

文章编号:1001-7380(2015)01-0036-04

徐州石灰岩山地侧柏纯林自然更新演替调查分析

葛秉珏¹, 翟爱进², 葛成立^{3*}, 朱朝芹¹, 辛红², 业雪琴², 林琴¹

(1. 徐州市林业站, 江苏 徐州 221009, 2. 徐州市林场, 江苏 徐州 221009;
3. 徐州市农业老科技工作者协会, 江苏 徐州 221003)

摘要:通过对侧柏纯林林隙和林中空地自然更新的调查, 阐述自然更新演替的阶段性和影响自然更新演替的主要因素, 提出侧柏纯林更新演替方向, 认为侧柏纯林自然更新演替是人工促进侧柏纯林演替的一个部份, 自然更新演替具有随机性和局限性, 母岩种类不同, 更新树种不一, 改善光照林间条件, 保障幼苗生长, 封山育林, 提高土壤肥力, 保护鸟类、保护母树, 可促进侧柏纯林自然更新演替。

关键词:侧柏林; 石灰岩山地; 自然更新演替; 徐州

中图分类号:S791.38 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2015.01.008

森林的自然更新演替是森林生态学和森林演替的一个重要议题, 它涉及到动物学、生态学、林学等学科内容^[1-3]。徐州石灰岩山地侧柏纯林是建国后绿化荒山的重要成果, 进入中龄后正在发生衰退, 为此本文对徐州石灰岩山地侧柏纯林自然演替状况作了调查分析, 为人工促进进展演替提出科技依据。

1 徐州石灰岩山地自然概况^[4-5]

1.1 石灰岩山地地理位置

徐州位于江苏西北部, 跨东经 116°22′~118°40′, 北纬 33°43′~34°58′, 处于苏鲁豫皖 4 省交界处, 石灰岩山地集中于徐州市郊, 铜山县及其于邳州市、睢宁县连接的山地。

1.2 气候特征

本地处于暖温带南缘, 气候具有暖温带向北亚热带过渡的特征, 日照充足、热量丰富、雨热同季、温差较大、季风显著、四季分明, 石灰岩山地属于半湿润季风气候, 年平均气温 14.1℃, 年≥10℃的活动积温 4 610.7℃, 7 月最高平均气温 26.8~27.0℃, 1 月最冷平均气温 -0.7~-1.2℃, 年平均降水量 874.3 mm, 春季占 18%, 夏季占 58%, 全年日照 2 441 h, 年日照百分率为 55%。

1.3 石灰岩山地土壤

徐州石灰岩山地土壤成土母岩均属沉积岩, 岩

石种类有砂岩、石灰岩和页岩。由于岩石种类不同, 其土壤化学成分有差异, 影响树种分布种类。由于石灰岩山地原生森林植被已破坏千年, 水土大量流失, 徐州石灰岩山地岩石裸露, 土壤贫瘠, 无大片连接的土壤, 残留土壤大部保存在岩隙、岩窝中或受岩石阻隔成片状分布, 土层厚度一般 5~20 cm, 缓坡及峡谷 2 侧土层较厚在 30 cm 以上, 局部 80 cm 以上, 土壤 pH 值 7~7.5 左右, 质地粘重, 碎石与土壤混杂。

2 侧柏纯林历史与现状及自然更新演替方向

2.1 侧柏林历史与现状

建国前, 徐州石灰岩山地呈现荒山秃岭, 岩石裸露状况, 建国后即从 1948 年始, 把石山造林列入政府议事日程, 经过几年实践至 1952 年, 最终选择以侧柏作为造林先锋树种, 开始大规模群众性的植树造林活动, 至 1964 年荒山绿化造林已近 20 000 hm², 其中侧柏林 13 333.333 hm² 以上, 生态环境开始恢复, 侧柏林幼龄期有些树种自然传播进入林中, 如野山楂、柘树、胡枝子、棠梨等, 但随着侧柏林长大, 步入中龄林(林龄约 40 a)侧柏纯林林分密度仍保持每 667 m² 300~400 株, 平均胸径 7~8 cm, 树高 7~8 m, 郁闭度 0.9~0.95, 林分的郁闭, 生态开

收稿日期:2014-11-05;修回日期:2014-11-20

基金项目:徐州市科技发展项目“徐州石灰岩山地侧柏纯林生态演替技术的研究”(徐科技[2010]137号)

