

呼伦贝尔沙地沙化成因及防治研究

孙 毅,丁国栋,吴 斌,郭建斌,刘艳辉

(北京林业大学 水土保持学院 水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室,北京 100083)

摘 要:呼伦贝尔沙地是我国四大沙地之一,近年来由于自然因素加上人为不合理的活动,特别是过度放牧,使该沙地草场发生严重的退化、沙化,造成草场生产力显著下降,制约畜牧业的健康发展。研究了沙地现状及扩展情况,分析了沙地形成的原因,由此提出治理呼伦贝尔沙地的主要措施以及合理利用草场的途径。

关键词:呼伦贝尔;沙地;生态环境

中图分类号:S157;X171.1

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)06-0122-03

Research on the Cause and Prevention of Desertification of Hulunbeier Sand Land

SUN Yi, DING Guo-dong, WU Bin, GOU Jian-bin, LIU Yan-hui

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Key Laboratory of Soil and Water Conservation and Desertification of Ministry of Education, Beijing 100083, China)

Abstract: Hulunbeier Sand Land is one of the four main sandy areas of China. The last years, due to the natural factors and irrational human activities, especially over grazing, this sand pasture has been deteriorated and desertified severely. Consequently, not only the pasture productivity has been reduced, but also the development of livestock industry has been restricted seriously. This paper analyzed the cause of the sand land engendering and enlarging, at last brings forward the main measures about fathering Hulunbeier sand land and the method to use pasture resources reasonably.

Key words: Hulunbeier; sand land; ecological environment

沙漠化是由于人为因素和气候变化所引起的,主要发生在干旱、半干旱地区并以风沙活动(风蚀、粗化、沙丘形成与发育等)为主要标志的土地退化过程^[1]。我国是世界上受沙漠化危害最严重的国家之一,到目前为止,全国约有沙漠化土地 165.3 万 km²,约占国土面积的 17.1%,其中 90%以上分布在北方温带干草原区^[2]。呼伦贝尔沙地,地处大兴安岭西麓的呼伦贝尔草原腹地,为我国四大沙地之一。近百年来,随着人口的不断增加,草地过度垦殖、乱砍滥伐、超载过牧等强度利用,破坏了草地脆弱的生态平衡,致使草地沙化趋势呈逐年扩增趋势。本文以呼伦贝尔沙地自然状况、资源分布特点、利用方式为基础,对呼伦贝尔草地沙漠化成因、演变趋势、逆转措施作了细致、客观的分析,以便为该地区生态建设、沙地改良与利用起到抛砖引玉的作用。

1 研究区概况

呼伦贝尔沙地集中分布在东经 117°10' - 121°12'、北纬 47°20' - 49°59',平均海拔 600 ~ 800 m,总面积 4.316 万 km²。气候具有干旱半干旱向半湿润带过渡特征,年平均气温 -2.0 ~ 0 °C;年平均降水量 235 ~ 380 mm,其中 70%集中于夏秋季(6 - 8 月);蒸发量 1 100 ~ 1 630 mm,为降水量的 4 ~ 6 倍;年平均风速 4.5 m/s,最大风速为 20 m/s,全年 8 级以上大风日数平均 30 d 以上。地带性植被为樟子松(*Pinus*

sylvestris)、贝加尔针茅(*Stipa baicalensis*)、羊草(*Aneurolepidium chinensis*)等,地带性土壤有栗钙土、淡栗钙土、风沙土以及隐域性的草甸土、沼泽土和盐碱土等,其中风沙土为主要土种,集中分布于沙化带及其外围沙质草地,土层厚度深达 400 ~ 900 m。地下水埋深较浅,约 4 m,而且贮量丰富,水质较好,易于开发利用。

2 呼伦贝尔沙地沙化现状及扩展情况

2.1 沙化现状

根据 20 世纪 90 年代后期 1 : 10 万卫星遥感资料显示,呼伦贝尔草地风蚀沙化地总土地面积约为 431.62 万 hm²,约占全市草地总面积(1 126.67 万 hm²)的 38.31%。其中:已经发生不同程度沙化的土地 55.8 万 hm²,占沙地总面积的 12.9%;正在沙化的草地面积为 101.3 万 hm²,占沙地总面积的 23.5%,二者合计分别占该区沙地总面积的 36.4%和草地总面积的 13.9%;此外,尚有潜在沙化草地 274.5 万 hm²,分别占该区沙地总面积的 63.6%和草地总面积的 24.4%^[2](见表 1)。

