

连云港地区生态环境研究

——以后云台山国家森林公园为例

曹奇刚

(郑州师范高等专科学校 地理与环境科学系, 郑州 450044)

摘要:对连云港后云台山地区植被的种类构成和自然生态状况长期观察的基础上, 阐述森林植物群落对自然环境的生态作用, 对区内的人工森林退化问题及其动态过程进行分析。根据群落演替理论, 提出通过人为干预手段, 采取施肥、灌溉、定量疏伐等有利于森林群落顺行演替的具体措施, 改善植被天然状况, 实现生态环境可持续发展。

关键词:连云港; 生态环境; 群落演替

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)06-0100-03

Research on the Ecological Environment of Lianyungang Region

—Take Houyuntai Mountain National Forest Park as an Example

CAO Qigang

(Geography and Environmental Science Department of Zhengzhou Normal School, Zhengzhou 450044, China)

Abstract: Based on the long-term observation of the formation of the vegetation and the ecological features in Houyuntai Mountain area, this paper elaborates on the ecological features of the scattered forest community on the natural environment in the neighborhood and analyzes the degeneration of the artificial forest and its dynamic process as well. This writer proposes, according to the theory of the succession of the scattered plant community, that the natural condition of the vegetation be improved and the sustainable ecological development be realized by adopting man-made intervention such as irrigating, spreading manure and rationing felling trees and so on, which are supposed to be the specific measures that are to benefit the succession of the scattered plants in the forest there.

Key words: Lianyungang; ecological environment; succession of the scattered plants

连云港地区后云台山国家森林公园区地处东经 $119^{\circ}21' - 119^{\circ}28'.8$, 北纬 $34^{\circ}40'15'' - 34^{\circ}44'.5$ 。从自然条件来看, 气候属于暖温带半湿润季风气候, 年降水量 900 mm 左右。地貌以石质低山丘陵为主。北坡陡峭, 因位于阴坡蒸发弱而较为潮湿; 南坡平缓, 蒸发强而相对干燥。北坡虽然相对湿润, 但是由于坡度偏大, 重力坠落的砾石常混入土壤层, 使大部分土壤的形成过程还处于原始阶段。土层薄(A层厚度一般小于 10 cm)、有机质含量低(A层小于 5%)、粗骨性特征显著(A层含砾石 15%以上、B层含砾石 25%以上), 为粗骨棕壤。南坡虽然平缓, 土壤厚度也较大, 加上气温和地温都比较高, 有利于乔木生长。但由于相对干燥, 土壤水分少, 仍不利于自然植被的恢复。特别在乔木群落破坏的次生裸地上, 蒸发强度大, 土壤湿度较小, 植被恢复的障碍因素十分明显。不同地形部位的自然条件差异很大, 植物分布相当杂乱, 但是都能够反映出环境和生态特征。在小范围内, 各植物种群常成群、成簇, 成斑块状镶嵌分布。

1 本区植被的构成和生态特点

后云台山地区的赤松和黑松大部分都是在 20 世纪 50 年代人工种植而成, 除了温暖的南坡上一些坡度平缓、土壤深厚、水分条件较好的地区已经成材之外, 约有 60%~70% 的针叶树生长十分缓慢。这种人工森林的水源涵养和水土保持功能较差, 生态系统不稳定, 容易发生病虫害。从外表

