

# 梅雨和台风年际变化及其关系的研究

何诗秀 傅秀琴

(中国科学院大气物理研究所)

## 提 要

本文根据37年(1949—1985)的资料统计,发现梅雨期间长江中下游降水量与盛夏西太平洋及南海地区的台风频数为反相关。梅雨量及台风数还存在15年左右的长周期变化,其变化的位相相反。从亚、澳及西太平洋地区的环流背景出发,对上述统计事实进行了合理的解释。

## 一、引 言

我国是著名的季风区,季风气候的一个重要特征是年际变化甚大,如夏季风期间长江流域的降水量各年就有很大差别。盛夏西太平洋及南海地区的台风频数\*也不相同。过去有关梅雨期降水量年际变化的研究指出<sup>(1)</sup>,长江中下游出现持久性的多雨或少雨,与亚欧大陆某种稳定的流型有关。研究结果表明<sup>(2)</sup>,台风频数与南、北半球的环流形势也密切相联。因此,人们自然会考虑到,同时受亚欧及热带大型环流影响的梅雨量与台风数之间,是否也存在着某种联系?本文统计了37年资料,发现两者之间为反相关。在此基础上,应用37年的500hPa高度资料,最近几年的欧洲中心资料及向外长波辐射(OLR)资料,对多梅少台风与少梅多台风年份的环流形势作了对比分析,为综合考虑梅雨和台风的年际变化提供较可靠的依据。

## 二、长江流域多梅与少梅年份的一些特征

### 1. 梅雨强弱与梅雨期长短

从37年(1949—1985年)的梅雨记录\*\*

中,挑选出梅雨量最多与最少的各5年,按雨量距平的大小顺序列入附表。从中可以看出,多梅年份的入梅日期最早为6月9日,最晚为6月23日,平均为6月16日,比多年(37年)平均早两天。少梅年份的入梅日期最早为6月8日(空梅年除外),最晚7月2日,平均是6月16日,与多梅年份相同。多梅年份的出梅日期最早是7月9日,最晚8月1日,平均是7月21日,比多年平均晚12天。多梅年份梅雨集中期长度最长为50天,最短22天,平均35天。而少梅年份出梅最早在6月15日,最晚7月16日,平均6月25日,比多年平均早14天,梅雨集中期长度平均为9天。由此不难看出,在这37年中,无论是多梅年份或少梅年份,从春季到初夏的季节转换日期(入梅)相差不多,均在6月中旬前后,所不同的是从初夏到盛夏的转换日期(出梅)差别甚大,即梅期的长短是长江流域旱涝的关键。至于降水强度,少梅年份日平均降水量也可达到大一暴雨,但持续日数却少得多。

\*本文所指台风,为风力 $\geq 8$ 级的热带气旋。

\*\*根据中央气象台长期组对梅雨期间长江中下游五站(上海、南京、九江、芜湖、汉口)降水量总和的统计结果。

附表

| 类别  | 年份   | 入梅期<br>(月、日) | 出梅期<br>(月、日) | 梅期<br>(天) | $\Sigma R$<br>(mm) | $\Sigma R/L$<br>(mm/天) | 距平<br>(mm) |
|-----|------|--------------|--------------|-----------|--------------------|------------------------|------------|
| 多梅年 | 1954 | 6.12         | 8.1          | 50        | 3727               | 75                     | 2620       |
|     | 1969 | 6.23         | 7.21         | 28        | 2921               | 104                    | 1814       |
|     | 1980 | 6.9          | 7.22         | 43        | 1999               | 46                     | 892        |
|     | 1983 | 6.19         | 7.19         | 30        | 1973               | 66                     | 856        |
|     | 1982 | 6.17         | 7.9          | 22        | 1842               | 84                     | 735        |
|     | 平均   | 6.16         | 7.21         | 35        | 2492.4             | 75                     | 1385.4     |
| 少梅年 | 1965 |              | 7.8          |           | (63)               |                        | -1044      |
|     | 1958 |              | 6.26         |           | (150)              |                        | -957       |
|     | 1971 | 6.9          | 6.15         | 6         | 261                | 44                     | -846       |
|     | 1952 | 7.2          | (7.16)       | 14        | 344                | 24                     | -773       |
|     | 1978 | 6.8          | 6.15         | 7         | 402                | 57                     | -705       |
|     | 平均   | 6.16         | 6.25         | 9         | 242                | 45                     | -865       |

