

# 东亚地区沙尘暴形成原因的初步分析

乔志和

(大庆师范学院,黑龙江 大庆 150000)

**摘要:**通过对东亚地区扬沙和沙尘暴季节分布规律,多年分布规律和地质历史时期及人类历史时期的出现规律的研究,发现东亚地区扬沙沙尘暴以冬春型为主,在地质历史时期和人类历史时期就频繁出现,50年来,扬沙和沙尘暴在波动中减少,2000年开始在东亚地区扬沙和沙尘暴出现频率增强。东亚地区扬沙和沙尘暴出现频次、强度和分布的南界受冬季风强度控制,冬春冷干的气候组合是沙尘暴高发的有利条件,气候的厄尔尼诺年和反厄尔尼诺年的交替出现是东亚冬季风强度周期性变化的表现,厄尔尼诺年冬季风强度小,反厄尔尼诺年冬季风强度大,未来几年气候进入厄尔尼诺年,从这个角度分析,未来几年里扬沙和沙尘暴频发的态势不会有明显增强。

**关键词:**东亚地区;沙尘暴;成因分析

**中图分类号:**P429   **文献标识码:**A   **文章编号:**1000-1840-(2008)02-0054-03

东亚地区位于中国北方沙漠和沙地东部边缘,是亚洲沙尘暴的影响区和历史降尘集中分布区。2000年春季以来,东亚地区的沙尘暴灾害有增加的趋势,影响区域有东移的趋势。据统计沙尘暴活动给国家造成直接的经济损失上亿元,生态环境质量下降所带来的生态价值的损失更是难以估计,因此,研究东亚地区沙尘暴的成因,是确定东亚地区沙尘暴生态防治措施的关键,对东亚地区生态建设具有重要的指导意义。

关于沙尘暴的形成原因众说不一,有的学者认为沙尘暴发生对应于冷干气候;有的学者认为沙尘暴发生是一个气候变化的函数,而且表现为一系列复杂的地表人地系统动力学过程,人类大面积开发沙区生产造成的。并认为未来中国风沙灾害的发展主要取决于气候增暖的背景下降水时空分布,沙区风力变化和土地利用格局调整;还有的认为沙尘暴受行星风系控制。笔者等将对东亚地区不同时间尺度沙尘暴出现规律进行分析,以期明确沙尘暴形成的根本原因。

## 1 沙尘暴的季节变化及成因分析

根据内蒙古通辽气象站1951~2002年累计的扬沙和沙尘暴日数的季节变化曲线(见图1),我们发现扬沙和沙尘暴的季节分布以冬春季为主,是冬春多夏秋少型,扬沙和沙尘暴的季节变化与大风日

数的季节变化相当一致,这说明扬沙和沙尘暴出现的多少受冬季风控制,3月份冬季风开始减弱,夏季风从副热带向北移动,冬季风在波动中减弱。冬春季经常出现寒潮大风降温天气,地面解冻,回暖,沙尘源充足,夏季风带来水汽促使沙尘沉降,完成沙尘起沙、传输和沉降过程。东亚沙尘暴具有春季活动性强的特点,此与东亚冬季风的活动规律一致。

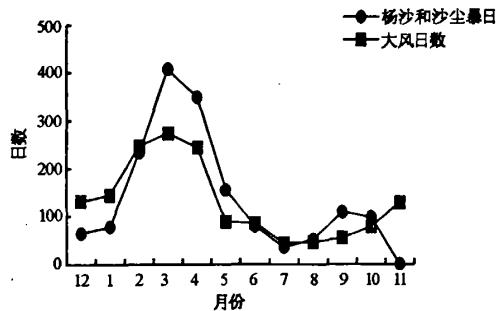


图1 通辽站50年扬沙沙尘暴和大风日数月累计曲线

## 2 沙尘暴的多年变化规律及成因分析

通辽站1951~2002年沙尘发生总日数为1589次,其中扬沙发生次数为1265次、沙尘暴发生日数为324次,1951~2002年扬沙和沙尘暴变化曲线(图2)表明扬沙和沙尘暴日数在波动中减少,1951~1960年沙尘暴日数最多,最多为168天,根据通辽站

