

# 高層冷心低壓之定位分析

陳 泰 然

國立台灣大學大氣科學研究所

紀水上 吳樹旺 苟潔予

中央氣象局衛星站

## 摘 要

本文以傳統探空與飛機觀測資料、GMS 高層衛星風場及結合上述三種資料等三種方法，分別對 1985 及 1986 年發生於太平洋地區之八個高層冷心低壓個案進行定位與分析比較。結果顯示，探空與飛機觀測資料定位及衛星風場定位結果具有軌跡的一致性，僅偏差差距稍大。探空／飛機觀測資料定位及衛星風場定位與結合上述資料定位結果顯示，前兩者均較第三者偏西，尤其衛星風場位置偏西佔優勢。結果又顯示，衛星風場定位較由探空／飛機觀測資料所定者更接近第三者。然而，第三者為最佳之定位方法。顯然，衛星風場定位亦稍優於傳統探空／飛機觀測定位。

## 一、前 言

熱帶海面上之高對流層並非單為副熱帶高壓脊線區之單純大氣，同時包含許多瞬變氣旋中心 (transient cyclonic center)。這些氣旋中心經常可分析出冷心結構，其強度自 200 ~ 300 mb 向上或向下減弱，此種伴隨高層冷心的低壓環流系統稱為高空冷(心)低(壓) (cold core low) 或冷渦 (cold vortex)。高空冷渦可依其源地及其所伴隨雲量區分其種類；前者可分為 Palmen 型 (Palmen, 1949) 或 Palmer 型 (Palmer, 1953)，後者分為溼低 (wet low) 與乾低 (dry low) 兩種 (Ricks, 1959)。Palmen 型為西風帶冷槽割離而來，Palmer 型則在副熱帶高壓南緣東風槽或鞍形場之中性點附近形成。乾低為具有乾燥的下沉冷心，中心無雲，該冷核被上升的溼空氣所包圍，其最冷距平均約在 300 mb，其氣旋式環流隨高度增強，約至 200mb 達最強。溼低之中心雲系主要由對流雲組成，但對其了解較對乾低者為少。

由於此種環流系統之生成及移經地區大都在海面上，因受資料限制，使其形成、發展及消散過程

方面之診斷分析研究倍感困難。雖然如此，國內外諸多氣象學者專家曾致力於西太平洋之高層冷渦研究，使我們對冷渦之合成結構及動力 (Kelly and Mock, 1982)，個案之結構 (林, 1972；吳, 1976；王與羅, 1979)，綜觀氣候 (吳, 1976；王等, 1979) 及其與劇烈天氣 (雷雨) 之關係 (林, 1972；吳, 1976；王與羅, 1979) 增加許多了解。唯這些研究範圍或因侷限在 150°E 以西之太平洋 (吳, 1976；王與羅, 1979；王等, 1979)，或僅分析雲量之合成分佈 (Kelly and Mock, 1982)，故均未能獲得較完整的結果，致使我們對此種天氣系統之物理過程仍缺乏了解。

自 GMS 衛星作業後，提高了辨認高空冷心低壓之可行性。該衛星不僅提供每 3 小時一次之高解析度紅外線 (IR) 及可見光 (VIS) 雲圖 (白天)，而且提供衛星風場資料。連續性雲圖之活動影片，可給予我們對伴隨天氣系統雲系之演變過程更加了解。Shimamura (1981, 1982) 利用上述資料及傳統探空觀測資料，分析 1978 及 1979 年發生於西太平洋四個高空冷渦個案。發現，雲系中央部分為相對無雲區，卷雲環繞此無雲區。溫度場、溼度場及

風場顯示，冷心在 200 ~ 250 mb 最強，暖心在 150 ~ 125 mb 最強，且暖心正位於冷心上空，低層槽位於高層冷心低壓之東邊。當低層環流加強，冷心變成暖心之颱風時，則高層冷心低壓減弱。

除 GMS 衛星觀測次數增多有利於辨認高層冷渦外，近年來因海洋上高層民用飛機氣象觀測報告增多，使得我們對這種天氣系統之辨認增加信心。陳等 (1988) 利用中央氣象局所存之 300 mb 天氣圖及 GMS 衛星雲圖等分析資料，分析 1985 ~ 1986 年 6 ~ 10 月西太平洋高層冷渦之氣候特徵、綜觀形勢及伴隨天氣，結果發現頻率季節變化、源區與消散區分布、路徑、綜觀條件、環流大小及生命期等氣候特徵均和先前研究結果相近；天氣現象顯示，冷渦環流內以東南象限上升運動最強最不穩定，雲量最多，深淺對流亦最多；西北反是，高層冷渦似可引發低層輻合及上升運動，產生對流。

更精確的確定高層冷渦中心位置關係著系統之移動過程、生命期及區域性天氣。因此，仔細分析辨認此種天氣系統在暖季月份區域性天氣預報上為一重要的課題。故本文選取陳等 (1988) 根據傳統探空與飛機觀測資料研究中之八個高空冷渦個案之中心位置，與由衛星風場資料及由上述三種資料組合之定位結果比較，除求取最佳定位方法外，並確定衛星風場在定位之可行性，以提供更長時間之高

空冷心低壓綜觀氣候研究之參考依據。

## 二、資料與分析

本文選取陳等 (1988) 研究中之八個高層冷渦個案 (表一)，利用衛星風場資料及綜合衛星風場及傳統探空與飛機觀測資料進行中心定位。主要目的在比較此三種資料定位方法之差異，並探討最佳之定位方法。引用資料包括中央氣象局所存之每 12 小時 (0000, 1200 UTC) GMS 地球全景 (full disc) 紅外線雲圖，日本氣象廳衛星中心所處理之高層衛星風場及 300 mb 天氣圖。傳統與飛機觀測資料所定之高層冷心低壓位置則採用陳等 (1988) 所定者。

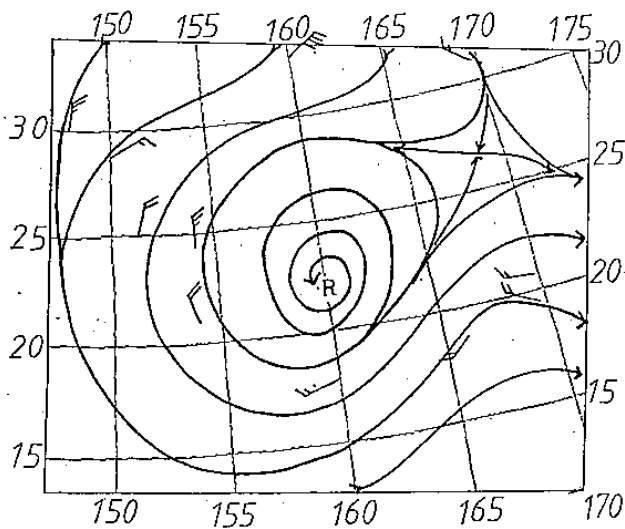
首先填繪由傳統與飛機觀測資料所定之高空冷渦中心位置 (以下稱探空位置) 周圍 10 個緯度範圍內之衛星風場資料，再分析氣流線並確定冷心低壓中心位置 (以下稱為衛星位置)。以上三種觀測資料綜合之冷心低壓中心位置 (以下稱合成位置) 係將冷渦附近之傳統探空與飛機觀測報告填入風場分布圖中，再分析氣流線及確定冷渦中心位置。圖 1 為上述三法確定高層冷心低壓中心位置之圖例。由傳統探空與飛機觀測報告分析而得之氣流線 (圖 1 a) 顯示，高空冷低之中心位置在 22°N, 160°E，衛星風場資料氣流線 (圖 1 b)，低壓中心在

