

# 氣象因子(風向、風速、溫濕度及氣壓)對屏東機場午後熱對流影響之研析

吳妮恩<sup>1</sup>、翁靖洲<sup>2</sup>、林洧丞<sup>3</sup>、陳泰吉<sup>4</sup>

<sup>1</sup>空軍航空技術學院軍事學科部戰航管氣象組

<sup>2</sup>空軍氣象聯隊第六基地天氣中心

<sup>3</sup>空軍氣象聯隊第十一基地天氣中心

<sup>4</sup>空軍航空技術學院軍事學科部戰航管氣象組

## 摘要

臺灣四周環海屬於海島型氣候，空氣中含有充足的水分，太陽對地面加溫造成地面水氣蒸發凝結成雲，當氣溫越高地面水氣上升運動就愈為顯著，雲之對流向上發展的能量也會愈來愈強烈，並會形成午後對流，本研究運用 98 年至 107 年期間，空軍氣象聯隊第六基地天氣中心之地面觀測資料研析，針對午後對流加以探討。本研究發現近 10 年間午後對流發生頻率巔峰時段為 7 月至 9 月，其中 7 至 8 月 CB 發展前(10-13 時)與發展中(13-18 時)風向擺幅有所差異，而 10-14 時平均風速由 5KT 逐漸上升至 8.5KT，初步研判可能是 CB 發展影響本場風場變化，從溫度資料統計所見，每日最高溫多落在一天當中的 12~14 時，而最高溫度平均為 30.5 度，出現在 13 時，CB 生成也隨溫度升高而發展增多，多於最高溫達到後的 1-2 小時發展數最為巔峰，氣壓經統計後，可以觀察到 7-9 月氣壓值比 4-6 月低，且氣壓低點均位於 15-16 時，氣壓較低時，CB 發展筆數均位於高點，藉由本專題氣象因子(風向、風速、溫濕度及氣壓)對屏東機場午後熱對流影響之研析，製作了一張 CB 發展及消散期危險係數檢查表，以利任務遂行且可提供新進氣象士作為參考依據。

**關鍵詞：**積雨雲 CB、午後對流

## 1. 研究動機

屏東機場周邊均為山區地形，夏季西面海陸風效應加上地形抬升造成屏東午後熱對流的積雲發展，值勤期間時常發生午後雷陣雨之天氣現象，若無足夠預警時間發布危險天氣並及時提供給飛行員，將會影響到各項飛行任務的執行及完成，但午後雷陣雨一直是屏東機場夏天的特色，根據經驗法則午後風向轉變、風速增強及目視觀察雲向上發展的高度來判斷雷雨是否有機會發生，但卻未能有一個確切的參考數值，藉由本專題針對研究午後熱對流型雷雨的氣象因子研析，使得預測報作業能更加精確預警對流雲系之發展，以利任務遂行且可提供新進氣象士作為參考依據。本次研究目的是想求得確切產生雷雨的參考數值，以利氣象觀測人員及學弟妹參考

判斷，讓雷雨發生前有個確切的依據及預警時間，例如：平均溫度 28 度，露點 25 度，且平均風向 260 度，平均風速 9 海浬，會造成 TCU 發展成 CB 以對飛行安全造成威脅，並提供後續趨勢以利預報長掌握危險天氣時間。

## 2. 文獻探討

### 2.1 雷雨的種類

雷雨是一種劇烈的天氣現象，在空氣極度不穩定的狀況下產生，常伴隨暴雨、強風、雷擊、閃電，甚至會有龍捲風或冰雹等天氣現象出現，因此時常造成嚴重災害。鋒面雷雨及氣團雷雨為雷雨兩大類型，台灣大約自 3 月起開始發生雷雨，7、8 月為最旺盛時期；鋒面雷雨多發生於 3~6

月間，氣團雷雨則多為7~9月間。(鋒面雷雨結構圖如圖1所示，氣團雷雨發展階段如圖2所示。)

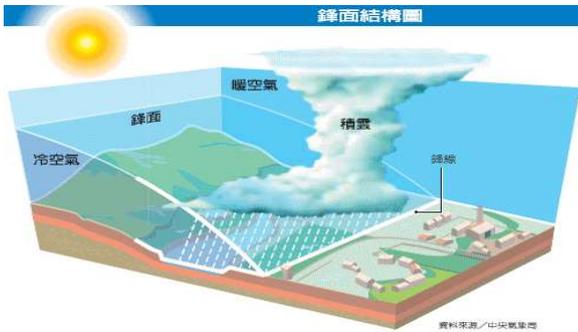


圖 1 鋒面雷雨結構圖

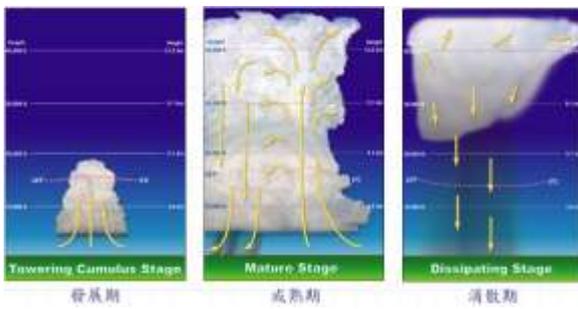


圖 2 氣團雷雨發展階段

動力因素引起鋒面雷雨之產生，且鋒面抬升暖溼空氣，造成強烈對流。雷雨發生時間沒有固定，能發展在白天或夜晚，但較常出現在鋒面周遭，有時也能在鋒面前觀察到。台灣在梅雨鋒面通過時，常有雷暴雨發生，且持續時間較長，因此常肇生水災。

氣團雷雨經常發生於夏季午後2、3點鐘左右，主要是因為熱力作用產生的。台灣的夏天是在熱帶海洋性氣團控制之下，白天由於日射使局部地區空氣發生對流性不穩定現象，因而常發生雷雨，惟此種雷雨多屬局部性，造成災害的嚴重程度往往不如鋒面雷雨。

洶湧如浪的氣流，在雷雨雲中會產生靜電，其成因迄今還不能完全明白，部分原因可能是由於水滴的摩擦和分解。正電荷在雲的上端，而負電荷則在下方吸引著地上的正電荷。雲和地之間因空氣作了絕緣體，在短暫時間內阻止了兩極電荷尋找均衡的電流通過。兩極電荷形成的電壓大

到可衝破絕緣的空氣時，閃電就發生了。(在有些大雷雨中，靜電電壓可達幾百萬伏特。)閃電會發生在雲塊裏，或發生在兩雲塊之間，也有的自上而下，或自下而上發生在雲塊與地面之間。(雷電示意圖如圖3所示。)

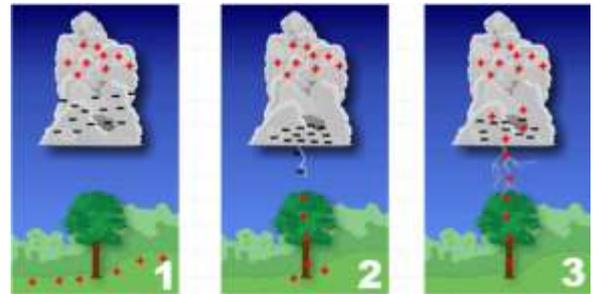


圖 3 雷電示意圖

### 2.2 屏東機場地理位置

屏東機場東面有三地門、井步山、笠頂山、德文山及旗鹽山，東北面有十八羅漢山、白雲山及龍頭山，北面有月光山及觀音山，西北面有雞冠山、佛光山及觀音山，機場周圍三面環山，呈現門字型。(屏東機場位置及基本目標物示意圖如圖4所示。)

