

不同诱灾因子对秦岭南北旱涝灾害影响^{*}

赵小娟, 延军平

(陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

摘要: 运用旱涝指数模型, 计算、分析了不同诱灾因子对秦岭南北旱涝灾害影响。研究表明: ① 秦岭南北旱涝灾害与太阳活动存在相关性。具体表现为: 太阳黑子处于峰年或谷年时关中与陕南地区形成旱涝灾害, 且20世纪60-80年代太阳黑子数与旱涝指数呈负相关, 80年代以来呈正相关; ② 厄尔尼诺年与秦岭南北旱涝灾害有一致性。1957-2006年50年中, 发生厄尔尼诺事件为15次, 在事件当年和次年关中、陕南地区发生旱涝灾害概率分别为: 75%与50%, 且间隔6年以上的两次厄尔尼诺之间, 必有一次干旱年和多雨年; ③ 太阳黑子与厄尔尼诺对关中与陕南影响既具有一致性, 又存在差异。

关键词: 旱涝指数; 太阳黑子; 厄尔尼诺; 秦岭南北; 陕西

中图分类号: P426.616 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2009)03-0057-04

旱涝是直接影响工农业生产的主要气候因素。鉴于秦岭南北(关中与陕南地区)近50年来旱涝灾害次数明显增多, 尤其是90年代以后两地旱化有明显加重趋势^[1], 而且秦岭是我国一个很重要的分界线, 所以对秦岭南北旱涝灾害变化规律的研究是十分必要的。

关于中国旱涝灾害研究的文章较多, 但大多数都是将年降水量作为局部地区旱涝的一种指标^[1-8], 年降水量的标准化距平值也常被用来划分旱涝的不同等级^[9-12], 然而旱涝是局部地区气候湿润的平均状态的表现, 年降水量仅仅是局地年内各次降水量的总和, 就很难反映地区的气候湿润状况。也有将受灾面积与成灾面积作为研究旱涝灾害指标^[13-15], 但成灾面积只是定性地研究了旱涝灾害, 没有一定的精准性。我国降水都是以夏季为主, 大多数研究旱涝灾害指标都是笼统地以年为单位计算, 这就会导致有些年份在降水量或者降水距平上是特涝年份, 而从气候观点来看应属于旱年。本文运用旱涝指数公式计算、分析了秦岭南北50年旱涝灾害规律及发生原因。

1 资料和方法

1.1 资料来源

所用资料来源于陕西省气象局关中地区(34个

站点, 平均海拔496 m)与陕南地区(19个站点, 平均海拔646 m)1958-2007年逐月降水量, 资料不够50年的站点被剔除掉。其行政范围涉及宝鸡、咸阳、西安、渭南、汉中、安康、商洛, 区域总面积约10.9万km²。

1.2 研究区概况

陕西省陕南与关中地区分别位于秦岭南北。关中地区, 又称“关中盆地”, 属于暖温带半湿润季风气候区, 年均温12~14℃, 无霜期160~220 d, 年降水量500~800 mm; 南倚秦岭, 北界“北山”, 西起宝鸡峡, 东迄潼关, 东西长约360 km, 西窄东宽, 平均海拔520 m, 包括西安、宝鸡、咸阳、渭南、铜川(本文研究不包括铜川地区)5个省辖地级市, 共54个县(市、区), 总面积3.9万km², 除凤县、太白县基本属于长江流域, 其余均属黄河流域。陕南地区又称秦巴山地, 包括秦岭、巴山和汉江谷地, 两山夹一川地势结构十分突出; 总面积7.4万km², 约占全省土地总面积的36%; 年均温14~16℃, 无霜期可达260 d, 年降水量750~1300 mm。有众多的小盆地和山间谷地相连接, 其中秦岭、巴山西部的汉中盆地、西乡盆地、东部的安康盆地、汉阴盆地、商丹盆地和洛南盆地最为著称, 主要由古生界变质杂岩组成, 是陕西农林特产和有色金属资源的富集区。我国长江最大支流汉江与美丽的丹江以及嘉陵江

