台灣西南部大雨之調查研究及區內可能發生最大日雨量之推算

鍾　榮　興

空軍氣象中心

摘　　要

無論就預防水災或工程設計言，一地可能發生之最大雨量是不可或缺的重要資料。本研究乃利用民國56年至75年共20年台灣西南部地區空軍測站的氣候資料，調查大雨日（日雨量達100公厘及以上者），結果發現大致集中在6月至8月，同時根據歷年所發生過的最大值，利用Gumbel或然率法推估百年複現期的可能最大日雨量，結果發現95.5％可信度，最大日雨量嘉義地區約720～730公厘，台南地區約630～640公厘，岡山地區約660～670公厘，屏東地區約550～560公厘。

一、前　　言

台灣地處亞熱帶，每年由於颱風、梅雨都帶來相當大的雨量，足以影響飛安，妨礙國民生計，是故如何做好預防大雨災害，減少損失，厚植國力，實爲不可忽視之問題。預防水災之工作可概分爲兩類，一類著重於工程設計對於某地可能發生之最大雨量之考量？譬如水庫之興建；另一類則爲預測某地何時將會有大雨？關於此方面之研究，如曲、劉（1982）、劉廣英（1980）等均屬之。本研究乃探討相關地區可能發生之最大日雨量？內容包括兩部份：㈠調查大雨日（日雨量達100公厘及以上者），㈡利用Gumbdl或然率法以20年來區內曾發生的最大日雨量，推算百年複現期的可能最大日雨量。

二、台灣西南部大雨的氣候狀況

㈠大雨定義

本研究所指之大雨係指日雨量達100公厘及以上之降水稱之。

㈡使用資料

民國56年至75年共20年台灣西南部空軍測站雨量紀錄。根據表一台灣西南部空軍測站20年的大雨資料可知，嘉義地區出現大雨日共計43次，其中以66年7月26日日雨量397.8公厘最多，台南地區出現大雨日共計58次，其中以66年6月7日日雨量358.9公厘最多；岡山地區出現大雨日共計57次，其中以66年6月7日日雨量358.3公厘最多，屏東地區出現大雨日共計86次，其中以66年6月7日日雨量275.0公厘最多。根據表二台灣西南部空軍測站20年大雨日各月分佈可知，4月份3次，5月份33次，6月份70次，7月份55次，8月份52次，9月份29次，10月份2次。根據圖一嘉義地區各月大雨日發生百分率分佈可知，大雨日分佈在5月至9月，其中以6月份佔37％最高，次之爲8月份佔28％；台南地區各月大雨日發生百分率分佈可知，大雨日分佈在4月至9月，其中以6月份佔28％最高，次之爲7月份佔26％；岡山地區各月大雨日發生百分率分佈可知，大雨日分佈在4月至10月，其中以6月及8月份各佔25％最高，次之爲7月份佔20％；屏東地區各月大雨日發生百分率可知，大雨日分佈在4月至10月，其中以6月份佔28％最高，次

之為7月份佔24%。

三、台灣西南部空軍各測站可能發生最大日雨量之推算

在工程設計上，安全與費用常是互斥的條件，因此在設計上之初就必先考量經濟效益與安全配合問題，也就是要瞭解在結構設計使用年限內，可能影響安全之各種因素的極端值（extreme value）以及可允許的危險程度（permissible risk of failure）。就氣象觀點論，可能發生之最大日雨量為影響安全的重要因素之一，本段着眼即在此。

(一)求極端值之簡介（見Linsley, etal, 1958）

本段所用以推估台灣西南部空軍各測站最大日雨量之方法係Gumbel（1958）所創，並為衆多學者所採用（Linsley, etal, 1958, Landsberg, 1964；戚、嚴，1978；與劉與易，1981）。此法係透過頻率分析探討極端值的或然率分布（probability distribution），分析中首先將一系列N極端值按由大至小的次序排列起來，而後利用累積或然率（cumulative probability）的關係與極端值理論（theory of extreme values）建立推估某些復現期（return periods）可能出現的極端值，本文所用的系列是由研究期（20年）內每年一個最大日雨量記錄所組成，為了分別推估台灣西南部空軍各測站可能最大日雨量，以 $i=1, 2, 3 \cdots\cdots N$（$=20$）表示各年最大日雨量排名（rank）。譬如說 X_1 X_2, …… X_N 是N年內所發生過的最大日雨量，如果另外有一個日雨量X，它是一個無限的且成指數形分布的變數，則當N趨於無限大時，任意一個 X_i 可能小於X（或 X_o 可能大於任一 X_i）的累積或然率p可寫成

