

马头山自然保护区苔藓植物区系研究

季梦成, 陈拥军, 王 静
(江西农业大学农学院, 江西 南昌 330045)

摘 要:通过对马头山自然保护区 1 180 余号标本的鉴定, 现已知该地区共有苔藓植物 69 科、149 属、265 种及 1 亚种、1 变种。其中, *Leucodon temperatus* Akiyama 为中国大陆分布新记录, 大萼苔 (*Cephaezia ambigua*)、钩叶粗蔓藓 (*Meteoriopsis ancistrodes*)、*Isocladiella surcularis* (Dix.) Tan、*Trichosteleum stigmatosum* Mitt. 为华东新记录, 水生湿柳藓 (*Hygroamblystegium fluviatile*)、梨蒴珠藓 (*Bartramia pomiformis*)、拟兜叶藓 (*Horikawaea dubia*)、柔叶毛柄藓 (*Calypstrochaeta japonica*)、角状刺枝藓 (*Wijkia hornschurchii*) 等 14 种为江西新记录。本文全面分析了马头山苔藓植物区系成分, 将其划分为 12 种类型, 其中以东亚成分为主, 热带、亚热带成分次之, 温带成分居第三位, 分别为 39.36%、30.92%、26.51%, 东亚成分中的中国—日本成分 77 种, 占 30.92%。东亚特有属、刺疣藓属 (*Trichostekum*)、水生湿柳藓等属种分布特点的讨论, 以及和邻近地区比较, 反映马头山苔藓植物区系与国内其它苔藓分布区之间的联系, 具有较明显的过渡性质, 成为我国苔藓植物区系中典型的亚热带类型。

关键词: 苔藓植物; 区系; 江西马头山自然保护区

中图分类号: Q949.35; X36 **文献标识码:** A

2001 年, 江西省资溪县林业局和江西农业大学林学院组织开展了对马头山自然保护区的综合考察, 作者承担苔藓植物研究专题, 于 5 月赴该地调查、采集苔藓植物, 范围涉及保护区内大部分地段。江西大学、江西中医学院、江西农业大学的有关人员, 早年曾对马头山地区的蕨类和种子植物进行过调查采集, 未涉及苔藓植物。

此次考察共采集苔藓植物标本 1 180 余号, 经鉴定有 69 科、149 属、267 种 (含种下级单位), 在此基础上, 本文就马头山自然保护区苔藓植物区系特征作一分析总结。

1 马头山自然概况

马头山自然保护区位于江西东部资溪县马头山林场内, 地理位置 117°08'52"E ~ 117°18'E, 27°40'43"N ~ 27°53'52"N, 东与福建光泽县毗邻, 南以战场坪至野鸡山脊为界, 西与马头山乡为邻, 北与江西贵溪县交界, 总面积 21 570 hm²。境内最高峰大角岩, 海拔 1 310 m。

本区地处我国亚热带东部, 受季风和环流的影响, 气候温暖湿润, 年平均气温为 16℃~18℃, 极端

最高温 39.5℃, 最低温 -13.2℃, 有效积温超过 5 000℃。马头山地区雨量充足, 年均降雨量达 1 900 mm, 相对湿度 83%, 年平均无霜期 270 d, 雾日 88 d。区内土壤形成受地质地貌、气候和生物影响, 山地土壤类型主要有红壤、黄红壤和黄壤, 其中红壤一般分布在海拔 800m 以下, 海拔 800 m ~ 1 300 m 以黄壤为主, 黄红壤介于 500 m ~ 800 m 间。马头山地带性植被为中亚热带常绿阔叶林, 主要以壳斗科 (Fagaceae)、樟科 (Lauraceae)、山茶科 (Theaceae)、木兰科 (Magnoliaceae)、冬青科 (Aquifoliaceae) 中的常绿树为主要建群种。

2 马头山苔藓植物区系的基本特征

2.1 科、属、种的组成

作者对 1 180 余号马头山苔藓植物标本进行了整理、鉴定, 现已知该地区共有苔藓植物 69 科、149 属、267 种 (包括 1 亚种和 1 变种), 其中藓类植物有 40 科、102 属、185 种 (含 1 亚种), 见表 1。

马头山苔藓植物分别占全国苔藓植物^[1~3]科的 60%、属的 28%、种的 8.5%, 在华东区及江西所占比例见表 2。因山东的苔藓植物区系与华东地区其

表 1 马头山苔藓植物的科、属、种数目
Table 1 Number of bryophytes taxa in Mt. Matou

植物区系	科 Families	属 Genera	种 Species	亚种	变种
苔 纲 Hepaticae	28	46	80	0	1
角苔纲 Anthocerotae	1	1	1	0	0
藓 纲 Musci	40	102	184	1	0
合 计 Total	69	149	265	1	1

表 2 马头山苔藓植物与华东及江西的比较
Table 2 Comparison of bryophytes taxa between Mt. Matou
and East China or Jiangxi Province

比 例 Percentage	苔 纲 Hepaticae			角苔纲 Anthocerotae			藓 纲 Musci		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
	Families	Genera	Species	Families	Genera	Species	Families	Genera	Species
占华东区 ^[4] (%) Percent of East China	84.8	67.6	35.5	100	25	25	85.1	47.7	25.1
占江西 ^[4-6] (%) Percent of Jiangxi Province	100	71.9	49.4	100	50	50	90.9	61.8	43.7

它省差异甚大, 故该表中的华东区未包括山东省。

2.2 分布新记录

马头山地区苔藓植物丰富程度, 不仅反映在种的数目上, 而且其中分布新记录也较多, 此次共发现中国大陆新记录 1 种, 华东地区新记录 4 种以及江西新记录 14 种(表 3)。

2.3 优势科、属统计

以含 9 种以上的科为优势科统计, 马头山苔藓植物共有 8 个优势科, 含 59 属、110 种, 分别占马头山苔藓总科数的 11.6%、总属数的 39.6%, 占总种数的 41.2%(表 4)。

马头山优势属以属内所含种数(≥4)的多少为排序依据, 其顺序排列见表 5。优势属中最为典型的是凤尾藓科(Fissidentaceae)的凤尾藓属, 共 7 种, 种数占华东地区该属的 28%, 占江西的 70%。如此种类的集中分布, 省内其它地区罕见。另一个值得注意的现象是马头山亦有数量较多的单种属(88 个), 出现这种情况的原因以及它是否说明该地苔藓植物区系的复杂性, 尚需今后更进一步的调查和研究。