看, 它们虽然也与天然林一样有郁闭的树冠层, 但群落内部种类组成和结构却十分简单。树木的年龄和高度接近, 林内缺乏灌木和地表草本植物构成的丰富层次。

由于人工森林群落结构简单, 缺少灌木、草丛和枯枝落叶, 其树冠对降水的截留能力和地表薄层土壤保持水分的能力相对低下, 所以在雨季难以储存大量水分。当旱季来临时, 群落内环境又非常干燥, 使火险等级很高。加之针叶凋落物富含油脂成分, 所以极易引起火灾。一些松柏类枯枝落叶落到地面, 由于针叶表面覆盖有蜡质很难腐烂, 加上土层薄、土体内部对改善土壤质量和促进养分循环十分重要的土壤动物如蚯蚓、马陆、蛞蝓、蜗牛、潮虫、蝇类幼虫、甲虫及其幼虫等腐食性动物较少。通过取 $50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ 的样品 12 个, 观察发现, 平均每个样方中有潮虫 4~5 只、马陆 2~3 条、蚯蚓 3~5 条; 蛞蝓、蜗牛偶见; 其他如蝇类幼虫、甲虫及其幼虫极少见。微生物在土壤中的分布与有机质分布一致, 故大多数土壤微生物都集中在土壤表层附近, 从植物残体分解、养分释放状况和腐殖质形成过程的强度看, 微生物的数量很少。土壤中的营养物质不断地被品种单一的植物所消耗, 生物循环过程微弱, 导致土壤养分状况越来越差。

在人工栽培的森林中, 植物的种类缺乏多样性。鸟类因食物关系而无法在此进行多样性的选择, 加之群落结构简单、景观单调, 栖息条件不佳, 鸟的种类也不多。更严重的

*收稿日期: 2006-11-30

基金项目: 2005 年河南省科技攻关项目(0524050005)

作者简介: 曹奇刚(1955-), 男, 浙江宁波人, 副教授, 主要从事自然地理研究。

是,由于森林害虫缺少天敌的抑制,树木很容易感染虫害。而且一旦虫灾发生,极难控制,又很容易造成树木大面积死亡,所以这里的生态环境十分脆弱。根据国家环保局2002年发布的我国森林病虫害的统计数据显示,20世纪八九十年代,全国森林病虫害日益严重,其中最重要的原因就是人工林面积的增加,使森林树种单一化,造成生态系统调节能力下降,控制病虫的天敌数量大大减少,从而导致病虫害加剧,灾害造成的损失被放大。

在后云台山地区也分布有小面积的次生天然林。在大桅尖附近的北坡,树木长得繁杂、零乱,最上层是赤松(*Pinus densiflora* Sieb.)、黑松(*Pinus thunbergii* Parl.)等针叶树和麻栎(*Quercus acutissima* Carr.)、栓皮栎(*Quercus variabilis* Bl.)、短柄枹树(*Quercus glandulifera* var.)、黄连木(*Pistacia chinensis* Bunge.)、楸树(*Catalpa bungei* C.)、枫香(*Liquidamba formosana* Haance)、楝树(*Melia azedarach* L.)等阔叶树构成的乔木层;中层是黄檀(*Dalbergia hupeana* Hance)、山牡荊(*Vitex negundo* var.)、柘树(*Cudrania tricuspidata* Bur.)、盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)、酸枣(*Zizyphus jujuba* Mill.)、野山楂(*Crataegus cuneata* Sieb. et Wils.)、胡枝子(*Lespedeza bicolor* Turcz.)等灌木组成的灌木层;下层是由一些低矮的草本植物黄背草(*Themeda triandra* Forsk.)、羊胡子草(*Carex duriuscula* Mey.)、白茅(*Imperata cylindrica* L.)、野古草(*Arundinella anomala* Steud.)、扭鞘香茅(*Cymbopogon tortilis* Camus.)和一些菊科蒿类植物组成的草本层;还有更低等植物的物种——中华卷柏(*Selaginella tamariscina* Spring.)、苔藓和地衣构成最底层的地被层。此外,还有许多藤本类植物如茅苣(*Rubus parvifolius* L.)、菝葜(*Smilax china* L.)、金银花(*Lonicera maackii* Maxim.)、木防己(*Cocculus orbiculatus* L.)、葛藤(*Westeria chinensis* DC.)、络石(*Trachelospermum jasminoides* Lem.)、杠板归(*Polygonum perfoliatum* L.)等层间植物攀缘、缠绕在各种各样的乔木和灌木的枝干上面。从地面到空中,几乎每一寸空间、每一个生态位都有植物占据。无论在上层还是底层,无论它们得到多少阳光、水分和养分,都显示出蓬勃的生命力。在宿城附近的南坡还有一些次生阔叶林分布,主要的阔叶乔木有麻栎、栓皮栎、短柄枹树、黄连木、楸树、枫香、楝树、茅栗(*Castanea seguinii* Dode)等。小乔木有黄檀(*Dalbergia hupeana* Hance)、山合欢(*Albizia macrophylla* Huang.)、黄连木(*Pistacia chinensis* Bunge)等。与人工森林相比,天然森林不但能够涵养水源、保持水土及营养,调节温度和空气湿度,防止或减轻水灾、旱灾、虫灾、土壤侵蚀以及污染等自然或人为的灾害,保持生物多样性以及植物再生资源,还具有自我调节和自我保护机制,能抵御外来因素的干扰和破坏,而且一旦受到破坏,又具有很强的自我修复、自我还原的功能。

