

土壤地理的微形态特征

W. L. 库比纳 著

科学出版社

土壤地理的微形态特征

W. L. 库比纳 著

李连捷 译

曹升赓 校

科 学 出 版 社

1 9 7 9

内 容 简 介

本书是作者四十多年来,对世界许多地区,包括极地和高山土壤考察成果的总结。是一本有关土壤发生演变,特别是土壤地理微形态特征的科学著作。作者强调识别和研究土壤的对比方法,强调土壤研究中的场效应观点;并在土壤生物学、矿物学,特别是粘土矿物学上有比较精辟的论述,同时对热带土壤的发生分类也提出较新的论点。书中附有各种土壤微形态彩色图版15幅(89张)和对这些图版的描述,使读者对土壤形态学上的微结构有清晰的了解。

本书可供农林院校土化系、综合性大学地理、土壤、生物及地质系师生和有关部门的研究人员参考。

W.L.Kubiena
MICROMORPHOLOGICAL FEATURES
OF SOIL GEOGRAPHY
Rutgers University Press, 1970

土壤地理的微形态特征

W. L. 库比纳 著

李连捷 译

曹升廉 校

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1979年3月第一版	开本: 787×1092 1/32
1979年3月第一次印刷	印张: 8 插页: 18
印数: 1000—7,100	字数: 173,000

统一书号: 13031·690

本社书号: 1263·13—12

定 价: 1.65元

序 言

本书的目的是给土壤微形态发生学提供一个宽阔的眼界。它致力于土壤微形态学这一园地，并致力于土壤性质和其发展的对比研究。书内一切的结论皆是以著者四十多年在全球各地进行对比研究和学术性的旅行为基础的。

土壤，作为其发育结果的决定性的转化，都产生于它的微小的生境。我们不仅有可能辨识在不同环境下形成的不同土壤的不同年龄，也同样可以辨识一个土壤剖面内的不同层次和亚层次。这是因为每种土壤和每个土层的微形态是极其不同的。我们肉眼所看到的土样只是对全部土壤的一种鸟瞰，是对由大量的构成土壤实体的微观细节的模糊的印象。这会马上使我们警觉到我们的印象是不全面的，我们所看到的只是复杂的内部世界的外表。通过现代土壤微形态的研究方法，特别是通过对活土壤的薄片分析，有可能获得地球上土壤微观世界的较为详尽的眼界。我要尽量用文字和彩色图版示范这些可能。

本书是我在1966年9月到1967年7月在美国新泽西州州立拉特格大学的农学和环境科学学院，印地安纳州普渡大学等地的一系列的演讲和会议的材料。我认为多少保留着演讲的语言和形式是可取的，但也包括着听众在演讲中所提问题的回答，和我个人对土壤及其生境，以及对土壤的动植物经验描述。

我的演讲和前几次对新伯瑞克市的访问是应拉特格大学农学及环境科学学院 J.C.F.Tedrow 博士的邀请而作的。他是

著名极地土壤学者，对我在高山地带的土壤考察特感兴趣。不仅他的声誉使我接受这一邀请，我应当提到他曾用18年的时间在北美洲大部极地、格陵兰、北欧洲，还有南极一些部分作了土壤研究工作。并且他在拉特格大学关心土壤微形态的研究，成立了一个完整的薄片制备和分析实验室。在拉特格大学工作讲学计划的实现，我应感谢我的第一助手，我的妻子 Gunde Kubiéna。由于有完善实验室的设备，才有可能将演讲与薄片制备及显微镜观察的实验室操作结合起来。

在 J. C. F. Tedrow 博士和其同事们的密切协助下，前一部分演讲，基本致力于全球各地的高山土壤微形态上。先论高山土壤后论低地土壤是有一定道理的，因为低地土壤的发育阶段，在山地一般是更为普遍的。

