

江心洲南京生态科技岛植物资源调查及区系分析

叶海跃¹, 伊贤贵², 熊 星¹, 王 浩³

(1. 江苏开放大学 环境与生态学院, 江苏 南京 210017; 2. 南京林业大学 生物与环境学院, 江苏 南京 210037; 3. 南京林业大学 南方学院, 江苏 南京 210037)

摘要:在对江心洲南京生态科技岛进行全面系统的调查、植物标本采集的基础上, 统计出江心洲地区共有维管束植物 313 种, 隶属 109 科 251 属, 其中蕨类 8 科 9 属 10 种, 被子植物 96 科 235 属 295 种。寡属科和寡科属在该地区占有主要地位, 优势科主要以蔷薇科、禾本科、菊科、蝶形花科、蓼科为主。植物区系的特点为: 植物种类较丰富, 该地区植物区系带有明显的热带性质, 同时受温带的成分影响很大, 包括了较多的世界分布类型, 特有成分相对较缺乏, 表现出较为明显的过渡性质。

关键词:南京生态科技岛; 植物资源; 区系分析

中图分类号:S688 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)10-0121-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.10.0121

江心洲南京生态科技岛位于南京市西南部长江之中, 是长江第四大冲击洲岛。目前, 对南京地区植物区系的研究多局限于主要山体, 如对南京的牛首山、紫金山、栖霞山、幕府山、老山等进行研究^[1-7], 但对南京长江各洲岛植物区系的全面研究鲜见报道。研究江心洲地区的植物区系为类似洲岛生态区建设中乡土植物运用提供理论基础, 为外来栽培植物的引种提供科学依据, 也可有效地提高洲岛绿地系统中的生物多样性指数。

1 材料与方法

1.1 研究地区概况

全岛总面积 15.21 km², 江堤总长 24.38 km, 属北亚热带季风湿润气候区。年平均温度 15.7℃, 无霜期 237 d, 年降水量 1 106.5 mm, 年日照 2 200 h。洲内用地属于长江漫滩地貌单元, 地势低洼, 地带性植被为落叶阔叶与常绿阔叶混交林^[8-9], 洲头洲尾及江堤以外的漫滩地有较大面积天然次生林、次生湿地及人工林分布。

1.2 方法

2014 年 8 月-2015 年 1 月采取野外实地调查法, 运用点面结合的方法设置样线及样地。根据植物的物候期进行野外调查和标本采集, 对采集路线及各地段均使用 GPS 定位, 调查范围涉及不同的植被类型、坡向、生境、土壤类型和高程等; 对野外采集的标本利用哈钦松系统进行科属归纳,

编写植物名录^[10-11]。

2 结果与分析

2.1 种类组成特点

本次南京江心洲地区植物资源调查共鉴定出维管束植物 109 科 251 属 313 种, 蕨类植物 8 科 9 属 10 种, 裸子植物 5 科 7 属 8 种, 被子植物 96 科 235 属 295 种, 其中木兰纲(Magnoliopsida)82 科 196 属 245 种, 百合纲(Liliopsida)14 科 39 属 50 种。野生植物 50 科 166 属 201 种, 包括蕨类植物 6 科 9 属 10 种, 裸子植物均为栽培, 被子植物 44 科 157 属 191 种(见表 1)。江心洲地区野生维管植物的总科、属、种数分别占南京市的 26.46%、20.72%、11.03%, 占江苏省的 20.92%、19.24%、9.21%, 由此可以看出江心洲野生维管植物资源科、属数量在本地区比例相对较高, 而种的数量相对较少。

由表 1 可知, 南京市江心洲地区蕨类植物不仅在该地区野生维管植物总数中所占比例较低, 仅占 3.19%, 且相对于南京市和江苏省的蕨类植物种类也较为稀少, 分别占 12.99%和 7.14%, 但由于蕨类植物分布涵盖了区域主要的自然湿地和洲尾等群落结构稳定的次生林地, 在生境保护和恢复上具有重要作用。

