

臺灣寒潮分析與預報

Cold Wave Analysis and Forecasting in the Taiwan Area

王 崇 岳

國立臺灣大學大氣科學系

摘 要

強烈寒潮屬大幅度氣壓系統之距平型態，本文介紹以北半球 500 mb 空間距平圖作為預報寒潮爆發之根據，當裏海與新地島間有正距平中心出現，並繼續增強且向東北或東伸展時，乃為寒潮爆發之徵兆；如該區與其東側鄰近地區為負距平中心所控制時，則臺灣地區冬季氣溫偏高。

一. 前言

天氣分析與預報本為兩面一體，有準確的天氣分析方有滿意的預報成果，對於臺灣寒潮的預報亦不例外。臺灣的農漁業常因寒潮而蒙受災害，但不正常的暖冬亦可使烏魚減產，漁民因此減少一筆可觀的收入。寒潮與暖冬均為天氣之極端現象，處理寒潮預報似以應用距平法比較有效。距平現象有連續性，一經出現常可維持數星期之久，故利用距平法可延長預報之有效時間。本研究報告分為兩部分，第一部分以寒潮分析為主，對於寒潮之定義，蒙古高壓之源地、導引寒冷氣流南下之動力，及臺灣區寒潮之範例，首先予以分析；第二部分為預報，分中期與短期兩類，中期以應用 500 mb 面一次空間距平圖為主，介紹該類圖表之基本觀念，應用法則，並列舉範例，作為天氣預報時之參考。短期預報以應用皮得生鋒面公式計算鋒面移動之速度，於二十四小時前可準確預報鋒面影響臺灣之時間。當寒潮來臨後，各地天氣均因西伯利亞高壓中心未來之動向而有別，本文以 850 mb 面溫度場與地面高壓中心之相互關係，用類型法預測其未來之動向及發展，作為天氣預報之依據。

二. 寒潮之定義 寒潮之標準有二，溫度下降之速率為其一，最低溫度為其二；後者又與地區與一年中之時期有關。本文所討論之臺灣寒潮以同時兼顧上述兩條件為準，由前一日之最高溫度起，經 24 小時因冷鋒過境而氣溫下降 8°C 或以上，對於居民日常生活有顯著影響者列為第一類，屬急變寒潮，如第一表；如氣溫下降不足 8°C ，但台北市最低氣溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 者列為第二類，屬緩變寒潮，第二表，當台北氣溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 時，臺灣中部山坡地可能有霜，發生寒害（顏，50）。根據筆者統計，自民國四十三年至五十七年間，急、緩兩種寒潮之頻率如表三所示，十五年內共發生 130 次，平均一年，約有八至九次，緩、急各半。急變寒潮過境時除氣溫突變外，臺灣附近海域內之風向風速亦有突變現象，風速常由三、四級增至九、十級，可能有海難發生。急變寒潮期間之最低溫度可能 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，其頻率如第四表所示，十五年內共計二十五次，平均每年約有一至二次，以發生於一月份之機率為最大；當急變寒潮發生於十二月前或二月後時，台北市最低氣溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 之機會甚小；唯緩變寒潮於十一月或三月中發

第一表：台北急變寒潮

		四十八年十二月 December 1959				
日期	DATE	23	24	25	26	27
最高溫度	MAX. TT	26	16	16	16	21
最低溫度	MIN. TT	15	13	12.5	14	15
00時氣壓	00 PPP 10	23.4	28.4	29.5	27.8	23.7
00時天氣	00 WX	GF	NIL	L-	L--	H
00時風	00 WINDS	C	↘	↘	↘	↘
06時風	06 WINDS	C	↘	↘	↘	↘
天空狀況	SKY COND.	BRKN	OVC	OVC	OVC	OVC
雲高 (100呎)	CLOUD H.	150	40	40	30	40

第二表：台北緩變寒潮

		四十五年一月 January 1956						
日期	DATE	5	6	7	8	9	10	11
最高溫度	MAX. TT	23	19	13	8	8	11	13
最低溫度	MIN. TT	13	14	7	6	5.5	5	9
00時氣壓	00 PPP 10	17.3	16.6	24.4	27.3	27.1	25.4	23.7
00時天氣	00 WX	GF	B+	L-	H-	H	GF	H
00時風	00 WINDS	↘	C	↗	↗	↗	C	↘
06時風	06 WINDS	↘	↘	↗	↗	↗	↗	↘
天空狀況	SKY COND.	OVC	OVC	OVC	OVC	BRKN	OVC	OVC
雲高 (100呎)	CLOUD H.	25	25	35	40	50	40	40

第三表 民國43-57年間急、緩變寒潮次數

月份	10	11	12	1	2	3	4	15年 總計
急變	1	9	6	18	9	20	4	67
緩變	0	3	17	19	15	8	1	63

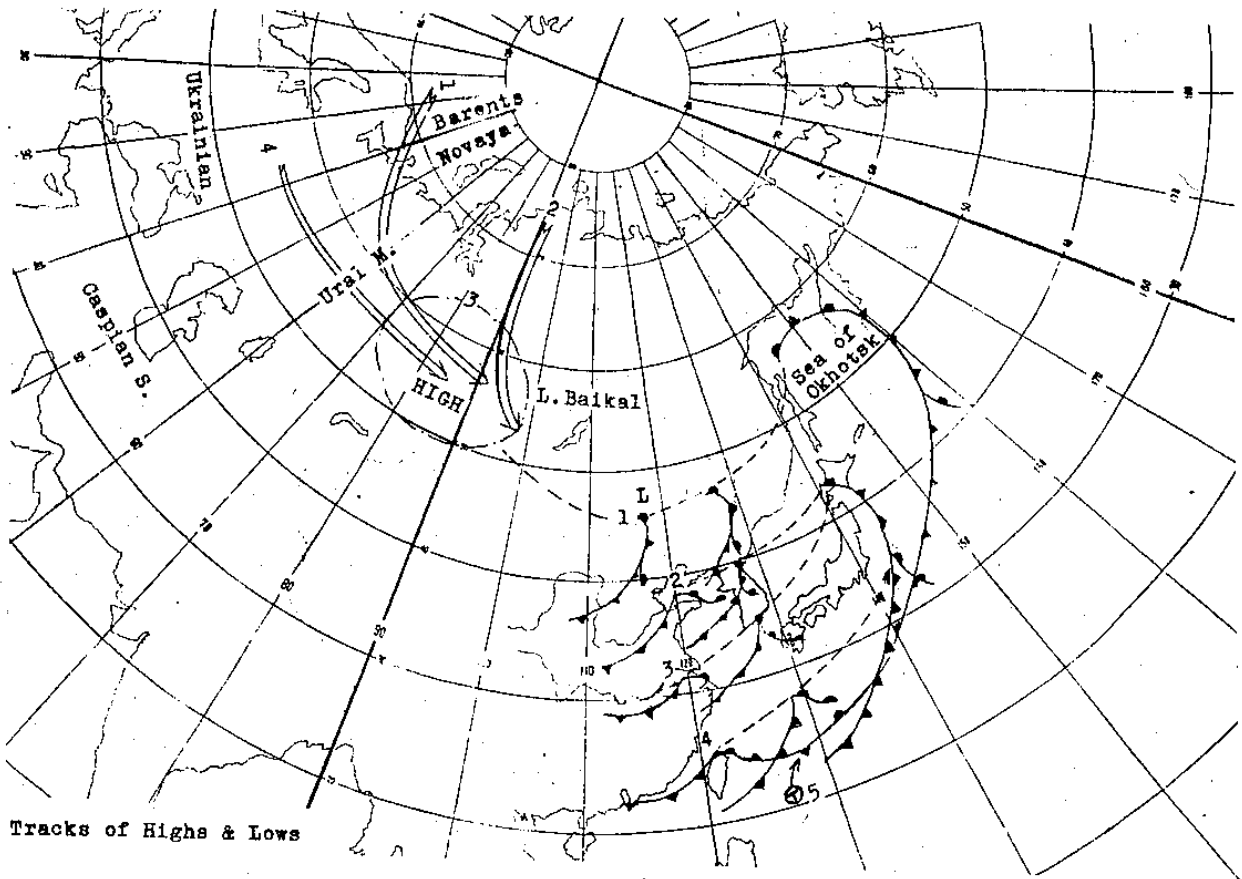
第四表 民國43-57年間急變寒潮中最低

		氣溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 次數							15年 總計
月份	10	11	12	1	2	3	4		
≤ 10	0	0	4	13	6	2	0	25	
> 10	1	9	2	5	3	18	4	42	

生者，於十五年中前者有三次後者有八次之最低氣溫 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ，四月中者僅有一次。

與研究，欲導引高緯度區之冷氣流南下，日本北海道與鄂霍次克海區必須有一強盛之氣旋，該氣旋可能為已存在之環流，或由下列四類氣旋發展後移入本區，其中心愈接近西伯利亞濱海省愈有利於寒潮

三 導引寒湖南下之動力 根據筆者多年分析



Tracks of Highs & Lows

圖 1：1, 西伯利亞氣旋；2, 黃河氣旋；3, 長江氣旋；4, 臺灣氣旋與 5, 颱風移動之方向及蒙古反氣旋之源地示意圖。

之爆發。於寒潮爆發前蒙古高壓之東南側均有一冷鋒，並伴有氣旋，該氣旋發展之型態與地域可分為下列五類，圖 1：

(一) 西伯利亞氣旋型 當高壓中心由新地島西側、亞洲北部，或西歐進入西伯利亞西部時，其東或東南側有極鋒，該鋒由一氣旋環流之中心向西南伸展。當此氣旋遠離西伯利亞西部之長波脊而進入長波槽時，即迅速發展，至 $125^{\circ}E$ 以東，已成為一成熟之因錫氣旋，與已存在之鄂霍次克低壓中心會合，使其西側之西北氣流直趨低緯度區。

(二) 黃河氣旋型 如上例，氣旋並未充分發展，於抵達西伯利亞濱海省時，其後曳之冷鋒因秦嶺阻隔而起波動，於黃河下游形成黃河氣旋，當此氣旋抵達日本海時迅速發展，加強鄂霍次克海低壓外圍之西北東南向環流，導引冷氣團南下。

(三) 長江氣旋型 當冷鋒抵達長江流域時，冷氣

流由兩湖平原南下，但其東側為武夷山所阻，鋒面呈灣曲形成長江氣旋，由長江口出海，於日本海或日本本土漸行發展，有助於我國沿海地區西北氣流之建立。

(四) 臺灣氣旋型 當東北氣旋於抵達鄂霍次克海時，冷鋒已通過臺灣徘徊於巴士海峽內，同時 500 mb 面低壓槽由我國東北地區南南西向延伸至華南。此種天氣型態有利於臺灣低壓之形成，該低壓形成後，向東北向位移，進入日本東側之洋面，為亞洲東側主槽所控制。