$$P=\exp\left[-\exp\left(-Y\right)\right] \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中

$$Y=S\left(X-X_o\right) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

為約變量（reduced variate）；X_o 為分布模數（mode of the distribution）；S為離散參數（dispersion parameter）。

假定說我們的記錄有無限多個（$N \Rightarrow \infty$），則由極端值理論可知

$$S=E\left(\sigma_N\right)/\sigma_N \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

$$X_0=\overline{X}_N-E\left(Y_N\right)/S \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

$$\overline{X}_N=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} X_i \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

$$\sigma_N=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(X_i-\overline{X}_N\right)^2} \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

式中 $E(\sigma_N)$ 與 $E(Y_N)$ 分別為N個記錄之S與約變量Y 的期望值（expected value），均為資料總數N的函數。 則為利用式(6)所求得之標準差。Gumbel求得 $N=20$ 至 $N\rightarrow\infty$ 的 $E(Y_N)$ 及 $E(\sigma_N)$ 的值，前者自0.52漸增至0.5772，後者則自1.06開始漸增至 $\pi/\sqrt{6}$，顯示以我們的資料 $E(Y_N)$ 及 $E(\sigma_N)$ 可使用 $N=20$ 的值（分別為0.52與1.06）或直接引用 $N=\infty$ 的值。如使用後者，則由(2)至(4)式得到

$$X=\overline{X}_N+\sigma_N\,\pi/\sqrt{6}\left[Y-0.5772\right] \cdots\cdots (7)$$

如使用前者則得

$$X=\overline{X}_N+1.06\,\sigma_N\left(Y-0.52\right) \cdots\cdots\cdots (8)$$

以上二式所代表者乃為根據極端值的氣候記錄所可求得的平均線，如果實測值都成相當程度的集中在曲線上或附近，則由二式所推估的極端值X就具有相當程度的可靠性，反之可靠性就小。

至此，欲求X的值只剩下一個問題，即如何求出公式(7)或(8)中的值。如果公式(1)中的累積或然率P值為已知，則Y值可由該式求得，即

$$Y=-\ln\left(-\ln P\right) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (9)$$

按累積或然率的定義，其值可由全部資料數（N）及某一資料之排名i求得。譬如說我有100個極值，排名第1者大於其他諸極端值的累積或然率就等於0.99，此或然率表示：如果我們的100個極端值是在過去100年中各取其最大值，即組成年序列（annual series），則100年才發生一次的最大值在未來100年中的每一年都各有0.01的發生率，也就是此最大值不在任意一年中發生的

或然率（probability of nonoccurrence）各爲 0.99，即某一極端值的累積或然率與其在某一年中的不發生或然率是相同的。準此可得

$$P=\frac{N-i}{N} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(10)$$

在實際作業中有兩種方式求新的極端值X，即利用公式(8)、(9)及(10)計算之，或利用或然率座標紙（probability paper）圖解之。

其次一個步驟是由上述結果中找出復現期（return period），通常採用的計算式爲

$$Tr=\frac{N+1}{i}$$

$$=\frac{1}{1-P} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

$$=\exp(Y)+\frac{1}{2}, \quad Tr>10$$

爲進一步瞭解其內涵，我們仍以前述年序列（N＝100）來加以說明：在該年列中，排名第1（i＝1）的極端值，其百年累積或然率爲 0.99，到第 101（Tr＝101）年中年年都可能復現（機率均爲 0.01），如一直未發生則在第 101 年時必然發生。由上式又可知復現期（Tr）與約變量（Y）均在或然率圖中的同一座標上，即繪圖法亦可求得某一極端值的復現期，或求出某一復現期的極端值。

