

実技試験 1

次の資料を基に以下の問題に答えよ。ただし、UTC は協定世界時を意味し、問題文中の時刻は特に断らない限り中央標準時 (日本時) である。中央標準時は協定世界時に対して 9 時間進んでいる。なお、解答における字数に関する指示は概ねの目安であり、それより若干多くても少なくてもよい。

- | | | |
|------|---|---|
| 図 1 | 地上天気図 | XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC) |
| 図 2 | 850 hPa 天気図 | XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC) |
| 図 3 | 気象衛星画像
可視画像 (上), 赤外面像 (下) | XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC) |
| 図 4 | 850 hPa 気温・風, 700 hPa 鉛直流解析図 | XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC) |
| 図 5 | 台風中心付近を通る気温・風の東西鉛直断面図 | XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC) |
| 図 6 | 地上実況図 (風) | XX 年 10 月 13 日 9 時 (00UTC),
10 時 (01UTC) |
| 図 7 | 500 hPa 高度・渦度 36 時間予想図 (上)
地上気圧・降水量・風 36 時間予想図 (下) | |
| 図 8 | 500 hPa 高度・渦度 48 時間予想図 (上)
地上気圧・降水量・風 48 時間予想図 (下) | |
| 図 9 | 500 hPa 気温, 700 hPa 湿数 24 時間予想図 (上)
850 hPa 気温・風, 700 hPa 鉛直流 24 時間予想図 (下) | |
| 図 10 | 500 hPa 気温, 700 hPa 湿数 48 時間予想図 (上)
850 hPa 気温・風, 700 hPa 鉛直流 48 時間予想図 (下) | |

予想図の初期時刻は、いずれも XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC)

XX 年 10 月 12 日 から 14 日 に け けて 日 本 付 近 を 通 過 し た 台 風 の 解 析 と 予 想 に 関 す る 以 下 の 問 い に 答 え よ。 予 想 図 の 初 期 時 刻 は、 い ず れ も 10 月 12 日 9 時 (00UTC) で あ る。

問 1

図 1, 図 2 は 12 日 9 時 の 実 況 図 で あ る。 こ れ ら を 用 い て 以 下 の 問 い に 答 え よ。

- (1) 日 本 付 近 の 気 象 概 況 に つ い て 述 べ た 次 の 文 章 の 空 欄 (①) ~ (⑪) に 入 る 適 切 な 語 句 ま た は 数 値 を 答 え よ。 な お、 ①②⑪ は そ れ ぞ れ 下 の 枠 内 か ら 適 切 な も の を 一 つ 選 ん で 答 え よ。

東シナ海にある(①)で(②)台風第 XX 号は、(③)ノットの速さで北北西へ進んでいる。この台風に関しては、(④)警報が発表されており、中心付近の最大風速は(⑤)ノット、風速 30 ノット以上の半径は北側(⑥)海里、南側(⑦)海里である。

四国の南海上には、(⑧)警報が出され、潮岬では風速(⑨)ノットの東北東の風を観測している。九州南岸には(⑩)前線があって、鹿児島では前(⑪)時間内にしゅう雨を観測している。

①

超大型	大型
-----	----

 ②

猛烈な	非常に強い	強い
-----	-------	----

 ⑪

1	3	6
---	---	---

- (2) 図 1 に 示 さ れ た 海 上 の 三 地 点 ア、 イ、 ウ で 想 定 さ れ る、 12 日 9 時 現 在 の 風 速 を 答 え よ。
- (3) 日 本 の 南 海 上 で 東 西 に の び て い る 地 上 前 線 と 対 応 し て い る 850hPa の 気 温 を、 等 温 線 の 数 値 で 答 え よ。
- (4) 850hPa 天 気 図 に 記 入 さ れ て い る 風 速 の 最 大 値 を 5m/s 刻 み で、 そ の 風 向 を 16 方 位 で 答 え よ。

問 2

図 3 は 12 日 9 時の気象衛星の画像である。これと図 1 を用いて図 3 の破線で囲まれた三つの雲域 A, B, C に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 高気圧中心の南側に位置している雲域 A を構成する雲の種類を十種雲形で答えよ。また、その根拠を可視画像と赤外面像それぞれの特徴に基づき 20 字程度で述べよ。
- (2) 雲域 B の特徴を、台風の眼の構造の特徴と雲頂高度の分布に着目して、35 字程度で述べよ。
- (3) 雲域 C と前線との位置関係を簡潔に答えよ。また、雲域 C を構成する雲の種類(十種雲形)と分布の特徴を前線と関連付けて 25 字程度で述べよ。

問 3

図 4 は 12 日 9 時の 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流解析図, 図 5 は 12 日 9 時の台風中心付近の北緯 28.0° 線に沿った, 気温・風の東西鉛直断面図である。これらと図 3 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 4 を用いて台風周辺の鉛直 p 速度の極小値を答えよ。また、台風周辺の鉛直 p 速度の分布の特徴を 35 字程度で述べよ。
- (2) 図 5 における風速 70 ノットの等風速線を解答図に実線で記入せよ。
- (3) 図 5 の風向・風速分布から 950hPa における台風の中心位置の経度を 0.1° 刻みで答えよ。
- (4) 図 5 に関する以下の問いに答えよ。
 - ① 700hPa および 850hPa の各等圧面の、台風の中心位置および台風中心から東西方向にそれぞれ経度 1° および 2° 離れた地点の気温を、解答用紙の表に整数値で記入せよ。
 - ② ①で答えた台風中心を挟んだ東西の気温分布の違いと台風中心付近の気温の特徴を 30 字程度で述べよ。
 - ③ ②で答えた東西の気温分布の違いが生じる主な要因を二つ、図 4 の風と気温および図 3 の赤外面像を用いて 45 字程度で述べよ。

