

2015-2020 年陸上強風之鄉鎮分布特性分析

黃恩鴻 趙屹 廖經翔

中央氣象局預報中心

摘要

目前氣象局發布之陸上強風特報範圍以縣市為單位，起初因觀測站較少，且資料不完整，對於強風在空間上的分布較難掌握；近六年(2015-2020)來由於自動測站的廣設，風速觀測資料在時間及空間密度上都有明顯增加，使沿海、內陸及地形影響之區域都能更加瞭解。透過全臺及外島的局屬測站及自動站之風速資料，觀察達到強風特報標準的測站在時空上的分布表現。以臺灣附近的環境風場來說，大致可用風向來區分出東北風及西南風的環境下，各別發生強風的區域及頻率，並且進一步以鄉鎮為標準觀察各縣市內容易有強風發生的測站分布，對一些容易發生強風或強陣風的測站加以整理，希望未來強風特報能夠將現行的最小發布單位從縣市縮小至鄉鎮等級，邁向更精確、更細緻化的特報服務，也希望能幫助預報員對當地測站的性質有更深入的了解。

本研究分為幾個部分，先找出鄉鎮測站六年內常達標的測站，達標標準分別為平均風 5 至 8 級及陣風 8 至 11 級，可看出常達標測站之特性，比對每個風級下全臺測站的達標情況，可以分析出全年平均下個風級下易發生強風的測站，接著找出不同風場環境下鄉鎮常達標的測站，分別代表東北風、西南風強風的發生，再利用過去個案比對官方模式預報平均風 6、7 級、陣風 9 級的範圍和六年平均的結果，由此可得出偏東北風、西南風這兩種封場環境下鄉鎮常達標的測站，未來可直皆利用預設鄉鎮區域，來繪出特報範圍。

一、前言

因應對氣象資訊的重視，近年來廣設自動測站增加資料空間密度，更能完整呈現出面化資料，配合氣象局推動的精緻化預報，在陸上強風特報方面希望從縣市為單位，縮小到鄉鎮為單位，考慮資料的完整性及總數多寡，這裡取用 2015 年至 2020 六年內全臺的風速資料，包括局屬測站及自動測站，不過因近地面磨擦力的關係，觀測上風速隨高度遞增，如果以兩個

高度相差大的測站做風速比較較沒有參考性，故定義測站高度在 200 公尺以下時稱為平地測站，反之為高山測站，且沿海的障礙物較少，尤其在沿海空曠地區觀測到的風速通常較強，目前所有沿海鄉鎮中只有新竹市北區無測站，其餘沿海地區皆有觀測站分布；而風速測量的方式以類比式訊號為主，風速計每一分鐘一筆資料，平均風為 10 分鐘內每分鐘風速的平均，例如 8 時之風速為 7:50 至 8:00 間之平均風速，而其中每分鐘風速有超過平均風 10kt 以上及稱

為陣風，風速小於或等於 0.2m/s 時記為靜風，風速最小精度為 0.1m/s；風向則定義 360 度為北、90 度為東、180 度為南、270 為西。現行陸上強風特報發布的標準為平地測站平均風達 7 級或陣風達 10 級以上，其中一條件達到即可，並且以縣市為單位。

另外，臺灣的特殊地理環境，通常在冬、春季的東北風及夏、秋季的西南風比較容易有強風發生，尤其在冬季東北風環境下發生機率最大，本研究利用過去資料區分不同風向的環境，以東北風環境及西南風環境為主，列出三個個案，依照官方模式對當時預報的平均風 6 至 7 級陣風 9 級，比較實際觀測強風區和六年平均下強風情形的差異，蒐集近六年的局屬及自動站風速資料，比對在不同時空下強風發生的鄉鎮分布，亦了解易達標測站之局地因素，得出全臺平地及外島地區不同時空間下的強風分布。