种子植物中, 裸子植物 8 种均为人工栽培, 包括雪松(*Cedrus deodara*)、池杉(*Taxodium ascendens*)、落羽杉(*Taxodium distichum*)、圆柏(*Sabina chinensis*)、云杉(*Picea asperata*)和一级保护树种苏铁(*Cycas revoluta*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*), 均未发现有野生分布。被子植物中有二级保护植物樟(*Cinnamomum camphora*)、榉树(*Zelkova ser-*

收稿日期:2015-05-15

基金项目:江苏开放大学“十二五”规划课题资助项目(12 SEW-Q-079);江苏省高等学校大学生实践创新训练计划资助项目(201414000001Y)

第一作者简介:叶海跃(1983-),男,安徽省绩溪县人,硕士,讲师,从事园林植物应用、生态景观规划设计研究及教学工作。E-mail: yehaiyao@126.com。

rata)、马兜铃(*Aristolochia debilis*)、绞股蓝(*Gynostemma pentaphyllum*)、莲(*Nymphaea tetragona*),野生植物共 191 种,占该地区野生维管植物总数的 95.02%、占南京市维管植物的 10.48%、占江苏省维管植物的 8.75%,可见被子植物是江心洲地区区系组成的主要组成成分。

表 1 南京江心洲地区野生维管束植物数量组成统计

分类群		江心洲	南京市	占南京比例/%	江苏省	占江苏比例/%
Taxonomic groups		Jiangxin island	Nanjing city	The percentage in Nanjing	Jiangsu province	The percentage in Jiangsu
蕨类植物	科	6	29	27.59	35	22.86
	属	9	44	20.45	67	13.43
	种	10	77	12.99	140	7.14
裸子植物	科	0	9	0	9	0
	属	0	28	0	30	0
	种	0	68	0	87	0
被子植物	科	44	151	29.14	195	22.56
	属	157	729	21.40	766	20.37
	种	191	1678	11.38	1956	9.76

表 2 江心洲植物科内属、属内种的组成

科内属数	科数	占总科数比例/%	属内种数	属数	占总属数比例/%
Number of genera	Family number	The percentage in families	Number of species	Genera number	The percentage in genera
1	70	64.22	1	209	83.27
2~5	33	30.28	2~5	41	16.33
6~9	3	2.75	6~9	1	0.40
10~15	1	0.92	≥10	0	0
16~19	2	1.83	/	/	/
≥20	0	0	/	/	/
合计	109	100.00	合计	251	100.00

由表 2 可知,江心洲高等植物单属的科最多为 70 科,占总科数的 64.22%;其次是含 2~5 属的植物科共 33 科,占总科数的 30.28%;含 6 属以上科共 6 科,占总科数的 5.50%,其中 6~9 属的 3 科,分别为十字花科(Cruciferae)、蝶形花科(Fabaceae)、唇形科(Lamiaceae),含 10~15 属的 1 科为菊科(Asteraceae),含 16~19 属的 2 科,分别为蔷薇科(Rosaceae)(18 属)、禾本科(Poaceae)(17 属),大于 20 属的科为零。单属的科无论科还是科内属所占比例都较高,可见单属科的植物在江心洲地区占有主要地位,是构成该地区植物区系的主要成分。一些常见的大型科在该地区也有分布,如菊科、蔷薇科、禾本科等部分属是构成江心洲地区草本层的主要成分。

江心洲地区具单种的属最多,共 209 属,占总属数的 83.27%,主要常见的樟属、朴属、桑属等;含 2~5 种的共 41 属,占总属数的 16.33%,主要有玉兰属、毛茛属、苋属、柳属、茄属等;含 6 种以

