

松花江流域土壤侵蚀现状及防治对策

李 明

(水利部松辽水利委员会·吉林省长春市·130021)

提 要

根据东北地区土壤侵蚀遥感制图调查结果,笔者论述了松花江流域土壤侵蚀类型、分布、强度分级和不同侵蚀强度区的侵蚀特点,并通过典型实例分析了该流域土壤侵蚀造成的危害。在此基础上,提出了该流域土壤侵蚀的防治对策。

关键词: 松花江流域 土壤侵蚀 遥感制图 防治对策

The Situation and Control Measures of Soil Erosion in Songhuajiang Valley

Li Ming

(Water Conservancy Committee of Songliao River, Ministry of Water Resources, Changchun, Jili, 130021)

Abstract

Based on the investigation of soil erosion by remote sensing and map-making in Northeast China, the types, distribution, intensity-classifying of soil erosion and its features in the regions with different soil erosive intensity have been dealt with in Songhuajiang valley. The harms causing by soil erosion were analysed through surveying the typical actual example. On this basis, the author put forward the measures to control soil erosion in this valley.

Key words Songhuajiang valley soil erosion
remote sensing and map-making control measures

松花江为东北地区一条最大的河流。它流经黑龙江、吉林和内蒙古3个省区。流域面积近55万km²。有两大支流:一是发源于大兴安岭的嫩江;二是发源于长白山的第二松花江。该流域内丘陵山地占2/3,由于森林大量砍伐,荒地大量开垦、土壤侵蚀不断加剧。据调查结果表明:土壤侵蚀的几种主要类型均有分布。调查采用全国统一6级分级制、见表1。

由于对风力侵蚀类型缺乏定量资料,暂采用定性分级。各种侵蚀类型及强度分级面积见表2。

表1 水力侵蚀强度分级表

强度分级	土壤侵蚀模数/年均剥蚀深度	
	t/(km ² ·a)	(mm/a)
I 微度侵蚀 (无明显侵蚀)	<500	<0.4
II 轻度侵蚀	500~2 500	0.4~2.0
III 中度侵蚀	2 500~5 000	2.0~4.0
IV 强度侵蚀	5 000~8 000	4.0~6.0
V 极强度侵蚀	8 000~15 000	6.0~12.0
VI 剧烈侵蚀	>15 000	>12.0

流域内水力、风力两种侵蚀类型的分布有明显的地域性。风力侵蚀类型集中分布在嫩江中下游两岸,占流域总面积的9.73%。水力侵蚀类型分布于大兴安岭东麓,小兴安岭南麓和长白山西麓广大山地丘陵和山前台地地区。占流域总面积的90.27%。

一、水力侵蚀类型

(一) 微度侵蚀 微度侵蚀分布区,一种是平原地区,如松嫩平原和三江平原。地势平坦,无明显水土流失;另一种是流域周围山地分水岭地带,森林茂密,无明显侵蚀。

表2 松花江流域土壤侵蚀面积统计表

侵蚀类型	微度侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀		强度侵蚀		极强度侵蚀		合计	
	(10 ⁴ km ²)	(%)	(10 ⁴ km ²)	(%)	(10 ⁴ km ²)	(%)	(10 ⁴ km ²)	(%)	(10 ⁴ km ²)	(%)	(10 ⁴ km ²)	(%)
水力侵蚀	35.29	64.23	9.06	16.51	4.19	7.63	0.94	1.72	0.09	0.18	49.59	90.27
风力侵蚀	3.61	6.58	0.66	1.20	1.03	1.88	0.04	0.07	—	—	5.34	9.73
合计	38.90	70.81	9.72	17.71	5.22	9.51	0.98	1.79	0.09	0.18	54.93	100.00

(二) 轻度侵蚀 其分布也有两种情况。一种是在山地分水岭外围,植被覆盖较差地带;一种是平原内地面起伏(坡度3~5°左右)地带。侵蚀方式主要是面蚀。

(三) 中度侵蚀 分布在大兴安岭东麓,长白山西麓和小兴安岭南麓低山丘陵地带。其侵蚀强度增大的相同因素是天然植被遭受严重破坏造成的。而且该区也是坡耕地分布较多的地区。其侵蚀方式除面蚀外沟蚀明显,沟壑密度达1~2km/km²。

