

臺灣梅雨季豪(大)雨天氣類型之初步研究

林春長 紀水上 丘台光 溫嘉玉
中央氣象局

摘 要

本文利用中央氣象局所存之每小時 GMS衛星雲圖、時雨量報告，以及傳統的地面和高空觀測資料，分析1993年梅雨(5~6月)的15個導致臺灣地區豪(大)雨個案的天氣類型。在此15個豪(大)雨(>50mm)個案中，2個在弱強迫機制(WEEK FORCING)環境下形成，13個在強強迫機制(STRONG FORCING)下形成與發展。本文同時分析1個無對流系統的個案及2個弱強迫機制的非豪(大)雨個案，以了解引發不同強度豪(大)雨綜觀尺度條件及無對流特性。將前述18個個案分為0mm(1個)、1~50mm(2個)、50~100mm(6個)、100~200mm(4個)、及>200mm(4個；其中有兩個大於300mm)等五類。

比較分析前述五類個案的地面、850mb、500mb及300mb探空資料後顯示：降水量小於50mm的個案，其天氣類型特徵為(1)臺灣附近地面無明顯鋒面及低壓系統(2)850mb西南氣流微弱，無明顯風切(3)500mb槽、脊系統不顯著(4)300mb JET及輻散場不明顯；50~100mm個案之特徵為(1)地面鋒面位於台灣中南部之間(2)850mb風切位於北方海面，低層 JET位於台灣中南部之間(3)500mb無明顯槽、脊系統(4)300mb JET接近30° N；降水量大於100mm的個，其天氣類型特徵為：低層受鋒面輻合及暖濕空氣影響，風切位於台灣北方海面， θ_e 脊軸位於台灣上空，位槽前增強上升運動。2個降水量大於300mm的個案，於紅外線色調強化雲圖上的對流雲系為逗狀雲(6月1日1200UTC~6月2日0000UTC)及再生型(5月26日0000UTC~5月26日1200UTC)。

台灣附近850mb西南風風速若達30kts以上，有發生激烈降水的機會；風速小於30kts，並不能作為降水與否的指標。850mb θ_e 脊軸的位置與紅外線色調強化雲圖上對流系統的位置有很好的相關性。

一．前言：

台灣地區豪雨出現的頻率除颱風外，主要發生於梅雨季(陳，1985)，雨害造成之農業災害損失平均每年約五億元(謝，1986)，次於颱風災害；而1981年5月28日發生在桃竹苗地區的「五二八」豪雨之災害損失更高達新台幣百億元以上(陳與謝，1993)。由於台灣都市化發展迅速，都市人口密集，梅雨季豪(大)雨不僅對農業產生災害，亦會破壞都市建設，造成生命財產重大損失。欲降低梅雨季豪(大)雨導致生命財產損失，須了解造成豪(大)雨之降水機制及其天氣類型，以增進豪(大)雨預報之準確率。為改進台灣地區梅雨季豪(大)雨的即時預報

能力，中、美氣象界在國科會支援下執行「台灣地區中尺度實驗計畫」(TAMEX)，經由密集的觀測資料以了解豪(大)雨的激發機制。

由過去的研究可知導致台灣地區豪(大)雨之主要因素為強的強迫機制(STRONG FORCING)：如紀與陳(1984)分析1981年5月28日桃竹地區豪雨個案發現低對流層之鋒面輻合及暖平流，中對流層短波槽及配合高對流層之速度輻合及分流為引發、組織及維持Mcc之大尺度強迫機制。丘等(1982)分析相同個案後認為豪雨之生成與持續發展乃南方暖濕空與北方冷乾空氣輻合造成強烈對流及雷雨胞之間下衝氣流(downdraft)的交互作用所引起。吳(1988)認為

低層暖濕西南氣流、低層噴流的位置、低層輻合及高層分流有利於 Mcs之發展。丘與劉(1985)研究1984年6月3日台灣北部地區豪雨個案、王與林(1992)分析1987年 TAMEX期間 IOP13個案及謝等(1993)分析1992年 TAMEX間非密集作業期之豪雨個案有相同的結果。850hpa θ_e 脊軸附近具有豐富水汽,有利於 Mcs之形成與發展(吳與紀,1993;李與紀,1993)。弱強迫機制(WEAK FORCING),如地形效應、局部環流、外流邊界等之交互作用亦為導致台灣地區豪雨發生之重要因子(陳與紀,1980;陳與楊,1988;陳等,1992;梁等,1986;林與林,1988;林等,1992;紀,1993)。

本文根據前述研究成果利用1993年5~6月梅雨季期間中央氣象局所存之每小時 GMS衛星雲圖、時雨量報告,以及傳統地面、高空觀測資料,分析豪(大)雨(>50mm)個案之天氣類型,以更進一步了解引發不同強度豪(大)雨綜觀尺度條件及無對流特性,提供豪(大)雨即時預報參考。

二. 資料來源與分析方法:

(一)資料來源:

本文利用1993年5~6月梅雨季期間中央氣象局所存之每小時GMS衛星雲圖、時雨量報告(含測站及自動雨量站)、傳統之地面和高空觀測資料以及經由 WIS系統處理過之850hpa θ_e 圖。

(二)分析方法:

本研究定義有任一測站雨量達50mm及以上即為豪(大)雨個案,在此定義下利用1993年5~6月經色調強化處理之每小時 GMS衛星雲圖及雨量資料,選取15個對流性降水的個案。分析地面和高空觀測資料及850hpa θ_e ,研究導致台灣地區豪(大)雨個案之天氣類型。

本文同時分析 1個無對流系統個案及 2個弱強迫機制的非豪(大)雨個案,將前述18個個案分為 0mm(1個)、1~50mm(2個)、50~100mm(6個)、100~200mm(4個)、及 >200mm(4個);其中有兩個大於 300mm)等五類,以了解引發不同強度豪(大)雨綜觀尺度條件及無對流特性。

三. 結果與討論:

(一). 降水量 0mm(非對流個案, 6月15日1200UTC ~ 6月16日0000UTC):

由圖 1 可知對流雲位於大陸沿海,台灣附近並無明顯對流系統。分析850hpa θ_e (圖 2)及傳統觀測資料(圖 3),結果如下:

- a. 地面:鋒面位置偏西,低壓中心位置偏高。
- b. 850 mb:風切偏西,低層噴流位置偏西,台灣附近西南風風速僅15 kts, θ_e 脊軸位於大陸沿海。
- c. 500 mb:微弱槽線位於110° E附近,5880穿過台灣北部。
- d. 300 mb: JET 位置偏北,台灣附近無輻散現象。

由以上分析可知,非對流個案(NO CONVECTION)之天氣類型特徵為台灣附近自地面至高層並無強迫機制。

(二). 降水量 1~50mm(WEAK FORCING):

1. 6月16日0000UTC~ 6月16日1200UTC:

分析該時段之紅外線色調強化衛星雲圖(圖 4)、850hpa θ_e 圖(圖 5)及天氣圖(圖 6)可知:

- a. 地面:鋒面位置及低壓中心位置偏西。
- b. 850hpa:風切及 JET位置偏西,台灣附近西南風風速僅10 kts, θ_e 脊軸位置穿越台灣中部。
- c. 500hpa:微弱槽線位於115° E, 5880位於台灣西方。
- d. JET 位置偏北,輻散場位於台灣東北方。

2. 6月17日0000UTC~ 6月17日1200UTC

由圖 7、圖 8 及圖 9 可知:

- a. 地面:與 1 個案類似。
- b. 850hpa:與 1 個案類似,但西南風達25kts。
- c. 500hpa:與 1 個案類似。
- d. 輻散場位於台灣西北方。

由以上分析可知,降水量 1~50mm個案之天氣類型特徵與非對流個案之差異為850 θ_e 脊軸位於台灣中部,台灣附近西南風風速10~25 kts, 300hpa有輻散現象。顯示低層潮濕空氣及高層輻散有助降水發生,但仍屬局部效應降水。

(三). 降水量 50~100mm:

A. WEAK FORCING

1. 6月18日0000UTC~ 6月18日1200UTC:

由圖 1 0、圖 1 1 及圖 1 2 可知:

- a. 地面: 鋒面斜穿 120° E。
- b. 850hpa: JET 位於大陸沿海, θ_e 脊軸穿越台灣海峽。
- c. 500hpa: 5880位於台灣中部。
- d. 300hpa: 輻散場位於台灣西北方, JET 位置偏高。

2. 5月13日0000UTC~ 5月13日1200UTC:

圖 1 3 為1993年 5月13日0900UTC MB雲圖, 對流胞位於台灣中部, 分析850hpa θ_e (圖 1 4) 及天氣圖(圖 1 5) 可知:

- a. 地面: 台灣附近無明顯鋒面及低壓系統。
- b. 850hpa: 風切及 JET皆位於華南一帶, θ_e 脊軸位於台灣中部。
- c. 500hpa: 台灣附近無明顯槽脊系統, 台灣位於5880範圍內。
- d. 300hpa: 輻散場位於台灣西北方, JET 偏北。

由以上分析可知, 此 2個案降水量雖為 50~100mm, 仍為弱的強迫機制, 其天氣類型特徵同(二)之個案。

B. STRONG FORCING

1. 5月27日1200UTC~ 5月28日0000UTC:

由圖 1 6、圖 1 7 及圖 1 8 可知:

- a. 地面: 鋒面斜穿台灣南部, 低壓中心位於台灣東北方。
- b. 850hpa: 風切位於台灣北方海面, JET 位於台灣中部, θ_e 脊軸位於台灣南方海面。
- c. 500hpa: 槽位於 119° E附近, 5880位於台灣以東。
- d. 300hpa: 台灣位於槽前, 無明顯輻散場, JET 位於台灣北方海面。

2. 6月 2日1200UTC~ 6月 3日0000UTC:

分析圖 1 9、2 0 及 2 1 可知:

- a. 地面: 鋒面位於台灣南部。
- b. 850hpa: 風切通過台灣中部, JET 位於台灣南部, θ_e 脊軸位於台灣南方海面。
- c. 500hpa: 槽位於 126° E附近, 5880位於台灣以東。

d. 300hpa: 無輻散場, JET 接近 30° N。

3. 6月 6日0000UTC~ 6月 6日1200UTC:

由圖 2 2、2 3 及 2 4 顯示:

- a. 地面: 鋒面位於台灣中部。
- b. 850hpa: 風切位於台灣北方海面, JET 位於台灣中部, θ_e 脊軸位於台灣中部。
- c. 500hpa: 槽及5880皆位於台灣以東。
- d. 300hpa: JET 接近 30° N。

4. 6月 7日0000UTC~ 6月 7日1200UTC:

分析圖 2 5、圖 2 6 及圖 2 7 可得下列結果:

- a. 地面: 鋒面位於台灣南部, 低壓中心位於台灣東北方。
- b. 850hpa: 風切位於台灣北方海面, JET 位於大陸沿海, θ_e 脊軸位於台灣南部。
- c. 500hpa: 台灣附近槽脊系統不明顯, 5880位於台灣以東。
- d. 300hpa: JET 接近 30° N。

由以上分析可知, 強降水機制且降水量在 50~100mm個案之天氣類型特徵為: 地面鋒面位於台灣中、南部之間; 850hpa風切位於台灣北方, JET 位於台灣中、南部之間, θ_e 位於台灣南方海面至台灣中部之間, 台灣附近西南風風速約20 kts; 台灣於500hpa上並無明顯槽脊系統, 5880退至臺灣以東; 300hpa JET接近 30° N且無輻散現象。顯示強的降水機制須有低層暖濕空氣及鋒面輻合現象。

(四)·降水量100~200mm(STRONG FORCING):

1. 6月 8日1200UTC~ 6月 9日0000UTC:

圖 2 8、2 9 及 3 0 顯示:

- a. 地面: 鋒面位於台灣南部, 低壓中心位於台灣東北方。
- b. 850hpa: 風切位於台灣北方海面, JET 位於大陸沿海, θ_e 脊軸位於台灣北部。
- c. 500hpa: 槽位於台灣北方海面, 5880位於台灣以東。
- d. 300hpa: 槽位於 124° E附近, JET 接近 30° N。

2. 6月10日0000UTC~ 6月10日1200UTC:

分析圖 3 1、圖 3 2 及圖 3 3 可知:

- a. 地面: 鋒面位於台灣北方, 低壓中心位於台灣東北方。

- b. 850hpa: 風切位於台灣北方海面, JET 位於大陸沿海, θ_e 脊軸位於台灣中部。
- c. 500hpa: 脊場位於台灣上空。
- d. 300hpa: 輻散場位於台灣東北方海面, JET 接近 $30^\circ N$ 。

3. 6月11日0000UTC~ 6月11日1200UTC:

由圖34、35及36可知其天氣圖特徵為:

- a. 地面: 鋒面位於台灣北方海面。
- b. 850hpa: 台灣附近風切不明顯, JET 位於台灣以西, θ_e 脊軸位於台灣南部。
- c. 500hpa: 台灣受脊場影響, 5880位於台灣以東。
- d. 300hpa: 輻散場位於台灣北方海面, JET 偏北。

4. 5月26日1200UTC~5月27日0000UTC:

圖37為1993年5月26日1600UTC紅外線色調強化雲圖, 由圖上可知對流系統位於臺灣北部及西南部, 分析該時間的 850hpa θ_e 圖(圖38)及天氣圖(圖39)得到下列結果:

- a. 地面: 鋒面通過臺灣北部, 低於中心位於臺灣西方。
- b. 850hpa: 風切位於臺灣北方海面, JET 穿過臺灣南部, θ_e 脊軸穿過臺灣南部。
- c. 500hpa: 槽位於 $118^\circ E$ 附近, 5880位於臺灣以東。
- d. 300hpa: 輻散場位於臺灣北方, JET 斜穿臺灣北方海面。

由以上分析可知降水量100mm~200mm的強降水機制個案之天氣類型特徵為低層受鋒面輻合及暖濕空氣影響, 風切位於臺灣北方海面, 臺灣附近西南風風速約20 kts, θ_e 脊軸位於臺灣中部至南部之間, 高層位槽前受脊場影響, 增強上升運動, 300hpa輻散場位於臺灣附近, JET 接近 $30^\circ N$ 。

(五). 降水量>200mm(STRONG FORCING):

1. 5月27日0000UTC~5月27日1200UTC:

由圖40、41、42可知:

- a. 地面: 顯著鋒面通過臺灣中部, 低壓中心位於臺灣東北方。
- b. 850hpa: 風切位於臺灣北方海面, JET 及 θ_e 脊軸穿越臺灣南部, 臺灣附近西南風達35 kts。

c. 500hpa: 深槽位於 $118^\circ E$ 附近。

d. 300hpa: JET斜穿臺灣北方海面。

2. 6月1日1200UTC~6月2日0000UTC:

由6月1日2300UTC的紅外線色調強化雲圖(圖43)顯示, 強對流位於臺灣西部, 對流雲呈逗狀雲(commas head), 此個案的降水量超過300mm。分析1200UTC的 θ_e 圖(圖44)及天氣圖(圖45)可知:

- a. 地面: 強鋒面位於大陸沿海, 低壓中心位於臺灣北海面。
- b. 850hpa: 大陸沿海有明顯風切存在, JET 穿越台灣北部, 西南風風速達40 kts, θ_e 脊軸位於台灣中部。
- c. 500hpa: 深槽位於大陸沿海。
- d. 300hpa: 臺灣北方輻散場明顯, JET 接近 $30^\circ N$ 。

3. 6月2日0000UTC~6月2日1200UTC:

圖46、47、48顯示:

- a. 地面: 鋒面斜穿臺灣北部。
- b. 850hpa: 風切位於臺灣北部, JET 及 θ_e 脊軸位於台灣中部, 台灣附近西南風30kts。
- c. 500hpa: 深槽斜穿臺灣中部。
- d. 300hpa: 輻散場位於臺灣北方海面, JET 接近 $30^\circ N$ 。

4. 5月26日0000UTC~5月26日1200UTC:

此個案降水量超過300mm, 紅外線色調強化雲圖(圖49)上的對流雲系為再生型, 分析5月26日0000UTC 850hpa θ_e 圖(圖50)及天氣圖(圖51)得到下列的結果:

- a. 地面: 鋒面通過臺灣中部。
- b. 850hpa: 風切位於臺灣中部, θ_e 脊軸直穿臺灣, 台灣附近西南風30kts。
- c. 500hpa: 槽位於大陸沿海, 但不明顯。
- d. 300hpa: 無輻散現象。

5. 6月5日0000UTC~6月5日1200UTC:

圖52、53、54顯示:

- a. 地面: 鋒面斜穿臺灣北方海面。
- b. 850hpa: 風切位於臺灣北方海面, JET 及 θ_e 脊軸皆穿過臺灣南部。
- c. 500hpa: 槽位於臺灣海峽。
- d. 300hpa: 輻散場位於臺灣北方海面, JET 接近 $30^\circ N$ 。

由以上分析可知，強降水機制造成激烈降水的個案其天氣類型的特徵為：臺灣大都位於地面鋒面前，850hpa風切位於臺灣北方海面，臺灣附近有明顯的JET及 θ_e 脊軸，西南風風速達30 kts以上，500hpa深槽位於臺灣西方。300hpa輻散場位於臺灣北方海面，JET接近30° N。顯示低層暖濕空氣的輻合、500hpa槽前增加上升運動、高層輻散是強降水的主要機制。

四．總結與建議：

本文利用1993年5-6月臺灣梅雨季期間紅外線色調強化雲圖、降水資料及傳統觀測資料，分析不同強度降水量(0mm、1-50mm、50-100mm、100-200mm及>200mm)個案之天氣類型特徵，結果如下：

1.0mm(非對流個案)：

非對流個案之天氣類型特徵為臺灣附近自地面至高層無明顯的強迫機制且受太平洋高壓控制。

2.1-50mm(WEAK FORCING)：

850 θ_e 脊軸位於台灣中部，台灣附近西南風風速10~25 kts，5880退至臺灣以東，300hpa有輻散現象(圖55)。顯示低層潮濕空氣及高層輻散有助降水發生，但仍屬局部效應降水。

3.50-100mm：

A.WEAK FORCING:

此類個案降水量雖為50~100mm，仍為弱的強迫機制，其天氣類型特徵類似1-50mm之個案(見圖56)。

B.STRONG FORCING:

地面鋒面位於台灣中、南部之間、850hpa風切位於台灣北方，JET位於台灣中、南部之間， θ_e 脊軸位於台灣南方海面至台灣中部之間，台灣附近西南風風速約20 kts；台灣於500hpa上並無明顯槽脊系統，5880退至臺灣以東；300hpa JET接近30° N且無輻散現象(見圖57)。顯示強的降水機制須有低層暖濕空氣及鋒面輻合現象。

4.100-200mm(STRONG FORCING):

低層受鋒面輻合及暖濕空氣影響，風切位於臺灣北方海面，臺灣附近西南風風速約20 kts， θ_e 脊軸位於臺灣中部至南部之間，高層位槽前受脊場影

響，增強上升運動，300hpa輻散場位於臺灣附近，JET接近30° N。(見圖58)

5.>200mm(STRONG FORCING):

臺灣大都位於地面鋒面前，850hpa風切位於臺灣北方海面，臺灣附近有明顯的JET及 θ_e 脊軸，西南風風速達30 kts以上，500hpa深槽位於臺灣西方。300hpa輻散場位於臺灣北方海面，JET接近30° N(見圖59)。顯示低層暖濕空氣的輻合、500hpa槽前增加上升運動、高層輻散是強降水的主要機制。

6.圖60為不同強度降水300hpa風場示意圖，由圖上可知臺灣附近300hpa風場若屬第I區，則有強降水的機會；若為第II區則屬弱降水機制；非對流個案屬第III區。

7.臺灣附近西南風風速若達30 kts以上，有發生激烈降水的機會。若風速<30 kts，並不能作為降水與否的指標。

8.兩個降水量>300mm的個案，雲型分別為(1)逗狀雲(6月1日1200UTC-6月2日0000UTC)，其天氣類型特徵為位於地面強鋒面及500hpa深槽前，豐富的水汽供應及旺盛的上升運動，對流雲得以發展。(2)再生型(5月26日0000UTC-5月26日1200UTC)鋒面橫過臺灣中部，對流雲沿著鋒前持續發展，其主要降水機制為低層暖濕空氣的輻合，高層槽及輻散現象並不明顯。

參考文獻：

- 陳泰然,1985:劇烈區域性豪雨觀測與分析實驗計畫之可行性研究。國科會防災科技研究報73-42號，32頁。
- 謝信良,1986:臺灣氣象災害之探討。大氣科學,第十三期,89-108頁。
- 陳泰然、謝信良,1993:臺灣地區中尺度實驗計畫之整體檢討與評估：計畫辦公室(三)。國科會防災科技報告82-06號,159頁。
- 陳泰然、紀水上,1980:臺灣梅雨季之中幅度降水與中幅度低壓研究。大氣科學,第七期。
- 陳泰然、楊進賢,1988:臺灣梅雨期豪雨之時空分布特徵。大氣科學,第十六期,第二號。

陳泰然、王重傑、紀水上,1992:梅雨季伴隨豪雨之中尺度低壓個案研究。大氣科學,第二十期,第四號。

紀水上、陳泰然,1984:1981年5月27-28日華南及臺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,95-115頁。

紀水上,1993:利用衛星資料分析中尺度對流系統特徵。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,501-516頁。

李正雄、紀水上,1993:梅雨季中尺度對流系統移動特徵與伴隨環境條件之研究。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,517-528頁。

吳倩雯、紀水上,1993:厚度及相當位溫分佈型式與中尺對流系統移動之關係研究。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,583-595頁。

謝信良、紀水上、苟潔予,1993:1992年TAMEX預報實驗期間-非密集作業期之豪雨事件研究:1992年6月13日個案。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,413-419頁。

吳倩雯,1988:華南及鄰近地區中尺度對流系統之氣後特徵及合成環境分析。台大大氣科學研究所碩士論文。

丘台光、廖學鎰、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頁。

丘台光、劉復誠,1985:民國73年6月3日台灣北部地區豪雨之個案研究。大氣科學,第十二期。

梁瑞禎、徐天佑、潘大綱,1986:梅雨期間台灣豪雨之個案分析探討。大氣科學,第十三期。

林煥閔、林民生,1988:第一階段TAMEX觀測期間台灣地區豪雨系統之個案分析。大氣科學,第十六期,第二號。

王建國、林民生,1992:TAMEX期間不同活躍性中尺度對流系統個案秉性之分析。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,141-151頁。

林沛練、陳台琦、梁丕賢、盛揚帆,1992:台灣地區局部環流之特性及其與深對流關係之探討。天氣分析與預報研討會論文集編,中央氣象局,517-528頁。

Purdum, J.F.W., 1986: Satellite contributions to convective scale weather analysis and forecasting. conf. on weather forecasting and analysis. 295-314.

