

臺灣定量降水預報之簡單統計法

A Simple Statistical Approach to QPF for Taiwan

H. Bogm* 著 洪理強 譯

Abstract

The tracks of 16 recent typhoons were examined closely in order to ascertain relationships between the latitude at which a storm approaches Taiwan and the accumulated percentage characteristics of total storm precipitation that occurs at a north Taiwan Station.

The premise of the study is that for a given longitudinal typhoon position, the accumulated precipitation at a north Taiwan station increases with increasing latitude.

Only storms approaching Taiwan from the east and moving westward or northwestward were considered. Some of the typhoons studied crossed the northern half of Taiwan and some passed over the sea north of Taiwan. The latitude parameter was taken to be the latitude at which the typhoon crossed 123° East longitude (Crossing Latitude). The typhoons studied show crossing latitudes that ranged from 22.1°N to 27.4°N.

Hourly precipitation records at Anpu, Keelung and Taipei were utilized in connection with the crossing latitudes of storm tracks in order to ascertain the percentage of total storm precipitation which had accumulated by the time the storm center reached various meridians. It was found that storms may be categorized into 3 general types, i.e., those crossing 123° Longitude between 22 and 24.4°, 24.5 and 26°, and 26° and 28°. Mean cumulative percentage precipitation curves were drawn for each type, for the three stations, and are presented.

A slightly different approach is also illustrated, wherein the cumulative percentage of total storm precipitation (when the storm center reaches 123° E. Long.) is related to crossing latitude.

Statistical analysis indicates that the data correlates very well with the premise made. The correlation coefficient, relating the accumulated percentage precipitation by 123° longitude as a function of crossing latitude, for Anpu is 0.8553, for Taipei 0.80 and for Keelung 0.85. Standard deviations are 12%, 15% and 12% respectively.

Sample QPF and verifications are presented.

The second approach verifies better and is promising enough to warrant inclusion in the the TWB/Project Typhoon Program. The technique may be tested under operational conditions during the 1969 typhoon season.

* 聯合國「防颱防洪示範計劃」計劃經理。

第一部份

根據省氣象局原始天氣圖，以來自臺灣東面之最近十六個颱風，依其位置畫成颱風路徑圖。圖1為其中之一例取半緯度見方之大小，將地圖劃分為許多相等之方格。用內插法計算颱風中心通過經線之時間。同時，審查颱風中心到達已知方格時，鞍部、基隆及臺北相當時候之逐時降水紀錄。再將其換算為總雨量百分比。

如圖1所示，歐珀颱風在8月5日格林威治時間6點不久之前通過東經123度。從0點到6點（即颱風中心在124度與122.7度間），鞍部已降下17.6公厘之雨量。當其位置在123.5到123度時，鞍部有7.6公厘之雨量，但歐珀颱風帶給鞍部之總降水量為295.1公厘。因此，當颱風中心到達東經123度時，鞍部之降水累積百分比為 $7.6/295.1 = 2.58\%$ ，再加上前一段之9.78%，其累積百分比則變為12.36%。對於颱風到達其他經線時，其降水累積百分比也可應用相同辦法獲得。第一表為鞍部受歐珀颱風影響之逐時降水量及所計算之百分比。

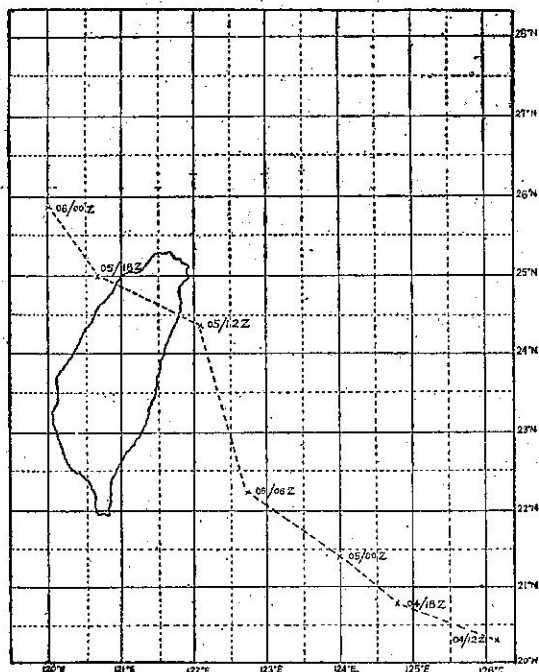


圖1 歐珀颱風路徑圖

Fig 1. The track of Typhoon "Opal"

用方格紙，以降水累積百分比為Y軸，颱風到達之經線為X軸，將降水變化繪於圖2。

對每一個颱風，三個測站都重複地進行過相同步驟之計算試驗，前後共達46次之多。（因吉達颱風對基隆及臺北兩地，未產生有意義之降水，故略而不計）。

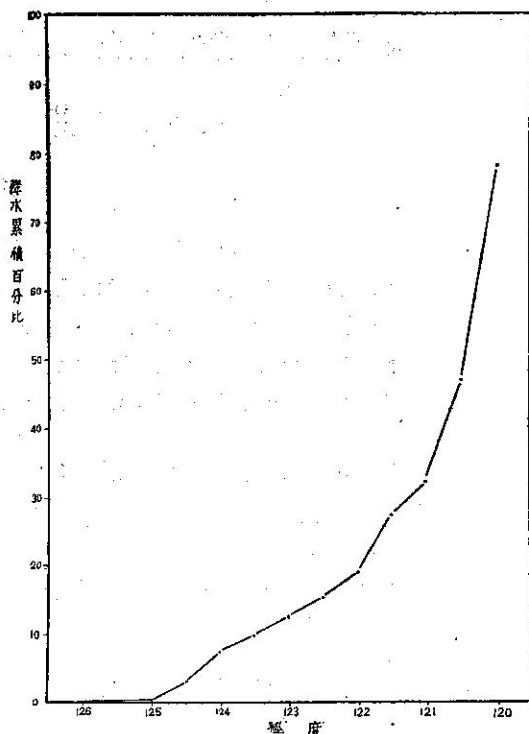


圖2 歐珀颱風對鞍部測站之降水累積百分比
(第三類路徑，颱風中心穿過北緯
22.1~24.4度)