表一：本研究之八個個案 (取自陳等，1988)

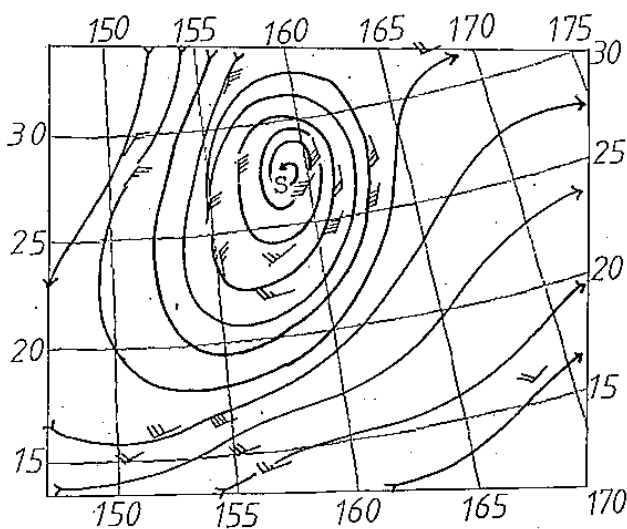
編號	年份	月份	存在時間	持續天數	產生地點	消失地點
1	1985	6	1412Z - 2400Z	9.5	18°N, 167°E	23°N, 133°E
2	1985	8	0412Z - 1012Z	6	22°N, 160°E	32°N, 137°E
3	1985	8	1300Z - 1900Z	6	21°N, 168°E	23°N, 130°E
4	1985	9	0100Z - 0612Z	5.5	22°N, 150°E	34°N, 139°E
5	1986	6	0200Z - 1200Z	10	18°N, 176°E	22°N, 158°E
6	1986	6	2800Z - 0712Z	9.5	24°N, 177°W	20°N, 141°E
7	1986	7	0200Z - 0712Z	5.5	23°N, 177°W	27°N, 140°E
8	1986	7	1012Z - 1800Z	7.5	19°N, 171°E	23°N, 126°E

27.4°N, 159°E。三種資料綜合之氣流線(圖1c)低壓中心與由衛星風場分析者相近, 衛星雲圖(圖2)顯示, 高層冷心低壓中心位置與衛星位置及合成位置相近。

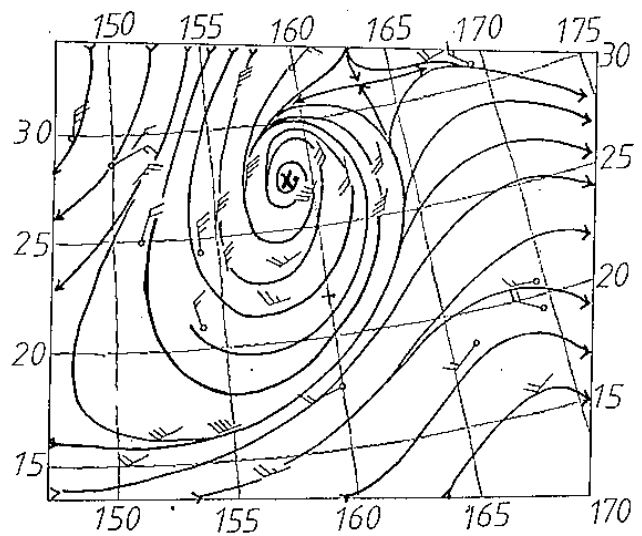
本文將上述三種定位結果相互比較, 求取方位偏差及差距, 以了解此三種定位結果之差異。方位偏差採用八方位(N, NE, E, SE, S, SW, W, NW)及十六方位(N, NNE, NE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW)。本文計算偏差, 當探空位置與衛星位置比較時, 以衛星位置為準, 當此兩位置分別與合成位置比較, 則以合成位置為準。例如衛星位置在20.4°N, 140.5°E, 探空位置在20.8°N, 140.9°E, 則探空位置與衛星位



(a)



(b)



(c)

圖1 1985年8月4日1200 UTC之高層風場及氣流線。(a) 300mb探空及飛機報告, (b)衛星風, (c) 300mb探空、飛機及衛星風。圖中R、S及X分別為由上述三種風場所分析之高層冷低中心位置。圖(c)中含有空心圓圈之風場報告為探空和飛機報告。

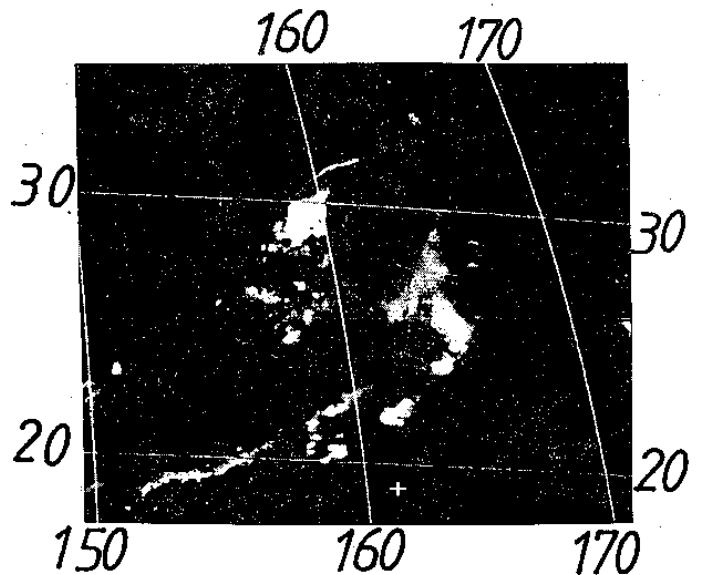


圖2 1985年8月4日1200 UTC之紅外線衛星雲圖。

置差0.4個緯度及0.4個經度(20.8°N - 20.4°N; 140.9°E - 140.5°E), 即探空位置較衛星位置偏東北。若偏差點落在兩方位中間, 則可任意劃分歸屬於兩者中任意一個, 但不可重覆計算, 唯此種情況不多。平均偏差間距採用兩種定位結果之經向(東西向)及緯向(南北向)合成之絕對值平均。

本文所引用之八個高層冷心低壓個案之探空位置共有 133 個，為比較其與衛星位置之差異，本文亦定出 133 個衛星位置，唯合成位置比較僅以 1985 年四個個案計 58 個。

### 三、結果與討論

由於卷雲和小積雲分別為高層風和低層風之最佳追蹤物 (Shimamura, 1981)。因此，利用衛星雲圖上卷雲的位移推斷高層 (~ 200mb) 風場做高空冷心低壓之研究是可行的。日本氣象廳歷經數年的努力，在衛星風場求取之準確度業已提高，並可比美美國國家環境衛星資訊局 (National Environmental satellite, Data, and Information service; 簡稱 NESDIS) (Ichizawa, 1983)。Ichizawa (1983) 曾對日本氣象廳衛星風場的準確度進行評估，指出由衛星風場與探空觀測比較，夏季 (冬季) 高層風之絕對平均向量誤差為 8.2m/s (11.8m/s)，速率為 5.3m/s (8.8m/s)，風向為 17° (11.5°)；低層風之絕對平均誤差，向量為 7.3m/s (9.0m/s)，速率為 2.1m/s (3.1m/s)，風向為 28.6° (20.2°)。西太平洋地區之高空冷渦主要發生在暖季，此種誤差在分析時亦應妥為考慮。

