

臺北雨的研究

李 瑞 霽

A Study of the Rainfall at Taipei

Rei-ai Li

ABSTRACT

This paper gives an analysis of the rainfall data of Taipei during the period from 1897 to 1970, in a rhythmic study which may interest to those who wish to find the periodicities in climatics.

Annual mean rainfall of this locality was 2093 mm and its monthly mean rainfall was 174 mm. Covering the months from May to September, monthly rainfall averages were generally over 200mm. A maximum in mean, in June, gives a figure of 300 mm. From October to April were lower than 160 mm. A minimum of 68 mm was appeared in November. Extreme annual maximum of rainfall was recorded in 1947-3171 mm; and a minimum in 1964-1475 mm.

Quantitatively speaking, the number of therainy days are grouped under four classes in according to its amounts. There are about 183 days with rainfall above 0.1mm, 79 days above 5mm, 40 days above 15mm, and only 2 days above 100mm.

The frequency of monthly rainhours was also considered annual.

Diurnal variation of rainy hours was again grouped under four periods in according to local time: night (0-6), morning (6-12), afternoon (12-18) and evening (18-24). Diurnal rainfall averages gave a maximum in evening or night from the month of October to April, and its maximum was shifted to the period of afternoon in remaining months. Showery characteristics of afternoon rainfall were always shown in a dominant position in a day.

Five-day (pentad) rainfall and frequency of rainy hours was counted as a chronological divider on rainfall for the benefits of peasants. The pentads showed the following peaks: (a) NE monsoon rainfall, through October to April, (b) plum rainfall (Mai-u)' from May to June, (c) thunderstorms, from May to September, and (d) typhoons, from July to november.

Thunderstorms and typhoons are primary sources for the formation of floods since they have high rainfall intensity. The rainfall was concentrated in a short period of time especially typhoons in particular.

In this noticeable monsoon region, the seasonal wind changes are remarkably clear under atmospheric control. Monsoon circulation must be considered as of primary importance in the control of rainfall distribution in Taipei. By side of this city the topographical influence of Yang-Ming-Shan play an important role on the modification of rainfall during the NE monsoon season.

雨是熱帶氣象中最重要的一項要素與因子。本文利用臺北歷年來的各種雨量，雨日與雨時的紀錄，作詳細的統計與分析，深入的研究與討論。本文特別着重於：

(1)將雨日依其日雨量之大小分成四類：(一) >0.1 mm 的，(二) >5 mm 的，(三) >15 mm 的，與(四) >100 mm 的。以顯示它們對於農業、工程、交通、防洪以及其他的人文活動的影響。

(2)分析歷年各月的雨時，以視察它對於雨量，雨日變化的關係。

(3)分析歷年各月的逐時雨量，以瞭解一日 24 小時的降雨變化情形，並將一日分成四節 (quarter)，每節六小時，分析出最大與最小雨量在於何節，可對各項活動於天時的安排上，提供適切的參考。

(4)分析五日雨量與雨時的特性，供作劃分雨期的最佳尺度 (Scale)。

(5)颱風雨與雷雨為暴雨與洪水的主因，特別着重於其降雨強度 (Rainfall intensity) 與降雨集中度 (Rainfall concentration) 的分析與研究。

表1

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
雨 量 (公厘)	91	137	169	160	211	300	241	280	244	120	68	72	2093mm
百 分 比	4.4	6.6	8.1	7.6	10.1	14.3	11.5	13.4	11.7	5.7	3.2	3.4	100%

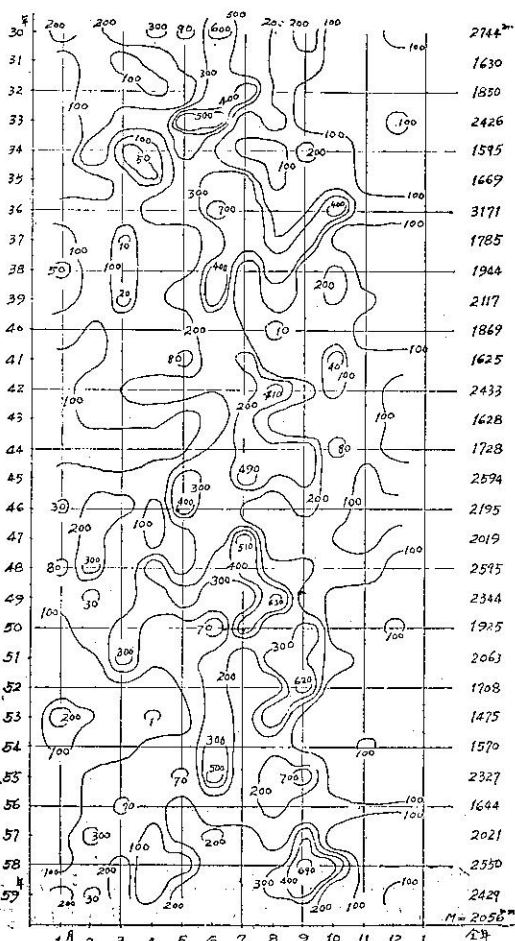


圖 1 臺北等雨量線圖 (民 30-59-1941-70)

(6)低層大氣環流，東北季風，西南季風與東南信風的交替，對於臺北降雨的關係。以及陽明山的地形對於東北季風雨的影響。

一、七十四年來的雨量及其變化

臺北，現在中央氣象局的所在地，自民國前 15 年 (公元 1897) 創設測候所起，至今已有了七十四年的雨量紀錄，是臺灣區內最長久而最可貴的一項氣象資料。

茲將臺北自民前 15 至民 59 年的雨量平均值統計如下表 (表 1)：

由上表可見：

(一)臺北以五至九月多雨，都是正距平，雨量達二百至三百公厘，此五個月的雨量佔年雨量的 61%，其中以六月雨量最多，佔年雨量的 14.3%。

(二)其餘的七個月都是負距平，而以 11 月的雨量最少，僅 68 公厘，只佔年雨量的 3.2%。

(三)可見臺北是夏季多雨，故稱之為夏雨型 (Summer rainfall pattern)。

為求各項氣象因子的穩定頻率，所需紀錄的年數各有長短不同。但不論是在熱帶或溫帶，內陸或海島，平原或山區，均以雨量一項所需要的年數最多；也就是說，雨量逐年的變化最大，最不稳定。例如氣壓、氣溫，有三或五年的紀錄就夠了，但是雨量，却最好要有長達 30 年的紀錄。今將臺北自民 30—59 年間共 30 年的雨量紀錄，繪成「臺北月等雨量線圖」

(圖 1) 如左，以作分析：從該圖可得：

(一)此 30 年的年平均雨量為 2056 公厘，比表 1 的 74 年的平均值小 37 公厘。30 年的月平均比 74 年的月平均小 3 公厘，相差極微，可見 30 年的頻率已經相當穩定。