作者简介:葛秉珏(1981-),女,江苏徐州人,助理工程师,大学本科毕业,主要从事林业及野生动物保护工作。

*通信作者:葛成立(1940-),男,江苏泰州人,高级工程师,主要从事造林与森林经营等工作。

始退化,一些林下灌木逐步消失,地被光秃,枯枝增多,林木老化,病弱树增多,一个以阳性树种侧柏作为造林先锋树种的使命即将完成,此时侧柏纯林生态演替也提到日程,人工促进侧柏纯林演替势在必行。

2.2 侧柏纯林自然更新演替的方向

依据徐州石灰岩山地地处位置,本地森林植被类型应该是暖温带落叶阔叶林(即由落叶乔木灌木树种组成,冬季落叶,林下草本冬季全部枯死)。但从徐州石灰岩山地生态系统恢复角度考虑,徐州石灰岩山地的森林植被应该恢复至石灰岩山地原生森林植被(即荒山秃岭前的森林植被),但这种山地原生森林植被也在千年前被破坏,其树种种类和树种结构已无从考证,从现保存的古树、大树和古生物地质分析,可以推断本地千年前可能存在的树木种类,并以此作为演替目标参考,其代表树种应该是榆科、豆科、槭树科、漆树科、蔷薇科等科树种。让失去的森林生态系统,在人为措施下得到恢复,这就是人工促进侧柏纯林演替的方向和目标,也是自然更新演替的方向。

3 徐州石灰岩山地侧柏纯林的自然演替情况

3.1 中龄侧柏林的土壤状况

中龄侧柏纯林林下土壤明显改善,石灰岩山地侧柏纯林随着林龄增长和林木的生长发育,森林的残落物也随之增加,它的分解和积累,改善了立地状况,特别侧柏林步入中龄林后,这时林分郁闭,枯枝落叶大量增加,森林土壤有了明显的变化,根据调查与侧柏幼龄期比较,土壤表层已有1~2 cm腐殖质层。在土层厚度20 cm处,全氮含量由0.116 g/kg增至0.81 g/kg,全磷含量由0.033 g/kg增至0.096 g/kg,全钾含量由6.9 g/kg增至16.99 g/kg,pH值由8.0转化成7.07,土壤养分增加促进森林植物生长,有机物增加改善了土壤团粒结构,提高了土壤含水量,为侧柏纯林更新演替提供了物质基础。

3.2 侧柏纯林内的自然更新状况

侧柏林进入中龄后,随着生态退化和营林活动的各种干扰,林分内出现了30~300 m²各种林隙和林内空地。经表1调查表明,更新演替树种种源经过传播,在适合条件的林下发芽生长,随之出现了自然更新演替的现象。

3.3 石灰岩山地侧柏纯林自然更新演替的阶段

现阶段森林自然更新演替,需要相当长时间才能完成,可分为如下阶段。

3.3.1 自然演替封闭阶段 林龄30~50 a林分郁闭,郁闭度0.9以上,单层林内无光照,林下无植被,林内鸟类和其他动物稀少,森林生物多样性降低,林分内无自然更新演替现象。

3.3.2 自然更新演替的开启阶段 进入中龄侧柏纯林,随着人类活动增多,打破了侧柏纯林状况,林内开始出现自然更新演替树种,其原因是,侧柏林产生了各种类型的干扰,如开山采石停止后出现的林中空地,林内修墓地产生的大林隙,林内土建工程产生的隙地,林内树木死亡产生的空地等,这些林隙或空地在林内小气候的作用下,促进了一些树种传播进入林内,如鸟类的传播,风力传播和结果母树的种子自身弹射传播等。种子进入林内发芽长成大树,开启了侧柏林自然更新演替,这阶段自然更新演替特点是局部呈点片状,面积在30~10 000 m²,大多分布在林缘,也为下阶段自然更新演替培育新母树种源。

3.3.3 自然演替的扩展阶段 进入中龄后期,人类营林活动的强度加大,侧柏纯林内开林窗,定期抚育间伐,使林隙数量增加,林内光照增多,自然更新演替树木迅速生长,同时鸟类生存环境得到改善,鸟类传播种源的力度增强,此时林下出现了大批2~5年生幼苗,高度约1.2~1.5 m,密度0.2~0.4株/m²,生长量中等,树种3~5种,如构、桑、苦楝、臭椿等。先期3~5 a进入林中的阔叶树其胸径和侧柏林平均胸径相近,标志自然更新演替进入扩展阶段,该阶段的特点,侧柏林先期自然更新演替的林木部分成材结果,母树种源增多,自然更新演替大面积增加,可连片百余亩,林下幼苗增多,每667 m²为50~150株,部分侧柏树被挤压逐年衰退,林冠逐年破碎,林内通风透光率加大,侧柏的密度仅保存每667 m²50~80株,鸟类飞往自如,林下植物开始丰富,除落叶乔木苦楝、构树等幼树幼苗外,也出现灌木如小叶女贞、野蔷薇等。

