

臺東焚風的時空特性及其影響*

李玉芬 國立臺東大學區域政策與發展研究所教授

林炯明 國立台灣大學地理與環境資源系博士後研究

沈淑敏 國立台灣師範大學地理系副教授



* 本文的完成，感謝臺東縣政府農業處、臺東縣各鄉鎮市公所農業課、及各地農民所提供的資訊。

中文摘要

焚風是一種出現在山脈背風側的地方風，具有高溫、低濕特性，也常伴有強風。臺東是臺灣焚風現象最顯著的地方，也曾因焚風而造成嚴重的農業損失。本研究重新檢討焚風的定義，分析成功、臺東及大武三個測站1961-2008年的逐時資料，以了解臺東焚風發生的次數、強度和時空分布。在焚風影響最顯著的區域，焚風甚至影響聚落發展，本研究也試圖還原焚風與卑南高台拜天公信仰，以及和東興村改名的關係。

臺東在1961-2008年間曾發生218次焚風，發生的次數、強度和誘因等，南、北有明顯的時空差異。近八成的焚風發生在三到八月之間；愈往南焚風發生的次數愈多。臺東焚風的南北差異，和其誘發原因密切相關，成功一帶以颱風誘發為主，愈往南則以西南氣流誘發為主。

臺東的焚風，普遍影響臺東各地農作物生長，但災情依作物種類及分布地區而異。以臺東平原一帶作物面積又大、焚風又多，是受焚風災害最明顯的地區，而釋迦和稻米則為現今災損最嚴重的農作物。卑南高台在日本時代末期發展出為求免受焚風之苦而集體拜天公的祭祀活動，至今祭拜仍必定面向西方—焚風的來向。而1969年艾爾西颱風誘發的焚風，助長火災，幾乎毀村，也是大南村更名為東興村的重要原因之一。

關鍵詞：焚風、自然災害、時空特性、台東、聚落發展

一、前言

焚風 (foehn wind or föhn wind) 是一種出現在山脈背風面的乾熱風。焚風的發生係因與山脈走向垂直的氣流，受到高山阻擋，被迫抬升而冷卻，空氣中的水氣因而在迎風面上空凝結成雲降雨，待氣流翻越過山嶺，在背風面下降時，已變成乾燥空氣，此時因空氣被壓縮而增溫，當降至地面時，溫度比原地面的空氣溫度高出許多，形成一股乾熱風，稱為焚風。¹焚風在台灣俗稱「火燒風」或「燒風」，其他地方則有不同的名稱，如美國洛磯山稱之為「欽諾克 (Chinook)」，阿爾卑斯山稱之為「焚風 (Föhn)」。²

臺東是台灣焚風現象最顯著的地方，³臺東的農民稱焚風為「燒風、火燒風」，也稱之為「南風」（西南氣流越過中央山脈形成的焚風）或「回南風」（颱風離開臺東北上之後形成的焚風）。焚風不但有氣象研究上的意義，也常造成農業損失，至今累積不少關於臺東焚風的研究，甚至成為中小學科學展覽的熱門議題之一。⁴

有關臺東焚風的專門研究，大致上對於其成因、特性、及預報指標等，皆有所論述。對於焚風所形成的災害，主要焦點都在農業方面的



臺東焚風的時空特性及其影響

- 1 氣溫每上升100公尺約下降 0.65°C ，每下降100公尺約上升 1°C 。當氣流挾帶豐富的水氣，沿山脈迎風坡上升時，溫度按直減率 (lapse rate) 約為 $0.6^{\circ}\text{C}/100$ 公尺，逐漸降低，實際水氣壓因溫度下降而漸趨飽和，到達舉升凝結高度 (L.C.L.)，水氣凝結降雨，釋出潛熱，減溫率變小，按飽和絕熱直減率 (saturation-adiabatic lapse rate) 約為 $0.5^{\circ}\text{C}/100$ 公尺遞減。當環流越過中央山脈後下沉時，由於空氣水氣已釋，氣溫按乾絕熱直減率 (約為 $1^{\circ}\text{C}/100$ 公尺) 絕熱增溫，溫度驟增而相對溼度隨之劇減形成焚風。
- 2 中央氣象局網站，〈焚風〉，《百科—氣象常識》，<http://www.cwb.gov.tw/V6/index.htm>，查詢時間：2009年7月19日。
- 3 郭文鑠、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》28 (3、4)：2頁。
- 4 例如，顏嘉儀、蔡品儀、詹依瑾，2006，〈翻落山頭的火燒風—臺東焚風探究〉，中華民國第四十六屆中小學科學展覽會，高中組〈地球科學〉第一名作品 (國立彰化女子高級中學高二學生，指導老師：唐國詩)，分析氣象及地形資料，探討侵臺颱風路徑、中心位置及颱風強度和臺東區域焚風之關係，以了解發生焚風時的特性及地形之可能影響；張其勸，2001，〈臺東地區焚風現象之研究〉，中華民國九十年 (2001) 國際科學展覽作品，法國正選代表 (建國中學學生，指導老師：陳汝勤、曾世彬)，以1994 - 1998年的焚風個案，整理焚風發生前後各種天氣現象變化 (氣壓、氣溫、溼度、風速) 的規律性，發展概略的焚風預報指標。

研究，如〈台灣南部地區熱帶果樹氣象災害防護技術研究〉、⁵〈颱風誘發焚風現象及其對農作物的影響〉⁶、〈枇杷焚風災害防範之研究〉⁷等。同樣位於台灣東部的花蓮與臺東地區，焚風發生頻率雖不同，但都會造成農業災損，因此焚風研究也是花蓮區農業改良場和臺東區農業改良場的業務重點之一。

2007年柯羅莎颱風及其所引發的焚風，對花蓮地區水稻產生相當嚴重的影響，由於花蓮的農民及一般民眾對此天候狀況較不瞭解，故花蓮區農業改良場隨即針對柯羅莎颱風所引發焚風的天候變化及對水稻生育影響情形加以彙整，蒐集災區水稻受災資料，並作災害損害追蹤調查，而出版了《花蓮地區水稻焚風災害參考手冊》一書。⁸位於焚風頻率最高地區的臺東區農業改良場，其所出版的《臺東區農業專訊》，亦不時有研究專門探討焚風對個別農作物，如水稻、金針、番荔枝（即釋迦）等所造成的影響。⁹

有關於臺東焚風的研究，多為大氣科學及農業科學研究，關注焦點在於焚風的物理特性及其對特定農作物的影響。目前對臺東焚風形成的機制大致已經有所了解，但根據現行氣象上焚風的定義，是否可反映對民生造成的影響？臺東縣境內的焚風事件有無時空差異？焚風對臺東農業的影響和農民感受，以及如何釀成卑南達魯瑪克部落大火，進而促使更改村名，¹⁰如何促成卑南高台居民集體拜天公，¹¹也都值得詳加探討。

-
- 5 郭同慶、賴榮茂、申雍、唐琦、廖志翔、李炳和、郭嘉樹、黃基倬，2004，〈台灣南部地區熱帶果樹氣象災害防護技術研究（第一年）〉，《高雄區農業改良場研究彙報》15（1）：1-17。
 - 6 郭文鑠、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》28（3、4）：1-12。
 - 7 盧柏松，2002，〈枇杷焚風災害防範之研究〉，行政院農業委員會臺東區農業改良場研究計畫（2001-2002），計畫編號：91-基-農-8。
 - 8 行政院農業委員會花蓮區農業改良場，2007，《花蓮地區水稻焚風災害參考手冊》。
 - 9 如盧柏松，2008，〈颱風季節，果園之防颱措施〉，《臺東區農業專訊》64：2-4。黃秋蘭，2004，〈異常溫度變化對水稻不稔之影響〉，《臺東區農業專訊》47：2-4。江瑞拱，2001，〈溫度對水稻生產之影響〉，《臺東區農業專訊》35：17-20。吳昌祐，2002，〈風害對果樹生育之影響與預防及復育〉，《臺東區農業專訊》41：5-7。楊正山，2003，〈番荔枝天然災害防範及復育措施〉，《臺東區農業專訊》45：17-19。
 - 10 黃鏡峰，1971，〈東興新郵興建紀念碑〉。
 - 11 李玉芬，2009，〈燒風大，拜天公，卑南高台有關焚風的祭拜活動〉，《東台灣研究》13：135-148頁，臺東：東台灣研究會。



臺東焚風的時空特性及其影響

本研究首先訂定適用於本文之焚風定義，以Fortran程式，分析臺灣大學大氣科學系大氣研究資料庫成功、臺東、大武三氣象測站在1961 - 2008年的逐時氣象資料，以探討臺東焚風的時空特性和誘發原因等。成功、臺東、大武三測站可大致代表臺東北、中、南等三大區塊，¹²不過成功測站位海岸山脈東側，未必完全反映同緯度縱谷區之焚風現象，所以本研究也拜訪臺東縣政府農業處、臺東縣成功海岸、縱谷區、臺東平原、大武海岸、山區鄉鎮市公所的農業課、農民，及卑南高台聚落和達魯瑪克部落，以了解焚風對臺東各地農業及聚落所造成的影響。

二、臺東的焚風事件和誘發原因（1961~2008）

（一）、焚風的定義與解析

歷來中央氣象局和各項研究，對焚風並無統一的定義。中央氣象局曾以「最高氣溫 $\geq 34^{\circ}\text{C}$ ，且氣溫和露點溫度之差值 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 」作為顯著焚風的定義，¹³統計1959~1994年間颱風引發顯著焚風的次數，在臺東縣境內的臺東測站有8次、成功測站5次、大武測站則僅1次。¹⁴郭文鑠、楊之遠（1982）則以「一小時內相對濕度遽降10%、氣溫遽升 1°C 以上者」為焚風現象，統計了1959~1979年臺東縣由侵臺颱風所誘發的焚風，其中以大武測站23次最多、成功測站15次居次、臺東測站14次最少。¹⁵

12 成功、臺東與大武等三測站為中央氣象局屬標準測站，觀測資料的品質與完整性較為一致，亦可大致代表臺東地區的北、中、南等三大區塊。

13 保持空氣中的水氣含量不變，而使之降低溫度，當水氣因降溫而達飽和時之溫度，即為露點溫度。露點溫度可用來表示水氣含量的多寡，露點溫度愈高，則表示空氣中水氣含量愈多。教育部訊教育與教材資源中心，網址：http://content.edu.tw/junior/earth/tp_tm/tag.5.1.1.html，查詢時間：2009.08.22。

14 中央氣象局網站，http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/typhoon_eye/forcastuse_hotwind05.htm，上網查詢時間：2009年8月。

15 郭文鑠、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》28（3、4）：1 - 12。

焚風定義和氣象資料統計年代的不同，會造成不同的統計結果。若採用中央氣象局「顯著焚風」的定義，所得的焚風記錄相較於其他的研究會很少。但郭文鑠、楊之遠（1982）的定義似乎又太寬鬆，因為上午9、10點後的日照增溫很容易就達到「相對濕度遽降10%、氣溫遽升1°C以上」的情形，而得到許多9、10點開始的假焚風事件。因此本研究考量臺東縣焚風發生的頻繁情形，儘量將焚風的發生，依強度大小列入解析，並顧及焚風在氣溫、溼度及風向上的特徵，參照中央氣象局顯著焚風的次一級來定義焚風：

「氣溫驟升 ≥ 3 、5、7°C以上；氣溫與露點溫度差 ≥ 8 °C以上；平均風向介於180（含）至270（含）度之間，或某小時平均風向雖未介於180至270度之間，但該小時極大風向介於180至270度之間，且下一小時平均風向仍介於180至270度之間。」¹⁶

