

花蓮地區水稻焚風災害參考手冊

前言

台灣位於歐亞大陸與太平洋交接處，每年夏、秋兩季常遭受颱風侵襲，造成民眾生命、財產損失，而其中對於農業生產之影響尤為嚴重。伴隨颱風而來的異常天候狀況主要為強風、豪雨及焚風，而焚風之發生則較有地域性。以台灣地區而言，最常發生焚風之區域為台東地區，近年來各新聞媒體亦常於颱風期間作相關之報導。而花蓮地區焚風之發生頻率較低，居住於本區之一般民眾對此天候狀況較不瞭解，故本場針對 96 年柯羅莎颱風所引發焚風之天候變化及對水稻生育影響情形彙整，希望能作為農民採取相關因應措施之參考。

焚風之成因：

焚風為一種出現在山脈背風面之乾熱風。

焚風發生的原因係因與山脈走向垂直之氣流，受到高山阻擋，被迫抬升而冷卻(空氣每上升 100 公尺氣溫約下降攝氏 0.65 度)，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(每下降 100 公尺氣溫就上升攝氏 1 度)，當其降至地面時，溫度比原地面的空氣溫度高許多，形成一股乾熱風稱為焚風，在台灣俗稱火燒風，其他地方則有不同的名稱，如美國洛磯山之欽諾克(Chinook)，阿爾卑斯山之焚風(Fohn)。

根據上述原因，當有颱風或低氣壓在台灣北部通過，吹強勁之西風時，常在台東一帶發生焚風。(引用自中央氣象局網頁資料 <http://www.cwb.gov.tw/>)

“焚風”一詞，據郭等(1982)謂「凡在白晝一小時內相對濕度遽降 10%，氣溫遽升 1℃ 以上及夜晚濕度低，溫度高者，視為焚風現象」。徐(1989)亦謂，強風越過中央山脈後，常出現焚風，此外強勁之季風，越過山嶺亦常出現焚風。

表一、柯羅莎颱風引發焚風期間本場轄區各地溫度、相對濕度變化(96 年 10 月 6 日)

時間 \ 地點	吉安(本場)		玉里		富里	
	溫度(℃)	相對濕度(%)	溫度(℃)	相對濕度(%)	溫度(℃)	相對濕度(%)
12:00	24.9	89.8	25.25	-	25.57	-
13:00	25.0	92.5	26.23	-	27.96	-
14:00	31.5	54.3	32.25	-	33.08	-
15:00	34.5	40.5	35.88	-	32.52	-
16:00	31.6	48.0	35.08	-	31.19	-
17:00	25.4	96.5	33.74	-	28.9	-
18:00	25.8	95.4	32.75	-	27.21	-
19:00	24.6	100	27.89	-	26.05	-
20:00	25.0	99.4	25.23	-	25.07	-

焚風造成水稻白穗之生理機制：

焚風對水稻生育之危害為因大氣中相對溼度遽減、植株蒸散作用劇增，加上溫度升高、風速增強，在高溫（30℃左右或以上）低濕（相對濕度 45%~60%或以下）的焚風吹拂下，如適逢水稻抽穗開花期，易造成水稻抽穗開花之花蕊，因快速脫水而枯萎，穗上之穎花因無法正常授粉及發育，變成白色之空穎，穎內無米粒，而有白穗情形之發生，嚴重影響稻作產量。（松尾孝嶺 1990，臺灣省政府農林廳 1995，李祿豐 1999，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 2003）

一、栽培現況

花蓮縣 96 年二期水稻栽培面積約 6,646 公頃，分布於全縣各鄉鎮，主要種植鄉鎮則位於玉里鎮（3,020 公頃）及富里鄉（2,268 公頃），約佔全縣種植面積 80%，其中玉里鎮主要種植品種為台梗 2 號，富里鄉則為高雄 139 號。插秧適期為七月中旬至八月中旬，十一月上旬至十一月下旬收穫。

二、災害發生時期：抽穗開花期

本期稻作抽穗期間，受到颱風吹襲及引發焚風之影響，除造成稻葉破損白化及稻穗穀粒外表褐化，更因颱風侵襲期間引發焚風之故，造成稻作抽穗開花之花蕊，因快速脫水而枯萎，穗上之穎花因無法正常授粉及發育，變成白色之空穎，穎內無米粒，而有白穗情形之發生，嚴重危害之田區可能影響稻作產量。

三、損害程度

受到 96 年 8 月 18 日聖帕颱風（時值二期作水稻秧苗期），10 月 6 日柯羅莎颱風及其所引發焚風（時值二期作水稻抽穗開花期）之影響，花蓮地區稻穀單位面積產量約為 95 年七~八成。其中以富里鄉減收比例最高，單位面積產量約為 95 年同期之 71.6%；玉里鎮約 95 年之 74.3%；吉安鄉則為 95 年之 81.6%。另外，富里鄉減收比例較高之原因，可能亦與 96 年二期作插秧期間缺水而較晚插秧導致生育期延後有關。95 及 96 年度二期作花蓮地區稻穀產量如表二。

表二、95 及 96 年度二期作花蓮地區稻穀單位面積產量

單位：公斤/公頃

鄉鎮	產量		
	95 年	96 年	指數*
吉安鄉	5,086	4,152	82%
玉里鎮	5,690	4,226	74%
富里鄉	5,948	4,260	72%

*：以各鄉鎮 95 年度產量為 100%表示

資料來源：行政院農業委員會農糧署

此外，因焚風對抽穗開花期之水稻影響最大，而不同品種、不同地點、不同插秧時期等因素會導致同一時間水稻生育階段的不同，進而影響焚風之危害程度。而且，因田區附近地形會影響焚風吹拂路徑，故該田區是否位於焚風路徑也