上的 1 属,占总属数的 0.40%。该地区大型属的分布较低,主要是单种的属构成了该地区的主要成分,在植物区系分析中占有绝对重要位置。

2.2 优势科属分析

通过对江心洲地区各科所含种数的统计可知,所含种数 5 种以上的科有蔷薇科 28 种、禾本科 21 种、菊科 17 种、蝶形花科 10 种、蓼科(Polygonaceae)10 种、十字花科 10 种、唇形科 8 种、莎草科(Cyperaceae)8 种、茄科(Solanaceae)7 种、玄参科(Scrophulariaceae)7 种、伞形科(Apiaceae)6 种、苋科(Amaranthaceae)6 种、石竹科(Caryophyllaceae)6 种、百合科(Liliaceae)6 种等 14 科,占总科数的 13.08%,该 14 科共有植物 150 种,占总种数的 47.92%。从属的数量来看,江心洲地区植物含 5 属及以上的可有蔷薇科 18 属、禾本科 17 属、菊科 15 属、蝶形花科 9 属、十字花科 8 属、唇形科 8 属、石竹科 5 属、葫芦科(Cucurbitaceae)5 属、伞形科 5 属、茄科 5 属、玄参科

5 属、莎草科 5 属等,共计 12 科 105 属,占总属数的 42.17%。由此可见,该地区的优势科主要以蔷薇科、禾本科、菊科、蝶形花科为主。

2.3 植物区系分析

2.3.1 科的分布区类型分析 根据种子植物科的地理分布特征,参照吴征镒先生中国种子植物科的分布区类型系统^[12],将江心洲维管束植物的 101 科划分为 10 分布区类型和 5 个变型(见表 3)。

表 3 南京江心洲维管束植物科的分布区类型
Table 3 Areal types of family about vascular plants in Jiangxin island

分布区类型 Area types	科数 Family number	占非世界科数 的百分比/% Percentage of total family number in the world
1. 广布(世界分布)	38	-
2. 泛热带分布	29	46.77
2-2. 热带亚洲-热带非洲-热带美洲(南美)	2	3.2
2s. 南半球为主的泛热带	1	1.61
3. 东亚(热带、亚热带)及热带南美间断	3	4.84
4. 旧世界热带	1	1.61
4-1. 热带亚洲、非洲和大洋洲间断或呈散布	1	1.61
5. 热带亚洲至热带大洋洲	1	1.61
8. 北温带	6	9.68
8-4. 北温带和南温带间断	11	17.75
8-5. 欧亚和南美洲温带间断分布	1	1.61
9. 东亚及北美间断	4	6.46
10. 旧世界北温带	1	1.61
14. 东亚分布	1	1.61
15. 中国特有	1	1.61
合计	101	100.00

世界分布在江心洲地区占有绝对优势,共 38 科,占总科数的 37.62%,如区域内分布较多的禾本科、蔷薇科等。占非世界科数最大的是泛热带分布,其比例达到 46.77%,其中以樟科(Lauraceae)、山茶科(Theaceae)、葫芦科、葡萄科(Vitaceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、天南星科(Araceae)等科较为常见,由于南京处于亚热带至温带交接地带,因此泛热带科数较多。其次是北温带和南温带间断分布及北温带分布,其比例分别是 17.75%、9.68%,其中以杜鹃花科(Ericaceae)、胡桃科(Juglandaceae)、杨柳科(Salicaceae)、山茱萸科(Cornaceae)、黄杨科(Buxaceae)、槭树科(Aceraceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)等科为主,但各科所含物种较少。虽然这些温带成分种类较少,但在群落中出现的几率较高,都是较为常见的类型。中国特有分布的仅有 1 科为银杏科(Ginkgoaceae),可见,江心洲地区的温带成分不多但却占据

了植物区系和群落中的主要地位,对该地区植物区系的形成和发展有重要作用。

由以上分析可知,在科的水平上,江心洲地区以热带、亚热带成分为主,温带成分为辅,虽然世界分布类型较多,但其中多数种类带有明显的热带、亚热带性质,反映了该地区的热带起源特征。从分布类型的多样性可以看出,江心洲地区的植物具有广泛联系和相互渗透混杂分布的特点,热带及温带起源物种出现形态和生活习性的改变。