問 4

図 6 は 13 日 9 時および 10 時の地上実況図である。これと図 1 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 風向・風速に着目して、13 日 9 時および 10 時の台風を中心位置を、緯度・経度それぞれ 0.1° 刻みで答えよ。また、13 日 9 時の中心位置と図 1 の台風の予報円との位置関係を 20 字程度で述べよ。
- (2) (1) で答えた台風中心の 1 時間の移動方向を 16 方位で、速さを 5 km/h 刻みで答えよ。

問 5

図 7, 図 8 は 500 hPa 高度・渦度および地上気圧・降水量・風の 36 時間, 48 時間予想図, 図 9, 図 10 は 500 hPa 気温, 700 hPa 湿数および 850 hPa 気温・風, 700 hPa 鉛直流の 24 時間, 48 時間予想図である。これらと図 1 を用いて、初期時刻に東シナ海にある台風の、その後の予想に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 図 1, 図 7 および図 8 を用いて、初期時刻から 48 時間後までの 12 時間ごとの台風 (または低気圧) 中心の予想位置を、解答図の初期時刻の例にならって、解答図に×印と日時で記入せよ。また、すべての×印を時刻順に実線で結べ。
- (2) 36 時間後と 48 時間後の台風 (または低気圧) の中心気圧を答えよ。
- (3) 図 8 の台風 (または低気圧) について、以下に関する変化や特徴をそれぞれ 35 字, 20 字程度で述べよ。
 - ① 図 8 の台風 (または低気圧) の等圧線の形状の, 図 1 の台風からの変化
 - ② 図 8 の台風 (または低気圧) の等圧線の間隔の, 図 1 の台風と比較した特徴
- (4) 図 9, 図 10 を用いて、24 時間後から 48 時間後にかけての台風 (または低気圧) 中心付近の 500 hPa 気温分布の変化の特徴を 25 字程度で述べよ。
- (5) 図 10 を用いて、48 時間後の台風 (または低気圧) の南東側と南西側における 850 hPa の温度移流の状況を 25 字程度で述べよ。
- (6) (1)~(5) の結果を踏まえて、初期時刻から 48 時間後にかけての台風 (または低気圧) の構造と勢力の変化を 30 字程度で述べよ。

☒ 1

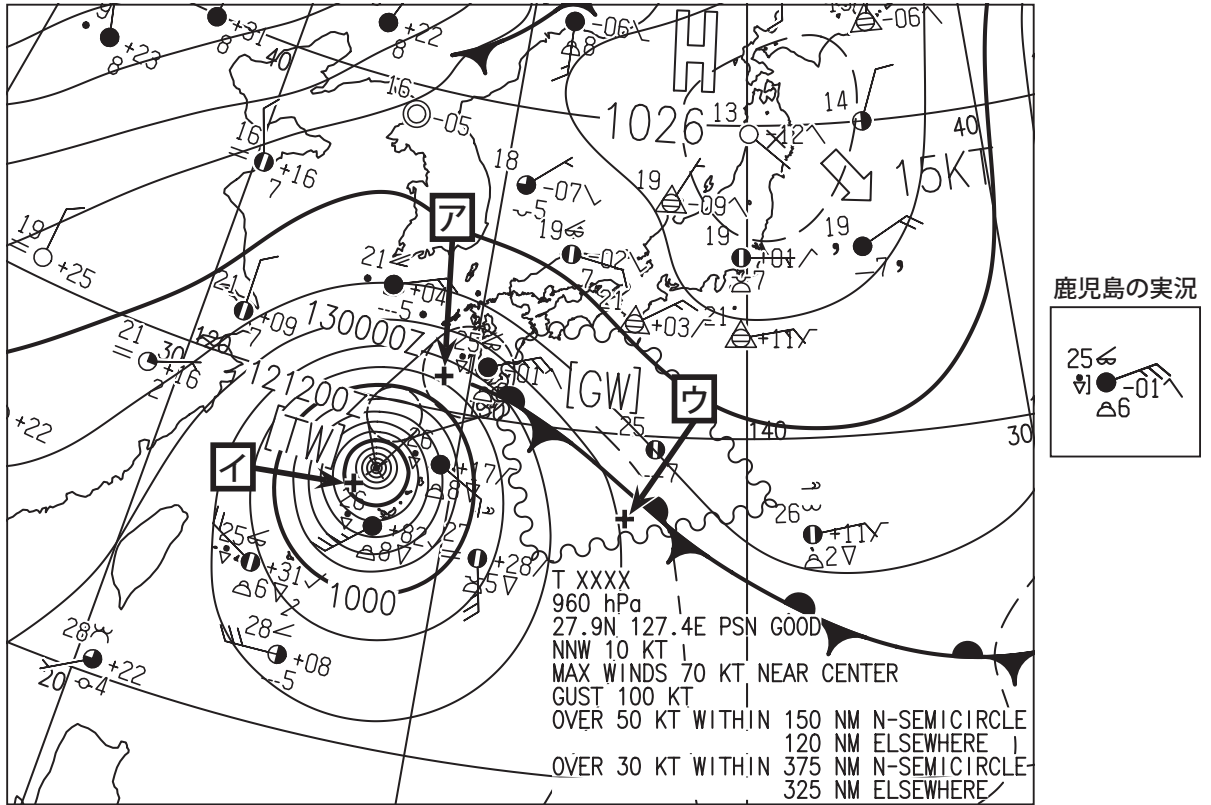


図1 地上天気図 XX年10月12日9時(OOUTC)

実線：気圧 (hPa)
 矢羽：風向・風速 (ノット)(短矢羽：5ノット，長矢羽：10ノット，旗矢羽：50ノット)
 △の地点は自動観測であることを示す。全雲量の☉は雲量の観測を行っていないことを示す。

