

2004 年 12 月侵台颱風之氣象分析

劉昭民

中華航空氣象協會

摘要

2004 年 12 月 4 日上午，侵襲台灣南部和東南部的多瑪南瑪都(Nanmadol)，不但打破台灣氣象史上 12 月份從無颱風侵台之紀錄，而且 12 月 3 日花蓮縣秀林鄉布洛灣日雨量亦高達 907 公厘，創下歷年來 12 月份單日日雨量之最高記錄，造成全台各地之嚴重災情，因此 12 月份侵台之怪颱頗值得吾人探討。分析 2004 年 12 月初之氣象資料及颱風環境場之變化情形，可知南瑪都颱風在東沙島附近轉向北北東及東北東，而侵襲台灣南部和東南部地區之原因大致如下所述。

一、地面天氣圖形勢—在日本關東地區之太平洋副熱帶高壓迅速東移，東海海面上有滯留鋒形成，有利於促使颱風向北轉向。

二、700hPa 高空圖形勢之急劇變化—700hPa 高空圖上之東南沿海及東海高壓快速東移到琉球東方海面，西北高空槽亦迅速東移至華北、華中及華南。

三、700hPa 高度變差圖形勢發生急劇變化—大陸西北之負變高中心迅速東移至蒙古、東北及華北地區。

四、衛星雲圖之颱風雲形發生變化—南瑪都颱風之雲形由圓形變成 6 字型。

綜合以上氣象環境場之急劇變化，乃促使南瑪都颱風之移動方向於 12 月 3 日下午由原來之西北轉向為北、北北東及東北。這些特徵可以提供秋末及冬季西移颱風轉向偏北方向及東北方向之預報參考。

一、前言

根據過去 100 年來所有颱風資料之統計，12 月份在呂宋島東方海面上形成的颱風，因為受到大陸冷高壓及冷氣團之影響，都向西通過呂宋島至南海和越南，從無向北侵台之紀錄。但是 2004 年 12 月 3 日下午起，南瑪都颱風(NANMADOL)之移動方向卻突然由原來西北方向轉向偏北及北北東方向，並於 4 日上午侵襲台灣南部及東南部，不但打破台灣百年氣象史上 12 月從無颱風侵台之紀錄，而且 12 月 3 日花蓮縣秀林鄉布洛灣 24 小時日雨量亦高達 907 公厘，創下歷年來 12 月份單日日雨量之最高記錄，該地兩日累積雨量亦高達 1091 公厘，雨勢驚人，其他地區雨勢亦大，造成全台農業損失 2.8 億元，人民一死一傷三失蹤之嚴重災情。

更特別的是，南瑪都颱風是氣象部門第一個以溫帶氣旋名詞解除本區颱風警報的颱風。這些特點使得南瑪都颱風特別值得吾人加以探討。根據 1998 年以來所有秋冬季西移颱風資料之分析，可知秋冬季西移颱風在呂宋島東北方、北部、西北方等地，突然向偏北方向轉向者並不少，筆者曾經對這些颱風轉向前後之氣象環境場變化加以分析(劉昭民，2001，2002，2005)，並尋求其預報方法(劉昭民，2002)。2004 年 12 月 3 日下午，由向西北方向移動突然轉向偏北及東北東方向之南瑪都颱風，和往年秋冬颱風轉向情況十分相似，值得吾人加以分析和探討。茲就南瑪都颱風之移動路徑及台灣雨量分佈情

形、南瑪都颱風在呂宋島西北方海面(東沙島附近)轉向前後之大氣環流及氣象環境場分析、結論等三部份加以說明。

二、南瑪都颱風移動路徑及台灣雨量分布情形

南瑪都颱風於 2004 年 12 月 2 日 0600UTC 在呂宋島東方海面上形成，中心位置 15.00°N ， 123.25°E ，並快速向西北西及西北方向移動。12 月 3 日下午 0600UTC 後，由於受到 700 hPa 高空槽快速東移以及冷空氣南侵之影響，它突然轉向偏北方向移行，並於 3 日晚上 1200UTC 再進一步轉向東北方向加速移行，而於 12 月 4 日上午 0730L 在屏東縣枋寮登陸，0930L 從台東縣太麻里出海，於 4 日 0900UTC 迅速減弱成溫帶氣旋，這是台灣百餘年來第一個以溫帶氣旋名稱解除本區颱風警報之颱風。圖一就是南瑪都颱風之移動路徑圖。

