

黑土流失与整治

刘 晓 昱

(中国科学院东北地理与农业生态研究所, 哈尔滨 150040)

摘 要: 东北黑土区是世界上仅有的三块黑土之一, 近年来流失非常严重, 如不及时整治, 50 年后可能不复存在。从国家到地方政府, 已经下决心开始整治并初步取得成效。黑土流失的整治要从科学技术、法律法规、管理、宣传等多方面着手, 保证实效。

关键词: 黑土; 水土流失; 整治

中图分类号: S 157. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)05-0128-02

The Loss of Blacksoil and Its Rehabilitation

LIU Xiao-yu

(Northeast Geography and Agricultural Ecology Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Harbin 150040, China)

Abstract: The blacksoil area in north China is one of the three blacksoils in the world. In recent years the loss of blacksoil is serious. If it cannot be stopped, after 50 years the black soil will not exist. The rehabilitation of the loss of blacksoil should be start with many aspects, such as scientific technique, law and rules, management, and propaganda.

Key words: blacksoil; soil and water loss; rehabilitation

1 黑土区的基本情况

东北黑土区分布于黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古四省(区)的 191 个县(市、区、旗), 总面积为 101.85 万 km²。该区属于寒温带气候, 气候干燥寒冷。多年平均降水量 400~700 mm, 降水集中在 7~9 月份, 占全年降水量的 70%。是我国的重要商品粮基地, 也是世界上仅有的三块黑土地之一。

黑土土壤疏松, 抗蚀能力弱。由于降雨集中, 加之过度垦殖、超载放牧、乱砍滥伐等不合理的开发利用, 致使该区水土流失严重。东北黑土区水土流失总面积为 27.59 万 km², 占总土地面积的 27%, 水土流失主要来自于坡耕地。年均流失表层黑土 0.3~1.0 cm, 黑土厚度已由 20 世纪 50 年代的 60~70 cm, 下降到目前平均 20~30 cm, 有些区域已露出成土母质, 丧失了农业生产能力。其中: 水蚀面积 18 万 km², 风蚀面积 3.36 万 km², 冻融面积 6.23 万 km²。就黑龙江省而言, 经过 50 多年的大规模开发, 这里肥沃的黑土层几乎流失了一半, 个别地方甚至成为遍布沙石的不毛之地。2000 年水土流失面积达 112 万 hm², 占国土面积的 24.7%。据专家预测, 如不及时治理, 再过 40~50 年, 大部分黑土层将流失殆尽, 东北黑土区将成为第二个黄土高原。

造成黑土流失的主要原因是生态环境的恶化、过垦过牧, 从而导致的侵蚀、水蚀和冻融。大兴安岭林区是保护黑龙江省黑土区的天然屏障, 经过 50 多年的森林采伐, 20 世纪 90 年代的大兴安岭火灾, 原始森林所剩无几, 天然次生林和人工抚育的林木还不能起到天然屏障的作用, 加大了东北平原黑土区的风蚀程度。在松嫩平原黑土区, 每年有 100 多天

风力在 4 级以上, 且多集中在春季, 春季经常刮起六七级大风, 同时伴有扬沙或沙尘暴, 有时甚至达到遮天蔽日的程度。春季耕地上无植被, 风蚀现象在所难免。第二是水蚀。黑龙江省属于典型大陆性气候, 多年平均降水量在 500 mm 左右, 雨热同期。大部分降水集中在 7、8、9 三个月, 占全年降水量的 70% 以上。另外, 东北黑土区多为坡度 3~5°坡长 500 m~2 000 m 的坡地, 即“漫川漫岗”, 形成了水蚀的天然条件。近 20 年来, 暴雨产生的概率较大, 有时降雨量虽然不大, 但是降雨历时较短, 雨强较大。雨滴接触地面时, 对地表产生“啄蚀”; 同时, 由于黑土层的入渗率远远小于雨强, 短时间就形成地表径流, 对土层的冲刷力较强, 形成水蚀。第三是冻融。在冬季降雪较大的年份, 积雪厚度可达到 30 cm 以上。春季积雪融化时, 由于土层没有完全解冻, 融化的雪水不能入渗, 形成地表径流, 冲刷表层土壤, 形成冻融侵蚀。据统计, 东北黑土区内现有侵蚀沟 25 万多条, 侵蚀耕地近 40 万 hm²; 其中黑龙江省有大型侵蚀沟 14 万多条, 侵蚀耕地近 10 万 hm²。黑土流失现状可谓触目惊心。水土流失带走大量的土壤养分, 致使土壤的物理性状逆向发展, 旱时板结僵硬, 涝时黏朽, 蓄水、渗水和供肥能力大大下降。与此同时, 水土流失还造成水库、河流、道路的淤塞; 环境的生态功能更加弱化, 自然灾害发生频率增加。

