

文章编号:1005-8656(2007)03-0014-02

浅析奈曼地区沙尘天气与相关气象要素的关联

张华

(霍林郭勒市气象局,内蒙古 霍林郭勒 029200)

摘要:用关联系数和逐步回归的方法对奈曼地区的沙尘天气与气象要素的关系进行了分析,结果表明:1961—2005年奈曼地区的沙尘暴和扬沙发生日数呈下降趋势。年沙尘暴和扬沙天气发生的日数与年蒸发量的关系最密切(正相关),与年降水量的关系较密切(负相关),说明在蒸发量高而降水量少的年份里沙尘天气发生的频率较高。当年1—6月平均温度和年蒸发量构建的回归模型B能很好地反映其与沙尘暴发生日数的关系。年平均气温和年蒸发量构建的回归模型A能很好地反映其与扬沙天气发生日数之间的关系。

关键词:气象要素;沙尘天气;关联分析

中图分类号:P445.4 文献标识码:B

1 引言

沙尘天气在我国北方干旱半干旱地区十分常见,它的产生不仅与不适当的土地利用方式和沙漠化过程紧密相关,而且与气象要素的变化也有密切的关系。在我国有关沙尘暴的发生原因、危害和防治对策等的研究已有很多,但在科尔沁地区开展沙尘天气与气象要素的研究尚不多见。本文以奈曼旗基本数据为基础,对奈曼地区沙尘天气与气象要素的关系进行分析,为沙尘暴研究提供依据。

2 自然概况

奈曼旗位于科尔沁沙地腹地,地处 $120^{\circ}19' \sim 121^{\circ}35'E$, $42^{\circ}14' \sim 43^{\circ}32'N$,总面积 81.2万 km^2 。地势南高北低,南部为浅山丘陵,海拔高度多在400~500m左右;中部沙沼坳甸相间,海拔高度在300~400m之间。地貌类型以固定沙丘、半固定沙丘、流动沙丘、甸子地相间分布为主,地带性土壤为沙质栗钙土,在风的作用下退化为风沙土;北部平原区海拔高度300m以下,东北部最低为228.9m。

奈曼地区属于温带大陆性半干旱气候类型。年平均气温 $6.0 \sim 6.5^{\circ}\text{C}$;年平均降水量362.3mm,主要集中在6、7、8三个月,占全年降水的67.4%;年平均蒸发量1935mm,是年平均降水的5.4倍; ≥ 8 级年平均大风日数33.5天,以春季(3—5月)大风出现次数最多,占全年总日数的55%~61%;年平均沙尘暴日数12.7天,最多高达47天。

3 资料来源及分析方法

以内蒙古奈曼旗1961—2005年的年扬沙日数(A)、年沙尘暴日数(B)、年平均相对湿度(C)、年平均风速(D)、年平均气温(E)、年降水量(F)、年蒸发量(G)、当年1—6月降水量(H)和当年1—6月平均温度(I)等相关资料为基本数据。

数据的分析用Minitab统计软件来完成,分析从两个层次进行,首先对原始数据进行关联(对奈曼地区扬沙和沙尘暴日数与气象因子的相互关系进行分析,判定因子间的相互影响情况);其次用逐步回归进行数学建模。

4 结果分析

4.1 奈曼地区沙尘天气发生的规律

45年的气象资料分析表明,奈曼地区的沙尘暴年平均为6.1天(± 5.8 天),变异系数为95%。最高沙尘暴日数为23天,其间未发生沙尘暴天气的年份为11年。从图1的变化趋势看出,奈曼地区的沙尘暴发生频率在45年间可分为两个时期,1961—1983年为沙尘暴高发期,1984—2005年为沙尘暴低发期。沙尘暴发生的频率呈逐渐减弱的趋势。

奈曼地区45年大风日数的资料分析显示(图2),变化呈波浪式增加趋势。平均大风日数为33.5天(± 15.7 天),变异系数为47%。每一年中都有大风天气发生,其中1962、1979和2000年为较少年,大风日数分别为2天、10天和15天。随后在1966、1988年出现了两个峰值年,最大值出现在1988年为60天,次大值出现在1966年为45天。

