

石門地區降水特性之分析

李 富 城

林 沛 練

摘 要

本文乃根據過去十年（1971-1980年）石門雨量站之日雨量記錄，配合同時期台北、桃園兩測站之日雨量資料做各種統計分析，相關分析以及調和分析以明瞭石門測站之降水特性，以及在東北季風期、春雨期、梅雨期、颱風期、秋雨期等各類型降水下分析石門、台北、桃園三站間降水量之相關性。

其次吾人也調查了過去十年間影響台灣之颱風路徑與石門降水量之關係。

一、前言

台灣地處亞熱帶，又位於歐亞大陸之東南緣，受季風之影響頗為顯著。冬季受極地大陸冷氣團控制，係東北季風鼎盛時期，冬末春初，東北季風勢力漸弱，始由印度地區移入之西南氣流，經由副熱帶高壓西伸，造成西南季風期，迨至七、八、九月，太平洋高壓籠罩全島，天氣本應平靜而晴朗，但是，因為台灣乃是一海島，中央山脈貫穿南北，造成地形上的複雜，再加上海陸溫度之差異，形成力管場（solevoidal effect）作用，時而引發中尺度之環流，另外台灣又位於西太平洋颱風之路徑上，時受颱風之侵擾，因此有豐沛之雨量。十月之後，秋高氣爽，太平洋高壓勢力漸弱，極地高壓亟日增強，又回到東北季風期。由於這種季節性之更迭，存有相當之規律，因而也造成本省不同之降水類型。

十二、一、二三個月，大約是東北季風盛行期，寒潮一個一個的爆發，極鋒接連掃過本省，冷空氣經過東海暖流之滋潤，形成台灣北部陰雨連綿之天氣，迨至四、五、六三月，太平洋高壓

與極地高壓勢力相當，形成鋒面在台灣附近徘徊，雨勢綿綿，梅雨乃主宰了這一季。七、八、九三個月，屬於西南氣流盛行季，本已有海陸風之影響，再加上颱風的不時侵擾，故雨勢較大，往往豪雨成災，入秋之後，除偶有颱風影響之外，雨量稀少，屬於台灣之乾季，因此台灣四季之降雨類型，粗略分之，可劃分為五。

(一)東北季風型

(二)春雨型

(三)梅雨型

(四)颱風型

(五)秋雨型

另外，地形也是一個影響台灣降雨之重要因素，本省雖為一小島，但是綿亙於南北之中央山脈，高度平均在三千公尺以上，大幅之落差，最有利於氣流之抬升、凝結，而致降雨，其次山脈乃屬於南北走向，使山脈之東西部，因季風期風向不同而各有其多雨期及少雨期。而地形摩擦效應所產生之水平風切，則會影響南北部之降水。

二、目的

石門測站位於石門水庫集水區，雖距桃園只

不過三十公里，但因石門位於中央山脈西側，由於其特殊山地之影響，降水特性大異於桃園，頗值得研究，其次，石門水庫之營運目標，乃是多元性，擔負了台北、桃園及新竹三縣之灌溉用水，更擔負了發電及防洪之責任，因此，其運轉規劃相當重要，而集水區之降水特性，又是直接影響水庫防洪運轉以及蓄水利用規劃之重要因子，因此，雖然我們手邊之資料相當缺乏，我們仍然願意利用石門測站十年的日雨量資料來初步分析石門區之降水特性。

三、相關的研究

近年來國內之學者對台灣降雨之研究，為數不少，例如（吳、陳 1978）曾經分析台灣北部地區的豪雨特性，發現台灣北部地區之豪雨，約有半數以上是由颱風所導致，平均每年有一次颱風暴雨之機會，另外台灣梅雨期之特徵為雨日長，且末期時常發生豪雨。其他有關豪雨分析之討論還有（周、1964。吳、陳、1976。徐、陳 1973 徐 1971。）等或個案研究或地區研究都有所得。至於區域性之降水特性分析則有（吳等 1981）的曾文水庫集水區降水特性分析及颱風降水預報之研究。（陳、蔡 1979）台灣地區梅雨系統之降水特性及天氣型式（亢 1968）的台灣降水特性之分析，以及（劉 1980）梅雨季中極端天氣預報之研究等，真如雨後春筍，大家齊聲。綜觀上述研究，大都偏重於豪雨之成因分析或是籠統的台灣地區降水特性，有關石門水庫集水區之降水特性，只有（wang 1979）做過雷陣雨個案之數值模擬，是以吾人不揣淺陋，願意嘗試做一下石門區降水特性之統計研究，藉供有關單位防洪、灌溉、供水、發電運轉之參考。

四、分析方法以及引用資料

石門水庫集水區範圍內，共有石門、霞雲、高義、玉峰、巴陵五個雨量站，經吾人客觀比較，發現五個雨量站之降水特性，有非常高的相似

性，因此，吾人在本文中僅就石門一站藉其過去十年（1971-1980）的雨量記錄，配合空軍氣象中心每天四張之甲種天氣圖以及台北、桃園兩站之日雨量記錄，就東北季風型、春雨型、梅雨型、颱風季節型以及秋雨型的降水做各種統計分析、調和分析以及相關分析，以明瞭石門降水週期性與非週期性振動之特性，時間序列之基本性質以及其物理機制。

有關相關分析，統計分析之方法大家應該都很清楚，不必吾人再來贅述，現在我們只略述一下諧和分析之基本原理。我們知道在氣象變化中有許多週期現象可尋，例如因太陽系自轉與公轉影響，而發生氣溫日變化與年變化，因太陽黑子活動影響而發生長期氣溫變化等，可參考徐（1965）之論文尋述某一變化之週期性就需要藉助數學之調和分析。

調和分析之原理乃是一週期 2π 之函數 $\varphi(t)$ 可以用週期 π 之函數 $\cos t$ $\sin t$ 週期 $\frac{2\pi}{n}$ 之函數 $\cos 2t$, $\sin 2t$ 以至週期 $\frac{2\pi^2}{n}$ 之函數 $\cos at$ $\sin at$ 等之總和代表之
即 $\varphi(t) = a_0 + a_1 \cos t + a_2 \cos 2t + \dots + a_n \cos nt + \dots + b_1 \sin t + b_2 \sin 2t + \dots + b_n \sin nt + \dots$
 $= \sum_{i=0}^n a_i \cos it + \sum_{i=1}^n b_i \sin it$
如果我們有 n 個資料 $\varphi_j = \varphi(t_j)$ $j=1 \dots n$ ，上式中之 $a_0, a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_{n-1}$ 等 $2n$ 個係數，可以應用調和解析法求得以明瞭 n 個資料之週期性。 $\sqrt{a^2 i + b^2 i^2}$ 即乃各種週期之振幅。

五、石門地區降水特性

石門雨量站位於淡水河水系之大漢溪上游，海拔 169 公尺。由於其東接桃園台北，西鄰中央山脈，北濱於丘陵最有利於西南氣流之抬升，凝結而降水，是以七、八、九月的西南氣流盛行季石門雨量最為可觀。冬季則因為低層東北季風雨大部分只降於迎風面，因此東北季風下石門之降雨量並不特別豐沛。由 1971 至 1980 十年的月