(五) 轉向颱風不屬於極鋒上之氣旋類型，但有時亦可導引寒潮南下。當菲律賓東方近海秋季颱風由原來之西北西向轉北或北北東至琉球海域時，其西側之西北氣流，可引發 10 或 11 月之早期寒潮。

上述氣旋類型（包括颱風）個別出現之次數雖多，但兩種氣旋同時存在之機會亦不少，如第 2 圖，

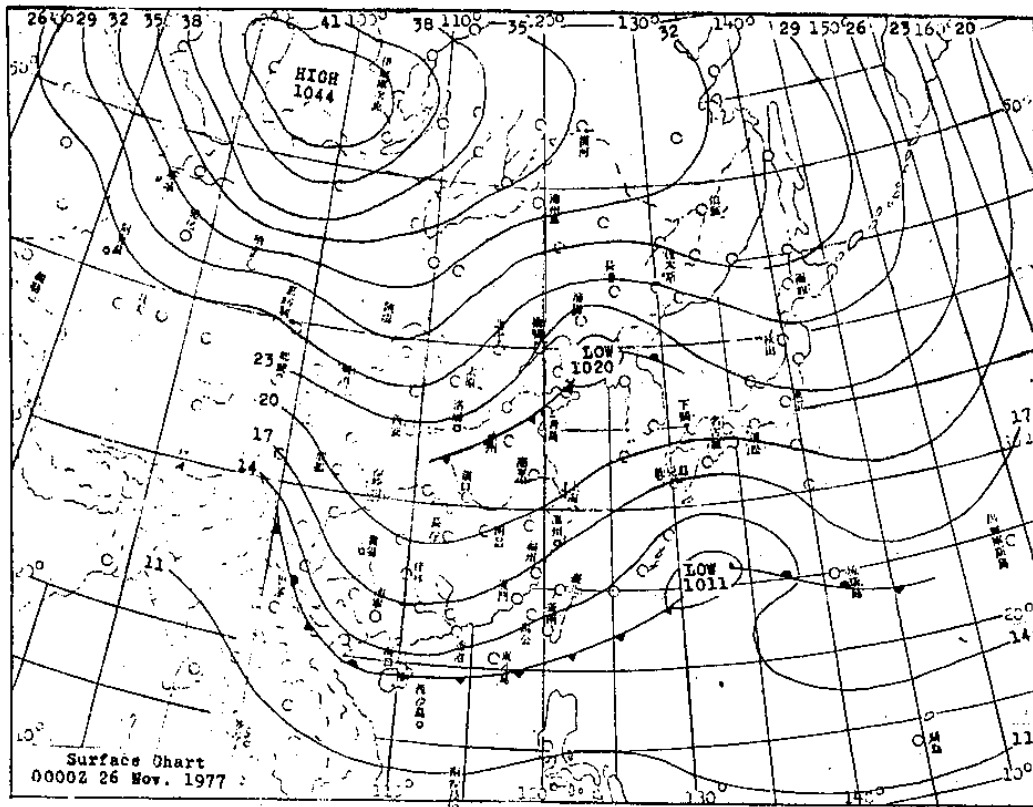


圖 2：形成寒潮之臺灣氣旋與黃河氣旋相對位置，由此逐漸發展，滙合成一鄂霍次克低壓區。

臺灣低壓與黃河氣旋；第 3 圖，西伯利亞氣旋與長江氣旋同時出現；於此情況下計算各類氣旋出現之頻率時，第五表，僅考慮接近台灣本島之氣旋，因該低壓系統對台灣天氣影響較大。由第五表，可知急變寒潮以長江氣旋出現之頻率為最高，而緩變者以西伯利亞氣旋為最多，且有往南遞減之趨勢，當長江氣旋形成時，台灣區位於海洋變性大陸氣團之迴流或太平洋氣團內，氣溫偏高，冷鋒過境後氣溫急降，形成急變寒潮。當伴隨西伯利亞氣旋之極鋒南下時，台灣地區可能位於冷海變性之大陸氣團內，故氣溫正常，當冷鋒過境時，氣溫變化不大，但因鋒面後冷氣團之氣溫偏低，最低氣溫可能降至 10°C ，或低於 10°C 。有時冷鋒過境後之數日內最低氣溫維持於 10°C 以上，但當由西伯利亞母高壓分裂而成之移動高壓沿長江東移入東海時，台灣北部天氣由層積雲密佈之陰天，轉為晴朗之夜晚，因輻射冷卻作用，氣溫急降至 10°C 以下，民國五十二年一月二十八日台北市最低氣溫降至 -0.1°C ；民國前十年二月十三日台北市曾有一 -0.2°C 之極端低溫記錄

，均由此而發生。

第五表

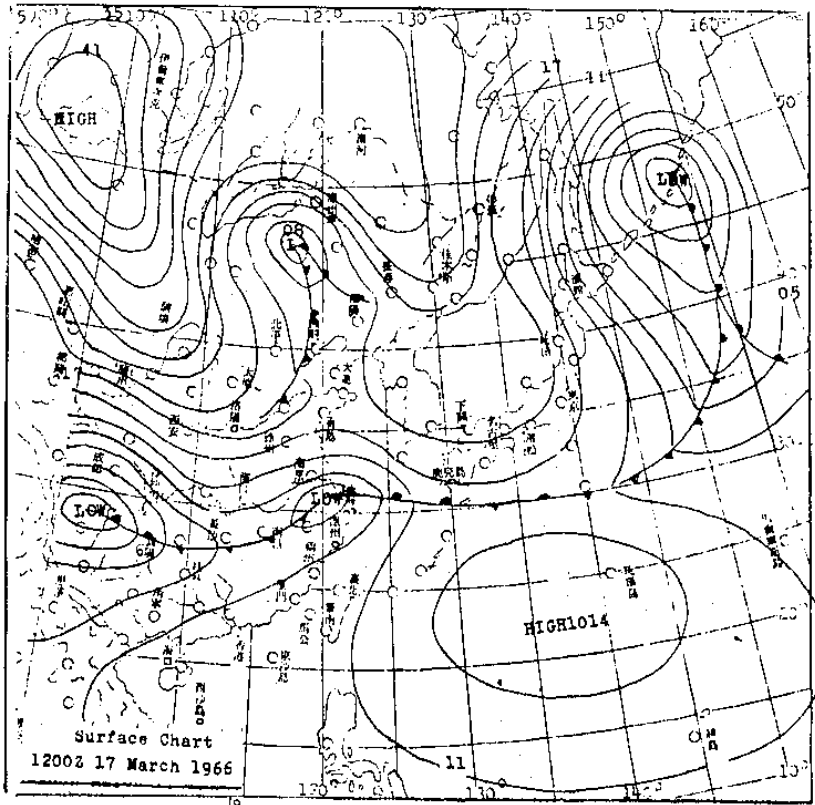
民國 43 - 57 年間伴隨寒潮南下時氣旋之類別與次數

氣旋類別	西伯利亞	黃河	長江	臺灣	颱風	總計
急變寒潮	9	17	34	6	1	67
緩變寒潮	21	18	12	11	1	63
總計	30	35	46	17	2	130

四、蒙古高壓 形成寒潮最主要因素之一乃為特強之蒙古高壓出現，其中心氣壓較氣候參考值約高 10mb 以上，該高壓之源地有四，圖 1，茲分別介紹如下：

(一) 第一類 發源於新地島以西之海面，由斯堪的那維亞半島之北側經巴倫支海及白海進入俄國之北歐地區，轉入西伯利亞之西部與蒙古地區，最後入侵中原，冷氣團前常伴有漸行發展之高空短波低壓槽，當此槽移至 130°E 以東時，發展最甚，成為亞洲大陸東側之長波主槽。

(二) 第二類 源自亞洲北部之北極區，南下進入西伯利亞之西部，當其抵達北緯 60°N 以南地區時



西藏中南部
注意
四川只有暖空氣
否則有此下之
冷鋒

圖 3：長江氣旋與西伯利亞氣旋，其餘同上圖

，轉向東南由蒙古入侵中土，當此冷氣團南下時，烏拉山上空有一逐漸發展之高壓脊存在（長波脊），同時烏拉山以東有一短波槽向東南移動，當此低壓槽於 110°E 附近轉向東移時，發展迅速，最後成為亞洲大陸東側之長波槽。

(三) 第三類 源自西伯利亞之西部 於冬季，廣大之反氣旋氣流場呈滯留狀籠罩於西伯利亞之西部與蒙古地區，因輻射冷卻作用，高壓區之氣溫逐漸下降，而氣壓則急劇上升，常達 1050mb 以上，因其南側之極鋒上有溫帶氣旋形成，至我國沿海迅速發展，導引冷氣團南下，入侵中原。

(四) 第四類 本類反氣旋常不甚明顯，當其始也為一烏克蘭區弱冷鋒後側之高壓脊，隨冷鋒，漸行增強，形成一反氣旋，然後入侵西伯利亞之西部，再轉向東南，由蒙古進入中土，此類反氣旋常與蒙古東側發展中之氣旋同時存在。

由上可知各類反氣旋入侵中土前，皆道經蒙古，又總稱之為蒙古高壓，該高壓強弱不一，僅有少許超強高壓可影響低緯度區而成寒潮，大多數高壓範圍小，以致變性迅速，影響不顯；超強高壓之

形成，有賴於長波脊之支持，換言之，當橫亘歐亞兩洲之長波脊出現時，始有寒潮發生之可能。

五. 空間距平圖之基本原理

高空波動以其波之長、短可分為超長波，長波與短波三類，超長波波長可達 $30,000$ 公里，是控制天氣演變之原動力，有滯留之特性，長波波長約 $12,000$ 公里，移動緩慢；短波波長僅數千公里，移動快，為天氣急變之因子。當短波槽移入長（或超長）波槽時，其強度必增，與此並存之地面低壓系統必迅速發展，天氣急變；如前者移入長波脊時，其強度必減，地面低壓系統呈穩定波型，天氣變化不顯。地面高壓中心移入高空長波脊區時，強度必增，超強之蒙古高壓，即由此而成。日常高空天氣圖是由超長波、長波與短波綜合而成，識別長、短波乃為天氣分析與預報之首要工作，其法雖多，唯以應用空間平均圖為最方便，茲將該法之基本觀念與其特性分別解釋如下：

