

□祁宇

### 重新认识土壤

“其实,你早已在田野、地表、鞋底、孩子的手和衣服上见过隐形之物的身影。你在被沟渠与河流的颜色吸引时,就能猜出一二。但是,你是否意识到葡萄酒、炖锅及精心烹调的牛肉其实都是由土壤孕育而生的呢?”《借地而生》的这一问题,提醒人们重新审视平时熟视无睹的土壤。

土壤成分复杂。在大气和地壳岩石的交界处,存在着各种状态的物质:固态、液态和气态。其中,固态物质包括矿物质和有机物。生物及其死亡后的残骸渗透到土壤的不同深度,土壤中含有60%到80%的陆地生态系统生物量。据统计,每平方米土壤含有65千克的生物量,但这些生物并不都是可以看见的,因为土壤中的死亡有机物及大多数生物都非常小。此外,土壤里的离子、分子、黏粒、淤泥、沙子和微生物等,不可见的程度极高,也能逃过我们的眼睛。26%的已知物种生活在土壤中,但只有不到1%的土壤居民有自己的名字及相关描述。

土壤中的成分在不断动态变化中:流动中的水与固体成分的交换、消耗和产生的气体、降解中的有机物、溶解或形成中的矿物质、不断建造和被破坏的生物量、在重力和生物扰动作用下的物理混合……土壤就像一台永动机,因为它是一个生态系统,它诞生、发育、成熟,并可能因侵蚀而死亡。

土壤向世界敞开了大门,因为它与其他生态系统相连。每平方米土壤可蓄水50升到400升,既可调节河流流量,又可以让水蒸发进入大气。它向大气开放,将温室气体输送到其中,还可以通过储存有机物来限制温室效应。它向内陆水域开放,再进而向海洋开放,将肥力输送到海中,催生了水生生态系统的生命。“水域是土壤的眼泪,空气里回响着土壤的叹息。我们的食物,无论是陆生还是水生的,无一不是土壤的功劳。”《借地而生》更是直言,土壤造就了地球。

土壤价值巨大。目前,土壤生物已被作为工业用酶的来源。20世纪60年代末,洗衣粉中用于去除衣服污垢的“贪吃酶”,就来自土壤中的生物分解者。土壤生物也是抗生素的来源,当细菌对现有抗生素产生耐药性时,开发新抗生素的希望落在了土壤微生物身上。2014年,人们就在一种来自土壤的细菌中,发现了抗生素泰斯巴汀。

在《借地而生》中,作者总结了土壤为人类社会提供的宝贵服务,这些服务无一例外都具有巨大价值。一个有趣的例子是,“土壤生物”屎壳郎清理牛粪,每年可为澳大利亚节省20亿欧元的成本。虽然用货币难以估算土壤的价值,但足以说明其重要性。

### 投入可能带来破坏

土壤那么重要,但不幸的是,它正遭受着难以估量的退化之劫。根据联合国粮农组织的报告,全球土壤正遭受土壤侵蚀、土壤有机质丧失、养分不平衡、土壤酸化、土壤污染、水涝、土壤板结、地表硬化、土壤盐渍化和土壤生物多样性丧失等十大威胁。其中,仅土壤侵蚀,每年就会造成250亿吨到400亿吨表土流失,导致作物减



## 借地而生，更需善待土壤

在长达五亿年的时间里,土壤孕育了生命,也推动了人类世界的演进和发展。从远古时期的海洋沉积,到冰川时期的寒冷侵蚀,再到现代人类活动的深刻影响,土壤曾给予人类初始的滋养,见证人类从野蛮步入文明。正如法国真菌学家、植物学家马克·安德烈·瑟罗斯所言,土壤是世界的起源,是人类进步的基石,也是一项遗产。他的《借地而生》一书,揭示了土壤在生命演化过程中的关键作用,剖析了人类活动与土壤健康之间的紧密联系,为我们提供了一面反思自我、探索人地关系的镜子。

产,土壤固碳能力下降,养分和水分明显减少。更不要忘了,形成一厘米厚的土壤,往往需要百年甚至千年的时间。

人们很容易忽略的是,投入土壤中的东西,可能会对土壤造成严重破坏。

首先是为了农业种植投入土壤中的产品。以十氯酮为例,这是一种用于控制香蕉树象鼻虫的杀

虫剂。1976年,美国禁用十氯酮,但瓜德罗普岛和马提尼克岛仍然允许使用此类杀虫剂,直到1993年才禁用。这种含有剧毒的杀虫剂在土壤中积累,并持续存在长达数世纪的时间,然后再慢慢被释放到河流和大海中。受此影响,现如今加勒比岛的某些地区已无法再开展农渔业。

不仅如此,受污染土壤会对人

类健康产生长期影响,如癌症、神经退化、儿童发育不良、不孕不育等。一些地方因为土壤出了问题,导致村庄被毁,村民流离失所。对法国西部某平原土壤的分析表明,其中90%的土壤含有至少1种杀虫剂、1种杀菌剂和1种除草剂的混合物,而40%的土壤含有十多种杀虫剂。在全球范围内,64%的农业土壤有可能被1种以上的杀虫剂污染。

其次是重金属。铜是被人们主动引入到土壤中的,为了预防病原体,铜被喷洒到葡萄树或其他果树上,最终进入土壤。这些土壤的铜含量,是其他土壤铜含量的10倍到10000倍。当每公顷土壤中的铜含量接近200千克时,就会产生毒性,但在铜浓度高出10倍的土壤中,作物仍然能够存活。如今,铜的使用剂量是以前的10%到20%,但即使推荐剂量为每公顷每年摄入4千克铜,土壤中的铜仍在继续积累。从长远来看,终会对人类造成伤害。

