

文章编号:1009—3575(2001)04—0056—05

内蒙古中西部地区沙尘暴特征及成因研究^{*}

刘艳萍

(内蒙古农业大学生态环境学院,呼和浩特 010019)

摘要: 沙尘暴是 1 种危害性极大的灾害性天气现象,主要发生于干旱、半干旱及半湿润地区。对工农业生产、交通运输及人民生命财产安全具有相当的危害。本文利用有关历史资料^[1]和当前最新统计数据^[2~5],分析了内蒙古中西部地区沙尘暴天气的时空分布特征、成因及危害状况,并针对这些特征,提出了相应的防治对策。

关键词: 内蒙古中西部地区; 沙尘暴; 时空分布特征

中图分类号: P931.3 **文献标识码:** A

STUDY ON THE SURVEY OF SAND STORM IN THE WEST AND MIDDLE PARTS OF INNER MONGOLIA

LIU Yan—ping

(College of Ecology and Environment, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019)

Abstract: Sandstorm is a kind of disastrous weather with heavy damage. It mainly occurs in the draught, semi—draught and semi—wet area. It is very harmful to the production of industry and agriculture, traffic and people's health or life. Historical data and recent statistics, was used to analysis temporal and spatial characteristics, causes and damages. Some prevention countermeasures was suggested.

Key words: the West and Middle Parts of Inner Mongolia; sandstorm temporal and spatial distribution characteristics

引 言

按气象学中规定^[6],扬沙是由于风力较大,将地面沙尘吹起,使空气相当浑浊,水平能见度在 1km~10km 的天气现象,而沙尘暴是指强风从地面卷起大量沙尘,使空气浑浊,水平能见度小于 1km 的灾害性天气现象。沙尘暴是 1 种重要的环境问题,也是加速土地荒漠化的主要过程。大约从 1 100 年前开始,我国北方沙尘暴频数急剧增加,西北沙尘暴在我国古代曾引起一些重大的环境变迁。近代以来,沙尘暴活动更加频繁,在青海、甘肃、新疆、宁夏、内蒙古广大西北区每年发生各种规模的沙尘暴。不过,据我国和北方 100 个气象观

^{*} 收稿日期:2001—07—05
基金项目: 国家自然科学基金项目资助(39960064)
作者简介: 刘艳萍(1975—),女,硕士研究生,从事水土保持与荒漠化防治研究。

测站(1951 年~1997 年)统计,我国除青海、内蒙古和新疆的小部分地区扬沙和沙尘暴日数呈增长趋势外,我国北方大部分地区扬沙和沙尘暴日数在减少,但强度却增大,据统计^[7],西北地区强和特强沙尘暴 50 年代出现 5 次,60 年代出现 8 次,70 年代出现 13 次,80 年代出现 14 次,90 年代出现 20 多次,到本世纪,仅 2000 年春季就连续发生过 12 次,而今春到 3 月 5 日已发生过 6 次,其中 2 月 28 日到 3 月 5 日 6 天就 3 次遭沙尘暴袭击,造成巨大的经济损失和严重的环境问题。

内蒙古中西部地区也是我国北方沙尘暴频发区之一,近年几乎每年遭受沙尘暴侵袭,肆虐的沙尘暴不仅给我区造成严重影响,而且一次一次危及到首都北京和广大华北地区。特别是今年春季,沙尘暴早早到来,而且频率之高,范围之广,强度之大都非往年所及,引起广大科学工作者和环境专家的高度重视。

内蒙古自治区位于祖国的北部边疆,由东北向西南延伸,横跨东北、西北和华北 3 大区,地域辽阔,面积达 1 183 万 km²,是我国北方重要的生态防线。因此,当前我区一定要抓住西部大开发这一千载难逢的历史机遇,全面贯彻落实党中央、国务院关于保护和建设生态环境的一系列重大决策,力争把我区生态建设搞上去,从而保障和推动经济社会可持续发展。

1 内蒙古中西部地区沙尘暴的时空分布特征

1.1 时间分布特征

从近 40 余年(1957 年~1999 年)中每 10 年间强和特强沙尘暴发生频数看(图 1),20 世纪 50 年代到 90 年代,我区中西部地区沙尘暴的变化特点是:20 世纪 60 年代最多,10 年之中多达 16 次,平均每年 1.6 次;50 年代虽只有 3 年资料,但出现 6 次,平均每年 2 次;之后的 70 年代有减少的趋势,发生 8 次;到 80 年代仍逐渐减少,为 4 次;到 90 年代(缺 1997 年资料)略有增加,发生 6 次。可见,沙尘暴的发生显示出周期性的变化,它主要与各时期气候变化和地面沙物质的消长有关,气候温暖湿润时期,地面植物生长茂盛,生态环境条件好,沙尘暴发生频率低;而遇到气候干冷时期,地面植被生长差,则沙尘暴发生频率高。