雨量與月雨日（表一）來看，石門雨量，雨日的月時間序列或是年時間序列皆有相當大之變化。圖（一）所示為石門、桃園、台北三個測站於各類型降水期內雨量、雨日的分佈情況。由此圖可以看出，雨日的分佈比較平均，但是東北季風期，梅雨期以及颱風期的雨日仍然要比春雨期、秋雨期多。雨日最少為秋雨期。至於雨量的分佈則以梅雨期、颱風期最突出，為兩個多雨季。秋雨期則屬石門的乾季。其次再比較一下石門、台北、桃園三地之雨日雨量分佈，吾人可以發現台北、石門兩地無論是雨日或是雨量均相當一致，桃園則無論雨量、雨日都要比前兩者少。

圖（二）是石門、台北、桃園三站雨量、雨日的逐年變化，由此圖吾人也可看出三地雨日、雨量的逐年變化相位頗為一致，雨量之分佈由高至低的依次順序為石門、台北、桃園。但石門、台北較接近，桃園則與前兩者相差很大。其間尤以雨日之分佈為然，石門、台北幾乎一致，桃園則少掉很多。

各類型的降水特性則可由圖（三）看出，中度（ R （日雨量）大於 30 公厘）以上之降水仍以梅雨期、颱風期為最多。而且颱風以及末期梅雨亦常導致豪雨（ R 大於 100 公厘），底下吾人就略述東北季風型、春雨型，梅雨型、颱風型以及秋雨型石門之降水特性以及其與台北、桃園兩測站的降雨關係。

(A) 東北季風型（圖四）

此型之降水由於石門、台北、桃園三地均有山嶺屏障了東北季風，因此降水量相當一致，相位也幾近重合。三站雨量相關性非常高。雨日之分佈則非週期性之振動較厲害。比較一下圖（三）與圖（四）吾人即可證實，東北季風下之降水型式以細雨綿綿者為主，雨日多，雨量不大。十年的日雨量資料中還未發現有日雨量大於 80 公厘之記錄存在。表（二）A 可見此時期中度以上之降水三站以石門為最頻繁。值得一提的是，由於石門雨量站沒有雨跡之記錄，是以本文中所引用之台北、桃園兩站雨日均已扣除雨跡之日數。雨跡的平均月

日數見圖（四），由該圖可知雨跡日數以東北季風期為最高。因此若加進雨跡之降雨日數則東北季風期之雨日要比其他類型高出很多。

(B) 春雨期（圖五）

春雨期的降水型態雖然仍以小雨為主，但是大雨、豪雨也曾發生。三站之雨量逐年分佈，大小以及相位都很一致，逐年之振動較東北季風型小，而且兩者相位似有反相之情況。至於此期之雨日分佈要比東北季風期少。另外由表（二）B 亦可看出石門春季中度以上之降水以日雨量 30-80 公厘為最多，大雨、豪雨發生之機會，台北、桃園兩地似乎較石門為大。

(C) 梅雨期

春夏之交的五、六月間，台灣地區無論就雨量、雨日或是降水之連續性來看均有相當之特性存在。石門雨量站在梅雨期的降水特性可由表（三）、表（四）、表（五）以及圖（五），圖（六）看出一點端倪。圖（六）所示為該期雨量、雨日的逐年分佈圖。雨日之分佈仍然是台北、石門較接近，桃園雨日較少但三者相位幾乎一致。雨量的相位雖然也大致相近，但是大小則變化頗大。台北之梅雨季雨量 61 年、66 年、68 年均比石門高。桃園、石門 63 年、64 年之梅雨量則遠大於台北。另外雨量之逐年變化隱約有兩年之週期性存在。表（三）所示為台北、石門、桃園三地中度以上降水頻率之統計，由此表可以看出梅雨期降水以日雨量 30-80 公厘為最多，而大雨、豪雨也常在梅雨季裏看到。表（四）為三個雨量測站逐年五、六月各別之雨日、雨量統計。該表指出，梅雨季之豪雨大部分發生於六月之梅雨後期，但是六月份之梅雨雨量也並非一定高於五月份。只不過五月份之梅雨量逐年分佈較平均罷了。

表（五）所列為石門、台北、桃園三測站歷年梅雨季節總雨日及總雨量與同時間相關氣候平均值之百分比，表中上面數字為雨量比，下面數字為雨日比。依照劉（1980）之分法以 $\pm 30\%$ 為多雨分少雨的區分上下限，亦即以氣候平均值 $\pm 30\%$ 及以內者視為梅雨季之正常總雨量（以 N 示之）

而高出或減少 30% 以上者分別視為多雨（以 W 示之）及少雨（以 D 表之）則可歸納如表 (四)，由此表可見民國 63 年與 69 年分別為石門梅雨季最濕及最乾之一年；此與桃園相似。但是台北則以 60 年最乾，66 年最濕。當然由此表亦可看出梅雨季多雨及少雨的逐年分佈對石門、台北、桃園三個測站而言相當一致。是以梅雨季山區與平地之降水比較一致，且山區也不一定比平地多。

(D) 颱風季節

每年七、八、九月為台灣颱風盛行之季節，因此颱風所挾帶而來之暴雨量乃是此季節降水之一大特色。由表 (二) 圖 (三) 可以看出颱風季節石門的雨量為各類型降水之冠。大雨、暴雨的發生頻率也最多。台北因為地屬盆地，四周均有山嶺阻擋，因此颱風季節中其中度（30 公厘以上）以上降水之發生機會遠小於石門與桃園。十年中石門在此季節竟然有六次降雨日降雨超過 200 公厘，相當驚人。至於大雨之成因除了颱風影響之外，旺盛西南氣流也是因素之一。

圖 (四) 為颱風季節雨量，雨日之逐年分佈，石門無論雨量、雨日均要比台北、桃園多，而且三者離散度頗大。此乃因颱風期降水主要成因之颱風其路徑與強度有所不同；再加上山嶺效應之故。

將民國 60 年—69 年十年間影響石門降水之所有颱風中心位置與其未來 24 小時日雨量填於颱風圖上然後繪等雨量線，如圖 (五) 所示，吾人可以發現當颱風中心位於 123°E — 128°E 以及 23°N — 25°N 之範圍內時（也即在宮古島，石垣島附近）石門雨量站之日降雨量為最大，其最高值可達 300 公厘以上。這可能是因為颱風環流導引之西北或西南氣流受台地、山嶺抬升引發石門暴雨之結果。

(E) 秋雨期 (圖六)

入秋之後太平洋高壓勢力漸退，極地高壓遂強，此時期內即無潮濕之西南氣流，也無足以引發降水之鋒面過境除了難得的有一兩個颱風在此季節略見芳蹤之外雨量、雨日均少。是為石門全

年之乾季。台北、桃園兩地之雨量與石門相當接近。由表 (二) D 所示之統計可以看出，秋雨期石門中度以上之降水日數相當少見。至於極少數之暴雨都是受到颱風影響之故。

綜合上述各類型降水之分析，吾人可以發現，影響石門年雨量多寡之關鍵完全在於梅雨之明不明顯以及颱風之經不經過本省附近，再加上西南氣流是否能夠引發大量之雷陣雨而已。同一類型之雨日、雨量是有相關性存在，但是不同類型之降水雨日差異與雨量差異並無關係可尋。東北季風期雨日雖多，雨量卻不大以其雨跡，細雨之降雨日數較多也（圖七）。

六、石門地區之大雨、暴雨特性分析

本文中所稱之大雨、暴雨其定義乃謂日雨量達 50 公厘或以上而不足 100 公厘者為大雨，而日雨量達 100 公厘或以上者視為暴雨，就石門雨量站而言，因其特殊之地理位置，吾人以為造成石門暴雨之氣象因素主要為颱風，西南氣流以及梅雨。表 (六) 表 (七) 所列分別為石門大雨以及暴雨發生之時間，雨量和成因之分析表。由此兩表可知過去十年中石門共發生過 76 次大雨，28 次暴雨，平均每年有 2.8 次暴雨日 7.6 日大雨。由於大雨，暴雨對於水庫之運轉以及供水、防洪之影響至鉅，實不容忽視。

