

應用氣象衛星雲圖及數值預報產品建立天氣模式之初步研究

吳倩雯¹

苟潔予¹

紀水上¹

蔡清彥²

中央氣象局 氣象衛星中心¹

民航局²

摘 要

本研究利用中央氣象局所接收之1993年4月~6月紅外線氣象衛星雲圖、天氣圖與數值天氣預報(NWP)之初始分析場，分析與比較天氣圖及NWP初始分析場的分析結果，用以校驗NWP產品之可用程度，提供預報員在數值預報產品應用及天氣預報之參考。

初步結果顯示，對於有明顯鋒面系統存在，亦即大氣較不穩定時，NWP的分析有較弱、較不穩定趨勢；鋒面不明顯或沒有鋒面系統時，NWP的分析有較好的表現。

一、前言

由於台灣位處歐亞大陸的東南方，東臨太平洋，為副熱帶氣候，冬季受大陸冷氣團影響，盛行東北季風，夏季則受為西南季風影響，於每年春、夏交替的季節，環境場相當不穩定，往往容易引發伴隨鋒面的中尺度對流系統，而造成劇烈降水的天氣現象。根據丘等(1982)對民國70年「5-28」桃、竹地區豪雨個案的研究，結果顯示南方暖濕空氣與北方冷空氣輻合造成強烈對流；丘與廖(1984)的研究，結果顯示低層噴射氣流、持續強烈暖平流、短槽，配合北邊乾冷空氣的輻合作用，為對流系統生成、發展的有利條件。紀與陳(1984；1988)的研究顯示低對流層之鋒面輻合及暖平流、中對流層短波槽以及配合高對流層之速度輻散與分流等，為引發對流的強迫機制。吳與陳(1988)研究MCC的合成環境條件，結果也顯示低對流層強烈暖平流與西南氣流之速度輻合，為提供對流系統舉升的條件，高對流層之反氣旋式環流與分流則有利於對流之發展。

Uccellini & Johnson (1979) 對於高層噴流的

流、出區具有間接環流，亦即於入區之右側、出區之左側為有利於對流發展。

由上述的研究結果可知，除了地面鋒面，低層溫度分佈或溫度平流、低層強風、中層短波槽以及高層噴流等，皆為強烈對流發生的激發機制。

近年來，高的時間、空間解析度的氣象衛星雲圖，以及利用數值模式所作的初始分析與預報場的廣泛應用，除了提高品質更佳、更快速的觀測資料外，也提供預報員作更正確的判斷，但由於氣象資料數值化有系統性誤差存在，故在應用時必需加以考慮。依據以上之激發因素，本文分析與比較1993年4-6月觀測場與數值預報初始場的分析結果，以確立數值預報初始場的可用程度，期能經由研究結果，提供使用者應用之參考。

二、資料來源及分析

本研究所用資料包括1993年4-6月中央氣象局所接收之紅外線衛星雲圖、地面及高空天氣圖、中央氣象局所屬各測站之每日累積日雨量(mm/day)、以及數值預報的初始分析場等。

根據各測站之累積日雨量，將伴隨天氣系統之降水分為無雨、小雨、中雨、大雨以及豪雨等五等級(如表一)。根據以上分類，本文選取三個個案，根據衛星雲圖研判系統發展達最強的發生時間，或根據天氣圖分析鋒面通過本省之發生時間，取其前12小時、發生時間及後12小時，利用天氣圖分別加以分析討論，並與NWP數值預報初始分析場比較包括地面鋒面，850hPa風切線、溫度梯度、低層強風、合流及溫度平流，700hPa之低層強風，500hPa槽，以及200hPa高層噴流軸及軸心位置等有利於對流的激發機制的分析結果。

表一、降水形態之分級。

降水等級	日雨量(mm/day)
無雨	日雨量=0；或日雨量<1
小雨	日雨量<15
中雨	15≤日雨量<50之間
大雨	日雨量≥50
豪雨	日雨量≥100

此三個個案發生時間分列如下：

- (1)鋒面雲帶，全省小至中雨，中部、南部及山區大雨或豪雨；(5/26/12Z、27/00Z、27/12Z)
- (2)雲帶，嘉義以北小至中雨，北部、東部大雨或豪雨；(4/7/12Z、8/00Z、8/12Z)
- (3)高層反氣旋環流卷雲區，本省中部以北小雨至中雨。(5/30/12Z、31/00Z、31/12Z)

三、天氣系統分析

根據上列三個個案之天氣系統，利用地面及高空天氣圖及紅外線衛星雲圖，分別分析案例發生之激發機制及其所伴隨雲系與天氣現象。

- (一)鋒面雲帶，中部、南部及山區大雨或豪雨(5/26/12Z、27/00Z、27/12Z)

圖1-1-(a)之衛星雲圖顯示，5/26/12Z高層槽所伴隨雲系位於青康藏高原東側105°E以東，由青康藏高原快速往東移動，鋒面系統近似滯留於華南沿海及台灣地區，其西南端位於南海的雲系呈氣旋式環流狀，鋒面雲帶由卷雲及對流性雲系所組成。5/27/00Z之雲圖(如圖1-2-(a)所示)顯示南海、本省西南部、巴士海峽及本省東方海面有強對流形成，隨系統東移出海，本省附近地區之對流雲系於5/27/12Z(如圖1-3-(a)所示)亦隨之減弱，僅南海地區仍有對流，以高層雲為主的高層低壓於華中、華北地區形成。

此個案造成新竹以南各地於5月26、27兩日有豪、大雨發生，新竹、台南、大武達50mm以上，而玉山、阿里山、高雄等測站日雨量皆達100mm以上，其中阿里山26日之日雨量高達202mm(見表二)。

表二、1993年5月26、27日之日雨量(mm/day)。

測站	5/26	5/27	測站	5/26	5/27	測站	5/26	5/27
淡水	10	23	鞍部	13	30	基隆	5	22
台北	7	27	陽明山	9	23	宜蘭	5	10
新竹	15	50				蘇澳	7	7
台中	36	49	日月潭	77	30	花蓮	5	4
梧棲	70	31	玉山	127	156	成功	17	8
嘉義	124	28	阿里山	202	164	臺東	20	11
臺南	152	50				大武	22	70
高雄	84	101						
恒春	30	75						

圖1-1-(b)~圖1-1-(f)分別為5/26/12Z之地面及高空天氣圖，顯示地面鋒面由雷州半島沿著廣東，及福建沿海通過本省，向東日本東方海面，於台灣海峽呈氣旋式中心；伴隨地面鋒面有明顯之850hPa風切帶，風切前線具有低層強風，強風軸通過本省東南沿岸至東方海面，台灣海峽北部具有氣旋式環流；700hPa之強風分別通過本省北部及南部；500hPa之槽線位於110°E以西；200hPa高層噴流軸心位於韓國及日本間。

圖1-2-(b)~圖1-2-(f)為5/27/00Z之地面至高空天氣圖，顯示地面鋒面略為南移，且通過本省，台灣海峽中部呈氣旋式環流中心；850hPa仍可見氣旋式環流中心位於福建省，風切帶由此中心向南至南海、向東通過本省北部海面，850hPa以上在風切線之後方即兩廣地區

爲明顯西北風，使得該區之雲量驟減，850hPa及700hPa之低層強風仍位於南海、本省南端而達本省東北部海面；500hPa槽移至110°E附近；200hPa顯示明顯的高層槽位於110°E附近，高層噴流軸由25°N 110°E，向東北抬至31°N 120°E及35°N 130°E，噴流軸心通過日本中部，本省位於噴流軸入區右側；由鋒面垂直結構顯見700hPa以下至地面呈較陡峭的結構，500hPa以至高對流層亦爲陡峭的結構，但700hPa-500hPa之間槽相距甚遠。

5/27/12Z(圖1-3-(b)~圖1-3-(f))可見地面鋒面南移至本省南部；850hPa之低層強風仍由本省南端向東北達琉球附近海面，西北氣流之範圍隨系統東移而向東擴展；700hPa之低壓中心北抬至29°N 117°E附近，華南沿海仍爲西至西南風，強風帶通過本省北部；500hPa槽於華南地區則有填平現象；200hPa高層槽位於華中、華南110~113°E處，噴流由25°N通過高層槽，經30°N 120°E北抬到日本南部，噴流軸心位於日本南部，本省仍位於噴流軸入區右側。

(二)雲帶，本省北部、東北部大雨或豪雨 (4/7/12Z、8/00Z、8/12Z)

由表三可知，於4月7、8日本省北部東北部有豪、大雨發生，其中宜蘭、蘇澳於8日日雨量分別爲100mm及198mm，其餘各測站則有小雨至中雨現象。

圖2-1-(a)衛星雲圖顯示，4/7/12Z雲帶自中南半島對流向東北東沿伸，經廣東、南海、福建、台灣達東海及日本南方海面，除中南半島爲明顯對流外，其餘雲層之雲頂高度顯示爲中、低層雲所組成，本省北部之雲層具有對流性；4/8/00Z(如圖2-2-(a))中南半島對流仍然活躍，自海峽南部到本省西南部以及巴士海峽之雲層雲頂高度增加，具有對流現象，本省北部地區之雲層則較4/7/12Z爲減弱，呈穩定的層狀雲；4/8/12Z(如圖2-3-(a))雲區擴大，雲區除了來自中南半島外，由青康藏高原東移而來的雲系亦明顯增加，於華中、華南及本省地區形成雲區之合併，並有對流現象。

表三、1993年4月7、8日之日雨量(mm/day)。

測站	4/7	4/8	測站	4/7	4/8	測站	4/7	4/8
淡水	21	12	鞍部	54	42	基隆	60	43
台北	38	23	陽明山	48	33	宜蘭	67	100
新竹	22	15				蘇澳	76	198
台中	18	7	日月潭	17	19	花蓮	19	37
梧棲	17	6	玉山	13	9	成功		3
嘉義	4	12	阿里山	12	15	臺東	1	
臺南						大武		
高雄								
恒春								

4/7/12Z之天氣圖分析(如圖2-1-(b)~圖2-1-(f))顯示，大陸冷高壓中心位於43°N 111°E，本省附近具有較大氣壓梯度；850hPa顯示東北風南下至廣東沿海，與南來氣流形成明顯風切帶，較大溫度梯度亦出現於華南沿海及本省地區，台灣海峽中、北部有氣旋式曲率，全省各地有冷平流現象；粵、閩地區具有700hPa之低層強風，風向由華南之西風到台灣海峽北部轉爲西南風，南部則轉爲西北西風；500hPa淺槽槽底已移至本省東北方海面；300hPa之噴流沿30°N向東行，噴流軸心位於長江口至30°N之東海地區，本省位於高層噴流入區之右側。4/8/00Z(如圖2-2-(b)~圖2-2-(f))之天氣圖分析顯示大陸冷高壓南下，中心位於華北，巴士海峽及南海皆爲明顯東北風所影響；但850hPa之分析顯示風切帶及明顯的溫度梯度仍位於廣東沿海及台灣海峽中部，於台灣海峽中部亦仍有氣旋式環流中心，強風呈東至東南風由本省東方海面經本省北部到福建；700hPa之低層強風則爲西風，由粵、閩到本省北部轉爲西南風；500hPa之槽系不明顯；300hPa噴流通過30°N以南之華中地區，噴流軸心東移至日本南方海面；4/8/12Z(如圖2-3-(b)~圖2-3-(f))顯示分裂高壓中心位於華中及黃海，本省附近具有較大之氣壓梯度；850hPa顯示南海仍受南方氣流影響，南方氣流與分裂高壓氣流於廣東沿海形成明顯之輻合帶，溫度梯度相當明顯，(恒春半島呈微弱暖脊之溫度分布)，東風氣流在本省北部形成強風軸；700hPa於粵、閩地區仍有低層強風，最大風速達50kts，但本省之風速則明顯減弱，而形成速度之輻合，氣流於本省北部呈氣旋式彎

曲，南部則呈反旋式彎曲；500hPa於廣東至海南島為微弱槽；200hPa噴流於大陸地區幾乎沿31°N，到日本南方海面則由西風轉為西南西風，噴流軸心位於日本南方海面。

(三)高層反氣旋環流卷雲區，本省中部以北小雨至中雨(5/30/12Z、31/00Z、31/12Z)

由表四可以看出5月30日全省無雨，31日則新竹以北及東北部除蘇澳外皆為中雨，中部地區則為小雨。

表四、1993年5月30、31日之日雨量(mm/day)。

測站	5/30	5/31	測站	5/30	5/31	測站	5/30	5/31
淡水		39	鞍部		42	基隆		28
台北		19	陽明山		28	宜蘭		12
新竹		21				蘇澳		5
台中		4	日月潭		2	花蓮		
梧棲		5	玉山		7	成功		
嘉義		2	阿里山		6	臺東		
臺南						大武		
高雄								
恒春								

雲圖顯示於孟加拉灣發展的氣旋登陸後，為30°N以南之地區帶來豐富的水汽，中南半島北部為高層反氣旋中心。圖3-1-(a)為5/30/12Z之衛星雲圖，顯示高層反氣旋所伴隨之雲系擴伸至華中、華南沿海，台灣海峽及本省雲量亦多，但雲頂高度顯示為較穩定雲層；5/31/00Z(圖3-2-(a))顯示較旺盛對流形成於華中、華南以及台灣海峽北部地區，對流雲區之北側及東側外圍有伴隨高層強風的卷雲；5/31/12Z(圖3-3-(a))則顯示對流現象明顯減弱，但雲量仍非常多。