2.4 区系成分分析

苔藓植物与种子植物一样有其地理分布的规律, 而且与种子植物的分布区类型密切相关^[7], 参照吴征镒、王荷生的观点^[8], 根据马头山苔藓植物的现代地理分布范围, 将该地区苔藓植物区系划分为下列成分(表 6)。

2.4.1 世界广布成分(Cosmopolitans)

马头山苔藓植物中属此成分 15 科、17 属、18 种, 它们是带叶苔(*Pallavicinia lyellii*)、毛地钱(*Dumortiera hirsute*)、石地钱(*Reboulia hemisphaerica*)、地钱(*Marchantia polymorpha*)、泥炭藓(*Sphagnum palustre*)、长蒴藓(*Trematodon longicollis*)、卷叶凤尾藓(*Fissidens dubius*)、鳞叶凤尾藓(*F. taxifolius*)、扭藓(*Tortella tortuosa*)、小石藓(*Weissia controversa*)、葫芦藓(*Funaria hygrometrica*)、真藓(*Bryum argenteum*)、钝叶匍灯藓(*Plagiomnium rostratum*)、泽藓(*Philonotis fontana*)、虎尾藓(*Hedwigia ciliata*)、灰藓(*Hypnum cupressiforme*)、仙鹤藓(*Atrichum undulatum*)、金发藓(*Polytrichum commune*)。

表 3 马头山苔藓植物中为分布新记录的种

Table 3 The statistics of new record species of bryophytes in Mt. Matou

种 名 Species name	新 记 录 New record to	其 它 分 布 Other distribution
<i>Leucodon temperatus</i> Akiyama	中国大陆	台 湾
大萼苔(<i>Cephalzia ambigua</i>)	华 东	吉林、黑龙江
钩叶粗蔓藓 (<i>Meteoriopsis ancistrodes</i>)	华 东	四川、台湾
<i>Isocladiella surcularis</i> (Dix.) Tan	华 东	广东、广西、海南、台湾
<i>Trichostema stigmatum</i> Mitt.	华 东	广东、广西、海南
水生湿柳藓 (<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>)	江 西	安徽、山西
筒瓣耳叶苔(<i>Frullania diversisetata</i>)	江 西	安徽、内蒙古、辽宁、台湾
克什米尔曲尾藓 (<i>Dicranum kashmirense</i>)	江 西	云南、四川、西藏、湖北、浙江
截叶真藓(<i>Bryum billardieri</i>)	江 西	云南、四川、西藏、贵州、安徽、湖北、浙江、山西、新疆、台湾、香港
梨蒴珠藓(<i>Bartramia pomiformis</i>)	江 西	云南、四川、贵州、湖北、安徽、江苏、浙江、东三省、内蒙古、新疆、陕西、河北、广东、台湾
直叶藓大胞亚种 (<i>Macrocoma tenue</i> ssp. <i>sulivantii</i>)	江 西	云南、四川、西藏、贵州、湖北、安徽、福建、陕西、台湾
残齿藓(<i>Fissidensia tridimitria</i>)	江 西	福建、广东、浙江、上海、陕西、吉林、黑龙江、台湾
拟兜叶藓(<i>Horikawaea dubia</i>)	江 西	广东、广西、西藏、福建
卵叶毛扭藓 (<i>Aerohydium aureonitens</i>)	江 西	云南、贵州、广东、西藏、浙江、台湾
台湾毛扭藓(<i>A. filamentosum</i>)	江 西	云南、四川、贵州、广东、浙江、西藏、台湾
仰叶粗蔓藓(<i>M. squarrosa</i>)	江 西	云南、四川、贵州、西藏、湖北、安徽、台湾
柔叶毛柄藓 (<i>Calyptrochaeta japonica</i>)	江 西	广西、海南、福建、浙江、台湾
粗齿雄尾藓 (<i>Cyathophorella tonkinensis</i>)	江 西	云南、四川、贵州、广东、海南、浙江、台湾
角状刺枝藓(<i>Wijkia homschuchii</i>)	江 西	广西、贵州、湖南、浙江、台湾

表 4 马头山苔藓植物优势科的属、种统计

Table 4 The genera and species statistics of the dominant families of bryophytes in Mt. Matou

顺序号 No.	科 名 Family name	属 数 No. of genera	占总属数(%) Percentage	种 数 No. of species	占总种数(%) Percentage
1	细鳞苔科 (Lejeuneaceae)	11	7.4	19	7.1
2	蔓藓科 (Meteoriaceae)	10	6.7	19	7.1
3	灰藓科 (Hypnaceae)	7	4.7	14	5.2
4	丛藓科 (Pottiaceae)	10	6.7	13	4.9
5	曲尾藓科 (Dicranaceae)	7	4.7	13	4.9
6	羽藓科 (Thuidiaceae)	7	4.7	12	4.5
7	青藓科 (Brachytheciaceae)	4	2.7	10	3.7
8	提灯藓科 (Mniaceae)	3	2.0	10	3.7
总计	Total	59	39.6	110	41.2

表 5 马头山苔藓植物优势属排列顺序

Table 5 The species statistics of the dominant genus of bryophytes in Mt. Matou

顺序号 No.	属 名 Genus name	种 数 No. of species	占总种数(%) Percentage
1	凤尾藓属(<i>Fissidens</i>)	7	2.6
2	灰藓属(<i>Hypnum</i>)	7	2.6
3	匍灯藓属(<i>Plagiomnium</i>)	6	2.2
4	绢藓属(<i>Entodon</i>)	6	2.2
5	光萼苔属(<i>Porella</i>)	5	1.9
6	真藓属(<i>Bryum</i>)	5	1.9
7	耳叶苔属(<i>Frullania</i>)	4	1.5
8	细鳞苔属(<i>Lejeunea</i>)	4	1.5
9	曲柄藓属(<i>Campylopus</i>)	4	1.5
10	曲尾藓属(<i>Dicranum</i>)	4	1.5
11	白发藓属(<i>Leucobryum</i>)	4	1.5
12	羽藓属(<i>Thuidium</i>)	4	1.5
总计	Total	60	22.5

2.4.2 泛热带成分(Pantropical elements)

本地区有 8 科、12 属、12 种属此类型, 分别是: 黄色细鳞苔 (*Lejeunea flava*)、尖叶薄鳞苔 (*Leptolejeunea elliptica*)、褐冠鳞苔 (*Lopholejeunea subfusca*)、大凤尾藓 (*Fissidens nobilis*)、节茎曲柄藓 (*Campylopus umbellatus*)、卷叶湿地藓 (*Hyophila involuta*)、截叶真藓 (*Bryum billardieri*)、双色扭叶藓 (*Trachypus bicolor*)、柔叶毛柄藓 (*Calypstrochaeta japonica*)、尖叶油藓 (*Hookeria acutifolia*)、狭叶小羽藓