設 Z 為日常 500mb 面之高度， $\bar{N}_{11:2}$ 代表在 500mb 氣候圖上以 $d = 11.2^{\circ}$ 緯度之網格點間

距，空間平均之高度。 Z' 為距平值，即

$$Z' = Z - \bar{N}_{11.2} \quad (1)$$

上式等號左右兩側各加 $\bar{Z}_{11.2}$ ，即 500mb 面空間平均圖，得

$$Z' + \bar{Z}_{11.2} = Z + \bar{Z}_{11.2} - \bar{N}_{11.2} \quad (2)$$

$$Z' = (Z - \bar{Z}_{11.2}) + \bar{Z}_{11.2} - \bar{N}_{11.2} \quad (3)$$

$$\text{即 } Z' = (Z - \bar{Z}_{11.2}) + \bar{Z}'_{11.2} \quad (4)$$

(4)式中之 $\bar{Z}'_{11.2}$ 代表一次空間距平圖，可表示大幅度之天氣系統，移動緩慢； $Z - \bar{Z}_{11.2}$ 代表 500mb 天氣圖上移動迅速之小波動，相當於相對渦旋度，唯符號相反。如 500mb 天氣圖上大幅度系統與氣候值相近則

$$\bar{Z}_{11.2} - \bar{N}_{11.2} \approx 0 \quad \text{與} \quad Z' \approx Z - \bar{Z}_{11.2}$$

除於空間距平圖之槽、脊線區外，距平值 Z' 與相對渦旋度 $(Z - \bar{Z}_{11.2})$ 一致。空間距平圖 $\bar{Z}'_{11.2}$ 可由 500mb 空間平均圖， $\bar{Z}_{11.2}$ 減氣候圖之空間平均， $\bar{N}_{11.2}$ ；或以距平圖 Z' 空間平均之，得 $\bar{Z}'_{11.2}$ 。該圖在天氣分析上主要意義如下：

(一) 如用 $d = 112^\circ$ 緯度之間距計算空間平均圖， $\bar{Z}_{11.2}$ ，則圖上波動常甚平坦，且振幅小，因

此對於長波槽、脊線位置與其強度改變實難以目測研判；但若應用距平技術將空間平均之氣候值 ($\bar{N}_{11.2}$) 減除，則 500mb 面圖上之長波槽、脊線將為顯著之正負距平中心所據，極易辨認。

(二) 由時間連續之空間距平中心，極易研判槽、脊強度之改變與其移動之方向。

(三) 空間距平圖上主軸呈東西向之巨型橢圓狀正、負距平現象特別重要，正負相間之距平區可視為正弦曲線狀之波動，此時槽脊線幾呈南北向。橢圓狀正距平區表示有大幅度之高壓出現（如寒潮時之西伯利亞高壓），西風帶分裂為其特徵，高緯度之西風較正常者為強，較上述緯度較低區之西風減弱，甚至為東風。本類距平較持久，當橢圓距平中心減弱，呈石擔形時，可分裂為兩中心。

(四) 零空間距平線區有兩種意義，一種情形表示緯流盛行，與氣候平均圖相似；另一種情況表示一短波型之正、負距平相鄰，其平均值為零。

(五) 空間距平中心與長波槽、脊之關係如下：

(1) 正空間距平中心強度隨時間增加，且向較高緯度位移時，表示該中心附近之長波脊有加強之趨

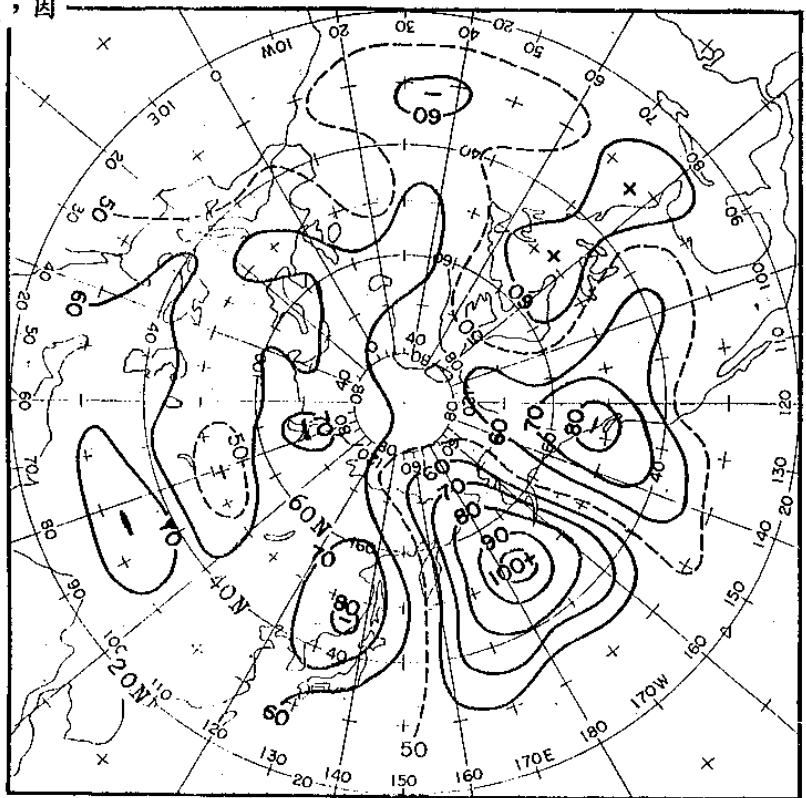


圖4：十一月至翌年三月間北半球正、負距平中心出現之頻率分佈圖。After D. E. Martin

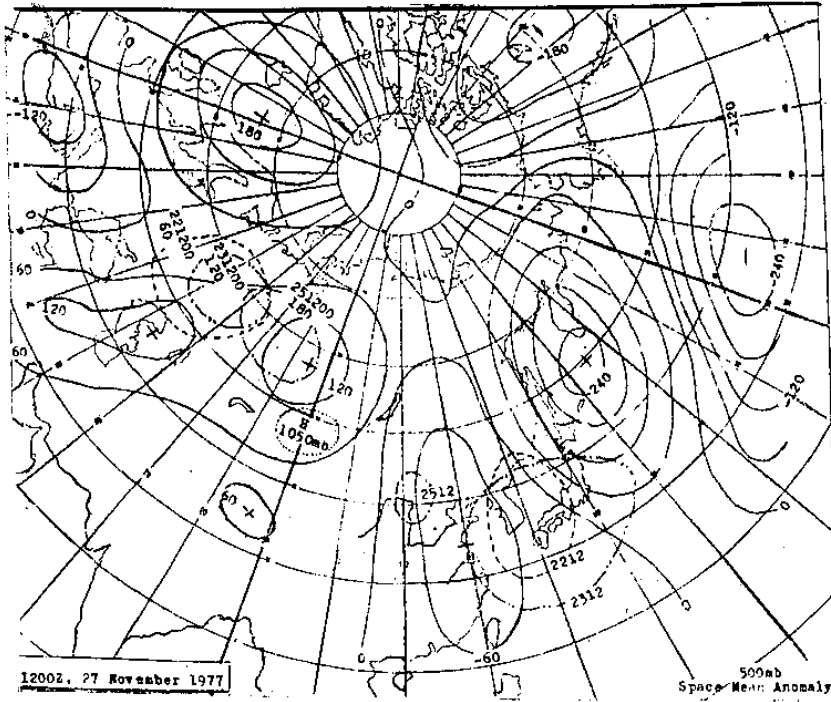


圖5：寒潮影響臺灣前二日500mb空間距平圖，圖中段線為221200Z距平值，段雙點線為231200Z距平值，段點線251200Z距平值，點線271200Z地面高壓中心區。

勢。

(2) 如負距平中心位移之速度減緩，且有加深之趨勢，表示該中心附近長波槽有加強之趨勢。

(3) 當滯留空間距平中心突然加速他移，表示北半球之長波數即將調整，原距平中心附近可能有反符號之距平中心出現。

(4) 滯留空間負距平中心之強度逐漸減弱，在同一位置可能有長波脊出現；反之，如正距平中心之強度逐漸減弱，則該處有長波槽形成。

六. 十一月至翌年三月間之距平場

圖4 (MARTIN, 1956) 為十一月至翌年三月間北半球之距平中心頻率分布圖，中太平洋換日線附近經常出現正距平區，日本海與西伯利亞濱海附近約有70-80%之機會出現負距平中心，50°N與80°E附近正負距平各半，亦可說控制我國東南沿海地區冬季冷暖天氣之主要源地，該區如有正距平出現時，臺灣冬季氣溫偏低；如為負距平區，則冬季氣溫偏高。正常之冬季是日本海為負，西伯利亞

為正；如日本為正距平而西伯利亞為負距平，則台灣冬季氣候反常，冬行夏令，氣溫特高。茲以下列數例以明之：

圖5為六十六年十一月二十七日1200Z空間距平圖，我國沿海為負區，貝加爾湖至裏海間為一橢圓型正區，乃為標準寒潮型，此型自二十二日1200Z時已有雛型，是時日本海與黃海為負區，裏海北側已有一正60gpm之正區，其東側有一短波槽（未繪入圖中），至231200Z該正距平區擴大且增強至120gpm，其前方之短波槽繼續以每日13°經度之速度向東南位移，由此種氣壓場之分佈，即可預測遠東區有寒潮爆發之可能，因西伯利亞西部為長波脊區，日本西部為長波槽區，正距平區之高壓將繼續增強，其前側之短波槽於抵達我國東部沿海時因移入長波槽而迅速發展，導引冷氣流南下；至

251200Z正距平區增強至180gpm，且繼續東移，同時一負距平中心已退至我國黃河流域，有助於黃河下游氣旋之形成，至260000Z圖2，台灣低壓形成，迅速發展向日本南方洋面位移，同時我國渤海與韓國間亦有黃河低壓出現，使其後側之冷氣團南下。至二十八日冷空氣抵達臺灣，台北最低氣溫降至10℃。

圖6所示者為相位調整型寒潮，六十六年十二月二十八日1200Z圖，正、負距平區之分佈完全與冬季正常距平圖相反，中太平洋出現負距平，日本海出現正距平，貝加爾湖與北極間為負距平中心，以致西伯利亞高壓中心偏低緯度，且強度較氣候值為低，故台灣十二月份氣溫偏高，且少雨。唯至二十九日1200Z西伯利亞北部之負距平區變型、減弱，且向斯堪的那維亞半島伸展（段點線），此種現象為相位調整之徵兆，即原為負距平區將有正距平場出現，而正距平區則將變為負距平區。當西歐長波槽建立之同時，烏拉山區必有長波脊，西伯利亞西部高壓迅速增強，我國長江流域有氣旋生成，且迅速發展，引發亞洲東側長波槽之再建立，導致遠東區寒潮爆發。圖7為標準之寒潮型態圖，亞洲