南瑪都颱風於 12 月 2 日形成後，其外圍環流僅給台灣北部及東北部地區帶來微小雨量，但是 12 月 3 日颱風逐漸接近台灣，12 月 4 日又通過台灣南部以及東南部地區，所以兩日曾經使台灣各地出現豪大雨，花蓮縣秀林鄉布洛灣地區 12 月 3~4 日累計雨量高達 1091 公厘，其他地區雨量也不少，包括花蓮縣天祥 923 公厘，玉里 537 公厘，宜蘭縣太平山 525 公厘，台東縣知本 593 公厘，台北縣坪林鄉碧湖 483 公厘，烏來桶後 375 公厘，陽明山鞍部

240 公厘，與其他中央氣象局各測站觀測得到之雨量統計可見圖二。

三、南瑪都颱風轉向前後大氣環流及大氣環境場分析

南瑪都颱風自 12 月 3 日下午起在東沙島附近海面上之移動方向，由原來之西北轉向偏北及北北東方向，其轉向原因主要是受到大氣環流及氣象環境場發生變化所致。茲根據當時之地面天氣圖、700 hPa 高空天氣圖、700 hPa 24 小時變高圖、衛星雲圖等氣象資料加以分析如下。

(一)地面天氣圖形勢

2004 年 12 月初，地面天氣圖上不見有大陸冷高壓自中國大陸西北、蒙古或東北向東南或向南伸展至台灣(常年 12 月初則有)，台灣反而受到日本關東地區移動性高壓之後部迴流及南瑪都颱風外圍環流之影響，以 2004 年 12 月 3 日 0000 UTC 地面天氣圖為例，當時移動性高壓在日本關東地區逐漸東移，東北氣旋在吉林省逐漸東移，大陸冷高壓在貝加爾湖西方西方，颱風中心在呂宋島西北近海面上以 15KTS 的速度向西北移動。在該圖上還可以看到滯留鋒，自琉球向西延伸至台灣海峽北部，地面滯留鋒配合高空圖形勢之變化，有利於促使南瑪都颱風轉向偏北及東北方向移行(見圖三)。12 月 3 日下午南瑪都颱風開始轉向，並開始移向台灣南部地區時，宜蘭、蘇澳、花蓮、成功、大武、恆春、高雄均曾出現豪雨，直到 4 日上午，南瑪都颱風離開台灣後，雨勢始減弱，而 4 日上午南瑪都颱風在枋寮登陸後，各地風力最強，高雄於上午 0825L 出現 $350^{\circ}34\text{KTS}/G47\text{KTS}$ 之最大風速，同日 1100L，恆春出現最大風速 $310^{\circ}30\text{KTS}/G54\text{KTS}$ 。12 月 4 日下午 0900UTC(1700L)，南瑪都颱風在琉球南方海面上減弱成為溫帶氣旋。

(二)700 hPa 高空圖及 700 hPa 變高圖形勢

吾人由 2004 年 12 月 1 日~ 2 日地面天氣圖形勢分析，尚看不出南瑪都颱風轉向之可能性。但是從 700 hPa 高空圖形勢變化及 700 hPa 變高圖形勢之變化，卻可以看出有利於南瑪都颱風轉向北及東北之可能性，茲分別說明如下。

1. 700 hPa 高空圖形勢

吾人分析 2004 年 12 月 1 日~ 3 日 700 hPa 高空圖，可知高空槽在中國大陸西北以每 12 小時 5 個經度之速度向東移動，到了 3 日 0000 UTC 時，高空槽已東移到東北、華北及華南，原在琉球北方，東經 130 度之東海高壓中心亦迅速東移到 26°N ， 135°E (見圖四)。東海高壓中心之快速東移以及中國大陸西北高空槽之迅速東移，再加上韓國、東北、蒙古、華中、華南等地區均為負變高，西北負

