

台灣地區寒潮合成天氣型式之研究

任立渝 蔡清彥

中央氣象局預報中心 國立台灣大學大氣科學系

(中華民國七十年二月二十二日收件，三月十日修正)

摘要

本文首先定義台灣地區之寒潮為：「冷鋒通過後，因大陸冷氣團南下，帶來冷空氣，使台北的最低氣溫連續下降兩天達 4°C 或以上者稱之為寒潮。而下降度數在 4°C 與 5.9°C 之間者，稱為中寒潮 (M 類)；在 6.0°C 與 7.9°C 之間者稱為強寒潮 (S 類)；在 8°C 或以上者稱為極強寒潮 (ES 類)」。如最低氣溫只下降一天，而下降溫度達到上述標準者，亦包括在內。

為了解各類寒潮天氣型式與結構，本文分別求取各類寒潮在寒潮爆發開始當時，前 24 小時及 48 小時的地面、850 毫巴、700 毫巴及 500 毫巴之氣壓 (或重力位高度) 及溫度合成圖。從合成圖中探討寒潮爆發兩天前到當時的天氣型式和變化情形，以及各類寒潮天氣型式之異同。

一、前言

台灣地區位於最顯著的東亞季風區內，冬季盛行東北季風，受西伯利亞極地冷氣團控制，此種冷氣團常呈週期性南下，造成氣溫之劇降，俗稱寒潮。寒潮為台灣地區四大災變天氣之一，最主要的災害就是低溫，常使農漁業發生嚴重之損失，所以寒潮一直為國內氣象學者主要研究題目之一。

我國寒潮之來源大致可分五類 (戚啟勳 1978)，由於來源地不同，極地冷氣團的秉性不一，一旦南下，造成天氣變化也不會一致。實際上常可看到來源地相同之寒潮到達台灣地區也會引起不同的天氣變化。由於大氣之運動狀況甚為複雜，每個寒潮個案間必有差異，實不能從個案之分析而能瞭解寒潮之通性。為了對寒潮爆發時期，地面到高空的天氣系統及環流演變情形做全盤之瞭解，本文以近十年冬季三個月 (1967 年 12 月到 1977 年 2 月) 為研究時期，再以寒潮爆發引起之共同天氣現象「氣溫下降」為指標，將寒潮分類，把氣溫下降率相同之寒潮用合成圖法，分別求取各類寒潮爆發當時，前 24 小時及前 48 小時，地面到高空之高度

、溫度合成圖 (採用美國國家天氣中心八角形網格資料)。希望能從各類合成圖上瞭解寒潮爆發前二天的大氣平均狀況，高低氣壓強度變化及位移情形，槽脊綫之平均位置等，尤其注重造成氣溫下降強弱不同之原因。

期望能從本文的研究結果，對整個寒潮爆發之過程得到通盤的瞭解，在實際預報作業時，利用各類寒潮合成圖與當時天氣圖互相比較，而有助於預報之發佈，減少寒潮低溫造成的損失。

二、寒潮的定義與分類

到目前為止國內對寒潮尚未有統一的定義 (參考俞家忠 1978)，我們認為寒潮的定義除了最主要的氣溫下降度數外，還要兼顧出現的最低氣溫。而最低氣溫數值應以台北一月份氣候平均之日最低氣溫 12°C 及當台北最低氣溫達 10°C 以下時，農作物就有寒害發生的可能 (顏俊士 1961) 做為參考值。乃將過去十年，每年的 12、1、2 月資料詳加分析，在十年三十個月中通過台灣地區的鋒面

共有 172 次，包括在台灣附近新生的，其中只有 104 次有冷氣團隨後南下，造成北部地區（以台北市代表）氣溫下降。由於帶來冷空氣的高氣壓，強、弱、緩、急不同，使台北市氣溫下降變化亦不同，經分析這 104 次的氣溫變化，不計下降度數，只計下降的天數，有一天到七天，如表一。

從表一可見，台北氣溫變化以連續下降二天最多，其次是連續下降三天，再次之為一天。如將連續下降二天及三天合計，所佔比例分別為 81、81 及 80%，由此可見每次冷氣團南下使台北氣溫下降絕大多數為連續下降二天到三天，所以首先決定以氣溫連續下降 48 小時為定義的標準之一。

三十個月內有 104 次冷氣團南下，但不能夠以每次有冷空氣來臨皆視為寒潮，必須氣溫下降達某種程度方可定之，再將連續二天氣溫下降度數與台北市出現最低氣溫之關係，以最低、最高及平均氣溫分別製成表二、表三、表四。

表一 104 次冷氣團南下，台北市氣溫連續下降天數與發生次數之關係

氣溫連續下降天數	一	二	三	四	五	六	七
最高氣溫（次）	15	69	15	3	0	1	1
平均氣溫（次）	14	68	16	4	0	1	1
最低氣溫（次）	10	54	29	8	1	1	1

表二 最低氣溫連續下降二天度數與出現最低氣溫（台北市）之關係

次 最低氣溫	二天下降 度數 °C	2.9 °C	3	4	5	6	7	8	9	10 °C
		以 下	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	上
14.1 °C 以上		4	8	3	0	1	0	0	0	0
12.1 - 14		13	6	1	3	0	1	0	0	0
10.1 - 12		6	4	6	4	5	1	0	0	0
10 °C 以下		4	4	9	6	5	4	4	2	0

表三 最高氣溫連續下降二天度數與出現最低氣溫（台北市）之關係

次 最低氣溫	二天下降 度數 °C	2.9 °C	3	4	5	6	7	8	9	10 °C
		以 下	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	上
14.1 °C 以上		0	0	3	4	0	2	2	2	3
12.1 - 14		2	1	2	4	3	1	3	3	5
10.1 - 12		1	0	1	0	3	4	4	3	10
10 °C 以下		5	3	3	1	5	4	3	5	9

表四 平均氣溫連續下降二天度數與出現最低氣溫（台北市）之關係

次 最低氣溫	二天下降 度數 °C	2.9 °C	3	4	5	6	7	8	9	10 °C
		以 下	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	上
14.1 °C 以上		3	1	6	4	1	2	0	0	0
12.1 - 14		5	4	6	4	3	1	1	0	0
10.1 - 12		2	1	4	8	4	2	2	1	2
10 °C 以下		3	4	7	4	8	8	3	0	0

從表二可清楚看出，最低氣壓二天下降度數與出現低溫有很好相關，也最能夠反應冷空氣的影響，二天下降 4 到 5.9 °C 而最低氣溫在 12 °C 以上及以

下之次數分別為 7 及 25 次，同樣地下降 6 到 7.9 °C 之次數為 2 與 15 次，都有明顯的比值，另二天下降 8 °C 以上的 6 次中，最低氣溫均達 10 °C 以下

。但二天下降 4°C 以下而氣溫降到 10°C 以下者也有 8 次之多，再去檢查其原因，發覺除了 1977 年 2 月 14 日外其他 7 次都是在冷鋒通過前最低氣溫已很低，而由不甚強之冷高氣壓所造成，同時最高氣溫一天下降也都不足 8°C 。所以從表二中可以得到 4°C 到 5.9°C 、 6°C 到 7.9°C 及 8°C 以上為很好之分配。