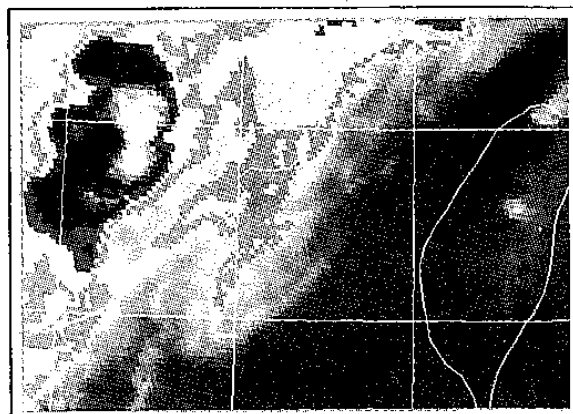


圖1. 1993年6月15日1300UTC紅外線色調強化雲圖。

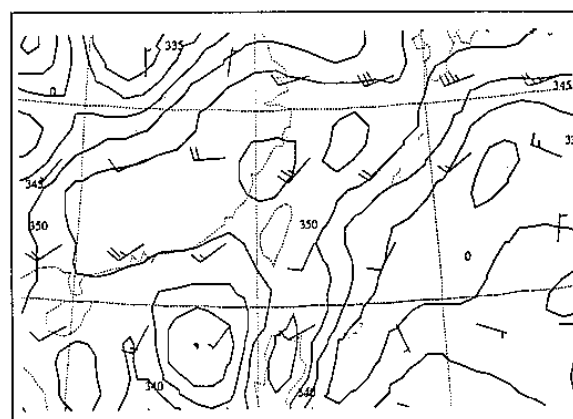


圖2. 1993年6月15日1200UTC 850hpa θ e圖。

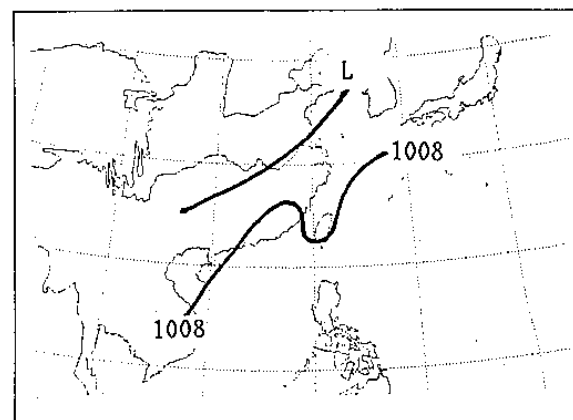


圖3-a. 1993年6月15日1200UTC地面天氣圖。

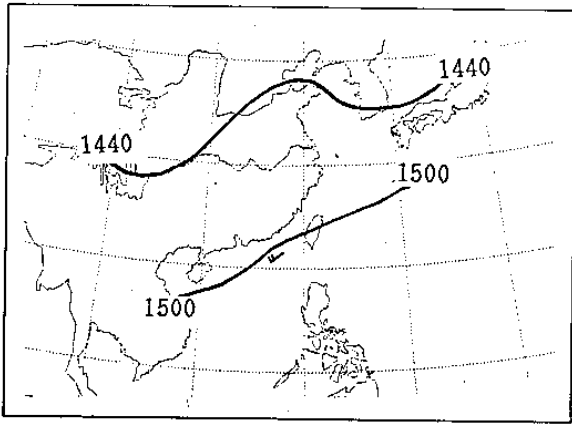


圖3-b. 1993年6月15日1200UTC 850hpa天氣圖。

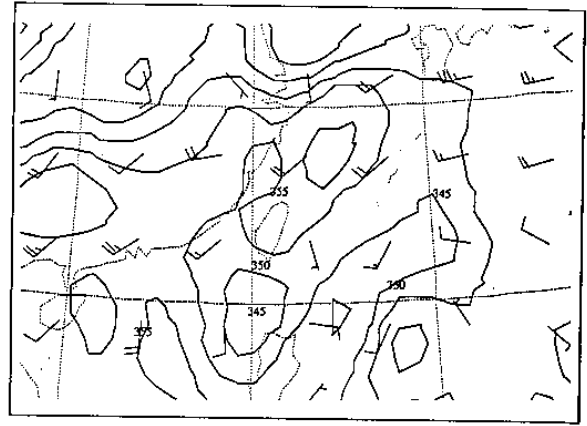


圖5. 1993年6月16日0000UTC 850hpa θ e圖。

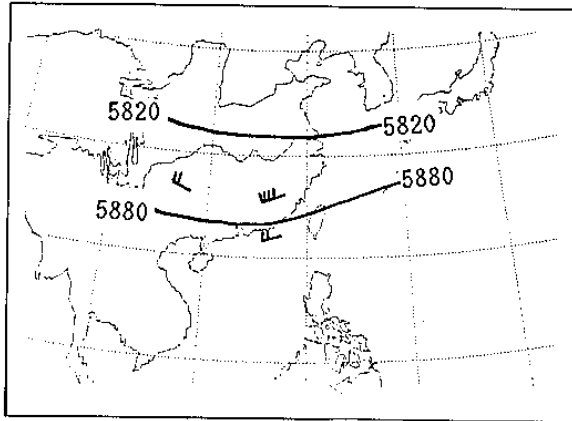


圖3-c. 1993年6月15日1200UTC 500hpa天氣圖。

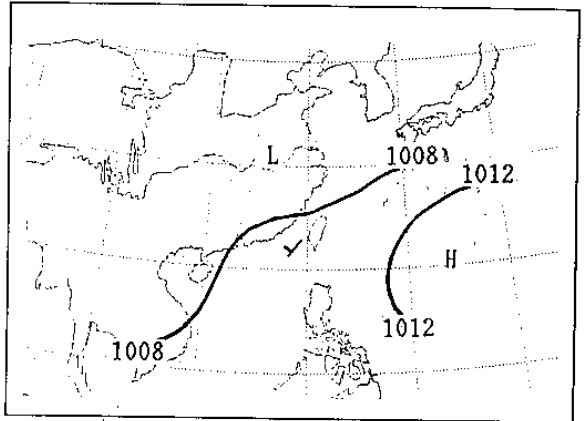


圖6-a. 1993年6月16日0000UTC地面天氣圖。

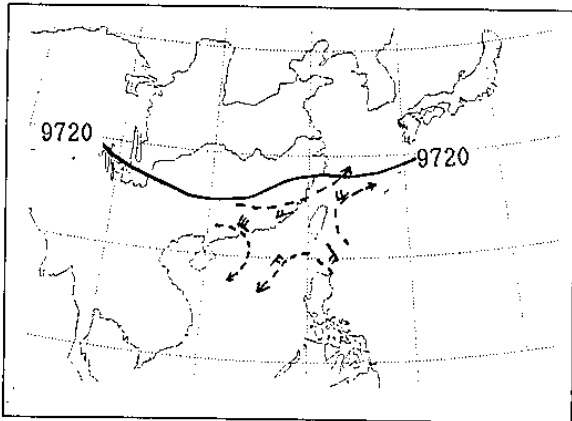


圖3-d. 1993年6月15日1200UTC 300hpa天氣圖。

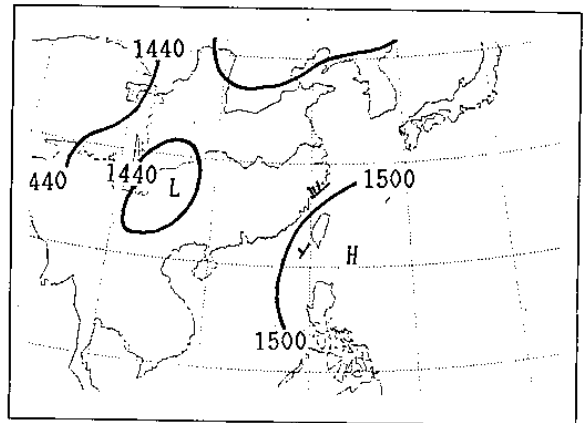


圖6-b. 1993年6月16日0000UTC 850hpa天氣圖。

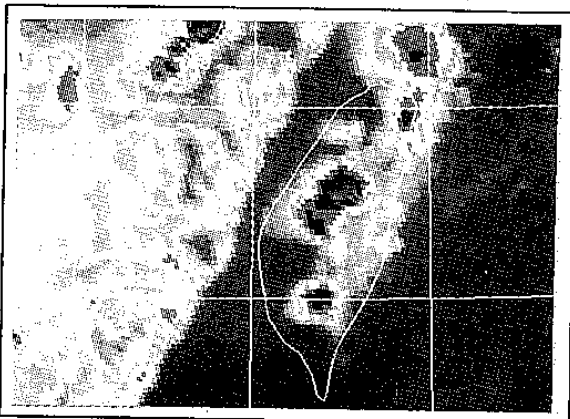


圖4. 1993年6月16日0700UTC紅外線色調強化雲圖。

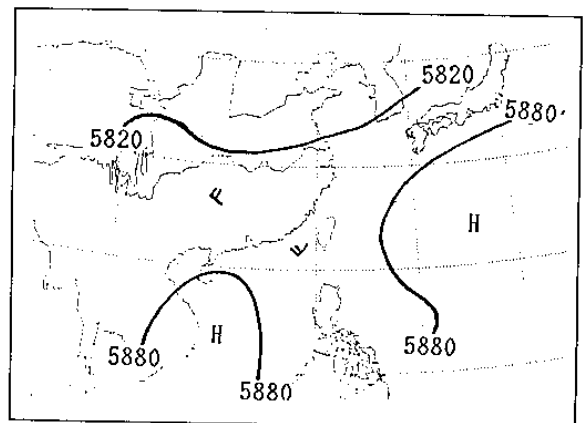


圖6-c. 1993年6月16日0000UTC 500hpa天氣圖。

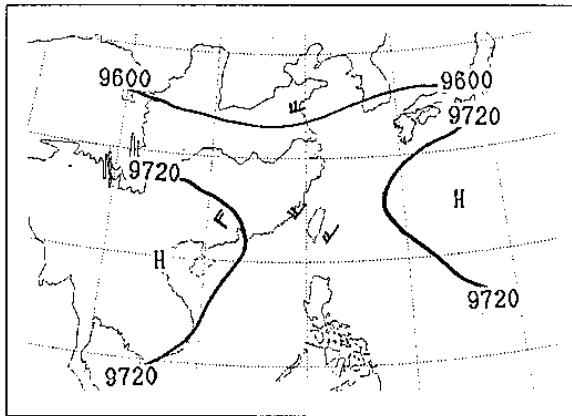


圖6-d. 1993年6月16日0000UTC 300hpa天氣圖。

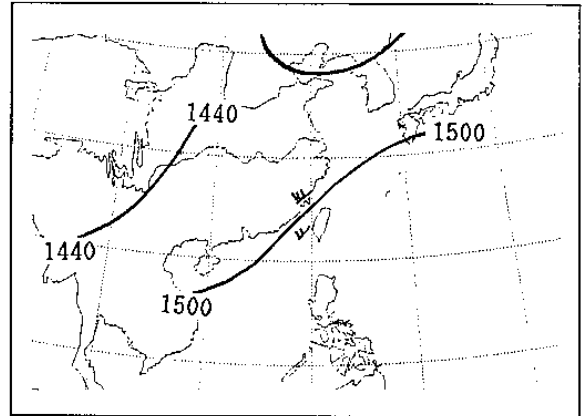


圖9-b. 1993年6月17日0000UTC 850hpa天氣圖。

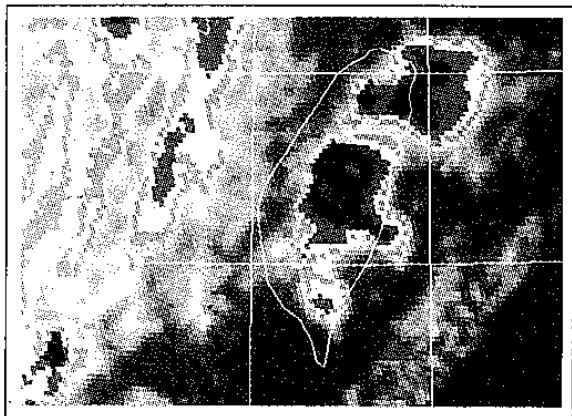


圖7. 1993年6月17日0900UTC紅外線色調強化雲圖。

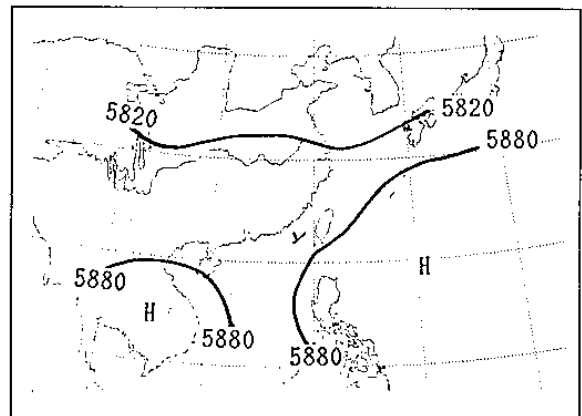


圖9-c. 1993年6月17日0000UTC 500hpa天氣圖。

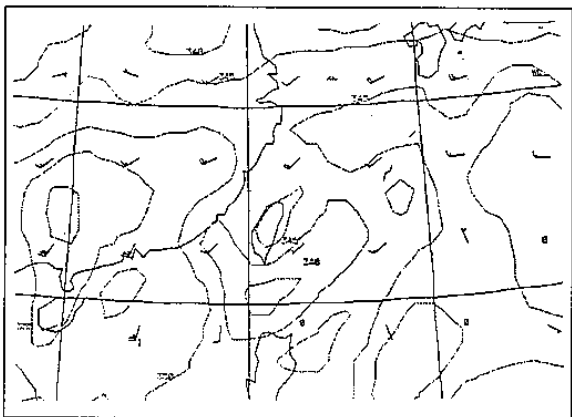


圖8. 1993年6月17日0000UTC 850hpa θe 圖。

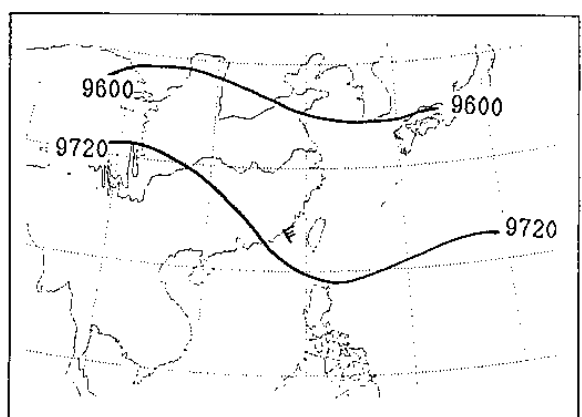


圖9-d. 1993年6月17日0000UTC 300hpa天氣圖。

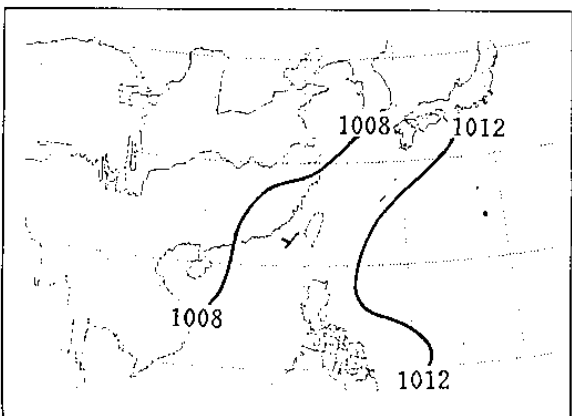


圖9-a. 1993年6月17日0000UTC地面天氣圖。

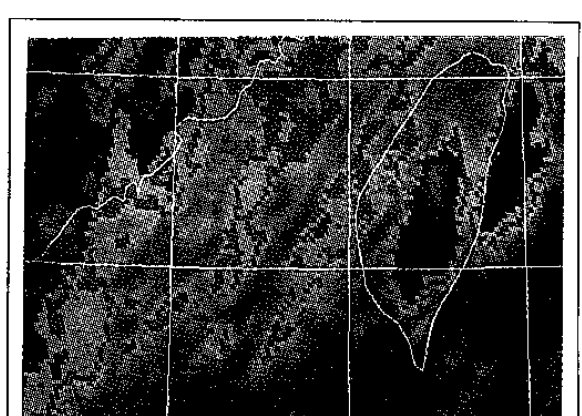


圖10. 1993年6月18日1000UTC紅外線色調強化雲圖。

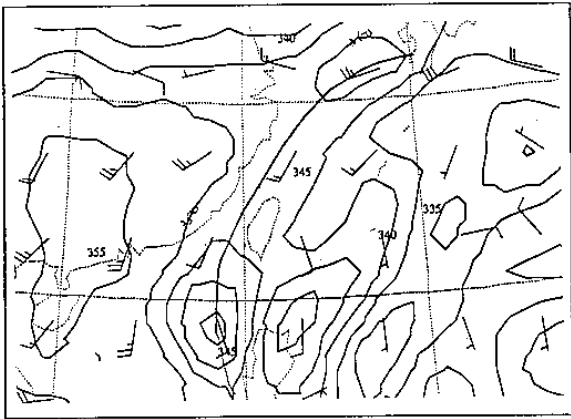


圖11. 1993年6月18日0000UTC 850hpa θ e圖。

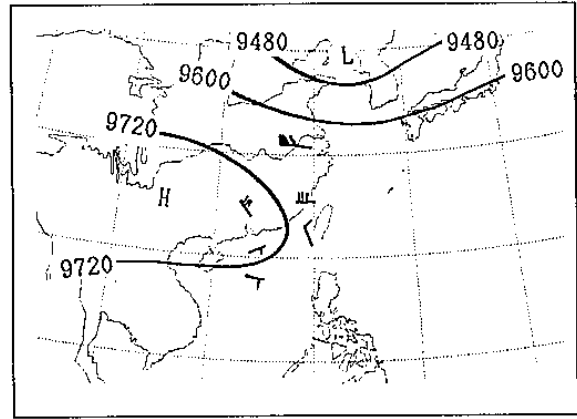


圖12-d. 1993年6月18日0000UTC 300hpa天氣圖。

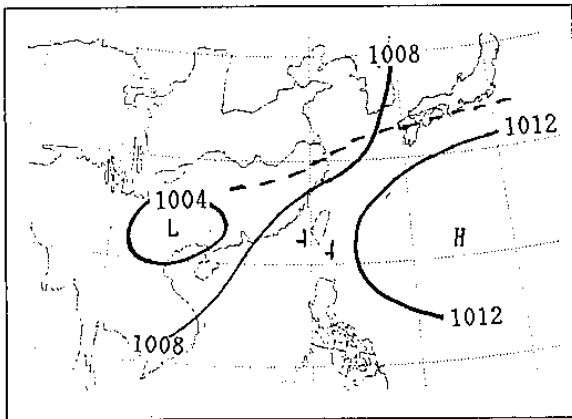


