

土壤地理学

C. A. 莫宁

科学出版社

土 壤 地 理 学

C. A. 莫 宁 著

北京师范大学地理系译

科 学 出 版 社

1959

С. А. Монин
ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
Москва 1957

内 容 简 介

本书系根据俄罗斯苏维埃社会主义联邦共和国教育部教科书出版社(Учпедгиз) 1957年出版的莫宁(С. А. Монин)著“土壤地理学与土壤学基础”(География почв с основами почвоведения)译出。原书经俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部审定为师范学院地理系学生的教科书。

本书除绪论外共分两篇：第一篇为土壤学基础，共分十章；第二篇为土壤地理学，共分十三章。

本书可供师范学院地理系、综合大学地理系及农、林等院校参攷。

土 壤 地 理 学

С. А. 莫 宁 著
北京师范大学地理系译

科学出版社出版(北京朝阳门大街117号)
北京市书刊出版业营业许可登记证出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

1959年11月第一版
1959年11月第一次印刷
(京)0001—4,000

书号：1347 字数：238,000
开本：850×1168 1/32
印张：8 3/8 插页14

定价：1.70元

中 譯 本 序

本教科书是作者根据多年来在莫斯科列宁师范学院地理系講授“土壤地理学”和“土壤学基础”講稿編写的。它的内容基本上与俄罗斯苏維埃社会主义联邦共和国教育部 1954 年审定出版的教学大綱相符合。

因为直到現在还缺少一本供师范学院学生用的土壤地理学教科书,所以学生們只好使用供其他专门高等学校学生、按照另外的大綱所編写的参考书。

作者編写本书时,曾力求使其成为一本教学指南,使它最大限度地便于学生——未来的地理教师进行独立工作之用,在份量上也力求能滿足学习土壤学基础和土壤地理学的需要。

作者希望,本书中譯本出版后也能对中国的大学生学习这门課有同样的帮助,并借此书来巩固苏、中两个友好国家的文化与科学的联系。

作者 C. A. 莫宁

1957年10月26日

目 录

中譯本序	(i)
緒言	(1)
第一部分 土壤学基础	
第一章 土壤科学和土壤学的基本概念	(2)
有关土壤学史的某些知識 (2) 土壤学的基本概念 (4) “土壤”概念的定義 (5) 土壤是自然形成物 (6) 肥力 (6) 土壤是景观的一个因素 (7) 土壤是物体 (8) 母質 (9) 风化作用和土壤形成 (10) 土壤形成的諸因素 (11) 土壤形成过程 (12)	
第二章 土壤矿物質部分的形成和机械的組成	(14)
风化作用 (14) 土壤的机械組成 (15) 机械分析的概念 (17) 机械組成的意义 (18) 土壤的矿物組成 (21)	
第三章 土壤有机質部分的形成	(24)
土壤形成的生物学基础 (24) 高等植物在土壤形成中的积极和消极作用 (26) 微生物在土壤形成中的作用和它們的量和質的組成 (27) 土壤中的主要微生物学过程 (28) 土壤中含氮化合物变化的生物化学过程 (29) 土壤有机物質的形式 (31) 关于腐殖質学說 (32) 腐殖質的意义 (35)	
第四章 土壤的物理特性	(36)
土壤的結構性 (36) 土壤的孔隙度 (39) 水的特性和土壤湿度 (41) 土壤中水的形态 (41) 土壤的蓄水性 (43) 土壤的凍結和解凍 (46) 土壤的空气特性和热特性的概念 (46)	
第五章 土壤的化学特性	(48)
土壤的化学元素組成 (48) 化学元素的化合形态和生物的意义 (48) 土壤溶液 (51) 土壤的反应 (53) 土壤空气組成的特征 (55)	
第六章 土壤胶体及土壤吸收性能	(57)
胶体物質的概念 (57) 溶胶、凝胶、凝胶作用和胶溶作用 (58) 土壤胶体的起源和組成 (60) 胶体在土壤中的意义 (60) 土壤的吸收性	