2 植被的生态作用

后云台山在地貌上呈现明显的单面山形态。南坡地形舒缓,土壤也相对肥沃厚实,以典型棕壤为主。宿城附近的次生阔叶林是由多种乔木组成的杂木林。由于曾经遭受砍伐,林相不太整齐,层次也比较杂乱,层间植物数量众多,不太容易分层。在1992年之前,这里还生长有一定面积人工种植的赤松群落。由于光照充足,林下的灌木和草本植物也

相当繁茂。一些阔叶乔木的种类,甚至亚热带和暖温带之间过渡带的一些常绿乔木都能够在这里生长。由于地表植被盖度较大,水土保持作用显著,所以在分布有一些运行稳定的小水库和水质良好的自然水塘。这些人工和自然水体不仅起到调节区内降水时间分配不均匀的作用,而且成为当地生产、生活用水的重要水源,发挥着重要的经济效益和生态效益。

在地形陡峭的北坡,80%左右的赤松生活强度相对较差,有些甚至已经变成了小老树。这一部分针叶树虽然在经济利用上没有太大的价值,但是在生态上却有非常重要的意义。从群落内环境看,它们形成了层次分明、乔灌木相结合,较为复杂的群落结构。在一些地段上,赤松的自然更新苗分布密集、长势良好。群落内部植物的种类也较多,特别是黄檀、山牡荊、黄荆(*Vitex negundo*)、盐肤木、凤尾蕨(*Pteris multifida*)、野山楂、柘树、山槐(*Albizia kalkora*)和胡枝子等一些小灌木物种相当丰富。还有菝葜、金银花、木防己、络石、杠板归等藤本植物缠绕在各个层次的植物体上,群落结构相对复杂,生态环境比较优越。更重要的是它们对群落外部环境的作用和影响——涵养了水源,保持了水土,防止了坡面侵蚀、冲刷和水土流失过程,美化了环境;使山地溪流水质良好,流量稳定,长年不断,生态效益十分突出。在植被的保护下,形成了坡麓地带优越的人居环境。

3 虫灾对原有植被的破坏

从1992年开始,这里普遍受到松毛虫害的影响,大片赤松死亡。2004年5月9-16日,在南坡和北坡分别选择样地6块,松毛虫虫情调查涉及面积约104 hm²,抽样调查标准株2363株。其中,松毛虫发生面积约53 hm²,占调查面积的51%。有虫赤松1096株,平均虫株率达到46.38%;虫态为幼虫;虫株上,平均虫口密度27.63条/株,针叶保存率仅12%,危害程度十分严重。

由于大面积人工群落中最高层的乔木层是由单一的物种组成,赤松的死亡导致赤松-黄檀-黄背草群落极度衰退,群落的结构和外貌发生了巨大的变化,生态系统受到严重的影响。虽然乔木层遭到虫灾的毁灭性打击,但对灌木层的黄檀、胡枝子、山牡荊和柘树等灌木植物种类却没有产生不利的影 响,一些喜阳的灌木和草本植物反而生长得更加茂盛。但是由于绝大部分灌木都是落叶阔叶的种类,冬末春初时节,阳光直接照射地面,地温回升很快,地表蒸发增强,土壤水分散失消耗迅速。既影响了群落本身,也影响了地下水对山地溪流的补给状况,造成一些山地溪流出现季节性断流现象,环境温度开始变大。

