

太行山适地 适树与评价

——研究报告集——

中国林业科学研究院林业研究所 著

中国林业出版社

太行山适地适树与评价

研究报告集——

中国林业科学研究院林业研究所 著

中国林业出版社

(京)新登字033号

太行山适地适树与评价

—研究报告集—

中国林业科学研究院林业研究所 著

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同7号)

新华书店北京发行所发行 河北省遵化市印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 33.5印张 插页2页 彩插2页 803千字

1993年3月第1版 1993年3月第1次印刷

印数1—1000册 定价:27.00元

ISBN 7-5038-0966-3/S·0522

内 容 提 要

本书提出太行山区适地适树的原则、方法,编制出因地适树和因树适地方案及从立地生产力、经济效益、生态效益等角度对立地质量进行多功能综合评价。它是以太行山区的土壤母质母岩水质及植物叶全微量元素分析、土壤水分动态及主要造林树种苗木凋萎系数测定,主要林分土壤元素和林木叶元素动态、经济植物资源调查及植物名录、林分生长指标与生长过程等作为基础理论依据的。

本书可作为林业调查设计、林业区划、造林、经营、林业经济、资源开发等有关生产、科研单位人员及农林、土壤、植物等大专院校有关专业师生的参考书。

Brief Introduction

The principle and methods for the evaluation of site quality and the suitability and selection of tree species in the Taihang Mountain, Northern China, have been studied, and the evaluation of site quality has been made on regarding site productivity, economic and ecological benefit. The results also include: study on the total macro and trace elements in the soil, parent material and rocks, water and vegetation; testing on the water fluctuation in the afforestation site and wilting coefficient of seedling of the major tree species; the study on the fluctuation of effective elements in the soil and leaf of major forest stands; the investigation of resources of economic plants; and the catalogue of plants in the region; and the growth targets and process of forest; and so on.

This book can be used widely for forest inventory and design, forest management, afforestation, forest economy, etc. It may also be used as a reference book by the producers, researchers, and the teachers and students in the universities of agriculture of forestry.

《太行山适地适树与评价》

编 辑 委 员 会

Editorial Committee of Evaluation of Site Quality and Selection of
Tree Species in the Taihang Mountain, Northern China

主 编：杨继镛

编 委：（以姓氏笔划为序）

王国祥	华网坤	宋朝枢	陈永富	陈章水	杨继镛
张小泉	张清华	施培青			

Chief Editor: Yang Jigao

Members:

Wang Guoxiang	Hua Wangkun	Song Chaoshu
Chen Yongfu	Chen Zhangshui	Yang Jigao
Zhang Xiaoquan	Zhang Qinghua	Shi Peiqing

序

太行山位于华北平原西侧，是华北平原与山西高原的交接地带。太行山是黄河以北华北平原、北京市和京广铁路京郑（州）段诸大城市的重要屏障。山系自北迤邐而南近500km（跨6个纬度），面积10万余km²。包括山西、河北、河南、北京三省一市的部分山区。

太行山毗临人口稠密的平原和许多大城市。原始森林早已破坏殆尽，在交通困难地段还有天然次生林分布。人工用材林、经济林及果木栽植广泛。源自太行山的诸河流：桑干河（下游永定河）、唐河、滹沱河、漳河（以上海河流域）和沁河、丹河、洹水（以上黄河流域）由山区奔腾而东，倾泻于平原，水势猛，泥沙含量高，常酿成洪水泛滥，泥沙淤积的灾害。因此，保护并扩大太行山森林具有十分重要的生态意义。国家把太行山造林列为重点防护林体系是很必要的。

太行山是一个大背斜，东坡为断层，坡短而峻，山势陡削，土层较薄且多石质山地。西坡连接山西高原，坡长而缓，有不同厚度的黄土堆积，还有若干山间盆地。

太行山海拔高，东坡山麓约100m。主要山峰超过2000m。最高峰五台山北台海拔高3058m，其他高峰如小五台2882m，恒山2524m，太岳山2551m，南部中条山2358m。

太行山属半湿润地带。年降水量500—600mm，由南向北减少，北端与内蒙古草原相邻，已属森林草原半干旱过渡地带。山麓气温高，蒸发强更显得干旱。海拔较高处降水有所增加，五台山年降水量达到966.3mm，蒸发量又低，所以比较冷湿，全区干湿季明显，降雨集中在7—9月。降水量年变率很大，少雨年份降水量不足300mm，而特殊丰水年则可超过1000mm。有时暴雨成灾，泥石流严重。冬春有漫长的旱季，严重影响造林成活率和幼林生长。土壤水分是影响造林成活率的重要因素。海拔高、坡向、坡位、坡度以及土层深浅，成土母质和母岩等关系到土壤水分含量，这是立地分类和评价应充分注意的因素。

