

森林土壤六十年

林伯群 著

FOREST SOIL
IN LAST 60 YEARS
Lin Boqun



科学出版社

www.sciencepress.com

森 林 土 壤 六 十 年

林伯群 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是森林土壤学家林伯群于近 90 岁高龄亲自整理編集而成。全书分为相对独立又互有联系的 3 篇：温带天然林森林土壤发生分类的探讨、森林土壤和营林、森林土壤科学发展历程。本书既是作者一生研究成果之总结，又是一部脉络清晰的中国森林土壤学发展史，对森林土壤发生学、土壤分类、土壤区划等各个领域都做了深入的思考和研究。

本书可供林学、地学、环境科学、生态学等学科领域的科研人员和、管理人员；高等院校相关专业师生，以及林业生产一线的从业人员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

森林土壤六十年 / 林伯群著. —北京：科学出版社，2010.6

ISBN 978-7-03-027829-6

I. ①森… II. ①林… III. ①森林土—研究 IV. ①S714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 103276 号

责任编辑：张 珏

封面设计：陈思思

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 6 月第 一 版

开本： 1/16 (787×1092)

2010 年 6 月第一次印刷

印张： 28.75

印数：1—1000

字数： 680 千字

定价：86.00 元

谨以此书献给

我的家人——四代人，八十多年来对我的关爱、尊重、鼓励、信任、支持和帮助，我才有可能将此书奉献给读者，读者从书中体味到他们对此书的贡献。

我的老师——特别需要提出的是高中李子贞校长给了我3年奖学金；中央大学农化系主任刘伊农教授在我毕业工作后仍然关心我，推荐我到东北参加新学院的建立，我才有机会进入“森林土壤”这个新的学科领域。

我的领导——原沈阳农学院张克威院长求贤若渴，爱民如子，坚持原则，不畏困难；东北林业大学刘达校长也是同样深受师生爱戴的教育家。我十分敬重他们，在他们领导下工作是我的荣耀。他们也是我的精神导师。

我的同事——从这本书中读者不难看到几十人先后与我合作无间（还有大量的无名英雄）。他们有的长年奋战在深山老林，定时观测，风雨无阻，获得大批宝贵的原始数据；有的在实验室对采集的样品进行精密的测定，常工作到深夜。他们中有的人已先我而去，在此我向所有与我共同研讨“森林土壤”的同行致敬和致谢！对逝者致以深切的哀悼！

作者简介

林伯群教授，国立中央大学三六级农业化学系毕业。中国森林土壤学科主要创建人和学术带头人，也是国内外森林土壤学术交流的重要组织者。

她是国际土壤学会 (ISSS) 森林土壤学组副主席，国际林联 (IUFRO) P3. 08 委员；中国土壤学会四、五、六、七届理事兼第五届副秘书长。她于 1956 年创建省级土壤学会的同时，即率先建立了全国第一个森林土壤学组（后改专业委员会）。其后又在中国土壤学会和中国林学会建立森林土壤学科组织。任《农百·土壤卷》、《森林与土壤》、《中国之土壤》、《中国土壤普查技术》、《中国土壤分类系统》、《土壤通报》等书、刊编委兼撰稿人。被聘为全国土壤普查技术顾问兼东北区和黑龙江省副组长，全国土壤普查汇总编辑委员和全国土壤普查验收组成员，全国高等林业院校教材编委。

曾赴美（3 次）、德、丹麦、瑞典、日本、前苏联、委内瑞拉、俄罗斯等国讲学和进行学术考察（野外调查还涉及部分上述国家的邻国）。她撰写的《Soil Geography of China》（1982 年在美国讲学时写成），深得同行重视，已被美国几所大学图书馆收藏。《The Effects of Forest Floor and Mosses under A Coniferous Forest on the Soil Forming Process》等十余篇科研论文先后在各种国际会议宣读或者发表，获得高度评价。