經過分析 1985 年四個高空冷渦個案結果顯示，結合傳統探空、飛機觀測及衛星風場等三種資料所做的合成定位，遠比單獨使用探空與飛機觀測報告或衛星風場定位結果為佳。因此，本文以合成位置做為與其他兩種比較的標準，分別討論衛星位置與探空/飛機位置之優劣。

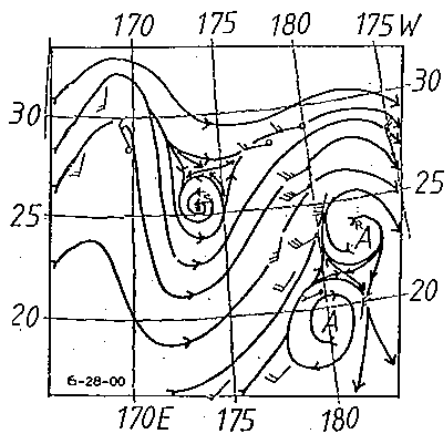
圖 3 及圖 4 分別為 1986 年 6 月 28 日 0000UTC 至 7 月 7 日 1200 UTC 每 12 小時之合成風場流線分析及紅外線衛星雲圖。在流場分析圖中亦加入探空及衛星風場所定之冷渦位置以利比較。圖 3 之風場資料顯示，探空及飛機觀測資料之空間分布不多，僅由此兩種資料定位，所得結果誤差較大。衛星風場資料之空間分布較密，其與鄰近地區之探空風比較，此種風場資料很合理，對高空冷心低壓定位結果亦較前者所定者更具空間的連續性。但是，在高層

冷心低壓初生期，高層雲系較少 (如 6 月 28 日 0000 UTC ~ 29 日 1200 UTC)，所得衛星風場資料亦少，因而不宜定位。但若合併上述三種資料，則高空冷心低壓之環流系統更清楚，定位結果之空間連續性較佳。分析該個案結果顯示，合成風場之定位結果遠優於其它兩種方法，因此以合成資料定位為一最佳的方法。在此個案中顯示，衛星定位亦優於探空定位。圖 4 顯示，28 日 0000 UTC 及 1200 UTC (圖 4a 及 4b)，環繞高層冷渦之雲系尚不清晰，僅有卷雲在其東方，若無經驗之氣象人員很可能把冷渦中心定在卷雲區內。自 29 日 1200 UTC (圖 4 d 起，才稍有環流出現，但範圍甚廣，若僅利用雲圖定位，所得之中心位置誤差必大。由衛星風場資料及合成風場資料定位，則可獲得最佳的連續性。

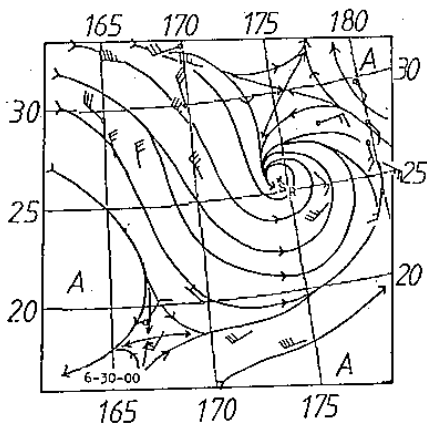
由上述衛星雲圖區分該冷渦個案之生命階段實不容易，若以圍繞冷心雲系做定性之分段，6 月 28 日 0000 UTC 至 30 日 1200 UTC 可視為初生期，7 月 1 日 0000 UTC 至 4 日 1200 UTC 為加強期，7 月 5 日 0000 UTC 為最盛期，之後為衰減期，7 月 7 日 1200 UTC 後併入其西方颱風環流內而消失，稱為消散期。但若透過上述合成風場，再配合由低層風場 (飛機、探空及衛星風場) 計算高低層之渦度及輻散度，將可獲得更客觀、更確切地環流生命階段區分。圖 4 又顯示，每日之 0000 UTC 雲圖之亮度及雲量均較同日或其前後 12 小時之 1200 UTC 雲圖之亮度為大，雲量亦較多，顯見有明顯的日變化。

圖 5 為 1986 年 6 月 28 日 0000 UTC 至 7 月 7 日 1200 UTC 三種定位結果之每 12 小時高空冷心低壓軌跡。顯見在初生期，不論何種定位之結果，其中心軌跡均缺少連續性，唯衛星及合成兩種定位結果較接近。由流線分析 (圖 3 a ~ 3 d) 顯示，衛星風場資料較多很有助於定位。但高空冷渦較強之氣旋式環流出現後，三者之訂位結果相當接近，且均向西移動，顯見初生期定位之困難度。

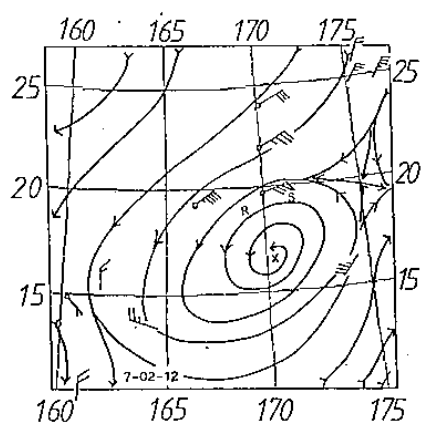
以下將分別討論探空定位與衛星定位相互間及此兩種定位方法與合成位置之比較。



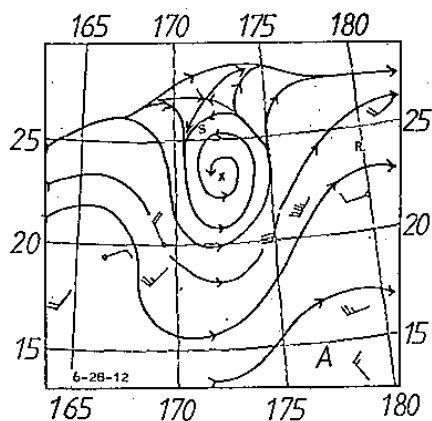
(a)



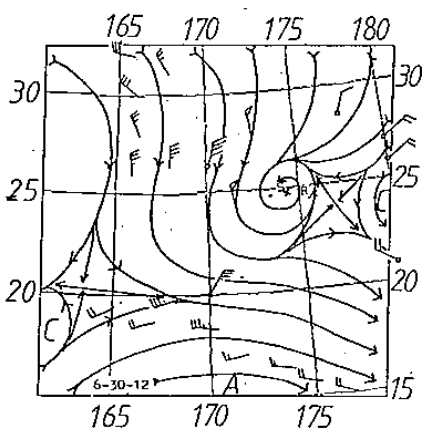
(e)



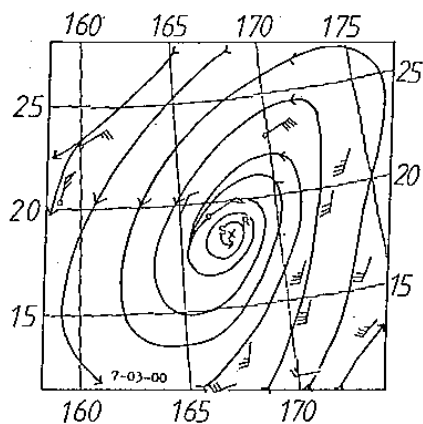
(i)