會影響危害程度。若焚風發生時該田區水稻正好處於抽穗開花期，且位於焚風吹拂路徑上，則其白穗發生的情況會很普遍，同時也將直接導致產量的嚴重下降。因此，本場針對焚風發生時氣溫最高的玉里鎮水稻田區（圖一、圖二）調查其產量。調查後發現，玉里鎮台梗 4 號平均單位面積產量約為去年同期之 73.4%，但部分焚風危害嚴重之田區，單位面積產量僅有去年同期之 37.9%，明顯較平均單位面積產量為低。（如表三、表四）



圖一、玉里鎮三民里民南段稻田受焚風危害情形（96.10.09）



圖二、玉里鎮三民里民北段稻田受焚風危害情形（96.10.09）

表三、95 及 96 年度二期作玉里鎮台梗 4 號稻穀單位面積產量 單位：公斤/公頃

年期	地點	平均產量	說明
95 年二期作	玉里鎮平均	6,370	無嚴重異常氣候
96 年二期作	玉里鎮平均	4,675	發生颱風、焚風
96 年二期作	玉里鎮三民里民南段	2,415	為受焚風影響較嚴重區域
96 年二期作	玉里鎮三民里民北段	2,743	為受焚風影響較嚴重區域

資料來源：行政院農業委員會農糧署及本場於焚風災害田區現場取樣資料

表四、96 年度二期作玉里鎮三民里台梗 4 號農藝性狀及產量構成因素

項 目 區 域	株 高 (公分)	穗 數	一 穗 粒 數	結 實 率 (%)	千 粒 重 (公克)	稻 穀 產 量 (公斤/ 公 頃)	糙 米 產 量 (公斤/ 公 頃)	穀 容 重 (公克/ 公 升)	糙 米 容 重 (公克/ 公 升)
民南段	87.2	14.3	87.3	66.9	23.6	2,415.3	1,980.5	489.7	789.8
民北段	88.0	19.7	78.5	62.9	24.4	2,743.3	2,222.1	497.7	793.8

資料來源：本場於焚風災害田區現場取樣資料

四、建議減少損害之因應措施

為降低颱風過境誘發焚風危害，稻作農友栽培田間如正值水稻抽穗期，應隨時注意氣象播報，當有颱風發生，行進至台灣東部海域時，即應注意颱風可能引發焚風危害，在焚風來臨前、後，應即進行稻田深水灌溉。深水灌溉除可提供水稻抽穗開花所需水分外，同時可減緩因焚風造成水稻蒸散作用過劇所引發之傷

害，這對焚風災情有減輕作用。此外，颱風過後常因強風、豪雨造成水稻葉片破損，增加白葉枯病之感染機會，稻作農友如於田間發現有白葉枯病發病時，應即施藥防治以避免病害擴散危害而影響水稻生育。（松尾孝嶺 1990，臺灣省政府農林廳 1995，李祿豐 1999，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 2003）

附錄、受災後植株變化情形

花蓮地區水稻第二期作生育期間，常受到颱風影響，造成植株倒伏、稔實率降低、穀粒品質不佳及穗上發芽等情形。惟焚風之發生在花蓮地區實屬罕見，以下為焚風發生後至收穫前之水稻植株、稻穗及種子受損情形之記錄照片。

（一）災害發生後 1 天（96.10.07）

颱風來襲，引發焚風造成水稻稻穗白化。



圖三、稻穗白化（焚風造成）



圖四、稻穗白化（焚風造成）



圖五、稻穗白化（焚風造成，上方為整穗白化、下方為部分穀粒白化）

(二) 災害發生後 2 天 (96.10.08)
颱風來襲，引發焚風造成水稻稻穗白化。



圖六、稻穗白化（焚風造成）



圖七、焚風造成白化稻穗與正常稻穗比較（左白化、中間部分白化、右正常稻穗）

（三）災害發生後 3 天（96.10.09）

颱風來襲，引發焚風造成水稻稻穗白化，稻葉尖端因颱風吹拂破損乾枯。



圖八、上半段之稻穗白化（焚風造成）



圖九、白化稻穗（焚風造成）與乾枯破損之稻葉尖端（颱風造成）

（四）災害發生後 4 天（96.10.10）

颱風來襲，引發焚風造成水稻稻穗白化，部分穀粒因颱風吹拂摩擦受損褐化。



圖十、白化稻穗（焚風造成）與褐化穀粒（颱風造成）

（五）災害發生後 8 天（96.10.14）

經過約一週的時間後，部分白化稻穗已發霉變黑，部分尚未發霉。



圖十一、白化稻穗（焚風造成）部分已發霉變黑，部分尚未發霉

(六) 災害發生後 48 天 (96.11.23 收穫前)



圖十二、收穫前，發霉變黑之白化稻穗（焚風造成），因未充實故稻穗較直挺；正常稻穗已充實故稻穗低垂。

參考文獻

- 中央氣象局 2008.1.23 天氣現象 氣象常識 <http://www.cwb.gov.tw/>
- 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 2003 生理障礙 水稻保護手冊（下冊） pp411-414
- 李祿豐 1999 1998 年瑞伯颱風所誘發焚風對宜蘭地區水稻白穗影響之調查研究 中華農業氣象 6（1）：31-40
- 松尾孝嶺 1990 氣象障害生理と病虫害生理 稻学大成（生理編） pp633-651
- 臺灣省政府農林廳 1995 調查部分 農藝作物災害損失率基準參考手冊 pp17-18
- 郭文鑠、楊之遠 1982 颱風誘發焚風現象及其對農作物之影響 中央氣象局氣象學報 28（34）：1-12
- 徐森雄 1989 農業氣象災害 台灣地區農業氣象資源應用研討會專輯 中央氣象局 pp323-327