☒ 2

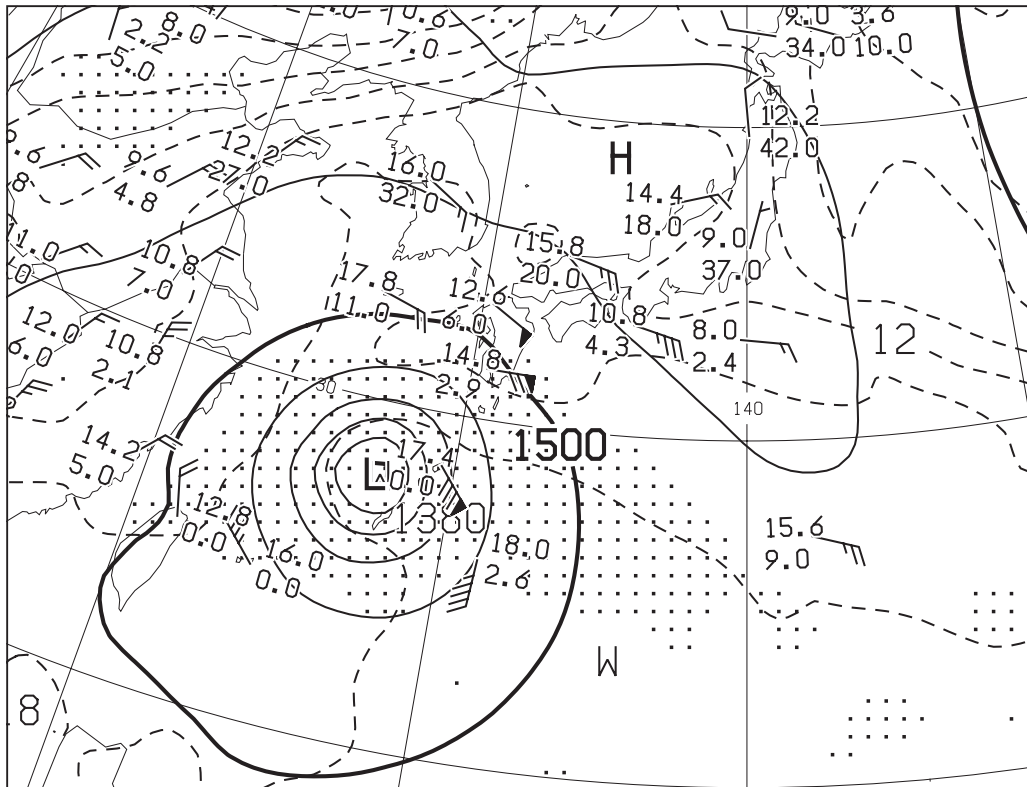


図2 850hPa天気図 XX年10月12日9時(OOUTC)

実線：高度 (m)，破線：気温 (°C)(網掛け域：湿数 $\leq 3^{\circ}\text{C}$)
 矢羽：風向・風速 (ノット)(短矢羽：5ノット，長矢羽：10ノット，旗矢羽：50ノット)

