

高等林业院校交流讲义

森 林 学

上 册

北京林学院森林学教研组编

农 业 出 版 社

高等林业院校交流讲义

森 林 学

上 册

北京林学院森林学教研组编

林业, 森林保护, 水土保持专业适用

农 业 出 版 社

高等林业院校交流讲义
森 林 学
上 册
北京林学院森林学教研组编

农 业 出 版 社 出 版
北京老钱局京号

(北京市书刊出版业营业许可證出字第 108 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144 1200

1961 年 8 月北京初版	开本 787×1092毫米
1961 年 9 月初版	十六分之一
1961 年 11 月北京第二次印刷	字数 2.8 千字
印数 2,901—4,900 册	印张 十三又八分之五
	定价 (9)一元三角

前 言

森林学是林业高等院校中林业专业的一門主要专业課。它的任务在于使学生应用基础科学的知識,来認識森林的生长发育規律,掌握培育森林的理論和技术。

解放初期,我們曾采用苏联的森林学教材作为主要的教学用书。苏联教材,材料丰富,叙述明白,对于我們曾有很大的帮助。但是随着我国社会主义林业建設突飞猛进的发展,根据“教育为无产阶级政治服务,教育与生产劳动相結合”的教育方針,編写一本既結合我国林业生产实践,又适合教学需要的森林学已成为迫不及待的任务。

本年三月底,在我院党委的领导下,我們教研組承担了編写森林学教材的任务。这项任务对于我們說来是很艰巨的。

还在1959年,曾由华东与华中的各个兄弟院校共同合作編写过一本“森林学”。他們的工作对我們有很大的启发。

在着手編写这本森林学教材之初,曾多次研究过編写原則。我們一致認為,教材必須符合我国林业生产实践的要求和反映我国森林的特点;应该力求全面、深入地总结建国以来,特别是大跃进以来林业生产的經驗和科学研究的成果;同时,也要吸收其他国家,尤其是苏联的林业科学的先进成就。

全书分上、下两篇。上篇包括森林与环境,森林的結構,森林的生长、更新、发育以及群落的演替,森林的地理分布,林型和立地条件类型等內容;下篇包括主伐方式,森林撫育和改造,森林防火,林副产品的利用等部分。这次編写,在內容的組織上,和过去有些不同。我們在上篇中增加了森林的結構一章,这样便于反映我国造林規模大、人工林多的特点。对于森林的地理分布和林型等部分,內容也有所扩充。为了便于学生的学习,将主伐方式分成几章来闡述。关于整枝、森林改造和林地撫育等部分,也增加了一些內容。

由于我們的水平有限,对于問題的分析 and 文字的推敲都作得很不够,更加編写時間短促,材料的蒐集也不够广泛,有关南方地区的資料尤感不足,因此,在內容和用語上前后不够一致,甚至錯誤之处在所难免。我們誠懇地希望同志們对这本教材多多提出批評和指正的意見。

北京林学院森林学教研組

1961年5月

目 錄

緒 論.....	1
----------	---

上篇 林学原理

第一章 森林和环境相互作用的基本規律	7
第一节 森林和环境的統一	7
森林和环境的統一 是森林的基本特点(7) 森林植物的同化作用和異化作用是森林与环境相互作用的基礎(9) 环境因子的分类(10) 樹种的生態学特性和生物学特性(11) 森林植物和森林羣落对环境的指示意义(12)	
第二节 森林和环境相互作用的基本規律	14
生態因子对林木的作用的綜合性和每一个生態因子的作用的相对独立性(14) 生活因子的同等重要性和不可代替性(15) 环境条件中的主导因子对于提高林木生產具有重要的意义(15)	
第二章 森林与光.....	17
第一节 光照条件和它的生态意义	17
光的性質(17) 光照条件随地理因素的变化(18) 光照条件对林木生長發育的影响(19)	
第二节 樹种的耐陰性	20
樹种的耐陰性和研究耐陰性的方法(20) 樹种耐陰性的变化(23)	
第三节 光周期和人工光照栽培	24
第四节 森林中光照条件的变化	25
第五节 調节和提高森林对光能利用的途径	27
第三章 森林与热量	29
第一节 我国的热量条件.....	29
第二节 热量条件的生态意义.....	31
第三节 对热量的要求及其研究方法.....	33
第四节 极限溫度对树木的危害和防止措施.....	35
冻害(35) 冻举(37) 冻裂(39) 冬季生理干旱(39) 高温的危害(39)	
第五节 森林对热量的影响.....	40
第四章 森林与大气	44
第一节 空气組成及其生态意义	44
第二节 二氧化碳与林木的关系	44
二氧化碳的生態意义(44) 二氧化碳的变化及其調节(45)	