另外的原因是寻求支配地球上各种土壤类型的分布和土壤发育的规律。我们的世界并非像大部分地图集所示为二度空间的，而是三度空间的，我们特别重视这一事实。虽然著名的学者 Alexander von Humboldt 对三度空间投影法给以充分的评价，但多年来这个方法仍被忽视。今天地理学者 Garl Troll 是三度空间投影法提倡者之一，它已证实对控制土壤形态和微形态的规律具有十分重大的意义。

在进入正题之前，我认为对于序言的另一方面也应提到。首先是我对于土壤科学和对土壤研究的态度。这决定了我对早期旅行的愿望。像10岁上下的男孩子那样，我梦想成为一个探险家，虽然我不能预料在19岁时到了中亚细亚的乌兰乌德，今天布里亚特苏维埃共和国的首都。我是以俘虏的身分被带到那里，并在那里呆了两年。在工余之暇，我作为一个植物学者工作着，并建起一个西伯利亚植物标本室。四年之后，我将它们带回欧洲。我在21岁时，在中国东北中部得到自由。22岁时我到香港、新加坡、锡兰（斯里兰卡）、苏伊士，

最后到了家乡的特里雅斯特港,回到奥地利,我在维也纳土壤耕作学院攻读农业和地质;没有疑问,我早期的旅行和经历决定了我对科学事业的嗜好。我早已熟悉举世闻名的植物学者林奈的工作;也了解 Antoine-Laurent Jussieu 的关于生物界的自然系统原则;而洪保德,他是以身作则地教导了我,探索自然界最不含糊的方法是旅行和不断地进行比较研究。土壤科学成了我的自然科学,我要用全部生命去追求它。

V.V. 道库恰耶夫的晚期著作和他伟大的门生 K. D. Glinka 的关于土壤形成类型一书(这本书对俄罗斯和西伯利亚土壤进行了精彩地描述)对于使我下最大决心从事考察土壤事业起着巨大的作用。

第二点要提到的是关于本书的土壤命名。为了多种原因,我仍继续采用我早期几本书,如《土壤的演化》(Entwicklungslehre des Bodens, 1948),《欧洲土壤》(The Soils of Europe, 1953)中所阐述的规则。不能说这些土壤系统是我自己的,因为大部分名词是早期土壤学者创立的,我介绍了新的名词只因这些概念在文献上还是没有过的。如果说在我的土壤系统中有新的地方,那就是我按优先的原则作为命名法则。当然,这种命名法则并不是我的创造,而是从大多数土壤科学家以前的命名方式中演绎而来的。当然,我还得向美国读者抱歉,因为上述命名法则,我未能将原名译成美国通用的名词。

因为每个大土类(根据道库恰耶夫的概念)都是以特有的微结构为特征的。所以我就选择一些能代表土壤特征的结构来命名其类型。土壤系统和微结构系统构成一明确的单位,而且我相信如果改变命名的话,将使它们成为不可辨认的。

再者,在我的土壤发生学方面的对比研究中所用的土壤系统,必然地是发生学的系统。当我们对土壤进行微形态分析时,可以明显看到,一定的土壤类型在发生学系统中是依附

于主要的大土类的。这就是说，每一大土类有其与发生学相联系的微形态，而属于其演化系列的其他土类，则可以看到从大土类转化而来的显微结构。这种发生学上的相互关系将在讨论棕色粘土的一些转化形态时指出。发生学系统的好处在于能鉴别和描述许多多源发生的土壤，因为在这些土壤中，过去地质时代的气候和环境对它们的影响比现在的更大。实际上，古土壤学和土壤古生物学的新知识，大量地借助于土壤微形态学中发生学探讨。

在土壤领域里的一切形态，都要受到空间和时间变化的影响，而今天的土壤科学者的重大任务之一是按着二度空间的变化，来研究它们的变化起因和在土壤发育的各个阶段中它们的作用。

