

# 八十三年度道格颱風誘發焚風之調查報告

林得恩 鄭榮男  
空軍氣象中心

## 一、前言

焚風現象主要是由於山脈迎風面強風在山後背風面下沉運動增溫所造成乾熱風效應。台灣位處西太平洋颱風必經路徑的要衝、地形多陡峭的高山，每一年伴隨颱風強風而誘發焚風的頻率非常高，根據1982年郭文鏢和楊之遠先生的研究報告指出，1959~1979年間計有66個颱風侵襲台灣，其中有47個颱風至少在某一測站誘發焚風，發生機率高達71%，以如此高機率而言，焚風在台灣颱風季中可謂普遍存在的現象，因此對於焚風現象發生時的影響與特徵，是值得我們氣象預報人員加以認識及研究的，本篇報告係依據民國八十三年道格(DOUG)颱風侵台期間空軍測站資料來加以分析比較，希望能有新的發現。

## 二、道格颱風侵台經過之簡述

道格颱風自八月三日02時生成為熱帶低壓，中心位於北緯15.3度東經140.0度，距菲律賓東方約970哩。同日08時於北緯15.3度東經139.6度增強為輕度颱風，並持續穩定向西移動。

在八月五日08時，道格颱風於北緯15.5度東經132.2度開始轉向西北西(290°)。八月六日08時，於北緯17.5度東經127.3度再轉向西北(310°)，強度並增強為強烈颱風。八月七日14時，於北緯22.0度東經123.1度，即距台東東方130哩處，道格颱風開始朝北北西(330°)移動。

道格颱風八月七日17時減弱為中度颱風，於八月八日02時在台灣宜蘭附近登陸，同日04時於淡水附近出海，出海後向北(010°)移動。其後八月八日20時，於北緯27.7度東經122.4度轉向北北東(030°)。八月十一日02時，再於北緯34.2度東經124.8度轉向東(090°)移動，最後於同日20時減弱為熱帶低壓。(見圖一)

道格颱風於八月四日08時即發展成為中

度颱風，位置約在台東東南東方1000哩的洋面上，後續發展條件極強，且太平洋高壓勢力的週配有助於水氣的供應，因此在五日14時形成強烈颱風，直到八月七日17時登陸台灣前才又減弱為中度颱風。

本省遭受道格颱風侵襲期間，空軍氣象中心分別針對本省中部、中南部及東部地區發布雨量預報，預報值分別為北部200-250mm、中南部150-200mm、東部180-240mm。而實際上雨量較大地區為北部地區，一般在140-181mm，中南部則以嘉義的16.1mm至清泉崗150mm，東部地區則雨量很小，為預報誤差較大地區，可能與本報告所討論的主題有相當程度的關係(見表一)

綜觀道格風颱風侵襲期間並未為本省帶來豐沛的雨量，反而是移出本省解除警報後次日，所引起的旺盛西南氣流，導致中南部豪雨成災，尤其以南部岡山當地水患最為嚴重，為歷年來最可觀的災情。

## 三、道格颱風誘發焚風現象之分析

根據我們手上所掌握的測站資料，道格侵台期間所造成的焚風地點計有台東、豐年以及花蓮三個地點，全部都集中於東半部地區，感信這與颱風路徑和環流有直接關係。

如果我們從風速圖的分析上來看(由圖二至圖九，分別代表台東、花蓮、豐年及屏東八月7、8日風速逐時變化)，焚風發生的首要先決條件，必須要風速到達某種程度以上；以道格颱風的案例來看：每當焚風現象發生時，通常都會先有一段時間，風速突然明顯減弱，以道格為例，風速大約維持在5KTS左右；一旦現象明顯時，風速則又會大幅度明顯地增加，甚至劇增至20KTS以上。花蓮地區八月八日清晨就發生高達40KTS的風速，台東也在八月八日有32KTS的強風現象，但此為必需條件，並不代表焚風必然發生。

若以溫度圖來看(由圖十至圖十七)分別代表台東、花蓮、豐年及屏東八月7、8日溫度逐時變化)，我們可以清楚看出：氣溫的升高與露點的降低，在時間性上是十分一致的；也就是說：氣溫升高的同時，代表濕度相對地亦同時降低，這也就是形成焚風現象的主因。因為溫度、露點差愈大，且維持時間愈長，意味着焚風生成的強度也愈強，造成的現象也愈明顯。八月七日晚間至8日清晨，花蓮、台東等地區的溫度變化就是最好的指標。

