

# 颱風過境宜蘭降水量之調查分析

蔣志才

*An Investigation and Analysis of the Precipitation Amount of Ilan during the Typhoon Passage*

*Chih T. Chiang*

## ABSTRACT

Because of the special topography in Lan-Yang District of Taiwan Province there often occur heavy rainfall and a great amount of precipitation during the typhoon season. The primary purpose of the study is to investigate and analyze the amount of precipitation of Ilan Weather Station in relation to the typhoon track across/by this area.

1. The track of typhoon class IV has the most possibility among 70 typhoons (18) the next is class III(14),the third class I (12) and class VII are far less (3 in all)
2. The most possible wind direction with maximum speed at Ilan Weather Station during the typhoon passage are:  
NW for the track of class I  
NNE for the track of class II  
ESE for the track of class III-VII except class VII
3. The mean maximum wind speed at that station for the typhoon of track class II was the strongest (23.73 m/s). The extreme wind speed was up to 50.7 m/s with ENE direction on that time. Class III was far less (8.5m/s only).
4. The mean maximum amount of precipitation is related to the maximum wind speed.
5. The mean maximum amount of precipitation:  
The typhoon of track class I had the heaviest rainfall of an hour & 12 hours  
The typhoon of class II had the heaviest rainfall of 24 hours & total amount.  
The typhoon of class IV was far less
6. The mean velocity of typhoon movement:  
The class IV is the fastest (21.6 km/hr)  
The class VII is the slowest (14.0 km/hr)

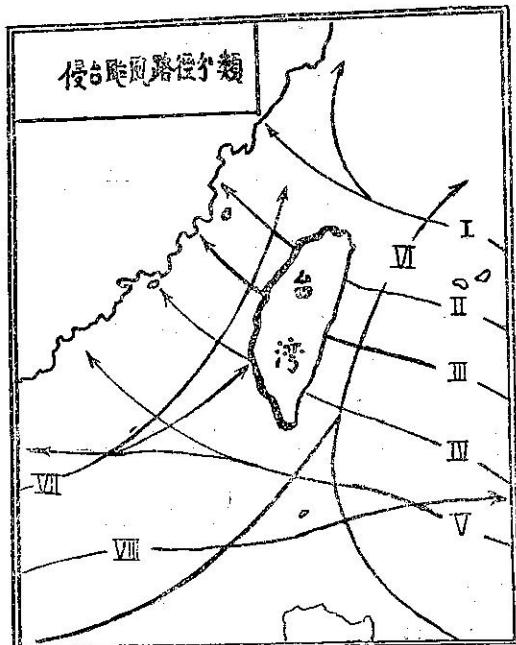
## 前　　言

本省蘭陽地區地形特殊，三面環山，東面臨海，形成三角形平原，其間有蘭陽溪貫穿入海，為本省三大產米區之一，但每次颱風過境，因地形影響雨量特多，蘭陽溪水位高漲，洪流造成水患，農作物受損，政府不但減免其稅收，更有救災之負擔，最近政府決策興建北迴鐵路與蘇澳港，從事開發蘭陽地區，筆者以宜蘭一地地面氣象資料與各類路徑颱風作初步之統計分析，期使該項初步分析能促使各先進之指正，而深入研究，對颱風進襲蘭陽地區降水量預報有所俾益，進而獲得預測該地區降水量之方法，而有利於開發工作，樂利國濟民生。

本文所蒐集颱風資料係 1951 至 1971 年，計廿年內侵襲本省或經過本省附近發出警報之颱風計 70 個，其降水資料因蘭陽區僅有宜蘭一地設有測候所，故也僅以該一地資料作為調查分析比較之依據，最近本局已在山區牛闘與古魯設置自動雨量站，又雙蓮埤一地亦已着手進行設置，將後該項資料有助予進一步統計分析。

## 說　　明

本文七十個颱風之路徑分類，為避免各自分類引起閱者思想紊亂起見，故引用魏元恒先生之侵臺颱風路徑分類法<sup>(1)</sup>，計分類路徑，如圖一：



圖一 侵臺颱風路徑分類

Fig. 1 A Classification of Typhoon Tracks

- 第 I 類颱風計 12 次 中心在本省北海面經過
- 第 II 類颱風計 6 次 中心在本省北部登陸（蘇澳以北）
- 第 III 類颱風計 14 次 中心在本省中部登陸（蘇澳新港間）
- 第 IV 類颱風計 9 次 中心在本省南部登陸（新港以南）
- 第 V 類颱風計 18 次 中心經巴士海峽向西或西北進行
- 第 VI 類颱風計 8 次 中心在本省東方海面北進
- 第 VII 類颱風計 2 次 中心由南海向本省進襲
- 第 VIII 類颱風計 1 次 中心經巴士海峽向東進行