用新的微形态研究土壤的方法探索自然，已经开始揭开了一个广阔而诱人的领域，在微小的空间里存在着极为复杂和极为参差的东西。如果世界上未知的表面的伟大探索时代关闭了，则对土壤内部世界的探索将永不会开始的。从赤道到两极，从巨大的洼地到最高的山峰，深奥的显微镜里的土壤世界和土壤生命尚几乎在未知之中。

我曾强调土壤学是一门独立科学，但这不是说我们可以漠视为农林实践需要服务的专门的土壤研究的必需性。正相反，我相信在本书中所使用的新原则和方法，能促进新研究和新观点，从而能对为应用科学服务而制定的老方法作有益的补充和完善。以普通土壤学为基础的微形态学，在对比研究方面已成为有价值的帮助。它已对不同土壤的发育倾向，产生了较深的理解。它将为恢复半干旱热带、亚热带和地中海地区和已荒弃的土壤的规划设计中不可缺少的。这些实际的措施可在讲演及一般论述许可的范围内找到。

这本书若是没有相应的旅行和试验室工作的经济支援是

不可能出版的。为此我对欧洲的许多机关单位，特别是西班牙最高科学研究院和葡萄牙最高文化研究所（对东大西洋和非洲岛屿的旅行），汉堡的自由汉西牙蒂城的研究院（对德国、俄国和南美洲的旅行），德国汉诺佛钾肥工业的农业研究所（对南美、新西兰、斐济岛及夏威夷的旅行）。另外，我还应感谢许多欧洲及南北美的大学，他们给我以特邀教授的职位，使我有可能会在许多国家把讲演的任务与有价值的游历和野外研究结合起来。

我要首先感谢美国国家科学基金会对于我写作这本书的帮助，它给了我以外国高级科学家的助学金，使我能在新不伦瑞克·拉斐特·哥伦布·纽约市和巴罗角等地工作。我也要感谢农业与环境科学学院教务长小 L.G. Merrill 博士和拉特格大学土壤与作物系主任 W.B. Battle 博士，他们给予我以厚意的接待和不断的协助，并帮助我迅速解决随时遇到的困难。

最特殊的感谢应给 J.C.F. Tedrow 博士，因为他不仅发起这次演讲和出版的计划，并对各个方面帮助使我在工作和家庭生活上有各种方便。我最后的但非最小的感谢应给我的妻子，我对她在试验室和试验上不知疲劳的协助表示我的欣慰。末了，对许多无名帮助者对我这种事业的贡献，特别是对本书照片制版工作中无价的协助，我谨表示衷心的感谢。

W.L. 库 比 纳

1969年9月1日

于新不伦瑞克，新泽西

技 术 性 注 解

土 壤 的 命 名

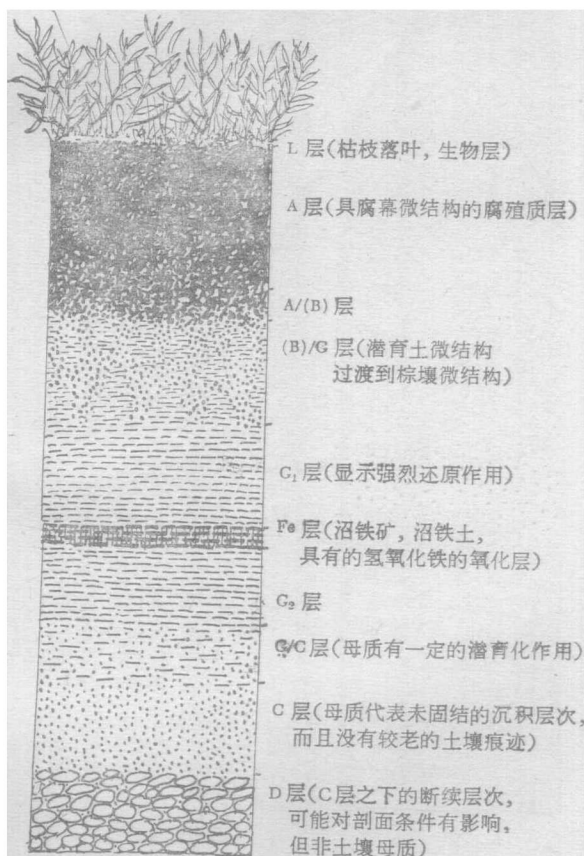
按序言中所解释的原因，本书命名土壤的方式是与它们的微形态相一致的。我并不企图创立新的命名法，而是采用已在文献上建立了的。新名词的推荐只是为了那些还未经过土壤科学者命过名的和描述过的新的土壤概念。新名词是根据已公认的命名规则叫的，或说它们是从通用的命名方式归纳出来的。