注:  $\Sigma R$  为 5 站降水总量,  $L$  为梅期天数。

## 2. 梅雨强弱与西太平洋及南海台风的关系

图1中曲线A为长江流域梅雨量的距平值,它与盛夏西太平洋及南海台风数\*的距平值(曲线C)为反相关。不难看出,在多梅雨的1954、1969、1980、1983及1962年中,除1962年外,台风距平为较大的负值,而在空梅或少梅的1965、1958、1971、1952及1978

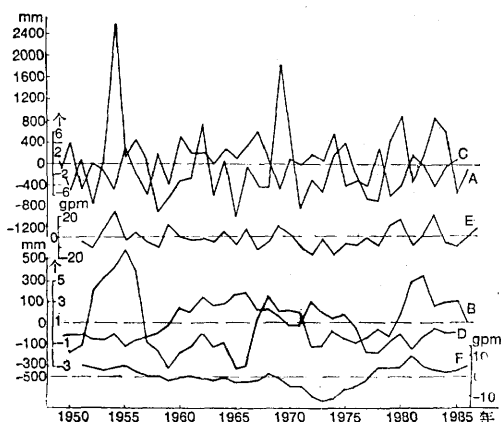


图1 梅雨量与台风数时间剖面图

曲线A、B分别为梅雨期间长江流域5站降水量及5站降水量的5年滑动平均值, C、D分别为6—8月西太平洋和南海台风频数及台风频数的5年滑动平均值, E、F分别为6—7月南海地区500hPa平均高度值及平均高度5年滑动平均值

\*180°以西6—8月中央气象台的编号台风总数。

年,台风距平值则为正或零,即在异常洪涝的年份,夏季台风活动很少,而在干旱年份则台风活动偏多。若取95%置信度,统计其相关系数为-0.48。了解这一事实,对综合考虑梅雨和台风的年际变化很有意义。

图1中曲线B及D为梅雨量及台风数距平值的5年滑动平均,从多年变化趋势可以看出,在这37年中,梅雨量的变化大约有2.5个波,平均周期为15年,这与陶诗言等<sup>[3]</sup>及章名立<sup>[4]</sup>的研究结果是一致的。陶诗言等指出,梅雨期降水有20年尺度的变化。章名立的研究结果表明,雨量的多寡有10年或更长时间的持续时期。台风数的变化虽不如梅雨量规则,1970—1971年的波谷较弱,但大致也能看出其与梅雨反位相的2.5个波。统观而言,可以认为50年代中期(1952—1956年)为多梅少台,50年代末至60年代中(1959—1966年)为少梅多台,60年代末至70年代初(1968—1971年)又多梅,但少台不明显,70年代中期(1972—1976年)为少梅多台,70年代末至80年代中期(1979—1984年)为多梅少台。究竟是哪些因子影响梅雨量及台风数的年际变化和15年左右的长周期变化?这是个值得研究的复杂问题,我们将着重从大气环流方面加以分析。

## 三、多梅少台与少梅多台年份的环流特征分析

### 1. 高度场上的特征

图2a与2b是多梅少台与少梅多台年份6—7月500hPa平均高度及距平图。不难看出,这两张图上东亚及西太平洋地区高度距平的分布趋势相反。多梅少台年份极为负距平区,极涡在源地加深。高纬地区为正距平带,鄂霍次克海沿岸有正距平中心,相应的阻塞高压脊很明显,下游有横槽。中纬地区为负距平带,我国东北上空有负距平中心,江淮流域为负距平,从朝鲜半岛至我国长江下游的西风槽较深,并与高纬横槽相

连, 这种形势有利于中高纬冷空气源源不断南下到长江流域。低纬地区为正距平带, 巴士海峡附近有正距平中心, 副高中心在 $20^{\circ}\text{--}25^{\circ}\text{N}$ , 副高脊(5880gpm线)西伸进南海, 这有利于梅雨期间暖湿空气的输送, 而不利海上台风的发展。少梅多台年份极为正距平区, 高纬为负距平带, 北太平洋中部有较强的负距平中心, 极涡偏向这一带。鄂霍次克海北边为另一负距平中心, 这一地区为平直西风。中纬为正距平区, 渤海上空有正距平中心, 江淮流域为正距平, 中

