)、金星蕨科(Thelypteridaceae)、铁角蕨科(Aspleniaceae)和水龙骨科(Polypodiaceae),共包含 21 属 69 种,分别占总属数和总种数的 29.6% 和 44.2%。含 5~9 种的中等科有 3 个,分别为凤尾蕨科(Pteridaceae)、膜蕨科(Hymenophyllaceae)和石杉科(Huperziaceae),共包含 8 属 18 种,分别占总属数和总种数的 11.3% 和 11.6%。含 2~4 种的寡种科有 14 个,常见的有中国

蕨科(Sinopteridaceae)、乌毛蕨科(Blechnaceae)、石松科(Lycopodiaceae)、里白科(Gleicheniaceae)、紫萁科(Osmundaceae)、海金沙科(Lygodiaceae)、碗蕨科(Dennstaedtiaceae)、骨碎补科(Davalliaceae)、铁线蕨科(Adiantaceae)和裸子蕨科(Hemionitidaceae)等，共包含 23 属 35 种，分别占总属数和总种数的 32.4% 和 22.4%。单种科有松叶蕨科(Psilotaceae)、木贼科(Equisetaceae)、桫椤科(Cyatheaceae)、姬蕨科(Hypolepidaceae)、瘤足蕨科(Plagiogyriaceae)、蚌壳蕨科(Dicksoniaceae)、肾蕨科(Nephrolepidaceae)、槲蕨科(Drynariaceae)和槐叶苹科(Salviniaceae)等 14 科，没有单型科。

表 1　浙江北雁荡山蕨类植物科的组成分析
Table 1　Analysis on family composition of pteridophyte in North Yandang Mountain of Zhejiang Province

级别 Rank	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
大科 Larger family (≥20 sp.)	1	2.7	5	7.0	20	12.8
较大科 Large family (10-19 sp.)	5	13.5	21	29.6	69	44.2
中等科 Middle family (5-9 sp.)	3	8.2	8	11.3	18	11.6
寡种科 Oligotypic family (2-4 sp.)	14	37.8	23	32.4	35	22.4
单种科 Monotypic family (1 sp.)	14	37.8	14	19.7	14	9.0
合计 Total	37	100.0	71	100.0	156	100.0

2.1.2　*属的组成分析*　北雁荡山蕨类植物属的组成分析见表2。由表2可见：含10种以上的较大属有 4 个，分别为毛蕨属(*Cyclosorus* Link)、铁角蕨属(*Asplenium* L.)、鳞毛蕨属(*Dryopteris* Adanson)和卷柏属(*Selaginella* P. Beauv.)，共包含 43 种，占该区域蕨类植物总种数的 27.6%。含 5 ~9 种的中等属仅凤尾蕨属(*Pteris* L.)和短肠蕨属(*Allantodia* R. Br.)2 个，共包含 14 种，占总种数的 9.0%。含 2 ~4 种的寡种属有 21 个，如马尾杉属〔*Phlegmariurus* (Herter) Holub〕、紫萁属(*Osmunda* L.)、海金沙属(*Lygodium* Sw.)、瓶蕨属(*Vandenboschia* Copel.)、陵齿蕨属(*Lindsaea* Dryand. ex Sm.)、复叶耳蕨属(*Arachniodes* Blume)、石韦属(*Pyrrosia* Mirb.)、鳞盖蕨属(*Microlepia* Presl)、金星蕨属〔*Parathelypteris* (H. Ito) Ching〕、狗脊蕨属(*Woodwardia* Smith)、贯众属(*Cyrtomium* Presl)、瓦韦属〔*Lepisorus* (J. Sm.) Ching〕、蕨属(*Pteridium* Scopoli)、碎米蕨属(*Cheilosoria* Trev.)、凤丫蕨属(*Coniogramme* Fée)、针毛蕨属〔*Macrothelypteris* (H. Ito) Ching〕、线蕨属(*Colysis* C. Presl)和星蕨属(*Microsorum* Link)等，共包含55种，占总种数的 35.2%。单种属有 44 个，如松叶蕨属(*Psilotum* Sw.)、里白属(*Hicriopteris* Presl)、芒萁属(*Dicranopteris* Bernh.)、团扇蕨属(*Gonocormus* Bosch)、蕗蕨属(*Mecodium* Presl)、石杉属(*Huperzia* Bernh.)、石松属(*Lycopodium* L.)、垂穗石松属(*Palhinhaea* Franco et Vasc.)、木贼属(*Equisetum* L.)、瘤足蕨属(*Plagiogyria* Mett.)、膜蕨属(*Hymenophyllum* Sm.)、金毛狗属(*Cibotium* Kaulf.)、乌蕨属(*Stenoloma* Fée)、姬蕨属(*Hypolepis* Bernh.)、粉背蕨属(*Aleuritopteris* Fée)、水蕨属(*Ceratopteris* Brongn.)、菜蕨属(*Callipteris* Bory)、卵果蕨属(*Phegopteris* Fée)、乌毛蕨属(*Blechnum* L.)、耳蕨属(*Polystichum* Roth)、鞭叶蕨属(*Cyrtomidictyum* Ching)、实蕨属(*Bolbitis* Schott)、肾蕨属(*Nephrolepis* Schott)、盾蕨属(*Neolepisorus* Ching)、骨牌蕨属(*Lepidogrammitis* Ching)、槲蕨属〔*Drynaria* (Bory) J. Sm.〕、剑蕨属〔*Loxogramme* (Blume) C. Presl〕和槐叶苹属(*Salvinia* Adanson)等，包含种数占总种数的