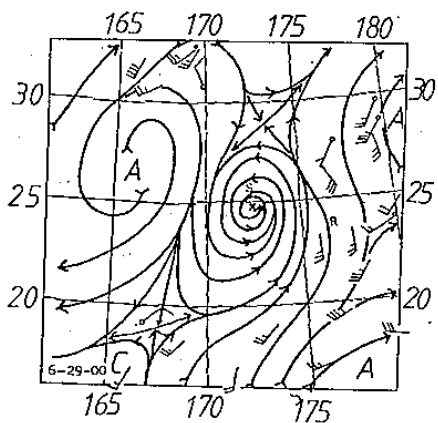
(b)



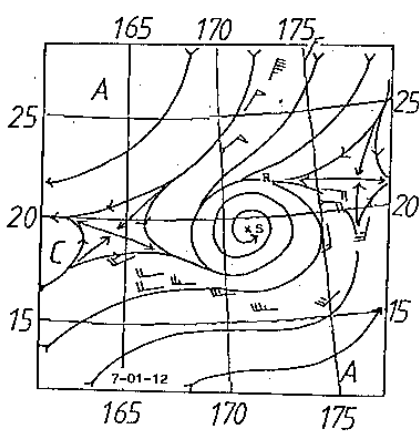
(f)



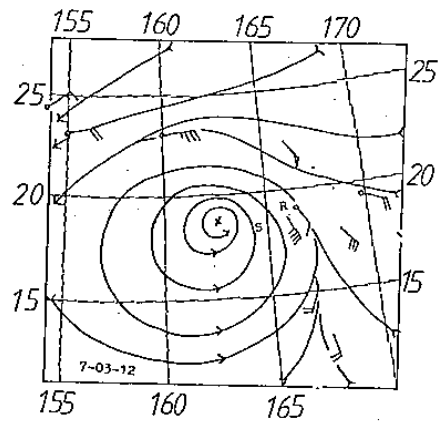
(j)



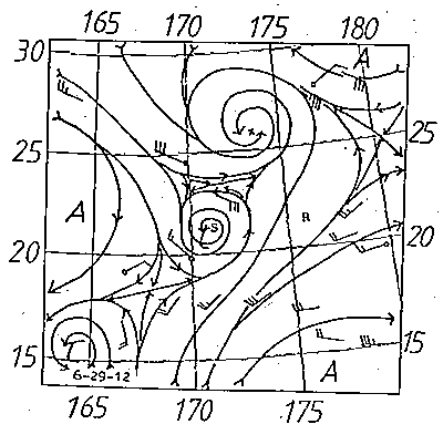
(c)



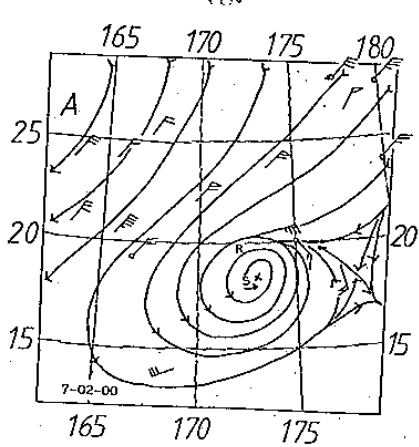
(g)



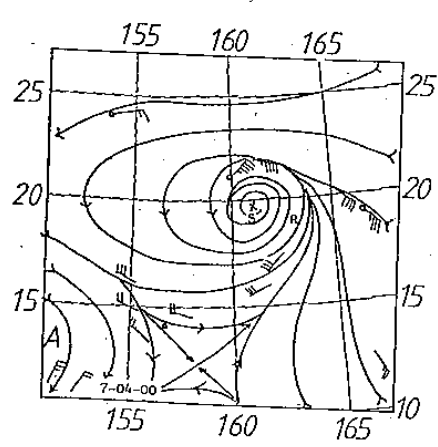
(k)



(d)



(h)



(l)

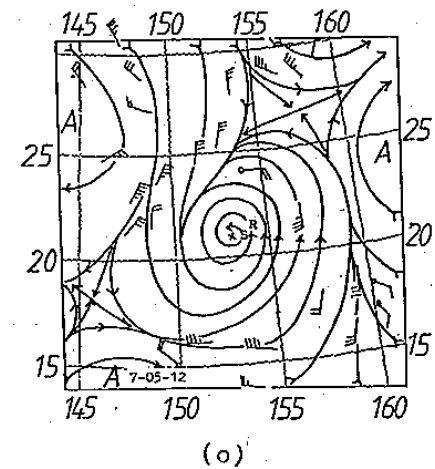
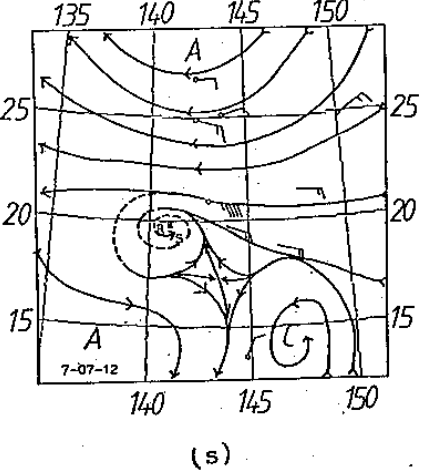
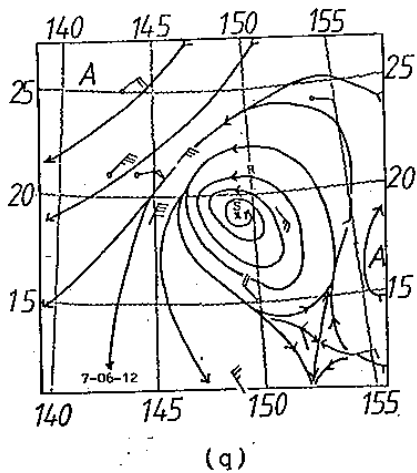
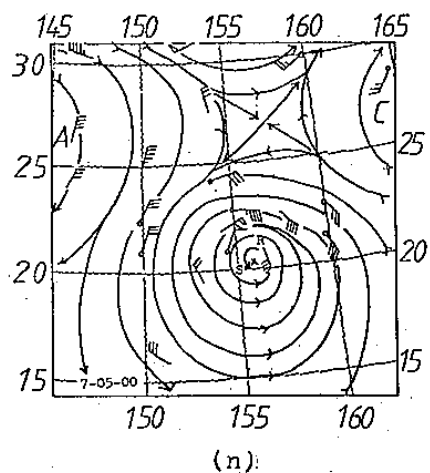
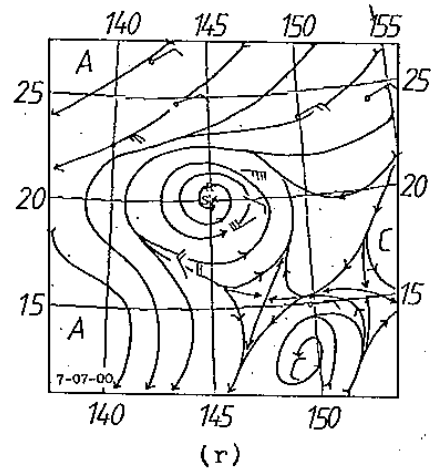
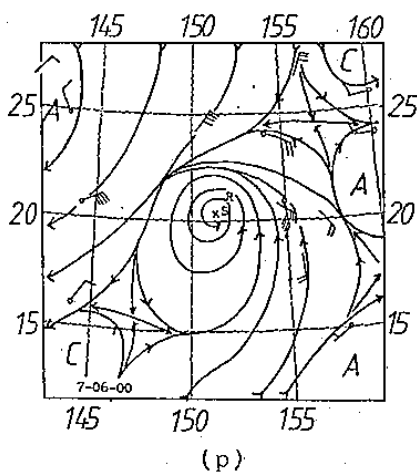
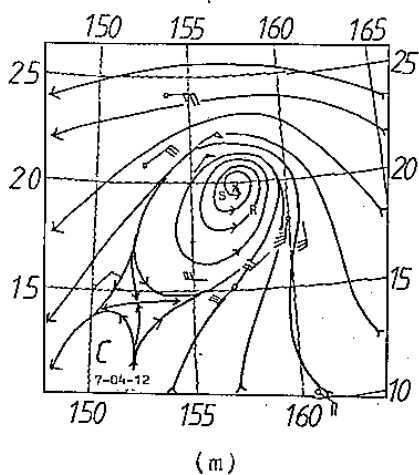
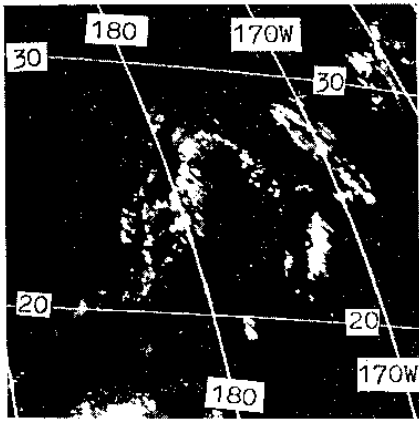
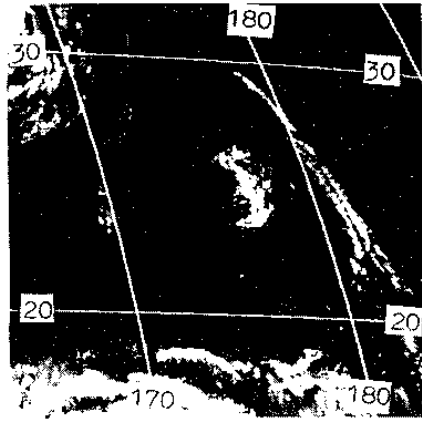