（二）、臺東焚風的次數

根據前述定義與方法，統計1961 - 2008年間成功、臺東及大武測站（由北而南）的焚風次數如下：（表一）

- 1、各測站共分析出焚風事件218次，其中成功測站14次、臺東測站83次、大武測站121次。
- 2、就溫度驟升程度來看，焚風開始強度（與前一小時溫差）以氣溫驟升 ≥ 3 -4.9°C的焚風為主，共計168次，佔所有焚風的77%；氣溫驟升 ≥ 5 -6.9°C的焚風居次，共計38次，佔17%；氣溫驟升 ≥ 7 °C的焚風最少，共計12次，佔6%。
- 3、就所達氣溫而言，在近五十年來218筆焚風事件中，氣溫達36°C以上的焚風共計70次，佔32%。臺東焚風造成的最高氣溫39.6°C的記錄，發生在臺東測站。

16 由於風向也是焚風發生的重要條件，本研究對於風向採用較為繁複的定義，以避免在解析過程中，因為只採用單一的平均風或極大風，所造成的遺漏。

表一、1961 - 2008成功、臺東、大武測站焚風事件一覽表

項目	測站	成功		臺東		大武		合計	
		次數	%	次數	%	次數	%	次數	%
焚風事件 (次)		14	100	83	100	121	100	218	100
颱風誘發		10	71.4	32	38.6	4	3.3	46	21.1
西南氣流誘發		4	28.6	51	61.4	117	96.7	172	78.9
焚風開始強度 (與前1小時溫 差)	≥3-4.9°C	6	4.3	56	67.5	106	87.6	168	77.1
	≥5-6.9°C	3	21.4	21	25.3	14	11.6	38	17.4
	≥7°C	5	35.7	6	7.2	1	0.1	12	5.5
氣溫	≥36-36.9°C	5	35.7	19	22.9	22	18.2	46	21.1
	≥37-37.9°C	3	21.4	10	12.0	5	4.1	18	8.3
	≥38°C	1	7.1	4	4.8	1	0.1	6	2.8
	小計	9		33		28		70	32.1
	最高氣溫		38°C	38.2、38.3、 39.3、39.6°C			39.2°C		



臺東焚風的時空特性及其影響

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

(三)、臺東焚風的誘發原因

既有研究指出臺東縣焚風的誘發原因，分為颱風和西南氣流兩種。¹⁷

1、颱風誘發

郭文鑠、楊之遠（1982）指出由於台灣山系為南北走向，而且中央山脈的山脊均高達3000公尺以上，當颱風環流挾帶豐富的水氣，沿山脈迎風坡上升時，水氣易凝結降雨。當環流越過中央山脈後下沈時，由於空氣水氣已釋，氣溫絕熱增溫，溫度驟增而相對溼度隨之劇減形成焚風。¹⁸

迎風面強風是誘發山背焚風的主要原因，故颱風誘發焚風的現象僅

17 陳悅芬，1996，《台灣東部地區焚風的研究》，6頁，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文（未出版）。張其勸則將之命名為「颱風型」與「鋒面型」兩種，張其勸，2001，〈臺東地區焚風現象之研究〉，中華民國九十年（2001）國際科學展覽作品，法國正選代表，建國中學學生，指導老師：陳汝勤、曾世彬。

18 郭文鑠、楊之遠（1982）根據其所訂定的焚風定義，統計1959-1979年侵臺颱風在臺灣地區誘發焚風的頻率高達71%。

發生在颱風環流有足夠深度與強度，能強迫空氣在短時間內完全越過山脈的狀態時。強風加入水氣，山背焚風會增強，持續時間較久，範圍較大。但颱風能否誘發焚風現象，須視地形、過山氣流強度、迎風坡水氣凝結量及焚風前的大氣狀況等而定。¹⁹若颱風強度不足，環流無力翻越中央山脈，遑論發生焚風；但若颱風太強，暴風半徑籠罩區域廣，山脈東西兩側均屬雨區，則環流翻過山脈後也沒機會絕熱增溫。²⁰

在台灣，當颱風中心通過南部陸地或南方及西南方海面時，在其北方的環流恰好翻過中央山脈來到中、北部地區，因而能在中央山脈西側如淡水、新竹、台中、日月潭、台南、永康等地誘發焚風；當颱風中心通過臺灣中部、北部、東北部陸地或東方及東北方海面時，在其南方的環流翻過中央山脈，能在新港（成功）、大武、臺東、花蓮、宜蘭等地誘發焚風。²¹台灣東部地區山勢較為陡峭，焚風較為明顯，發生頻次亦較多，同時發生區域範圍亦較廣。²²

2、西南氣流誘發

陳悅芬（1996）²³根據觀測分析及模式模擬，曾解釋西南氣流誘發東部焚風時的大氣特性，當西南氣流引發焚風時，台灣海峽為西南氣流強風所在，當強風消失，焚風隨之消失；當低層盛行風向由西南轉為西風時，也是焚風消失時。²⁴

由此引發的焚風在發生前地形迎風面地區降水不明顯，但背風處近地表會有溫度驟升、溼度驟減以及由於增溫作用促使近地表逆溫層的

19 洪秀雄、胡仲英，1989，〈颱風引發焚風之初步研究〉，《大氣科學》17（1）：5、39頁。

20 張其勳，2001，〈臺東地區焚風現象之研究〉，中華民國九十年（2001）國際科學展覽作品，法國正選代表，建國中學學生，指導老師：陳汝勤、曾世彬，116 - 117頁。

21 郭文鑠、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》28（3,4）：1 - 12。

22 郭文鑠、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》28（3、4）：11頁。

23 陳悅芬，1996，《台灣東部地區焚風的研究》，35 - 37頁，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文（未出版）。

24 當華南至日本有冷鋒或滯留鋒存在，台灣處於鋒前暖區時，若伴隨著低層在850 hPa或700 hPa華南噴射氣流強且東移，台灣地區風向轉為西南風時，因噴射氣流有利於輸送將南方較溫暖潮溼的空氣，使氣流在中央山脈的迎風坡面凝結釋放潛熱，而當氣流爬山後在背風坡面下降增溫，就造成台灣東部焚風的產生。此時500 hPa也常伴隨有短波槽的出現，而台灣恰處於槽前暖平流區，更有利於暖空氣的往北輸送（陳悅芬，1996）。

產生。焚風產生會使山後大氣變得不穩定，但發生範圍不大，大多在大武、臺東出現，屬局地現象。

本研究分析出臺東焚風事件218次中，就誘發原因來看，西南氣流誘發的臺東焚風次數遠高於颱風誘發者。颱風誘發的焚風事件共46次，成功測站10次，臺東測站32次，大武測站僅4次；西南氣流誘發的焚風事件則有172次，成功測站4次，臺東測站51次，大武測站117次。在各測站兩種誘發原因的比例也顯著不同，西南氣流誘發的焚風由北而南遽增，成功測站僅29%，臺東測站為61%，大武測站比例則高達97%；相對的，颱風誘發的焚風比例則由北而南減少。（表一、圖二）由於西南氣流出現的機會比颱風侵臺更多，所以由其所誘發的焚風次數遠多於颱風誘發的焚風次數，這也說明為何大武發生焚風的次數遠多於成功一帶。

就颱風路徑而言，根據中央氣象局颱風路徑分類，誘發焚風的颱風路徑幾乎集中於偏中北部的路徑二、一、六、三，分別有15、11、10、7次，合計這四個路徑共有43次，佔全部46次的93.5%。（圖一、表三）過去50年間（1958 - 2007）這四種颱風路徑，佔所有侵臺颱風的54.5%，²⁵換句話說，在過去半世紀，超過五成的侵臺颱風曾在東部地區引發強度不一的焚風，此天氣現象對臺東居民和農民而言並不罕見。（表一）而就誘發焚風的颱風強度而言，成功、臺東與大武的焚風事件均明顯以強烈颱風誘發的次數最多（71.7%），中度颱風次之（26.1%），輕度颱風誘發焚風的次數最少（2.2%）。（表二）



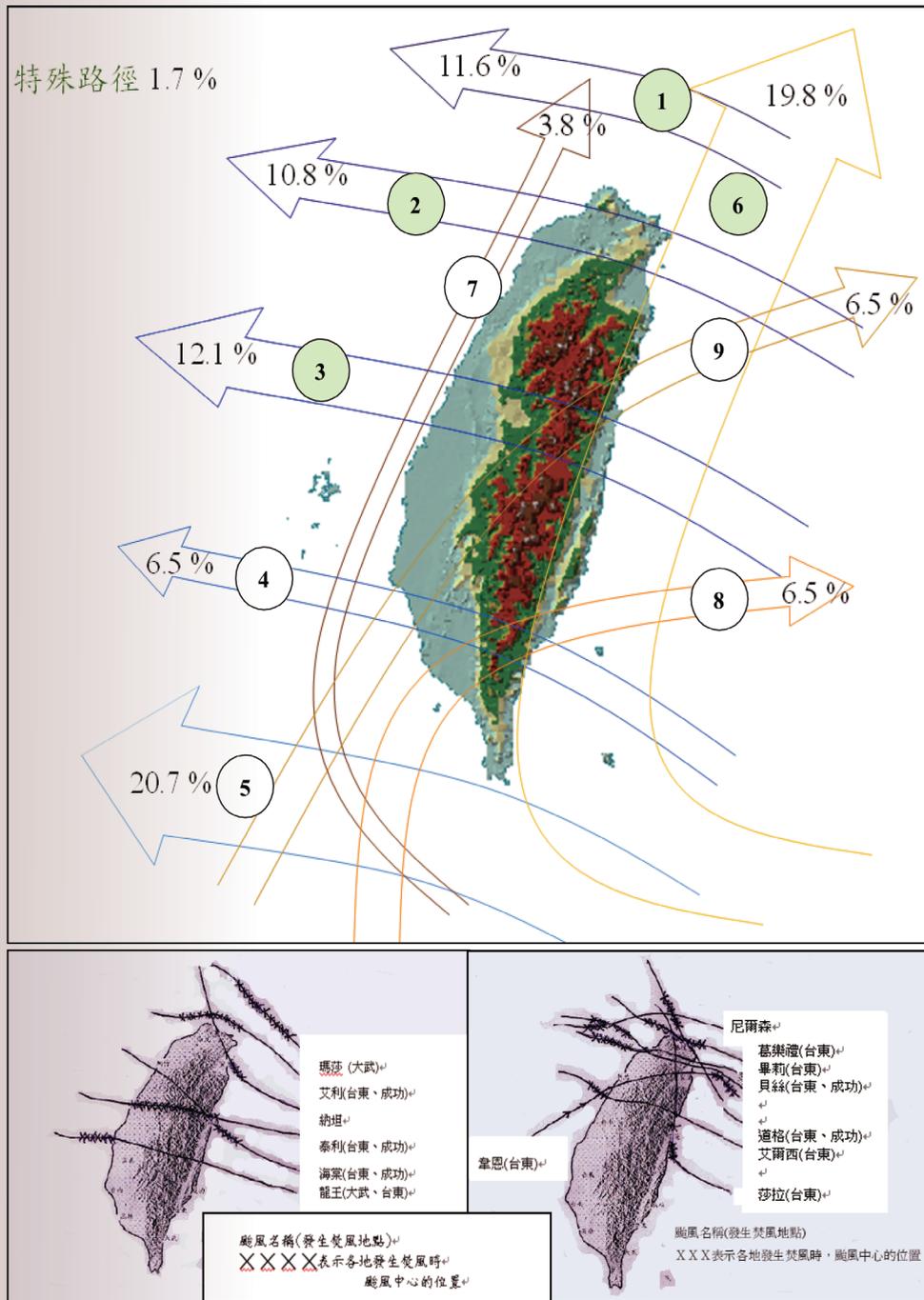
臺東焚風的時空特性及其影響

表二、1961 - 2008誘發臺東焚風的颱風強度分配表

測站	颱風強度			小計
	輕度	中度	強烈	
成功	0	3	7	10
臺東	1	8	23	32
大武	0	1	3	4
小計	1	12	33	46
%	2.2	26.1	71.7	100.0