表 2　浙江北雁荡山蕨类植物属的组成分析
Table 2　Analysis on genus composition of pteridophyte in North Yandang Mountain of Zhejiang Province

级别 Rank	属 Genus		种 Species	
	数量 Number	百分率/% Percentage	数量 Number	百分率/% Percentage
较大属 Large genus (≥10 sp.)	4	5.6	43	27.6
中等属 Middle genus (5-9 sp.)	2	2.8	14	9.0
寡种属 Oligotypic genus (2-4 sp.)	21	29.6	55	35.2
单种属 Monotypic genus (1 sp.)	44	62.0	44	28.2
合计 Total	71	100.0	156	100.0

28.2%,无单型属。

2.2 区系成分分析

2.2.1 科的分布区类型 根据吴兆洪和秦仁昌[6]以及臧得奎[7]的划分方法,对北雁荡山蕨类植物科的分布区类型进行划分。

该区域蕨类植物科的分布区类型以世界分布型和泛热带分布型为主,世界分布型科有石松科、卷柏科、蕨科(Pteridiaceae)、中国蕨科、铁线蕨科、蹄盖蕨科、金星蕨科、铁角蕨科、鳞毛蕨科和水龙骨科等14个,占本区域蕨类植物总科数的37.8%;泛热带分布型科有20个,如松叶蕨科、石杉科、紫萁科、里白科、海金沙科、膜蕨科、水蕨科(Parkeriaceae)、裸子蕨科、书带蕨科(Vittariaceae)、乌毛蕨科、肾蕨科、叉蕨科(Aspidiaceae)和骨碎补科等,占总科数的54.1%;热带亚洲和热带美洲间断分布型科仅瘤足蕨科;热带亚洲至热带大洋洲分布型科仅槲蕨科;北温带分布型科仅木贼科。

从科的分布区类型看:热带分布(包括泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布以及热带亚洲至热带大洋洲间断分布)的科共22个,占本区域蕨类植物总科数的59.5%,而温带分布的仅1科,体现出北雁荡山蕨类植物热带区系的特性。

2.2.2 属的分布区类型 根据陆树刚[3]及吴兆洪和秦仁昌[6]的划分方法、并参考吴征镒的观点[8]对北雁荡山蕨类植物属的分布区类型进行划分,结果见表3。由表3可见:世界分布型属有17个,包括卷柏属、木贼属、膜蕨属、铁角蕨属、鳞毛蕨属、石杉属、蕨属和铁线蕨属(*Adiantum* L.)等。

