

临沂市汛期暴雨与旱涝

刘佃美

白玉荣

(山东省临沂市气象台,276004)

(天津市气象科学研究所,300074)

提 要

根据临沂市 1961~1997 年逐日降水资料,计算了汛期(6~8 月)暴雨日数、相当暴雨日数与旱涝级别和汛期总降水量的关系。得出:汛期暴雨多少对汛期降水多少具有决定性作用。在某种意义上讲,汛期旱涝预测主要是汛期暴雨预测。

关键词:暴雨日数 相当暴雨日数 旱涝预测

1 两种暴雨日定义与旱涝级别的划分

临沂市的旱涝主要取决于汛期(6~8 月)降水多少,汛期降水量占全年总降水量的 62.5%,汛期降水又主要取决于几场暴雨。

1.1 两种暴雨日定义

暴雨日是指日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的天数,暴雨过程次数是指连续数日有降水(期间可有一次微量降水),且总降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的过程次数。若遇跨月份时,以占过程雨量较大的月份统计。相当暴雨日是将暴雨过程的总降水量被 50 除所得的整数^[1]。相当暴雨日打破了降水日界的局限,比暴雨日更具有客观性。例如:1968 年 4 月 7~10 日降水量分别为:32.0、18.6、0.2、5.3mm,均不够暴雨标准,而按相当暴雨日计算 $(32.0+18.6+0.2+5.3)/50\approx 1(\text{日})$;相当暴雨日客观地表示出暴雨强度的差异。日降水 50.0mm 为一个暴雨日,而日降水几百毫米也记为一个暴雨日,显然暴雨强度差异被掩盖了。例如:1974 年 8 月 13 日雨量为 257.7mm,按相当暴雨日计算 $257.7/50\approx 5(\text{日})$ 。

1.2 旱涝级别的划分

在实际预报中一般采用多年降水距平百

分率来划分旱涝级别,根据临沂市的降雨特点,取 1961~1990 年 6~8 月降水量距平百分率来划分汛期旱涝级别。

1 级,大涝,距平百分率 $\geq 40\%$;2 级,偏涝,距平百分率 15%~40%;3 级,正常,距平百分率在 $\pm 15\%$ 之间;4 级,偏旱,距平百分率 $-15\%\sim -30\%$;5 级,大旱,距平百分率 $\leq -30\%$ 。

按此标准,确定临沂市 1961~1997 年旱年(14 年)、涝年(11 年)、正常年(12 年)。其中大旱年:1969、1988、1997 年,大涝年:1963、1971、1974 年。特旱年 1988 年汛期(6~8 月)降水仅有 342.8mm;特涝年 1971 年汛期(6~8 月)降水高达 1013.1mm,特涝年降水量是特旱年的近 3 倍。

2 汛期暴雨与旱涝

2.1 暴雨日数与旱涝

临沂市夏季暴雨日数和暴雨强度对全年雨量有决定性作用。降水时间分布不均,月、季、年降水量差异大,这种现象与暴雨日数关系密切。临沂市暴雨最早出现在 4 月,最晚到 11 月。暴雨日数主要集中在 6~8 月,占全年暴雨日的 76.3%,汛期降水量占全年降水的

62.5%。表1给出临沂市汛期暴雨日数及早涝级别。

表1 临沂市1961~1997年汛期暴雨日数与汛期旱涝级别

暴雨日数	1	2	3	4	5	6	7
1级	0	1	0	1	0	1	1
2级	0	1	2	2	1	0	0
3级	1	2	9	1	0	0	0
4级	4	5	2	0	0	0	0
5级	2	1	0	0	0	0	0
合计	7	10	13	4	1	1	1

注:1级:大涝;2级:偏涝;3级:正常;4级:偏旱;5级:大旱

从表1可看出,在37年逐日降水资料中,有7年只有一场暴雨出现,其中2年为大旱,占大旱总数的 $2/3=66.6\%$,在有1~2个暴雨日出现的年份,干旱的几率为 $12/17=70.1\%$,出现3个暴雨日汛期降水属正常的(3级)几率为 $9/13=69.2\%$,出现 ≥ 4 个

暴雨日为偏涝和大涝年的几率为 $6/7=85.7\%$,暴雨日数和旱涝的拟合率较高。

3 相当暴雨日数与汛期旱涝

表2给出汛期相当暴雨日数与汛期旱涝级别,表明:当相当暴雨日 ≤ 4 时,汛期出现干旱几率为 $12/14=85.0\%$;当相当暴雨日为5~6时,汛期降水属正常几率为 $9/12=75.0\%$;相当暴雨日 ≥ 7 时,汛期大涝和偏涝几率为 $10/11=90.9\%$ 。相当暴雨日数与旱涝级别的拟合率明显高于暴雨日数拟合率。说明了相当暴雨日数与汛期旱涝有着密切关系(图略),相当暴雨日数越多,则降水量越多,相当暴雨日数越少,则降水量越少。