天氣圖分析(如圖3-1-(b)~圖3-1-(f))顯示，5/30/12Z本省附近地區地面為微弱高壓所控制；850hPa之低層西南噴流偏在110~115°E之間；700hPa則有明顯之西南西強風，且於本省北部有速度及方向的輻合；200hPa於中南半島20°N附近有明顯反氣旋中心，本省北部呈西北氣流之分流現象。5/31/00Z(如圖3-2-(b)~圖3-2-(f))顯示本省仍為微弱地面高壓所控制；850hPa為明顯西南風，但本省附近地區風速較小，並具有有明顯暖平流；700hPa仍有低層

強風通過本省北部；200hPa之反氣旋中心及分流現象仍然存在。5/31/12Z(如圖3-3-(b)~圖3-3-(f))則顯示本省附近之等壓線呈南北走向；850hPa仍有西南風及暖平流現象；700hPa低層西南西強風仍然可見，強風軸略為北抬至海面；200hPa高層噴流軸心北抬1~2個緯度，分流現象則已不存在。

四、天氣圖與數值預報初始分析場的比較與討論

經由以上天氣圖的分析，以下就影響各天氣現象的系統所伴隨的氣象因素，以使用者的觀點，分別比較天氣圖與數值預報初始分析場，包括地面、850hPa溫度及風場、500hPa、200hPa等風速分析等的分析結果。

(一)鋒面雲帶：

圖4-1、圖4-2、圖4-3分別為5/26/12Z、27/00Z及27/12的NWP初始場分析圖，(a)為地面氣壓與500hPa等高線分析疊加於紅外線衛星雲圖上，(b)為850hPa之溫度場與風場分析，(c)為200hPa等風速分析。表五則為圖4與圖1的分析結果比較，顯示於系統之發展期即5/26/12Z至27/00Z之間，NWP對850hPa之溫度梯度分析較天氣圖分析為不明顯(圖4-1及圖4-2)，而合流現象於27/00Z時並不明顯，但NWP初始場的分析顯然較天氣圖分析為加強，500hPa槽之分析亦有過強的現象；於27/12Z(圖4-3)之消散期而言，本省相對於850hPa風切、500hPa槽、200hPa噴流軸心的位置等，以NWP初始場的分析對本省皆為有利上升運動。

由此型天氣系統之垂直結構可知，鋒面於低層即地面與700hPa之間的緊密結構，激發對流的形成，由表五可以看出，整期中環境條件皆為有利於大、豪雨的條件；於減弱期，一般而言仍為有利對流的環境，唯有850hPa於本省地區所呈現為冷平流現象，及本省相對於200hPa噴流軸心的位置，為不利上升運動區，因此而造成本省附近地區之對流有消散現象。

表五、1993年5月26日12Z、27日00Z、27日12Z(鋒面雲帶，有大、豪雨)天氣圖與NWP初始場分析的比較。其中◎與△表示有利於對流，但◎表該條件直接影響本省地區；而△表本省位於該條件之前方，或較微弱；×則表示不利於對流發展。

日期		5/26/12Z		5/27/00Z		5/27/12Z	
		天氣圖	NWP	天氣圖	NWP	天氣圖	NWP
地面鋒面		◎	◎	◎	◎	◎	◎
850hPa風切帶		◎	◎	◎	◎	△	◎
500hPa槽			△		△		◎
850	溫度梯度	△		◎	△	◎	◎
	低層強風	◎	◎	◎	△	◎	
	合流	◎	△		◎	◎	◎
	暖平流	△	△	△	△	×	×
700	低層強風	◎	/	◎	/	◎	/
200	噴流軸					×	◎

(二)雲帶：

圖5為4/7/12Z、4/8/00Z及4/8/12Z NWP的分析圖；圖5與圖2的分析結果比較如表六。表六顯示NWP初始場於期初即4/7/12Z(圖5-1)的分析表現很好；於4/8/00Z(圖5-2)之分析顯然表現較差，850hPa於華南沿海之風切帶並未能分析出，而溫度平流、500hPa槽以及300hPa高層噴流軸心之位置等，較天氣圖更為有利於對流；於4/8/12Z NWP 之分析場(圖5-3)亦有相同現象。

由表六可以看出，本省地區在天氣圖上並無鋒面系統存在，僅850hPa於期初即4/7/12Z台灣海峽北部存在有氣旋式環流，4/8/00Z則有風切現象，到4/8/12Z之消散期氣旋式環流仍然存在。700hPa低層強風、500hPa槽以及300hPa高層噴流軸心之位置等，於期初皆為有利於對流的環境條件；有抑制作用的冷平流現象則於4/8/00Z轉為較不明顯的溫度平流；末期之冷平流再度轉為明顯，低層強風、500hPa槽以及300hPa高層噴流軸心之位置等條件，已不利於劇烈天氣的發生。

表六、1993年4月7日12Z、8日00Z、8日12Z(雲帶，有大、豪雨)天氣圖與NWP初始場分析的比較。

日期		4/7/12Z		4/8/00Z		4/8/12Z	
		天氣圖	NWP	天氣圖	NWP	天氣圖	NWP
地面鋒面							×
850hPa風切帶				◎			
500hPa槽		△	△		◎		◎
850	溫度梯度	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	低層強風						
	合流	◎	◎	◎		◎	
	溫度平流	×	×		△	×	×
700	低層強風	◎	/	◎	/		/
300	噴流軸	◎	◎		△	×	

本案例在地面受東北季風影響下，北部、東北部仍有中雨的現象，除了高壓位置較偏高外，主要原因在於高壓僅存在850hPa以下，且呈冷平流，但台灣海峽北部整期皆有氣旋環流，700hPa並有明顯西轉西南風，暖空氣受冷空氣抬升，形成較明顯降水，且偏在本省北部及東北部。

(三)高層反氣旋環流卷雲區：

圖6為5/30/12Z、31/00Z及31/12Z的NWP分析圖，圖6與圖3的分析結果比較如表七，顯示NWP初始場的分析，大致而言結果相當好。

由表七可知，此種類型在天氣圖上並無鋒面系統，期初(圖6-1)本省呈高壓控制型態，至期中(圖6-2)及期末(圖6-3)，鋒面則位於本省北方之東海海面，但鋒面的作用對本省影響不大。於發展初期有利於對流發展的條件是850hPa具有暖平流及700hPa低層強風，但低層呈分流現象，及高層噴流軸心之位置等則有抑制對流形成的作用；於5/31/00Z這兩項不利的因素已不存在；於結束期即5/31/12Z再度顯示高層噴流軸心的位置相對於本省，有抑制上升運動的作用。

表七、1993年5月30日12Z、31日00Z、31日12Z(高層反氣旋卷雲區,小至中雨)天氣圖與NWP初始場分析的比較。

日 期		5/30/12Z		5/31/00Z		5/31/12Z	
		天氣圖	NWP	天氣圖	NWP	天氣圖	NWP
地面鋒面		×	×		△		△
850hPa風切帶				△	△	△	△
500hPa槽							×
	溫度梯度	△	△	◎	△	△	△
	低層強風						
850	合流	×	×				
	溫度平流	△		◎	◎	△	◎
700	低層強風	◎	/	◎	/		/
200	噴流軸	×	×				

吳倩雯與陳泰然，1988：台灣梅雨期華南MCC的合成環境條件分析，天氣分析與預報研討會論文集編，中央氣象局，95~106。

紀水上與陳泰然，1984：1981年5月27~28日華南及台灣地區中尺度對流複合系統之初步分析。天氣分析與預報研討會論文集編，中央氣象局，95~114。

Uccellini L.W. & D.R. Johnson, 1979 : The coupling of upper and lower tropospheric jet streaks and implications for the development of severe convective storms. *Mon. Wea. Rev.* 107, 682-703.

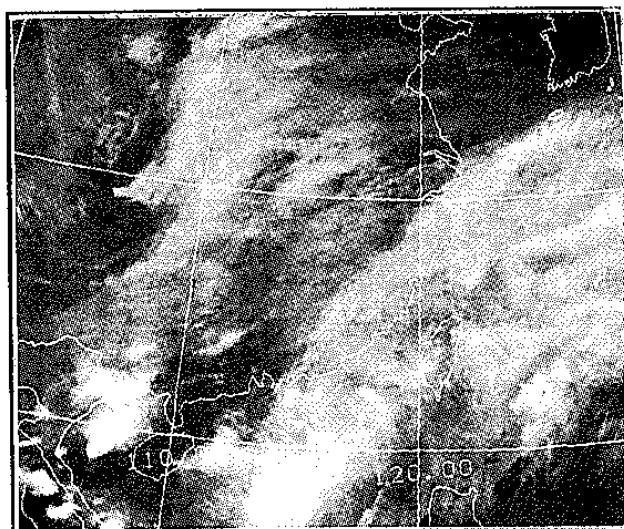
五、結論

由以上初步的研究顯示，有鋒面系統存在(個案一)的情況下，伴隨鋒面的低層溫度梯度、低層強風、合流等條件，於系統發展時期及最盛期，NWP的分析有較弱的現象；於系統發展達結束期，則有良好的表現；唯有500hPa槽的分析，於整期中皆有超前的現象。對於沒有鋒面的情況下，各項條件都有不錯的分析結果。所以，在應用NWP預報產品時，首先應針對初始分析場作詳細的校驗，尤其是鋒面系統較明顯時，更應注意初始場所分析的結果，以提供預報場的應用時，能作最適當的調整。

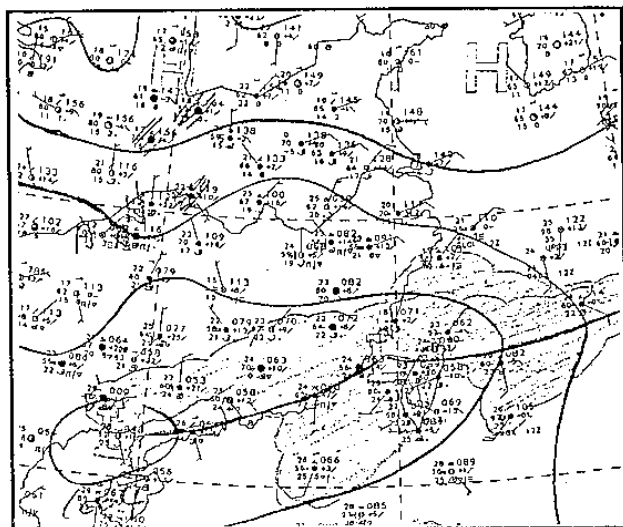
六、參考文獻

丘台光、廖學鎰與洪理強，1982：民國70年5月28日之豪雨個案研究。中範圍天氣系統研討會論文集編，中央氣象局，233~247。

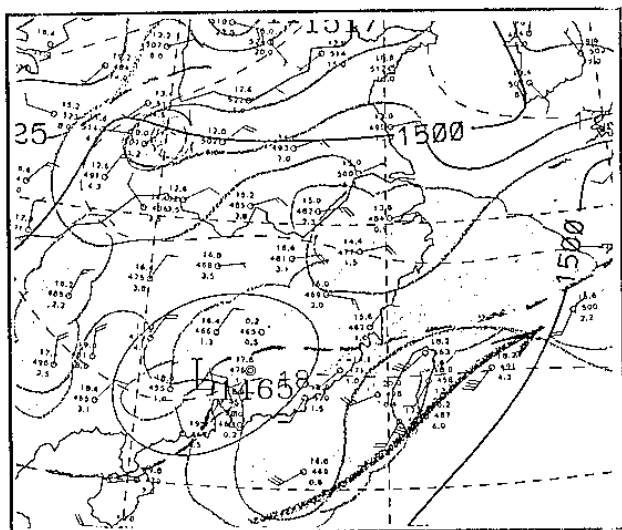
丘台光與廖學鎰，1984：華南及鄰近地區中尺度對流系統之研究。大氣科學，11，85~100。



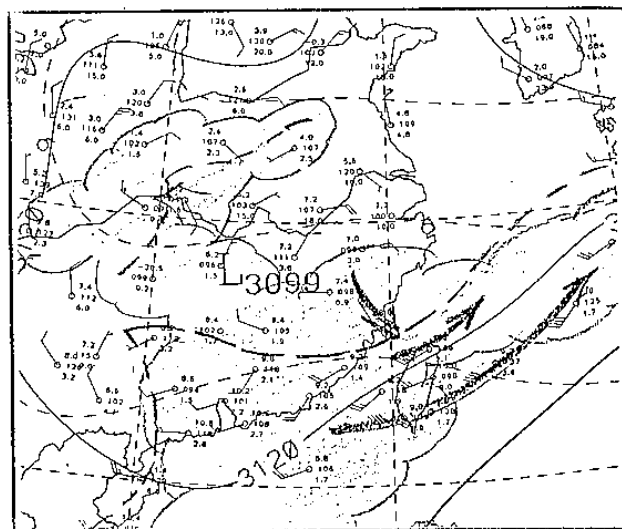
(a)



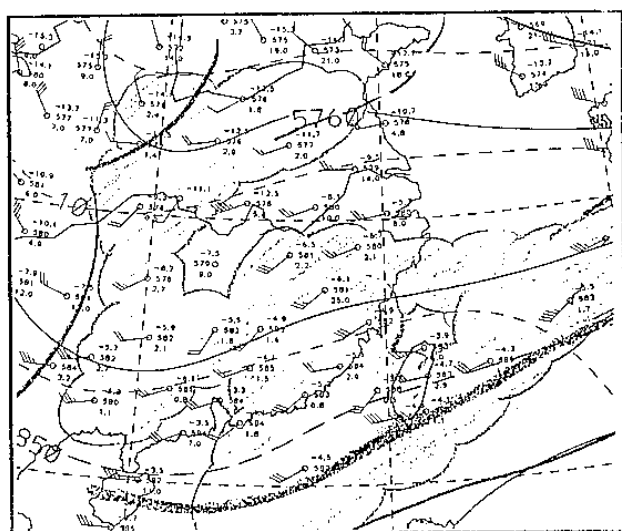
(b)