太行山属温带落叶阔叶林带，除栎属树种外，有山杨、桦木及少数槲树、青杨、山杏、元宝枫、千金榆、鹅耳枥、黄连木、栾树，山麓有臭椿、楸树、榆树、槐树。中低山地油松、侧柏自然分布及人工种植都很普遍，另外，还有杜松、桧柏、白皮松等针叶树。高海拔地带有华北落叶松、白杆、青杆、臭冷杉，常与白桦、山杨相混生。丘陵低山，森林破坏更为严重，已退化为灌丛，主要有荆条、酸枣等。

北半球温带地区落叶阔叶林中，山毛榉（水青冈）常常是重要代表树种之一。太行山无山毛榉自然分布。这与太行山区气候比较干旱有一定关系。

太行山中低山，地势较平缓，土层较深厚的立地，水果（苹果、梨、桃、杏）、干果（板栗、核桃、枣、山楂）及经济树木栽植广泛，有重要经济价值。刺槐及紫穗槐栽植也较多。

太行山，特别是北京地区人工造林历史较早。1914年（中华民国3年）当时农商总长周自

齐曾率领员工在北京西山造林，但实际上到1949年造林面积很小，成林更是寥寥无几。新中国成立以来党和政府十分重视造林工作。不但北京如此，全国及太行山区也都开展大规模植树造林，积累了许多经验。各级林业科研单位和林业院校进行了造林地的调查研究并营造了部分试验林。

《太行山立地类型分类、评价及适地适树的研究》是“七五”国家重点科技项目《太行山造林绿化技术》课题的主要组成部分。这个项目由中国林业科学研究院林业研究所和山西省林业勘测设计院承担。参加单位有中国林业科学研究院资源信息研究所、北京市、山西省、河北省、河南省的林业勘测设计院、林业科学研究所、中国科学院植物研究所、中国科学院地理研究所及山西省五台山森林经营局共12个单位；参加科技人员共60余人。

专题组进行了大量外业调查、采集、观测与分析。完成主要树种的标准地调查3301块，土壤调查28个剖面，常、微量元素化验土样108个及植物叶样163个，树干解析25株，采集植物标本500多号。

专题组经过内业分析、计算、鉴定、绘制，查阅前人的研究文献，根据地域分异原则，首先把太行山划分为4个立地亚区：太行山北段山地立地亚区、晋东土石山立地亚区、冀西石质山地立地亚区及太行山南段山地立地亚区，并作了简要介绍。在亚区之下划分类型小区、类型组、类型和变型共五级，建立太行山立地分类系统。类型划分中注意到气候、地貌、成土母质和母岩、土壤等影响造林成活和林木生长的自然因素，报告中对于适地适树十分注意。列举主要树种的适生地域和立地条件并考虑到社会和经济条件，提出造林树种选择的建议和意见，还提出相应的造林育林的技术措施。对于几个主要树种的习性和立地要求作了专门介绍，便于生产上的参考应用。

项目研究广泛，写出专题研究总报告一篇，专题研究分报告5篇，专题研究单项报告9篇。

本项目内容丰富，有些开创性研究方法和研究成果。如提出完整的立地分类系统；树种选择除了自然因素外，考虑社会因素和经济条件，自然因素中充分注意到土壤水分和母岩母质。研究中还采用新技术，如用TM磁带计算机自动分解分类，绘制立地图，并建立了太行山森林立地数据库和立地评价、适地适树应用系统。本项目的研究成果丰富了我国立地研究的科学内容；对太行山的绿化工程提供科学依据是一次具有学术价值和生产实践意义的优良成果，也是今后生产、教育、科研的重要文献。借此行将出版的机会，向参加研究的科技人员致以衷心祝贺。

吴中伦

于北京

1991.10.22

前 言

《太行山立地类型分类、评价及适地适树的研究》专题，属“七五”国家重点科技攻关《太行山造林绿化技术》课题的组成部分之一。太行山自然条件差，造林成活成林困难，严重影响造林绿化速度。为避免盲目性，增强科学性，研究太行山林业用地的立地条件，划分立地类型，进行立地评价，规划适宜的造林树种，为造林和森林经营提供科学依据，具有重要意义。

