

影響本省颱風強度變化之分析研究

劉 廣 英 俞 川 心

摘 要

本研究選取 1965 ~ 1984 共 20 年，凡經過 $17.0^{\circ}\text{N} \sim 29.0^{\circ}\text{N}$ ， 130.0°E 及 $17.0^{\circ}\text{N} \sim 29.0^{\circ}\text{N}$ ， 116.0°E 範圍內之颱風，共 127 個及 1 個 T.D 為研究對象，研究中將颱風登陸前最近本省之飛機觀測颱風強度與本省實際出現之最大陣風風速比較以及本軍發布的颱風強度與本省實際出現之最大陣風風速比較。由歸納各分析資料可知：(1)直接登陸本省的颱風，飛機偵察距本省東部 100 哩以內時，飛機偵察的颱風強度多小於本省實際出現之最大陣風風速，特別是由本省西南部登陸之颱風為然；(2)颱風登陸前 12 及 6 小時的颱風強度有 72% 大於本省實際出現的最大陣風風速，21% 小於本省實際出現的最大陣風風速。由於作業中發布颱風強度多以飛機報告為準，此種偏差易形成防颱工作的偏差，特別值得重視。

壹、前言

本省夏季，颱風是主要天然災害之一。西太平洋全年平均有 28 ~ 32 個颱風生成，其中對本省有影響者為 4 ~ 6 個，直接登陸者有 1 ~ 2 個，因此每當颱風臨近本省時，大家所關心的是它會不會影響我們？又影響的程度如何？前者為颱風路徑預報問題，後者是颱風強度及範圍的問題。兩者對颱風預報作業影響甚大，唯過去研究路徑者多，研究強度者少（見陳，1983），實際上二者的需要性並無差異，因為颱風的強度受海水溫度及中央山脈地形影響下，有相當大的變化。如 1977 年 7 月的賽洛瑪颱風在接近本省時其強度為 80 哩/時，當它在屏東與高雄間登陸時，所出現的風力却高達 100 哩/時以上，實際出現的風速較颱風強度高出達 30 % 之多，在另一方面來說，很多颱風登陸時的強度小於原來的強度，因此掌握颱風在移近或登陸本省時強度的增減變化，為颱風預報的重點之一，亦為推動本研究的主要着眼。

經過詳細的調查與比較我們製成了(一)根據飛機偵察報告所分析出來的颱風強度變化的空間分佈圖及(二)近海颱風飛機偵察之最大風速與本省實測最大陣風的比較，前者包括按颱風強度、路徑以及月份

區分的強度變化，後者則包括了登陸與未直接登陸的狀況。以上結果均以圖表表示，對閱讀或使用者極為方便。

以下僅按資料蒐集、研究方法及結果分析的步驟詳細介紹之。

貳、資料蒐集及研究方法

一、資料蒐集

本研究選用過去 20 年（1965 ~ 1984），凡經過 $17.0^{\circ}\text{N} \sim 29.0^{\circ}\text{N}$ 、 130°E 、及 $17.0^{\circ}\text{N} \sim 29.0^{\circ}\text{N}$ 、 116°E 範圍內之颱風，無論其是否登陸，均將其路徑、強度、範圍及該颱風在相關位置時，本省所出現的風向、風速及本省的警報階段，加以蒐集整理，共取得 127 個颱風及 1 個 T.D（表略）的飛機偵察報告，美軍發布之颱風強度報告以及空軍氣象中心發布的颱風強度資料。而後利用上述資料又將此 127 個颱風及 1 個 T.D 所行經的路徑、強度及範圍加以分類。分類方法採用 1973 林...等之分類，編號亦沿續其順序，另在路徑分類中，除沿用林等之原研究 1 ~ 9 類外，另增加第 N 類及第 X 類（如圖略請參閱 1986 劉）。第 N 類，乃指颱風在高緯度生成後，由本省北面登陸或北部外海掠過者

