

台风路径及频次与陕西关中 秋淋天气相关分析

侯建忠 鲁渊平 王川 雷斌

(陕西省气象台, 西安 710015)

提 要

统计分析了 1961~2003 年西太平洋 125°E 以西的台风活动与陕西关中秋淋天气的关系。结果表明:在秋淋偏多年份,同期台风路径以西行为主,秋季降水偏少年份,台风路径以北上、回转居多。

关键词: 台风路径 关中秋淋 预报提示

引 言

台风是发生在热带地区的天气系统,它的路径和频次不仅直接影响我国东南沿海省份降水的强度及分布,也是直接或间接影响我国北方和内陆省份降水的主要天气系统之一^[1]。影响陕西降水的系统、因子较多,台风的活动是其重要的一员。夏季发生在陕西的区域性暴雨与台风的路径和频次相关性较好^[2]。2003 年陕西出现了罕见的秋淋天气。以 8 月 21 日至 10 月 10 日降水总量为例,渭河流域中下游的大荔、潼关等 10 县(市)降水比历史同期偏多 2~3 倍,关中全区平均降水量为 1961 年以来同期的最大值。暴雨出现频次之高,密度之大,是有气象记录以来所没有的。渭河流域出现了 6 次洪峰,造成严重的洪涝灾害,给陕西造成约百亿元的经济和财产损失。为了给秋淋天气预报提供一定的气候预测方法、思路和依据,有必要对台风的路径和频次与陕西关中的秋淋天气成因进行分析研究。

1 资料和定义

1.1 关中秋淋天气的定义

本文中陕西关中秋淋天气的定义分别以降水量和降水日数两项确定。具体规定如下:以 1961~2003 年的 43 年中 8 月中旬至 10 月上旬(约 60 天)关中地区多年平均降水

量与各年度地区平均之差来表示, $P_R = (R - \bar{R})/\bar{R} \times 100\%$, 当 $P_R \geq 50\%$ 时,即降水偏多 5 成(其中 R 为 8 月中旬至 10 月上旬的累计降水量, \bar{R} 为 60 天的多年气候平均值);且上述时间段内关中大部测站降水日数在 29 天以上时,认为陕西关中有秋淋阴雨天气出现。

1.2 台风资料和台风定义

台风资料取自国家气象局整编出版的《西北太平洋台风基本资料集》、《台风年鉴》和《热带气旋年鉴》,而 2003 年是从本年度的台风报文获得。由于陕西远离沿海,地处内陆,我们只考虑西行或西北上移至 125°E 以西的台风。

当台风原地生成或从西太平洋西移越过 125°E,且在 13~33°N 的范围内,并继续西行或北上时,则认为该台风活动对陕西的强降水有影响,既为有效台风。

当台风在 13~25°N 的范围内移动越过 120°E,且继续西行时则称该台风活动的路径为西行台风,同样,该区生成并以西移路径为主的也为西行台风。

2 关中秋淋天气与台风活动的相关分析

依据上述标准对 1961~2003 年的 43 年逐年普查,结果共有 9 年达秋淋天气标准,其中较严重分别是 2003、1981、1983、1975、

1964年等(图1), P_R 的值超过 100% 的有 2003、1983 和 1981 三年, 而 2003 年创纪录地达到了 140%。

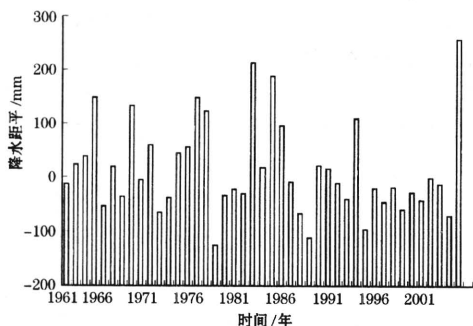


图1 1961~2003年关中秋季连阴雨总降水量距平

2.1 台风活动与关中秋淋异常降水年份对比分析

分析表明, 台风的年频次与关中秋淋天气对应不理想。有的年份台风频次数甚至超过 50 个, 但秋季降水仍然偏少, 呈现反位相情况。若考虑台风的移动路径和强弱时, 相关性明显提高。1977 年秋淋天气不明显, 登陆台风 8 个, 6 个集中在 7、9 两个月, 登陆位

置偏东、偏北一些, 8 月台风活动较弱, 多为热带低压, 只有一个在台北登陆。而 2003 年秋淋天气特别严重, 这一年登陆台风 6 个, 时间集中在 7 月底至 8 月底, 且移动路径是西行为主, 登陆地点都在 25°N 以南。从上述对比分析显示, 在同一时间段内台风的路径、强弱和频次对降水的影响有很大差异。另从表 1 分析表明无论是 6~7 月过 120°E 的西行台风数, 还是 8~10 月上旬过 120°E 的西行台风数, 关中秋淋年份均多于秋季少雨年份; 特别是 8~10 月上旬过 125°E 的台风数在秋淋年份中偏多的特征更加明显, 这说明在 125°E 附近的台风频次应是我们关注的重点。如果将 8~10 月上旬过 125°E 的台风个数(有效台风)与同期出现的台风总数相比, 结果是关中秋淋年份比值都在 52% 以上, 最高达 89%, 而关中秋季少雨年则多为 33% 左右, 最多为 50%。说明有效台风的定义是客观、合理的, 它提高了台风频次与陕西秋淋年份相关程度。