(二)在此圖上，可以 200mm 的等雨量線作為多雨與少雨的分界線。300mm 以上者可稱為高雨區 (High rainfall area)，100mm 以下為低雨區 (Low rainfall area)。

(三)高雨區，計有七個，而以民 35—39 年 6 月至 10 月的一區為最高，中心達 700mm。其餘亦均

達 400mm 以上。各區的時間，大多在 6—9 月，偶有伸展至 4、5 月及 10 月的。並且都是以 6 月或 9 月為各區的重心或軸心。

四低雨區，除極少數年份外，其餘概在 10—4 月間，其中以民 53 年 4 月的一區最低，中心僅 1mm。

四、年雨量，以民 53 年的 1475mm 最少，以民 36 年的 3171 公厘最多。此兩者亦為 74 年來的極端值。

四、低雨區在每年出現的月份很少變化，但高雨區則變動不居，且常導致洪水，故宜多加注意。

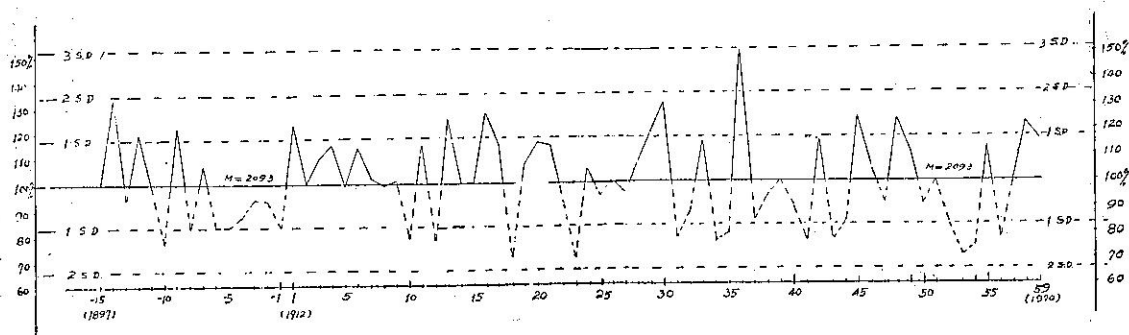


圖 2 臺北 74 年來雨量變化圖 (民前 15-59, 1897-1970)
年平均雨量 2093 公厘 (mm) (100%)，標準差 (d.D.) 364mm (17.3%)

圖 2 是一張「臺北 74 年來雨量變化趨勢圖」，對於臺北年雨量的變化，更可一目了然。用電腦所求得它的標準差 (Standard deviation) 是 364mm，佔年平均雨量 (2093mm) 的 17.3%，由該圖可見：

74 年中，有 39 年的年雨量是在平均值上下各一個標準差之內變動，計佔 52.7%。其餘的有 24 年在兩個標準差之內變動，佔 46.0%，僅有一年 (民 36

年，雨量最多，3171mm)，升到了三個標準差的範圍，佔 1.3%。最少雨是民 53 年，1475mm。

二、七十四季的雨日及其四種雨日的頻率

自民前 15 年至民國 59 年，臺北的平均雨日如下表 (表 2)：

表 2

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	年雨日 12
雨日 (日)	16.0	16.1	16.9	14.5	15.9	16.2	14.2	14.0	13.9	14.7	14.7	16.0	183.1	15.3
百分比	8.7	8.8	9.2	7.9	8.7	8.8	7.8	7.7	7.6	8.0	8.0	8.7	100%	4.3

(一)由上表可見：臺北各月的雨日尚相當均勻，最多的三月比最少的九月不過多 3 日，四月與七、八、九月的雨日都是負距平，但所差不過 2 日。

(二)將上表與上節的表 1 作一對照，可見雨量最多的夏季反而雨日最少。按照氣象觀測作業上的規定，凡日雨量大於 0.1mm 的即記作一個雨日，表 2 的雨日數就是這樣得來的。臺北的最大日雨量，是 358mm (民 19, 7, 28)，其較 0.1mm 者，要大到 3580 倍。臺北的降雨強度 (Rainfall intensity)，即單位時間的降雨量，是夏季最大，亦即夏季的雨量最多而雨日最少。

>0.1mm 的，(2) 日雨量 >5mm 的，(3) 日雨量 >15mm 的，(4) 日雨量 >100mm 的。由經驗得知：(1) 與 (2) 之間，對於農業有利，但超過 (2) 則會有害。到了第 (3) 類，則對工程有不良的影響。如達到第 (4) 種，則可能發生洪水。依據此項統計，繪成「臺北雨日之頻率圖 (圖 3)。由該圖可得：

(一)年平均雨日：日雨量 >0.1mm 的雨日 (即一般所通稱的) 為 183.1 日，以之為 100%；>5mm 的為 79.1 日，為 43.2%；>15mm 的為 39.7 日，為 21.7%；而 >100mm 的為 1.9 日，為 1.0%。在此必須說明，>100mm 的，年平均雖然只有 1.9 日，但它可能在某一年內全無，而在另一年內則多達 6 日，且這 6 日還可能都集中在某一個月之內發生，以致發生洪水災害。所以對於此一「少數」必須特別注

為使雨日能顯示其特徵起見，特將臺北 74 年來的雨日，以日雨量為準繩，分成四類。(1) 日雨量

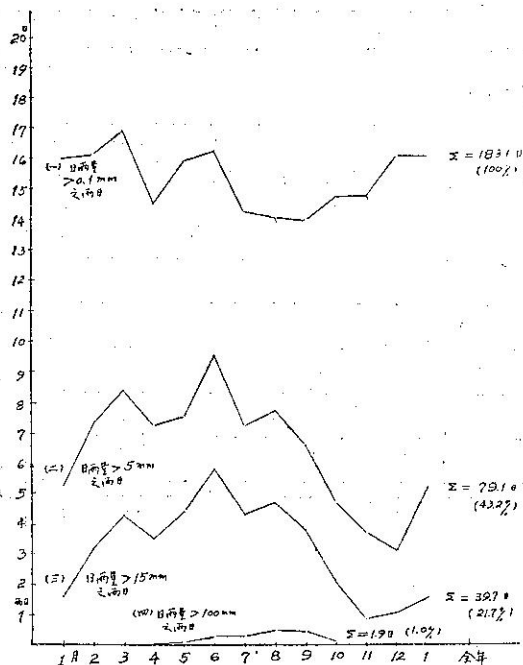


圖 3 臺北四類雨日之頻率變化圖 (民38-59, 1949-70)