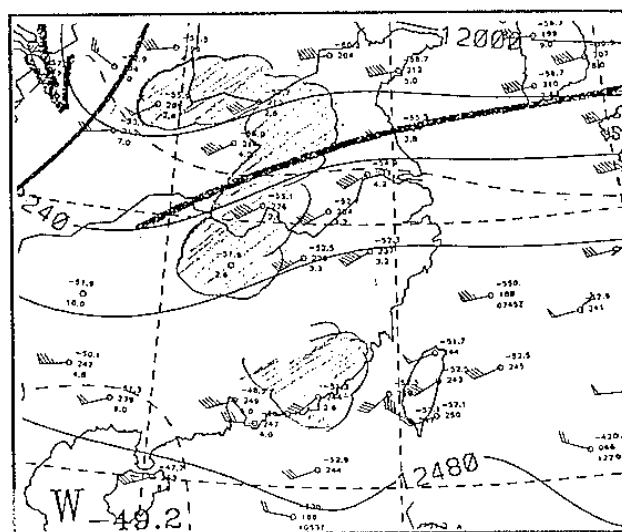
(c)



(d)

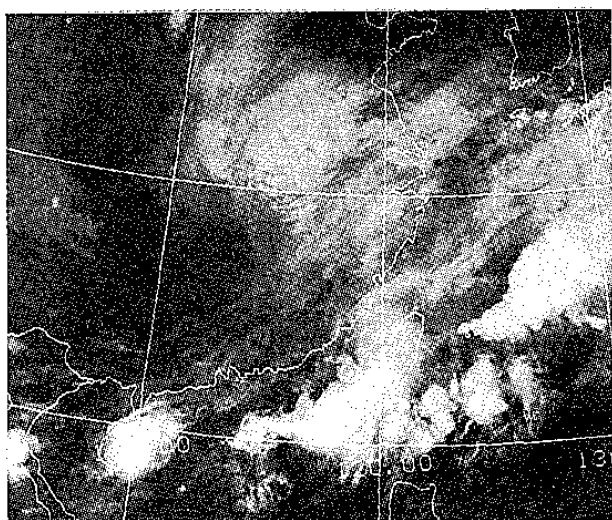


(e)

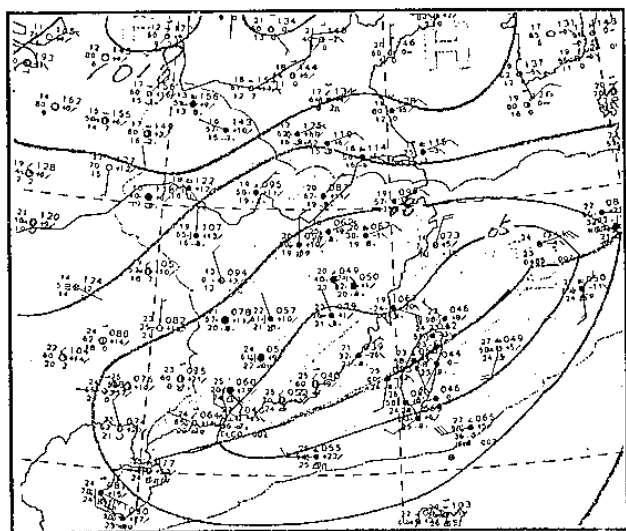


(f)

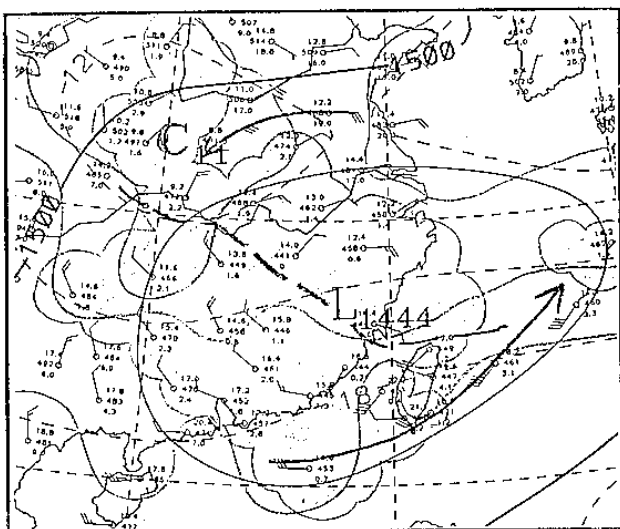
圖1-1、分別為5/26/12Z之(a)紅外線衛星雲圖、(b)地面、(c)850hPa、(d)700hPa、(e)500hPa及(f)200hPa的天氣圖分析。



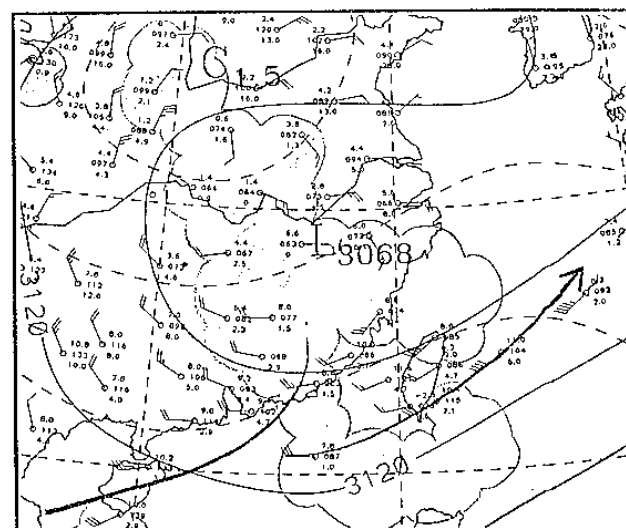
(a)



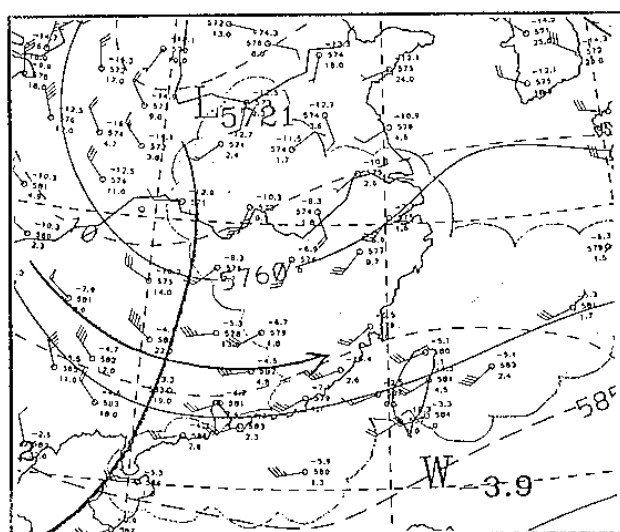
(b)



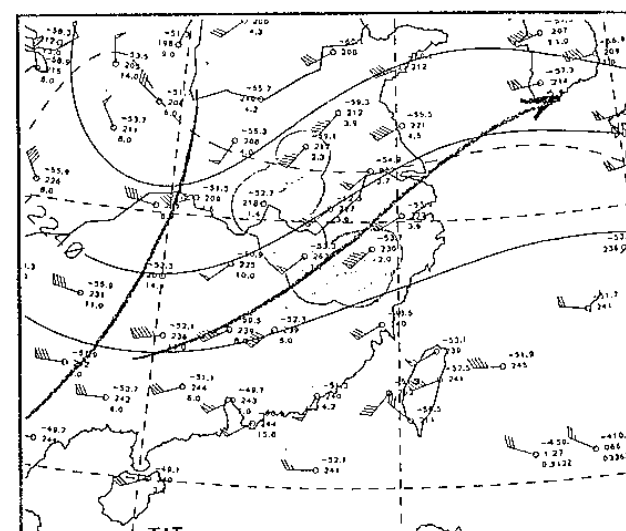
(c)



(d)

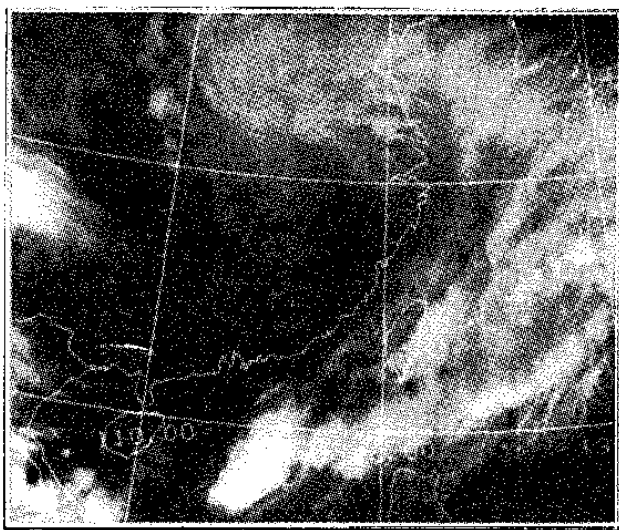


(e)

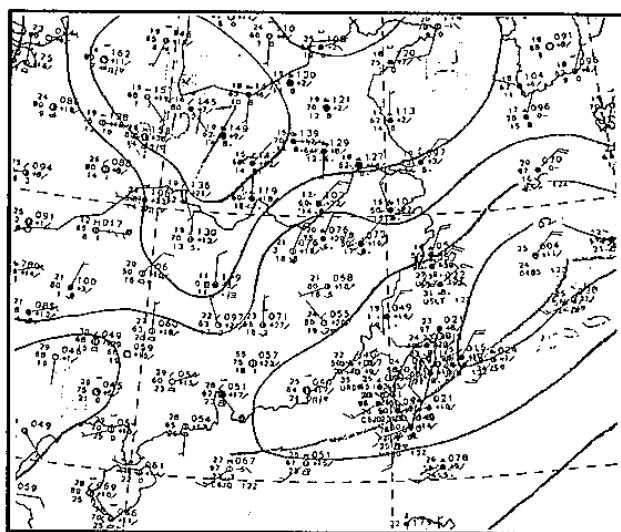


(f)

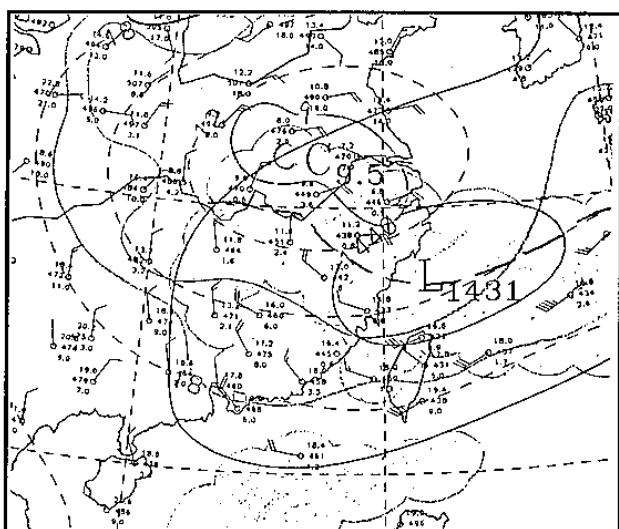
圖1-2、同圖1-1，但為5/27/00Z的天氣圖分析。



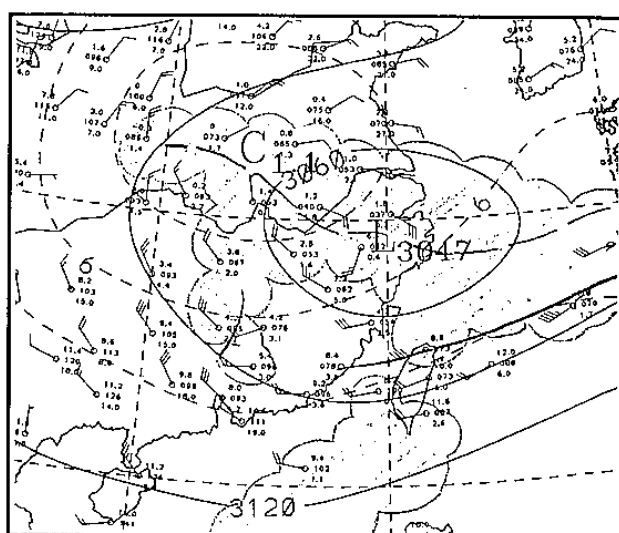
(a)



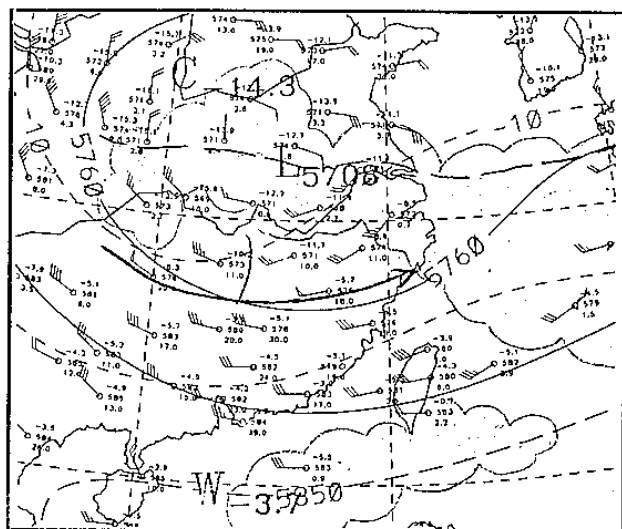
(b)