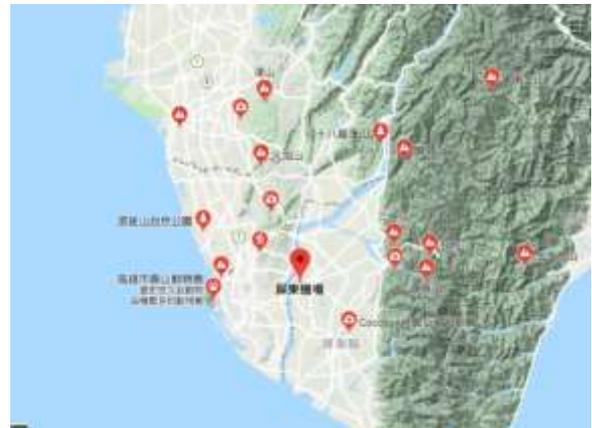


圖 4 屏東機場位置及基本目標物示意圖

### 2.3 地形分析

屏東機場為屏東縣之市區，西鄰臺灣海峽，東迎中央山脈，故呈現東面較高，南面偏低的地勢。因地勢與地理位置關係早晚亦有海陸風生成，故此利用屏東機場之地理觀測資料來作為參考依據加以分析。

### 3. 氣象因子與午後熱對流之相關性

本文探討屏東機場地區對流發展氣象要素之影響，針對屏東機場 98 年至 107 年之地面觀測資料，進而分析出年度 4-9 月早上 10 點至下午 6 點所觀測 CB 生成之次數與各項氣象因子關係，各氣象因子每一個小時的平均都是一個整點加半點乘上 30 天加上特別天氣的資料所以都是至少 60 筆資料的平均。

### 3.1 平均風向與午後熱對流發展之影響

由每小時 CB 資料筆數與風向之關係圖得知，98 年至 107 年期間，平均從每年的 5 月開始 CB 發展數逐漸增加，至 8 月份 CB 發展最為旺盛，7 月份次高，9 月份 CB 發展開始減少。

平均風向每年 4 月份 10-18 時風向介於 200-250 度間，cb 資料筆數 0-5 筆，10-15 時風向由 200 度逐漸轉成 250 度，15-18 時風向由 250 度逐漸轉成 240 度，15-18 時風向擺幅偏差約 10 度，CB 資料筆數於 13 時有些許起伏，資料筆數到達 5 筆（如圖 5 所示）；5 月份 10-18 時風向介於 210-240 度間，cb 資料筆數 5-15 筆，10-14 時風向由 210 度逐漸轉成 240 度，14-18 時風向由 240 度轉成 230 度，14-18 時風向擺幅偏差約 10 度，風向轉變時間點與四月相比提前 1 小時，且 CB 有些許起伏，發展筆數最高點為 14 時有 12 筆（如圖 6 所示）；6 月份 10-18 時風向介於 210-230 度間，cb 資料筆數 10-25 筆，10-13 時風向由 210 度轉至 230 度，13-18 時風向由 230 度轉至 210 度，13-18 時風向擺幅偏差約 20 度，風向轉變時間點與四月相比提前 2 小時，風向擺幅亦增加 10 度，且 CB 有明顯起伏，發展筆數最高點為 15 時有 26 筆，與五月份相比增加 14 筆 CB 資料，資料高點時間延後一小時（如圖 7 所示）。

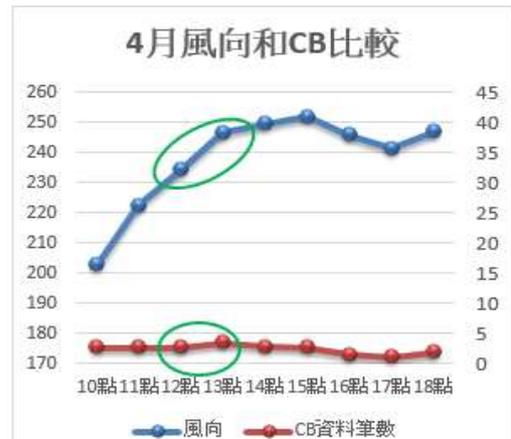


圖 5 四月份每小時風向與 CB 資料筆數比較

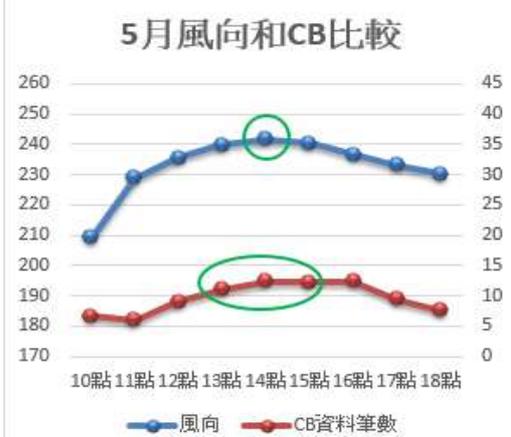


圖 6 五月份每小時風向與CB資料筆數比較

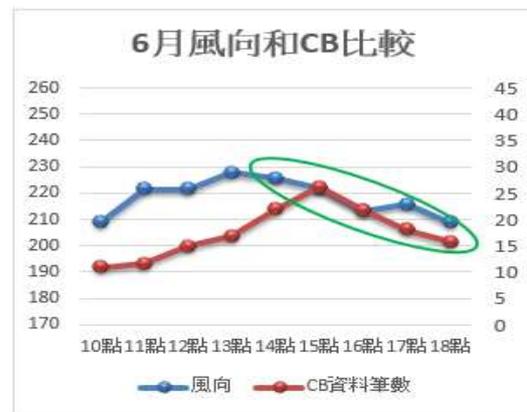


圖 7 六月份每小時風向與CB資料筆數比較

7 月份 10-18 時風向介於 190-245 度間，cb 資料筆數 5-40 筆，10-13 時風向由 215 度轉至 245 度，13-18 時風向由 245 度轉至 190 度，13-18 時風向擺幅偏差約 55 度，風向轉變時間點與六月相同，風向擺幅增加 35 度，且 CB 有極大起伏，與六月份相比增加 60%，發展筆數最高點為 16 時有 40 筆，與六月份相比增加 15 筆 CB 資料，資料高點時間延後一小時（如圖 8 所示），8 月份 10-18

時風向介於170-230度間，cb資料筆數12-45筆，10-13時風向由200度轉至230度，13-18時風向由230度轉至170度，13-18時風向擺幅偏差約60度，且風向轉變時間點與六、七月相同，風向擺幅與六月相比增加40度，與七月相比增加5度，且CB資料筆數與七月份相似，發展筆數最高點為16時有45筆，與七月份相比增加5筆CB資料，資料高點時間與七月份相同（如圖9所示），9月份10-18時風向介於190-255度間，cb資料筆數5-35筆，10-14時風向由220度轉至255度，14-18時風向由255度轉至190度，14-18時風向擺幅偏差約65度，但風向轉變時間點與六、七月相比提前1小時，且CB資料筆數與七、八月份略為減少，發展筆數最高點為16時有35筆，與八月份相比減少10筆CB資料，資料高點時間與七、八月份相同（如圖10所示）。