2 防治黑土流失的研究现状

目前从事黑土、生态方面科学研究的科研机构、大专院校比较多。如中国科学院系统的东北地理与农业生态研究所、沈阳应用生态研究所、地理科学与资源研究所等; 东北三

① 收稿日期: 2005-05-26

作者简介: 刘昱(1953-), 男, 编审, 农田水利工程专业。

省的农业科学院、研究所、农业大学等机构。近年来,已经取得了一些可喜的成绩;在黑土流失的机理研究和防治措施方面提出了相应的学术见解和有效的防治手段。

为了摸清东北黑土区水土流失现状,几年来松辽水利委员会组织东北 4 省、区的水保科技人员,相继开展了“东北黑土区水土流失现状及潜在危险性研究”、“东北黑土区水土流失现状与防治对策研究”、“水土保持与河流泥沙的关系”、“区域经济与水土保持的关系”、“东北黑土区土壤侵蚀机理与土地退化与预警”等课题研究。同时开发和编制了“松辽流域水土保持管理信息系统”、“松辽流域小流域综合治理典型模式”汇编。这些基础研究工作为今后顺利开展大面积工程治理及项目管理奠定了坚实的基础。

黑土的大量流失,不仅造成土壤地力下降,同时还引发了一系列生态问题。中科院沈阳应用生态研究所的张旭东教授认为:东北黑土有机质(腐殖质)含量和质量的下降是黑土退化导致土壤功能衰退的核心,土壤有机质是土壤中最基础的物质,土壤有机质的含量和质量直接影响土壤质量和肥力功能。近 20 年来黑土有机质含量平均下降 10% 以上,而有机质活性下降 30% 以上。东北黑土有机质含量和质量下降的直接原因是掠夺式经营方式,以及长期采用不合理的耕作制度造成的。由于没有一套科学耕作和管理措施,黑土构型被破坏,土壤紧实硬化加重,随着黑土腐殖质层的逐渐变薄和腐殖质含量下降,土壤孔隙度减少,持水量降低,保水保肥性能减弱,土壤日趋板结,耕作性越来越差,抗御旱涝能力降低。在传统耕作制度下,由于作物的地上部分完全收获,从秋收直到第二年中期地表完全处于裸露状态,极易造成水土流失;有机物料(根茬)归还率低不能补充土壤有机质自身矿化的消耗,最终导致土壤退化以及土壤功能的衰退。从而产生了风蚀、水蚀和冻融侵害。

温家宝总理在 2002 年 8 月 18 日和 8 月 23 日先后两次做出重要批示,要求把黑土区水土流失防治列入重要议事日程。自 2003 年“东北黑土区水土流失综合防治试点工程”实施以来,成果较为显著。这是继三北防护林工程以后的又一项伟大的生态防治工程。实施东北黑土区水土流失综合防治试点工程,目的是进一步探索黑土地不同侵蚀类型区水土流失综合防治的技术路线、投入与工程建设管理机制,以及相关政策保障措施等,为全面开展黑土区水土流失综合防治提供科学依据。预计到 2005 年末,在 8 个项目区内完成综合治理面积 1 804 km²,项目区内水土流失基本得到治理,恢复良好的生态环境。试点工程完成后,黑土区水土流失综合防治将按分期治理规划实行。预计到 2010 年,治理水土流失面积 10 万 km²,保护黑土地面积 44.28 万 km²,黑土区水土流失严重的状况得到基本遏制。到 2015 年,累计治理水土流失面积 14.04 万 km²,保护黑土地面积 66.42 万 km²,黑土区水土流失严重的地区得到治理,坡耕地得到全面改造,为东北商品粮基地的生态安全提供保障。

从 2003 年末以来,仅在黑龙江省为“东北黑土区水土流失综合防治试点工程”投入的资金 2 792 万元,其中国家共投入 1 529 万元,地方配套 1 263 万元。在一年多的试点过程中,各地完成治理面积 1.82 万 hm²,挖截沟 56.8 km,修作业路 210 km,建成小型水利水保工程 2 841 座,完成土石方 522 万 m³。黑龙江省为确保这项历史上投入最大的水土保持

工程顺利实施,分别在拜泉、宾县等 6 个县(场)进行试点,创造性的在部分水土保持治理工作中引入了项目法人制、监理制、招投标制和合同制,有效地提高了试点工程建设的质量,确保了试点工程项目的顺利实施。为了调动农民投劳的积极性,提高工程的透明度,试点工程还首开项目公示制、投劳承诺制和资金使用报账制。