二、研究方法

(一)強風好發之鄉鎮分布

利用 2015-2020 年的觀測資料，觀察在不同風級下各測站達標的情形，排序出各縣市中容易達標的鄉鎮，使用高度小於或等於 200 公尺的測站，分別看平均風 5 至 8 級及陣風 8 至 11 級條件下測站達標的情形，以圖面及文字方式呈現容易達標的鄉鎮排序。因各測站設站時間不同，觀測資料數量亦不同，固定義達標頻率為總觀測次數之達標次數，較能公平地比較，如圖 1 為 2015-2020 年平均風 7 級的鄉鎮達標頻率，顏色愈深代表達標頻率越多，呈現在基隆北海岸、桃園、中南部沿海、恆春半島及宜蘭花蓮交界地區的鄉鎮達標頻率較高；圖 2 為 2015-2020 年陣風 10 級的鄉鎮達標頻率，呈現在基隆北海岸、大臺北、桃園新竹、中部沿海及恆春半島達標頻率較高，且整體達標頻率高的

鄉鎮較多，代表陣風 10 級達標比平均風 7 級達標來的容易。

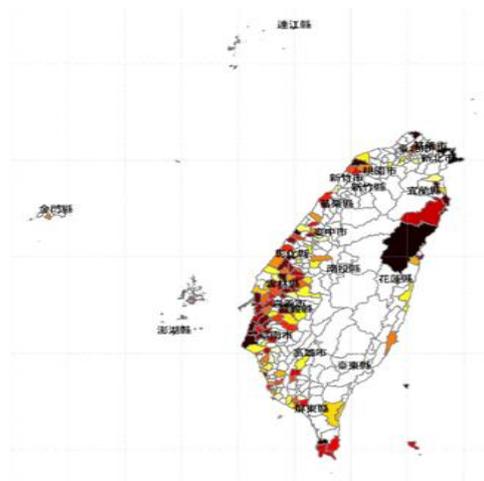


圖 1 - 平均風 7 級鄉鎮達標頻率

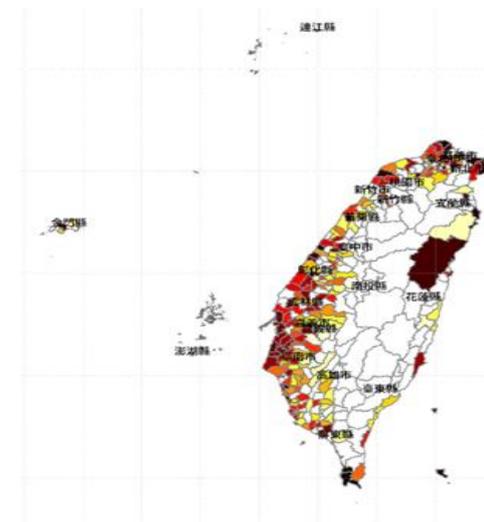


圖 2 - 陣風 10 級鄉鎮達標頻率

(二)尋找代表強東北風之單點測站

把資料依照月份大致分成暖季(3 月~8 月)及冷季(9 月~2 月)，從達標頻率最多的前幾名測站(表 1、表 2)中，排除離臺灣本島距離較遠的連江縣及金門縣之測站，僅次於烏坵最常發生強風的測站為澎湖東吉島，臺灣本島則是新北市的鼻頭角、三貂角最多，不過鼻頭角及三貂角的風向較不定，強風大多出現在繞流的東南風，且在夏、秋季最多，而澎湖東吉島的強風大多發生在秋、冬季(圖 3)，且風向大多為東北

風(圖 4)，又平均風及陣風達標頻率相當，代表當強東北風發生時東吉島幾乎都會達標。

而暖季時期在台南七股達標次數較多，雖然該測站觀測風向大多為北風(圖 5)，不過強風達標頻率較高時大多是在夏季(圖 6)，當七股強風達標時大致可用來代表強西南風的發生。再利用此結果用來呈現過去六年內兩種強風環境下、全臺各鄉鎮的達標情形。



