

文章编号:1000-694X(2000)01-0055-04

贺兰山地区沙尘暴发生次数的变化趋势*

牛生杰, 孙继明, 桑建人

(宁夏气象科学研究所, 宁夏 银川 750002)

摘 要: 通过统计分析贺兰山东、西两侧各 6 个气象站的沙尘暴观测资料, 结果表明, 4 月和 5 月分别是贺兰山东、西两侧沙尘暴的高发期, 盐池和拐子湖是东、西两侧的高发中心。沙尘暴发生日数的总趋势是减小的, 但仍有 3 个站沙尘暴发生日数有增加的趋势。

关键词: 贺兰山地区; 沙尘暴; 趋势

中图分类号: P425.55 文献标识码: A

沙尘暴是西北地区频繁发生的一种灾害性天气, 尤其是强沙尘暴和特强沙尘暴, 造成的灾害就更大。1993 年 5 月 5 日发生在西北地区(甘肃、宁夏、内蒙古阿拉善盟)的一次特强沙尘暴持续约 5 h, 波及方圆 500 km 以上, 造成直接经济损失 6.4 亿元, 约 300 余人伤亡。为了深入研究沙尘暴的成因及预报方法, 减少由此造成的损失, 中国气象局于 1993 年 9 月在兰州举办沙尘暴预报服务专题研讨会, 取得了一批成果。1997 年出版的中国沙尘暴研究一书^[1], 汇集了近年来沙尘暴研究所取得的主要成果, 内容涉及沙尘暴的成因分析, 沙尘暴监测、预报方法研究, 西北地区强沙尘暴天气预警服务系统设计等方面。西北地区有 3 个沙尘暴高频区^[2], 一在甘肃河西走廊及宁夏黄河灌区一带, 中心在民勤地区, 达 15 次, 平均 3 a 一遇。估计金塔地区也可出现 10 次以上的强中心, 第 2 个高频区在塔里木盆地南缘和田地区, 中心达 10 次以上, 第 3 个高频区在东疆吐鲁番地区, 中心达 10 次。该 3 地区是今后沙尘暴预警和防御的关键地区。为了对贺兰山地区沙尘暴发生次数的变化趋势有较系统的了解, 同时考虑贺兰山作为干旱区的自然分界^[3], 针对两类不同干旱区地理、气候的比较, 我们对贺兰山东、西两侧各选有代表性的气象站 6 个, 分别统计自建站至 1995 年沙尘暴发生次数的变化趋势。

1 资料来源

从各气象站气象观测报表中查沙尘暴发生日

数, 有关资料的长度、沙尘暴总次数等情况见表 1。

表 1 贺兰山地区沙尘暴资料统计

Tab. 1 Sandstorm data in Helan Mountain area

站 名	起至时间	资料长度/a	沙尘暴次数	
贺 兰 山 西 侧	吉 兰 泰	1955—1995	41	755
	巴音浩特	1955—1994	40	321
	巴音毛道	1958—1992	35	472
	锡林高勒	1981—1995	15	153
	额济纳旗	1960—1995	36	550
	拐 子 湖	1960—1995	36	1031
贺 兰 山 东 侧	陶 乐	1959—1995	37	472
	石嘴山	1957—1995	39	309
	银 川	1951—1995	45	267
	中 卫	1959—1995	37	212
	同 心	1955—1995	41	530
	盐 池	1954—1995	42	891

2 分析

2.1 沙尘暴发生次数的年内变化

我们将贺兰山东、西两侧各 6 个气象站的沙尘暴资料分别统计, 给出沙尘暴发生次数的年内变化(图 1)。可以看出, 该地区全年均可发生沙尘暴, 4 月和 5 月份是贺兰山西侧沙尘暴的多发时段, 其多年平均值分别为 3.2 次和 3.1 次, 平均少于 1 次的月份是本年 9 月至下年 2 月, 共 6 个月, 说明春季沙尘暴发生次数较多。拐子湖是贺兰山西侧沙尘暴的多发中心, 月平均次数最高达 5.2 次, 4、5 月份仍是一年中发生次数最多的月份, 发生次数分别为 5.0 和

* 收稿日期: 1999-07-06; 改回日期: 1999-10-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(49565010)

作者简介: 牛生杰(1962—), 男(汉族), 宁夏中卫人, 硕士, 高级工程师, 主要从事云和降水及大气气溶胶研究工作。

5.2次,平均少于1次的月份是10月至翌年1月共4个月。贺兰山东侧沙尘暴发生次数最多的是4月份,发生次数的平均值为2.6次,平均发生次数少于1次的月份是7~12月,说明贺兰山东侧沙尘暴的多发季节也是春季。盐池是贺兰山东侧沙尘暴的多发中心,发生次数最高的是4月,其平均值为5.4次,但贺兰山两侧沙尘暴发生的最小频率月份有3个月的位相差,东侧1月份沙尘暴最少(平均0.1次),以后逐月增加,4月份达最大值,以后逐月减少至9月。这也说明了贺兰山东、西两侧的气候差异。