Fig 2. Sample curve Type III (crosses
123°E between 22.1~24.4°N)

風對基隆及臺北兩地，未產生有意義之降水，故略而不計）。

在圖3主要方格內所列數字，為鞍部之暴雨平均值。

由觀察，所繪曲線均有升高之趨勢，且緯度愈高之颱風，其百分比增大得愈早。於是通過東經123度之颱風，根據其通過之緯度大致分為三類：第一類通過北緯28至26度之間，第二類通過北緯26.0至24.5度，第三類通過北緯24.4至22.0度。

將每一測站各類颱風之降水情形，分別繪於4a, 4b, 4c圖內。其中以第二類颱風之變動最大，顯然為其他兩類之過渡型。每一測站，各類颱風之平均曲線也繪於5a, 5b及5c三圖之內。

至於目前之降水資料，是否適用於實際之定量預報，仍為問題之關鍵。因此對未來之颱風，其實測之降水量應以颱風通過經線為準。

按照颱風所歸之類型，其降水百分比之數值，可

以認為是颱風到達某一固定經線時之降水量，因此定
量降水預報就變成一個簡單之計算步驟。

例如，接近臺灣之某一西進颱風，其位置在北緯
23 度，東經 124 度，預測向 270 度進行，即將通過

北緯 23 度，東經 123 度，因此歸入第三類颱風。

再根據 5a, 5b 及 5c 三圖，當颱風到達東經
124 度時，臺北之總降水百分比為 3%，基隆為 2%，
鞍部為 4.2%。

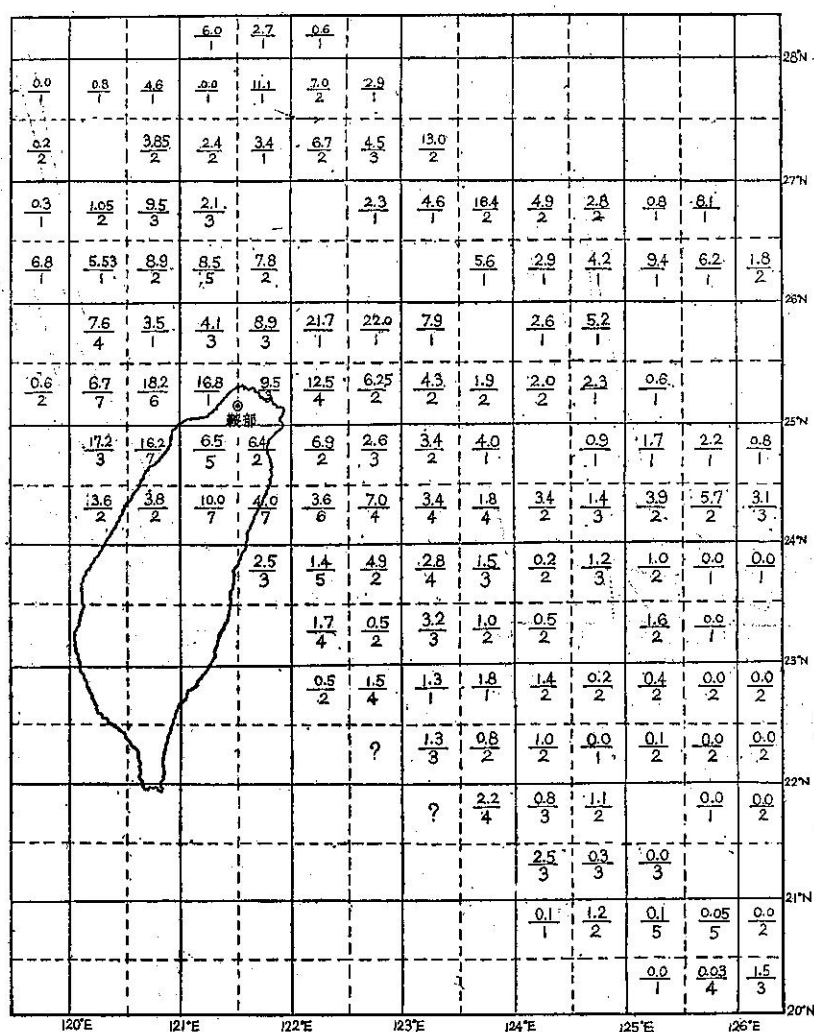


圖 3 颱風中心在不同位置上帶給鞍部測站之平均降水累積百分比圖
(格子裡橫線上方之數字為平均降水累積百分比，下方之數字
為第三表所列之 16 個颱風中經過該方格之次數，其中變動過
大之方格不予平均)

Fig 3. Average Percentage of Storm Precipitation (Figure
above) and Number of Occurrences (Figure below)
of Anpu. (Highly variable squares not averaged)

