

文章编号:1005-8656(2011)03-0034-03

气象因子与下垫面性质对锡林郭勒盟沙尘暴影响探析

郝艳霞¹,于莉丽¹,刘成²,吴光华²,张花蕊³

(1. 锡林郭勒盟气象局,内蒙古 锡林浩特 026000; 2. 阿巴嘎旗气象局,内蒙古 阿巴嘎旗 026100;
 3. 内蒙古气象局机关服务中心,内蒙古 呼和浩特 010051)

摘要: 锡林郭勒盟沙尘暴分布与气象因子和下垫面性质有关,沙尘暴西多东少的分布特征,与大风西多东少、降水西北少东南多、温度西南高东北低的分布特征基本相似;大风是沙尘暴的主要动力因子,温度是产生沙尘暴的热力因素,降水和下垫面性质决定了沙尘暴产生的环境条件。沙尘暴日数随着大风日数与温度增加(升高)而增多;随降水增加而减少;下垫面要素中的地形、地貌为沙尘暴的发生提供沙源、起沙条件;土壤成分自西北向东南为棕钙土带、栗钙土带、黑钙土带、灰色森林土带,植被覆盖度依次增加,沙尘暴分布也依次减少。

关键词: 沙尘暴;气象因子;下垫面

中图分类号:P445.4 文献标识码:B

引言

沙尘天气是干旱、半干旱和荒漠化地区特有的一种天气现象,是在特定的地理环境和下垫面条件下,由特定的大尺度环流背景和天气系统所诱发的一种小概率、危害大的灾害性天气。锡林郭勒盟地处内蒙古自治区中部,属温带干旱、半干旱大陆性气候,是内蒙古自治区沙尘暴出现较多的地区之一,其分布西部多,东部少;造成这一现象的原因,不仅是受西风带环流背景和蒙古气旋等天气系统的影响,还和锡林郭勒盟气候因子以及本地的下垫面性质有关系^[1-4]。

1 资料与研究方法

选取锡林郭勒盟 15 个常规气象站 1981—2010 年的沙尘暴日数档案和基本气象资料,以单站沙尘暴天气现象记录为一个沙尘暴日,统计 15 个气象站出现的总站次,做近期沙尘暴变化趋势分析。

2 沙尘暴的时空分布特点

锡林郭勒盟沙尘暴受地理和气候影响,具有西多东少的分布特征,苏尼特右旗、苏尼特左旗和二连浩特是高发地区(见图 1);集中出现于春季,以 4、5 月最多,其次是 3 月和 6 月,近年来在冬季也常有出现^[7]。锡林郭勒盟六七十年代沙尘暴较多,八九十年代沙尘暴减少,进入新世纪后,沙尘暴又明显增多,对近 30a(1981—2010 年)的历史演变分析,其具有增多、增强的趋势。80 年代平均每年出现沙尘暴 70 站次,最多年为 123 站次;90 年代平均每年出现沙尘暴只有 36 站次,明显减少,最多的年也只有 64 站次;从 2001 年开始,沙尘暴日数急剧增加,平