一般而言，當焚風現象發生時，由於壓縮增溫，氣溫會驟然上升，通常在夜晚表現的最為明顯；八月七日晚間至8日清晨之間，溫度劇升就非常顯著；而濕度迅速下降，降雨停止，且濕度下降之幅度通常比溫度更為快速。以圖十二、圖十三為例，吾人可以查表知道：相對濕度由79%劇降至28%，減少幅度高達51%，為近年來罕見的局部地區相對濕度變化現象。由於相對濕度劇減，農作物蒸散作用劇增，加上溫度在短時間升高，風速增強，造成植物快速脫水而枯萎；如果不幸，時間持續延長，其受害程度亦將提高，因此吾人認為：焚風現象對農作物的影響，除了溫度在短時間升高，造成農作物生長環境瞬間改變外；濕度的迅速變化，才是造成農作物損失的最大原因。

再從風向的變化來看：(見圖十八)原先的方向多為東北風或北來風，而在焚風發生前，有一陣風向不定，而風力微弱的轉換期，當焚風發生時，風向則驟變為西南風或南來風。其中，又以台東地區於八月七日晚間，風向從北來風驟轉為南來風，最為明顯。

## 四、道格颱風誘發焚風現象之思考：

本省東部在颱風環流響下最易產生焚風效應；而發生於八十三年道格颱風誘發本省東部的焚風現象，除了熱力效應因素外，氣流逕自山頂南下，類多出現於颱風中心極為接近之時，山脈東側之背風槽及「背風低壓」效應亦不容忽視；而當焚風現象發生時，其所隨的下坡強風，道格就出現40TKS以上

的強風，更是讓我們警惕。

值得一提的是，當焚風現象發生時，颱風侵襲的路徑與它存在有一種特殊的關係。在中央山脈東側台東、大武、花蓮或宜蘭等地區，誘發焚風之颱風路徑，則分布較為廣泛，但一般甚少超過東經120度以西。道格來襲誘發焚風現象時，颱風的走向就由西北走向，轉為向北走向，再轉為東北走向遠離本省。(見圖一所示)是否因焚風現象所發生的環流機制；進而導引大環境的主環流走勢，改變颱風行進的路徑，非常值得我們進一步探討！相信，未來對颱風預、測報準確率的提昇，必大有助益。

## 五、結論

1. 本省因東部山勢多超過500公尺，屬較陡峭的地形，最易發生「焚風效應」；不但次數頻仍，且發生的區域亦較廣泛(以台東、大武最多)，強度及時間也比較顯著。
2. 焚風發生時，最明顯的氣象要素變化，不外乎風速增加，溫度劇升、相對濕度驟降、風向上的改變等現象。
3. 焚風現象可做預報雨量的重要指標之一；當颱風逼近。這些現象的掌握有助於我們預測焚風發生，進而應用到天氣預報上。本省時，從路徑和環流，我們可藉由預測某測站發生焚風的可能性，進而運用焚風性質的瞭解，修正預先估計的預報部份，提昇雨量預測的準確率。
4. 當颱風誘發焚風的現象產生時，它與未來颱風行進路徑有非常重要的關係，值得我們繼續守視與深入探討。

## 六、致謝

本文撰寫，感謝空軍氣象中心數值課長易安成提供寶貴意見，預報課吳志宏的協助整理，在此一併致謝。

## 參考文獻

1. 郭文鏢、楊之遠(1982)：颱風誘發焚風現象及其對農作物之影響。氣象學報第28卷第3、4期。
2. 洪秀雄、胡仲英(1989)：颱風引發焚風之初步研究。大氣科學，第17期第1號。
3. 郭鴻基(1994)：台灣地形對颱風影響之