再從表三可看出最高氣溫二天下降度數與出現低溫之關係分佈散亂，兩者之間沒有良好的關係，二天下降 10°C 以上而最低氣溫在 10°C 以下及以上者分別為 9 及 18 次。又二天下降不足 8°C 而最低氣溫在 10°C 以下者有 21 次，而最低氣溫在 10°C 以下之全部次數也只有 38 次。二天下降 8°C 以上而最低氣溫在 14°C 以上有 7 次，而冷氣團南下後最低氣溫在 14°C 以上者全部只有 16 次。

表四為平均氣溫連續二天下降度數與出現之最低氣溫的關係，相關程度介於表二、表三之間。由於台北市在東北季風時雲量較多，最低氣溫因夜間長波輻射冷卻的降溫不如最高氣溫受日射增溫的變化大，也就是最高氣溫的變化受雲量多寡的影響甚大。而平均氣溫因受最高氣溫的影響，反應溫度的變化也不如最低氣溫，並且取得的方法有不同，也較麻煩。又如 1973 年 2 月 28 日鋒面通過後，最高氣溫一天下降 10.7°C ，二天達 12.0°C ，平均氣溫一天下降 7.2°C ，二天下降 7.7°C 。而最低氣溫二天從 18.3°C 降到 15.0°C ，只降 3.3°C ，十年中另外尚有七次情形相似。再如 1971 年 1 月 3 日，鋒面通過後最高氣溫二天從 15.4°C 降到 12.5°C ，共下降 2.9°C ，平均氣溫二天下降 5.9°C ，而最低氣溫二天從 13.8°C 降到 5.9°C ，共下降 7.9°C ，另尚有八次情況相似。從以上之分析與實例，可充分說明最低氣溫之變率最能表出冷空氣之來襲。

經過以上詳細之分析，乃決定台灣地區之寒潮的定義為：「冷鋒通過台灣北部後，因大陸冷氣團南下，帶來冷空氣，使台北的日最低氣溫連續下降兩天達 4°C 或以上者稱之為寒潮，而下降度數在 4°C 與 5.9°C 之間者，稱為中寒潮；在 6°C 與 7.9°C 之間者稱為強寒潮；在 8°C 或以上者稱為極強寒潮。」假如日最低氣溫只下降一天，而下降溫度達上述標準者，亦包括在內。

根據定義，過去十年 104 次冷氣團南下中有 55 次二天降溫達 4°C 以上，其中極強寒潮 (Extreme-

ly Severe Cold-Surges, 簡稱 E S 類) 有 6 次，強寒潮 (Severe Cold-Surges, 簡稱 S 類) 有 17 次，中寒潮 (Moderate Cold-Surges, 簡稱 M 類) 有 32 次。其中氣溫只下降一天者，中寒潮有 4 次，強及極強寒潮各有一次。如此共得三類寒潮。

三、各類寒潮合成圖之分析及結果

(一) 地面合成天氣圖形式

在寒潮爆發前 48 小時 (見圖 1 a 至 1 c)，各類寒潮之高壓強度相近，而且範圍差別亦不大，中心位置約在 50°N ， $90^{\circ}\sim 95^{\circ}\text{E}$ 之間。最大不同點是高壓形狀及其軸綫走向，中寒潮者高壓呈圓形，高壓前方吹北風；而強寒潮者高壓軸綫呈東北—西南西走向，高壓前方吹東北風，此現象 E S 類者較 S 類者尤為顯著。至於各類寒潮的溫度分佈則均十分近似，在高壓前方有溫度冷槽存在，其強度亦相近。因此造成寒潮強弱之不同，在 48 小時前主要是由於高壓軸綫及氣流走向之不同。而動量之南北輸送與高壓軸綫和氣流走向又有密切的關係，強寒潮者有顯著之動量往北輸送，而中寒潮者則否。因此 48 小時前動量之南北輸送，即正壓能量轉換作用與寒潮之強弱有直接關係，此點與蔡清彥 (1980) 之個案分析十分一致。

在寒潮爆發前 24 小時 (圖 2 a 至 2 c)，除 M 類外，其他各類強度均增強到 1048mb 以上。各類寒潮之高壓中心位置均約在 50°N ， $94^{\circ}\sim 98^{\circ}\text{E}$ 之間。中與強寒潮之最大差異仍在高壓的形狀及高壓前的氣流走向。強寒潮者高壓軸綫呈東北—西南向，高壓前方吹東北風；而中寒潮者高壓軸綫較不顯著，高壓前吹北風。等溫綫的分佈仍十分相似，高壓前溫度梯度集中在 $38^{\circ}\sim 48^{\circ}\text{N}$ 之間，但強寒潮者稍強。因此造成強弱寒潮之天氣系統在此時除了高壓軸綫及氣流走向不同外，高壓強度及梯度均已有所差異。

在寒潮爆發當時 (圖 3 a 至 3 c)，強寒潮各類強度均增加至 1051mb 以上，中寒潮則增至 1048mb 左右。各類寒潮之高壓中心在此 48 小時內之位移很小。但高壓影響的範圍都有明顯的改變，此時高壓已向東南延伸至華南沿海及台灣附近。高壓東南方之脊綫在 30°N 以北呈西北—東南走向，在 30°N 以南至 20°N 附近則呈北北東—南南西走向。強寒潮者，高壓脊往華南延伸的現象較為顯著

，同時大範圍之盛行東北氣流亦較強，至於溫度分佈，強與中寒潮十分接近，但在高壓東南方強寒潮之溫度梯度稍大些。

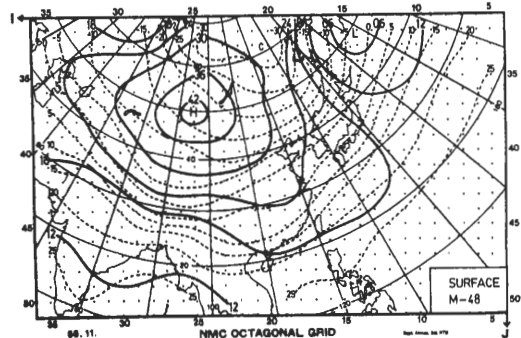


圖 1 a 冷鋒通過台灣北部地區前 48 小時，中寒潮地面合成圖，簡稱 M-48，負號表過境前，實線為等壓線 (mb)，虛線為等溫線 (°C)。以下各圖說明均同，不再重複。