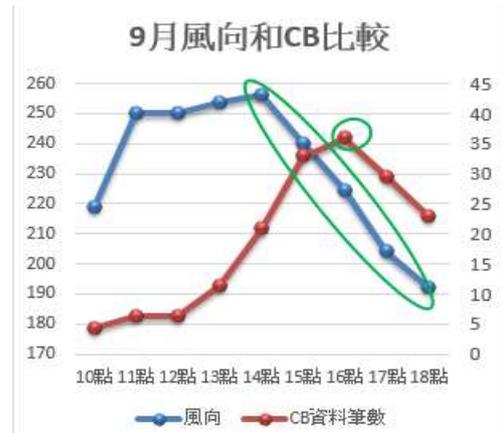


圖10 九月份每小時風向與CB資料筆數比較

研究小結：統計結果發現4-6月午後風向變化為210-250度之間，而7-9月午後風向變化為170-255度之間，7-9月午後風向明顯有極大轉變，與4-6月風向角度偏差30度，CB資料筆數25筆以上月份中，發現當午後風向均為220-240度之間；當CB資料筆數達到高峯值前2-3小時，風向由210度轉變240度；6-9月CB資料筆數高峯值約落在14-15時，高峯值出現後風向落在170-210度，其中8月為CB發展最旺盛之月份，資料筆數高達45筆，風向由230度轉變為170度，高達60度幅度且發現風向南壓與CB發展筆數呈正相關。

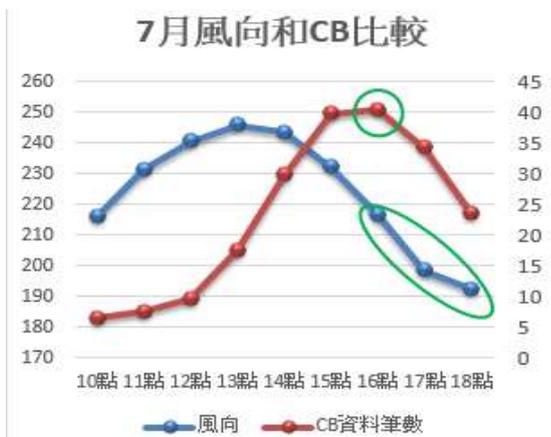


圖8 七月份每小時風向與CB資料筆數比較

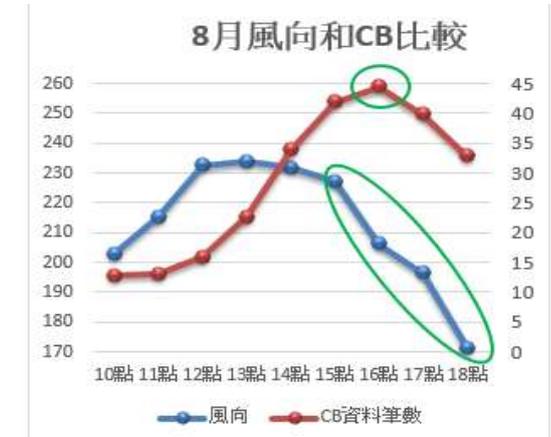


圖9 八月份每小時風向與CB資料筆數比較

### 3.2 平均風速與午後熱對流發展之影響

由每小時CB資料筆數與風速之關係圖得知，98年至107年期間，而平均風速每年4月份10-14時風速由4.5KT增強至8KT，而14時達到高峯值，並且隨後下降，14-18時風速由8KT減弱至5.5KT，CB資料筆數於13時有些許起伏，資料筆數到達5筆（如圖11所示），5月份10-14時風速由4.5KT增強至8KT，CB資料筆數隨之增加，14-18時風速由8KT減弱至5.5KT，CB資料筆數隨之減少（如圖12所示），6月份10-14時風速由5.5KT增強至8KT，於14時風速達到高峯值隨後下降，然而CB資料筆數隨後增加，14-18時風速由8KT減弱至5.5KT，CB資料筆數隨後也同步減少（如圖13所示）。

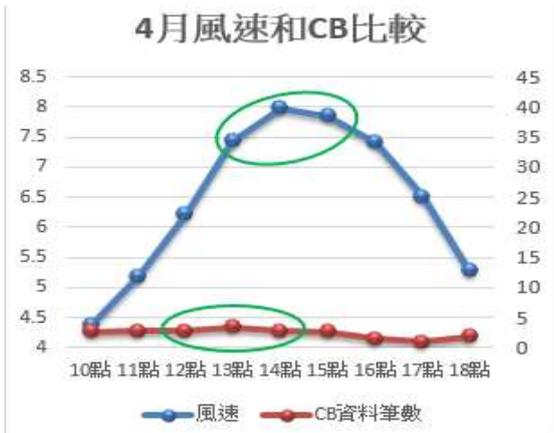


圖11 四月份每小時風速與CB資料筆數比較

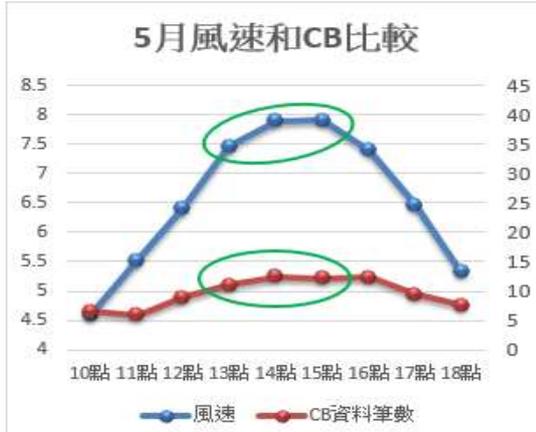


圖12 五月份每小時風速與CB資料筆數比較

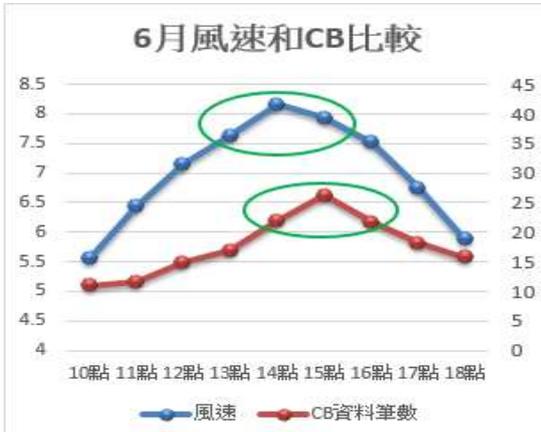


圖13 六月份每小時風速與CB資料筆數比較

7 月份 10-14 時風速由 5KT 增強至 8.5KT，與 6 月份風速高峰值同樣落在 14 時，且 CB 資料筆數於風速開始下降後增加至高峰值，14-18 時風速由 8.5KT 減弱至 5.5KT，CB 資料筆數隨之減少（如圖 14 所示），8 月份 10-14 時風速由 6KT 增強至 8.5KT，與 7 月份風速高峰值同樣落在 14 時，且 CB 資料筆數於風速開始下降後增加至高峰值，14-18 時風速由 8.5KT 減弱至

6KT，CB 資料筆數隨之減少（如圖 15 所示），9 月份 10-14 時風速由 5KT 增強至 8.5KT，與 8 月份風速高峰值同樣落在 14 時，且 CB 資料筆數於風速開始下降後增加至高峰值，14-18 時風速由 8.5KT 減弱至 5KT，CB 資料筆數隨之減少（如圖 16 所示）。