均每年出现 82 站次,尤其是在 2002 年出现了 185 站次的最大值,其次是 2001 年的 175 站次和 2006 年的 168 站次(见图 2)。

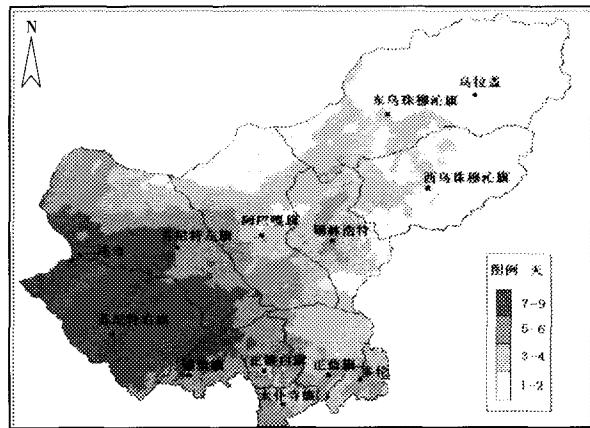


图 1 锡林郭勒盟 1971—2000 年沙尘暴日分布

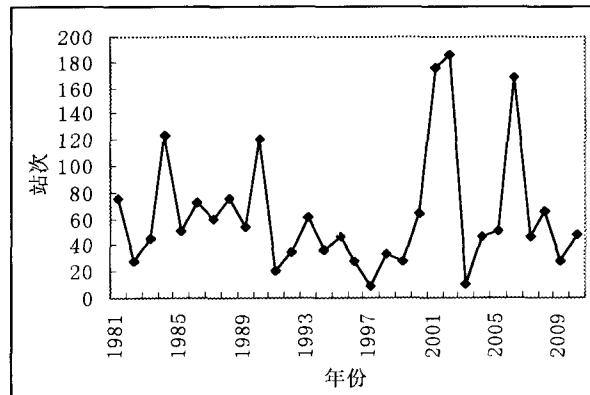


图 2 锡林郭勒盟 1981—2010 年沙尘暴年总站次变化曲线

3 气象因子的影响

3.1 大风

大风是沙尘暴的主要致灾因子,从大风日数的分布看,锡林郭勒盟西部地区和南部浑善达克沙地

区域的大风日数多,与沙尘暴分布趋于一致(见表1),在气象因子中,大风日数和沙尘暴日数的相关性最好,平均相关系数可达0.9,大风日数多的年份,沙尘暴日数也多。大风是沙尘暴发生的主要动力因子。

表1 锡林郭勒盟1981—2010年气象要素年平均

地名	乌拉盖	东乌旗	西乌旗	锡林浩特	阿仁旗	东苏旗	二连	西苏旗	朱日和	黄旗	白旗	太旗	蓝旗	多伦	
沙尘暴日/d	1	2	1	2	4	6	8	6	7	9	5	5	3	6	2
大风日数/d	42.8	40.7	40.7	41.0	44.0	52.0	54.0	51.8	62.0	75.6	74.0	50.0	39.0	68.0	49.0
年降水量/mm	320.9	251.0	325.0	263.5	239.0	225.3	180.5	138.7	183.9	201.6	258.0	351.2	383.3	360.5	378.0
平均气温/℃	0.3	1.9	2.0	3.0	1.9	1.2	3.6	4.6	5.5	5.2	3.7	2.8	2.4	2.4	2.8

3.2 降水

降水对沙尘暴的发生发展起着抑制作用,锡林郭勒盟年降水量自西北向东南依次增多,降水少的地区沙尘暴出现的就多;从年际变化看,一般降水少的干旱年,尤其是春季干旱时,大风也多,下垫面干燥,容易出现沙尘暴天气。降水和大风的产生都是由大气环流特征决定的,降水既反映了大气环流背景,也起到沙尘的抑制作用,因此,降水是沙尘暴发生的环境因子。近30a中,90年代锡林郭勒盟降水相对较多,这也是这一时期沙尘暴相对较少的原因。

3.3 气温

气温对沙尘暴的发生也有影响,当气温升高时,地表蒸发大,土壤将进一步变干^[5]。锡林郭勒盟年平均气温自西南向东北依次递减,也与沙尘暴分布一致。春季气温高的年份,促使下垫面更加干燥,同时由于下垫面热力作用,增加了近地层的热力湍流作用,配合有大风天气时,容易夹卷起地表沙尘,产生沙尘暴。气温是沙尘暴产生的热力因子。

3.4 气象因子与沙尘暴的关系

经统计分析,各站沙尘暴日数大于30a平均日数9d时,其春季平均降水量<20mm;当4月大风日数≥9d,同时4月降水量<20mm时,沙尘暴出现5d或以上的年份占73%;当4月大风日数≤8d时,沙尘暴不出现或仅出现1d的年份占77%;由于地温

资料有限,仅选取1992—2010年阿巴嘎旗、多伦县、朱日和3个站的3.2m地温和沙尘暴日数做相关性分析,结果均呈正相关。这表明在沙尘暴多发年地温偏高,少发年地温偏低。