變高中心迅速東移到東北及蒙古東部，乃促使南瑪都颱風折向北移行。

此外，值得吾人注意者，自 12 月 3 日 0000 UTC 起，南瑪都颱風中心與其北方之西太平洋副熱帶高壓脊線之距離亦開始 ≤ 10 個緯度，有利於南瑪都颱風移動方向自 12 月 3 日下午起，由西北轉向北及東北方向。

2. 700 hPa 變高圖形勢

吾人分析 2004 年 12 月 1 日~ 2 日 700 hPa 變高圖形勢變化情形，可以知道韓國、日本地區以及華西、青藏高原皆為正變高分布區，內外蒙古、中國大陸東半部和新疆皆為負變高分布區，中心在新疆。但是到了 12 月 3 日 0000 UTC，700 hPa 變高圖發生急劇變化，原在新疆之負變高中心已迅速東移至蒙古東部和東北，韓國地區由原來之正變高變成負變高(見圖五)。根據筆者歷年來之統計，如果華南、華中、華北、蒙古東部、東北、韓國等地區，700 hPa 高度值變化為負變高($-\Delta H_{700}$)，則西太平洋海面上之颱風未來 12- 24 小時將轉向偏北方向移行(2001, 2002, 2005, 劉昭民)。2004 年 12 月 3 日 0000UTC，700 hPa 變高圖正符合這一種情況，故有利於促使南瑪都颱風於 12 月 3 日下午以後，轉向偏北方向移行。

(三)衛星雲圖形勢

由 2004 年 12 月 3 日 0023UTC 衛星雲圖，可以看出南瑪都颱風外圍環流及滯留鋒雲系已呈現 6 字形，此提示吾人，颱風將轉向滯留鋒鋒面雲帶之尾部移行(見圖六)。因為秋末及冬季，若衛星雲圖上之颱風雲系呈現 6 字形時，正好與 700 hPa 高空槽及地面天氣圖上之滯留鋒或冷鋒面配合(1982, 王崇岳)，故有利於使颱風折向偏北方向移行。

四、結論

由本文之分析，可知 2004 年 12 月 2 日 0600UTC 南瑪都颱風在呂宋島東方海面形成後，受到 700 hPa 東海高壓及太平洋副熱帶高壓之阻擋，使得南瑪都颱風向西北西和西北方向移行。但是到了 12 月 3 日 0000UTC，700 hPa 東海高壓中心已迅速東移到 26°N 、 135°E ，700 hPa 高空槽亦迅速東移到東北及華北。地面天氣圖上之東北氣旋及西伯利亞冷高壓亦快速東移，但是並無強冷空氣向東南伸展至台灣，700 hPa 變高圖形勢則發生急劇之變化，蒙古東部、東北、韓國、華北、華中、華南等地區皆為負變高區，颱風雲形由圓形變為 6 字形，東海海面上亦有滯留鋒形成，再加上 12 月 3 日 0000UTC 起，700 hPa 高空圖上之南瑪都颱風中心與太平洋副熱帶高壓脊線之距離 ≤ 10 個緯度，故有利於南瑪都颱風由西北西及西北轉向偏北方向移行。此與 2003 年 11 月初侵襲台灣南部和東南部之米勒颱風的氣象環境場變化情勢十分類似。