第 X 類則指颱風在本省附近海域生成者。增加此兩類颱風路徑在於事實需要並便於爾後工作使用之完整與方便。

二、研究方法

本研究着重在颱風直接登陸本省前強度的變化及在研究範圍內，颱風強度增減之地區分佈情形，因此研究步驟分爲：

(一)直接登陸本省之颱風的飛機偵察強度與台灣地區實際之最大陣風風速的比較及其差值的空間分布

將上述颱風對本省發生之最大陣風減去登陸前最後一次飛機報告的颱風最大陣風，並將所得差值填注在當時飛機偵察時颱風中心的位置上，變化程度則以差值加圈如⊕表示實際出現之最大陣風風速比飛機觀測之颱風強度要小，未加圈號之差值爲實際出現之最大陣風風速比飛機觀測之颱風強度要大，如此即可獲得一表示二者間大小及其分布圖。

(二)未登陸本省之颱風，各警報階段的颱風強度與實際最大陣風風速的差異比較

凡未直接登陸本省之颱風，在 $W_{0.0}$ 、 $W_{0.6}$ 、 $W_{1.2}$ 、 $W_{2.4}$ 以及 $W_{3.6}$ 等警報階段內之颱風，在上述警報階段內，本省各地區出現之最大陣風風速與颱風強度的差異變化，將上述警報階段分爲三類，即 $W_{0.0}$ 與 $W_{0.6}$ ， $W_{1.2}$ 與 $W_{2.4}$ ， $W_{3.6}$ 。在此三類颱風警報階段內，各地出現之最大陣風風速與颱風強度的差異，及影響各地區出現之最大陣風之颱風路徑，分別繪製圖表，可供爾後預報作業之參考。

參、結果分析

一、直接登陸本省之颱風的飛機偵察強度與台灣地區實際出現之最大陣風風速的比較及其差值的空間分布

(一)最接近本省之飛機偵察報告的颱風最大風速與本省實際出現最大陣風風速之差值及其空間分布

在研究分析的 20 年中共有 32 個颱風直接登陸本省，將此 32 個颱風侵襲本省時所出現之最大陣風風速，與各個颱風最後一次飛機偵察報告所得之颱風最大風速（乃指飛機偵察時所觀測到的最大風速）做比較並將兩者間之差值（即差值正值一飛機偵察值，填入對本、最後一次飛機偵察報告位置上，如圖 1 所示，差值為正者爲正值，圈號的數爲負值，數旁括弧內之數字爲該風速之測站代號。由該分佈圖可知，該類風接近本省之測站代號。由該分佈圖可知，該類風接近本省之測站代號。由該分佈圖可知，該類風接近本省之測站代號。

歷次登陸本省之颱風，最近一次飛機偵察報告，最接近本省之距離僅有 12 哩，距本省最遠有 36 哩，飛機偵察距離本省在 100 哩以內的有 15 次，其中 11 次（約有 73%）爲飛機偵察之颱風強度小於本省實際出現之最大陣風風速。飛機偵察距本省 100 哩以外的有 17 次，其中有 7 次（約 41%）是飛機偵察之颱風強度小於本省實際出現之最大陣風風速值，且兩者之間的差值亦較爲接近。直接登陸本省之颱風及其最接近本省之飛機偵察報告的颱風最大風速及距離以及本省各地出現之最大陣風風速計表，如表 1 所示。

