

土壤退化及其恢复重建对策

The Soil Degradation and Its Solutions

曾希柏

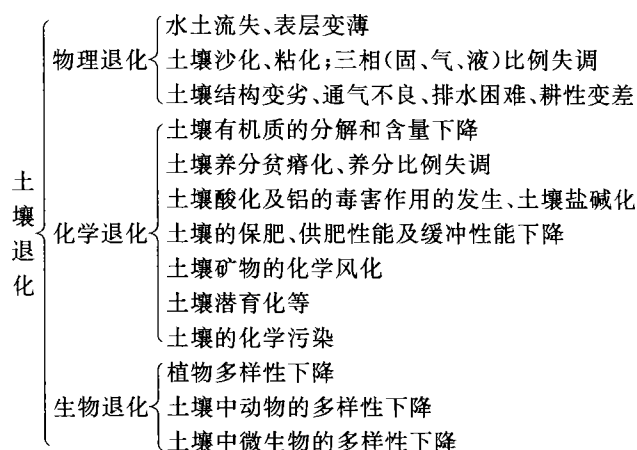
(中国农业科学院农业自然资源和农业区划研究所, 博士 北京 100081)

荒漠化(包括土壤退化)是全球性的重大环境问题之一,直接威胁人类的生存,受到了各国政府的高度重视。我国的土壤退化也十分严重。因此,了解和认识土壤的退化问题及其现状,并在此基础上采取积极有效的防止措施,进行退化土壤的恢复重建,对我国农业和农村经济的持续发展具有十分重要的意义。

一、土壤退化与恢复重建

土壤的退化与恢复重建是土壤在形成和发展过程中,其肥力或生产力变化的两种不同的方向。成土母质在气候、生物、地形等因素的影响下,随着时间的延续而发生物理、化学和生物学性质的变化,从而形成了具有一定剖面形态、内在性质和肥力特征的土壤,在土壤的发育和演变中,始终进行着新生的有机物质和无机物质的分解与合成、能量的吸收与释放等过程。在这些过程中,如果土壤中的有机质和无机养分得到累积、土壤肥力上升,则意味着土壤是处于进化阶段的;反之,如果土壤中的有机质和无机养分被分解或减少、含量降低,即土壤肥力下降,则意味着土壤处于退化阶段。

土壤退化可以从两个方面来理解,一是土壤质量(或者说是土壤生产力)下降,二是土壤中养分(包括有机质)含量下降、土壤的保肥供肥性能变坏,对人为措施的依赖性增强。因此,笔者认为土壤退化“是指土壤在不利的自然条件和人类对土壤的不合理耕作、利用等因素的影响下,其物理、化学和生物学性质及生产力的下降过程”,土壤的退化与恢复重建,实质上是一种动态平衡的过程,是在土壤的发生、发育过程中普遍存在的,其变化可以通过时间与空间、数量与质量等具体形式来表现,它的核心是土壤的保肥供肥性能及生产力等的退化或恢复重建。根据目前对土壤退化的认识及土壤退化的不同表现形式,笔者将土壤退化大致分为以下几种类型:



上述土壤退化的三种形式是相互联系、相互影响、交错进行的,但一般而言,土壤的物理退化可以认为是土壤退化的序曲或开始;土壤的化学退化是土壤退化的中心环节,也是导致土壤生产力下降的真正原因;而土壤的生物退化则是土壤退化的必然结果。因此,土壤化学退化或恢复重建的过程及其机理的研究,也毫无疑问地是土壤退化与恢复重建研究的中心内容。

二、我国土壤的退化状况

荒漠化是全球性的重大环境问题之一,它包括“气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润地区的土地退化”。据联合国最新的统计资料,全球陆地面积的 1/3 受到荒漠化的影响,为了动员全人类的力量和智慧遏止荒漠化的发展,恢复土地的生产力,实现资源、社会和经济的可持续发展,联合国将每年的 6 月 17 日定为全球防治荒漠化和干旱日,可见对荒漠化问题的重视。

土壤退化是荒漠化中最重要的一个方面,也是土壤生产力下降、阻碍经济和农业持续发展的根本原因之所在,当然也是土壤学研究的重点。从目前的有关情况来看,我国土壤退化是十分严重的,如据“1997 年中国环境状况公报”的有关结果,我国到

1997年已治理的水土流失(水蚀)面积为6 932.1万公顷,仅占水土流失总面积的38%,即有11 310.3万公顷水土流失面积尚待治理(其中还不包括风蚀面积18 800万公顷左右);已治理的盐碱化面积为551.3万公顷,占总面积的71.4%,即有220.8万公顷的盐碱地尚待治理。赵其国对我国南方红壤地区土壤退化状况的统计结果显示,该地区土地面积218万平方公里,占国土总面积的22.7%,但目前的水土流失面积达8 000万公顷,养分贫瘠面积达2 000多万公顷,土壤化学污染面积达300余万公顷,酸化土壤面积达200多万公顷,且土壤普遍偏酸,按面积累加的话,该地区退化土壤的面积已经占了土地总面积的一半左右,退化之严重是可想而知的。

