

长江中下游梅雨与中国夏季旱涝分布

杨义文

(国家气象中心,北京 100081)

提 要

利用长江中下游 116 年梅雨资料及近 50 年的基本雨型划分结果,统计分析了三类雨型的梅雨特征,并对 20 世纪 80 年代以后的梅雨及早涝异常作了成因分析。结果指出,80 年代以来夏季东亚阻塞高压活动频繁,从而遏制了西太平洋副热带高压季节性北进是夏季梅雨偏丰和雨带偏南的直接原因,其根本原因还有待进一步研究。

关键词: 长江中下游梅雨 中国夏季旱涝 成因分析

引 言

长江中下游梅雨(以下简称梅雨)是特定时空条件下的灾害性天气气候现象,是中国夏季旱涝的重要特征之一,也是东亚大气环流主要环流系统如西太平洋副高(以下简称副高)和东亚阻塞高压(以下简称阻高)等相互作用的集中体现。由于梅雨丰枯能反映出中国夏季旱涝的主要特点,所以梅雨趋势的气候预测是中国夏季旱涝气候趋势预测的主要着眼点,研究梅雨与中国夏季旱涝分布的关系对气候预测业务具有重要的实践意义。

1 资 料

(1)梅雨:见徐群等新近整理的《长江中下游 116 年梅雨资料》(1885~2000)^[1]。

(2)雨型:见廖荃荪等的雨型划分方法和划分结果(1951~2000 年)^[2]。

(3)其他资料:来自国家气候中心气候诊断预测室(1951~2000 年)。

2 梅雨与基本雨型

中国的地理位置使中国夏季旱涝分布极为复杂,研究梅雨与夏季旱涝分布的关系必须从旱涝分布的基本特点入手。20 多年来的业务实践证明,廖荃荪根据中国夏季旱涝分布的基本特点和环流成因提出的中国夏季三种基本雨型是划分中国夏季旱涝分布类型的基础,至今仍是国家气候中心气候预测室划分中国夏季旱涝分布类型的基本原则。尽管三种基本雨型划分方法还有待完善之处,

但它基本概括了中国夏季旱涝分布的主要特征,因此梅雨与夏季旱涝分布关系的研究可以归结为梅雨与三种基本雨型关系的研究。三种基本雨型的划分结果见表 1。

表 1 三类雨型年梅雨量指数(M_i)

I 类雨型年		II 类雨型年		III 类雨型年	
年份	M_i	年份	M_i	年份	M_i
1953	89	1956	133	1951	133
1958	8	1957	87	1952	28
1959	34	1962	142	1954	288
1960	31	1963	37	1955	116
1961	35	1965	4	1968	56
1964	87	1971	58	1969	226
1966	115	1972	68	1970	120
1967	50	1975	122	1974	93
1973	68	1979	131	1980	267
1976	69	1982	97	1983	152
1977	94	1984	139	1986	110
1978	10	1989	93	1987	113
1981	61	1990	52	1991	229
1985	42	2000	41	1993	158
1988	30			1996	228
1992	14			1997	85
1994	18			1998	198
1995	110			1999	255
平均	53.6	平均	86	平均	158.6

I 类雨型:主要雨带位于黄河流域及其以北的我国北方地区,次要雨带位于江南南部至华南地区,黄河以南至江南北部为少雨区。这样的年份有 18 年。

II 类雨型:主要雨带位于黄河以南至长

江之间。这样的年份有14年。

Ⅲ类雨型:主要雨带位于长江流域及其以南。这样的年份有18年。

2.1 I类雨型年梅雨特征

由表1可见,18个I类雨型年中有16年梅雨量指数(M_i)在100(常年值)以下,表明I类雨型年普遍梅雨偏枯。18年 M_i 平均值(53.6)约为常年的一半,有10年为 M_i 在50以下的典型枯梅年;超过100的2年(1966、1995)也在150以下,属于一般丰梅年。即I类雨型年中绝大多数为枯梅年,没有典型丰梅年。

2.2 II类雨型年梅雨特征

从总体上看,14个II类雨型年(表1) M_i 平均值为86,比18个I类雨型年 M_i 平均值53.6要大,表明II类雨型年梅雨趋势在增强。但II类雨型年中 M_i 明显分为大于100(5年)和小于100(9年)两种情况,显然II类雨型年梅雨特征比较复杂。出现这种情况的原因是II类雨型年中主要雨带位置有偏向江淮和偏向黄淮之分。当主要雨带位置偏于江淮时梅雨偏丰,偏于黄淮时梅雨偏枯。由此看来,根据梅雨丰枯把II类雨型划分为江淮型和黄淮型两种亚型是可取的。

