

山东孔林三种植物群落物种多样性及动态研究

徐宁^{1,3}, 吴兆录^{1*}, 宋会兴²

(1. 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南昆明 650223; 2. 山东曲阜师范大学, 山东曲阜 273165; 3. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 用样方法调查研究了山东孔林三种植物群落的物种多样性及动态。发现麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛等调查样地中, 植物物种数量分别为 38 种、50 种和 46 种, 乔木及幼苗个体数分别为 3 950、2 700、14 550 株/hm², 灌木个体数分别为 17 625、20 925、6 900 株/hm², 草本个体数分别为 29 325、54 025、45 125 株/hm²。孔林的植物群落演替顺序为: 麻栎灌丛—侧柏针叶林—麻栎落叶阔叶林。任其自然演替会影响孔林文化圣地的氛围, 需要适当的人工干预。

关键词: 人工园林; 物种多样性; 植物群落; 演替; 孔林

中图分类号: Q948.15 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)03-0257-04

A study on species diversity in plant community of Confucian Cemetery in Qufu, Shandong Province

XU Ning^{1,3}, WU Zhao-lu^{1*}, SONG Hui-xing²

(1. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China; 2. Shandong Qufu Normal University, Qufu 273165, China; 3. Graduate School, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract: Species diversity and dynamics of plant communities were studied in Confucian Cemetery, Shandong Province. The result indicates that, in *Quercus acutissima* forest, *Platycladas orientali* forest and *Q. acutissima* brush, the number of plant species are 38, 50 and 46, the number of trees and seedlings are 3 950/hm², 2 700/hm² and 14 550/hm², the number of shrubs are 17 625/hm², 20 925/hm² and 6 900/hm², and the number of herbages are 29 325/hm², 54 025/hm² and 45 125/hm². The succession pattern of these plant communities is brush, coniferous forest, deciduous broad-leaved forest. The appropriate management is necessary to maintain the atmosphere of cultural landscape in the Cemetery.

Key words: artificial garden; species diversity; plant community; succession; Confucian Cemetery

孔林是孔子及其家族的专用墓地, 与孔庙、孔府合称“三孔”, 孔林属于国家级文物保护单位, 并被列为世界遗产保护名录, 是我国最大最古老的人工园林。孔林位于山东曲阜城北 1.75 km 处, 117°42' E, 36°36' N, 为泗水冲击平原的一部分, 地形较为平坦。气候温和, 四季分明, 年均气温 13.6℃, 最热月(7月), 月均温 26.7℃, 最冷月(1月), 平均温 -1.5℃。年均降水量 600.3 mm, 6~8 月降水量约占全年降水量的 58.4%, 形成冬干、春旱、夏涝、晚秋再干旱

的特点。年均无霜期 208 d, 约有 7 个月适合植物生长。土壤为褐土化浅色草甸土, 粘重, 土层较厚, pH 值为 7.0, 无石灰反应(周光裕, 1960)。鲁西南开发历史悠久, 迄今保存的天然植物群落十分稀少, 孔林却属例外。经过两千多年的发展, 孔林现占地 200 hm², 四周以垣墙相围, 内部碑碣、古墓众多, 森林茂密, 百鸟穿梭, 象一块森林岛屿孤独地散布在城镇和农地间。经人工栽培和自然演替, 现存的植物群落主要包括麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛, 麻栎灌丛分布

收稿日期: 2004-12-27 修回日期: 2005-06-15

作者简介: 徐宁(1983-), 女, 山东沂南人, 硕士研究生, 主要从事植物生态学的研究。

* 通讯作者(Author for correspondence, E-mail: zlwu@xtbg.ac.cn)

在大树枯倒等原因形成的斑块状林窗。前人对孔林进行了一些研究。周光裕(1960)研究孔林的植被与土壤, 闵祥鹏(1989, 1993)研究孔林的药用维管植物和木本植物, 衣艳君等(1998)研究孔林的苔藓植物, 张培玉(1999)研究孔林动植物资源及其利用。这些研究表明, 孔林内有维管植物共 356 种, 隶属 91 个科 243 个属, 优势乔木有侧柏、麻栎等, 高大乔木约 2 万株, 其中 9 445 株古树被国家列为“古树名木”和“活文物”。但孔林植物群落的动态变化却无研究报道。本文通过样地调查法研究这些植物群落在物种组成上的差异, 及其自然演替潜力, 探讨人工园林对地区生物多样性保护的重要性, 为鲁西南乃至山东的森林动态和生物多样性保护提供科学数据。