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

25 林炯明，2009，《侵臺颱風之時空特性與災害個案分析》。國立台灣師範大學地理學系博士論文（未出版）。



圖一、誘發臺東焚風的侵臺颱風路徑及焚風發生時颱風中心相對位置圖

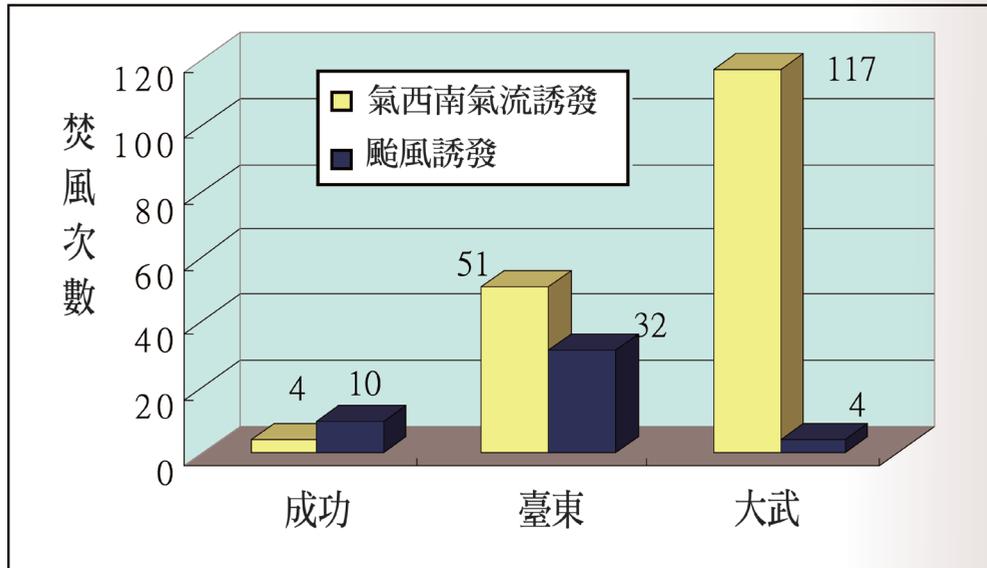
資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

上圖底圖：1958-2007年侵臺颱風各路徑百分比（林炯明，2009）。

下圖底圖：臺東焚風發生時颱風中心相對位置實例（顏嘉儀、蔡品儀、詹依瑾，2006）。



臺東焚風的時空特性及其影響



圖二、1961-2008成功、臺東、大武焚風誘發原因次數分配圖

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料

表三、1961 - 2008誘發臺東焚風的颱風路徑分配表 (單位：次)

測站 \ 颱風路徑	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
成功	3	4	2	0	0	1	0	0	0	0
臺東	7	10	4	0	1	8	0	0	1	1
大武	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
合計	11	15	7	0	1	10	0	0	1	1
%	23.9	32.6	15.2	0	2.2	21.7	0	0	2.2	2.2

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

三、臺東焚風的時空特性

依本研究的焚風定義，針對成功、臺東與大武測站的氣象資料進行分析後，發現分別代表臺東北、中、南的這三個地點，焚風事件在時空分配上有明顯的差異。

(一)、焚風發生次數，由北向南增加：成功最少、大武最多

就總數量而言，焚風事件由北向南增加，北部成功測站最少（14次），其次是臺東（83次），南部大武測站最多（121次）。（表一）

(二)、焚風誘發原因，南北不同：成功以颱風為主、大武以西南氣流為主

就焚風誘發的原因而言，西南氣流誘發的臺東焚風次數遠高於颱風誘發者，且各測站比例，也有很大的差異，西南氣流誘發的焚風由北而南遽增，以成功測站4次最低，臺東51次居次，大武117次最高。（表一）

(三)、焚風發生期長達半年，臺東最長、大武次之、成功最短

根據焚風事件在各月發生的次數分配來看，臺東地區（包括成功、臺東、大武測站）自1961年以來，只有12月沒發生過焚風，3 - 8月間發生的焚風次數幾近八成，是主要的發生期。（表四、圖三）

臺東南北各地焚風發生的主要月份不同，和誘發焚風的原因有關。成功的焚風以颱風誘發為主，焚風多發生於颱風季節，其中以8月最多；大武的焚風以西南氣流誘發為主，焚風發生時間集中於3 - 7月；介於中間的臺東，焚風發生的期間最長，自2月到9月都有。（表一、表四、圖四）

(四)、焚風初始溫度驟升的幅度，北大南小：成功較大、大武較小

就焚風開始的強度而言，臺東地區的焚風以溫度驟升3 - 4.9°C的焚風最多，合計高達77%；其中，成功焚風次數不多，但有35.7%屬於初始溫度驟升幅度較大的焚風，只有4.3%屬於初始溫度驟升幅度較小的焚風。大武焚風次數雖然最多，但高達87.6%的焚風都是初始溫度驟升幅度較小的焚風。

就所達氣溫而言，在近五十年來218筆焚風事件中，氣溫達36°C以上的焚風共計70次，佔32%，其中成功測站僅9次，臺東和大武測站各有33次、28次。相較於臺東與成功測站，大武測站的焚風事件雖然

多，但一般都比較輕微。研判造成這種現象的原因是，臺東與成功西方的山脈高度較大、寬度也較厚，加上這兩測站的焚風，多由颱風環流誘發，氣流強度較強，因此一旦引發焚風，強度也會較大；相對的，大武西南方向的山脈地形較低、寬度也較小，同樣強度的氣流越山而過的增溫效果也相對也較小。不過焚風所引發之最高溫度的前兩名，都發生在臺東站（39.3、39.6℃），且都發生在5月，係由西南氣流所引發，顯示西南氣流旺盛時，也能引發強度很大的焚風。（表一）

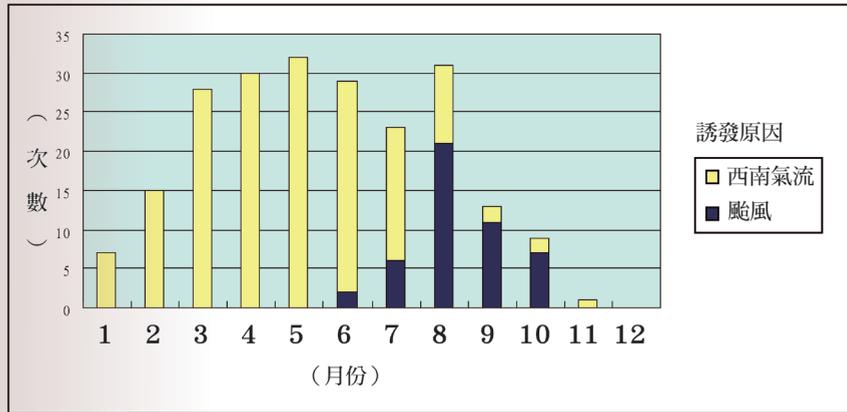


臺東焚風的時空特性及其影響

表四、1961 - 2008成功、臺東、大武測站焚風發生月份分配表

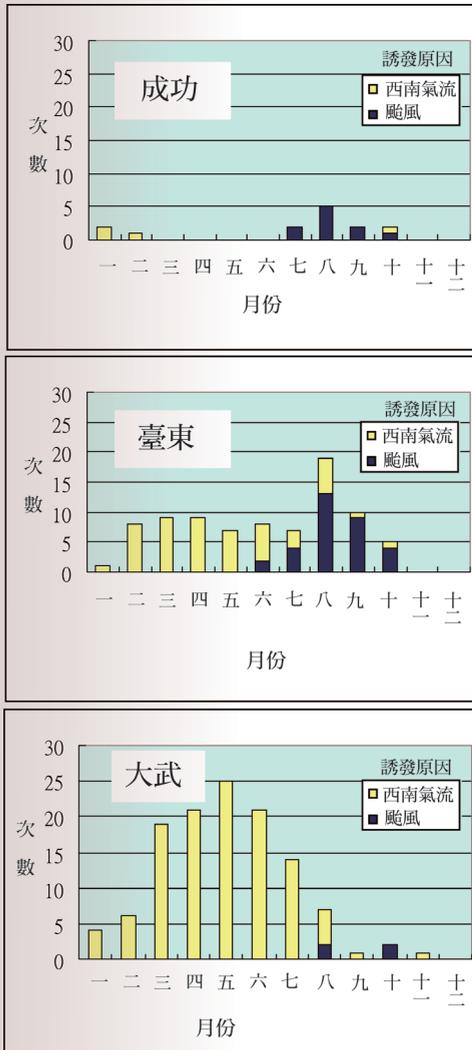
月份	成 功			臺 東			大 武			合計 (次)	%
	焚風形成機制			焚風形成機制			焚風形成機制				
	颱風	西南 氣流	小計	颱風	西南 氣流	小計	颱風	西南 氣流	小計		
一		2	2		1	1		4	4	7	3.2
二		1	1		8	8		6	6	15	6.9
三					9	9		19	19	28	12.8
四					9	9		21	21	30	13.8
五					7	7		25	25	32	14.7
六				2	6	8		21	21	29	13.3
七	2		2	4	3	7		14	14	23	10.6
八	5		5	13	6	19	2	5	7	31	14.2
九	2		2	9	1	10		1	1	13	6.0
十	1	1	2	4	1	5	2		2	9	4.1
十一								1	1	1	0.5
十二										0	0.0
小計	10	4	14	32	51	83	4	117	121	218	100.0

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。



圖三、1961 - 2008臺東地區焚風發生月份分配圖 (成功、臺東、大武合計)

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。



圖四、1961-2008成功、臺東、大武測站焚風發生月份分配圖

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。



此外，位置最北的成功測站焚風次數雖少（14次），但氣溫達 36°C 以上的焚風所佔比例很高（64.3%），顯示緯度效應並未反映在焚風的高溫事件上。這也表示成功一旦發生焚風，強度通常都很大，這是否因為造成焚風的氣流越過中央山脈之後，還得再越過海岸山脈，才會在成功出現焚風現象，值得進一步探究。

（五）、焚風持續時間，由北向南增加：成功最短、大武最長

就焚風持續時間而言，²⁶有一半以上的焚風（56%）會在5小時以內消失，其中成功測站的焚風有78.6%、臺東有65.1%、大武有47.1%在5小時以內消失。就平均的焚風持續時間而言，成功測站最短，僅3.4小時，臺東測站5.4小時，大武測站最長6.7小時。

焚風持續時間5小時以上的比例，由北向南增加；臺東測站一次持續24小時的焚風記錄，為1994年10月強烈颱風席斯（路徑6）所引發；大武測站焚風持續25、26、35、36小時的紀錄各有一次，均為西南氣流引發²⁷。（圖五、表五）