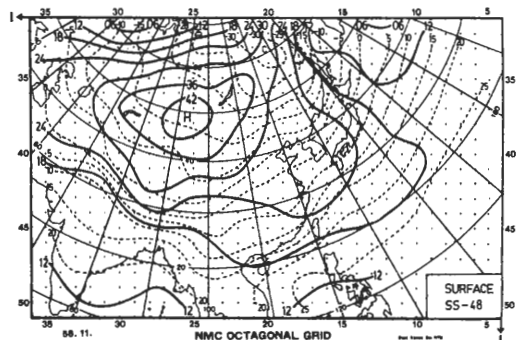


圖 1 d 緩強寒潮前 48 小時地面合成圖。

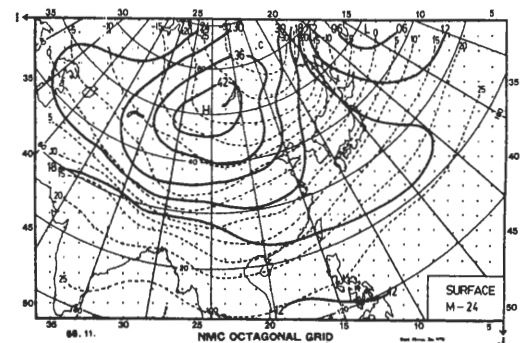


圖 2 a 中寒潮前 24 小時地面合成圖。

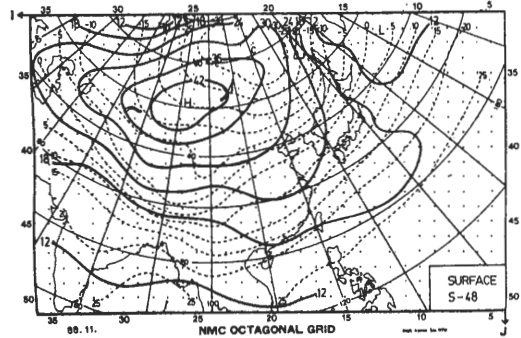


圖 1 b 強寒潮前 48 小時地面合成圖。

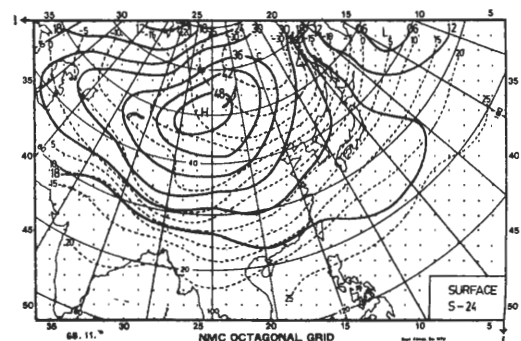


圖 2 b 強寒潮前 24 小時地面合成圖。

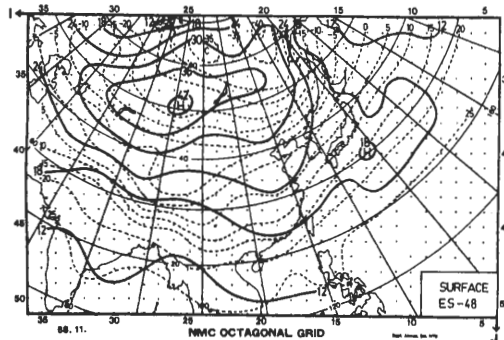


圖 1 c 極強寒潮前 48 小時地面合成圖。

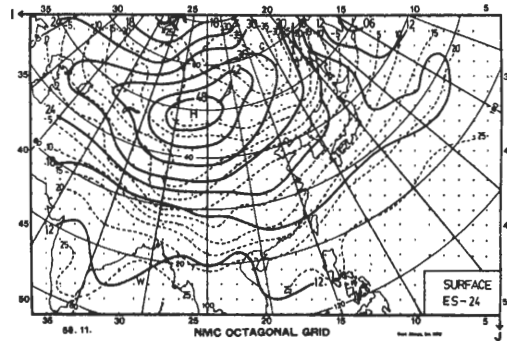


圖 2 c 極強寒潮前 24 小時地面合成圖。

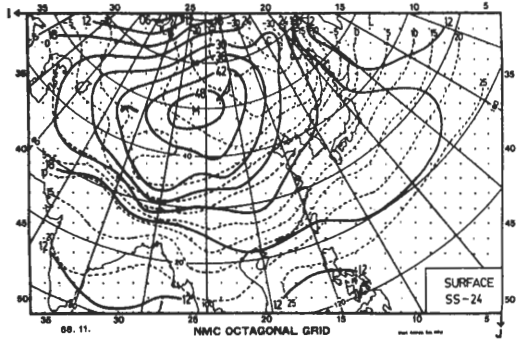


圖 2d 緩強寒潮前 24 小時地面合成圖。

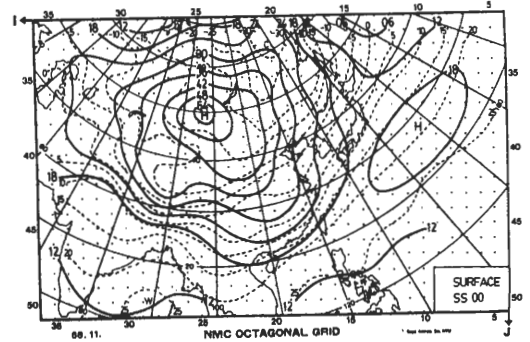


圖 3d 緩強寒潮過境時地面合成圖。

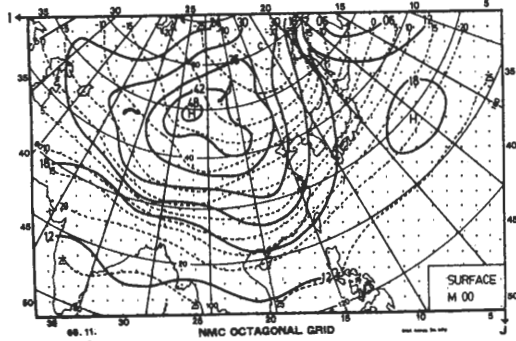


圖 3a 中寒潮過境時地面合成圖。

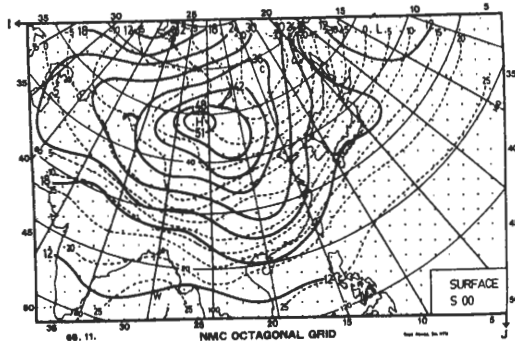


圖 3b 強寒潮過境時地面合成圖。

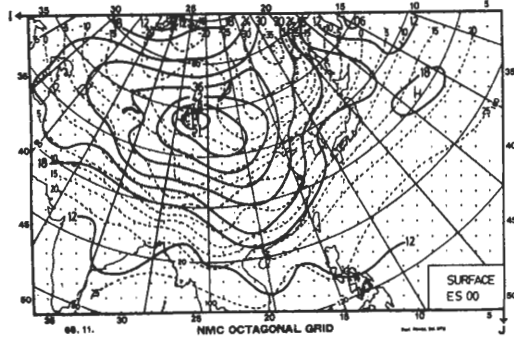


圖 3c 極強寒潮過境時地面合成圖。

□ 850毫巴合成天氣圖形式

在寒潮爆發前 48 小時(圖 4 a 至 4 c)，高壓中心位置在 $44^{\circ} \sim 48^{\circ}N$ 、 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}E$ 之間。高壓強度除中寒潮者未達 1530 gpm 以外，其餘各類強寒潮均在 1530 gpm 以上。中與強寒潮天氣形式之最大差異在於高壓前方(約 $40^{\circ} \sim 53^{\circ}N$ 、 $93^{\circ} \sim 108^{\circ}E$ 區域)之氣流走向，中寒潮者吹西北風，強寒潮吹北北西風，而極強寒潮者吹北風。此特徵與蔡清彥(1980)之發現相同，但後者之個案分析更為顯著，由蔡清彥之個案分析得知，中與強寒潮氣流走向之不同乃由不同之槽脊軸綫走向所造成，中寒潮之槽脊綫偏南北走向，強寒潮者則偏東西走向，在本文之合成圖中，槽脊綫均不明顯。由於高壓前方氣流走向不同，造成該區域中與強寒潮溫度平流有顯著差異。至於高壓後方之溫度暖脊在各類強寒潮均十分明顯，只中寒潮不明顯。另外西藏高原東方之槽綫，在各類寒潮中均存在，但以極強寒潮之重力位高度特別低，在 1470 gpm 以下。