1 研究方法

2004 年 5 月在孔林用样方法对麻栎林、侧柏林、麻栎灌丛三种植物群落进行取样, 样地面积为 20 m×20 m, 调查乔木每木高度、基径和冠幅; 将每个样地细分为 16 个 5 m×5 m 的小样方, 调查乔木幼树和灌木的高度、盖度、株(丛)数; 在每个 5 m×5 m 的小样方的右下方设置 1 个 1 m×1 m 的小样方, 调查草本的高度、盖度、株丛数。

2 研究结果

2.1 三种植物群落的维管植物多样性

在所研究的三种植物群落样地中, 共发现维管植物 72 种, 包括 7 种乔木、20 种灌木和 45 种草本。其中侧柏、荆条、野艾等 15 种植物在三种植物群落中均有分布, 柘树、马兜铃等 18 种植物仅在两种群落里出现(表 1), 其余 39 种植物仅出现在一种群落里。

此外, 仅在麻栎灌丛样地中出现的植物多达 20 种。这些物种是: 合欢(*Albizzia julibrizsin*)、南蛇藤(*Celastrus orbiculatus*)、草地早熟禾(*Poa pratensis*)、紫花地丁(*Viola philippica*)、旋覆花(*Inula japonica*)、斑种草(*Bothriospermum chinense*)、狗舌草(*Senecio kirrlowir*)、马兰(*Kalimeris indica*)、翻白草(*Potentilla discolor*)、苦苣菜(*Sonchus oleraceus*)、点地梅(*Androsace umbellata*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、毛细梗黄芪(*Astragalus memuralensis*)、石竹(*Dianthus chinensis*)、毡毛马兰(*Kalimeris shimdae*)、桃叶鸦葱(*Scorzonera sinensis*)、扁蓄(*Polygonum aviculare*)、

白茅(*Imperata cylindrical*)、柴胡(*Bupleurum chinense*)、马齿苋(*Portulaca oleracea*)。

表 1 三种植物群落里的部分维管植物
Table 1 Some vascular plants in three types of plant community

物种 Species	麻栎灌丛	侧柏林	麻栎林
	<i>Quercus acutissima</i> brush	<i>Platycladas orientalis</i> forest	<i>Quercus acutissima</i> forest
麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	*	*	*
侧柏 <i>Platycladas orientalis</i>	*	*	*
构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	*	*	*
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	*	*	*
扁担木 <i>Grewia biloba</i>	*	*	*
荆条 <i>Vitex negundo</i>	*	*	*
扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i>	*	*	*
枸杞 <i>Lycium chinensis</i>	*	*	*
野艾 <i>Artemisia lavandulaeolia</i>	*	*	*
葎草 <i>Humulus scandens</i>	*	*	*
白藜 <i>Ampelopsis japonica</i>	*	*	*
半夏 <i>Pinellia ternata</i>	*	*	*
山萹苋 <i>Lactura indica</i>	*	*	*
小根蒜 <i>Allium pallasin</i>	*	*	*
泥胡菜 <i>Hemistepta lyrata</i>	*	*	*
牛奶子 <i>Elaeagnus umbellata</i>	*	*	*
柘树 <i>Cudrania tricuspidata</i>	*	*	*
抱茎苦苣菜 <i>Ixeris sonchifolia</i>	*	*	*
狭叶珍珠菜 <i>Lysimachia pentapetala</i>	*	*	*
马兜铃 <i>Aristolochia debilis</i>	*	*	*
茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	*	*	*
白英 <i>Herba solani</i>	*	*	*
鸭趾草 <i>Commelina communis</i>	*	*	*
蓼蓂 <i>Vitis adstricta</i>	*	*	*
鹅肠菜 <i>Malachium aquaticum</i>	*	*	*
藜 <i>Chenopodium album</i>	*	*	*
黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>	*	*	*
薯蓣 <i>Dioscorea opposita</i>	*	*	*
桑树 <i>Morus alba</i>	*	*	*
一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	*	*	*
麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>	*	*	*
茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>	*	*	*
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	*	*	*