2.3 III类雨型年梅雨特征

表1中,18个III类雨型年中有14年梅雨量指数(M_i)在100(常年值)以上,表明III

类雨型年普遍梅雨偏丰。 M_i 平均值158.6,大于I类的53.6与II类的86之和,梅雨强度比I类雨型和II类雨型都明显偏强。近50年来 M_i 大于200的6个异常丰梅年均均为III类雨型年。但III类雨型年梅雨强度差别悬殊, M_i 大于150的9个典型丰梅年(含6个异常丰梅年)平均值达219,其余9年平均只有94.9,相差2倍以上。III类雨型年梅雨强度差别悬殊的原因要追溯到划分三种基本雨型的规定上,规定主要雨带位于长江流域及其以南都为III类雨型,其结果是无论主要雨带位于长江流域(如1954、1998年)还是位于江南至华南地区(如1968、1997年)都被划分为III类雨型年。不少业务工作者和研究人员都对此持有异议^[3],作者在对对比分析了III类雨型年雨带特点和环流背景后曾指出,主要雨带位于长江流域和位于江南至华南地区是两种不同的雨型,主张根据阻高与副高的配置关系把III类雨型划分为长江型和江南华南型两种亚型^[4]。现在试根据梅雨量指数(以150为界)把III类雨型年划分为长江型和江南华南型两种亚型(图1),它们与根据阻高与副高的配置关系所划分的长江型和江南华南型两种亚型非常一致。图1中两种亚型形成了鲜明的对比。证明了把III类雨型年划分为长江型和江南华南型两种亚型的必要性和合理性。

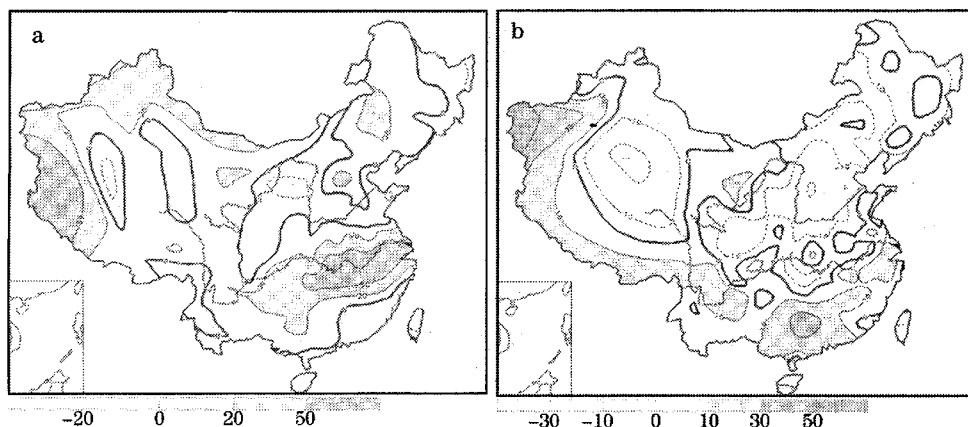


图1 Ⅲ类雨型年中长江型(a. M_i 大于等于150的9年:1954、1969、1980、1983、1991、1993、1996、1998、1999年)和江南华南型(b. M_i 小于150的9年:1951、1952、1955、1968、1970、1974、1986、1987、1997年)夏季(6~8月)降水距平百分率合成图

3 20世纪80年代以后的梅雨及旱涝异常

3.1 梅雨

由图2曲线3可见,20世纪前期(约1906~1924年)是1885年至今116年中的第一个丰梅期,其后的丰梅期均不能与之相比。 M_i 年代平均表明,80年代以来梅雨强度与50年代、60年代和70年代相比明显增强(表2),目前已经是116年来排第二位的丰梅期。这次梅雨异常的最显著特点是典型丰梅年和异常丰梅年频繁出现,过去116年间共出现过21个 M_i 在150以上的典型丰梅年(平均每10年1.8次),其中仅90年代就占了5年;共出现过10个 M_i 在200以上