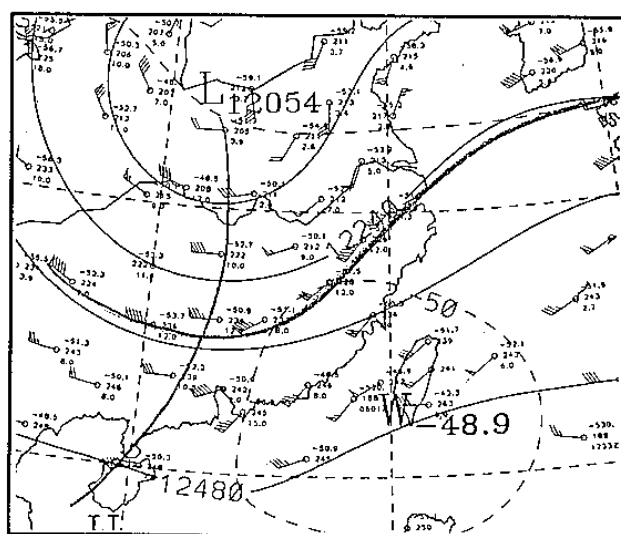
(c)



(d)

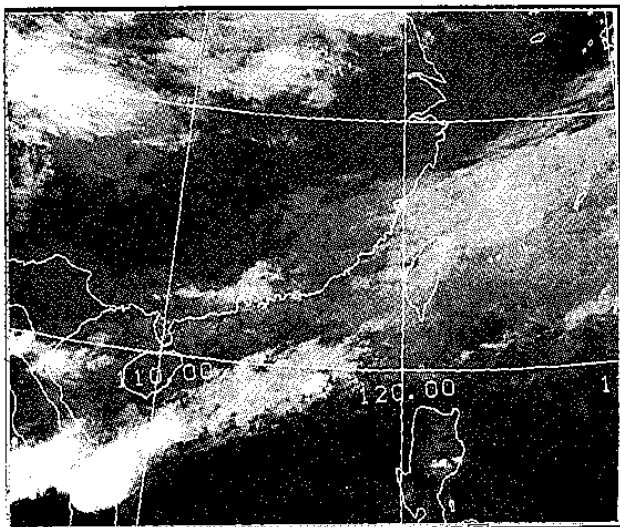


(e)

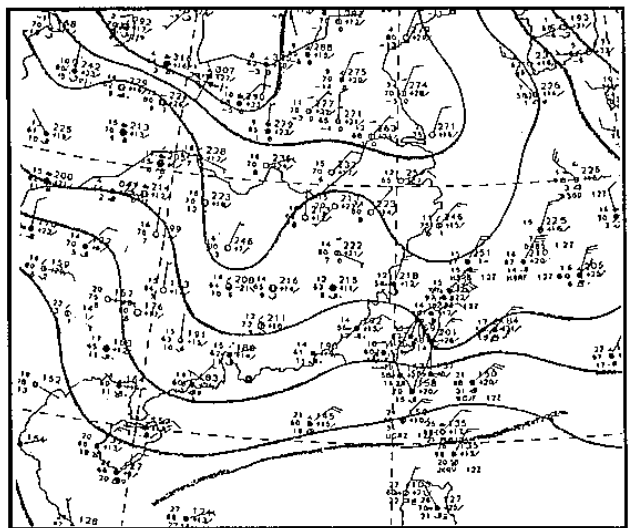


(f)

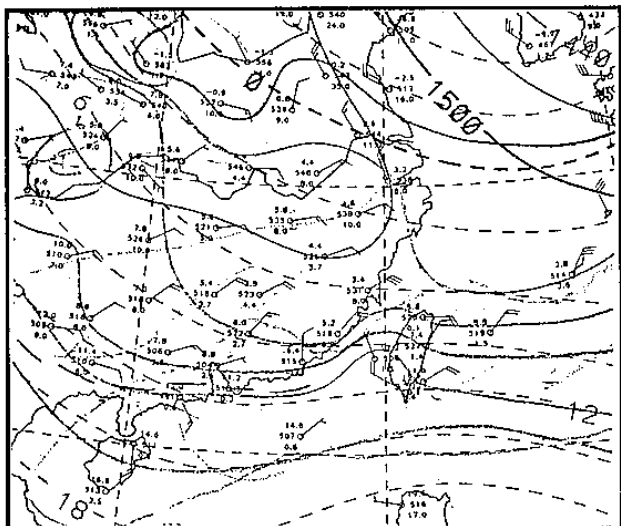
圖1-3、同圖1-1，但為5/27/12Z的天氣圖分析。



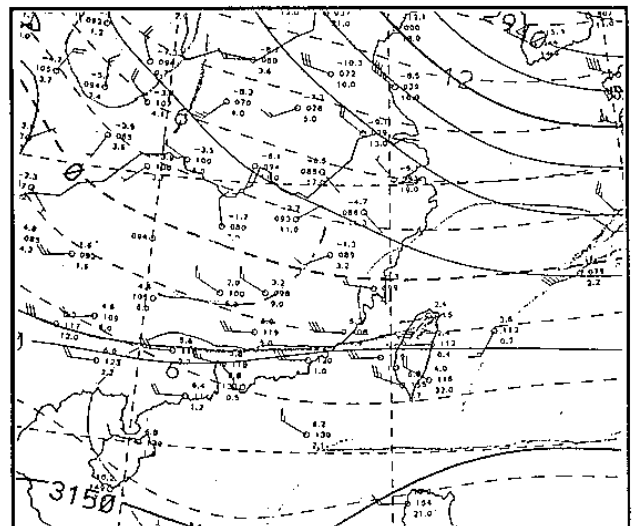
(a)



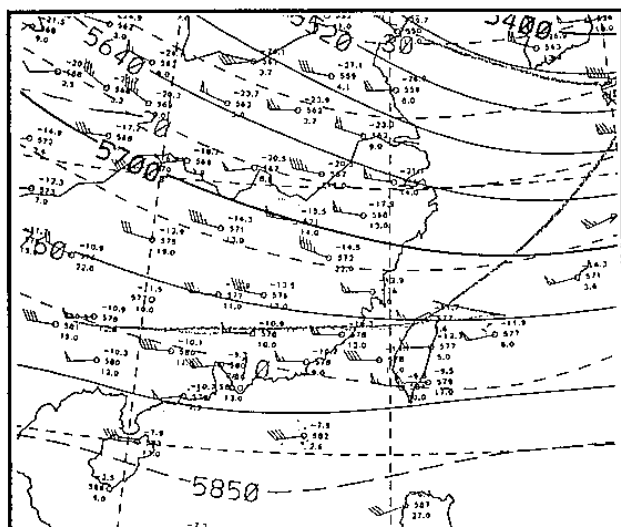
(b)



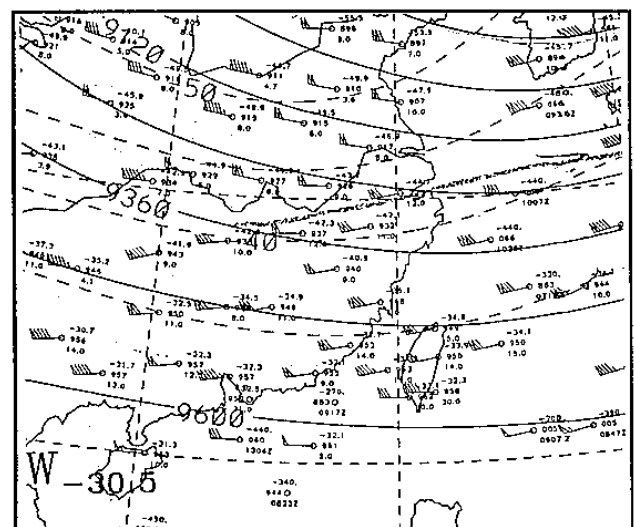
(c)



(d)

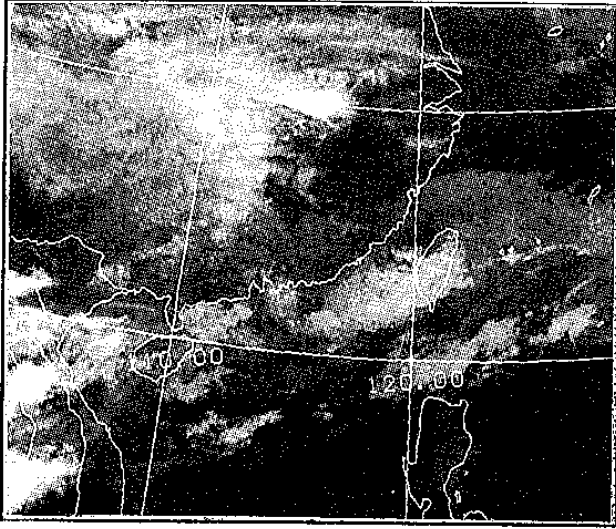


(e)

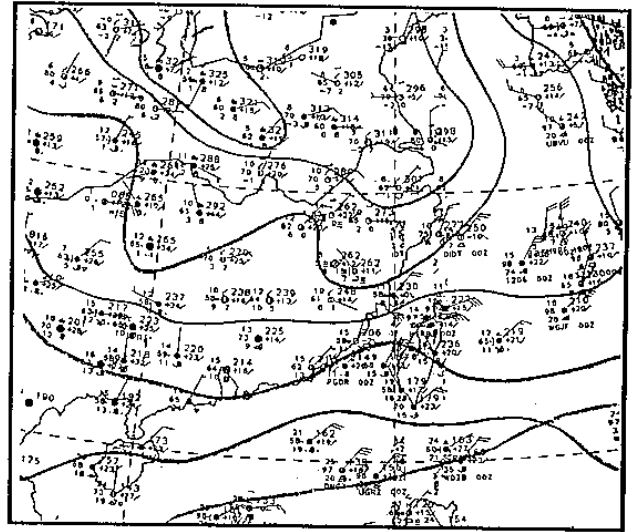


(f)

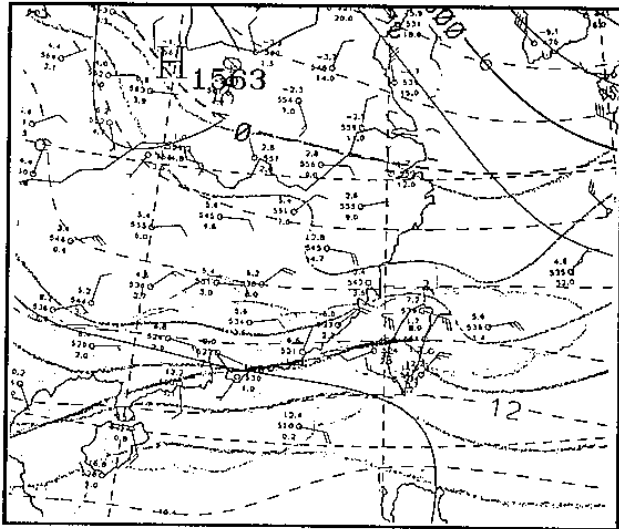
圖2-1、分別為4/7/12Z之(a)紅外線衛星雲圖、(b)地面、(c)850hPa、(d)700hPa、(e)500hPa及(f)300hPa的天氣圖分析。



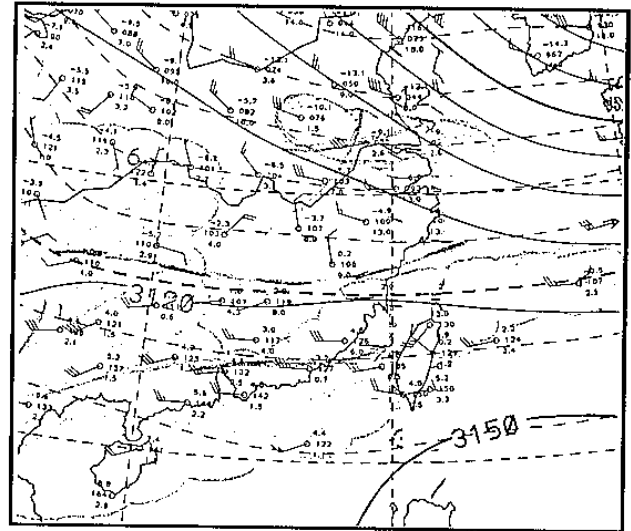
(a)



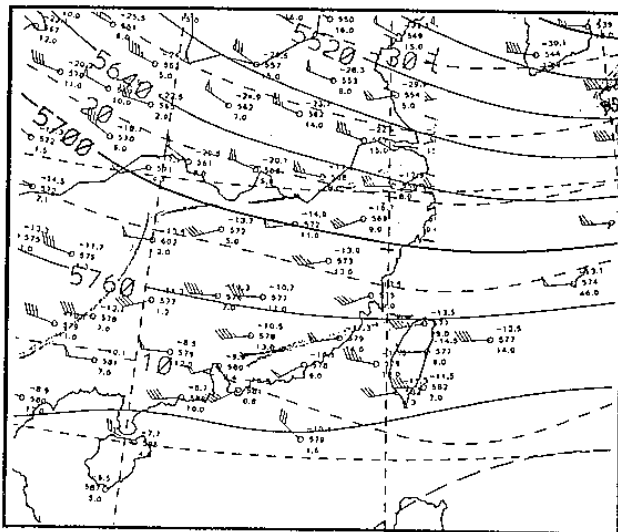
(b)



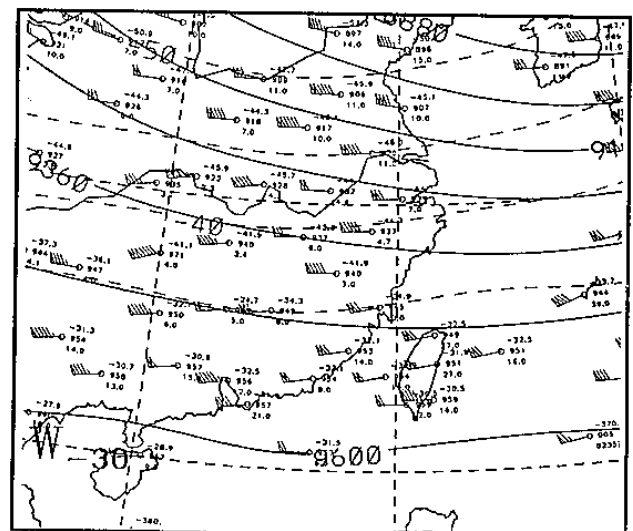
(c)