热带分布型属共47个,其中,泛热带分布型属28个,包括松叶蕨属、马尾杉属、垂穗石松属、里白属、海金沙属、碎米蕨属、水蕨属、毛蕨属、金星蕨属和乌毛蕨属等;旧世界热带分布型属有7个,如芒萁属、团扇蕨属、鳞盖蕨属、阴石蕨属(*Humata* Cav.)、线蕨属和假瘤蕨属(*Phymatopteris* Pic. Serm.)等;热带亚洲和热带美洲间断分布型属有假双盖蕨属(*Triblemma* Ching)和金毛狗属2属;热带亚洲至热带大洋洲分布型属有3个,分别是莱蕨属、针毛蕨属和槲蕨属;热带亚洲至热带非洲分布型属有6个,如贯众属、茯蕨属(*Leptogramma* J. Sm.)、轴脉蕨属(*Ctenitopsis* Ching ex Tardieu et C. Chr.)、瓦韦属和星蕨属等,热带亚洲分布型属仅安蕨属(*Anisocampium* Presl)1属。

温带分布型属共7个,其中,北温带分布型属包括紫萁属和卵果蕨属2属;东亚分布型属共5个,包括东亚分布的凸轴蕨属〔*Matathelypteris* (H. Ito) Ching〕、假蹄盖蕨属(*Athyriopsis* Ching)和伏石蕨属(*Lemmaphyllum* C. Presl)以及中国-喜马拉雅分布亚型的骨牌蕨属和中国-日本分布亚型的鞭叶蕨属。

从属的分布区类型看:热带分布型属有47个,占北雁荡山蕨类植物总属数的66.2%;温带分布型属有7个,占总属数的9.9%。热带分布型属的数量远高于温带分布型属,与科的分布区类型特征相似,也体现出北雁荡山蕨类植物热带区系的特性。

表3 浙江北雁荡山蕨类植物属的分布区类型
Table 3 Genus areal-type of pteridophyte in North Yandang Mountain of Zhejiang Province

类型及亚型 Type and sub-type	属 Genus	
	数量 Number	百分率/% Percentage
世界分布 Cosmopolitan	17	23.9
泛热带分布 Pantropic	28	39.4
旧世界热带分布 Old World Trop.	7	9.9
热带亚州和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. America Disjuncted	2	2.8
热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australia	3	4.2
热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	6	8.5
热带亚洲分布 Trop. Asia	1	1.4
北温带分布 N. Temp.	2	2.8
东亚分布 E. Asia	3	4.2
中国-喜马拉雅分布 Sino-Himalaya	1	1.4
中国-日本分布 Sino-Japan	1	1.4
合计 Total	71	100.0

2.2.3 种的分布区类型 种的分布区类型至今没有统一的划分标准,但对于局部山体,往往将地理成分和发生成分相结合,并且仍套用属的分布区类型的划分模式[9-12]。

浙江北雁荡山蕨类植物共有156种,非中国特有种有135种。其中,世界分布型有5种,占北雁荡山蕨类植物总种数的3.2%,包含节节草(*Equisetum ramosissimum* Desf.)、蕨〔*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex Heller〕、铁线蕨(*Adiantum capillus-veneris* L.)和苹(*Marsilea quadrifolia* L.)等。泛热带分布型有7种,占总种数的4.5%,以蜈蚣草(*Pteris vittata* L.)、半边铁角蕨(*Asplenium unilaterale* Lam.)和肾蕨〔*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen〕较为常见。旧世界热带分布