应邀在国际会议（6th NAFSC，美国田纳西州和 2th ISFS，委内瑞拉）代表中国在开幕式和闭幕式上致词。还应美国农业部（USDA）土壤保持局实验中心邀请，在林肯城联邦大楼为约 50 位美国土壤学家作题为“中国森林土壤的特点及分布规律”的学术报告，获得好评。关于她在国外的学术活动多次见于当地报纸或者有关学术杂志。她目前仍然和六大洲的几十个国家的学者或组织交换资料或有学术联系。先后应中国科学院南京土壤所、热带植物所、南京农业大学、青海省林业局等十几个科研、教学和企业单位的邀请前去讲学或作学术报告。

她组织和主持了中国第一次森林土壤学术会议（1963 年，哈尔滨）；还组织和主持了第一届国际森林土壤学术会议（1990，中国）；她是第二届国际森林土壤会议



(1992, 委内瑞拉) 主席团成员; 后又加入第三届会议 (1995, 印尼) 的筹备工作。由于她对森林土壤科学的执着和贡献,《二〇〇〇年的中国研究资料》著书中,曾受命撰写《二〇〇〇年的中国森林土壤》。

她在森林土壤学科领域作出了系统的有创见的研究成果。领导的研究组在 1966 年前有四项成果列入国家科技成果公报,八十年代有三项通过专家鉴定。1994 年又有两项成果被评为国际先进水平,其中“土壤发生学”研究居世界领先水平。她学识渊博、基础雄厚,用模拟实验证明林下低等植物在土壤形成过程中的重要作用;研制的林区土壤检索表,深受使用者的欢迎;红松生长的适宜土壤条件的研究已获部科技成果奖;已出版的书籍《土壤学(下册)》(获校部一等奖和荣誉奖)、《Forest Soils & Modern Forest Management》、《黑龙江土壤》、《Modern Forest Management and Forest Soil Potential》;合著有《土壤学(上册)》和前述五种担任编委的书。出版译著有《森林土壤:性质和作用》(英译中)、《豆科共生固氮微生物》(俄译中)。用中、英文撰写的论文已发表五十余篇,其中两篇分别获优秀论文一等奖和三等奖。年逾花甲仍带队在大兴安岭北部首创林区大比例尺的土壤调查制图。注重新技术的应用:八十年代初研究的《计算机技术在森林土壤定位研究中的应用》发表后,美国大学即来信索取。十五年来为全国土壤普查的林区调查完成了人员培训、技能指导、质量检查验收、撰写和编辑有关资料。研制土壤分类系统等大量科技工作。被评为全国先进个人。

在她四十多年来工作中,参与三所大学的筹建,撰写了几个专业的教学大纲和教材,先后为大学本科学子讲授过土壤学、地质学、化学和微生物学等十六门课程。八十年代又为建立森林土壤研究生学科点进行专业论证、从拟定计划到讲授新课程呕心沥血。历年授课学生累计逾七千人,其中有的已经在各地成为专家、教授,发挥着新的学术带头人的作用。

她,已经载入英国剑桥《世界名人录》、美国 ABI《世界名人录》、《当代中国科技名人成就大典》等。

离休后,林伯群教授定居美国,仍继续从事森林土壤研究工作,撰写论文、专著以及实地进行野外考查,参加各种学术活动。

自序

《森林土壤六十年》经过漫长的思考，繁杂的素材取舍，历经年之劳累终于可以封笔了，既感到轻松又感到惶恐。六十年可以承载三代人的历史，史学家可写出辉煌的巨著，文学家可写尽人世悲欢离合、世事沧海桑田。六十年对我来说弹指一挥间，早年的资料或照片见之恍如昨日，细算才知己半个多世纪了。作为一个始终从事大学专业基础课教学的教师来说，教好书，不误人子弟即本职。为什么要在既无课题任务又无课题经费的情况下，还要爬高山，入密林，住帐篷（早期是用树枝架起的“抢子”）从事研究工作？原因是我必须回答一些人的问题：他们是林学家和林区营林主管。现在呈献给读者的版本是由森林土壤科学中既有联系又相对独立的三篇组成的。

第一篇，温带天然林森林土壤发生分类的探讨。

这个题目来源于国际土壤学会中的“第5分委员会——土壤发生分类”，今年（2009年11月）该会将在墨西哥召开“土壤发生层”会议。这种土壤的基本理论研究应该是土壤研究所和有关大学土壤地理研究室的课题，林业部门只是应用单位。营林生产需要获得原始林区正确的认土辨土的资料。前苏联专家（森林土壤学者C.B. 佐恩除外）或中国某些土壤考察报告都将前苏联的或教科书上的灰壤或灰化土用到东北原始林区的土壤上，却不能解决在此森林更新中的一些问题。