的异常丰梅年(约12年1次),其中仅90年代就占了3年。90年代异常丰梅年之多是近50年也是116年来所没有的。

3.2 雨型

与20世纪80年代以来梅雨异常密切相关的是中国夏季主要雨带偏南,Ⅲ类雨型年明显增多。在过去的50年中共出现过18个Ⅲ类雨型年,80年代和90年代占了10个,其中90年代占了6个(表2)。不仅是50年来Ⅲ类雨型年发生率最高的阶段,也是近百年Ⅲ类雨型年发生率最高的阶段^[5]。其结果是,就全国范围来看,经常发生降水北少南多或北旱南涝的局面。

表2 夏季雨型和梅雨的年代际变化

年代	1951~1959	1960~1969	1970~1979	1980~1989	1990~1999
I类雨型年频数	3	5	4	3	3
II类雨型年频数	2	3	4	3	1
III类雨型年频数	4	2	2	4	6
$M_i > 150$ 的典型丰梅年	1954	1969	无	1980、1983	1991、1993、1996、1998、1999
M_i 年代平均	101.7	81.6	83.3	110.4	134.7

3.3 成因

大气环流异常是20世纪80年代以来梅雨及旱涝异常的直接原因,其中最关键的是副高季节性北进过程中的位置变化,而东亚阻高是影响副高位置变化的重要环流系统。20世纪80年代以来梅雨及旱涝异常的根本原因还有待于进一步研究。

3.3.1 副高偏南

长期的业务实践和大量的研究均表明,副高脊线位置变化直接决定着梅雨丰枯和主要雨带的位置^[1,2,6],尤其是7月副高脊线位置无论对于梅雨丰枯或是对于夏季旱涝分布都有极为重要的指示意义。尽管副高月平均脊线指数表征副高脊线位置难以尽善尽美,但用1951~1999年的资料统计仍可以发现,梅雨量指数(M_i)与7月副高月平均脊线的相关系数高达-0.69;20个丰梅年(取 M_i 大于等于100)7月副高脊线平均约为25°N,比29个枯梅年的7月副高脊线平均(约27°N)偏南2个纬度。若按雨型统计,则18个Ⅲ类雨型年7月副高脊线平均为24.6°N,比

18个I类雨型年7月副高脊线的平均(27.3°N)偏南约3个纬度。可见副高脊线位置偏南是梅雨偏丰和雨带偏南的直接原因。

20世纪80年代以后盛夏7、8月副高月平均脊线位置经常位于25°N以南,有时是一个月偏南,有时是连续两个月偏南。由表3可见,仅80年代7、8月的月平均脊线位置偏南的频次(12次)就几乎相当于前30年的总和(14)。由于7月副高月平均脊线位置偏南通常是副高脊线稳定跃过25°N的时间偏晚所致,而副高脊线稳定跃过25°N的时间偏晚即出梅期偏晚,所以80和90年代的出梅期(均为7月第4候)比常年(7月第2候)推迟了2个候。由于7、8月副高月平均脊线位置偏南是7、8月副高脊线在25°N以北停留时间短(跃过25°N的候数少)的原因,所以80和90年代的夏季7、8月份是副高脊线在25°N以北停留时间最短的一段时期,比50、60和70年代分别少1至3个候。

表3 7、8月阻高频次、副高月平均脊线位于25°N以南频次、副高脊线跃过25°N候数和出梅期的年代际变化

年代	1951~1959年	1960~1969年	1970~1979年	1980~1989年	1990~1999年
7月阻高频次	1	2	2	5	5
7月脊线偏南频次	4	2	4	7	6
8月阻高频次	2	3	2	5	5
8月脊线偏南频次	1	2	1	5	3
7~8月阻高频次	3	5	4	10	10
7~8月脊线偏南频次	5	4	5	12	10
7~8月脊线跃过25°N的候数平均	7.0	8.5	7.5	5.2	5.5
出梅期	7月第3候	7月第2候	7月第3候	7月第4候	7月第4候

还需指出,20世纪80年代以来这次丰梅期同1906~1924年那段丰梅期相比有显著不同,那次丰梅期的主要特点是入梅早(图2曲线1)出梅迟(图2曲线2),雨带在长江中下游地区徘徊期长。这次丰梅期的特点是入梅和出梅均偏迟,而且是近116年来出梅期最迟的一段(曲线2)。入梅迟是因为副高季节性北进过程中稳定跃过20°N的时间(常年约6月第4候)偏晚,江南南部至华南地区雨季结束晚,雨带在该地区徘徊时间长,有利于该地区前汛期降水;出梅迟则雨带在长江流域徘徊时间长而形成丰梅,北方地区雨季开始晚。