我国土壤的退化现状,还可以从笔者1996、1997两年在湖南省南部衡阳、永州两市的有关调查结果得到进一步说明。根据笔者的调查资料,该地区目前耕地的几种主要利用方式(即水稻、旱地和果园)中,土壤养分含量与第二次土壤普查时比较,在所调查的118个样品(水稻土90、旱地16、果园土12)中,旱地土壤有机质含量下降的样品数达56.3%,全氮含量下降的有41.7%,全磷含量下降的达66.7%,全钾含量下降的更是高达75.0%;即使是以生产力来比较,其产量下降点数也达到了43.8%。果园土壤中有有机质含量下降的样品数达66.7%,全氮含量下降的有37.5%,全磷含量下降的达50.0%,全钾含量下降的亦达到62.5%,产量下降的点数亦达到25.0%。水稻土的退化虽然没有旱地和果园土壤严重,但亦不容乐观,有机质含量下降者已经超过了50%,全量氮、磷、钾含量下降者亦分别达25.0%、54.2%和45.8%,产量下降者达40%。土壤的PH值亦较普查前下降了0.2个单位以上。很明显,无论是从土壤的养分状况,还是从土壤生产力的变化情况比较,都可以很清楚地看出该地区土壤出现了较为严重的退化现象。湖南地区的情况是如此,其他不同地区的情况大体上与此类似。

三、退化土壤的恢复重建对策

退化土壤的恢复重建是提高土壤生产力,实现我国资源、社会和经济的可持续发展的重要保证,笔者现从近年的研究成果出发,提出以下相应的对策。

1. 加大宣传力度,增加人民对土壤退化的危害及其严重性的认识 第一是通过有关部门,特别是新闻、农业、环保等部门的大力宣传和配合,增强人民对土壤退化的危害及其严重性的认识;同时,制订有关政策,通过这些政策的实施,使有关导致土

壤退化的行为得到有效制止,使防治土壤退化成为每个公民的义务和自觉行动。

2. 保持良好的植被结构,减少植被的破坏 保持良好植被结构的最大的作用在于能够有效地防止水土流失,因此,防止森林的过度砍伐和草地的过度放牧是十分必要的。如在近30年间,我国黄土高原人口增加1倍多,森林遭到砍伐,子午岭森林线已后退了20公里,其结果也使土壤侵蚀量由百年前的13.3亿吨增加到22.3亿吨,其水土流失量的增加是显而易见的;过度放牧导致草地土壤退化的例子,在我国草原地区,特别是半干旱农牧交错地区也有不少,如乌兰布草原南部的商都县,在100年以前属于纯草原区,从本世纪20年代开始移民,到80年代时人口和耕地均增加了4倍,而草原面积却减少了一半,且还有1/3的耕地发生了沙化。

“没有植被,也就无所谓土壤”。自然土壤退化的最为直接的原因是植被被人为破坏,植被结构发生了变化,植被的生长变差,生物量显著下降。笔者从研究中发现,通过人为刈割植被调节其生长状况后,可以看出土壤的肥力状况与植被生长的好坏具有很显著的相关,即植被生长好时土壤的肥力较高,且土壤层次的发育亦较快;而植被生长较差时则土壤的肥力明显较低,土壤层次发育亦明显较慢。很显然,保持植被良好的生长状况,对于防治土壤退化、促进土壤肥力的发展是十分重要的。

3. 合理施肥与轮作 第一是合理施用化肥,调节有机肥与无机肥施用比例,在目前化肥施用量相对过高的前提下,适当减少化肥施用量和增加有机肥的施用量,是改善和提高土壤肥力、防止耕作土壤退化的重要方面。第二是进行合理的轮作,防止复种指数过高造成土壤养分的过度消耗并因此引起土壤的退化,应对耕地进行适当的休闲或者在作物的种植中适当增加豆科作物的种植,使土壤在利用过程中有适当的缓冲期,便于土壤地力的恢复。

4. 合理灌溉 在我国华北平原,盐渍土的面积从50年代的4 000万亩增加到近年的6 000万亩左右,很大程度上是由于不合理的灌溉及耕种,加速了土壤次生盐渍化。对作物的合理灌溉包括根据作物的类型和生长时期等的不同选择合理的灌溉方法、确定合理的灌溉水量、确定合理的灌溉时间以及使用未被污染的灌溉水,以防止地下水的上升,减少土壤次生盐渍化的发生。

5. 减少耕地中农用化学品的投放量 耕地中农用化学品的投放是导致耕地土壤化学污染的重要途径之一,如大量施用化肥导致土壤养分比例失调、作物养分中毒以及地下水的污染;施用农药和化学除草剂所带来的生物链破坏、对土壤的污染以及由此而引起的农产品污染。这些不仅在一定程度

(下转第13页)