能(61) 机械吸收性能(61) 物理吸收性能(62) 物理化学吸收性能(62) 化学吸收性能(65) 生物吸收性能(66)	
第七章 土壤的发生和分类.....	(67)
土壤发育的一般图式和垂直土壤剖面的构造(67) 土壤剖面构造的主要类型(71) 土壤的形态特征(73) 土壤发育的阶段性(81) 土壤分类(82)	
第八章 土壤肥力.....	(85)
肥力是土壤的一个最重要的特性(85) 肥力的定律(86) “肥力递减定律”的破产(86) 肥力的种类(87) 在耕种谷物的影响下土壤的变化(89) 提高肥力的实际措施(89) 轮作制与耕作制(90) 草田农作制(91) T. C. 馬尔采夫耕作制(93)	
第九章 土壤形成的因素.....	(94)
植物羣系在土壤形成中的作用(94) 动物在土壤形成中的作用(95) 气候在土壤形成中的作用(98) 母质在土壤形成中的作用(101) 地形在土壤形成中的作用(102) 人类在土壤形成中的作用(105) 时间是土壤形成的因素(107)	
第十章 土壤的侵蝕	(109)
第二部分 土壤地理学	
第十一章 土壤地理分布的基本规律性	(114)
水平地带性(116) 垂直地带性(119) 土被省(122) 微域性(124) 隐域性(126)	
第十二章 苔原带的土壤	(127)
带的地理位置和面积(127) 土壤形成条件的特点(127) 永凍层(128) 苔原带的土壤形成和土壤(130) 苔原带的亚带(132) 苔原带中的农业問題(133)	
第十三章 灰化土带	(137)
带的地理位置及面积(137) 土壤形成条件(137) 土壤形成过程(142) 土壤分类(145) 灰化土、生草灰化土和生草土的化学、物理以及生产特性(149) 土壤沼泽化过程的实质(155) 沼泽类型土壤的分类(158) 灰化土带土壤分布的地理规律性(161)	
第十四章 森林草原带灰色森林土	(166)
灰色森林土的地理分布(166) 森林草原土壤形成的条件(168) 灰色	

森林土的特征和特性(170) 灰色森林土的起源(173)

第十五章 黑鈣土地帶的土壤(177)

帶的地理位置和面積(177) 土壤形成的條件(178) 黑鈣土的起源(181) 黑鈣土的分類(182) 黑鈣土亞類簡單的形態發生的評述(183) 黑鈣土的化學成分和物理性質(187) 黑鈣土生產上的特性和提高它的肥力的方法(189) 黑鈣土分布的基本規律性(190)

第十六章 栗鈣土帶(195)

帶的地理位置和面積(195) 土壤形成的條件(195) 栗鈣土的起源和分類(197) 栗鈣土的特性、改良和利用(198) 栗鈣土帶土被複合性和地理分布的規律性(200)

第十七章 荒漠帶土壤(203)

帶的地理位置和面積(203) 土壤形成的條件(203) 土被成分和主要土類的特征(205) 灰鈣土的化學成分及其在生產上的利用(208) 荒漠帶土壤地理分布的規律和土被一般的性質(210)

第十八章 鹽土、鹼土和脫鹼土(212)

分布特性與形成條件(212) 土壤分類和名稱(215) 鹽土(216) 鹼土(220) 脫鹼土(224) 鹽漬土發生的相互關係(226) 鹽土、鹼土和脫鹼土在分布上的地理學和地形學的規律性(227)

第十九章 熱帶磚紅壤和紅壤(229)

分布區(229) 土壤形成條件的特點(229) 岩石磚紅化過程的實質(231) 磚紅性土壤的化學成分和形態學(232) 磚紅壤和紅壤的分類(233) 磚紅壤和紅壤的肥力(235)

第二十章 濕亞熱帶土壤(237)

