

赤道區之氣團與界面現象

A. Grimes 著
夏蔚羣節譯

赤道區域居民稀少，地區遼闊，氣象觀測站寥寥無幾。目前已被利用之氣象資料，時間甚短，僅不過一二十年之歷史。自從國際航空事業興起，由於氣象情報之迫切需要，於是赤道氣象學乃不斷尋求進步；世界各國對於赤道區之氣象事業亦趨於蒸蒸日上之勢。

赤道氣象事業之落後，其主要原因實由於氣象設備費用之昂貴，例如新進之雷達觀測，當地政府限於財力即不勝其負擔；兼之，該區氣象技術人員過少，即使飛行氣象情報之獲取，亦僅限於極少數之工作人員，無怪乎氣象情報之不足。復因氣象設備之簡陋，致使各方面之觀測不夠水準，甚至大部情形均缺乏完全觀測。近年來雖有進步，但欲使氣候資料精確充足，尚有待若干時日。

當第二次世界大戰時，爲了赤道區交通線之發展，人員和裝備之輸入，遠較戰前爲多，造成了該區氣象研究之高潮時期。斯時，赤道氣象知識尚屬幼稚，但大部份之氣象統計和其他各種資料已不斷發表，暫時彌補了當時之缺陷。這些資料雖無重大的價值，至少赤道氣象學之理論基礎已獲得了若干解釋和觀念，而爲進一步研究之開始。

氣 團

我國南海除偶有極地氣團侵入外，其影響該地區之氣團，僅爲熱帶和赤道氣團。熱帶氣團平均受信風支配，北半球爲東北信風，南半球則爲東南信風，二者均導源於亞熱帶反氣旋。北半球在夏季時，南半球之信風穿越赤道各處，形成吾人所習知的季風；冬季時，除大西洋和非洲西部以外，其情況恰相反，此即空氣之週年運動 (annual movement of air) 造成赤道區之天氣變化。來自任一半球之熱帶空氣，進入赤道區後，形成不活躍 (stagnant) 之赤道空氣，而非吾人所認爲之「氣團」；該不活躍之空氣常在陸地氣團之上發展爲一微弱之反氣旋環流，其低層潮濕。此種空氣在天氣情況中爲一普遍之特色，殊堪重視。

熱帶空氣之性質，當其升達四或五公里時，甚易識別，但在五公里以上，則鮮作觀測，因之難以獲得可靠之判斷。此層之上主要爲東風。若干研究人員認爲此項東風對於赤道附近天氣之變化甚有影響，但並未指出任何論證加以確定。事實上，就每日天氣圖來研究，信風的終止和東風的開始，亦並不明顯。其多數情形，地面上層信風之最大速率達到 500-1500 公尺，惟在高層，速率則逐漸改變。當熱帶空氣來自大陸時，通常認爲繩層之頂部 (2-3公里) 爲高層，此種情形可由於該層上方濕度的突然升高而證實。但當熱帶空氣來自海洋時，則其分層甚難確定，若在高空攜帶精確之儀器觀測，或者可能確定其上下層之分界。

當地面爲赤道空氣時，侵入之東風未到達以前，常有一信風層或季風層出現，而信風或季風空氣由於風速隨高度之迅速增加，其下層邊界極其明顯。但信風或季風與東風之分界則仍難確定，除非實施大量而精密之觀測，否則欲逐日判斷氣團之垂直結構殆不可能。

界 面 現 象

赤道地區界面之存在與否，實爲熱帶氣象學爭論最烈的一個問題。雖然，大多數之意見均贊成界面之存在，但許多作者則持反對意見，認爲必須提出事實來證明此種界面之存在。不過由於缺乏稠密的高空測站網，致難獲取可信的證據，而界面存在之先決問題，在於風之不連續之認識，以及藉氣團之不連續性證實風之不連續性。普通均認爲赤道區有三種界面：即赤道面 (Intertropic front)、子午線面 (Meridional front)、輔助面 (Subsidiary)。

赤道面係在赤道輻合區內形成，該區環繞全球，爲南北半球信風之會合處。早年，認爲此區爲單純之無風地帶；該區之壞天氣係由於潮濕而不活躍空氣作不穩定性上升後，乃生成對流性雨和雷雨。現在則一般均認爲南北半球二信風帶之間，有一真正之界面存在，散佈於此半停滯之赤道氣團或無風地區。赤道氣團和信風之分界位置常與運動之信風方向平行，但信風的加強或「波動」 (surge)，較冷之空氣有下切赤道空氣之趨勢，因之使界