石門站之大雨、暴雨特性可由表 (八)，圖 (八)，圖 (九) 看出。由表 (八) 以及圖 (八) 可以知道石門大雨之原因 48% 為梅雨與颱風之影響。若再加上熱雷雨之雨日則可提高至 70%。至於其暴雨成因則有 90% 以上為颱風與梅雨所造成。而大雨，暴雨之月份分佈則當然以五至九月為最多（圖 (九)，圖 (十)）尤其是八月更為石門大雨、暴雨最喜好之月份，再就大雨暴雨而言，台北、石門有頗佳之相關性存在。

七、調和分析 (Harmonic Analysis)

圖 (四) 為民國 60 年至 69 年十年的石門降雨

時間序列之調和分析結果，由於石門年雨量之分佈梅雨、颱風期為一高潮是以週期為 365 天的一波除了 67 年外振幅總是最大最明顯。67 年之一波所以不明顯，乃因該年春雨量比梅雨期大得多之故（圖 H）而且該年也只有九月份才有颱風帶來暴雨。由於全年有兩個波峰是以 67 年之振幅以二波即週期 182 天之波動為主。66 年一月份雨量也相當多，因此二波之振幅也大。

日雨量之逐日時間序列由於過於複雜，週期振動性並不大，此處僅以 1980 年六月份為例圖示之（圖 (四)），該月二波（週期 15 天），五波（週期 6.5 天）以及七波（週期 4 天）三振幅較大，一波（週期 30 天）則交不明顯。由於二波，五波之波脊於六月後半期相疊，故雨量集中於六月中下旬。但上旬亦有二波之波脊存在故亦有一較高之雨量（參考附錄之逐年，逐月雨日、雨量分佈圖，圖 A 至 J）。

八、結論與建議

綜合上述之分析，石門地區之降水有下列之特性：

a、石門地區之暴雨有百分之七十以上為颱風所造成，百分之二十五為梅雨末期之暴雨，每

年平均有 2.6 個颱風導引之暴雨日。

b、影響石門區降水之因素有

①十二、一、二月之東北季風與強烈寒潮所帶來之降水，雨日多、雨量少。

②三、四月之春天鋒面天氣。

③五、六月梅雨季，雨日多且後期常伴有暴雨。

④七、八、九月雨量乃由於旺盛西南氣流以及颱風所帶來之豐沛雨量。雨量為全年之冠，暴雨亦最為頻繁。

⑤十、十一月除偶有颱風侵入外為乾燥季節

c、石門之年雨量有 65% 集中於 5—9 月。

d、颱風路徑與石門之雨量大有關係，宮古島附近之颱風常可導致石門之暴雨。

e、石門與台北之雨量，雨日較相近，桃園之雨量則比前兩者小，而石門、台北、桃園間之雨量差異最主要為颱風期之颱風與強烈西南氣流所主宰。

f、進一步之分析研究，最好能多選幾年資料並儘可能找到其逐時之雨量分佈以做較詳細之分析。當然若能有意圖的在石門水庫集水區內多設幾個中尺度之觀測網做一全面性集中之觀測，那麼對於進一步之分析必有莫大之助益。

參考資料

1. 吳宗堯、陳正改 (1978)：台灣北部地區暴雨特性之分析，氣象預報與分析 77，69—115。
2. 周根泉 (1964)：台灣地區暴雨特性之研究，氣象學報第十卷第三期 P. 52-64。
3. 吳宗堯、陳正改 (1976)：嘉南地區八一七暴雨之分析，台灣水利第二十四卷第四期，P3-34。
4. 徐明同、陳正改 (1973)：民國 61 年 6 月 12 日暴雨之分析，氣象學報第十九卷第二期，P7-26。
5. 徐晉淮 (1971)：台灣地區暴雨之研究，氣象學報第十七卷第三期 P49-71。
6. 吳宗堯、謝信良、喬鳳倫、陳正改、黃清芬 (1981)：大氣科學第八期 P1-18，曾文水庫集水區降水特性分析及颱風降水預報之研究。
7. 陳正改、蔡清彥 (1979)：台灣地區梅雨系統之降水特性及天氣型式，台灣大學大氣科學系研究報告梅雨—003，38—99。

8. 亢玉瑾 (1968) : 台灣降水特性之分析, 國立台灣大學理學院地理系研究報告第五期
9. 劉廣英 (1980) : 梅雨季中極端天氣預報之研究, 空軍氣象中心研究報告 019 號 PP30
10. 徐晉淮 (1965) : 波數分析在長期預報上之應用, 氣象學報 Vol. 11, No. 1, PP14-27

11. Wang, J. Y. (1979): Lone Results of the Nwmerical Simulation of a Shower in Taoyuan Shihman. Papers in Meteorological Research Vol. 2, No. 1, P43-59.

An Analysis of the Characteristics of Precipitation in Shihman Region

Lee Fu Cheng

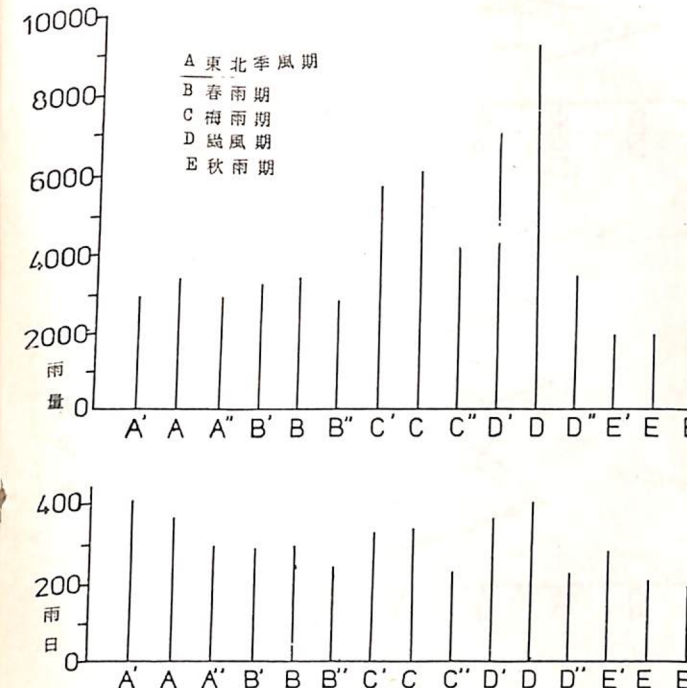
Lin Pey Liann

ABSTRACT

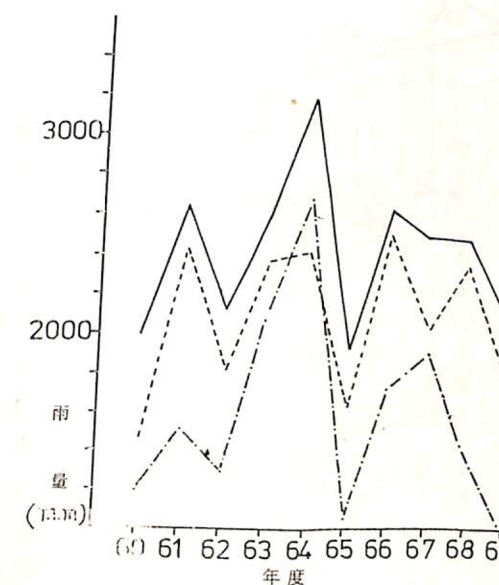
Owing to the Geographical Situation the rainfall of the Shihman Region has its characteristics. In addition, the complexity of mountain in this area are used to causing the irregular distribution of precipitation.