図3

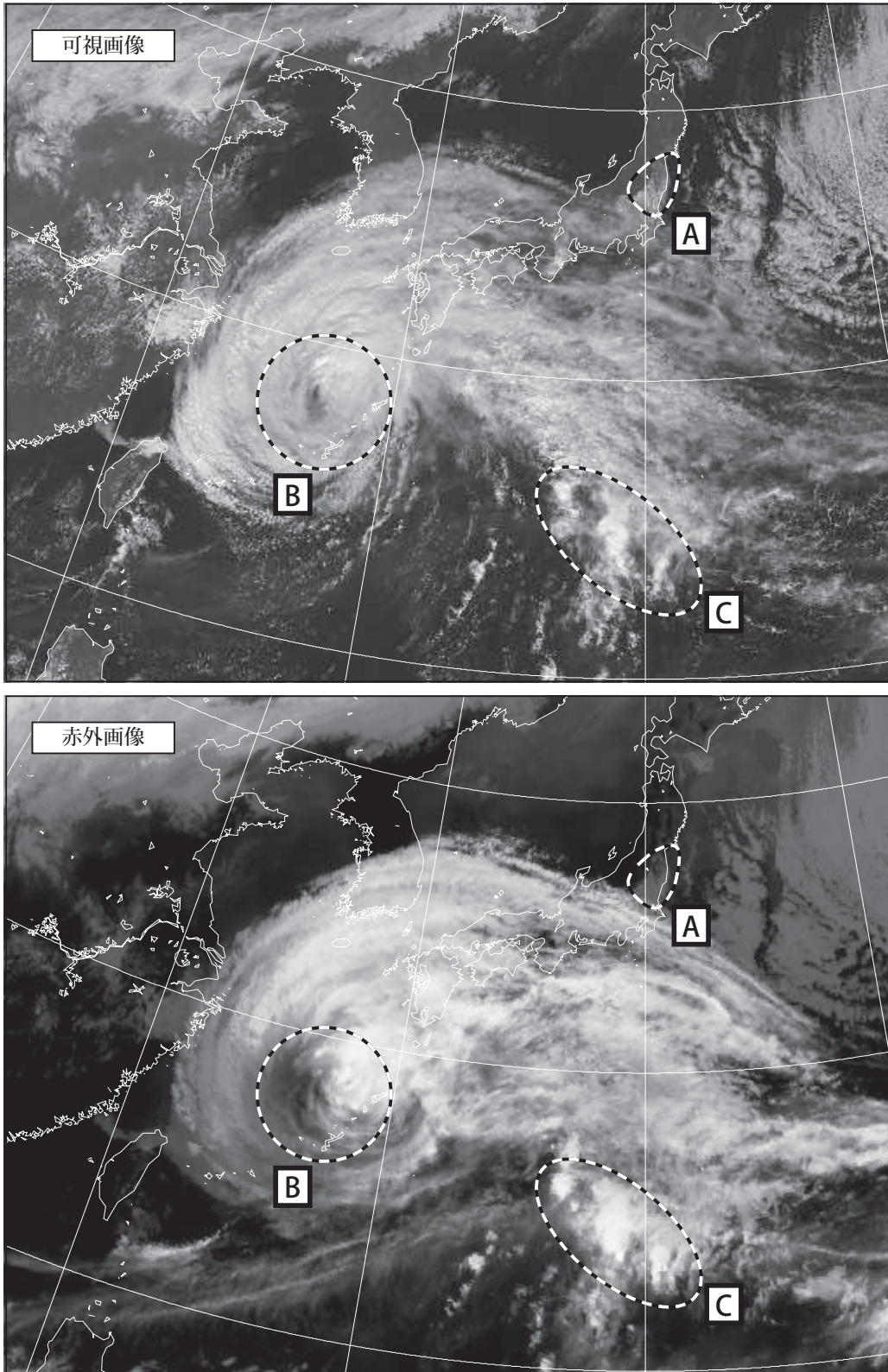


図3 気象衛星画像
可視画像(上), 赤外画像(下)

XX年10月12日9時(00UTC)

(キリトリ)

☒ 4

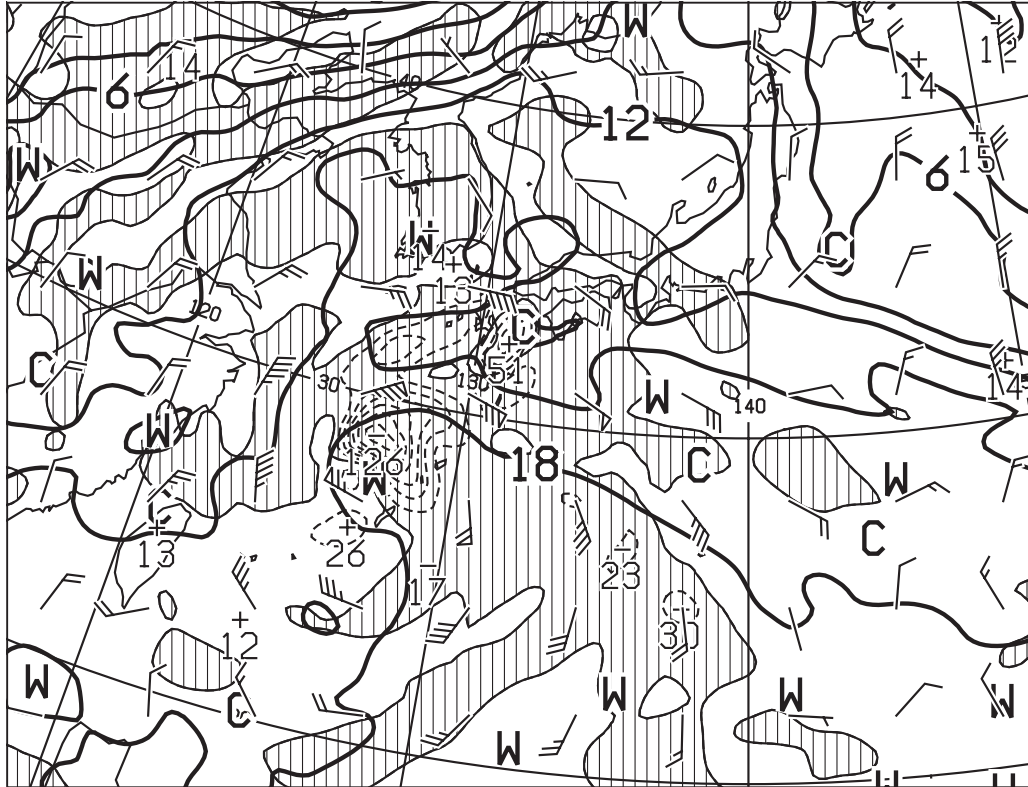


図4 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流速解析図 XX年10月12日9時(00UTC)
 太実線: 850hPa 気温(°C), 破線および細実線: 700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h)(網掛け域: 負領域)
 矢羽: 850hPa 風向・風速(ノット)(短矢羽: 5ノット, 長矢羽: 10ノット, 旗矢羽: 50ノット)