(d)

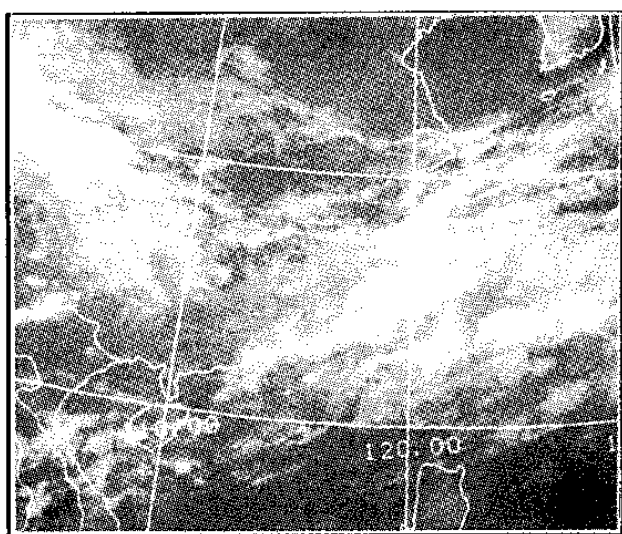


(e)

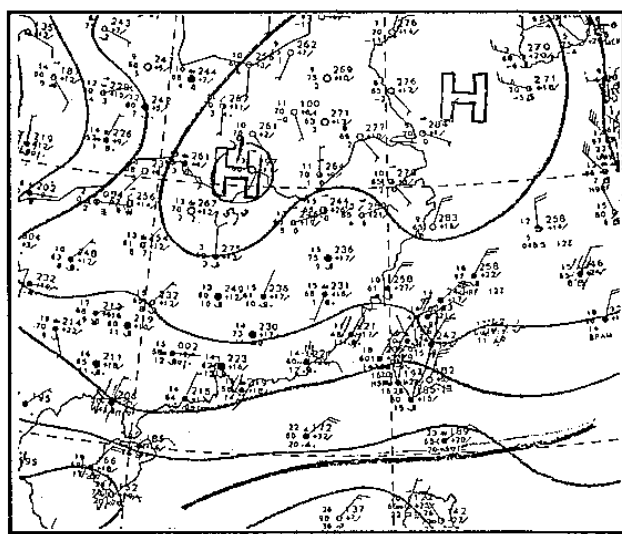


(f)

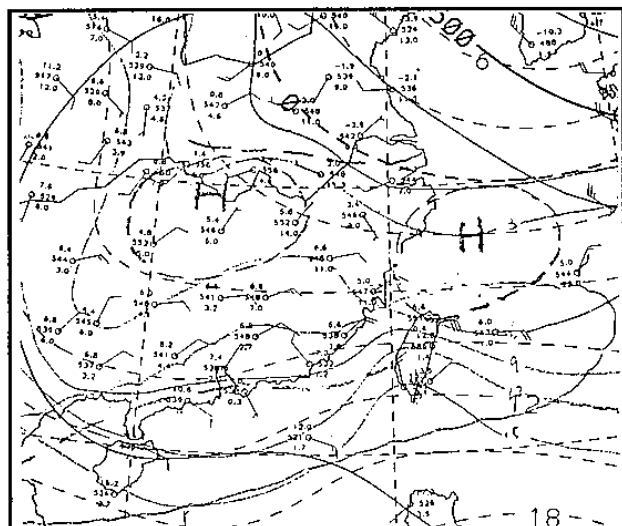
圖2-2、同圖2-1，但為4/8/00Z的天氣圖分析。



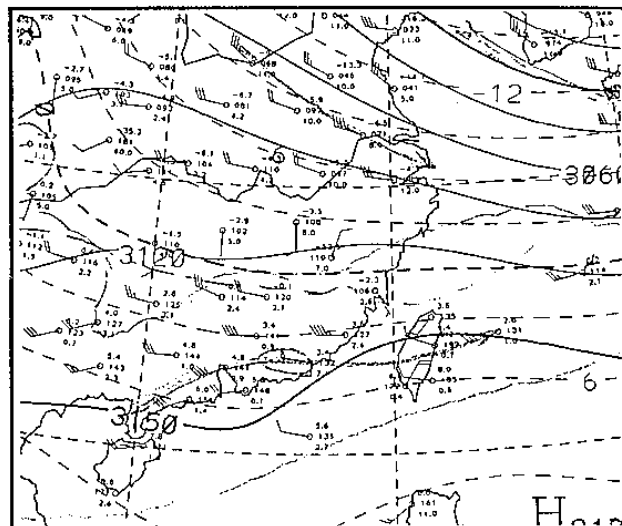
(a)



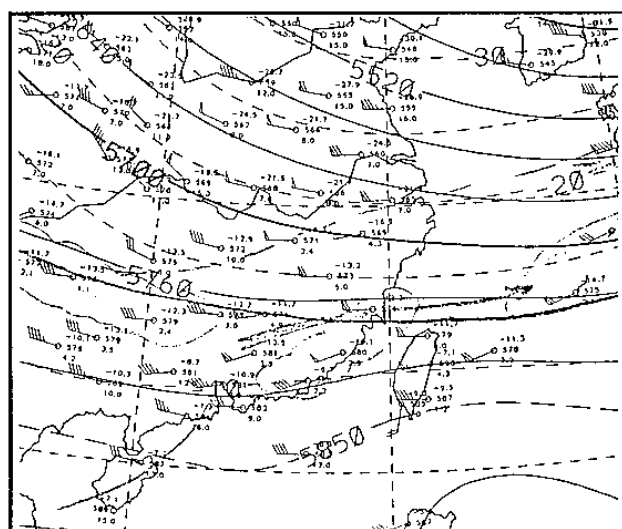
(b)



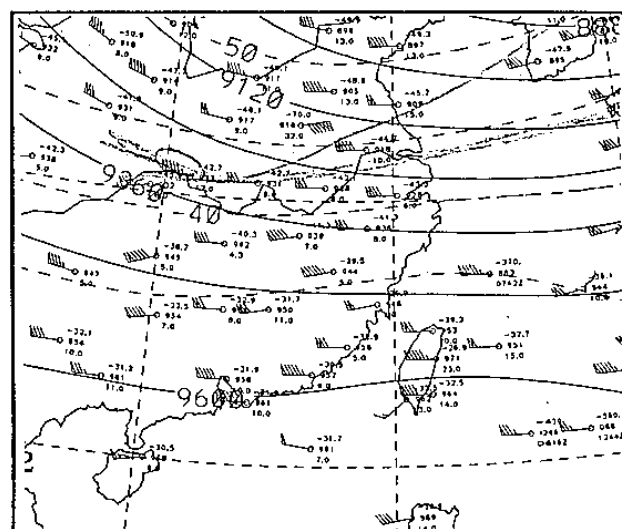
(c)



(d)

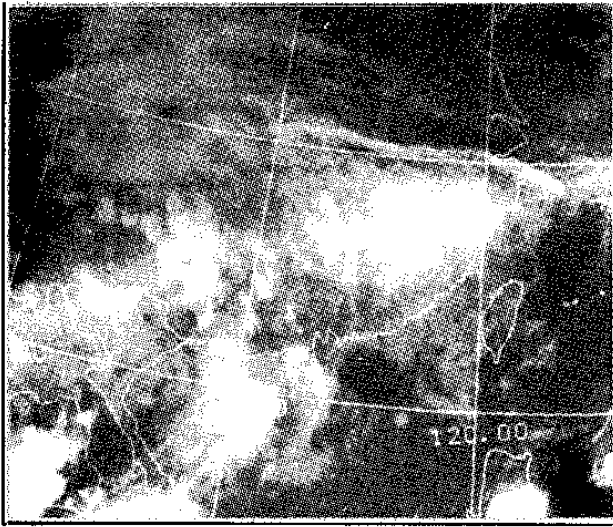


(e)

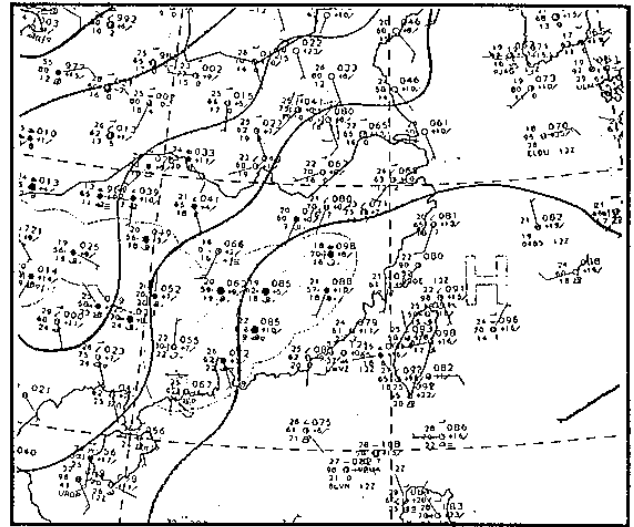


(f)

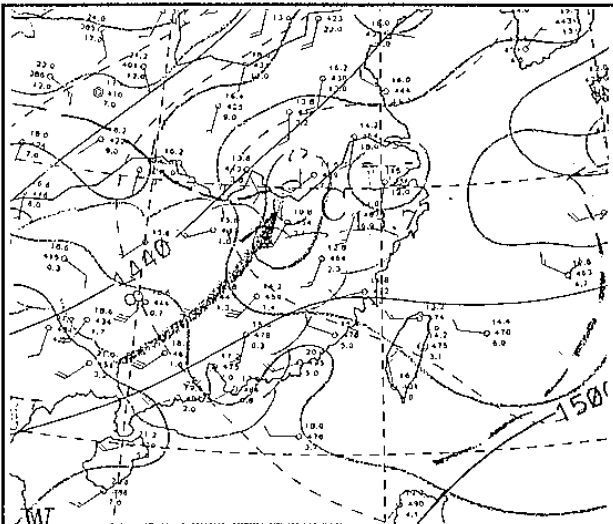
圖2-3、同圖2-1，但為4/8/12Z的天氣圖分析。



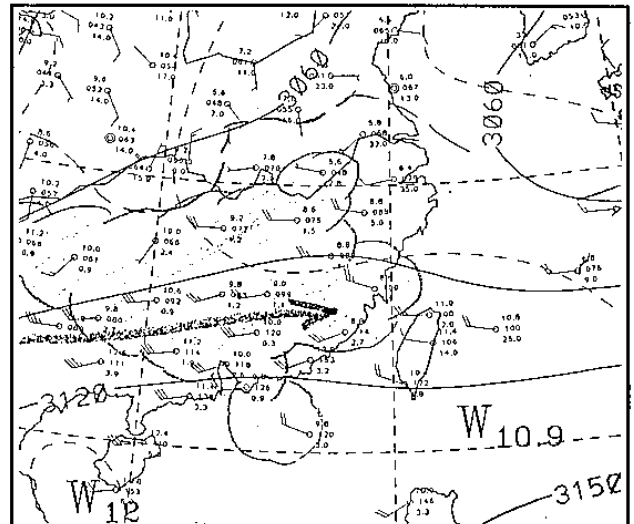
(a)



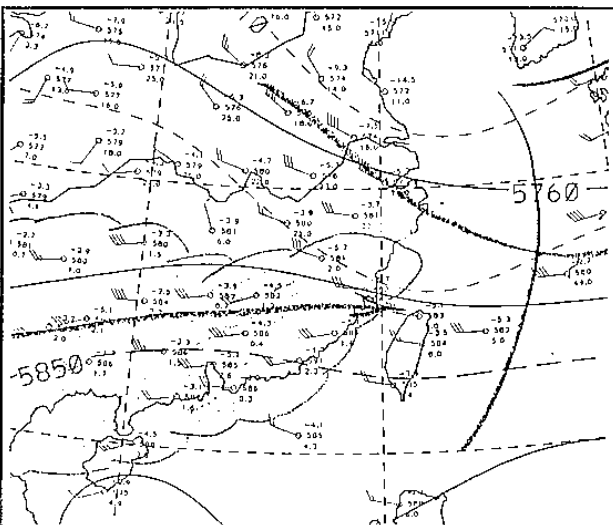
(b)



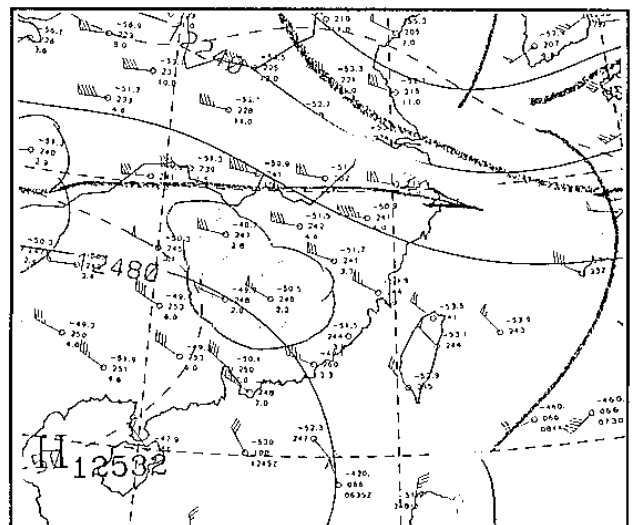
(c)



(d)