型有乌蕨（*Stenoloma chusanum* Ching）、布朗卷柏（*Selaginella braunii* Baker）和团扇蕨〔*Gonocormus minutus*（Bl.）Bosch〕等 4 种。热带亚洲至热带大洋洲分布型有 6 种，占总种数的 3.8%，如乌毛蕨（*Blechnum orientale* L.）、毛轴碎米蕨〔*Cheilosoria chusana*（Hook.）Ching〕和团叶陵齿蕨〔*Lindsaea orbiculata*（Lam.）Mett.〕等。热带亚洲至热带非洲分布型有星蕨〔*Microsorum punctatum*（L.）Copel.〕和海金沙〔*Lygodium japonicum*（Thunb.）Sw.〕2 种。热带亚洲分布型共 17 种，占总种数的 10.9%，以石松（*Lycopodium japonicum* Thunb. ex Murray）和江南卷柏（*Selaginella moellendorffii* Hieron.）最为常见，还有华南毛蕨〔*Cyclosorus parasiticus*（L.）Farwell.〕、华南铁角蕨（*Asplenium austro-chinense* Ching）、扇叶铁线蕨（*Adiantum flabellulatum* L.）和粗毛鳞盖蕨〔*Microlepia strigosa*（Thunb.）Presl〕等种类。北温带分布型仅槐叶苹〔*Salvinia natans*（L.）All.〕1 种。东亚分布型共 93 种，其中，全东亚分布有28种，占总种数的 17.9%，如里白〔*Hicriopteris glauca*（Thunb.）Ching〕、芒萁〔*Dicranopteris dichotoma*（Thunb.）Bernh.〕、井栏边草（*Pteris multifida* Poir.）、渐尖毛蕨〔*Cyclosorus acuminatus*（Houtt.）Nakai〕、卷柏〔*Selaginella tamariscina*（P. Beauv.）Spring〕、紫萁（*Osmunda japonica* Thunb.）、华中铁角蕨（*Asplenium sarelii* Hook.）、书带蕨（*Vittaria flexuosa* Fée）、稀羽鳞毛蕨〔*Dryopteris sparsa*（Buch.-Ham. ex D. Don）O. Ktze.〕和有柄石韦〔*Pyrrosia petiolosa*（Christ）Ching〕等；中国-日本分布亚型种数最多，有65种，占总种数的 41.7%，如粗齿紫萁〔*Osmunda banksiifolia*（Presl）Kuhn〕、野雉尾金粉蕨〔*Onychium japonicum*（Thunb.）Kze.〕、凤丫蕨〔*Coniogramme japonica*（Thunb.）Diels〕、中华短肠蕨〔*Allantodia chinensis*（Baker）Ching〕、华东安蕨〔*Anisocampium sheareri*（Baker）Ching〕、日本金星蕨〔*Parathelypteris japonica*（Baker）Ching〕、鞭叶蕨〔*Cyrtomidictyum lepidocaulon*（Hook.）Ching〕、瓦韦〔*Lepisorus thunbergianus*（Kaulf.）Ching〕和槲蕨（*Drynaria roosii* Nakai.）等。