有时,人们会无意中将一些金属添加进土壤。比如镉,与其他重金属一样有剧毒,是从矿山中提取的磷酸盐的污染物。不知不觉间,镉随着添加的矿物肥料在土壤中积累。与此类似,人们将污水处理厂的污泥作为肥料撒入土壤中,也可能在无意中引入了重金属。在法国,农业土壤的重金属含量是森林土壤的2倍到3倍。

更麻烦的是,由工业或城市活动产生的富含重金属的灰尘,也会通过大气进入土壤。从20世纪末开始,每年有4.5万吨锌和8.5万吨铅落在欧洲大地上。局部地区的土壤污染更集中,这是由现代法规实施之前的采矿或工业活动造成的。

与此同时,土壤还伴随着人类活动而加速流失。新社区、工业区、通信基础设施等建筑物层出不穷,有些覆盖了部分土壤,例如有草地的停车场,有些则是完全覆盖,例如大楼和公路。土壤在这些覆盖物下消失了,后者使渗入土壤中的水减少,致使洪水泛滥加剧。

在法国,随着建设进程的推进,每秒有26平方米的土地被吞噬。这就意味着每年有6万公顷的农林土壤被人类侵占,也就是说,每10年消失的土壤面积与法国一个省的平均面积相当。

### 因地制宜寻找“度”

在全球化过程中,土壤还是扩散扰动的受害者。比如,从天而降的酸雨落在土壤表面,使其酸化,并用氢离子代替土壤中的营养离子。全球变暖会增加透气土壤中的微生物呼吸,使冻土融化并产生甲烷,从而增加碳排放放量。

不过,《借地而生》认为更值得

关注的是以下两种情况,它们离污染源很远,但依然威胁着土壤。

首先是富营养化。人类习惯让所操控的一切物质都变成气体挥发掉,特别是将其制成喷雾喷洒,由此产生的粉尘和液滴散落到各处。不仅重金属,以矿物或有机物形态存在的氮和磷,都是这样到达土壤中的。在欧洲,50年来,大气向土壤中输送的氮增加了1倍多,甚至在局部范围内增加了10倍。在一些贫瘠土壤中,当地的植物和微生物让位于来自资源更丰富环境的生物,从而威胁到这些地区的生物多样性。在欧洲一些有半腐殖质或粗腐殖质的地方,近20%的微生物物种已经消失,被其他微生物取而代之。令人担忧的是,那些生长在细腐殖质之下的生物遍布各处,已成富营养化之势。

其次是大气中飘浮的微塑料。尽管实验结果表明,塑料可被一些生物降解,但塑料出现在环境中的时间太短,以其为食的生物不是随处可见。塑料无法被降解,只会碎裂,就像腐殖质中的植物残骸一样,最终形成无数大小不一、形状各异、成分各异的小块并危及海洋和土壤。美国国家公园每公顷土地每年会接收20千克的微塑料,位于欧洲的比利牛斯山的一处高海拔区域,每天每平方米能接收365个微塑料,甚至在珠穆朗玛峰的顶峰上都能找到微塑料。

无处不在的微塑料会影响土壤结构,减轻土壤重量,使植物根部更好地生长,对于那些最长的根部,它们还可以增加水循环。正是因为这方面的功效,人们会往花盆土壤中掺入膨胀聚苯乙烯泡沫颗粒。但从本质上来说,富含微塑料的土壤干燥得更快、更易碎,也更容易受到侵蚀。此外,将这些再也无法回收的聚苯乙烯埋入土里,会造成不可逆的污染。

从全球看,30%到50%的土壤已经退化。在《借地而生》作者看来,与土壤生命的节奏相比,人类的生命长度与昆虫无二,可以说是昙花一现。“我们不能创造土壤,这些我们赖以生存的土壤,为我们构建环境的土壤。我们只能继承土壤,我们的下一代也是如此。换句话说,我们借用了后代的土壤。我们有使用权,但我们如果爱我们的孩子,就应该为了他们关注土壤,确保我们的行动是可持续的:我们可以收取利息,但不能动用本钱。”

由此而言,保护土壤是集体的责任,不仅关乎整个社会,也关乎未来我们每个人的子孙后代。不过,《借地而生》没有在悲观情绪中贩卖焦虑,而是告诉读者,可以通过立即行动来阻止土壤退化问题,从而预防未来悲剧的发生。该书建议,应当避免过于频繁耕作、过度施肥,科学合理地使用杀虫剂和除草剂,通过增加土壤的植被覆盖度、营建防护林、提升土壤有机质来善待土壤。

当然,面对种种挑战,任何答案都不是永恒或通用的,《借地而生》提出要“相信土地”。这意味着每种土壤的性质都是独一无二的,需要针对不同的土壤,采取不同的处理方式。“没有什么是绝对的好或坏,除非我们偏离了适度,这个‘度’则取决于每种土壤。每个地区的每个人都必须通过测试并观察细微差别,在普遍指导建议的基础上,根据具体情况做出调整。”

(作者为书评人)

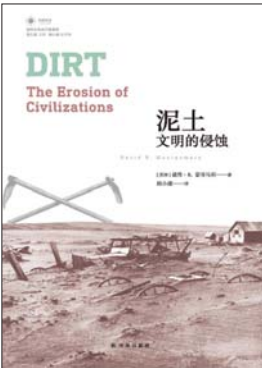
#### 【相关阅读】



《借地而生》  
[法]马克·安德烈·瑟罗斯 著  
刘成富 章贻茜 徐晨 译  
记号Mark | 北京科学技术出版社



《大地5亿年:土壤和生命的跃迁史》  
[日]藤井一至 著  
廖俊棋 译  
字间光年 | 中国纺织出版社



《泥土:文明的侵蚀》  
[美]戴维·R·蒙哥马利 著  
陆小璇 译  
译林出版社