☒ 5

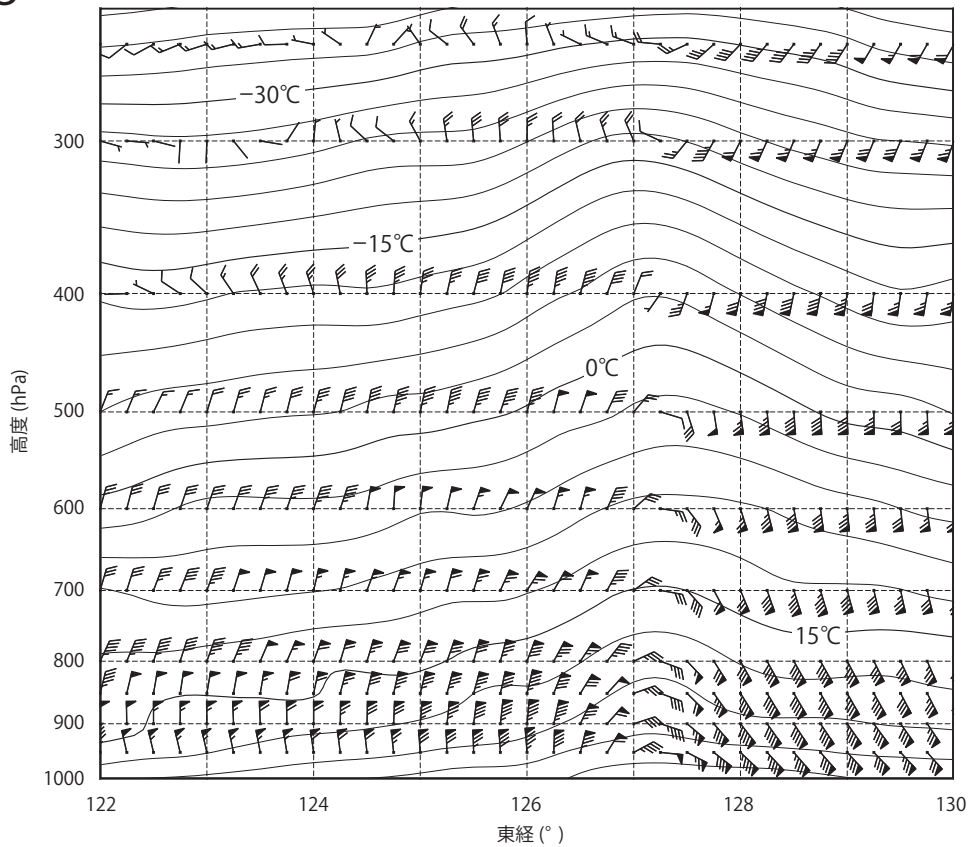


図5 台風中心付近を通る気温・風の東西鉛直断面図 XX年10月12日9時(00UTC)
 実線: 気温(°C)
 矢羽: 風向・風速(ノット)(短矢羽: 5ノット, 長矢羽: 10ノット, 旗矢羽: 50ノット)

図 6

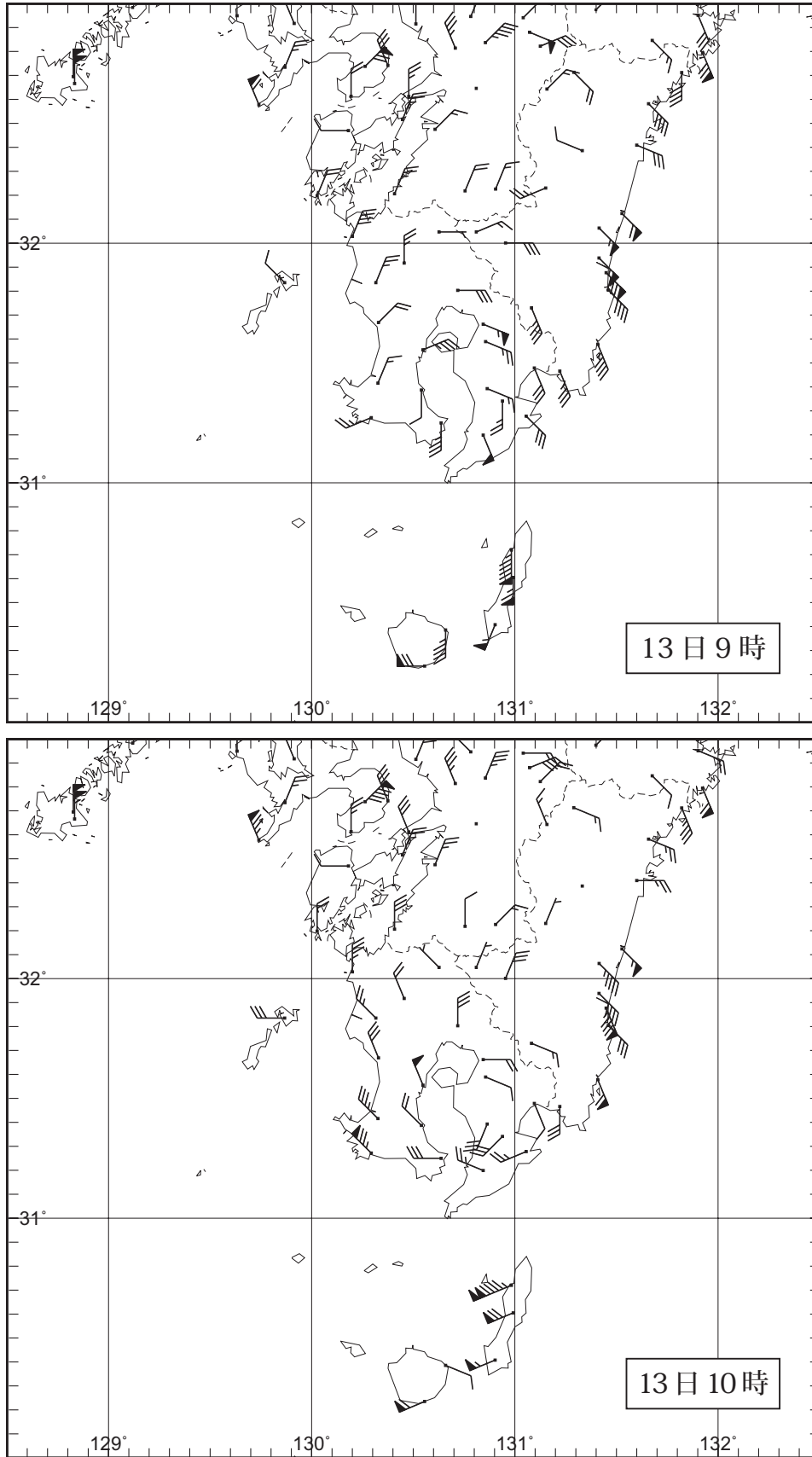


図 6 地上実況図(風) XX年10月13日9時(00UTC), 10時(01UTC)

矢羽: 風向・風速(m/s)(短矢羽: 1m/s, 長矢羽: 2m/s, 旗矢羽: 10m/s)

※ 緯度・経度の補助目盛はそれぞれ0.1°刻み

(キリトリ)