中国特有种共 21 种，占总种数的 13.5%。秦仁昌和张朝芳[5]曾发表了仅产于北雁荡山的 6 个新种，包括雁荡马尾杉（*Phlegmariunrus yandongensis* Ching et C. F. Zhang）、雁荡毛蕨（*Cyclosorus yandongensis* Ching et Shing）、乐清毛蕨（*C. luoqingensis* Ching et C. F. Zhang）、矮毛蕨（*C. pygmaeus* Ching et C. F. Zhang）、金腺毛蕨（*C. aureo-glaudulosus* Ching et Shing）和雁荡鳞毛蕨（*Dryopteris yondangensis* Ching et C. F. Zhang），其中，雁荡马尾杉现被归入福氏马尾杉〔*Phlegmariurus fordii*（Baker）Ching〕，雁荡毛蕨并入华南毛蕨，乐清毛蕨被并入德化毛蕨（*Cyclosorus dehuaensis* Ching et Shing），雁荡鳞毛蕨并入阔鳞鳞毛蕨〔*Dryopteris championii*（Benth.）C. Chr.〕，因此，仅限于本区特有的仅 2 种，即矮毛蕨和金腺毛蕨。其他的中国特有种主要根据吴征镒[13]的标准、再结合植物的集中分布式样拟定，大致可以分为以下 6 个类型：①华东-华南特有（华东至华南分布）的共有 6 种，占本区域蕨类植物中国特有种数的 28.6%，如高大毛蕨（*Cyclosorus excelsior* Ching et Shing）、梣叶毛蕨（*C. fraxinifolius* Ching et Shing）和刺头复叶耳蕨〔*Arachniodes exilis*（Hance）Ching〕等；②华东-华南-西南（华东经华南至西南）分布的有华南马尾杉〔*Phlegmariurus austrosinicus*（Ching）L. B. Zhang〕、倒叶瘤足蕨（*Plagiogyria dunnii* Copel）、小叶茯蕨（*Leptogramma tottoides* H. Ito）和百华山瓦韦（*Lepisorus paohuashanensis* Ching）4 种；③华东-华中-西南（华东经华中至西南）分布的仅光石韦〔*Pyrrosia calvata*（Baker）Ching〕1 种；④华东-华南+华中（华东至华南和华中）分布的仅闽浙马尾杉 1 种；⑤华东-华南+华中-西南（华东经华南、华中至西南）分布的有 4 种，分别为粉背蕨（*Aleuritopteris pseudofarinosa* Ching et S. K. Wu）、盾蕨〔*Neolepisorus ovatus*（Bedd.）Ching〕、庐山石韦〔*Pyrrosia sheareri*（Baker）Ching〕和翠云草〔*Selaginella uncinata*（Dasv.）Spring〕；⑥华东-华南+华中-西南+华北（华东经华南、华中至西南和华北）分布的有 3 种，分别为假异鳞毛蕨（*Dryopteris immixta* Ching）、鳞瓦韦〔*Lepisorus oligolepidus*（Baker）Ching〕和抱石莲〔*Lepidogrammitis drymoglossoides*（Baker）Ching〕。

3　讨论和结论

3.1　种类丰富，起源古老

北雁荡山的蕨类植物共 156 种，隶属 37 科 71 属。科、属、种的数量分别占浙江省蕨类植物科、属、种数（49 科 116 属 542 种，含种下类群）的 75.5%、61.2% 和 28.8%[14]。与浙江天目山（35 科 72 属 184

种)[15]、清凉峰(33科71属176种)[16]、凤阳山(37科74属203种)[17]和九龙山(35科73属227种)[18]的蕨类植物组成相比,北雁荡山虽然面积不大,但保存了丰富的蕨类植物。从科、属所含的种数来看:在北雁荡山蕨类植物的37个科中,有28科为寡种科(含2~4种)或单种科(占75.7%);在71个属中,有65属为寡种属(含2~4种)或单种属(占91.5%),反映出北雁荡山蕨类植物科、属、种的多样性。

蕨类植物又名"羊齿植物",具有原始的中柱类型和颈卵器结构,是原始的维管植物。在北雁荡山现有的蕨类植物中保留了一些古老的科、属或孑遗植物,如:石杉科、石松科、卷柏科和木贼科等古老的科;中生代前已经存在的里白属、芒萁属、瘤足蕨属和紫萁属等;第三纪的海金沙属、槲蕨属、狗脊蕨属和金毛狗属等古老植物;还有中生代的孑遗植物松叶蕨属。这些类群均反映出北雁荡山蕨类植物起源的古老性。

3.2 地理成分多样,具有热带区系性质

从北雁荡山蕨类植物科、属、种的分布区类型来看:该区域蕨类植物来源于多种地理成分,以属的分布区类型尤为明显。在中国蕨类植物的13个分布区类型中,北雁荡山蕨类植物的71属可归入9个类型及2个亚型,体现了地理成分的多样化。