㈡可信度之探討（戚與嚴，1978；劉與易，1980）

式(7)代表由過去之最大值所可能得到之平均線，各最大值均散布在該線上，或在該線附近，因而使用該式（無論是計算或圖解）所求得之新最大值是否可靠或可靠到什麼程度需有所瞭解。此問題來自兩方面，一是資料本身的離散狀況可由約變量Y來決定；一是所求得之最大值是否在需要的可信度內可由S決定。二者的數學式如下：

$$\triangle X=\pm[f(P)/S\sqrt{N}]n \quad \cdots\cdots\cdots(12)$$

式中n爲標準差的數目，而

$$f(P)=\sqrt{(1/P)-1}/[-\ln(P)] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(13)$$

由而可求得跨在公式(7)所求平均線兩側的二可信度帶（confidence bands），其寬度在一個σ_N內則此法所推估之新極端值可用。對於每一新極端值而言，所加之修正值爲

$$\triangle Xi=fi(n)/S \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(14)$$

在實際運算中考量最大（i＝1）的一個即可，此時 $f_1(1)=1.14$，$f_1(2)=3.07$。

㈢冒險程度之探討（Linsley，et al，1958；劉與易，1980）

前文所述乃由頻率分析（frequency analysis）建立復現期，所示者僅爲某一極端值在任一年中出現的或然率。在工程上所考量者乃爲如何使該極端值不在工程壽命年限內發生，亦即設計上需超過與工程壽命年數相同之復現期的極端值。由於任一復現期的極端值在每一年都有發生的可能，所以在設計時先要決定可允許的冒險度（permissible risk of error）。前已述及一極端值的累積或然率與其不在任一年中發生的或然率相同，是以該極端值在任意m年期（any m-yr period）內發生的或然率J爲

$$J=1-P^m \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(15)$$

如可允許的冒險度爲10%（＝J），設計使用年限（m）爲 100 年，則由式(15)得

$P=(1-J)^{1/m}=(0.9)^{1/100}$，即（式11）

$$Tr=\frac{1}{1-P}=\frac{1}{1-(0.90)^{1/100}}\cong 950\ (年)$$

即需以復現期爲 950 年的最大值爲設計依據。

㈣利用台灣西南部空軍各測站日雨量推估區內可能發生最大之日雨量

表三爲台灣西南部空軍各測站自民國56年至75年共20年歷年之大雨日排名表，表中並附有該極端日雨量發生的時間，以及推估各種復現期極端日雨量所需的數據。利用上述資料，透過運算或圖解，均可求 100 年或其他復現期的可能最大日雨量。以下僅以嘉義基地爲例，說明計算的步驟過程：

1.將歷年（民國56年至75年）共20年台灣西南部空軍各測站大雨日按日雨量由大至小順序表（如表三）

2.求所需數據。本例中

$N=20,\ \overline{X}_N=184.6\text{mm}\ \sigma=74\quad 1/S=80.6$

$X_0=145.1$ mm

3.利用公式⑽求P值。

4.利用公式⑼及P值計算Y值(結果如表四)。

5.將以上諸值代入公式⑻求某一複現期的可能最大值。如 $Tr=100$ 年，則 $Y=\ln(100-\frac{1}{2})=\ln(99.5)=4.6$ 由此值代入公式⑻ $X=\overline{X}_N+1.06\ \sigma_N(Y-0.52)$

$$=\overline{X}_N+1.06\times\sigma_N\times(4.6-0.52)$$

$$X=\overline{X}_N+4.32\ \sigma_N$$

$$X=184.6+4.32\times80.6$$

$$X=532.8$$

6.考量極端值的可信度：

(1)嘉義地區

①$n=1$ (68.3%可信賴)由⒁式得 $\triangle X=1.14/S=71.8$ (mm)即

$X=532.8+71.8=604.6$ (mm)

②$n=2$ (95.5%可信賴)亦由⒁式得 $\triangle X=3.07/S=193.4$ (mm)即

$X=532.8+193.4=726.2$ (mm)

(2)台南地區

①$n=1$ (68.3%可信賴)由⒁式得 $\triangle X=1.14/S=59.3$ (mm)即

$X=471.1+59.3=530.4$ (mm)