再者，南瑪都颱風和 2003 年 11 月米勒颱風氣

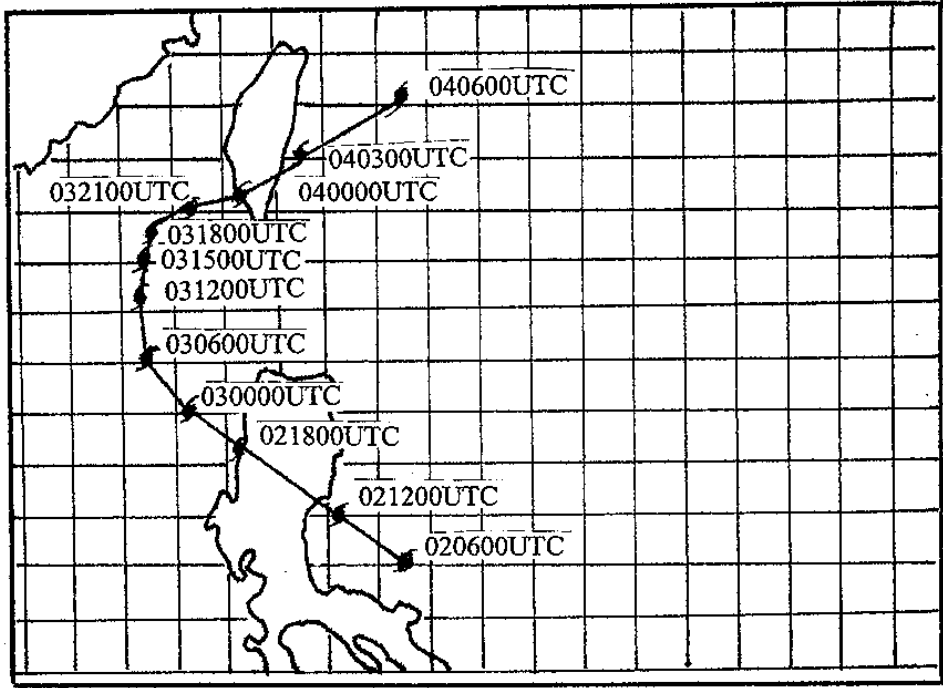
象環境場形勢還有一個十分相似的地方，就是轉向
前並無大陸強冷空氣向東南伸展至台灣，來阻擋南
瑪都颱風向北移行，此亦值得氣象預報人員參考。

五、致謝

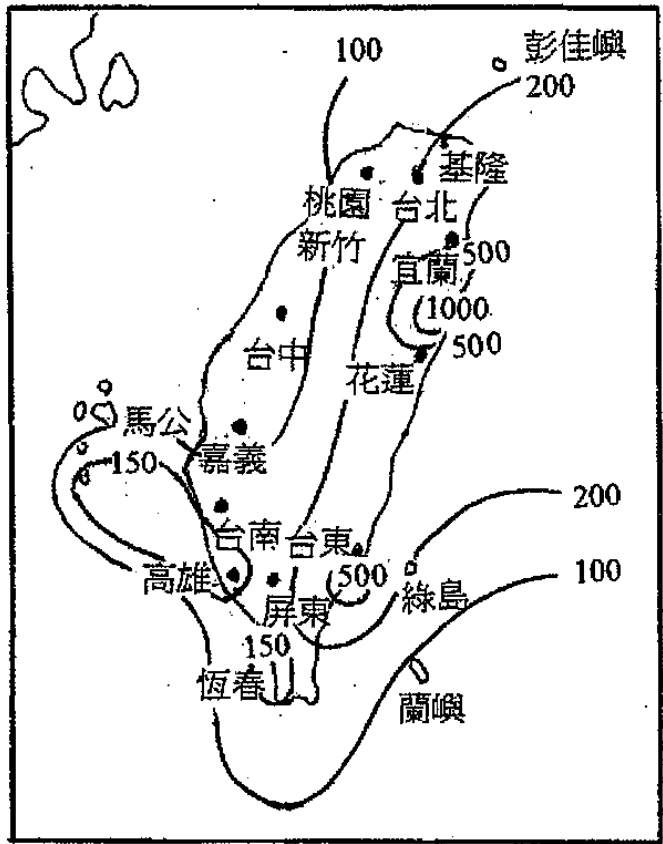
承蒙中央氣象局提供南瑪都颱風侵台期間台
灣各地之日雨量資料，民航局飛航服務總台氣象中
心提供衛星雲圖和各種天氣圖資料，使本文得以順
利完成，謹此致謝。