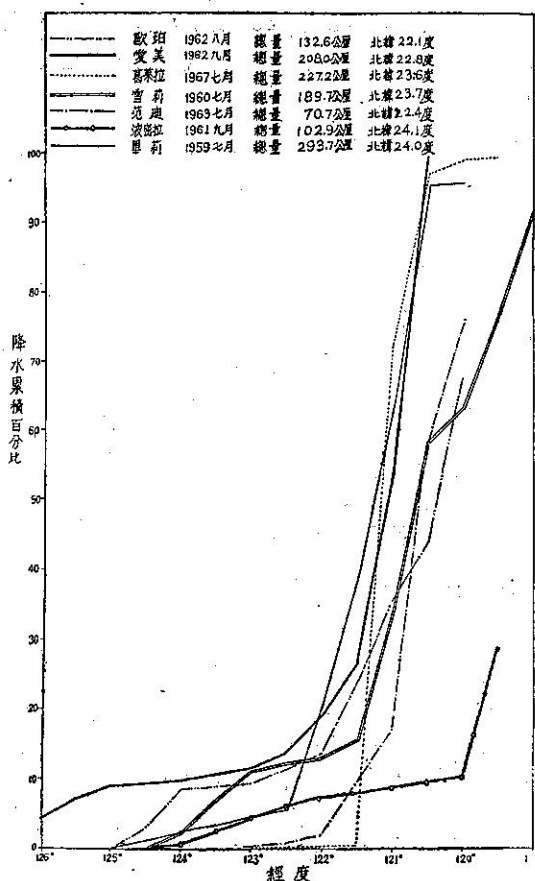


圖 4a. 第三類颱風路徑 (22.0-24.4°N) 對臺北測站之降水累積百分比
Fig 4a Taipei-Type III-22.0-24.4°N

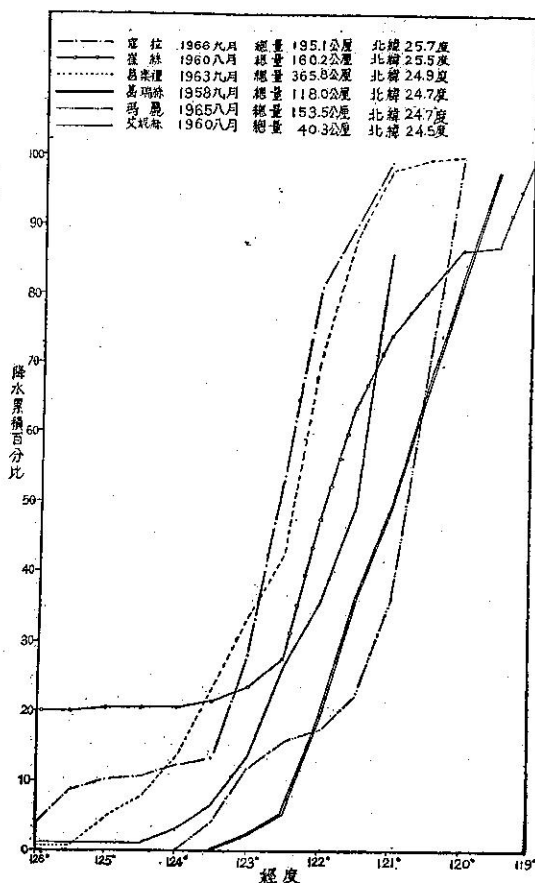


圖 4b 第二類颱風路徑 (24.5-26.0°N) 對基隆測站之降水累積百分比
Fig 4b Keelung-Type II-24.5°-26°N

假設臺北及基隆均已降下 6 公厘之雨量，鞍部下過 8.4 公厘，令 X 為該測站之定量預報值，則：

臺北之預報值：6 公厘 = $.08X$ ， $X=200$ 公厘

基隆之預報值：6 公厘 = $.02X$ ， $X=300$ 公厘

鞍部之預報值：8.4 公厘 = $.042X$ ， $X=200$ 公厘

選最近發生之葛萊拉，寇拉及吉達三颱風作範例，以校驗各類颱風之預報成效。結果，吉達颱風對臺北及基隆兩地，未產生顯著之降水，故將吉達颱風對臺北及基隆之降水資料剔除。

第四表是說明，用於東經 123 度之類型平均曲線法對上述三颱風作模擬定量降水預報之所得結果。

在多數例子當中，寇拉颱風之降水預報，以臺北成績最劣。定量預報值為 471 公厘，但實際則為 223.9 公厘，因此，應用本方法估計之雨量，其所得數字偏

高。

就一般洪水警報構想而言，這種預報技術似可獲得多方讚譽。

在達成洪水判斷之效益方面，對於預報法之能力應事先作初步估價。就是說，由一因素之兩三倍所釀成之錯誤，未必就是失敗之預報。

葛萊拉颱風來臨時，預測臺北及基隆之降水量均為 0 公厘，但經實際校驗，臺北為 27.2，基隆為 7.8 公厘。就數學眼光，這是個龐大之誤差。但就實用方面着眼，顯然是非常成功之預報。同理，4000 公厘之暴雨量，定量預報值為 2000 公厘，也該算是相當成功之預報。由於大洪水與空前未有之洪水，在一般老百姓及政府當局之觀念中，只不過微小之差別而已。

