



昆山森林公园苔藓植物多样性调查分析

杨琳,沈萍

(昆山市城市生态森林公园有限公司,江苏 昆山 215300)

摘要:为促进昆山地区苔藓植物多样性保护与利用,通过野外实地调查和实验室标本鉴定,统计了江苏省昆山市森林公园苔藓植物的种类及分布特点,并进行了相应的区系分析。结果表明:森林公园共有苔藓种类 26 种,隶属 14 科 21 属,以土生苔藓为主。区系分析以东亚分布为主,苔藓植物整体呈现温带性质。与苏州市区园林苔藓比较,相似系数未达到 50%,表现出一定的差异,值得进一步研究。

关键词:昆山森林公园;苔藓多样性;区系分析

昆山位于江苏省的东南部,属于苏州市下辖县级市,地处上海与苏州之间。昆山有悠久的历史、优美的生态环境、秀丽的自然风景,是重要的江南风景旅游城市,被住建部评为国家生态园林城市^[1]。在众多的昆山园林中,森林公园作为国家城市湿地公园,被市民们誉为“自然氧吧”“城市绿肺”^[2]。公园内种质资源丰富多样,具有环境监测作用的苔藓植物是公园的一大特色。各类苔藓植物遍布公园各个角落,一年四季都展现着自己独特而精巧细腻的自然景观。苔藓植物体型细小、结构简单,经常被人们忽视,但其应用十分广泛,在园林、医学、生态等领域均有较高的应用价值。有关昆山园林的苔藓植物研究报道非常少,临近区域仅有对相邻城市上海、苏州(不包含昆山)的苔藓植物调查情况。本研究详细调查了昆山森林公园的苔藓植物分布情况,弥补了苏州苔藓植物调查中昆山地区的空白,为长江三角洲苔藓植物多样性保护与利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

昆山位于 $N31^{\circ}06'34'' \sim 31^{\circ}32'36''$, $E120^{\circ}48'21'' \sim 121^{\circ}09'04''$,总面积 927.7 km²,其中水域面积占 23.1%。昆山地势平坦,自西南向东北略呈倾斜,自然坡度较小,北部为低洼圩区,中部为半高田地区,南部为滨湖高田地区。昆山属北亚热带南部季风气候区。气候温和湿润,四季分明,光照充足,雨量充沛,历史最高气温 39.7℃,历史最低气温 -11.7℃。全年无霜期

239 d。年平均气温 17.6℃;年平均降水量 1 200.4 mm,年平均日照时间 1 789.2 h^[1]。

昆山生态森林公园是集城市区域性环境改善、动植物多样性保护、休闲旅游、科普宣传为一体的大型公益性主题公园。位于昆山市西北部,距离市中心约 4 km,占地面积 210 hm²。园内建造了 50 万 m² 的中心湖泊,栽种了 570 多种 120 多万株花草树木,兽类 5 目 9 科 34 种;两栖类、爬行类动物 6 科 31 种;鸟类 15 目 44 科 173 种,鱼类 6 目 13 科 35 种;底栖动物 3 纲 10 科 36 种;各类昆虫近 500 种。森林公园被列入苏州市级重要湿地名录、昆山市生态红线保护区^[2]。

1.2 标本采集

2016 年 1 月至 2017 年 6 月,对森林公园分区进行详细的野外调查,并逐一采集标本,数量 200 余份,栽培在露天科研苗圃地进行观察。

1.3 标本鉴定

在实验室内,参考《中国苔藓志》及有关苔藓最新研究资料,对采集的苔藓标本,在显微镜下进行逐一鉴定^[3-4]。

1.4 数据分析

参考最新出版的相关苔藓植物区系分析资料,对昆山森林公园的苔藓植物进行多样性分析和区系地理成分的划分;不同地区苔藓植物的属和种的相似性比较采用 Kroeber's 相似性系数法。即相似系数 $S=c(a+b)/2ab$,式中 a 为 A 地区的物种总数, b 为 B 地区的物种总数, c 为地区 A 和 B 中的共有物种数^[5-6]。

2 结果与分析

2.1 苔藓多样性及特点

2.1.1 苔藓植物种类 经过调查和标本鉴定,现知森林公园内有苔藓植物共 26 种(表 1),隶属于

收稿日期:2018-06-21

第一作者简介:杨琳(1980-),女,硕士,讲师,中级园林工程师,从事园林花卉栽培及应用研究。E-mail:45007677@qq.com。

14 科 21 属。其中苔类植物有 2 科 2 属 2 种,藓类植物 12 科 19 属 24 种。可见公园内以藓类植物为主。由表 2 可知,优势科为羽藓科、丛藓科。其中羽藓科占比最大,包含 3 属 6 种;另青藓科、羽藓科、丛藓科、真藓科、凤尾藓科、牛毛藓科各科占总种数均 $\geq 7.69\%$;这 6 科合计占总属数和总种数的 61.9 %和 69.23%,说明园内苔藓植物种类分布的科、属相对比较集中。