②$n=2$ (95.5%可信賴)亦由⒁式得 $\triangle X=3.07/S=172.8$ (mm)即

$X=471.1+159.6=630.7$ (mm)

(3)岡山地區

①$n=1$ (68.3%可信賴)由⒁式得 $\triangle X=1.14/S=64.2$ (mm)即

$X=488.0+64.2=552.2$ (mm)

②$n=2$ (95.5%可信賴)亦由⒁式得 $\triangle X=3.07/S=172.8$ (mm)即

$X=488.0+172.8=660.8$ (mm)

(4)屏東地區

①$n=1$ (68.3%可信賴)由⒁式得 $\triangle X=1.14/S=47.9$ (mm)即

$X=421.9+47.9=469.8$ (mm)

②$n=2$ (95.5%可信賴)亦由⒁式得 $\triangle X=3.07/S=128.9$ (mm)即

$X=421.9+128.9=550.8$ (mm)

7.如以冒險度爲準，相對於950年的Y值爲6.86則

(1)嘉義地區 $X=184.6+6.72\ \sigma_N=184.6+6.72\times80.6=726.2$ (mm)

(2)台南地區 $X=183.4+6.72\ \sigma_N=183.4+6.72\times66.6=631.0$ (mm)

(3)岡山地區 $X=177.0+6.72\ \sigma_N=177.0+6.72+72.0=660.8$ (mm)

(4)屏東地區 $X=189.9+6.72\ \sigma_N=189.9+6.72\times53.7=550.8$ (mm)

由上述推算可知以95.5%可信度或冒險度10%失敗的危險爲準如復現期爲一百年則可能最大日雨量嘉義地區約爲720至730 mm；台南地區約爲630至640 mm；岡山地區約爲660至670 mm；屏東地區約爲550至560 mm。

台灣西南部空軍各測站日雨量以圖解法求可能最大日雨量的結果如圖二至圖五所示。圖中(•)代表日雨量觀測值。由圖可見日雨量大致集中於平均線，顯示推算方法可用，而推出之結果可代表可能的最大值。在圖中有兩組虛綫，一組爲 $Y=4.6$ 相當於復現期 $Tr=100$年的可能最大日雨量；另一組則爲 $Y=6.86$ 相當於 $Tr=950$ 年僅允許誤差10%條件下之可能最大日雨量。

四、結　　論

由以上分析我們可獲得以下幾點結論：

(一)大雨大致集中在6月至8月，是故颱風及梅雨爲導致台灣西南部發生大雨最重要的氣象要素，見表二台灣西南部20年空軍各測站大雨日各月分佈可知，6月份佔研究期間內總大雨日數的28.7%(70／244)；7月份佔22.5%(55／244)；8月份佔21.3%(52／244)。

(二)Gumbel 或然率法對推估區內可能發生最大日

雨量結果良好，由圖二至圖五可見大致集中於平均線，因而外推估計值有很好的可靠性。

㈢以嘉義測站資料所推得，復現期100年可信度95.5％的可能最大日雨量約720～730公厘；以台南測站資料所推得，可能最大日雨量約630～640公厘；以岡山測站資料所推得，可能最大日雨量約660～670公厘；以屏東測站資料所推得，可能最大日雨量約550～560公厘。

㈣考量10％的冒險度所得結果與上述結果大致相同。。

參考文獻

劉廣英，1984：台灣西北部強風之分析及區內可能發生風速的推算。大氣科學第十一期。

劉廣英、易安成，1980：颱風最大暴雨量及最大風速之推算。氣象預報與分析，85期，空軍氣象中心。

戚啓勳、嚴夢輝，1978：氣象統計學，復興書局。

劉廣英、俞川心：台灣東部氣象災害之分析研究㈠，空軍氣象聯隊研究報告，行政院國科會防災科技研究報告76-23號。

林則銘、曲克恭、俞家忠、王時鼎，1972—1973：侵襲台灣颱風風力之研究，空軍氣象中心研究報告。

Gumbel,E.J. 1958：Statistics of Extremes. New York, columbia University press. U.S.A.