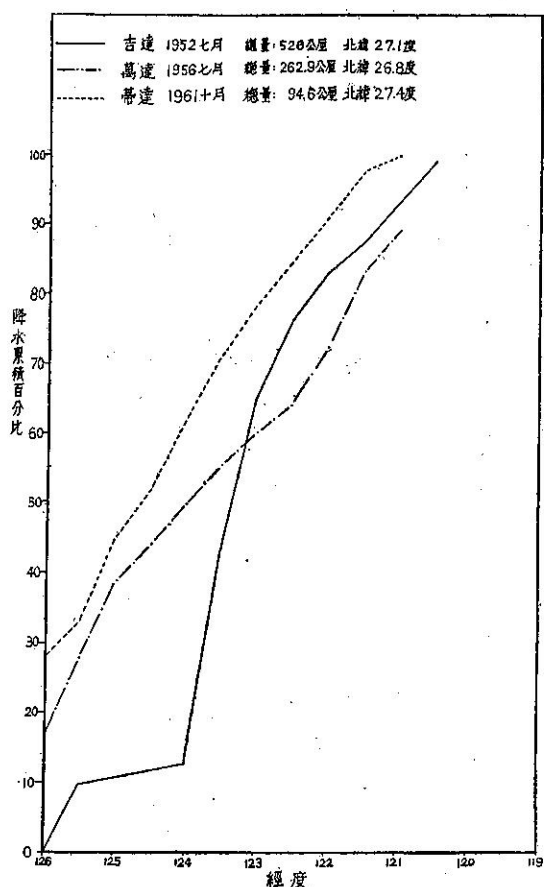


圖 4c 第一類颱風路徑 (26.0-28.0°N) 對鞍部
測站之降水累積百分比
Fig 4c Anpu-Type I -26.0°-28.0°N

第二部份

現在採用與上述方法略不相同之步驟，以尋求一種可行之定量降水預報技術。

以颱風到達東經 123 度時所通過之緯度為 X ，測站之降水累積百分比為 Y 。

將運算所需之數據列於第二表。經分析結果，其成績相當驚人。以 Y 為 X 之函數時，三測站之相關係數由 0.8 到 0.855，其中以臺北之相關係數較差。

由早先之觀察，及將颱風歸類之結果，均可獲致數學性之印證。

參閱第三表，由颱風中心經過之緯度及總降水量欄，可以看出第一類颱風，其中心直接朝向 22.1 至 24.1 度間進行，第二類移向 24.5 至 25.7 度間，其餘路徑似可歸於另一類型。