六、參考文獻

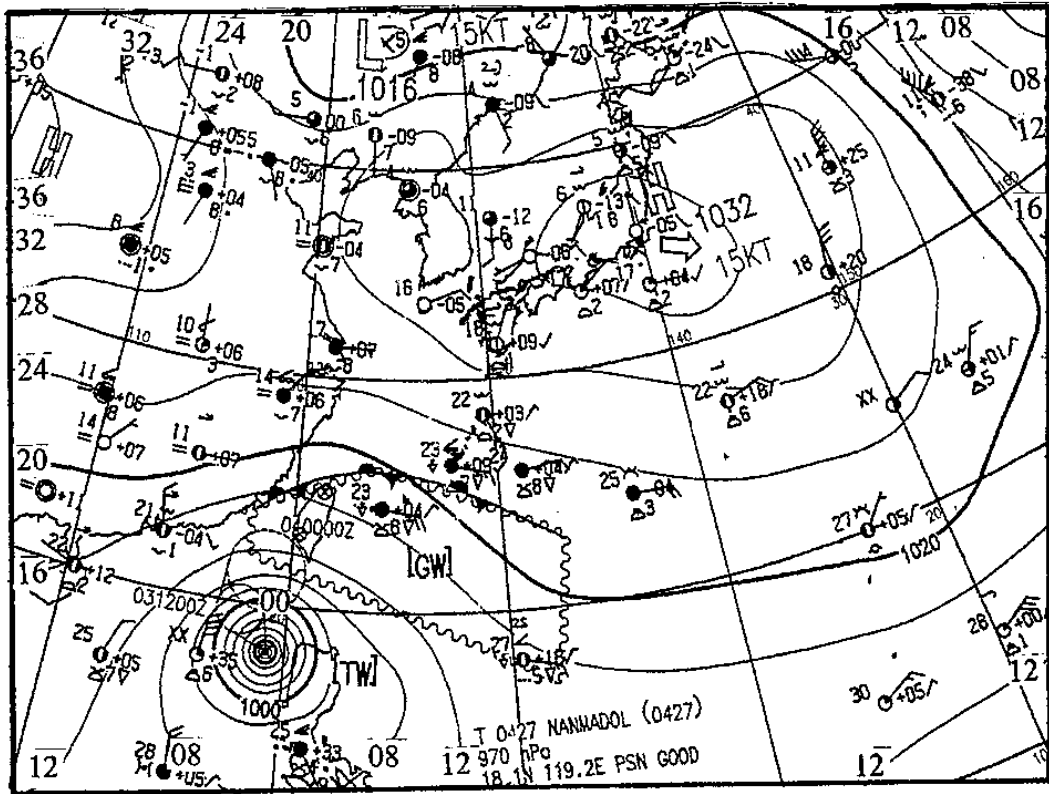
1. 王崇岳，1982：應用 700 hPa 定壓面與同步
衛星雲圖預測颱風之運行，第三屆全國大氣科
學研討會論文集編，P.1-15。
2. 劉昭民，2001：2000 年初冬象神颱風之氣象
環境場分析，航空氣象半年刊第 14 期。
3. 劉昭民，2002：秋末冬初台灣近海西移颱風
向北轉向之預報，航空氣象半年刊第 15 期。
4. 劉昭民，2005：2003 年 11 月米勒颱風環境場
突變之氣象分析，飛航天氣第三期，P.1-10。



