

土壤:区域被忽视的一种资源

马建华 译

1 引言

土壤具有多种功能,其中最重要的是它可以作为植物生长介质、建筑物地基、水的源泉和污染物净化场所。在近几个世纪里,大不列颠联合王国的土被维持了国民的生产活动而没有产生严重问题,但在最后 40 年,各种严重的问题开始出现,包括污染、侵蚀、酸化和硬化。这些问题使人们开始注意土被的重要性,认识到要较好地理解和保护土被。

由于郊区土壤直接与粮食生产有关,所以它很重要,人们自始至终都给以极大的关注。然而在城区内也存在着大量的空闲地。根据 Best(1981)统计,英国区域面积大约 170 万公顷,其中大约 12%被划为空闲地,包括小片副业生产用地、停车场和废弃土地。有些城市土壤,特别是副业生产用地土壤得到了良好的保护,而其它城市土壤已遭到物理的、化学的和生物的破坏。与城市土壤有关的主要问题是污染、硬化、排水不良和高砾石含量。

地方行政机关有责任保护土壤。它们为了市民和旅游者提供优雅环境而不遗余力,但由于对土壤缺乏常识性了解、缺少土壤信息而受到限制。其结果,城区土地利用规划主要建立在“摸着石头过河”的方式上,而不是建立在土壤是植物生长介质的正确理解上。所以,城区土地利用经营注定要失败就不足为奇了。例如,据 A. D. Bradshaw(新科学家,1986 年 11 月 6 日)教授统计,每年栽种 1000 万棵树,而在头 5 年就死亡了二分之一,由此而浪费的公共资金约有 1000 万镑。并非所有的树都栽在城市环境中,土壤也不是唯一的致因要素,但是可以肯定,如果能调查清楚与土壤有关的问题,针对土壤性状合理安排树种,那么城市区域植树成活率肯定会大大提高。

城区有大量的污染土地。在众议院环境委员会最近提交的第一份关于污染土地的报告中,对污染土地的空间分布缺乏有效信息,对污染性质缺乏了解表示关切。而这些方面对于未来土地利用和人类健康来说都有很大关系,所以要强调获取有关城市土壤更好信息的必要性。

本书试图再次对城市土壤学研究状况加以评述。从本书某些章节中可以明显看出,我们的城市土壤知识还非常欠缺。我们希望本书将有助于丰富城市土壤性质和利用方面的知识,为创造更美好的环境、促进公共资金更好的利用做出贡献。

2 信息交流的工具

随着对城区环境规划兴趣的不断增加,发展一种工具来支持基础研究、经营和信息交流是必不可少的。林奈建立的植物分类系统形成了植物鉴定、描述和信息交流的基础,同理,对土壤来说也需要建立一种分类系统。

土壤分类系统已有所发展,但都只是对乡村自然和半自然土壤提供专门的参考。目前有两种国际分类系统,并且大多数国家都有自己的分类系统,如英格兰、威尔士和苏格兰的分类系统,但它们都很少与人为土壤相联系。城市土壤的分类与城市环境有很大关系。

J. M. Hollis 在第二章回顾了现有的土壤分类系统,介绍了许多国家已建立起来的城市土壤分类系统,如德国、美国、南斯拉夫的分类系统,但结果发现这些分类系统存在着严重的片面性和不一致性,特别是定义土壤的严格区分标准没有建立起来。要建立与联合王国国情相符合的分类系统需要综合考虑生物、化学和物理指标。

3 是碎石堆还是土壤

按照组成成分和开发利用程度,城市土壤包含的范围很广泛。有些地方缺少任何土被,如砖碴堆、工地废墟等,但如果污染不太严重,这些地方可以快速生长植物层,土壤也开始发育。在另一些地方是高度被利用的、被各种建筑物包围着的小片农用土壤,它可与郊区土壤相提并论。在城区可以发现介于上述两种情况之间的发育程度不同的各种土壤。

组成城市土壤的物质种类比郊区土壤要广泛得多。E. M. Bridges 在第三章指出,城市土壤的物质可有多种不同的来源,除继承来的砂粒、粉粒和粘粒以及有机质外,还常见有一些重要的附加物,如建筑工地的碎石砖块、处理场地埋掉的垃圾、发电站的粉尘、金属冶炼厂的废碴等,其例子不胜枚举。