第三节	林木与煤烟害	46
	煤烟气对森林的有害及树木的抗烟力 (46) 烟害的鉴定及其防止措施 (47)	
第四节	森林的卫生疗养意义	48
第五节	森林与风	49
	风对森林的作用 (49) 森林对风的影响 (51)	
第五章	森林与水分	53
第一节	水分对林木生长发育的影响	53
	水分条件的生态意义 (53) 各种形態降水的生态意义 (54)	
第二节	我国水分条件的概况	55
第三节	树种对水分的需要和要求	57
	树种对水分的需要 (57) 树种对水分的要求 (58) 树种的耐旱力 (60)	
第四节	森林中的水分循环	60
	森林中水分循环的一般状况 (60) 林冠截持降水 (62) 林内的地面蒸发 (62) 森林内的地表迳流和吹雪 (63) 森林的蒸腾 (65) 土壤水和地下水 (66)	
第五节	森林对降水量的影响和森林的水源涵养作用	69
	森林对降水量的影响 (69) 森林的水源涵养作用和防止土壤侵蚀作用 (70)	
第六章	森林与土壤	72
第一节	母岩和土壤的物理性对森林的影响	72
	母岩对森林的影响 (72) 土层厚度对森林的影响 (74) 土壤的机械组成对森林的影响 (75)	
第二节	森林和土壤中氮素的关系	76
第三节	灰分元素对森林的影响	78
第四节	土壤酸度对森林的影响	80
第五节	森林土壤的微生物以及根菌的作用	82
	土壤微生物与乔木树种的关系 (82) 乔木树种与真菌的共生 (83)	
第六节	盐碱地、砂地、沼泽地与林木生长的关系	85
	盐碱地与林木生长的关系 (85) 砂地与林木生长的关系 (86) 沼泽地与林木生长的关系 (87)	
第七节	森林对土壤形成过程的影响	88
第八节	森林枯落物和森林死地被物	90
	森林枯落物 (90) 森林死地被物的类型和性质 (92) 死地被物的重要意义 (94)	
第九节	森林中营养元素的循环	95
第十节	森林土壤肥力及其提高途径	98
	决定森林土壤肥力的因素 (98) 提高森林土壤肥力的方法 (99)	
第七章	森林的结构	102
第一节	森林植物之间的相互作用	102
	森林植物之间相互作用的方式 (102) 种内关系和种间关系 (104)	
第二节	森林的组成	107