寒潮爆發前 24 小時(圖 5 a 至 5 c)，高壓中心移至 $45^{\circ}N$ ， $90^{\circ} \sim 95^{\circ}E$ 一帶。中寒潮高壓強度增至 1530 gpm 以上，而各類強寒潮者達 1560 gpm 以上。此時，中與強寒潮天氣形式之最大差異仍在高壓前方(約 $38^{\circ} \sim 52^{\circ}N$ ， $103^{\circ} \sim 118^{\circ}E$ 區域)之氣流走向，中寒潮吹西北風，強及緩強寒潮吹北北西風，極強寒潮吹北風，由於高壓前方氣流方向之不同，此時亦造成中與強寒潮冷平流有明

顯差異。另外，高壓東南方（約 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$ 、 $100^{\circ}\sim 130^{\circ}\text{E}$ ）有顯著之氣流變形場，此變形場是增加該區溫度梯度的最主要因素（參考 Holton, 1972），而各類強寒潮變形場的強度均較中寒潮為強。至於高壓西方之暖脊，繼續向東北伸展，仍以強寒潮者較明顯。

在寒潮爆發當時（圖 6 a 至 6 c），高壓中心移至 $42^{\circ}\sim 45^{\circ}\text{N}$ 、 100°E 附近。中寒潮高壓強度增至 1560 gpm 以上，而各類強寒潮者達 1590 gpm 以上。此時高壓脊往東南延伸至華南一帶；其走向 30°N 以北為西北—東南，在 30°N 以南則為南北走向。高壓脊綫以 E S 類最強，S 類次之，M 類最弱。此特徵與地面天氣圖形式相同。而中與強寒潮天氣形式之最大差異仍在高壓脊前方（約 $28^{\circ}\sim 42^{\circ}\text{N}$ ， $110^{\circ}\sim 125^{\circ}\text{E}$ 區域）之氣流走向，M 類吹西北風，S 類吹北北西風，E S 類吹北風。高壓脊前方氣流之不同，亦造成該區域中與強寒潮冷平流強度之差異。至於高壓西北方之暖脊則繼續向東北伸展，到達貝加爾湖西方，寒潮愈強愈明顯。