The data we used in this study were collected from the Rainfall Station of Shihman during the period from 1971 to 1980. We will use thise data to make some statistic analysis, correlation analysis and the other harmonic analysis in order to understand the characteristics of precipitation of the Shihman Region.

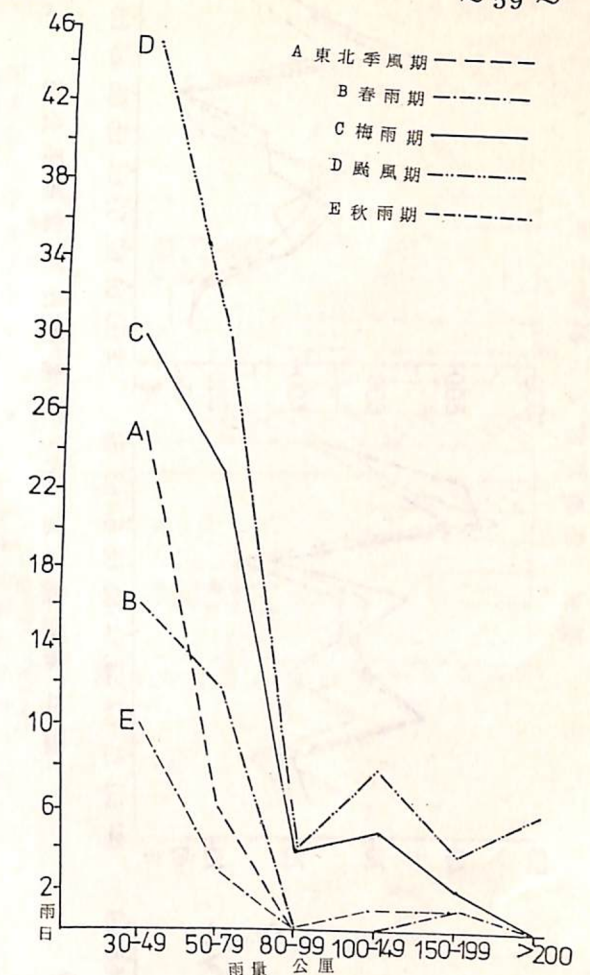
In outlooking of the rainfall generating cause of the Shi' nan Region, they are probably divided into following five types: (1) NE Monsoon (2) Spring Rainy Season (3) Mei-Yu Season (4) Typhoon Period (5) Autumn Rainy Season.



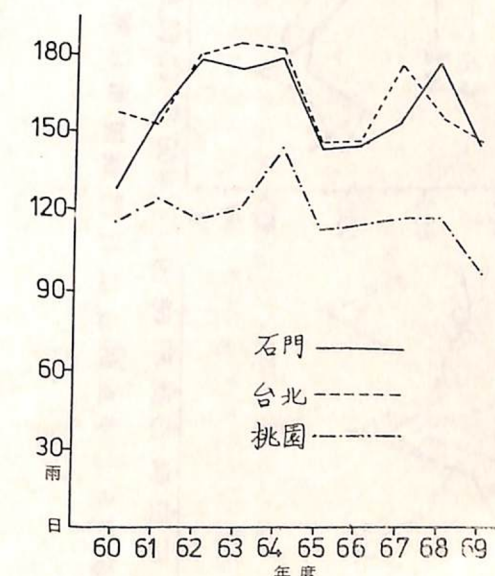
圖一各類型降水台北桃園石門總雨日總雨量分析 () 石門 () 台北 () 桃園

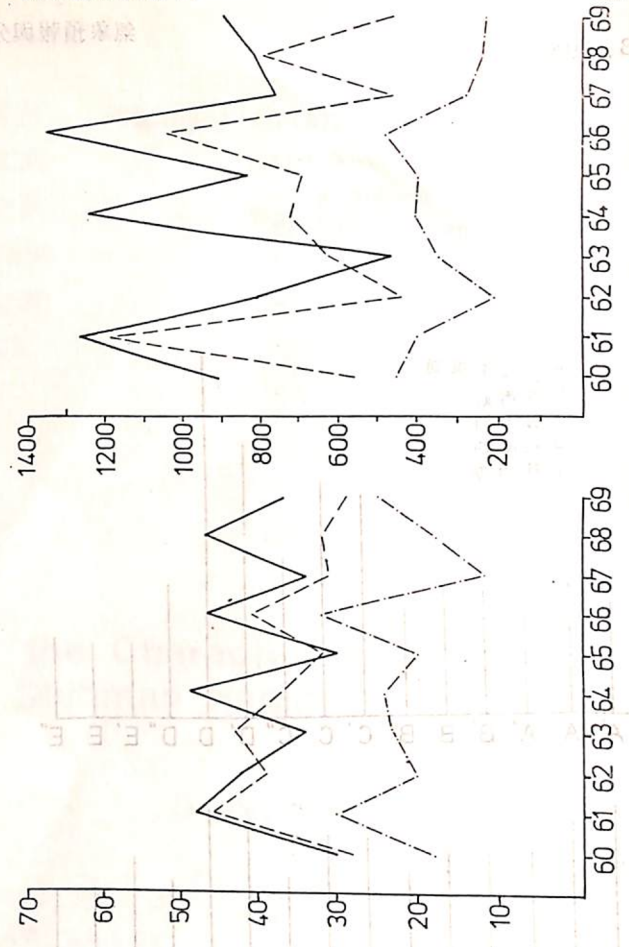
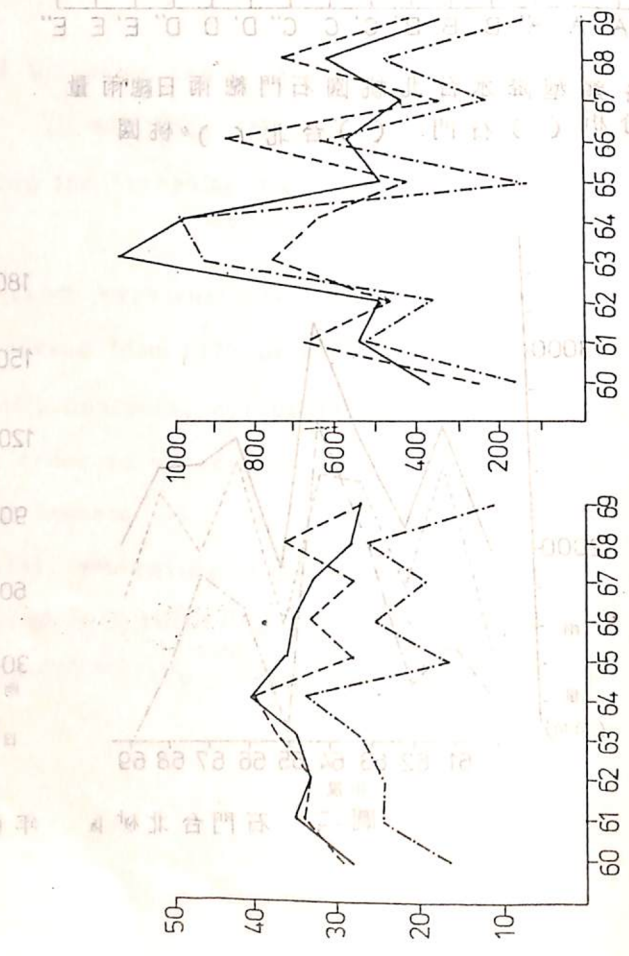
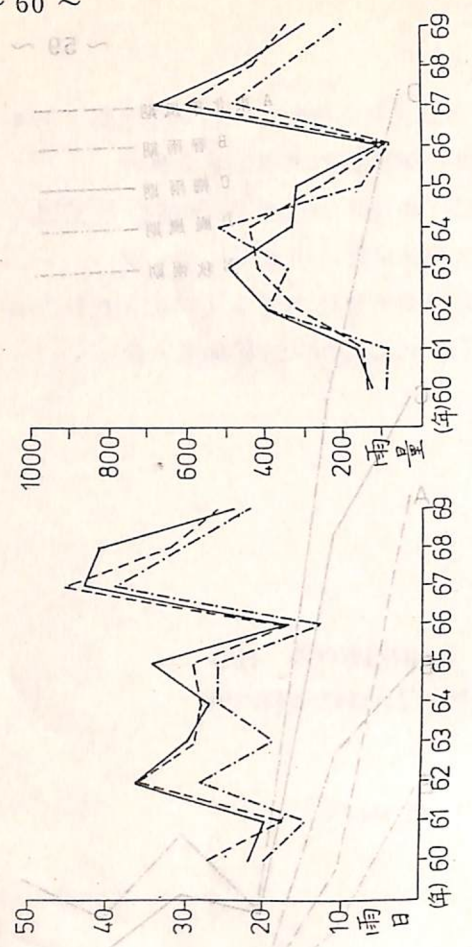
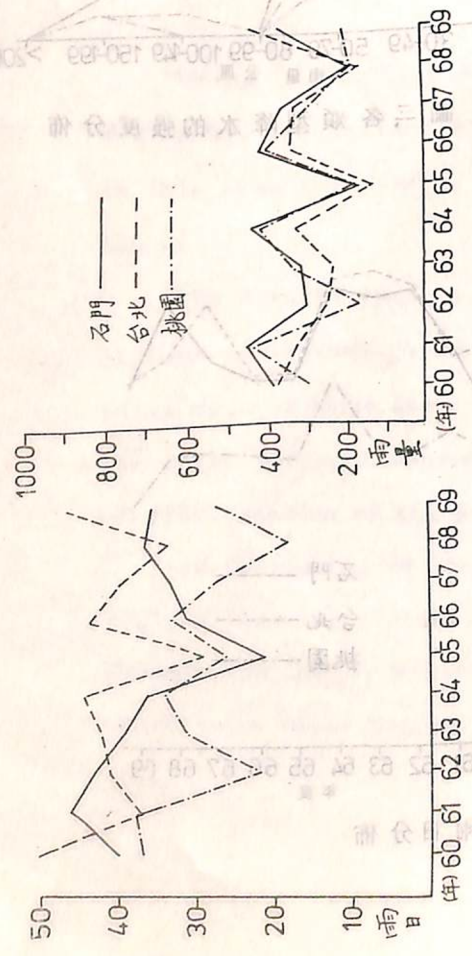