通过研究，建立了太行山立地类型分类系统，为林业区划和规划的宏观调控提供依据。采用国内外先进技术与最新手段，进行太行山立地类型分类图的编制，各立地类型林业用地的评价、立地数据库及其管理系统。不仅为立地类型分类提供理论依据，同时为适地适树提供了量化的科学依据。以立地类型分区，地位指数和树种特性为主导，提出各立地类型小区及立地类型组的适生树种，达到因地适树和因树适地的协调统一，在理论与数量化上均取得了一些新的突破。研究结果表明，在我国，这是首次提出全面系统的“太行山立地类型分类、评价及适地适树”的综合体系，在不同立地类型区树种的适应性、抗逆性、稳定性的筛选与序列，以及最佳的树种选择、经营管理等科学依据方面，使林业经营观念由单一的荒山造林提高到以科技进步多效益的林业经营的新阶段，即以生态林业经济观念发展林业。

全部研究成果共分两大部分，第一部分《太行山森林立地分类研究》及制图拟另行出版。本研究报告集是第二部分，即《太行山适地适树与评价》的研究成果，分3个层次，即专题研究总报告、专题研究分报告和专题研究单项报告。

总之，上述各项研究成果，从1987—1990年，在国家计委、国家科委、林业部的直接领导下，由中国林业科学研究院林业研究所和山西省林业勘测设计院主持，组织12个单位，近50名科技人员的多部门、多学科的联合攻关，为太行山造林绿化建设，提供了理论依据、优化的方法和宏观调控的分析手段。

由于编者的水平和时间所限，可能有失当之处，希各方予以谅解和指正。

《太行山适地适树与评价》

研究报告集编辑委员会

1991年10月

目 录

序

前言

第一部分 总报告 (综合报告)	(1)
太行山立地类型分类、评价及适地适树的研究	(1)
第二部分 分报告	(55)
太行山适地适树的研究	(55)
太行山森林立地类型质量评价	(110)
太行山森林立地类型数据库及其管理系统和立地评价与适地适树应用系统	(199)
第三部分 专业报告 (单项报告)	(226)
太行山主要树种地位指数表的编制	(226)
太行山主要树种生长过程表的编制	(240)
太行山土壤母质母岩水质及森林植物的研究	(258)
太行山不同林分土壤有效元素和林木叶元素动态及其关系的研究	(311)
太行山主要造林类型区土壤水分状况及主要造林树种苗木凋萎系数的研究	(325)
太行山经济植物资源	(357)
太行山植物名录	(444)

Contents

Part I: General Report	(1)
Study on the Site Classification, Evaluation of Site Quality and Selection of Tree Species in the Taihang Mountain, Northern China	(1)
Part II: Individual Reports	(55)
Study on the Selection of Tree Species in the Taihang Mountain	(55)
Study on the Evaluation of Site Quality in the Taihang Mountain	(110)
Study on the Site Database and the Management and Application System of Evaluation of Site Quality and Selection of Tree Species in the Taihang Mountain	(199)
Part III: Basic Reports	(226)
Study on the Site Index of Major Tree Species in the Taihang Mou- ntain	(226)
Study on the Growing Process of Major Tree Species in the Taihang Mountain	(240)
Study on the Soils, Parent Material and Rocks, Water and Forest Vegetations in the Taihang Mountain	(258)
Study on the Fluctuation of Effective Elements in Soil and Leaf of Tree and Their Relationship in Different Stands of the Taihang Mountain	(311)
Testing on the Fluctuation of Soil Water in Main Afforestation Sites and the Wilting Coefficient of Seedlings of Major Planting Species in the Taihang Mountain	(325)
Study on the Resources of Economic Plants in the Taihang Mountain	(357)
Catalogue of Plants in the Taihang Mountain	(444)

2-11-83

第一部分 总报告 (综合报告)

太行山立地类型分类、 评价及适地适树的研究^①

太行山立地类型分类评价适地适树专题攻关组

杨继镛 王国祥 华网坤
宋朝枢 张小泉 陈永富

引 言

太行山自然条件差,造林成活成林困难,严重影响造林绿化速度。为避免盲目性,增强科学性,研究太行山林业用地的立地条件,划分立地类型,进行立地评价,规划适宜的造林树种,为造林和森林经营提供科学依据,具有重要意义。