(四) 强度侵蚀 多分布于第二松花江、牡丹江流域和松花江干流段的丘陵区。在呼兰河流域则多分布在上游小兴安岭南麓的丘陵漫岗地形部位上。这里森林植被已不复存在,是该流域坡耕地集中分布区。地面坡度5~8°,起伏强烈地段坡度大于8°。沟壑密度达2~3km/km²,沟宽和沟深亦明显增加。

(五) 极强度侵蚀 零星分布在人为活动破坏严重地段。沟壑密度3~5km/km²。土地资源破坏严重。不仅使土壤肥力明显下降,而且造成地面支离破碎,耕地不断减少,严重威胁农业生产的发展。

水土流失,已成为当今世界上重大环境问题之一,松花江流域亦不例外。现仅以两个实例加以说明。黑龙江省克拜地区,包括克山、拜泉、海伦等县一带。地处讷谟尔河、呼兰河的中上游。属小兴安岭南麓漫岗地形,是黑土集中分布地区。开垦年限在70~100年左右。据黑龙江省水土保持研究所观测结果表明:黑土层剥蚀厚度是惊人的。由表3看出,强度侵蚀黑土层剥蚀掉2/3以上,残留的黑土层不足20cm,有些地方甚至变成“破皮黄”。从土壤流失量也可以看出黑土区侵蚀的严重性。由表4看出,极强度侵蚀模数达8 000t/(km²·a)以上。这一数值

已和我国黄土高原的侵蚀量相近。由此可见, 松花江流域的土壤侵蚀是相当严重的。

表3 不同侵蚀程度黑土层剥蚀厚度表

县名	不同侵蚀程度黑土层残留厚度(cm)			
	原始状态	轻度侵蚀	中度侵蚀	强度侵蚀
克山	63	40	27	20
拜泉	67	42	28	15

表4 黑土区不同侵蚀程度侵蚀模数表

县名	不同侵蚀程度侵蚀模数(t/km ² ·a)			
	轻度	中度	强度	极强度
克山	2 850	4 500	5 385	7 875
拜泉	3 120	4 875	6 510	8 385

又如松花湖淤积现状, 松花湖位于松花江支流第二松花江上, 是丰满电站蓄水区。该电站1943年开始发电, 最大设计库容107.8亿m³, 控制流域面积42 500km²。据1981年吉林省水保办等单位调查结果, 松花湖年淤积量为525.49万t(已扣除年出库泥沙量)。据此推算, 丰满水库从1943年至1981年运行38年, 总淤积量为19 968.62万t。若视淤积泥沙容重为1.35, 则淤积体积为14 791.5万m³。这一结果, 与1982年水利部工程管理局编制的《全国大型水库》资料记载, 丰满水库已淤积13 300万m³的结果是一致的。年淤积量使库容损失5%, 且年泥沙淤积量还在不断增加, 现年泥沙淤积量为建库初期的3.6倍。可见, 土壤侵蚀的加剧, 严重地影响了工程效益的发挥。

二、风力侵蚀类型

风力侵蚀的分布具有明显地域性。从生物气候条件方面看, 属半干旱半湿润草原地区, 年降雨量在500mm以下。风多、风大, 常出现起沙风速(75m/s)。地面组成物质、普遍具有深厚的沙层, 颗粒较粗, 结构松散, 易于流动。该流域内风蚀区一般都具有气候干旱, 风多、风大和充足沙源三个条件。而且干旱和大风季节同步, 更加剧了风蚀的发展。1985~1987年调查流域风蚀现状时, 因缺乏定量资料, 我们采用了综合因素定性分级方法。在影响风蚀强度分级因素中选择地表形态特征、土沙移动程度、植被类型和覆盖度、土地利用现状以及对农牧业生产危害程度等几个定性指标。按上述分级原则, 将流域内土壤风蚀强度划分为四级。