圖二 石門台北桃園年雨量雨日分佈



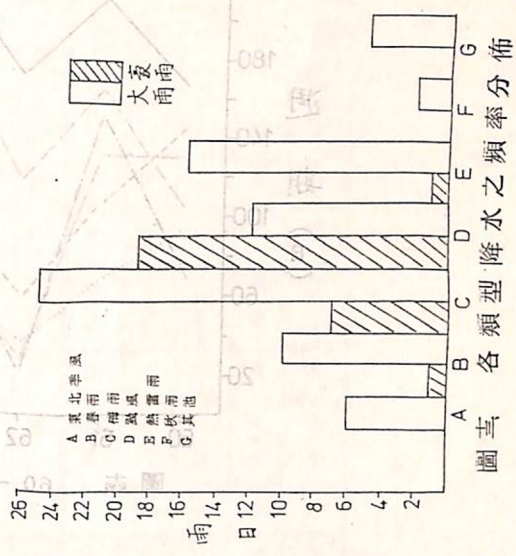
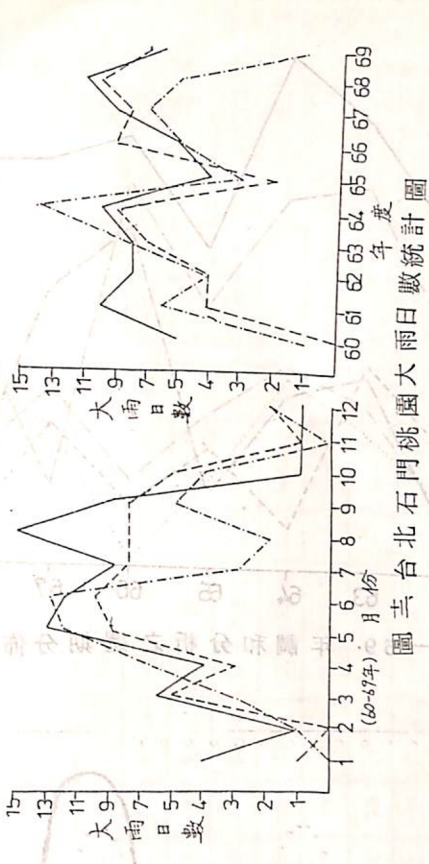
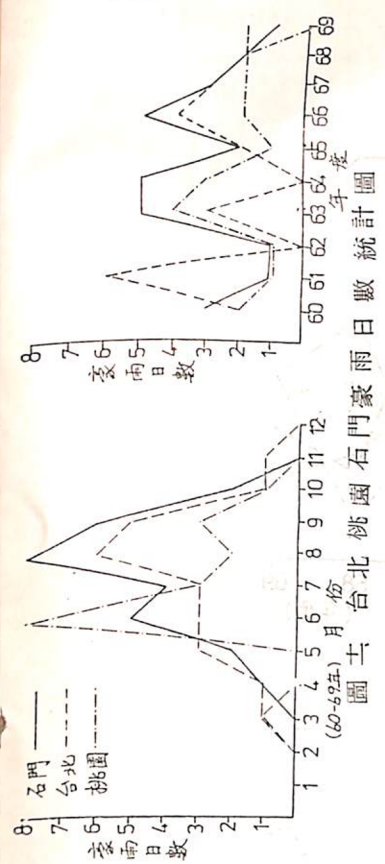
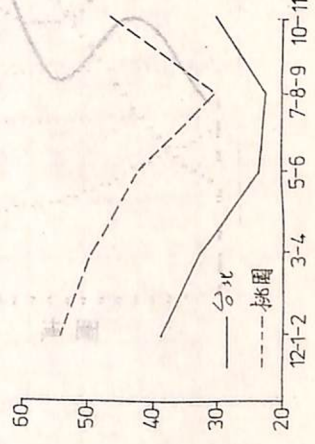
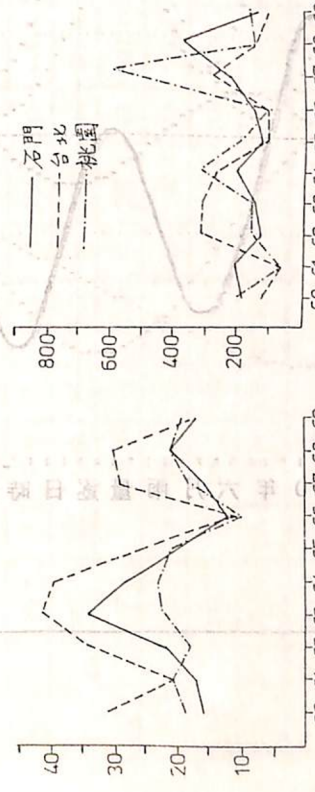
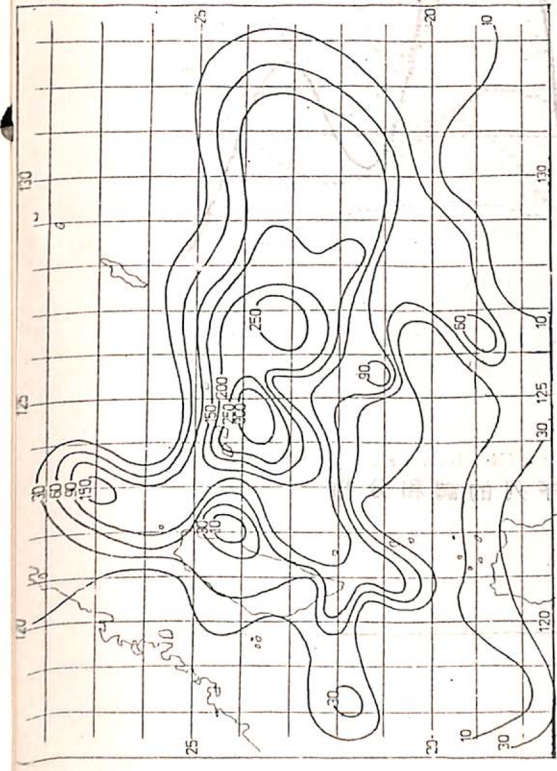
圖三各類型降水的強度分佈