森林組成的意義 (107) 單純林和混交林的優缺點 (108) 單純林和混交林的形成條件以及混交林的構成狀態 (110) 林業中調整樹種混交的方式和原則 (112)	
第三節 森林的層次結構和年齡結構	113
森林的層次結構 (113) 森林的年齡結構 (114)	
第四節 森林的密度	115
密度的意義 (115) 森林密度的變化規律 (116) 密度與林木生長的关系 (119) 林業中調節密度的原則和方法 (121) 林分郁閉和疎密度的意見 (122)	
第五節 下木和活地被物	123
下木 (124) 活地被物 (126)	
第八章 林木的生長	131
第一節 根生長	131
林木根系的生長規律 (132) 根的形態結構 (134)	
第二節 高生長	134
第三節 直徑生長和材積生長	137
林木直徑生長 (137) 林木材積生長 (138)	
第四節 影響林木生長的因素	138
第九章 森林更新	144
第一節 種子更新	144
林木的結實 (144) 種子的發芽 (148) 幼苗幼樹階段 (148)	
第二節 無性更新	152
萌芽更新 (152) 根蘖更新 (153)	
第十章 森林的發育	155
第一節 木本植物的階段發育問題	155
第二節 森林的發育時期	156
第三節 林木分級	159
第十一章 森林群落演替	162
第一節 森林群落演替的原因及其分類	162
第二節 我國各地區一些主要樹種的更替類型	165
云杉和樺木的相互更替 (165) 橡樹 (遼東櫟、蒙古櫟) 為它的伴生闊葉樹種所更替以及橡樹的恢復 (167) 油松和櫟樹的相互更替 (167) 紅松林的世代更替和年齡更替 (168) 亞熱帶常綠闊葉林的樹種更替 (170)	
第十二章 森林的地理分布	172
第一節 世界森林植被類型	172
熱帶雨林 (172) 熱帶稀樹林 (174) 亞熱帶常綠闊葉林 (174) 硬葉常綠闊葉林 落葉闊葉林 (175) 常綠針葉林 (176)	
第二節 森林的垂直帶和森林限界	176
森林的垂直帶 (176) 森林限界 (177)	
第三節 我國森林植被分區	178

	我國植被区划系統 (178)	熱帶季雨林雨林帶 (179)	亞熱帶常綠闊葉林 (182)	暖溫帶 落葉闊葉林亞帶 (183)	溫帶針闊混交林亞帶 (185)	寒溫帶針葉林亞帶 (186)	青藏高原 草原植被区 (187)	蒙新高原植被区 (188)
第十三章	林型和立地条件类型		190					
第一节	林型学的任务, 林型和立地条件类型的基本概念		190					
第二节	林型学說		191					
	林型学的產生和林型学中的學派 (191)	生物地理羣落學派的林型學說 (191)	生態學派 的林型學說 (195)	蘇聯兩種林型學說的比較 (197)				
第三节	我国的林型研究工作		199					
	寒溫帶和溫帶原始林的林型 (199)	暖溫帶次生林的林型 (201)	亞熱帶移木人工林的林型 (203)	熱帶亞熱帶天然林的林型 (204)	无林地的立地条件类型 (206)			
第四节	林型和立地条件类型的应用		200					

緒 論

森林学的研究内容及与其他学科的关系

森林是社会主义建設所需要的木材以及其他多种多样林产品的原料供应基地。森林具有巨大的水源涵养和防护作用,它可以調节气候,减免水災、旱災和风災,防止土壤的水蝕和风蝕,固定流砂。农业是国民經济的基础,而森林对农业生产起着重要的保証作用。由于森林对水分循环的重大的影响,它与水利事业也有着密切的关系。森林还能够美化人們的生活环境,净化空气,为劳动人民創造理想的生活条件。社会主义林业和资本主义林业根本不同。在资本主义制度下,森林为資本家所有;他們为了追求利潤,对于森林的再生产和森林的防护作用是漠不关心的。森林的严重破坏,給人民的生活带来悲慘的后果。在社会主义制度下,森林为全民所有或集体所有,这就保証了森林的作用能够得到全面和高度的发挥。

为了全面地发挥森林在国民經济中的作用,我們需要了解和研究森林的生活規律和培育森林的技术措施。而森林学正是研究森林的生活規律和森林的培育技术的科学。所以它是林业专业中的一門主要的专业課。

人們从很早以来,在培育森林的生产实践中,就逐渐积累了关于森林的生活規律的知识,近代自然科学的发展更加促进了这些知识的深入和系统化,使它发展为培育森林的技术措施的理論基础。我們將有关森林生活規律的知识总和称为林学原理。它是森林学的第一部分(上篇)。

森林是一个以乔木为主体的森林植物与环境的统一体。它不是简单的树木集体。作为群落的森林和作为个体的树木,它們的規律有着質上的差別。因此,林学原理作为研究森林生活規律的学科,应该包括着下述几个相互联系的問題:

(1)森林与环境的相互作用:环境影响着森林的生长、发育和分布,而森林也反过来影响着它的环境条件。这个关系是森林生活的核心。在研究森林与环境的相互作用中,揭露树种对外界环境的要求,即其生态学特性是重要的一个方面。

(2)森林的结构:在森林群落中,共同生长的植物不但在与非生物环境之間并且在其相互之間也起着相互作用。这些相互作用导致森林具有一定的结构(具有一定的組成、层次和密度等)。森林的结构影响着林木对气候和土壤条件的利用程度,因而也是影响林木产量和質量的重要因素。

(3) 森林的生长和发育: 森林是一个复杂的植物群落, 在它的一生中, 既表现有生长的特性, 又表现有发育的特性(更新、成熟和衰老)。森林的生长发育过程是有阶段性的。处于不同发育阶段的森林, 有着不同的质的特性。

在森林群落发育的过程中, 还会发生森林群落的变化即所谓群落演替。了解森林的发育规律, 使我们有可能定向地培育森林。

(4) 森林的地理分布和森林的自然分类(林型), 我国地大物博, 复杂的地理环境形成了丰富多彩的森林。森林的水平分布和垂直分布的规律也是林学原理的研究内容。森林的自然分类是科学地组织森林经营的基础。研究森林自然分类的科学称为林型学。为了认识无林地的环境条件, 以便为造林工作服务, 我们还要研究无林地的立地条件类型。立地条件类型也属于林型学的研究范畴。

森林学的第二部分(下篇)是森林经营。广义的森林经营应当包括森林的更新措施、抚育、主伐、森林副产物的利用以及森林保护(防止森林病虫害及火灾)等, 但由于人工造林、采伐利用、森林病虫害等部分已发展为独立的学科, 因此, 今日的森林经营只包括狭义的内容, 即森林的人工促进更新、主伐方式、森林抚育、防止森林火灾、副产利用等部分。

森林学就是由林学原理和森林经营两部分组成的。林学原理和森林经营的密切关系是很显然的。为了在最短期间内以最少的人力物力生产大量的优质木材和其他林产品以及最大限度地发挥森林的防护作用和卫生保健作用, 就必须调节、控制和改造天然林, 而林学原理为此提供了理论根据; 同时, 在无林地培育新林也要以林学原理的理论作基础。

可见, 只有深刻地揭露森林的生活规律, 才能更好地培育森林。

森林学是建立在很多自然科学的基础上的。我们在森林学中要依据植物学、植物生理学、树木分类学和遗传学等学科的原理来认识森林植物的形态、生理、结构及其生物学特性; 我们还要依据气候学和土壤学的知识来认识森林的立地条件的特点。

森林学与许多专业课均有着密切的关系。这首先要联系到造林学和森林改良土壤学。在造林中, 无论关于立地条件的鉴定、树种的选择、混交方式的确定以及其他造林技术问题均需依据林学原理的知识; 另一方面, 造林同森林经营(指主伐、抚育、促进更新等), 又是森林整个培育生产过程中的两门姊妹学科。森林学为森林改良土壤学提供了关于森林防护作用的理论基础。

森林学是作为组织森林经营的森林经理学的技术基础。森林学中论述各种主伐、抚育采伐、天然更新和人工促进更新的方法, 森林经理则根据各林场的具体条件来确定最适用的那些方法。

在森林学中, 当研究森林的生长过程和鉴定不同立地条件下的林木生长状况时, 测树学的知识得到了广泛的应用, 它提供我们鉴定林木的质量(材种)和数量(蓄积)的完整方法。主伐的各种工艺过程(伐木、集材、运材等)是森林利用学的研究对象, 但是我们不应认为主伐仅是取得木材的手段, 而且还应该考虑到它还是促进森林更新、改善林分组成和提高森林

生产力的經營措施之一。因此，主伐方式要在森林学中講授。进行主伐，一方面要从降低成本，提高劳动生产率出发；另一方面还应该考虑林学要求，考虑采伐方式对森林环境的改变，这种改变了的环境乃是新林的发生、发育条件。只有全面地考虑这些方面；才能进行正确的主伐。