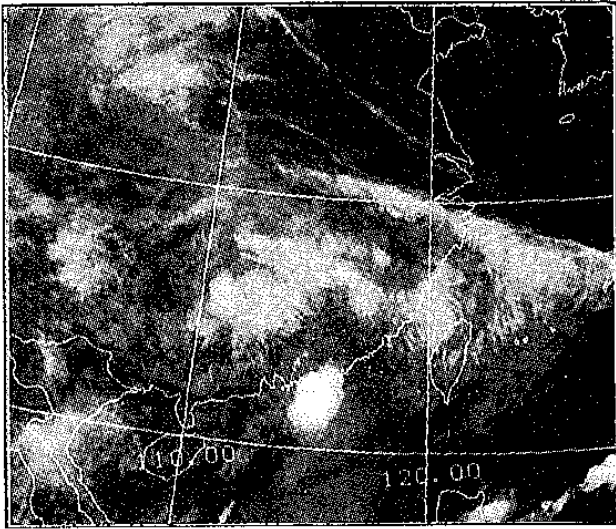


(e)

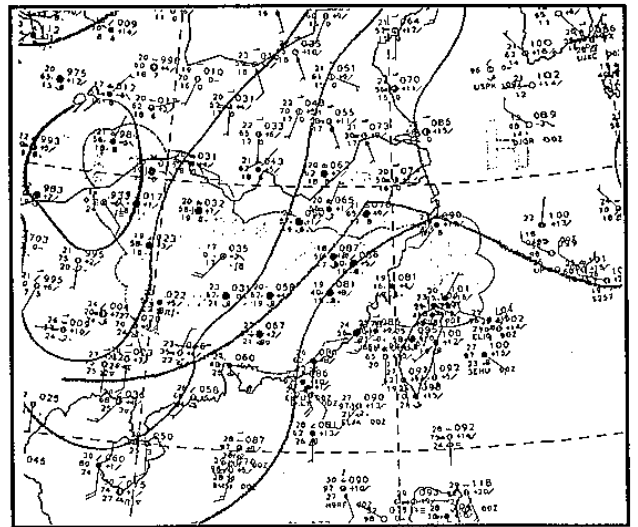


(f)

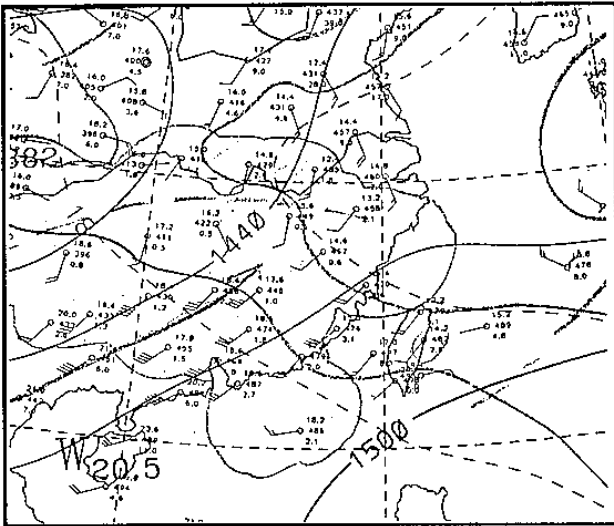
圖3-1、分別為5/30/12Z之(a)紅外線衛星雲圖、(b)地面、(c)850hPa、(d)700hPa、(e)500hPa及(f)200hPa的天氣圖分析。



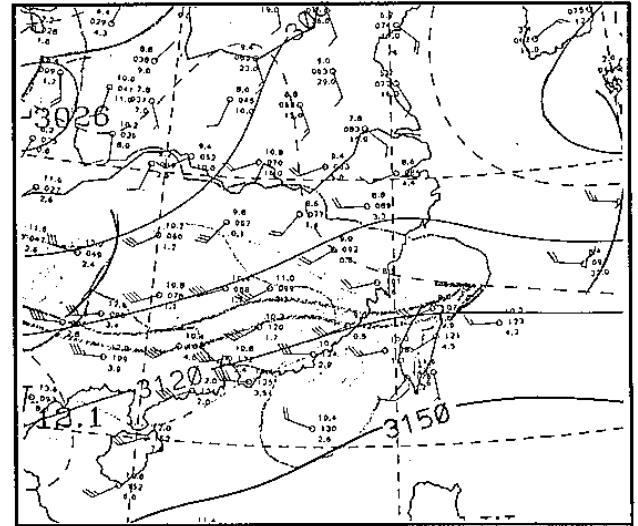
(a)



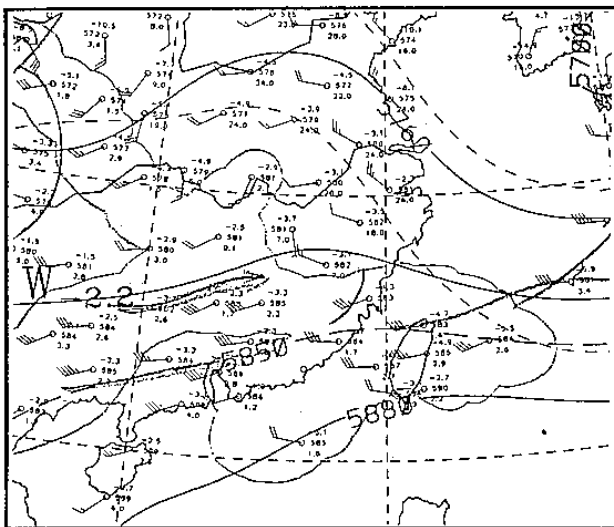
(b)



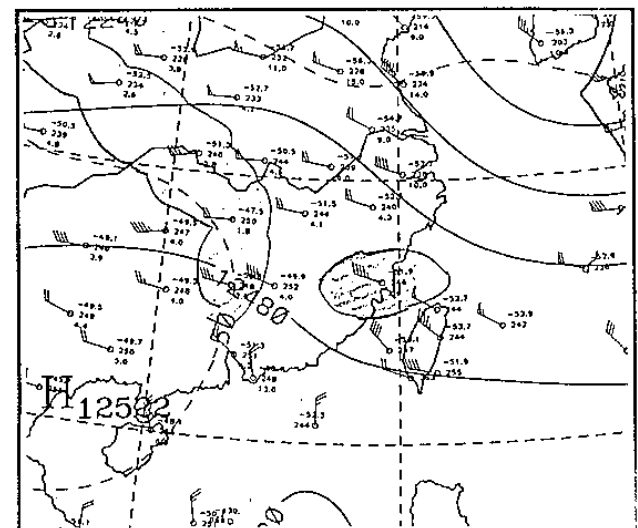
(c)



(d)

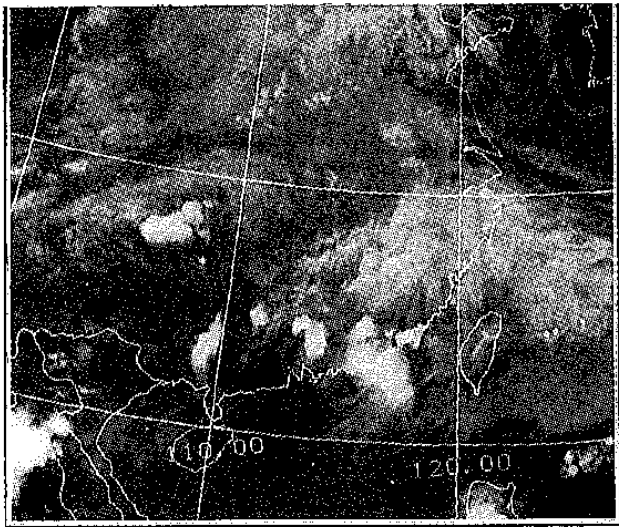


(e)

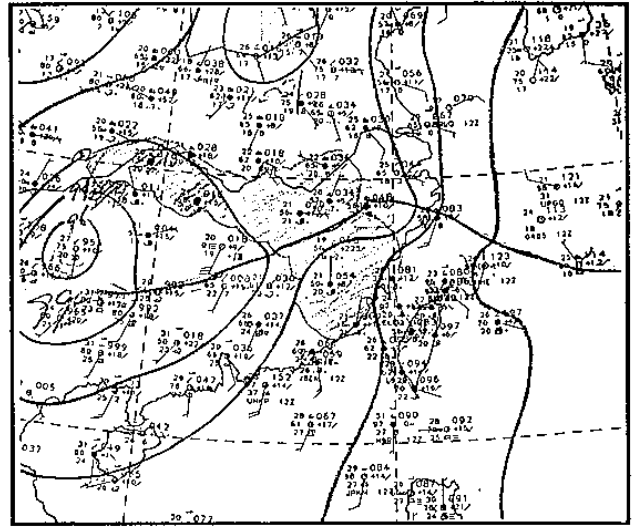


(f)

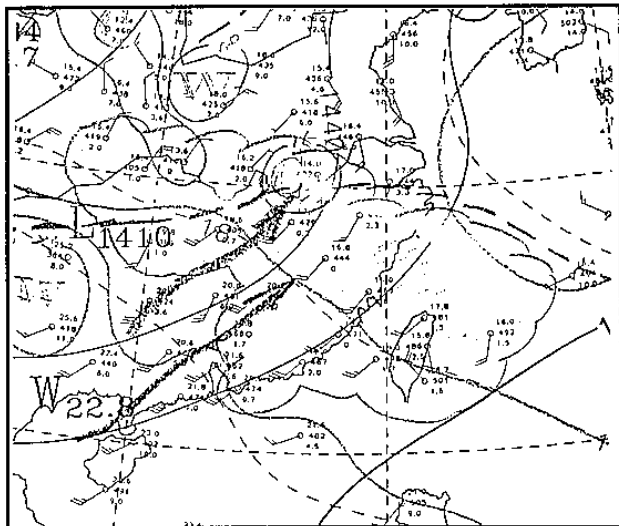
圖3-2、同圖3-1，但為5/30/00Z的天氣圖分析。



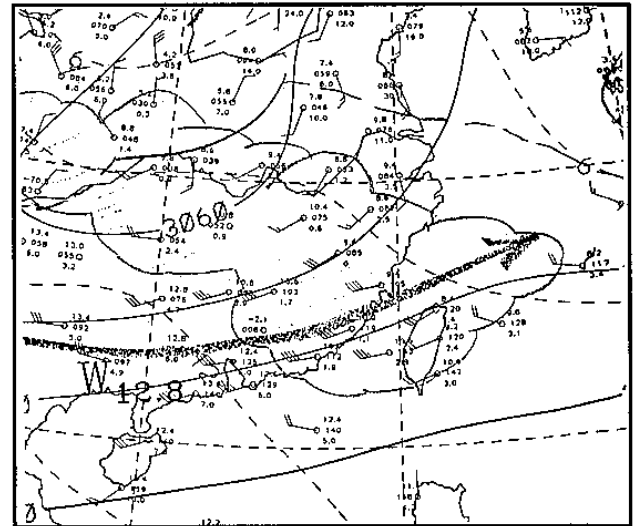
(a)



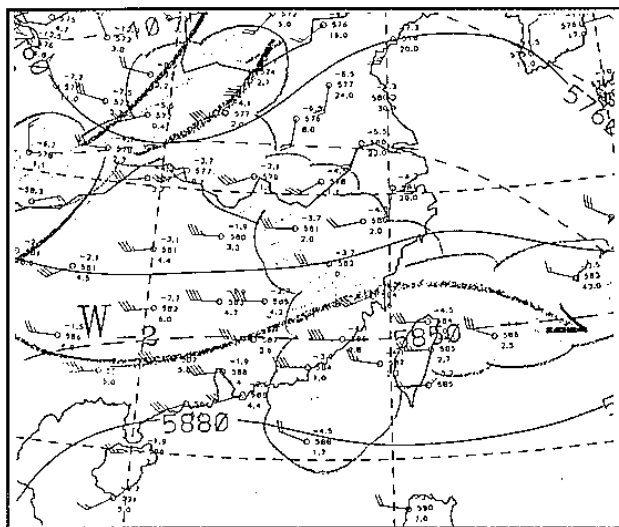
(b)



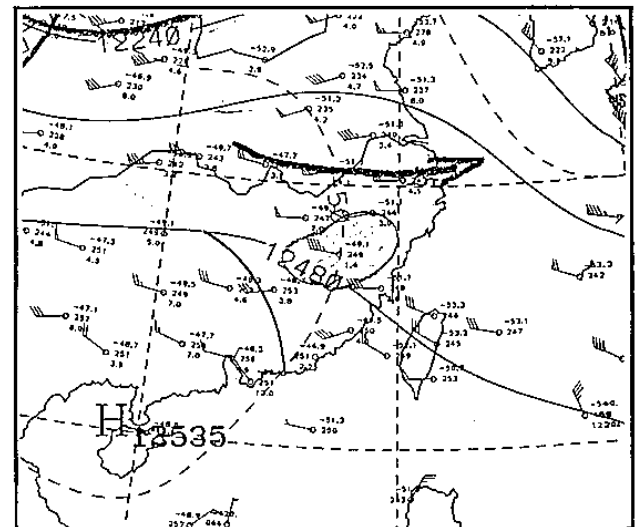
(c)



(d)

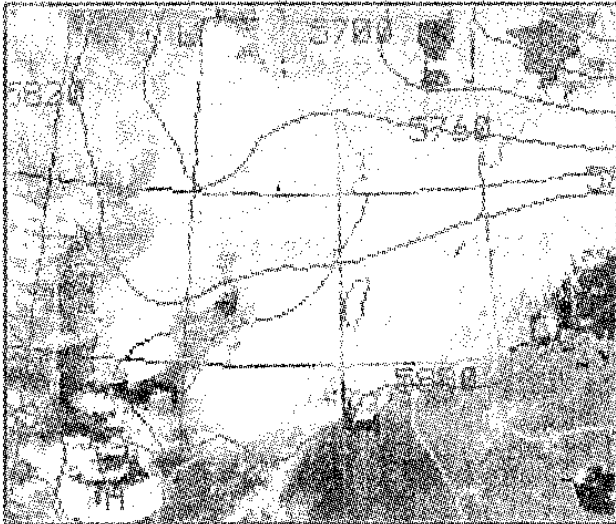


(e)