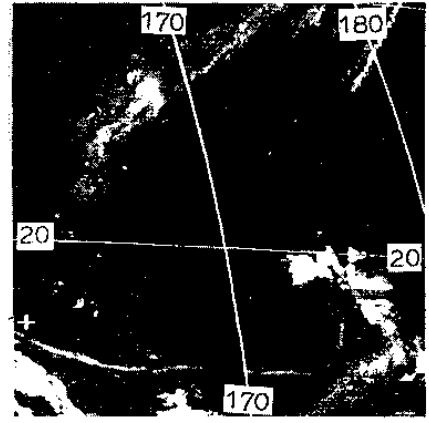
圖3 1986年6月28日0000 UTC至7月7日  
1200 UTC之每12小時之探空、飛機報告  
及衛星風場等流線分析(7月1日0000 UTC  
缺)。風場報中含有空心圓圈者為探空/飛  
機報告，高層冷心低壓之探空位置、衛星位  
置及合成位置分別以R、S及X表示。



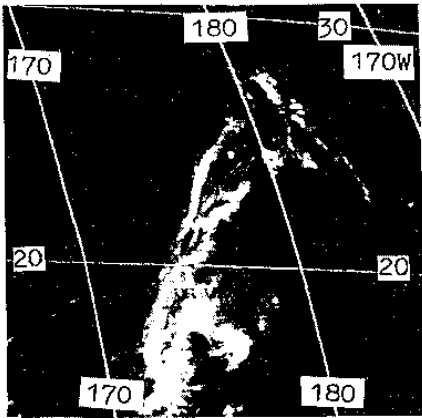
(a) 6-28-00



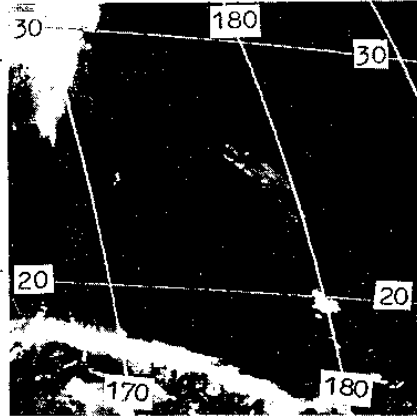
(e) 6-30-00



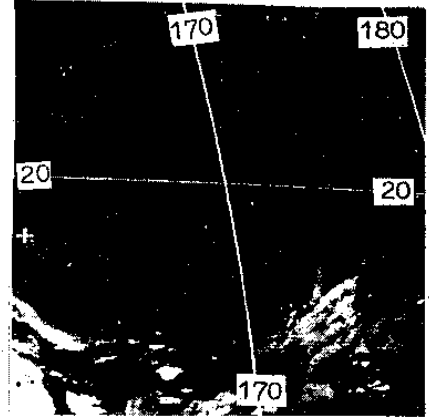
(i) 7-02-00



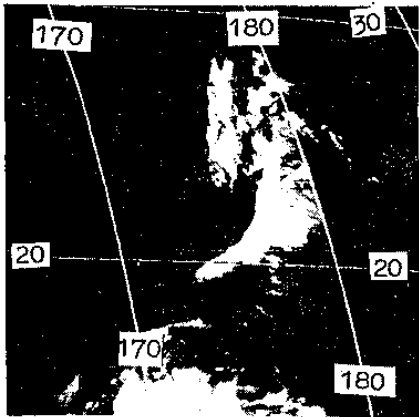
(b) 6-28-12



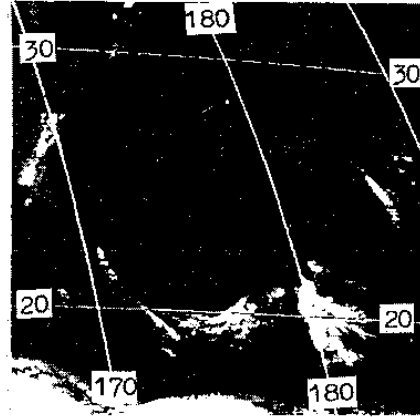
(f) 6-30-12



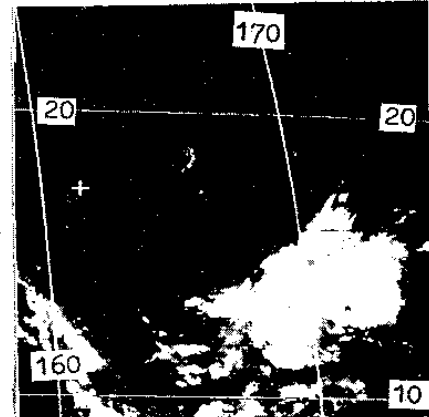
(j) 7-02-12



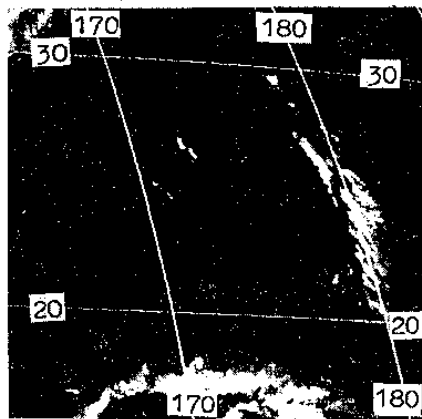
(c) 6-29-00



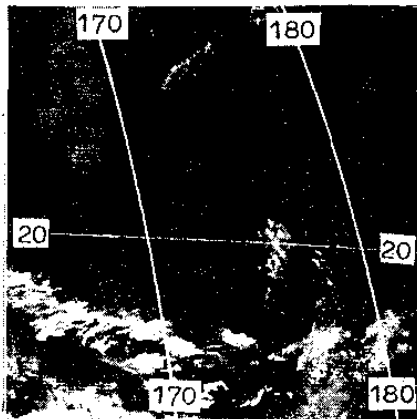
(g) 7-01-00



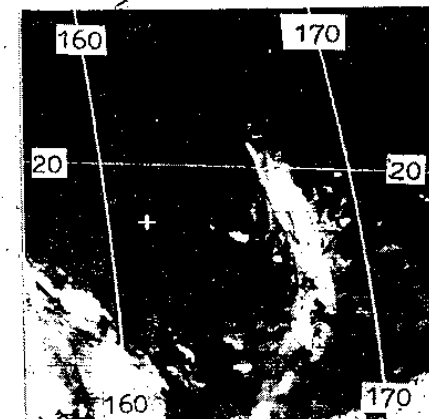