仅在侧柏林样地中出现的植物多达 14 种。这些物种是: 葡萄(*Vitis vini fera*)、地构叶(*Speranskia tuberculata*)、榆树(*Ulmus pumila*)、山葡萄(*Vitis amurensis*)、益母草(*Leonurus artemisia*)、早开堇菜(*Viola prionantha*)、蔓茎堇菜(*V. diffusa*)、诸葛菜(*Orychophagmus bgeviolaceus*)、附地菜(*Trigonotis peduncularis*)、鹅观草(*Roegneria kamoji*)、苎草(*Arthraxon hispidus*)、弯齿盾果草(*Thyrocarpus glochidiatus*)、婆婆纳(*Veronica didyma*)、山蚂蝗(*Desmodium racemosum*)。

仅在麻栎林样地中出现的植物有 5 种,分别是:臭椿(*Ailanthus altissima*)、山荆子(*Malus baccata*)、三角枫(*Acer buergerianum*)、月季(*Rosa rugosa*)、铁苋菜(*R. rugosa*)。

此外,山荆子(乔木),葡萄(灌木)和野艾、小根蒜、胡枝子、一年蓬、毛细梗黄芪、桃叶鸦葱、弯齿盾果草、山蚂蝗等(草本),共 11 种植物为外来种,除葡萄为引入种外,其余的皆为自由扩散种。

在三种植物群落中,麻栎林物种最少为 38 种,麻栎灌丛 45 种,侧柏林最多为 49 种(表 2)。从表 2 可以看出,麻栎林物种最少,主要是草本植物很少。侧柏林为人工种植的森林,透光性好,麻栎灌丛无大树遮荫,草本植物很多,而麻栎林为当地地带性森林植被,大树茂密,林下光照较弱,草本植物较少。

表 2 三种植物群落的维管植物物种数

Table 2 The number of vascular plants in three types of plant community

植被类型 Vegetation type	物种数 Number of species			
	乔木 Tree	灌木 Shrub	草本 Herbage	合计 Total
麻栎灌丛 <i>Quercus acutissima</i> brush	4	9	32	45
侧柏林 <i>Platycladas orientalis</i> forest	4	12	33	49
麻栎林 <i>Q. acutissima</i> forest	5	12	21	38

2.2 物种分布和个体数量

2.2.1 乔木及其幼苗 在所调查的样地中,仅麻栎和侧柏有高大乔木。麻栎林中的高大乔木以麻栎为主,150 株/hm²,侧柏 75 株/hm² 且比麻栎矮小;侧柏林样地中的高大乔木全为侧柏,400 株/hm²;麻栎灌丛中缺乏乔木大树(图 1)。

另外,麻栎在麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛中的幼苗分别是 625、400、9 725 株/hm²,侧柏幼苗分别是 75、550、0 株/hm²(图 1)。其他乔木在调查的三种植物群落中均无大树,6 种乔木幼苗的合计分别为 3 025、1 350、4 825 株/hm²。其中黄连木幼苗最多,达 975~2 875 株/hm²,柘树其次,为 0~2 825 株/hm²,榆树的分布频度和幼苗个体数量都较小(图 2)。可见,麻栎更新能力很强,麻栎灌丛和侧柏林演变为麻栎林的潜力很大。

2.2.2 灌木的数量及分布 在麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛三种植物群落中,灌木植物的个体数分别为 17 625、20 925、6 900 株/hm²。图 3 为 7 种灌木植物在小样地中的分布状况和个体数。构树、扁担木、