因此，可以说林学原理是所有林业专业课程的基础，而森林經營学則与很多专业課发生着密切的联系。

森林学在我国的发展

我国林业的历史悠久。远在周朝，即有保护天然林的記載。战国时已开始人工造林。在三千年以前，我国的造林技术已达到很高的水平。“汜胜之书”（后汉汜胜之著）和“齐民要术”（北魏賈思勰著）是代表我国古代农业水平的总结性著作，其中也反映了当时林业技术的成就。在“齐民要术”中就有专篇論述移栽树木的方法：“凡栽一切树木，欲記其阴阳，不令轉易，阴阳易位則难生，小小栽者，不煩記也”。这里說明了树木与环境的关系，并且指出这种关系将随年齡而发生变化。齐民要术中所記載的树种繁殖的方法有实生、扦插、压条、埋枝、根蘖等。书中記載了在育苗时要将麻和槐混播，使麻逼槐生长，使麻和楮混播，“秋冬仍留麻勿刈，为楮作暖”，否則楮苗“率多冻死”。这說明林农間作在我国已有悠久的历史。“齐民要术”中还記載了苗木“平茬”的办法，以促进幼苗的生长。

战国时代，我国即有人工整枝的記載。如韓非子一书中說：“木枝扶疏，数披其本，勿使枝大本小，否則不胜风，則风将害心矣”。东坡杂記（宋代）中曾对松树的幼林撫育、整枝及撫育采伐作了更詳細的叙述。

从以上简单叙述中可以看到我国古代劳动人民在生产中所創造的技术水平已达到一定的高度。但是，由于封建制度的限制，当时的成績在以后并未能够得到发揚光大。

虽然自辛亥革命以后，我国在高等学校中就設立了林科或森林系，但解放以前，大学中的課程內容完全是抄袭欧美、德国和日本的。可以说，在我国作为现代科学的森林学是在中华人民共和国成立以后才开始得到真正的建立的。

由于在中国共产党的领导下取得了民主革命的彻底胜利和社会主义革命的 决定性胜利，解放了城乡生产力，为林业生产的发展奠定了基础。党和政府頒布了一系列有关林业的方針政策。1956年党中央頒布了1956年到1967年全国农业发展綱要（修正草案），其中指出“从1956年起，在12年內，在自然条件許可和人力可能經營的范围內，綠化荒地荒山。”1958年中共中央和国务院发布了关于在全国大規模造林的指示：“为了改造自然、保持水土、征服水旱災害，为了大規模地发展基本建設和各种林产品工业，为了改善农民生活特别是山区农民生活，全国森林面积应该在十年內翻一番”，1960年林业部提出了林业生产基地化，林业經營林場化，林木培育速生丰产化的林业“三化”方針。党和政府的这些方針政策，使我国林业生产在正确的道路上不断得到发展。沒有林业生产的发展，林业科学也就不能得到很好的发

展。随着林业生产的发展,森林学也就走上了蓬勃发展的道路。

解放以后,我国即大力地开展了森林的调查工作。积累了不少主要树种(如红松、落叶松、云杉、冷杉、杉木、马尾松、油松)的生态学特性和生物学特性方面的资料。

关于森林对气候的影响,中国科学院林业土壤研究所、中国林业科学研究院和其他单位在我国一些林区已建立了专门的观测站,并已获得一部分资料。目前,关于森林的水源涵养作用的研究也已开始。

十年来,林业部综合调查队在东北大小兴安岭、长白山、天山北坡、阿尔泰山西南坡等地,中国科学院林业土壤研究所在大小兴安岭和长白山等地,以及林业科学研究院在华南、华中杉木林区、西南高山林区等地的土壤调查工作,在林业生产和科学理论上均有重大意义。对于这些地区森林土壤的特点、形成与发育过程,土壤性质与林木生长的关系,都积累了比较丰富的资料。