圖12-a. 1993年6月18日0000UTC地面天氣圖。

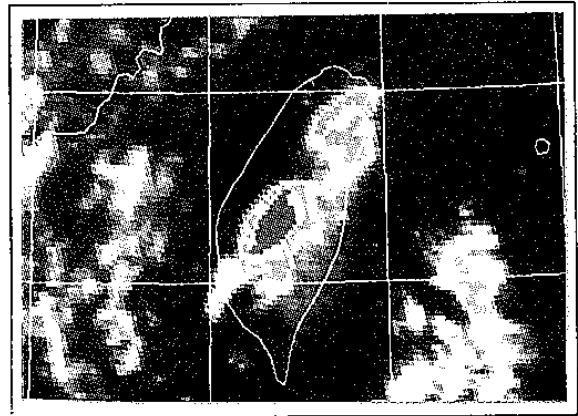


圖13. 1993年5月13日0900UTC紅外線色調強化雲圖。

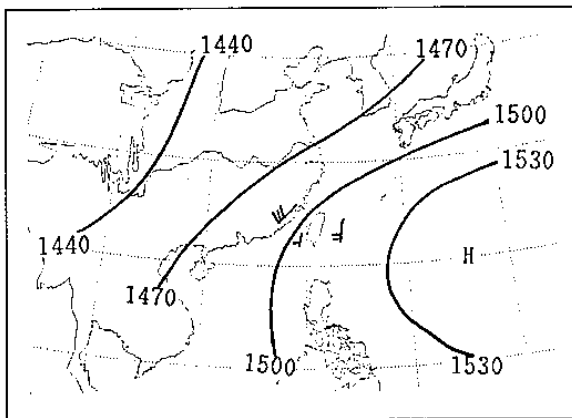


圖12-b. 1993年6月18日0000UTC 850hpa天氣圖。

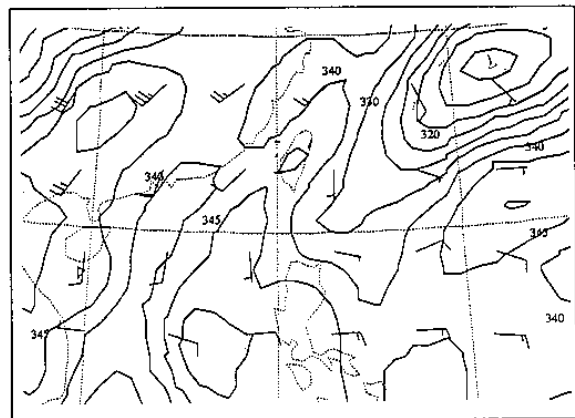


圖14. 1993年5月13日0000UTC 850hpa θ e圖。

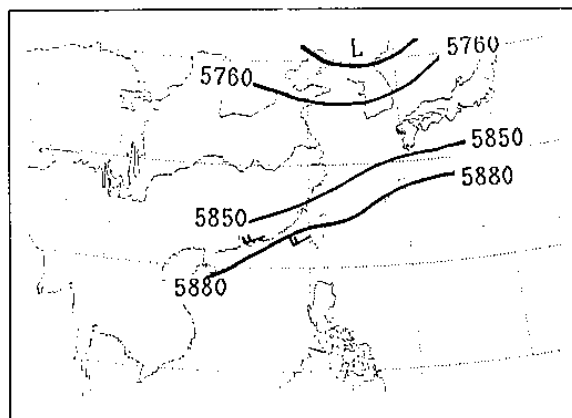


圖12-c. 1993年6月18日0000UTC 500hpa天氣圖。

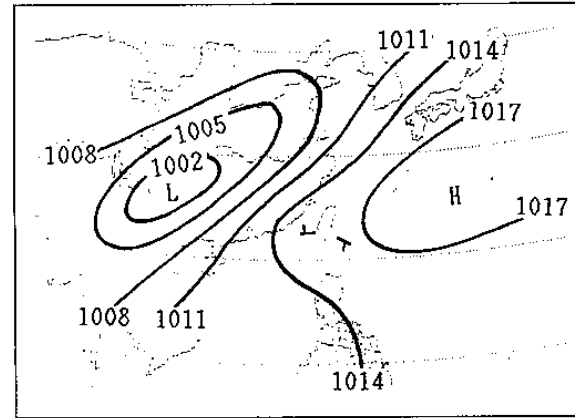


圖15-a. 1993年5月13日0000UTC地面天氣圖。

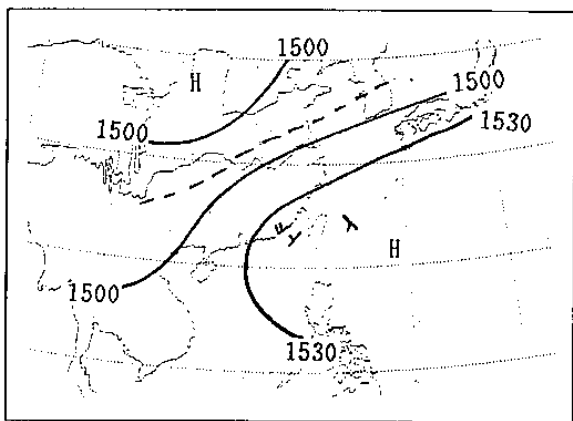


圖15-b.1993年5月13日0000UTC 850hpa天氣圖。

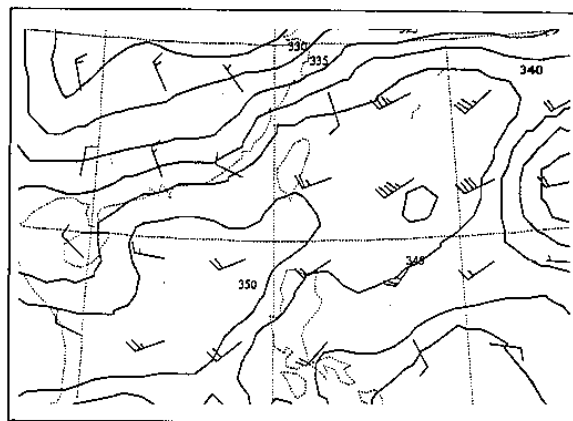


圖17.1993年5月27日1200UTC 850hpa θe 圖。

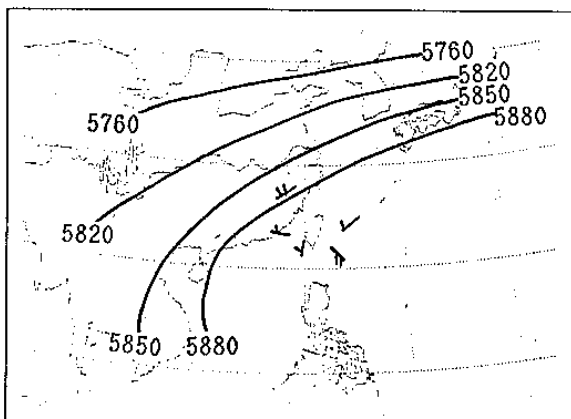


圖15-c.1993年5月13日0000UTC 500hpa天氣圖。

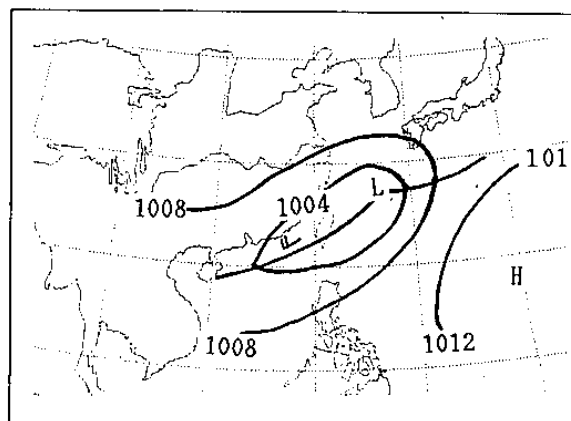


圖18-a.1993年5月27日1200UTC地面天氣圖。

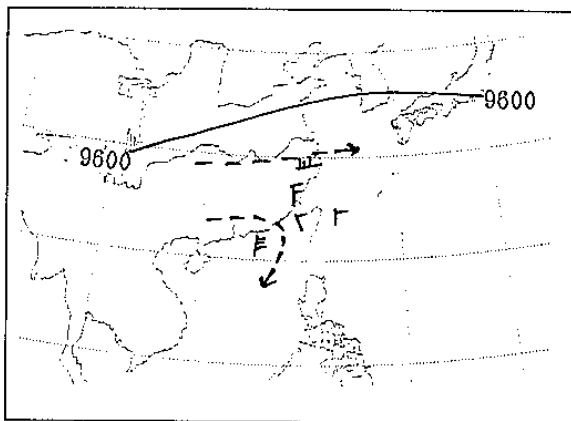


圖15-d.1993年5月13日1000UTC 300hpa天氣圖。

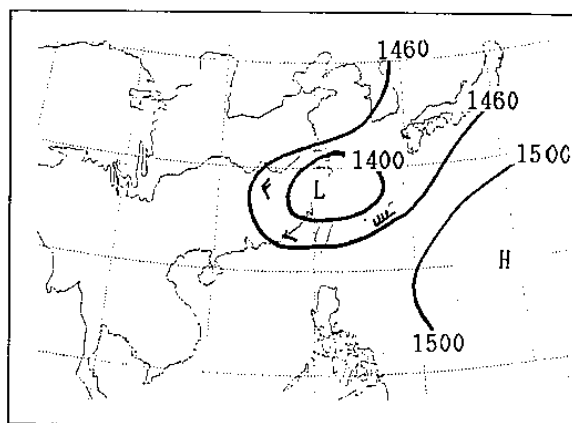


圖18-b.1993年5月27日1200UTC 850hpa天氣圖。

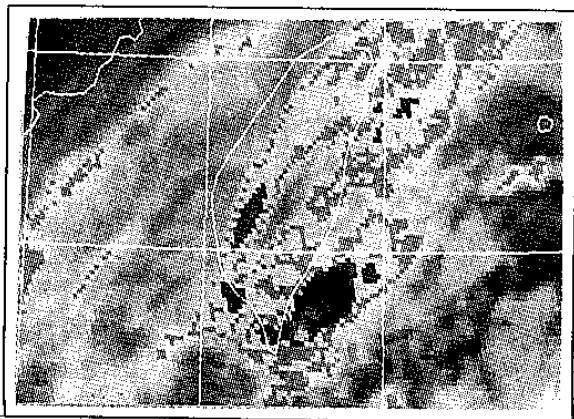


圖16.1993年5月27日1800UTC紅外線色調強化雲圖。

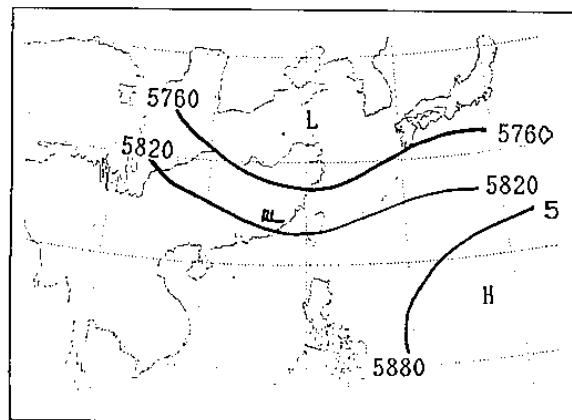


圖18-c.1993年5月27日1200UTC 500hpa天氣圖。

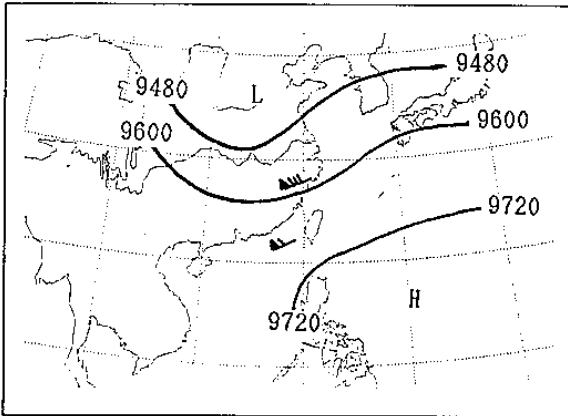


圖18-d. 1993年5月27日1200UTC 300hpa天氣圖。

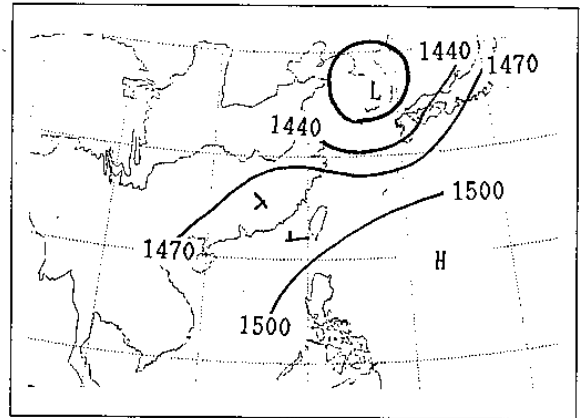


圖21-b. 1993年6月2日1200UTC 850hpa天氣圖。

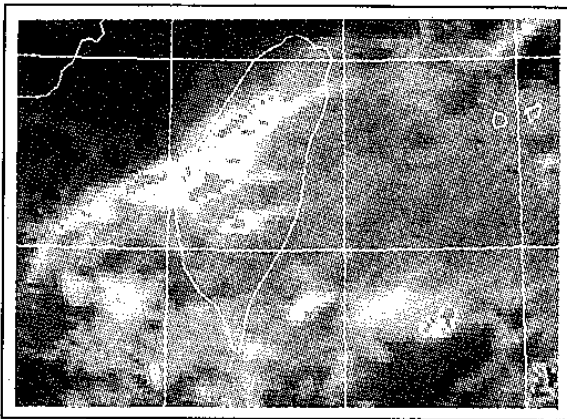


圖19. 1993年6月2日1600UTC紅外線色調強化雲圖。

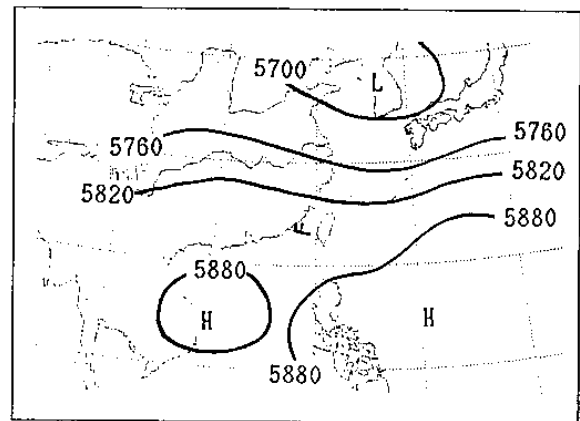


圖21-c. 1993年6月2日1200UTC 500hpa天氣圖。

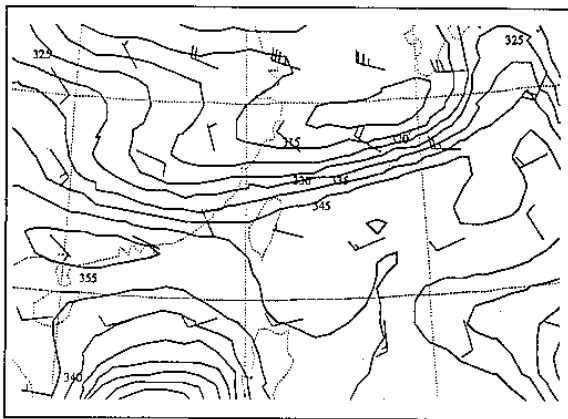


圖20. 1993年6月2日1200UTC 850hpa θ_e 圖。

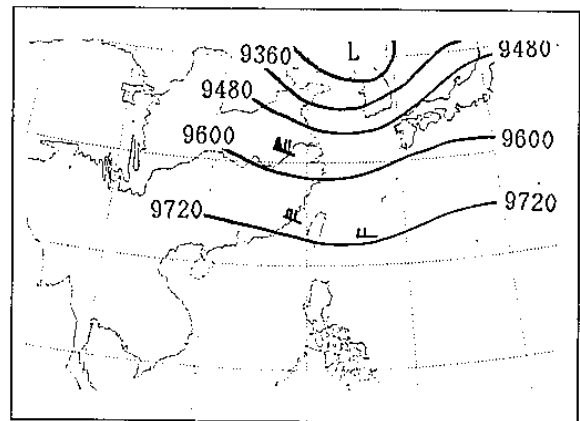


圖21-d. 1993年5月12日1200UTC 300hpa天氣圖。

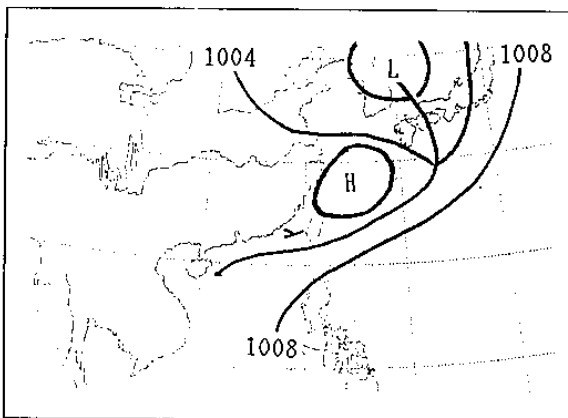


圖21-a. 1993年6月2日1200UTC地面天氣圖。

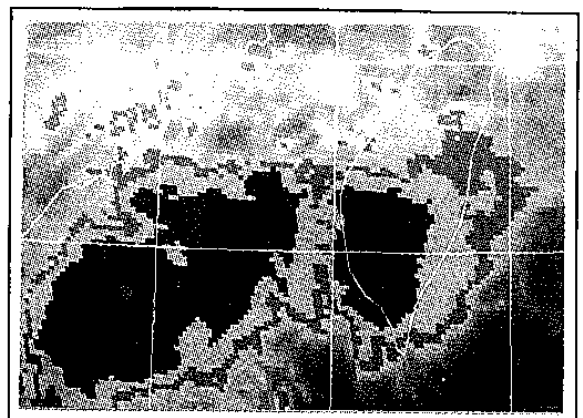


圖22. 1993年6月6日0200UTC紅外線色調強化雲圖。

