

## 台湾省的梅雨及其研究

朱福康

(气象科学研究院)

## 提 要

梅雨是重要天气之一，对国计民生有重大影响，一直受到气象学家的重视。台湾省的地理位置较偏南，其梅雨与长江中下游的相比，除相同处之外，还有许多特点。本文介绍台湾省的梅雨特征及其研究概况。

每年春夏之交，在长江中下游地区出现近一个月的梅雨天气。台湾省也有与之类似的梅雨天气。但是，台湾省的地理位置偏南，梅雨期出现的时期较长江中下游偏早。另外，梅雨期的环流形势和影响系统，两地既有相同之处，又有不同之点。本文简单介绍台湾省梅雨的时间、环流形势、影响系统、地形影响及研究动向。

## 一、梅雨期

台湾省的梅雨期约有一个月之久。梅雨显著的年份，漫长的梅雨期对农作物、电力供应、交通运输、建筑工程等影响甚大，特别是梅雨期末的暴雨常常造成洪水泛滥。梅雨不显著的年份，也称为空梅或干梅，由于雨期短、雨量小，以致可能造成干旱，影响灌溉、发电及自来水供应等。故梅雨乃是台湾省重要天气之一。

附表列出了台湾省北部10年(1968—1977年)梅雨期的特征<sup>[1]</sup>。由表可见，入梅最早的是1970年5月7日，最晚的是1971年6月1日，相差可达25天。出梅最早的是1971年6月12日，最晚的是1968年和1970年的6月28日，相差为16天。梅雨期的长度，最长为52天，最短为11天，平均为35天，即5月17日到6月20日。在此表中我们还列出了长江流域中下游入梅的日期(资料取自中央气象

附表 台湾省北部梅雨期的特征<sup>(1)</sup>及长江流域入梅日期

| 年份    | 台湾省北部 |       |     |    |            | 长江流域<br>入梅日期 |
|-------|-------|-------|-----|----|------------|--------------|
|       | 入梅    | 出梅    | 梅雨期 | 雨日 | 雨量<br>(mm) |              |
| 1968年 | 5月18日 | 6月28日 | 41  | 32 | 722.5      | 6月24日        |
| 1969年 | 5月16日 | 6月24日 | 39  | 28 | 458.6      | 6月23日        |
| 1970年 | 5月7日  | 6月28日 | 52  | 41 | 599.4      | 6月18日        |
| 1971年 | 6月1日  | 6月12日 | 11  | 10 | 116.4      | 6月9日         |
| 1972年 | 5月9日  | 6月19日 | 41  | 29 | 514.7      | 6月20日        |
| 1973年 | 5月9日  | 6月17日 | 39  | 30 | 428.1      | 6月15日        |
| 1974年 | 5月24日 | 6月26日 | 33  | 24 | 683.9      | 6月9日         |
| 1975年 | 5月16日 | 6月20日 | 35  | 32 | 656.3      | 6月16日        |
| 1976年 | 5月26日 | 6月15日 | 20  | 16 | 334.1      | 6月21日        |
| 1977年 | 5月15日 | 6月22日 | 38  | 29 | 653.0      | 6月9日         |
| 平 均   |       |       | 35  | 27 | 508        |              |

台长期科)。由此可见，台湾北部出梅与长江流域入梅日期基本上是衔接的，长江流域入梅日期平均比台湾北部出梅日期约提前4—5天。

梅雨期内台湾省北部连续阴雨的天数最长可达17天，平均为8.5天。连续不下雨的天数最长可达7天，平均为3.5天。梅雨期的平均总降水量为508 mm，约占年降水量的四分之一。

## 二、环流形势

梅雨是在一定的环流形势下出现的。台湾梅雨期以及前后的500 hPa平均环流特征<sup>[2]</sup>如下:

1. 入梅前,副热带高压脊线约在 $16^{\circ}\text{N}$ 左右,鄂霍次克海上空无阻塞高压(图1a)。

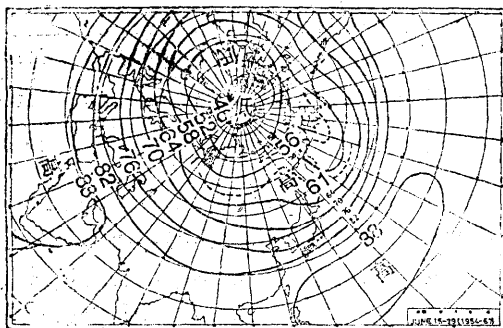
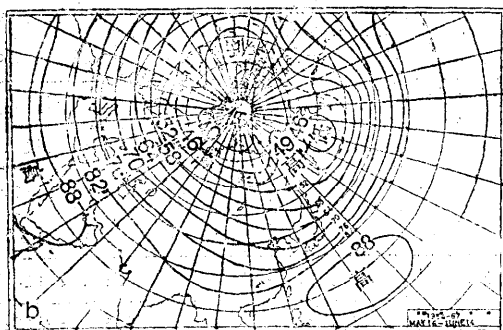
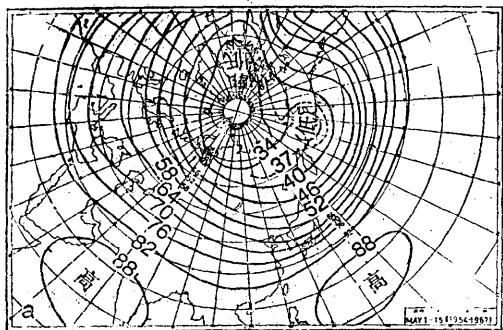


图1 500hPa平均图(1954—1967年)<sup>[2]</sup>

a. 入梅前(5月1—15日)

b. 梅雨期(5月16—6月14日)

c. 出梅后(6月15—29日)

2. 梅雨前期,鄂霍次克海上空阻塞高压建立,东亚大槽稍向西北退,副热带高压脊线明显北移,由 $16^{\circ}\text{N}$ 北移到 $19^{\circ}\text{N}$ 。

3. 梅雨后期,鄂霍次克海阻塞高压增强,副热带高压脊线稳定在 $18—19^{\circ}\text{N}$ 。

4. 出梅后,东亚槽再度北退,副热带高压脊线移至 $20^{\circ}\text{N}$ 以北,鄂霍次克海上空阻塞高压已西移至 $140^{\circ}\text{E}$ (图1c)。

由此可见,台湾梅雨期的平均环流特征是,东亚槽位于中国大陆东南部,鄂霍次克海上空存在着阻塞高压,副热带高压脊线位于 $18—19^{\circ}\text{N}$ (图1b)。这些平均环流特征与长江流域梅雨期的平均环流特征有其相似之处,即中纬度环流出现阻塞形势,大尺度环流系统比较稳定。所不同的是,长江流域梅雨期的平均长波系统比台湾梅雨期的长波系统偏西些;副热带高压脊线的位置,台湾梅雨期位于 $20^{\circ}\text{N}$ 以南,而长江流域梅雨期位于 $20—25^{\circ}\text{N}$ 之间,因此,台湾省北部出梅与长江流域入梅日期相衔接。

台湾梅雨期的500 hPa环流形势十分相似于500hPa<sup>[3]</sup>(图略)。

### 三、天气系统

像长江流域梅雨一样,台湾梅雨期的主要天气系统是一条准定常的梅雨静止锋。台湾梅雨期内,平均约有5条锋面系统影响台湾<sup>[4]</sup>。陈泰然<sup>[5]</sup>利用NOAA卫星的红外云图,分析云系分布及其变化来了解大尺度环流与梅雨锋面的关系。梅雨初期云量增多区主要出现在 $0—10^{\circ}\text{N}$ 之间的孟加拉湾、菲律宾和太平洋ITCZ的上空,而且云量增多区约以 $120^{\circ}\text{E}$ 为界, $120^{\circ}\text{E}$ 以东的云量增多区向西西北移动, $120^{\circ}\text{E}$ 以西的云量增多区向东北移动。这表示梅雨锋面系统生成与印度洋西南季风和太平洋ITCZ(或东北信风)强度增强有密切关系。