^{*} 收稿日期: 2009-01-14

基金项目: 国家自然科学基金项目(40871052)

作者简介: 赵小娟(1984-), 女, 陕西宝鸡人, 硕士研究生, 主要从事区域发展. E-mail: zxyq2116@163.com

的支流发源于此(图 1)。

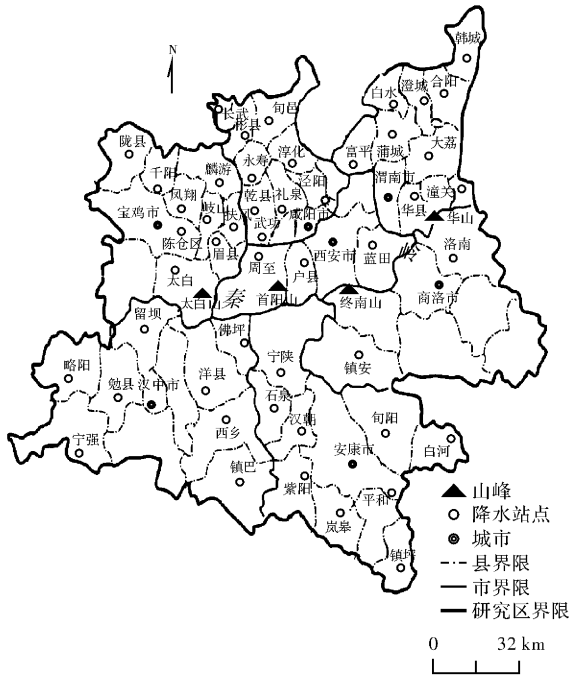


图 1 陕西省秦岭南北降水站点分布图

表 1 关中陕南地区旱涝指数划分

	关中地区				陕南地区							
$W_j < -2$ 为大旱	1986	1995	1997		无							
$-2 \leq W_j \leq -1$ 为旱	1966	1969	1977	2005	1966	1978	1986	1995	1988	1999	2001	2006
$-1 < W_j < 1$ 正常	剩余未列出年份(34 年)				剩余未列出年份(34 年)							
$1 \leq W_j < 2$ 为涝	1974	1975	1981	1984	1988	1958	1974	1981	1983	2003		
$W_j \geq 2$ 为大涝	1958	1964	1983	2003		1964	1989	2000				

从表 1 与图 2 中可以看出：①进入 20 世纪 90 年代以后两地干旱化趋势严重，其中陕南 1995 - 2007 年干旱化占 1958 - 2007 年的 50%，关中地区干旱化强度增加；②进入 80 年代以后，关中与陕南地区极端事件频率增加，关中地区大涝 1 年，大旱 3 年，陕南地区大涝 2 年；③从总体上看，关中陕南地区旱涝灾害都有增强增多的趋势。

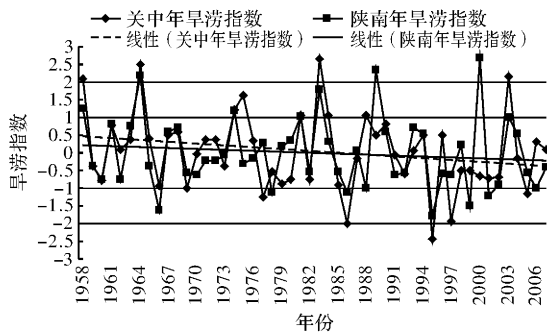


图 2 1958 - 2007 年关中陕南地区旱涝指数

1.3 方法

年降水量是一年内各月降水量之和，而陕南关中地区降水主要集中在夏季，年降水量多寡基本上反映的是夏季降水的状况，其他季节由于降水量较夏季少，在年降水量中所占比重很小，这些月份的旱涝情况很难被发现。因此，为了表现各月份的旱涝特征，使得各月的旱涝情况在同一水平上进行比较，首先对各月降水量作标准化处理，然后对年旱涝指数再进行标准化处理。

