

颱風附近熱力平流及高空導引層 吳宗堯譯

Thermal Advection Around Typhoon and the High Steering Level

一、前言

熱帶空氣溫度水平梯度相當小，惟颱風周圍無線電測風紀錄顯示在垂直方向有相當程度之風切(Wind shear)，逆轉或順轉。本文目的即在說明颱風未來路徑與對流層中颱風前方熱力平流之分佈二者間之關係，此種熱力平流可藉風向圖(Wind hodograph)決定之。根據「高空導引層」(High steering level)之觀念，颱風受其本身環流消失高度上空之氣流導引。文中介紹一種用風向圖求高空導引氣流之客觀方法，由此求得之導引氣流與颱風未來移動方向移動速度極為吻合。惟在颱風預報實際作業中，尚須考慮導引氣流在時間上之變化，尤其在鄰近西風帶地區，此種變化更宜注意，諸如日本地區。本文同時說明西風帶波動傳播與颱風東方副熱帶高壓間變化之相互作用。

二、颱風附近熱力平流分佈與颱風未來路徑間之關係

利用廿次颱風資料作研究，此等颱風均位於日本南方 25°N-30°N 區域內，且均來自東南方至西南西方，在1956—1959年中共有十三次颱風有準確之無線電測風紀錄可資利用，所選定之無線電測風報告均分佈於颱風未來路徑兩側五百公里以及距颱風中心一千公里以內之範圍中，將每測站自地面至十五公里間每公里之高空風填入風向圖研究其熱力平流之情況。當颱風接近時，日本區上空之對流層頂高度一般均在十七公里以上，因此，對流層頂不能在風向圖上顯現。

根據風向圖研究結果，熱力平流可區分為下列四類：

- (1)全部暖平流 自地面至十公里高度間均屬暖平流，在十公里高度上有數公里深厚之均勻氣流存在，或者風切由順轉變為逆轉，暖平流消失高度約在八公里至十二公里間。
- (2)部份冷平流 在八公里高度以下，有一層數公里厚度之冷平流存在於五公里左右。
- (3)全部冷平流 自地面至十公里高度間全部屬冷平流。

- (4)無熱力平流 在對流層中無熱力平流，或僅有輕微平流變化。

利用廿次颱風未來路徑與颱風路徑兩側距離內之記錄作成熱力流形式混合分佈圖，熱力平流形式與颱風未來路徑間之關係如下：

- (1)颱風未來路徑之右側各高度均屬暖平流
- (2)颱風未來路徑左側 150 公里區域內有混合之暖平流與部份冷平流(冷平流在 5 公里以下)
- (3)在上述第二條左側以外之區域，僅有全部或部份冷平流或少數例外之無熱力平流。
- (4)颱風之後方屬全部冷平流。

根據以上之關係，可作如下預報法則之說明：

「颱風將沿全部暖平流與全部或部份冷平流邊緣向全部暖平流區域移動，颱風不進入全部或部份冷平流區域」。

在實際作業中，由於目前無線電測風網尚不夠周密，因此僅可利用該法則粗略地估計颱風未來路徑，諸如颱風將在某某兩測站之間通過或在某測站之左或右側通過。在風向圖上研究對流層中整個暖平流之大小並比較颱風路徑及其兩側，發現沿颱風未來路徑上有一最大值。

三、用風向圖決定高空導引氣流

利用相同風向圖，對地面至十五公里每一層風向，熱風(Thermal winds)與颱風移動間之關係加以研究，尋求最適宜於作為導引氣流之風向，結果發現颱風受深厚暖平流消失高度以上空氣層之氣流導引，在此高度上有數公里厚度之均勻氣流或者氣流由暖平流邊轉為冷平流，此種導引氣流常發現於全部暖平流區域上空，有時亦可見之於部份冷平流區域上空(暖平流在低層冷平流之上)。