意，不可忽視！

(二)從圖上四條雨日曲線上觀察：第(1)條，是以三月為最高脊 (Ridge)，6月次之，而以四月與七、八、九月為低槽 (Trough)。第(2)條與第(3)相似，但與第(1)條不同，其最高脊同在6月，次為3月或8月，最低槽則在12月或11月，次在4月或7月。這兩條曲線的變化與年雨量線的變化相似，亦即雨日與雨量均以6月為最多，以11月或12月最少。第(4)條，僅出現於4—10月，而以8、9月最高，因為雨量>100mm的雨日，僅出現於雷雨與颱風雨之中。

從上面圖3的第(2)條線 (即日雨量>5mm在) 中，已知它與年雨量線有良好的相關，故將民國40—59年的第(2)類雨量日資料，繪成「臺北等雨日線圖」 (日雨量<5mm) (圖4)，由該圖分析可得：

(一) 20年來的平均雨日為72.5日，比74年來的小6.6日。

表3

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	年雨時
雨時(h)	149	153	133	97	96	107	61	64	104	105	120	133	1322	110
百分比	11.2	11.6	10.0	7.4	7.3	8.0	4.6	4.9	7.8	7.9	9.1	10.1	100%	8.3

(一)由上表可見：臺北的月雨時，11至3月為正距平，而以1、2月最高。其餘各月為負距平，以7、8月最低。年平均雨時為1322小時，月平均為110小時。

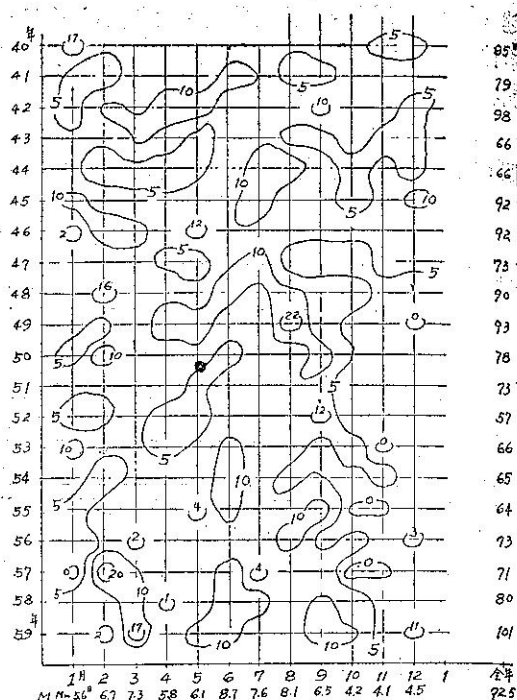


圖 4 臺北等雨日線圖 (民40-59, 1951-70)
(雨量<5mm之雨日)

(二)如將等雨日線10以上的稱為高雨日區 (High rainday area)，5以下的稱為低雨日區 (Low rainday area)，則高雨日區計有8個，低雨日區計有2個。

(三)高雨日區，以6—8月為重心或軸心，其中最大的一區亦為最高的一區，中心高達22日，是48年的8月。>5mm的雨日，以民59年最多，計101日，為20年來之冠。

(四)低雨日區，10—1月及4月幾乎全是低雨區，其中10、11、1月，曾有全月為0的紀錄。而52年只有57日，為20年來的最低值。

三、二十一年來雨時的變化

進一步，將臺北21年來的雨時作一統計分析，當更能深入瞭解降雨強度的情形。自民國39—59年的平均雨時如下表 (表3)：

(二)將上表的雨時與表2的雨日相對照，則發現：各月雨時與雨日的變化大致相似，但雨時的頻率較為單純，即4—10月的七個月為負距平，其他的五個月為正距平。

(三)再將上表的雨時與表1的雨量同繪於一張圖上(圖5)，作一對照，則兩者大異其趣。由該圖可見

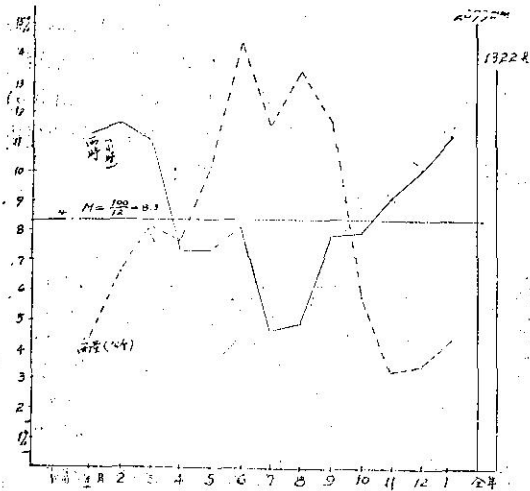


圖5 臺北平均雨量與平均雨時之百分比圖

(1) 11—3月各月的雨量都是負距平，而其雨時則為正距平，此乃顯示降雨強度小，即下雨的時間長，然而雨量少。此時正值東北季風的冬雨，是陰雨綿綿的毛毛細雨時期。(2) 5—9月，與上述各月正相反，雨量為正距平，雨時各負距平，故降雨強度大。是西南季風與東南信風的夏雨，亦即傾盆大雨的雷雨與颱風雨期。(3) 4月與10月，為冬、夏兩種雨的轉換期，雨時與雨量相一致，均在平均值之下不遠。

復以21年來的月雨時資料，繪成「臺北等雨時線圖」(圖6)，更可明瞭雨時變化的全般情形。由該圖可得：

(一) 21年的平均值為1322h，有9年是正距平，其中以民45年的1742h為最大，民42、59年次之。而以民52年的862h為最小。

(二) 月雨時的平均值為110h。如以圖上等雨時線150以上的稱為高雨時區(High rainhour area)，50以下的稱為低雨時區(Low rainhour area)，則可劃出8個高雨時區，7個低雨時區。高雨時區，大多數發生於10—6月，尤以12—3為最多。其最高值曾達每月400小時的降雨。低雨區則大多發生於

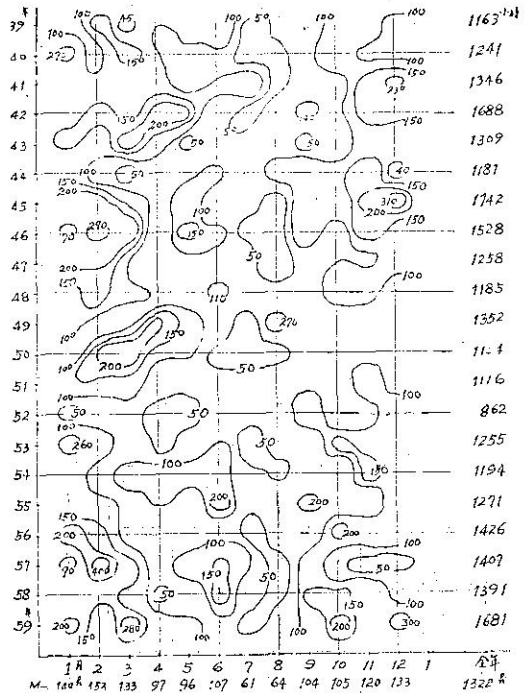


圖6 臺北等雨量時線圖(民39—59, 1950—70)