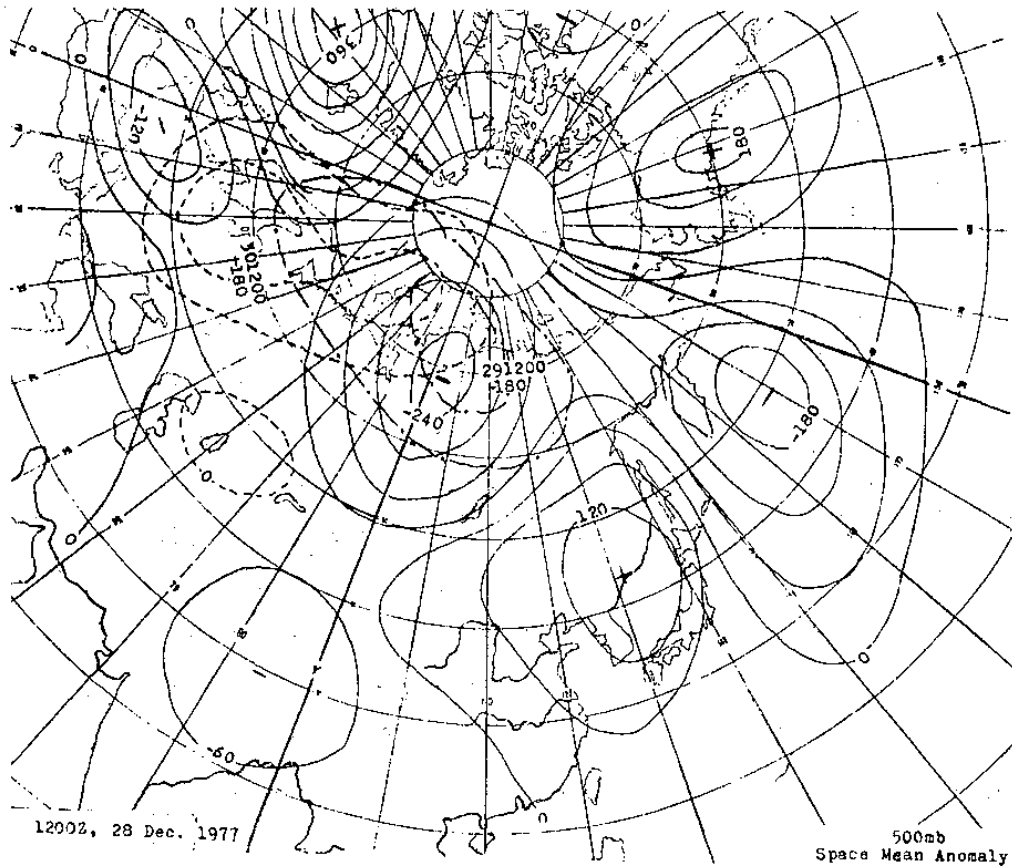


圖 6：北半球「冬行夏令」之距平型態，與相位調整前之距平圖；段點線表示 291200Z 負距平中心區變型，與段線，301200Z，表示長波槽、脊正在形成中。

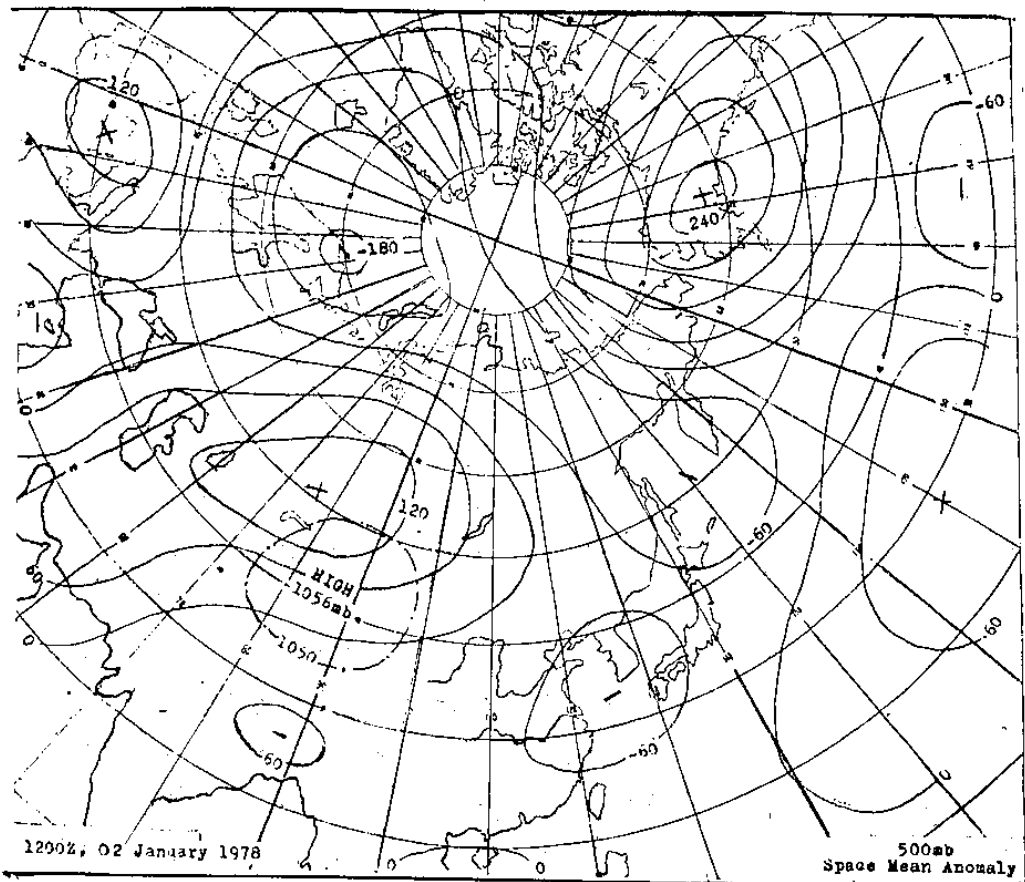


圖 7：寒潮影響臺灣前二日之蒙古與西伯利亞距平圖與圖 5 者相似，段點線表示地面高壓中心外圍之等壓線。

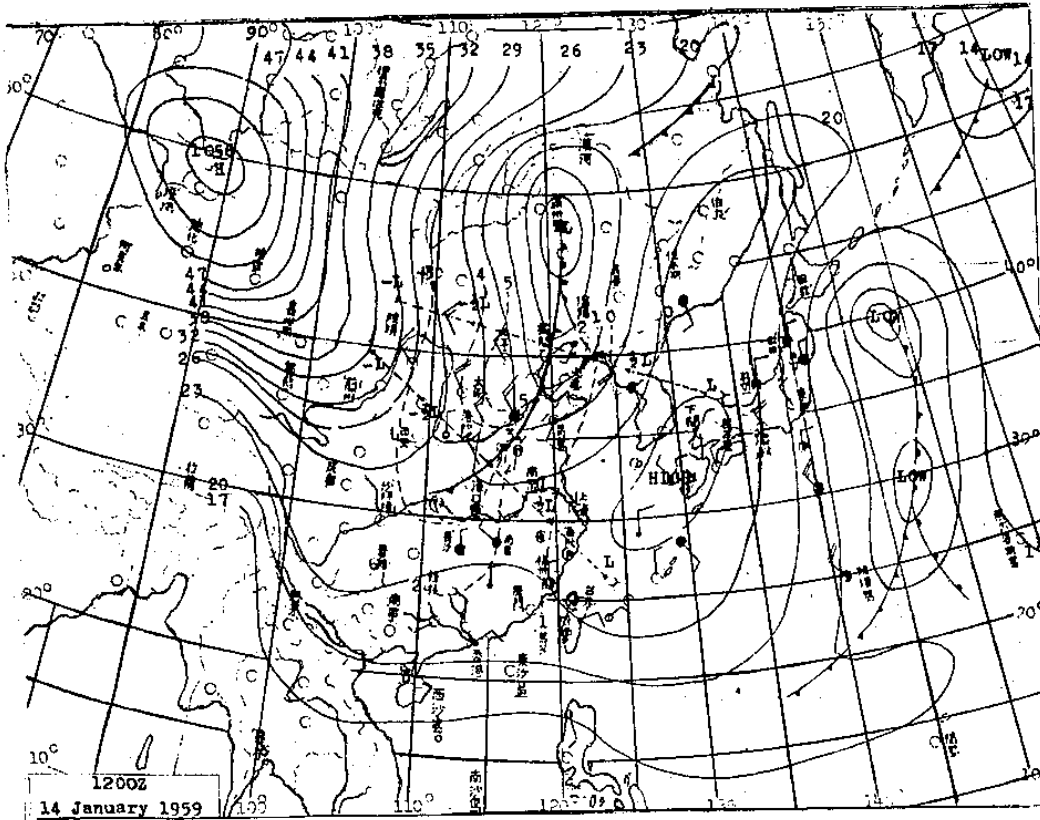


圖 8：西伯利亞氣旋型寒潮與皮得生鋒面位移計算時， L ， $-L$ ， $\frac{1}{2}L$ 與 $-\frac{1}{2}L$ 位置圖。

$(\Delta p/\Delta t)_{L/2}$, $(\Delta p/\Delta t)_{-L/2}$ 各代表 $\frac{1}{2}L$ 與 $-\frac{1}{2}L$ 點上之氣壓趨勢，可以 24 小時氣壓變差計算 24 小時鋒面位移之距離。 L 之長度以不超過脊線為原則， $\frac{1}{2}L$ 與 $-\frac{1}{2}L$ 兩點以接近 24 小時等變壓中心為原則；以不同“ L ”之長度計算三至五次，以最大之 U_x 為預測值。以同法沿鋒面取數點計算之，可得一完整之 24 小時鋒面移動位置。如按上法計算影響台北之冬季冷鋒根據 43-57 年之資料，其準確率如下：(1) ± 2 小時，55%；(2) ± 4 小時，68%；(3) ± 6 小時，95%。

陸地部分與圖 5 相似，唯本圖繞極圈僅有二超長波脊與槽，與五日前之波數分佈顯有差別，故又稱本型為“波數調整型”寒潮。

七. 皮得生鋒面預測公式

冷鋒位移之速度與鋒前鋒後之氣壓場及氣壓趨勢有密切關係，氣壓趨勢可以過去三小時一次之實測值，亦可以過去二十四小時之氣壓變值，為避免小數之累積誤差，以後者之變值較為可靠。(5)式是皮得生鋒面位移預測公式，如圖 8， X 軸與鋒面垂直

U_x 代表沿 X 軸位移之速

$$U_x = -L \left[(\Delta p/\Delta t)_{L/2} - (\Delta p/\Delta t)_{-L/2} \right] / (p_L - 2p_0 - p_{-L}) \quad (5)$$

度， L ， $-L$ 各代表鋒面前後兩點與鋒面間之相等距離，可以緯度數表示，於寒潮型態時 L 長度以 10° 為宜。 $\frac{1}{2}L$ 與 $-\frac{1}{2}L$ 各代表 L 之半。 p_0 ， p_L 與 p_{-L} 各代表 0 ， L 與 $-L$ 點上之海平面氣壓，