An Investigation Research of Heavy Rainfall and a Determination of Extreme Heavy Rainfall of Southwest Taiwan

Jung-Hsing Chung

Weather Central, Chinese Air Force

ABSTRACT

In this paper 20 (1967-1986) years data of Heary Rainfall of chines air forces Bases of South west Taiwan are analyzed. The work includes: (1)to find out and summarize the Heavy Rainfall (over 100mm during oneday) in a synoptic point of view. (2) to estinate the possible extreme Heary Rainfall in the considered region through Gumbel's first asymptotic distribution model. The result shows that (1) June. July and August are major months of Heary Rainfall. (2) The 100-year return period extreme Heary Rainfall in the considered region, with a 95.5% confidence level. The Heary Rainfall is about chiayi: 720-730mm. Tainan: 630-640mm, Kang Shan: 660-670mm. pingtung: 550-560mm.

表一　民國56年至75年台灣西南部空軍各測站發生大雨日一覽表

日期			嘉義	台南	岡山	屏東	備註
56	5	23		138.1	122.1	136.1	
56	6	5			129.1	207.9	
56	7	11	200.3			235.2	
57	6	10	172.0				
57	6	12	140.4				
57	7	5		157.6			
57	8	26		108.9	161.1		
57	10	1			127.1	111.8	
58	6	18	100.2	170.7	104.6	189.3	
58	9	10		102.0			
58	9	27		158.5		249.3	
59	5	26		131.8	173.5	126.2	
59	7	7				119.6	
59	7	8		120.9	114.7	132.9	
59	9	7	203.6		109.9	161.8	
59	9	8				178.8	
60	6	6	105.3				
60	6	7	214.6				
60	7	26	190.4	145.6	222.9	181.1	
60	8	4				186.1	
60	8	6	116.3				
60	9	9				100.5	
60	9	10				138.9	
60	9	18	111.1				
60	9	19		140.5		114.4	
61	5	21	116.8	141.3		116.3	
61	6	6	196.9			200.4	
61	6	12	139.0	137.5		175.1	
61	6	14				132.6	
61	7	12		103.2		162.9	
61	7	13		113.3		136.7	
61	7	14		108.8		128.1	
61	7	22				130.5	
61	7	26				105.3	
61	7	31				186.5	
61	8	6				196.9	
61	8	7	104.3	177.1		194.7	
61	8	8			102.7		
61	8	11				103.4	
62	4	9		161.1	147.5	124.7	
62	6	13		181.8		108.7	
62	7	23		113.7	147.3	141.2	
63	5	30			111.7	125.9	
63	5	31				122.6	
63	6	2	155.7			157.9	
63	6	3			108.9		
63	6	18				131.8	

續表一

日期			嘉義	台南	岡山	屏東	備註
63	6	19				111.5	
63	7	6			129.3		
63	8	11		136.8	232.2		
63	8	24		215.8	131.9		
63	8	27			115.0	102.8	
63	9	1			144.8	175.0	
63	9	2			114.4	116.6	
64	6	5			126.0		
64	6	6	110.0				
64	6	8	118.5			101.2	
64	6	27		144.6	101.8	111.4	
64	8	4		102.2			
64	8	16		223.0	226.9	244.3	
64	8	17	260.3		143.6		
64	8	24	102.7				
65	5	28	118.3	100.4	107.4		
65	5	30			132.9	112.0	
65	7	4		304.7	249.4	244.8	
65	7	5		129.0		128.0	
65	7	6				107.7	
65	8	10	105.5	113.1	169.8	193.5	
66	5	15				110.2	
66	5	30			137.8	184.2	
66	6	2	113.9		146.2		
66	6	3				115.3	
66	6	6	195.8	188.2	177.4	217.6	
66	6	7		358.9	358.3	275.0	
66	6	19		108.9		110.1	
66	6	21	100.7	328.0	120.8		
66	6	22		131.1			
66	6	23		111.8			
66	6	24		100.8	107.0		
66	7	25	114.5	308.2	193.0	269.4	
66	7	26	397.8	224.0	107.6	187.5	
66	7	27	173.4	246.1	240.5	252.2	
66	8	9		115.4			
66	8	18	117.8				
66	8	22	131.9	241.3	161.9	263.4	
67	6	1	120.6				
67	6	2				103.3	
67	8	17	141.0			107.6	
68	6	9				117.7	
68	6	28		120.5			
68	8	17	123.2	101.6	127.7	222.2	
68	8	25	213.8				
70	6	13			158.7	155.1	
70	7	19		196.6	107.4		