呼伦贝尔沙地沙丘大部分分布在冲积、湖积平原上,风蚀地貌发育明显,多为固定或半固定蜂窝状和梁窝状沙丘,地表物质组成主要为结构疏松的第四纪河湖相沉积砂层,并呈带状沙丘分布,丘间风蚀洼地多有河流、湖泊和湿地发育,

收稿日期:2006-12-19

基金项目:国家科技攻关计划(20005BA517A05,2006BAD26B03-1)

作者简介:孙毅(1981-),男,河北辛集人,硕士研究生,主要从事生态环境工程研究。

责任作者:丁国栋。

风蚀残丘常附加在风蚀凹地之中。

表 1 呼伦贝尔草地风蚀沙漠化土地面积及分布 hm^2

行政区域	沙化土地		已沙化土地		正在沙化土地		潜在沙化土地	
	面积	面积	%	面积	%	面积	%	
海拉尔区	47693	691	1.45	14421	30.24	32581	68.13	
新巴尔虎左旗	2163374	235750	10.90	662262	30.61	1265362	58.49	
新巴尔虎右旗	493196	12799	2.59	1016	0.21	479381	97.20	
陈巴尔虎旗	633519	93077	14.96	90238	14.24	450204	71.07	
鄂温克旗	978347	215360	22.01	245061	25.05	519726	52.94	
总计	4316129	557677	12.92	1012998	23.47	2745454	63.61	

整个沙地共由 3 条沙带组成,其中北部沙带沿海拉尔河两岸分布,东起海拉尔西山,西至差岗牧场,滨州铁路贯穿其中,沙带东西长约 190 km,宽 5~35 km;中部沙带从鄂温克旗的莫和尔图苏木、锡尼河东苏木到孟根苏木,沿伊敏河两岸分布;南部沙带东南起自伊敏河头道桥镇,西北至甘珠尔庙附近的沼泽边缘,长 150 km,宽 15~70 km。除上述 3 条沙带外,伊敏河两岸、达赖湖东西两岸等地还有一些零散沙丘分布^[3]。

2.2 沙化扩展情况

据卫星遥感调查,20 世纪 80 年代末期呼伦贝尔地区固定、半固定及流动沙地总面积约为 32.82 万 hm^2 ,约占该区草地总面积的 2.91%,到 90 年代末期已达到 48.33 万 hm^2 ,约占该区草地总面积的 4.30%。10 a 间草地沙漠化面积净增长 15.5 万 hm^2 ,增长率达到 47.3%,年平均增长率达 4.7%。其中,半固定沙地年均增长率高达 5.4%,而固定沙地年均增长率也已达到 4.7%,高于全国沙漠化土地平均扩展水平(1.4%)的 3.36 倍(见表 2)。

表 2 20 世纪 80-90 年代呼伦贝尔草地沙漠化状况

沙地类型	80 年代	90 年代	10 a	增长率/ %	年均 增长率/ hm^2
	末期/ hm^2	末期/ hm^2	增长量/ %		
流动沙地	5695	8315	2620	45.8	4.6
半固定沙地	14161	21808	7647	54.1	5.4
固定沙地	308308	453205	144902	47.0	4.7
合计	328159	483328	155169	47.3	4.7

由此可见,呼伦贝尔草地风蚀沙漠化演变与扩展趋势,已达到十分严重的程度,若按目前发展速度,再过 40~50 a,呼伦贝尔将可能沦为第二个浑善达克^[2],由此而产生的“沙龙”将直接威胁下游地区的工农业生产与人民生活的安全。

3 沙化成因分析

3.1 沙地形成的自然因素

呼伦贝尔沙地在地质构造上大部分属于内陆华夏系沉降带,在第三纪初期已形成起伏不平的准平原,并于喜马拉雅运动时发生断裂,而后陷落、堆积成结构松散、沙物质深厚的第四纪沉积相^[4]。据物探资料记载,该地区沙土层厚度平均达 900 m。通过在沙带源头(N49°25'03.8",E118°01'55.1")取样调查,得知该地区土层组成物质主要以中沙和细沙为主,而这些深厚、松散的沉积物为呼伦贝尔草地的风蚀沙化提供了丰富的沙源(见表 3)。

