

熱帶天氣的特徵

A. G. Forsdyke 著
穆 雅 若 譯

一、前言

在第二次世界大戰前，部份熱帶地區，已經設置了氣象臺站，並且部份臺站已有長久的觀測歷史，但是在氣象工作方面，多着重於氣候服務，至於天氣服務，除颶風警報外甚少發展，直至第二次世界大戰期間，由於全球性戰事活動的要求，熱帶的天氣預報及研究，始受重視而獲得迅速進展。

在戰前，預報熱帶天氣觀念是着重在季節性，認為廣大熱帶區域的天氣多半平穩（颶風的影響除外），僅有每日的與季節的變化，以後由於二次大戰期間的飛航及軍事的頻繁活動，證實了熱帶天氣也有不規則的變化，只是不像溫帶的天氣變化那樣劇烈，但是對民航及軍事活動仍有影響。

熱帶天氣的預報方法，也是使用地圖天氣圖。至於高空等高線圖及厚度圖在熱帶無何用處，在低緯度尤其明顯。但是基於實測的高空風而繪製的氣流圖，是非常有效的天氣圖。高空的濕度與溫度填入的溫熵圖與其它類似的圖表，認為是很需要的，但是高空測站非常稀少，大部份熱帶的天氣預報，無法獲得。在很低緯度由於稀少的高空記錄，高空等高線圖及厚度圖都極難繪製，絕熱圖在實用上幾乎完全利用來預報對流。

雖然熱帶與溫帶的預報技術是相同的，但是重點與意義並不相同其原因如下：

- ①缺少一般天氣類型或等壓線的型式（如低氣壓與高氣壓）。
- ②低緯的地轉風風力微弱，故風與等壓線無密切關聯。
- ③熱帶的鋒面，無特殊性質，故天氣分析難以確定。
- ④日變及季節變化影響大，且時常控制天氣的演變。

二、等壓線與氣壓系的關係

圖1是西印度洋及其附近地區的地面天氣圖，圖中最顯著的特徵是廣泛的低壓區與均勻的氣壓分佈，中心約略在赤道以南，這個低壓區域佔十個緯度的廣大面積，相當於英倫三島大，可能無一條等壓線通過。這種氣壓場

是赤道區域內的標準情況，在溫帶區氣旋及反氣旋發生不但頻繁，並且有密集的等壓線；但在熱帶區出現次數亦少，同時發生也只有一條封閉等壓線。關於溫帶氣壓系的移動發展和衰頽的理論，在熱帶就很少能實際應用。接近赤道地區尤其如此，當緯度較高的熱帶地區，可以發生較顯著的氣旋與反氣旋，但是也很難與天氣變化有關聯。時常在反氣旋與高壓脊內發現陣雨，甚至雷雨，而在氣旋內發現晴天現象。以上都是由於對流及地形因子的關係而發生。

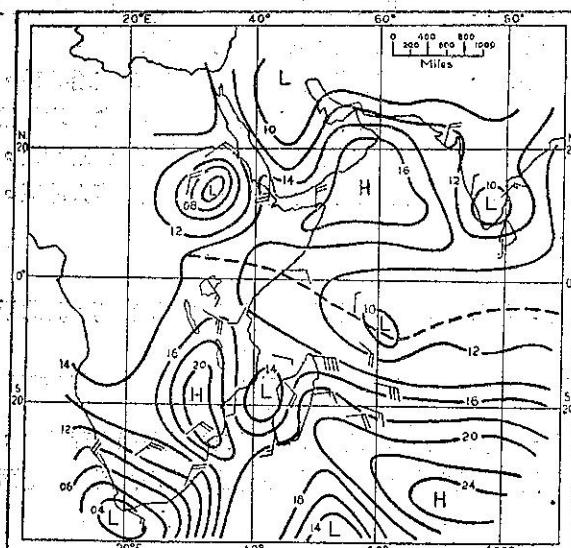
三、等壓線與風的關係

因為熱帶緯度低，偏向力甚小，故地轉風的方程式在熱帶就難以適用，風與等壓線的關係也就缺少簡單實用的關係，按在溫帶，假如某地缺少風的紀錄，就可以應用等壓線的情況迅速估計出來，相反的也可以用風來計算等壓線，故溫帶風與等壓線有密切的關係，可以互

圖1 1945年10月9日0530天氣圖

相應用，但在熱帶近赤道區域，就無此項相關。熱帶的風與等壓線相交的角度，也常變化，有時風從低壓吹向高壓，故風與氣壓場在實用上，可以認為獨立而無關聯。

高空圖上，即如高空紀錄較多，可以準確的繪出等高線時，對於高空風的預報，也無何裨益，所以氣流圖比



較實用，氣流圖上可以找到一些氣流型，諸如封閉環流型、波狀型、及直線型，主要的用途，是利用有紀錄的地區，可以延伸到無紀錄的地區，預報時應注意氣流型的變化與持久性，這種方法全是試驗式，仍然需要長久的經驗作依據。