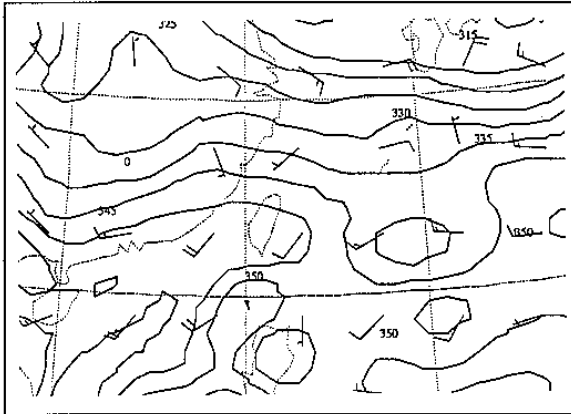


圖23. 1993年6月6日0000UTC 850hpa θ e圖。

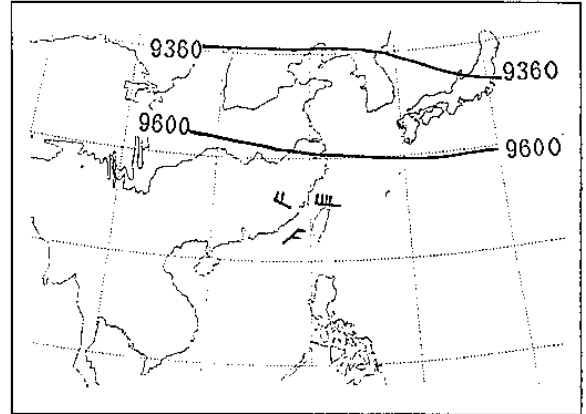


圖24-d. 1993年6月6日0000UTC 300hpa天氣圖。

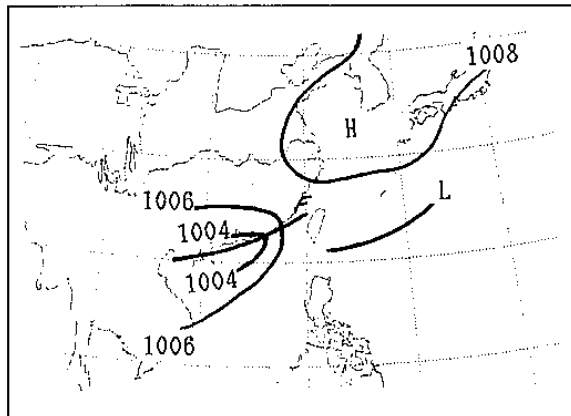


圖24-a. 1993年6月6日0000UTC地面天氣圖。

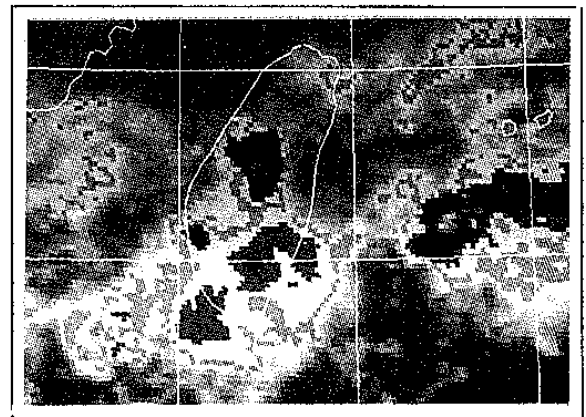


圖25. 1993年6月7日0700UTC紅外線色調強化雲圖。

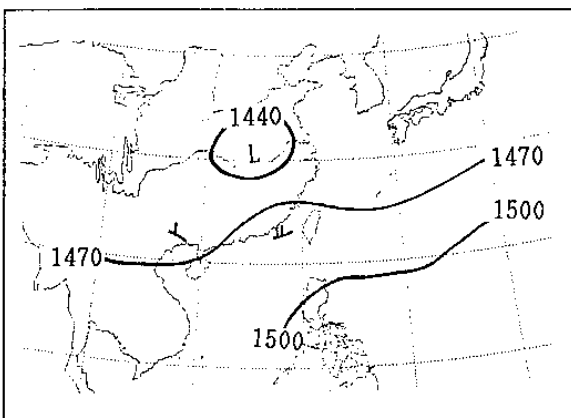


圖24-b. 1993年6月6日0000UTC 850hpa天氣圖。

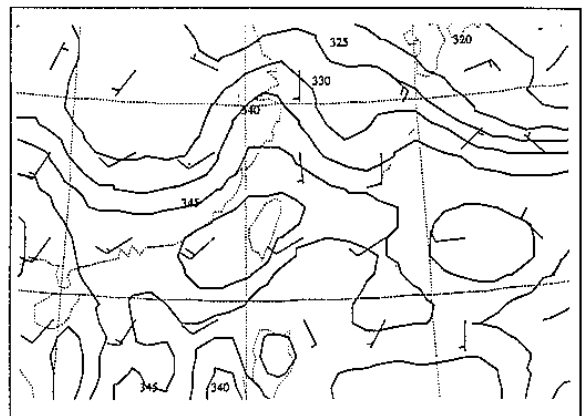


圖26. 1993年6月7日0000UTC 850hpa θ e圖。

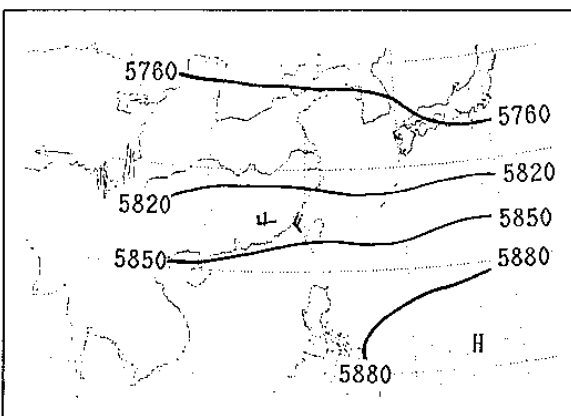


圖24-c. 1993年6月6日0000UTC 500hpa天氣圖。

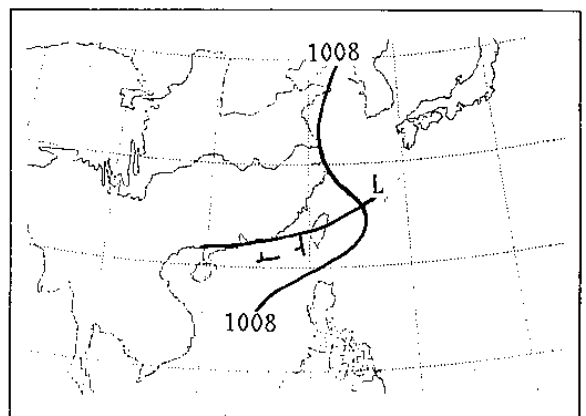


圖27-a. 1993年6月7日0000UTC地面天氣圖。

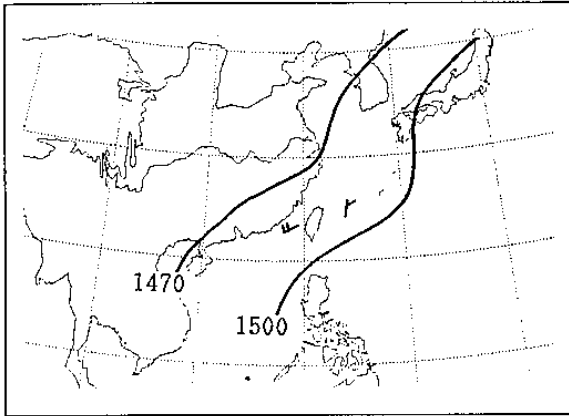


圖27-b. 1993年6月7日0000UTC 850hpa天氣圖。

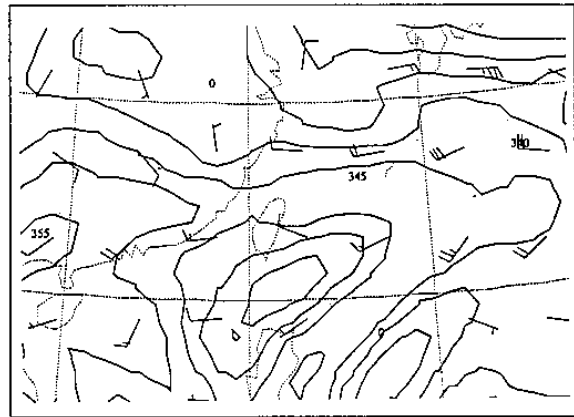


圖29. 1993年6月8日1200UTC 850hpa θe 圖。

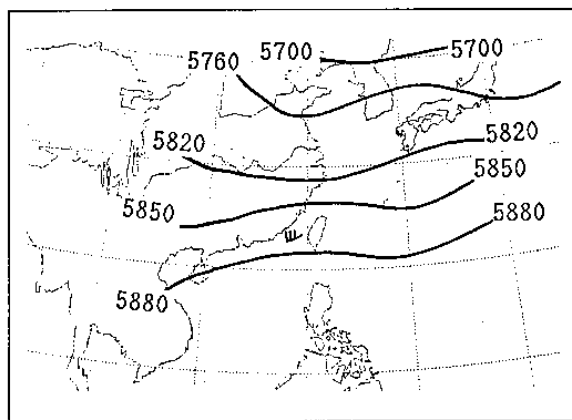


圖27-c. 1993年6月7日0000UTC 500hpa天氣圖。

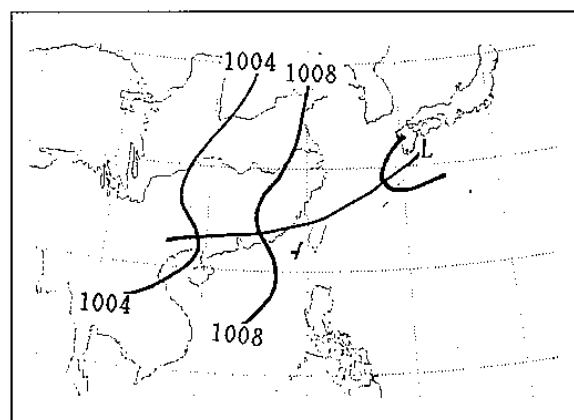


圖30-a. 1993年6月8日1200UTC地面天氣圖。

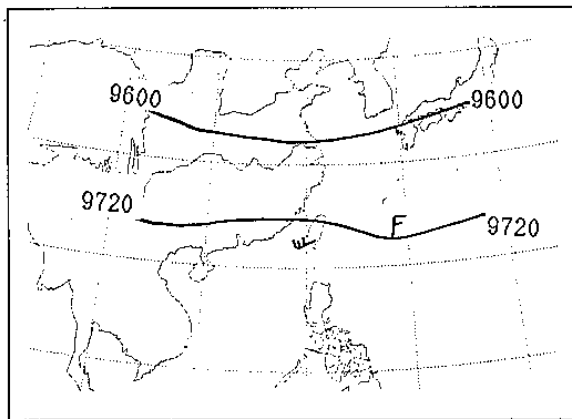


圖27-d. 1993年6月7日0000UTC 300hpa天氣圖。

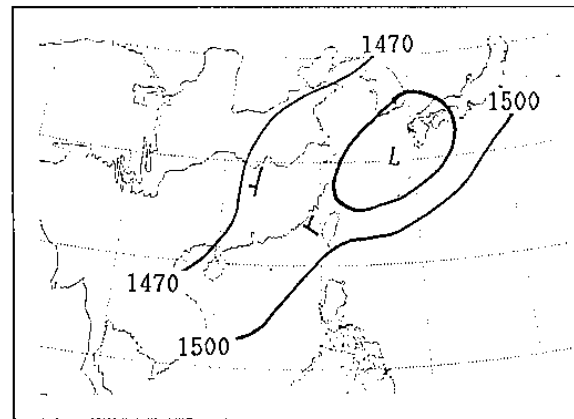


圖30-b. 1993年6月8日1200UTC 850hpa天氣圖。

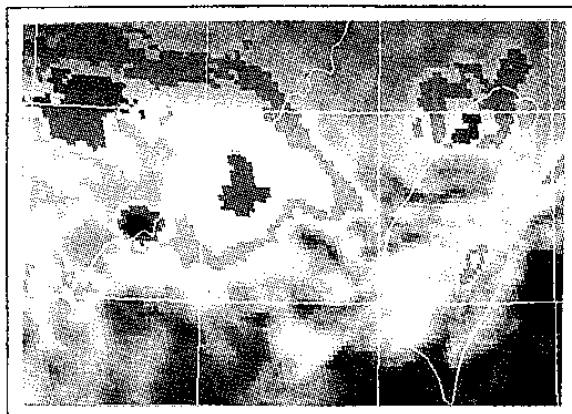


圖28. 1993年6月8日1400UTC紅外線色調強化雲圖。

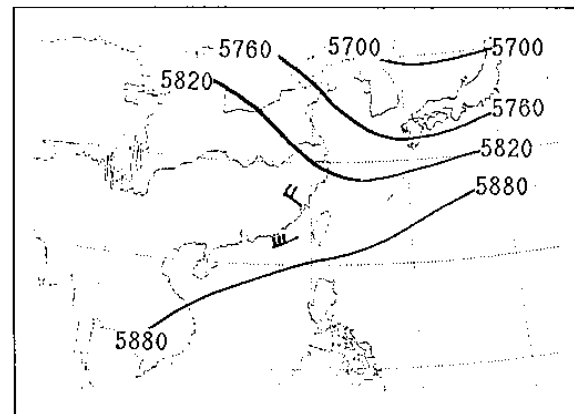


圖30-c. 1993年6月8日1200UTC 500hpa天氣圖。

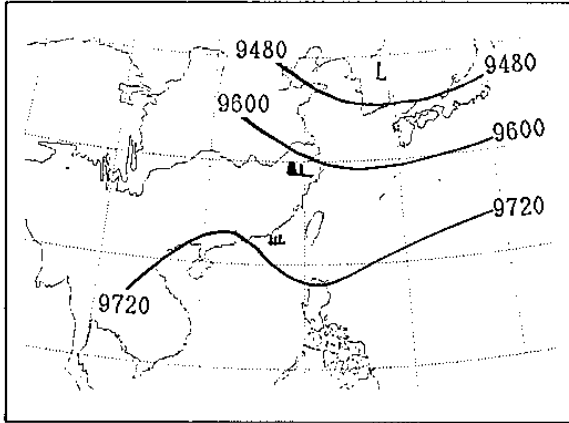


圖30-d. 1993年6月8日1200UTC 300hpa天氣圖。

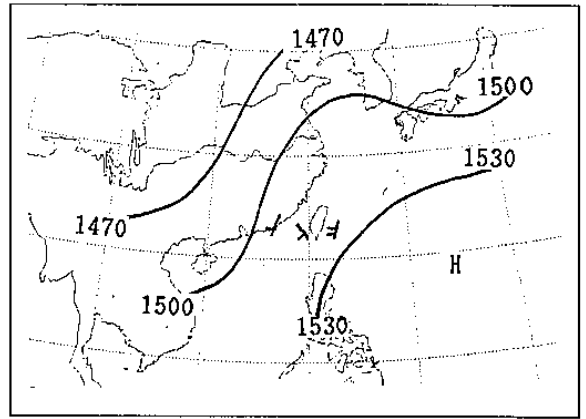


圖33-b. 1993年6月10日0000UTC 850hpa天氣圖。



圖31. 1993年6月10日0300UTC紅外線色調強化雲圖。

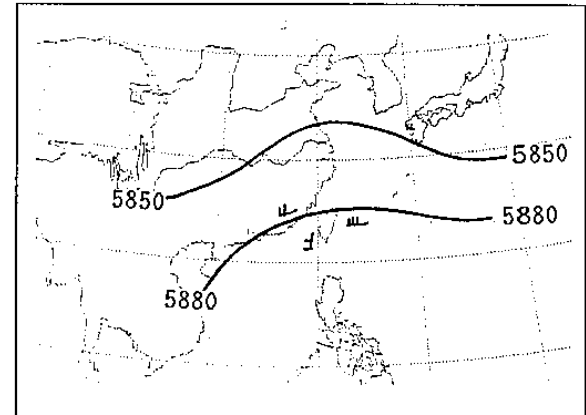


圖33-c. 1993年6月10日0000UTC 500hpa天氣圖。

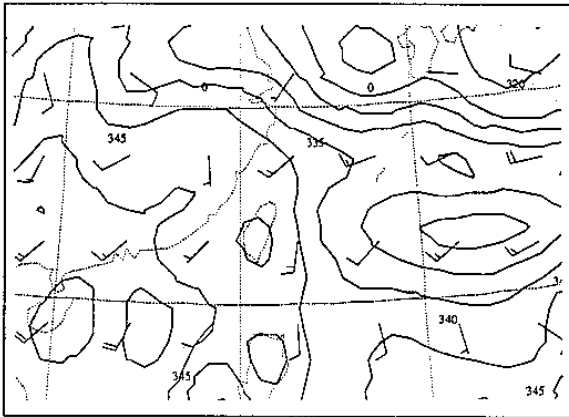


圖32. 1993年6月10日0000UTC 850hpa θe 圖。

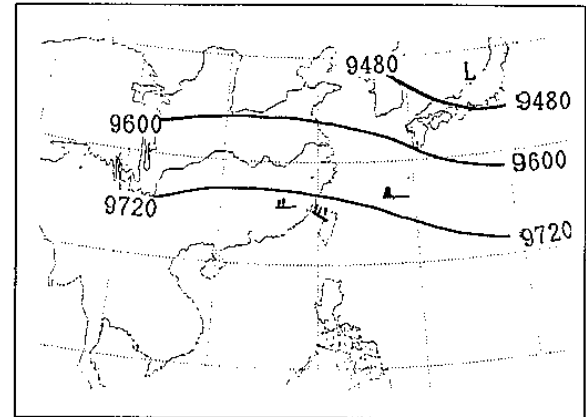


圖33-d. 1993年6月10日0000UTC 300hpa天氣圖。