1992~2002年扬沙沙尘暴变化曲线(图3说明20世纪90年代扬沙和沙尘暴很少发生)东亚地区在20

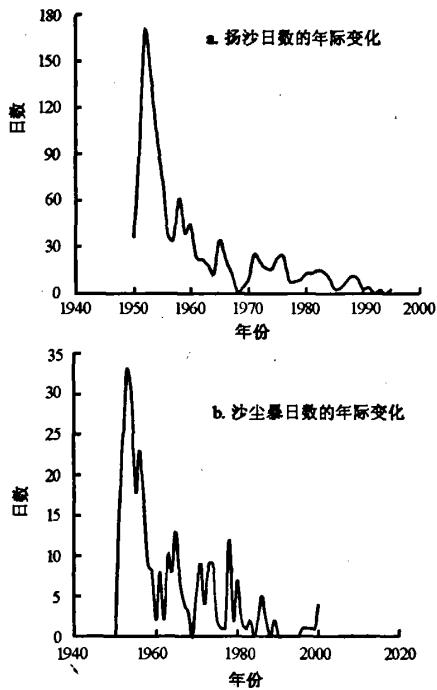


图2 通辽站 1951~2002年扬沙和沙尘暴日数的年际变化

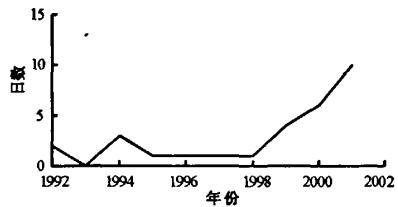


图3 通辽站 1992~2002年扬沙沙尘暴变化曲线

世纪90年代很少受到沙尘天气的影响,2000年扬沙和沙尘暴开始明显增多,韩国和日本也有同样规律(见图4、5),通辽2002年春季发生8次沙尘天气,其中沙尘暴为2次,与20世纪90年代相比,沙尘天气的强度增加,影响区域向东迁移。通辽站1951~2002年累计冬季发生沙尘天气204次,春季发生沙尘天气991次,冬春比为20%,1951~1960年冬季发生沙尘天气283次,春季发生沙尘天气433次,冬春比为65%,50年代冬季温度偏低,1951~1954年冬季连年干旱,冬季降水量几乎为零,这种冷干的气候使冷高压的势力加强,冬季沙尘天气比例增多,这与张德二的结论一致,1951~2000年春季大风日数和春季沙尘暴日数曲线(见图6)表明,20世纪60年代开始春季沙尘暴的变化规律与大风日数的变化规律一致,20世纪50年代大风日数较少,连年的冬春干旱低温,土壤墒情极差,一次沙尘过程持续时间很长,

因此沙尘天气日数较多,以上分析表明沙尘天气的多少受冬春季寒潮大风的控制,而冬春季大风的多少与东亚冬季风的强度有关。

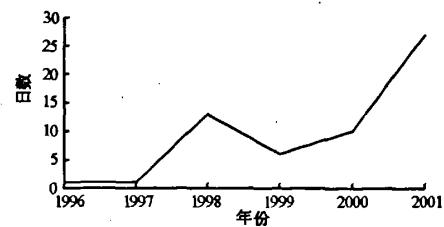


图4 韩国汉城 1996~2002 黄砂日数变化曲线

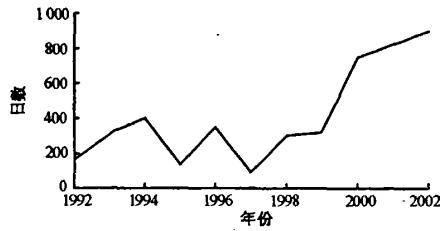


图5 日本国 123 个观测站 1992~2002 累计沙尘日数变化曲线

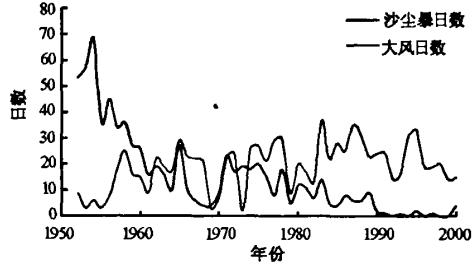


图6 1951~2000年春季沙尘暴和大风日数变化曲线

20世纪70年代东亚冬季风甚强,从80年代到90年代,东亚冬季风甚弱。穆明权、李崇银研究指出:东亚冬季风与厄尔尼诺事件有密切关系,东亚冬季风的强度在厄尔尼诺年弱,而在拉尼娜年强,厄尔尼诺年后的冬季东亚大槽偏深,冬季风偏强<sup>[8]</sup>。20世纪70年代拉尼娜事件占优势,寒潮大风引起扬沙和沙尘暴较频繁,80~90年代厄尔尼诺事件占优势,扬沙和沙尘暴较少。1998年10月开始拉尼娜年,2000年达到高峰,导致21世纪初东亚沙尘暴次数有所增加,最近几年春季沙尘暴发生的频次与20世纪70~80年代的频次相似,是50年代的三分之一到五分之一。从春季沙尘暴和大风日数曲线(见图7)可以看出1960~1990春季沙尘暴日数的多少与大风日数基本一致,但20世纪70年代与80年代相比,70年代春季沙尘暴日数较大风日数多得多,而80年代二者相差不多,这与70年代冬春季干旱有关。厄尔尼诺事件和拉尼娜事件具有2年、5年气候准

周期,未来几年可能进入气候的厄尔尼诺年,同时全球暖冬趋势明显,气候冷干组合几率减少.从这个角度来看我们预测未来几年扬沙和沙尘暴出现的次数不会明显增加.据报导 21 世纪第一次厄尔尼诺年于 2002 年 5 月已初步形成.