林型学也得到了很大的发展。从寒温带的大兴安岭到热带的海南岛,从原始林到次生林和人工林,都进行过林型的调查和描述,参照苏联的林型学说,根据中国的林业要求和森林特点,提出了划分林型的新意见。对于无林地的立地条件类型的研究,也取得一定的成绩,在造林工作中起了不小的作用。

在主伐方式方面,对于东北和西南的原始林区曾进行了广泛的考察和研究,并且根据国民经济对木材供应的要求和森林扩大再生产的原理,初步地提出了适合我国情况的主伐方式。以人工更新为主的方针的提出,对我国主伐方式的研究起了一定的促进作用。

防止森林火灾,同样得到了党和政府的高度重视。几年来,关于森林火灾的发生蔓延规律,火险天气预报以及防火灭火技术的研究,均取得不少的成就。这些研究在生产中也起了一定的效果。

自从林业部提出改造次生林的方针以后,各方面加强了对次生林的研究。如对次生林的林型、生长发育规律以及抚育和改造技术的研究均已开始。

科学的发展归根到底要取决于生产的发展。我们的社会主义制度保证了林业生产的发展,从而也就为林业科学的发展提供了前提条件。解放后,我国森林学方面所取得的巨大成就充分地证明了这一点。

森林学的研究方法

研究森林学和研究其他科学一样,必须以辩证唯物主义作为指导。我们要从林业生产的要求出发,通过总结生产经验,进行专门的观察和试验等途径,不断地加深我们对于森林客观规律的認識,从而在此基础上解决培育森林的各项技术措施问题。

林业科学理论,从根本上说,是林业生产实践经验的总结。生产实践不但是我们認識的源泉,并且是检验已有理论正确与否的标准。我们必须密切重视生产实践,經常在生产实践中进行调查研究,与广大的劳动人民和林业工作者结合在一起,不断地总结生产中的成功的

經驗和失敗的教訓。

觀察森林生活現象是我們認識森林客觀規律的途徑之一。實際上，我們目前森林學中的很多知識，都是通過對不同環境條件下和不同培育技術下林木生長發育狀況的觀察得來的。觀察要力求不停留在事物的表面，要善於運用辯證地分析和歸納的方法抓住事物的本質。

進行專門的試驗也是我們深入了解森林客觀規律的重要途徑。通過實驗可以對各種複雜的自然條件加以控制，可以利用專門儀器來測定各種因素的質和量的變化，可以準確而精細地研究各個因子的關係。對於森林學來說，試驗最好在森林中來進行，實驗室的試驗只能起輔助作用。在自然中的固定地點，對某一問題進行的長期性試驗研究稱為定位研究。由於森林中各種因子的變化是複雜的，單純分析部分的因子不能解決實際問題，因此，在定位研究中，又必須強調圍繞著一定的主要問題進行綜合研究的必要性。

總之，我們必須在辯證唯物主義的指導下，一方面總結群眾經驗，一方面進行專門的觀察和試驗，來解決森林學里的各種問題。

上篇 林学原理

第一章 森林和环境相互作用的基本规律

第一節 森林和环境的統一

森林和环境的統一—是森林的基本特点

在緒論中我們已經談到,林学原理是研究森林生活規律的科学,但是作为一个自然体的森林,它的生活現象显然是多种多样的。地球上森林植被的复杂性就是这种多样性的一个反映。为了認識森林的生活現象,掌握森林的生活規律,我們必須了解这样一个基本問題:森林的基本特点是甚么。這個問題需要从对森林的內在矛盾的分析中求得解决。