通过研究,建立了太行山立地类型分类系统,为林业区划和规划的宏观调控提出依据。采用国内外先进技术与最新手段,进行太行山立地类型分类图的编绘,各立地类型林业用地的评价及立地数据库管理系统。不仅为立地类型分类提供理论依据,同时为适地适树提供了定量化的科学数据,以立地类型分区、地位指数和树种特性为主导,提出各立地类型小区及立地类型组的适生树种,达到适地适树和适树适地的协调统一,并在理论与数量化上取得了一些新的突破。研究结果表明,在我国,这是首次提出全面系统的“太行山立地类型分类、评价及适地适树”的综合体系。在不同立地类型区树种适应性、抗逆性、稳定性的筛选与序列,以及最佳的树种选择、经营管理等科学依据方面,使林业经营观念由单一的荒山造林提高到以科技进步多效益的林业经营的新阶段。即以生态林业经济观念发展林业。

全部研究成果分3个层次,即专题研究总报告、专题研究分报告和专题研究单项报告。共计约65万字。

总之,上述各项研究成果,从1987—1990年,在国家计委、国家科委、林业部的直接领导下,由中国林业科学研究院林业研究所和山西省林业勘测设计院主持,组织12个单位,近50名科技人员的多部门、多学科的联合攻关,为太行山造林绿化建设,提供了理论依据、优化的方法和宏观调控的分析手段。

绪 论

太行山位于晋、冀、豫、京交界地区,为华北大平原的西侧屏障,是海河及黄河支流

^① 参加单位及人员见本报告附录(54页)

的发源地。所以，绿化太行山对根治海河、黄河，减免华北平原和京津地区水患，保证供水和人民生活财产的安全，具有重要的战略意义。

太行山区自然条件差，造林成活困难，严重影响造林绿化进程。因此，研究太行山自然条件，掌握其特点和地域分异规律。因地制宜选择造林树种，采取相宜的营林措施，才能避免盲目性，做到适地适树，提高造林成效，加快造林步伐。

(一) 研究目的和意义

首先是为太行山区造林、营林编制适用的立地类型表，评价各类型的林业用地质量，规划适生树种，为当前林业规划设计、造林、营林提供科学依据，为林业生产所用；其次，是通过太行山立地类型分类、评价及适地适树的研究，探讨适合本地区的分类、评价和适地适树的方法；第三，探索在北方山区的应用途径。本项研究是集约营林的基础，要提高造林成活率和林木生长量，必须先划分立地类型，按类型进行评价，选用适宜的树种。过去太行山区一些地方造林，因为不能因地制宜选用树种，造成很大损失。划分立地类型、编制立地类型表、绘制立地类型图，选择适生树种，配合造林典型设计、按设计造林施工，对提高造林质量，加快太行山绿化步伐，具有重要意义。

(二) 国内外立地类型分类、评价及适地适树研究概况

世界上林业发达的国家都很重视立地分类、评价和适地适树工作。如德国就是立地学(Site Science)发展最好的国家之一。而巴登—符腾堡州的立地学研究和应用最为突出，它有一个完整的林地分类与制图系统，已在森林经营中使用了35年。目前，巴登—符腾堡州80%以上的森林已进行了立地类型分类和制图。以主导的易于识别的地形、土壤和植被因子直接命名。苏联作了全国立地条件类型划分。美国、加拿大等国都有各自的立地类型分类系统，并在实践中不断应用和改进。各国立地分类和评价方法的形成和发展，都有各自的地理背景和目的，但都以科学简便、实用为原则，同时逐步由定性向定量方向发展。

我国立地分类研究早在50年代开始，主要引用苏联方法，有林地用苏卡乔夫林型学说的方法，无林地依据波格来勃涅克林型学说。实践证明，这些方法不适应我国复杂的自然条件和森林特点。70年代以来，随着林业建设的发展，生产上迫切需要解决适地适树问题。于是，立地类型分类、评价及适地适树的研究提到了日程，在南方和北方为杉木和落叶松编制了地位指数表，对林地进行评价和生产预测，涉及太行山的立地类型分类研究，是1960年北京林学院编制的华北石质山地立地条件类型表。80年代初期，山西林勘院在山西太行山区个别县和林区调查，编制地区性立地类型表，在林业区划和森林资源调查中应用。有关为太行山立地类型分类、评价和适地适树的基础理论研究，如土壤母质母岩、水质与森林树种关系，土壤水分动态与树木凋萎系数关系，土壤有效元素与树叶元素动态关系，以及太行山植物资源等，未见有全区性的系统研究。而有计划、有组织、全面系统的对太行山区进行立地类型分类、评价及适地适树的研究，是从“七五”列入国家重点攻关专题后开始的。采用国内外先进技术和手段，能覆盖太行山全区设立试验观测点，进行定位研究，所取得的科学依据、计算方法、研究结果，在某些方面尚属首次研究和应用，为今后进一步研究太行山区打下可靠的科学基础。