说点题外话，那时东北原始林区属政企合一体制，林业局局长相当于县长。中科院林土所曾昭顺教授曾对我说：“我们拿国务院的介绍信到林区也不接待。”我听后非常惊讶！我说：“等我忙完手头这点事后，我们一起去，不用介绍信。”待我约请曾先生同去大兴安岭林区时，他已病重（中风），为此痛失大兴安岭漂灰土的权威性研究机会。曾教授是白浆土（也曾错定为灰化土）的权威。他去世后，后继者已遵照他的遗愿，出版了《白浆土》专著。

我写这些是想说明科学院的土壤专家到东北林区可能有所不便，因此只能我自己去探索。这样，我就被逼上梁山了。1980年东北农业大学的何万云教授说：“我们不搞这个。”农大可以绕着走，不进行森林土壤研究，但林大负有责任，只能迎难



而上。因此才有了书中土壤的照片，呈请读者鉴察。有关中国东北林区和俄罗斯远东森林土壤中灰壤与非灰壤的争论至今未停息。中、俄漂灰土与欧美灰壤的区别是本篇的一个热点。

调查东北林区最高峰海拔 2774m 的长白山区的森林土壤的垂直分布规律是了解东北林区森林土壤分布规律最简便的方法。科学实验或山地垂直考察一般需要有重复（再证实）。第二高峰大秃顶子（海拔 1900m）的考察证实与长白山相同，峰顶 1900m 处为亚高山疏林草甸土，并将在本书的最后说明为何没有材料纳入。本篇也收入了温带各大林区的水平地带性森林土壤（含青海）。除此还有为林业行政部门所需的林业土壤区划；全国林业土壤普查必需的《中国森林土壤分类系统》等。在理论研究方面，设计了模拟实验，证明使土壤灰化的不是针叶而是林下的苔藓。对大量实验数据的表达，研发了特定的计算公式和创新编写计算机绘图源程序，这两项成果均已获中、外专家的肯定。

四十多年的研究（包括南方 10 余省的山区林地的考察）总和为一个自选课题：《中国温带、寒温带森林土壤发生分类及其在营林生产中的应用的研究》，已获奖。

第二篇，森林土壤和营林。

这是森林土壤研究的重心，也是森林土壤生命力的所在。现代土壤学获得公认是在 19 世纪末，道库恰耶夫（俄）的土壤地带性学说的发表，为土壤各分支学科发展奠定了基础。森林土壤学科在 1958 年的北美第一届森林土壤学术会议后获得国际学界公认。但在中国，“森林土壤”的命运却相当坎坷。中国 1963 年已有省级土壤学会的第一次森林土壤学术会议，应当说与国际的差距不大。十年“文化大革命”导致 1978 年才召开第二次全国森林土壤会议。到会代表个个壮志满怀，豪情万丈，愿全力以赴加速森林土壤科学的发展以弥补失去的十年。于是培养接班人和建立森林土壤新专业的建议纷纷涌现。一次在林业部召开的专业论证会上，突然冒出一位学院的院长到各组游说不搞森林土壤专业。后来得知这位院长是林产工业学院的，对森林土壤了解甚少。美国高校在专业设置上非常灵活，如果没有学生来报考就下（如 1983 年的野生动物），只要有生源就上（如森林土壤）。中国大学中若没有森林土壤专业等于是对这门已有六十年历史的中间学科的否定。尤其是面对中国的现实情况——环境污染严重，更不容许这样。没有森林土壤专业人员参与解决环境污染问题，想“青山永在，碧水长流”，疑无可能。

本篇收入的资料多是林业生产中提出的问题。读者看后自会了然于心。红松更新是林业的一个老大难问题，林学家费尽心力，收效不大。笔者考虑还是先问大自然，因此选定完达山。红松在天然状态下的更新状况回答了我的问题：“喜温惧湿”。这与植物学家认为红松是古近纪和新近纪温热时期的遗存种是一致的。随后与松花江林管局合作，进行苗圃土壤耕作改制的研究。其他各项也是与不同的林业部门合