黄嘉佑在 Bhalme^[16] 干旱指数的基础上提出了另一种年旱涝指标为^[17]

$$W_j = \frac{YM_j - \overline{YM}}{SYM}, \quad (1)$$

式中： W_j 为旱涝指数； YM_j 为年湿度指数； \overline{YM} 和 SYM 分别为年湿度序列多年平均值和标准差。

运用上述公式对秦岭南北地区 1958 - 2007 年逐月降水量计算、分析，将旱涝指数划分不同等级^[1](表 1)。

3 分析与结果

3.1 太阳黑子对秦岭南北旱涝灾害的影响

在太阳的光球层上，有一些旋涡状的气流，中间下凹，看起来是黑色的，这些旋涡状气流就是太阳黑子。在开始的 4 年左右时间里，黑子不断产生，越来越多，活动加剧，在黑子数达到极大的那一年，称为太阳活动峰年。在随后的 7 年左右时间里，黑子活动逐渐减弱，黑子也越来越少，黑子数极小的那一年为太阳活动谷年，周期一般为 11 年，通常用太阳黑子相对数多少表征太阳活动的强弱。研究表明太阳黑子与气候存在一定的相关性。

从关中、陕南地区旱涝指数与太阳黑子的关系(图 3)与关中陕南地区旱涝指数进行 5 年滑动趋势分析可以看出(图 4)，20 世纪 60 - 80 年代太阳黑子数与旱涝指数呈负相关，80 年代以来呈正相关，且前一个谷年前后涝灾，下一个峰年前后是

旱灾。60-80 年代太阳黑子处于低谷期时, 两地区都发生了涝灾, 80 年代以来, 太阳黑子处于峰年期时发生涝灾, 低谷期时发生旱灾; 关中陕南地区旱涝灾害呈 11 年周期。1980 年太阳黑子达到了峰年, 陕南关中地区同样地发生了洪涝灾害, 下一个峰年 1990 年左右, 陕南关中地区同样地发生了洪涝灾害, 1986 年与 1997 年陕南关中地区的旱灾; 同时太阳活动的强弱也会影响到旱涝灾害的大小。1968-1970 年太阳黑子峰年期值较小, 与此同期的关中陕南地区无大的旱涝灾害, 与此对应的 1958 年与 1989 年太阳黑子数目达到近 49 年最多, 关中与陕南地区都发生了较大的洪涝灾害。

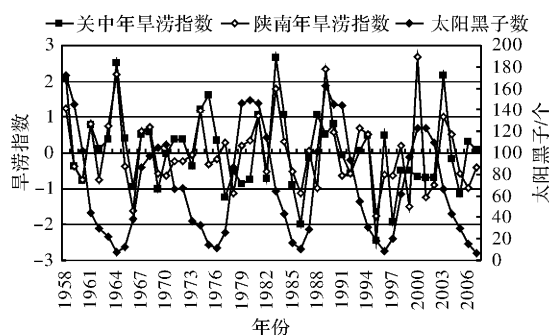


图3 关中、陕南地区旱涝指数与太阳黑子关系

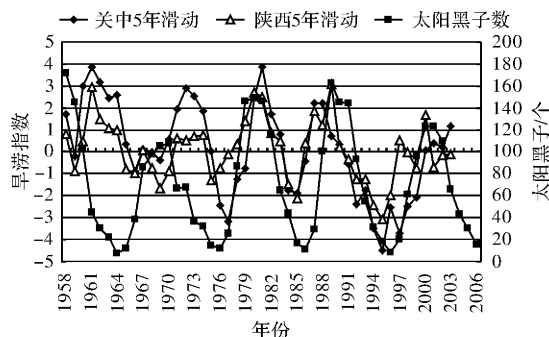


图4 关中、陕南5年滑动与太阳黑子关系

2.2 厄尔尼诺对秦岭南北旱涝灾害的影响

厄尔尼诺是指太平洋东部秘鲁、厄瓜多尔沿海在圣诞节前后发生的海水增暖现象。这种海水增暖现象大多开始于秘鲁、厄瓜多尔沿海, 然后向西传播至经度 180° 附近, 使整个东太平洋赤道附近的广大洋面形成一个异常增温区。每 2~7 年发生一次, 平均约 4 年。