有增加趋势。1974年以来,盐池沙尘暴发生日数在波动中增长。拐子湖自1964年以来,沙尘暴发生日数也在波动中增长,且增长的趋势非常明显(图3)。巴音毛道自70年代中期以来,虽然沙尘暴发生日数较以前有较大幅度降低,但仍在波动中略有增长。

图1 贺兰山地区沙尘暴平均发生日数的年内变化

Fig.1 Monthly variation of sandstorm occurring times in Helan Mountain area

2.2 年际变化

从贺兰山两侧沙尘暴发生日数的年际变化看,沙尘暴年发生日数随年代呈波动变化,有增有减,但总的趋势是递减的(图2)。单个气象站沙尘暴发生

图2 贺兰山地区沙尘暴发生日数的年际变化

Fig.2 Annual variation of sandstorm occurring times in Helan Mountain area

日数的变化趋势较复杂,贺兰山东西两侧的两个沙尘暴多发中心盐池和拐子湖以及巴音毛道3个站的沙尘暴发生日数的变化摆动较大,沙尘暴发生日数

图3 盐池、拐子湖沙尘暴发生日数的年际变化

Fig.3 Annual variation of sandstorm occurring times in Yanchi, Guaizi Lake

对这种现象的解释是,盐池和拐子湖分别处于毛乌素沙漠和巴丹吉林沙漠,沙源充足均为疏松的地面组成物质,0~50 cm深度内物理沙粒含量均在57%以上,两地均为干旱多风的气候,前者为沙尘暴发生的物理基础,后者为其频发的动力条件^[4]。同时盐池虽然依贺兰山东侧,但过度放牧,滥垦、滥挖甘草,植被遭到极大破坏,这种人为过度经济活动,已使该地区成为农牧交错沙质荒漠化强烈发展地区^[5]。而拐子湖可能是因极度干旱所致。

从沙尘暴日数的年际变化来看,宁夏中卫、石嘴山、陶乐,内蒙古吉兰泰、额济纳旗、锡林高勒6个站的沙尘暴发生日数基本上随着年代的增长而单调下降,尤其是80年代以来,这一特点尤为突出,这可能与吉兰泰、陶乐大量植树造林,土质有所改变有关。

同心和巴音浩特70年代中期以前沙尘暴发生日数在波动中增长,70年代中期以来,在波动中呈明显递减趋势,而银川80年代中期以前沙尘暴发生频率较高,80年代中期以来沙尘暴呈明显减少的趋势(图4)。

综上所述,从贺兰山地区12个气象站沙尘暴发生日数来看,有9个站沙尘暴发生日数呈减小趋势,有3个站呈增加趋势,由此看来,大部地区或采取植树造林的生物措施(如吉兰泰),或采取工程措施(如同心实施固海扬水灌溉工程),使植被得到较大改善,沙尘暴发生日数明显减少,且呈继续减少的趋势。有3个站沙尘暴发生日数呈增加的趋势,这与植

被遭到破坏,如盐池过度放牧、滥挖甘草,或是荒漠化治理不力所致。因此,尽管沙尘暴发生日数在贺兰山大部分地区有明显的减少趋势,但强和特强沙尘暴发生次数反而有增加的趋势,而且受灾程度和频次更趋严重,因而沙尘暴仍然是这一地区主要的气象灾害之一,切不可掉以轻心。

图 4 同心、银川、巴音浩特沙尘暴发生日数的年际变化

Fig. 4 Annual variation of sandstorm occurring times in Tongxin, Yinchuan and Bayinghot

Tab. 2 Occurring frequency of sandstorm in a day in Helan Mountain area

站名	上午		下午		夜间		沙尘暴平均持续时间	
	次数/次	频度/%	次数/次	频度/%	次数/次	频度/%		
贺兰山东侧	银川	48	0.22	105	0.48	67	0.30	1h54min
	同心	168	0.33	219	0.43	123	0.24	1h37min
	石嘴山	66	0.21	145	0.46	101	0.32	1h46min
	陶乐	129	0.30	202	0.47	99	0.23	2h46min
	中卫	62	0.26	130	0.55	44	0.19	2h17min
	盐池	386	0.39	426	0.43	176	0.18	2h54min
贺兰山西侧	巴彦浩特	67	0.22	168	0.54	76	0.24	1h40min
	巴彦毛道	128	0.27	238	0.50	106	0.22	1h47min
	额济纳旗	185	0.34	298	0.55	60	0.11	2h21min
	拐子湖	280	0.28	428	0.43	288	0.29	2h5min
	锡林高勒	36	0.28	87	0.69	4	0.03	1h48min
	吉兰泰	188	0.28	340	0.51	135	0.20	2h8min