八. 寒潮襲臺後之天氣演變

寒潮已臨，臺灣天氣之未來演變將視蒙古高壓未來之動態而定，其路徑可分為三類(王, 60)：(一)移動高壓，(二)滯留型，部分分裂 (三)西南向位移後，部分分裂。茲分別討論如下：

(一) 移動高壓 本類盛行於十一月十二月與二月下旬至三月間，參閱圖 9，地面高壓中心 H 位於 850mb 面等溫線密集區域之北側，該面上等高線所圍之槽呈尖銳之 V 字型，冷平流區位於槽線之左側，地面高壓中心移動之方向與槽線左側之等高線平行，24 小時後之高壓中心將與等溫線槽相疊，48 小時後之高壓中心將越過低壓槽。

(二) 滯留型高壓，部分分裂 參閱圖 10，強烈高壓中心位於等溫線密集槽線之後側，其東北方有一氣旋，因該氣旋區低壓槽之影響，使強烈高壓中心分裂，原高壓中心仍於等溫線槽附近停留，但另一高壓中心由母高壓東南側分裂，形成一移動高壓，該高壓 24 小時 ($H + 24$) 後之中心位置不顯，可能仍與母高壓相接，但 48 小時 ($H + 48$) 後之中心將位於冷平流區之東側，成為一完整之高壓中心。冬

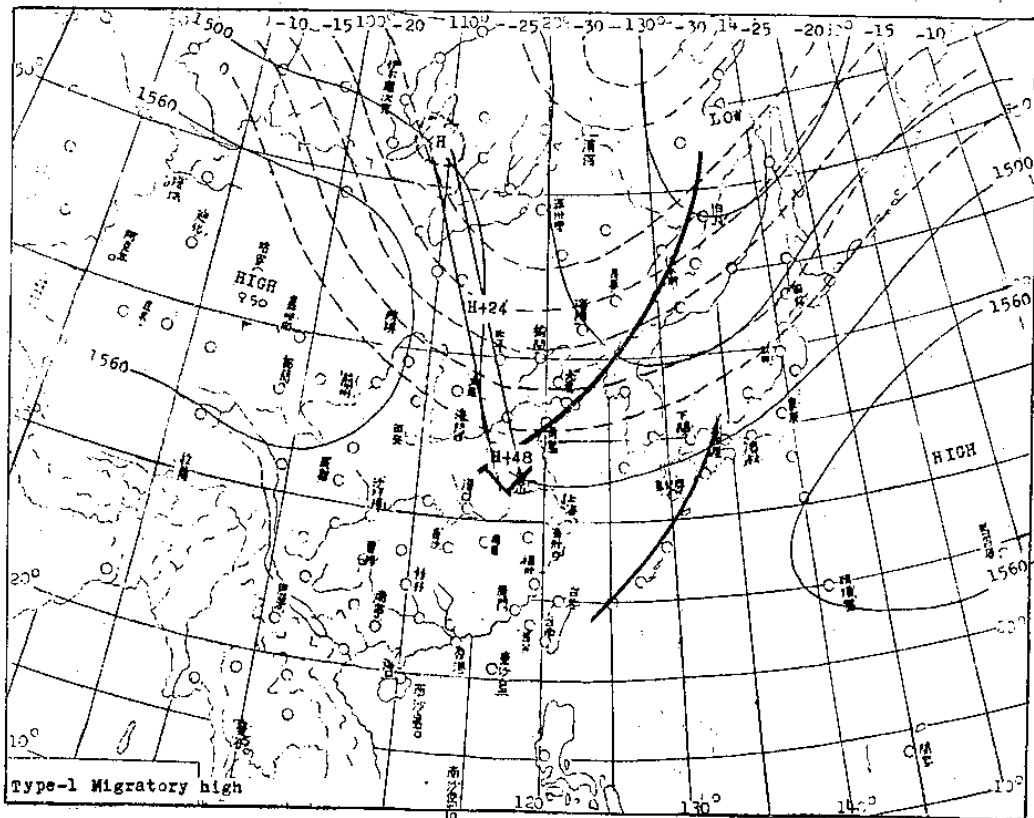


圖9：850mb 面等溫線（段線）與等高線分佈圖—移動高壓型。

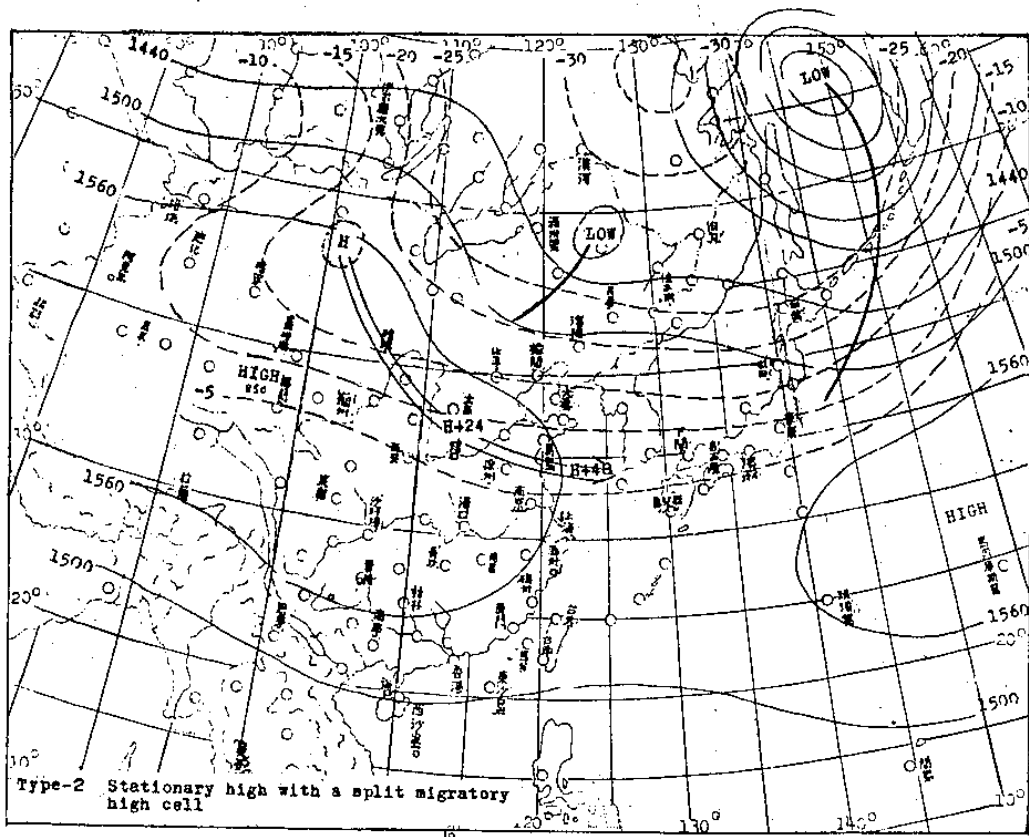


圖10： 同上一滯留高壓型

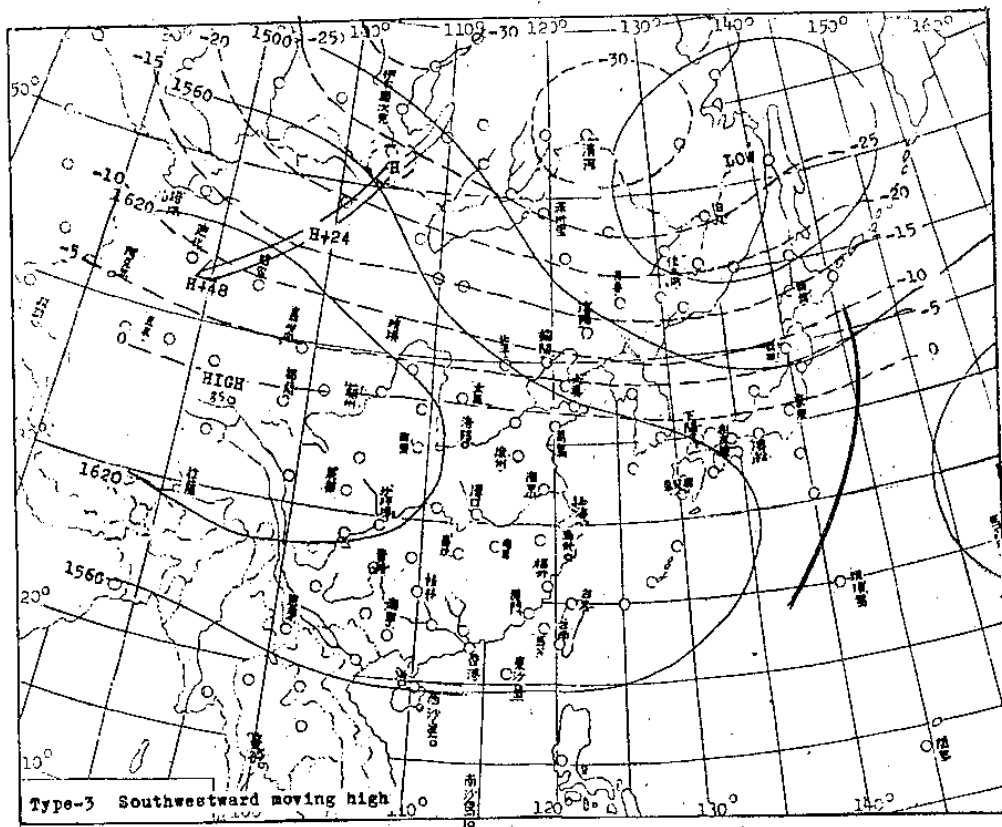


圖11： 同上一西南位移型

季臺灣北部地區於此移動高壓影響下，常有短暫之晴朗天氣，但好景不長，移動高壓中心之西南方常伴有初生之溫帶氣旋，緊隨其後，向東北東位移，由氣旋中心向西南西伸展之冷鋒再度影響臺灣北部之天氣。

(二) 西南位移高壓，部分分裂型，參閱圖11，850mb 斜壓區遼闊，空間正距平區向西位移，地面高壓中心位於斜壓區之北側，該中心跨越斜壓區向西南位移，然後分裂形成一「四川高壓」，當該高壓東移時，臺灣本島常有連續數日「風和日麗」之晴天；母高壓則在新疆省境內先呈滯留，後再北移增強，形成另一次寒潮，或東南向位移成移動高壓。