以上七十次颱風侵襲與宜蘭觀測資料綜合列如表一：(附表)

該表一列有七十個颱風侵襲本省或附近經過之資料，其中宜蘭地面氣象資料係根據該地測候所歷年紀錄所查列，各颱風路徑因原始路徑圖表年久均已無存，係根據本局所出刊之「八十年颱風路徑圖」<sup>(4)</sup>與歷年「颱風調查報告」兩者所查列<sup>(5)</sup>，然兩者所列颱風次數稍有出入，至於表中颱風半徑與最大風速兩欄，係調查報告中颱風發展最盛時期之數值；侵臺速率欄係指颱風侵襲本省前 24 小時至中心到達本省（或中心最接近本省處）之速率，但係根據事後出刊圖表所計量，而非原始路徑詳圖資料，故數值實為概數，又颱風中心在宜蘭之方向與距離欄所列數值亦然，原擬計算颱風進襲時，其中心與宜蘭間之氣壓梯度，以供計量比較，但也因乏該準確資料，無從着手而作罷。

關於宜蘭最低氣壓與宜蘭最大風速兩欄數值，係根據歷年地面氣象紀錄查列，因颱風進行路徑不同，其受地形影響程度也異，故其數值無規律可循，實非查列數值不確。

### 宜蘭雨量欄分：

- 1 小時雨量——颱風期間 1 小時最大雨量（公厘）數及其時日。
- 12 小時雨量——颱風期間 12 小時之最大雨量（至記載時日為止）。
- 24 小時雨量——颱風期間 24 小時之最大雨量（至記載時日為止）。
- 總雨量——颱風期間，宜蘭自開始降雨至停止（中間可能有間斷）之合計總雨量。

至於表一最後宜蘭開始降水欄，其中包括中心氣壓 mb，氣溫 °C，相對濕度%，與絕對濕度 gr/m<sup>3</sup>，此係指颱風進襲或附近經過時，不論降水多寡其開始降水時之上項地面氣象因素。

## 調查分析

## 1. 風向風速調查：

當颱風經過本省或附近通過，宜蘭所出現最大之風向與風速，列表二如下。

(1) 第 I 類路徑颱風計 12 次，其中心經過北方海面時，宜蘭所出現之最大風向與風速，以風向 NW 有三次為最多，該風向之平均最大風速為 15.1 m/sec，風速極值為 22.0 m/sec。

(2) 第 II 類路徑颱風計 6 次，其中心經過本省北部，宜蘭所出現之最大風向，以 NNE 佔兩次為較多，其他各次最大風向均不相同。換言之，凡第 II 類路徑颱風，宜蘭出現最大風向以中心位置在其南或北而定，如在其南方經過最大風速曾達 50.7 m/sec（亦為極端風速），其時風向為 ENE；如在其北方經過，最大風速僅為 9.2 m/sec，風向為 WSW，此係地形影響，因宜蘭測站位在蘭陽平原東北方，凡 ENE，E

或 SE 風少地形障礙，而其他風向氣流均受山脈影響而減速之故。

(3) 第 III 類路徑颱風計 14 次，其中心穿過本省中部，宜蘭出現之最大風向與風速，以風向 ESE 佔四次為最多，該風向平均最大風速 15.1 m/sec，風速極端值 34.8 m/sec，次多風向為 ENE，平均最大風速為 22.2 m/sec，風速極端值為 28.5 m/sec。

(4) 第 IV 類路徑颱風計 9 次，其中心經過本省南部，宜蘭所出現之最大風向，以 ESE 佔五次為最多，該風向之平均最大風速為 13.3 m/sec，風速極端值 27.0 m/sec.

(5) 第 V 類路徑颱風計 18 次，其中心經過巴士海峽西進，宜蘭所出現之最大風，風向仍以 ESE 佔七次為最多，該風向之平均最大風速為 9.2 m/sec，風速極端值 17.5 m/sec，次多風向為 ENE 計出現五次，平均最大風速 8.5 m/sec。

表二 颱風期間宜蘭最大風之風向與風速  
Table 2. The maximum wind direction and speed of Ilan Weather Station during the period of typhoon passage.