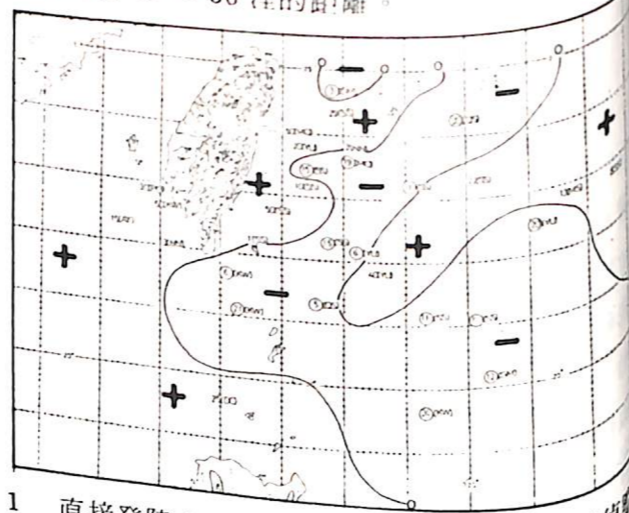


圖 1 直接登陸本省之颱風，最接近本省之飛機偵察之颱風強度與本省實際出現最大陣風風速差異之分佈圖

(二)直接登陸及侵襲本省之颱風強度與本省實際出現之最大陣風風速之差值及其空間分布情形

1. 颱風登陸前 12 小時之強度與本省實際出現最大陣風風速之差值及其空間分布情形

將本省實際出現之最大陣風風速減去颱風登陸前 12 小時飛機偵察之最大風速所得之正、負值，填入颱風登陸前 12 小時之位置上，其分布情形如圖 2 所示。由圖中得知，在 32 次登陸本省之颱風中，有 23 次（約有 72%）是飛機偵察的最大風速比本省實際出現之最大陣風風速要大，其中最大者超過實際出現最大陣風風速 71 KTS 之多，最少爲 1 KTS，由此可見，登陸前 12 小時飛機偵察的風速，大多偏高。反之，在實際出現之最大陣風風速比 12 小時飛機偵察爲小者有 7 次（約有 21%），其中最大差值只有 25 KTS，另有 2 次（約佔 7%）是實際出現之最大陣風風速與颱風強度相等。由於作業中登陸 12 小時前的飛機偵察報告多爲發布颱風強度之主要參考依據，此種偏差往往形成過敏不及的困擾，更易導致防颱工作的不當，頗值得吾人注意。

爲進一步瞭解本省各地在颱風直接登陸時，各地出現之強風情形，因此將本省區分爲北部（台北、桃園、新竹）、中部（清泉崗、台中、嘉義）、南部（台南、岡山、屏東、恆春）、東北部（宜蘭、花蓮）及台東地區等五個地區內所出現之最大陣風風速歸納如表 2 所示。