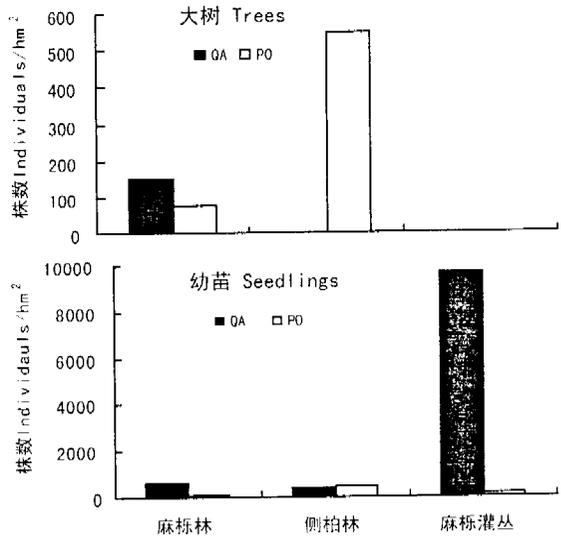


图 1 麻栎(QA)和侧柏(PO)大树及幼苗在三种植落中的个体数

Fig. 1 The number of trees and seedlings of *Quercus acutissima*(QA)and *Platycladas orientalis*(PO) in the three communities studied

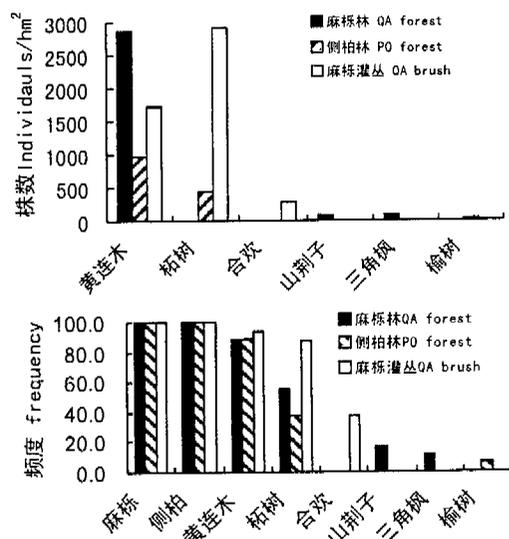


图 2 三种植落中乔木幼苗的个体数量和分布频度
Fig. 2 The frequency and seedlings of trees in the three communities studied

荆条和扶芳藤在三个样地中均有分布。其中,构树在麻栎林和侧柏林小样地中的出现频度为 100%、在麻栎灌丛中 37.5%,其个体数也最多,在麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛中分别有 13 000、12 800 和 450 株/hm²。茅莓仅在麻栎林和侧柏林样地中有分布,其出现频度很低,分别为 25%和 12.5%,个体数分别为 600、150 株/hm²(图 3)。

2.2.3 草本的数量及分布 在麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛三种植物群落中,草本植物的个体数分别为

29 325,54 025,45 125 株/hm²。图 4 是 8 种草本植物的在小样地中的分布状况和个体数。葎草、小根蒜、半夏、山莴苣、野艾在三种植物群落中均有分布。其中,葎草在麻栎林、侧柏林和麻栎灌丛小样地中的出现频度分别为 93.8%、81.3% 和 18.8%,其个体数也最多,分别是 13 625、5 100、325 株/hm²。茜草仅在侧柏林和麻栎灌丛样地中有分布,其出现频度分别为 18.8% 和 81.3%,个体数分别为 250 和 725 株/hm²(图 4)。

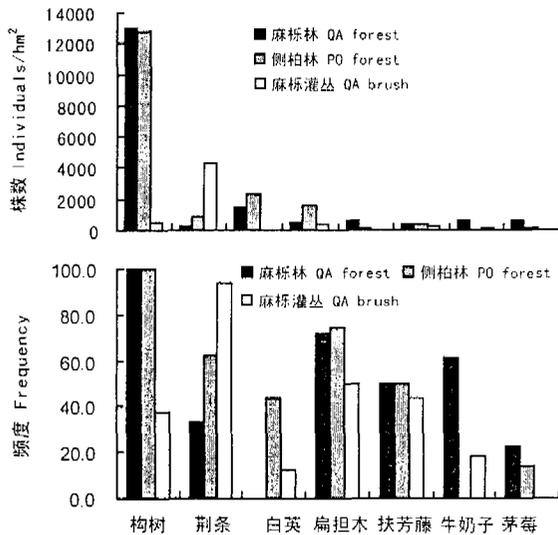


图 3 三种植群落中 7 种灌木的个体数量和分布频度
Fig. 3 The frequency and individuals of seven shrubs in the three communities studied