續表一

日期			嘉義	台南	岡山	屏東	備註
70	7	20	107.9				
70	7	21		101.4		144.9	
70	7	23			249.0	222.4	
70	8	26			113.0		
70	9	2	112.6		123.6	174.9	
70	9	3	189.5	146.6	139.4	239.9	
70	9	4		165.6	310.4	265.4	
71	6	1		136.8		177.9	
71	7	1		253.3		150.8	
71	7	29			119.4	152.3	
71	7	30	285.4		159.0	123.2	
71	8	12	147.9				
72	5	13				115.4	
72	5	22		162.5	117.0		
72	5	23				142.7	
72	6	1	171.5	134.2		198.8	
72	8	23		224.9	182.1	161,8	
72	8	24		165.1	150.9	172.8	
73	5	28		101.6	174.4	136.5	
73	5	29		180.8		156.3	
74	5	28		175.5	174.9	202.4	
74	5	29				140.9	
74	6	8				163.5	
74	6	27	127.6				
74	8	24		135.8		150.2	
74	8	25			108.7		
75	5	14	169.2				
75	6	7		154.8	152.4		
75	6	8			107.1		
75	6	24		138.6	183.7	125.1	
75	8	12				144.7	
75	8	22	307.3				
75	9	19	113.4		152.2	152.1	
大雨日總計			43	58	57	86	

表三　民國56年至75年台灣西南部空軍各測站歷年之大雨日排名表（附計算極端所需數據）

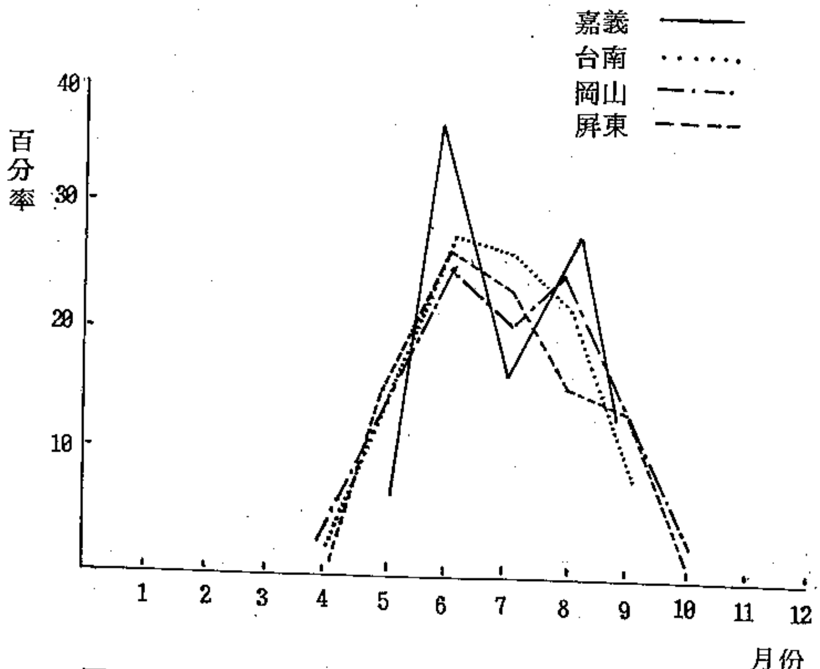
日雨量(mm) 發生時間 / 測站 / 排名	嘉義	台南	岡山	屏東
1	397.8 (66.7.26.)	358.9 (66.6.7.)	358.3 (66.6.7.)	275.0 (66.6.7.)
2	307.3 (75.8.22.)	304.7 (65.7.4.)	310.4 (70.9.4.)	265.4 (70.9.4.)
3	285.4 (71.7.30.)	253.3 (71.7.1.)	249.4 (65.7.4.)	249.3 (58.9.27.)
4	260.3 (64.8.17.)	224.9 (72.8.23.)	232.2 (63.8.11.)	244.8 (65.7.4.)
5	214.6 (60.6.7.)	223.0 (64.8.16.)	226.9 (64.8.16.)	244.3 (64.8.16.)
6	213.8 (68.8.25.)	215.8 (63.8.24.)	222.9 (60.7.26.)	235.2 (56.7.11.)
7	203.6 (59.9.7.)	196.6 (70.7.19.)	183.7 (75.6.24.)	222.2 (68.8.17.)
8	200.3 (56.7.11.)	181.8 (62.6.13.)	182.1 (72.8.23.)	202.4 (74.5.28.)
9	196.9 (61.6.6.)	180.8 (73.5.29.)	174.9 (74.5.28.)	200.4 (61.6.6.)
10	189.5 (70.9.3.)	177.1 (61.8.7.)	174.4 (73.5.28.)	198.8 (72.6.1.)
11	172.0 (57.6.10.)	175.5 (74.5.28.)	173.5 (59.5.26.)	186.1 (60.8.4.)
12	171.5 (72.6.1.)	170.7 (58.6.18.)	161.1 (57.8.26.)	178.8 (59.9.8.)
13	155.7 (63.6.2.)	157.6 (57.7.5.)	159.0 (71.7.30.)	177.9 (71.6.1.)
14	141.0 (67.8.17.)	154.8 (75.6.7.)	147.5 (62.4.9.)	175.0 (63.9.1.)
15	127.6 (74.6.27.)	145.6 (60.7.26.)	129.1 (56.6.5.)	156.3 (73.5.29.)
16	105.5 (65.8.10.)	138.1 (56.5.23.)	127.7 (68.8.17.)	152.1 (75.9.19.)
17	100.2 (58.6.18.)	131.8 (59.5.26.)	104.6 (58.6.18.)	141.2 (62.7.23.)
18	91.6 (69.8.28.)	120.5 (68.6.28.)	102.7 (61.8.8.)	111.8 (57.10.1.)
19	91.4 (73.4.21.)	79.6 (67.4.30.)	69.0 (67.8.7.)	107.6 (67.8.17.)
20	65.9 (62.7.22.)	77.5 (69.8.4.)	50.8 (69.8.28.)	74.1 (69.8.28.)
平均($\overline{X}_N$)	184.6	183.4	177.0	189.9
σ_N	80.6	66.6	72.0	53.7
1/S	63.0	52.0	5[illegible].3	42.0
X_0	151.8	156.4	147.7	168.1
X	532.8	471.1	488.0	421.9