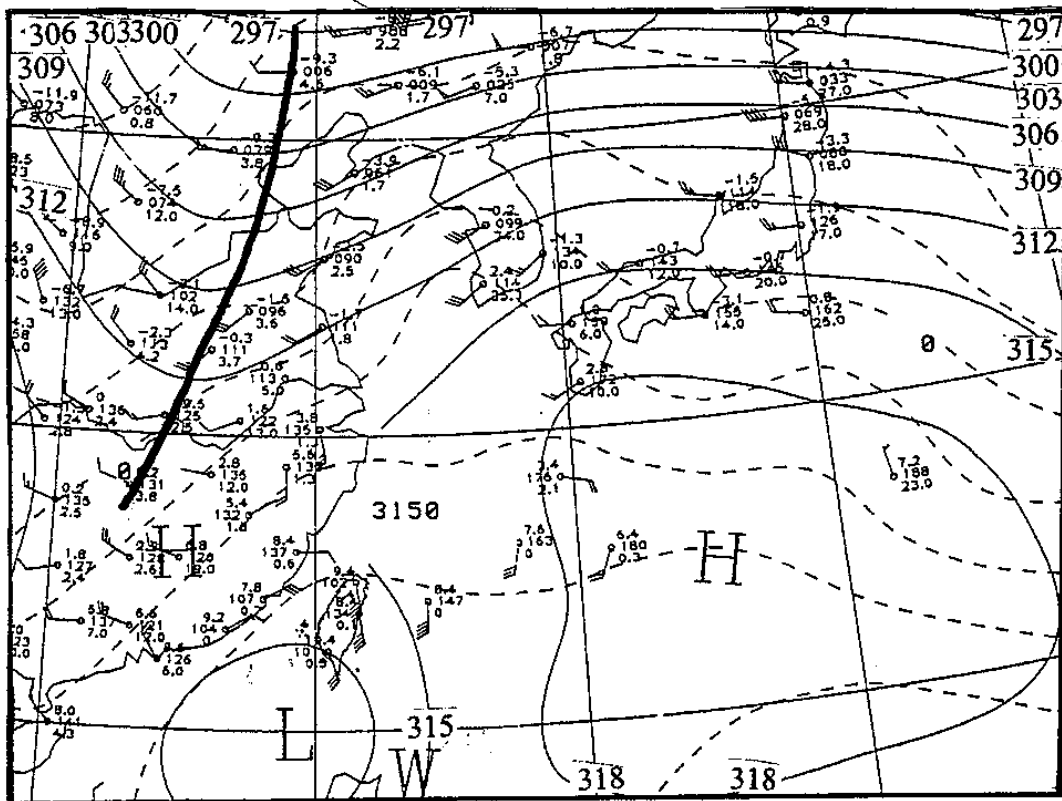
圖一：2004年12月2日~4日南瑪都颱風之移動路徑圖



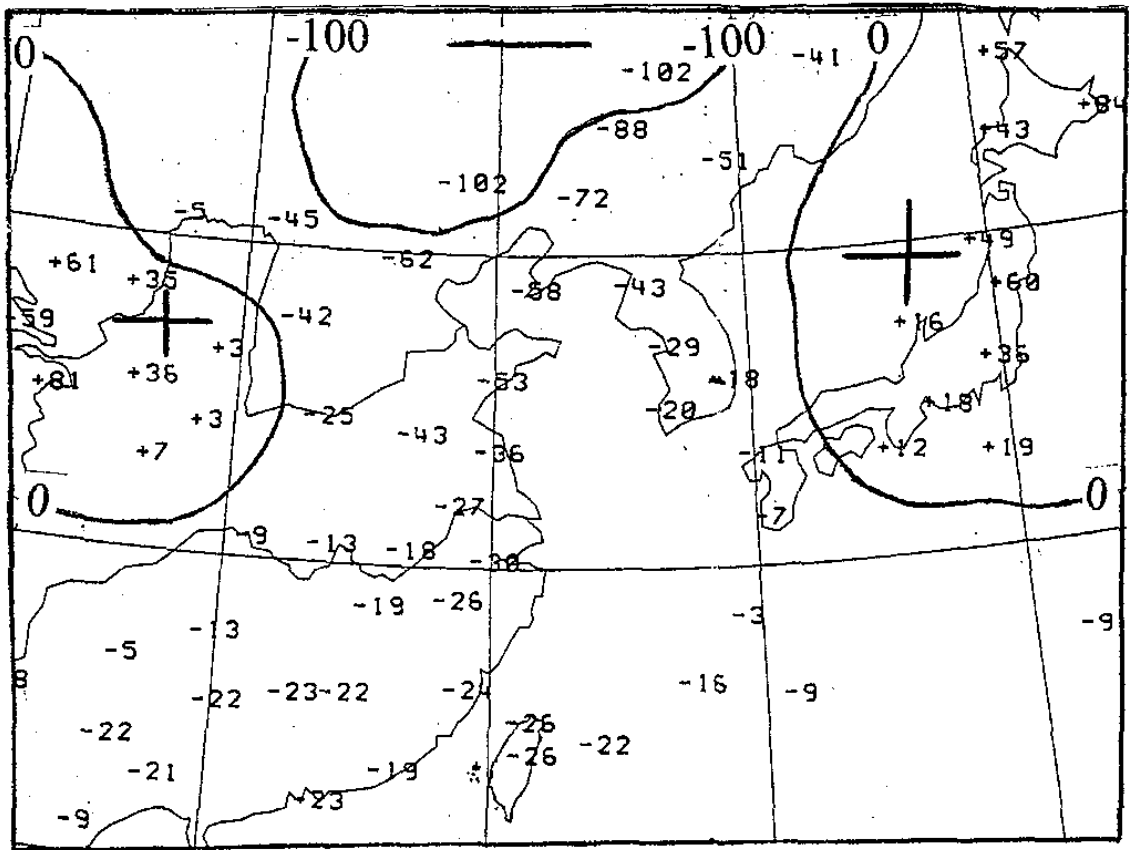
圖二：2004年12月1日~5日台灣之總雨量分布圖