(三) 研究过程与方法

1. 研究过程

(1) 组织专题攻关组、制订工作计划阶段

根据研究任务,组织10个单位成立专题攻关组,进行分工,专题与子专题签订合同,明确任务,按时完成。并制订统一的调查技术细则,设计调查结果记录表格和标准地调查表等。内业分析技术路线和提交成果的质量要求等一系列规程。

(2) 外业调查阶段 主要是立地因子的调查、标准地调查、土壤、植物调查和其他项目的定点观测试验工作等。

(3) 分析研究与编写研究报告阶段 从1989年开始,进入内业资料整理、建立数据库,进行分析统计以及土壤、植物化验、鉴定等工作。1989年和1990年完成《太行山立地类型图编绘方法与应用途径的研究》和《太行山立地类型分类研究》两个子专题的鉴定。1990年12月本专题由林业部组织验收通过。1991年初,编写专题总报告和专业研究报告。

2. 研究方法

(1) 分散研究与综合研究相结合 为了便于领导与提高工效,采取方法统一和承包分担办法;各单位调查、试验分析材料和研究报告,统一分析研究,写出专题研究报告。

(2) 收集已有资料与跟踪最新技术相结合 收集和研究大量资料,使本专题研究一开始就站在一个较高的起点上,而在整理分析过程中,又不断地吸取和引进新技术、新成果来提高研究质量,如在立地图上使用遥感影象的计算机解释分类,自动成图,量化地位指数模型等,都是80年代后期我国开始使用的高新技术。

(3) 科学研究与生产应用相结合 即从生产需要出发开展研究,研究成果推广到生产中应用,通过应用检验,进一步完善提高。

(4) 普遍调查与定点观测相结合 在全面调查太行山的基础上,划分的4个立地亚区中,选择了5个定点观测试验地,其中冀西石质山地立地亚区选择2个(片麻岩和砂页岩)。

(四) 成果及其推广应用情况

1. 研究成果 本专题研究的主要成果及工作量分述如下:

(1) 外业调查、采集、观测与分析

①完成主要树种的标准地调查3301块(每块含3项土壤分析)。

②全区土壤剖面调查200个。在4个立地亚区内做不同母质母岩的土壤剖面调查28个(108个样品)及其常微量元素化验;4个立地亚区水质化验27个样品;4个立地亚区内设5个造林类型土壤水分测定及17个主要造林树种苗木凋萎含水量测定两年;全区植物叶常微量元素化验163个样品及9个不同林分树叶及土壤养分动态采样化验两年。

③树干解析25株。

④采集植物标本500多号。

(2) 内业专题研究报告 由于太行山立地条件较复杂,研究范围广,内容丰富,参加攻关的学科多,取得研究成果也多,因此,专题研究报告,在研究分析时,分3个层次整理。

①专题研究总报告1篇 《太行山立地类型分类、评价及适地适树研究》。

②专题研究分报告5篇。

1) 《太行山立地类型分类研究》 该研究成果包括太行山立地类型分类原则、立地分类系统、立地分类依据、立地亚区划分以及分区论述(立地分类、立地评价、营林措施

等)。

2) 《太行山立地类型质量评价》

3) 《太行山适地适树的研究》 从不同角度研究太行山区不同立地条件下适生的造林树种。

4) 《太行山立地类型分类图编绘方法与应用途径的研究》 研究利用陆地资源卫星拍摄的T. M. 磁带经计算机解释绘制立地图的方法、常规手段绘制立地图的方法以及立地图的应用途径。并附各种比例尺的立地图5幅。