与此同时,各方专家更是十分关注,吴传均、关君蔚、阳含熙和陈明政等 4 位院士呼吁:“保护不可再生的黑土地是刻不容缓的大事”。中国科学院东北地理与农业生态研究所刘景双研究员还建议:鉴于黑土退化的事实和面临消失的可能,建议在黑龙江省境内建立黑土保护区。目的是:保存一块(哪怕是几十公顷)尚未开垦或开垦时间较短(10 年以内)的原状黑土,是保护原始自然资源的需要,否则在数十年后我们只能在土壤标本馆看到真正的黑土;在保护区内开展自然条件下的黑土形成、演化过程中物理、化学和生物相互作用的机理研究,以便指导目前开展的黑土退化机制、黑土保护和黑土恢复等研究工作,是科学研究的需要,否则数十年后我们将失去研究黑土的原状参考样本;原始黑土地上、地下的生物种类和组成具有特殊性,是保护黑土区生物多样性的需要,否则在我国的土壤类型中将减少一种土壤;世界上仅有三大黑土区,在我国建立黑土保护区将对世界黑土保护工作起到积极促进作用。

中国科学院海伦农业生态实验站建站 25 年来,在黑土生态研究方面做出了重要贡献,已成为中国科学院黑土生态研究基地。现定位为 CERN 黑土区农业生态系统长期定位监测、研究和示范基地;黑土区农业生态系统研究基地;黑土农业生态科学人才培养基地;国际黑土农业生态合作研究基地;中国科学院农业高新技术示范推广基地。经过建设发展,最终把海伦站建设成国家黑土研究基地。

3 黑土流失的治理途径

黑土流失的治理应当采取综合措施,既有科学技术的手段和方法也要有行政的法律和法规的约束,还要有社会的舆论和人民群众思维理念的改变,这样才能收到实效。

在科学技术方面:一是科学规划,综合治理。黑土流失的治理要以小流域为单元,实行各个击破的战略,对山、水、田、林、路进行统一规划。在治理中综合运用工程措施、生物措施和农业技术措施相结合的方法,有效控制水土流失,合理利用水土资源。还要通过调整农村经济结构、产业结构和种植结构,提高农业综合生产能力和农民收入。使治理区的水土流失程度减轻,经济得到发展,人居环境改善,实现人口、资源、环境和社会的协调发展。二是加强封育保护。对于开发力度较小的黑土区,要采取保护自然保护区的方式方法进行保护,依靠生态的自我修复能力,促进生态环境的改善,达到自我修复的目的。按照人与自然和谐相处的要求,控制人类活动对自然的过度索取和侵害。调整保护区农牧业生产方式,封山禁牧,舍饲圈养,减轻人为的破坏,保护黑土,改善生态环境。三是加强黑土流失的机理研究,促进科技进步。在现有研究成果的基础上,继续探索黑土流失的机理,黑土水分、养分循环的机理,有效控制黑土侵蚀、提高土地综合生产能力的措施等。大力应用“3S”等高新技术,建立黑土水土保持监测网络和信息系统,提高科技在黑土流失治理中的贡献率。

(下转第 152 页)

表 2 USLE 计算值与 Kriging 预测结果对比分析表					
侵蚀级别	2003 年面积	百分比	预测面积	百分比	比例变化
	/ m ²	/ %	/ m ²	/ %	/ %
微度侵蚀	5024497. 4	48. 309	5966486. 227	0. 57	- 47. 74
轻度侵蚀	1028747. 5	9. 898	32441259. 12	3. 12	- 6. 778
中度侵蚀	2140723. 2	20. 583	348230224. 5	33. 5	12. 917
强度侵蚀	922311. 57	8. 895	583217989. 7	56. 1	47. 205
极强度	275293. 02	2. 6471	66670048. 53	6. 41	3. 7634
剧烈侵蚀	89630. 28	0. 859	3188567. 538	0. 31	- 0. 549
总 计	9481202. 9	91. 190	10397145. 76	100	8. 8096

6 USLE 方程计算结果与地统计学方法预测值对比分析

将由 USLE 方程计算结果与地统计学(GeoStat istical)方法插值得到的土壤侵蚀分级分布数据统计,得到如表 2:

从结果看,由 USLE 方程计算所得土壤侵蚀主要集中于中度以下侵蚀类型分析,从微度向极强度等呈总体下降分

参考文献:

[1] 侯景儒,尹镇南,李维明,等. 实用地质统计学(空间信息统计学)[M]. 北京:地质出版社,1998.

[2] 郭旭东,傅伯杰,马克明,等. 基于 GIS 和地统计学的土壤养分空间变异特征研究- 以河北省遵化市为例[J]. 应用生态学报,2000,11(4):557- 563.

[3] 重庆市璧山县水保办. 重庆市璧山县水土保持生态修复工程实施方案(2001- 2004)[Z]. 2001. 12.