作的成果。但也有一些帮助生产部门解决小问题又未留下文字资料的。例如,①亚布力林场苗圃示范区苗床连续三年绝产,林场主任到东林大求援。林学专家都去过了,但没有找到原因。最后他要我去看看。我据他介绍的情况,用我自带的试剂化验了苗圃的水和土壤后,告诉他死苗原因和解决办法。第二年他给林大传话:“今年,苗都活了。”②我在贵阳时有人找我去看扎左林场一座山,十年前造林种松树,现在山上的一半树都死了。我去一看,原来死树的一半山是石灰岩土壤,建议他们改种柏树;川西的大渡河上游也有同样的情况。③海拉尔一苗圃打了一口井,不知井水是否能喝?我立即化验给他们看,说水质好,可以喝,并喝了一碗。林大的哈尔滨实验林场有井,1956年以来我不时给他们化验,“文化大革命”后我再去化验,发现水质变坏了,马家沟河和沿河的林地也受到污染,于是在林场设立了动态观察点,并与未污染的同类林地作对比研究,最终写成了一份林地土壤污染及其防治的研究报告。④有时在外地考察也要回答有关营林的问题,如1977年冬我去热带植物所了解热带雨林和林下的土壤,临行前车书记问我在橡胶林下种美登木行不行?我说行。因龙山的天然雨林有七个层片,这里才两个层面,土壤有能力承载更多林层。本篇还有两份英文报告都是森林土壤国际会议入选论文。笔者认为现在能读能写英文的人很多,不需翻译,何况文中图、表不少。

第三篇,森林土壤科学发展历程。

本篇所论述的问题应属于科学史范畴,与前两篇的写法和大小标题的设置不同,以示区别。首先分为“国内”、“国际”两部分。

国内部分按学科发展的状态分期:(1)草创期;(2)发展期;(3)迅速发展并向基层扩散期;(4)繁荣期;(5)新世纪(21世纪)。这5个时期都有照片和当时有关的资料作为附件,算是物证。

国际部分按年代编史:(1)五十年代;(2)六十、七十年代;(3)八十年代;(4)九十年代;(5)新世纪。这5个时期也有当时写成的森林土壤学科发展情况作为附件说明。

读者看过本篇后相信会与笔者同感:国外人才辈出,论文数量和质量都有提高和增加,而中国现在的情况正好相反。这是使我这样的一个垂暮老人寝食难安的一个原因。现在竟有将森林土壤改称为自然土壤的。土壤本是自然体,定义是:地球表面上作为陆地植物天然培养基的松散的矿物质。森林土壤应是培育森林植被的土壤。

笔者在收集国内、国际有关森林土壤的资料时得到了各方面的支持和帮助,铭感终生。其中中国科学院情报研究所的谷秋娴伉俪让我住在他们家,照顾我的生活,全力帮我查找到大量宝贵的资料。至今我仍无限感激,愧难回报。南京土壤所图书馆、北京林业大学林业历史图书馆、北京图书馆等在我写成本篇各时代的森林土壤



发展历程时都予我方便与帮助，在此向他们表示衷心的感谢！

本书的出版虽是笔者多年的夙愿，但能如愿以偿，是与四川农业大学罗承德教授真心鼓励、热情帮助、大力支持分不开的。他一年来为我提供资料，联系出版事宜，寄药寄茶花费了大量精力和时间，岂能用一个‘谢’字来表达我内心的感激！