3.3.4 演替树种成材成林阶段 通过调查认为,有可能自然更新成林、成材。首先出现在立地条件较好,土壤疏松,母树多,种源丰富且集中的地段,一旦条件适宜,自然更新演替树种可形成片林。如赵疃林场小尖山废弃的石塘上方,地势平坦,已有约1 000 m²的自然更新演替麻栎林,平均胸径20 cm,林龄约

表 1 徐州石灰岩山地侧柏纯林自然更新演替样地情况调查									
调查地点	立地类型	自然更新 面积/m ²	自然更新树种生长概况				密度/(株 667 m ²)	种子来源与 传播方式	备注
			树种	树龄/a	生长状况	其他树种			
小尖山中上部	砂岩中层土	3 000	麻栎为主	20	胸径 18 cm, 生长势中上, 平均 0.3 株/m ² , 已成林, 郁闭度 0.9	棠梨、野蔷薇	167	母树 40 年生, 麻栎自然下种成株	
小尖山下部	砂岩中层土	60	乌桕	30	胸径 22 cm, 生长势中上, 另呈散生	无其他树种	另散分布	鸟类传播, 种源远离侧柏林	
泰山北坡	石灰岩中层土	2 000	构树	15	胸径 22 cm, 生长中上林分, 郁闭度 0.9	小叶女贞、苦楝、臭椿	101	鸟类传播, 种源离侧柏林近	
泰山北坡中下部	石灰岩中层土	600	构树	15	胸径 14 ~ 16 cm	无其他树种	60	鸟类传播, 种源离侧柏林近	
云龙山三节山东坡	石灰岩中层土	200	苦楝	12	生长中等	榔榆、构树	101 (含幼苗)	鸟类传播, 种源离侧柏林近	
铜山县牛山	石灰岩中浅层土	200	栎树	2	地径 2 cm	有其他人工造林树种		鸟类传播, 种源远离侧柏林	人工开设林窗内
杨山	石灰岩中层土	35	构树	8	胸径 12 cm	无其他树种	47	鸟类传播, 种源远离侧柏林	
铜山区狼山	石灰岩中层土	50	构树	3	胸径 4 cm	有其他树种人工造林	47	鸟类传播, 种源远离侧柏林	人工新开林窗
凤凰山东	石灰岩中层土	40	青桐	3	幼苗生长较好, 高 2.2 m	无其他树种	667	母树青桐 10 年生, 种子成熟落到树下	
凤凰山东	石灰岩中层土	45	三角枫	4 ~ 5	幼苗生长中等, 高 1.5 m	构树、君迁子	133.4	母树三角枫 50 年生, 种子随风飘落在林下	
泰山西坡	石灰岩中浅层土	60 000	构树	3 ~ 5	幼苗生长高 0.6 ~ 1.2 m	苦楝、小叶女贞等	66.7	鸟类传播, 种源向林内扩展	

30 a, 内伴有棠梨、乌桕等树种, 石塘中下方下侧也有多种自然更新树种如枣、君迁子、小叶朴、棠梨等, 5 ~ 10 a 内胸径也可达 10 cm 左右, 这些自然更新树种可在原更新的片林基础上, 再向外扩展成林。

总之, 自然更新演替阶段划分是一种自然规律, 无明显时空界限, 演替更新成林率和演替速度受多种因素制约, 自然更新演替是渐行的, 逐步向林内纵深发展, 有随波逐流, 向周边辐射之势。

4 影响侧柏纯林自然更新演替的几个主导因素

4.1 自然更新演替的前提

林分干扰是自然更新演替的前提。林分干扰形成林隙, 林中空地, 林窗其主要形式是(1)人工开设林窗;(2)林分抚育间伐, 产生林隙;(3)开山采石残留的石塘;(4)开山修路林缘形成的林隙;(5)病虫

灾、火灾、风灾等自然灾害形成林木死亡产生空地;(6)林分人为破坏包括开垦林地、盗伐、偷盗林木, 修理坟墓等形成林中空地或林隙。这些干扰的形式, 不同程度开启了林内通风透光条件, 让自然传播内的树种有了生长空间。

4.2 自然更新演替的基础

种源是自然演替的基础, 种源多样化、树种的地代性可以保证自然演替质量, 确保自然演替的进展演替方向。种源来源包括侧柏林周边村庄的四旁树木, 农田防护林的树木, 林内残存一些阔叶大树以及人工种植一些大树。如果母树贴近侧柏林且母树种源多, 则自然更新演替容易实现。