陕西汛期降水与印度季风的推进快慢有密切的关系, 厄尔尼诺年使印度季风减弱, 从而影响陕西降水。研究中发现, 关中、陕南地区旱涝灾害与厄尔尼诺年有一致性(图5)。在厄尔尼诺较强或较弱的年份前后, 关中、陕南地区发生旱灾或涝灾概率较高, 1957、1963、1983 以及 1997 年都

是厄尔尼诺强度较强或弱的年份, 这些年份前后都发生了大的旱涝灾害。其中, 1983 年与 1997 年是最近 15 次厄尔尼诺年最强的年份, 当年在关中地区发生了有史以来的大涝大旱, 而在其他厄尔尼诺中等的年份里, 关中陕南地区基本上都没有发生大的旱涝灾害; 1957-2006 年 50 年中, 发生厄尔尼诺事件为 15 次, 在事件当年和次年关中、陕南地区发生旱涝灾害概率分别为: 75% 与 50%; 间隔 6 年以上的两次厄尔尼诺之间, 必有一次干旱年和多雨年。例如, 1976-1987 年的厄尔尼诺年间, 在 1983 与 1986 年关中陕南地区发生了大涝大旱。

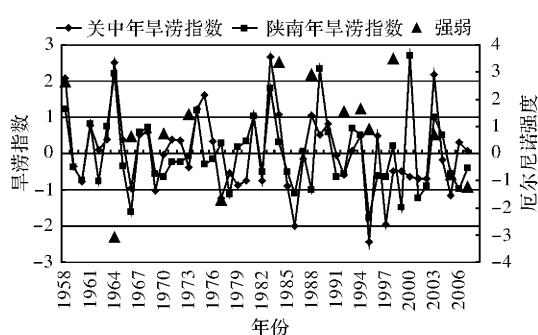


图5 关中、陕南地区旱涝指数与厄尔尼诺年关系

3 结论

通过近 50 年关中、陕南地区月降水量资料进行定量计算、分析, 发现关中陕南降水量受太阳黑子与厄尔尼诺因素影响较大。

(1) 关中陕南地区旱涝指数与太阳黑子呈正相关, 大致上呈 11 年周期左右。1980 年太阳黑子达到了峰年, 陕南关中地区发生了洪涝灾害, 下一个峰年 1990 年左右, 陕南关中地区同样地发生了洪涝灾害, 与此对应的旱灾也是 11 年周期左右, 如 1986 年与 1996 年陕南关中地区的旱灾。同时太阳活动的强弱(太阳黑子数多少)也会影响到旱涝灾害的大小。

(2) 厄尔尼诺年使印度季风减弱, 从而影响陕西降水。1957-2006 年的 50 年中, 发生厄尔尼诺事件为 15 次, 在事件当年和次年关中、陕南地区发生旱涝灾害概率分别为: 75% 与 50%。在厄尔尼诺较强或较弱的年份前后, 关中、陕南地区发生旱灾或涝灾概率较高, 1957、1963、1983 以及 1997 年都是厄尔尼诺强度比较强或弱的年份, 这些年份前后都发生了大的旱涝灾害。

(3) 太阳黑子与厄尔尼诺对关中陕南地区旱涝

影响既具有一致性,又存在差异。太阳黑子与厄尔尼诺对关中地区旱涝影响程度大于陕南地区。在太阳黑子与厄尔尼诺峰年或谷年前后,关中地区旱涝强度大于陕南地区的为 80% 与 60%。