(*Haplocladium angustifolium*) 和羊角藓 (*Herpetineuron tocccae*)。

表 6 马头山苔藓植物的区系成分

Table 6 The elements of the bryophytes flora of Mt. Matou

区 系 成 分 Elements	种 数 No. of species	百分比 (%) Percentage
世界广布成分 Cosmopolitans *	18	——
泛热带成分 Pantropical elements	12	4.82
古热带成分 Paleotropical elements	5	2.01
热带亚洲—热带大洋洲成分 Tropical Asian and Oceanian elements	10	4.02
热带亚洲—热带非洲成分 Tropical Asian and Tropical African elements	2	0.80
热带亚洲成分 Tropical Asian elements	48	19.28
北温带成分 North Temperate elements	55	22.09
东亚—北美成分 East Asian and North American elements	7	2.81
旧大陆温带成分 Old World Temperate elements	1	0.40
温带亚洲成分 Temperate Asian elements	3	1.20
东亚成分 East Asian elements	98	39.36
日本—喜马拉雅成分 Japano-Himalayan elements	(16)	(6.43)
中国—喜马拉雅成分 Sino-Himalayan elements	(5)	(2.01)
中国—日本成分 Sino-Japanese elements	(77)	(30.92)
中国特有成分 Elements endemic to China	8	3.21
总计 Total	267	100

* 未计算入百分比(Excluded in the percentage)。

2.4.3 古热带成分(Paleotropical elements)

马头山只有 4 科、5 属、5 种, 即: 齿边广萼苔 (*Chandonanthus hirtellus*)、大灰气藓 (*Aerobryopsis subdivergens*)、小树平藓 (*Homaliadelphus exiguum*)、拟多枝藓 (*Haplohymenium pseudo-triste*) 和大羽藓 (*Thuidium cymbifolium*)。

2.4.4 热带亚洲——热带大洋洲成分(Tropical Asian and Tropical Oceanian elements)

共有 10 种(6 科、10 属)为该分布类型, 它们是: 鳞叶拟大萼苔 (*Cephalæiella kiaeri*)、狭叶残叶苔 (*Leptocolea oblonga*)、南亚瓦鳞苔 (*Trocholejeunea sandwicensis*)、小扭叶藓 (*Trachypus humilis*)、台湾毛扭

藓 (*Aerobryidium filamentosum*)、垂藓 (*Chrysocladium retrorsum*)、尖叶蔓藓 (*Meteorium miquelianum*)、树平藓 (*Homaliadelphus flabellatum*)、*Isocradiella surcularis* (Dix.) Tan et Mohamed、长尖明叶藓 (*Vesicularia reticulata*)。

2.4.5 热带亚洲及热带非洲成分(Tropical Asian and Tropical African elements)

马头山苔藓植物中, 属此成分的仅 2 科、2 属、2 种: 裂叶苔科的全缘广萼苔 (*Chandonanthus birmensis*) 和真藓科的暖地大叶藓 (*Rhodobryum giganteum*)。

2.4.6 热带亚洲成分(Tropical Asian elements)

指印度马来西亚成分, 包括分布中心在旧大陆热带的种。马头山属热带亚洲成分的苔藓植物共计 25 科、32 属、48 种。主要有双齿异萼苔 (*Heteroscyphus coalitus*)、尖舌扁萼苔 (*Radula acuminata*)、紫背苔 (*Plagiochasma intermedium*)、绿色白发藓 (*Leucodon chlorophyllosum*)、爪哇白发藓 (*L. javens*)、日本网藓 (*Synhypodan japonicus*)、大叶匍灯藓 (*Plagiomnium succulentum*)、刀叶树平藓 (*Homaliodendron scalpellifolium*)、角状刺枝藓 (*Wijkia hornschi*) 等。蔓藓科有气藓 (*Aerobryum speciosum*)、鞭枝悬藓 (*Barbella flagellifera*)；孔雀藓科有短肋雉尾藓 (*Cyathophorella hookeriana*)、粗齿雉尾藓 (*C. tonkinensis*) 两种。

2.4.7 北温带成分(North Temperate elements)

马头山该分布类型有 55 种, 属于 21 科、37 属。包括: 剪叶苔 (*Herbertus aduncus*)、绒苔 (*Trichocolea tomentella*)、三裂鞭苔 (*Bazzania tridens*)、大萼苔 (*Cephalaxia biauspidata*)、拳叶苔 (*Nowellia curvifolia*)、芽胞裂萼苔 (*Chiloscyphus minor*)、叉苔 (*Metzgeria furcata*)、蛇苔 (*Conocophalum conicum*)、角苔 (*Anthoceros punctatum*) 等 9 种苔类植物。藓类主要有: 黄牛毛藓 (*Ditrichum pallidum*)、长叶曲柄藓 (*Campylopus atrovirens*)、青毛藓 (*Dicranodontium denudatum*)、毛口藓 (*Trichostomum brachydontium*)、泛生墙藓 (*Tortula muralis*)、尖叶匍灯藓 (*Plagiomnium cuspidatum*)、密叶绢藓 (*Entodon compressus*)、弯叶灰藓 (*Hypnum hamulosum*)、拟垂枝藓 (*Rhytidiadelphus triquetrus*)、疣小金发藓 (*Pogonatum urnigerum*) 等。

2.4.8 东亚—北美间断成分(East Asian and North American elements)

马头山地区有该成分 7 科、7 属、7 种, 分别为:

白氏藓 (*Brothera leana*)、直叶藓大胞亚种 (*Macrocoma tenue* ssp. *sullivantii*)、残齿藓 (*Forsstroemia trichomitria*)、东亚孔雀藓 (*Hypopterygium japonicum*)、暗绿多枝藓 (*Haplomenium triste*)、*Neodiciadiella pendula* (Sull.) Buck.、狭叶绢藓 (*Entodon macropodus*)。

2.4.9 旧大陆温带成分(Old World Temperate elements)

仅棉藓科 1 种: 丛林棉藓 (*Plagiothecium nemorale*)。

2.4.10 温带亚洲成分(Temperate Asian elements)

有丛藓科的拟合睫藓 (*Pseudosymblespharis angustate*)、灰藓科的大灰藓 (*Hypnum plumaeforme*) 和全发藓科的东亚小金发藓 (*Pogonatum inflexum*)。

2.4.11 东亚成分(East Asian elements)

东亚成分(其中又以中国—日本成分为主)构成马头山苔藓植物区系的主体, 共有 58 科、80 属、98 种, 包括以下三种类型:

1. 日本—喜马拉雅成分 (Japano-Himalayan elements) 指东喜马拉雅至日本为主要分布的种, 有些种向北分布至西伯利亚, 向南可达亚洲热带地区。马头山有 16 种, 分属 11 科、14 属, 常见种是: 刺边合叶苔 (*Scapania ciliata*)、鳞叶光萼苔 (*Porella obtusata*)、塔叶苔 (*Schiffneria hyaline*, 即属向南分布可达亚洲热带地区的种)、小蛇苔 (*Conocophalum japonicum*)、南亚毛扭藓 (*Aerobryidium levis*)、拟扁枝藓 (*Homaliadelphus targionianus*)、皱叶粗枝藓 (*Gollania ruginosa*)、沼生长灰藓 (*Herzogiella turfacea*)、卷叶灰藓 (*Hypnum revolutum*) 等。

2. 中国—喜马拉雅成分 (Sino-Himalayan elements) 主要分布于东喜马拉雅至我国西南地区, 有的种可到陕西、甘肃及华东地区, 甚至台湾, 但不见于日本。马头山有该成分 4 科、5 属、5 种, 为: 纤细剪叶苔 (*Herbertus fragilis*)、卵叶毛扭藓 (*Aerobryidium aureonitens*)、扭尖松萝藓 (*Papillaria feae*)、小蔓藓 (*Meteoriella soluta*)、异齿藓 (*Regmatodon declinatus*)。

3. 中国—日本成分 (Sino-Japanese elements) 指分布中心位于我国滇、川金沙江以东至日本, 但未见于喜马拉雅的种类。属中国—日本成分的苔藓植物在马头山有 77 种, 该成分占整个马头山东亚成分的 78.6%。主要种有: 圆叶裸蒴苔 (*Haplomitrium mnioides*)、卵叶羽苔 (*Plagiochila ovalifolia*)、日本扁萼

苔(*Radula japonica*)、密叶光萼苔(*Porella densifolia*)、双齿异萼苔(*Heteroscyphus coalitus*)、斯氏合叶苔(*Scapania stephanii*)、东亚细鳞苔(*Léjeunea catanduana*)、南溪苔(*Makinoa crispata*)、南京凤尾藓(*Fissidens adelphinus*)、裸萼凤尾藓(*F. gymnogynus*)、狭叶缩叶藓(*Ptychomitrium linearifolium*)、长叶提灯藓(*Mnium lycopodioides*)、侧枝匍灯藓(*Plagiomnium maximoviczii*)、疣灯藓(*Trachycystis microphylla*)、大桧藓(*Pyrrobryum dazyanum*)、细叶泽藓(*Philonotis thwaitesii*)、钝叶蓑藓(*Macromitrium japonicum*)、毛尖卷柏藓(*Racopilum aristatum*)、细枝蔓藓(*Meteorium papillarioides*)、匙叶木藓(*Thamnobryum subseriatum*)、绿叶绢藓(*Entodon viridulus*)、勃氏青藓(*Brachythecium brotheri*)、毛叶梳藓(*Ctenidium capillifolium*)、东亚毛灰藓(*Homomallium connexum*)、南亚灰藓(*Hypnum oldhamii*)等。

2.4.12 中国特有成分(Elements endemic to China)

马头山属该成分的苔藓植物有 6 科、8 属、8 种, 它们是双齿瓦鳞苔(*Trocholejeunea bidenticulata*)、拟阔瓣片鳞苔(*Pedinolejeunea pseudolatilobula*)、粗疣合叶苔(*Scapania parva*)、钟帽藓(*Venturiella sinensis*)、小火藓(*Schlotheimia pungens*)、台湾毛扭藓(*Aerobryidium filamentosum*)、狭叶假悬藓(*Pseudobarbella angustifolia*)、中华绢藓(*Entodon smaragdinus*)。

3 马头山与邻近地区苔藓植物区系的关系

3.1 苔藓植物东亚特有属的比较

所谓苔藓植物东亚特有属, 系指属内种的分布范围主要局限于中国、日本和朝鲜, 包括喜马拉雅东部, 很少见于南亚局部地区 and 西伯利亚^[8, 20, 21]的属, 这些属基本上习生于较为温暖湿润的环境, 它们均为单种属或少种属^[14]。马头山发现东亚特有属 4

表 7 马头山及其邻近地区的苔藓植物东亚特有属
Table 7 Comparison of the East Asiatic endemic genera between Mt. Matou and other regions in China

属 名 Genera name	马头山 Mt. Matou	武夷山 ^[9, 10] Mt. Wuyi	龙栖山 ^[11] Mt. Longxi	黄山 ^[12] Mt. Huangshan	西天目 ^[13] Mt. West Tannu	神龙架 ^[14] Shennongjia	金佛山 ^[15] Mt. Jinfu	九万山 ^[16] Mt. Jiawan	庐山 ^[17] Mt. Lushan	西双版纳 ^[18] Xishuangbanna	鼎湖山 ^[19] Mt. Dinghu
<i>Trichocoleopsis</i>	—	+	—	+	+	—	?	?	—	—	—
<i>Neotrichocolea</i>	—	—	—	+	—	—	?	?	—	—	—
<i>Maovicaria</i>	—	+	—	+	—	—	?	?	—	—	—
<i>Pilotrichochopsis</i>	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Scabridens</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Taiwanobryum</i>	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myuriopsis</i>	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Pseudopterobryum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Metawiella</i>	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—
<i>Pseudospiridentopsis</i>	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Dolichomitra</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Dolichomitriopsis</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Neobarbella</i>	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Dendrogyathophorum</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Fauriella</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
<i>Miyabea</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Bryonoguchia</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Sciaromopsis</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Ginaldeiella</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Eurohypnum</i>	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—
<i>Okamuraea</i>	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—
<i>Neodolichomitra</i>	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—
合计 Total	4	9	6	9	6	6	11	4	3	0	0
相似性系数*(%)	/	46.2	60	30.8	40	10	26.7	12.5	57.1	0	0

* Similarity coefficients of the East Asiatic endemic genera between Mt. Matou and the other regions in China.