4.3 自然更新演替的桥梁

种子传播是自然更新演替的桥梁。不同树木种类传播方式不同, 种子传播媒介多样。最常见的为鸟类传播。以浆果、核果等为食物的鸟类, 采食后种

子随粪便排出或呕出,鸟类种子传播量大,而距离较远,可达数千米,本地最常见的鸟类如喜鹊、灰喜鹊、斑鸠等,常见的鸟类传播种子的树种是构树、棠树、桑树、苦楝、乌桕、棠梨、君迁子、小叶女贞等。其次是风力传播种子。依靠风力传播种子的距离,受种子大小,风力大小等因子决定。一般在母树树冠投影向外延伸10~20 m,本地最常见有臭椿、五角枫、三角枫、枫杨等翅果类树种。三是依靠种子重力传播或弹射传播。一般为大粒较重的种子,传播的种子一般集中于母树树冠周围5~15 m范围内,如麻栎等。若种源传播不畅通,则自然更新演替就难以实现。

4.4 自然更新演替的主要生态条件

保持林内土壤湿润疏松是保证自然更新演替树种的种子发芽的关键。不同树种发芽的环境各有差异,如构树、楝树的果实经过鸟类食用后最宜在土壤中发芽成苗,而麻栎种子落入林中后,需有秋冬枯枝落叶覆盖,种子方可萌芽。此外,必须保护土壤表层1~3 cm腐殖质层,才能保证土壤疏松、湿润、保水,有利演替树种种子发芽。

林内适当的光照也是自然更新演替的主要生态条件。在更新初期阶段,幼苗生长期决定自然更新演替成败。通常地带性乡土树种定向培育的母树提供种源,其后代多能适应自己所需生境,形成适应当地立地条件的地带性森林。

5 小结

综上所述分析,笔者认为,石灰岩山地侧柏纯林

自然更新演替是人工促进侧柏纯林演替的一个部分,单纯依靠自然力很难完成建立一个多树种、多功能的和谐森林植物群落或建立地带性阔叶树种为主体森林植物群落,达到演替目的,必须采取人工措施加以调控,促进生态演替顺利进行。

侧柏纯林自然更新演替具随机性和局限性,自然更新演替进入地带性的和谐森林植物群落需一个极其漫长的岁月,甚至数百年以上也较难实现。为此,需要根据山地立地条件,采取封山育林措施,为自然更新演替创造良好生态环境,带动更新演替各项措施实施,为自然更新树种、植物生长发育奠定有力的基础。并根据不同基岩立地类型,选配更新演替树种及植物群落,分阶段调整森林群落植物种群间的生态关系,使之处于和谐共处、稳定的健康状况。

参考文献:

- [1] 东北林业大学. 森林生态学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1982.
- [2] 苏智先, 王仁卿. 生态学概要[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989.
- [3] 黄宝龙. 江苏森林[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1998.
- [4] 朱绍辉, 苏振武, 李同立. 铜山县石灰岩山地不同造林树种生长状况的比较[J]. 江苏林业科技, 2010, 37(1): 25-27.
- [5] 徐州市农业区划办公室. 徐州市农业资源与综合区划[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1991.
- [6] Lichtenthaler H K, Wellburn A R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents[J]. Biochemical Society Transactions, 1983(11): 591-592.
- [7] 胡位荣, 张昭其, 季作梁. 酸处理对采后荔枝果皮色泽与生理活性的影响[J]. 食品科学, 2004, 25(7): 176-180.
- [8] 宫 硇, 薛 静, 张晓东. 植物花青素合成途径中的调控基因研究进展[J]. 生物技术进展, 2012, 1(6): 381-390.
- [9] 宋幼良, 吴殿星, 钱国壬, 等. 叶黄素研究进展[J]. 农业科技通讯, 2013(11): 138-140.
- [10] 姜卫兵, 庄 猛, 韩浩章, 等. 彩叶植物呈色机理及光合特性研究进展[J]. 园艺学报, 2005, 32(2): 352-358.
- [11] 胡永红, 秦 俊, 蒋昌华, 等. 上海地区秋色叶成因的调查与分析[J]. 东北林业大学学报, 2004, 32(5): 84-86.
- [12] 朱书香, 杨建民, 王中华, 等. 4种李属彩叶植物色素含量与叶色参数的关系[J]. 西北植物学报, 2009(8): 1663-1669.
- [13] 孙苏南, 王小德, 徐 腾, 等. 落羽杉秋冬季叶色变化的生理生态研究[J]. 浙江农林大学学报, 2014, 31(2): 302-307.