表 1 森林公园苔藓植物种类及生长分布情况
Table 1 Species and growth distribution of bryophytes in forest park

序号 Number	种名 Species name	分布情况 Distribution	长势 Growth potential
1	羽枝青藓	成片	全年生长良好,冬季稍弱
2	密叶美喙藓	局部小片	全年生长弱
3	细枝羽藓	成片	夏季生长弱
4	细叶小羽藓	成片	夏季生长弱
5	狭叶小羽藓	成片	夏季生长弱
6	卵叶小羽藓	成片	夏季生长弱
7	东亚小羽藓	局部小片	夏季生长弱
8	尖毛细羽藓	局部小片	夏季生长弱
9	小石藓	局部小片	夏季生长弱
10	卷叶毛口藓	成片	夏季生长弱
11	仰叶藓	局部小片	夏季生长弱
12	银叶真藓	小块零星分布	夏季生长弱
13	纤枝短月藓	小块零星分布	全年生长良好
14	暗色凤尾藓	局部小片	4 月进入生长旺季
15	小凤尾藓	局部小片	全年生长缓慢
16	卷叶凤尾藓	小块零星分布	冬季生长好,其余季节生长缓慢
17	黄牛毛藓	小块零星分布	全年生长缓慢
18	丛毛藓	小块零星分布	孢蒴成熟后开始枯死
19	鳞叶藓	局部小片	全年生长强
20	圆叶匍灯藓	成片	全年生长强
21	东亚泽藓	局部小片	夏季生长弱
22	灰藓	局部小片	全年生长,分枝一般
23	长蒴藓	偶见	夏季生长弱
24	立碗藓	偶见	夏季生长弱
25	圆叶裸蒴苔	局部小片	春末至立秋生长慢
26	石地钱	偶见	全年生长良好,高温期较弱

2.1.2 苔藓生境特点 苔藓植物根据生境一般可以分为土生、树生、石生 3 种类型^[5-6],由表 3 可知,昆山森林公园与苏州园林、上海等地相比较,三地均以土生苔藓为主,其中苏州园林更富有江南的景观特色。昆山森林公园苔藓土生类型占总种数的 73.1%。树生和石生种类均占总种数的 30.8%,占比相对较少。

2.2 苔藓区系成分分析
按照植物区系的一般概念,参考吴征镒、王荷生等^[7-9]的种子植物属的分布区类型划分观点及相关文献,参照王剑等^[6]对苏州园林苔藓的区系分类方法,将苔藓植物划分为十大类。由表 4 可知,昆山森林公园苔藓分布以东亚分布最多,占 26.92%,其次为北温带分布和东亚—北美间断分

表 2 森林公园苔藓植物种类分析
Table 2 Analysis of bryophytes species in forest park

序号 Number	科名 Family name	属数 Number of genus	占总属数百分比/% Percentage of the total genus	种数 Species number	占总种数百分比/% Percentage of the total species
1	青藓科	2	9.52	2	7.69
2	羽藓科	3	14.29	6	23.08
3	丛藓科	3	14.29	3	11.54
4	真藓科	2	9.52	2	7.69
5	凤尾藓科	1	4.76	3	11.54
6	牛毛藓科	2	9.52	2	7.69
7	鳞叶藓科	1	4.76	1	3.85
8	提灯藓科	1	4.76	1	3.85
9	珠藓科	1	4.76	1	3.85
10	灰藓科	1	4.76	1	3.85
11	曲尾藓科	1	4.76	1	3.85
12	葫芦藓科	1	4.76	1	3.85
13	裸蒴苔科	1	4.76	1	3.85
14	疣冠苔科	1	4.76	1	3.85

表 3 昆山森林公园与苏州园林、上海苔藓生境情况
Table 3 Bryophyte habitat condition in Kunshan Forest Park,Suzhou Garden and Shanghai

地点 Place	种数(占总种数的比例/%) Species numbers(Percentage of the total species)				
	土生 Geophyte	树生 Epixylophyte	石生 Petrophyte	假山 Rockery	盆景 Bonsai
昆山森林公园 Kunshan Forest Park	19(73.1%)	6(30.8%)	6(30.8%)	—	1(3.8%)
苏州园林 Suzhou Gardens	54(60.0%)	36(40.0%)	48(53.3%)	36(40.4%)	22(24.4%)
上海 Shanghai	117(65.0%)	53(29.4%)	68(37.8%)	—	—

表 4 昆山森林公园苔藓植物区系成分分析
Table 4 Component analysis of bryophyte flora in Kunshan Forest Park

序号 Number	区系成分 Areal components	种数 Species number	占总种数 百分数/% Percentage of total species
1	北温带分布	5	19.23
2	温带亚洲	0	0
3	东亚—北美间断分布	5	19.23
4	东亚分布	7	26.92
5	旧世界温带分布	1	3.85
6	泛热带分布	1	3.85
7	热带亚洲分布	2	7.69
8	热带亚洲至热带大洋洲分布	0	0
9	中国特有成分	1	3.85
10	世界广布	4	15.38