図7

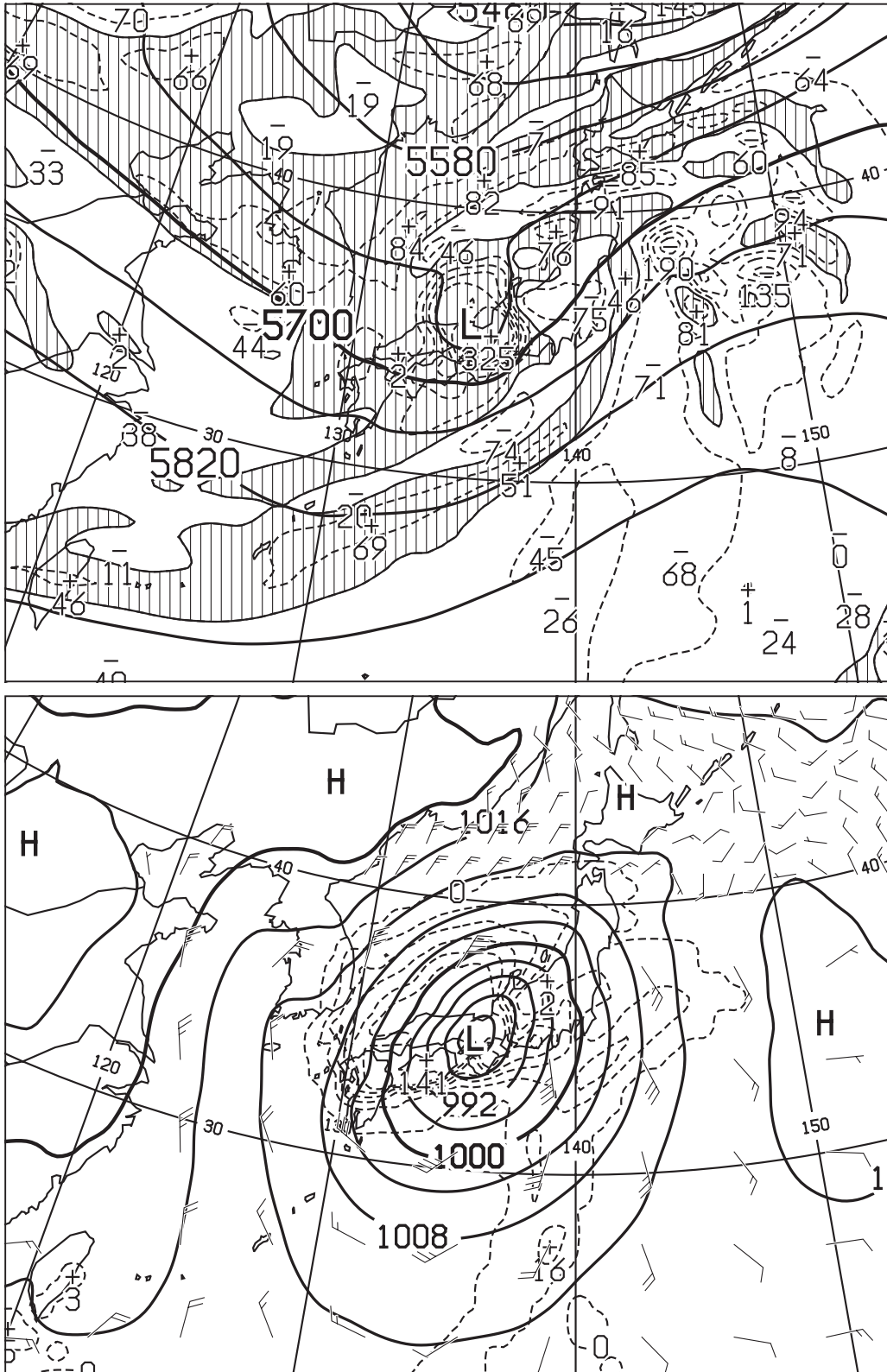


図7 500 hPa 高度・渦度 36 時間予想図 (上)

太実線：高度 (m)，破線および細実線：渦度 ($10^{-6}/s$) (網掛け域：渦度 > 0)

地上気圧・降水量・風 36 時間予想図 (下)

実線：気圧 (hPa)，破線：予想時刻前 12 時間降水量 (mm)

矢羽：風向・風速 (ノット) (短矢羽：5 ノット，長矢羽：10 ノット，旗矢羽：50 ノット)

初期時刻 XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC)