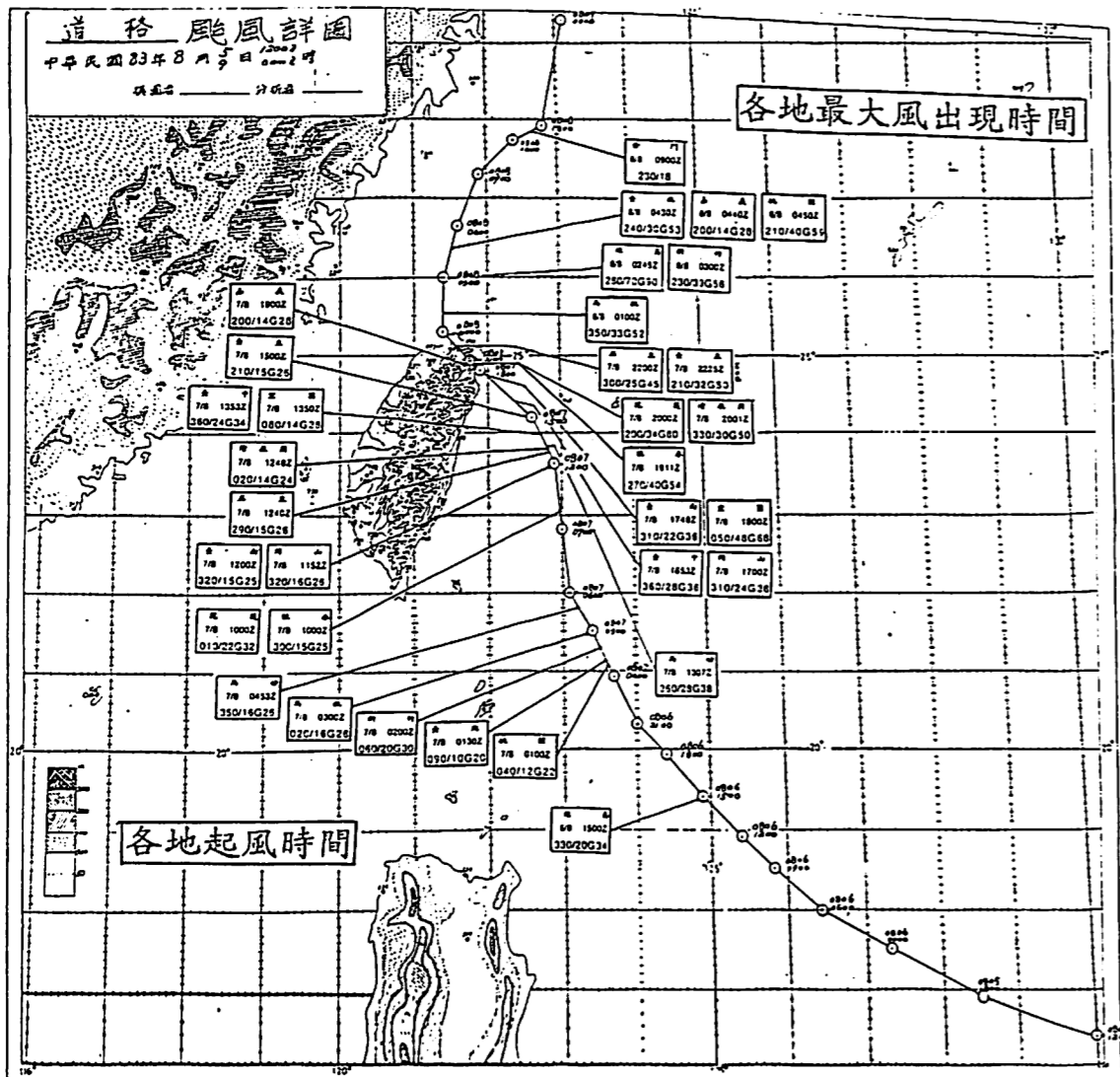
正壓模擬(二)。國科會專題研究報告。  
 4.蔡清彥(1993):台灣地形對颱風運動、結構及強度影響診斷研究(II)侵台重要颱風電腦資訊檔建立及分裂過山颱風之進

一步研究。國科會專題研究報告。  
 5.Chang, S. W. (1982): The orographic effects induced by an island mountain range on propagating tropical cyclones.

