

第36回実技2

平成 23 年度第 1 回

気象予報士試験

実技試験 2

試験時間 75 分間 (14:45～16:00)

【注意事項】

全科目に共通の事項

- 1 試験中は、受験票、HB 黒の鉛筆またはシャープペンシル、プラスチック製消しゴム、色鉛筆、マーカーペン、定規、デバイダーまたはコンパス、ルーペ、ペーパークリップ、時計（計算機機能付きのものは認めません）以外は、机上に置かないでください。
- 2 問題用紙・解答用紙は、試験開始の合図があるまでは開いてはいけません。
- 3 問題の内容についての質問には一切応じません。問題用紙・解答用紙に不鮮明の点があったら手を上げて係員に申し出てください。
- 4 問題用紙の余白は、計算等に使用されても構いません。
- 5 試験開始後一定の時間が経過し、係員が合図してからその試験終了 5 分前の予告までの間は、途中退室が可能です。途中退室する場合は手を上げて係員に合図し、指示に従って解答用紙を係員に提出して退室してください。いったん退室した方は、その試験終了時まで再度入室することはできません。
- 6 問題用紙は持ち帰ってください。

実技試験に関する事項

- 1 指示に従って、解答用紙の所定欄に受験番号と氏名を黒の鉛筆またはシャープペンシルで記入してください。
- 2 解答は黒の鉛筆またはシャープペンシルを用いて、解答用紙の該当箇所に記述してください。他の筆記用具による解答は認めません。
- 3 問題用紙の図表等は、ミシン目から切り離して使用されても構いません。
- 4 問題用紙に挟んであるトレーシングペーパーは、自由にお使いください。

この問題の全部または一部を、無断で複製・転写することはできません。

財団法人 気象業務支援センター

実技試験 2

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 12 月 2 日 21 時 (12UTC) |
| 図 2 | 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流解析図 | XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC) |
| 図 3 | レーダーエコー合成図 | XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC) |
| 図 4 | 500hPa 天気図 | XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC) |
| 図 5 | 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(上)
地上気圧・降水量・風 12 時間予想図(下) | |
| 図 6 | 500hPa 高度・渦度 24 時間予想図(上)
地上気圧・降水量・風 24 時間予想図(下) | |
| 図 7 | 850hPa 風・相当温位 12 時間予想図(上)
850hPa 風・相当温位 24 時間予想図(下) | |
| 図 8 | 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 24 時間予想図 | |
| 図 9 | 気温・鉛直流の鉛直断面 24 時間予想図(上)
風・湿数の鉛直断面 24 時間予想図(下) | |
| 図 10 | 300hPa 高度・気温・風速 24 時間予想図 | |
| 図 11 | 地上風・気温実況図 | XX 年 12 月 3 日 6 時 (2日 21UTC) |
| 図 12 | 波浪実況図(左上)
波浪 12 時間予想図(左下)
波浪 36 時間予想図(右下) | XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC) |

予想図の初期時刻は、いずれも XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

XX 年 12 月 2 日から 3 日にかけて、日本付近を通過した低気圧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 12 月 2 日 21 時 (12UTC) である。

問 1

図 1 は地上天気図、図 2 は 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流解析図、図 3 はレーダーエコー合成図であり、いずれも 2 日 21 時 (12UTC) のものである。これらを用いて次の文章の空欄 (①) ~ (⑩) に入る適切な語句または数値を記入せよ。

図 1 によると、豊後水道付近に発達中の低気圧があつて東北東へ進んでいる。この低気圧に対して海上 (①) 警報が発表されており、今後最大風速が (②) ノット以上になると予想されている。

図 2 によると低気圧の前面では 30 ~ (③) ノットの強い南よりの風が吹いており、顕著な (④) 移流となっている。また、温暖前線付近では 700hPa で (⑤) hPa/h の強い (⑥) 流が見られる。一方、低気圧の北から西側にかけての朝鮮半島南部や東シナ海では (⑦) の間隔が広く、ボツ海から黄海北部にかけては (⑧) 移流が明瞭である。

図 3 によると、降水エコーは低気圧の暖域から (⑨) 前線付近にかけてとその北側に広がっており、特に、紀伊半島や四国では 1 時間に 50mm を超える強度のエコーが観測されている。一方、低気圧の西側には降水エコーはほとんどないが、(⑩) 前線付近には一部に線状の強いエコーが見られる。