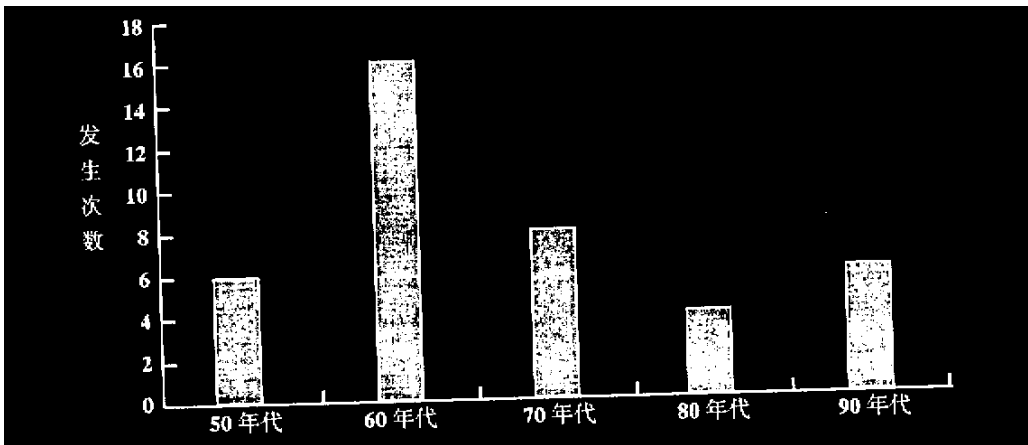


图 1 内蒙古中西部地区强和特强沙尘暴各年代变化情况

我区中西部地区沙尘暴的年际变化也很明显。从图 2 中可以看出,沙尘暴发生日数随年代呈波动变化,有增有减,1966 年发生次数最多,有 8 次,其次是今年,到 3 月份已发生 3 次,2000 年再次之,为 4 次,1959 年和 1984 年各为 3 次,而其它年代大多为 1 次~2 次。这主要是由于 60 年代我区中西部地区干旱频繁发生,如众所周知,1965 年是历史上有名的大旱年,1966 年降水也极少,从而造成 1966 年沙尘暴的频繁发生。进入本世纪以来,一方面是由于近两年气候条件反常,降水明显偏少。另一方面是由于人为因素对生态环境的破坏,而治理力度又远远不够,造成近两年来我区连续遭遇沙尘暴的袭击。