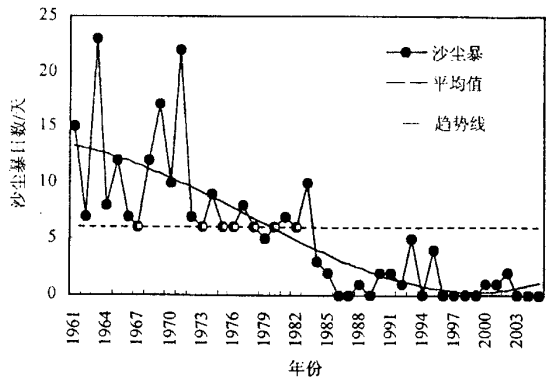


图1 奈曼地区1961—2005年沙尘暴发生频率变化趋势

从扬沙日数的变化来看(图3),从1974年开始总体呈下降趋势。平均扬沙日数为11.9天(± 9.1 天),变异系数为76%。1974—2005年扬沙日数最多的年份为1982年,高达34天;扬沙日数最少的年份分别为1992、1995和1998年,均为3天。同时,从图3还可看出,从1984年以后奈曼地区扬沙日数进入了一个低峰期,除1988年以外,其它年份的扬沙日数都低于平均值。在这一时期内,平均扬沙日数为5.8天(± 3.07 天),变异系数为53%。

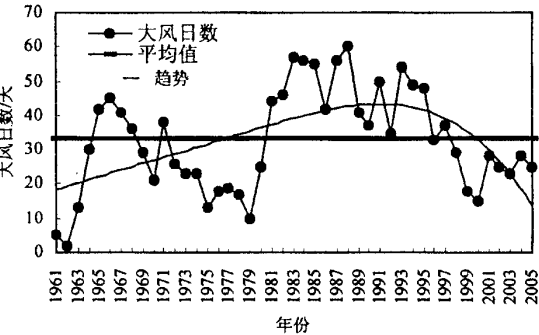


图2 奈曼地区1961—2005年大风日数频率变化趋势

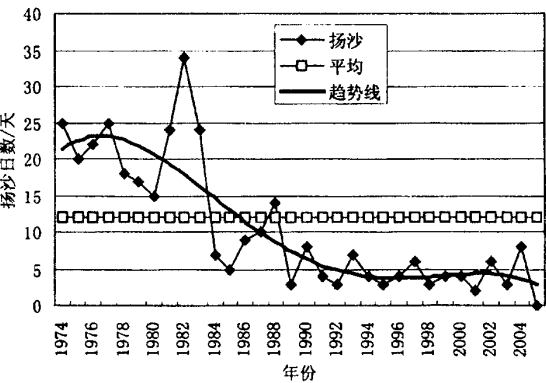


图3 奈曼地区1974—2005年扬沙日数频率变化趋势

4.2 沙尘天气相关分析

关联分析的结果显示,奈曼地区的扬沙日数与年平均气温、年降水量、年蒸发量和当年1—6月平均温度的关联程度较高(见表1)。其中,扬沙日数与年降水量、年平均气温和当年1—6月平均温度为负关联,与年蒸发量为正相关。从沙尘暴日数与相关气象因子的关联分析结果来看,当年1—6月平均温度、年降水量和年蒸发量与的关系相对密切。

表1 奈曼地区沙尘天气与气象要素相关系数

	扬沙日数	沙尘暴日数
年沙尘暴日数	0.824	
年平均相对湿度	-0.111	-0.242
年平均风速	0.125	-0.105
年平均气温	-0.48	-0.289
年降水量	-0.351	-0.304
年蒸发量	0.638	0.566
当年1—6月降水量	-0.099	-0.023
当年1—6月平均温度	-0.358	-0.4

4.3 沙尘天气建模

关联分析的结果表明,沙尘天气与气象要素之间具有一定的关联性,有必要对其做进一步的回归建模分析。根据奈曼地区气象资料的完整性,采用1974—2005年的数据进行多元逐步回归分析,结果表明,用当年1—6月平均温度(I)和年蒸发量(G)构建的回归模型 $B = -8.3 + 0.001G - 1.28I$ ($R = 0.67 > \alpha_{0.01} = 0.555$)能很好地反映当地的沙尘暴发生日数与二者的关系。用年平均气温(E)和年蒸发量(G)构建的回归模型 $A = -3.1 + 0.0306G - 5.32E$ ($R = 0.746 > \alpha_{0.01} = 0.555$)能很好地诊断当地的扬沙天气发生日数与他们的关系。上述二个回归方程经相关系数检查,置信度大于0.01符合统计学要求。

5 结语

45年的气象资料分析表明,奈曼地区沙尘暴和扬沙日数的变化规律呈波动式下降的趋势,大风日数的变化则呈波浪式振荡。沙尘天气与年平均气温、年降水量、年蒸发量和当年1—6月平均温度的关联程度较高,说明沙尘天气与水热状况的关系密切。

致谢:本文得到兰州沙漠所常学礼博士的精心指导,在此表示诚恳的谢意。

参考文献:

[1] 王锦贵,许君骅. 东北短期气候研究[M]. 北京:气象出版社,1998.

[2] 魏凤英,曹鸿兴. 长期预测的数学模型及其应用[M]. 北京:气象出版社,1990.

[3] 刘新民,赵哈林,赵爱芬. 科尔沁沙地风沙环境与植被[M]. 北京:科学出版社,1996.