5) 《太行山立地类型数据库及其管理系统和立地评价适地适树应用系统》。

③ 专题研究单项报告9篇

1) 《太行山立地类型亚区划分的研究》

2) 《太行山立地分类因子筛选与立地类型划分的研究》

3) 《太行山主要树种地位指数表的编制》

4) 《太行山主要树种生长过程表的编制》

5) 《太行山土壤母质母岩水质及森林植物的研究》

6) 《太行山不同林分土壤有效元素和林木叶元素动态及其关系的研究》

7) 《太行山主要造林类型土壤水分状况及主要造林树种苗木凋萎系数的研究》

8) 《太行山经济植物资源的研究》

9) 《太行山植物名录》

此外,还有一些试验点的专业报告和发表的论文未统计在内。

这些单项研究报告是专题研究分报告的基础资料,又将专题研究分报告进行综合分析,汇总成专题研究报告(总报告)。3个层次的研究报告总计约65万字。

2. 成果特点 本专题研究的成果应用性强,在理论上有所开发,技术上也有创新。

(1) 用系统分析思想研究立地分类和立地评价的关系,论述了分类和评价统一处理的理论,提出了定性定量选出分类因子——分类、评价目标——指标——立地估价、主导因子——立地分类——立地图(系列)——检索系统的立地分类、评价实施步骤,使立地分类和立地评价结果达到调协统一,适用性强。

(2) 采用经济、生态、生产力等多指标的立地质量评价,提出适用集约经营的分类评价系统,是一个新的尝试。

(3) 在适地适树研究中综合考虑了社会、生态、经济条件并提出了因地适树和因树适地的方案,对主要四旁树和经济林木提出最适生环境和极限分布环境,编写了太行山经济植物资源及植物名录,土壤母质母岩水质及森林植物叶的分析及林分与造林地土壤养分、水分动态研究,为太行山造林绿化工程和土地利用、资源开发提供了广泛的基础性成果。

(4) 开发和采用新技术,如用TM磁带计算机自动解释分类、绘制立地图,使立地图绘制技术步入国际先进水平行列。由于建立了太行山森林立地数据库和立地评价、适地适树应用系统,实现数据分析模型生成、成果检索和数据共享的有机联系,为太行山绿化工程规划、设计、决策提供辅助工具。

3. 研究成果的推广应用 太行山立地类型表,已在大部分省(市)林业勘察(测)设计院林业调查设计工作中推广应用。

太行山立地分类原则、系统和立地类型表,其中部分成果被编入《中国森林立地分

类》一书中。

太行山立地类型亚区及其立地类型表，已被编入《中国森林立地类型》书稿。

太行山立地类型图的编绘方法，在全国林业调查技术交流会上作了介绍，北京市按此方法绘制了全市立地图。

太行山适地适树的研究，在太行山防护林学术研讨会上进行交流。

其他研究成果将陆续发表和推广应用，对太行山的生态林业工程建设及科研、教学必将起到更大的作用。

一、太行山自然概况

太行山位于山西省、河北省、河南省和北京市等4省、市交界地区，地理位置为北纬 $34^{\circ}35'$ — $40^{\circ}19'$ ，东经 $110^{\circ}15'$ — $116^{\circ}27'$ ，即南起黄河，北止桑干河，西接忻定、晋中、晋南盆地，东临华北大平原、全区为太行山系，包括恒山、五台山、小五台山、太行山、太岳山、中条山及北京的百花山等。行政区划涉及山西省的长治市、晋城市、阳泉市、雁北地区、忻州地区。晋中地区、太原市、临汾地区、运城地区的59个县、市；河北省的保定、石家庄、邢台、邯郸地、市的27个县、市；北京市的门头沟、房山、昌平、海淀、丰台、石景山等6个县、区；河南省的济源、沁阳、焦作、修武、辉县、林县、安阳等15个县、市。总面积1049.8万ha。其自然概况如下：

(一) 地貌

太行山是中生代燕山运动时隆起的，又经过新生代喜马拉雅运动改造形成的山地，太行山是一个北北东和南南西至南西西的大背斜，背斜轴部及断层地带出露太古界和元古界的片麻岩等变质岩系，其上不整合覆盖了灰岩类和页岩类。两翼边缘地带分布有砂页岩、灰岩和煤层。太行山背斜的东部为断层，短而陡，山势陡峻，土层较薄，多岩石裸露地和悬崖峭壁；西部为高原面，长而缓，到处沉积有不同深度的黄土，不少地方形成黄土丘陵地貌。太行山区山西境内，在太行山背斜和霍山（太岳山）背斜之间有一个大的向斜构造，就是长治盆地。此外有一些小的山间盆地，如涞源盆地、灵丘盆地、恒曲盆地等。这些都是重要的农林生产基地。从上述情况可以看出：太行山是一个以山地为主，兼有黄土丘陵、山间盆地分布的复合山地地貌，它为综合发展农林牧副生产提供了有利条件，也是发展林业的良好基地。