暖平流消失高度常在八至十二公里，但各個颱風都不盡相同，甚至在同一時間相同颱風中各測站上空暖平流消失高度亦不一致。在該導引氣流高度上或垂直分佈均勻氣流層中之風向與颱風移動方向極一致，當颱風移近測站時，該測站上空導引氣流之風速約為

颱風移速之二倍。

由於颱風附近熱力平流分佈之特性，此種高空導引氣流僅見之於颱風前方右側部份，蓋其他部份未有深厚之暖平流存在。利用每一測站上之無線電測風資料，用此種客觀方法決定測站上空之導引氣流，可繪成一條導引氣流，各測站上空之導引氣流並不一定在同一等壓面高度上。

颱風將沿該導引氣流移動，其移動速度約為氣流線上風速之半，即使在中低層對流層中之環流由於受颱風之接近而增強達颱風強度時，此種導引氣流之方向與速度仍有相當保守性。

四、導引氣流形式隨時間變化之考慮

應用導引原理預測颱風轉向及轉向後之方向，必須考慮導引氣流形式在時間上之變化。高空導引氣流之高度約在十公里左右，此高度上颱風環流即本文所說之暖平流已經消失，因此導引氣流之變化可藉 500MB 高空圖來預測，惟本文所述之定性預報方法係根據 500MB 高空圖，因為此層在目前高空分析中較為普遍。

颱風季中，颱風北方之環繞極地西風帶通常約在北緯四十度至五十五度間，除非在深秋或冬季外，此西風帶極少向南移至北緯三十至二十五度。另一氣流系統是颱風東方之副熱帶高壓西方邊緣之氣流，此種氣流與環繞極地西風帶形成一合流，因此，對於主要

極面南方之氣流即使具有西風之分力亦必須加以注意，此種氣流仍屬於副熱帶高壓之氣流系統。在環繞極地西風帶中 500MB 層高度之變化數值相當大，此乃受槽脊線移動之影響所致，但是此種槽脊之活動並不向南延伸而影響副熱帶高壓之氣流，在副熱帶高壓區域內其高度變化數值相當小。

雖然副熱帶高壓區域高度變化小，但其西北部份氣流形式仍受西風帶波動之影響，此種變化特性與西風帶之變化符號恰相反。

下列二條是環繞極地西風帶與副熱帶高壓脊線西北邊緣氣流形式間之相互關係，副熱帶高壓西北邊緣之氣流常被視為颱風之導引氣流。

a. 假使環繞極地西風帶區域內 500MB 層高度因受西方移來之槽線影響而預測其高度降低時，則導引氣流將向右順轉，風速增加，在此階段之副熱帶脊線向南或東南移動。

b. 假使環繞極地西風帶區域內 500MB 層高度因受脊線移入或槽線東移之影響而預測其高度上升時，則導引氣流將向左轉，在此階段副熱帶高壓向西北移動或延伸，其強度增強。

因此，根據環繞極地西風帶內 500MB 層高度變化，可以作導引氣流形式變化之預報上項西風帶 500MB 高度變化之預報在正常工作中用計算器即可求得，甚至用區域平均圖上廿四小時高度變化延伸亦極有效。

英國改制了

今年一月十五日華盛頓星報曾刊載一則英國倫敦聯合社消息如下：

「英國已在開始擺脫他們的傳說，改用攝氏溫度以代替華氏，這是他們將一切單位改用十進制之第一步，這種改革是漸進的，若干電視與無線電廣播已同時播報攝氏及華氏度數。有些報紙則以刊登攝氏度數為主，另將華氏度數附註，有些報紙並刊出華氏攝氏

對照表，註明若干常用溫度之攝氏度數，如通常室溫、體溫、冰點、沸點等。俾使一般民眾逐漸改觀。此乃英國政府政策，看來英尺英磅之改為公制，也是非行不可的了。

美國空軍氣象勤務部特將上則新聞轉刊，似在向各方面呼籲，改制之風，呼之欲出。

文海譯自 AWS OP Digest, Jan. 1962