上述(一)(二)兩類型常於每年一月與二月中、下旬出現，其個別頻率雖無顯著差別，唯每一型態有連續

出現之可能，此點富有預報價值，如民國52年一月有顯著寒潮兩次，圖12，蒙古高壓中心均向西南位移，臺灣一月份天氣良好，溫度偏低且雨量亦偏低，台北月雨量僅26.3mm。但於53年一月後半月，連續有三次寒潮襲臺，屬滯留型，臺北月雨量高達239.4mm，圖13，破歷年元月份雨量紀錄。當第二類型寒潮出現時，西伯利亞西部上空之空間正距平區呈滯留狀；若該正區西向位移，則蒙古高壓中心將向西南移動；又若向東或漸消失，則呈移動高壓型。空間距

平圖之其他型態，請參閱圖14至18。

九. 結論

寒潮屬大幅度氣壓系統，分析此種幅度之天氣以應用空間距平法為宜。當裏海與新地島間之區域內有正距平中心出現，呈橢圓型，其長軸向東北東伸展，並逐日增強，乃為寒潮爆發前最常見之天氣圖型態。同時亞洲大陸東側沿海應有一負距平區，以利氣旋之發展，導引寒潮南下；但若日本海地區目前為正距平，我國東南沿海必有一發展迅速之氣旋出現，以改變距平位相，並伴有激烈天氣。

當貝加爾湖西側之正距平區西移，並稍減弱時，蒙古高壓中心將向西南位移至新疆省境內，同時分裂高壓沿長江東移至東海與日本南方海域，臺灣天氣良好，晚間氣溫偏低。如該距平中心呈滯留，則蒙古高壓亦呈滯留，雖有分裂高壓中心由華北東移出海至日本，但臺灣北部天氣轉晴之機會不大。當距平中心於原地消失或東移時，蒙古高壓將成為一移動高壓，由華北或長江口出海，臺灣北部天氣全視該高壓中心東移之路徑不同而有異。

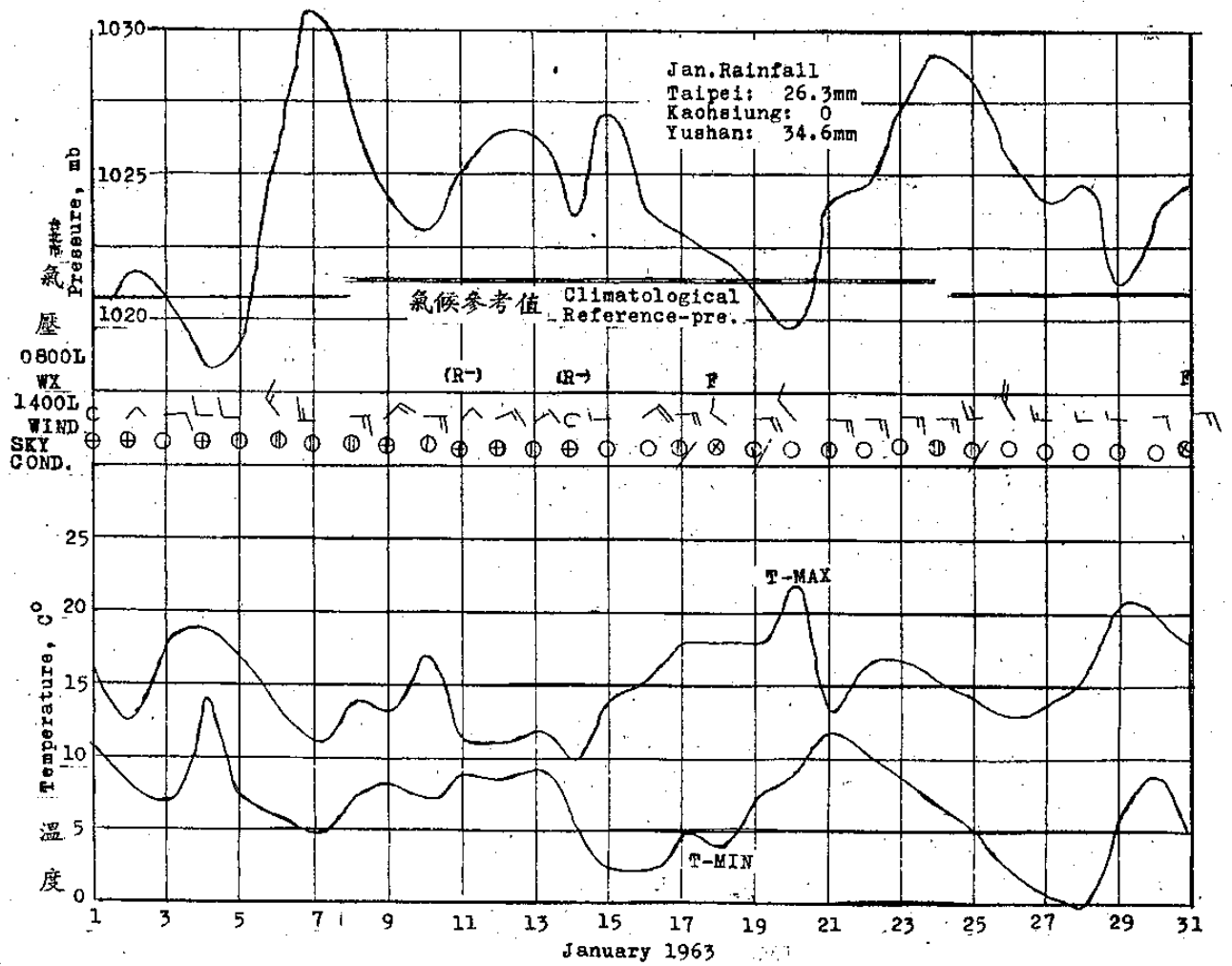


圖12：民國52年一月台北松山機場海平面氣壓、最高、最低溫度，風與天氣

十 參考文獻

Martin, D. E., 1956: Forecasting Rules and Techniques Used in Tokyo WX Central, First WX Wing, Special Study 105-2.