濕亞熱帶區(237) 土壤形成的條件(237) 紅壤(239) 黃壤(240) 紅壤和黃壤在農業上的利用(241)

第二十一章 山區土壤(243)

山地土壤的分布(243) 山地土壤的一般特征(244) 垂直地帶性及其複雜化(245) 山地草甸土(246) 山地森林棕壤(247)

蘇聯山區的土被(248)

高加索(248) 克里木(250) 烏拉爾(252) 阿爾泰(253) 蒙古阿爾泰(253) 中亞山脈(254) 西伯利亞山脈(255)

第二十二章 河漫滩土壤(256)

土壤在河漫滩上形成的特点(256) 河漫滩的结构(257) 生草过程的发展(260) 河漫滩不同部分土壤的特点(263) 河漫滩土壤在农业上的利用(267)

第二十三章 外国的土壤(地球上土壤图的一般情况)(270)

欧亚大陆土被的一般特征(271) 最大的土壤省(273) 西欧的土被(274) 南亚和东南亚的土被(276) 北美的土被(277) 南美的土被(280) 非洲的土被(282) 澳洲土被的一般特征(284) 资本主义国家和殖民地国家土壤的经济利用(284)

附录:

1. 世界土壤地图
2. 苏联土壤地图

緒 言

属于自然地理学科范畴的土壤地理学，同时也是土壤学的一个重要部分；因此，研究土壤地理学缺少土壤科学的基础知識是不行的。

在师范学院研究土壤地理学的任务，是要使学生掌握土壤分布的基本規律，以便在对任何地域进行地理研究时，运用这些知識。从純地方性的观点說来，对个别省份土被的詳細研究，則是綜合大学土壤学专家們的專門化課程的任务。

地理学家要把土壤当作特殊自然形成物来研究的意义，已早由地理科学先导們所理解。土壤是植被、气候、母岩、地形等的錯綜复杂的相互作用的产物。人类活动也給予土壤巨大影响。土壤是地形、湿度与干度等等細微变化最灵敏的标誌。因此，对地理学家来講，了解一个地方的土被，其重要性是难以估价的。

目前，由于苏共 1953—1955 年历次中央全会和苏共第 20 次代表大会通过了一系列为使我国农业急驟高涨和提高农产品的产量的決議，就使得土壤学及土壤地理学問題具有格外现实的意义了。

地理教师必須对土壤和土壤形成具有正确的概念，因为各种土壤特性的知識以及普遍的和局部的土壤分布規律的知識，对教师組織中学地理参观和乡土地理工作，都是直接需要的。为了参与建立中学地理展覽室和当地乡土博物館自然部分的工作，就要善于描述土壤，能正确地收集建立博物館的土壤标本和学校的土壤标本等。还要注意，为要研究土壤学基础和土壤地理学，又必須具备相近科目的知識，而土壤学正是建立在这些科目(1. 生物科学；2. 物理学和化学；3. 矿物地質学；4. 气候气象学)的基础之上。

第一 部 分

土 壤 学 基 础

第一章 土壤科学和土壤学的基本概念

有关土壤学史的某些知識 虽然人类社会把土壤作为生产資料来利用由来已久, 尽管在奴隶社会时提高肥力的某些方法已为人所知, 以及好些国家里已普遍实行了灌溉, 但在奴隶社会的科学中却很少总结土壤的知識。中国古代和世界古代的学者們曾划分出好些岩石和土壤的类别。值得注意的是古代的学者与近世的学者一样常常对土壤的特性与植物营养的关系問題发生兴趣。