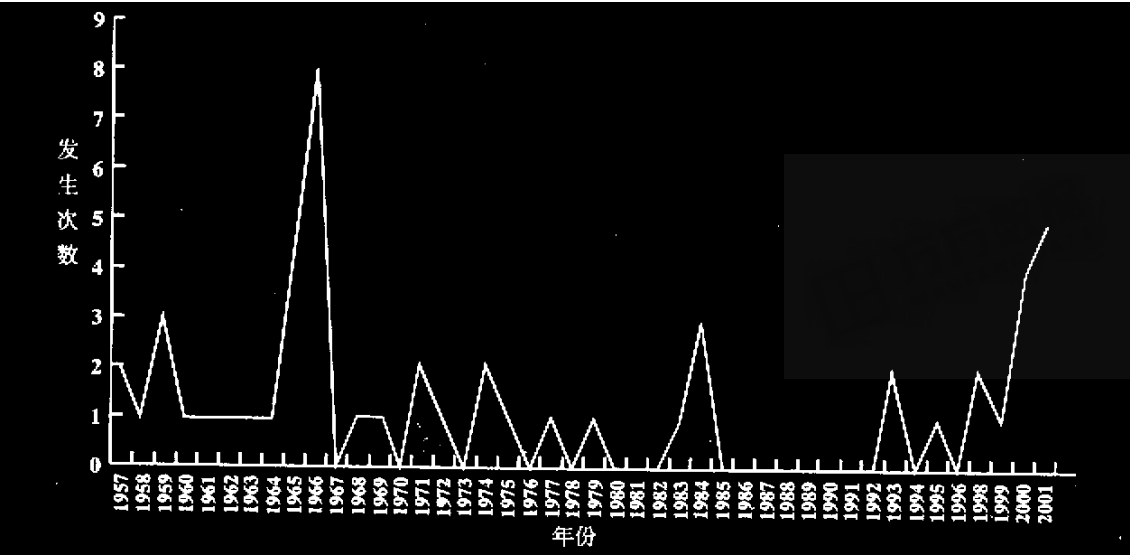


图 2 内蒙古中西部地区沙尘暴各年出现情况

我区中西部地区沙尘暴也具有明显的年变化和月变化特征(图 3):按季节说,主要发生于春季,夏季次之,秋冬季最少;按月份来看,一年中主要集中在 3 月~5 月份,共 36 次,占总次数(49)的 73.5%。而且以 4 月份为最多,达 22 次,说明沙尘暴出现时期较为集中。

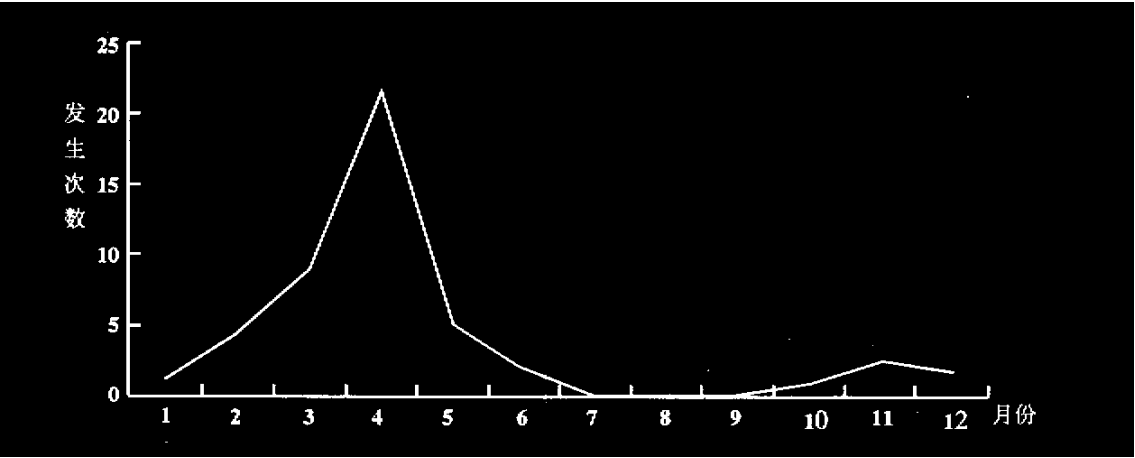


图 3 内蒙古中西部地区沙尘暴各月出现情况(1957 年~2001 年)

另外从表 1 中可以看出,近两年来,尤其是今年沙尘暴比往年提前到来,而且频率较高。

1.2 空间分布特征

沙尘暴多发区与土地沙漠化区域相联系,总的特点是西北多于东北地区、平原多于山区、沙漠及边缘多于其它地区。据刘景涛等^[1],我区中西部地区沙尘暴主要集中在以下 3 个区域:1 个位于内蒙古中部的朱日和地区,0 级能见度日数高达 7d 之多,为我区之冠;1 个位于阿拉善盟;另 1 个位于伊克昭盟。

表 1 近几年内蒙古中西部地区沙尘暴发生时间
(1998 年~2001 年)

年代	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
发	4 月 5 日	4 月 3 日	3 月 22 日~23 日	1 月 26 日~27 日
生	4 月 19 日		3 月 27 日	2 月 14 日
时			4 月 3 日	2 月 28 日
间			4 月 9 日	3 月 2 日~3 日
				3 月 5 日

2 沙尘暴成因分析

有关研究^[8]指出,沙尘暴的形成有3个基本条件:一是大风,这是形成沙尘暴的动力条件;二是地面上的沙尘物质,它是沙尘暴的物质基础;三是不稳定的空气状态,这是重要的局部热力条件。

2.1 丰富的沙尘源是沙尘暴形成的物质基础

世界上沙尘暴多发区无不与广袤的沙漠相联系,我区中西部地区不仅沙漠遍布,而且更为严重的是,由于人们盲目开垦沙丘之间的荒地,樵采覆盖在沙丘上的植被做燃料。过度开采地下水,使地下水位下降,使原来的滩地、沼泽、湖盆和固定沙丘成为裸地,而这些新出现的沙地及裸地起尘量是自然沙漠的10倍以上,这样就为沙尘暴的发生提供了丰富的物质基础。另外,在沙尘暴发生源地,其地表沉积物往往比较疏松且粒度较细。