就颱風與西南氣流誘發焚風的持續時間來看，由於颱風僅在移動路徑中的某段位置上才會誘發焚風，當颱風中心位置改變，風向隨之轉變，焚風也將消失。相較而言，西南氣流的風向穩定，誘發焚風的持續時間通常也較颱風為長。（圖一）

（六）、焚風屬局地現象，僅少數焚風在兩個測站皆有記錄

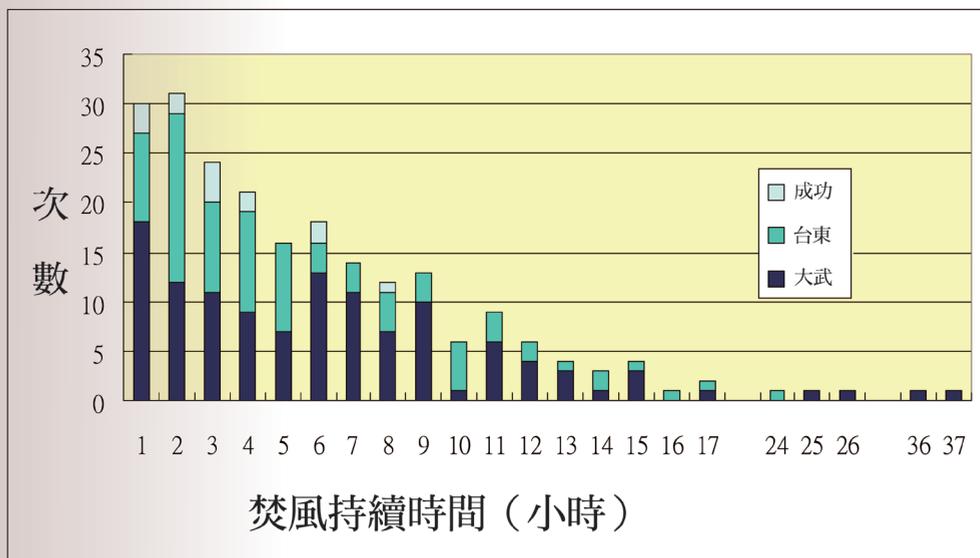
臺東縣南北狹長，所出現的焚風，絕大多數僅發生於成功、大武、或介於中間的臺東。1961 - 2008年三個測站有多達218筆的焚風紀錄，只有15次焚風，同時於兩個測站皆有焚風的記錄，其中成功和臺東同時偵測到的焚風記錄有9次、臺東和大武同時有焚風發生的記錄有6次。這15次焚風中，因颱風誘發者11次，包括9個強烈颱風、2個中度颱風，另4次為西南氣流所誘發。由西南氣流誘發的焚風只同時出現在大武和

26 依本研究的焚風定義計算而得，由於是採用逐時整點的氣象資料，因此持續時間皆以小時為單位。即該整點資料若符合焚風定義，則將該小時計入焚風持續時間。

27 這四次記錄分別是：2008年5月28日4時至5月29日16時，氣溫 $28.9 - 35.4^{\circ}\text{C}$ ；1998年3月9日13時至3月10日14時，氣溫 $26.1 - 32.2^{\circ}\text{C}$ ；2007年4月22日11時至4月23日11時，氣溫 $28.1 - 35.9^{\circ}\text{C}$ ；1996年6月19日12時至6月20日23時，氣溫 $28.9 - 36.3^{\circ}\text{C}$ 。

臺東；成功和臺東同時出現的焚風全為颱風所誘發。

範圍較大的焚風，也顯示颱風風勢較強、或西南氣流較旺盛；同時出現在成功、臺東，或臺東、大武的焚風，出現的時間都有時間差，皆是位於南邊的測站焚風開始之後，北邊的測站才開始吹焚風。（表六）



圖五、臺東地區焚風發生的持續時間分配圖

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

表五、臺東地區焚風發生的持續時間分配表

焚風持續時間 (小時)	成功		臺東		大武		合計	
	次數	%	次數	%	次數	%	次數	%
0 - 5	11	78.6	54	65.1	57	47.1	122	56.0
3.1 - 5	2	14.3	19	22.9	16	13.2	37	17.0
5.1 - 10	3	21.4	18	21.7	42	34.7	63	28.9
10.1 - 15	0	0	8	9.6	17	14.0	25	11.5
15.1以上	0	0	3	3.6	5	4.1	8	3.7
小計	14	100	83	100	121	100	218	100
平均 (小時/次)		3.4		5.4		6.7		6.0

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。



表六、1961 - 2008年同時於兩個測站出現焚風的記錄表

測站	大武	臺東	成功
焚風成因	焚風發生日期/持續時間(時)/最高溫度(°C)		
柯羅莎強2		20071006/10 (11 - 20) /36.5	20071006/5 (13 - 18) /37
西南氣流	20070424/8 (13 - 20) /35.3	20070424/3 (17 - 19) /32.8	
龍王強3	20051002/6 (01 - 06) /31.1	20051002/5 (04 - 08) /32.8	
泰利強3		20050831/4 (22 - 01) /32.8	20050831/2 (24 - 02) /36.4
海棠強3		20050718/5 (05 - 09) /36.9	20050718/2 (06 - 08) /37.6
		20040824/10 (15 - 24) /36.8	20040825/1 (01 - 02) /35.1
艾利中1		20040825/15 (03 - 17) /33.8	
西南氣流	20010125/7 (13 - 19) /32.2	20010125/2 (16 - 17) /31.8	
西南氣流	19990319/6 (09 - 14) /34.6	19990319/2 (12 - 13) /35.9	
賀伯強2		19960731/6 (19 - 24) /34.6	19960731/2 (21 - 23) /34.4
席斯強6	19941009 - 10/12 (24 - 11) /30.5	19941010 - 11/24 (02 - 01) /38.2	
道格強6		19940807 - 08/7 (22 - 04) /35.1	19940807 - 08/3 (24 - 03) /38
亞伯中1		19900830/4 (13 - 16) /34.4	19910830/7 (20 - 03) /34.5
貝蒂強1		19720816 - 17/8 (20 - 03) /33.2	19720816 - 17/2 (23 - 01) /35.1
貝絲強2		19710922 - 23/4 (22 - 01) /35.4	19710922 - 23/4 (24 - 03) /36.2
西南氣流	19710804/2 (08 - 09) /31.6	19710804/5 (12 - 16) /36.1	
15 - 颶11：強9中2 氣4	6 - 颶2：強2 氣4	15 - 颶11：強9中2 氣4	9 - 颶9：強7中2 氣0

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

四、臺東焚風對農作物的影響

過去50年間臺東地區出現218次焚風事件，平均每年出現4次，而且全年只有12月尚未有焚風記錄，3月至8月（長達半年）期間都有不少焚風發生，所以，對臺東居民而言，焚風並非罕見天氣現象。焚風具有高溫、低溼，及風勢增強的特性，普遍影響農作物的生長，臺東縣各地農民對於焚風並不陌生。為了解對臺東縣各鄉鎮作物影響，本研究訪談各地鄉鎮市公所農業課關於該地焚風災害的分布、受災作物種類、與嚴重程度，並訪談池上、延平、卑南、金峰、大武、成功等地的農民。訪談結果彙整摘要如表七。

表七、臺東縣鄉鎮公所農業課及農民對焚風的知覺及描述摘錄表

鄉鎮市	對焚風的知覺及描述
長濱	燒風喔！沒有什麼感覺。這裡很少有。
成功沿海	成功 這裡焚風並不常有，不常見。現在稻米也種得少，感覺沒什麼影響。
	東河 問農業課長：怎麼今年種的稻子都變得沒有禮貌，都沒有向我敬禮？
縱谷區	池上 這幾年燒風比較多，5小時以上會比較嚴重，稻子都變成空砲彈，損失很大。
	關山 這裡的草莓不太會受影響，因為三、四月就採收了。
	鹿野 我們這裡焚風一吹，有時會有轟轟轟的聲音，沙子很多，要擦很久。 香蕉喔！香蕉果實很重，燒風吹了，葉柄會軟掉，香蕉穢就會倒。
臺東市	鳳梨和椰子是鐵作物啦！卡不驚燒風！其他作物都怕，釋迦和稻米比較嚴重。
臺東平原	焚風來時像一場大自然的表演，你可以看到從山頂開始，樹葉拌著呼－呼－聲，像波浪舞一樣，從山頂一路向山下動起來，強風是一陣一陣的，對釋迦的傷害，當天看不出來，隔幾天就知道，花會凋萎、果實會變黑。西部朋友來，不知焚風是怎樣，我說，焚風就像冷氣機後面送出來的風，你站那裡十分鐘看看。
	卑南 老葉仔、蝴蝶蘭啦，那種比較昂貴的都是架網子或是溫室栽培，焚風一來，灑水降溫補充溼氣就好了，只怕風太大，把架網吹掉而已。 燒風喔！是百面害咍啦！釋迦不是跳樓、就是上吊，不然就是停發！ 本來明天找好工人要採茶了，結果燒風一吹，都來不及了，茶葉整個乾掉，之後下大雨，茶園都是泡茶的味道！
	太麻里 釋迦最怕燒風，會燒焦、裂果、落果，損失很大。
大武海岸	大武 這裡一直有焚風發生，釋迦、番石榴、荔枝、梅子、小米、生薑，都會受影響。
	達仁 焚風一來，心情會煩躁，也沒力氣和人吵架，種的小米也會沒禮貌，我們這裡的觀光客都不想下車，…酒錢會變多，為什麼…因為就要改喝冰啤酒。
山區鄉鎮	海端 我們這裡的草莓種在利稻1100公尺高，沒事！大約500公尺以下才會有焚風的感覺，焚風會騙桃子11月就開花，但是不會結果，1月會再開花，才會結果。但這樣會影響產量。新武那裡是峽谷，感覺焚風風勢比較強。
	延平 我們這裡是天堂，沒有什麼颱風、土石流，焚風只有山下有一點。

金峰	我們這裡本來很少種果樹，對雜糧影響不大，近年來果樹多了，影響才變大。釋迦最怕焚風，小米結穗時焚風一吹，結不飽，會損失20 - 30%。
綠島	綠島最怕冬天東北季風和夏天的南風，是因為強風挾帶鹽霧，迎風面的植物都會像燒焦一樣，但之後若就下雨，比較好。燒風很少，一下子而已，不要緊。
離島 蘭嶼	兩年前（2007年10、11月），有兩個秋颱（米塔、柯羅莎），把海水灌進我們田裡，接著吹焚風熱死芋頭跟蕃薯，田地枯黃，嚴重欠收。