I 類		II 類		III 類		IV 類		V 類		VI 類		VII 類		VIII 類	
風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s	風向	風速 m/s
N	7.0	NNE	20.0	ESE	7.5	ESE	10.0	ENE	9.3	W	8.0	E	6.2	ESE	9.0
SSW	3.3								11.0	ESE	4.0	NE	10.8		
S	3.2	WSW	5.2						6.0		10.3				
NW	15.7	NNW	31.7						10.7		6.0				
	22.0	ENE	50.7	SE	18.2		7.0		5.3	NNE	15.0				
	7.5	NW	22.3	E	11.7	E	13.3	NE	8.5		17.3				
WNW	16.7				19.0		11.7			7.5	NE	18.3			
	12.5			NE	34.8	ENE	7.0		9.0		缺風報告一次				
SW	10.9				18.7	SE	19.0	SE	12.0						
	9.0			ENE	28.5				9.7						
NE	17.3				19.8			ESE	8.7						
ESE	8.3				18.3				9.0						
				NNE	30.0				8.3						
				N	14.5				10.3						
									8.3						
									8.8						
									11.3						
								NNE	17.5						
次數	12		6		14		9		18		8		.2		1
最風向	NW	NNE		ESE		ESE		ESE		ESE		E/NE		ESE	
平均風速	11.12		23.73		19.57		13.08		9.51		11.27		8.5		9.0

(6) 第VI類路徑颱風計8次，其中心沿本省東部海面北上，宜蘭所出現之最大風風向，以ESE三次佔多數，該風向平均最大風速 $6.8 \text{ m/sec}$ ，風速極端值 $18.3 \text{ m/sec}$ ，次多風向為NNE僅出現兩次。

(7) 第VII類路徑颱風計兩次，其中心由南海進襲本省，宜蘭所出現最大風風向E與NE各一次，風速分別為 $6.2$ 與 $10.8 \text{ m/sec}$ 。

(8) 第VIII類路徑颱風計1次，其中心由南海經巴士海峽向東進行，宜蘭出現之最大風風向為ESE，風速 $9.0 \text{ m/sec}$ 。

## 2. 宜蘭雨量調查（單位公厘）：

宜蘭雨量在颱風期間分為1、12、24小時與總雨量四項作分別統計，一小時雨量為颱風侵襲時之急雨量，12與24小時者為颱風期間在這幾小時內之最多累積雨量，至於總雨量為自下雨開始至雨停為止之累積量，此期間可能下雨有中斷，然計算時仍累積至颱風遠離最後一次下雨為止，該四項雨量以曲線圖比較說明之，請參閱圖二。

圖二縱座標為雨量數值m, m., 橫座標為各種路徑颱風之類別(I—VIII)，其中曲線有兩種實線，下面之實線為1小時雨量線，上面實線為總雨量線，點線為12小時雨量線，虛線為24小時雨量線，可發覺各類颱風之四項曲線，除少數例外而大多數之位相符合，1小時曲線低，則其他各線也降低；昇高則其他上升，所不同者其升降幅度大小有異而已，但其趨勢大致相符。

關於降水時間與各類颱風之平均降水量，統計列後：

颱風路徑類別	時間平均(小時)	侵臺平均速率(km/hr)	1小時平均急雨量(m.m.)	12小時平均雨量(m.m.)	24小時平均雨量(m.m.)	平均總雨量(m.m.)
I	41	18.5	22.52	95.56	123.07	145.53
II	47	19.0	22.02	86.65	138.30	194.20
III	43	20.3	19.66	80.22	99.28	125.82
IV	41	18.1	12.18	36.23	51.11	80.64
V	54	19.9	18.72	67.53	90.96	128.92
VI	66	21.6	14.18	60.76	79.74	120.60
VII僅兩次	74	14	17.35	47.45	67.95	239.55
VIII僅一次						

由以上統計得知，VII-VIII兩類路徑颱風僅有三次，其平均值實乏參考價值，姑且不論述外，其他I至VI類路徑颱風宜蘭降雨時間久暫而言，以第V-VI兩類者

時間較久，I與IV兩類者時間較短，均為41小時；平均侵臺速率言，也以I與IV類者較慢，均為每小時18公里多。但以雨量言則有別矣。

第I類路徑颱風1小時急雨平均量 $22.52$ ，12小時者 $95.56$ 均為最多，相反的第IV類之1小時雨量平均 $12.18$ ，12小時者 $36.23$ ，24小時者 $51.11$ ，總量 $80.64$ 均為最少，可見颱風在新港以南登陸穿越中央山脈者，在未過山脈前宜蘭係E或ESE風，尚有較豐雨量，然颱風中心過山脈後該地風向急轉為S或SSW，宜蘭成為山後下坡風而雨止，故其雨量與雨時平均較其他各類颱風者為少，至於第I類颱風情況則有別，颱風向西進行其中心較近宜蘭，在其未通過彭佳嶼之前，宜蘭風向多NE，氣流登上坡作用，故降水時間雖短而雨量較多。