而在那些次生的天然林中,虽然也有赤松死亡,但由于群落中种类组成的多样性特征以及生态系统本身的自我调节和自我保护机制,有效地抵御了外来虫害因素的干扰和破坏。且在那些遭到破坏的群落中,也表现出较强的自我还原和修复的功能。所以整个群落的结构没有发生根本性的变化,仍然保持着原有的水源涵养、水土保持作用和生物多样性保护功能等重要的生态效益。

在遭受虫灾毁坏的森林迹地上,找到了大量的白蚁。通过在死树残桩附近取50 cm×50 cm×30 cm的样品观察,发现每个样方中竟然有200~300只白蚁。这种城市建筑物的可怕杀手,在这里却承担着生物循环过程的重要角色。它们在死亡了

的赤松树干、树枝上将植物有机残体转化成土壤有机养分,使其回归自然环境,构成了腐食食物链重要的环节。而健康的树干上却没有任何白蚁活动的痕迹,表现出自然生态系统中食物链关系的选择性和生物循环过程的有效性特点。

4 采取乔木更新措施,促进植物群落顺行演替过程

近 50 a 来的人工造林措施并没有形成云台山国家森林公园持久优越的生态环境,森林的总体质量特别是其生态功能在虫灾破坏下,出现了明显的下降趋势。严峻的事实反映出人工林的生态缺陷,也引起了我们深刻的反思——盲目营造人工林的生态作用究竟有多大?怎样才能实现生态环境的可持续发展?长期以来,人们忽视自然本身的自我修复能力。违背科学规律的植树造林行动根本无法实现人类预期的目的,生物多样性和复杂的食物链所构成平衡的生态系统更是无法用人工方法完全复制出来。自然生态系统是由生物及其生存环境所构成相互作用的动态复合体,是经过长期演替过程才形成的^[1]。生存在其中的动物和植物不仅适应了当地的自然条件,而且更重要的是物种之间形成了互相联系、依存和互相作用的复杂关系,也正是这些关系使得生态系统成为稳定的,能够自我维持、自我恢复的体系。

长期以来我们通过植树造林工程所进行的生态“建设”,使自己陷入了一个很大的误区,事倍而功半^[2]。自然植被在遭到自然灾害或人为砍伐消退后,应该遵循植物群落的演替规律,让其自然恢复。后云台山地区目前也在采用“封山育林”的办法使当地的植被完成自然恢复过程。除了对环境条件较差、植被难以自然恢复的地方种植一些适生的刺槐、麻栎、短柄枹树、黄连木和山合欢外,在其它光热水土条件适宜的地方,通过封育保护、禁伐、禁猎、禁牧等措施,排除人类对自然环境和生态系统的干扰,让植物在次生裸地或虫灾破坏后的森林迹地上自然生长,利用自然力使植被完成自然更新过程,让自然界逐渐恢复生态系统原有的各种功能。

从 1998 年至今,通过 5~6 a 的封育措施,加上 2000 年以来栽下的杉树、栎类幼苗,这里的自然状况发生了很大的变化,灌木群落中适应本地生活环境的植物种类和数量都有了很大的增加。动物的种类也有所增加,特别是麻雀(*Passer montanus*)、黑枕黄鹂(*Oriolus chinensis*)、燕雀(*Fringillamonti fringilla*)、灰喜雀(*Cyanopica cyana*)、喜鹊(*Pica pica*)、大斑啄木鸟(*Dendrocopos major*)、棕腹杜鹃(*Cuculus fugax*)等鸟类和短尾蝮蛇(*Agkistrodon brevicaudus Stejneger*)、赤链华游蛇(*Sinonatrix annularis*)、枕纹锦蛇(*Elaphe dione*)、翠青蛇(*Entechinus major*)、黄脊游蛇(*Coluber spinalis*)等种类的数量增加得最多。但是这种群落自然演替进程也存在着许多问题,其中最大的问题是乔木层的植物生长速度太慢。通过 2001—2003 年持续 3 a 的样方调查,结果显示,赤松、黑松、麻栎混合林乔木平均生长量低于 $1.112 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$;赤松纯林低于 $0.733 \text{ m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。