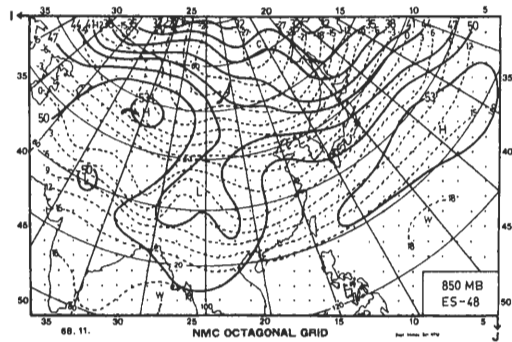


圖 4c 極強寒潮前 48 小時 850 mb 合成圖。

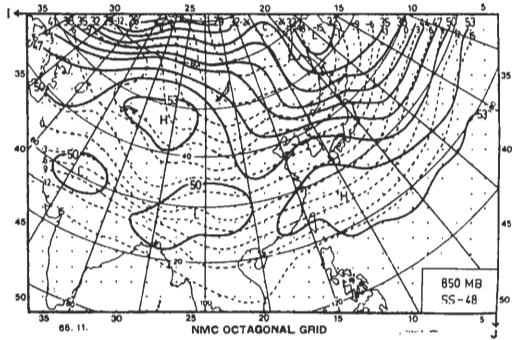


圖 4d 緩強寒潮前 48 小時 850 mb 合成圖。

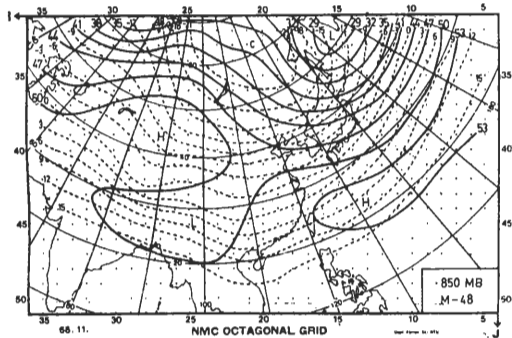


圖 4a 中寒潮前 48 小時 850 mb 合成圖，實線為重力位高度等值線，虛線為等溫線，以下各圖說明均同。

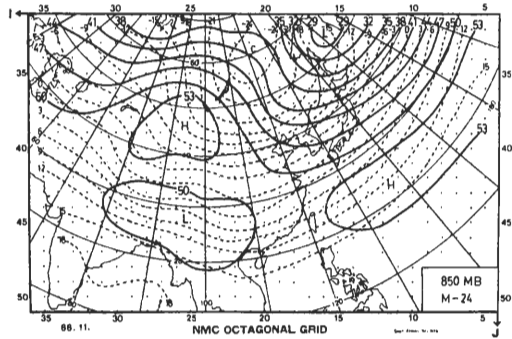


圖 5a 中寒潮前 24 小時 850 mb 合成圖。

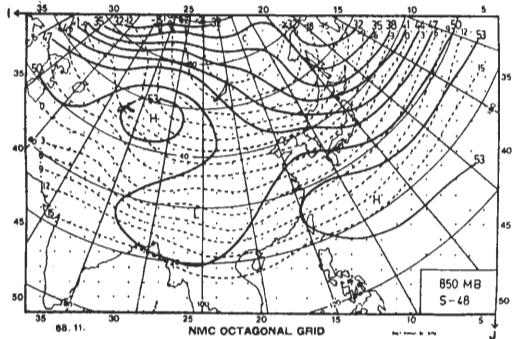


圖 4b 強寒潮前 48 小時 850 mb 合成圖。

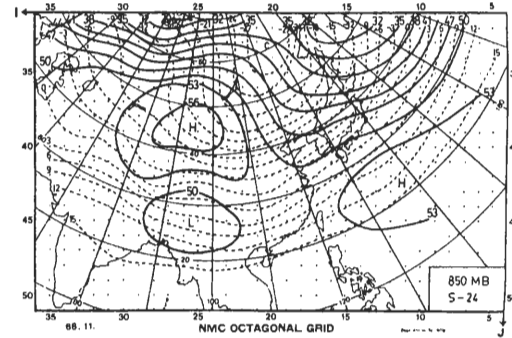


圖 5b 強寒潮前 24 小時 850 mb 合成圖。

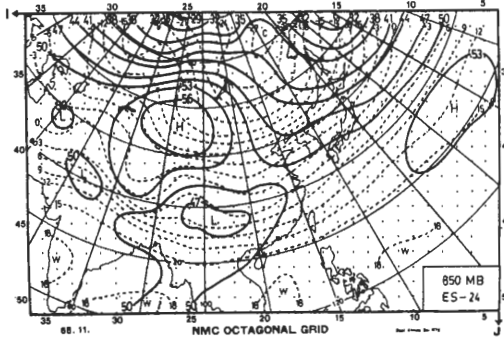


圖 5c 極強寒潮前 24 小時 850mb 合成圖。

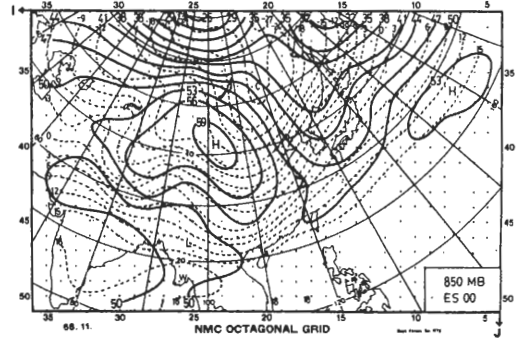


圖 6c 極強寒潮過境時 850mb 合成圖。

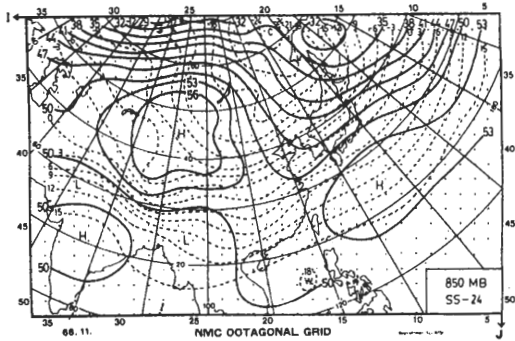


圖 5d 緩強寒潮前 24 小時 850mb 合成圖。

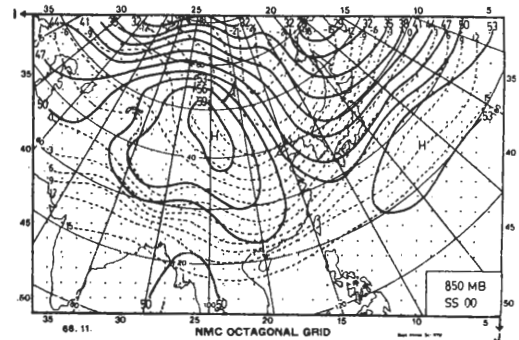


圖 6d 緩強寒潮過境時 850mb 合成圖。

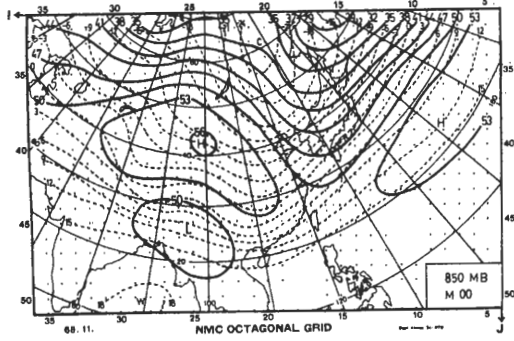


圖 6a 中寒潮過境時 850mb 合成圖。

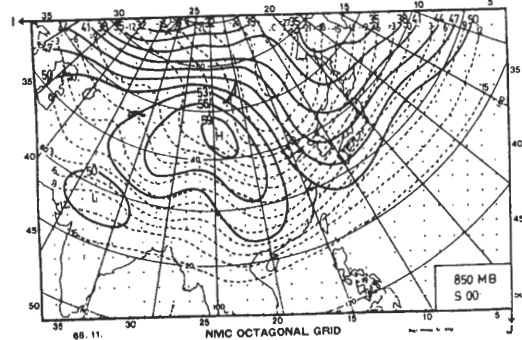


圖 6b 強寒潮過境時 850mb 合成圖。

⇒ 700 毫巴合成天氣圖形式

在寒潮爆發前 48 小時(圖 7 a 至 7 c)，槽綫平均位置約在貝加爾湖東南方 600 公里處，中與強寒潮之槽綫均成東北—西南走向，但強寒潮脊綫呈東北—西南走向，而中寒潮為南北走向，因此造成中與強寒潮脊綫前方氣流之差異，但差異不顯著，槽後脊前均以吹西北風為主。此時中與強寒潮天圖的最大差異在於貝加爾湖西北方約 400 公里的溫度冷槽強度，中寒潮之冷槽不顯著，而強寒潮者尤其是 ES 類，十分明顯。此強寒潮之冷槽強度不但造成低壓槽後較大的溫度梯度，更使得該區域氣流綫與等溫綫有較大的夾角。至於西藏高原東方槽綫

在此時則十分顯著，約位在 $102^{\circ}\sim 108^{\circ}\text{E}$ 之間，成南北走向，其強度以 ES 類較強。

在寒潮爆發前 24 小時（圖 8 a 至 8 c），槽綫平均向東南移動了約 600 公里，各類寒潮之槽綫均成東北—西南走向。但強寒潮脊綫呈東北—西南走向，而中寒潮則呈北北東—南南西走向。強寒潮槽後（ $40^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{N}$ ， $100^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ ）吹北北西風，而中寒潮前吹西北風。脊綫東西方向平均位置約在 $85^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{E}$ ，南北分佈則有明顯不同，中寒潮者主要在 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{N}$ 之間，強寒潮者位於 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$ 之間，因此強寒潮脊綫前（或槽綫後）之冷平流影響範圍較往南伸。至於西藏高原東方槽綫，此時已與北方主槽綫合而為一，連成一綫，而以 ES 類之強度最大。

在寒潮爆發當時（圖 9 a 至 9 c），各類槽綫再往東南方移動約 600 公里，槽綫仍呈東北—西南走向，但強寒潮者在 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$ 之間則約呈東北東—西南西走向。至於脊綫走向則強寒潮與中寒潮者有明顯不同，前者為東北東—西南西，後者為北北東—南南西，因此強與中寒潮脊前槽後之氣流走向有差異，特別在華北、華中一帶（ $30^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{N}$ ， $110^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ ）最為顯著。另外中與強寒潮之溫度冷槽強度亦有很大之不同。