本区地形复杂，高差变化大。境内山峦起伏，沟谷纵横，较大河流有海河支流桑干河、唐河、滹沱河、漳河和黄河支流沁河、丹河、洹水河等，所以太行山是京津地区和华北平原的水源区，对这些地区的水源供应起着重要作用。太行山东侧从华北平原拔地而起，山脚海拔只有100m左右，由东向西急剧上升，主要山峰海拔均达2000m以上，其中五台山最高，海拔3058m，小五台山海拔2882m，恒山最高峰海拔2524m，太岳山主峰海拔2551m，南部中条山主峰海拔2358m。太行山西部地区地势较缓，多黄土丘陵，其海拔一般为1100—1400m，其间的河谷盆地相对较低，海拔多在1000m左右。

总之，太行山区是一个南北狭长，地形变化大，山地、丘陵、盆地相间分布的复合山地地貌类型。不仅南北气候变异大，而且微域性气候条件分异明显，从而使土壤、植被的分布和林业发展条件复杂化，增加了立地分类评价适地适树等研究的重要性的工作难度。

(二) 气候条件

本区东南侧受太平洋暖湿气流影响,气温高、降水量大,所以太行山南部地区属暖温带半湿润气候区,但因西北侧又受到西北干冷气流的影响,大陆性气候明显,所以北部地区气候偏凉,降水量少,属于暖温带半干旱气候区,其中恒山北部为温带半干旱气候区。气温从南到北,逐渐降低,黄河边平陆县年均气温为 13.7°C ,至恒山地区降为 $4-6^{\circ}\text{C}$,变幅近 10°C 。极端最低气温在豫北山地为 -21°C ,至北部浑源降至 -37.3°C ,最低为五台山山顶,可达 -44.8°C ,极端最高气温在南端芮城可达 42.4°C 。全区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温一般为 2500 (北部)— 4500°C (南部)。无霜期一般 $120-200$ 天。年均降水量在南部一般为 $550-650\text{mm}$,而在北部地区为 $400-500\text{mm}$,降水量的年际和月际变化都很大,例如豫北年降水量最低 200mm ,最高可达 1000mm 。太行山区的每年降水量主要集中在 $7-9$ 月,可达全年的 $60\%-70\%$,且多暴雨,因而引起严重的水土流失。据调查晋东太行山区土壤侵蚀模数 $1000-1400\text{t}/\text{km}^2$,每年从山西流入海河的泥沙达 8200 多万 t ,给京、津和华北平原带来很大危害。由于降水量月际分布不均,因而春旱频繁,“十年九旱”常常造成农业减产,造林成活率不高,本区由于山体高差大,气候条件除水平上的分异外,还引起气候条件的垂直变化。例如五台山的年均气温从海拔 1000m 的 6°C (繁峙县)降至 3000m (五台山)的 -4°C ;降水量则从 400mm 增加到 800mm 以上。因而造成了立地条件的垂直变化,并使植被和土壤的垂直带谱明显,这就使海拔成为太行山区立地分类的主要因子。

(三) 土壤母质母岩

太行山区除大面积的沉积黄土外,岩石主要有太古界和元古界的花岗岩、片麻岩;震旦系或寒武—奥陶系的石灰岩和砂、页岩;以及石炭—二叠系的砂、页岩、石灰岩和煤层。在恒山、中条山、百花山等地带有安山岩、玄武岩分布。根据这次立地分类外业调查和内业分析统计,黄土(包括红粘土)、花岗片麻岩类(包括安山岩、玄武岩)、砂页岩类(包括紫色砂页岩)、石灰岩类等4类的分布面积大体相当。其中黄土主要分布在太行山西部地区,形成不少黄土丘陵,很多地方黄土层厚达数十米。

本区土壤从水平分布看,主要为褐土带。北段恒山地区进入栗钙土地带。境内山间盆地、黄土丘陵和一些河谷阶地上,多为在黄土母质(或河流冲积物)上发育的碳酸盐褐土、淡褐土及河流两侧低洼地上的潮土、小片盐碱土等,在山地(土石山或石质山)上,一般较低地带为山地褐土,海拔较高山地分布有淋溶褐土、山地棕壤及粗骨性土等,山地土壤多呈复域分布。海拔 2000m 以上山地还分布有山地草甸土和亚高山草甸土。