問 2

図 4 は 2 日 21 時 (12UTC) の 500hPa 天気図、図 5 と図 6 は 500hPa 高度・渦度および地上気圧・降水量・風の 12 時間および 24 時間予想図、図 7 は 850hPa 風・相当温位の 12 時間および 24 時間予想図、図 8 は 850hPa 気温・風、700hPa 鉛直流の 24 時間予想図である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 1 で豊後水道付近にある低気圧の 12 時間後、24 時間後に予想されている中心気圧の前 12 時間下降量を答えよ。
- (2) この低気圧の発達に関する以下の問いに答えよ。
- ① 初期時刻から 24 時間後にかけての、500hPa のトラフと低気圧の相対的な位置関係の変化について 25 字程度で述べよ。
 - ② 850hPa の低気圧の前面と後面で 12 時間後、24 時間後に見られる最大風速についてまとめた次表の 12 時間後の最大風速の風向と風速を、図 7 を用いて記入せよ。

		12 時間後	24 時間後
低気圧の前面	風 向		南南東
	最大風速	ノット	85 ノット
低気圧の後面	風 向		西南西
	最大風速	ノット	70 ノット

- ③ 図 8 には 850hPa における初期時刻の 6°C の等温線を橙色の点線で、12 時間後の 6°C の等温線を橙色の実線で記入してある。これらの等温線と問 1 で答えた低気圧前面の風および②で答えた風の変化から、850hPa において初期時刻から 24 時間後にかけて予想される低気圧前面および後面の、風と温度場の変化について 55 字程度で述べよ。

問 3

図 9 は図 6 に示した 500hPa の低気圧と地上の低気圧の中心付近を通る線分 A-B に沿った、気温・鉛直流の鉛直断面 24 時間予想図(上)と風・湿数の鉛直断面 24 時間予想図(下)である。図 10 は 300hPa の高度・気温・風速の 24 時間予想図である。これらと図 6 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 24 時間後における 850hPa 面の高度は、東経 135 度で 1320m、東経 140 度で 1200m である。これらの 850hPa の高度と図 6(上)の 500hPa 面の高度を用いて、図 6 の線分 A - B 上の東経 135 度と東経 140 度における 500hPa ~ 850hPa の層厚を 60m 刻みの値で答えよ。
また、東経 135 度と東経 140 度の層厚にこのような違いを生じさせる理由を、図 9 で示された気象要素を使い東経 140 度の値に着目して簡潔に答えよ。
- (2) 図 9(上)と図 10 を用いて、500hPa で東経 135 度付近にある低気圧の、500hPa 面と 300hPa 面における中心付近の温度場の特徴を 40 字程度で述べよ。
- (3) 図 9(上)の 500hPa 面以上の高度では、500hPa の低気圧の中心がある東経 135 度付近の気温減率が東経 140 度付近の気温減率よりも小さくなっており、400hPa より上の層ではさらに小さくなっている。低気圧上層でこのような気温減率が見られるとき、対流圏界面はどのようなになっているかを 25 字程度で述べよ。
- (4) 図 9 において、500hPa の低気圧の後面にあたる東経 135 度より南西側の領域と、地上の低気圧の前面にあたる東経 140 度より北東側の領域における鉛直流と湿数の特徴を簡潔に述べよ。
- (5) 図 10 において 300hPa の暖気移流の大きい領域について、以下の問いに答えよ。
 - ① 暖気移流の大きい場所は地上低気圧の予想位置から見てどの方位にあるかを簡潔に述べよ。
 - ② ①で答えた場所で暖気移流が大きいと判断される根拠を、この図に示された 3 つの気象要素を使って 25 字程度で述べよ。
- (6) 問 3(4) および問 3(5) の解答を基に、この低気圧について 24 時間後以降の盛衰の予想を簡潔に述べよ。

問 4

図 11 は 3 日 6 時 (2 日 21UTC) の関東地方における地上風・気温の実況図である。これを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 11 には 10℃, 12℃, 14℃および 16℃の等温線を示してある。解答用紙の図中に 18℃の等温線を記入せよ。
- (2) 図 11 では、関東地方に風向、風速の明瞭なシアが見られる。このシアは何℃の等温線におおむね対応しているかを答えよ。
- (3) 図 11 で見られる地上のシアラインを挟む観測値の違いから想定されるシアラインの成因および特徴に関する次の文章の空欄 (①) ~ (⑥) に入る適切な語句を記入せよ。