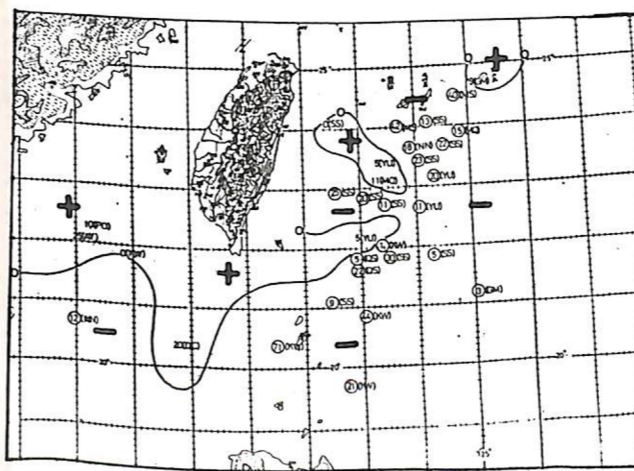


圖 2 颱風登陸本省前 12 小時的颱風強度與本省實際出現之最大陣風風速差異分布圖

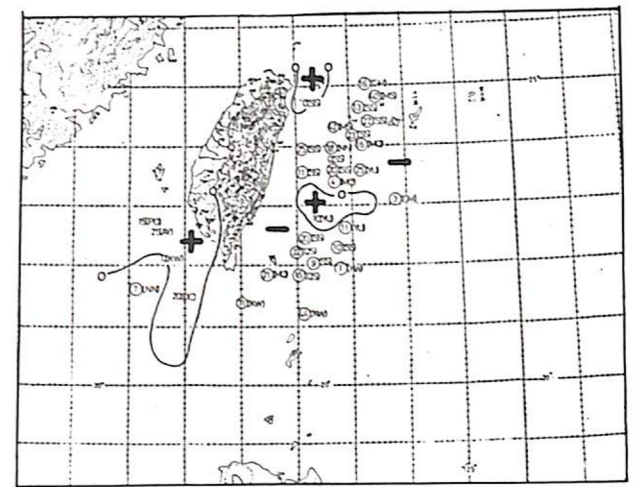


圖 3 颱風登陸本省前 6 小時的颱風強度與本省實際出現之最大陣風風速差異分布圖

2. 颱風登陸前 6 小時之強度與本省實際出現之最大陣風風速之差值及其空間分布

採用上節同樣的方法，將本省實際出現之最大陣風風速減去颱風登陸前 6 小時之飛機偵察最大風速，兩者之正、負差值，填入颱風登陸前 6 小時之位置所得差值及其分布情形如圖 3 所示，由圖可知，在 120°E 以東地區，共有 27 次報告，其中負值就佔了 24 次（約佔 89%），正值只有 1 次，負相等者則有 2 次。此顯示，凡在本省東方的颱風，飛機偵察所報告的颱風強度均較實際出現之最大陣風風速要強，最高達 71 KTS。反之，在本省西南方登陸之颱風，在颱風登陸 6 小時前的強度，則比實際出現之最大陣風風速要小，此種偏差特別值得我們注意。各地實際出現之最大陣風風速與颱風登陸前 6 小時之最大風速，如表 3 所列。

二、未登陸本省之颱風，各警報階段的颱風強度與實際出現最大陣風風速之差異比較

(一)颱風警報在 $W_{0.0}$ 及 $W_{0.6}$ 時之颱風強度與本省實際出現最大陣風風速之比較

本軍所發布的颱風警報階段在 $W_{0.0}$ 及 $W_{0.6}$ 時，颱風中心常未直接登陸本省。本段特將此類颱風最接近本省之飛機偵察報告的最大風速與本省實際出現之最大陣風風速作一比較，以瞭解二者的差異以及是項差異的分布狀況。在研究期間內合於 $W_{0.0}$ 及 $W_{0.6}$ 警報階段的颱風有 35 個，其中除 4 個因無飛

機偵察報告略而不計外，其餘 31 個颱風中，有 27 個是飛機偵察報告之颱風最大風速大於本省所出現之最大陣風風速，最大者高達 123KTS，且飛機偵察位置，距本省只有 75 哩。(1964 年 9 月的 TILDA 颱風)。而另有 7 個是小於本省出現最大陣風風速。此種狀況對防範準備影響至鉅必須多加注意。有關此類颱風強度變化的資料如表 4 所示。

二、颱風警報在 W_{12} 及 W_{24} 時之颱風強度與本省實際出現最大陣風風速之比較

此警報階段內的颱風有 5 個，此 5 個颱風中，本省實際出現最大陣風風速為恆春出現 46KTS，為 1981 年 8 月的艾妮絲 (AGNES) 颱風所引起，此颱風本軍僅發布 W_{24} 警報，飛機偵察距本省最近的距離為 185 哩，其強度為 40KTS，兩者相差僅 6KTS，其餘 4 次颱風，有 1 次無飛機偵察報告，另外 3 次颱風，均為飛機偵察報告的颱風強度大於本省實際出現的最大陣風風速。最多者超出實際出現最大陣風風速 43KTS 之多 (見表 5)。此顯示在此警報階段內之颱風對本省造成強風之威脅不大，尤其對中部，東北部及台東地區影響更小。

三、颱風警報在 W_{36} 時之颱風強度與本省實際出現最大陣風風速之比較

在此警報階段內共有 9 個颱風，其中僅有 1 次是 1974 年 9 月的露西 (LUCY) 颱風，在飛機偵察報告的颱風強度為 25KTS，本省台南測站 (46743) 實際出現 36KTS 的最大陣風外，其餘 8 次颱風，本省各地出現的實際風速均小於飛機偵察報告的風速，如表 6 所示。此顯示在此警報階段內之颱風，由於距本省尚遠所構成之影響不大，尤其對中部、台東及馬公地區影響更小。

肆、結論

根據以上的分析我們可歸納出以下結論：
 1. 從四月~十一月均有颱風直接登陸或侵襲本省，十月至翌年的三月尚不會有颱風直接登陸或影響本省的記錄。另十月份雖有颱風侵襲影響本省，但該月份內未曾有颱風直接登陸。
 2. 飛機偵察颱風的觀測時間頻率，最短的相隔 30 分鐘，最長的有 98 小時又 55 分鐘，在南海生

成之颱風，影響至鉅。

3. 飛機偵察颱風強度變化，以在相隔僅 5 分鐘的兩次偵察中，颱風強度由 185KTS，減至 75KTS，減弱值達 110KTS 之多為最大。在增強方面，最高為 70KTS，相隔時間為 6 小時又 6 分鐘。