陈正改<sup>[6]</sup>利用1968—1977年台湾梅雨期资料,分析了低空急流与暴雨的关系。低空急流位于 $800—700\text{hPa}$ 高度。若梅雨锋面伴有发展良好的低空急流,则台湾将出现暴雨。台湾北部的暴雨大部分出现在低空急流轴之南北 $100\text{km}$ 之内,台湾南部的暴雨则在其南侧 $200\text{km}$ 之内。图2给出了台湾省梅雨期

低空急流、梅雨锋面和850hPa切变线的相对位置。

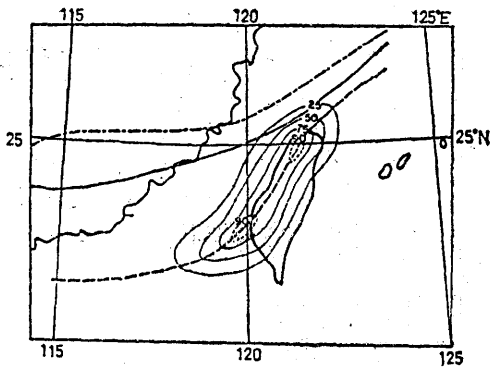


图2 台湾省梅雨期低空急流(断线)、梅雨锋面(粗实线)和850hPa切变线(点划线)出现的最大频数区(°)

陈泰然<sup>[3]</sup>计算过1975年6月10—15日台湾梅雨期的平均动能收支,发现梅雨区内动能制造率为 $+8.32W \cdot m^{-2}$ ,是制造动能;而梅雨区外为 $-5.55W \cdot m^{-2}$ ,是破坏动能。这显示台湾梅雨区内外有不同的动力过程。另外,梅雨区的水汽来源主要是孟加拉湾。

这一点与长江流域梅雨区的水汽来源是不同的。

#### 四、中尺度系统

台湾省梅雨期内的暴雨,除台风外,均由梅雨锋面云带内之中尺度对流系统(MCS)所引起的。陈泰然等<sup>[7]</sup>利用1981—1983年5—6月梅雨期GMS卫星云图资料,分析了伴随梅雨锋面云带中MCS的气候特征。发现MCS的生命史与其水平尺度成正比,且随季节而增长,而且MCS初生的频率在午后最高。这些特征都说明它们是热力驱动的天气系统。

林熹闵等<sup>[8]</sup>详细分析了1986年6月4—6日发生于华南及台湾地区之中尺度对流系统演变过程及其环流条件。低层辐合及高层辐散的强迫作用,配合条件不稳定及低层丰富的水汽等环境条件,有利于MCS形成。台湾省北部的暴雨主要是由梅雨锋面及地形的抬升作用引起。南部的暴雨是由台湾海峡之对