个,即:拟木毛藓属(*Pseudosporidentopsis*)、小蔓藓属(*Meteoriella*)、新悬藓属(*Neobarbella*)和褶藓属(*Okamuraea*)。这些被认为是苔藓植物中的“第三纪孑遗植物”^[14]的东亚特有属,对一个山区的苔藓植物区系似并不重要,但对比我国现有的 33 个苔藓植物东亚特有属,其所占比例及分布意义则不能以数量来估计。

和邻近地区比较(表 7),马头山的苔藓植物东亚特有属偏少。位于其北部,同属于华中苔藓植物分布区^[22]的安徽黄山有 9 属、湖北神农架有 6 属、浙江西天目山有 6 属。按相似性系数大小排序依次为:马头山与龙栖山的相似性系数>庐山>西天目山>黄山>金佛山>九万山>神农架。现已知我国存在三个东亚特有属分布中心:藏东南—横断山区、四川东南部—贵州东北部、中国东南部^[23],马头山显然应属于中国东南部分布中心内。马头山苔藓植物东亚特有属的分布情况,与吴鹏程教授“东亚特有苔藓植物属的数目在武夷山地区趋于减少,因此,该地区可能系处于以黄山为中心的我国东部苔藓植物东亚特有属的分布中心的边缘”^[14]结论相符。

从马头山 4 个东亚特有的现代分布区域看,小蔓藓属分布于尼泊尔、锡金、印度、日本和中国西藏,在我国长江以南广泛分布;新悬藓属分布在锡金、印度、菲律宾、印度尼西亚、日本及中国南部、西藏;拟木毛藓属则见于尼泊尔、不丹、印度、菲律宾、日本,中国浙江、安徽、福建、江西、云南、西藏、台湾,显示出马头山苔藓植物东亚特有属的热带、亚热带性质。

另外,褶藓属主要分布于亚洲东北部,分布范围包括日本—朝鲜—我国东部。胡晓云认为川东南地区的金佛山为其分布最西界限^[15],似有不妥,该属最西可至云南昆明地区^[24]。广东、广西、福建、海南未见报道,武夷山脉亦未见其它分布记录,马头山应

为该属在中国大陆分布的最东南界限(图 1)。

褶藓属亦分布于台湾,呈间断分布状态。我国台湾及日本分布的东亚特有苔藓植物属多半是在这些岛屿与亚洲大陆分离之前就已存在^[14],由于第四纪的冰期及气候变迁,造成该属在广东、福建、广西、海南等地区消失,出现间断分布现象。

3.2 与邻近地区苔藓植物区系的关系

选择邻近的 3 个山区分别与马头山(地理位置如图 2)比较,以进一步说明马头山与其它地区苔藓植物区系的关系。

3.2.1 与龙栖山的比较

两地同处武夷山脉,经度相关无几,而纬度龙栖山比马头山偏南约 1°。苔藓植物区系具有高度的相似性,共有的苔藓植物分别为 63 科、101 属、118 种,科、属、种的相似性系数 92%、69.2%、45.8%。区系相似性主要体现在以东亚成分和热带、亚热带成分相联系,它们共有的 118 种,其中东亚成分和热带、亚热带成分各占 54 种和 22 种。东亚成分联系也可从东亚特有属的存在与数量看出。马头山有 4 个,龙栖山 6 个,两地除毛枝藓属(*Pilotrichopsis*)、台湾藓属(*Taiwanobryum*)在龙栖山有分布、褶藓属(*Okamuraea*)见于马头山,另 3 个属:小蔓藓属(*Meteoriella*)、新悬藓属(*Neobarbella*)和拟木毛藓属(*Pseudosporidentopsis*)为共同分布。此外,少数在系统发育上属较古老类型的种,如圆叶裸蒴苔(*Haplomitrium mnioides*)、东亚小金发藓(*Pogonatum inflexum*)、苞叶小金发藓(*P. spinulosum*,配子体极度退化)为两地共有。塔叶苔(*Schiffneria hyaline*)为一种配子体非常特化的,系茎叶体向叶状体分化的过渡类型^[25],江西武夷山、九连山有分布,亦为马头山与龙栖山所共有。

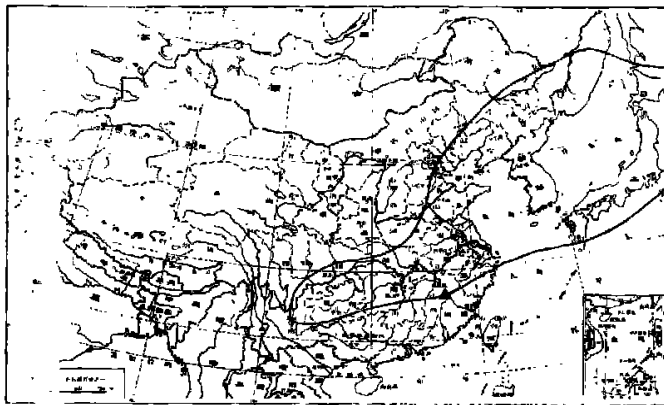


图 1 褶藓属(*Okamuraea*)分布示意图(▲马头山)

Fig. 1 The distribution of *Okamuraea*

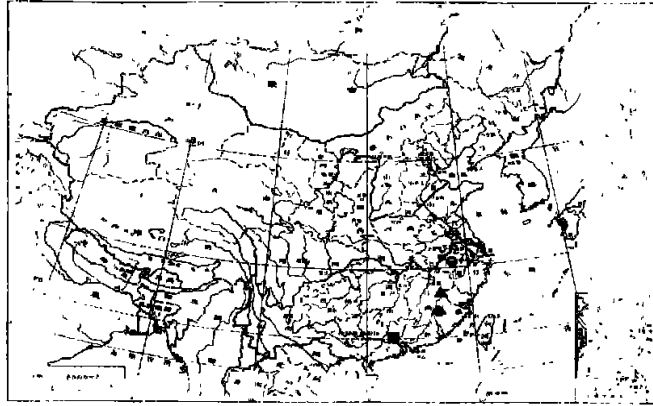


图 2 马头山所比较山体的地理位置(▲马头山、●黄山、●龙栖山、■鼎湖山)

Fig. 2 Outline map of China showing the localities of Mt. Matou(▲), Mt. Huangshan(●), Mt. Logxi(●) and Mt. Dinghu(■)

热带、亚热带成分, 如: 爪哇甲克苔 (*Jackiella javanica*), 花叶藓科的鞘刺网藓 (*Syrhapodon armatus*)、网藓 (*S. gardneri*)、高疣网藓 (*S. protifer*)、台湾藓 (*Taiwanobryum speciosum*)、东亚黄藓 (*Distichophyllum maibarae*)等见于龙栖山, 而粗齿雉尾藓 (*Cyathophorella tonkinensis*)、钩叶粗蔓藓 (*Meteriopsis ancistrodes*)、刺疣藓属两种 (*Trichosteleum lushchianum*、*T. stignosum*)、角状刺枝藓 (*Wijkia hornschruchii*) 仅在马头山分布。该成分的相似性在科、属水平体现更大。