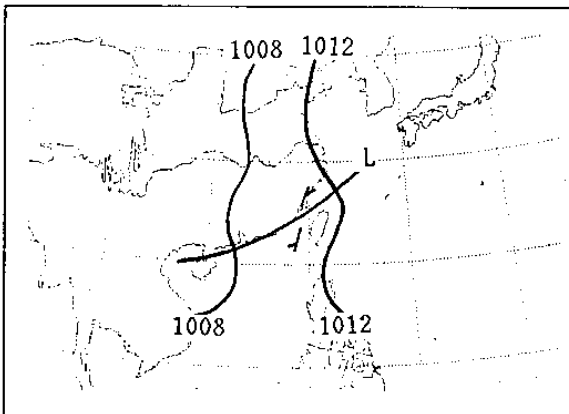


圖33-a. 1993年6月10日0000UTC地面天氣圖。

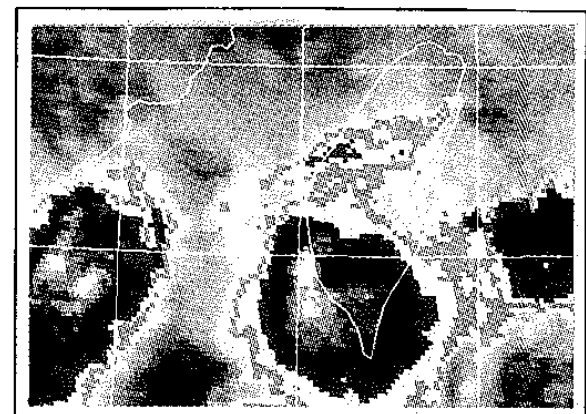


圖34. 1993年6月11日0500UTC紅外線色調強化雲圖。

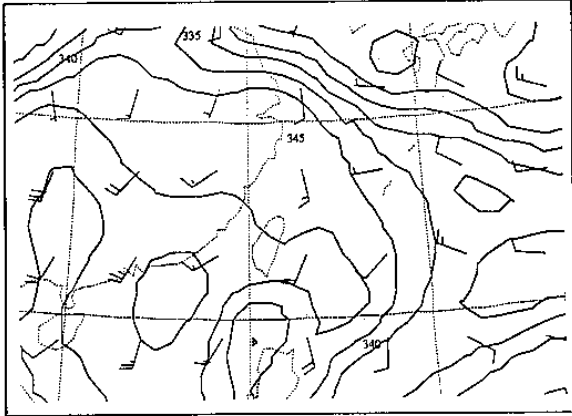


圖35. 1993年6月11日0000UTC 850hpa θ e圖。

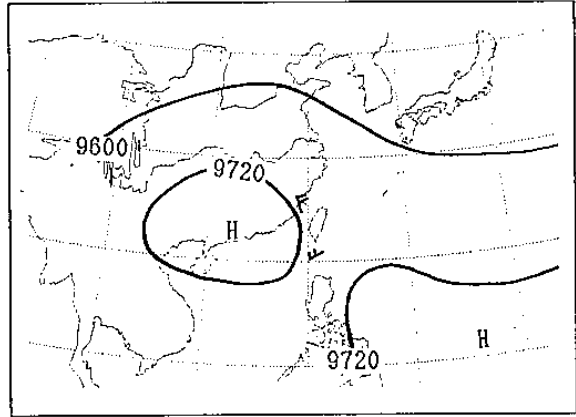


圖36-d. 1993年6月11日0000UTC 300hpa天氣圖。

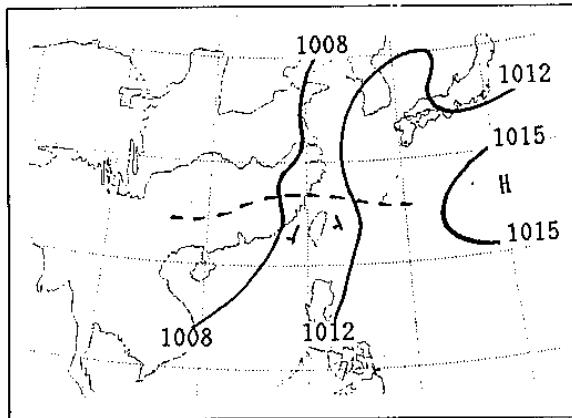


圖36-a. 1993年6月11日0000UTC地面天氣圖。

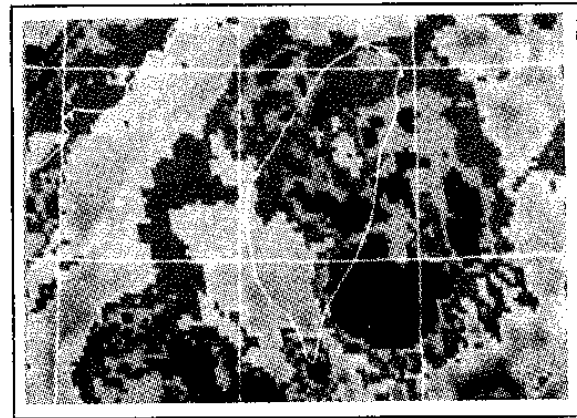


圖37. 1993年5月26日1600UTC紅外線色調強化雲圖。

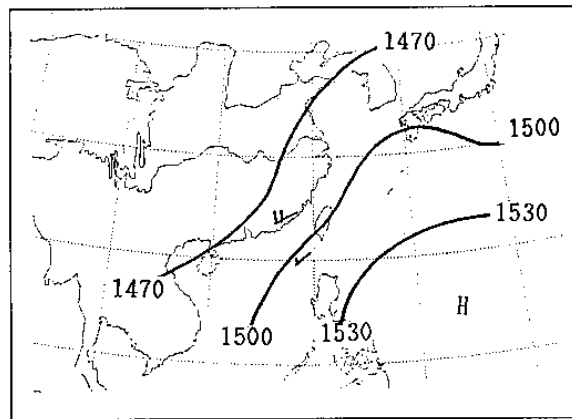


圖36-b. 1993年6月11日0000UTC 850hpa天氣圖。

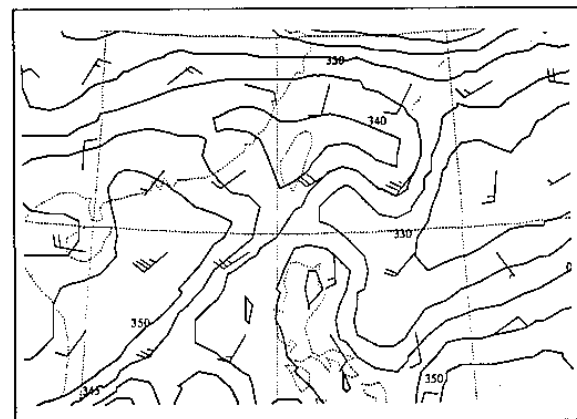


圖38. 1993年5月26日1200UTC 850hpa θ e圖。

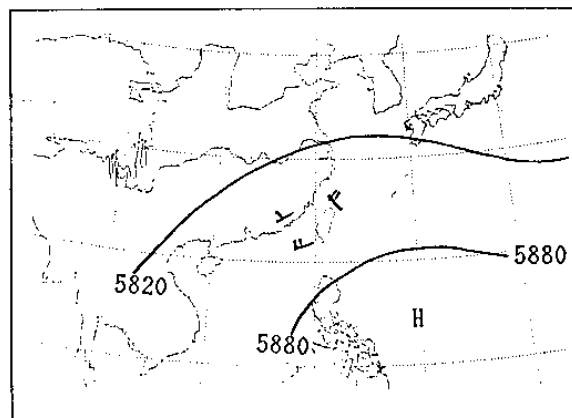


圖36-c. 1993年6月11日0000UTC 500hpa天氣圖。

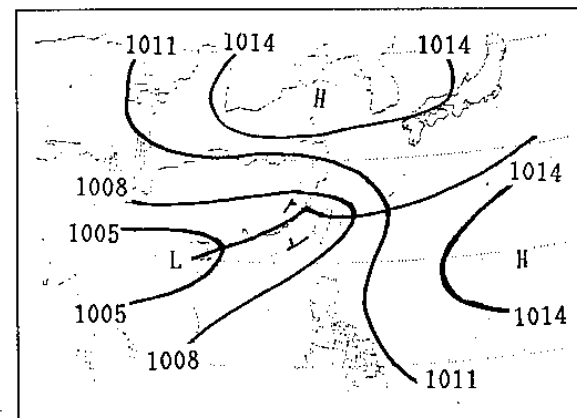


圖39-a. 1993年5月26日1200UTC地面天氣圖。

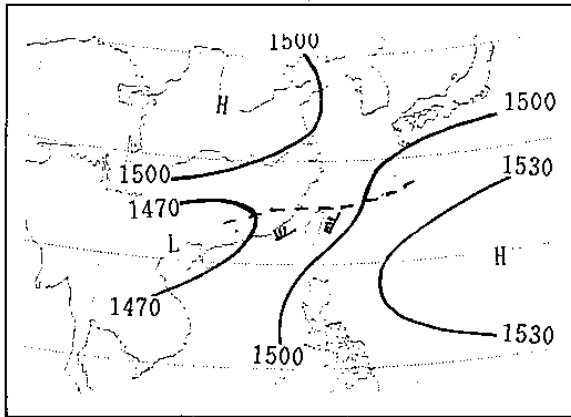


圖39-b. 1993年5月26日 1200UTC 850hpa天氣圖。

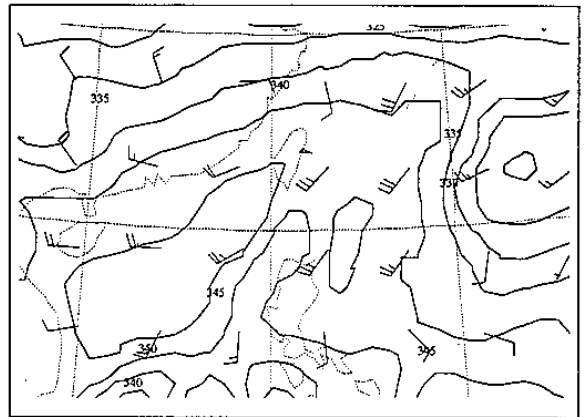


圖41. 1993年5月27日 0000UTC 850hpa θ e圖。

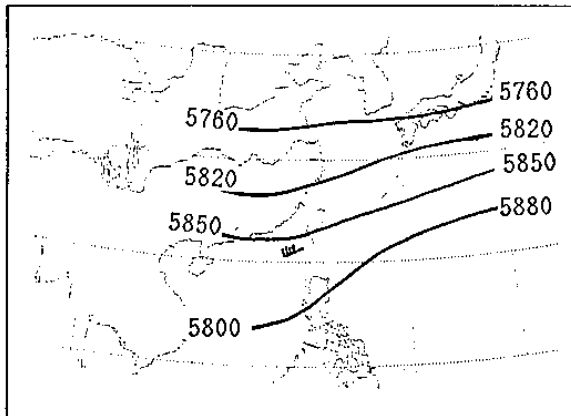


圖39-c. 1993年5月26日 1200UTC 500hpa天氣圖。

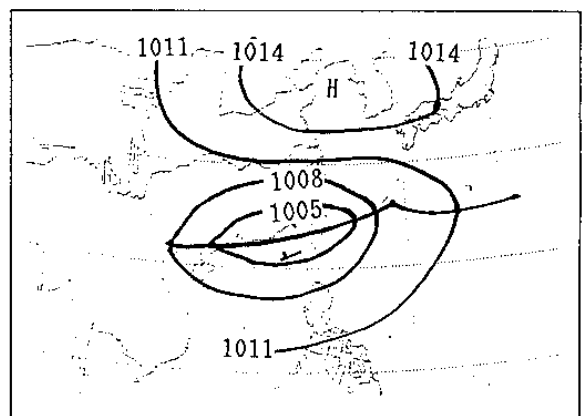


圖42-a. 1993年5月27日 0000UTC 地面天氣圖。

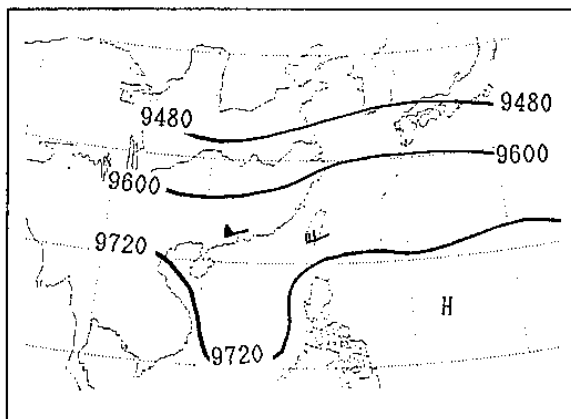


圖39-d. 1993年5月26日 1200UTC 300hpa天氣圖。

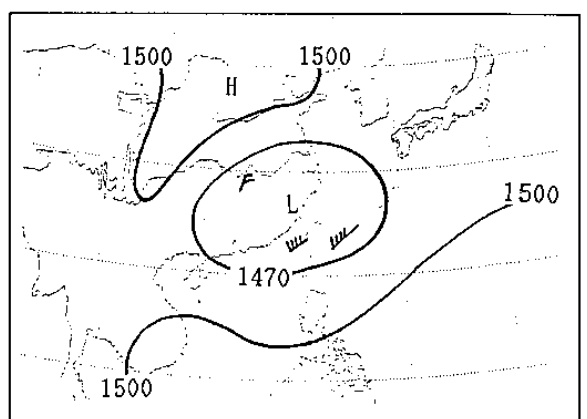


圖42-b. 1993年5月27日 0000UTC 850hpa天氣圖。

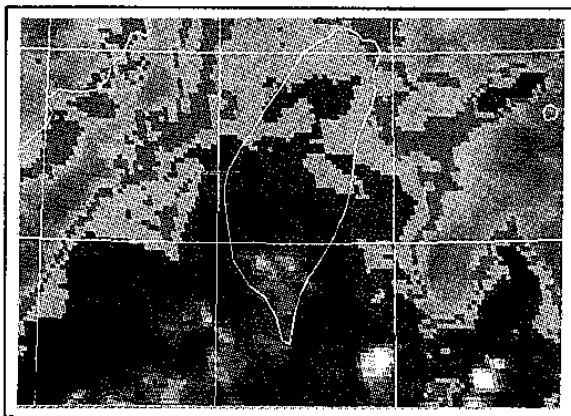


圖40. 1993年5月27日 0200UTC 紅外線色調強化雲圖。

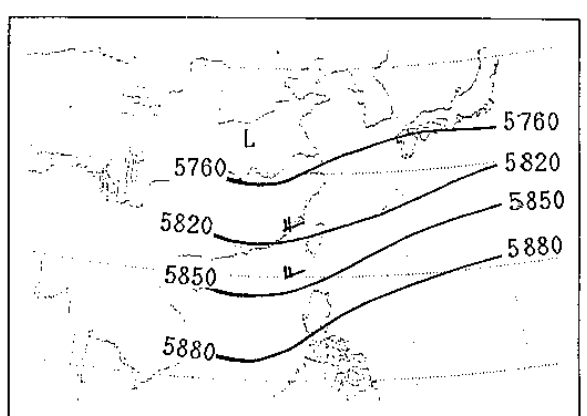


圖42-c. 1993年5月27日 0000UTC 500hpa天氣圖。

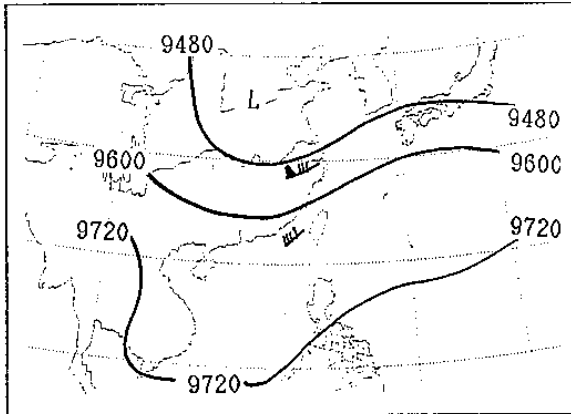


圖42-d. 1993年5月27日0000UTC 300hpa天氣圖。

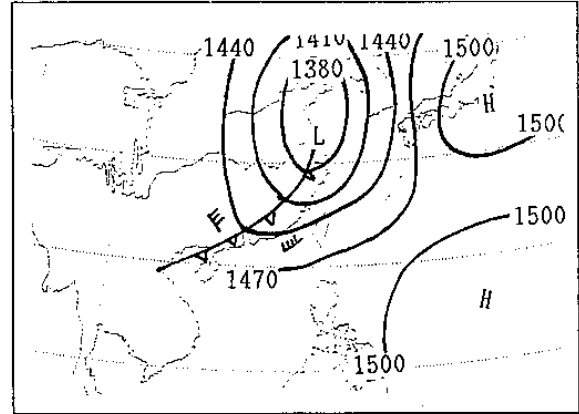


圖45-b. 1993年6月1日1200UTC 850hpa天氣圖。

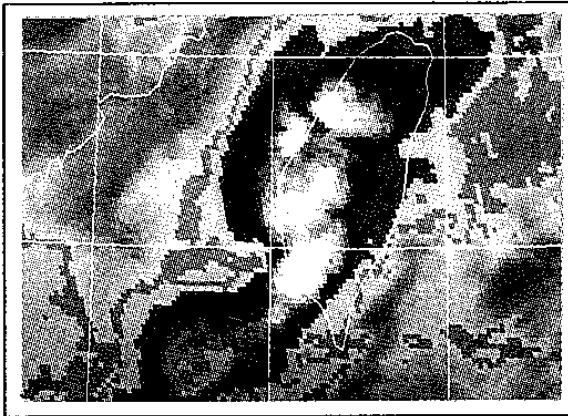


圖43. 1993年6月1日2300UTC紅外線色調強化雲圖。