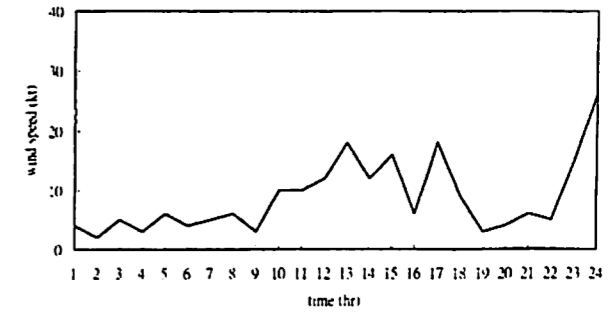
道格颱風侵襲期間(6/8 0800-8/8 1700)各地累積雨量預報校驗表

地名	累積雨量mm	預報平均累積雨量mm	平均偏差mm
台北	175	200-250	-50
桃園	140	"	-85
中正機場		"	
新竹	181	"	-44
北部總計	496	"	
北部平均	165	200-250	-60
清泉崗	150	150-200	-25
台中	126	"	-49
嘉義	16	"	-159
台南	25	"	-150
岡山	18	"	-157
高雄		"	
屏東	68	"	-107
屏東	61	"	-114
恆春	61	"	-114
中南部總計	525	"	
中南部平均	66	150-200	-109
宜蘭	130	180-240	-80
花蓮	49	"	-161
台東	1	"	-209
東部總計	180	"	
東部平均	60	180-240	-150
馬公	3	100-150	-122
綠島	15	150-200	-160