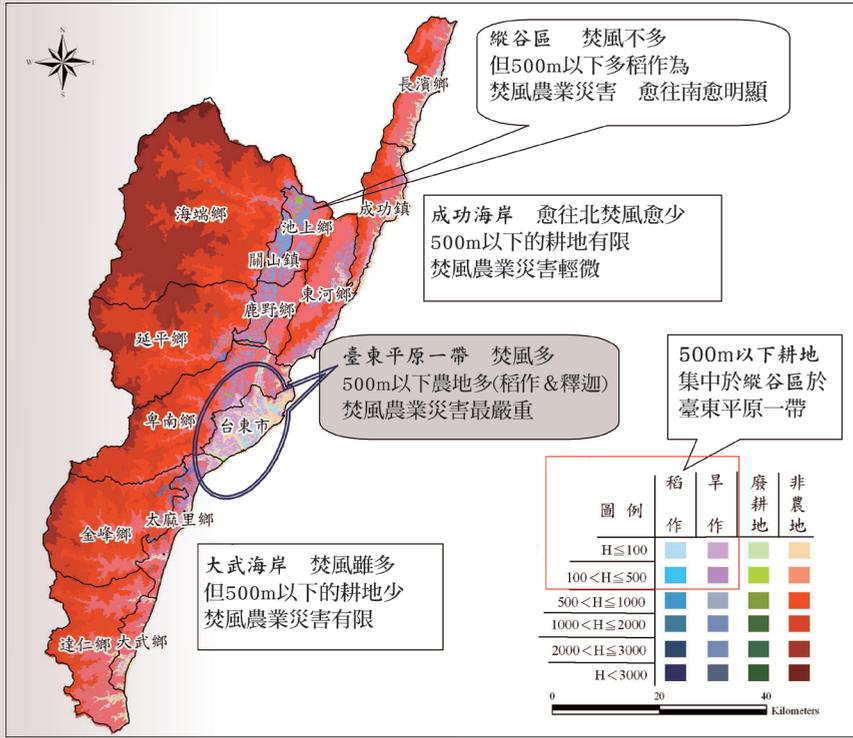


臺東焚風的時空特性及其影響

資料來源：2009年6 - 8月田野調查。

（一）、500公尺以下的農業區皆受焚風影響，其中以臺東平原一帶最顯著

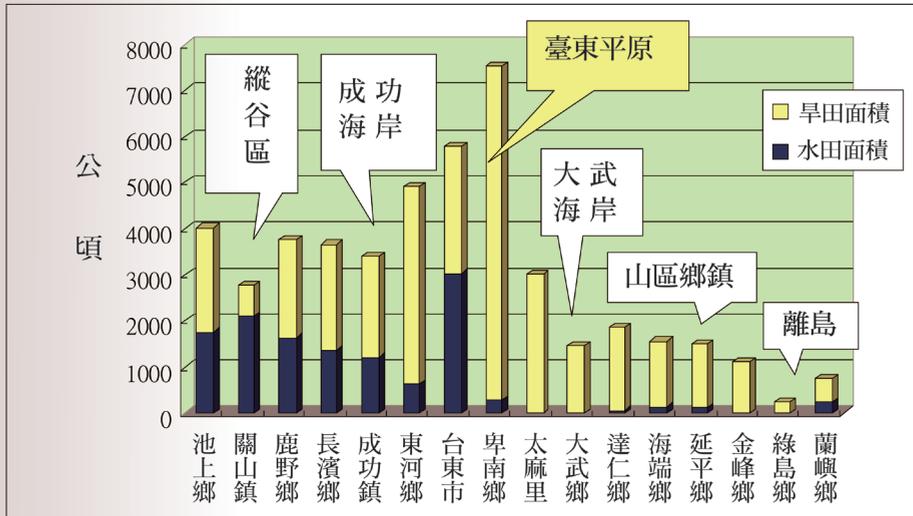
就影響地區而言，焚風自西越過中央山脈之後進入臺東縣境內，影響所及大約以500公尺以下的平原、丘陵及台地為主，位於花東縱谷的池上、關山、鹿野，以及臺東平原一帶的臺東市、卑南鄉，到太麻里海岸一帶，農地面積最廣，尤其臺東平原一帶是焚風災害最明顯的地區。成功及大武一帶的海岸地區，因500公尺以下的平地狹小，即使大武一帶有頻率很高的焚風，對該地的農業影響仍相對較小。（圖六、圖七）



圖六、臺東縣的地形、耕地分布、與焚風影響情形示意圖

底圖來源：1.臺東縣政府，2006，〈農業現況與政策〉，臺東縣農地資源空間規劃資訊網。

資料來源：1.台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。2.2009年6 - 8月田野調查。



圖七、2007年臺東縣各鄉鎮市水、旱田面積分配圖

資料來源：臺東縣政府，《臺東縣政府統計要覽》，2007。

(二)、焚風影響的農作物種類以釋迦、稻米最嚴重

焚風的乾燥及高溫，是影響農作物生長最主要的原因。尤其是正在生殖生長（開花）的農作物，一旦遭遇此種突然發生的乾熱風，由於溼度及溫度變化劇烈，同時伴以風速增強，開花或授粉均會受到嚴重影響，程度嚴重者亦可能造成脫水枯萎。例如，1971年艾克颱風在宜蘭誘發焚風，僅5~6小時的乾熱風，就使數千公頃稻田發生白穗而無法收穫，損失近億元。²⁸



臺東焚風的時空特性及其影響

一般而言，焚風持續3小時以上，開始對農作物產生影響，持續5小時以上，影響轉為明顯。根據統計，1961 - 2008年臺東地區持續5小時以上的焚風，成功0.06次（平均16年才遇到一次）；臺東0.6次（平均1.7年有一次）；大武每年平均有1.31次。臺東的焚風災害並不像颱風所造成的威脅那麼頻繁，但近年臺東遭受焚風災害似乎特別明顯，並有嚴重災情，查核近年來作物分佈面積最廣的臺東平原一帶，的確出現多次10小時以上焚風的記錄。其中辛樂克颱風誘發持續時間既長、溫度又高的焚風，即造成臺東平原主要農作物：稻米和釋迦的嚴重災損。

（表八、表九）

2008年9月13日辛樂克颱風（強烈颱風、路徑2）誘發臺東焚風，持續時間14小時，氣溫達到37°C，相對溼度降到38 - 52%。辛樂克颱風移動速度慢、路徑奇怪，²⁹（圖八）焚風吹襲當天，臺東市區街道因柏油路面效應，還一度出現38°C高溫。灑水降溫可減緩焚風對農作物的影響，³⁰但大多數臺東的農作物並無法用灑水降溫的方法減低災害。

28 艾克颱風1971年6月13日通過台灣北部海面，在宜蘭誘發焚風，時逢該地區水稻（晚稻）台南六號抽穗期，僅5~6小時的乾熱風，就使數千公頃稻田發生白穗而無法收穫，損失近億元。引用自郭文鑠、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》28（3、4）：11頁。

29 〈辛樂克颱風「最牛」！一動也不動，預報員傻眼！〉（2008年9月13日），網址<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/080913/1/15v11.html>，查詢時間：2009.8.22。中廣新聞網，2008，〈辛樂克強勁 花東長時間焚風破紀錄〉（2008年9月14日），網址<http://news.sina.com/oth/bcc/301-102-101-103/2008-09-14/07553296466.html>，查詢時間：2009.7.20。

30 臺東市南京路當時正在舉辦全國盆栽展覽，颯焚風嚇壞盆栽主人，大家趕緊拿起噴霧器灑水，以免價值萬元至數十萬元的盆栽，被焚風燒焦，使心血泡湯。盧太城，2008，〈臺東焚風 空曠處三十七點五度市區三十八度〉（2008.09.13），中央社，網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/080913/5/15ujf.html>，查詢時間：2009.8.22。

根據臺東縣政府農業處資料，辛樂克颱風誘發的焚風，使臺東各地的釋迦、芭樂、茶園、稻米等皆受災嚴重，³¹其中水稻和釋迦（番荔枝）的災損達到天然災害專案救助的標準³²，全縣獲得現金救助的農作面積達5,386公頃、金額1.28億元：稻米面積1,515.55公頃，1,200餘萬元；釋迦3,871.12公頃，1.16億元的災損救助。³³獲得現金救助面積最大的地方包括關山、池上、鹿野三個稻米產區；及生產釋迦最多的卑南鄉、臺東市、太麻里鄉和東河鄉。（表十、圖九、圖十）

表八、持續時間超過5小時的焚風統計表

年份→	1961 - 1970		1971 - 1980		1981 - 1990		1991 - 2000		2001 - 2008		1961 - 2008
測站 ↓	計 (次)	平均 (次/年)	平均 (次/年)								
成功	0	0	0	0	1	0.1	1	0.1	1	0.125	0.06
臺東	3	0.3	6	0.6	7	0.7	7	0.7	6	0.75	0.60
大武	4	0.4	2	0.2	6	0.6	28	2.8	23	2.875	1.31

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

表九、2001 - 2008年成功和臺東測站持續時間超過5小時的焚風記錄表

測站	發生日期	焚風期間		前1小時		焚風期間 氣溫	前1小時 相對溼度	焚風期間 相對溼度	誘發 原因	強度路徑
		(時)	時間	計	氣溫					
成功	2007.10.6	13 - 18	6	27.4	34.8 - 37.0	81	33 - 43	柯羅莎	強、2	
	2008.09.13 - 14	13 - 02	14	29.1	32.8 - 37	84	38 - 52	辛樂克	強、2	
臺東	2007.10.6	11 - 20	9	28	31.1 - 36.5	76	35 - 50	柯羅莎	強、2	
	2007.2.17	9 - 21	13	22.8	25.7 - 28.8	63	61 - 80	西南氣流		
	2006.6.5	7 - 18	12	27	30.2 - 37	57	34 - 53	西南氣流		
	2004.8.24	15 - 24	10	30.8	35.4 - 36.8	76	34 - 39			
	2004.8.25	03 - 17	15	28.9	29.1 - 33.8	71	44 - 70		艾利中、1	

資料來源：台大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。

- 31 大紀元/台灣報紙新聞/高屏大都會（高雄,屏東,臺東），2008，〈辛樂克颱風傳災情，臺東焚風持續18小時，釋迦果烤焦〉（2008.09.15），網址：<http://news.epochtimes.com.tw/8/9/15/93992.htm>，查詢時間：2008.7.15。章明哲，2008，〈臺東縣焚風持續18小時氣象局：罕見現象〉，公視（2008.09.14 22：10），網址：<http://news.sina.com.tw/article/20080914/834635.html>，查詢時間：2008.7.15。
- 32 行政院農業委員會，2008，〈農業天然災害救助辦法〉。依此辦法，臺東縣屬第一級農業區，農作物無收穫面積達轄區內生產面積百分之二十以上者，得以專案方式層報中央主管機關核定後，辦理現金救助。救助金額稻米每公頃8千元，果樹每公頃3萬元。
- 33 臺東縣政府農業處，2008，〈臺東縣97年辛樂克颱風農產業專案救助總表〉。

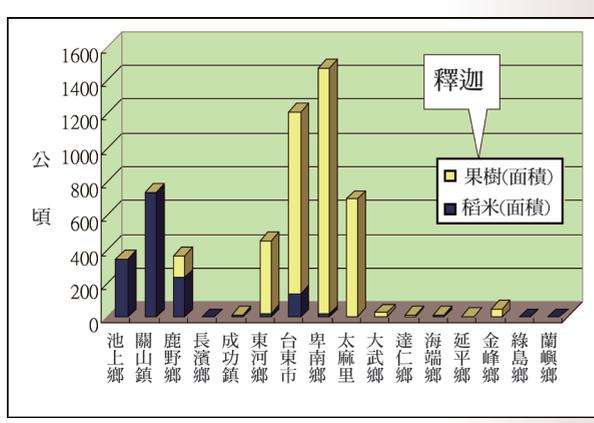
焚風高溫、低濕及強風，對農作物的傷害，主要是落花、落果及果實脫水等傷害。³⁴以稻米和釋迦為例，研究指出，水稻在不同生長階段對不同溫度有不同的需求，焚風的高溫低溼，若發生在開花期，會使植株乾燥而造成不稔；若在成熟期會使米粒充實減少，包括抽穗前會有不稔現象，穗剛伸出時期則造成白穗。³⁵對釋迦而言，焚風的高溫、低溼、強風，會導致植株蒸散量增加，樹體缺水、萎凋，同時易使雄蕊花粉顆粒外被的厚膜受高溫刺激而更緊密包覆，影響花粉顆粒發芽，提高不稔性比率；低溼度則殘害及縮短花粉活力與壽命，影響著果率；而強風，會使釋迦葉片撕裂、落葉，及落花落果嚴重，除減少產量、延遲產期外，更造成果實擦傷嚴重、鱗目褐化，影響果實外觀商品價值。³⁶