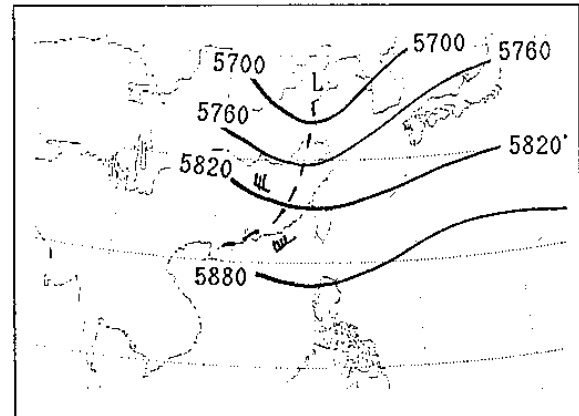


圖45-c. 1993年6月1日1200UTC 500hpa天氣圖。

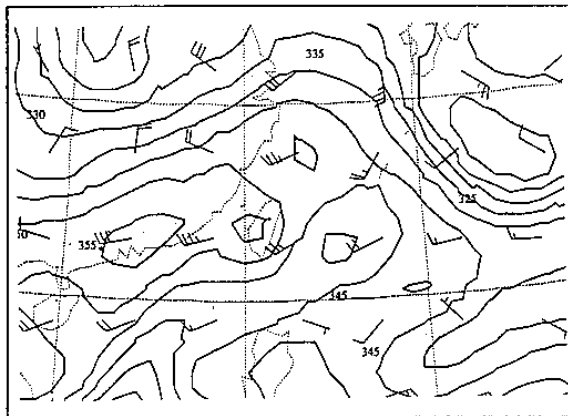


圖44. 1993年6月1日1200UTC 850hpa θ e圖。

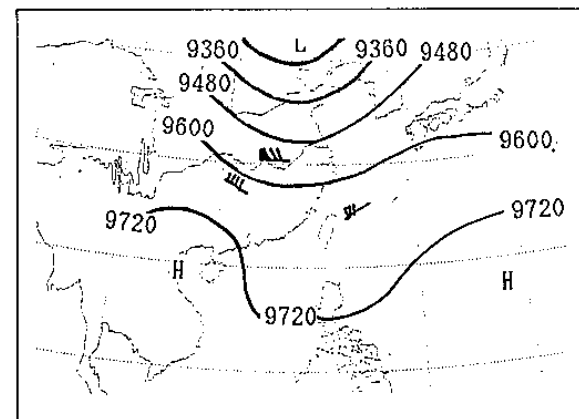


圖45-d. 1993年6月1日1200UTC 300hpa天氣圖。

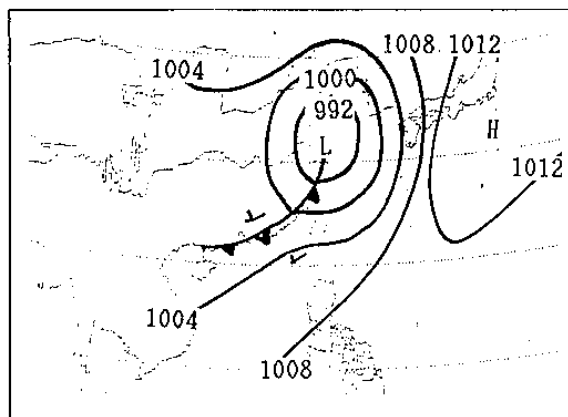


圖45-a. 1993年6月1日1200UTC地面天氣圖。

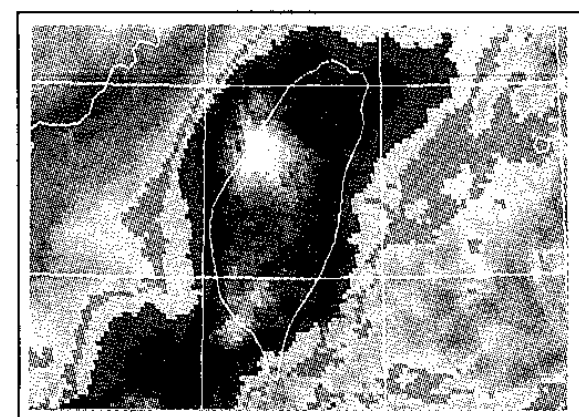


圖46. 1993年6月2日0000UTC紅外線色調強化雲圖。

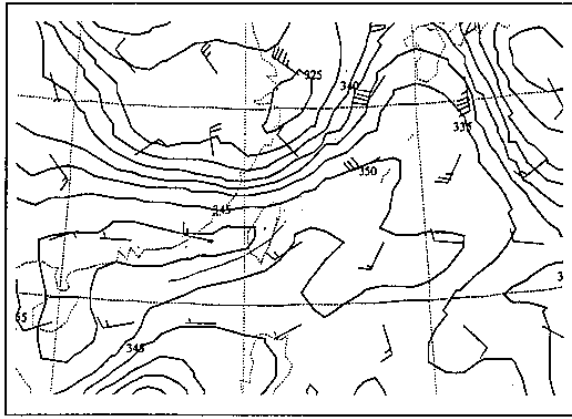


圖47. 1993年6月2日0000UTC 850hpa θ e圖。

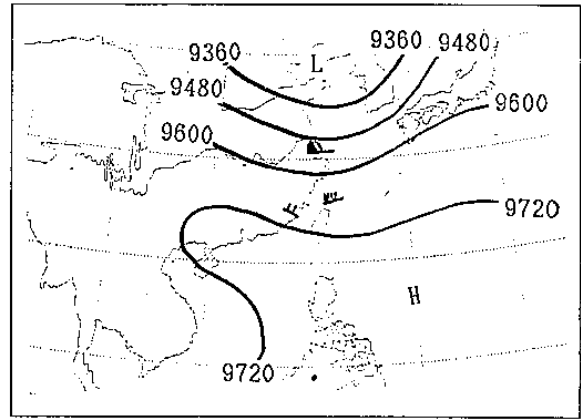


圖48-d. 1993年6月2日0000UTC 300hpa天氣圖。

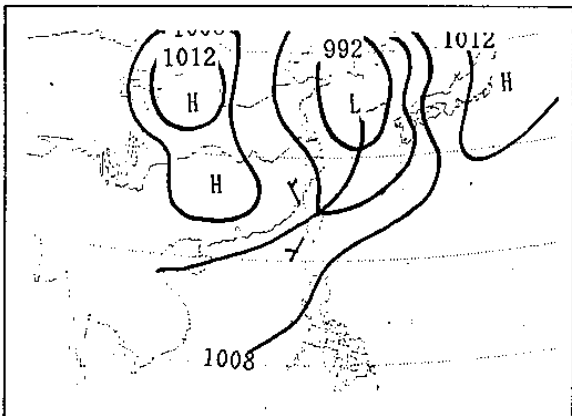


圖48-a. 1993年6月2日0000UTC地面天氣圖。

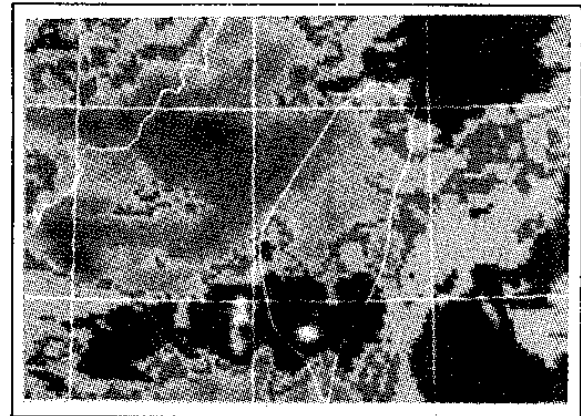


圖49. 1993年5月26日0700UTC紅外線色調強化雲圖。

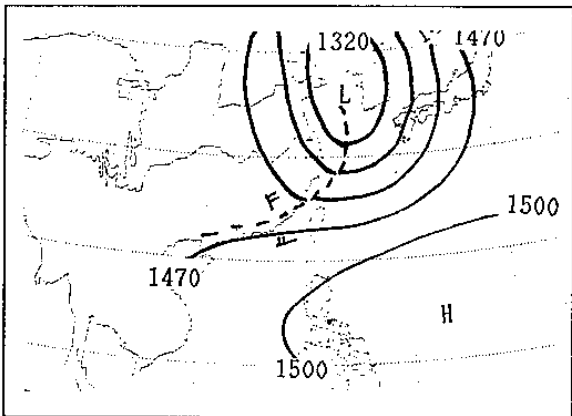


圖48-b. 1993年6月2日0000UTC 850hpa天氣圖。

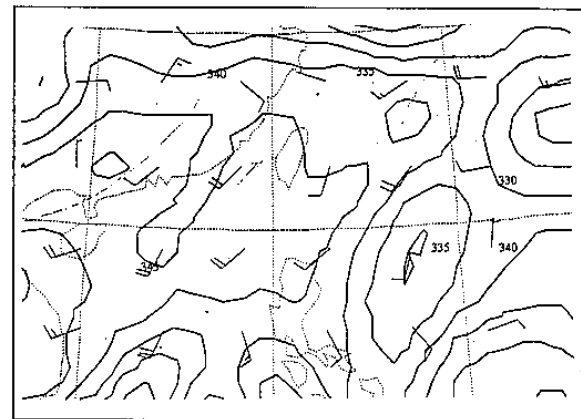


圖50. 1993年5月26日0000UTC 850hpa θ e圖。

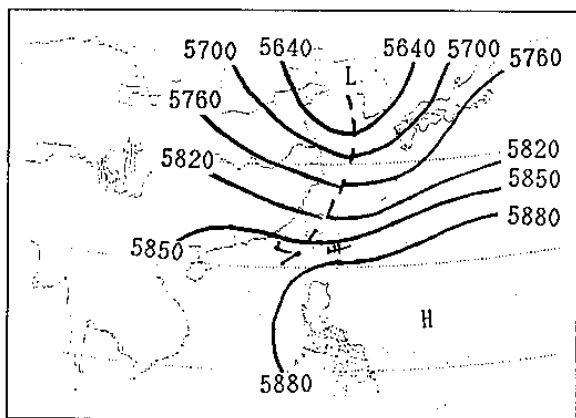


圖48-c. 1993年6月2日0000UTC 500hpa天氣圖。

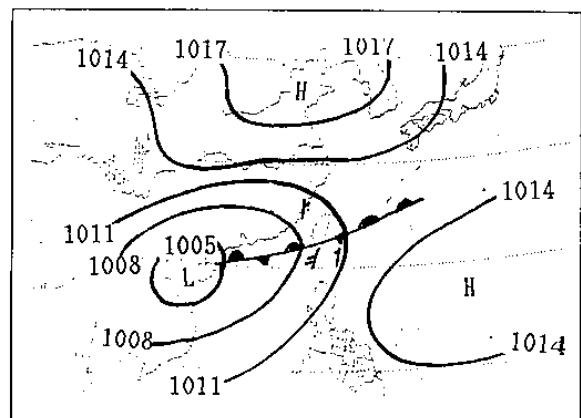


圖51-a. 1993年5月26日0000UTC地面天氣圖。

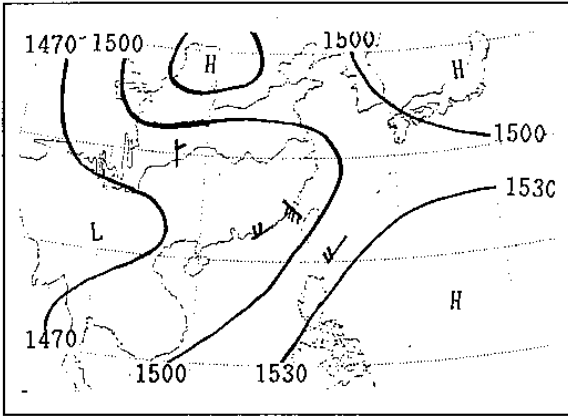


圖51-b. 1993年5月26日0000UTC 850hpa天氣圖。

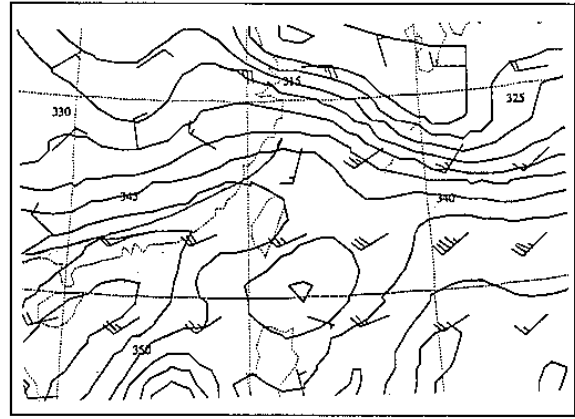


圖53. 1993年6月5日0100UTC 850hpa θ e圖。

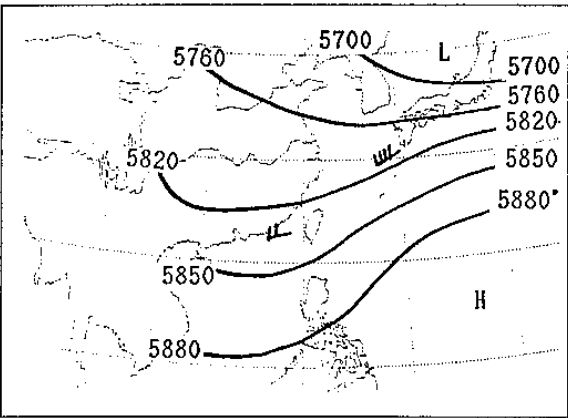


圖51-c. 1993年5月26日0000UTC 500hpa天氣圖。

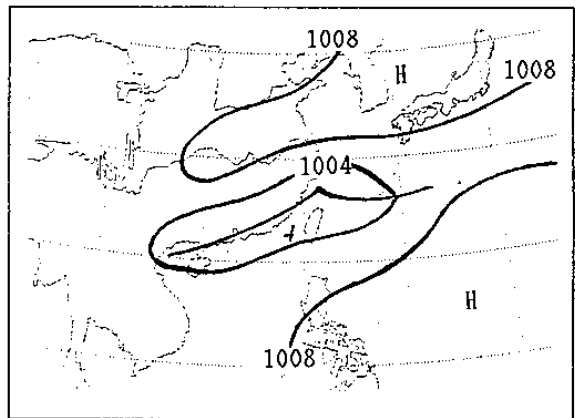


圖54-a. 1993年6月5日0000UTC地面天氣圖。

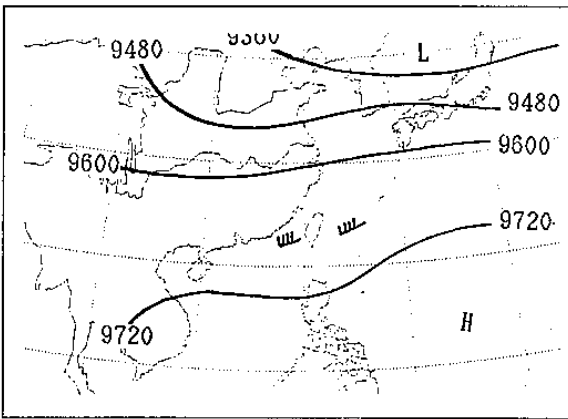


圖51-d. 1993年5月26日0000UTC 300hpa天氣圖。

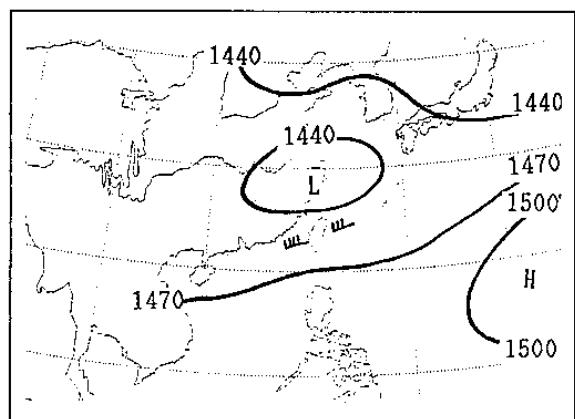


圖54-b. 1993年6月5日0000UTC 850hpa天氣圖。

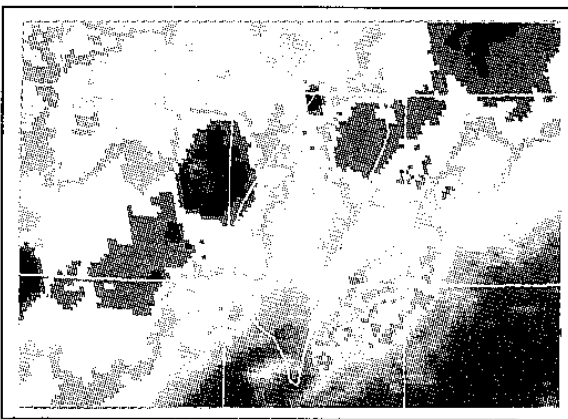


圖52. 1993年6月5日0100UTC紅外線色調強化雲圖。

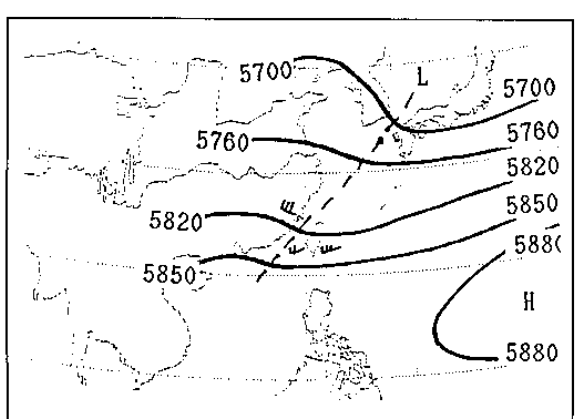


圖54-c. 1993年6月5日0000UTC 500hpa天氣圖。

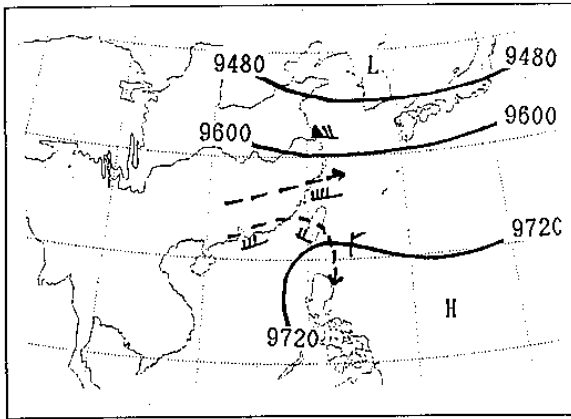