2.3.2 属的分布区类型分析 根据吴征镒先生中国种子植物属分布区类型的划分^[13],将江心洲地区野生维管束植物的 251 属划分为 15 个分布区类型和 3 个变型(见表 4)。世界分布属共 53 属;热带、亚热带成分有 83 属,占非世界分布总属数的 42.13%;温带分布属共有 110 属,占非世界分布属总数的 55.84%;另有 4 属为中国特有属,占非世界分布属总数的 2.03%。从属的组成成分的性质上看,该地区的热带、亚热带性质和温带性质比重相当,表现出明显的热带和温带性质的相互交叉渗透作用,同时由于自然生境较差、人为干扰严重,导致该地区中国特有属非常少。

表 4 江心洲维管植物属的分布区类型
Table 4 Areal types of genera about vascular plants in Jiangxin island

分布区类型 Area types	属数 Genera number	占非世界属 百分比/% Percentage of total genera number in the world
1. 世界分布	53	-
热带亚热带分布	(83)	42.13
2. 泛热带分布	46	23.35
3. 热带亚洲和热带美洲分布	6	3.05
4. 旧世界热带分布	11	5.58
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	7	3.55
6. 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.50
7. 热带亚洲(印度—马来西亚)分布	11	5.58
7-3. 缅甸、泰国至华西南分布	1	0.50
温带分布	(110)	55.84
8. 北温带分布	49	24.37
9. 东亚和北美洲间断	10	5.08
10. 旧世界温带分布	25	12.69
10-1. 地中海区、西亚和东亚间断	2	1.03
11. 温带亚洲分布	4	2.03
12. 地中海区、西亚至中亚	3	1.53
13. 中亚分布	1	0.50
14. 东亚分布	11	5.58
14-2. 中国-日本	6	3.05
15. 中国特有分布	4	2.03
合计	251	100.00

由表4可知,世界分布属多为生态幅度大,适应性**强**,能在恶劣的环境下生存发展的种类。江心洲共有世界分布属53属,主要以草本种类居多,如菊科的菊科的鬼针草属(*Bidens*)、千里光属(*Senecio*)、苍耳属(*Xanthium*)、禾本科的马唐属(*Digitaria*)、狗尾草属(*Setaria*)、莎草科的苔草属(*Carex*)、莎草属(*Cyperus*)、茄科的酸浆属(*Physalis*)、茄属(*Solanum*)、酢浆草科的酢浆草属(*Oxalis*)等,主要集中于林下、荒坡、路边以及沿江地带等开阔处;木本种类主要是蔷薇科悬钩子属(*Rubus*),大戟科大戟属(*Euphorbia*)、蝶形花科槐属(*Sophora*)、鼠李科鼠李属(*Rhamnus*)、卫矛科卫矛属(*Euonymus*)等。这些属虽然分布广泛却对分析植物区系成分和地理分布特征意义不大,因此常在统计分析时将其排除在外。

热带亚热带分布型共有83属,其中以泛热带分布属最多,共有46属,占非世界分布属的23.35%,其所含种类多为乔木、灌木或藤本,在植物群落和区系中起着重要作用,有的是群落中的优势类群,而草本类型也不少,常常是空旷的堤旁、草灌丛、沿江沟边林缘和村庄果园附近的主要地被植物。如冬青属(*Ilex*)、柿属(*Diospyros*)、乌柏属(*Sapium*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)、苧麻属(*Boehmeria*)、鳢肠属(*Eclipta*)、青葙属(*Celosia*)等在林下、空旷江边草本层中占有重要地位,其中多为禾本科、莎草科、菊科等世界性大科的热带分布类型。此外,藤本植物种类有马兜铃属(*Aristolochia*)、木防己属(*Cocculus*)、薯蓣属(*Dioscorea*)等少数几个最为常见。其次是旧世界热带分布和热带亚洲(印度—马来西亚)分布,其占非世界属百分比均为5.58%,主要有海桐属(*Pittosporum*)、乌荑莓属(*Cayratia*)、爵床属(*Rostellularia*)、构属(*Broussonetia*)、山茶属(*Camellia*)、枇杷属(*Eriobotrya*)等。