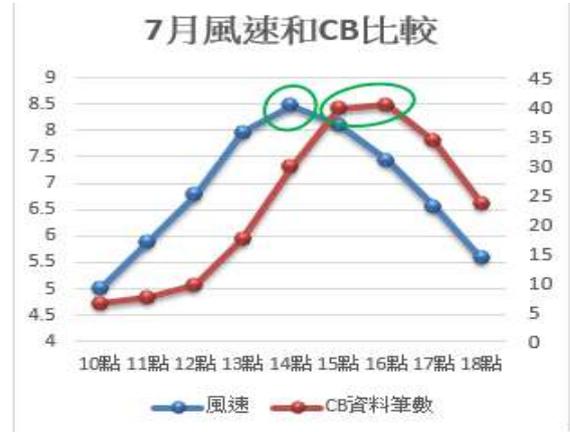


圖14 七月份每小時風速與CB資料筆數比較

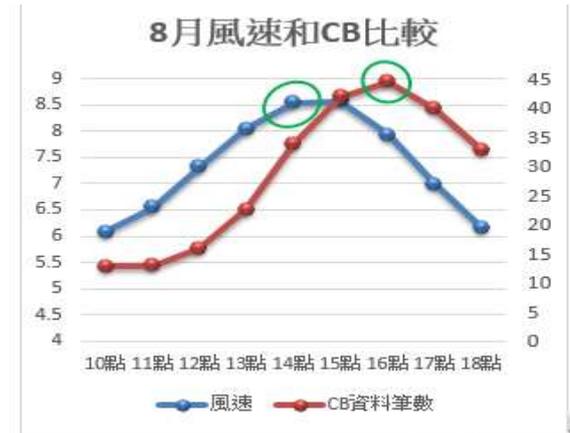


圖15 八月份每小時風速與CB資料筆數比較

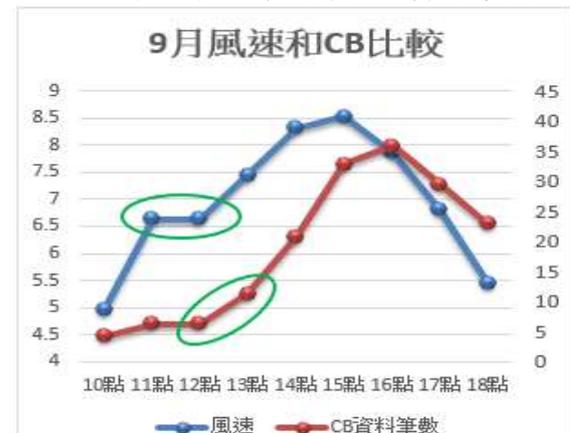


圖16 九月份每小時風速與CB資料筆數比較

研究小結：統計結果發現CB資料筆數隨風速增加而增加，最高風速大多出現在 14 時，且風速2 到達高峰值後 1-2 小時CB資

料筆數亦會達到最高點，隨後風速與CB資料筆數一同下降。

### 3.3 溫度變化與午後熱對流發展之影響

由每小時CB資料筆數與溫度之關係圖得知，98年至107年期間，而平均溫度每年4月份10-14時溫度由27.2度升高至28.7度，14-18時溫度由28.7度下降至25.5度，CB無明顯發展（如圖17所示），5月份溫度由10-13時溫度由29.4度升高至30.4度，14-18時溫度由30.4度下降至27.5度，且溫度於30.2度時，CB開始增加（如圖18所示），6月份10-14時溫度由30.2度升高至30.9度，14-18時溫度由30.9度下降至28.4度，且溫度於30.6度時，CB開始增加（如圖19所示）。

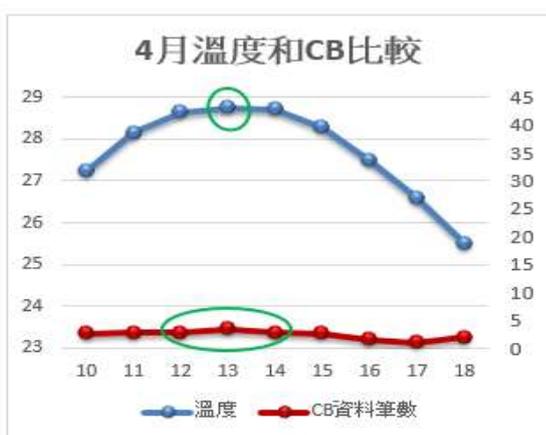


圖17 四月份每小時溫度與CB資料筆數比較



圖18 五月份每小時溫度與CB資料筆數比較

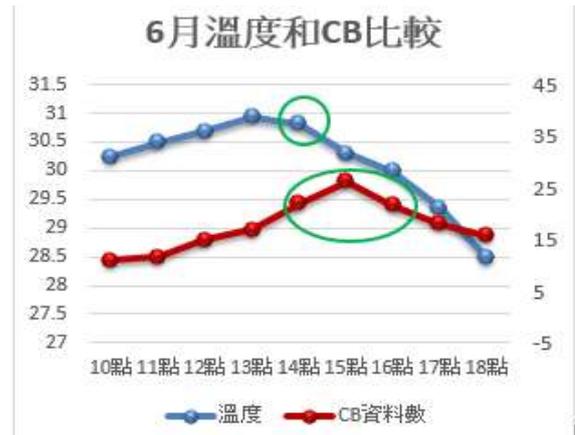


圖19 六月份每小時溫度與CB資料筆數比較

7月份10-14時溫度由30.7度升高至31.6度，14-18時溫度由31.6度下降至28.1度，且溫度於31.6度時，CB開始增加（如圖20所示），8月份10-14時溫度由29.5度升高至30.5度，14-18時溫度由30.5度下降至27.5度，且溫度於30.3度時，CB開始增加（如圖21所示），9月份10-14時溫度由30度升高至31度，14-18時溫度由31度下降至27.5度，且溫度於31.0度時，CB開始增加（如圖22所示）。

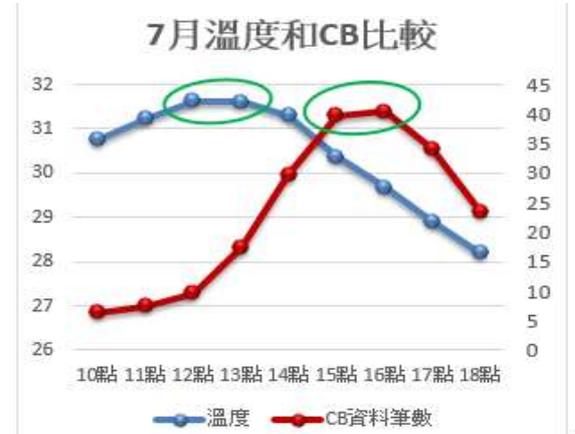


圖20 七月份每小時溫度與CB資料筆數比較

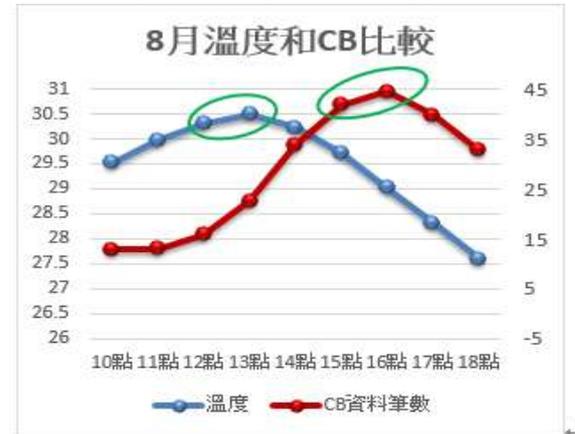


圖21 八月份每小時溫度與CB資料筆數比較

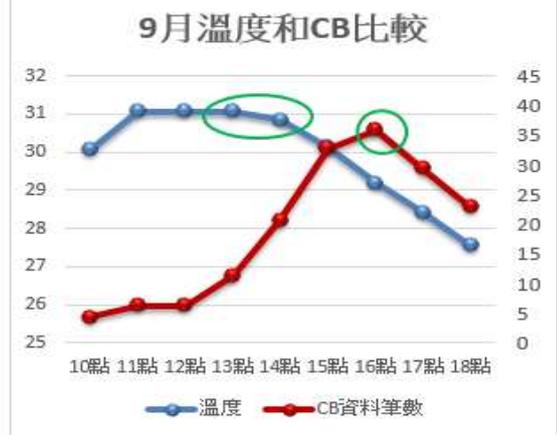


圖22 九月份每小時溫度與CB資料筆數比較

研究小結：統計結果發現溫度達到最高點時，接下來1-2小時內CB發展將到最旺盛，當CB消散時，溫度也會跟著下降，且溫度30.2-31.6度時，發展開始急遽增加。

### 3.4 濕度變化與午後熱對流發展之影響

4月份濕度於13-15時為最低點55%，當時CB資料筆數為3筆（如圖23所示），5月份濕度最低點在13時，濕度為60%，CB資料筆數為15筆（如圖24所示），6月份濕度於65%最低點時，CB資料筆數有明顯上升，研判濕度上升可能是太陽被發展中的CB遮住所導致（如圖25所示）。