表 1 秋淋异常年份及秋季早年的 8~10 月上旬降水与台风活动

年份	降水距平百分率	降水日数	台风的年频次	5月末前西行过 125°E 台风数	6、7月过 120°E 西行台风数	8~10月上旬过 120°E 西行台风数	8~10月上旬过 125°E (有效台风)数	有效台风数与同期台风总数之比%
2003	140	31	21	1	3	4	7	88
1981	116	35	33	0	4	5	9	70
1983	102	30	27	0	4	6	8	89
1975	81	31	30	2	1	7	13	68
1964	80	33	40	1	2	4	13	61
1968	72	30	38	0	2	5	9	52
1976	67	29	29	1	2	4	6	67
1992	59	35	33	0	4	5	8	53
1984	52	31	33	0	3	5	12	85
1977	-68	13	28	0	2	2	4	33
1994	-66	15	39	1	2	3	7	38
1987	-60	12	27	0	2	3	4	33
1993	-52	18	32	0	1	3	5	33
1995	-47	14	24	0	0	2	6	50

进一步对各秋淋严重年份 7 月底之前台风活动的路径和频次进行分析, 发现有一定规律可寻。在一些秋淋降水明显偏多的年份中, 一类是在 5 月末以前有一个原地生成以西行路径为主或从西太平洋西移加强发展的台风并跨过 125°E 以西时, 当年度年降水偏

多, 关中秋淋天气显著, 如 1964、1975、1976 和 2003 年; 第二类是在 6~7 月底以前, 移入 125°E 以西或原地生成的台风, 其路径几乎全以西行路径为主, 该年度年降水偏多, 关中秋淋天气显著, 如 1981、1983、1992 和 2003 年。巧合的是 2003 年既出现第一类情况, 也

出现了第二类情况;虽然在秋季早年的1994年也有类似的情况,但在有效台风与同期台风总数的比值方面存在明显的差异,前者是88%,后者仅为38%,这一点是有区别的。以上特征可为预测未来是否有明显秋淋提供一定的提示。

2.2 台风活动与秋淋天气严重年份的强降水过程对比分析

一般情况下,在秋淋阴雨天气期间,常有强降水过程相伴出现。1981年和1983年是关中秋淋天气严重的两年。1981年关中的西部降水偏多,强降水主要在8月下旬至9月上旬。1983年强降水主要在9月初和9月下旬至10月初,降水偏强的区域不明显。现将强降水过程与台风活动进行比较。1981年8月21日关中大范围暴雨过程,是在8118号台风西行登陆的影响下出现的;8月31日关中区域性暴雨发生在8119号台风北上时。1983年9月6~7日区域性暴雨过程是8309号强台风西行至 115°E 以西时出现的,9月底至10月初的区域性暴雨过程,是8312、8313两个西行台风先后出现而发生的。1964年10月3日关中大部地区出现的暴雨,是6427号西行台风登陆的第二天出现的。同样,还分析了1975年等秋淋十分显著的几年,均有近似的结论。即持续强降水过程几乎都有台风参与,移动路径多以西行为主,有时是在台风西行登陆后1~2天出现强降水的。

综上所述,在8~10月上旬内,台风西行或登陆多在 $15\sim 25^{\circ}\text{N}$ 范围内,或者是北上时的台风多在 125°E 附近移动,该年度陕西关中秋淋天气显著;秋季降水明显偏少的年份上述特征不明显,台风多在 125°E 以东移动,路径曲折,以北上、回转居多,西行较少。

3 2003年关中秋淋天气与台风路径关系及环流分析

3.1 2003年关中秋淋天气的环流分析

异常的持续强降水,必然与大气环流异常变化有关,从2003年8月下旬和9月中旬(6~20日)的500hPa高空平均环流场来看

(图2),8月下旬乌山高脊稳定, 40°N 附近为平直的纬向环流。副高呈东—西向带状分布, 120°E 的脊线稳定在 27°N 左右,5880gpm线西脊点在 107°E 附近;陕西处在副高西北侧的偏南暖湿气流与平直西风气流交汇处,在这种环流形势的引导下,西太平洋的台风路径以西行为主^[3],不断为陕西提供充沛水汽和能量,加之孟加拉湾广大区域也为宽广低槽区,又为陕西提供另一支水汽和能量输送带(图3),使冷暖空气持续交汇陕西、河南一带,造成陕西秋雨连绵,暴雨不断。9月中旬 40°N 附近平直的纬向环流相对南压,副高已退到海上,脊线位置变化不大(图略),从而使台风沿副高西北侧的西南引导气流北上移动,给陕西出现的强降水提供了从东南沿海方向来的一支水汽和能量输送带。分析结果说明,2003年8月下旬和9月中旬的500hPa高空平均环流形势属于两种典型的环流形势^[2],即对陕西强降水非常有利的