温带分布类型共有110属,其中北温带分布

共有49属,占非世界分布属的24.37%,是温带成分中所含属数最多的类型。江心洲地处北亚热带向温带南部过渡地段,植物区系不仅受热带亚热带成分影响明显,而且温带成分也是该地区植物区系的重要组成部分。北温带分布类型主要是广泛分布于欧、亚和北美温带地区的属,其原始类型或分布中心仍在北温带。该分布型在江心洲地区较为常见,如蔷薇属(*Rosa*)、柳属(*Salix*)、黄杨属(*Buxus*)、榆属(*Ulmus*)、木犀属(*Osmanthus*)等,这些种类常常是北温带分布的落叶阔叶林和针阔混交林的乔木或灌木的优势种。此外还有一些藤本或草本如葡萄属(*Vitis*)、葎草属(*Humulus*)、忍冬属(*Lonicera*)、紫堇属(*Corydalis*)、草莓属(*Fragaria*)等对于分析该地区热带亚热带区系和温带区系的相互渗透和相互过渡具有重要意义。

中国特有分布仅有蜡梅属(*Chimonanthus*)、栎树属(*Koelreuteria*)、刺柏属(*Juniperus*)、水杉属(*Metasequoia*)等4属,不具有典型的代表性。

2.3.3 与其它地区植物区系对比分析 为了对江心洲地区植物区系做进一步了解和对区系划分进行更深探讨,本文针对江心洲分布植物与龙王山、栖霞山、紫金山等地植物进行比较。相似性系数: $S(\%) = 2C / (A + B) \times 100$ 。式中,S为植物科、属相似性系数,A、B为两地植物科、属数,C为两地共有科、属数。

由表5可知,江心洲与新济洲植物的科、属相似系数最高,这与它们都是沿江地带有关,尤其是相似的小区域气候,为植物的生长分布提供了较为相似的环境。其次是牛首山的科、属与江心洲相似度较高,主要是牛首山和江心洲同属长江南岸。紫金山、老山、栖霞山在科的相似性系数上也较高,但在属的相似性系数上,江心洲与紫金山、栖霞山的相似性远高于老山,可能与老山与紫金山、栖霞山分别位于长江两岸有关。这说明江心洲植物区系与新济州、牛首山、紫金山、栖霞山植

表5 江心洲植物区系与邻近地区植物区系相似性系数比较

地区 Regions	科属种	不包含世界分布科属	共有科属	科相似性系数/%	属相似性系数/%
	Family/genera/ species	Exclusive the world distribution family and genera	Co-owner family and genera	The similarity coefficient of family	The similarity coefficient of genera
龙王山	129,607,1276	84,550	48,213	65.75	57.03
栖霞山	97,318,483	60,277	42,168	68.85	70.87
紫金山	113,387,701	65,334	50,214	78.74	80.60
老山	129,461,798	86,403	58,186	79.45	62.00
牛首山	136,399,618	74,362	55,232	80.88	83.01
新济州	78,219,336	51,169	47,153	83.18	83.61
江心洲	106,251,312	67,197	/	/	/

物区系亲缘关系更为亲密,而与老山、龙王山亲缘关系较为疏远,这与以上 6 个区域所处的地理位置及所处气候密切相关。整体看来江心洲温带分布属也比较接近,说明江心洲与其它 4 个区域的温带分布属较为相似,这与南京的亚热带季风性气候有关。整个南京地区来看从热带到温带分布的属的组成上看,各分布区比例都相近,说明南京整个地区都处相似的属域分布。

3 结论与讨论

南京江心洲地区共有维管束植物 313 种,隶属 109 科 251 属。主要是以属、种含少于 5 的寡科属为主,其中多数科仅含 1 种或 2 种,大于 10 种的科仅有 6 科,主要为蔷薇科 28 种、禾本科 21 种、菊科 17 种、蝶形花科 10 种、蓼科 10 种、十字花科 10 种,由此可见,江心洲地区植物区系成分较为复杂,且以草本科居多,其主要原因是江心洲原生植被受人为破坏严重,沿江地带大多为防护林以及栽植苗圃,植物区系受到严重影响所致,因此,该地区以草本科居多的科属这一特征与其实际情况吻合。