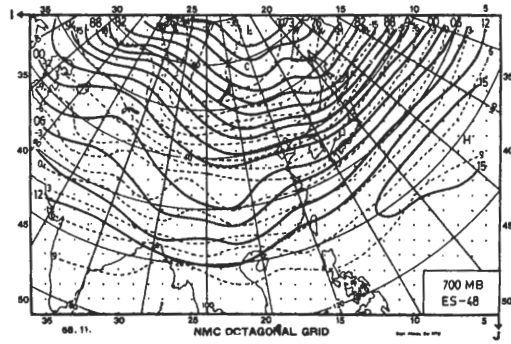


圖 7c 極強寒潮前 48 小時 700mb 合成圖。

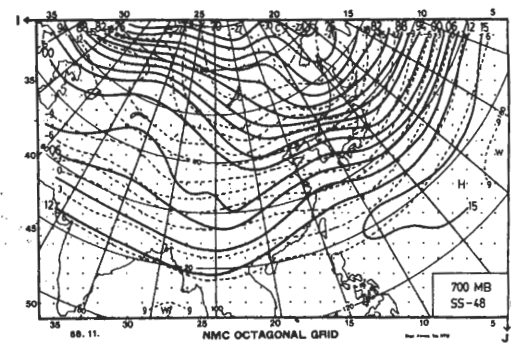


圖 7d 緩強寒潮前 48 小時 700mb 合成圖。

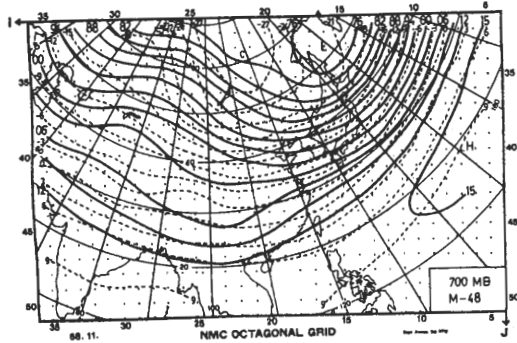


圖 7a 中寒潮前 48 小時 700mb 合成圖。

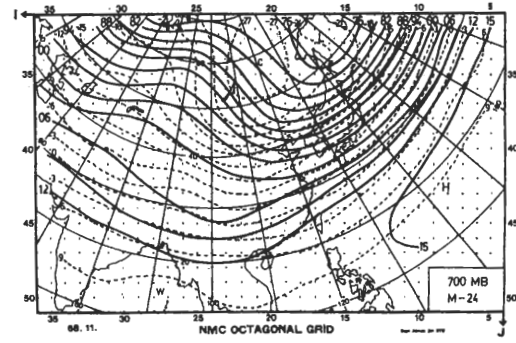


圖 8a 中寒潮前 24 小時 700mb 合成圖。

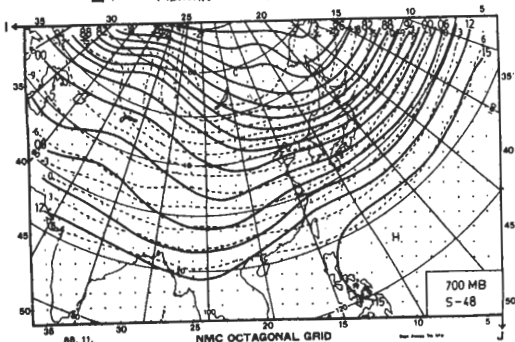


圖 7b 強寒潮前 48 小時 700mb 合成圖。

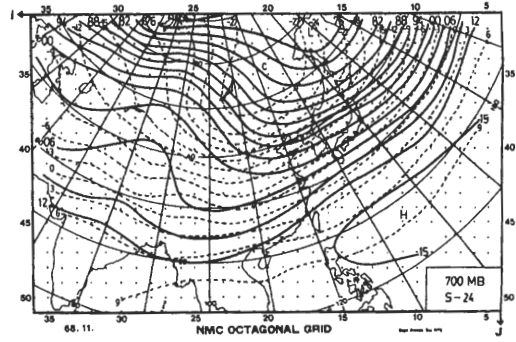


圖 8b 強寒潮前 24 小時 700mb 合成圖。

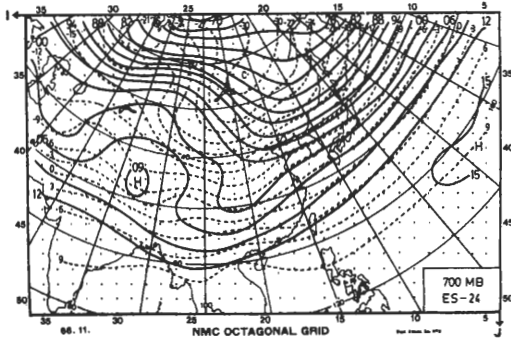


圖 8c 極強寒潮前 24 小時 700mb 合成圖。

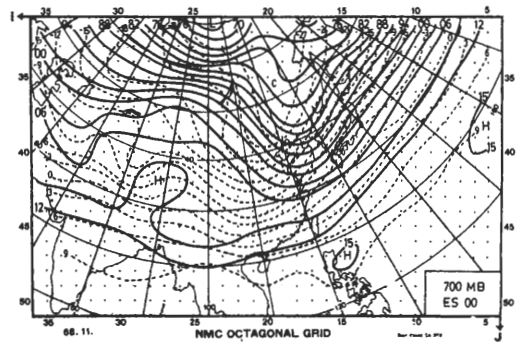


圖 9c 極強寒潮過境時 700mb 合成圖。

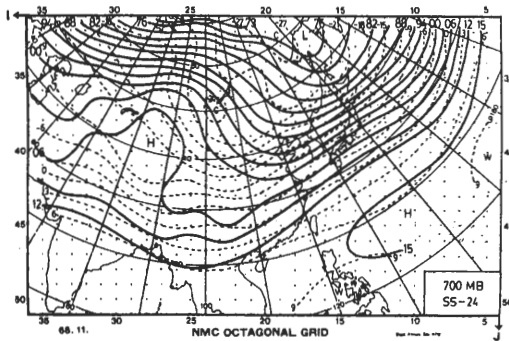


圖 8d 緩強寒潮前 24 小時 700mb 合成圖。

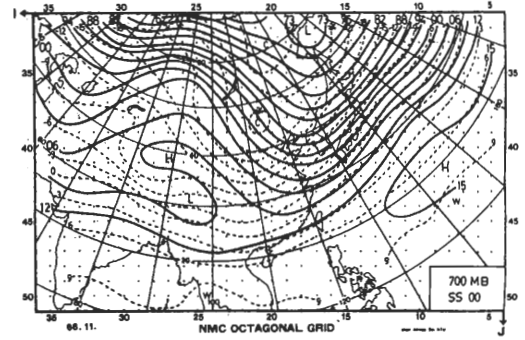


圖 9d 緩強寒潮過境時 700mb 合成圖。

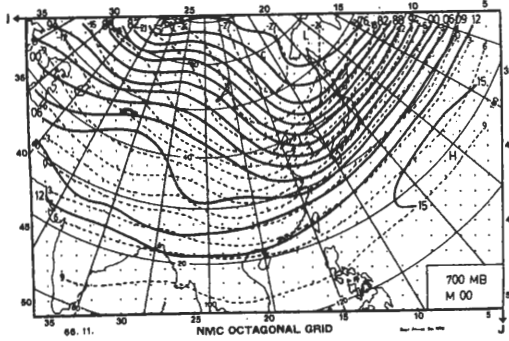


圖 9a 中寒潮過境時 700mb 合成圖。

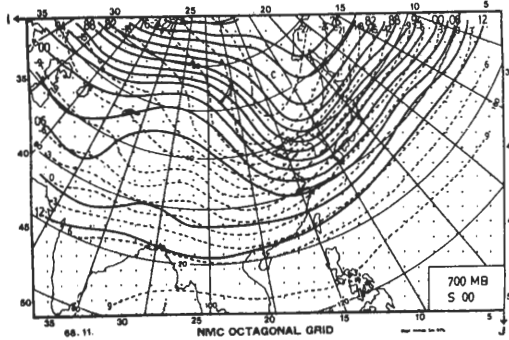


圖 9b 強寒潮過境時 700mb 合成圖。

四) 500毫巴合成天氣圖形式

寒潮爆發前 48 小時(圖 10 a 至 10 c), 槽綫約在貝加爾湖附近, 強寒潮之槽綫呈東北—西南走向, 而中寒潮者呈北北東—南南西走向。在槽後(45°~60°N、80°~100°E)之氣流走向, S 與 ES 類為西北氣流, 而 M 類則吹西北西風。至於低壓槽後之溫度冷槽亦以強寒潮者較為明顯, 槽後溫度梯度仍以強寒潮者為較大。