大多数土壤学研究集中于郊区土壤,其许多过程已经被理解。城市土壤的物质组成和来源非常不同,彼此之间的相互联系方式我们了解的还很不够。垃圾处理场甲烷气体的产生就是这种相互作用的一个例子。

关于城市土壤物质组成的详细系统研究至今还比较少,现在大多数研究主要集中在对某些专业课题的研究上,如城市土壤污染等。在土壤组成方面,我们亟需更多的信息。出于土地利用、健康和安全考虑,唯一的办法就是对城市土壤进行深入研究,只有这样才能揭示其主要成分及其联系之间的相互作用。

4 污染土地

时至今日,为预防工业区地下及其周围地区土壤污染,而对工业界所采取的限制性措施还很少。工业革命及以后的几十年间,给城区造成了大量污染区。因众多工业公司已经消失或转向,上述情况就进一步复杂化。在联合王国,对污染区的空间位置、范围和性质都没有了解清楚。众议院环境选择委员会在污染土地的最近一份报告(1990)中强调了这一点和其它一些关键问题。

某些污染区已被调查清楚,主要属于重金属污染,政府为了保护污染区公众的利益已经或正在采取一些积极措施。在第四章中,Thornton 除总结了重金属污染外,指出“人们对城市土壤受农药、除莠剂、碳水化合物、化肥、石棉等物质污染容量与程度的系统信息还知之甚少”。

第四章也总结认为,为了掌握城市土壤污染物的动力学和变动性,理解影响污染物对植物、动物和人食物链有效性的因素,开展深入研究是必要的。其研究应包括所有的污染土地、现有污染的性质、先进的理论和技术,以实现危险性污染区的安全。

5 土壤与植被之间的关系

土壤与植被之间的关系研究一直薄弱,这同具有悠久历史的植物学相比使人震惊。这种情况至少是由下列事实引起的,即生态学家对分类学和生长在土壤之上的植物性质更加感兴趣,而不对植物生长介质开展研究,在很大程度上,土壤是被作为黑箱进行处理的。

所以,城区土壤——植被关系的详实资料相当缺乏是不足为奇的。H. J. Ash 在第九章就他所掌握的材料开展了城区植被与多种多样土壤状况之间的相互关系研究,并提出了一个令人感兴趣的问题:“为什么特定的植物栖息地就在这个地方?”土壤类型是个重要因素,但也有

其它象种子源和种子扩散因素。在城市环境中创造植物栖息地是一种富有积极意义的挑战,土壤所起的作用及其与其因素的联系左右着栖息地的性质,应开展这方面的研究。除创造新的栖息地之外,若按自然规律迁移,现有的栖息地有时是与人类的愿望相符合的。例如,受到建筑业发展威胁的植物将迁移到一个新的地区,为了使其成活,最基本的是要按照新老地区的土壤类型进行合理配置。植物迁移所涉及的科学问题目前才刚刚开始研究。城市环境为开展该项研究提供了机遇和挑战。

一旦特殊的栖息地被建立起来之后,除肥料施用外,土壤的支持能力在很大程度上取决于养分的供应状况。象氮、磷、钾一类的养分,植物的需要量相当大,另外,象硼、锌、铜之类的微量养分的有效性对植物生长必不可少,只是需要量非常少。土壤养分循环状况能力对维护绝大多数植被类型非常关键。I. D. Pulford 在第七章中回顾了这一重要课题,并且表达了他对城市土壤养分有效性信息匮乏的关注。在城市土壤的栖息地创造和可支持性方面,有机质的作用、养分有效性与无效性之间复杂的平衡状况是需要进一步研究的领域。

6 城市土壤的物理性质

城市土壤的一个主要问题是它们具有不良结构,这是植被不能很好立足的主要原因之一。这种破坏作用有些与土壤组成有关,但也与土壤所遭受的人为干扰有重大关系。近今社会发展不可避免地要影响到周围地区的土壤,景观的变化改变了土被的厚度与地形,重型机械的使用,特别在土壤湿润时使用,都能产生物理方面的问题。C. E. Mullins 在第六章中论述了土壤物理行为深层次的理论,介绍了与城市土壤状况有关的案例研究。上述理论对解决问题有帮助,游乐场地问题的解决就是一个典型的例子。保护运动场地的可游乐性最为重要,同时将所出现的破坏现象和进一步出现的问题限制在最低程度,这是地方政府多年来关心的。象 C. E. Mullins 所说的,如果问题的深层次理论被揭示,该问题的满意解决办法就能够不断被发现。就游乐场地来说,涉及到对土壤排水性能,影响可游乐性的因素,如承载量,对维持草本植物生长的需求等方面的了解。