表 3 呼伦贝尔沙带源头土样分析

取样深度/ cm	容重/ ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	粒径组成/ mm	含量/ %	含水率/ %
20	1.65	<0.1	8.58	4.16
		0.1~0.25	85.72	
40	1.61	>0.25	5.70	3.26
		<0.1	10.62	
60	1.58	0.1~0.25	78.40	4.82
		>0.25	10.98	
80	1.60	<0.1	14.60	3.68
		0.1~0.25	78.20	
100	1.61	>0.25	9.58	3.55
		<0.1	12.80	
		0.1~0.25	77.58	
		>0.25	9.62	

此外,呼伦贝尔气候干旱多大风,年内季风期又与周期性干旱相吻合,为草地沙漠化提供了直接动力。呼伦贝尔每年冬春季的干燥期长达 7 个多月,且该时期为大风频发期,8 级以上大风日数高达 30 余天^[2],若地表植被覆盖层和结皮层遭到破坏,地表裸露,结构疏松的土地表层极易受风力吹蚀,而深厚的沉积沙层或沙质土壤为风沙运动提供了丰富的物质来源,同时也是沙地形成和发展的潜在因素。呼伦贝尔沙地三条沙带的形成正是这一情况的具体体现。

3.2 沙地形成的人为因素

人类的经济活动是呼伦贝尔沙地形成的直接原因。历史上呼伦贝尔草原一直是水草丰美的天然牧场,对我国草地畜牧业发展及其下游地区生态环境保护起着极为重要的作用。自 19 世纪末到 20 世纪初期,沙俄帝国等列强为掠夺我国自然资源,修建滨洲铁路,将海拉尔河沿岸两侧固定沙地上的樟子松林、白桦林及杨树林等砍伐殆尽,致使该区域地表失去植被保护而裸露出结构松散的沙质母质,在风力吹蚀下加剧了地区水土流失和土地沙漠化。

其次,草地过度垦殖也是造成土地沙化的重要原因。20 世纪以来,呼伦贝尔地区人口数量 100 a 间增长了 30~40 倍,有近 1/4 的草地曾被开垦后种植粮食作物。由于草地开垦量超出了当地自然条件所允许的最大限度,而且开垦(闲)耕 撂荒 再开垦,长期恶性循环,加之该区作物生长期短(100~110 d),地表裸露时间长(250~260 d),大风发生频率高,土地在大风吹蚀下造成了大面积沙化。此外,沙质草地长期超载过牧,植被长期得不到休养生息,加之家畜过度踩踏以及车辆的长期碾压,更加速地表沙层活化,风蚀沙起,使本来脆弱的生态环境更加恶劣,草地沙化面积日趋扩大。根据吕世海等在海拉尔河流域的完工-赫尔洪德-崕岗一线沙地调查,该地区单位面积沙地草场载畜量最高达 3.9 个绵羊单位/ hm^2 (理论载畜量应低于 1.0 个绵羊单位/ hm^2),且多为四季不间断放牧,这对于植被相对稀疏(植被盖度平均<30%)的沙地草场而言,无疑是雪上加霜^[2]。

4 沙化防治措施

4.1 封沙育林育草

封沙育林育草是选择具有一定植被恢复能力的地段,采

取设施围栏进行封育,利用天然植被的自然恢复力,并辅以人工的补植、补种,改良树种草种结构,给植物以恢复生长和繁殖更新的机会,增加植被盖度,固定沙地地表,加快退化草场的恢复。

呼伦贝尔沙地地下水丰富,水层浅,笔者在丘间滩地测得地下水埋深仅为 60 cm,这为封沙育林育草的开展提供了最基本的条件。通过在陈巴尔虎旗完工林场封育地及周边地区做样方调查得出,4 a 封育地植物种丰富,生长量明显大于放牧地。具体样方调查如表 4.5,调查样方规格 1 m × 1 m。

表 4 陈巴尔虎旗完工林场封育地植物样方调查结果(封育 4 a)

植物名称	高度/ cm	冠幅/ cm × cm	分盖度 / %	株数/ 丛数	鲜重/ g	干重/ g
早熟禾	70	15 × 15	50	19	261.19	123.77
艾蒿	45	3 × 3	-	94	196.99	61.98
苔草	40	-	10	176	114.9	47.73
冰草	37	12 × 12	20	61	9.65	3.25
羊草	30	-	-	17	10.75	3.34
绢毛委陵菜	20	-	5	40	23.38	7.27
车前	10	-	-	6	5.34	0.53
海乳草	11	-	-	8	8.71	1.13
苦菜	10	-	-	6	9.62	1.16
牦牛儿苗	10	-	-	4	8.24	2.11
西伯利亚蓼	-	-	-	1	-	-
合计	-	-	-	-	648.77	252.27