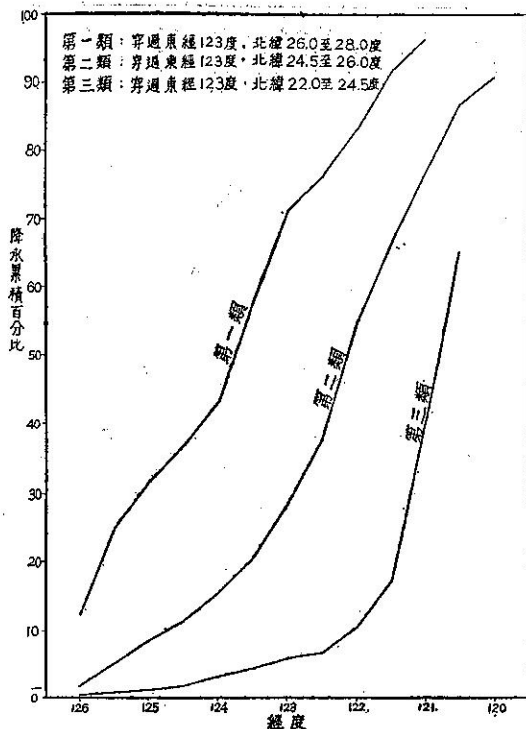


圖 5a 臺北測站之降水平均曲線
Fig 5a Final mean curve-Taipei

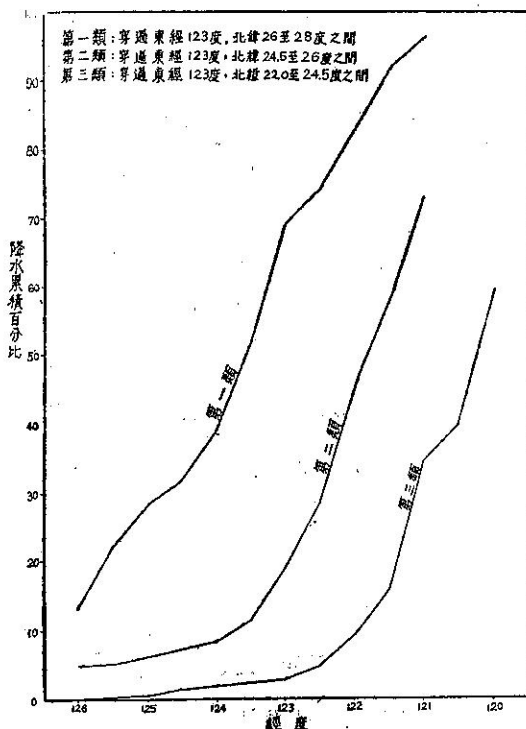


圖 5b 基隆測站之降水平均曲線
Fig 5b Final mean curve-Keelung

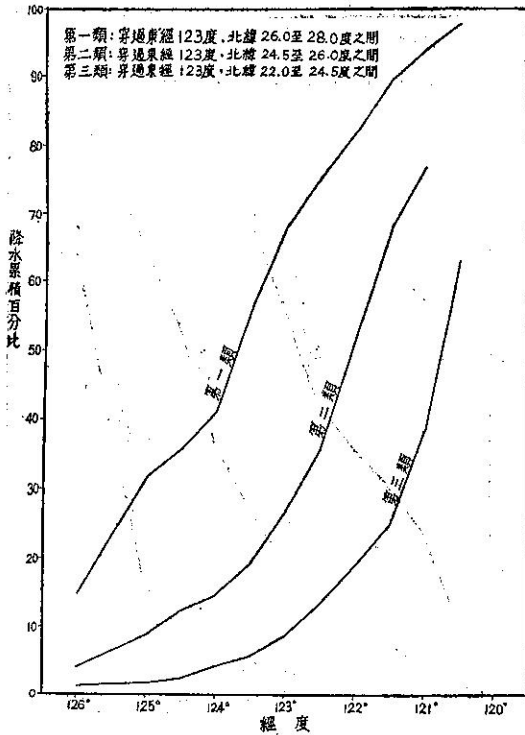


圖 5c 鞍部測站之降水平均曲線
Fig 5c Final mean curve-Anpu

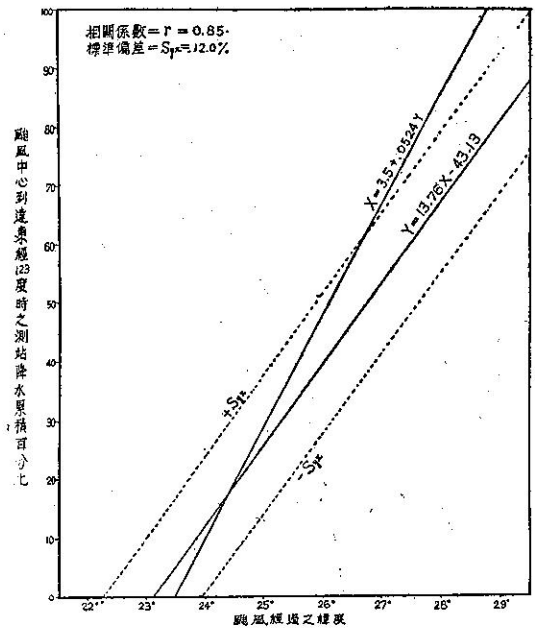


圖 6b 基隆測站之散佈圖
Fig 6b Scatter Diagram-Keelung

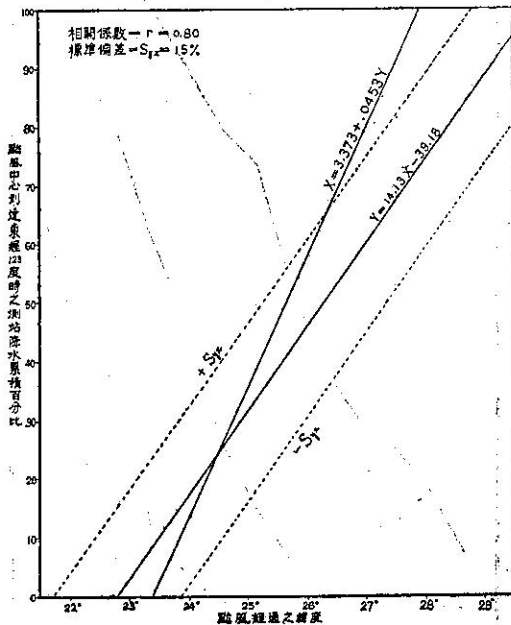


圖 6a 臺北測站之散佈圖
Fig 6a Scatter Diagram-Taipei

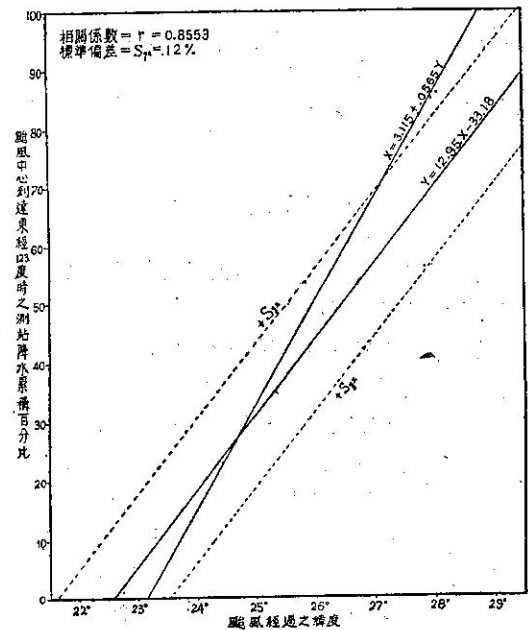


圖 6c 鞍部測站之散佈圖
Fig 6c Scatter Diagram-Anpu

6a, 6b 及 6c 三圖分別為三測站之散佈圖，除用 Y 為 X 之函數外，並以 X 為 Y 之函數，加繪曲線於圖中。比較此二曲線，清晰地顯示出資料之間具有密切之線性相關。

以颱風到達東經 123 度，求基隆之降水累積百分比，其迴歸方程式為 $Y\% = 13.76X - 43.13$ ，標準偏差為 12%，在此標準偏差以內之例子，其或然率高達 68%。