寒潮爆發前 24 小時(圖 11a 至 11c), 槽綫向東南移動約 800 公里, 約位於我國塞北一帶。各類強寒潮之潮綫走向均以東北—西南為主, 而中寒潮則為北北東—南南西走向, 所以在槽後(40°

~55°N、90°~110°E)的氣流走向,強寒潮者為西北風,而中寒潮則以西北西風為主。至於溫度冷槽仍以ES及S類最為顯著。隨着槽綫之向東南移,冷空氣跟着南下,冷平流範圍明顯地擴大,除中寒潮只達30°N以北,其他類寒潮均到達25°N。由於氣流走向和冷槽強度不同,造成各類寒潮冷平流強度有明顯之差異。另外南支槽的位置約從37°N、109°E向西南延伸至25°N、100°E附近。脊綫位置約在85°~95°E(50°~65°N)上。

寒潮爆發當時(圖12a至12c),槽綫繼續向東南移動約800公里,約從50°N、128°E往西南延伸到28°N、110°E附近。此時槽綫強度以ES為最強,S類次之,M類最弱。中與強寒潮在槽後(35°~50°N、105°~120°E)氣流走向亦有差異,中寒潮者以西北西風為主,而強寒潮者則吹西北風。至於溫度冷槽仍以ES與S類最為顯著,氣流走向與冷槽走向亦造成冷平流之顯著不同。