我区最西部的阿拉善盟,其间分布有巴丹吉林、腾格里和乌兰布和等大沙漠,西部分布有大面积戈壁,北部与蒙古大戈壁相邻,而且全盟年平均降雨量仅为43mm,蒸发量却达3700mm,全盟荒漠化土地面积已占全盟总土地面积的85%。在伊克昭盟境内,西北部有库布齐沙漠,南部有毛乌素沙地,历来是农牧交错带,沙漠化严重。而在乌盟、巴盟北部和锡盟西部的草原区,由于地上、地下水资源较为缺乏,草场退化十分严重。据统计,我区原有草场88000000hm²,到现在竟有46%沙漠化,还有 1.07×10^8 hm²的草场接近沙漠化。而且我区草原牧草平均高度已由70年代的70cm下降到现在的25cm。草原载畜量过大和草场退化是沙尘暴的1个主要物质来源。

由此可见,我区具有丰富的沙物质来源。有关资料^[3]显示,我区现有11333333hm²荒地是沙尘暴的沙尘主要源地,急需治理。除此之外,还应高度重视对城市中扬尘污染的治理,如我区首府呼和浩特市,其首要污染物是总悬浮颗粒物,而且极为严重。

2.2 大风是形成沙尘暴的动力条件

大风的形成,主要是由于气候原因^[9]。1种可能是由于强冷空气入侵,导致锋前后的强变压梯度所产生的变压风,另1种可能是由冷锋前地面热低压发展所致。我区中西部地区大风天气多,一方面是由于反厄尔尼诺现象导致气候异常,大风日数增多;另一方面是由于进入春季以来,我国西北地区冷空气活动频繁,冷锋过境后产生很强的变压梯度,从而产生变压风;还有1点就是特殊的地理位置,如我区中部的朱日和地区,地势开阔,不仅经常受到西北路冷空气的袭击,而且还会受到强西路冷空气的影响。我区中西部地区风力较强,全年平均风速一般大于3m/s。春季风速达4m/s~6m/s,每年超过临界起沙风速日数约200d~300d。大风天气主要发生于春季,尤其是8级以上的大风。如遇上气候异常,春季大风天气明显增多,从而使沙尘暴天气的频率和强度大大增加。

2.3 不稳定的空气状态是形成沙尘暴的局部热力条件

统计分析发现^[10],沙尘暴天气多发生在午后至傍晚时段内,这就充分说明,大气不稳定状态对沙尘暴有明显影响。我区中西部处在冷空气活动的通道上,春季常受到强大冷空气的入侵,而且春季植被稀少,这样沙漠、沙地和裸露的地表升温特别快,如果这时遇上强大的冷空气在午后过境,就会形成上冷下暖的不稳定气流条件。

以上是沙尘暴形成的3个基础条件,除此之外,沙尘暴的形成还与地形地貌和人为因素有着密切的关系。

今春沙尘暴之所以早早到来,笔者认为主要有以下几方面的原因:一是去年特殊的气候状况,不仅发生了特大旱灾,而且去冬至今,我区气温普遍比往年偏高,西部地区气候干燥,又没有积雪,中部地区虽有一定的积雪覆盖,但由于今年春季几乎无降水,地表被雪水浸泡后变得更加疏松,再加上植被又稀少,所以一遇到强劲的大风,沙尘便乘风而起,形成沙尘暴;二是由于自去年以来,气象上的反厄尔尼诺现象导致风力显著增大,大风日数明显增加;最后一点,在我区中西部地区,人们采用不合理的土地利用方式,并对自然进行掠夺式的开发利用,他们不仅盲目开荒种地,过度放牧,大量砍伐森林,而且大规模开矿,挖药材和搂发菜,所有这些活动都对生态环境造成极大的破坏,从而使沙漠化更为严重,沙漠化土地面积急剧增加,从60年代~70

年代的 $1\,560\text{km}^2$ 增加到 80 年代的约 $2\,100\text{km}^2$ 。在农牧交错区,情况更为严重,近年来随着人口的增加,土地资源的压力也大大增加。草场超载、过度放牧使得草场严重退化,植被盖度降低,再加上人类某些不合理的经济活动,如过度樵采、挖野菜等,从而加速了荒漠化土地的蔓延。据统计,近 10 年进入我区草原挖掘发菜者多达 200 万人次,涉及的草场面积达 $1470 \times 10^4\text{hm}^2$,使 $400 \times 10^4\text{hm}^2$ 的草原遭到严重破坏,成为沙尘暴源区。所以说我区沙尘暴天气的发生,除与气候因素有关外,人为因素也起了一定的作用。