江心洲地区植物区系属热带、亚热带成分和温带成分相互渗透的过渡类型,表现出较为明显的过渡性质。该地区植物区系带有明显的热带性质,同时受温带的成分影响很大,包括了较多的世界分布类型,特有成分相对较缺乏,这与该地所处的北温带和东亚的过渡地段以及区域内人为干扰严重的现状紧密相关。

江心洲地区与周边南京市主要山体、洲岛在共有科属上有较高的相似性系数,虽然目前种类较丰富,但区域内各生境类型分布不均匀,在洲岛生态区建设中乡土植物特别是草本植物开发利用

潜力巨大,如菊科、禾本科等。在洲岛生态区绿地建设中,应以该地区植物区系特点为依据,充分挖掘观赏性好的乡土草本植物,积极引用外来新优植物^[14],以丰富洲岛植物景观,提高植物多样性。

参考文献:

- [1] 安树青,赵儒林. 紫金山次生森林植被特征分析[J]. 植物生态学报,1990,14(1):13-22.
- [2] 阎传海,张坤,宋永昌. 南京地区森林植被性质的初步研究[J]. 植物生态学报,1995,19(3):280-285.
- [3] 童丽丽,汤庚国,许晓岗. 南京牛首山地区植物区系的特点及与邻近植物区系的关系[J]. 南京林业大学学报,2005,29(4):78-82.
- [4] 李林,汤庚国,许晓岗. 南京幕府山植物区系研究[J]. 南京林业大学学报,2006,30(2):38-42.
- [5] 王会宁. 南京栖霞山植物区系地理及野生植物资源研究[D]. 南京:南京林业大学,2006.
- [6] 凌云,张光富,龚滨. 南京老山国家森林公园植物区系及其与邻近地区的关系[J]. 安徽农业科学,2010,38(36):20938-20942.
- [7] 董丽娜,徐海兵,刘曙雯,等. 南京紫金山国家森林公园种子植物资源调查及区系分析[J]. 浙江林业科技,2010,30(1):41-47.
- [8] 黄宝龙. 江苏森林[M]. 无锡:江苏科学技术出版社,1998.
- [9] 刘昉勋,黄致远. 江苏省植被区划[J]. 植物生态学与地植物学报,1987,11(3):226-233.
- [10] 谢春平,方彦,袁永全,等. 南京城市边缘次生林主要乔木种群生态位分析[J]. 四川农业大学学报,2012,30(1):7-11.
- [11] 莫治新. 塔里木河上游地区植物群落物种多样性与土壤环境因子的关系[J]. 江苏农业科学,2012,40(8):325-327.
- [12] 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.
- [13] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究,1991(增刊IV):1-139.
- [14] 马力,顾敏,吴建明,等. 人工湿地植被恢复规划研究——以苏州三角嘴湿地公园为例[J]. 林业科技开发,2013,27(3):135-138.

Research on Plant Resources and Flora in Nanjing Ecological Technology Island Jiangxin Island

YE Hai-Yue¹, YI Xian-gui², XIONG Xing¹, WANG Hao³

(1. The Institute of Environment and Ecology, The Open University of Jiangsu, Nanjing, Jiangsu 210017; 2. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037; 3. Southern College, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037)

Abstract: Based on systematic investigation and plant specimen collection in Nanjing ecological technology island, 313 species of vascular plants were calculated out, which belonged to 251 genera in 109 families. Among them 10 species belonging to 9 genera in 8 families were fern, 295 species belonging to 235 genera in 96 families were angiosperms. The few-species families and few-species genera occupy the dominant position in community, dominant families were mainly Rosaceae, Poaceae, Asteraceae, Fabaceae and Polygonaceae. The characteristics of the flora: plant species were abundant, flora of tropical nature, highly affected by the temperate composition, more distribution types in the world were included, unique elements were relatively lack, obvious transition properties were showed in flora of Jiangxin island.

Keywords: Nanjing ecological technology island; plant resources; flora analysis