顏俊士，民國50年：臺灣之寒害，氣象學報，第7卷，2期，P24。

王崇岳，民國60年：西伯利亞高壓中心運行之客觀預報法，氣象預報與分析，第54期，P 1-7。

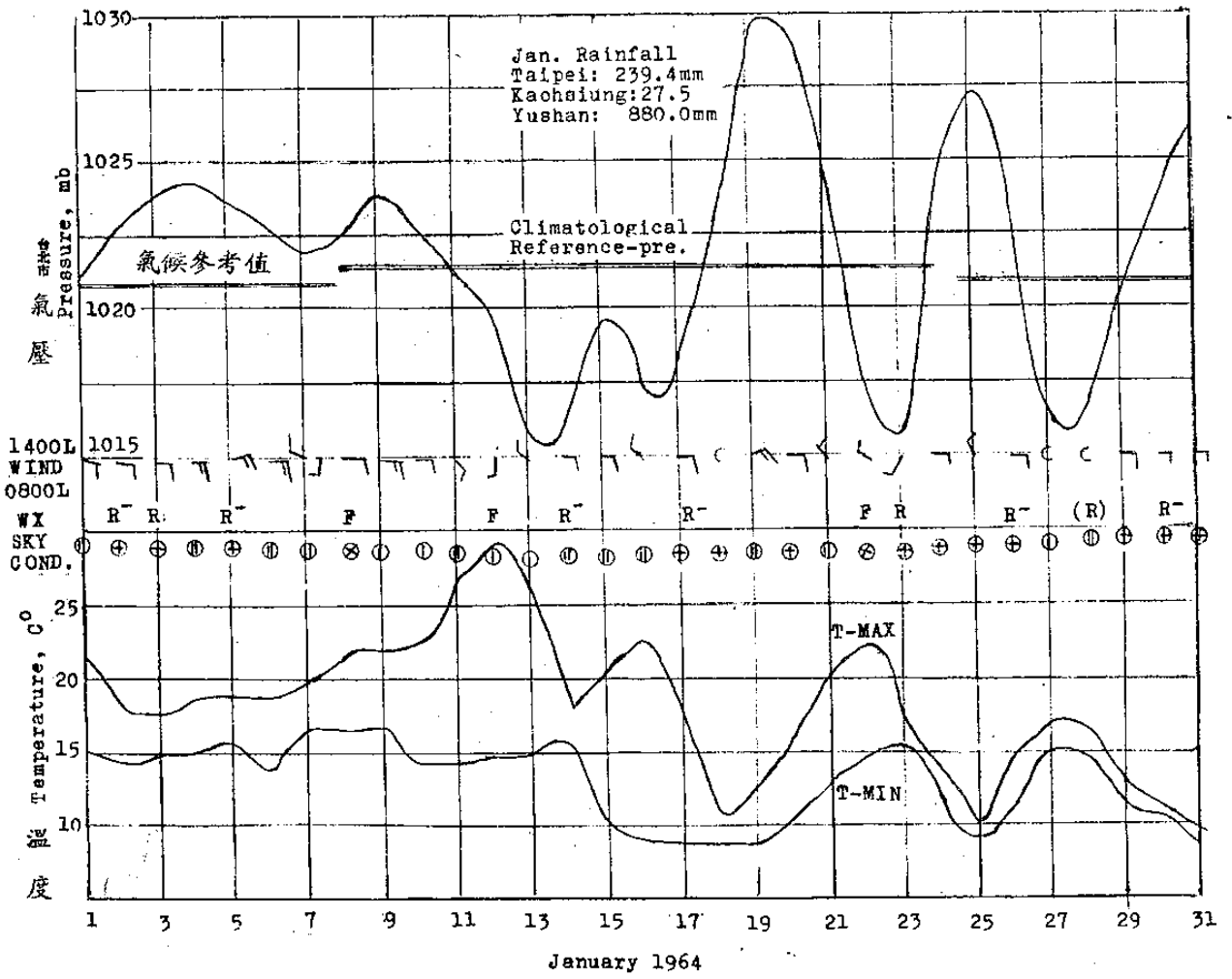


圖13：同上，但為53年一月觀測值。

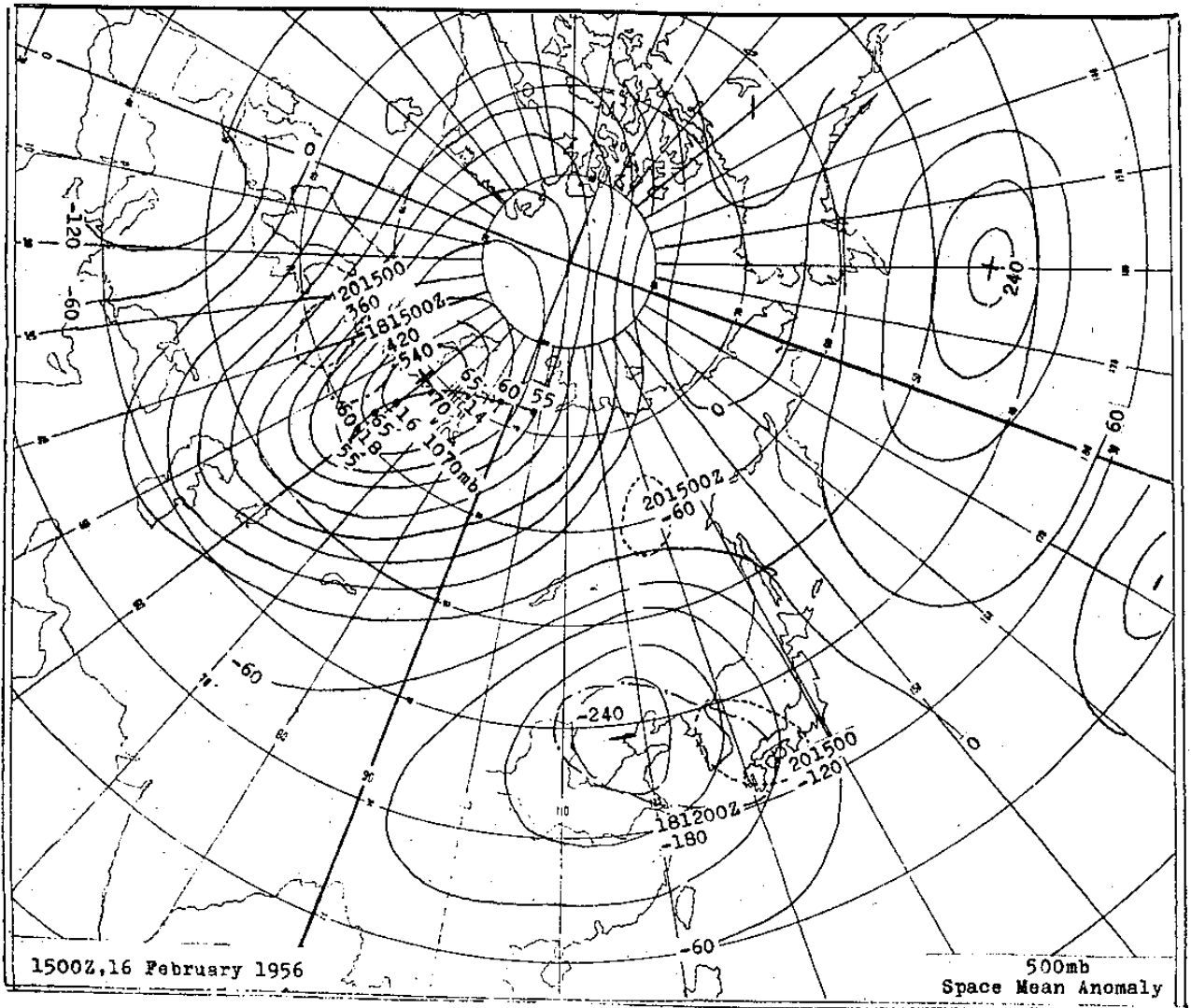


圖 14：西伯利亞高壓中心西南西向位移，東北西南向細實線表示該高壓中心氣壓（1055, 60, 65, 70, 70, 65, 60, 55）與其路徑。段點線（181500Z）與段線（201500Z）表示空間正距平中心向西，與負中心向東位移。

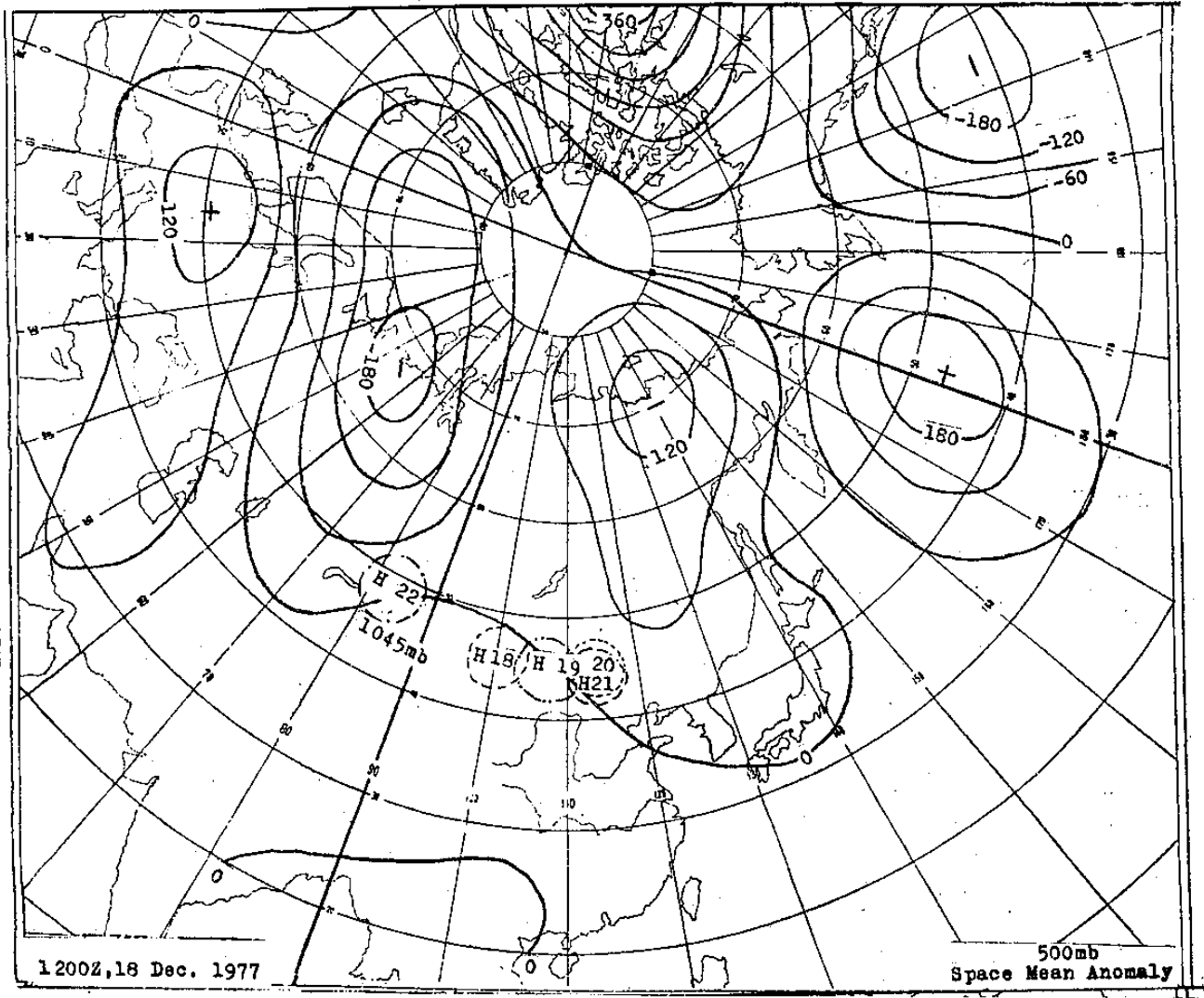


圖 15 : 空間負距平區圍繞北極圈，1045mb 移動高壓中心於 80°E - 120°E
 間徘徊，臺灣天氣良好，冬季氣溫偏高。

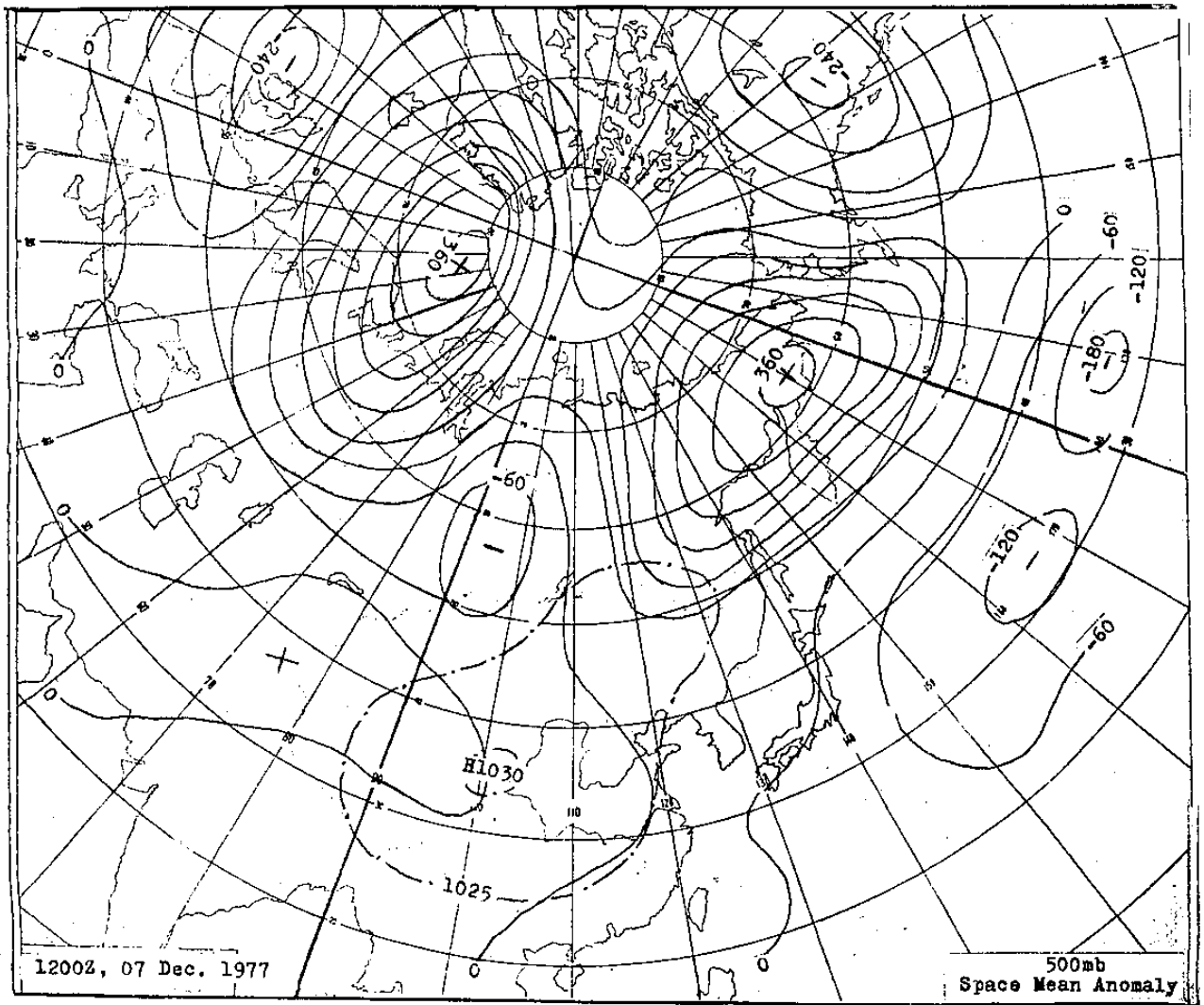


圖 16：繞北極圈二波型態圖，貝加爾湖西側為空間負距平區，西伯利亞高壓中心（段點線）偏南，台灣區天氣良好，冬季氣溫偏高。若北歐空間正距平中心與貝加爾湖西側空間負距平中心均偏東四十經度，則台灣冬季若寒且雨量多。