圖六 梅雨期5-6月雨量雨日分佈

圖七 颱風期台北石門桃園雨日雨量逐年分佈



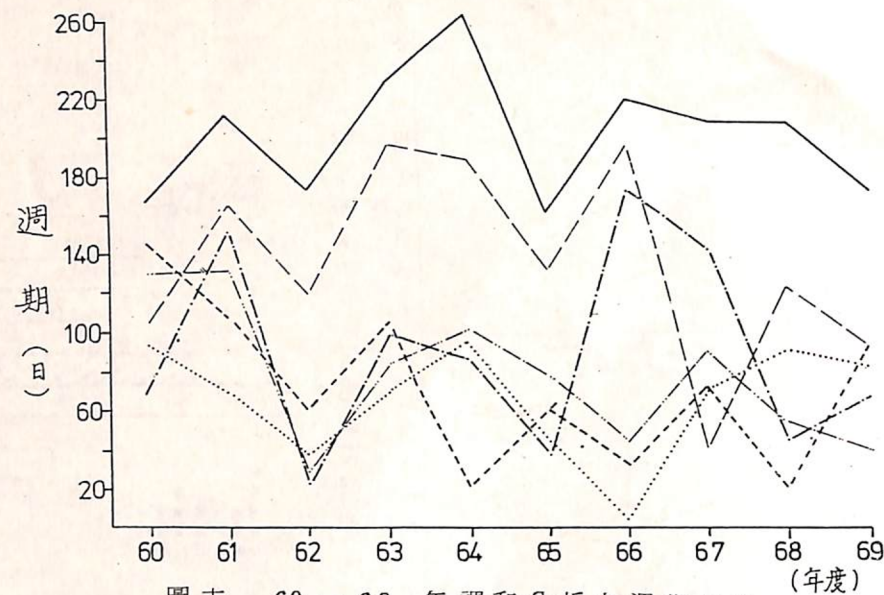


圖 60 — 69 年調和分析之週期分佈

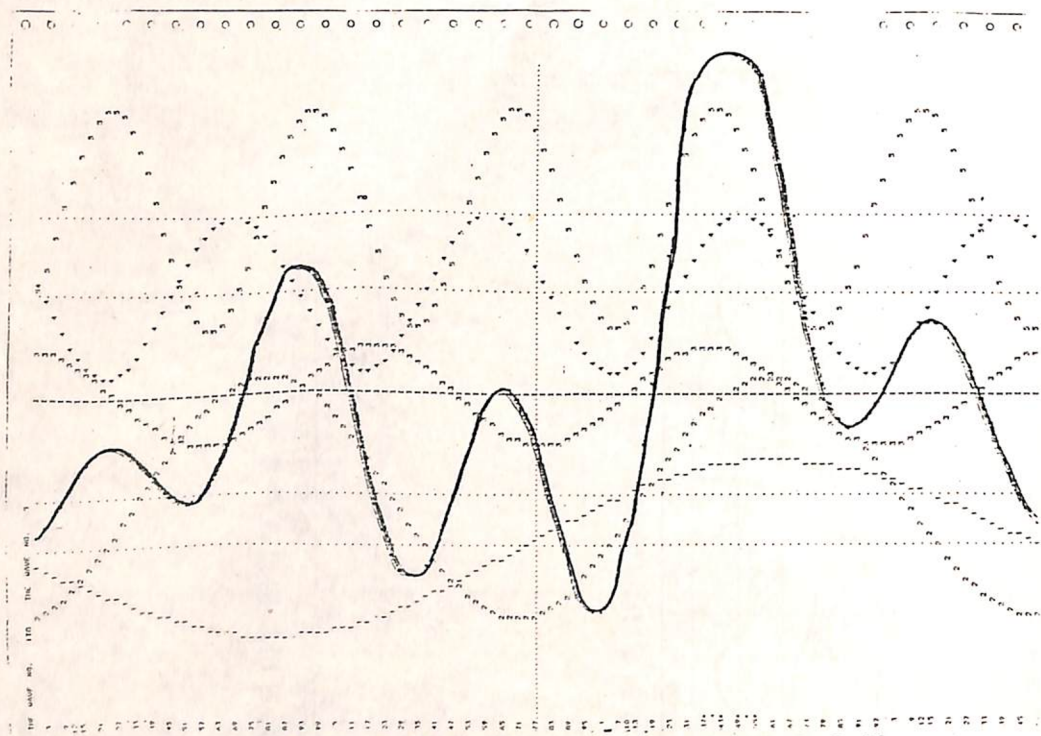


圖 1980 年六月雨量逐日時間序列的調和分析

年份 月份	60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		合 計	
	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日	雨量	雨日
1	174.1	13	196.1	14	161.1	19	32.0	10	121.9	11	38.3	5	237.2	16	154.1	13	60.8	15	215.7	16	1391.6	132
2	81.5	14	128.2	20	80.9	14	175.8	15	131.4	12	93.6	10	90.5	8	71.8	9	94.7	13	121.7	12	1069.7	127
3	81.0	14	55.7	5	98.9	19	134.0	15	293.4	20	139.5	16	69.9	9	490.2	24	301.0	25	10.6	6	1674.2	153
4	48.0	8	113.3	15	288.1	17	357.2	15	31.6	7	178.0	18	40.3	8	186.3	19	145.1	16	292.7	18	1680.6	141
5	170.0	13	338.0	19	245.1	20	331.5	15	381.5	20	320.3	25	167.5	11	359.5	19	266.7	13	138.2	17	2718.3	172
6	204.8	15	206.0	16	244.6	13	819.7	20	587.6	20	172.1	11	412.2	24	82.7	14	365.6	15	204.5	10	3299.8	158
7	59.5	10	495.8	22	261.1	14	195.6	10	345.7	16	220.0	9	682.7	16	77.6	9	161.7	13	139.5	9	2639.2	128
8	89.1	5	727.9	21	334.9	15	101.7	11	600.6	15	468.2	12	430.1	16	201.0	12	424.9	17	453.9	15	3832.3	139
9	763.1	15	34.9	5	215.7	13	179.9	13	292.7	18	136.8	9	235.5	15	482.0	13	223.6	17	295.9	13	2860.1	131
10	87.4	8	88.0	4	61.2	11	155.3	21	157.1	20	59.9	10	83.3	3	225.2	9	240.8	5	69.5	7	1227.7	98
11	105.2	8	125.0	13	72.2	11	48.6	13	52.9	8	66.6	10	80.9	9	16.8	7	141.6	16	83.2	10	793	105
12	130.7	13	126.1	12	59.1	10	102.3	14	176.5	13	29.7	6	77.0	7	124.2	11	29.2	8	19.9	7	874.7	101
合 計	1994.4	136	2635.0	166	2122.9	176	2580.6	172	3172.9	180	1923.0	141	2606.7	142	2471.4	159	2455.7	173	2045.3	140	24007.9	1585
去一	386.3	40	450.4	46	301.1	43	310.1	39	429.8	36	161.6	21	404.3	31	350.1	33	184.7	36	357.3	35	3335.7	360
三四	129.0	22	169.0	20	387.0	36	491.2	30	325.0	27	317.5	34	110.2	17	676.5	43	446.1	41	303.3	24	3354.8	294
五六	374.8	28	544.0	35	489.7	33	1151.2	35	969.1	40	492.4	36	579.7	35	442.2	33	632.3	28	342.7	27	6018.1	330
七八九	911.7	30	1258.6	48	811.7	42	477.2	34	1239.0	49	825.0	30	1348.3	47	760.6	34	810.2	47	889.3	37	9331.6	398
十	192.6	16	213.0	17	133.4	22	150.9	34	210.0	28	126.5	20	164.2	12	242.0	16	382.4	21	152.7	17	1967.7	203

表(一)石門逐年的月雨量、雨日

測站 年 月 日	石			門			台			桃			園
	5.	6.	5. 6.	5.	6.	5. 6.	5.	6.	5. 6.	5.	6.	5. 6.	
60	$\frac{13}{170.0}$	$\frac{15}{204.8}$	$\frac{28}{374.8}$	$\frac{17}{72.5}$	$\frac{15}{144.7}$	$\frac{32}{217.2}$	$\frac{11}{91.1}$	$\frac{10}{83.1}$	$\frac{21}{174.2}$				
61	$\frac{19}{338.0}$	$\frac{16}{206.0}$	$\frac{35}{544.0}$	$\frac{21}{436.8}$	$\frac{14}{181.2}$	$\frac{35}{618.0}$	$\frac{20}{283.7}$	$\frac{11}{255.5}$	$\frac{31}{539.2}$				
62	$\frac{20}{245.1}$	$\frac{13}{244.6}$	$\frac{33}{489.7}$	$\frac{20}{196.0}$	$\frac{15}{257.8}$	$\frac{35}{453.8}$	$\frac{19}{182.4}$	$\frac{12}{185.0}$	$\frac{31}{367.4}$				