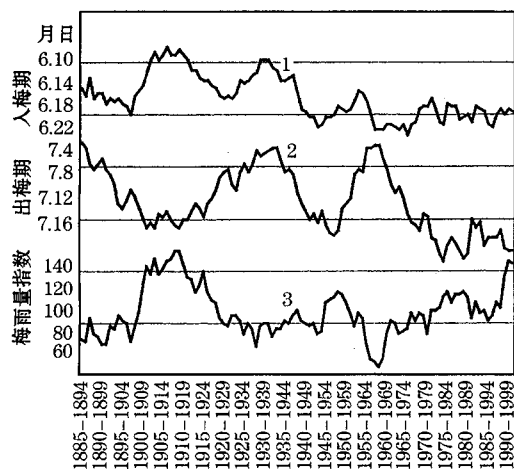


图2 梅雨3参数的10年滑动演变曲线

1. 入梅期; 2. 出梅期; 3. 梅雨量指数

显然,20世纪80和90年代入梅晚、出梅迟、盛夏副高偏南的综合作用结果使夏季雨带在长江流域及其以南地区徘徊时间长,多长江型和江南华南型Ⅲ类雨型,梅雨偏丰;

北方雨季开始晚,不容易形成主要雨带。结果就出现了中国夏季降水北少南多或北旱南涝的形势。

3.3.2 阻高活跃

夏季(重点是7月)东亚阻塞高压出现后一方面西风锋区产生分支,其南侧的副热带锋区增强并南压,遏制了副高季节性北进,迫使副高位于偏南的位置。另一方面阻高的出现加强了东亚经向环流,为冷空气向中国南方输送创造了有利条件,这正是形成丰梅年和Ⅲ类雨型年的两个重要条件。所以,长期以来凡是研究长江中下游梅雨或研究长江洪水必然研究阻高^[7~9]。尤其是7月东亚阻高遏制副高北进造成长江流域多雨洪涝和梅雨偏丰这一事实在气候预测业务中具有重要的实践意义。例如,上述 $M_i > 150$ 的9年中有8年是发生在东亚地区的7月份出现典型阻塞高压致使副高偏南的环流背景下^[4],其平均状况如图3。图3所列8年均近半个世纪排在前10名的长江流域多雨洪涝年,这8年盛夏7、8月份常有一个月副高偏南,有的年份甚至连续两个月偏南(如1980年)。

20世纪80和90年代盛夏副高偏南就是发生在东亚阻高活动频繁这种特定的年代际背景下,由表3亦可见,80年代和90年代是近50年来夏季东亚阻高活动最频繁的阶段;尤其是对夏季降水分布至关重要的7月份,无论是80年代还是90年代阻高活动频次均为前30年的总和;这与7、8月副高脊线偏南频次、脊线跃过25°N的候数和出梅期的年代际变化非常一致。

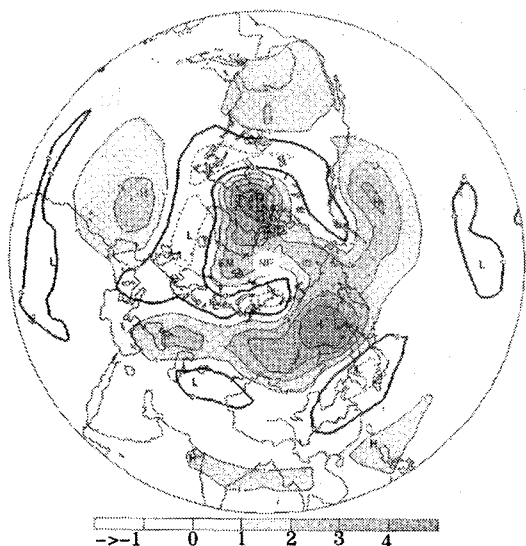


图3 7月份8个典型阻高年(1954, 1969, 1980, 1991, 1993, 1996, 1998, 1999)北半球500hPa平均距平

显然,由于中国夏季旱涝分布是东亚大气环流主要环流系统如副高和阻高等相互作用的综合结果^[4],长江中下游梅雨是副高和阻高等相互作用的集中体现,所以梅雨丰枯能反映中国夏季旱涝的主要特点,研究梅雨与中国夏季旱涝分布的关系对气候预测业务具有重要的实践意义。由于通常出梅期在7月第2候,即7月上旬已可大致确定当年梅雨趋势,此时正是汛期关键期,所以梅雨趋势还可作为汛期旱涝补充会商的重要参考依据。