(一) 微度风力侵蚀 与水蚀分级一样亦属无明显侵蚀区。无论耕地或草原, 对农牧业生产均无严重影响, 只见轻微风蚀特征。多分布于河流沿岸和平坦沙地上, 即使出现零星沙丘也已处于长期稳定状态。

(二) 轻度风力侵蚀 风蚀特征比较明显, 地表可见沙纹, 沙垅和半固定沙丘, 土沙移动有明显痕迹, 农牧业生产受到一定程度危害。

(三) 中度风力侵蚀 地面多见风蚀残丘, 风蚀洼地、半固定及半流动沙丘。耕地已不多见, 草原上以旱生植物为主。如锦鸡儿、沙蒿等所占比例增大, 植被覆盖度明显降低, 一般都低于50%。

(四) 强度风力侵蚀 面积很少, 土沙处于强烈流动状态。流动及半流动沙丘普遍存在, 甚至可见一些新月型沙丘和沙丘链。已难为农牧业生产所利用, 只在局部丘间洼地尚可放牧。

风蚀的危害不容忽视。松花江流域的风蚀区, 地势平坦, 草原面积大, 是重要的农牧业生产基地。但由于土壤风蚀的不断发展, 给农牧业生产带来严重威胁。首先是剥蚀表土, 地力减退。据黑龙江省水土保持研究所观测, 风沙土年剥蚀表土厚度0.7~1.0cm, 合每年每亩共剥蚀掉表土5.6~6.6m³; 黑土和黑钙土年剥蚀表土厚度0.3~0.6cm, 合每年每亩共剥蚀掉表土2~4m³。

表土大量被剥蚀掉,必然导致地力减退,同时还造成草原严重退化。据统计,黑龙江省的太来、龙江、杜蒙等14个县(旗),1956年草原面积4 400多万亩,到1978年22年间减少1 800多万亩,平均每年减少80多万亩。当然草原面积减少有多种原因,但风蚀沙化是主要因素之一。而且,草质也明显退化,原来优质牧草占54.3%,现在仅占13.0%,这就限制了畜牧业的发展。此外,风蚀沙化还大量吞食和埋没耕地和草原,威胁水利工程,阻塞交通,甚至有些村屯居民点也因风沙威逼而被迫搬迁。总之,由于风蚀的不断加剧,对国民经济的发展和人民生活水平的提高已构成了一种严重威胁。

三、防治土壤侵蚀的对策

松花江流域土壤侵蚀是比较严重的,而且又有不断加剧的趋势,如何防治?这里不就具体的水土保持措施进行论述,而从宏观地对全流域防治土壤侵蚀的对策谈三方面意见。

(一) 坚决贯彻执行《水土保持法》,坚持预防为主的思想 《中华人民共和国水土保持法》指出水土保持工作方针是:预防为主,全面规划,综合防治,因地制宜,加强管理,注重效益。结合松花江流域实际情况,贯彻执行水土保持法,必须坚持预防为主的指导思想。松花江两大支流的发源地大小兴安岭和长白山,原来林草生长茂密,土壤侵蚀轻微,但是近百年来随着森林大量砍伐,荒地大量开垦,才造成土壤侵蚀不断加剧。据50年代进行松花江流域规划时统计,水土流失面积仅占全流域面积的15%左右。而这次调查全流域土壤侵蚀面积(包括水蚀和风蚀)已达16万 km^2 ,占流域面积的29.18%。另据水土保持部门估计,几十年来治理水土流失的面积约占流失面积的1/4至1/5。从上述情况可以看出,流域内水土流失面积不仅有增无减,而且边

表5 抗蚀年限分级表

分 级	抗蚀年限(年)
无 险 型	>1000
较 险 型	1000~100
危 险 型	100~10
极 险 型	10~1
毁 坏 型	<1

治理、边破坏,甚至破坏大于治理这是水土保持工作中亟待解决的一个突出问题。同时,由于流域内存在着土壤侵蚀的潜在危险,也要求坚持预防为主的方针。1985~1987年我们调查该流域土壤侵蚀现状时,除使用侵蚀模数这一定量指标外,还引用了反映土壤侵蚀潜在危险程度的抗蚀年限指标(也有称侵蚀速率),即有效土层厚度与年平均剥蚀厚度的比值。其分级标准见表5、土壤抗蚀年限调查的结果如表6。