相当暴雨日数与汛期降水量有较好的对应关系(表3)。对于大旱年,平均只有3.7个相当暴雨日,而大涝年平均有13.3个相当暴雨日,是大旱年的3.6倍,比正常年多7.7个相当暴雨日。

表2 临沂市1961~1997年汛期相当暴雨日数与汛期旱涝级别

相当暴雨日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10
1级	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2级	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1
3级	0	0	1	1	6	3	1	0	0	0
4级	0	0	4	6	1	0	0	0	0	0
5级	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0
合计	0	0	7	7	8	4	2	2	3	4

表3 临沂市大旱年大涝年暴雨、相当暴雨日数与降水量

	大涝年				大旱年			
	1963	1971	1974	平均	1969	1988	1997	平均
雨量/mm	892.4	1013.1	825.9	910.5	364.8	342.8	363.3	357.0
相当暴雨日数	14	12	14	13.3	3	3	5	3.7
暴雨日数	7	6	4	5.7	1	1	2	1.3
降水距平/%	67.5	90.1	55.0	52.7	-31.5	-35.7	-31.8	-33.0

3.1 汛期不同降水等级与降水量的关系

为了进一步说明汛期暴雨与旱涝的关系,把暴雨、相当暴雨、大雨、中雨、小雨日数与降水量联系起来,分别计算了它们与汛期降水量的关系(表4)。

表4 临沂市汛期不同降水等级与降水量的相关系数

	相当暴雨	暴雨	大雨	中雨	小雨
相关系数	0.9234	0.7905	0.5483	0.2970	0.3039

表4说明,相当暴雨日数与汛期总降水量的相关性最好;其次是暴雨日数;与中雨日数

和小雨日数的相关性很小。这种相关性与北京^[2]类似,所不同的是:降水量与大雨相关系数通过 $\alpha=0.01$ 信度检验。

3.2 用相当暴雨日数估算汛期总降水量

用相当暴雨日数(x)和汛期总降水量(y)建立回归方程,回归方程通过 $F_{\alpha=0.01}$ 的检验。

$$y = 48.928x + 241.917$$

此方程把汛期总降水量分成两部分,即暴雨过程降水量和非暴雨过程降水量,而非暴雨过程降水量是一个表征气候平均的常数。汛期总降水量的变化唯一决定于暴雨过程降水量多少。计算的汛期总降水量估计值(y)与实际降水量拟合较好。在37年资料中有30年旱涝级别相吻合,在7年错报中有6年差一个等级,只有一年差两个等级。汛期总降水量的预报值与实际降水量相对误差为7.7%,估算精度为92.3%,如果相当暴雨日数能预报出来,就可预报汛期总降水量或旱涝级别。

4 小结

通过临沂市(1961~1997年)近40年旱涝与暴雨日数、相当暴雨日数、汛期总降水量分析结果表明:

①暴雨日数、相当暴雨日数与汛期旱涝级别均有较好的对应关系。当有1~2个暴雨日

出现的年份为干旱(大旱和偏旱)年,几率为70.1%;暴雨日 ≥ 4 ,出现涝(大涝和偏涝)年的几率为85.7%;当有3个暴雨日出现的年份为正常年的几率为69.2%。暴雨日数与涝年的对应关系优于旱年。

②相当暴雨日数 ≤ 4 时,出现干旱几率为85.0%;有5~6个相当暴雨日时,降水属正常的几率为75.0%;相当暴雨日数 ≥ 7 时涝的几率为90.9%。用相当暴雨日数比以往单纯用汛期总降水量分析整个时段内的旱涝相比,相当暴雨日数不仅表现出降水强度,而且在一定程度上也反映了降水在时段内时间分配。

③汛期总降水量与相当暴雨日数的线性定量关系表明:汛期降水多少是取决于暴雨过程的次数和强度,即相当暴雨日数的多少,进一步说明暴雨过程对形成华北旱涝灾害的重要作用。因此,在研究华北旱涝成因时,必须从暴雨过程的角度研究旱涝灾害的降水天气过程特征。

参考文献

- 1 吴正华等.北京暴雨与旱涝关系的分析.应用气象学报,1998.24(3):38~39.
- 2 陆晨,李青春.北京夏季不同降水过程与旱涝关系的分析.气象,1998.24(3):38~41.

Heavy Rain in Flood Season and Drought/Flood at Linyi City

Liu Dianmei

(Linyi Meteorological Office, Shandong Province, 276004)

Bai Yurong

(Tianjin Research Institute of Meteorological Science)

Abstract

The relationship between the total precipitation with the days of heavy rain and equivalent heavy rain and drought/flood grade was discussed by using the daily precipitation data at Linyi City, Shandong in the period from 1961 to 1997. It is suggested that the rainfall of heavy rain in flood season should play an important role in the total precipitation in flood. The forecast for drought/flood in flood season can be regarded as forecast for heavy rain in flood season.

Key Words: days of heavy rain days of equivalent heavy rain drought/flood grade