3.2.2 与黄山的比较

位于江西北部的黄山与马头山共有苔藓植物 55 科、85 属, 相似性系数分别是 85.3%、62%。种的相似性系数为 36.8%, 共有种 93 个。在黄山苔藓植物区系中, 东亚成分占首要(42.9%), 其次是热带、亚热带成分(15.9%)和温带成分(15%)^[13], 与马头山苔藓植物区系成总体构成基本一致, 两地间仍以东亚成分和热带、亚热带成分相联系。

属东亚成分的一些种, 如: 东亚钱袋苔 (*Marsupella yekushimensis*)、刺边合叶苔 (*Scapania aliata*)、斯氏合叶苔 (*S. stephanii*)、日本光萼苔 (*Porella japonica*)、狭叶缩叶藓 (*Ptychomitrium linearifolium*)、细叶泽藓 (*Philonotis thwaitesii*)、疣灯藓 (*Trachycystis microphylla*)、细枝蔓藓 (*Meteorium papillarioides*)、毛叶梳藓 (*Ctenidium capillifolium*)、褶藓 (*Okamrae hakoniensis*)等在两个山区均有分布。某些热带分布的属, 毛柄藓属 (*Calypstrochaeta*)、刺疣藓属 (*Trichosteleum*)、刺枝藓属 (*Wijkia*)、*Isocladiella* 属及拟毛毛藓属 (*Pseudospiridentopsis*)等黄山未见而马头山有分布, 这同时也反映出两地区在热带、亚热带

成分的差异性。

黄山未发现我国热带、东部亚热带地区常见的叶附生苔 (epiphyllous liverworts), 马头山有 14 种, 大部分常绿阔叶林保存较好的沟谷均有分布^[29]。

3.2.3 与鼎湖山的比较

鼎湖山位于广东中部, 地处北回归线附近, 112°35'E, 23°08'N, 地带性植被为亚热带季风常绿阔叶林。该地苔藓植物共 141 种^[19], 接近马头山总种数的一半。鼎湖山以热带、亚热带区系成分占绝对优势(约 70%以上), 混生少数温带成分, 显然与马头山苔藓植物区系构成有着较大差异。两地虽以热带、亚热带成分联系, 但马头山亚热带属、种比鼎湖山多, 而热带属、种远较鼎湖的少。

温带成分比较显示, 鼎湖山除某些分布较广的种类, 如毛口藓 (*Trichostomum brychodontium*)、青毛藓 (*Dicranodontium denudatum*)、尖叶匍灯藓 (*Plagiomnium cuspidatum*)、鳞叶藓 (*Taxiphyllum taxirameum*)、大灰藓 (*Hypnum plumaeforme*)等分布外, 许多分布于东亚及北半球种类, 如绒苔 (*Trichocolea tomentella*)、芽胞裂萼苔 (*Chiloscyphus minor*)、拳叶苔 (*Nowellia curvifolia*)、黄牛毛藓 (*Ditrichum pallidum*)、曲尾藓 (*Dicranum scoparium*)、大桧藓 (*Pyrrhobryum dozyanum*)、南亚新悬藓 (*Neobarbella comes*)、*Neodiciadiella pendula*、暗绿多枝藓 (*Haplohymanium triste*)、丛林棉藓 (*Plagiothecium nemorale*)、弯叶灰藓 (*Hypnum hamulosum*)、拟垂枝藓 (*Rhytidiadelphus triquetrus*)、金发藓 (*Polytrichum commune*)等未见于鼎湖山, 马头山则有较广泛的分布。

两地区有苔藓植物 42 科、63 属、47 种, 相似性

系数分别为 73.7%、53.6%、23.0%。

4 马头山苔藓植物区系过渡性质的讨论

马头山苔藓植物区系成分以东亚成分占首位,共 98 种,占总种数(不含世界广布种)的 39.36%,且地理联系较广泛,与日本苔藓植物区系联系非常密切,中国—日本成分有 77 种,占总种数的 30.92%。马头山苔藓植物与日本共有的种(包括世界广布种)达 225 个,占马头山总种数的 84.27%。和武夷山一样,这种联系并非是亲缘关系较接近的一类植物,而是由不同科内产生、地理分布上近于一致的植物类型^[14]。

马头山苔藓植物区系还表现出具有浓厚的热带、亚热带色彩,与热带、亚热带具有亲缘关系的种类较多,共 77 种,占马头山苔藓植物的 30.92%。代表热带、亚热带苔藓植物的科主要有:裸蒴苔科(Haplomitriaceae)、指叶苔科(Lepidoziaceae)、扁萼苔科(Radulaceae)、大萼苔科(Cephaloziaceae,塔叶苔属)、光萼苔科(Porellaceae)、耳叶苔科

(Frullaniaceae)、细鳞苔科(Lejeuneaceae)、白发藓科(Leucobryaceae)、花叶藓科(Calymperaceae)、扭叶藓科(Trachypodaceae)、蕨藓科(Pterobryaceae)、蔓藓科(Meteoriaceae)、平藓科(Neckeraceae)、万年藓科(Climaciaceae)、油藓科(Hookeriaceae)、孔雀藓科(Hypotrygiaceae)、锦藓科(Sematophyllaceae)等,但缺乏一些较小而典型的热带科,如毛藓科(Prionodontaceae)、金毛藓科(Oedocladiaceae)、刺果藓科(Symphyodontaceae),而位于其南部的龙栖山则有毛藓科台湾藓属(*Taiwanobryum*)的记录。

锦藓科的 *Isocladiell* 属和刺疣藓属(*Trichosteleum*)为典型的热带属。前者中国只 1 种(*I. surcularis*),分布于广东、广西、海南、香港、台湾,其它分布为斯里兰卡、中南半岛、日本、马来西亚、澳大利亚(昆士兰)^[27],马头山有分布。后者马头山有两种: *Trichosteleum lustchianum* (Broth. et Par.) Broth., 分布于日本、中国广东、贵州、广西、湖南、四川及江西庐山; *T. stigosum* Mitt. 分布于菲律宾、巴布亚新几内亚、萨摩亚群岛、中国广东、广西、海南,马头山为其分布北界(图 3)。