4. 飛機偵察颱風的強度變化，雖分布頗廣，但仍有些增強區與減弱區相配合及 (2) 減弱區形不勝之特徵。

5. 直接登陸本省的颱風，飛機偵察最近本省的距離為 12 哩，最遠有 384 哩，在距本省東部 12 哩以內的颱風，飛機偵察的颱風強度小於本省實際出現之最大陣風風速，由左營、高雄登陸本省之風亦有類似情形。

6. 颱風登陸本省前 12 小時及 6 小時的強度，平均而言，均大於本省實際出現的最大陣風風速，但在本省西南方登陸之颱風，本省實際出現最大陣風風速比颱風登陸前 6 小時的強度要大。

致謝

本研究係在行政院國科會大型防災科學研究專題「移進或登陸台灣之風強度變化及其成因研究」之一部份成果，計畫編號 NSC75-0414-P072-1。在整個研究計畫進行中除有賴國科會經費支助外，並承張儀峯、林國斌、沈弘文、王觀智等先生及多位同仁大力協助，在此謹致誠摯的謝意。對於提供意見之學者先進，作者等更是無任感佩。

參考文獻

1. 林則銘、曲克恭、俞家忠、王時鼎、王淵璋、財旺等，1972、1973 及 1974：移進或登陸台灣颱風風力之研究。空軍氣象研究所研究報告 4、5、6 號。
2. 陳泰然，1983：國內近年大氣科學研究成果之實際氣象預報作業之可行性研究。國科會防災研究報告 72-09 號。
3. 劉廣英、俞川心、李富城，1986：移進或登陸台灣颱風強度變化及其成因之研究。國科會防災科技研究報告 75-23 號。