7、8月，偶而發生於4月或11—12月。

(三)如將此圖6的等雨時線與圖4的等雨日線(雨量 $>5\text{mm}$ 的)作一對照，則發現兩者頗不相同，高雨時區與高雨日區並不相重疊，低雨時區與低雨日區亦然。等雨時者較為細密，而等雨日者較為稀疏。

(四)再將此圖6的等雨時線與圖1的等雨量線作一對照，則可發現兩個特徵：(1)在夏雨期內(5—9月)，高雨時區少而小，高雨量區多而大，如兩者俱有時，則其出現的期間相重疊。(2)在冬雨期內(11—3月)，高雨時區與高雨量區均較多而較大，其兩者出現的期間亦大多一致。

四、逐時雨量及其一日四節雨量的變化

現在，再深入一層，將臺北每日24小時的雨量，逐時的予以分析。這樣，可以知道在某一月份之內，一日之中什麼時候降雨最多？什麼時候降雨最少，它們的雨量有多少？降雨強度如何？集中的程度怎麼樣？如是，對於我們的各項活動，可作更為適當的安排，獲得更佳的效果。

今將臺北自民國50—59年共10年的逐時雨量，統計分析，繪成「臺北逐時等雨量線圖」(圖7)。由該圖可得：

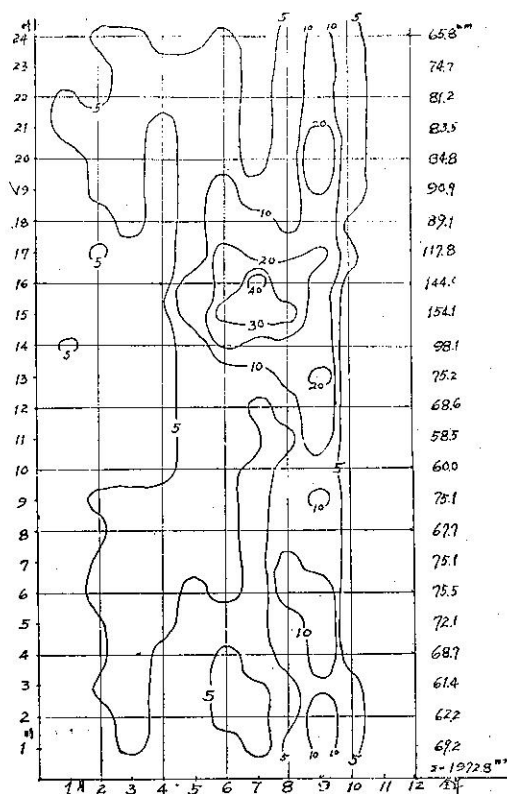


圖 7 臺北逐時等雨量線圖

(一)這 10 年的平均雨量為 1973mm，比前述 74 年的平均值少了 120mm，可見這 10 年來的雨量比較少。

(二)這 10 年每月的逐時平均雨量為 82.2mm，自 13—21 時的連續 8 個小時之內都是正距平，其餘時間的為負距平。亦就是說，以全年而論，午後一時至晚間九時（全日 $\frac{1}{3}$ 的時間）是多雨的，其中以午後三時的雨量最多。如果將它繪成圖，便是一條單峰曲線。

(三)圖上的等雨量線非常簡明，如以等雨量線 10 (mm) 以上的為高雨量區，5 以下的為低雨量區，則高雨量區位於圖的中央，低雨量區在其兩側。

(四)高雨量區計有二：(1)5—9 月的 11 時至 2 時，而以 14—17 時為重心。尤以 7 月的 16 時為最高，中心高達 40（即每月逐時雨量為 40mm），其雨量梯度 (Rainfall gradient) 最大，亦即降雨強度最大。此時正是雷雨最盛的時期，故全年中是以雷雨的降雨強度為最大。(2)另一區，是在 8、9 月間的 3—7 時。

(五)低雨量區計有四：(1)10—1 月之間，幾乎每日

24 小時都屬低雨量區。(2)2—4 月的 9 至 21 時。(3)4—6 月的 1 至 6 時。(4)7 月的 20 至 12 時。

為使逐時雨量的分布頻率更為顯明，以便我們的各項活動能作更密切適當的安排起見，特將一日的 24 小時，區分四節 (Quarter)，以臺北每節 6 小時的雨量，統計成表 4。一日的四節是：第一節，0—6 時，稱為夜 (Night)；第二節，6—12 時，稱為午前 (Morning)；第三節，12—18 時，稱為午後 (Afternoon)；第四節，18—24 時，稱為晚 (Evening)。並繪成「臺北一日四節最大、最小雨量之頻率變化圖」(圖 8)。從該表與該圖可見：

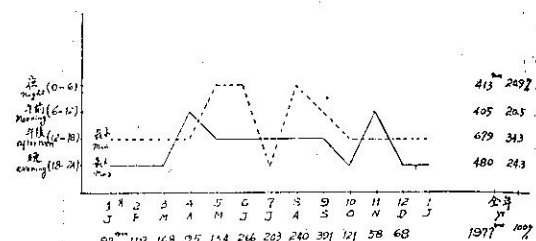


圖 8 臺北一日四節最大、最小雨量之頻率變化圖 (民50-59, 1971-70)

(一)12—3 月，其共同的特徵是：午後少雨，約佔全日雨量的 20%，晚或夜間雨最多，約佔 30%。這四個月裡，是典型的冬季天氣，在冷性的東北季風控制下，氣溫白天較夜晚高，故雨夜多於白晝。

(二)4 月，仍以午後雨量最少，僅佔 19.4%，但轉變到午前最多雨，且高達 32.4%。4 月是一個低雨期，因為是冬季冷性的東北季風轉換為夏季暖性的西南季風的空檔期。

(三)5—8 月，這四個月又有相似的特徵。不但是雨量為增加；而且午後一變由最少雨成為最多雨，並達一年中的百分比的最高峰，佔 40.0—63.7%；夜間（僅七月在晚間）雨最少，僅佔 9.1—15.6%。其中以七月的每日四節的雨量，其最大值與最小值的相差最為懸殊，其比值為 7 (43.7/9.1)，即相差 7 倍。可見七月的雨量集中度 (Rainfall concentration) 最大，亦即其大量的雨集中於午後降落。此時夏季暖性的西南季風，其對流性的熱雷雨，大多降落於地面氣溫達最高時的午後。

(四)9 月，其特徵是：雨量最多 (74 年的平均值是以六月雨量最多，略有不同)，午後雨佔 29.0%，晚間雨佔 30.2%為最多，午前雨僅佔 17.0%為最少。9 月，是雷雨的末期，但是颱風雨的高峰，故其主