図 8

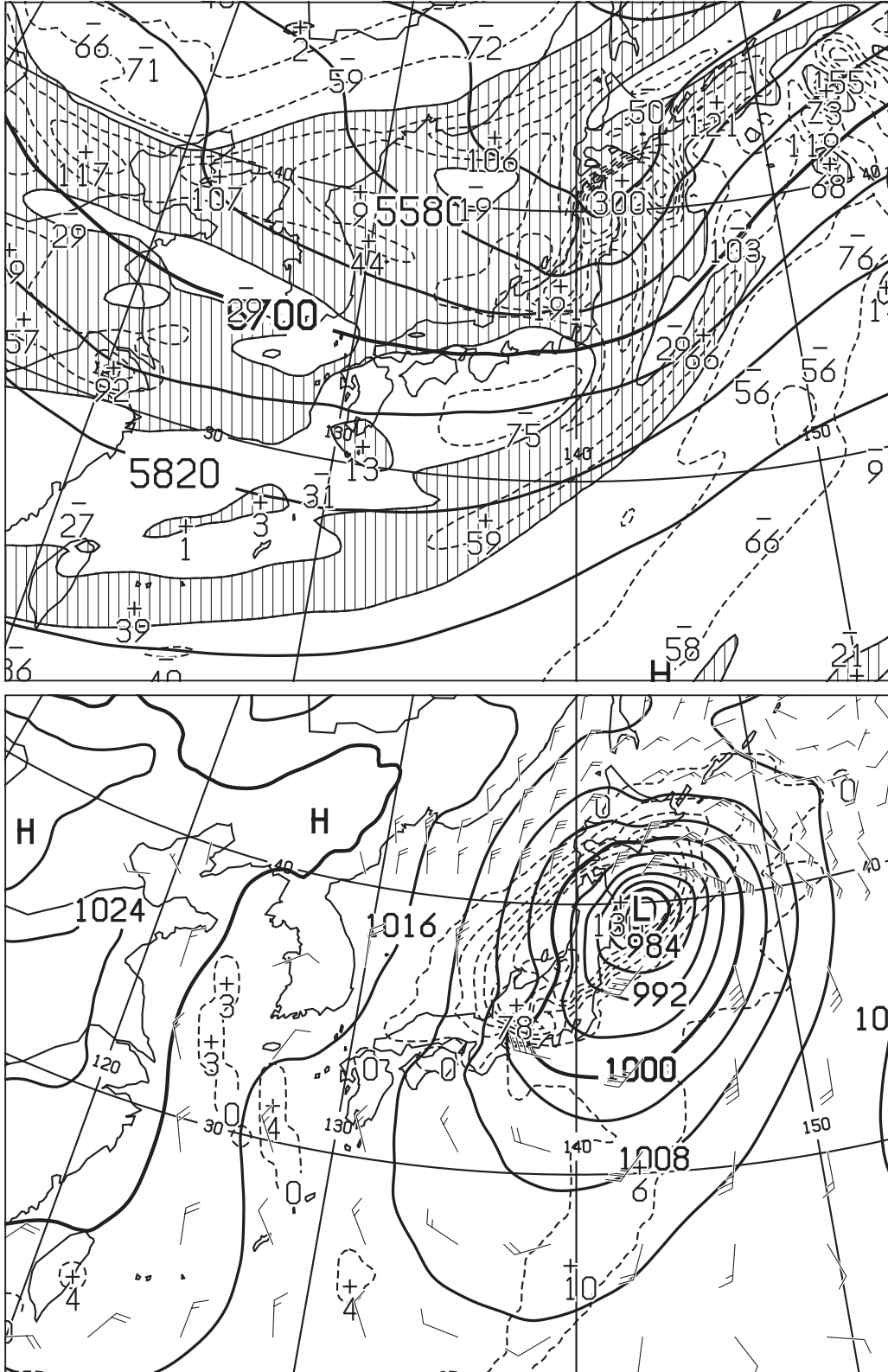


図 8 500 hPa 高度・渦度 48 時間予想図 (上)

太実線：高度 (m)，破線および細実線：渦度 ($10^{-6}/s$) (網掛け域：渦度 > 0)

地上気圧・降水量・風 48 時間予想図 (下)

実線：気圧 (hPa)，破線：予想時刻前 12 時間降水量 (mm)

矢羽：風向・風速 (ノット) (短矢羽：5 ノット，長矢羽：10 ノット，旗矢羽：50 ノット)

初期時刻 XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC)