関東地方の内陸側は (①) に比べて低温で風が弱く、(②) が滞留している。一方、(①) では内陸側に比べて高温で (③) の風が強く、この風の領域と (②) の領域との (④) 付近でシアラインが形成されている。このようなシアラインは、東日本から西日本にかけての太平洋側の地方で現れることが多く、その現れる場所から、沿岸前線と呼ばれることもある。

沿岸前線は、図 1 で豊後水道付近にある低気圧に伴う前線などとは異なり、空間的にはメソ (⑤) スケールに分類される。沿岸前線付近では、下層での風の (⑥) により降水が強化されて大雨となることがあり注意が必要である。

問 5

図 12 は 2 日 21 時 (12UTC) における波浪の実況図、12 時間および 36 時間予想図である。これを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 12 の 12 時間予想図 (左下) では、低気圧の中心に近い A 点よりも、低気圧の中心から遠い B 点の方が、波高が高くなると予想されている。このように予想される理由を 55 字程度で述べよ。
- (2) 12 時間予想図 (左下) および 36 時間予想図 (右下) において、枠で囲った海域 C の風向と波向に関する以下の問いに答えよ。
 - ① 12 時間予想図に見られる風向と波向の間の特徴的な関係を 20 字程度で述べよ。
 - ② 36 時間予想図に見られる風向と波向の間の特徴的な関係を 20 字程度で述べよ。
 - ③ ①で答えた状況が②で答えたように変化する要因を 40 字程度で述べよ。

☒ 1

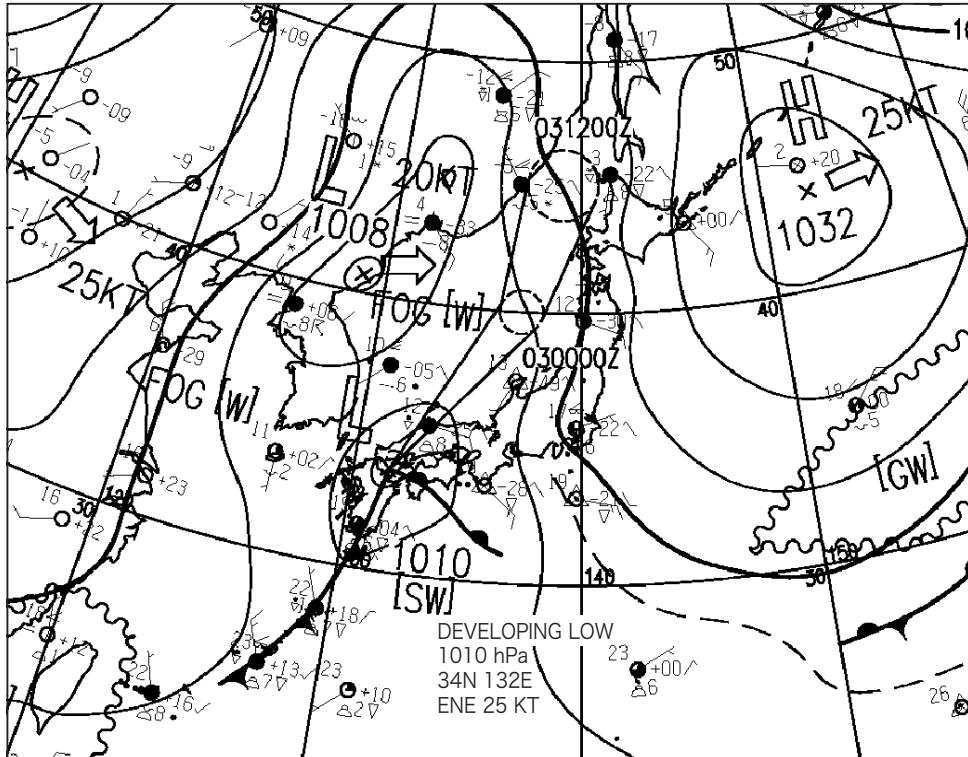


図1 地上天気図 XX年12月2日21時(12UTC)

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)