臺東焚風的時空特性及其影響

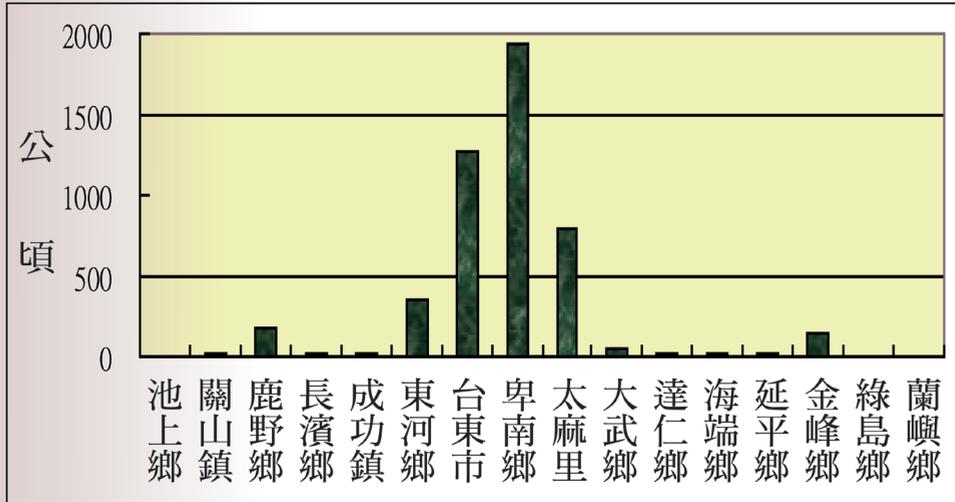


圖八、辛樂克颱風路徑圖
資料來源：中央氣象局颱風資料庫。



圖九、臺東縣97年辛樂克颱風誘發焚風現金救助面積分配圖
資料來源：臺東縣政府農業處，2008，〈臺東縣97年辛樂克颱風農產業現金救助總表〉。

34 盧柏松，2005，〈臺東地區農業氣象觀測〉，《臺東區農業專訊》51期：14 - 16，臺東區農業改良場。
35 江瑞拱，2001，〈溫度對水稻生產之影響〉，《臺東區農業專訊》35期：17 - 20，臺東區農業改良場。
36 楊正山，2003，〈番荔枝，天然災害防範及復育措施〉，《臺東區農業專訊》45期：17 - 19，臺東區農業改良場。



圖十、臺東縣各鄉鎮市釋迦(番荔枝)面積分配圖

資料來源：臺東縣政府，《臺東縣政府統計要覽》，2007。

表十、臺東縣各鄉鎮市97年辛樂克颱風誘發焚風專案救助面積及金額表

	總面積	總金額	戶數	稻米(面積)	金額	果樹(面積)	金額
合計	5386.67	128258000	4484	1515.55	12124400	3871.12	116133600
臺東市	1213.91	33426620	1129	135.94	1087520	1077.97	32339100
成功鎮	15.15	128680	22	14.81	118480	0.34	10200
關山鎮	736.43	5961620	321	733.24	5865920	3.19	95700
卑南鄉	1471.84	43794840	1271	16.38	131040	1455.46	43663800
鹿野鄉	360.74	5699280	253	232.86	1862880	127.88	3836400
池上鄉	341.87	2734960	190	341.87	2734960	0	0
東河鄉	449.63	13048900	364	20	160000	429.63	12888900
長濱鄉	0	0	0	0	0	0	0
太麻里鄉	695.93	20862940	813	0.68	5440	695.25	20857500
大武鄉	26.51	703340	17	4.18	33440	22.33	669900
綠島鄉	0	0	0	0	0	0	0
海端鄉	10.82	86560	4	10.82	86560	0	0
延平鄉	2.66	79800	4	0	0	2.66	79800
金峰鄉	46.61	1398300	77	0	0	46.61	1398300

達仁鄉	14.57	332160	19	4.77	38160	9.8	294000
蘭嶼鄉	0	0	0	0	0	0	0

資料來源：臺東縣政府農業處，2008，〈臺東縣97年辛樂克颱風農產業現金救助總表〉。

簡言之，焚風具有溫度高、溼度低、及風勢增強的特性，臺東縣內十六個鄉鎮市，或多或少都受到焚風的影響，但和颱風、水災、地震、及崩塌、土石流等自然災害相比，焚風對農業的影響比較輕微、局部³⁷且依該地的位置、高度、局部地形、作物種類、特性、及生殖周期而異。（圖六）太麻里海岸和臺東平原的中央山脈山麓地帶，不但焚風頻率高，且地勢在500公尺以下的農地面積廣大，成為臺東受焚風影響最嚴重的地區。這些地區的釋迦及稻米，因種植面積大、且其生長季節特性，正值開花、授粉、抽穗、結果期，剛好在焚風發生頻率較高的時期內，受焚風的災害最為明顯。



臺東焚風的時空特性及其影響

五、臺東焚風和卑南高台的「拜天公」集體祭祀活動

焚風不但影響臺東農作物生長，甚至因為農損太過嚴重，促成村落集體祭祀活動。本研究查訪卑南高台居民，以了解焚風如何和他們集體拜天公產生關係。

（一）、卑南高台的焚風多且強，嚴重影響日治時代台拓移民的生計

卑南高台緊臨焚風影響最顯著的臺東平原，位於卑南台地中段的西麓，西面隔初鹿通谷與中央山脈東麓的班鳩沖積扇相望，東側鄰卑南大溪。³⁸（圖十一）卑南高台最早於1932年（昭和7年）開始有來自南投名間的閩南人經日人株式會社招攬而來；1936年（昭和11年）又有台

37 根據農委會統計資料，臺東縣農作物災害以颱風頻率及災損程度最高，豪雨、旱災、焚風、及地震皆屬偶爾達到大面積農作物災損的天然災害。行政院農業委員會統計年報，2003，〈表15、臺東縣農作物災害〉。

38 趙川明，1999，〈高台地區村民的信仰〉，《美農高台地區部落史》，30頁，臺東縣卑南鄉美農社區發展協會。

灣拓殖株式會社招募彰化、新竹等地的閩南人和客家人至此從事開墾。1945年戰爭即將結束時，此地已有彰化、南投、新竹等地移來的63戶本島移民，這些日本時代由台拓會社招募而來的移民，必須接受強制種植棉花、大麥等國策作物，若未依規定，會被會社強制驅離。³⁹當時移民除了種植會社規定的作物之外，也種植陸稻（旱稻）、番薯等作物餬口，結果，焚風一來，造成移民很大的困擾。

當地耆老指出：「日本時代每年農曆4、5月都有燒風從高台西側對面的班鳩山上吹下來，這個燒風順山勢從山上衝下來之後，就衝上高台，其他位置稍北的初鹿、位於南側的下檳榔部落等，都沒有高台吹的燒風這麼厲害，高台燒風大時，臺東平原都只有絲絲的熱風而已。高台的燒風又燒又乾又強，不但會使人無法站穩，日治時代台拓會社時代的移民家屋—茅草屋頂的竹籠仔厝—就有好幾次被燒風整個掀掉。」⁴⁰（圖十一、照片1、照片2）

受訪居民指出又多又強的焚風，嚴重影響高台移民的生計：

「很奇怪，日本時代每年農曆4、5月陸稻（旱稻、埔稻）要大肚子（結穗）時，都有燒風吹來，讓陸稻無法結穗，糧食欠收讓居民叫苦連天。燒風要來之前會有兆頭，會聽到風聲呼呼叫。日本時代高台種棉花，燒風一來，正好要發棉，棉花也無法收成。番薯因為在土面上，損害較少。以前高台也種過瓦倫西亞柑橘，6、7月被燒風傷到，過年前開花，就會受影響，4-5月要結果時，又碰到燒風來，果實會變乾、變硬。現在我們住這裡的人都種釋迦，燒風一來，燒到好像會燙人，今天燒風來，明天去園裡看，釋迦都變黑、燒焦，也會落果，小粒黑掉、大粒變黑就算能吃也不能賣了。每次好幾十噸壞掉，沒有辦法。燒風一吹，只要是風路範圍內的全部中獎，不像颱風是全面的、大範圍的。有一次燒風來，整個霧濛濛的，還捲起沙塵，我們高台的茶園前一天還很漂亮，叫工今天要採茶，結果燒風一起，葉心幾乎全部凋萎，完全無法

39 趙川明，1999，〈高台地區開拓史〉，《美農高台地區部落史》，臺東縣卑南鄉美農社區發展協會，4-18頁。

40 陳永法（昭和3年生）、姜華貴（昭和16年生）口述。

採收，就用機器理光，損失慘重。」⁴¹

焚風一來，對於卑南高台的農作物都有影響，其中最主要的災害，便是在日本時代農業移民的糧食作物「陸稻」開花或結穗時，高溫低溼的焚風，使陸稻不稔、或白穗，變成所謂的「空炮彈」，嚴重威脅到早期卑南高台移民的生計。

（二）、為求減少焚風之害，全村集體祭拜天公

邱基順、陳永法、姜華貴三位耆老，從日本時代到現在，仍居住在高台。他們指出卑南高台從日治末戰後初年，即因焚風之害影響陸稻（糧食）收成至巨，開始集體祭拜天公。

因為燒風每年農曆4、5月都來，陸稻無法收成，讓我們生活很困難。當時高台的劉姓甲長就請移民一起來開會討論，決定全村一起來向天公祈求，一開始祈願的時間是燒風要來的農曆4、5月，固定到農曆10月中再向天公還願謝平安。結果，本來燒風每一年都有，那年拜拜之後，真的燒風就沒有了。後來換到中華民國政府以後，少年仔（年輕人）就說一年固定拜二次就好，才固定在正月祈願、10月還願。後來燒風就少了，沒有那麼厲害。⁴²