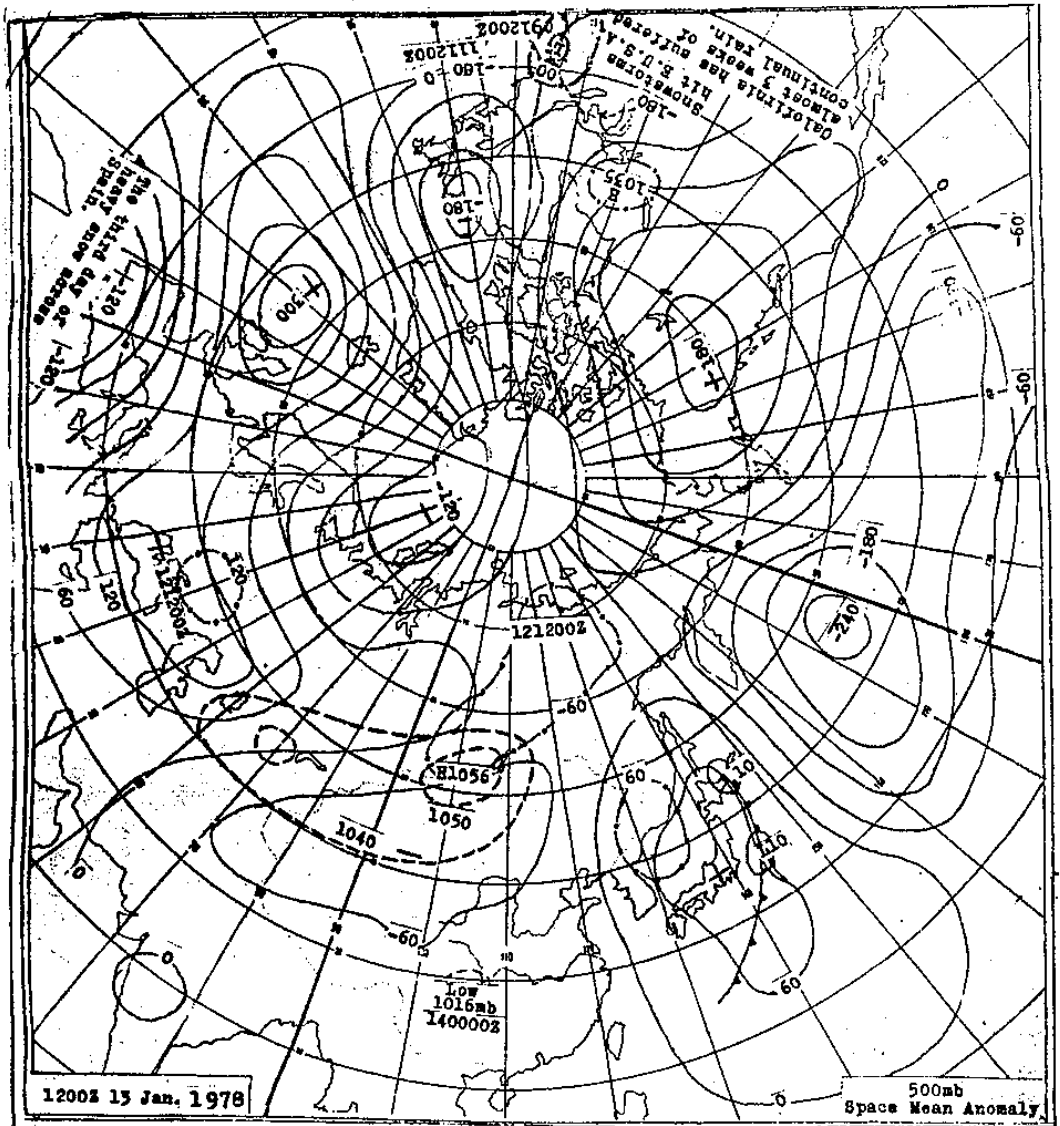


圖 17：段點線 (121200Z) 正、負空間距平中心；因日本東方近海之氣旋位於空間正空間距平區，故不發展。貝加爾湖西側 1050mb 高壓中心因裏海區橢圓型正空間距平區支持故可維持其強度，華西低壓 (1016mb) 因有其西北方負空間距平中心存在，有利該氣旋生成與發展，導引寒潮南下。

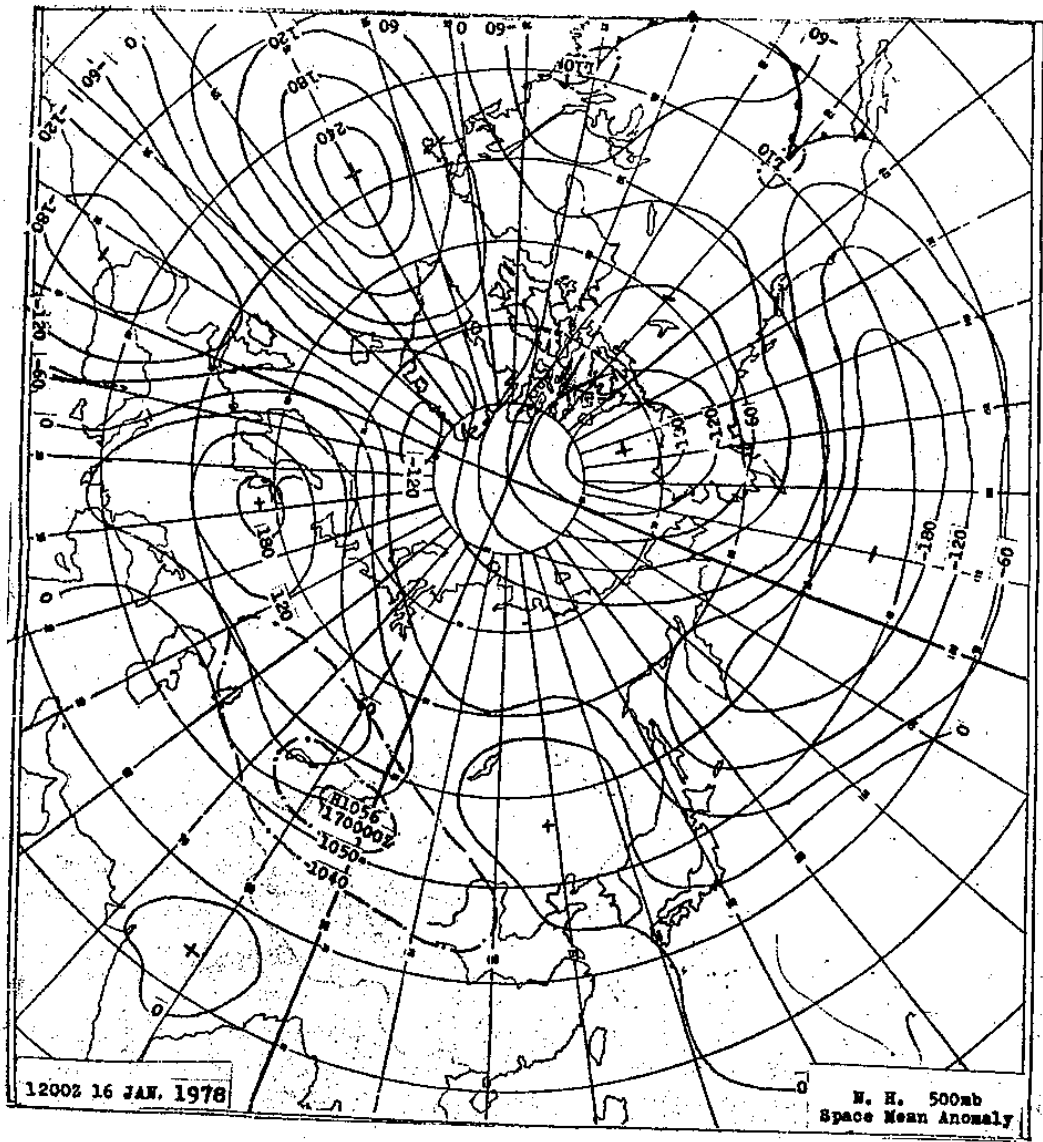


圖 18 : 寒潮影響台灣時空間距平圖之另一型態，段點線表示西伯利亞高壓中心與 1040mb 等壓線所圍之高壓區型態。印度區之距平中心對於臺灣天氣十分重要，如為負距平，則台灣多雨；如為正距平，則台灣雨量少。

Cold Wave Analysis and Forecasting in the Taiwan Area

Griffith C. Y. Wang

Department of Atmospheric Sciences
National Taiwan University

Abstract

A cold wave is defined either as the maximum temperature at Taipei drops 8°C or more for a 24-hour period or the minimum temperature lowers to 10°C or less after a cold front passage.

During the winter half year a Siberian anticyclone at times builds up its strength well above the climatological average. It becomes quasi-stationary while it moves under the direct influence of a long wave ridge. At the same time a developing cyclone occurs along the coast of China to induce the cold air mass moving southward to the area of low latitudes.

Northern hemisphere 500 mb space mean anomaly charts are used to determine the positions of both long wave ridges and troughs which are controlling factors for the formation of Siberian anticyclones with extreme intensity and deep lows over the Sea of Okhotsk. Both are conditions of the occurrence of a cold wave in Taiwan.

For short range weather forecasting valid for a 24-hour period the Petterssen method is used for

computing the movement of cold fronts which are associated with cold outbreaks.

Based on thermal patterns at 850 mb the movement of Siberian anticyclones and the associated weather in Taiwan are classified into three categories, namely:

1. A southwestward moving anticyclone is located over Sinkiang Province with a migratory high splitted from the main one over Central China. In this case persistent fair weather is expected to prevail over the Taiwan area until the migratory high moves out from the East China Sea.

2. A stationary anticyclone is located over the area west of the Lake Baikal with an ill-defined split migratory high over the Yellow Sea. Cloudy condition with intermittent rain is expected over the northern part of Taiwan with a half day or so of fair weather prior to the approach of next cold wave.

3. A Siberian anticyclone becomes a migratory high moving southeastward to North China and Korea. The weather over Taiwan depends on position of the anticyclone's center.