面抬高，此種現象極為明顯而易於鑑別。赤道面之形成，通常在當冬半球信風開始滲入夏半球及其衰退時。信風穿過赤道並非穩定地連續進行，而為起伏之波動和不穩定之退縮現象，每一波動均伴隨標準之冷面現象。當正在前進之信風暫時停滯不動時，界面即消失於赤道空氣區域，夏半球之信風又重現鋒銳，此種退縮現象頗具規律，直至赤道幅合區再度穿越赤道為止。同時，由於秋半球新生之信風駕於此衰退信風之上，故經常伴有暖面現象。此時期，該二種信風之活動力微弱，不活躍之赤道空氣廣泛地出現於地面天氣圖上。

子午線面為一在同一半球內二種不同之反氣旋型環流 (Anticyclonic cell) 中偏東環流之微弱 ESE/E 氣流與偏西環流之較強之 SE/SSE 氣流之間。各該半球之冬季，由於此等環流之持久，各界面遂形成半永久性，故甚易鑑別。就北半球之夏季而論，環流各部之變化較大，致使子午線面位置之變更亦較大。在另一半球空氣穿過赤道之處子午線面即由冬半球穿越至夏半球，而在其與赤道幅合區會合的地方上升以形成一個“三合點”(triple point)，此“三合點”常與熱帶氣團同時形成。

輔助面較上述兩種界面更具局部特性，其生成之原因，係由於不同性質氣團之局部變化所致，此種局部變化的原因，也許因一部份氣流受地形影響而轉向，抑或由於一部份氣流因地轉控制 (geostrophic control) 之受阻而進入赤道區，此轉向之氣流與未轉向之氣流相遇後，遂抬高造成局部之幅合區，其範圍可能極為有限，此等區域之運動為時甚短而不易確定，因其運動之原因與該區隣近之風系無關，而與已形成該區之氣團歷史有關。

此界面之坡度由多種情形決定之，其範式幾無變化，而在此高度各點之風均有變更。其坡度值多為 $1/300$ 至 $1/500$ ，因為在該區域之地轉方程式中缺乏此項坡度，且無適當之方程式可以代替，在理論上無法計算。同時亦不能決定其不連續所擴展之高度，其主要之困難在於信風高層與上層東風之低層頗為相似，其間界面之形成由於信風波動之下切，新鮮空氣舌之厚度常不超過1500公尺，故界面前緣處有一明顯坡度高至1500公尺，但其尾部則成水平狀。

本文節譯自 Compendium of Meteorology 書中之 Equatorial Meteorology 一文

(上接第49頁)

改裝代替所有的 B-29 執行天氣偵察任務。除去砲塔及轟炸設備而加裝氣象儀器。

B-50 機上裝有新式自動導航儀，除增加航行之正確度外，並可使觀測人員獲得風向風速的平均與瞬間之報告。氣壓、溫度、濕度與空投探空儀亦為最新式者。

計劃的任務每次為十四小時半，航程約為三千二百浬，飛行高度為 700mb (9882呎)，500mb (18289呎)，300mb (30065呎) 各層，特別注重於 500mb 層。每隔一百五十浬舉行一次完全的天氣觀測，如遇特殊情形並隨時舉行特別觀測。每三次觀測中放一次空投探空儀，即間隔四百五十浬。

觀測項目包括氣壓、溫度、濕度及其他目視資料，如果能看到海洋，並須報告海面風及海之情況，目視資料包括：雲狀、雲底及雲頂之高度、能見度、積冰、亂流及降水等。

領航員計算每一點的風向風速及報告雷達中發現的任何天氣反應。空投探空儀控制人員負責操縱及投擲探空儀，並計算飛機以下各層之氣壓、溫度及濕度。所有的資料皆編成電碼由通信員傳送至地面的電臺，預報人員才從那裡得到飛機偵察的資料。

空軍要完成其全球性的任務，有賴於天氣者甚巨，天氣之利弊又有賴於我們的智識去判斷，飛機偵察即供給我們天氣的智識，為美國空軍必需而主要的一部份。附圖二為西太平洋美空軍天氣偵察位置圖，希我氣象從業人員善於利用此珍貴的天氣偵察報告。

原文題目：The Big Pic- Wx Recon

原文刊載：四月份美國 Flying Safty 附圖二採自天氣分析月刊四卷八期