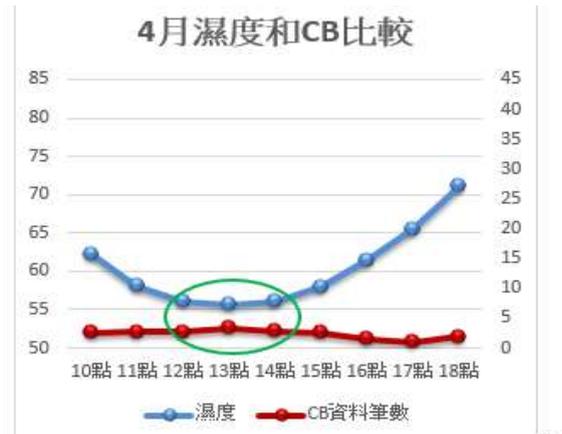


圖23 四月份每小時濕度與CB資料筆數比較

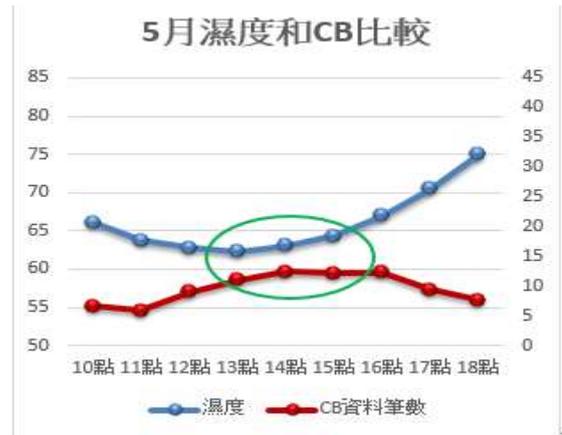


圖24 五月份每小時濕度與CB資料筆數比較

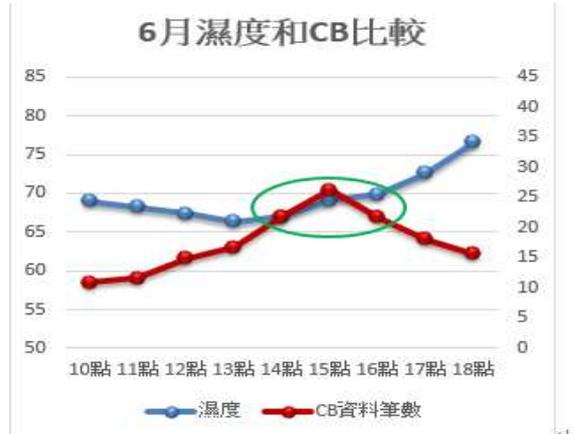


圖25 六月份每小時濕度與CB資料筆數比較

研究小結：濕度開始下降時，CB資料筆數開始上升。

7月份、8月份、9月份濕度最低點65%-70%均在13時，在18時濕度均達到最高的85%曲線由低到高因午後對流因而導致濕度均達到最高的80-85%比4-6的70-75%，8月份CB資料筆數最高峰為45筆在，濕度達到最高的85%（如圖26至圖28所示）。



