

中国自然地理百科知识文库

肥沃的 土壤

谢宇 主编



中国工人出版社

中国自然地理百科知识文库

谢宇 主编

影响深远的文化与自然遗产博览(上)

影响深远的文化与自然遗产博览(下)

喧嚣的港口

呵护地球的湿地

秀丽的湖泊

丰富的地貌

巍峨的山脉

漫长的河流

辽阔的草原

珍贵的自然保护区(上)

珍贵的自然保护区(下)

美丽的岛屿

蔚蓝的海洋

广袤的沙漠

繁密的森林

肥沃的土壤

中国工人出版社

肥沃的土壤

《中国自然地理百科全书》

谢宇主编

·中国自然地理百科全书文库·

谢宇/主编

中国工人出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国自然地理百科知识文库/谢宇主编. - 北京:中国工人出版社,
2004.8

ISBN 7-5008-3382-2

I.中... II.谢... III.自然地理-中国-中学-课外读物
IV.G634.573

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 084505 号

出版发行:中国工人出版社

地 址:北京鼓楼外大街 45 号

邮 编:100011

电 话:(010)62350006(总编室) 62005038(传真)

网 址:<http://www.wp-china.com>

经 销:新华书店

印 刷:北京美通印刷有限公司

版 次:2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

开 本:850 毫米×1168 毫米 1/32

字 数:1700 千字

印 张:116(全 16 册)

定 价:268.80 元(全 16 册)

书 号:ISBN 7-5008-3382-2/C·307

版权所有 侵权必究

印装错误可随时退换

声 明

本套丛书编写过程中参考了大量资料,摘用了部分资料,由于时间关系和客观条件的限制,有些作者未联系上,请相关著作权人在见到本书后,持合法、有效的著作权证明资料与本书编委会联系,以便即时按国家规定支付相应稿酬。

丛书编委会

《中国自然地理百科知识文库》

编委会

主 编：谢 宇

副主编：方 舟 关 尔

执行主编：古一月 章 良 张小伟

编 委：李建勇 吴建军 夏朋然 张 莉

周 然 任 宇 张 强 陈正明

王小志 于 伟 朱 林 方 舟

关 尔 罗 烈 古一月 章 良

郭 英 李 云 张 跃 汪 洋

刘 艳 汪 静 文 君 邛 海

陈 华 齐炳昆 王进强 叶孟谊

中国工人出版社

目 录

第 1 章 认识土壤 (1)

一、土壤与土壤科学的发展 (1)

二、自然环境中的土壤 (8)

三、自然地理环境的重要组成部分 (12)

四、土壤是陆地生态系统的基础 (15)

五、最珍贵的自然资源 (17)

第 2 章 有机土 (22)

一、有机土的简介 (22)

二、有机土的分布和成土因素 (22)

三、主要成土作用特点 (25)

四、永冻有机土 (27)

五、有机土的空间分布 (30)

六、有机土的利用与开发 (31)

第3章 潜育土 (34)

一、潜育土的分布与成土因素 (34)

二、潜育土主要成土作用 (36)

三、潜育土的开发与利用 (39)

第4章 火山灰土 (43)

一、火山灰土的相关知识 (43)

二、火山灰土的分布和成土因素 (45)

三、我国主要的火山灰土 (48)

第5章 铁铝土 (52)

一、铁铝土的分布和成土因素 (52)

二、铁铝土的主要成土作用特点 (53)

第6章 盐成土 (60)

一、盐成土概况 (60)

二、盐成土的分布与成土因素 (61)

三、主要盐渍成土过程及其特点 (68)

第7章 灰土	(74)
一、了解灰土	(74)
二、灰土的分布和成土因素	(75)
三、主要成土作用特点	(77)
四、灰土的分类	(80)
第8章 均腐土	(82)
一、简介	(82)
二、分布与成土因素	(85)
第9章 变性土	(95)
一、变性土概述及分类	(95)
二、变性土的分布和成土因素	(96)
三、成土作用特点	(105)
四、干润变性土	(112)
五、湿润变性土	(117)
六、变性土的开发与利用	(119)

第 10 章 富铁土 (123)

一、富铁土简介 (123)

二、分布与成土因素 (125)

三、主要成土作用特点 (126)

第 11 章 雏形土 (128)

一、雏形土简介 (128)

二、雏形土的分布与成土因素 (130)

三、雏形土的主要成土特点 (135)

四、寒冻雏形土 (137)

第 12 章 新城土 (139)

一、新成土简介 (139)