63	$\frac{15}{331.5}$	$\frac{20}{819.7}$	$\frac{40}{1151.2}$	$\frac{25}{240.1}$	$\frac{20}{266.0}$	$\frac{45}{506.1}$	$\frac{19}{261.1}$	$\frac{18}{658.9}$	$\frac{37}{920.0}$				
64	$\frac{20}{381.5}$	$\frac{20}{587.6}$	$\frac{40}{969.1}$	$\frac{25}{302.0}$	$\frac{20}{295.5}$	$\frac{45}{597.5}$	$\frac{19}{345.1}$	$\frac{18}{418.5}$	$\frac{37}{763.6}$				
65	$\frac{25}{320.3}$	$\frac{11}{172.1}$	$\frac{36}{492.4}$	$\frac{17}{243.0}$	$\frac{14}{147.1}$	$\frac{31}{390.1}$	$\frac{13}{91.7}$	$\frac{10}{55.1}$	$\frac{23}{146.8}$				
66	$\frac{11}{167.5}$	$\frac{24}{412.2}$	$\frac{35}{579.7}$	$\frac{16}{342.5}$	$\frac{22}{580.5}$	$\frac{38}{923.0}$	$\frac{11}{138.6}$	$\frac{21}{374.0}$	$\frac{32}{512.6}$				
67	$\frac{19}{359.5}$	$\frac{14}{82.7}$	$\frac{33}{442.2}$	$\frac{18}{245.5}$	$\frac{12}{43.5}$	$\frac{30}{289.0}$	$\frac{21}{216.0}$	$\frac{12}{24.5}$	$\frac{33}{240.5}$				
68	$\frac{13}{266.7}$	$\frac{15}{365.6}$	$\frac{28}{632.3}$	$\frac{21}{223.5}$	$\frac{19}{367.5}$	$\frac{40}{591.0}$	$\frac{22}{177.7}$	$\frac{19}{314.8}$	$\frac{41}{482.5}$				
69	$\frac{17}{138.2}$	$\frac{10}{204.5}$	$\frac{27}{342.7}$	$\frac{24}{251.6}$	$\frac{8}{87.8}$	$\frac{32}{339.4}$	$\frac{24}{151.9}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{29}{151.9}$				

表(四)石門、台北、桃園逐年五月、六月
份各別的雨日、雨量分佈

地區	總計數					總計數
	30-49	50-79	80-99	100-149	150-199	
石門	25	6	0	0	0	31
台北	19	5	0	0	0	24
桃園	14	2	0	0	0	16

(A) 冬季

(B) 春季							(D) 秋季								
組別	30-49	50-79	80-99	100-149	150-199	≥200	總比數	組別	30-49	50-79	80-99	100-149	150-199	≥200	總比數
白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯	白飯
石門	16	12	0	0	1	0	29	石門	10	3	0	1	1	0	15
台北	11	8	2	1	0	0	22	台北	15	3	1	0	0	1	20
桃園	19	7	1	2	0	0	29	桃園	6	4	2	2	0	0	14

(B) 春季

日期 晴日數	30-49 (MM)	50-79 (MM)	80-99 (MM)	100-149 (MM)	150-199 (MM)	>200 (MM)	總日數
石門	30	23	4	5	2	0	64
台北	26	16	8	4	0	0	54
桃園	33	14	5	4	2	0	59
桃園	20	18	2	6	0	0	46

(表二)各類型降水強度的分析表

表(三) 60—69年 5、6月份台北、石門、桃園雨量統計表

年 度 測 站	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
石門	$\frac{62.3}{84.8}$	$\frac{90.4}{106.1}$	$\frac{81.4}{100}$	$\frac{191.3}{106.1}$	$\frac{161.0}{121.2}$	$\frac{81.8}{109.1}$	$\frac{96.3}{106.1}$	$\frac{73.5}{100}$	$\frac{105.1}{84.8}$	$\frac{56.9}{72.7}$
	D	N	N	W	W	N	N	N	N	D
台北	$\frac{43.8}{89.6}$	$\frac{124.8}{98.0}$	$\frac{91.7}{98.0}$	$\frac{102.2}{112.2}$	$\frac{120.7}{126.0}$	$\frac{78.8}{86.8}$	$\frac{186.5}{106.4}$	$\frac{58.4}{84.0}$	$\frac{119.4}{112.0}$	$\frac{68.5}{89.6}$
	D	N	N	N	N	N	W	D	N	D
桃園	$\frac{43.0}{67.5}$	$\frac{133.1}{99.6}$	$\frac{907}{997}$	$\frac{227.1}{96.4}$	$\frac{188.5}{118.9}$	$\frac{36.2}{73.9}$	$\frac{126.5}{102.8}$	$\frac{59.2}{106.1}$	$\frac{119.2}{131.8}$	$\frac{37.5}{93.2}$
	D	W	N	W	W	D	N	D	N	D