圖26 七月份每小時濕度與CB資料筆數比較

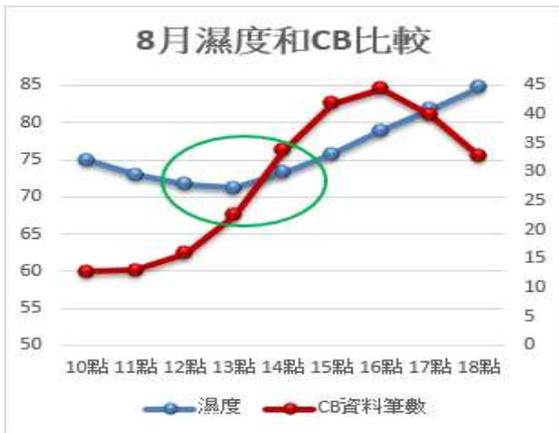


圖27 八月份每小時濕度與CB資料筆數比較

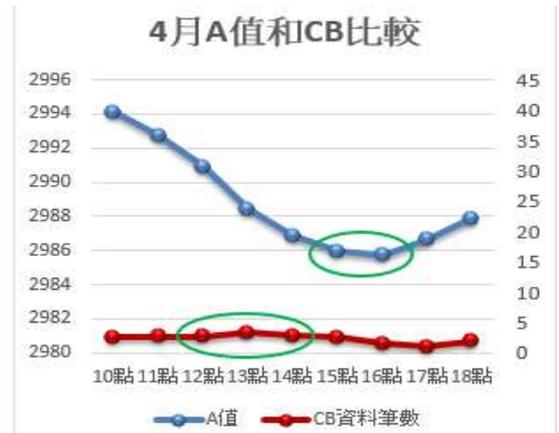


圖29 四月份每小時A值與CB資料筆數比較

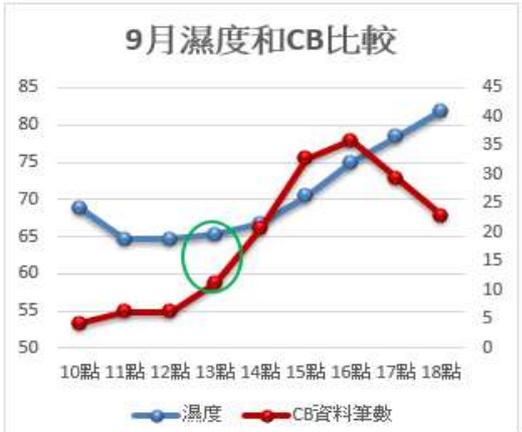


圖28 九月份每小時濕度與CB資料筆數比較

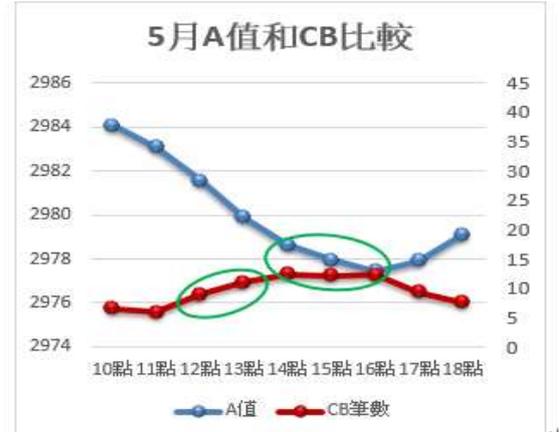


圖30 五月份每小時A值與CB資料筆數比較

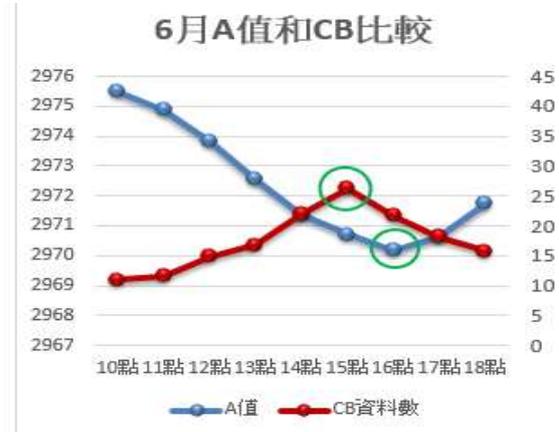


圖31 六月份每小時A值與CB資料筆數比較

研究小結：濕度隨著CB資料筆數上升跟著上升，初步研判因濕度上升，CB向上發展導致雲層遮蔽太陽使氣溫下降或者CB進入成熟期開始降水造成濕度上升。

### 3.5 氣壓變化與午後熱對流發展之影響

由每小時CB資料筆數與氣壓之關係圖得知，98年至107年期間，而平均氣壓每年4月份10-16時氣壓由2994下降至2985，16-18時氣壓由2985上升至2988，CB資料筆數於13時有些許起伏，資料筆數到達5筆（如圖29所示），5月份10-16時氣壓由2984下降至2977，CB資料筆數由5筆升高至15筆，氣壓最低點與CB筆數最高點均落於16時，16-18時氣壓由2977上升至2979，且CB資料筆數隨之下降（如圖30所示），6月份10-16時氣壓由2975下降至2970，CB資料筆數由10筆升高至25筆，16-18時氣壓由2977上升至2979，而CB資料筆數隨之下降（如圖31所示）。

7月份氣壓由10-16時氣壓由2973下降至2968，CB資料筆數由5筆升高至40筆，於16時氣壓降至最低點，而CB資料筆數升至最高點，16-18時氣壓由2968上升至2978，隨之CB資料筆數下降（如圖32所示），8月份10-15時氣壓由2968下降至2964，且CB資料筆數曲線與七月份曲線趨勢相似，均於氣壓低點時，達到CB資料筆數最高點，15-18時氣壓由2964上升至2965度，而CB資

料筆數隨之下降（如圖33所示），9月份10-15時氣壓由2977下降至2972，CB資料筆數隨之上升，15-18時氣壓由2972上升至2974，而CB資料筆數隨之下降，兩者呈現負相關（如圖34所示）。

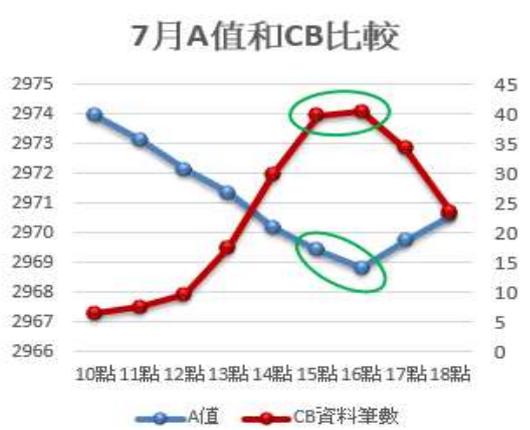


圖32 七月份每小時A值與CB資料筆數比較

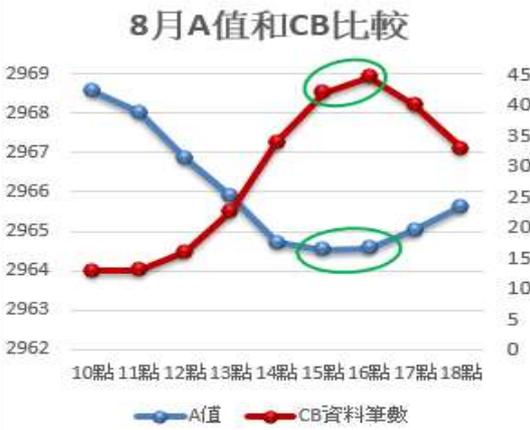


圖33 八月份每小時A值與CB資料筆數比較

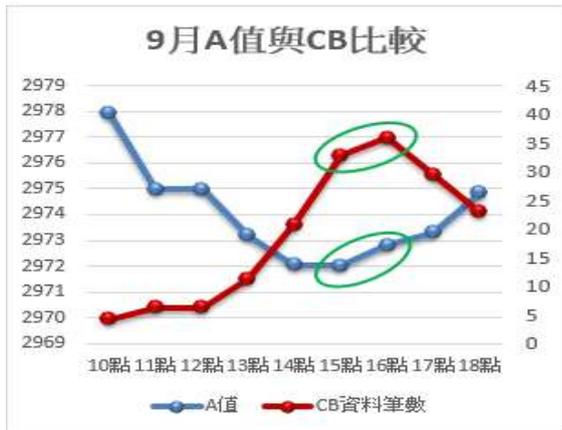


圖34 九月份每小時A值與CB資料筆數比較

研究小結：統計結果發現氣壓下降的同時，CB資料筆數持續上升，兩者之轉折點均相距一小時內甚至相同時間點，兩者呈現負相關。

#### 4. CB發展、消散期起點與氣象要素(風向、風速、溫度及濕度)之探討研究

##### 4.1 CB發展、消散期起點與風向探討研究

本章節針對7-9月發展較為旺盛之月份做研究，由文獻可知CB發展的有三個階段分別為發展期、成熟期及消散期，本研究將並將其分成發展期與消散期做探討，分別以黃色框框及淺藍色框框做區分。

首先看到7月份之風向和CB的比較資料，圖表中可以發現發展期起點風向落於240度，CB資料轉折處的消散期風向落於220度（如圖35所示），8月份資料可以看到發展期風向為230度，相比7月份少了10度，而消散期210度和7月相比也少了10度（如圖36所示），9月份發展期風向落於250度，後續CB資料數持續增加至16時達轉折點進入消散期，風向也轉為230度（如圖37所示）。



圖35 七月份CB發展、消散期起點與風向比較

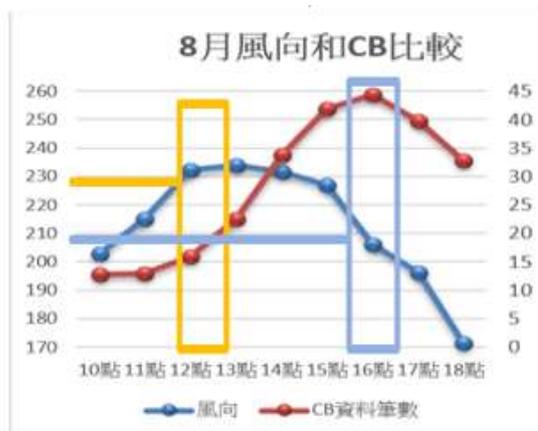


圖36 八月份CB發展、消散期起點與風向比較



圖37 九月份CB發展、消散期起點與風向比較

研究小結：發展期起點風向落於230-250度之間，消散期起點風向落於210-230度之間。

#### 4.2 CB發展、消散期起點與風速探討研究

7月份風速和CB的比較資料，圖表中可以發現發展期風速落於6.5KT，CB資料轉折處的消散期風速落於8KT（如圖38所示），8月份資料可以觀察到發展期風速為7KT，相比7月份多了0.5KT，而消散期為8KT和7月相同（如圖39所示），9月份發展期風速落於6.5KT，後續CB資料數持續增加至16時達轉折點進入消散期，風速為8KT（如圖40所示）。