在历史时期,绝大多数城市土壤都曾受到过扰动和破坏,土壤扰动的主要结果使土壤变得紧实和结构破坏。城市土壤扰动、储存和处理效果的研究虽已开展,但为数不多。D. L. Rimmer 在第五章指出,与矿产开发,特别是煤、砂、岩石的开采有联系的土地恢复计划的本质性研究已经展开,并讨论了将该研究应用于城市环境土壤研究的有关问题。

7 城市土壤生物学

土壤生物学研究是联合王国近年来一直被忽视的一个课题。我们对城市土壤中的动物群和微植物群落了解较少,然而它们在有机质分解、养分循环、土壤结构形成、富集污染物质和构成生态系统方面扮演着重要角色。

在第八章 J. A. Harris 总结了这方面的科学研究成就。同郊区土壤相比,城市土壤含有较少的生物体,生物量小,限制性种类较多,这反映出城市土壤已遭受人类活动的巨大干扰。第八章也谈到,由于过度利用城市土壤已对人类健康产生危害作用,联合王国预先对这方面的研究重视不够。

土壤动物群和微植物群能够作为度量土壤质量高低的指标,所以评价土壤质量的方法被改进,其重要原因是,土壤动物群和微植物群对土壤状况的敏感性使得它们特别适合这一用途。

基础结构管理:美国和日本系统比较

韩路^{*} 王庆生 译

1 前言

尽管很少有文章去比较美国的市政工程管理系统,但是美国的土木工程师和市政建设的决策者们可以向日本学习,且日本也可以向美国学习。1992年笔者作为美国赴日本市政工程考察团的成员之一,受命去考察日本的交通、城市发展、固体废弃物、住房、供排水系统工程。在日本,拜会了市政工程的领导人,而且学到了由市政工程官员们实践过的日本管理文化。

赴日考察团由美国市政工程协会(APWA)、市政管理研究所和国际市政工程联合体的成员组成。东道主是日本经济与建筑研究所(RICE)。1990年和1991年美国曾有两个代表团访问过日本,日本也相应对美国进行了两次回访。本次考察项目组组长曾经访问过日本30次,代表团中还有一位是第三次专门考察日本的基础结构建设。本次考察旨在加强两国市政工程建设服务领域专家的理解与信任;相互交流技术与管理方面的技艺与经验;确定不同的方式方法,并依靠这些方法在项目过程中建立起资源与关系,用于指导和扩大APWA的国际视野。

日本大约有1.22亿人口,相当于美国人口的一半。由于人口出生率低和限制移民,日本的人口老龄化要比美国快得多。日本的国土面积相当于美国西部洛基山区蒙大拿州的面积,而且由于山地的原因,可利用面积只有国土面积的五分之一。

美国和日本有类似的基础结构水平:现代化的交通、安全的饮用水、有效的废物管理、高耸入云的建筑、现代化的大桥和先进的通讯条件。总体上讲,日本比美国的基础结构规模小:日本只有两个国际机场,较少的公路里程(大多是收费公路),较少的住房储备,尤其是下水道系统管理服务人员更少。和自身独有的国情相适应,日本人开发出了十分有趣的用于基础结构管理的方法,日本的工程技术与美国的大同小异,但一些管理方法却有所不同。本文所探讨的问题包括:投资政策,综合决策制定,协调与区域合作,公—私合作,法规,规划的有效性以及日本的管理模式对美国市政

=====

8 进一步需要研究的工作

本书旨在为关心土地利用规划和管理者总结介绍城市环境土壤科学知识的全貌,并说明城市土壤资料基础令人失望。一些作者发现,有必要将郊区土壤的研究方法引入城市土壤研究,这是一种重要的基础性研究,其大多数理论和方法都适用于城市土壤研究。然而,在城市土壤和郊区土壤之间也存在着明显不同,至少它们的物质组成差异甚大。现在需要将研究重点放在城市土壤的一些专门问题研究上。

参考文献(略)

译自《Soils in the Urban Environment》Ch. 1, Petre Bullock & Peter J. Gregory, Blackwell Scientific Publications, 1991 王若禹校

* 译者注:本文的作者是美国科罗拉多国立大学市政工程系主任、教授。

• 河南省科学院地理研究所