十九世紀的前半叶展开了对下面一个問題的科学爭論, 象泰伊尔 (Тэер) 在其理論中所确定的, 土壤有机物质——腐殖质是不是植物的营养, 还是象著名德国农业化学家李比西 (Либих) 在十九世紀四十年代所創立的植物和物质营养学說以后認為的, 无机盐类是植物的营养。这一个历史性的科学辯論对土壤科学的进一步发展起了重要作用。但是, 西欧科学家們把土壤看作是一种受风化、而以后不起变化的岩石, 并且这些科学家研究土壤也完全是与自然环境割裂开的。学者們感兴趣的主要是土壤的化学組成, 而即便研究了物理性質, 也是支离破碎的研究。因此, 后来当 B. B. 道庫恰耶夫指出科学发展新方向时, 就有人馬上諷刺地說, 在道庫恰耶夫以前, 学者們研究的不是土壤学, 而是研究粉末学。

在十九世紀 70—80 年代, 卓越的俄国科学家 B. B. 道庫恰耶夫使土壤科学发生了一个大轉变, 他同他的学生和亲密战友 Н. М. 西比尔采夫 (Сибирцев) 一起奠定了近代科学的土壤学基础。因此, 人們称具有完备論証的 B. B. 道庫恰耶夫和 Н. М. 西比尔采夫

夫为“俄罗斯土壤学之父”。

B. B. 道庫恰耶夫(1846—1903)完全以一种新的态度来对待土壤的研究,他把土壤看作是一个独立的自然历史形成体,它在地球表面上占有一定的地位。从此也产生了結合周围一切条件研究自然环境中土壤的新方法。道庫恰耶夫不是把土壤看成一成不变的自然物体,而是看做同自然界中一切物质一样不断发展和变化的形成物。由此可见,道庫恰耶夫是不自觉地、但辯証地看待土壤的。

本书不可能全面地来闡明道庫恰耶夫对土壤科学发展的巨大意义,因此,我們在此仅限于簡略指出下列代表道庫恰耶夫对土壤科学所做的貢獻的几点。道庫恰耶夫第一个科学地提出了“土壤”概念的发生定义,他第一个科学地研究了奠基于发生原則上的土壤分类,并确定了土壤地理分布的基本規律。他創造了自然带的学說。道庫恰耶夫写出了关于俄罗斯黑鈣土的經典論文“我們草原的今昔”一书以及其他著作。他不論在土壤野外調查法方面,还是在土壤制图学方面都是一位革新者。道庫恰耶夫活动的特点就是善于理論联系实际。这表现在他为提高我国欧洲部分草原带的土壤肥力所制定的实际措施的計劃中,表现在他提出調整草原河流的水系、积雪、种植草原防护林带、建造人工儲水庫上面。

B. B. 道庫恰耶夫的著作对近年来土壤学的迅速发展起了强有力的推动作用。他当时所提出的几項实际措施在苏联政府关于提高农作物收获量的各項決議中得到了反映。

Н. М. 西比尔采夫(1860—1900)研究出了奠基于地理原則上的經典的土壤分类,这种分类直到現在还保有显明的意义。他給土壤地理的基本規律——等高地帶性(горизонтальная зональности)下了定义。他是俄罗斯第一本土壤学教程指南的作者。

B. B. 道庫恰耶夫和 Н. М. 西比尔采夫都是土壤学中发生学派的奠基者。

土壤学中的农业生物学派的代表是 П. А. 柯斯特切夫(Костычев)和 В. Р. 威廉士(Вильямс)。

П. А. 柯斯特切夫(1845—1895)曾从事过黑鈣土及提高黑

鈣土肥力的一些問題的研究。他的在天然草原植物作用下的土壤肥力恢复的自然过程的研究，土壤的微生物和土壤的有机質以及黑鈣土的农业技术的研究工作对土壤学的发展給了巨大的影响。在 П. А. 柯斯特切夫的研究基础上，耕作业的草田农作制后来又得到了研究。

B. P. 威廉士(1863—1939)把土壤当做自然体和生产手段的統一物来研究，他认为：“土壤及其肥力的概念是不可分割的”。B. P. 威廉士得出了著名的所謂“关于統一的土壤形成过程学說”的土壤形成理論；他在这一理論中第一次表示出土壤按阶段性发展的思想。