根据调查,不同土壤类型具有不同的肥力,而肥力也与成土母质、植被及气候条件等有密切关系。太行山土壤养分的垂直分布见表1—1。同时阴坡土壤水分条件好,植被茂盛,土壤肥力较好,有利于林木生长。阳坡正相反,所以阴坡类型是太行山区主要的林业用地。但目前阴坡森林分布面积大,而造林重点则将转移到阳坡,阳坡土壤瘠薄,水分条件差,如何提高阳坡造林成活率,成为林业生产上的一大课题。此外,岩性不同,土壤肥力也有差别。太行山西侧地区因到处均有不同厚度的黄土沉积,土层较厚,其上形成的土壤皆多黄土母质,淡化了岩性的影响。东侧山势陡峻,土层较薄,多有岩石裸露地,造林整地困难,又不利于林木生长。片麻岩地带岩石分化层厚,造林施工还好一些,而石灰岩地带则因土薄石厚,造林十分困难。

(四) 植被

由于气候条件的分异,太行山植被从南到北也有不同,全区主要为暖温带落叶阔叶林地

表 1—1 太行山土壤养分的垂直分布①

土 壤	pH	有 机 质		交 换 基 总 量 (mmol/kg)	C/N	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		Fe ₂ O ₃		Mn		B		Zn		Cu		Mo		
		全量	水解			全量	速效	全量	有效	全量	有效	全量	交换	全量	有效	全量	有效	全量	有效	全量	有效	全量	有效	
																								ppm
(%)																								
山 地 石 灰 性 褐 土	7.8	1.3	4.7	0.0	13.4	0.19	0.004	0.104	0.0002	2.03	0.018	4.08	0.0001	652	1.3	53	0.1	71	0.7	19	0.2	2.5	0.03	
	8.6	5.1	25		12.7	0.28	0.013	0.126	0.0003	4.96	0.060	6.68	0.0014	1433	13.8	310	3.9	313	8.0	42	2.7	6.4	0.09	
山 地 褐 土	7.3	1.4	0.01	0.0	12	0.07	0.004	0.046		2.36	0.008	4.74	0.020	453	6.2	60	0.2	106	0.9	26	0.2	4.5	0.01	
	7.8	8.0	0.5		13	0.13	0.008	0.099	0.0002	2.90	0.020	6.27	0.040	749	9.5	112	1.3	110	1.9	42	1.4	5.6	0.04	
山 地 淋 溶 褐 土	7.0	2.1		33	8.6	0.07	0.003	0.060	0.001	1.98	0.010	3.57	0.0003	360	9.9	48	0.1	23	1.0	20	0.3	1.0	0.04	
	7.5	8.1	0.00		19.5	0.24	0.018	0.142	0.006	4.91	0.019	9.15	0.020	1489	74.4	305	0.5	232	4.3	86	4.2	1.70	0.81	
山 地 棕 壤	6.7	3.2		164	8.3	0.11	0.011	0.111	0.001	1.87	0.012	2.22	0.001	391	9.2	31	0.1	50	1.8	19	0.4	0.5	0.02	
	7.9	10.6	0.00		16.2	0.48	0.024	0.198	0.018	3.42	0.031	5.75	0.006	1122	94.0	245	1.3	149	4.6	32	3.0	9.8	0.24	
亚 高 山 草 甸 土	6.7	8.0		172	13.5	0.31	0.004	0.160	0.002	2.43	0.013	4.98	0.004	1083	2.9	53	0.1	75	2.2	29	0.3	0.8	0.02	
	6.9	8.4	3.0		15.8	0.34	0.006	0.170	0.005	2.46	0.021	5.40	0.005	1168	5.1	83	3.2	123	4.6	34	0.7	1.5	0.04	
高 山 草 甸 土	7.2	12	0.04	219	18.2	0.19		0.177	0.005	2.89	0.008	3.71	0.010	596	29.1	20	0.4	50	1.1	21	2.8	0.5	0.10	
					41.0	0.39	0.028			3.27	0.010	4.01	0.014	895	38.7	22	0.5	55	1.7	32	3.5	1.0	0.19	

注 ① 参见《太行山土壤母质岩水质及森林植物的研究》