通过一段时间的定点观察,发现南、北两坡上的乔木生长缓慢的原因还有所不同:北坡存在的问题是大部分地区坡度陡峭,土层太薄,土壤养分难以满足乔木快速生长的要求;南坡虽然土壤较厚,但是由于蒸发较强,土壤水分缺乏成为限制乔木快速生长的因素。所以建议在后云台山地区采取仿原生态恢复的方法,根据当地的自然条件和群落演替理

论,通过以下人工干预的手段,采取有利于群落顺行演替的措施来恢复和改善原有的生态系统。

4.1 森林人工施肥和灌溉

在北坡土层薄、土壤养分条件较差的地方实行人工施肥。在保证不破坏地下水水质的前提下,对林下土壤增施有机肥料,提高土壤养分含量,刺激土壤微生物活动,促进森林凋落物等有机残体的分解和转化,改善土壤肥力状况,提高乔木的生长速度和生长质量;对于南坡土壤水分不足的地方,采取挖鱼鳞坑增加截留天然降水或者在旱季采取人工灌溉(微灌、渗灌或滴灌)的方法,增加土壤含水量,改善土壤水分状况和微生物环境。

4.2 人工调整阔叶更新苗和定量疏伐

对现有的纯林、残林和疏林采取措施,保护林下阔叶小乔木或适时补植速生阔叶树种,逐步将其诱导、改造为混交林。一些地方的赤松自然更新苗生长过于密集。为了不影响它们后期的生长,应该适当降低苗木的密度,并将其移栽到树苗不足的地方去,以改善它们的自然分布;对一些过于密集树林中难以成材的针叶树适时抚育间伐;保护阔叶树小乔木^[3]。改善植物的生长环境,以促进阔叶乔木的快速生长,逐步改变林分结构,丰富物种组成,改善乔木植物群落,创造不利于松毛虫生长发育的生态环境,建立自控能力强的森林生态系统。

4.3 控制火灾

冬末春初,林下草本植物多处于休眠干枯状态,加上地温回升较快,土壤水分蒸发强烈,林内环境十分干燥。树下的针叶凋落物和干草层极易被自然雷电或因人为原因引发森林火灾。控制火灾的主要措施有:减少林中针叶树的数量,采取措施减少林下干草层的高度;在火灾多发季节实行封山措施,禁止游人进入;预先建立一些隔离带,防止火灾发生时范围扩大;建立森林火灾预警机制,以便及时发现和控制火灾。

4.4 保护鸟类

国家森林公园是不能长期禁止游客进入的,所以既要顾及到森林养育和恢复的问题,又要考虑到森林的经济、观赏、游玩和休闲功能。可以采取禁猎措施,防止鸟类遭到人为伤害;在林中供游客游览的小径边设置醒目文字警示,防止鸟类遭受人为的惊吓;在虫口密度较低、群落结构较好的林中僻静之处设置人工巢箱招引食虫益鸟。其布巢时间、数量、巢箱类型要根据招引的鸟类而定,以吸引松毛虫的天敌燕雀、画眉、小噪眉、灰喜雀、棕腹杜鹃等益鸟回归森林。在治理虫灾时,应严格限制农药的喷洒和使用,而采用生物防治措施,如在春末夏初的阴雨天气时,喷洒白僵菌防治赤松毛虫,以保护鸟类和土壤动物,并且创造有利于天敌栖息的环境。

综上所述,只要尊重自然规律,采取积极措施,后云台山国家森林公园区的森林植被将很快得到改善,从而实现生态环境的可持续发展。

参考文献:

- [1] 陈炳涛. 土壤地理与生物地理[M]. 上海: 华东师大出版社, 1991: 194—199.
- [2] 高军. 警惕绿色沙漠[J]. 自然与人, 2003(11/12): 36—38.
- [3] 任荣荣. 中国森林地理景观概貌[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 67—69.