☒ 2

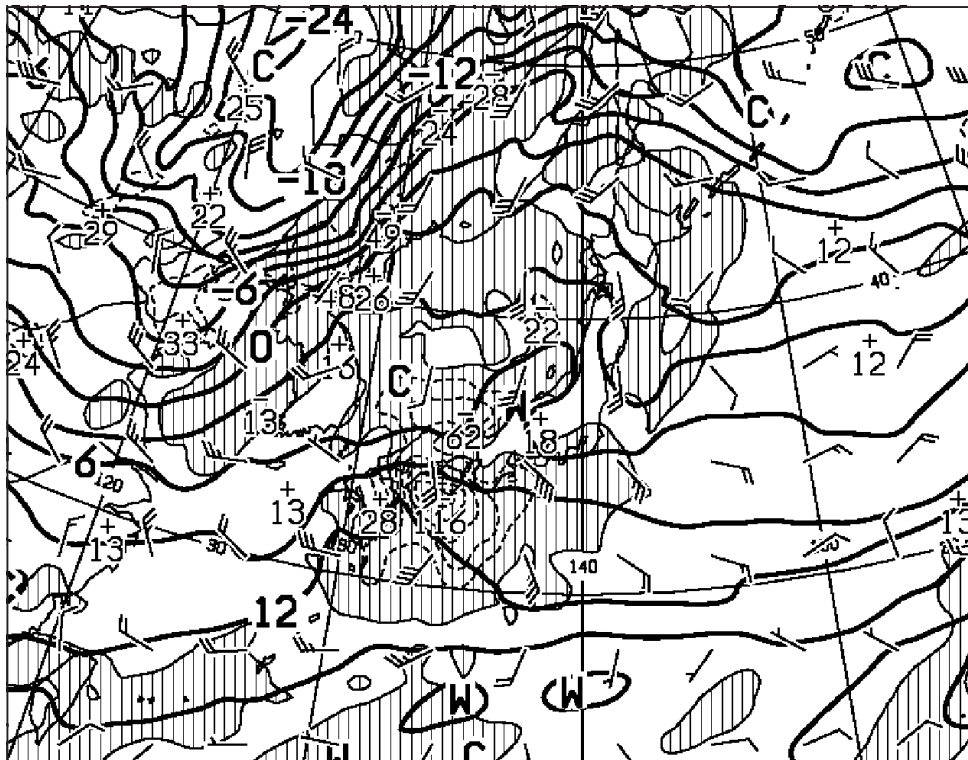


図2 850hPa気温・風，700hPa鉛直流解析図 XX年12月2日21時(12UTC)

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)