书中的插图是用各种不同的笔道和影线来表示土层中的主要微形态。土壤微结构类型的描述见于名词解释和彩色图版的描述中。彩色的图版大体是忠实于原物的。有些较差的则注解了彩色的门赛尔值 (Munsell Values)。基本的土壤单元是道库恰耶夫(1879年)所用的土类的概念(大土类)。它相当于动植物分类系统中的属 (Genus)。土类的名字是名词用大写。亚类用形容词表示或另外用一个实名词,但也要大写,例如:腐殖质灰壤(Humus-Podzol),松针幕黑色石灰土(Tangel-Rendzina),光板地棕色粘土(Calvero-Braunlehm),棕色粘土型河淤土(Braunlehm-Vega)。变种的名字以相似的方法订立。

土壤剖面层次的命名

对土壤剖面层次定名的系统是以适应本书对不同土层中

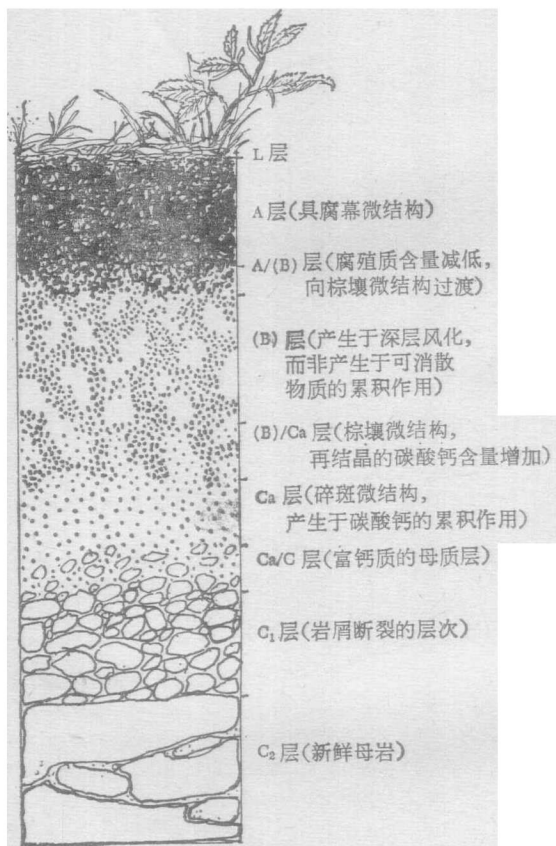
土壤发育的微形态的分析而选择的。图 1 的剖面模式图指出主要土层的名称。关于古土壤，埋藏土和再沉积的土壤的名称将在第五章内描述(图 2)。