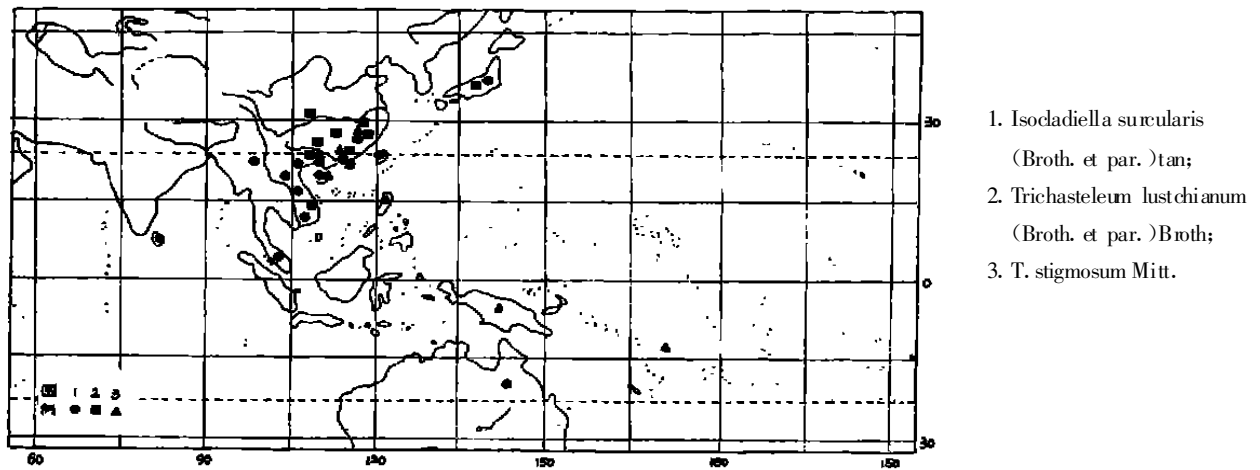


图 3 锦藓科三种藓类的地理分布

Fig. 3 distribution of *Isocladiella surcularis*(Broth. et par.) tan; *Trichosteleum lustchianum*(Broth. et par.) Broth, and *T. stigosum* Mitt

上述三种锦藓科植物均未见于武夷山脉的其它地区。

现已知福建武夷山有叶附生苔类植物 7 科、21 属、36 种^[28],仅次于海南和西双版纳,叶附生苔在武夷山(福建)的大量分布似与该地区所处的地理位置并不一致^[14],吴鹏程教授以此为重要证据之一,映

证陈邦杰先生关于“武夷山区的东坡(苔藓植物)应被归入岭南区”的论断,作者同意吴教授的观点。马头山属武夷山脉,然其地理位置较主峰地区偏西,虽然有叶附生苔分布(5 科、10 属、14 种)^[26],但无论种类多样性还是分布的范围,都不能与福建武夷山,甚至海南、西双版纳相比,叶附生苔的分布有别于武夷

山东坡, 而与本地区所处的地理位置是一致的。

南岭—武夷山脉作为我国南方的一条屏障, 受南下寒流影响, 成为我国亚热带和中亚热带的分界线^[29]。马头山以及赣闽二省共有的武夷山主峰地区, 正是位于这条分界线上, 苔藓植物都具有明显的热带、亚热带特性, 只不过热带成分多为热带地区的一些广布种。因此, 和武夷山主峰地区相似, 马头山亦可作为我国苔藓植物区系中典型的亚热带类型。

马头山苔藓植物属温带成分的有 66 种, 所占比例为 26.51%, 低于武夷山主峰地区(26.8%)。造成马头山温带成分减少的原因主要有两个, 一是马头山地理位置偏南, 相差约 1°30′。另一个更主要原因则是马头山整体山势不高, 境内最高峰仅 1 310 m,

而武夷山主峰黄岗山达 2 158 m, 部分在南方分布于高海拔地区、具有典型温带性质的属种, 如黑藓属 (*Andreaea*)、塔藓属 (*Hylocomium*)、高山小钱袋苔 (*Marsupella alpina*)、南木藓 (*Macrothamnium macrocarpum*), 只见于武夷山黄岗山。塔藓、南木藓与刀叶树平藓 (*Homaliodendron scalpellifolium*)、丝带藓 (*Floribundaria floribunda*)、弯叶梳藓 (*Ctenidium lychnites*) 等构成黄岗山苔藓黄杨矮林中藓类优势种^[30]。即使如此, 马头山亦具某些武夷山脉其它地区未报道过的温带种类, 最有代表性的是柳叶藓科的水生湿柳藓 (*Hygroamblystegium fluviatile*)。该种分布于欧州、北美及前苏联远东地区, 中国仅见于山西、安徽南部, 马头山为其分布南界(图 4)。

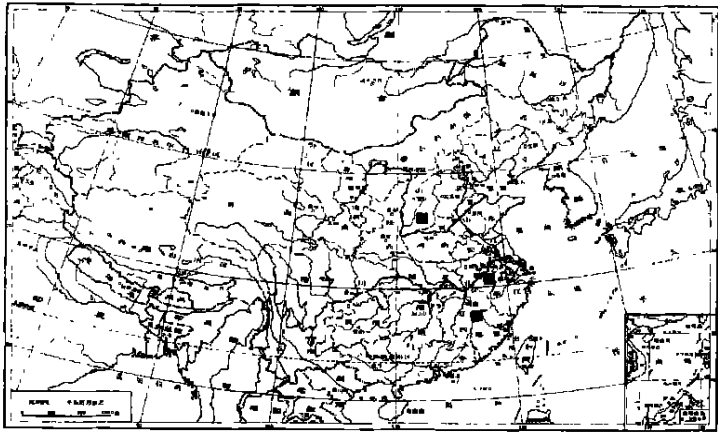


图 4 水生湿柳藓 (*Hygroamblystegium fluviatile*) 在中国的地理分布 (■)
Fig. 4 The distribution of *Hygroamblystegium fluviatile* in China

5 结语

1. 马头山自然保护区地形地貌复杂, 温暖湿润的气候及保存较完好的各种天然植被, 为苔藓植物分布与生长提供了适宜的条件。该区苔藓植物种类丰富, 共有 69 科、149 属 267 种(含种下级单位), 成为江西苔藓植物主要分布地区之一。

2. 区系成分复杂, 共 12 种类型, 以东亚成分为主体, 热带、亚热带成分次之, 温带成分居第三位。东亚成分中以中国—日本成分所占比例较大, 反映本区与日本苔藓植物区系的密切联系。

3. 苔藓植物区系过渡性明显, 为我国苔藓植物区系中典型的亚热带类型。区系联系与福建龙栖山最密切, 安徽黄山次之, 与广东鼎湖山较疏远。

致谢: 新加坡国立大学 Benito C. Tan 博士在本文第一作者访新期间, 指导、帮助鉴定部分疑难标本, 并赠送大量外文文献。中科院植物研究所吴鹏程教授, 汪楣芝、贾渝先生提供了宝贵资料。一并谨致感谢。

参考文献:

[1] Pippo, S. Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae. J. Hattori Bot. Lab., 1990, 68: 1~192.
[2] Redfearn, Jr. P. L., B. C. Tan., Si He. A newly updated and annotated checklist of Chinese mosses. J. Hattori Bot. Lab., 1996 79: 163~357.
[3] Redfearn Jr. P. L., P. — C. Wu. Catalog of the Mosses of China. Ann. Missouri Bot. Garden, 1986, 73: 177~208.
[4] 张美珍, 赖明洲. 华东五省一市植物名录[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 1993 47~96.
[5] 常红秀. 江西苔藓植物资源及其生态分布[J]. 南昌大学学报(理

- 科版), 1996, 20(3): 263~267.
- [6] Ji M. — C., B. C. Tan. *A checklist of mosses in Jiangxi Province, China (Unpublished Manuscript)* [J]. 2001, 1~15.
- [7] 田春元, 吴金清, 刘胜祥等. 浙江古田山自然保护区苔藓植物区系特点及其与邻近山体的比较[J]. 武汉植物学研究, 1999, 17(2): 146~152.
- [8] 吴征镒, 王荷生. 中国自然地理 植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [9] 李登科, 高彩华. 武夷山自然保护区苔藓植物名录(油印稿), 1983.
- [10] 季梦成, 刘仲苓, 陈拥军等. 江西武夷山自然保护区苔藓植物名录[A]. 见: 刘信中. 江西武夷山自然保护区科学考察集[C]. 北京: 中国林业出版社, 2001, 115~124.
- [11] 汪楣芝, 龙栖山苔藓植物区系[A]. 见: 李振宇. 龙栖山植物[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994, 27~34.
- [12] 陈邦杰, 吴鹏程. 黄山苔藓植物的初步研究[A]. 见: 陈邦杰. 黄山植物研究[C]. 上海: 上海科学技术出版社, 1965, 1~59.
- [13] 胡人亮, 王幼芳. 浙江西天目山苔藓植物的调查研究[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 1981, (1): 76~86.
- [14] 吴鹏程, 李登科, 高彩华. 武夷山苔藓植物区系及其与邻近地区的关系[J]. 植物分类学报, 1987, 25(5): 340~349.
- [15] 胡晓云, 吴鹏程. 四川金佛山苔藓植物区系的研究[J]. 植物分类学报, 1991, 29(4): 315~334.
- [16] 贾渝, 吴鹏程, 罗健馨. 广西九万山苔藓植物区系分析及其对划分热带、亚热带分界线的意义(续)[J]. 植物分类学报, 1995, 33(6): 556~571.
- [17] 常红秀. 庐山的苔藓植物[J]. 江西大学学报(自然科学版), 1989, 13(4): 80~89.
- [18] Wu, P. — C. The moss flora of Xishuangbanna, southern Yunnan. China. Trop. Bryol., 1992, 5: 27~33.
- [19] 林邦娟, 杨燕仪, 李植华. 鼎湖山的苔藓植物[J]. 热带、亚热带森林生态系统研究, 1982, 1(1): 58~76.
- [20] 应俊生, 张志松. 中国植物区系中的特有现象—特有属的研究[J]. 植物分类学报, 1984, 22(4): 259~268.
- [21] Iwatsuki, Z., M. Mizutani. *Coloured Illustrations of bryophytes of Japan* [M]. Hoikusha Publishing Co., LTD. Osaka., 1977.
- [22] 陈邦杰. 中国藓类植物属志(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1963, 57~58.
- [23] Wu, P. — C. The east Asiatic genera and endemic genera of the bryophytes in China[J]. *Bryobrothera*, 1992, 1: 99~117.
- [24] Koponen, T., X. — J. Li. Mosses from Kunming City and its surroundings Yunnan Province, China. *Bryobrothera*, 1992, 1: 185~194.
- [25] 季梦成, 汪楣芝, 张志勇等. 中国塔叶苔属及其新分布[J]. 云南植物研究, 1998, 20(2): 179~182.
- [26] 季梦成, 罗嗣义, 陈拥军. 江西马头山自然保护区叶附生苔类植物研究[J]. 江西农业大学学报, 2001, 23(4): 467~472.
- [27] Tan, B. C., Yu Jia. A preliminary revision of Chinese Sematophyllaceae J. Hattori Bot. Lab., 1999, 86: 1~70.
- [28] 吴鹏程, 李登科, 高彩华. 中国叶附生苔类植物的研究(三)—福建武夷山的叶附生苔类[J]. 武夷科学, 1983, 3: 1~6.
- [29] 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理—气候[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [30] 吴鹏程, 李登科, 高彩华. 黄岗山黄杨矮林苔藓植物的初步调查[J]. 武夷科学, 1984, 4: 9~10.

Study on the Bryophytes Flora of Matoushan Nature Reserve, Jiangxi Province

JI Meng-cheng, CHEN Yong-jun and WANG Jing

(Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045 China)

Abstract: Matoushan Nature Reserve covered about 21 570 hm² is located at 117°08'52"E~117°18'E, 24°29'N~30°05'N, southeast Zixi County, Jiangxi Province. The annual average precipitation is 1 900 mm. The highest peak, Dajiaoyan, is 1 310 m above sea level in Mt. Matou. This area is influenced by subtropical climate and vegetation is mainly the subtropical evergreen broad-leaved forests consisting of Fagaceae, Theaceae, Lauraceae, Magnoliaceae. A total of 1 180 species of bryophytes representing 267 species (including subspecies and varieties), 149 genera and 69 families were collected from the Matoushan Nature Reserve). Among them, one species (*Leucodon temperatus* Akiyama) is new record to China mainland and 18 species are new to Jiangxi Province. An analysis of geographical and floristic elements of Mt. Matou bryophytes indicates that 98 species (39.36% of the total) belong to the East Asian elements, 77 (30.92%) of to the tropical and subtropical elements and 55 (26.51%) to the temperate elements. East-Asiatic elements are the most important ones. Most species of the East-Asiatic elements show very close relationships with Japan, and are widely distributed in Mt. Matou.

The similarity coefficient between the bryoflora of Mt. Matou and Mt. Longxi is higher than other regions. Number of the East-Asiatic genera is smaller in Mt. Matou, so it is possibly located on the border of the distributional center (SE China) of the East-Asiatic genera. Depending on the comparison of the bryoflora, the East-Asiatic genera and distribution of some species, the authors consider that the bryoflora of Matoushan Nature Reserve represents the transitional characteristic from temperate region to tropical region, and is a subtropical type as well as Mt. Wuyi.

Key words: Bryophytes; Flora; Matoushan Nature Reserve; Jiangxi Province