(k) 7-03-00



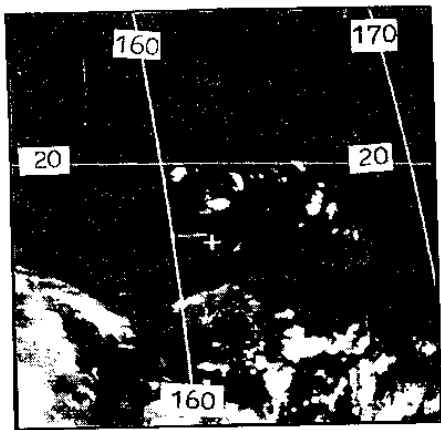
(d) 6-29-12



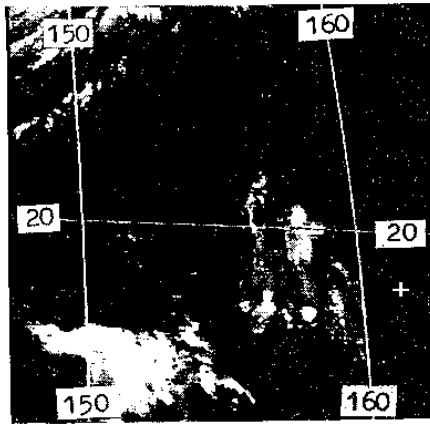
(h) 7-01-12



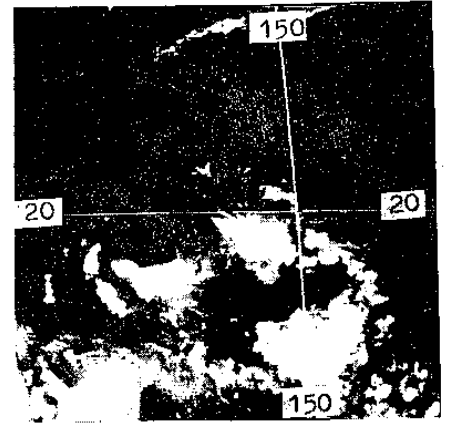
(l) 7-03-12



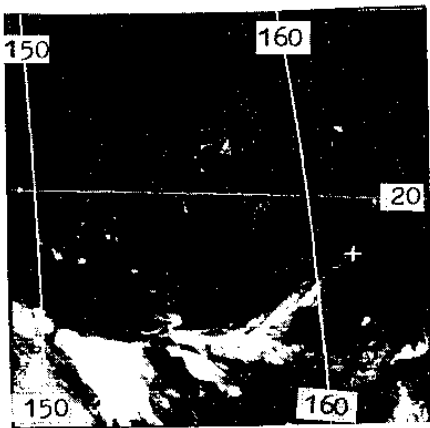
(m) 7-04-00



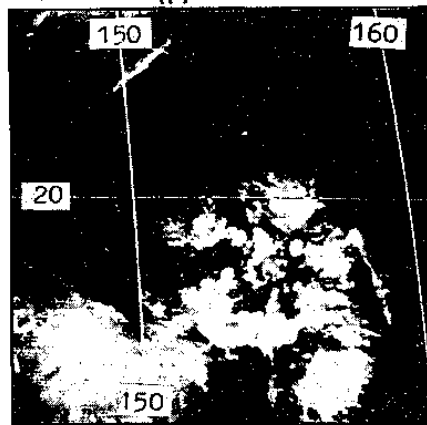
(p) 7-05-12



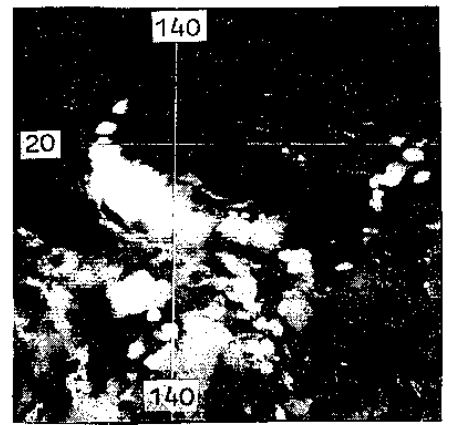
(s) 7-07-00



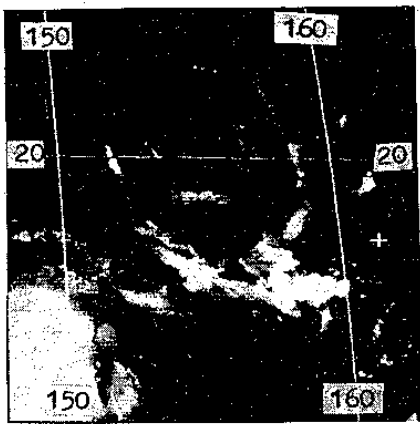
(n) 7-04-12



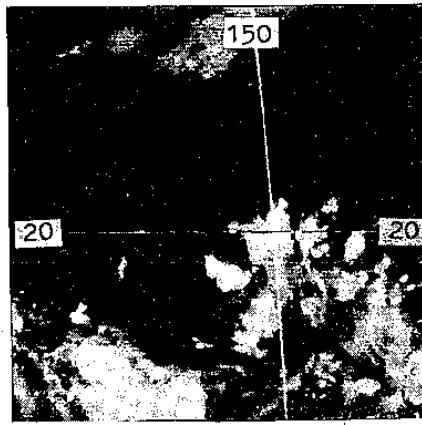
(q) 7-06-00



(t) 7-07-12



(o) 7-05-00



(r) 7-06-12

圖 4 1986年6月28日0000UTC至7月7日1200UTC之每12小時紅外線衛星雲圖。

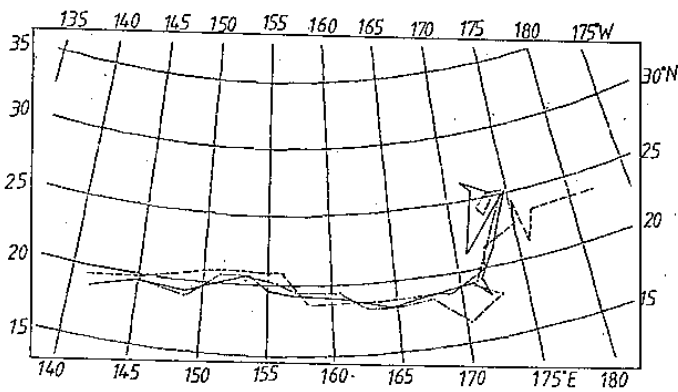


圖 5 1986年6月28日0000UTC至7月7日1200UTC之每12小時高層冷心低壓軌跡。(——:衛星位置, - - - -:探空位置, - · - · -:合成位置)。