从科的分布区类型看:泛热带分布型科的数量最多,有20科,其他热带分布科还有热带亚洲和热带美洲间断分布型、热带亚洲至热带大洋洲分布型各1科,热带分布科的总数为22个,占总科数的59.5%;而除世界广布型的14科外,北温带分布型科仅木贼科1科,热带分布型科的数量远多于温带分布型科。从属的分布区类型看:泛热带分布型、旧世界热带分布型、热带亚洲和热带美洲间断分布型、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在该区都有代表性属,这些热带成分属共有47个,占总属数的66.2%;而温带分布属(包括北温带分布型和东亚分布型及亚型)共7个,仅占总属数的9.9%,热带分布属的数量也远大于温带分布属。从科、属的分布区类型上均反映出北雁荡山蕨类植物具有明显的热带区系特征。

3.3 联系广泛,特有种较匮乏

北雁荡山位于华东与华南植物区系的交界处,属华南植物区系范围[4-5]。从种的分布区类型特征分析,非中国特有种有135种,属8个分布区类型,可见该区域蕨类植物与世界其他地区的联系。从种的分布区类型来看,与日本共有的有108种,占该区总种数的69.2%;东亚分布型有93种,其中,中国-日本分布亚型有65种(占总种数的41.7%,占非特有种的48.1%),是各个分布区类型中最多的,可见该区蕨类植物区系与日本蕨类植物区系的联系最为密切。由于浙江处于华东区域,气候条件和自然环境与日本相似,因此,其蕨类植物的种类组成与日本具有较大的相似性[19];而北雁荡山位于浙江沿海,该区域蕨类植物与日本的联系必然更为密切。

北雁荡山蕨类植物区系中有中国特有种21种,占总种数的13.5%,丰富程度不高。其中北雁荡山特有的仅矮毛蕨和金腺毛蕨2种;华东-华南特有种的数量最多,有6种;其次是华东-华南-西南分布以及华东-华南+华中-西南分布的种类,各有4种;华东-华南+华中-西南+华北分布的有3种,华东-华中-西南分布以及华东-华南+华中分布的各1种,可见北雁荡山蕨类植物特有种与华南至西南的关系最为密切。本区蕨类植物特有种的分布式样也印证了王文采先生[20-21]提出的"种子植物从西南向东存在的若干迁移路线",如华东-华南-西南、华东-华中-西南、华东-华南+华中-西南的分布类型均反映出中国西南植物沿武陵山-幕府山从西南分布到华东,或沿南岭-武夷山从西南分布到华东。

致谢: 温州大学生命与环境科学学院丁炳扬教授对本文提出宝贵意见,杭州师范大学生命与环境科学学院顾辉清教授赠送相关保护区基础资料,在此一并致谢!

参考文献:

[1] 王景祥. 试论浙江省森林植物区系[J]. 植物分类学报, 1986, 24(3): 165-176.

[2] 裘宝林. 关于浙江南部森林植物华南、华东两个区系的划分问题[J]. 植物资源与环境, 1995, 4(1): 23-30.

[3] 陆树刚. 中国蕨类植物区系[M]//中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第一卷. 北京: 科学出版社, 2004: 78-94.

[4] 章绍尧, 丁炳扬. 研究简史[M]//浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志: 总论. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993: 1-7.

[5] 秦仁昌, 张朝芳. 浙江蕨类植物新种[J]. 植物研究, 1983, 3(3): 1-55.

[6] 吴兆洪, 秦仁昌. 中国蕨类植物科属志[M]. 北京: 科学出版社, 1991: 1-630.

[7] 臧得奎. 中国蕨类植物区系的初步研究[J]. 西北植物学报, 1998, 18(3): 459-465.

[8] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 13(增刊Ⅳ): 1-139.