表二　民國56年至75年台灣西南部各測站大雨日各月分佈

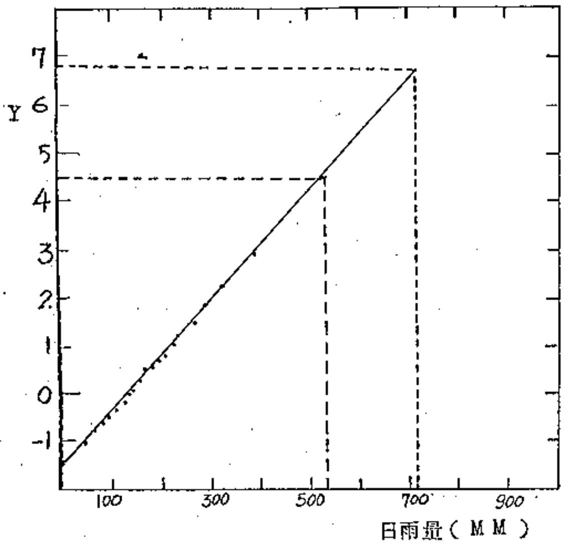
日數 / 月份 / 地方	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	大雨日總數	備考
嘉義					3	16	7	12	5				43	
台南				1	8	16	15	13	5				58	
岡山				1	8	14	12	14	7	1			57	
屏東				1	14	24	21	13	12	1			86	
合計				3	33	70	55	52	29	2			244	