圖38 七月份CB發展、消散期起點與風速比較

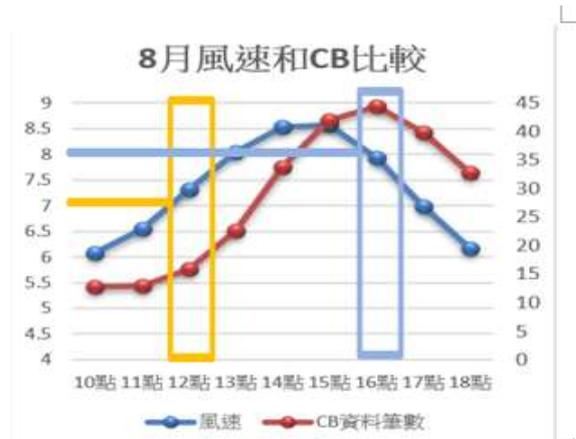


圖39 八月份CB發展、消散期起點與風速比較

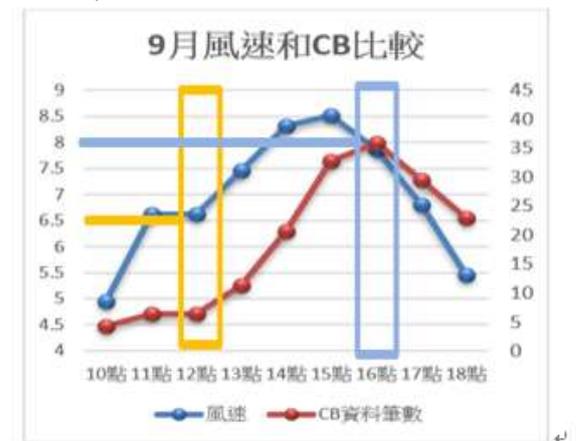


圖40 九月份CB發展、消散期起點與風速比較

研究小結：發展期起點風速落於6.5-7KT之間，消散期起點風速均落於8KT。

#### 4.3 CB發展、消散期起點與溫度探討研究

7月份溫度和CB的比較資料中，可以發現發展期溫度落於31.5度，CB資料轉折處之消散期溫度落於30度（如圖41所示），8月份資料可以看到發展期溫度為30度，相比7月份降了1.5度，而消散期溫度落於29度和7月相比降少了1度（如圖42所示），9月份發展期溫度落於31度，後續CB資料數持續增加至16時答轉折點進入消散期，溫度也降至29度（如圖43所示）。

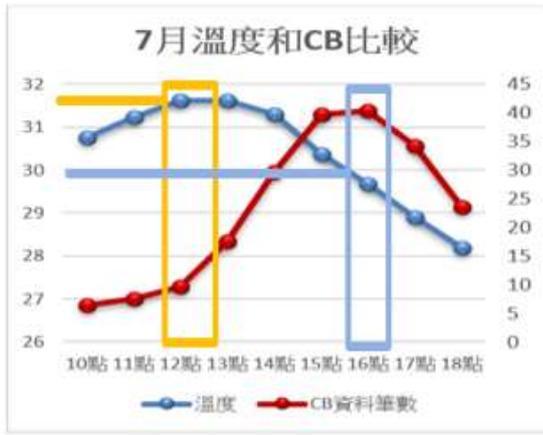


圖41 七月份CB發展、消散期起點與溫度比較



圖42 八月份CB發展、消散期起點與溫度比較



圖43 九月份CB發展、消散期起點與溫度比較

研究小結：發展期起點溫度落於30-31.5度之間，消散期起點溫度落於29-30度之間。

#### 4.4 CB發展、消散期起點與濕度探討研究

7月份濕度和CB的比較資料中，可以發現發展期溫度落於65%，CB資料轉折處之消散期濕度落於75%（如圖44所示），8月份資料我們可以看到發展期濕度為72%，相比7月份降了7%，而消散期濕度落於77%和7月相比降少了2%（如圖45所示），9月份發展期濕度落於65%，後續CB資料數持續增加至16時達轉折點進入消散期，濕度落於75%（如圖46所示）。



圖44 七月份CB發展、消散期起點與濕度比較



圖45 八月份CB發展、消散期起點與濕度比較

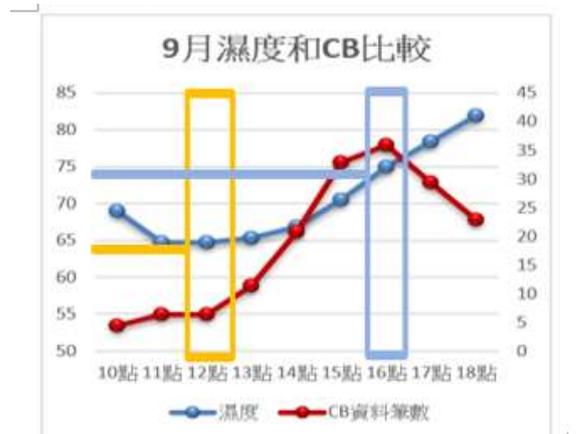


圖 46 九月份CB發展、消散期起點與濕度比較

### 5. 結論與建議

#### 5.1 研究發現

本研究運用 98 年至 107 年期間，空軍氣象聯隊第六基地天氣中心之地面資料研析，針對午後對流加以探討，研究發現近 10 年間午後對流發生頻率巔峰時段為 7 月至 9 月，其中以 7 至 8 月 13-17 時發生頻率最為頻繁。

綜合以上研究結果，發現各氣象因子與 CB 發展關係有以下 8 點發現：

1. CB 資料筆數達到高峯值前 2-3 小時，風向由 210 度轉變 240 度。
2. 6-9 月 CB 資料筆數高峯值約落在 14-15 時，高峯值出現後風向落在 170-210 度，其中 8 月為 CB 發展最旺盛之月份，資料筆數高達 45 筆，風向由 230 度轉變為 170 度，變化幅度高達 60 度。
3. 風向南壓與 CB 發展筆數呈正相關。
4. 最高風速大多出現在 14 時，且最高風速出現後 1-2 小時 CB 資料筆數亦會達到最高點，隨後風速與 CB 資料筆數一同下降。
5. 溫度達到最高點時，接下來 2 小時內 CB 發展資料筆數均達到高峯。
6. 溫度下降達 29 度時，CB 資料筆數達到高峯。
7. CB 發展遮住太陽氣溫下降且 CB 進入成熟期開始降水造成濕度上升。
8. A 值低於 2970 時，CB 資料筆數會超 40 筆，CB 發展旺盛。

#### 5.2 「即時天氣供應時機與要領」及「CB 發展、消散期危險係數檢查表」之運用

新進的氣象人員在值班上最大的困難就是對危險天氣的判斷及如何與預報長進行溝通回報，以下為屏東機場督導士官長針對即時天氣供應時機與要領所製作的一張表（如圖 47 至圖 49 所示），主要藉此教導新進人員如何向預報長供應天氣的方法。