表(五)梅雨季雨日雨量與氣候值百分比(上為雨日百分比,下為雨量百分比)

地點 時間雨量	石門	台北	桃園	地點 時間雨量	石門	台北	桃園	地點 時間雨量	石門	台北	桃園	地點 時間雨量	石門	台北	桃園
60.5.11.	52.7	31.0	41.4	62.7.23.	53.8	53.8	5.3	64.8.4.	93.1	6.9	23.3	67.9.12.	96.2	74.2	108.7
60.6.19.	56.5	4.8	0	62.8.4.	60.8	0.6	0	64.8.10.	84.5	43.0	15.1	67.9.13.	90.2	5.5	8.7
60.8.6.	70.3	17.1	1.8	62.8.17.	57.6	0	6.0	64.8.14.	87.5	30.0	0.6	68.3.22.	58.4	31.6	29.4
60.10.29.	50.1	7.8	34.4	62.9.13.	52.4	13.9	0.7	65.5.4.	95.3	34.3	25.1	68.5.27.	66.4	81.1	64.0
60.12.26.	53.5	31.2	13.8	63.2.24.	56.7	29.2	33.9	65.8.12.	69.0	53.5	29.9	68.5.28.	63.2	24.5	33.7
61.1.4.	78.3	25.3	35.4	63.4.1.	63.2	29.1	27.3	65.8.27.	59.1	0	0	68.6.8.	55.4	78.3	83.0
61.4.7.	69.1	30.7	11.2	63.5.1.	76.5	40.8	43.8	65.9.27.	63.4	2.0	0.2	68.6.12.	81.2	50.4	57.0
61.5.10.	72.9	45.3	23.2	63.6.1.	58.7	4.4	0	66.1.4.	53.8	32.3	49.9	68.6.13.	68.5	107.0	50.6
61.5.19.	74.8	0	0.3	63.6.8.	54.3	2.9	0.3	66.6.2.	52.1	106.5	126.0	68.7.25.	52.1	46.2	2.4
61.5.20.	69.6	48.7	74.5	63.6.16.	74.5	0.8	1.5	66.6.3.	52.7	2.9	16.0	68.8.22.	65.0	46.2	21.3
61.7.3.	50.6	13.9	0	63.6.17.	79.4	9.3	38.7	66.7.6.	67.0	0	T	68.9.2.	55.8	26.0	6.1
61.7.13.	62.5	63.2	51.9	63.9.2.	64.8	19.0	89.6	66.8.22.	66.9	12.5	11.7	68.9.25.	85.2	T	34.0
61.7.16.	61.9	7.5	12.8	64.1.14.	54.2	17.5	33.6	67.3.20.	77.1	0	T	68.11.17.	62.0	18.5	16.0
61.7.31.	66.7	0.8	T	64.3.9.	50.9	31.2	20.1	67.3.21.	84.2	117.0	57.0	69.1.29.	70.3	59.5	17.0
61.8.1.	84.7	144.7	111.8	64.3.11.	75.6	95.5	103.3	67.3.23.	61.2	45.5	46.8	69.4.12.	60.2	16.8	9.5
62.4.3.	55.6	31.5	65.9	64.5.19.	66.8	65.7	68.2	67.5.19.	56.8	51.1	16.7	69.6.22.	80.2	14.5	T
62.5.17.	63.8	0	0	64.5.21.	76.8	45.9	53.9	67.8.12.	63.0	0.2	0	69.7.11.	56.3	15.5	6.7
62.5.18.	52.4	41.7	61.4	64.7.8.	88.0	T	T	67.8.20.	76.0	8.0	14.5	69.8.11.	79.1	T	T
62.6.6.	52.8	24.5	27.8	64.8.3.	78.9	44.6	38.1	67.9.5.	76.2	181.0	98.1	69.9.16.	67.2	14.3	8.6

表(六)石門、台北、桃園大雨之統計表

(a)石門大雨、豪雨逐月發生頻率

雨量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
50 ≤ R < 100	4	1	6	4	13	12	9	15	9	1	1	1	76
R ≥ 100	0	0	0	1	2	5	4	8	6	2	0	0	28
R ≥ 50	4	1	6	5	15	17	13	23	15	3	1	1	104

(b)石門大雨豪雨逐年發生頻率

雨量	年數	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	合計
50 ≤ R < 100	年數	5	10	8	8	10	4	5	9	11	6	76
R ≥ 100	年數	3	1	1	5	5	2	5	3	2	1	28
R ≥ 50	年數	8	11	9	13	15	6	10	12	13	7	104

(c)石門大雨、豪雨成因統計

雨量	類型	R ≥ 100	100 > R ≥ 50	合計
東北季風	雨	0	6	6
春雨	雨	1	10	11
梅雨	雨	7	25	32
颱風	風	19	12	31
熱雷雨	雨	1	16	18
秋雨	雨	0	2	2
其他	其他	0	5	5
合計	合計	28	76	104

表(V) 石門大雨(50公厘 ≤ R(日雨量) < 100公厘)及豪雨

(R ≥ 100公厘)統計

日期	石門	台	北	桃	園	原	因
60.9.17.	101.2	12.1		7.7		B	
60.9.18.	205.8	121.2		170.7		B	
60.9.22.	248.6	122.1		57.3		B	
61.8.16.	343.5	103.5		22.0		B	
62.8.12.	131.2	21.3		4.0		B	
63.4.27.	152.5	0.2(28日146)		T		A	
63.5.30.	109.5	106.0		65.0		A	
63.6.18.	155.7	166.4		168.5(24日128)		A	
63.6.23.	142.7	84.6		155.8		A	
63.7.19.	103.5	86.7		106.6		B	
64.6.11.	105.0	94.9		126.5		A	
64.6.17.	113.8	20.6		12.4		C	
64.6.18.	160.0	17.8		18.8		C	
64.8.2.	140.6	44.6		55.5		B	
64.9.22.	163.7	72.7		82.7		B	
65.7.3.	123.4	164.0		108.4		A	
65.8.9.	210.2	169.7		33.7		B	
66.7.30.	243.4	32.9(44.0)		6.8		B	
66.7.31.	256.7	197.5(231.0)		157.0		B	
66.8.3.	117.1	0.6(1.5)		0		C	
66.8.20.	173.3	6.7(13.0)		39.5		B	
66.9.22.	178.8	96.5(28.3)		12.4		B	
67.5.22.	143.2	54.0(4.0)		55.7		A	
67.9.11.	121.5	0.2(T)		T		B	
67.10.13.	108.0	117.0(172.5)		194.5		B	
68.8.14.	133.0	88.0(35.0)		32.6		B	
68.10.17.	175.8	12.2(17.0)		0.6		B	
69.8.27.	163.3	75.3		29.9		B	

表(七)石門豪雨分析：鋒面影響以A表示之，颱風影響以B表示之，局部雷雨以C表示之