四、熱帶的鋒面

就物理性質而論，熱帶的鋒面是不會像高緯度的鋒面顯著。在熱帶廣大區域內，大部份海洋具有類似的氣溫和濕度，不會發生由於氣團的差異而產生的鋒面。高緯度的冷鋒，可以達到熱帶，但是因為地面加熱與高空沈降作用，冷鋒楔入副熱帶高壓時，就轉變緩和，不再有高緯度冷鋒的特性。由於飛航時紀錄的增加，發現惡劣的天氣成一長的帶狀分佈，這種惡劣天氣帶是可以認作鋒面的，在這種鋒面的兩邊，雖然溫度、濕度、氣壓趨勢，和風都不相同，但是這種差異是很小的，並且不規則，只有雲和雨是熱帶鋒面顯著的特徵。雲和雨的現象是水平風速場發生幅合所致，故天氣的變化認為是由於氣流的幅合，而非由於氣團的差異，如此看法較佳。氣流的幅合是發生在一切活動的鋒面上，從氣壓氣壓趨勢，氣溫、露點、都可以確定溫帶的鋒面，但在熱帶，却很難辨認，只有氣旋性的風切線較為顯明，風切並非表示是一個活動的鋒面，因為氣流幅合與風切的大小無關，而與風切變化速率相關。

當風速場發生幅合時，鋒面天氣也隨之出現，赤道區域是南北二半球的信風相交綴場所，最適合生成幅合現象。真正的幅合，須要某一區域空氣向上流出的多，而流入的空氣少。在天氣圖上先看到的就是氣流的匯合，匯合的赤道區域圍繞地球成一環，顯著地區就出現平淺的低壓槽，這種低壓槽即赤道槽。槽線兩旁，一邊吹北向風，一邊則吹南向風，真實的幅合僅是發生在小部份地區，並且是日日變化的，在赤道低壓槽內之較活動部份，就稱為赤道鋒，或間熱帶幅合區。

赤道鋒的位置距赤道很近，隨太陽向北或向南移動，唯在夏季，南印度洋至阿拉伯及北印中間地區，有一強大低壓生成，在此區域赤道鋒即形消失。

赤道槽有時延伸變為一寬廣區域，風力微弱，有零落的降水區域，此區域名之為赤道無風帶，幅合活動的區域就在赤道無風帶之邊緣。雖與赤道鋒的性質無大差異，也可以認為是另外一種熱帶鋒面。

在幅合區域內的天氣，一般有陣雨，雷雨，有時有極強之線颶。偶有一些地區之陣雨，轉變為連續持久的大雨。雲形主要為對流性雲，積雲雲頂高達四萬呎。卷層雲雨層雲極少發生，據作者統計在熱帶三年間只見到高層雲二次。

幅合區的移動很不規則且無連續性，故極難預報，雲和雨天氣剛從某一地區消失，可以立即移到數百英里外的其他地區，這就是因為幅合區是由風速場變化而成，並非由於不同氣團而形成的界面。

另外一種界面是東風波，在地面天氣圖上東風波是一種平淺低壓槽，位在赤道和副熱帶高壓間的東風帶內移動，當東風波移動時，雨和陣雨分佈成一狹帶，但在非洲西部常伴有劇烈的線颶及雷陣。東風波移動有規則，故可以作到很準確的一日至二日的預報。

五、地形日變與季節變化的影響

在熱帶地形日變與季節變化的影響比較溫帶顯著得多，也就是熱帶的天氣變化須由地形影響，一日的時間及所在季節而定。多數的降雨都是由於地形的關係，印度西部的季風雨，就是一個明顯的例子。當一股氣流，流經長途的熱帶海面，就吸收很多水氣，故一遇高山，或較高的海岸，就會發生雲和雨。如果海岸平坦，攜有大量水氣的氣流，也能深入內陸數百英里，再遇山脈時始降雨。在非洲的東南季風盛行時，雨量不降落在近海岸地區，而降落在距海岸較遠的肯亞高地及阿比西尼亞山區，故肯亞高地及阿比西尼亞山區林木葱鬱，而至海岸中間地區，却屬寸草不生，一片荒漠，無水無人煙地區。綿山斷嶺故可引致滂沱大雨，就是只有孤立一山，這個山區雖然橫跨赤道，亦可導致相當雨量。例如東非洲東部之肯亞北部的馬薩比山，就是在一片廣大沙漠和火山岩區中間的一片綠洲，有水草，有樹林，與四圍環境相比，宛如兩個天地。

每日的雲量和降雨的變化也是熱帶天氣一顯明特徵。海岸地區與內陸，有很大差異。內陸上，中午常發生對流雲，雲層漸密，至下午有雷雨；有時雲先在山區形成，逐漸向平原地區伸展。白晝時，平原地區還是好天氣
(接35頁)