六、树立科技安全观念,重视和加强基础研究中的知识产权和高层次人才的保护

当前,科学发展的一个重要特点就是基础研究与应用研究的界限日渐交融,许多重要的基础研究成果向应用转化的周期愈来愈短,特别是高技术实际上就是“以科学为基础的技术(based—science technology)”。高技术的发展及其产业化是综合国力竞争的焦点之一,并成为知识经济的带头产业。不仅如此,基础资料的收集也是基础研究的重要内容之一,对于基础资料和数据的保护也必须列到重要的议事日程上来。以人类基因资源为例,由于人类70%的疾病都是多基因病,用现代生物技术克隆致病基因并揭示其功能,有着重大的科学意义和经济效益。国际上基因专利已经实行,所有已知功能的基因及其片断都将受到专利保护。目前一些发达国家的实验室、公司以各种方式深入到发展中国家的人的原始群落、隔离群、大家系中寻找克隆多基因疾病的资源,一场不见硝烟的基因争夺战已经开始。印度政府已经采取防范措施制止发达国家以“合法”或非法手段掠夺发展中国家的遗传资源。而在我国,据1996年7月19日《Science》报道,美国哈佛大学与中国大陆6个医学中心签订协议,可以获得2亿中国人的血样和DNA标本,还要用600万个中国人DNA标本来搜寻哮喘基因。这意味着中国人重要疾病相关基因的资源正在外流,随时有被他人获取和占有的危险。我国幼稚的生物工程产业,特别是医药行业,从起步阶段就面临着全军覆没的可能。

随着知识经济的到来,经济、科技全球一体化

的趋势更加明显,科技体系更加开放,科技安全问题也就愈加突出,其在国家安全中的地位也就愈来愈重要。基础研究已经成为知识经济的有效和直接成分;基础研究所带来的知识积累和人才比过去任何时候都为社会所急需和必需;这种知识的积累和所培养出的人才在任何其他方式所不可能取代的。基础研究,包括其成果和培养的人才,在今天比过去任何时候都显现为国家安全的重要因素。知识产权的作用比以往任何时候都重要。如果说在工业社会是控制有形资产的产权制约着经济活动主体的经济动机的话,那么,控制知识的产权将制约着在知识经济时代从事经济活动的动机。我们必须对于基础研究,特别是与高技术密切的基础研究可能产生的知识产权、基础资料数据及高层次人才给予高度重视,使其更好地服务于知识的创造和全社会的利益;要以更有效的知识产权制度和激励制度来调动知识生产者的知识生产积极性;要通过国家的政策杠杆来为知识的流动调节方向、导航;要发挥与企业及科研部门的伙伴作用,发挥在企业、科研部门和高校及中介部门之间进行协调的功能,使知识在上述部门有效快速地流动起来。

参考文献

- [1]经济合作与发展组织(OECD),以知识为基础的经济,杨宏进等译,北京机械出版社
- [2]国家科委,全国科学技术机构统计调查报告,1997
- [3]路甬祥主编,创新与未来,科学出版社
- [4]柳卸林,知识经济带给我们的挑战,光明日报,1997.12.8
- [5]赵学文、韩宇,关于基础性研究若干政策问题的思考,科学,1997(6)
- [6]王钦南,掌握大家系基因资源是研究人类基因组的根本策略,科技导报,1997(12)

(责任编辑 刘先曙)

(上接第35页)

上导致了土壤的退化,而且还危害到人类的食物安全,威胁人类的健康。要减少农用化学品投放量,第一是必须做到合理施肥,正确运用目前已开始应用的配方施肥技术;第二是采用抗性较强的农作物品种,并做到适时施用农药;第三是适当耕作除草,减少除草剂的使用量。通过上述措施,使农用化学品对土壤的污染降低到最低限度。

6. 有目的、有计划、有步骤地开展退化土壤的恢复重建工作 根据土壤的不同退化类型和状况,因地制宜地选择与之相适应的治理措施,进行综合治理。为此,首先应该从改善生态环境条件入手,对已经失调的生态环境进行综合治理,如通过植树造林、封山育林等手段,使水土流失现象得到有效的抑制,使已经被破坏了了的生态环境得到重新恢复;其二是合理安排农作物的布局,实行合理耕作,即

根据所处的土壤、气候及生物等条件,选择合适的作物进行种植,并通过合理的耕作管理等措施,使土壤的地力能逐步得到恢复;第三是注意农、林、牧、渔的全面发展,并在此基础上做到山、水、田、林、路综合治理,逐步建立起优化的农业生态环境,达到全面防治土壤退化的目的。

7. 增强环保意识,减少工业污染物的排放,防止土壤的化学污染 工业污染物的排放是导致土壤化学污染的重要原因之一。我国工业污染物的排放数量是十分巨大的,据国家环境保护总局发布的“1997年中国环境质量公报”,1997年我国工业固体废物产生量达10.6亿吨,垃圾粪便清运量达1.38亿吨,两项共计近12亿吨,其中还不包括工业污水的排放量,这些污染物有相当一部分排放到土壤中,对土壤造成了严重的污染。

(责任编辑 孙立明)