二、新成土的分布和形成因素 (140)

三、人为新成土 (142)

四、砂质新成土 (145)

五、冲积新成土 (153)

第 13 章 淋溶土 (159)

一、淋溶土简介 (159)

二、淋溶土分布、分类研究 (160)

三、分布和成土因素 (163)

四、黏化作用的区分 (165)

第 14 章 土壤污染与防治 (170)

一、土壤污染的概念 (170)

二、土壤污染物的来源及危害 (180)

三、土壤组成和性质对污染物毒性的影响 ... (196)

四、酸性沉降对土壤的影响 (202)

五、土壤污染的防治 (208)

Di yi zhang 第 1 章

认识土壤

一、土壤与土壤科学的发展

土壤学是广义的土壤科学。从土壤学研究的对象和任务,可分为发生土壤学和农业土壤学两个方面。发生土壤学认为,土壤是地壳表层岩石、矿物的风化产物(母质),在气候、生物、地形等环境条件和时间因素综合作用下形成的一种特殊的自然体。主要研究土壤自然体发生、组成、形态、特征、演化、分类和分布规律。农业土壤学则主要研究土壤的物质组成、性质及其与植物生长的关系,通过耕作施肥管理来提高土壤肥力和生产力等内容。随着土壤科学的不断发展,学科范围的日益扩大,土壤科学在全球环境保护、持续农业生产、人类健康等方面

发挥越来越大的作用,又衍生出了环境土壤学,它是土壤学和环境科学的交叉、边缘学科,重点研究提高土壤持续生产能力、减少土壤污染和保护土壤品质等土壤环境问题。至于土壤圈,是从与大气圈、水圈、岩石圈和生物圈的关系来研究土壤。

1. 什么是土壤

什么是土壤?虽然土壤对每一个人都并不陌生,但回答这个问题,不同学科的科学家常有不同的认识:生态学家从生物地球化学观点出发,认为土壤是地球表层系统中,生物多样性最丰富,生物地球化学的能量交换、物质循环(转化)最活跃的生命层。环境科学家认为,土壤是重要的环境因素,环境污染物的缓冲带和过滤器。工程专家则把土壤看做承受高强度压力的基地或作为工程材料的来源。对于农业科学工作者和广大农民,土壤是植物生长的介质,更关心影响植物生长的土壤条件,土壤肥力供给、培肥及持续性。

由于不同学科对土壤的概念存在着种种不同认识,要想给土壤一个严格的定义几乎是困难的。土壤学家和农学家传统地把土壤定义为:“发育于地球陆地表面能生长绿色植物的疏松多孔结构表层”。在这一概念中重点阐述了土壤主要功能是能生长绿色植物,具有生物多样

性;所处的位置在地球陆地的表面层,它的物理状态是由矿物质、有机质、水和空气组成的,具有孔隙结构的介质。了解下面几点,对于加深土壤概念的理解是必要的。



旱耕人为土的利用

土壤是生物、气候、母质、地形、时间等自然因素和人类活动综合作用下的产物。它不仅具有自己的发生发展的历史,而且是一个形态、组成、结构和功能上可以剖析的物质实体。地球表面土壤所以存在着性质的变异,就是因为在不同时间和空间位置上,上述成土因子的变异所造成的。例如土壤的厚度,可从几厘米到几米的差异,这取决于风化强度和成土时间的长短,取决于沉积、侵蚀

过程强度,也与自然景观的演化过程有密切的关系。

由成土作用形成的层次称为土层(土壤发生层),而完整的垂直土层序列称之为土壤剖面。土壤剖面的形成具体反映在土壤的成土过程,从而与地球表面其他形成物质相区别。

2. 土壤科学的发展历程及主要观点

人类自开始农耕以来就开始接触和认识土壤。现有的考古资料初步确认,大约 18000 年以前,人类就开始种植农作物。在古希腊和罗马时代,人们对土壤的认识只是一些纯朴而简单的经验总结。我国夏代《尚书》的禹贡篇,距今约有 4100 多年的历史,其中所概述的九州土壤的一些特征、地理分布及肥力等级,是世界上最早的土壤专门论著,也是世界古代土壤科学发展上的伟大创举。然而,土壤学作为一门独立学科的形成、发展到 18 世纪以来,逐步产生形成了几个比较有影响的代表学派或观点。

从 17 世纪以来,随着西方工业化和科学技术的进程,物理、化学等基础学科的发展对土壤学发展产生了巨大的影响。在西欧出现了农业化学土壤学观点,创始人是著名德国化学家李比希。他在 1840 年出版了名为《化学在农业和植物生理上应用》专著,提出大田产量随施入土壤的矿质养料数量的多少而相应的变化。土壤是植物