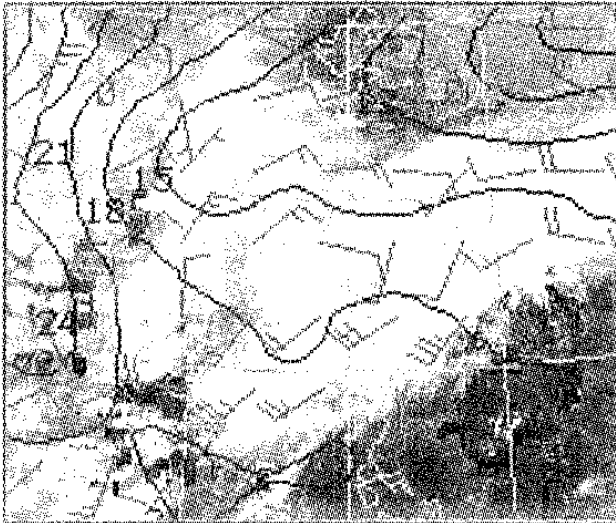


(f)

圖3-3、同圖3-1，但為5/31/12Z的天氣圖分析。



(a)

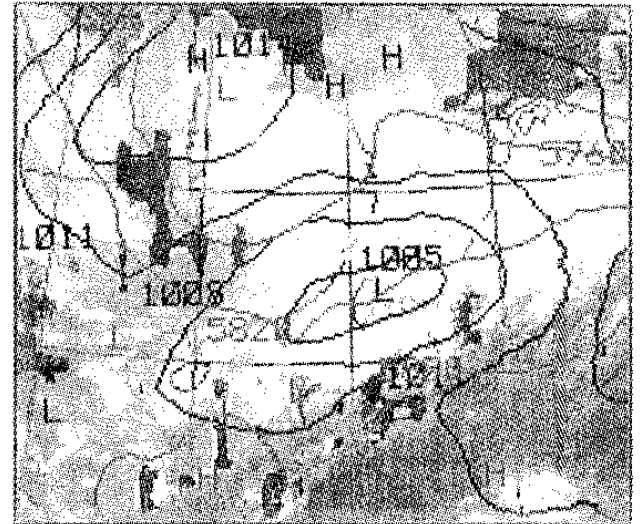


(b)

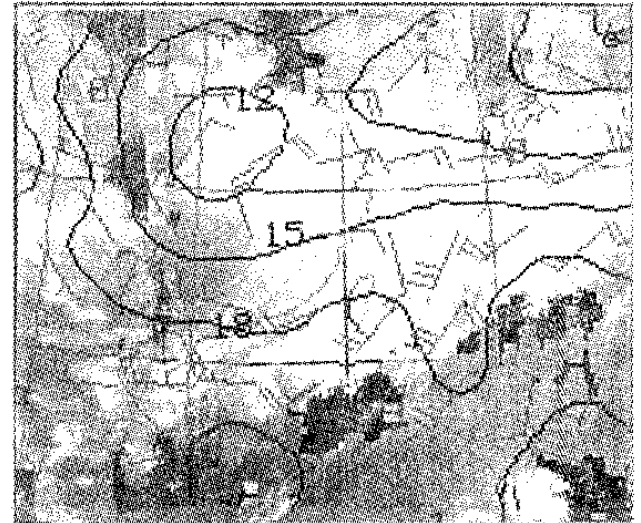


(c)

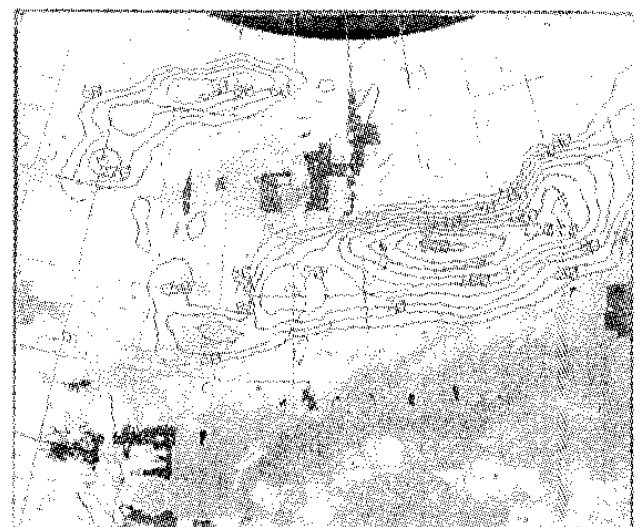
圖4-1、為5/26/12Z的NWP初始場分析圖，(a)地面氣壓(黃線)與500hPa等高度場(紅線)分析；(b)850hPa溫度(藍線)與風場(紅色)分析；(c)200hPa等風速線分析。



(a)

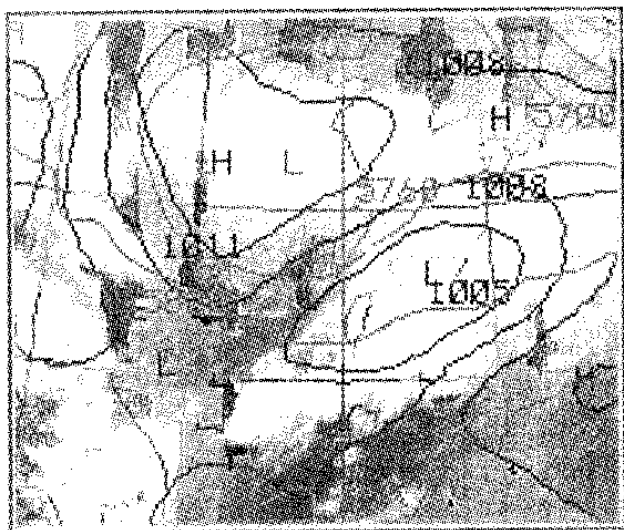


(b)

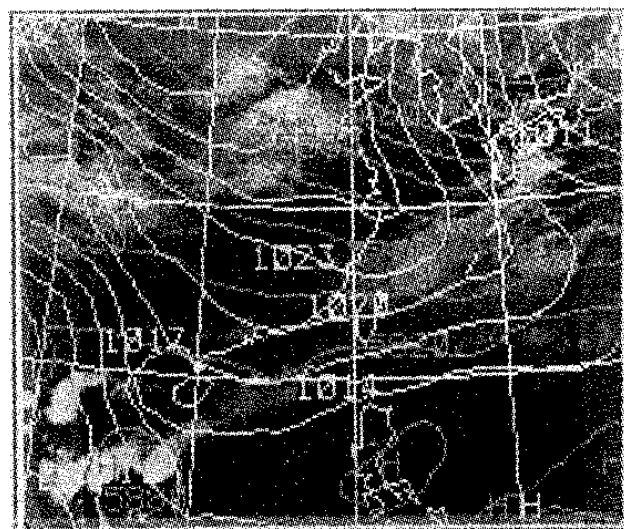


(c)

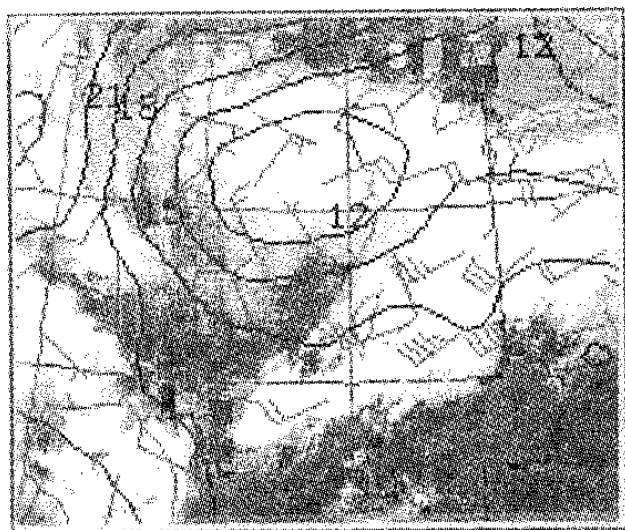
圖4-2、為27/00Z的NWP初始場分析圖，(a)地面氣壓(藍線)與500hPa等高度場(紅線)分析；(b)850hPa溫度(藍線)與風場(紅色)分析；(c)200hPa等風速線分析。



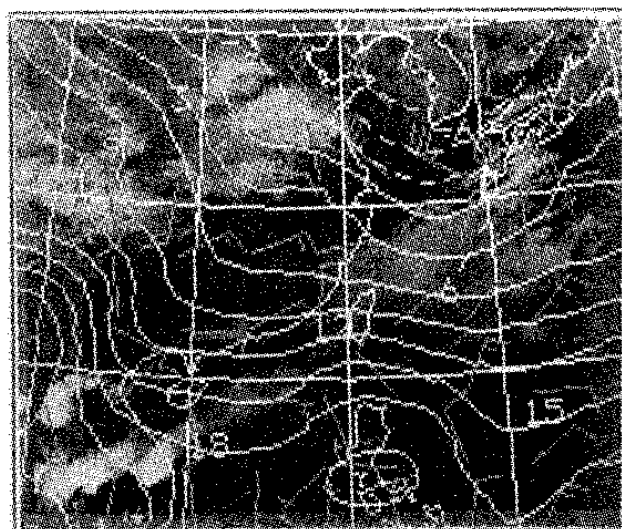
(a)



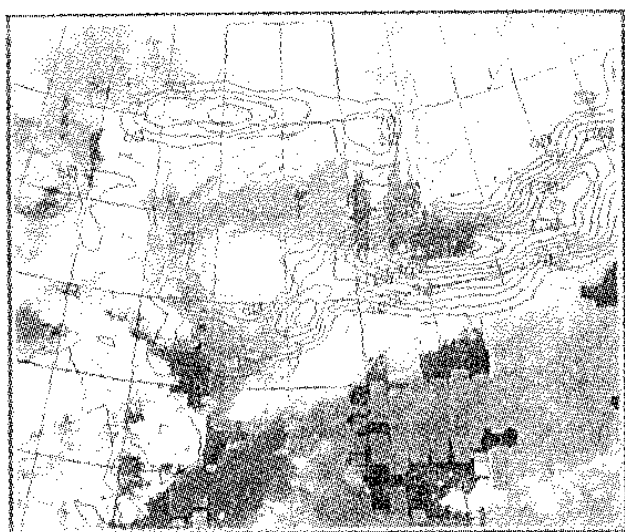
(a)



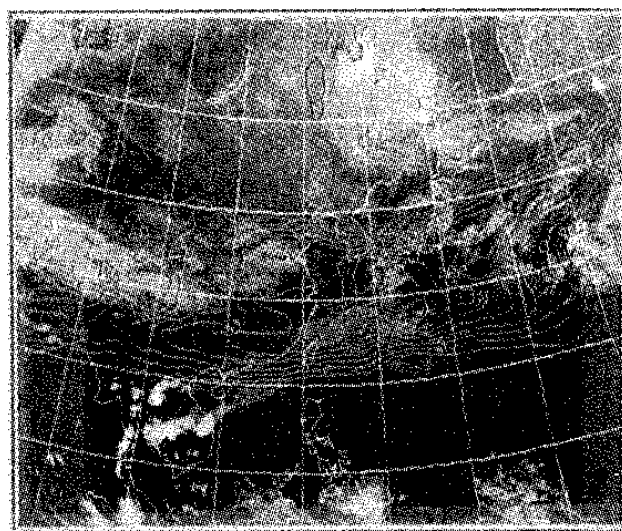
(b)



(b)



(c)



(c)

圖4-3、同圖4-2，但為27/12Z的NWP初始場分析圖。

圖5-1、為4/7/12Z的NWP初始場分析圖，(a)地面氣壓(黃線)與500hPa等高度場(紅線)分析；(b)850hPa溫度(黃線)與風場(紅色)分析；(c)300hPa等風速線分析。