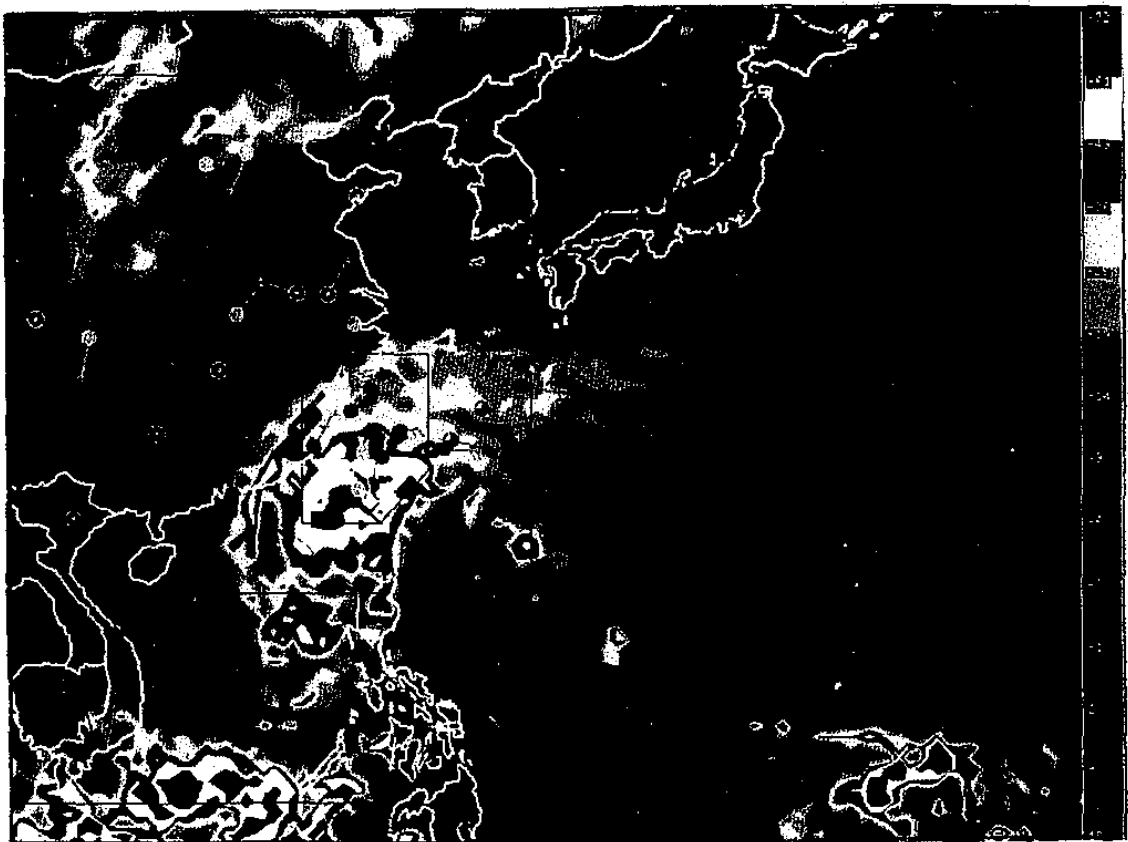
圖三：2004年12月3日0000 UTC 地面天氣圖



圖四：2004年12月3日1200 UTC 700 hPa 高空天氣圖



圖五：2004年12月3日0000 UTC 700 hPa 24小時變高圖



圖六：2004年12月3日0023 UTC 衛星雲圖