### 1. 探空位置與衛星位置

探空位置與衛星位置之偏差如表二（八方位）及表三（十六方位）所示。八方位（表二）之方位偏差，以偏東（21.1%）、偏西（18.0%）及在原點（即兩種定位一致者）（13.5%）居多，其餘各方位之差異不大。十六方位（表三）亦顯示以偏東（15%）、偏西（15.9%）及在原點（13.5%）佔大部份，其餘各方位除少數在5%以上（北：5.3%；東北東：6.1%；南南西：6.1%）外，其他所佔比率均很少。顯見此兩種定位結果，方向之偏差很小而僅移速之差距。顯然此兩種定位對此種天氣系統之路徑預報不致於造成太大偏差，而僅冷渦抵達某地區之時間的提前或落後而已。提前（即偏西）平均為1.56個緯度，落後（偏東）平均為1.91個緯度。

### 2. 探空位置與合成位置

探空位置與合成位置偏差如表四（八方位）及表五（十六方位）所示。由八方位（表四）之偏差知，最大方位偏差在西至南象限共55.2%（西：19.0%；南：19.0%，西南：17.2%），偏東至北象限次之，為29.0%（東：12.1%，東北：13.8%；北：3.4%）。十六方位（表五）顯示，偏西南西至西北西最多，為29.3%（西南西：13.8%，西：12.1%，西北西：3.4%），偏南南西至南南東次之，為27.6%（南南西：8.6%，南：12.1%；南南東：6.9%），顯見探空位置較合成位置偏西、南或西南。由平均偏差差距值顯示，不論八方位或十六方位，其差距在偏北及偏南均小，分別為0.3個緯度及1.09個緯度（八方位與0.3個緯度及0.79個緯度（十六方位），顯見兩者位置接近。就方位偏差最多之偏東及偏西而

表二：以傳統探空及飛機觀測資料與以衛星風場資料定位之偏差（以衛星風場定位為準）

方位以八方位，差距以緯度表示。

頻率 個案	方位	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	原點
1		1	1	9	3	2	2	2	0	0
2		1	0	2	1	2	3	4	0	0
3		1	1	2	2	0	2	3	2	0
4		1	1	2	1	3	1	2	1	0
5		2	0	4	3	0	1	1	1	8
6		1	4	6	1	0	0	2	2	3
7		3	5	2	0	2	1	5	1	1
8		2	1	1	0	0	0	5	1	6
總計		12	13	28	11	9	10	24	8	18
百分比		9.0	9.8	21.1	8.3	6.8	7.5	18.0	6.0	13.5
平均差距 (緯度)		1.39	2.05	1.91	1.84	2.36	1.93	1.56	2.04	0.0
總資料數：133，總平均差距（緯度）：1.59										

表三：同表二，但為16方位

頻率 方位 個案	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	原點
1	0	0	1	1	6	2	3	1	1	0	2	0	2	0	0	1	0
2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	0	3	3	0	0	0	0
3	1	0	1	0	1	1	0	2	0	1	1	1	2	2	0	0	0
4	0	1	1	0	2	1	0	1	1	1	0	1	2	1	0	0	0
5	1	0	0	0	4	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	2	8
6	1	1	2	1	4	3	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	3
7	2	1	2	3	1	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	2	1
8	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	6
總計	7	3	7	6	20	8	6	5	4	8	3	6	21	3	3	5	18
百分比	5.3	2.3	5.3	4.5	15.0	6.1	4.5	3.8	3.0	6.1	2.3	4.5	15.9	2.3	2.3	3.8	13.5
平均差距 (緯度)	1.17	1.68	1.71	2.84	1.75	1.97	1.20	1.99	1.36	2.67	2.81	1.49	1.55	2.53	1.41	2.28	0

表四：同表二，但為傳統探空定位與合成風場定位之偏差

頻率 方位 個案	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	原點
1	0	5	3	2	2	3	3	2	0
2	1	0	0	0	5	4	3	0	0
3	0	1	2	1	2	2	3	2	0
4	1	2	2	2	2	1	2	0	0
總計	2	8	7	5	11	10	11	4	0
百分比	3.4	13.8	12.1	8.6	19.0	17.2	19.0	6.9	0
平均差距 (緯度)	0.3	0.93	1.25	1.30	1.09	1.68	2.07	2.10	0
總資料數：58，總平均差距（緯度）：1.43									

表五：同表四，但為十六方位

頻 率 個 案	方 位	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	原點
1		0	1	3	1	3	0	0	2	2	0	2	2	2	1	1	0	0
2		1	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1	3	1	0	0	0	0
3		0	0	1	0	2	0	0	2	0	1	2	1	3	1	0	0	0
4		1	0	2	0	1	1	2	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0
總計		2	1	6	1	6	1	2	4	7	5	5	8	7	2	1	0	0
百分比		3.4	1.7	10.3	1.7	10.3	1.7	3.4	6.9	12.1	8.6	8.6	13.8	12.1	3.4	1.7	0.0	0.0
平均差距 (緯度)		0.3	0.54	1.09	0.32	1.04	2.53	1.81	1.40	0.79	1.41	2.29	1.40	2.27	3.2	0.28	0.0	0.0

言，在八方位中，偏西平均差距為 1.95 個緯度（西南：1.68；西：2.07；西北：2.10）；偏東者平均為 1.16 個緯度（東北：0.93；東：1.25；東南：1.30）。顯見，此兩種定位之偏差，速度偏差較大，而移動方向變化不大。

### 3. 衛星位置與合成位置

表六及表七分別為八方位及十六方位之衛星風場定位與合成風場定位偏差。八方位（表六）顯示其方位偏差主要為偏西南至西北，佔 60.4%（西：25.9%；西南：20.7%；西北：13.8%），偏東南至東北次之，為 25.9%（東北：8.6%；東：12.1%；東南：5.2%），其他方位佔 13.7%（北：3.4%；南：8.6%；原點：1.7%）。顯見衛星風場所定之位置較合成風場所定者偏西。十六方位（表七）顯示，偏西至西南最多，為 41.4%（西南：13.8%；西南西：12.1%；西：12.1%），其他方位偏差率較小。因此衛星定位較合成定位偏西南。至於偏差之平均差距，方位偏差率最大之西南至西北（八方位）平均為 1.09 個緯度（西南：1.0；南：1.16；西北：1.10），西南至西（十六方位）平均為 1.0 個緯度（西南：0.77；西南西：1.22；西：1.0）。其他平均偏差差距除偏東南方向較大外，其餘均不很大。