圖 3

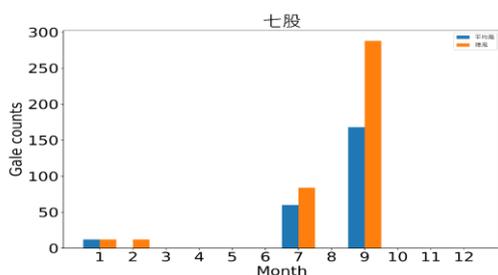


圖 4

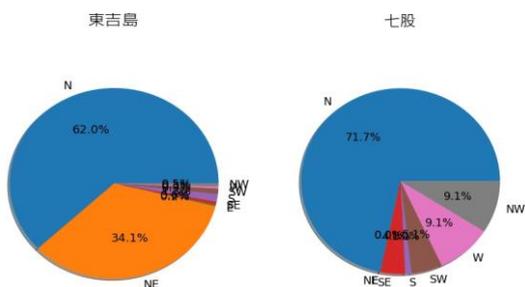


圖 6

圖 5

(三)比較實際個案

利用陸上強風特報的歷史資料找出過去強風發生的個案，條件需連續 48 小時以上，分別用東北風及西南風環境下的個案去比較實際觀測、官方模式預報及六年鄉鎮達標頻率情形，得出強東北風及西南風環境下好發強風的平地

鄉鎮側站，排序前 10 名如表 1 及表 2，外島地區強風發生的頻率明顯較多，以平均風達標頻率在本島測站最多為鼻頭角、三貂角、新屋及和平；陣風達標頻率最多為恆春、梧棲、富貴角及鼻頭角。

表 1 - 平均風 7 級達標頻率排名前 10

平均風 7 級	所在縣市	鄉鎮區域	測站高度
烏坵	金門縣	烏坵鄉	49
東吉島	澎湖縣	望安鄉	43
彭佳嶼	基隆市	彭佳嶼	101.7
西嶼	澎湖縣	西嶼鄉	58
鼻頭角	新北市	瑞芳區	60
綠島	臺東縣	綠島鄉	110
三貂角	新北市	貢寮區	96
新屋	桃園市	新屋區	20.6
東莒	連江縣	莒光鄉	16
和平	花蓮縣	秀林鄉	31

表 2 - 陣風 10 級達標頻率排名前 10

陣風 10 級	所在縣市	鄉鎮區域	測站高度
烏坵	金門縣	烏坵鄉	49
東吉島	澎湖縣	望安鄉	43
西嶼	澎湖縣	西嶼鄉	58
彭佳嶼	基隆市	中正區	101.7
恆春	屏東縣	恆春鎮	22.1
綠島	臺東縣	綠島鄉	110
花嶼	澎湖縣	望安鄉	18
梧棲	臺中市	梧棲區	31.7
富貴角	新北市	石門區	196
鼻頭角	新北市	瑞芳區	60

三、個案

(一)東北風環境

由中央氣象局過去發布之陸上強風特報找出連續 48 小時或以上的東北風強風發生個案，我們找出 2021 年 1 月 5 日至 8 日、2020 年 11 月 2 日至 4 日兩個個案，比較實際發生強風測站及官方模式預報。

個案一如圖 7、8、9、10 分別為 2020 年 11 月 3 日 00Z、12Z 前 6 小時之官方預報風場、11 月 3 日整日實際觀測的平均風、陣風達標情

形，圖 11、12 為 2015 至 2020 年東北風場下平均風、陣風達標頻率的好發測站，圖 7、8 中平均風 6 至 7 級陣風 9 級為黃色區域，大致為臺南以北、東半部及恆春半島，其中平均風 7 至 8 級陣風 10 級為橘色區域，大致在雲林以北至桃園及恆春半島沿海地區，圖 9、10 中為 11 月 3 日整日實際發生強平均風及強陣風的鄉鎮；實際觀測在上述預報強風區域大多為平均風 6 級陣風 8 至 9 級，比官方預報強度稍弱 1 級左右，不過在無預報強風區的石門區白沙灣有觀測到平均風 7 級發生，而實際陣風 10 級達標的僅有屏東牡丹鄉的九棚測站；若與東北風環境下鄉鎮達標頻率來比較，無論平均風或陣風達標測站分布範圍非常類似，在基隆北海岸、中南部沿海及恆春半島鄉鎮強風發達標頻率較高。