[4] 曾杉,姚永慧,潘智强,等. ARCGIS 地统计分析实用教程[M]. 北京:北京中科永生数据科技有限公司,2002. 103.

[5] ESRI Inc. Using Geostatistical Analyst, Redlancels[S]. CA, 2003.

(上接第 129 页)

在政策法规和管理方面:要认真贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》等国家法律,以及《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《水土保持工作条例》、《国务院关于加强水土保持工作的通知》、《全国生态环境建设规划》、《全国生态环境保护纲要》、《国务院关于全国水土保持规划纲要的批复》等规章。在治理的过程中,要依照政策法律、遵照科学规律有条不紊地进行。东北黑土区水土流失防治是一项系统工程,是一项长期而艰巨的任务。在治理过程中还要引入创新的机制,建立和完善水土保持多元化投入的机制,把政府推动与市场机制带动结合起来,推行以承包、拍卖、租赁、股份合作等多种形式的治理开发责任制,实行"谁投资、谁受益、谁使用、谁管护",把社会各方面的力量充分调动起来。积极推行群众投劳承诺制和水土保持工程建设公示制。把工程建设的规模、建设任务、群众投工、建后管护等向项目区群众公开,听取群众意见,优化工程设计,确保工程建设效益,并自觉接受群众与社会的监督。对工程项目的建设实行全过程的跟踪

参考文献:

[1] 孟凯. 松嫩平原黑土农田生态系统的可持续发展[J]. 农业系统科学与综合研究,2004,20(4):14- 15.

[2] 周宝库,张喜林. 黑土长期施肥对农作物产量的影响[J]. 农业系统科学与综合研究,2005,21(1):37- 39.

[3] 侯伟,张树文,李晓燕,等. 黑土区耕地地力综合评价研究[J]. 农业系统科学与综合研究,2005,21(1):43- 46.

[4] 于立河,曲长祥,曹茹,等. 拜泉县发展生态农业的调查[J]. 农业系统科学与综合研究,2003,19(2):120- 123.

[5] 张柏,崔海山,于磊. 东北平原西部半干旱地区土地退化研究[J]. 农业系统科学与综合研究,2003,19(1):30- 32.

[6] 韩晓增,王守宇,宋春雨,等. 海伦地区黑土农田土壤水分动态平衡特征研究[J]. 农业系统科学与综合研究,2003,19(4):252- 255.

[7] 刘兴土. 松嫩平原西部生态保育策略探讨[J]. 农业系统科学与综合研究,2003,19(4):282- 285.

布趋势,而由 Kriging 插值预测结果则呈正态的钟形分布,其主要分布集中于中度、强度侵蚀类型,其两端的微度和剧烈侵蚀分布都比较少。经与 USLE 方程计算结果和实际调查对比分析,其预测结果除微度和强度侵蚀外与实际较为稳合,但在微度和强度分布上存在一定出入,主要原因可能有以下几个方面:(1) 本研究所采集数据时间较短,且一些数据又是经 USLE 方程计算数据补充的,其计算误差也将带入进一步的分析预测中,因此,插值数据代表性值得商榷,这也是进一步研究应该改进的问题;(2) 研究中取样点的布设方法及竹筷法取样的数据精度也是一个重要的误差来源;(3) 由于地学空间问题的模拟只能建立统计的近似模拟模型,不同的数据,不同的参数都可能导致模拟精度的不同,人们对研究对象空间变异规律的认识深度将直接影响模型的适用性和预测结果,因此,对土壤侵蚀空间变异规律的认识也是今后改进的方面;(4) 本研究在建立模型时没有先去除流域内取样数据中存在一些强度、极强甚至剧烈侵蚀的点状分布数据及水域、城镇和公路等特殊用地类型的影响,可能也是误差产生的原因。

管理,全面推行招标投标制,项目法人责任制、工程建设监理制和合同制,提高工程建设管理水平。

加强舆论工作。舆论工作具有强大的推动力,加强对治理区群众的宣传教育,搞好水土保持科学普及和技术推广工作时不我待。要让群众知道法律的威严,黑土流失的恶果,生态环境恶化的危机,治理工作的重要。为了引起社会各界对东北黑土区水土流失危害的重视,松辽水利委员会已多次邀请和组织中央电视台、经济日报、中国水利报等多家新闻单位对东北黑土区的水土流失现状及危害进行实地采访,通过新闻媒体呼唤全社会关爱这片神奇的土地,为全社会都来关爱黑土起到了极大的宣传和促进作用。还要采取政府组织,舆论引导,教育介入等多种形式,广泛、深入、持久地开展《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规和水土流失危害性的宣传,提高全民的水土保持意识。人民群众的力量是无穷的,要宣传群众、组织群众自觉地投身到整治黑土、保护黑土的行列中来,我们目标的实现就为期不远了。