表 4 臺北每節(6小時, quater)之雨量

	(1) 0—6 時	(2) 6—12 時	(3) 12—18 時	(4) 18—24 時	合 計	最大	最小
1月	25.0mm 27.0%	22.4mm 23.2%	20.0mm 20.7%	28.1mm 29.1%	96.5mm	(4)	(3)
2	33.7 28.2	28.6 24.0	24.2 20.3	32.8 27.5	119.3	(4)	(3)
3	55.1 30.7	37.4 22.3	20.7 16.1	51.7 30.8	167.6	(4)	(3)
4	20.8 21.9	30.8 32.4	18.4 19.4	25.1 26.4	95.1	(2)	(3)
5	14.6 9.5	41.2 26.7	61.7 40.0	36.9 23.8	154.4	(3)	(1)
6	34.2 12.9	45.6 17.2	133.0 50.0	52.7 19.9	265.5	(3)	(1)
7	31.2 15.4	23.7 11.7	129.0 63.7	18.5 9.1	202.6	(3)	(4)
8	37.7 15.6	48.1 20.0	109.7 45.8	44.7 18.6	240.2	(3)	(1)
9	93.0 23.8	66.8 17.0	113.2 29.0	118.1 30.2	391.1	(4)	(2)
10	29.5 24.3	26.2 21.6	25.6 21.1	40.0 33.0	121.3	(4)	(3)
11	16.9 29.2	20.4 35.2	9.1 15.7	11.5 19.8	57.9	(2)	(3)
12	20.0 29.4	13.9 20.4	14.1 20.7	20.0 29.4	68.0	(4)	(3)
全 年	412.5mm 20.9%	405.1mm 20.5%	678.9mm 34.3%	480.1mm 24.3%	1976.6	(4)	(2)

要受颱風雨的影響。颱風雨的集中度與雷雨的不同，雷雨是集中在一日之內的數小時降落，而颱風雨則集中在數日（每次約為 3 日）之內降落，其情勢更為嚴重。

(五) 10 月，雨量頗減，又轉變成午後雨最少，佔 21.1%；晚間雨最多，佔 33.0%。因此時颱風雨少，而東北季風雖已初到臺灣北部，但受阻於陽明山區，以致臺北盆地內成了雨蔭區 (Rainfall shadow)。

(六) 11 月，雨量較其前後月的都少。一日之內，午後雨最少，佔 15.7%，午前雨最多，佔 35.2%，其特徵與 4 月相似。因為這時又是另一個季風轉換期。東北季風此時雖較 10 月為盛，但能越過陽明山區而降雨到臺北盆地內的仍然很少，須待 12 月以後，才有較多的東北季風迂迴於基隆河谷的「北基走廊」進到臺北盆地，以致變成真正的冬天天氣，細雨連朝。

(七) 綜合全年的一日四節的雨量，以午後雨量最多，佔 34.3%，晚間兩次之，佔 24.3%，夜間雨又次之，佔 20.9%，而以午前雨最少，佔 20.5%。午後雨最多，乃是「夏雨」的一項特徵，故臺北稱之為「夏雨

型」。

(八) 臺北的午後雨，還有一項最重要的特徵，就是它走極端，不是最少，便是最多。因此，一年中它可分成兩部：10 月至 4 月或稱之為冬雨季，午後雨最少；而五月至九月或稱之為夏雨季，則午後雨最多。

五、五日（候）雨量與其雨時的變化

以月雨量作分析，其週期 (Period) 較長，可能尚不能滿足某些短期活動的需要。因此，現在將週期縮短為五日，作五日雨的分析，以明其變化，當會更有意義。

我國以往的農業社會中，習以五日為一候，故可稱五日雨為候雨 (Pentad)。今將一年 365 日分成 73 候，1 至 11 月各有 6 候，12 月有 7 候。

以資料、時間與人力均受限的關係，僅統計臺北民國 58—60 年的五日雨量與雨時，得其平均值，繪成「臺北五日雨量及五日雨時頻率圖」(圖 9)。分析該圖可得：

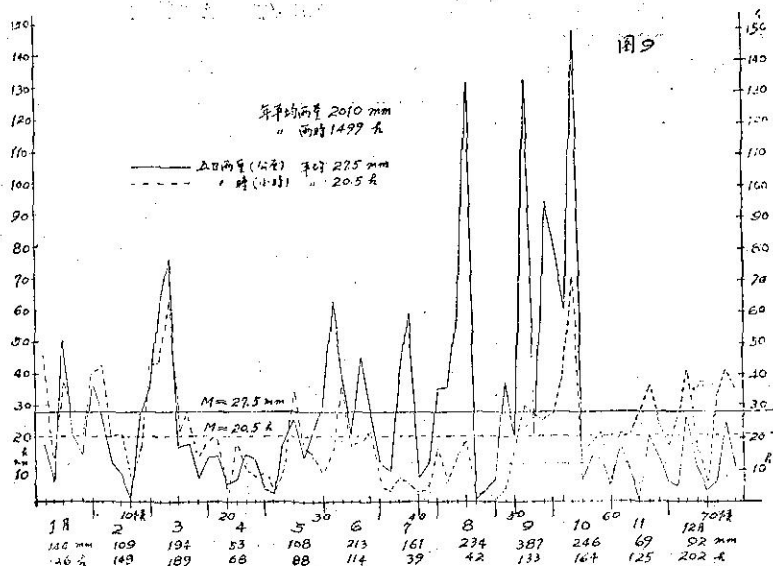


圖 9 臺北5月(候)雨量及雨時頻率分佈圖(長58-60, 1969-71)

(-)此三年的年平均雨量是 2049mm，比前述的 74 年的平均值小 44mm，而與 30 年的平均值 2056 極為近似。又這三年的平均雨時是 1498h，比 21 年的平均值多 166 小時。但其誤差都不大。

(二)以雨時與雨量同繪於一圖，可顯示兩者變化的相互關係。雨量線的振幅大於雨時線，可見時量的變化較雨時為大。

(三) 1—11 候 (1 月至二月下旬)，兩條線對應於其平均直線之上下時升時降，振幅不大，但雨量的振幅較雨時的大些。其間以第 3 候的最高，10 候的最低。這是典型的東北季風雨的天氣。

(四) 12—14 候 (二月下旬至三月中旬)，兩條線都在其平均線以上，且兩條線近乎重疊。其中以 14 候者最高，亦為全年的次高峰。此為東北季風行將結束時的一個預兆。