参考文献:

- [1] 延军平. 秦岭南北环境响应程度比较[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [2] 延军平, 郑宇. 秦岭南北地区环境变化响应比较研究[J]. 地理研究, 2001, 20(5): 576-582.
- [3] 任朝霞, 杨达源. 西北干旱区近 50a 旱涝时空变化及其防御措施研究[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(6): 118-121.
- [4] 钱永甫, 王谦谦, 黄丹青. 江淮流域的旱涝研究[J]. 大气科学, 2007, 31(6): 1279-1289.
- [5] 唐亦工, 郝松枝. 关中地区旱涝灾害演变的时间序列分形研究[J]. 西北大学学报, 2001, 31(3): 259-262.
- [6] 薛积彬, 钟巍. 历史时期广东地区旱涝灾害与气候变化关系[J]. 地理与地理信息科学, 2005, 21(5): 75-79.
- [7] 王遵娅, 丁一汇, 何金海, 等. 近 50 年来中国气候变化特征的再分析[J]. 气象学报, 2004, 62(2): 228-236.
- [8] 郭慧, 黄涛, 邓茂芝, 等. 甘肃天水地区 45a 来强降水与洪涝灾害特征分析[J]. 冰川冻土, 2007, 29(5): 808-812.
- [9] 叶正伟. 淮河洪泽湖洪涝灾害特征与成灾本底机理分析[J]. 水土保持研究, 2006, 13(4): 90-273.
- [10] 中央气象局. 中国近五百年旱涝分布图集[M]. 北京: 地图出版社, 1980: 332.
- [11] 刘晓琼, 赵景波. 关中地区旱涝灾害研究[J]. 陕西师范大学学报, 2002, 30(4): 102-106.
- [12] 刘引鸽, 李团胜. 陕西省旱涝变化研究[J]. 西北大学学报, 2006, 36(4): 651-654.
- [13] 杨绚, 李栋梁. 中国干旱气候分区及其降水量变化特征[J]. 干旱气象, 2008, 26(2): 17-24.
- [14] 梁雨华. 吉林省西部旱涝灾害的动态变化及其驱动力分析[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(6): 74-78.
- [15] 肖军, 赵景波. 陕西省 54a 来农业干旱灾害特征研究[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(5): 201-204.
- [16] Bhalme, II. and D. A. Mooly. Large-scale droughts/floods and monsoon circulation [J]. Mon. wea. Rev, 1980, (108): 1197-1211.
- [17] 刘昌明, 岳天祥, 周成虎. 地理学的数学模型与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2000.

Effects of Different Disaster Inducing Factors on Drought and Flood on the North and South Sides of the Qinling Mountain

Zhao Xiaojuan and Yan Junping

(College of Tourism and Environment Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: Influences of different disaster inducing factors on droughts and floods on the north and south sides of the Qinling Mountain are calculated and analyzed by using the model of drought and flood indexes. The research shows that drought and flood on the north and south sides of the Qinling Mountain are associated with solar activities. Drought and flood occur in central and southern Shaanxi when the sunspot is in active peak or valley year. Sunspot number and drought and flood indexes are negatively correlated from the 1960s to 1980s, and are positively correlated since the 1980s. El Nino year is consistent with drought and flood on north and south sides of the Qinling Mountain. In the 50 years from 1957 to 2006, 15 El Nino events had occurred, and in the very year or the next year of the event, the probability of drought and flood in central and southern Shaanxi are 75% and 50% respectively. There must be a drought year and a rainy year in every two El Nino events with an interval of above six years. Influences of sunspot and El Nino on central and southern Shaanxi are of consistency and also difference.

Key words: drought and flood index; sunspot; El Nino; north and south sides of the Qinling Mountain; Shaanxi province