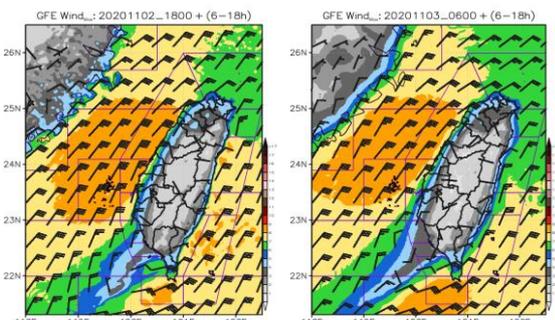


圖 7

圖 8

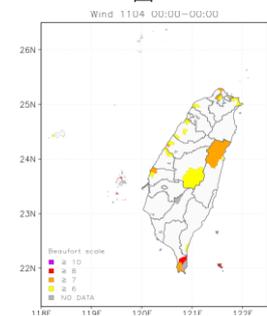


圖 9

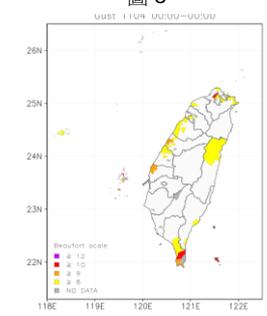


圖 10

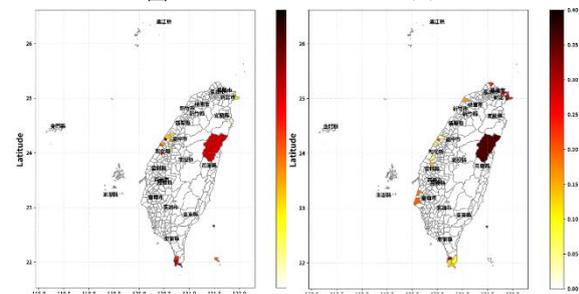


圖 11

圖 12

個案二如圖 13、14、15、16 分別為 2021 年 1 月 7 日 00Z、12Z 前 6 小時之官方預報風場、實際觀測平均風、陣風達標情形；圖(12)及圖(13)中官方預報的平均風 6 至 7 級陣風 9 級的範圍大致在臺南以北、基隆北海岸、東半部及恆春半島，而平均風 7 至 8 級陣風 10 級大致範圍在雲林以北至桃園及恆春半島，圖(13)中官方預報甚至在臺中、彰化沿海有做到平均風 8 至 9 級陣風 11 級，接著從圖(14)看 1 月 7 日整日的實際強風觀測大多也在官方預報強風區域，不過風力大多為平均風 6 級陣風 9 級，在臺中到雲林沿海有出現平均風 7 陣風 10 的情況，整體比官方預報強度稍弱 1 級左右；若與東北風環境下鄉鎮達標頻率比較(圖 11、圖 12)，在中部沿海與現況達標情形吻合。