表6 抗蚀年限分级面积统计表

无险型 (>1000年)		较险型 (1000~100)		危险型 (100~10年)		极险型 (10~1年)		毁坏型 (<1年)	
10 ⁴ km ²	%	10 ⁴ km ²	%	10 ⁴ km ²	%	10 ⁴ km ²	%	10 ⁴ km ²	%
21.13	38.50	17.24	31.38	5.87	10.70	0.03	0.06	0.02	0.05

从表6看出,流域内有38.50%的面积为无险型地区。这主要指有深厚堆积层的平原,土壤为黑土、黑钙土和草甸土的地区。极险型和毁坏型面积很少。面积较大的则为较险型和危险型,分别占31.38%和10.70%。这些地区地貌多为中低山地,目前植被覆盖度较高,剥蚀厚度还不小,但土层薄,多为山地土壤,土壤侵蚀潜在危险性很大。一旦植被遭受破坏,较厚的表土层将会很

快流失掉。因而对流域内石质山区, 必须保护好现有植被, 它是防治土壤侵蚀的根本措施。而且只有坚持预防为主方针, 才能使这些有土壤侵蚀潜在危险的地区得以保护。

(二) 坚持搞好全面规划和重点治理 对全流域水土保持工作, 要在摸清土壤侵蚀现状和规律的基础上进行全面规划, 选择水土流失最严重地区进行综合治理和重点治理。据调查, 流域内土壤侵蚀严重地区不在山区, 而是在山前丘陵和强烈起伏台地上。主要分布在嫩江支流讷谟尔河中上游, 第二松花江支流辉发河中上游和松花江干流上的支流呼兰河中上游地区。从土壤条件方面看, 这些地区是东北地区黑土和白浆土集中分布区、而且也是黑龙江、吉林两省重要商品粮基地。土壤抗蚀能力相对较弱。黑土的地形条件多为缓坡漫岗, 坡度不大但坡长很长, 汇水面积大, 雨季坡水集中, 表土易被冲刷。同时土壤结构疏松, 下层又都有透水性很差的深厚粘质土层, 又因季节性冻层存在时间长(一般延至6月中旬才完全解冻), 这种季节性冻层相当于一个隔水层, 降低土壤渗透性能, 容易形成地表径流, 冲刷表土, 造成土壤面蚀普遍发生, 而在集水线部位逐发生强烈沟蚀。如前所述, 土壤侵蚀模数达 $7\ 000\sim 8\ 000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 严重者高达 $10\ 000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。为此, 在1982年召开的全国第4次水土保持工作会议上, 原水电部钱正英部长在报告中指出: “全国水土流失面积……主要在西北黄土高原, 江南丘陵山区, 北方石质山区和东北黑土地区。”东北的黑土又主要分布在松花江流域内。因此, 防治黑土区水土流失是当务之急。

(三) 把防治土壤风蚀纳入水土保持全面规划之中 松花江流域的风力侵蚀区, 属半干旱半湿润地区, 与全国的风沙区或者与整个东北地区西部风沙区相比, 这里的降雨量和地下水条件相对较好。其湿润系数较大。土壤沙化存在逆转可能性。但由于人为活动的破坏和载畜量急剧增加, 目前风蚀沙化正处于发展状态之中, 必须重视其严重后果。

全流域防治风蚀沙化, 与防治水蚀有很多不同之处。虽然在局部地段采取一些具体的防风固沙措施也可以取得一定的效果, 但因风蚀沙化地带性和地域性很强, 应当从改善生态环境, 促进良性循环着眼。只有从地域性角度增加林草植被的覆盖度, 才能有率地影响自然因子朝着生态环境良性循环的方向转化。

流域内的风蚀区, 属国家三北防护林体系建设范围, 应使流域规划、水土保持规划和三北防护林体系的布设紧密结合起来, 体现三北防护林建设中3个三结合的技术要求。即农林牧三结合、网片带三结合、乔灌草三结合。

参加此项工作的还有车镇海、吴国顺、王素霞、赵万智、王克荆、陈光等同志。