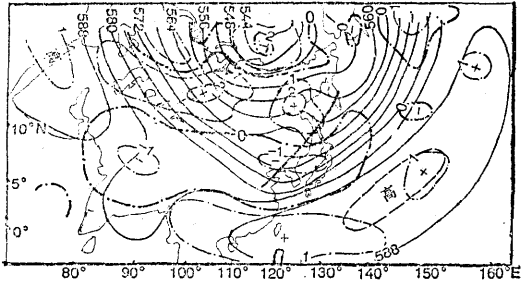


图2a 多梅少台年份6—7月500hPa 平均高度及距平图

细实线为等高线, 粗实线为槽线, 细点划线为高度距平线, 粗点划线为高度距平零线

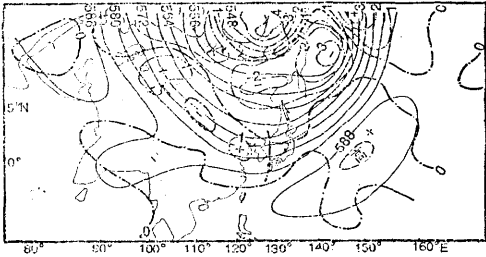


图2b 少梅多台年份6—7月500hPa 平均高度及距平图  
说明同图2a

纬西风槽位置偏东。低纬为负距平区, 副高中心位于 $25^{\circ}\text{N}$ 附近, 较多梅少台年份偏北, 5880线限于 $130^{\circ}\text{E}$ 以东, 不利于长江流域降水的维持。另外, 在少梅多台年7月份的500hPa平均高度图上(图略), 我国东海至日本南端有闭合的5880线, 中心位于 $30^{\circ}\text{N}$ 附近, 这种形势有利于西太平洋上的台风发

展。

为了进一步说明副高与梅雨量及台风数的关系, 我们作出37年(1951—1987年)南海地区\*6—7月500hPa高度距平及5年滑动平均值的时间变化曲线(见图1中E及F)。对比分析图1中曲线A、C及E, 不难看出, 除1962年外, 在其他4个多梅少台的年份中, 6—7月南海地区500hPa高度距平均为较大正值, 而5个少梅多台的年份则均为负距平, 这一统计结果与日常天气分析预报的经验相符合。高度距平5年滑动平均值曲线的变化趋势与梅雨量一致, 而与台风数相反(见图1中曲线B、D及F), 这说明梅雨量及台风数的长期变化也是与大气环流状态密切相关的。

## 2. 流场上的特征

从图1中曲线A及C上不难看出, 1981年与1978年相似, 都是少梅多台的年份, 为了统一应用欧洲中心的资料作对比分析, 我们选用1981年作为少梅多台的代表, 与多梅少台的1980年进行比较。

图3a及3b为1980及1981年6—8月 $110^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{E}$ 地区的纬向风剖面图, 可以看出, 在东亚、西太平洋及大洋洲地区, 1980年与1981年行星风系的分布很不相同, 这两年南半球西风急流中心虽然都在 $30^{\circ}\text{S}$ 、200hPa上, 但1981年比1980年强得多, 根据过去的研究结果〔2〕, 1981年南半球的强西风应更有利于西北太平洋地区台风的发生发展。赤道高层东风也是1981年比1980年强。虽然这两年北半球中纬度西风急流中心强度相同, 但位置却不同, 1980年偏南( $35^{\circ}\text{--}45^{\circ}\text{N}$ ), 1981年偏北( $40^{\circ}\text{--}45^{\circ}\text{N}$ ), 相应1980年整个西风带偏南, 这可从图3c上更清楚的看到,  $25^{\circ}\text{--}35^{\circ}\text{N}$ 地区是1980年西风强,  $40^{\circ}\text{N}$ 以北地区则是1981年西风强, 说明西风带位置1981年比1980年偏北。由于

\*根据 $15^{\circ}\text{N}$ 、 $115^{\circ}\text{E}$ ,  $20^{\circ}\text{N}$ 、 $110^{\circ}\text{E}$ 及 $20^{\circ}\text{N}$ 、 $120^{\circ}\text{E}$ 三点的月平均高度距平值求出的区域平均值。