A、河积土

注：也可能出现如下情况：在砂质新冲积土（Rambla）的 A 层中只有那些显示土壤生物和根系生长的增加的层次，但没一个腐殖质层。

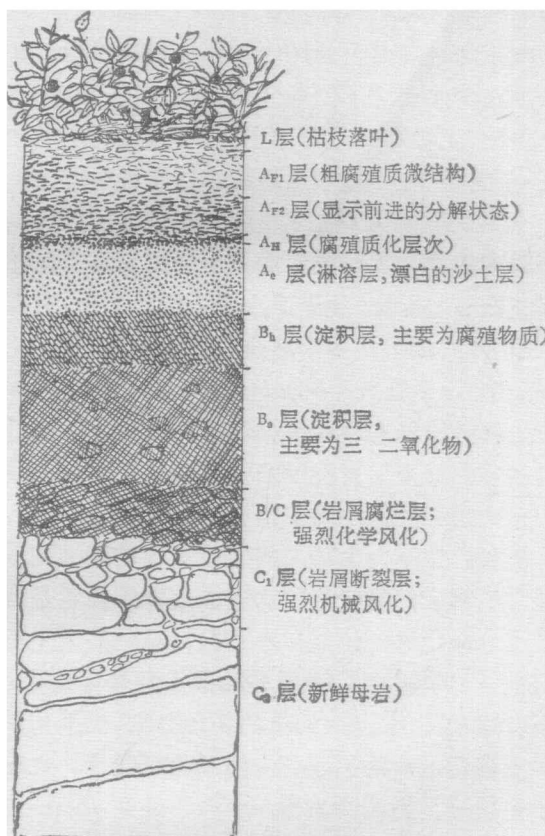
图 1 土壤剖面标示层次名称



B、棕壤区域的土壤

注：可能出现下列情况：岩屑土的(A)层，缺钙土壤的(B)C层。

图 1 (续 1)



C、灰壤区域的土壤

注: 下例层次也可出现: g 层(在局部雨水滞集的莫尔根-灰壤中的假潜育化层), G 层和 Fe 层, 出现在潜水-灰壤的底土层中。

图 1 (续 2)

不同土壤分界中相似的剖面变异

土壤发育在三大领域中: 陆地区, 泛滥和沼泽区, 及长期淹没于水下的地区。在这基础上, 土壤可分为(1)亚水成土,

(2)半陆成土和(3)陆成土。

真正陆地表面上的环境条件和生物类型与具有高水分的或长期在潜水面之下的地区,以至湖泊底和海底,是十分不同的。由此,生境和风化作用不同,腐殖质的形成和土壤发育也不同,结果是在旱地和水域都形成其最典型的土壤微形态。

本书主要致力于陆成土壤发育过程的微形态,仅稍带涉及半陆成土壤,而对亚水成土壤的发育及其微形态也只能是这样。在有些国家,关于亚水成土壤的知识,对应用土壤科学是很重要的,因为许多土壤是多源发生的,开头它们可能是亚水成土壤,以后变为半陆成土壤,而最后变为陆成土壤;后期的各土壤阶段标志着从前期各阶段遗传下来的特有性状。在芬兰某些陆成土发育阶段的土壤,还保留着水成土的土壤名称——例如芬兰低地的灰色腐泥土(Gyttja)。

当我们按不同领域内的主要土壤剖面排列土类时,立刻感到它们相应的环境条件和土壤生物的性质是有非常明显的意义了。简化这一论点,本书只讨论一些大土类和亚类。假潜育土(Pseudogley),普通是陆成土的转化类型,在本书中免去了。这个简化方案(修改的马伯方案)仅是为了提供三大领域内土壤形成中的剖面变异图景的可能性。它不是为了建立一个土壤分类系统的方案。

I.(A)C土壤(生土)

生土(Raw soils)是指那些显示有土壤生物和成土过程的,但无明显可分出的腐殖质层的土壤;这些土壤只有一上部土层和少许有机物(植物根的发育时有时无)。

亚水成:原始湖泥土(Protopedon)(亚水成生土)

半陆成:砂质新冲积土(Rambla)(半陆成生土)

陆成:高山寒漠土(Alpine Råmark),极地寒漠土(Po-

lar Råmark) 干旱荒漠生土 (Yerma) 岩屑土 (Syrosem) (无顶点的生土)