笔者自知才疏学浅，《森林土壤六十年》定有不足之处，恳请读者指正。

林伯群
2009年9月



目 录

第一篇 温带天然林森林土壤发生分类的探讨	(1)
引言和结论	(3)
阿拉斯加的森林土壤及其与中国冻土区林木土壤的比较	(30)
大兴安岭北部的漂灰土	(41)
凉水自然保护区土壤调查报告	(57)
长白山西坡的森林土壤	(93)
张广才岭西北部次生林土壤发生学特性与分类探讨	(108)
东北东部山地原始林土壤与次生林土壤发生分类探讨	(116)
土壤分类的现状和青海省的森林土壤	(123)
中国森林土壤分类系统	(130)
针叶林下松针层和苔藓层对土壤发育的影响	(150)
THE EFFECTS OF FOREST FLOOR AND MOSSES UNDER A CONIFEROUS FOREST ON THE SOIL FORMING PROCESSES	(159)
在黑龙江省林业资源调查、林业区划、土壤普查工作会议上的讲话及材料	(165)
黑龙江省和内蒙古呼伦贝尔盟林业土壤区划	(182)
暗棕壤及暗棕壤胶体中铁、铝的迁移规律	(193)
“CHINA FOREST SOIL CLASSIFICATION SYSTEM” ——With Corresponding Soil Names To The “SOIL TAXONOMY (US)”	(195)
计算机技术在森林土壤定位研究中的应用	(198)
附件 1 中国天然林区的森林土壤及其和欧美相应地区的对比研究 (提纲)	(202)
附件 2 青海省麦秀林区针叶林下土壤分类的探讨	(204)



附件 3 国外土壤学家和组织对温带天然森林土壤发生分类研究的评价	(211)
--	-------

第二篇 森林土壤和营林

(213)

红松更新的土宜 (一)	(215)
红松更新的土宜 (二)	(232)
山杨林下土壤条件与林木生长的关系	(242)
林区土壤调查	(248)
土壤检索表在森林调查中的应用	(260)
塔河林业局中心苗圃土壤改良区划	(263)
“林间苗圃”——技术总结报告	(275)
STUDY OF SOIL POLLUTION IN THE METROPOLITAN FOREST LAND	(282)
林地土壤污染及其防治的研究	(291)
可溶性盐分的快速测定法	(339)
THE CHARACTERISTICS OF FOREST SOILS AND FOREST PRODUCTIVITY IN THE MAIN FOREST REGIONS OF CHINA	(344)
附件 1 苗圃白浆土改良效果初报	(352)
附件 2 小兴安岭地区阔叶红松林土壤饱和持水量与林业技术措施的关系	(355)

第三篇 森林土壤科学发展历程

(361)

第一章 国内	(363)
一、草创期	(363)
二、发展期	(364)
三、迅速发展并向基层扩散期	(365)
四、繁荣期	(372)
五、新世纪 (21 世纪) 森林土壤学科的现状	(376)
第二章 国际	(391)
一、五十年代	(391)
二、六七十年代	(395)
三、八十年代	(401)
四、九十年代	(413)
五、新世纪 (21 世纪) 的国际森林土壤学科现状	(439)

后记

(444)

第一篇

温带天然林森林土壤 发生分类的探讨

引言和结论

中国有广袤的原始森林，六十年前寒温带林下的土壤鲜为人知。1949 年新中国建立后，随着林区的开发和建设，森林土壤研究进入有关科学家的日程。而当时的学术环境是全盘苏化，大学按前苏联的单科院校设置，直属国家林业部的三所林学院（现均发展为大学）应运而生。前苏联教材被译为中文出版，成为教师讲课的主要内容。前苏联土壤学教材中一大特点是极力推崇前苏联土壤学家威廉士和他的学术观点：①针叶林下灰壤形成学说；②土壤团粒结构；③在森林土壤的成土因素中强调生物的作用，特别是高大的木本植物的作用。

上述论点确实是威氏对当时土壤科学的贡献，然而忽视了林下低等的紧贴地面的活地被植物如苔藓、地衣、石蕊等对土壤形成过程的作用。但针叶林使土壤灰化贫瘠这个论点使林学界对营造针叶纯林多了一些顾虑（现已有实验证明针叶林不至使土壤灰化，相关论文已收入本书中）。“针叶林下灰壤”曾是中国土壤学界 20 世纪 50 年代早期的观点；可惜至今仍有个别学者还在原地踏步。但问题是威氏的研究是在前苏联欧洲森林带下完成。首先提出补充意见的是西、北欧的土壤学家，他们发现阔叶林下存在灰壤；在瑞典无林的石南灌丛下也有灰壤，它们均发育在冰积粗沙母质上。越过大西洋在北美洲的大湖区冰积粗沙母质上也发育灰壤。灰壤影响广泛可能因其在北半球欧美两洲分布面积大。灰壤剖面分层明显，20 世纪三四十年代的土壤学教材常将其照片放在首页，颇能引起学生兴趣。