[9] 吴征镒，周浙昆，李德铢，等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究，2003，25(3)：245-257.
[10] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究，1996，18(4)：363-384.
[11] 丁炳扬，陈根荣，程秋波，等. 浙江凤阳山自然保护区种子植物区系的统计分析[J]. 云南植物研究，2000，22(1)：27-37.
[12] 金孝锋，丁炳扬，郑朝宗，等. 浙江百山祖自然保护区种子植物区系分析[J]. 云南植物研究，2004，26(6)：605-618.
[13] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究，1979，1(1)：1-20.
[14] 张朝芳. 蕨类植物门[M]//浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志：第一卷. 杭州：浙江科学技术出版社，1993：1-337.
[15] 金孝锋，吉哲恒，谢建镔. 天目山植物区系[M]//金水虎. 天目山植物志：第一卷. 杭州：浙江大学出版社，2010：11-18.
[16] 张朝芳. 植物资源名录：蕨类植物名录[M]//宋朝枢. 浙江清凉峰自然保护区科学考察集. 北京：中国林业出版社，1997：121-125.
[17] 梅笑漫，朱圣潮，刘胜龙，等. 植物区系：蕨类植物[M]//洪起平，丁　平，丁炳扬. 凤阳山自然资源考察与研究. 北京：中国林业出版社，2007：50-55.
[18] 张朝芳. 蕨类植物[M]//潘金贵，韦　直. 浙江省九龙山自然保护区自然资源研究. 北京：中国林业出版社，1996：86-99.
[19] ZHANG C F, DING B Y. The resemblance of the fern flora of Zhejiang Province, China to that of Japan[M]//SHING K H, KRAMER K U. Proceedings of the International Symposium on Systematic Pteridology. Beijing: China Science and Technology Press, 1989: 229-237.
[20] 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线[J]. 植物分类学报，1992，30(1)：1-24.
[21] 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线(续)[J]. 植物分类学报，1992，30(2)：97-117.

(责任编辑：张明霞)

欢迎订阅 2012 年《植物资源与环境学报》

全国中文核心期刊　中国科技核心期刊
中国科学引文数据库核心期刊　RCCSE 中国核心学术期刊(A)
“中国期刊方阵”双效期刊　“江苏期刊方阵”优秀期刊

季刊，单价 20 元，邮发代号 28-213，国内统一连续出版物号 CN32-1339/S

《植物资源与环境学报》系江苏省·中国科学院植物研究所、江苏省植物学会等单位联合主办的学术期刊，国内外公开发行。本刊为 BA、CA、CAB、Elsevier's、中国生物学文摘、中国环境科学文摘、中国科学引文数据库、万方数据——数字化期刊群、中国学术期刊(光盘版)和中文科技期刊数据库等国内外著名刊库收摘，并被 Ulrich's 期刊指南等所收录。

本刊围绕植物资源与环境两个中心命题，报道我国植物资源的考察、开发利用和植物物种多样性保护，自然保护区与植物园的建设和管理，植物在保护和美化环境中的作用，环境对植物的影响以及与植物资源和植物环境有关学科领域的原始研究论文、研究简报和综述等。凡从事植物学、生态学、自然地理学以及农、林、园艺、医药、食品、轻化工和环境保护等领域的科研、教学、技术人员及决策者，可以从本刊获得相关学科领域的研究进展和信息。

本刊为季刊，大 16 开本。2012 年起本刊每期页码增加至 120 页，定价改为每期 20 元，全年 80 元，全国各地邮局均可订阅。若错过征订时间或需补齐 1992 年至 2011 年各期者，请直接与编辑部联系邮购，1992 年至 1994 年每年 8 元，1994 年至 2000 年每年 16 元，2001 年至 2005 年每年 24 元，2006 年至 2008 年每年 40 元，2009 年至 2011 年每年 60 元（均含邮资），如需挂号另付邮挂费。

编辑部地址：江苏省南京市中山门外 江苏省·中国科学院植物研究所内(邮编 210014)；电话：025-84347016，84347014；E-mail：zwzy@mail.cnbg.net，nbgxx@jlonline.com；QQ：2219161478。本刊网上投稿系统已开通运行，网址：http://www.cnbg.net/Tg/Contribute/Login.aspx，欢迎使用并提出宝贵意见。

欢迎订阅！欢迎投稿！