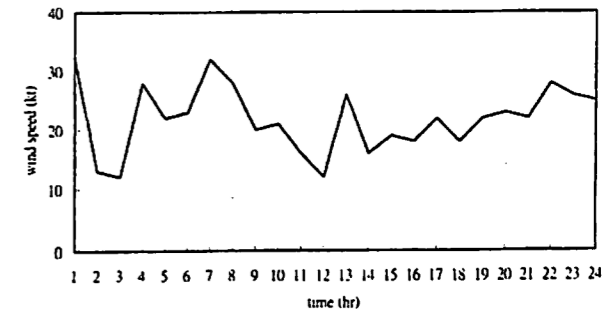
表一 道格颱風期間各地累積雨量校驗表



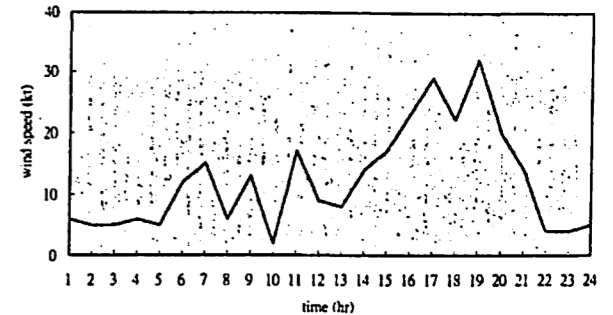
圖一 道格颱風路徑詳圖



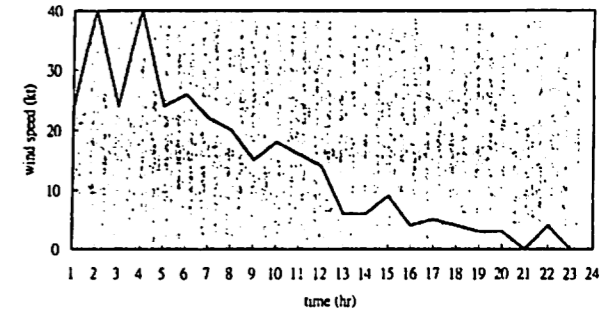
圖二 1994年8月7日, 台中風速逐時變化曲線



圖三 1994年8月8日, 台中風速逐時變化曲線

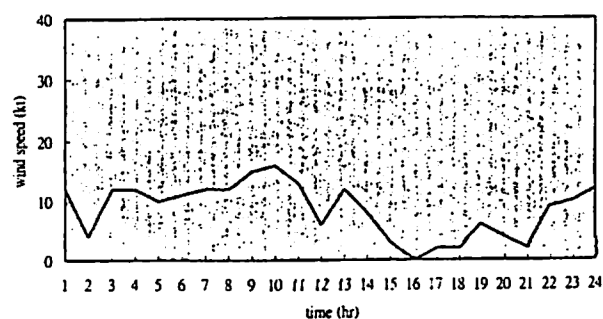


圖四 1994年8月7日, 花蓮風速逐時變化曲線

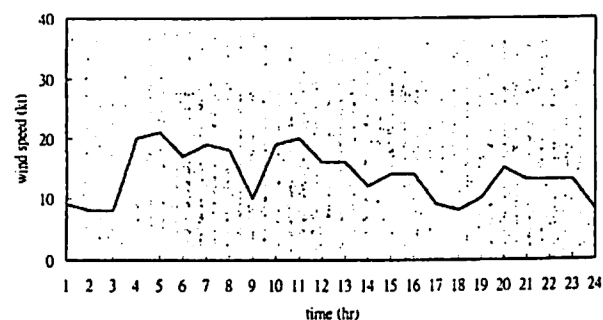


圖五 1994年8月8日, 花蓮風速逐時變化曲線

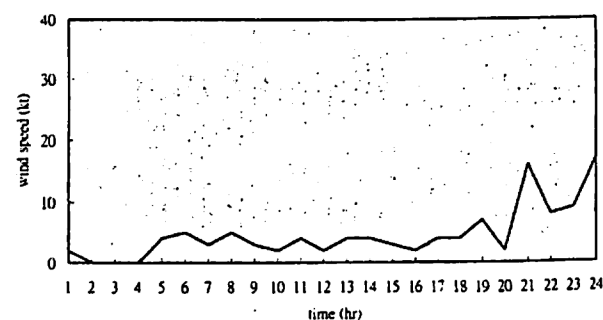
表一 道格颱風期間各地累積雨量校驗表



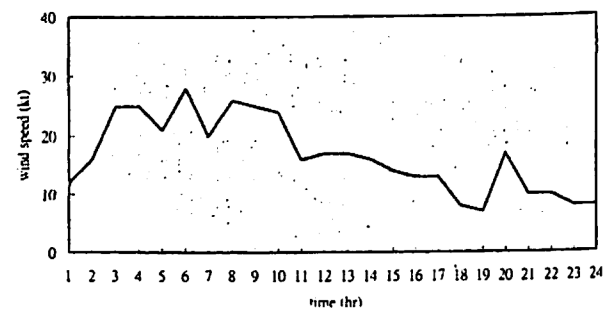
圖六 1994年8月7日，豐年風速逐時變化曲線



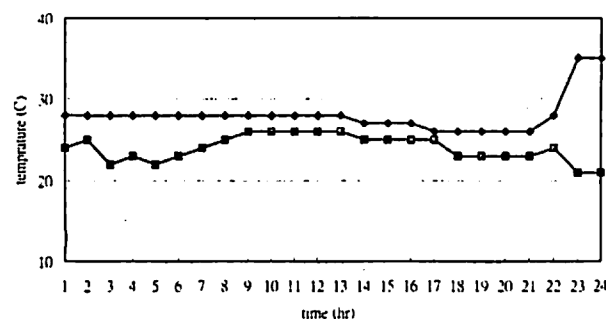
圖七 1994年8月8日，豐年風速逐時變化曲線



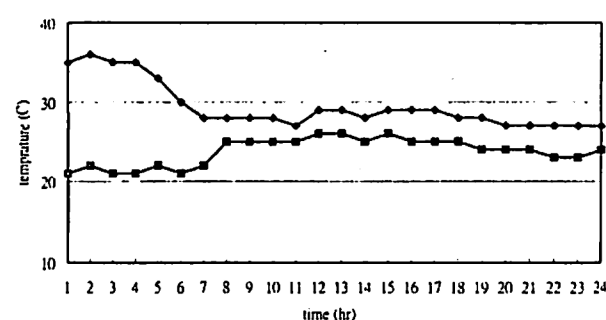
圖八 1994年8月7日，屏東風速逐時變化曲線



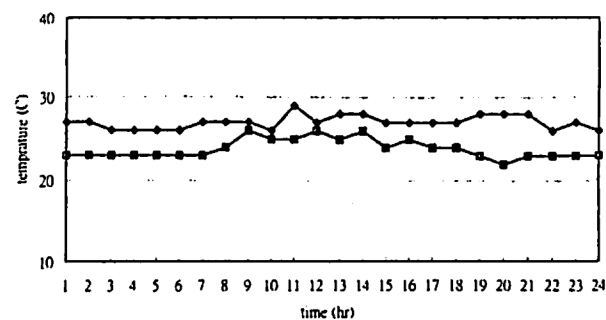
圖九 1994年8月8日，屏東風速逐時變化曲線



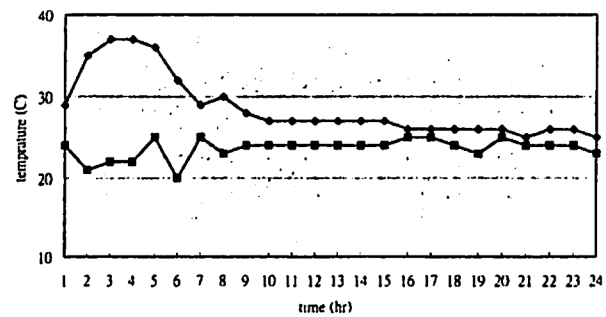