図 3

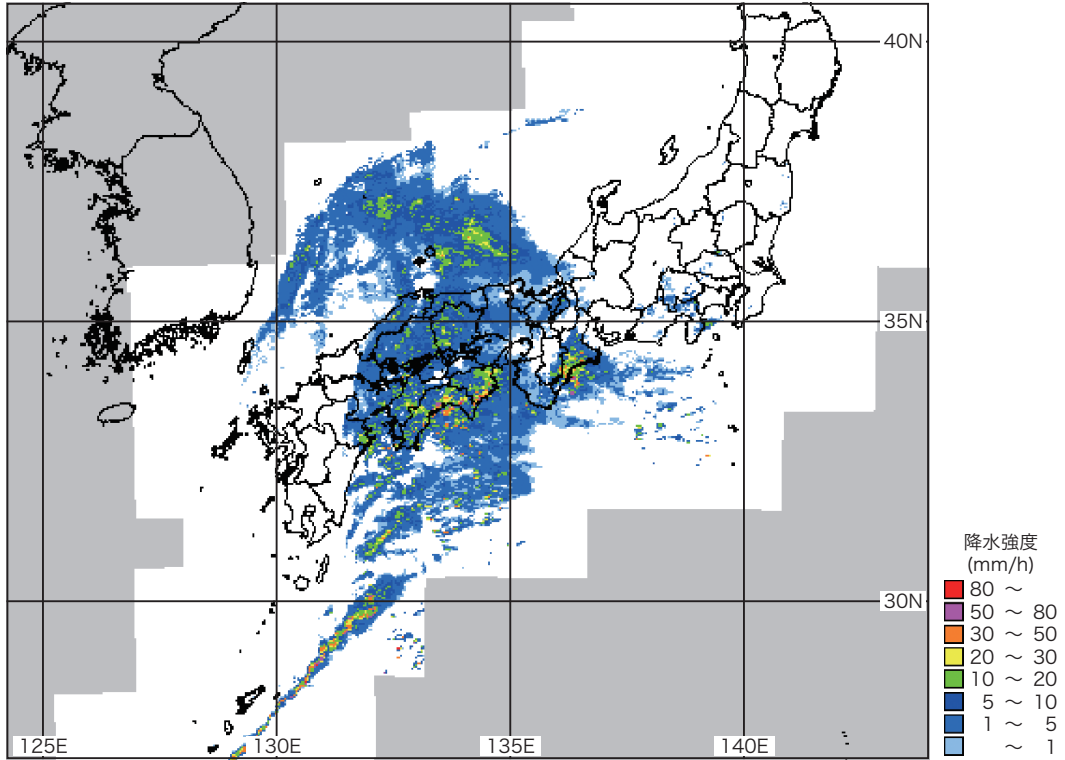


図 3 レーダーエコー合成図 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

塗りつぶし域：降水強度 (凡例のとおり)
 灰色域：レーダーデータの処理範囲外

図 4

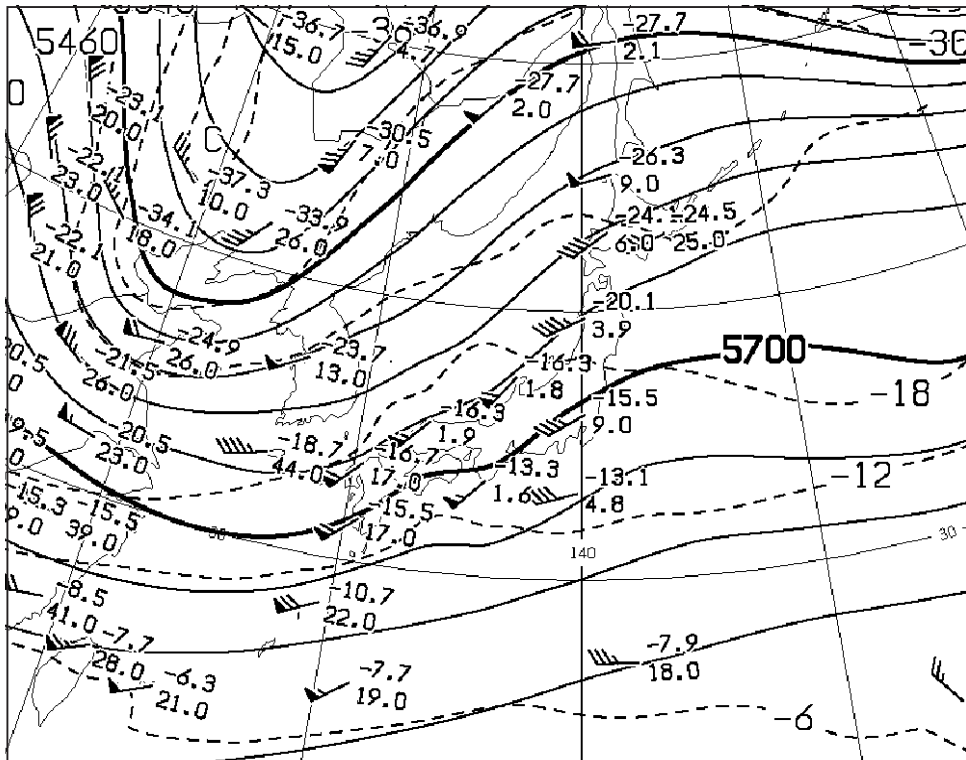


図 4 500hPa 天気図 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