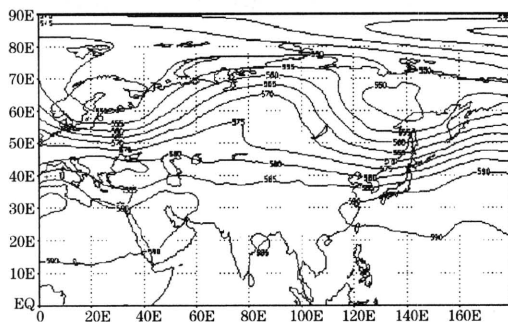


图2 2003年8月下旬500hPa高空平均环流场

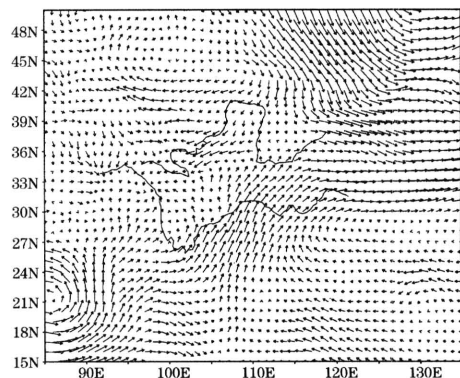


图3 2003年8月28日12时700hPa风矢量

台风与副高配置的环流形势。上述分析显示,副高的位置、形状、强弱对台风的移动路径有很大的影响^[4],同时台风的出现、移动、发展对副高有一定的影响,只有两者配合适当时,才能造成陕西的强降水过程。

3.2 2003年关中秋季强降水过程与台风路径对比分析

2003年8~9月期间,全省共出现12个暴雨日,主要过程是:8月25~26日和28~29日,9月6~7日和17~18日。而两次大范围的区域性的暴雨出现的时段与台风活动及其路径移动有很好的对应关系。首先是由于0311、0312、0313三个西行登陆台风分别为8月25~26日暴雨和28~29日全省44县(市)的区域性暴雨提供了充沛的水汽和能量及热力条件,使陕西降水区域辐合得以加强,不稳定性增强(图3风矢量可印证这一点)。在8月下旬两个相连的台风以相近的路径西行(沿17~23°N)登陆十分少见,与历史同期相比,仅在1983年出现过。其次9月中旬关中的区域性暴雨,同样是由0314、0315两连号台风沿125°E附近北上影响所造成的。可见台风对2003年关中秋淋是有重要影响的,是密切相关的。

4 小结

(1)陕西关中秋季降水明显偏多时,8~

10月上旬西太平洋生成的台风多能移入25°N以南,125°E以西区域内,且以西行或西行登陆型居多;关中秋淋天气与台风生成的频次对应则不太理想,有时还会出现反位相,但与有效台风的频次成正相关。

(2)当5月以前有从西太平洋生成、移入跨过125°E以西的强台风出现时或者是在6~7月底以前生成、移入125°E的台风路径以西行路径为主时,该年度年降水偏多,关中秋淋天气显著。

(3)陕西秋季降水严重偏少时,8~10月上旬,台风路径多以北上或回转的路径型居多数,台风多在125°E以东活动。

(4)2003年的8月下旬与9月中旬平均环流场显示,乌山高脊稳定,40°N附近环流平直是该年秋淋异常的一个原因,适时的台风活动是其另一原因。

参考文献

- 1 张兴强,丁治英,王焱. 高空急流与中纬度西风影响下台风暴雨的研究现状. 气象, 2001, 27(8): 3~8.
- 2 侯建忠. 台风与陕西区域性暴雨的关系与环流特征. 陕西气象, 1997, (2): 5~8.
- 3 朱乾根,林锦瑞,寿绍文. 天气学原理和方法. 北京:气象出版社, 1983: 369~394.
- 4 陈联寿,丁一汇. 西太平洋台风概论. 北京:科学出版社, 1979.

Typhoon Activities in West Pacific and Autumn Rains in Central Shaanxi Province

Hou Jianzhong Lu Yuanping Wang Chuan Lei Bin

(Shaanxi Meteorological Observatory, Xi'an 710015)

Abstract

The typhoon activities in the west of 125°E of West Pacific Ocean during 1961 to 2003 and the autumnal rains in the central Shaanxi are investigated. It shows that the typhoon track of the corresponding period is mainly westward in the more autumn rainfall years, but mainly northward and turning around in the less autumn rainfall years.

Key Words: typhoon action autumnal rain forecast clues