図 9

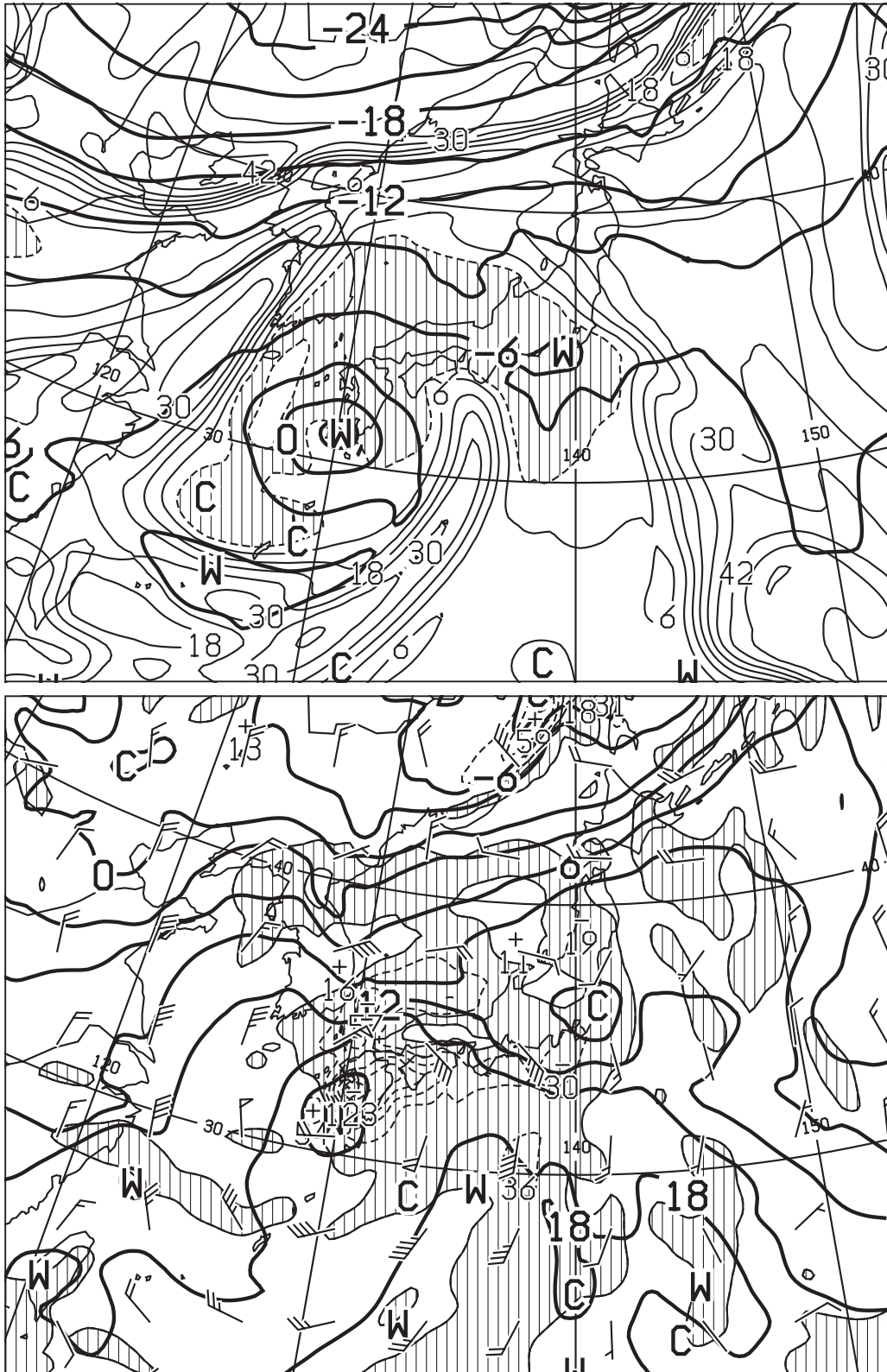


図 9 500hPa 気温, 700hPa 湿数 24 時間予想図 (上)

太実線: 500hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 湿数 (°C) (網掛け域: 湿数 ≤ 3°C)

850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 24 時間予想図 (下)

太実線: 850hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h) (網掛け域: 負領域)

矢羽: 850hPa 風向・風速 (ノット) (短矢羽: 5 ノット, 長矢羽: 10 ノット, 旗矢羽: 50 ノット)

初期時刻 XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC)

(キリトリ)

図10

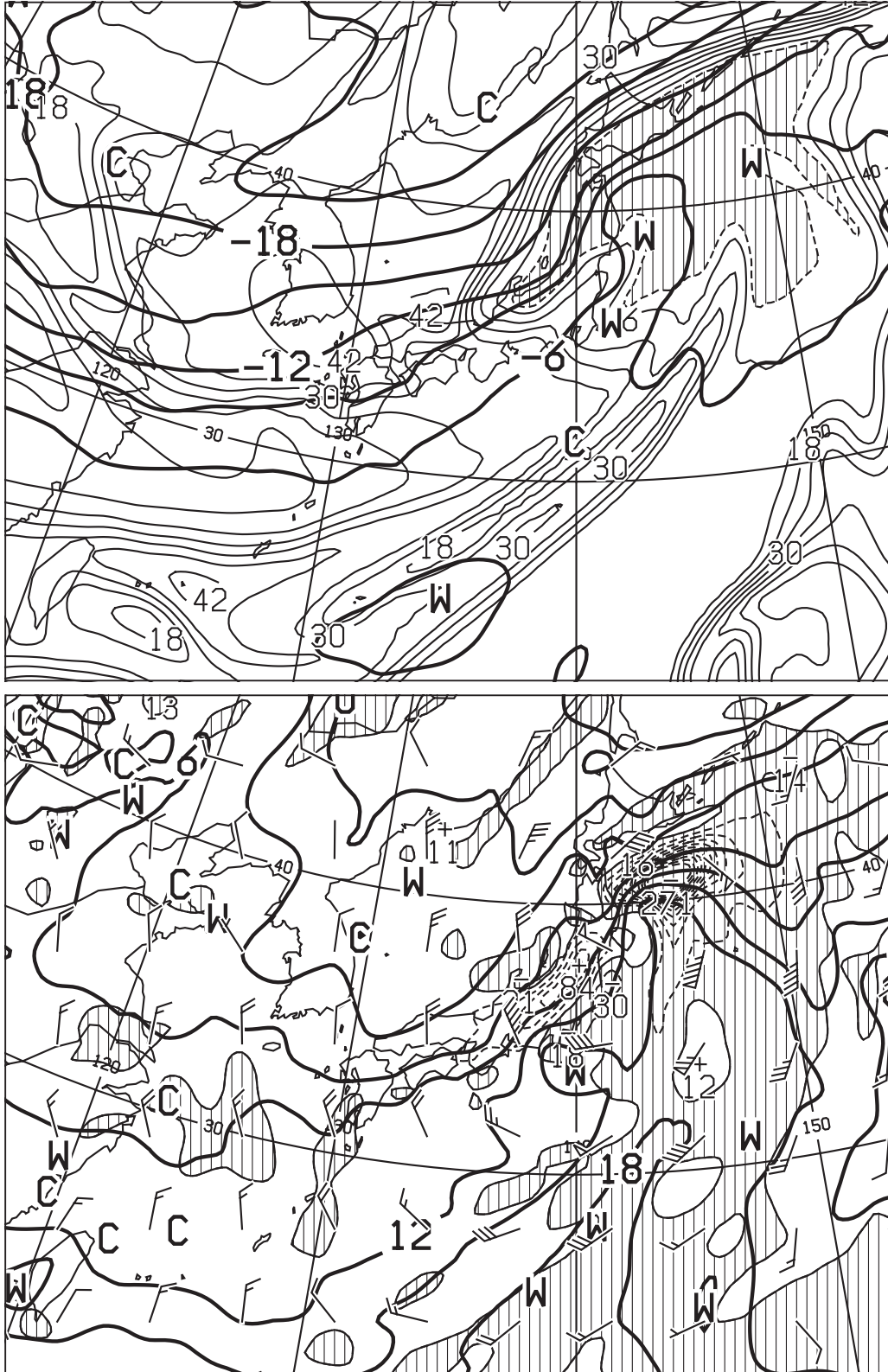


図10 500hPa 気温, 700hPa 湿数 48 時間予想図 (上)

太実線: 500hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 湿数 (°C) (網掛け域: 湿数 ≤ 3°C)

850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 48 時間予想図 (下)

太実線: 850hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h) (網掛け域: 負領域)

矢羽: 850hPa 風向・風速 (ノット) (短矢羽: 5 ノット, 長矢羽: 10 ノット, 旗矢羽: 50 ノット)

初期時刻 XX 年 10 月 12 日 9 時 (00UTC)

(キリトリ)