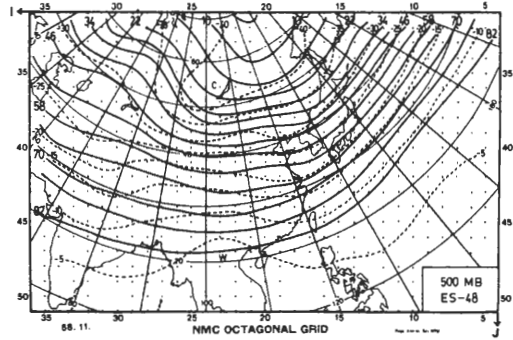


圖10c 極強寒潮前48小時500mb合成圖。

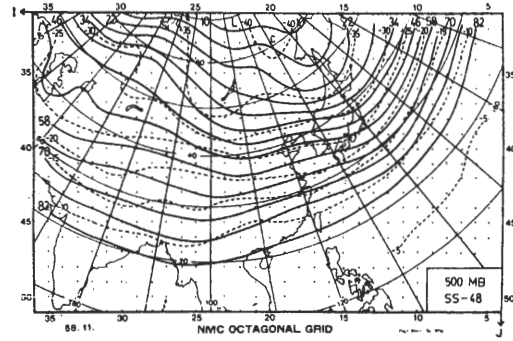


圖10d 緩強寒潮前48小時500mb合成圖。

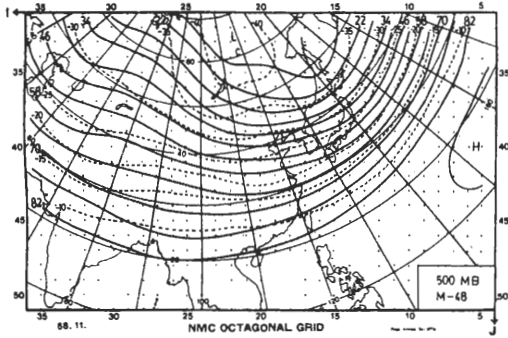


圖10a 中寒潮前48小時500mb合成圖。

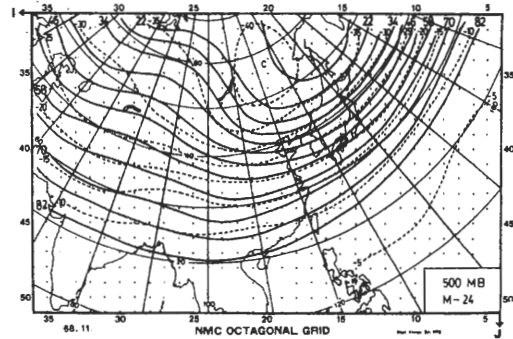


圖11a 中寒潮前24小時500mb合成圖。

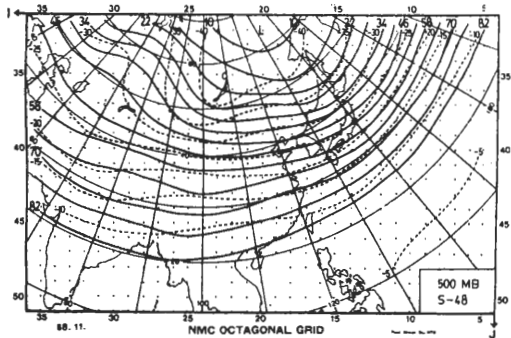


圖10b 強寒潮前48小時500mb合成圖。

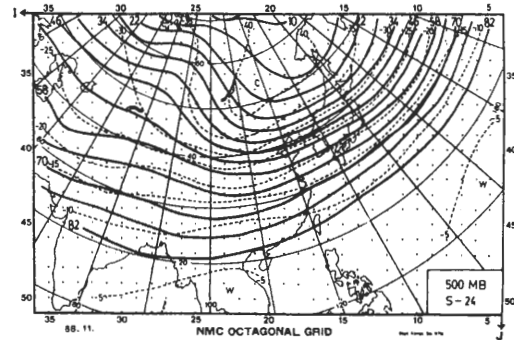


圖11b 強寒潮前24小時500mb合成圖。

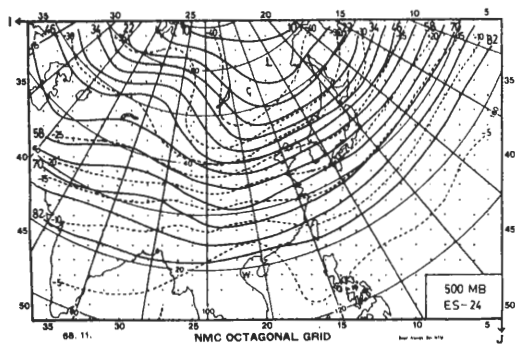


圖 11c 極強寒潮前 24 小時 500mb 合成圖。

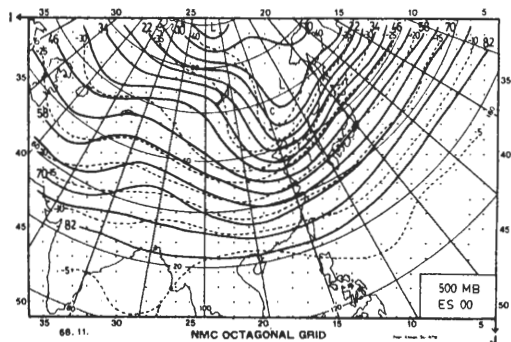


圖 12c 極強寒潮過境時 500mb 合成圖。

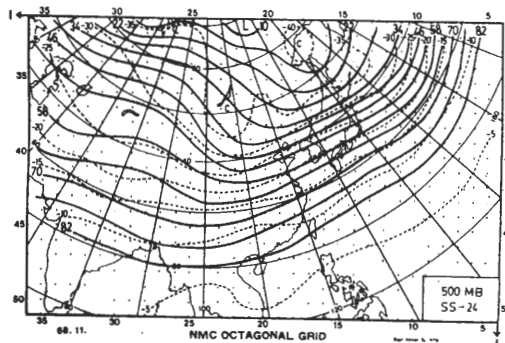


圖 11d 緩強寒潮前 24 小時 500mb 合成圖。

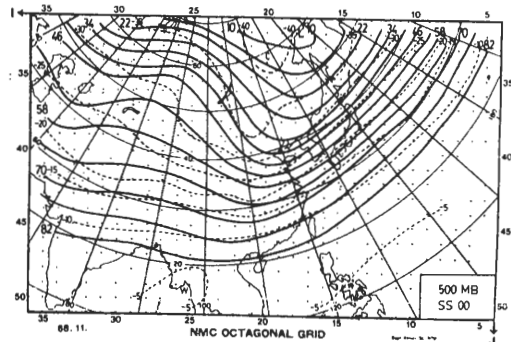


圖 12d 緩強寒潮過境時 500mb 合成圖。

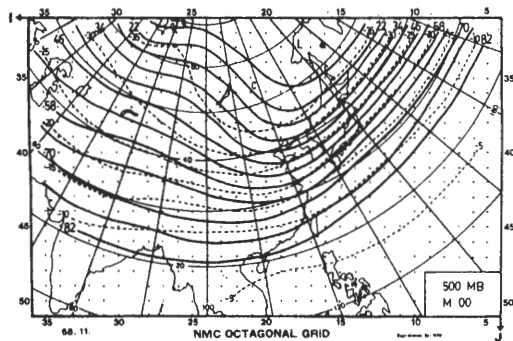


圖 12a 中寒潮過境時 500mb 合成圖。

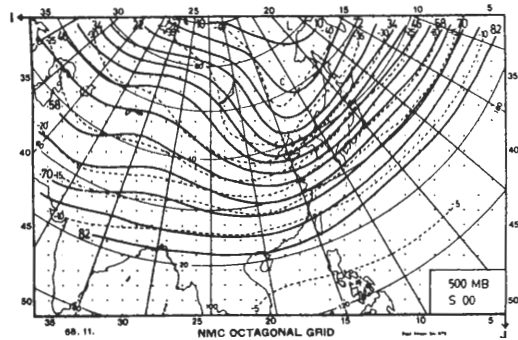


圖 12b 強寒潮過境時 500mb 合成圖。

四、總 結

本文首先定義台灣地區寒潮之發生，然後將之分類為中、強、極強寒潮。然後求取各類寒潮之合成圖，以了解平均狀態和共同特徵，並特別注重造成中與強寒潮差異的探討。本文為求分類之簡化，沒有考慮寒潮前方低壓之變化，但在分析中亦曾嘗試以低壓所在位置之不同，將寒潮分類，分別求合成圖，也有很好結果。

現就前面之研究綜合結論如下：

1 寒潮爆發首要高氣壓在蒙古西北方唐努烏梁海盆地一帶建立，強度不斷增強，此時若有槽綫在

高壓前方加深及脊綫在高壓後方建立，將導致寒潮爆發。

2 從地面合成圖上，造成中、強寒潮的差異主要在高氣壓軸綫的走向；強寒潮者，高壓軸綫由寒潮爆發前 48 小時的東北東—西南西轉為 24 小時前的東北—西南走向，再轉為爆發當時高壓東南方脊綫在 30°N 以北的西北—東南和 30°N 以南的北北東—南南西。中寒潮者，在 48 及 24 小時前，高壓呈圓型沒有顯著之軸綫，在爆發當時，高壓東南方脊綫走向與強寒潮相近，但強度較弱，且往華南延伸的情形較不顯著。

3 中與強寒潮高空天氣圖型式主要的不同是在槽後脊前的氣流走向，除了 700 mb 在 48 小時前不很明顯外，在其他時間及 850 mb 都有共同的現象，就是氣流走向愈偏向北方，則寒潮也愈強。中寒潮之氣流走向是西北到西北西，而強寒潮者為北北西—西北。這種高空及地面的天氣型式特徵與蔡清彥(1980)的個案分析，完全相符。

4 槽綫後方冷平流區的溫度梯度與寒潮類別關係密切，寒潮愈強，溫度梯度愈大。名類寒潮間，有明顯之差異。

5 地面冷鋒過境前 48 小時的槽綫位置各層變化大，24 小時前及當時的槽綫位置各類寒潮均相一致，位移的距離亦相同。脊綫的位置在前 48 及 24 小時大致相同，如隨著東移而愈向東傾斜則寒潮愈強烈。又如脊綫的發展位置愈向南方，寒潮也愈強。

6 地面高壓西北方及高空脊綫附近之溫度暖脊之強度因寒潮強弱而有明顯不同，寒潮愈強，暖脊亦愈強，從各層合成圖中均可明顯看出。

五、致 謝

本研究在國科會第十七屆國內進修研究經費補助下方克完成。計算機程式合成圖部份完全由陳世欽先生協助完成，在研究進行中得曾振發先生及台大大氣科學系一動力實驗室研究助理；謝鐘靈、陳文燦二位助教及鄭明典、李文兆、朱定中、吳婉淑、林湘君等同學，參加討論與建議，中央氣象局蕭長庚先生協助處理圖片，使本研究能順利完成，在此致最真誠之感謝。

六、參考文獻

- 王時鼎，1974：亞洲極地高壓生成發展與台灣地區寒潮中期預報，空軍氣象中心研究報告 007 號，8~17。
- 王崇岳，1973：西伯利亞高壓中心運行之客觀預測法，氣象預報與分析，NO.54，1~7。
- 王崇岳，1978：台灣寒潮分析與預報，氣象學報第二十四卷第二期，1-18。
- 陳泰然，1979：中緯度綜觀幅度天氣系統講義，25~54。
- 戚啟勳，1978：中國氣候概論，58~67。
- 俞家忠，1978：近年來國內寒潮研究之評介，國科會與中研院「台灣地區災變天氣研討會」論文彙編，1978年5月27~28日，69~81。
- 蔡清彥，1980：台灣地區冬季季風及寒潮之個案研究，台大大氣科學系研究報告 WMS-01 號，40PP。
- 謝維權，1978：亞洲仲冬上對流層至下平流層溫度場與寒潮之關係，氣象預報與分析，NO.75，26~33。
- 顏俊士，1961：台灣之寒害，氣象學報七卷二期，23~34。
- Chen, P.C. 1969: Cold Surges Over South China, Royal Observatory, Hong Kong, T.R.NO.28。
- Holtor, J. 1972: An Interduction to Dynamic Meteorology, Chapter 7, 11。
- Palmen, E. & Newton, C.W. 1969: Atmospheric Circulation Systems, chapter. 10, 11。
- Ramage, C.S 著，戚啟勳譯，1974：季風氣象學，第一、三章。