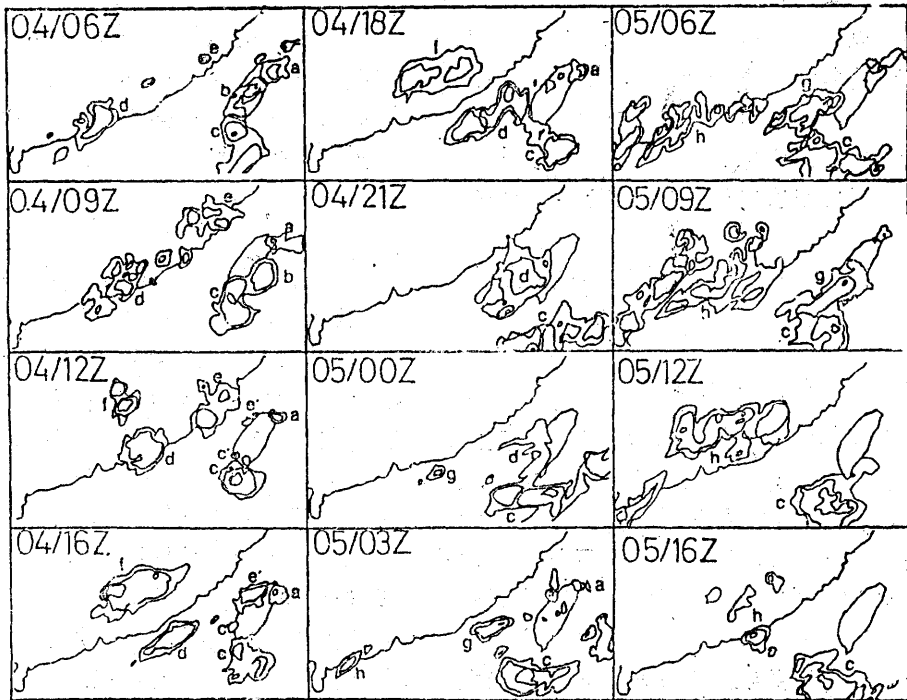


图3 卫星测量到的云顶等温线,最外面的等温线为 $-32^{\circ}C$ ,向内依次为 $-52^{\circ}C$ 、 $-72^{\circ}C$ (°)

流系统移入所造成。台湾省的局地暴雨大部分是小于中- $\beta$ 尺度(维持3—4小时)的对流系统所造成。

图3给出了1986年6月4—6日卫星测量到的云顶等温线图。直接影响台湾省的几个MCS的情况是,位于台湾省东北角的对流系统a造成东北部山区多次暴雨,这个对流系统从4月06Z开始一直持续到4日18Z,减弱后到5日03Z又重新发展,并一直维持在同一地区;对流系统d,4日16Z移到海上,2小时后接近台湾省南部,21Z在台南发生暴雨,然后开始消散,有一部分云系与巴士海峡上的对流系统c合并,5日03Z对流系统d完全消散,但对流系统c仍继续生长,一直维持了34小时以上。

蔡清彦等<sup>[9]</sup>采用 Maddox 尺度分离法<sup>[10]</sup>,诊断分析了1985年5月28日台湾暴雨的中尺度动能收支,认为华南上空的西南急流可由非地转风穿越等压线及不同尺度间的相互作用造成的。

梁瑞祯等<sup>[11]</sup>通过个例分析,发现触发中尺度对流系统增强而导致暴雨的原因有:

1. 重力内波触发,造成水汽通过辐合向上输送,增强大气不稳定;
2. 低层旺盛之西南急流与高层急流的相互作用;
3. 锋前大气不稳定与午后强烈对流所引起。

### 五、地形影响

不论中尺度低压位置何在,阿里山区之平均降水量均出现最大值。这种固定的最大雨量中心显然归因于局地地形影响。图4为1972—1977年5月15日至6月18日平均总降水量的分布<sup>[12]</sup>。由图可见,因梅雨期低层暖湿西南气流受地形抬升作用,雨量最大值出现在地形等高线梯度最大处与西南气流交角最大的阿里山一带,最小值出现在山脉以东。6小时平均降水量<sup>[12]</sup>、大雨<sup>[12]</sup>和暴

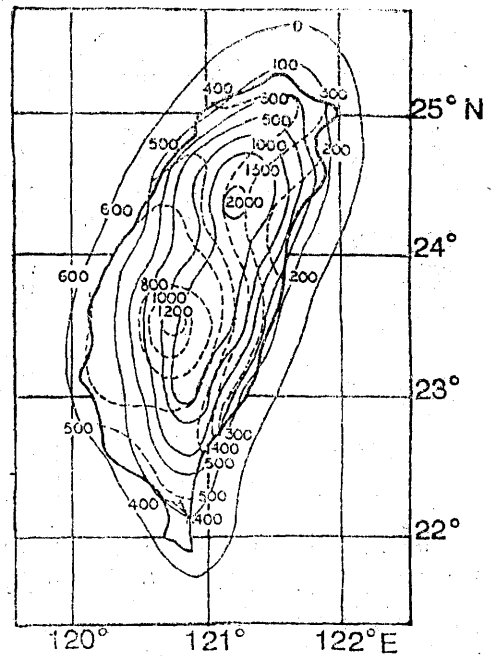


图4 1972—1977年5月15日至6月18日  
平均总降水量的分布<sup>[12]</sup>  
虚线为等雨量线(mm),实线为平滑地形等高线(m)