実線：高度 (m), 破線：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 5

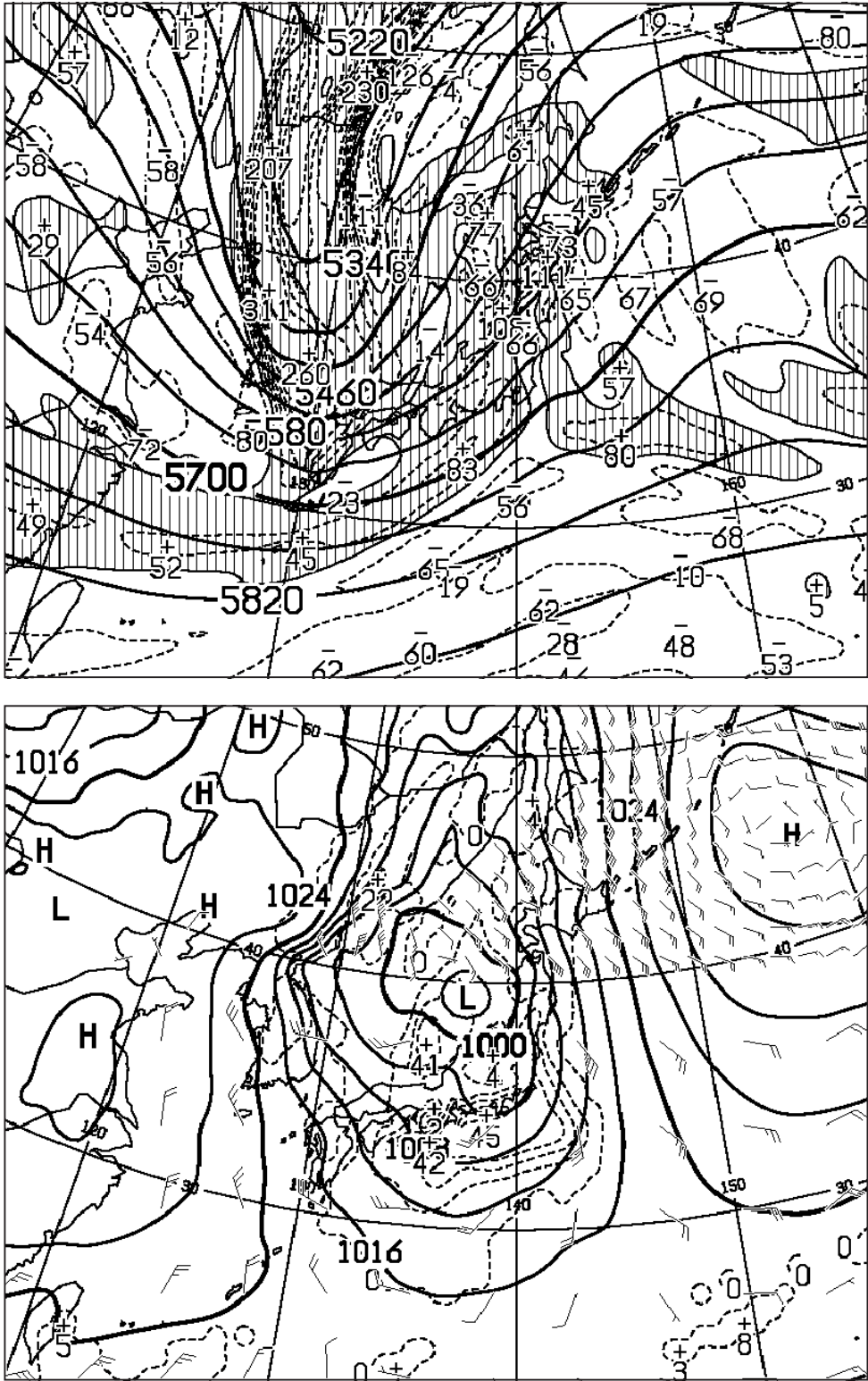


図 5 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図 (上)

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 12 時間予想図 (下)