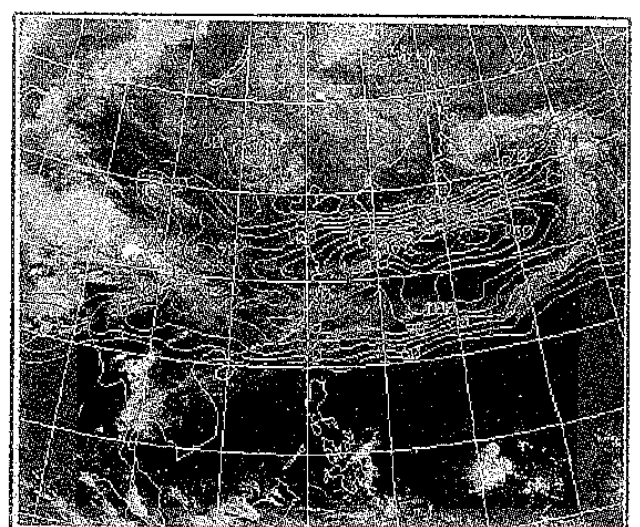
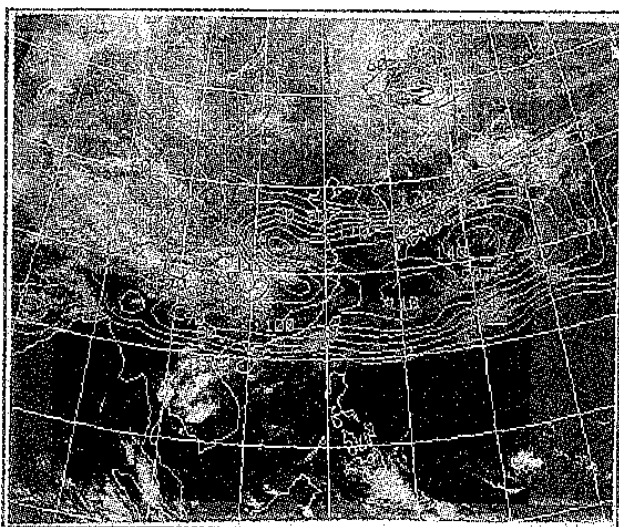
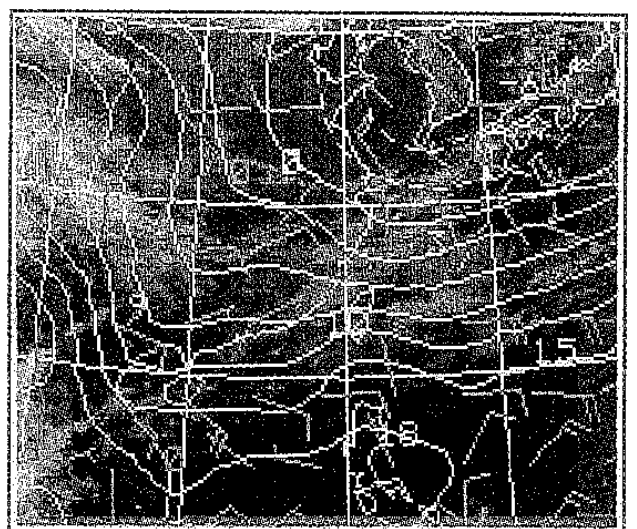
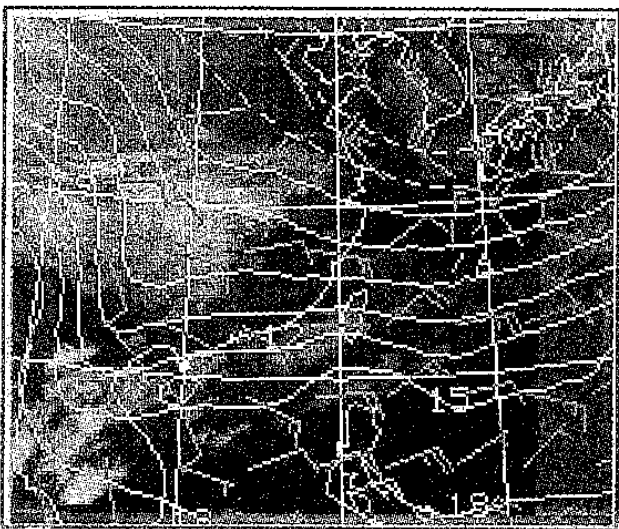
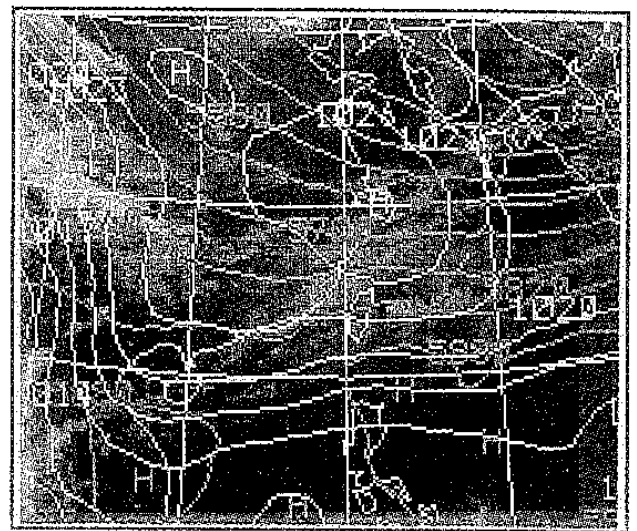
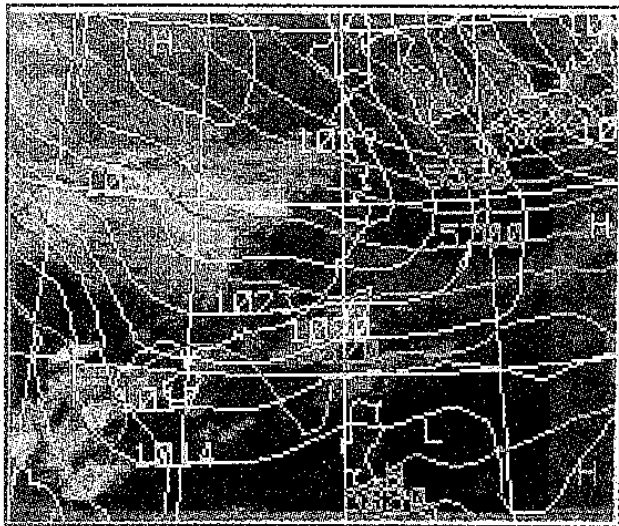
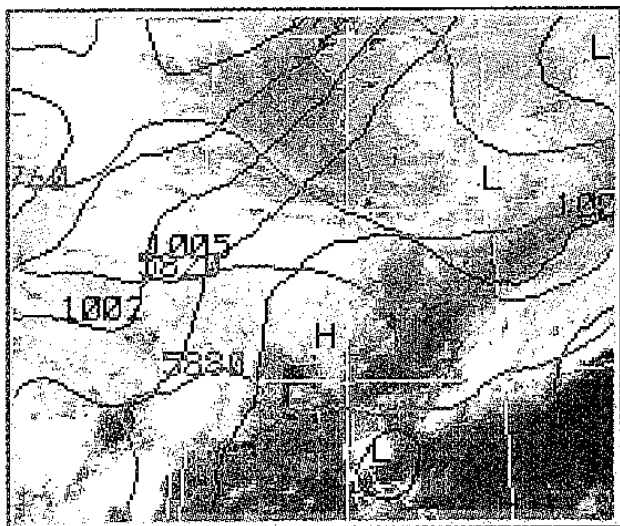
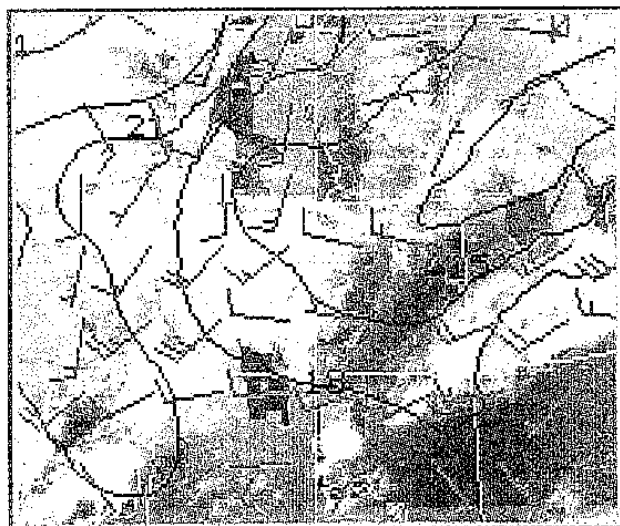


圖5-2、同圖5-1，但為4/8/00Z的NWP初始場分析圖。

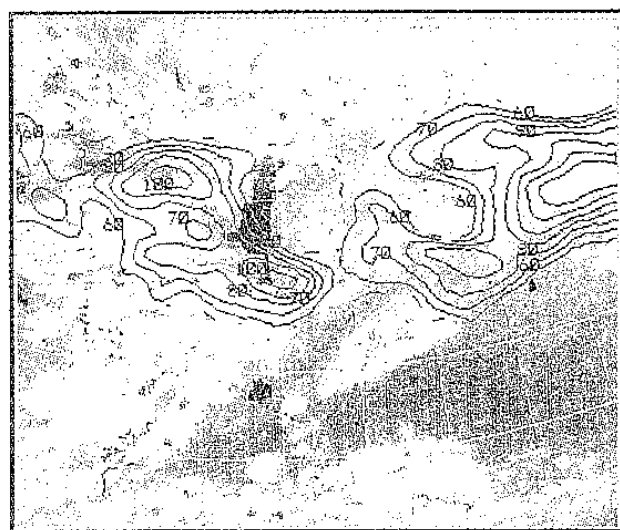
圖5-3、同圖5-1，但為4/8/12Z的NWP初始場分析圖。



(a)

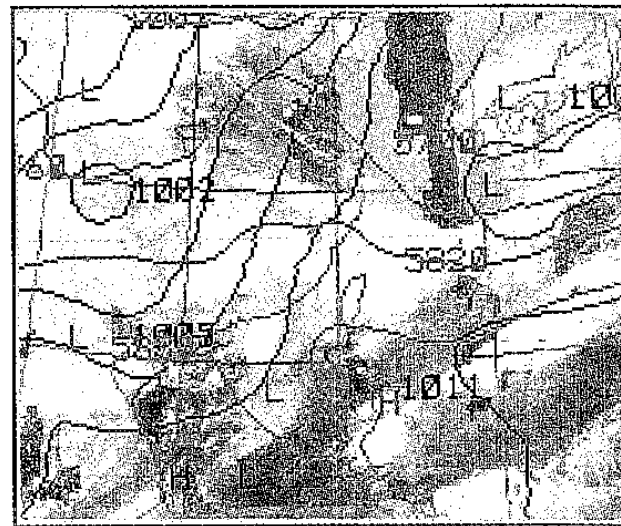


(b)

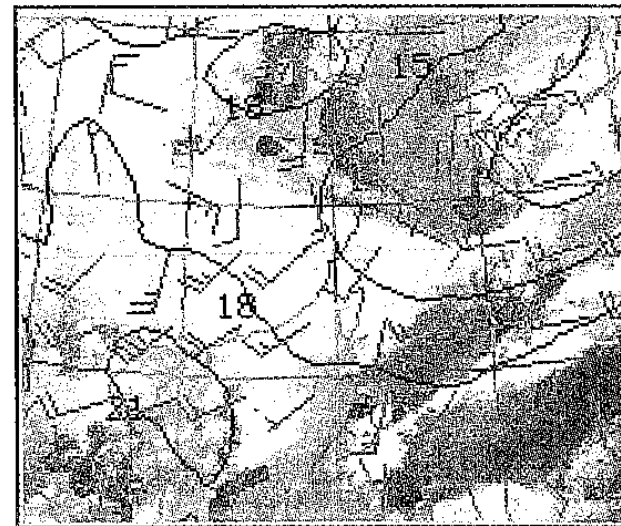


(c)

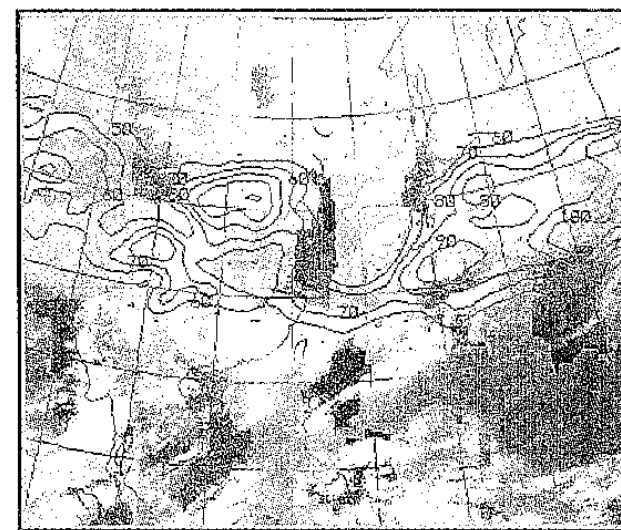
圖6-1、為5/30/12Z的NWP初始場分析圖，(a)地面氣壓(藍線)與500hPa等高度場(紅線)分析；(b)850hPa溫度(藍線)與風場(紅色)分析；(c)300hPa等風速線分析。



(a)

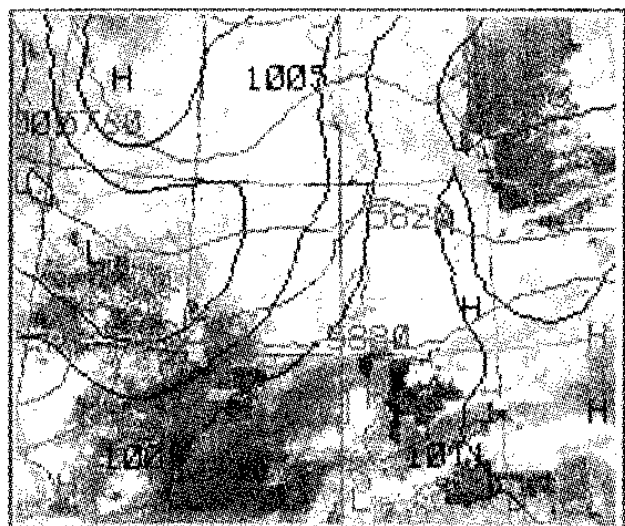


(b)



(c)

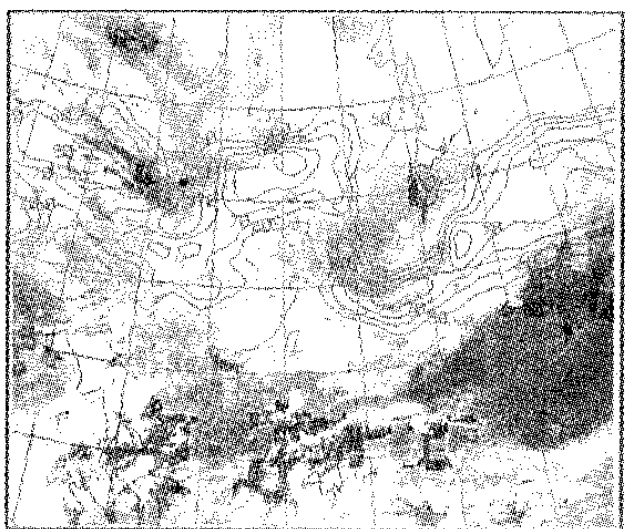
圖6-2、同圖6-1，但為5/31/00Z的NWP初始場分析圖。



(a)



(b)



(c)

圖6-3、同圖6-1，但為5/31/12Z的NWP初始場分析圖。