况。少梅多台的1981年(见图4a), 5月下旬以前ITCZ云带一直位于赤道附近, 20—25°N为华南前汛期降水云带。从6月初开始, ITCZ云带迅速向北发展, 15°N附近很快出现170的低值中心, 与此同时南半球低纬(10—15°S)及北半球中纬(30—35°N)先后出现290的高值中心, 可以表示两半球的副高晴空区所在, 它向北发展的速度非常快。1981年从春到夏的转变很迅速, 初夏的特征不明显, 梅雨期只有7天(6月25—7月1日)。如前所述, 这一年的大尺度环流特征也有利于台风发展, 而不利季风雨带在长江流域维持, 从云带的变化可以更清楚的证实上述情况。1980年则不同, 从6月初开始, ITCZ云带缓慢向北发展, 直到6月下旬170低值中心才在10°N附近出现, 由于ITCZ位置偏南, 不利于台风的发生发展。与此同时, ITCZ北边的副热带少云区向北发展也很缓慢, 一直维持在20—25°N, 其北侧的季风云带则稳定在长江流域。从7月上旬末开始, ITCZ云带才迅速向北发展, 进入盛夏。1983年云带的演变情况与1980年相似(图略), 这一年的梅雨也很丰沛。

综上所述, 季风云带的变化不是孤立的, 它与南边的副热带高压少云区、ITCZ云带, 甚至与南半球副热带高压少云区的季节变化有密切联系。当副高少云区及其南侧的ITCZ云带位置偏南时, 其北侧的季风云带则稳定在长江流域, 为多梅年份, 这时台风较少。如副高少云区及ITCZ云带很快进入盛夏位置, 其北侧的季风云带迅速向华北及东北平原发展, 则为少梅年份, 这时由于ITCZ位置偏北, 有利于台风形成, 故盛夏台风频数较多。从而可以初步解释梅雨量与台风数的反相关关系。

## 五、结 语

1. 无论是多梅或少梅年份, 入梅日期相差不多, 均在6月中旬前后。梅雨期长度相差很大, 多梅年平均35天, 少梅年只有9天, 可见出梅日期早晚是长江流域旱涝的关键。

2. 梅雨期间长江中下游降水量与盛夏西太平洋及南海地区的台风频数为反相关, 同时两者还具有15年左右的长周期变化, 其变化的位相相反。

3. 在多梅少台与少梅多台的年份, 6—7月亚澳及西太平洋地区的环流形势很不相同, 500hPa高度距平的分布趋势相反。多梅少台年份澳大利亚西风急流弱, 亚洲中纬西风带位置偏南, ITCZ云带及副高少云区长期稳定在较低纬度, 有利于季风云带在长江流域停滞, 海上台风较少。少梅多台年份澳大利亚西风急流强, 亚洲西风带位置偏北, ITCZ云带及副高少云区很快进入盛夏位置, 季风云带向长江以北发展, 江淮流域梅雨期短, 海上台风较多。

本文的资料统计工作由韩加新同志完成, 特此致谢。

## 参 考 文 献

- (1) 陶诗言, 徐淑英, 夏季长江流域持久性旱涝现象的环流特征, 气象学报, 32卷1期, P.1—10, 1962。
- (2) 何诗秀, 西北太平洋盛夏台风频数与大尺度环流条件的关系, 热带气象, 第2卷3期, P.251—256, 1986。
- (3) 陶诗言, 论梅雨的年际变异, 大气科学特刊, P.13—21, 1988。
- (4) 章名立, 我国东部近百年雨量的变化, 科学通报, 33卷8期 P.605—607, 1988。

(下转第18页)

# On interannual variation of Mei-yu and typhoon and their relationship

He Shixiu      Fu Xiuqin

(Institute of Atmospheric Physics, Academia Sinica, China)

## Abstract

Based on the statistical analysis of the data of 37 years (1949-1985), it is shown that Mei-yü rainfall in the middle and lower reaches of the Changjiang River is inversely related with typhoon frequencies in mid-summer over the western Pacific and the South China Sea. The Mei-yü rainfall and typhoon frequency are characterized by the variation of about 15-year cycle and their phases are opposite. An appropriate interpretation for above-mentioned case is also made.