3 沙尘暴的危害

沙尘暴天气往往给人类社会的生产、生活和自然环境带来极大的危害,特别是突发性、影响范围大的强和特强沙尘暴。当其形成后,会以排山倒海之势向前移动,通过风蚀、沙埋、大风袭击、降温霜冻、降尘和影响能见度等不同方式,对所经地区造成不同程度的危害。

对于我区中西部地区来说,主要造成以下几方面危害:(1)不仅对生态环境造成巨大破坏,而且对空气和水源造成严重污染;(2)影响交通安全和供电线路正常工作;(3)对农牧业生产造成巨大危害。大片农田被风蚀或沙埋,大量肥沃的土壤被大风刮走,土壤越来越贫瘠,产量明显下降。大片草场也被风蚀和沙埋,可利用草场面积大大减少,产量下降,有时还造成放牧牲畜的丢失,另外,当牲畜采食有降尘的牧草后,会引发腹胀和腹泻等疾病,从而极大地影响了畜牧业的发展;(3)给人们的生命财产造成严重损失。

今年春天,沙尘暴使我区遭受严重损失。据有关资料,3 月中下旬,我区大部分地区发生沙尘暴天气,其中阿拉善盟阿左旗和额济纳旗损失最为严重。376 眼人畜饮水井被风沙埋没,80 万 kg 饲草被刮走,近千座牲畜棚圈和塑料大棚被破坏,4 000 多头牲畜死伤,350 台风力发电机被严重损坏,5 400 多 hm^2 麦田麦种被吹出,造成直接经济损失 1 100 万元。如此惨重的损失难道还唤不起人们的警觉吗?

4 沙尘暴的防治对策

专家指出^[1],防治沙尘暴当务之急是控制沙源,因此,应在沙漠等沙尘源的周边地带,大力开展植树种草工程,包括对现有林草资源的保护和营造新的防沙固沙林带等林业措施,并结合其他一些工程措施,如可以就地取材设置沙障,以固定、控制和阻截风沙。

但众所周知,我区中西部大部分地区不但地质条件差,而且降水量少,蒸发量较大,栽种的树木一般很难成活,植树种草难度极大。所以不能只是一味地强调植树种草,而忽视水利工程建设。为此,必须加强我区的水利基础设施建设,并采取其它节水措施,缓解水资源短缺的问题。另外,在植树种草中应按科学规律办事,宜林则林,宜草则草,而且应选择那些耐旱、耐瘠薄和生长快的树种和草种。

此外,气象部门应及时、准确地为广大群众提供有关沙尘暴灾害的预报,逐步建立和完善沙尘暴监测预警服务系统,从而可以把损失减少到最低程度。还应加强宣传教育,不断提高广大人民群众防治沙尘暴,保护生态环境的意识。

参 考 文 献:

- [1] 刘景涛,郑明清. 华北北部黑风暴的气候学特征[J]. 气象,1998,24(2):39—41.
- [2] 今春沙尘暴使内蒙古遭受严重损失, <http://www.sina.com.cn> 2000 年 4 月 7 日 07:59 中新社.
- [3] 近年我国出现的大风和沙尘暴灾, <http://www.sina.com.cn> 2000 年 4 月 7 日新华社.
- [4] 陈瑞清. 沙尘暴的警告[J]. 西部生态.
- [5] 陈隆亨,李福兴. 宁夏和内蒙古阿拉善盟强沙尘暴危害及防治对策[J]. 中国沙漠,1993,13(4):8—12.
- [6] 周自江. 近 45 年中国扬沙和沙尘暴天气[J]. 第四纪研究,2001,21(1):9—17.
- [7] 王晓青. 西北地区沙尘暴灾害及防治对策[J]. 干旱区研究,2001,18(2):61—64.
- [8] 王式功,董光荣,陈惠忠等. 沙尘暴研究的进展[J]. 中国沙漠,2000,20(4):349—356.
- [9] 杨根生. 中国西北地区黑风暴与农业防灾减灾措施[J]. 中国沙漠,1996,16(2):97—104.
- [10] 赵兴梁. 甘肃特大沙尘暴的危害与对策[J]. 中国沙漠,1993,13(3):1—7.
- [11] 王式功,杨德保. 我国西北地区黑风暴的成因和对策[J]. 中国沙漠,1995,15(1):19—29.