(五) 16—29 候（三月中旬至五月中旬），兩條線一起下降，變成都在其平均線以下，尤以四月為最低。此為東北季風轉西南季風期間的降雨特徵。

(六) 30—35 候（五月下旬至六月下旬），兩條線又同時升降，對應於其平均線之上下忽起忽伏，振幅仍不大，與 1—11 候（1、2 月）的情況相似，但雨量線的峰較 1、2 月間的高些，故知其降雨強度較 1、2 月的大些。此為典型的西南季風雨的特徵，乍陰乍晴。或有稱這種雨為臺灣梅雨（Plum rainfall），正與大陸上江南的六、七月的梅雨期相當，唯稍為提早一些。梅雨又稱為霪雨（Mold rainfall），係指梅子

成熟而潮濕的季節。

(七) 36—50 候 (7 月至 9 月上旬)。候雨量在其平均線上突升陡降，振幅至大，雨量的峯特高。但候雨時則全部在其平均值線以下。可知此時的降雨張度特別大，成為全年的主暴雨期，此乃夏季熱雷雨特有的現象。

(八) 51—56 候 (9 月中旬至 10 月上旬)，兩條線變成都在其平均線以上移動。此時雨量多，雨時長，不但降雨強度大，而且雨量集中度更大，是颱風雨的特徵，其雨量與雨時均創最高峰，亦為主暴雨期。同時此一時期為雷雨的末期亦為颱風雨の後半期，西南季風與東南信風均臨終期，而東北季風又將到來，此兩種不同性質的氣流，一進一退，猛烈交綏，又形成與前述 12—15 候 (二月下旬至三月上旬) 相似的情況，唯其降雨更强更多。如果此時適有颱風過境，則可導致更大的暴雨，例如民國 58 年 10 月初的芙勞西颱風，就曾發生這種天氣狀況，以致在臺北附近的陽明山區創下了本島的最大暴雨紀錄，自 10 月 1 日至 8 日，連續 8 日之內，竹子湖 (標高 600 公尺) 的雨量是 2354mm，而鞍部 (836 公尺) 則更高達 2763mm。

(九) 57—61 候 (10 月中旬至 11 月初)，兩條線的振動情形，與 4 月的很相似，是第二個季風轉換期，由西南季風及東南風轉換為東北季風，雨量少，雨時亦少。

(十) 62—73 候 (11 月上旬至 12 月底)，兩條線

的振動情形，與 1—15 候的相似，實在是同一個形態，同是在東北季風控制下的天氣。但此時略有不同的，是候雨時線全在候雨量線之上，可見其降雨強度更小，是全年中降雨強度最小的時期。

(二)利用這張候雨量與候雨時的頻率圖，可作為認識雨型與劃分雨期的最好尺度 (Scale)。準此，臺北一年之內的雨期，可劃分為：

(1)東北季風雨期：62—15 候，10 月中旬至二月中旬。特徵是：雨時長，雨量多，降雨強度小，細雨連朝。

(2)第一個季風轉換雨期：16—29 候，三月中旬至五月中旬。特徵是：雨時短，雨量少，降雨強度仍小，風和雨小。

(3)西南季風與東南信風雨期：30—56 候，五月下旬至 10 月上旬。此期間約可分為三個小雨期：其一為梅雨期，30—35 候，五月下旬至 6 月下旬。特徵是：雨量增多，但雨時並未相對的增加，故降雨強度變大，乍陰乍晴。其二為雷雨期，約自五月至九月，主要是在 36—50 候之間 7 月至 9 月上旬，特徵是：雨量大，雨時短，故降雨強度特大，雨量集中度亦大，是暴雨的主因。其三是颱風雨期，約自 7 月至 11 月，主要在 51—56 候，九月中旬至 10 月上旬，特徵是：雨量大，雨時長，降雨強度大，尤以雨量集中度最大，是暴雨的主因。

(4)第二個季風轉換雨期：57—61 候，10 月中旬至 11 月初。特徵是：雨量少，雨時短，降雨強度小。此一季風轉換期比前一個季風轉換期要短的多，因為東北季風的強度較大，其來也捷，其退也緩。

六、雷雨與颱風雨有多少？

雷雨與颱風雨既是暴雨洪水的主因，那麼，它們到底有多少？5—9 月是雷雨期，7—11 月是颱風雨期。讓我們先分析雷雨，次分析颱風雨，最後作綜合研究。

(一)二十二年來的雷雨

從中央氣象局的逐年雷雨報告中，將臺北的雷雨，逐日抄錄，再行統計，自民國 38—59 年共 22 年的表 5

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
雷 雨 量 (mm)	0.1	7	21	22	51	78	113	87	31	2	0.1		412
總 雨 量	91	137	169	160	211	300	241	280	244	120	68	72	2093
兩 者 之 比 (%)		5.1	12.3	13.6	23.6	26.0	47.1	31.0	12.3	1.7			19.7

雷雨量如下表 (表 5)：

由表可見：

(一)12月無雷雨，10、11月及1、2月之雷雨量甚微，3、4月的雷雨雖見增加，但為量仍少。5—9月的雷雨量大增，故稱之為雷雨期。7月為雷雨的高峰，該月雷雨量佔該月總雨量的 47.1%。而 5—9月的雷雨量，佔全年總雷雨量的 87.1%，佔該五個月總雨量的 28.0%。

(二)22年的年平均雷雨量是 412mm，佔年平均雨量的 20%，雷雨並非每年都有，如民 39、42、43 諸年均無雷雨紀錄。然而 59 年的雷雨則高達 1155mm，為最多的一年，次為 45 年的 943mm。52 年僅有 36mm。

依據 22 年來的雷雨資料，繪成「臺北雷雨等雨量線圖」(圖 10)。其特點為：

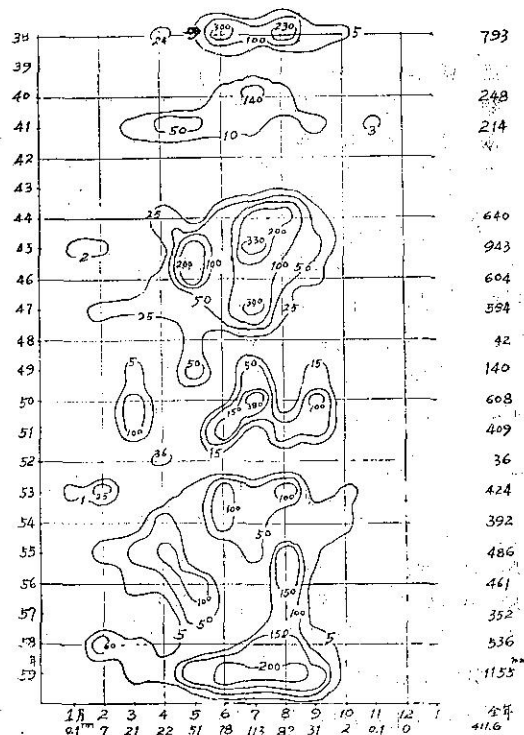


圖 10 臺北雷雨等雨量線圖 (民38-59, 1949-70)