依据生物科学的原理,我們應該把森林和环境的統一視為森林的基本特点。自然界中森林的变化常常是环境变化的結果,就是上述論点的最好証明。例如,在我国东部从南方到北方,由热带林順序变为亚热带常綠林、溫帶落叶闊叶林、寒溫帶針叶林,这个变化就是溫度条件和降水条件的反映;由南方到北方,溫度逐漸降低,降水量逐漸减少。在一个地区來說,森林的变化时常是与地形和土壤的变化相适应的,例如,河北省兴隆一带有一首这样的歌謠:“松树岭,柏树囤(岩石裸露地),楊柳生河边,波罗(榉树)好长阳坡甸,椴树、色木(华北五角槭)生阴窪”。这是群众对华北低山地区某些树种分布与地形和土壤关系的总结。对于人工林來說,某一树种能否生存及其生产力的高低也决定于环境。例如洋槐只能栽培在沈阳以南,再往北就要因冻害而难以成活。在杉木林区,最高生产力的杉木林多見于“三合山”地(三面环山,一面开闊,有充足的阳光和大气湿度及良好的水分和土壤养分条件),而山坡杉木林的生长就較差,山頂的則更差。可見森林是受着环境的制約,有甚么样的环境,就有甚么样的森林。

森林不仅决定于环境,并且它本身可以改变环境,这是森林与环境相互作用的另一方面。例如森林可以改变林下的小气候条件。夏天林內溫度比林外低,而冬天比林外高。林內的光綫較弱。森林也能改变风力和风速。当林外刮大风时,林內的风力却很小,甚至于平靜无风。由于森林的这种防风作用,我們常在农田上栽植防风林带,以防止风蝕和土壤干燥。

森林对土壤的影响也很大。土壤表层枯枝落叶层的存在是森林土壤的特点。森林土壤具有較强的淋溶作用,并且常呈酸性反应。木本植物的根系較深,因而能影响較深层的土壤。总的說来,在无林地上营造森林,常常能够提高改善土壤的性質。

森林还能够影响降水的分配状况。例如在无林的坡地上,降水时很易产生地表逕流。可是在林内,由于树冠对降水有截持作用,和土壤透水性强(这是与枯枝落叶层的存在以及土壤结构良好分不开的),一般不会发生地表逕流,即使发生,强度也比较小。可见,森林对环境也有一定的作用。

在森林中,除林木与环境之间的相互作用以外,林木之间(广义说来,应为森林植物之间)也存在着相互作用。我们可以用林木与孤立木之间的区别来说明这个问题(图1)。例如,有树种、年龄相同的两株树木,一株是生长在空旷地上的孤立木,而另一株是生长在森林里的林木。这时我们会发现,林木的树干要比孤立木通直而高大,但却较细,林木的自然整枝较高,树冠较窄小,而孤立木的树冠则低矮庞大,长满活叶的枝条,几乎分布于整个树干上。

林木和孤立木的区别,甚至也表现在它们内部的解剖构造和生理特性上,例如,孤立木的结实就要比林木开始得早,每次的结实量也要丰富得多。

这种现象显然是由于林木密集生长的缘故。由于林木的密集生长,每一株树木均处于其他树木的包围之中,这种密集生长创造了庇荫和风力小的条件,因而促使树木向上生长迅速,直径生长减慢,同时,林木的下部枝条也由于这个原因加速死亡,因而造成自然整枝高的现象。这个例子说明,森林植物之间也起着相互作用。

虽然森林植物之间也存在着相互作用,但是这种作用基本上是通过环境而产生的。例如,林木所以自然整枝比孤立木高,是由于林木的共同生长改变了光照条件,而改变了的光照条件又复作用于林木本身的结果。这个事实说明,森林植物之间的相互作用和森林与环境的相互作用比较起来,只具有第二位的意义。如果没有森林与环境的相互作用,也就谈不上森林植物之间的相互作用。