养料的储藏库,植物靠吸收土壤和肥料中的矿质养料而滋养。植物长期吸收消耗土壤中的矿质养料,会使土壤库的矿质养料储藏量越来越少,为了弥补土壤库储量减少,可以通过施用化学肥料和轮栽等方式如数归还土壤,以保持土壤肥力永续不衰。这一观点把土壤看做提供植物生长所必需的水分、养分和起物理支撑作用的介质,被称之为土壤“营养库”概念。土壤学界把李比希的这一学说称之为矿质营养学说。

农业化学土壤学观点开辟了用化学理论、方法来研究土壤并解决农业生产问题的新领域,并进一步发展了土壤分析化学、土壤化学和农业化学等分支学科,大大促进了土壤科学的发展,并对植物生理学以及整个生物科学和农业科学产生了极为重要的影响。同时,矿质营养学说还迅速推动化工、化肥工业的发展,在化工化肥发展史上具有划时代的重要意义。直至今日,该学说仍被作为化肥工业和化肥应用的最重要的理论依据。

但是,由于时代的局限性,农业化学土壤学观点也有许多不足之处。该观点过分地应用纯化学理论来看待复杂的土壤肥力问题,简单、机械地把土壤作为植物的“养料库”。因为土壤除含矿物质外,还有有机质、微生物和土居动物等活性物质,正是这些活性物质对提高土壤肥力起着积极作用,如固氮微生物对土壤氮素供应就有举足轻重的贡献。植物本身也不只是单向的从土壤中吸

收、消耗矿质养料,植物与土壤间的复杂的能量交换和物质转化关系,也为土壤提供有机物料。所以今天来看农业化学土壤学的观点,难免有一定局限性、片面性,甚至带某种形而上学的色彩。但这绝不会动摇到该观点在土壤科学发展史上的地位及对整个农业科学的重要贡献。

农业化学土壤学观点侧重研究土壤供应植物养料的能力,把土壤看做发生化学和生物化学反应的介质,他们很少了解土壤是地理景观的一部分,因而,提出某些片面结论在所难免。

农业地质土壤学观点揭示了风化作用在土壤形成过程中的重要性。但他们只强调了土壤与岩石、母质之间的相互联系的一方面,却混淆了土壤与岩石、母质的本质区别方面,把风化过程当做成土过程,把风化产物看做土壤。按照这一观点,必然得出风化进程中的矿物质,不可避免地受到淋溶作用而逐渐减少的片面结论。但农业地质土壤学观点在土壤学发展史上,同样起到了积极作用,开辟了从矿物学研究土壤的新领域,加深了对土壤的基本“骨架”矿物质的研究。

近代土壤学大约已经历了一个半世纪,在这一进程中,“什么是土壤?”这样一个看起来既简单,又复杂的问题,一直激励着土壤学科工作者为之而去探索和奋斗。当今土壤学面临的问题已发生新的变化,具体表现在应用范围日益扩大,复杂性日益增加。例如对面临的农业

现代化,我们就不能只顾满足追求作物的“高产”,而要求达到高产、高效、优质即“二高一优”的目标。

就是说今天的土壤利用既要充分地增加土壤生产力,又要最大限度地减少土壤污染,必须在经济效益、环境污染、持续农业的多种矛盾中作出抉择。在这些新出现的复杂矛盾和问题推动下,土壤学的创新研究出现了一些新观点。

(1)土壤圈概念。

土壤圈是地球表层系统中处于四大圈(气、水、生物、岩石)交界面上最富有生命活力的土壤连续体或覆盖层。这一概念拓展了土壤学的研究领域,过去土壤学侧重于土壤本身(固相、液相、气相)的组成与性质,而土壤圈概念则从圈层角度来研究全球土壤结构,成因和演化规律,从以土体内的能量交换和物质流动为主的研究,扩展到探索土壤与生物、大气、水、岩石圈之间的物质能量循环,研究土壤系统内部及其界面上产生的各种过程和机理。从而使土壤学能真正介入地球系统科学,参与全球变化和生态环境建设。

(2)土壤生态系统概念。

土壤生态系统是以土壤为研究核心的生态系统,可分为研究土壤生物的生态系统和研究土壤性状与环境关系的土壤生态系统两类。土壤生态系统随陆地生态的发展而演变,土壤的变化又影响陆地生态系统,甚至海洋湖