II. AC土壤 (硅质土)

这些类型发育于硅质或硅酸盐岩上, 有一明显的腐殖质层, 但没有钙积层或发育完全的 (B) 层。

亚水成: 酸性腐泥土 (Dy), 灰色腐泥土 (Gyttja) 黑色腐泥土 (Sapropel), 芦苇沼泽土 (Reed-Fen), 苔草沼泽土 (Carex-Fen)

半陆成: 河流冲积幼年土 (Paternia), 假沼泽土 (Anmoor), 高位沼泽泥炭土 (High Moor Peat)

陆成: 山坡浅层土 (Ranker), 准黑钙土 (Para-Chernozem)

III. ACaC土壤 (钙积土)

这些土壤具有显明的 A 层和 Ca 层, 但不具有完全发育的 (B) 层。

亚水成: 白垩灰色腐泥土 (Chalk-Gyttja)

半陆成: 黑色石灰性冲积土 (Borovina), 黑粘土 (Smonitza)

陆成: 黑色石灰土 (Rendzina), 黑钙土 (Chernozem)

IV. AGC土壤 (潜育土)

这一类型土壤, 在腐殖质层之下有一潜育层 (G 层)。

亚水成: 灰色腐泥潜育土 (Gyttja-Gley), 黑色腐泥潜育土 (Sapropelic Gley)

半陆成: 假沼泽性潜育土 (Anmoor Gley), 酸性腐殖质潜育土 (Moder-Gley) 腐幕潜育土 (Mull-Gley)

陆成: 无

V. A(B)C土壤(铝铁土)

这些土壤都有一突出的B层,但它不是由可消散物质的累集而形成的,而是由于有充足的氧化作用的深层化学风化而产生的。

亚水成: 无

半陆成: 棕色河淤土(Brown Vega),棕色粘土型河淤土(Braunlehm-Vega),红色粘土型河淤土(Rotlehm-Vega)

陆 成: 棕壤(Braunerde),棕色粘土(Braunlehm),红色粘土(Rotlehm),红壤(Roterde),棕色石灰土(Terra fusca),红色石灰土(Terra rossa)

VI. A(B)CaC土壤(铝铁钙土)

这些土壤具有突出的(B)层和Ca层。

亚水成: 无

半陆成: 无

陆 成: 白垩棕壤(Chalk-Braunerde),白垩红色粘土(Chalk-Rotlehm),钙质棕色石灰土和红色石灰土

VII. ABC土壤(淋溶铝铁土)

这些土壤具有淀积B层,但未形成漂白砂土层。

亚水成: 无

半陆成: 无

陆 成: 亚灰壤(Semipodzol)假灰化棕壤(Braunerde-Lessivé),假灰化棕色粘土(Braunlehm-Lessivé),假灰化红色粘土(Rotlehm-Lessivé)

VIII. AAeBC土壤(漂白铝铁土)

这些土壤有淀积B层和发育完全的漂白砂土层。

亚水成：无

半陆成：无

陆 成：灰壤，漂白棕色粘土，漂白红色粘土、脱碱土

IX. 结壳和成磐土壤

亚水成：无

半陆成：铁磐潜育土 (Iron-Pan-Gley)

陆 成：石灰结壳土 (lime crust soil)，铁甲砖红壤 (Cuirass Laterite)

上表所列的，不仅指出三大领域内，土壤发育所受到环境条件决定性的影响，也同样指出了土壤剖面继续形成中的地质进化过程的影响。在最早的地质时期，土壤仅能以亚水成土的形式存在，而较为复杂的剖面是不会形成的。在 V VI VII VIII 和 IX 组中的高度发育的土壤剖面，只能在最适宜的陆地条件中形成，而从地质史上说，最适宜的时期是上中生代。

土壤地理的微形态特征

没有比栖息在暗黑领域的土壤中，成群结队的广大生物群落，最吸引我们去研究的了，而这正是我们最忽视的园地。我们对土壤生物群落间的联系线索，对它们的世界和我们生活的世界之间联系线索知道得太少了。

R.L. 卡森 (Carson)