3 讨论

孔林作为孔子及其家族的墓地,受到当地有关部门的保护,物种多样性较孔林外围的农地等相对丰富。本研究表明,孔林植物群落虽然乔木层物种组成简单,但乔木幼苗众多,演替潜力巨大。现有植物群落的演替顺序为麻栎灌丛→侧柏林→麻栎林,即裸地→针叶林→落叶阔叶林演替范式。也就是说,在鲁西南乃至山东省,只要加以人工抚育和保护,植物群落是可以向着地带性植被类型发展的。孔林作为受到人为保护又能够自然发展的半自然半人工群落,对山东省森林恢复和生物多样性保护具有重要的示范意义。

适当的人工干扰,有利于孔林植物群落的持续发展。物种多样性在受抑制的生态系统中趋向降低。植物的固着生活方式必然受其生境因子的控制,干扰能减小部分种群占有绝对优势的可能,为更

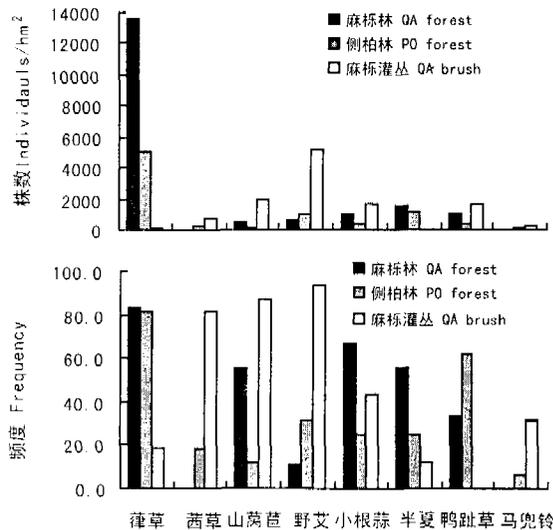


图 4 三种植群落中 8 种草本植物的个体数量和分布频度
Fig. 4 The frequency and individuals of eight herbage in the three communities studied

多物种准备生存条件,适当干扰可增加群落中物种丰富度(Li,1993)。就目前孔林的植物群落发展趋势来看,由于一些树木自然死亡,林中出现麻栎灌丛。人为的采割、砍伐及种植,限制了孔林中的物种更新。若不加人为干扰,任由孔林植物群落自然发展,以麻栎为代表的落叶阔叶树种势必成为优势种群,孔林将成为单一的麻栎林。这与孔林作为孔子及其家族基地的氛围不符,故应人为限制麻栎林的发展,在碑碣古墓周围多栽植松柏科的常青树种以衬托先圣陵墓的庄严与肃穆。

本研究得到刘立芹、蔡山和刘长城以及曲阜市文物保护委员会的支持和帮助,表示衷心感谢。

参考文献:

Li YH. 1993. Grazing dynamics of the species diversity in *Anurolepidium chinese* steppe and *Stipa* Grand steppe[J]. *Acta Bot Sin*, **35**(11):877-824.
Min XP. 1989. Study on drugs of vascular plants in Konglin, Qufu City[J]. *J Qufu Normal Univ*, **15**(4):54-57.
Min XP. 1993. The woody plants in Konglin, Qufu City[C]. Botany Investigation in the North(volume1), Beijing: Beijing Science & Technology Press, 250-253.
Yi YJ, Zhang AM, Wang KM, et al. 1998. On study of bryophytes of Konglin, Qufu City, Shangdong Province[J]. *J Qufu Normal Univ*, **24**(4):90-95.
Zhang PY. 1999. The status and the protective strategies of the animal and the plants resource in Konglin, Qufu City [J]. *Resource Development & Market*, **15**(5):273-274.
Zhou GY. 1960. The vegetation and soil in Konglin, Qufu City, Shangdong Province[J]. *J Shandong Univ*, (4):54-65.