臺東焚風的時空特性及其影響

41 邱基順（86歲）、陳永法（82歲）、姜華貴（69歲）、吳增雄（52歲，春牛茶園老闆，父親吳朝間於昭和18年移居高台）口述。

42 陳永法（82歲）口述。



圖十一、卑南高台焚風示意圖

底圖來源：卑南鄉公所，1993，〈卑南鄉行政區域圖〉（比例尺1：45,000）。



照片1、卑南高台焚風來向示意圖

說明：高台西側中央山脈山麓是班鳩沖積扇，焚風由沖積扇西側的中央山脈吹下來，再順山勢衝上卑南高台，風勢強大。



臺東焚風的時空特性及其影響

照片2、卑南高台僅存的台拓時代移民家屋

說明：屋頂加蓋的鐵皮之下保留原來的茅草屋頂。



高台居民集體拜天公的由來，年輕人多已不知情。⁴³

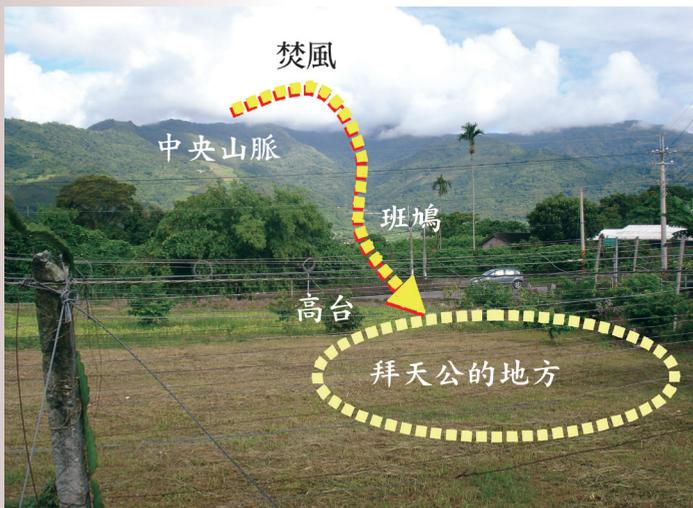
卑南高台的移民是因為對燒風重視，才會開始一起拜天公。現在由年輕人作爐主，不太懂，以為拜拜熱鬧而已。今年的爐主是後來才來的，只知拜天公，不知由來。我兒子就知道，為了村裡的平安，不讓對面山上（西隔初鹿通谷的中央山脈）的燒風下來，請天公保佑。如果拜天公和燒風沒關係，就不必拜了。⁴⁴

43 如吳增雄（春牛茶園老闆）和今年的爐主周基忠皆表示不清楚高台集體拜天公的由來，建議要問70歲以上的耆老才會知道

44 陳永法（82歲）口述。

卑南高台的居民所拜的「天公」，是「三官大帝（三界公）」，⁴⁵卑南高台由居民組成天公會，一位爐主、一位副爐主，八個頭家。每年舉行集體祭拜天公的儀式，範圍包括三塊厝和高台二個區域，最多時可達三十幾戶，現在約二十幾戶，都是卑南高台的居民。⁴⁶祭拜的地點最初在劉姓甲長的屋前空地（照片3），後來由每年的爐主決定祭拜地點，民國94年（2005）以後，高台土地公廟因公路拓寬而新建完成，廟前中央加置一個固定的天公爐，集體拜天公就固定在土地公廟舉行（照片4）。但不論在哪裡拜，都是朝西面焚風吹來的班鳩方向。

簡言之，緊臨臺東平原的卑南高台，因地形效應，焚風既多且強，影響陸稻收成，嚴重威脅日本當時移民的糧食生計，因而發展出村落集體拜天公的祭祀活動，此一祭祀活動一直持續至今，成為村民年中盛事，雖然年輕一代多已不知卑南高台拜天公，是因為焚風的關係，但祭拜方面一定朝西，仍反映該祭拜儀式源自於燒風（焚風）。



照片3、高台居民第一個拜天公的地方

說明：無論祭拜地點在哪裡，儀式都要面朝焚風吹來的方向進行。

45 臺灣傳統民間信仰中，每年下元（農曆10月15日）要拜三官大帝（天官、地官、水官）。下元節是水官生日，到了一年的盡頭，人們要感謝眾神，因此就會在下元節時，上演平安戲，以酬謝三界公（俗話也稱天公）。引用自林美容，1992，《臺灣人的社會與信仰》，174頁，自立晚報文化出版部。

46 農曆10月中全村拜天公謝平安儀式相當盛大，時間從晚上11點50分開始，請法師來主持儀式，12點多開始擲筊，決定下一年的爐主、頭家。拜好之後大家分豬肉，參加的各戶，一戶分一塊豬肉，大約半夜2點左右才結束。

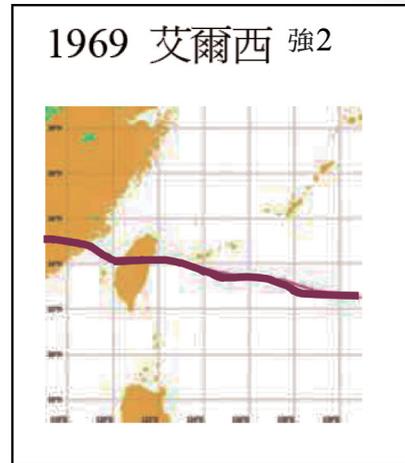


照片4、卑南高台新擴建的土地公廟
說明：廟前中央設有固定的天公爐。



臺東焚風的時空特性及其影響

圖十二、艾爾西颱風路徑圖
資料來源：中央氣象局颱風資料庫



六、臺東焚風和達魯瑪克部落大火

焚風至今仍影響臺東農作物生長，不但促成卑南高台的村落集體祭祀活動，也曾因為引發大火，導致達魯瑪克部落所在之村落改名。⁴⁷本研究查訪達魯瑪克部落居民，釐清焚風如何引發1969年（民國58年）

47 達魯瑪克原位於500 - 580公尺高的卡帕里瓦（Kapaliva），1926年（大正15年）被日本政府遷至300公尺高的兜（Doo）與150公尺高的比利良（Irlila）。1941 - 42年（昭和16 - 17年），再被遷到臺東平原邊緣的丘陵地帶，正好是大南南溪和大南北溪匯流處（兩溪匯流後，始稱為利嘉溪），距離臺東市中心11公里。大南村在1968年（民國57年）受洪水之災，1969年又遭回祿之災，因連續噩運，故改名為東興村。

部落的嚴重火災。

(一)、引發部落大火的焚風：又乾又熱的強風

行政上，達魯瑪克部落原屬卑南鄉大南村，1969年的中秋颱風夜，嚴重火災使部落內大部份茅草屋一夕之間全毀，村民生命財產損失慘重。根據達魯瑪克部落入口處紀念碑文所記，（照片5）該次火災總計47人死亡、148棟房屋被燒毀。⁴⁸



東興新邨興建紀念碑

吾縣卑南鄉大南村於民國五十八年九月二十七日中秋子夜適「艾爾西」颱風襲境村民失火勁風烈燃無由撲救勢如火海瞬燎全村計死亡四十七人燬屋一四八棟哀鴻餘燼不忍卒睹初以社區興建甫成方期民生樂利循基漸進詎料罹此災殃全功盡棄能無憾愴是以迅謀善後濟助重建實當務之急迺籌組善後救濟委員會幸蒙各界慨捐財物得以順利展開救助並承 層峰支援經費積極進行重建始告功成災黎沾恩重獲安居地方幸甚國家幸甚更蒙 主席陳公賜名本村更為東興緬懷德政感奮彌殷亦永銘弗渝也茲當重建落成特概述其事鐫諸貞石以申謝悃並傳久遠

臺東縣縣長 黃鏡峯 敬立

中華民國六十年元月 日

照片5、1971年臺東縣長所題之東興新邨興建紀念碑
說明：1969年中秋節為9月26日，火災自9月26日深夜11點多燒到27日凌晨2點左右。

一般而言，強颱釀災通常是因強風豪雨，但艾爾西颱風誘發（強烈颱風、路徑2、侵臺）的焚風，才是引發達魯瑪克部落火災的重要原因。（圖十二）根據氣象資料，焚風從當天晚上11點到隔天凌晨3點，持續約5小時，氣溫由25.8°C升到33.8°C，溼度由88%降為43 - 62%，最大風速達6級（12.3 m/sec）。⁴⁹

達魯瑪克部落居民回憶當晚焚風發生的情形：

48 根據設於該部落入口處之六角型水泥柱紀念碑所記。該石碑共有五面分別由臺東縣縣長、臺東縣議會議長、卑南鄉鄉長、陸軍上校、及縣黨部主委所題，當時縣長所題的碑文中記載，此一因颱風引發部落大火的始末。

49 臺大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料。6級風，是強風、張傘困難、大樹枝搖動、電線被吹得呼呼作響。

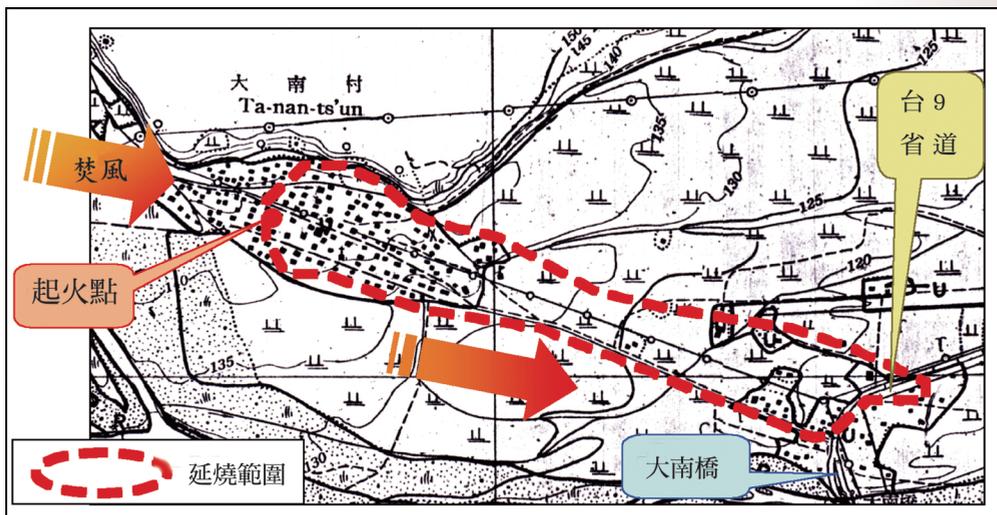


「記得那天傍晚，我從山上回來，已覺得整個人整個地方都很熱，又感覺從西邊山上吹下來的燒風風勢很大，因為當時部落都是茅草屋，大家怕被強風吹垮，所以有很多人跑到部落中的天主教堂躲避，我也帶著妻小跑去天主堂躲，住我隔壁的丈人另外到蘇巴陽的屋子裡躲。」⁵⁰

艾爾西颱風誘發的焚風從9月26日傍晚開始，從部落西側的山上灌下來，風勢大到讓居民擔心茅草屋被吹垮，焚風直到隔天清晨才消失。

(二)、茅屋易燃、又值香茅收成，焚風助燃，小火星引發部落大火⁵¹

9月26日晚上位於部落中央偏西的一戶居民，本來在廚房煮豬食餵豬，因焚風吹起，怕茅屋被強風吹垮，就離開部落，到蘇巴陽的屋子去過夜。沒想到焚風吹得很凶猛，竟把該戶竹牆吹垮，雖然該戶人家離開前曾把火澆熄，但火星燃起，火苗迅速蔓延。(圖十三)



圖十三、1969年中秋夜達魯瑪克部落火災起火點及延燒範圍圖示

底圖來源：〈大南村〉，民國50年8月攝、51年10月製，〈臺東至花蓮河川地帶土地資源地形圖〉（一萬分之一），中國農村復興聯合委員會補助，臺灣省農林航空測量隊測製。

50 沈為信口述。沈為信，嘉義人，昭和7年生（1932），八七水災後移居池上，部落大火前不久，隨客家籍丈人移居大南部落。

51 當時情形由以下口述者提供：王文賓（達魯瑪克社區發展協會總幹事），46歲。劉凌雲，92歲，外省人，部落火災當時的村長。林得次，72歲，魯凱族。丁毓敏，85歲，外省人。林松勇，79歲，魯凱族。沈為信，78歲，閩南人。田清福，42歲，魯凱族。蘇明輝，63歲，雲林人。