雨<sup>[13]</sup>几率等之最大值也均发生在阿里山脉以西,最小值在山脉以东。这说明,梅雨期西南气流与地形作用在决定平均降水量分布中的重要性。

### 六、研究动向

从台湾省今后有关梅雨的研究动向来看,其重点将放在中尺度系统上。1987年5月1日至6月29日台湾省和美国科学家举行了一次“台湾地区中尺度实验计划(TAMEX)”。这次实验除常规气象观测和派遣研究船舶外,美国还调动了P-3气象飞机(飞行了10次)和两部多普勒雷达。

这次实验的最终目的是,通过基础研究增进对梅雨期暴雨的了解,以改进暴雨和洪水的预报能力,减少损害并增加水资源利用之经济效益。研究的重点是:

1. 梅雨锋的中尺度环流;
2. 梅雨锋附近中尺度对流系统的发

展;

### 3. 地形对梅雨锋和中尺度对流系统的影响。

野外观测完成后, 计划进行5年的TAMEX后续研究工作。1989年6月22—30日于台北召开了这次实验的初步成果研讨会, 会后出版了会议文集<sup>[14]</sup>。1991年实验告一阶段后, 将于1992年梅雨期进行预报实验。

#### 参考文献

- [1] 陈正改、蔡清彦, 影响台湾北部地区之梅雨系统, 大气科学(台湾气象学会出版, 下同), 第七期, 49—53, 1980年。
- [2] 纪水上, 台湾梅雨期平均环流之初步研究, 大气科学, 第五卷第二期, 17—32, 1978年。
- [3] 陈泰然, A synoptic case study on mean structure of Mei-yu in Taiwan, 大气科学, 第四期, 38—47, 1977年。
- [4] 陈泰然, 纪水上, 台湾梅雨锋面之中幅度结构, 大气科学, 第五卷第一期, 35—47, 1978年。
- [5] 陈泰然, 台湾梅雨显著年大范围之卫星云量演变, 大气科学, 第十六期第一号, 59—74, 1988年。
- [6] 陈正改, 梅雨锋面所伴随之低层喷射气流和台湾地区暴雨之关系, 大气科学, 第六卷第一期, 29—37, 1979年。

- [7] 陈泰然、吴倩雯、纪水上, 梅雨期东亚及西太平洋中尺度对流系统之气候特征, 大气科学, 第十三期, 33—45, 1986年。
- [8] 林嘉闵、林民生, 第一阶段TAMEX观测期间台湾地区暴雨系统之个案分析, 大气科学, 第十六期第二号, 163—174, 1988年。
- [9] 蔡清彦、陈静珣, 梅雨期间台湾暴雨个案之中尺度动能收支, 大气科学, 第十六期第一号, 31—43, 1988年。
- [10] Maddox, R. A., An objective technique for separating macroscale and mesoscale features in meteorological data, Mon. Wea. Rev., 1108—1121, 1980。
- [11] 梁瑞祺、徐天佑、潘大纲, 梅雨期间台湾暴雨之个案分析探讨, 大气科学, 第十三期, 109—120, 1986年。
- [12] 陈泰然、纪水上, 台湾梅雨季之中幅度降水与中幅度低压的研究, 大气科学, 第七期, 39—46, 1980年。
- [13] 陈泰然、杨进贤, 台湾梅雨期暴雨之时空分布特征, 大气科学, 第十六期第二号, 151—162, 1988年。
- [14] Proceedings of workshop on TAMEX preliminary scientific results, Taipei, 22—30 June 1989, 1—373, 1989。

## The mei-yu in Taiwan and its research

Zhu Fukang

(Academy of Meteorological Science)

#### Abstract

Mei-yu is one of the important weather phenomenon in Taiwan and has a large effect on the National economy and the people's livelihood. Therefore, it has attracted attention of the Chinese meteorologists. Comparing the characteristics of the mei-yu in Taiwan and in the mid-lower reaches of the Changjiang River, we found that there are different features between them besides the same characteristics.