又第I與II類颱風比較之：第I類颱風進襲時間短，1小時與12小時雨量平均屬最多，第II類颱風因中心更接近宜蘭，經過颱風雲帶圈之截面距離較長，換言之，被侵襲時間也較久，雖1小時與12小時雨量平均雖較I類者少，然仍較其他類者為多列入次位，但24小時平均雨量與總雨量平均為最多列為首列。

至於第III類颱風其中心穿越中央山脈，當其中心過山後，宜蘭風向即轉偏南，風力也減弱，不利予降水，故各項雨量平均值均較I II類者為少，第IV類颱風路徑更偏南，各項雨量平均也是最少。

第VI類颱風沿本島東方海面北上，宜蘭風向E或NE時間較久，各項雨量平均值與侵襲時間長短均見增加，第V類颱風也有類似情況。

## 結 語

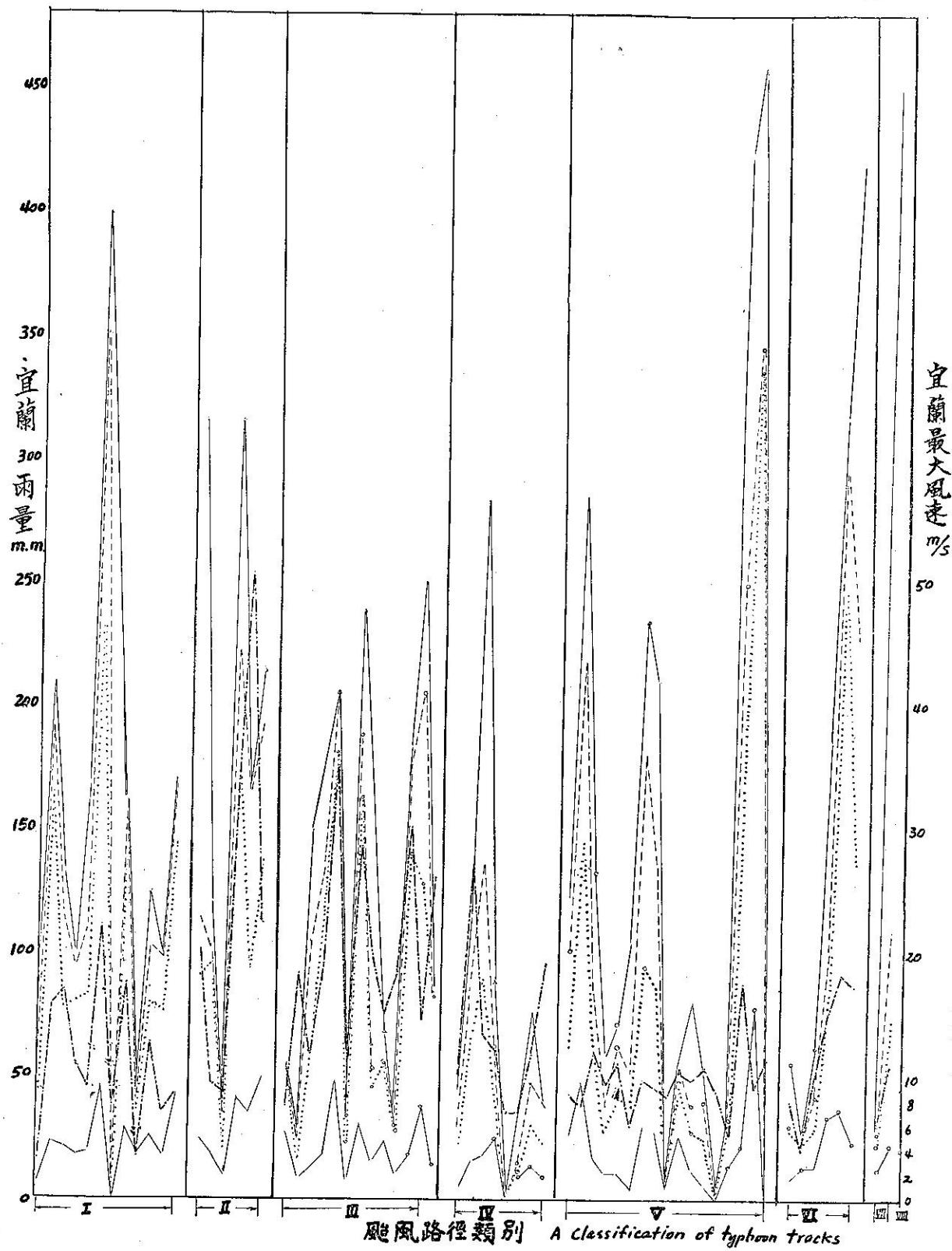
茲將以上七十個颱風調查統計結果情況，簡略提供預報參考：

1. 本文七十個颱風資料以第IV類路徑（在新港以南穿越本島者）有18次為最多，第III類者14次居次，第I類者12次第三，第V-VIII兩類由南海進襲本省為最少共計三次。

2. 各類路徑颱風期間宜蘭最大風之風向：第I類颱風以NW為最多次數，第II類為NNE，第III-IV-V VI與VIII類均以ESE為最多次數，僅VII類者例外。

3. 平均最大風速而言：以第II類颱風為最大，平均 $23.73 \text{ m/s}$ 。其極端風速達 $50.7 \text{ m/s}$ ，是時風向為ENE，其颱風中心係在宜蘭南方附近登陸，最大風速平均最小為 $8.5 \text{ m/s}$ 係第III類者。

4. 颱風進襲期間宜蘭一地之總雨量與一小時急雨



圖二 各類路徑颱風按侵襲臺灣日期順序表

Fig. 2. Vertical Order Section of the Classification of Invading Typhoon Tracks





量及出現之最大風速均成正比，風速大則雨量也大，反之則小，尤其第 I 至 IV 類路徑穿越本島之颱風，此種關係甚為明顯。