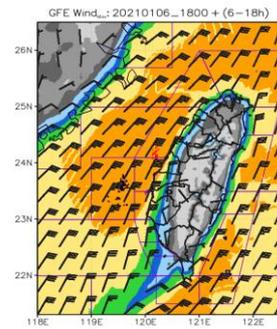


圖 13

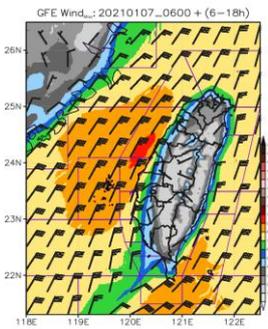


圖 14

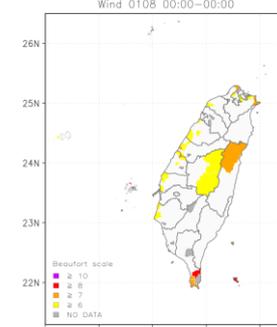


圖 15

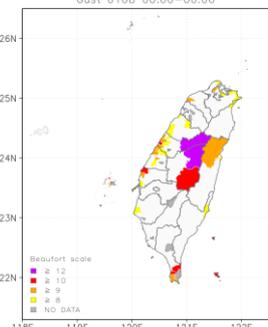
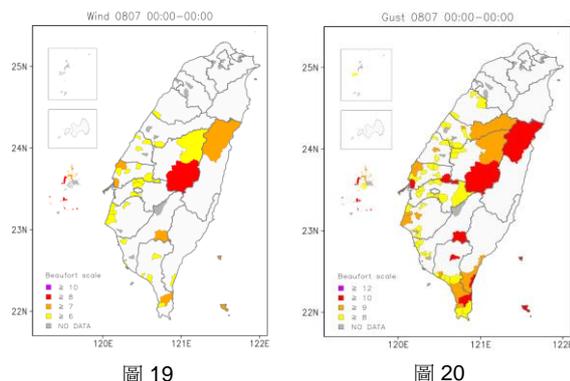
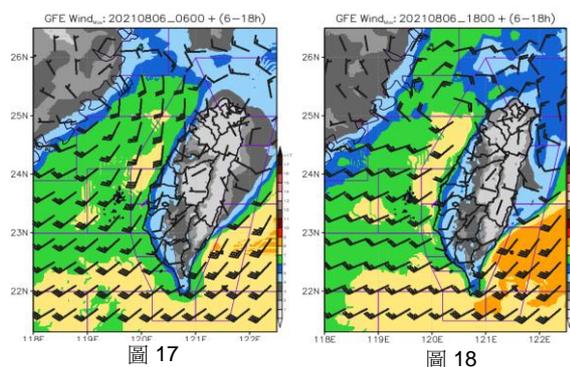


圖 16

(二)西南風環境

個案三為 2021 年 8 月 5 日至 8 月 8 日盧碧颱風逐漸逐漸遠離時為臺灣附近帶來強西南風，在 8 月 6 日 12Z 到 8 月 7 日 12Z 為西南風較強之時期，圖(17)、(18)、(19)、(20)分別為 8

月 6 日 12Z、8 月 7 日 00Z 前 6 小時之官方預報、8 月 7 日整日實際觀測之平均風、陣風達標情形，圖(17)、(18)可看到官方預報在平均風 6 至 7 級陣風 9 級範圍為新竹以南至恆春半島及東南部沿海地區，而平均風 7 至 8 級陣風 10



級範圍在恆春半島及東南部沿海地區，從圖(19)、(20)的實際強風觀測大多也在官方預報強風區域，不過風力大多為平均風 6 級陣風 9 級，在雲林沿海有較多平均風 7 陣風 10 的情況，而在非預報強風區的花蓮的和平在平均風及陣風皆有達標。

四、結論及應用

分析資料顯示沿海測站強風發生頻率較高，尤其外島地區風速通常皆較大，且陣風比平均風還容易達標，而本島地區較容易達到陣風 10 級以上的側站前幾名為屏東的恆春、車程、臺中的梧棲及新北的富貴角、鼻頭角；較容易達到平均風 7 級以上的側站前幾名為新北市的三貂角、鼻頭角、桃園市的新屋、花蓮縣的

和平及臺南市的七股，若以暖季、冷季及平均風達標、陣風達標來比較，撇除外島地區，在暖季平均風較常達標的測站有:鼻頭角、三貂角、七股，陣風較常達標的測站有:鼻頭角、梧棲、和平、富貴角、七股；在冷季平均風較常達標的測站是和平，陣風較常達標的測站有:梧棲、恆春、車城、富貴角，其中梧棲、富貴角在整年風速皆較大。

而比較兩種風場下強風達標頻率高的測站大致與實際觀測相符，可以較精確顯示出易達標測站，而官方預報強風範圍較廣，在風速強度部分平均風及陣風皆較強約 1 級，不過在沒有預報強風區域的好發強風測站仍容易達標，及跟該測站特殊環境及地理位置有關，應特別考慮，利用本研究結果可以在發布陸上強風特報時參考鄉鎮達標頻率的分部，即可初步的鄉鎮化陸上強風特報。