當時每戶生活都很困難，房子牆壁主要由竹子和茅草材質搭建，（照片6）而且當時正值香茅草採收，許多家戶前都堆放著從山上採收下來的香茅草，當點燃的火星燒到茅草屋，著火的茅草又被強風吹到空中，形成一團團的火球，繼續點燃四周的可燃物，片刻後，附近就陷入一片火海，大火快速延燒。由於焚風從西側中央山脈的山頂往東邊吹，乾燥的空氣加上熱風的助燃，助長火勢一路越過水田，往東延燒到大南橋，還波及台九號省道對面的草屋，只有起火點以西的住屋倖免於難。（圖十三）即使消防車趕到部落，也難以靠近，僅能灑水噴灌大南國小教室，國小以西的房子陷入整片火海。⁵²

災後，縣府在附近的豐田國小成立臨時收容所，安置災民食宿，洽請駐軍在大南國小操場搭蓋鐵皮房屋百餘棟供災民暫住。房子是靠貸款方式在現址為災民重建永久性的平民住宅，歷時一年竣工。鑒於大南與「大難」音似，又因連續噩運，改名為「東興」至今。⁵³

七、結論

臺東是臺灣焚風現象最顯著的地方，本研究依臺灣大學大氣科學系研究資料庫逐時氣象資料，分析成功、臺東及大武三個測站1961-2008年的逐時資料，以了解臺東焚風發生的次數、強度和時空分布。

根據本研究之焚風定義，臺東焚風在研究期間更發生218次，焚風發生的次數、強度和誘因等，則南、北有明顯的時空差異。焚風發生次數，由北向南增加一成功最少、大武最多；焚風誘發原因，成功以颱風為主、大武以西南氣流為主；焚風初始溫度驟升的幅度，北大南小一成

52 居民回憶指出，火災發生後約僅二小時，已把焚風風路上的部落房屋燒成一片廢墟。當晚消防車趕到部落，只能被卡在大南國小，因為必須逆著焚風風向而行，消防人員面對火焰暴風，不斷被大火熱氣逼退。

53 大南村易受洪水之害，1969年又遭回祿之災，因連續噩運，故改名為東興村，取其部落不再發大難、能再新興之意。夏黎明等，1999，〈臺灣地名辭書·卷三·臺東縣〉，222頁，臺灣省文獻委員會。臺東縣卑南鄉公所全球資訊網，〈達魯瑪克部落介紹〉，網址：<http://www.beinan.gov.tw/upload/article/introduction/otc/page/produce2.htm>，查詢時間：2009.08.22。

功較大、大武較小；超過36°C的高溫焚風，臺東最多、成功最少；焚風發生期長達半年，臺東最長、大武次之、成功最短；焚風屬局地現象，僅少數焚風在兩個測站皆有記錄。

臺東的焚風，普遍影響臺東各地農作物生長，但災情依作物種類及分布地區而異。縱谷區的池上、關山、鹿野、及臺東平原的臺東市及卑南鄉，是臺東縣面積最大的農業區，其中臺東平原一帶作物面積又大、焚風又多，是受焚風災害最明顯的地區。例如，2008年辛樂克颱風誘發長時間的焚風，造成太麻里海岸、臺東平原和縱谷區的釋迦和稻米嚴重災損。

焚風也對卑南高台和卑南東興村的聚落產生深刻影響。本研究查明緊臨臺東平原的卑南高台，在日本時代末期因焚風影響陸稻收成，嚴重威脅當地台拓移民的生計，因而發展出聚落為求免受焚風之苦而集體拜天公的祭祀活動。每年農曆10月中的集體祭拜天公活動，已經成為聚落年中盛事，而且至今祭拜仍必定面向西方—焚風的來向。至於位於臺東平原西麓的達魯瑪克部落，因艾爾西強烈颱風所誘發之風速6級以上的乾、熱焚風，助長火苗竄燒，在1969年的中秋夜，造成幾乎毀村的悲劇。



臺東焚風的時空特性及其影響

參考文獻

- 大紀元 / 臺灣報紙新聞/高屏大都會（高雄,屏東,臺東），2008，〈辛樂克颱風傳災情，臺東焚風持續18小時，釋迦果烤焦〉（2008.09.15），網址：<http://news.epochtimes.com.tw/8/9/15/93992.htm>，查詢時間：2008.7.15。
- 中央氣象局網站，〈焚風〉，《百科—氣象常識》，<http://www.cwb.gov.tw/V6/index.htm>，查詢時間：2009年7月19日。
- 中央氣象局颱風資料庫，2008，〈辛樂克颱風路徑圖〉。
- 中央氣象局颱風資料庫，1969，〈艾爾西颱風路徑圖〉。
- 中廣新聞網，2008，〈辛樂克強勁 花東長時間焚風破紀錄〉（2008年9月14日），網址<http://news.sina.com/oth/bcc/301-102-101-103/2008-09-14/07553296466.html>，查詢時間：2009.7.20。
- 行政院農業委員會，2008，〈農業天然災害救助辦法〉。
- 行政院農業委員會統計年報，2003，〈表15、臺東縣農作物災害〉。
- 行政院農業委員會花蓮區農業改良場，2007，《花蓮地區水稻焚風災害參考手冊》。
- 江瑞拱，2001，〈溫度對水稻生產之影響〉，《臺東區農業專訊》35期：17 - 20，臺東區農業改良場。
- 吳昌祐，2002，〈風害對果樹生育之影響與預防及復育〉，《臺東區農業專訊》41：5 - 7。
- 李玉芬，2009，〈燒風大，拜天公，卑南高台有關焚風的祭拜活動〉，《東臺灣研究》13：135 - 148頁，臺東：東臺灣研究會。
- 林美容，1992，《臺灣人的社會與信仰》，174頁，自立晚報文化出版部。
- 林炯明，2009，《侵台颱風之時空特性與災害個案分析》。國立臺灣師範大學地理學系博士論文（未出版）。
- 卑南鄉公所，1993，〈卑南鄉行政區域圖〉（四萬五千分之一）。

- 奇摩新聞，〈辛樂克颱風「最牛」！一動也不動，預報員傻眼！〉
（2008年9月13日），網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/080913/1/15v1l.html>，查詢時間：2009.8.22。
- 洪秀雄、胡仲英，1989，〈颱風引發焚風之初步研究〉，《大氣科學》17（1）：5、39頁。
- 章明哲，2008，〈臺東縣焚風持續18小時 氣象局：罕見現象〉，公視
（2008.09.14 22：10），網址：<http://news.sina.com.tw/article/20080914/834635.html>，查詢時間：2008.7.15。
- 夏黎明等，1999，〈臺灣地名辭書·卷三·臺東縣〉，222頁，臺灣省文獻委員會。
- 陳悅芬，1996，〈臺灣東部地區焚風的研究〉，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文（未出版）。
- 張其勸，2001，〈臺東地區焚風現象之研究〉，中華民國九十年（2001）國際科學展覽作品，法國正選代表（建國中學學生，指導老師：陳汝勤、曾世彬）。
- 黃秋蘭，2004，〈異常溫度變化對水稻不稔之影響〉，《臺東區農業專訊》47：2-4。
- 黃鏡峯，1971，〈東興新邨興建紀念碑〉。
- 郭文鑠、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》28（3、4）：1-12頁。
- 郭同慶、賴榮茂、申雍、唐琦、廖志翔、李炳和、郭嘉樹、黃基倬，2004，〈臺灣南部地區熱帶果樹氣象災害防護技術研究（第一年）〉，《高雄區農業改良場研究彙報》15（1）：1-17。
- 葉冰婷譯，毛利之俊著，2003，〈東臺灣展望〉（1933），131頁，原民文化。
- 楊正山，2003，〈番荔枝，天然災害防範及復育措施〉，《臺東區農業專訊》45期：17-19，臺東區農業改良場。
- 趙川明，1999，〈高台地區村民的信仰〉，《美農高台地區部落史》，30-33頁，臺東縣卑南鄉美農社區發展協會。



臺東焚風的時空特性及其影響

- 趙川明，1999，〈高台地區開拓史〉，《美農高台地區部落史》，臺東縣卑南鄉美農社區發展協會，4 - 18頁。
- 臺大大氣科學系大氣研究資料庫逐時氣象資料：1961 - 2008年成功、臺東、大武測站。
- 臺東縣政府，2006，〈農業現況與政策〉，臺東縣農地資源空間規劃資訊網。
- 臺東縣政府，《臺東縣政府統計要覽》，2007。
- 臺東縣政府農業處，2008，〈臺東縣97年辛樂克颱風農產業現金救助總表〉。
- 臺東縣卑南鄉公所全球資訊網，〈達魯瑪克部落介紹〉，網址：<http://www.beinan.gov.tw/upload/article/introduction/otc/page/produce2.htm>，查詢時間：2009.08.22。
- 臺灣省農林航空測量隊，〈大南村〉，民國50年8月攝、51年10月製，《臺東至花蓮河川地帶土地資源地形圖》（一萬分之一），中國農村復興聯合委員會補助，臺灣省農林航空測量隊測製。
- 盧太城，2008，〈臺東焚風 空曠處三十七點五度市區三十八度〉（2008.09.13），中央社，網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/080913/5/15ujf.html>，查詢時間：2009.8.22。
- 盧柏松，2002，〈枇杷焚風災害防範之研究〉，行政院農業委員會臺東區農業改良場研究計畫（2001 - 2002），計畫編號：91 - 基 - 農 - 8。
- 盧柏松，2005，〈臺東地區農業氣象觀測〉，《臺東區農業專訊》51期：14 - 16，臺東區農業改良場。
- 盧柏松，2008，〈颱風季節，果園之防颱措施〉，《臺東區農業專訊》64：2 - 4。
- 顏嘉儀、蔡品儀、詹依瑾，2006，〈翻落山頭的火燒風－臺東焚風探究〉，中華民國第四十六屆中小學科學展覽會，高中組〈地球科學〉第一名作品（國立彰化女子高級中學高二學生，指導老師：唐國詩）。

Foehn wind and its impacts in Taitung County, 1961 - 2008

Abstract

A foehn wind or föhn wind is a type of warm and dry, gusty wind which occurs in the leeward slopes of a mountain range. In Taiwan, the foehn wind is the most significant in Taitung County. With a revised operational definition, this research analyzed hourly temperature data of Chengkung, Taitung and Tawu gauge station, 1961 - 2008 to obtain a clearer picture of the spatial and temporal distribution of foehn wind and its effect on agricultural damages. The relationship between the foehn wind and the 'Pai-Tien-Koung' ceremony at Peinan Kaotai settlement and with the renaming of Tunghsing Village were also clarified.

As a whole, 218 events of foehn wind in Taitung County were identified from the meteorological record over last five decades. Up to 80% of foehn events has occurred from March to August, and the frequency is much higher in the southern and part. These two features are also related the favorable weather condition to induce foehn events - it is mainly typhoon-induced in the northern part and southwest airflow-induced in the central and southern part.

The effect of foehn wind onto agricultural plants is widespread in Taitung. The area suffered the most is around Taitung Plain where paddy fields and sweetsop (*Annona squamosa*) orchards are extensive. According to the interviews with local people, the origin of the 'Pai-Tien-Koung' ceremony at Peinan Kaotai settlement since late Japanese colonial time is due to local farmers' response to the bad harvests of upland rice caused by foehn winds. Fire accident which nearly destroyed



臺東焚風的時空特性及其影響

entire Taromak tribe in 1969 was caused by the foehn wind induced by Typhoon Elsie. This disaster is also one of the major reasons that resulted in the change of village name.

Keywords : foehn wind, natural hazard, spatial and temporal distribution, Taitung, settlement development