由此可见,必须将森林与环境的相互作用作为森林生活中最基本的特点,将森林看作是森林植物与环境的统一体。

森林与环境的统一是辩证的统一。在这个统一体中,环境是主导的,因为森林植物要从外界环境中吸取它生活上所必需的营养物质。因此,环境的改变,就会引起森林中的植物成

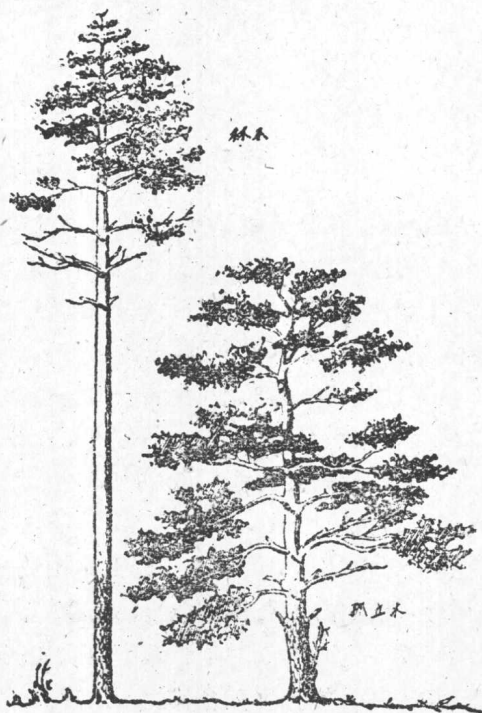


图1 林木与孤立木在外形和大小上的区别

分发生相应的改变。我们这里以华北山地松橡混交林的发展为例来说明这个问题。在岩石裸露、土壤刚刚发生的地方,这里最初生长的是油松林,稀疏而低矮。这个地区的土壤虽然贫瘠,但却能够满足油松的需要,因为它对土壤肥力的要求很不严格。从松林发生时起,它即作用于环境,根系的机械延伸和根系分泌物的作用可促进岩石的风化,而枯枝落叶每年的积聚和分解,可促进成土过程的进行。于是就逐渐形成了腐殖质层,整个土层也逐渐加厚。由于土层厚度增加,土壤的机械成分变细,因而土壤的水分状况也就得到改善。环境的变化达到一定程度就能使对肥力要求较高的树种——辽东栎有可能参加到森林中来,于是松林变为松橡混交林。再进一步,林木与环境的相互作用更促进土壤朝着增加肥力和湿度的方向改变,辽东栎的落叶的分解更可加速这个过程的进行。在环境的变化过程中,这两个树种之间的竞争也在进行,而其最后则常以对肥力要求较高的树种(辽东栎)的胜利而告终。松橡混交林这时变为橡林。橡林形成以后,随着时间的进展,由于环境的改变,森林群落的组成和结构还会改变,例如会形成以辽东栎为主的,但有蒙椴、华北五角槭等混生的橡树混交林。这个例子说明,林木和它的环境的关系是处于运动的状态之中,而每一次环境的变化都会导致森林结构的改变。森林和环境的矛盾统一是森林发展的主导动力。森林与环境之间的关系改变,植物之间的关系也相应地发生变化。

由于森林与环境的相互作用是森林的基本特点,所以苏联著名的林学家M.E.特卡钦科给森林下了这样的定义:“森林是地理景观的一个特殊因素,表现为大量树木的总体,这些树木在自己的发育过程中,彼此间有着有机联系,受着环境的制约,而且也或多或少地影响着周围一个相当宽广地区内的环境”。

森林植物的同化作用和异化作用是森林与环境相互作用的基础

森林与环境的相互作用是建立在森林植物的同化和异化作用的基础之上的。森林植物的生存必须从环境里吸取水分、无机盐类、氧气和碳酸气、日光能和热。植物所吸收的这些物质和能量,经过复杂的一系列生物化学反应和质的变化以后,变成自己身体的一部分。与同化作用进行的同时,还进行着异化作用,经过破坏、分解或是分泌、排泄,植物将氧气、二氧化碳、水气以及各种矿物元素等归还给外界环境。这种植物和环境之间的新陈代谢作用——同化作用和异化作用——是植物生长和发育的源泉。植物与环境之间的新陈代谢作用,不可避免地要改变环境。植物从环境中吸取水分,环境就变得干燥些;利用了土壤中的盐分,土壤中盐分的含量就会降低。另一方面,植物在异化过程中也同样地能改变环境,例如植物的遗体经过分解就将化学元素还给土壤,因而相应地又改变了土壤中的营养物质状况。异化过程中所改变的环境条件又成为它们同化作用的环境。由此可见,离开植物的同化和异化作用,植物和环境之间就没有甚么相互作用可言。