2.4 地理变化

贺兰山西侧的拐子湖和贺兰山东侧的盐池各分别发生沙尘暴 25 次和 20 次以上的高值中心,分别位于巴丹吉林沙漠中和毛乌素沙漠的边缘。贺兰山两侧附近沙尘暴发生次数较少,说明贺兰山地形对山体前后的风速有一定阻挡减速作用,对低层沙尘的传输也有一定的截留阻碍作用。对海拔 3 000 m 高的山体,在其下风方 100 km 附近,风速变化已恢复正常,盐池风力偏大,也反映了这种因素的作用。贺兰山西侧的沙尘暴频次明显高于东侧,正反映了

2.3 沙尘暴发生的日变化

为了统计贺兰山东、西两侧沙尘暴发生时间的日变化气候概率,我们将每天 24 h 区分为 3 个时段:上午:08~14 时,下午:14~20 时,夜间:20~08 时。由此统计出贺兰山东、西两侧 12 个观测站沙尘暴各时段发生的频率(表 2)。无论是贺兰山东侧还是西侧,沙尘暴发生的优势频率均在下午 14 时到 20 时之间,与大气层结不稳定和局地对流有一定的相关性,同时午后辐射加强热低压发展和地面气温增高使冷锋前后的压差和温差对比加剧。西侧的频率在 43%~69%之间,东侧在 43%~55%之间;多数站上午高于夜间。从各站沙尘暴发生的平均时间来看:东西两侧均在 1:37~2:54 之间,但沙尘暴持续时间的长短与测站距沙源的距离密切相关,例如盐池和吉兰泰距沙漠近,持续时间长。

表 2 贺兰山地区日间各时段沙尘暴发生频率

贺兰山体作为干旱区和极干旱区自然分界的地理、气候特征。

3 结论

对贺兰山地区 12 个气象站沙尘暴发生日数的资料分析可以得出以下结论:

(1) 贺兰山东、西两侧全年均可出现沙尘暴,4 月和 5 月分别是贺兰山东、西两侧的高发期,平均发生日数分别为 2.6 次和 3.2 次。

(2) 盐池和拐子湖分别是贺兰山东、西两侧沙尘暴的高发中心,其高发期分别为 4 月和 5 月,平均

发生次数分别是 5.4 次和 5.2 次。

(3) 12 个站中有 9 个站沙尘暴发生日数减小, 减小的趋势也较明显, 但仍有 3 个站沙尘暴发生日数有增加的趋势, 强和特强沙尘暴有增加的趋势, 这一点必须引起重视。

(4) 无论是贺兰山东侧还是西侧, 沙尘暴发生的优势频率均在下午 14 时到 20 时之间, 沙尘暴平均的持续时间长短与测站距沙源的距离密切相关, 距沙源越近, 沙尘暴持续时间越长。

参考文献:

- [1] 方宗义, 等. 中国沙尘暴研究[M]. 北京: 气象出版社, 1997.
- [2] 钱正安, 等. 我国西北地区沙尘暴的分级标准和个例谱及其统计特征[A]. 中国沙尘暴研究[C]. 北京: 气象出版社, 1997. 1—10.
- [3] 钱林清, 等. 黄土高原气候. 北京: 气象出版社, 1991. 226—228.
- [4] 朱震达. 中国沙漠、沙漠化、荒漠化及其治理的对策[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999.
- [5] 曲志正, 王峰, 杨建国, 等. 宁夏盐池县土地沙质荒漠化的发展趋势及其防治[J]. 中国沙漠, 1997, 17(2): 173—179.

Trend of Sandstorm Occurrence in Helan Mountain Area

NIU Sheng-jie, SUN Ji-ming, SANG Jian-ren

(Ningxia Institute of Meteorological Science, Yinchuan 750002, China)

Abstract: Sandstorm occurrence recorded by 12 weather stations by Helan Mountain was analyzed statistically. The maximum data length is 45 years. Monthly variation shows that April and May are the highest occurrence months in a year, its average occurring times is 3.2 and 3.1 respectively. Yanchi is the highest occurrence center at the east side of Helan Mountain area, where the maximum sandstorm occurring times is 5.4 in April, Guaizi Lake is that at the west side with the maximum sandstorm occurring times of 5.2 in May and the second of 5.0 in April.

Average annual variation suggests that the sandstorm occurring times is decreasing in general; this comes from afforestation and irrigating engineering. But annual variation showed by Yanchi, Guaizi Lake and Baiyan maodao stations appears a increasing trend, which results from deforestation, overgrazing or not effective desertification control.

Although sandstorm occurrence times is decreasing generally in major Helan Mountain area, the strong and extra-strong sandstorms come about increasingly. So the degree of hazard is more severe. The problem of that sandstorm is still the one of main meteorological hazards should not be taken lightly.

Key words: Helan Mountain area; sandstorm; trend