和道庫恰耶夫一样，B. P. 威廉士善于將理論联系实际。他从上面所談的理論观点出发，得出了土壤肥力学說，并总结了道庫恰耶夫、柯斯特切夫以及其本人的結論和建議之后，得出了草田农作制。B. P. 威廉士在其科学研究中广泛地应用了辯証唯物主义的方法。

包括在草田农作制中的提高土壤肥力的实际措施，同样以“道庫恰耶夫-柯斯特切夫-威廉士的綜合”而知名。

我国还有許多其他伟大学者从事过土壤学問題的研究，关于这些学者的特点我們不可能在此——詳述。

由此可见，土壤学在俄国时代就已产生和发展了，而且它还在苏联学者們的劳动下繼續地发展着。許多外国学者也开始利用俄国土壤学的方法，他們认为俄国土壤科学研究方面是理应居先的。因此，1930年的第二次国际土壤学工作者大会在苏联召开就不是偶然的，这是根据参加1927年在美国召开的第一次国际土壤工作会议的各国学者們的願望办理的。

土壤学的基本概念 在研究土壤学之前，首先必須牢固地掌握“土壤”概念的正确的科学的定义。由于人們活动方式和同土壤接触有所不同，故对土壤的理解也极不相同。多数人认为土壤是被深黑或浅黑色复盖着的土壤的表层，在这表层里成长着大量的植物根莖，并经过人工的耕种。

这种狹隘的土壤概念，就如同是多数庄稼人理解的耕作层概念一样。

能够分析土壤的农学家們对土壤的理解就較正确了；他們认为，土壤中除了腐殖层之外，还有所謂过渡（接近心土）层，过渡层之下則是各种不同的心土。

另一方面，某些学者认为土壤是伸达地下水深处[地質学家別林得（Берендт），土壤学家鮑高斯洛夫斯基（Богословский）]或更深处[土壤学家威索茨基（Высоцкий）和那包基赫（Набоких）]的风化壳的上层部分，而另一些地質学家則一般把土壤同做为一个整体的风化壳或“地球的鬆軟壳”混为一談（李希霍芬）。

但这些土壤概念是过于广泛的，因此使多数土壤学家对土壤概念也就弄不清楚。

从現代科学的土壤学观点来看，則认为土壤是地壳的表面部分，它是由若干相互联系的层次（即所謂发生层）所組成，各种物质的腐殖、淋溶、淀积过程都在某种程度上交織在这些层次中，这些层次下面是心土，同时，这种心土在多数情形下是母质成土层。

在温带平原地区，地壳的土壤层厚度通常是1.5—2.5公尺，只是在热带地区才达到若干公尺。土壤学家也正是同这样厚度的地壳表层打交道。在山区，土壤厚度照例就薄得多，厚度只达数公分。

“土壤”概念的定义 B. B. 道庫恰耶夫在十九世紀八十年代第一个給土壤的概念下了下述的科学定义，“土壤就是在水、空气和各种有机体（活的和死的）影响下或多或少地进行自然变化的表面或接近表面的岩石（随便什么岩石）层”。道庫恰耶夫的土壤定义是发生的定义，即指出了在若干成土因素作用下由岩石产生土壤的定义。

但这一定义的缺陷就在于，在定义中并未指出土壤的基本性质——土壤肥力。一切土壤借助于肥力就可以做为人类劳动的一个附加对象，并在社会发展的一定阶段上成为生产手段。这一缺陷在 B. P. 威廉士的定义中得到了弥补，他写道：“土壤是能够生产植物收获物的地球陆地的疏松表层”。B. P. 威廉士认为，土壤

和土壤肥力的概念是不可分的。

因此,目前談到道庫恰耶夫給土壤所下的定义时,必須加上威廉士所做的补充定义。

道庫恰耶夫确定了描述土壤特征的两大因素:

1. 土壤类似矿物、动植物,是独立的自然历史体。
2. 土壤是在空間上(即地理的)和時間上(有始有終地发展)有变化的物体。

土壤同时应当做具有肥力特性的自然形成物或当作具有一定物质体的东西来研究。

土壤是自然形成物 土壤作为一个自然形成物是有别于其他自然体——植物、动物和矿物的。它们不同的地方就在于植物能移植,动物能迁移,矿物能从岩层中游离出结晶,而土壤就不能离开它周围的环境而迁移到另一个环境中去。土壤在一定程度上有与岩石层类似处,但土壤按其由若干发生层所形成的垂直断面这一点来说,它的外部特征又与岩石层有一定差异。

在描述土壤时常用的术语是土层(горизонт),而不用层(次)(слой),为了强调不同层之间的界限往往不用按平行的大部分均匀的平面方式表示,而用彼此突入的波状表面的方式表示。这一点也与土层之间的界限的曲折有关,这种曲折常常在土壤剖面或是脱落的垂直壁上看到。

然而,土壤与岩石不同,不但表现在许多外部特征上,而且也表现在主要集中于最上部的腐殖层(腐殖质的)的有机质的区别上。

肥力 土壤和岩石更重要的本质差别还在于土壤的肥力上。这一特征是岩石所不具备的。在土壤学中,肥力这个词最广泛的含义是土壤具有不但供给作物而且也供给野生植物以营养物质和水分。

肥力也是这样一种新物质,它在岩石形成土壤的过程中发生和发展着。

做为自然体的土壤在地球上占有确定不变的位置。这种位置

是由組成地球表面的全部四個圈(岩石圈、水圈、大氣圈和生物圈)的結合處和互相滲透所固定的(圖 1)。

因此,那些不被冰塊和積水淹蓋着的地表,不管它生長着什麼樣的植物,隨處都可見到土壤。

在沒有植物的地方我們就見不到土壤,而是岩石了,因為這些地方復蓋着凝固的熔岩、岩石層、散砂或是某種其他地表礦物體。

土壤是景觀的一個因素

做為自然歷史體來說,土壤是陸地各種景觀的組成部分,它是景觀的要素之一。

大多數研究者把景觀理解為各個因素(氣候、地形、

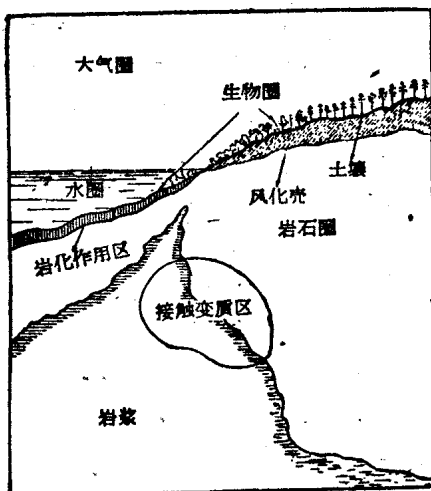


圖 1 土壤在自然界中的地位

岩石、水文、土壤、植被、動物界以及人類社會)相互作用的複雜綜合結果所形成的獨具的、不同的地方類型。

但是,土壤不僅僅間接地參與景觀的形成,而且當講到土壤時,常常被認為,構成景觀的其餘各因素象反映在鏡子里一樣也都包括在土壤之中。

在許多情形下,人們可以直接地觀察出被土壤特點所限定的一個國家的景觀特征,這種被土壤特點所限定的景觀特征,首先又反映出一個地方的一般特色。例如,投入橫貫黑土帶的旅行家眼里的,是田野土壤表層呈黑色特征。這種土壤表層呈黑色特征並且容易被不具自然歷史知識或地理知識的人們所見到。