表四

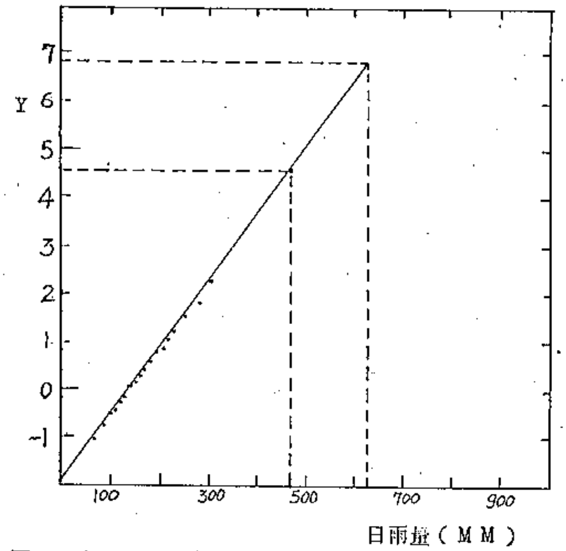
排名(i)	$P=(\frac{20-i}{20})$	$Y=-\ln(-\ln p)$
1.	0.95	2.970
2.	0.90	2.250
3.	0.85	1.817
4.	0.80	1.500
5.	0.75	1.246
6.	0.70	1.031
7.	0.65	0.842
8.	0.60	0.672
9.	0.55	0.514
10.	0.50	0.367
11.	0.45	0.225
12.	0.40	0.087
13.	0.35	0.047
14.	0.30	−0.186
15.	0.25	−0.326
16.	0.20	−0.476
17.	0.15	−0.640
18.	0.10	−0.834
19.	0.05	−1.097



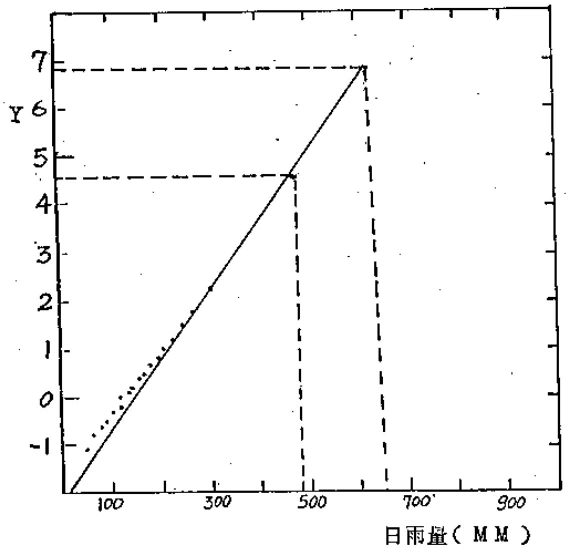
圖一： 台灣西南部地區各月大雨日發生百分率分佈



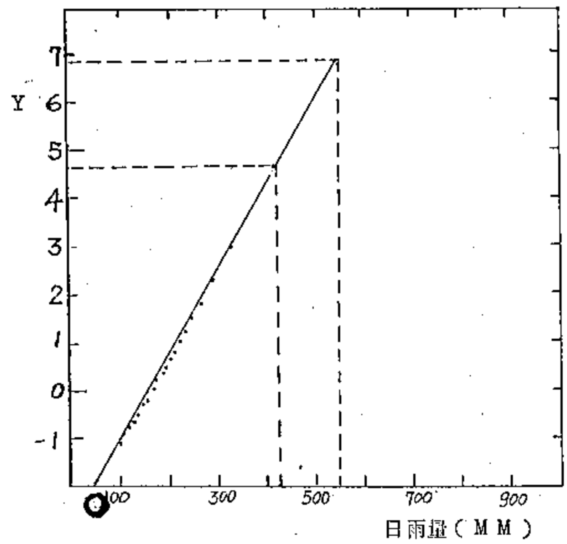
圖二　嘉義地區歷年來最大日雨量推算百年復現的可能最大雨量（可信度 95.5 ％；冒險度 10.0 ％）



圖三　台南地區歷年來最大日雨量推算百年復現的可能最大雨量（可信度 95.5 ％；冒險度 10.0 ％）



圖四　岡山地區歷年來最大日雨量推算百年復現的可能最大雨量（可信度 95.5 ；冒險度 10.0 ％）



圖五　屏東地區歷年來最大日雨量推算百年復現的可能最大雨量（可信度 95.5 ％；冒險度 10.0 ％）