中国东北林区开发初期，中、苏专家进到大兴安岭寒温带针叶林中，发现林下土壤剖面不是灰壤的灰色，而是棕色的。由于针叶林使土壤灰化的固有观念，这种棕色的土壤遂被定名为“棕色灰化土”。之所以叫灰壤或灰化土是因土壤是灰色的，但这种土壤样品的实验室化验数据不支持土壤灰化这个论点。后由中科院林业土壤研究所土壤地理专家宋达泉教授改名为“棕色针叶林土”，它较好地反应了我国寒温带这种地带性土壤的特点，已被收入中国土壤分类系统中。1979 年开始的第二次全国土壤普查中，全国（西藏除外）的棕色针叶林土都进行了现地实查，所获得资料由笔者执笔写成“棕色针叶林土”收入《中国土壤》（中国农业出版社，1998）一书中。读者如有兴趣请查阅该书。现着重指出一点：棕色针叶林土是 B-A 型的土壤，土体中的 R_2O_3 回流到表土淀积，这与欧美灰壤的 R_2O_3 向下淀积正好相反。这个结论已被土壤学界接受。完成这项森林土壤野外定位研究和室内分析化验的人是早年负笈东北林业大学、现任职四川农业大学的罗承德教授。



随着大兴安岭林区的开发,交通道路的改善,学者进入多年冻土区腹地的愿望得以实现。发现一种当地人称“白土”的土壤,其剖面并无灰壤的淀积层(详见笔者所撰《大兴安岭北部的漂灰土》一文)。美国阿拉斯加北极圈内外也有这一类始成土(幼年土),请见笔者所撰《阿拉斯加的森林土壤及其与中国多年冻土区森林土壤的比较》。随着“白土”的发现,“中国的灰化土”等称谓又出现了。其实几十年来,中国土壤学界灰化、非灰化、灰化抑或潜育的争论从未停息过。笔者虽不介入争论,但内心常感不安,这正是当年我们站在讲台上将俄国灰化土当成普世价值传送给听众造成的后果。对灰壤或灰化土的错用或滥用已引起某些真正拥有灰壤国家的学者不满。2006年在美国费城召开的18届土壤学术大会“土壤发生分类”报告讨论会场内,一位德国学者作报告时三次显示灰壤土壤剖面,同时说:“real Podzol!”意味着:这才是真正的灰壤!听众中据我所知,确实有人将山区林地有一个灰白层而没有灰壤淀积层的土壤定位灰化土或灰壤(这些土壤剖面的彩照将附于本文之后,以供读者阅评)。除此台湾的李正瑛老师(笔者当年的农业化学系级友)委托了台湾中兴大学土壤系黄老师提供了以下资料:台湾北部,宜兰,三星山,海拔:2110m。森林下一土壤剖面记载:灰白层(E)8—15cm。用铁氰化钾(赤血盐)测出有亚铁反应,说明原定灰白层(E)土壤有潜育离铁过程,而不是灰化过程。这与我们在大兴安岭漂灰土中测出亚铁的结果是一样的。

综合上述情况,可得出以下结论:中国寒温带多年冻土区针叶林下的森林土壤是“棕色针叶林土和漂灰土”,其英文译名为“Brown Coniferous Forest Soil & Bleached Gray Soil”。漂灰土按美国土壤分类系统(ST)在始成土纲(Inceptisol),这是1982—1983年笔者在美国讲授“中国土壤地理(The Soil Geography of China)”时与当时让我开这门课的院长Dr. Bartilli共同商定的,他在1980年前后任职于美国农业部,是美国土壤分类《ST》的主要作者。

中国北温带天然林下的森林土壤也经历了类似上述的争议。由于森林是红松与多种阔叶树组成的针阔混交林,原始林下土壤剖面除有一个腐殖质含量高的A₁层外,未见物质移动或颜色变化,虽然红松的针叶在枯落物层中比重不大,仍然定名为灰棕色森林土。但在山区的外缘低山丘陵地带却有一种亚表层土壤。随着白浆土的确定,灰棕色森林土壤也更名为“暗棕壤”。因此中国温带季节冻土区针阔混交林下的森林土壤是“暗棕壤和白浆土”,这种水平地带的土壤地理分布规律及土类的组合应在中国高山垂直地带中有相似的表现。