100mm 以上的等雨量線，均發生於 5—9 月，即在雷雨期內。100—300 的等雨量線，出現於 7、8 月最多，次為 6 月，大於 300 的等雨量線，極大多數在 7 月，偶有在 6 月的。可見雷雨是以 7 月為重心或軸心。最高值是民 50 年 7 月的 388mm。

其次，分析臺北 22 年來的雷雨日，統計所得如下表（表 6）：① 0.1mm < 日雨量 < 5mm，② 5mm < 日雨量 < 15mm，③ 15mm < 日雨量 < 100mm，④ 100mm < 日雨量

表6

區分	(1)	(2)	(3)	(4)	年雷 雨日	年雨 日	前兩者 之 比	全年有雷 無雨之日
日數	5.4	4.4	7.1	0.5	18.0	183.1	9.3%	3.2

觀察上表，有幾點值得注意：

表7

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
颱風雨量 (mm)				1	5	1	62	58	111	15	18		270
總 雨 量	91	137	169	160	211	330	241	280	244	120	68	72	2398
兩 者 之 比 %							25.5	20.5	45.5	12.2	27.0		129

分析上表可得：

(1) 7—11 月很明顯的，是個颱風雨期，這五個月的颱風雨量佔了全年颱風雨量的 97.3%。7、8、9 月實為颱風雨期的主體，尤以 9 月為最高峰。

(2) 全年的颱風雨量，平均為 270mm，僅佔年總雨量的 12.9%。即其 7—11 月的颱風雨量，亦僅佔該

表8

	(1) 雨量 < 100mm	(2) 100—200	(3) 200—300	(4) 300—500	合 計	年平均颱風次數	年平均颱風雨量
頻 率 (次)	49	18	3	2	71	3.2	270mm
頻 率 (%)	67.6	25.4	4.2	2.8	100		

分析上表可得：

(1) 22 年的颱風年平均為 3.2 次，比 70 年的平均值 3.7 次略小。但民 48、49 年颱風最多，達 6 次。而 53 年無颱風，39 年雖有颱風但無雨量紀錄。

(2) 一次颱風雨量，小於 100mm 的佔總次數的 $\frac{3}{4}$ ，大於 100mm 的佔 $\frac{1}{4}$ 。最大的兩次，一為民 52 年 9 月上旬的葛樂禮 (Typhoon Glario)，高達 483 公厘，使臺北蒙受了空前罕見的損失。二為民 57 年的一次颱風，達 341 公厘。

(1) 日雨量 > 100mm 的，很可能是暴雨，因而導致洪水，那麼，最可能在那些月份發生？經查考，22 年之中，以在 5—8 月的最多，共 10 次，9 月裡無此項紀錄，其他月份僅有 2 次，總計為 12 次。

(2) 年平均雷雨日為 18 日，僅佔年雨日的 9.3%。但年雷雨量（表 5）則佔年雨量的 28.0%，後者為前者的三倍，可見其降雨強度之大。

(3) 年平均雷雨日雖為 18 日，但民 59 年，曾有 39 個雷雨日。且在 6、7、8 的三個月內，每個月常有 10 日以上的雷雨發生，但也可能全無，故變化很大。

(二) 二十二年來的颱風雨

自民 38—59 年臺北的颱風雨量，統計如下表（表 7）：

五個月總雨量的 27.6%。但各年颱風雨量的變動特別大，尤其是它的雨量集中度最大，更應注意。

22 年之中，共有 71 次颱風侵襲臺北，今將它們按雨量的大小分成 4 級，統計其頻率分佈如下表（表 8）：

再利用 22 年的資料，繪成「臺北颱風等雨量線圖」（圖 11）。由該圖可見：

(1) 100mm 以上的等雨量線，多見於 7、8、9 月，偶見於 5 月及 10 月。200 以上的等雨量線，只見於 7、8、9 月。300 以上的，則獨見於 9 月，可知 9 月不僅是月颱風雨量最多，亦是每次颱風雨量最高的月份，真是颱風雨的最高峰。

(2) 22 年間的颱風雨量：以民 48 年的 581mm 為最多，次為民 45 年的 553mm，民 52 年的 535mm。

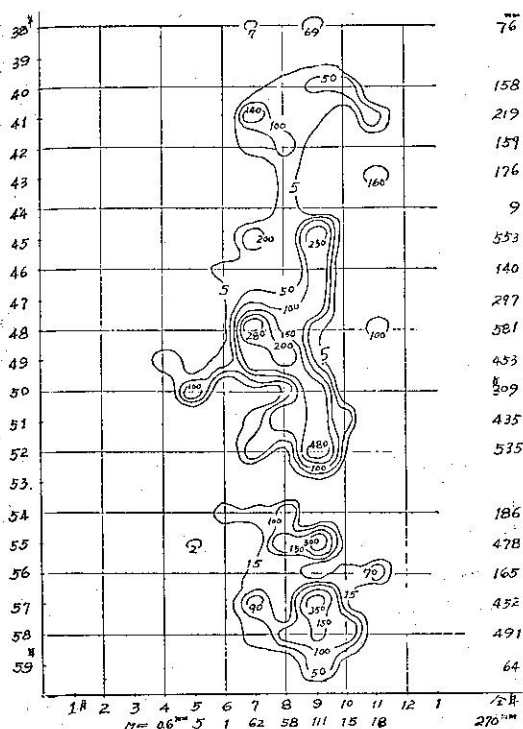


圖 11 臺北颱風等雨量綫圖 (民38-59, 1949-70)

。最少則為民 53 年的無颱風，民 39 年的無颱風雨。
。而民 44 年亦僅有 9mm。

再談到颱風雨日，年平均為 97 日。每次颱風雨，平均約為 3 日。但民 41 年的颱風雨日最多，有 21 日，並且還有 4 日是有風無雨的。而有好幾次颱風雨，曾達 6 日。

表 9

	5月	6	7	8	9	10	11	7-9月 合計	雷雨期 合計	颱風雨 期合計	5-11月 合計
總雨量 (mm)	211	300	241	280	244	120	68	765	1276	953	1464
雷雨量 (mm)	51	78	111	87	31				358		
雷雨量佔總雨量之百分比	23.6	26.0	47.1	31.0	12.3				28.9%		
颱風雨量			62	58	111	15	18			263	
颱風雨量佔總雨量之百分比			25.5	20.5	45.5	12.2	27.0			27.6%	
雷雨與颱風雨之和 (mm)			173	145	142			460			621
兩種雨之和佔總雨量之百分比			72.6	51.5	57.8			60.0%			42.4%