表 5 陈巴尔虎旗完工林场南侧沙地植物样方调查结果(放牧区)

植物	高度/ cm	冠幅/ cm × cm	株数/ 丛数	鲜重/ g	干重/ g
沙米	6	6 × 3	19	126.75	46.00
棉蓬	7	-	12	6.49	1.75
合计	-	-	-	133.24	47.75

根据表 4、表 5 对比可以看出,封育区较常年放牧区有较高的生物多样性,植株高度、冠幅以及样方内植物量也均大大高于放牧区,封育区样地植物种为放牧区样地的 5.50 倍,植物鲜重和干重分别为放牧区样地的 4.87 倍和 5.28 倍。这表明在呼伦贝尔沙地现有的气候、地质等条件下,采取封育措施,减少人为干扰,可以使该地区的植被覆盖率植物量以及植物生境大大改善,进而可以改善当地的生态环境,产生良好的生态效益、经济效益和社会效益。

4.2 合理安排载畜量及放牧制度

20 世纪 60 年代以后,由于人为不合理的活动,特别是过度放牧,使呼伦贝尔沙地草场发生严重的退化、沙化,造成草场生产力显著下降,制约牲畜业的健康发展。所以为了可持续发展利用草原,应当通过收集资料、进行野外实地考察

和调查,分析沙地草场植被类型及其分布特征,测算各类草场典型群落的生产能力并进行草场资源评价,在此基础上探讨其沙地草场的理论载畜能力,为科学、合理利用草场提出理论依据和技术支持。

在合理安排载畜量的基础上,将草场围起来,再进行休牧、禁牧、划区轮牧,是改良退化草场,改善草原生态环境的有效途径之一。在重度退化区实施年度禁牧,在中度、轻度退化区进行围封补播,实行在返青期、结实期的季节性休牧。同时,积极推行草畜平衡制度,实行以草定畜,限制超载,推行舍饲、半舍饲,发展生态畜牧业,才能实现草原生态保护和畜牧业发展双赢的目标。

4.3 生物防护和工程防护相结合

采取工程防治措施,其目的是抑制沙地风蚀过程的发生发展和改变风沙流搬运、堆积的形成条件。在沙地中可利用柴草、树枝、化学材料或其他材料,在流沙地设置沙障,拦阻沙源,固阻流沙,阻挡沙丘前移,或采取工程设施疏导流沙,达到控制风沙灾害的目的。为了防止固定及半固定沙丘活化、半流动及流动沙丘在风力作用下前移侵占原非沙漠化土地类型,除了在其外围沙漠边缘地带进行封沙育草,保护天然植被的工作外,其内部还要建立草场防护林网,其前沿地带要营造乔木灌木结合的防风林带或防风片林,特别是应当营造以其乡土树种樟子松为主的防护林,形成“乔、灌、草”,“网、带”结合的综合防护体系。

参考文献:

- [1] 朱震达,陈广庭.中国土地沙质荒漠化[M].北京:科学出版社,1994.
- [2] 吕世海,卢欣石,金维林.呼伦贝尔草地风蚀沙漠化演变及其逆转研究[J].干旱区资源与环境,2005,19(3): 59 - 63.
- [3] 董建林,雅洁.呼伦贝尔沙地近十年来土地沙漠化变化分析[J].林业资源管理,2002(4): 39 - 43.
- [4] 潘学清.中国呼伦贝尔草地[M].长春:吉林科学技术出版社,1991.
- [5] 丁国栋,李素艳,蔡京艳.浑善达克沙地草场资源评价与载畜量研究:以内蒙古正蓝旗沙地区为例[J].生态学杂志,2005,24(9): 1038 - 1042.
- [6] 丁国栋.沙漠学概论[M].北京:中国林业出版社,2002.
- [7] 张殿发,卞建民.中国北方农牧交错带土地荒漠化的环境脆弱性机制分析[J].干旱区地理,2000,23(2): 133 - 137.
- [8] 聂浩刚,岳乐平,杨文,等.呼伦贝尔草原沙漠化现状、发展态势与成因分析[J].中国沙漠,2005,25(5): 635 - 639.