由以上分析結果，衛星風場定位與探空與飛機

風場定位，一般而言大都為東西方向之偏差，但以偏東為多（參見表二及表三），即探空風場定位較衛星風場偏東之機率較大，偏西次之。其平均偏差差距，偏東為 1.91 個緯度，偏西者為 1.56 個緯度。由此可知，兩者所定結果之軌跡出入不大，但其移速差距較大。此較表四至表七知，探空風場位置較合成風場位置偏西比率較多，偏東次之，其偏差差距，偏西者平均為 1.95 個緯度，偏東者為 1.16 個緯度，而衛星風場定位與合成風場定位主要方位差亦相似於探空風場與合成風場定位者，唯以偏西遠較其他方位為多，其平均偏差差距偏向西者為 1.09 個緯度，顯見比探空風場定位更接近合成風場位置，且較探空風場定位者有系統性之偏差。與 58 個合成位置比較，衛星風場定位與合成風場定位總平均偏差為 1.09 個緯度，較探空風場與合成風場定位者 1.43 更接近合成風場。

陳等（1988）利用目前較完整之傳統探空與飛機觀測報告確定 1985 ~ 1986 年 6 ~ 10 月高空冷渦之中心位置，已獲得滿意的結果。經由上述分析及討論，知結合衛星風場及陳等（1988）所用之風場可獲得更佳位置，經比較結果，知衛星風場確實可提供高空冷渦定位之能力，至少可與僅用傳統探空與飛機觀測報告所做者比美。讓我們對西太地區暖季高空冷渦之研究更具信心。

表六：同表二，但為衛星風場定位與合成風場定位之偏差

頻率 個案	方位	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	原點
1		1	2	2	0	0	4	7	4	0
2		0	1	2	0	3	1	3	2	1
3		1	0	1	1	1	4	4	1	0
4		0	2	2	2	1	3	1	1	0
總計		2	5	7	3	5	12	15	8	1
百分比		3.4	8.6	12.1	5.2	8.6	20.7	25.9	13.8	1.7
平均差距 (緯度)		0.35	1.49	0.86	2.01	0.90	1.00	1.16	1.10	0.0
總資料數：58，總平均差距(緯度)：1.09										

表七：同表六，但為十六方位

頻率 個案	方位	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	原點
1		2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4	5	0	4	0	0
2		0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	1	2	1	0	1
3		1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	5	2	1	0	1	0	0
4		0	0	1	1	2	0	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0
總計		3	1	3	2	5	1	1	3	1	3	8	9	7	3	6	1	1
百分比		5.2	1.7	5.2	3.4	8.6	1.7	1.7	5.2	1.7	5.2	13.8	15.5	12.1	5.2	10.3	1.7	1.7
平均差距 (緯度)		0.77	0.92	1.74	1.24	0.73	1.46	1.63	1.81	1.5	0.65	0.77	1.22	1.0	1.60	0.81	2.91	0.0

#### 四、總結與建議

本文分別以傳統探空與飛機觀測資料、GMS 高層衛星風場及結合前述三種資料等三種方法，對 1985 及 1986 年發生於太平洋地區之八個高層冷心低壓個案進行定位分析，其初步結果歸納如下：

1 傳統探空、飛機觀測資料及衛星風場等綜合資料為最佳的高層冷心低壓中心定位之最佳方法。

2 傳統探空與飛機觀測資料之定位結果與衛星風場定位者之偏差，主要在東西方向，其結果影響

低壓軌跡不大。

3 探空與飛機觀測資料定位及衛星風場定位均較結合上述資料定位者偏西及偏東，且以衛星風場定位者偏西居多，顯見三者定位結果軌跡的一致性。

4 衛星風場定位稍優於探空與飛機觀測資料定位，可能部分由於資料較多之故。

本文雖僅分析八個個案，但乃可獲知衛星風場在高層冷渦研究可提供相當有用的資料，使我們在此種天氣系統研究更具信心。若能夠分析更多的個

案，加入低層（～850mb）風場（探空飛機觀測及衛星觀測）資料，並計算其動力參數，則可區分該天氣系統之生命階段，進而分析各生命階段之上述三種定位之偏差及合成個案之研究，結果將對此種天氣系統之了解及預報均有所幫助。

## 誌 謝

本文研撰期間承中央氣象局衛星站課長劉文俊協助撰寫衛星風場填繪程式，預報中心周蘭芬小姐及李育棋先生提供個案及中央氣象局提供天氣圖衛星資料與設備，於此一併致謝。

## 五、參考文獻

- 王時鼎與羅季康，1979：東亞及西太平洋夏季高空冷心低壓之氣候與天氣特徵分析。空軍氣象中心研究報告 016 號，48 頁。
- 王時鼎、羅季康與梁瑞禎等，1979：東亞及西太平洋夏季高空冷心低壓之氣候學。氣象預報與分析，81，12-32。
- 吳宗堯，1976：夏季高層冷心低壓之分析。大氣科學，3，1-11。
- 林鞠情，1972：由特例看高層輻散對雷雨的觸發作用。氣象學報，18，2，27-39。
- 陳泰然、陳來發、周蘭芬與李育棋，1988：1985 年與 1986 年暖季西太平洋高層冷心低壓之初步分析。天氣分析與預報研討會，氣象局。
- 羅季康、梁瑞禎與謝維權，1983：夏季高空冷心低壓與颱風之關係。氣象預報與分析，94，1-20。
- Ichizawa, Jousuke, 1983: A history of satellite wind estimation at MSC and the present accuracy of satellite winds. Meteor. Sate. Center Tech. Note No.8, 85-100 (in Japanese with English abstract).
- Japan Meteorological Agency, 1985, 1986: Monthly Report of Meteorological Satellite Center.
- Kelley, W. E., and D. R. Mock, 1982: A diagnostic

study of upper tropospheric cold lows over the Western North Pacific. Mon. Wea. Rev., 110, 471-480.

Palmen, E., 1949: Origin and structure of high-level cyclones south of the maximum westerlies. Tellus, 1, 22-31.

Palmer, C. E., 1953: The impulsive generation of certain changes in the tropospheric circulation. J. Meteor., 10, 1-9.

Ricks, E. L. (1959): On the structure and maintenance of High Tropospheric cold-core cyclones of the tropics. Masters thesis Dep. Geophys. Sci, University of Chicago.

Shimamura, Masaru, 1981: The upper-tropospheric cold lows in the northwestern Pacific as revealed in the GMS satellite data. Geophys. Mag., 39, 119-156.

\_\_\_\_\_, 1982: An application of GMS satellite data in analysis of the upper cold low in the western north Pacific. Geophys. Mag., 40, 113-152.

# Analyses of Center Location of Upper Tropospheric Cold Core Low

George, T. J. Chen

Department of Atmospheric Sciences

National Taiwan University

Shui-Shang Chi, Shuh-Wang Wu and Jye-Yu Kou

Meteorological Satellite Ground Station

Central Weather Bureau

## ABSTRACT

Eight cases of upper tropospheric cold core low over western Pacific during the warm months of 1985-1986 were selected to study the methods of positioning the center position. Rawinsondes/aircraft reports, satellite winds and the combination of the previous three kinds of data were used. Results show that the tracks of satellite wind positions and that of the rawinsonde/aircraft are coherent, but the distance difference are slightly larger than the former one.

Comparisons among the positioning methods of the satellite wind, rawinsonde/aircraft data and the combined data show that the first two methods have a west and an east bias, especially, the satellite wind method. Results also show that the satellite wind method was closer to the combined data methods than that of the rawinsonde/aircraft method. The combined data method was considered to be the best one to locate the position of the upper tropospheric cold core low. Evidently, the satellite wind method shows slightly better result than the other one in this study.