夏季無雨季節,人們在灰化土帶,能隨意見到淺色的有時幾乎是純白色的田野,這是由過度乾燥的灰化土所形成的景觀。

很多旅行者和研究者在熱帶草原上可發現紅色土壤所形成的紅色大地。這種紅色土壤層就顯露在植物之間。

在河流断崖、谷地、河岸边或采矿場、鐵路以及其他人工挖掘的沟谷上，土壤本来面貌都依其土层的特征赋予一个国家一般特色以各种不同的特征。

当然土壤在这方面并不占首要地位，它只在这方面是次于植被、地形和水文的，但它毕竟在完全特定的景观形成中有一定的作用。

土壤是物体 做为一个物体的土壤它不只象人們所想象的只是固体，因为固态而疏松的土基在隙間含有形成了所謂土壤溶液和土壤空气的水分。由此可見，土壤是由三个相，即固态、液态和气态所組成的复杂的形成物。

我們称相 (фаза) 而不称部 (часть) 是強調土壤中的固体粒子、土壤溶液和土壤空气受某种障碍而彼此不分割，而是彼此渗透并存在于經常地相互作用中，同时在它們之間时刻都在产生着物質交替。

固体相的构成既包括矿物又包含有机物質，后者的溶解形式，就过渡为液相并形成土壤溶液。

构成土壤空气中的气体物質部分同样也会过渡为土壤溶液。

由此可見，一切土壤的組成都有下列若干部分組成：

甲) 矿石部分，它由砂、粘土所組成，在許多情況下也由碳酸鈣所組成；

乙) 有机部分，它是由有机殘体和腐殖質所組成；

丙) 土壤溶液；

丁) 土壤空气。

此外，生存在土壤中的生物有机体与土壤有着密切的联系，这种有机体的总和叫做 эдафон。它們的死体直接地包括在土壤的有机部分之中。

多数土壤物体直接地由小团块或大小不等和形狀不同的团聚体——貫穿着許多飽含着土壤溶液和土壤空气的隙間的結構单位所組成。它們主要是循环于单位之間的空隙中。

土壤的构造团聚体的固体基物是由粉質的、粘質的和砂質的

粒子(它們彼此被胶体物質粘合起来)所組成。

只有砂土(它几乎不含胶体物質,因而构造单位也不存在)的土壤物体直接由微带粉質和砂質粒子的混合物的砂粒所組成。

土壤,同一切物体一样,有其固有的物理性質和化学組成。

土壤与其三相构成——固体、液体和气体——是对立物的辯証統一体的最好例証。做为自然体的土壤是在这些对立物的斗争中发展着的。

在斗争的过程中可能胜利的是一个相或是另一个相。如果在土壤湿度含量达到足够数量的情况下,則在土壤中便出现了沼泽化的特征,这种沼泽化特征显现出鉄的氧化物,这种氧化物以浅綠色为其特征,亦即在土壤中产生了一种新的物質,这种物質反映在植物收获量上。由此可見,这里我們所談的是辯証唯物主义的第二个特征——由量变轉化为質变,和由質变再轉化为量变。

土壤的固相是由矿物化合物和有机物質构成的,因此,它本身就是矿物的和有机的合成对立物的統一体。除了死亡的有机物質外,其无数的微生物、高等植物的根部及其他器官,以及栖息于土壤中的各种各样动物的活的有机物質,常常在土壤层里的自然条件下組成土壤的有机部分。由此可見,土壤的有机部分同样也是許多对立物——有机物質的活的与死亡状态——的統一体。

最后,在土壤中好气与嫌气状态同时結合在一起:好气存在于土壤的每个团块的表部,嫌气存在每个团块的内部,因为空气进入团块内部是不充足的。

这样一来,土壤就完全是一个矛盾的組合物,而成土过程的本身(土壤形成过程)就好象参加这一过程的許多因素一样也是矛盾的。

关于这一問題將在本章的末尾詳加叙述。

母質 能形成土壤的那种岩石叫做母質或是成土物質。

在地表上的任何一种岩石都可能成为母質,但为此,岩石必須经过复杂的风化过程,必須变为疏松体。或者按威廉士院士的說法,要变为风化的崩解物。