或然率之「法則」無形中給氣象人員在技術上提供了很大之信心。

參閱第四表，可以瞭解這種技術之成效。其預報值略有低估之傾向（兩個高估，五個低估）。

由圖 7 顯示，預報之錯誤率只有 1/4。

其中以寇拉颱風預報所造成之錯誤最為嚴重，例如，預測鞍部之雨量為 308 公厘，實際為 410 公厘。但同一颱風，臺北之預報值為 273 公厘，實際校驗為 224 公厘。因此，若根據本定量降水預報技術以發佈洪水警報，理應奏效。

1966 年 9 月發生之寇拉颱風，其侵襲臺灣之路徑與 1963 年 9 月發生之葛樂禮颱風極為相似，加以發生之時間相同，因此顧慮寇拉颱風是否會類似葛樂禮颱風帶來同樣豐沛之雨量。根據上述方法所得之總雨量預報值為：

	臺 北	基 隆	鞍 部
定 量 預 報 值	273 公厘*	155 公厘*	308 公厘*
實 際 校 驗	223.9	191.5	409.6
與葛樂禮颱風比較	481.5	365	741.7

為了校驗本技術之成效，特將 1969 年 8 月之貝蒂颱風及同年 9 月之愛爾西颱風之降水預報數值值列於第五表，並將其結果填入圖 7。

假設過去之條件及連續降水時間與現在相似，根據上述之比較，預期類似葛樂禮颱風所造成之大洪水不會再度發生。可是 1966 年 9 月初，在氣象局之預報人員中，無人能與上述預報獲致相同之結論。此為本預報法之價值所在。

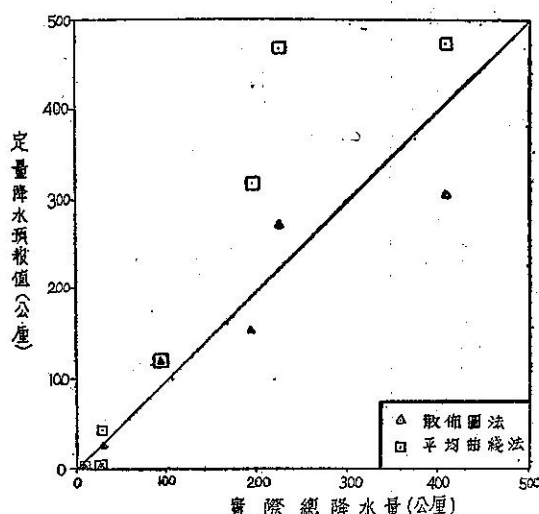


圖 7 定量降水預報校驗圖

Fig 7 Verification Graph-Control Typhoon

結 語

上述兩種預報技術，至少可以在颱風侵襲前九小時，以定量降水之預報數值提供給氣象局之預報中心使用。

本技術僅以降水累積百分比特性作為颱風中心位置之直接函數。至於颱風之強度，移動之速率，濕氣與溫度之特徵，及其他颱風變數等，皆已含括於預報方程式中之實際降水參數內。例如，一個大颱風，當其通過 123 度時預計會帶來更多之累積降水，因此會自動調整其定量降水預報值，使其大於其他小颱風之降水量。

可見以一固定時間，一已知測站之總雨量百分比作為位置函數，此種前述之假定，其正確性當致信無疑。

誌 謝

本報告之大部份數據，承蒙趙世騰及任立渝二位之協助，趙任二君甫自省氣象局及本計劃合辦之電子訓練班結業，對其辛勤計算，在此謹致萬分謝意。

* 散佈圖中之資料，已包括寇拉颱風在內。若將此一颱風之資料刪除，其成效更佳。嚴格說，也應將寇拉颱風列入才對。無論如何，其差別非常微小。

第一表 鞍部測站受歐珀颱風影響之逐時降水量及所計算之百分比
Table 1: Hourly Precipitation & Calculated percentages for Opal

歐 珀 Opal	鞍 部 Anpu			降水百分比之經向分佈 Percentage Longitudinal Distribution Typhoon PCPN		
	日 期 Date			經 度 Longitude	百 分 比 %	累積百分比 Cum. %
	0 4	0 5	0 6			
格林威治時間 Time GCT						
00		2.0	25.5	To 126° E	0.04	0.04
01		4.0	9.0			
02		4.6	3.1	126° - 125.5°	0.10	0.14
03		1.8	0.3			
04		2.2	0.2	125.5° - 125°	0.12	0.26
05		3.0	0.6			
06		2.5	9.5	125° - 124.5°	2.81	3.07
07		3.6	9.0			
08		2.1	2.2	124.5° - 124°	4.28	7.35
09		0.3	3.5			
10		4.0	0.1	124° - 123.5°	2.43	9.78
11		2.0	T			
12		14.8		123.5° - 123°	2.58	12.36
13		1.8				
14		2.0		123° - 122.5°	2.95	15.31
15		5.5				
16	0.1	15.0		122.5° - 122°	3.72	19.03
17	0.8	14.4				
18	0	5.3		122° - 121.5°	6.46	25.49
19	0	11.2				
20	4.6	18.2		121.5° - 121°	6.89	32.38
21	7.8	34.0				
22	5.0	23.0		121° - 120.5°	14.60	46.98
23	3.5	33.0				
總計 Total	21.8	210.3	63.0	120.5° - 120°	31.39	78.37