1982—1983年笔者去美国大湖区是为了研究灰壤的成土环境和土壤中物质的移动规律,以便找出与中国温带森林土壤的差异,解释为何中国没有灰壤。研究发现最大的差异是地温。在这里,冬天1米多的厚雪保护了地面不受冷空气的影响,土壤不冻结,湖水不结冰。因此,当地才有了雪塑节。百闻不如一见,以下笔者用多

张彩照来区别美国的灰壤，欧洲的灰壤，以及台湾和大陆所谓的“灰壤”。俄罗斯远东地区的森林土壤考察所获照片也一并附上。读者可以看出与中国仅一江之隔的俄罗斯远东与中国东北的森林土壤的一致性。（照片未注明出处者，皆为笔者摄影。）

一、沿大西洋两岸北美与欧洲的真正的灰壤

（一）美国大湖区的灰壤

1. 美国灰壤定位点的地理位置和成土环境（图 1.1—图 1.6）



图 1.1 不同树种的秋天林相

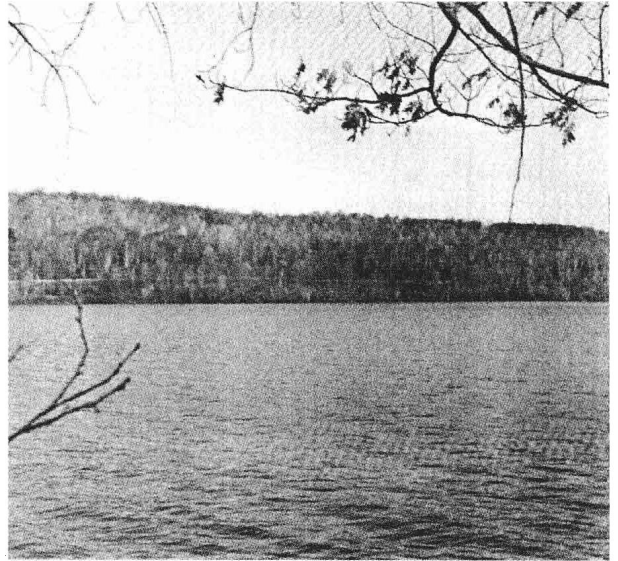


图 1.2 湖湾对岸的森林

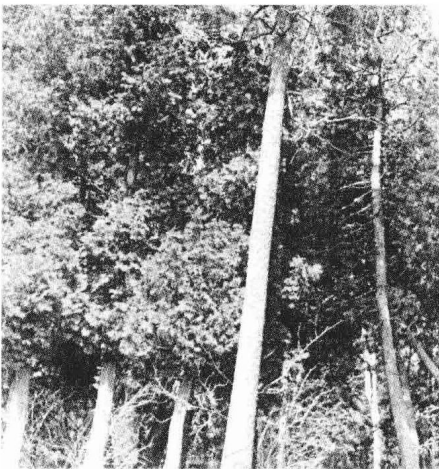


图 1.3 茂密的树冠及下木

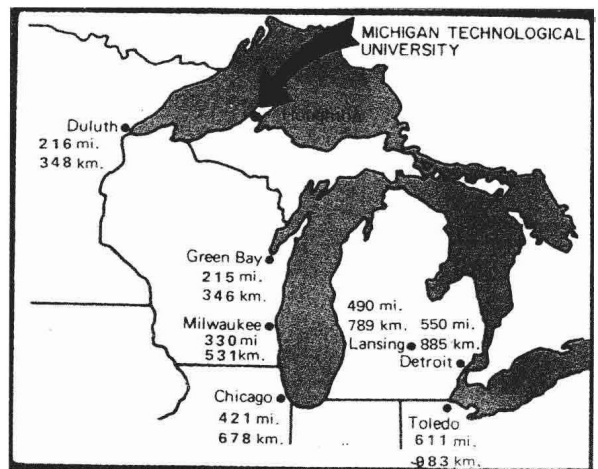


图 1.4 美国灰壤定位研究点（五大湖区，最北的大湖旁霍极县 MTU 大学所在地（箭头所指处）