布,具有典型的东亚特色和明显的温带性质。这一点与苏州苔藓植物区系分布相似。其中中国特有的苔藓种类分布一种,是卷叶毛口藓。

2.3 与苏州苔藓植物组成比较

为充分了解昆山森林公园苔藓植物的组成及分布特点,比较分析了其苔藓植物类型与苏州市区园林的不同。昆山距苏州市区约 40 km,由表 5 可知,森林公园分布的苔藓种数仅是整个苏州市区园林的五分之一,说明公园虽然建造时间不久,但生态环境相当好,分布苔藓种类也比较丰富。苏州与昆山森林公园苔藓植物属的相似性系数达 40.11%,种的相似性系数达 29.22%,相似系数均未达到 50%,说明森林公园苔藓植物种类与苏州市区园林有一定的差别,有其自身的分布特点,值得进一步细化研究。

表 5 昆山森林公园与苏州苔藓相似性比较

Table 5 Comparison of similarity between Kunshan Forest park and Suzhoubryophyte

城市 City	科数 Family number	属数 Number of Genus	种数 Species number	与昆山共有属数(相似性系数/%) The number of genera shared with Kunshan (similarity coefficient)	与昆山共有种数(相似性系数/%) Number of common species with Kunshan(similarity coefficient)
苏州	33	71	154	13(40.11%)	13(29.22%)
昆山森林公园	14	21	26	—	—

3 结论与讨论

通过调查研究发现,昆山森林公园现有苔藓植物 14 科 21 属 26 种,大部分以土生苔藓为主。其中优势科为羽藓科和丛藓科。通过四季生长情况的观察发现,羽枝青藓、圆叶匐灯藓、鳞叶藓、灰藓这 4 种苔藓植物在园内生长势较好,且从生长情况可以看出,基本全年生长良好,适宜园林应用推广。

昆山森林公园苔藓土生类型占总种数的 73.1%。树生和石生种类均占总种数的 30.8%,占比相对较少。这样的表现应该与公园布局有关,森林公园属于人工湿地系统,有大面积的林地、湿地、湖面与草地,石少,沟多。也可以看出公园的假山及盆景与苏州园林相比非常少。根据森林公园特点,树木茂密成林,应该树生的苔藓种类也相对要丰富一些。从这点可以看出昆山森林公园树木年代并不长远,还属于较年轻的公园。树生苔藓自然生长不仅需要适合的环境条件,应该也需要一定的时间。建议可人工引种树生苔藓进行森林景观营造。

区系分析结果表明,森林公园以东亚分布型

苔藓为主,其次是北温带分布和东亚—北美间断分布。说明该地苔藓分布整体呈温带性质。与苏州园林苔藓种类进行相似性比较分析,发现相似系数并未达到 50%,可以推断森林公园为湿地系统,生态环境好,苔藓植物种类丰富,与苏州市区园林有一定差异,值得进一步详细研究。

参考文献:

[1] 昆山概览 [EB/OL]. [2018-06-21]. <http://www.ks.gov.cn>.
[2] 昆山市城市生态森林公园简介[EB/OL]. [2018-06-21]. <http://www.ksforestpark.com>.
[3] 高谦. 中国苔藓志(第二卷)[M]. 北京:科学出版社, 2017.
[4] 黎兴江. 中国苔藓志(第四卷)[M]. 北京:科学出版社, 2017.
[5] 王剑,曹同,王敏,等. 苏州园林苔藓植物多样性及其特点[J]. 西北植物学报,2007,27(6):1239-1246.
[6] 王剑,曹同,王敏,等. 苏州市区苔藓植物区系分析[J]. 上海师范大学学报(自然科学版),2008,37(1):105-110.
[7] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 植物资源与环境学报, 1991(S4), 1991(4):1-139.
[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] 吴征镒,周浙昆,李德铎,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.

Investigation and Analysis of Bryophytes Diversity
in Kunshan Forest Park

YANG Lin, SHEN Ping

(Kunshan City Ecological Forest Park Limited Company,Kunshan 215300,China)

Abstract: In order to promote the protection and utilization of bryophyte diversity in Kunshan area, the species and distribution characteristics of bryophytes in Kunshan Forest Park of Jiangsu province were counted through field investigation and laboratory specimens identification, and the floristic analysis was carried out accordingly. The results showed that there were 26 species of bryophytes in forest parks, belonging to 14 families and 21 genera, mainly native bryophytes. The floristic analysis was mainly in East Asia, and the bryophytes were temperate in nature as a whole. Compared with garden moss in Suzhou city, the similarity coefficient was less than 50%, showing some differences, which was worth further study.

Keywords: Kunshan Forest Park; bryophytes diversity; floristic analysis