第二表 X 與 Y 之 相 關 係 數
Table 2: Correlation Coefficients between X & Y

經過之緯度 減 20° Crossing Lat. minus 20° X				在東經123度上之降水累積百分比 Cum. % at 123°			X ²	XY ₁	XY ₂	XY ₃	Y ₁ ²	Y ₂ ²	Y ₃ ²
鞍 部 Anpu Y ₁	基 隆 Keelung Y ₂	臺 北 Taipei Y ₃											
2.1	12.4	6.5	9.0	4.41	26.0	13.65	18.9	153.8	42.25	81			
2.4	5.5	0	0.3	5.76	13.2	0	.72	30.25	0	.09			
2.8	11.5	3.0	11.5	7.84	32.2	8.40	32.2	132.25	9.0	132.25			
3.6	11.5	0	0	12.96	41.4	0.00	0	132.25	0	0			
3.7	7.0	2.0	11.0	13.70	25.90	7.40	40.7	49.0	4.0	121			
4.0	11.8	5.5	4.5	16.00	47.2	22.00	18.0	139.24	30.25	20.25			
4.1	2.5	1.3	4.0	16.81	10.25	5.33	16.4	6.25	1.69	16			
4.5	34.0	13.5	42.5	20.20	153.00	60.75	191.25	1,156.0	182.25	1,806.25			
4.7	4.8	2.5	2.5	22.10	22.56	11.75	11.75	23.04	6.25	6.25			
4.7	14.5	11.6	11.5	22.10	68.15	54.52	54.05	210.25	134.56	132.25			
4.9	45.0	33.5	46.5	24.0	220.50	164.15	227.85	2,025.0	1,122.25	2,162.25			
5.5	33.0	23.5	17.0	30.24	181.50	129.25	93.50	1,089.0	552.25	289			
5.7	30.5	28.04	50.4	32.50	173.85	159.83	287.28	930.25	786.20	2,540.16			
6.8	60.0	61.6	66.7	46.20	408.0	418.88	453.6	3,600.0	3,794.6	4,448.9			
7.1	64.8	77.0	76.0	50.40	460.08	546.70	539.6	4,199.04	5,929.00	5,776			
7.4	78.7	—	—	54.85	582.40	—	—	6,193.7	—	—			
總 計 EX=	EY ₁ =	EY ₂ =	EY ₃ =	EX ² =	EXY ₁ =	EXY ₂ =	EXY ₃ =	EY ₁ ² =	EY ₂ ² =	EY ₃ ² =			
Total 74.0	427.5	269.54	353.4	380.02	2,466.2	1,602.6	1,985.8	20,069.13	12,594.5	17,531.7			
鞍 部 Anpu	EY=a ₀ N+a ₁ EX EXY=a ₀ EX+a ₁ EX ² EX=b ₀ N+b ₁ EY EXY=b ₀ EY+b ₁ EY ²			a ₁ = 12.95 a ₀ = -33.18 b ₁ = .0565 b ₀ = 3.115	Y=a ₀ +a ₁ X Y=-33.18+12.95X X=b ₀ +b ₁ Y X=3.115+.0565Y	a ₁ b ₁ =r ² (12.95) (.0565)=r ² 0.73167=r ² 0.8553=r	S ² _{Y.X} = $\frac{EY^2-a_0EY-a_1EXY}{N}$ =144.75 S _{Y.X} =12%						
臺 北 Taipei	EY=a ₀ N+a ₁ EX EXY=a ₀ EX+a ₁ EX ² EX=b ₀ N+b ₁ EY EXY=b ₀ EY+b ₁ EY ²			a ₁ = 14.13 a ₀ = -39.18 b ₁ = .0453 b ₀ = 3.373	Y=a ₀ +a ₁ X Y=-39.18+14.13X X=b ₀ +b ₁ Y X=3.373+.0453Y	a ₁ b ₁ =r ² (14.13) (.0453)=r ² 0.6400=r ² 0.80=r	S ² _{Y.X} = $\frac{EY^2-a_0EY-a_1EXY}{N}$ =144.75 S _{Y.X} =15%						
基 隆 Keelung	EY=a ₀ N+a ₁ EX EXY=a ₀ EX+a ₁ EX ² EX=b ₀ N+b ₁ EY EXY=b ₀ EY+b ₁ EY ²			a ₁ = 13.76 a ₀ = -43.13 b ₁ = .0524 b ₀ = 3.50	Y=a ₀ +a ₁ X Y=-43.13+13.76X X=b ₀ +b ₁ Y X=3.5+.0524Y	a ₁ b ₁ =r ² (13.76) (.0524)=r ² 0.721024=r ² 0.85=r	S ² _{Y.X} = $\frac{EY^2-a_0EY-a_1EXY}{N}$ =144.75 S _{Y.X} =12%						

第三表 十六個颱風及其對北部測站之總降水量
Table 3: Total Storm PCPN Cause by 16 Typhoons

颱風名稱 Typhoons	日期 Date	在東經 123 度上，颱風中心經過之緯度 Crossing lat at 123°E	總 降 水 量 (公厘) Total Storm PCPN (mm)		
			鞍 部 Anpu	基 隆 Keelung	臺 北 Taipei
歐 珀 Opal	8/62	22.1°	295.1	144.6	132.6
范 迪 Wendy	7/63	22.4°	104.2	48.5	70.7
愛 美 Amy	9/62	22.8°	292.8	295.1	208.0
葛 拉 Clara	7/67	23.6°	29.4	7.8	27.2
雪 莉 Shirley	7/60	23.7°	395.0	292.9	189.7
畢 莉 Billie	7/59	24.0°	335.4	161.4	293.7
波 密 Pamela	9/61	24.1°	146.5	151.2	102.9
艾 妮 Agnes	8/60	24.5°	191.5	40.3	54.1
葛 瑞 Grace	9/58	24.7°	214.6	118	122.4
瑪 麗 Mary	9/65	24.7°	237.2	153.5	145.3
葛 樂 Gloria	9/63	24.9°	741.7	365.8	481.5
崔 絲 Trix	8/60	25.5°	252.1	160.2	174.2
達 拉 Cora	9/66	25.7°	409.6	195.1	223.9
達 達 Wanda	7/56	26.8°	262.9	179.4	298.0
達 達 Gilda	7/52	27.1°	526.0	209.1	170.8
達 達 Tilda	10/61	27.4°	94.6	—	—