圖十 1994年8月7日，台東溫度、露點逐時變化曲線



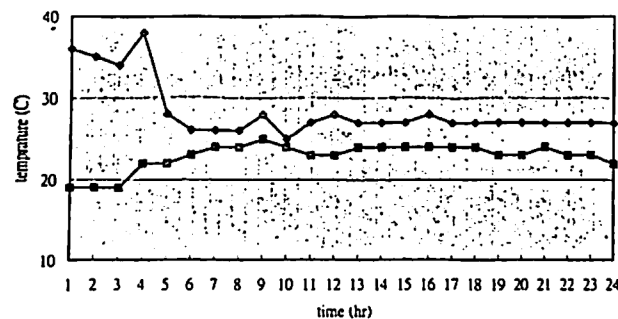
圖十一 1994年8月8日，台東溫度、露點逐時變化曲線



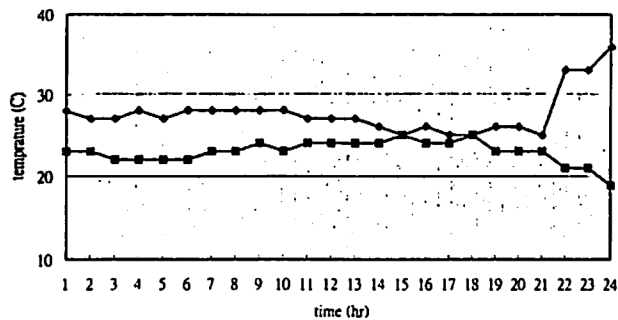
圖十二 1994年8月7日，花蓮溫度、露點逐時變化曲線



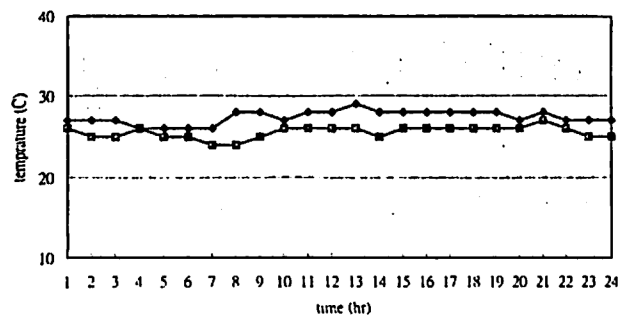
圖十三 1994年8月8日，花蓮溫度、露點逐時變化曲線



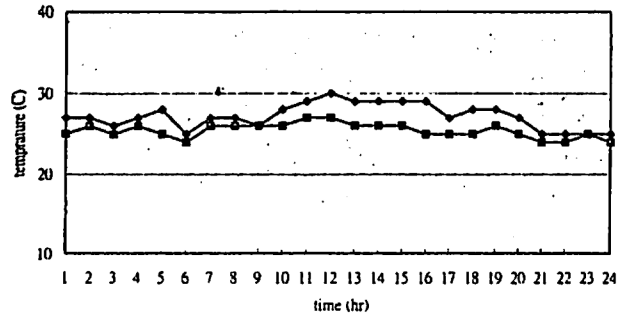
圖十四 1994年8月7日，豐年溫度、露點逐時變化曲線



圖十五 1994年8月8日，豐年溫度、露點逐時變化曲線



圖十六 1994年8月7日，屏東溫度、露點逐時變化曲線



圖十七 1994年8月8日，屏東溫度、露點逐時變化曲線

	花蓮	台東	花蓮	台東
1	↖	↖	↖	↖
2	↖	↖	↖	↖
3	↖	↖	↖	↖
4	↖	↖	↖	↖
5	↖	↖	↖	↖
6	↖	↖	↖	↖
7	↖	↖	↖	↖
8	↖	↖	↖	↖
9	↖	↖	↖	↖
10	↖	↖	↖	↖
11	↖	↖	↖	↖
12	↖	↖	↖	↖
13	↖	↖	↖	↖
14	↖	↖	↖	↖
15	↖	↖	↖	↖
16	↖	↖	↖	↖
17	↖	↖	↖	↖
18	↖	↖	↖	↖
19	↖	↖	↖	↖
20	↖	↖	↖	↖
21	↖	↖	↖	↖
22	↖	↖	↖	↖
23	↖	↖	↖	↖
24	↖	↖	↖	↖

圖十八 1994年8月7日~8日，花蓮和台東的風向風速逐時比較表