最后必须指出,大气环流异常是天气气候异常的直接原因,但不是根本原因。20世纪80年代以来梅雨及中国夏季旱涝异常与80年代以来的全球变暖一样是一种气候变化异常现象,气候变化异常成因是气候研究领域最困难的课题。对于20世纪80年代以来梅雨偏丰和中国夏季雨带偏南的根本原因还要进一步研究。

4 结论

(1)长江中下游梅雨与中国夏季旱涝分布的关系主要表现在:I类雨型年梅雨偏枯;II类雨型年中江淮型雨带梅雨偏丰,黄淮型雨带梅雨偏枯;III类雨型年梅雨偏丰,其中

江南华南型雨带一般偏丰,长江型雨带为典型丰梅年,近50年来的典型丰梅年基本都是严重的长江洪涝年。

(2)20世纪80年代以来梅雨偏丰,既是近50年也是近百年来典型丰梅年和异常丰梅年的高发期;夏季出现III类雨型的几率最高,也是长江洪涝频发阶段;就全国范围来看,经常发生降水北少南多或北旱南涝的分布形势。

(3)盛夏副高位置偏南是20世纪80年代以来梅雨偏丰和夏季雨带偏南的直接原因,东亚阻高活动频繁是盛夏副高位置偏南的重要原因。20世纪80年代以来梅雨偏丰和夏季雨带偏南的根本原因还有待进一步研究。

(4)长江中下游梅雨是中国夏季旱涝的重要特征之一,也是东亚大气环流主要环流系统如副高和阻高等相互作用的集中体现。由于梅雨丰枯能反映出中国夏季旱涝的主要特点,所以梅雨趋势气候预测是中国夏季旱涝气候趋势预测的主要着眼点,研究梅雨与中国夏季旱涝分布的关系对气候预测业务具有重要的实践意义。

参考文献

- 徐群,杨义文,杨秋明.长江中下游116年梅雨.暴雨·洪涝,2001年:44~53.
- 廖荃荪,赵振国.我国东部夏季降水的季节预报方法.应用气象学报,1992,3(增刊):1~9.
- 王绍武,叶瑾林等.中国东部夏季降水型的研究.应用气象学报,1998,9(增刊):29~30.
- 杨义文.7月份两种东亚阻塞形势对中国主要雨带位置的不同影响.气象学报,2001,59(6):759~767.
- 陈兴芳,严华生等.中国近百年夏季雨量场及雨带类型恢复研究.应用气象学报,1998,9(增刊):29~30.
- 徐群.近80年长江中下游的梅雨.气象学报,1965,35(4):509~518.
- 竺可桢.长江流域1931年7月雨量特多之原因.竺可桢文集,北京:科学出版社,1979:133~140.
- 陈汉耀.1954年长江淮河流域洪水时期的环流特征.气象学报,1957,28:1~12.
- 李维京.1998年大气环流异常及其对中国气候异常的影响.气象,1999,25(4):20~25.

Relationship between Summer Drought/Flood Pattern in China and Meiyu of Mid-lower Reaches of Changjiang River

Yang Yiwen

(National Climate Center, Beijing, 100081)

Abstract

According to the Meiyu data of mid-lower reaches of Changjiang River during 1885 to 2000 and the principal rainfall pattern during 1951 to 2000, Meiyu characteristics of the summer drought/flood pattern(SDFP) I、II、III in China are statistically analyzed, and the causes of formation of the abnormal Meiyu and the abnormal drought/flooding after 1980s are studied. As a result, the Eastern Asian blocking high has been more frequently active since 1980s, which is unfavorable to the northward seasonal movement of west Pacific subtropical high. That is the reason why the Meiyu precipitation is rather rich in summer and the rainbelt is located on the southern China, but the further reason remains to be continued to study.

Key Words: Meiyu of mid-lower reaches of Changjiang River summer drought/flooding pattern(SDFP) in China cause of formation