### 3 人类历史时期和地质历史时期沙尘暴的出现规律及成因分析

我国科学家根据中国北方黄土高原的红土研究发现,我国的干旱在 2 200 万年前就有发生.根据地质记录,在过去的几百万年里,亚洲中纬度干旱和半干旱区已经是全球沙尘暴发生的源地之一,大量的大气粉尘被搬运到黄土高原、北太平洋等地.如果按黄土堆积年代计算,我国西北地区沙尘暴吹袭已经有二三百万年了.黄土高原 200 多米厚的堆积就是新生代第四纪以来西方沙漠地带松散的细粒沉积物,被沙尘暴吹向东南方降落堆积而成.由此可见历史时期沙尘暴频繁程度可见一斑.因此,沙尘暴在人类出现之前就已经频繁发生.

现代沙尘影响区的南界为温州、湘潭一线,与张德二统计的 1621 ~ 1650 年典型的干旱时期雨土的南界(北纬 28.5 度)一致,可见,扬沙和沙尘暴的影响范围受气候因素控制.

沙尘暴和扬沙分布的南界出现的强度和频次与东亚冬季风的强度关系极为密切,气候的厄尔尼诺年和反厄尔尼诺年(即拉尼娜年)的交替出现是东亚冬季风强度周期性变化的表现,冬春冷干的气候组合是沙尘暴高发的有利条件.人为活动改变地表植被覆盖,调整土地利用格局,只能或多或少增强或削弱沙尘暴和扬沙的强度,改变大气沙尘的浓度.

人类的生产与生活必须尊重自然规律.人类进行无度的工农业生产、长期超负荷的利用自然资源,大规模的战争以及违背自然规律的改造环境和污染,对自然界产生的破坏效果,当积累到一定程度时,必然遭到自然界突发和激烈的报复.这种报复大多以天气变化的形式表现出来.大自然的这种现象即是在警告人类和惩罚人类,同时又是大自然本身的自我净化和自我保护.

我们需要调整思路,科学地认识沙尘暴.沙尘暴是由于天气过程和地面过程共同作用的产物,天气现象当前我们难以改变,目前一方面首先遏制中国草原带和农牧交错带这两个生态空间进一步沙化;另一方面建立和完善沙尘天气的监测和预警系统.只有科学地掌握沙尘暴的规律,才能或多或少在减弱沙尘暴的实践中取得预期的效果.

### 参 考 文 献

- [1] 张德二.历史时期“雨土”现象剖析[J].科学通报,1982,(5):294~297.
- [2] 张德二.中国历史时期降尘记录南界的变动及其对北方干旱气候的推断[J].第四纪研究,2001,(1):1~5.
- [3] 史培军.中国北方风沙活动的驱动力分析[J].第四纪研究,2001,(1):41~47.
- [4] 高尚玉,等.我国北方风沙灾害加剧的成因及其趋势[J].自然灾害学报,2000,9(3):31~37.
- [5] Pye K. Aeolian dust and dust deposits[M]. London, Academic Press, 1987.
- [6] 周自江.近 45 年中国扬沙和沙尘暴天气[J].第四纪研究,2001,(1):9~17.
- [7] 龙振夏等,ENSO 对其后东亚季风活动影响的 GCM 模拟研究[J].气象学报,1999,(6):652~659.
- [8] 李建芳,等.2000 年夏季北方地区沙尘暴天气初探[J].陕西气象,2001,(1):1~4.
- [9] 石元春.走出治沙与退耕误区[J].草业科学,2002,(5):70~73.

## The Analysis on the Cause of Formation of the Sand-dust Storm in Eastern Asia

QIAO Zhi-he

(Daqing Normal College, Daqing 150000, China)

**Abstract:** The paper analyzed the distribution laws of the blowing-sand and sand-dust storm in season, in yearly, in geological periods and mankind historic periods. The author thought the blowing-sand and sand-dust storm often appeared in geological periods and mankind historic period in Eastern Asia. the blowing-sand and sand-dust storm mainly appeared in winter and in spring and they dropped fluctuationally in fifty years. The frequency of the sand-dust storm increased since 2000. The author thought the frequency of blowing-sand and sand-dust storm was controlled by the strength of the monsoon wind in winter. Which the El Niño and anti-El Niño alternately occurs was the embody of the periodic change of the strength of monsoon wind in winter in Eastern Asia. The cold and dry climate combination in winter and spring was favorable of the occurrence of sand-dust weather. The frequency of the sand-dust weather will not obviously increase in several years.

**Key words:** Eastern Asia; sand-dust storm; reason