从以上结果看,由于春季大风多,地表干燥,气温回升快,沙尘暴的发生主要与春季气象因子有关。

4 下垫面要素的影响

4.1 地理地貌

锡林郭勒盟地处内蒙古中部,北部与蒙古接壤,南临阴山山脉,东接大兴安岭,中部地区为浑善达克沙地,受极地大陆气团控制时间较长且处于西风带中^[7]。锡林郭勒盟地区常年风速较大,且多为偏西风,为蒙古和浑善达克沙地提供了沙源。

4.2 土壤和植被

锡林郭勒盟地区由西北向东南走向的土壤带分布为:棕钙土带、栗钙土带、黑钙土带、灰色森林土带^[7]。它们的腐殖质含量为:灰色森林土>黑钙土>栗钙土>棕钙土。在其他影响因素相同的情况下,棕钙土带容易发生沙尘暴,这与沙尘暴西多东少的分布特点相符合。同时,锡林郭勒盟西部地区为荒漠草原,中部地区为典型草原,东部地区则逐步转为草甸草原,并已有耕地出现,植被覆盖度依次增大,沙尘暴的发生概率也随之减小。

5 结论

(1)降水对沙尘暴的发生发展有抑制作用,降水

多的地区,沙尘暴少,大风对沙尘暴有促进作用。大风日数和沙尘暴日数的相关性是最高的,大风多的地区沙尘暴也多。

(2)气温和沙尘暴日数有正相关性,气温升高,沙尘暴日数增多,最近10a冬季出现沙尘暴的概率开始增大,主要原因是冬季降雪少和气候明显变暖。

(3)3.2m地温高时,沙尘暴发生的次数也会增加。

(4)地形、地貌为沙尘暴的发生、发展提供沙源和起沙条件;沙尘暴自西向东减少与土壤成分分布有关,植被覆盖增加,沙尘暴发生次数减少。

参考文献:

[1]邱新法,曾燕,谬启龙. 我国沙尘暴的时空分布规律及其源地和移

动路径[J]. 地理学报,2001(3):316-322.

[2]张养才,何维勋,李世奎. 中国农业气象灾害[M]. 北京:气象出版社, 1991:414-438.

[3]潘耀忠,范一大,史培军,等. 近50年来中国沙尘暴空间分布格局及季相分布—初步研究[J]. 自然灾害学报,2003,12 (1):1-8.

[4]张丽娟,郑红,华德尊,等. 黑龙江省沙尘天气发生规律及环境因子分析[J]. 农业环境保护,2002,21(6):556-558.

[5]王式功,董光荣. 中国北方地区沙尘暴变化趋势初探[J]. 自然灾害学报, 1996,5(2):86-94.

[6]勾芒芒,左合君,李钢铁,等. 锡林郭勒地区沙尘暴时空变异与气候特征分析[J]. 干旱区资源与环境, 2009, 23(8):127-145.

[7]刘志刚,王英舜. 内蒙古锡林郭勒盟牧业气候区划[M]. 北京:气象出版社, 2006.

Analysis on Influence of Meteorological Factor and underlying Surface Properties on the Sand-dust storm in Xilin Gol League

Hao Yanxia¹, Yu Lili¹, Liu Cheng², Wu Guanghua

(1.Xilin Gol League Meteorological Bureau, Inner Mongolia Xilinhot 0260002,

2.Abag Banner Meteorological Bureau, Inner Mongolia Abag Banner 026100)

Abstract: The sand-dust storm in Xilin Gol League was in connection with meteorological factor and the underlying surface properties. The distribution characteristics of sandstorm in the west was more than that in the east and it was similar to that there was more wind in the west than that in the east, more precipitation in the southeast than that in the northwest, and higher temperature in the southwest than that in the northeast. So the heavy wind was the main dynamic factor of the formation of the sand-dust storm, the temperature was the main thermal factor, and the environmental condition of the sandstorm depended on the precipitation and the underlying surface properties. The number of the days with sand-dust storm rise in accordance with the increasing of the days with heavy wind and temperature, and drop in accordance with the decreasing of the precipitation. Meanwhile, the topography and geomorphy provided the conditions of the source and emission for the occurrence of the sand-dust storm. With the rising of the brown calcium soil zone, chestnut soil zone, chernozem zone, grey wooded soil zone and vegetation coverage in turn from northwest to southeast, the distribution of the sandstorm are dropping in file now.

key words: sand-dust storm; underlying surface; meteorological factor