表 1 1964 ~ 1984 共 21 年直接登陸本省之颱風最近本省之飛機偵察報告之颱風強度與本省各地出現之最大陣風風速統計表

年	月	日	颱風名稱	最近飛機偵察本省強度 (KTS)	實之風速及最大陣風風速 (KTS)	出現風速之差	最近本省距離 (NM)	各地區出現之最大陣風										台東地區	登陸地點	備考														
								北 部			中 部		南 部			東 北 部																		
								台 北	桃 園	新 竹	清 泉 閣	台 中	嘉 義	台 南	同 山	屏 南	恆 春				宜 蘭	花 蓮												
1965	6	18	黛納 DINAH	55K	49K (KW)	-6	18			21K	17K						49K	26K	45K	台東南方														
1965	7	25	哈莉 HARRIET	35K	85K (SS)	+50	42	85K								46K		55K	60K	31K	台東南方													
1965	8	17-18	瑪麗 MARY	65K	78K (MS)	+13	290	59K										47K	78K	23K	宜蘭南方													
1966	5	30	茱蒂 JUDY	50K	80K (DC)	+30	24	46K										80K		29K	岡山以南													
1966	9	15-16	艾爾西 ELSIE	60K	110K (KW)	+50	12		40K							42K			110K	20K	24K	恆春												
1967	7	11	葛萊拉 CLARA	70K	90K (YU)	-20	42	42K			34K									90K	16K	花蓮北方												
1967	8	29	諾拉 NORA	45K	47K (NN)	+2	90	45K							34K	47K					41K	12K	花蓮北方											
1967	11	17	吉達 GILDA	50K	90K (YU)	+40	160	63K			43K										90K	36K	花蓮南方											
1968	7	28	娜汀 NADINE	45K	60K (AY)	+15	72			24K	21K							60K			5K	6K	台南											
1969	9	26	艾爾西 ELSIE	55K	105K (MQ)	+50	36			102K	105K									80K		74K	22K	花蓮										
1971	7	25	娜定 NADIN	105K	80K (SS)	-25	102	80K			56K									67K	60K	73K	台東正北方											
1971	9	18	艾妮絲 AGNES	80K	61K (MQ)	-19	90			55K	61K	61K					56K				37K		/	新北北方 23 哩										
1971	9	21	貝絲 BESS	80K	88K (SS)	+8	342	88K									50K						56K		/	宜蘭北方								
1974	7	17	琴恩 JEAN	45K	30K (SS)	-15	290	30K			10K											15K	12K		10K	蘇澳北端								
1974	9	27	范迪 WENDY	65K	50K (SS)	-15	72	50K														36K	42K	40K	蘇澳北端									
1975	8	2	妮娜 NINA	130K	110K (YU)	-20	270	54K			66K													110K	30K	宜蘭北方								
1975	9	22	貝蒂 BETTY	80K	74K (YU)	-6	114			52K												48K	72K		74K	70K	花蓮北方 2 哩							
1976	8	9	畢莉 BILLIE	80K	60K (MS)	-20	174				56K	43K									40K	60K	38K	42K	高雄屏東之間									
1977	7	23-24	賽洛瑪 THELMA	75K	100K (DC)	+25	144	48K									32K						100K	32K	45K	17K	基隆附近							
1977	7	30-31	薇拉 VERA	65K	87K (SS)	+22	192	87K									30K							38K		45K	28K	新港						
1978	6	24	羅絲 ROSE	30K	31K (SS)	+1	36	31K																10K	25K		20K	28K	宜蘭北方					
1978	8	12	黛拉 DELLA	50K	34K (SS)	-14	230	34K																20K		24K	20K	宜蘭						
1980	8	27	諾瑞斯 NORRIS	65K	62K (SS)	-3	150	62K										28K		28K					32K	55K	36K	宜蘭						
1980	9	17	珀西 PERCY	80K	56K (KW, NN)	-24	246			52K	32K													56K	56K	40K	52K	恆春附近						
1981	6	13	艾克 IKE	55K	58K (NN)	+3	24				54K																32K	38K	60K	台東				
1981	6	20	裘恩 JUNE	45K	55K (SS)	+10	75	55K																			42K	42K	42K	宜蘭東北方				
1981	7	16-20	莫瑞 MAURY	30K	59K (TP) (7/19)	+29	66			59K																	20K	32K	32K	宜蘭				
1982	7	27-28	安迪 ANDY	110K	108K (QS)	-2	384	92K																			60K	62K	108K	台東				
1982	8	14	黛特 DOT	65K	60K (QS)	-5	108	55K																				28K		42K	38K	60K	台東南方 20 哩	
1984	6	18-26	魏恩 WYNNE	55K	64K (KW)	+9	120			58K																		23K		64K	22K	44K	本省最南端	
1984	7	2-3	亞力士 ALEX	65K	44K (KW)	-21	54			26K																			44K	20K	40K	新港北方		
1984	8	6	芙瑞達 FREADA	30K	42K (GM)	+12	330			42K																			36K	26K	30K	基隆		

表 2 1964 ~ 1984 共 21 年直接登陸本省之颱風在登陸前 12 小時之颱風強度與本省各地出現最大陣風風速統計表

Table with columns for Year, Month, Day, Typhoon Name, Intensity (KTS), and Maximum Wind Speed (K) across various regions like North, Central, South, and East Taiwan.

表 3 1964 ~ 1984 共 21 年直接登陸本省之颱風在登陸前 6 小時之颱風強度與本省各地出現最大陣風風速統計表

Table with columns for Year, Month, Day, Typhoon Name, Intensity (KTS), and Maximum Wind Speed (K) across various regions like North, Central, South, and East Taiwan.

On the Intensity Change of Typhoons
in the Vicinity of Taiwan

Koung-Ying Liu Chuan-Shin Yu

ABSTRACT

In this research a 20-year (from 1965 to 1984) record of typhoon (which moved through the area within 17° to 29° N; 116° to 130° E) intensity are investigated. In that totally 127 typhoons and 1 tropical depression are included.

While in doing the analytical work, we made several comparisons between different data sets, such as: (1) intensities observed by two aircraft reconnaissance which took at different time; (2) the actual gust wind observed at stations in Taiwan and that observed by aircraft; (3) intensities observed at different locations.

Our results show that:

1. Although there weren't any rule of obvious intensity changes can be followed, still we can say that: (1) the intensifying area is usually associated with the warm ocean current, and (2) the weakening area are associated with the land feature.
2. For direct landing cases 72% of the intensities observed by aircraft reconnaissance 6 to 12 hours before are stronger than the gust wind actually observed during landing. 21% are in a reverse condition.
3. Typhoons affected Taiwan from southwest (moved from SW to NE) usually increased their intensity during landing.