圖54-d.1993年6月5日0000UTC 300hpa天氣圖。

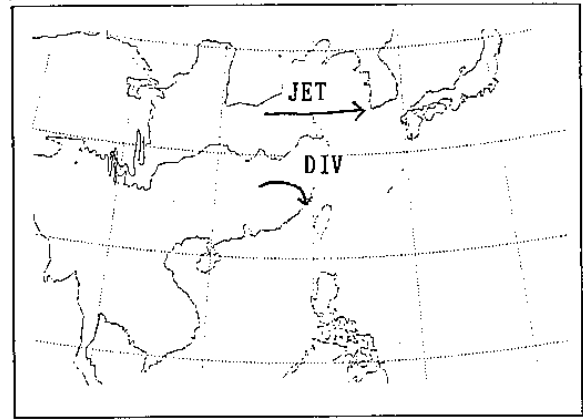


圖55-d.降水量1-50mm 300hpa天氣圖特徵。

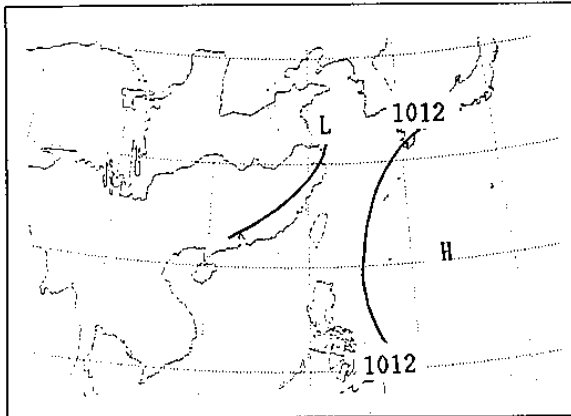


圖55-a.降水量1-50mm 地面天氣圖特徵。

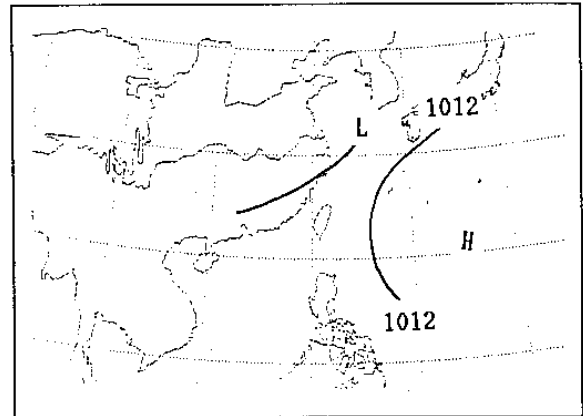


圖56-a.降水量50-100mm 地面天氣圖特徵。

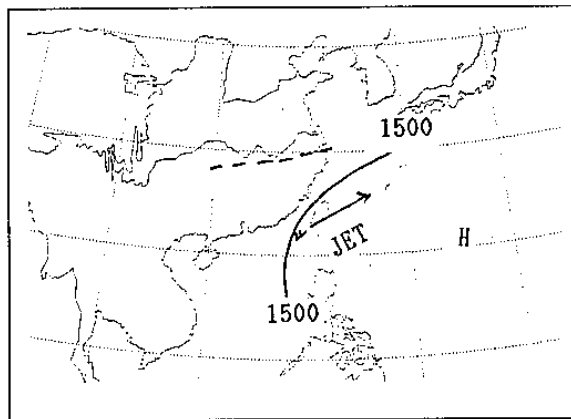


圖55-b.降水量1-50mm 850hpa天氣圖特徵。

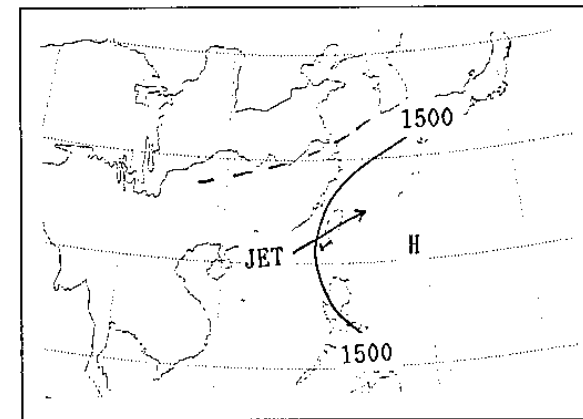


圖56-b.降水量50-100mm 850hpa天氣圖特徵。

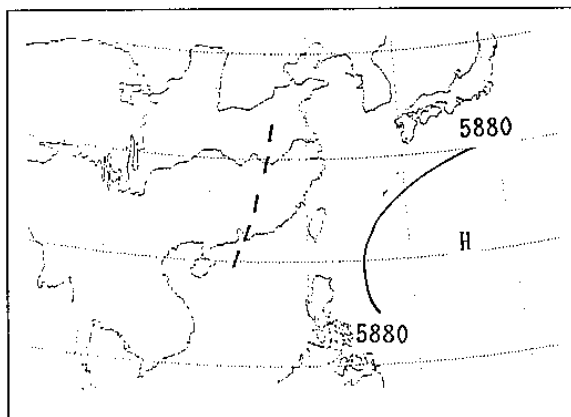


圖55-c.降水量1-50mm 500hpa天氣圖特徵。

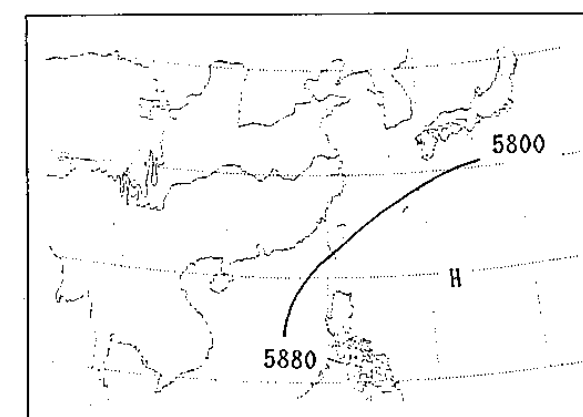


圖56-c.降水量50-100mm 500hpa天氣圖特徵。

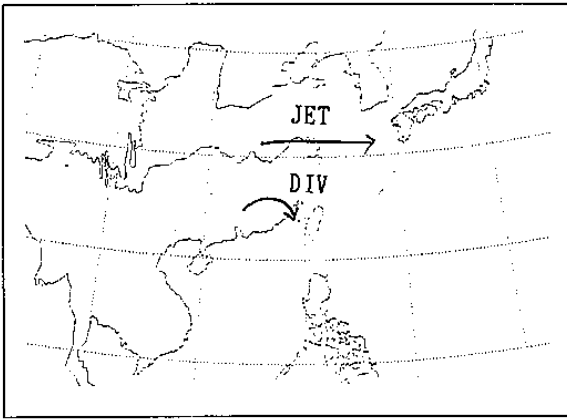


圖56-d.降水量50-100mm 300hpa天氣圖特徵。

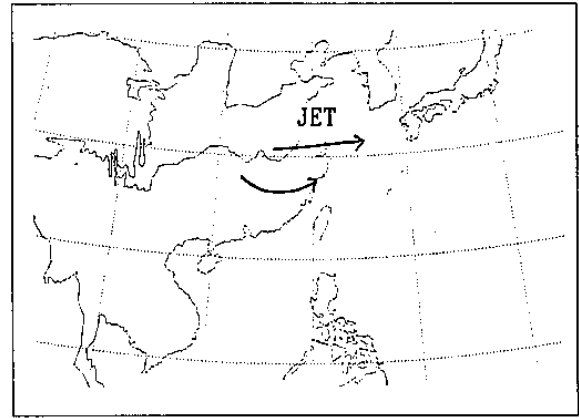


圖57-d.降水量50-100mm(STRONG FORCING) 300hpa天氣圖。

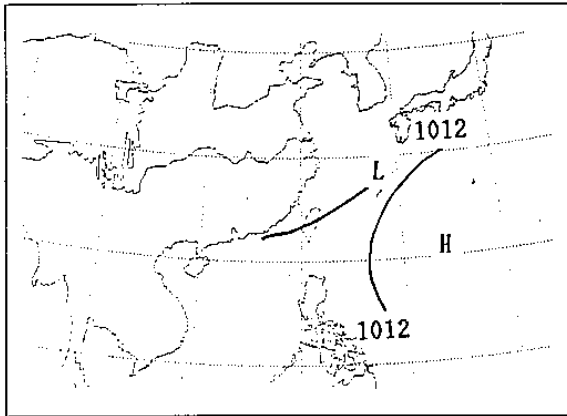


圖57-a.降水量50-100mm(STRONG FORCING) 地面天氣圖。

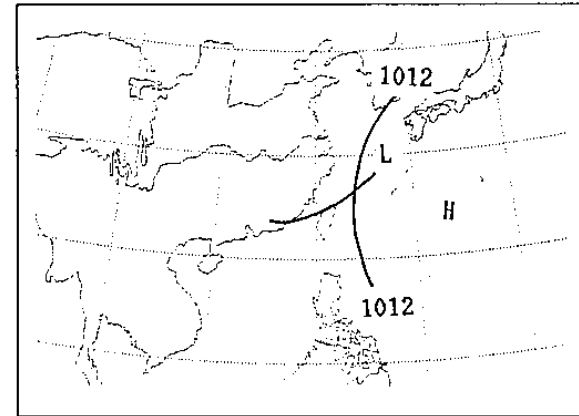


圖58-a.降水量100-200mm 地面天氣圖。

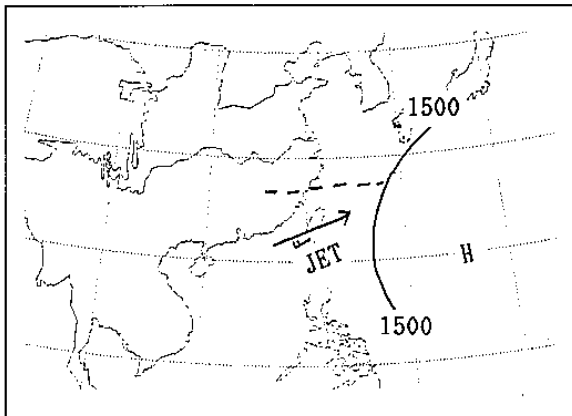


圖57-b.降水量50-100mm(STRONG FORCING) 850hpa天氣圖。

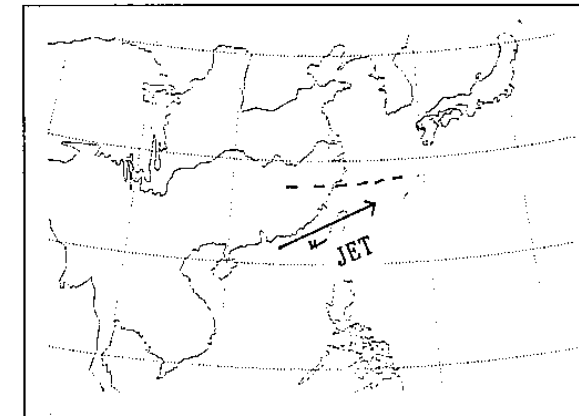


圖58-b.降水量100-200mm 850hpa天氣圖。

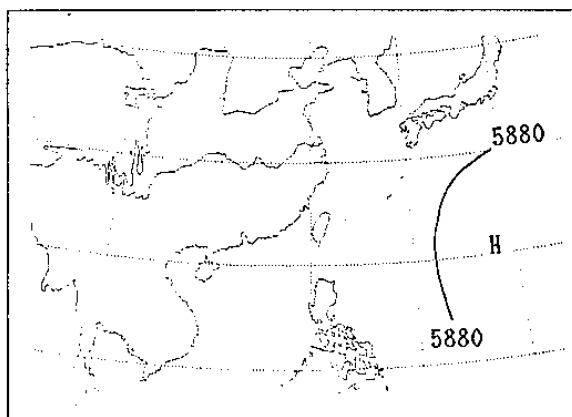


圖57-c.降水量50-100mm(STRONG FORCING) 500hpa天氣圖。

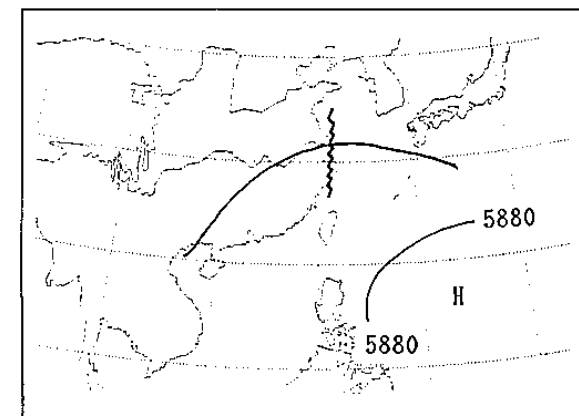


圖58-c.降水量100-200mm 500hpa天氣圖。

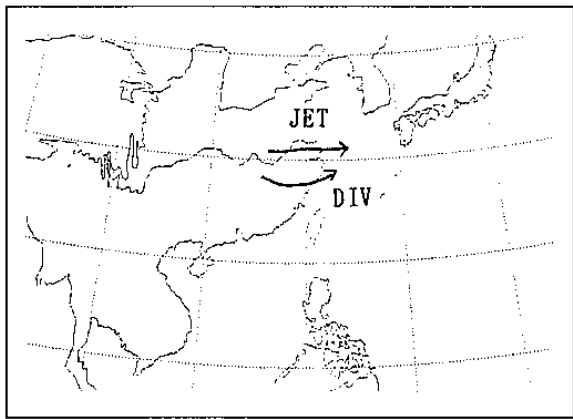


圖58-d. 降水量100-200mm 300hpa天氣圖。

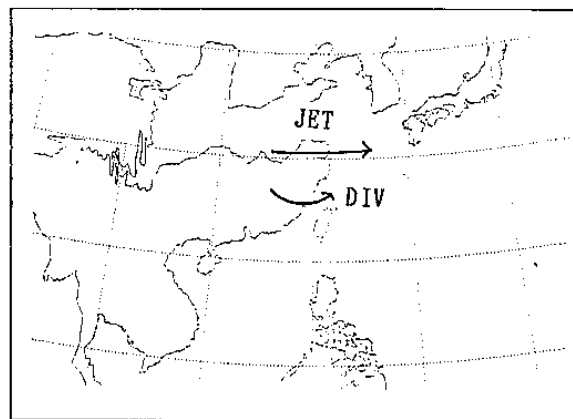


圖59-d. 降水量>200mm 300hpa天氣圖。

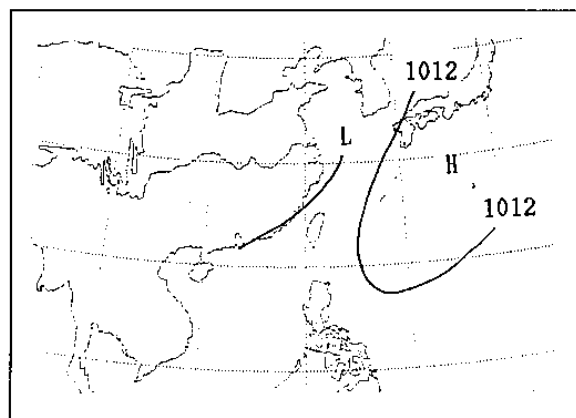


圖59-a. 降水量>200mm 地面天氣圖。

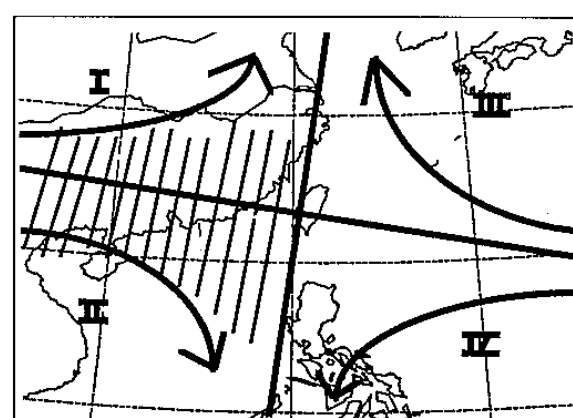


圖60. 不同強度降水300hpa風場示意圖。
(註: I -STRONG FORCING; II-WEAK FORCING;
III-NO CONVECTION;IV-TYPHOON or LOW)

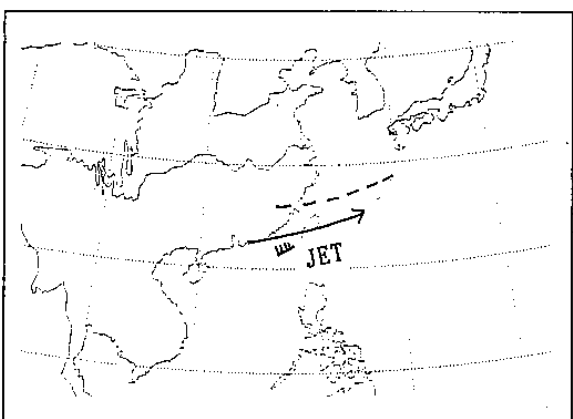


圖59-b. 降水量>200mm 850hpa天氣圖。

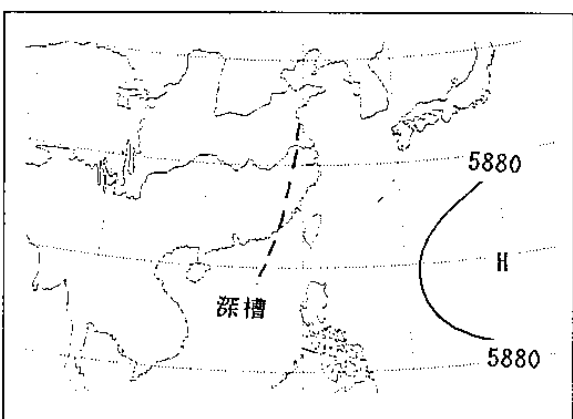


圖59-c. 降水量>200mm 500hpa天氣圖。