5. 颱風期間之最大雨量平均值：一小時者 22.52 m.m.，十二小時者 95.56m.m.，均以第 I 類路徑颱風者為最大，至於廿四小時者 138.30m.m. 與總雨量 194.20m.m.，而以第 II 類颱風者為最大，第 IV 類颱風各項平均降水量均為最小，(一小時者 12.18m.m.，十二小時者 36.23m.m.，廿四小時者 51.11m.m.，總雨量為 80.64m.m.)，關於其極端雨量均係 1967 年艾琳颱風（屬第 V 類）為最大，一小時者達 77.8m.m.，十二小時者 335.2m.m.，廿四小時者 354.9m.m.，總雨量 460.7m.m.。

6. 颱風侵襲時率以第 VI 類路徑者較快，平均 21.6 km/hr，第 VII 類者最慢平均 14km/hr，侵襲本省影響宜蘭時間久暫而言，以第 I 與 IV 類颱風較短，平均各 41 小時，第 VI VII 類颱風影響時間較長，平均較第 I 與 IV 類者增長 24 小時以上。

以上是以宜蘭地面觀測資料作統計，可是宜蘭不能代表整個蘭陽地區，尤其山區降雨量將會大量超過

宜蘭觀測值，因此，蘭陽山區降水量尤為重要，本局已在蘭陽山區架設自動雨量站完成後，屆時當應用該項自動雨量站資料，作進一步統計分析，期能求得較精確而又簡便方法計算颱風進襲時，蘭陽地區應有之降水量，供水利單位預告河川水位之依據，並祈各位先進不吝賜教將後研究方針，如有所成，則為該地區人民之福也。

### 參考文獻與資料

- 魏元恆等 「臺灣颱風降雨預報之研究」 氣象學報 18 卷 3 期
- 曲克恭 「臺北盆地颱風降水」 氣象學報 17 卷 3 期
- 本局 「宜蘭測候所 1951-1971 年地面氣象觀測資料」
- 本局編印 「八十年颱風路徑圖」
- 本局編印 「颱風調查報告」
- Herbert Riehl "Tropical Meteorology"
- 戚啓勳 「臺灣雨量分佈」 氣象學報 15 卷 3 期
- 鄭邦傑 「民國 55 年 9 月宜蘭豪雨調查」 氣象學報 13 卷 1 期
- 徐寶儀 「颱風經過臺灣北方海面與臺北及附近地區之降水」 氣象學報 14 卷 4 期

保 密 防 謠 · 人 人 有 責

匪 謠 自 首 · 既 往 不 究