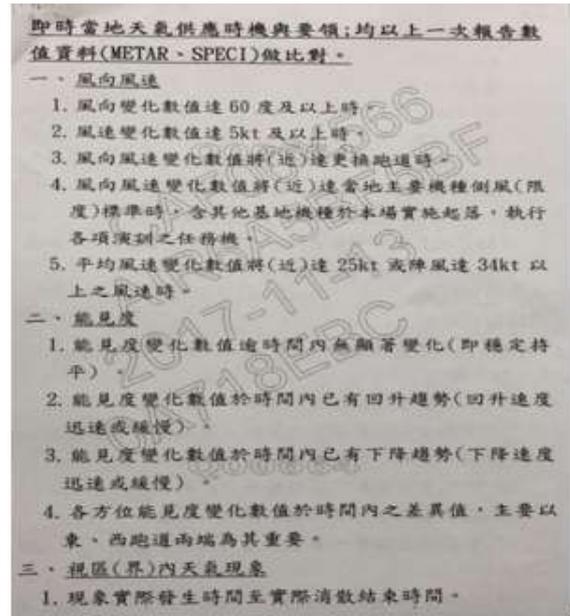


圖 47 即時天氣供應時機與要領-1

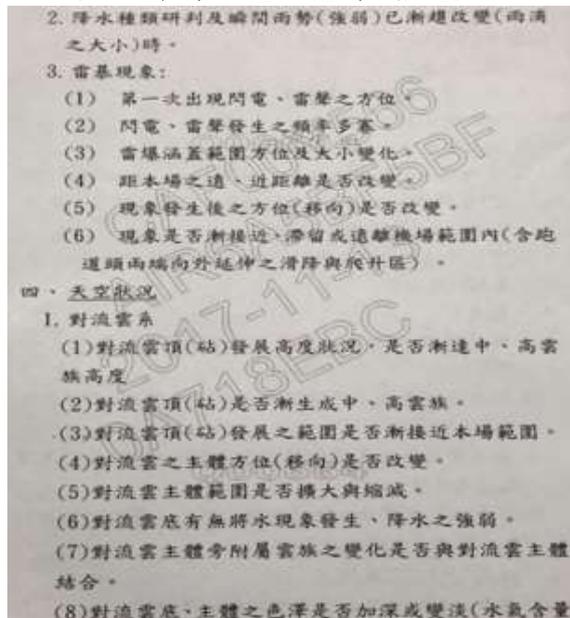


圖 48 即時天氣供應時機與要領-2

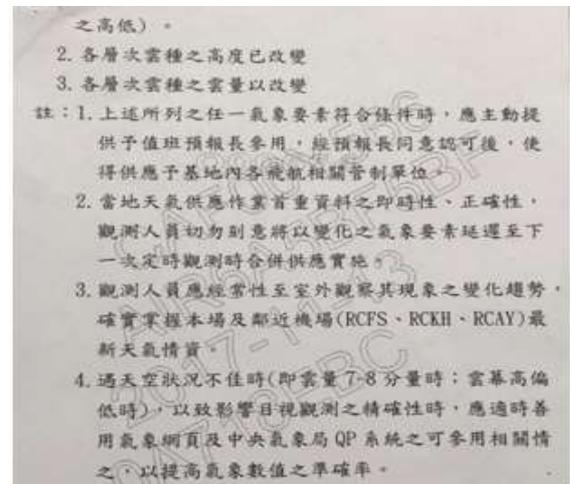


圖 49 即時天氣供應時機與要領-3

CB發展、消散期危險係數檢查表		
氣象因子	級距	危險等級
風向	230-250度	☠☠
	210-230度	☠
溫度	30-31.5度	☠☠
	29-30度	☠
風速	6.5-7KT	☠☠
	8KT	☠
濕度	65-72%	☠☠
	75-77%	☠

圖 50 CB 發展、消散期危險係數表

針對 CB 發展期起點及消散期起點本研究作了一張 CB 發展及消散期危險係數檢查表(如圖 50 所示),用分數表示危險的程度,研究顯示當風向轉變至 230-250 度之間,即將進入 CB 發展期的起點,當 CB 發展筆數越多也意味著天氣將有顯著變化,本研究給予危險係數兩分,而當風向轉變至 210-230 度之間,即將進入 CB 消散期的起點,本研究給予危險係數一分,將各氣象因子與對流之間的關聯性用危險係數來表示,可供值班氣象士有一個自我審查當前的氣象要素是否會造成 CB 急遽成長或消散的條件,舉例來說,當今天風向 240 度、溫度 31 度風速 7KT、濕度 70%時,達成所有發展期起點所具備的天氣要素, CB 將有極大的可能快速發展,如同乳酪效應一般,當所有空洞串連起來時,是有極大的可能發生災難,若能將即時天氣供應時機與要領表及本研究專題所製作之危險係數表相互搭配使用,想必能對屏東新進的氣象人員有所助益。

## 6. 參考資料

- 中央氣象局全球資訊網,海陸風、雷雨,官方網站。
- 徐天佑、張怡蕙、曾鴻陽(2005),海陸風效應與山區雲層消長個案,中國文化大學地學所。
- 宋偉國、朱宗良(2013),台灣南部地區午後對流系統個案研究,氣象科技研究。

吳欣珊,雷雨是如何發生的!,網址 [http://lain.atm.ncu.edu.tw/lain\\_1/sim/index.htm](http://lain.atm.ncu.edu.tw/lain_1/sim/index.htm)

柯互重(2000),高雄市區夏季風向風速日變化及海陸風分析,環境與世界,第四期,105 頁~113 頁,國立高雄師範大學地理學系。

柯互重、李西謀(2003),高雄市冬夏風向量日變化分析,環境與世界,第七期,37 頁~53 頁,國立高雄師範大學地理學系。

蔡清彥、童雅卿(1987),臺灣南端地區局部環流之研究,大氣科學,第十五期,第一號,69 頁~88 頁,國立臺灣大學大氣科學系。

## **Meteorological factors (wind direction, wind speed, temperature and humidity, and air pressure) analysis of the influence of afternoon heat convection in Pingtung Airport**

Ni-en Wu<sup>1</sup>、Jingz hou- Weng<sup>2</sup>、Wei Cheng-Lin<sup>3</sup>、Tai ji- Chen<sup>4</sup>

Tactical Control, Air Traffic Control and Meteorology Department, Air Force Institute of Technology of Military Study, Taiwan<sup>1</sup>

Air Force Weather United six base Weather Center<sup>2</sup>

Air Force Weather United ten base Weather Center<sup>3</sup>

Tactical Control, Air Traffic Control and Meteorology Department, Air Force Institute of Technology of Military Study, Taiwan<sup>4</sup>

### **ABSTRACT**

The sea around Taiwan is an island-type climate. The air contains enough water. The sun warms the ground and causes the surface water to evaporate and condense into clouds. When the temperature is higher, the water and gas rises more and more. The convection of the cloud is upward. It will also become more and more intense, and will form an afternoon convection. This study uses the ground observation data of the weather base of the sixth base of the air force meteorological team from 2009 to 2018 to discuss the convection in the afternoon. This study found that the peak frequency of convection in the past 10 years was from July to September, and the wind direction of the cb before development (10:00 am- 13:00 pm) and development (13:00 pm- 18:00 pm) from July to August was different. At 10-14, the average wind speed gradually increased from 5kt to 8.5kt. The preliminary study may be that cb development affects the wind field change. From the temperature data statistics, the daily maximum temperature falls to 12:00 pm~ 14:00 pm in the day, and the highest temperature. The average is 30.5 degrees. When it appears at 13:00 pm, the cb production also increases with the increase of temperature. The development number is more than 1-2 hours after the highest temperature is reached. After the pressure is measured, the pressure can be observed from July to September. The value is lower than that of April-June, and the low pressure point is at 15:00 pm- 16:00 pm. When the air pressure is low, the number of cb development is at a high point. The weather factor (wind direction, wind speed, temperature and humidity, and air pressure) is used for the screen. The analysis of the impact of the afternoon heat convection at the east airport produced a cb development and dissipation period risk factor checklist to facilitate the task and provide a new intake of the taxi as a reference.

**Keywords:** The cumulonimbus clouds and the convection in the afternoon.