第四表 定量降水預報之範例
Table 4: QPF For Control Typhoons

測 站 Station	鞍 部 Anpu	鞍 部 Anpu	鞍 部 Anpu	基 隆 Keelung	臺 北 Taipei	臺 北 Taipei	基 隆 Keelung
示 範 颱 風 Control Typhoon	葛樂拉 Clara July 1967	寇 拉 Cora Sept. 1966	蒂 達 Tilda Oct. 1961	寇 拉 Cora Sept. 1966	寇 拉 Cora Sept. 1966	葛樂拉 Clara July 1967	葛樂拉 Clara July 1967
經 過 之 緯 度 Crossing lat.	23.6	25.7	27.4	25.7	25.7	23.6	23.6
颱 風 類 型 Storm Type	III	II	I	II	II	III	III
平 均 曲 線 之 資 料 Moan Curve Data	6 typhoons 104-395 mm 1959-63	5 typhoons 191-742 mm 1958-1965	2 typhoons 263-526 mm 1952-1956	5 typhoons 40-366 mm 1958-1965	5 typhoons 54-481 mm 1958-1965	6 typhoons 71-294 mm 1959-1963	6 typhoons 48-295 mm 1959-1963
截至 123 度時之降水量 Control PCPN to 123°	3.4 mm	124.9 mm	74.4 mm	54.7 mm	113 mm	0 mm	0 mm
由平均曲線所得之 降水累積百分比 Cum. % at 123° from mean curve (excluding control)	8.5 %	26.2 %	62.4 %	17 %	24 %	6.7 %	3.1 %
用平均曲線法之定量 降水預報值 Forecast QPF (from mean curve)	40 mm	477 mm	120 mm	321 mm	471 mm	0 mm	0 mm
由散佈圖所得之 降水累積百分比 Cum. % from Scatter Diagram	13.5 %	40.5 %	62.5 %	35.3 %	41.5 %	11.5 %	7 %
用散佈圖法之定量 降水預報值 Forecast QPF from Scatter Diagram	25.2 mm	308 mm	120 mm	155 mm	273 mm	0 mm	0 mm
實 際 總 降 水 量 Actual Total Precipitation	29.4 mm	409.6 mm	94.6 mm	195.1 mm	223.9 mm	27.2 mm	7.8 mm
平均曲線法之誤差 % Error Mean Curve $\left(\frac{QPF-A}{A} \right)$	+ 40%	+ 16%	26%	65%	110%	-	-
散佈圖法 之誤差 % Error Scatter Diagram	-14%	-25%	26%	-21 %	22%	-	-

第五表 貝蒂颱風及愛爾西颱風之定量降水預報

Table 5: QPF for Betty & Elsie

預報時間	颱風名稱	發生時間	(1) 颱風中心到達 東經123度時 所通過之緯度	(2) 颱風中心到達 東經123度之 時間	(3) 颱風中心到達東經123度時之總降水量 (公厘)			
					臺北	基隆	鞍部	
8月8日4時 (中原標準時間) (平均曲線法第二類)	貝蒂 Betty	1969年 8月8日	24.5	05:50 (中原標準時間)	19.1	10	58	
9月26日21時 (中原標準時間) (散佈圖法)	愛爾西 Elsie	1969年 9月26日	24.1	20:00 (中原標準時間)	56.6	22.3	84.2	
(4) 由相關圖所得之降水 累積百分比			(5) 總降水量÷降水累積百分比 =定量降水預報值(公厘)			(6) 實際總降水量(公厘)		
臺北	基隆	鞍部	臺北	基隆	鞍部	臺北	基隆	鞍部
平均 24%	18.5%	25%	80	54	232	128.9 (由當地時間7 日17時至8日17 時32分止)	61.4 (由當地時間7 日9時45分至8 日20時12分止)	241.2 (由當地時間7 日17時至8日14 時止)
最大 9%	7%	12.5%	235	143	464			
最小 39%	30%	37%	50	33	160			
平均 18.5%	13.5%	20%	306	164	421	190 (由當地時間26 日3時至27日16 時止)	167 (由當地時間26 日4時至27日17 時止)	309.2 (由當地時間26 日2時30分至27 日21時30分止)
最大 3.5%	1.5%	8%	1760	1480	1055			
最小 33.5%	25.5%	32%	171	90	263			

註：(1)、(2)欄之數值係由花蓮雷達觀測獲得。

(3)欄之數值係由臺灣省氣象局所屬測候所電話報告。

(4)欄之數值係由圖 5a, 5b 及 5c 或圖 6a, 6b 及 6c 獲得。

(5)欄之數值=(3)欄之數值÷(4)欄之數值。

(6)欄之數值係由測候所之降水報告獲得。