(三) 雷雨與颱風雨的比較

從上面兩節對於雷雨與颱風雨作了個別分析之後，現在再來作一綜合的比較研討，請參考下表 (表 9)：

由上表可得：

(1) 7、8、9 三個月是雷雨與颱風雨的重疊時期。其間這兩種雨量的和對各該月總雨量的比例，以七月的最高，達 72.6%，8 月的最低，亦達 51.5%。7-9 月，這兩種雨量合計佔該三個月總雨量的 60.0%，佔全年總雨量的 22.0%。

(2) 5-11 月，包括了這兩個雨期，兩種雨量合計為 621 公厘，佔了全部雷雨與颱風雨 (682 公厘) 的 91.0%，佔該 7 個月總雨量的 42.4%，而佔全年總雨量的 31.2%。即以全年的這兩種雨量計，和為 682 公厘，佔總雨量之 32.3%，即約為 $\frac{1}{3}$ 。而一年中其餘的雨量佔 $\frac{2}{3}$ 。所以就量上言，這兩種雨並不是年雨量中的主體。

(3) 年平均颱風雨量為 263 公厘，雷雨量為 358 公厘，故雷雨量較多；但就兩者佔各該期總雨量的比例言，前者為 27.6%，後者為 28.0%，則可說兩完全一致。

(4) 由前兩節已知，年平均雷雨日為 18 日，颱風雨日為 9.7 日，總雨日為 183 日。可見此兩種雨日所佔的比例均小。但兩種雨的降雨強度均大，而颱風雨的雨量集中度最大，尤為特色。而且這兩種雨雖然其平均值所佔年雨量的比例不大，但其變化則極大，可從 0 到 1000 公厘以上。故常成為暴雨洪水的主因，是宜特別注意。

(5)可說颱風雨是這場「雨劇」中的主角，雖其出场的時間很短，一年之中，平均不過 10 日或二三百個小時。但她的叱咤風雲，天昏地暗，變化難測，來去匆匆，雷霆萬鈞，銳不可當。最應深入瞭解與密切防範。

(6)下面繪成三個簡要的示意圖(圖 12)，以表示一年之內三種雨量、雨日的成分，以及影響或控制各種雨的低空的大氣環流情形：

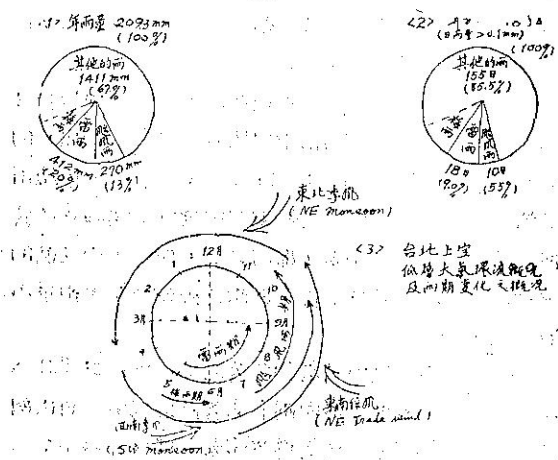


圖 12

八、結 論

最後作一結論，以串珠成環：

(1)從臺北七十多年來的平均雨量中，已經求得其穩定頻率的分佈，五至九月的雨量多，故稱之為夏雨型。

(2)臺北的年平均雨量是 2093 公厘，標準差是它的 17.3%。74 年來的年雨量，有 52.7% 的年數在平均值的上下各一個標準差之內變動，有 98.7% 在其兩個標準差之內變動，只有 1.3% (即一年，民 36 年) 進入了三個標準差的範圍。

(3)雨日，可分成四類；所習稱的雨日，是以日雨量 $>0.1\text{mm}$ 者所計算的，而日雨量 $>5\text{mm}$ 者與年雨量的相關性最大。日雨量 $>15\text{mm}$ 者的變化，頗與 $>5\text{mm}$ 者相似。日雨量 $>100\text{mm}$ 者雖不過佔全部雨日的 2%，但很可能發生暴雨洪水，須特別注意。

(4)臺北各月的雨時與各該月的雨量成一反向的變化，以 4 月與 10 月為兩個交接點。5—9 月，雨量在其平均線以上，雨時則在其平均線以下，是雨量多雨時少，故降雨強度大。11—3 月，正好與 5—9 月相反。4 月及 10 月，則雨量與雨時均在它們的平均線以下，故雨量強度亦小。

(5)逐時雨量，隨月份與雨期而不同。一日之內四節時間中的雨量，大致是：東北季風雨期是晚或夜多雨；雷雨期間午後多雨；颱風雨期間夜間晚雨較多，但不如前兩期的顯明。就全年說，則以午後雨最多，佔一日的 $\frac{1}{3}$ 。而午後還有另外一個大特徵，就是「走極端」，夏半年(5—9 月)午後雨最多，冬半年(10—4 月)則午後雨最少。

(6)五日(候)雨量與雨時的頻率圖，是劃分雨期的最好尺度(Scale)。由此可區分臺北的雨為兩個大的季風雨期，與其間的兩個小的轉換雨期，各具特徵。

(7)雷雨與颱風雨是暴雨洪水的主因。這兩種雨量合計，不過佔全年的 $\frac{1}{3}$ ，但却能左右全局。尤其是颱風雨，實為此「雨劇」中的主角，必須予以特別認識與防範。

(8)影響臺北降雨有兩大因素：一為氣象的，二為地形的。氣象因素很多，但以低空的三種氣流(東北季風、西南氣流與東南氣流)的交替，為最有直接影響的氣象因素。

(9)地形因素，在各節中未曾論及，而在此結論中略為一提，以明概要。臺北位於盆地中央，東北方的陽明山是對臺北的雨最有影響的地形。陽明山成為阻障，使東北季風難以越過，只好迂迴於基隆河岸的「北基走廊」進入臺北盆地。不但使臺北在此一季風期內的雨量減少與雨期縮短，而尤其重要的是改變了臺北成為夏雨型，在東方僅 30 公里的基隆則是冬雨型。

(10)雨，不但是自然環境中的一項要素，可以影響到人類的各項活動，而且是一項自然的資源，可以影響人類的生存與生命。石油、煤礦，會有時而盡，而雨水則是天氣環流與水分循環的一種現象，年復一年，周而復始，真是「天行健，自強不息。」深望我們處在這個能源日益短缺的時代，站在臺北這個一切活動的中心點上，要深入認識這個自然環境的要素，更要善於利用這份天賦，才是我們真正的獨立的科學發展之道！

參 考 文 獻

1. 中央氣象局編印：(1)臺灣累年氣象報告及續編，(2)臺灣雷雨報告，(3)臺灣颱風報告，(4)測驗所氣象報告(北部各所)
2. 經濟部水資源統一規劃委員會編印：雨量紀錄(臺灣北部)
3. 鄭子政：臺北盆地的氣候 氣象學報 14 卷 3 期民 57.9
4. 李瑞雲：陽明山的雨 科學月刊民 63 年 4 月號