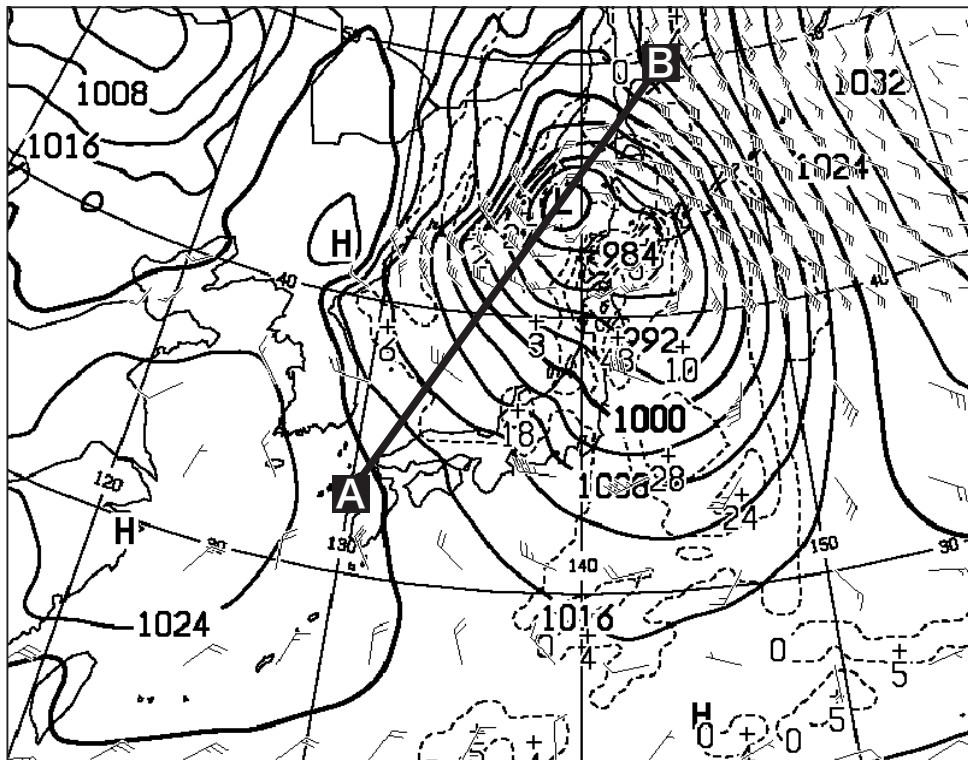
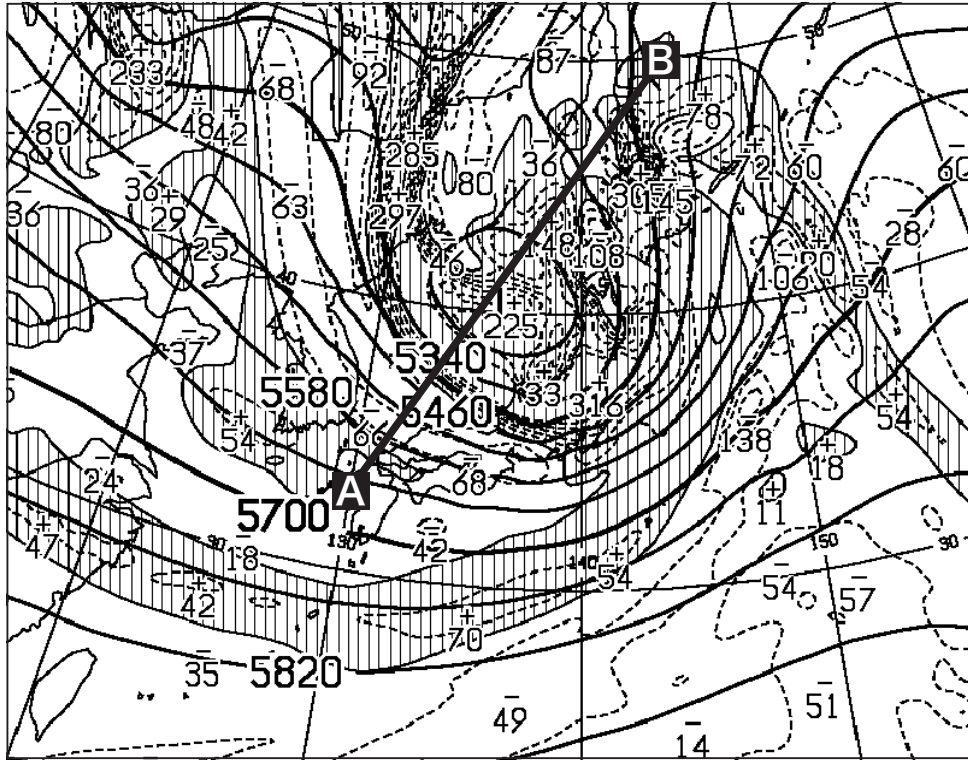
実線：気圧 (hPa)，破線：予想時刻前 12 時間降水量 (mm)

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 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

(キ リ ト リ)

図 6



※ 線分 A-B は、図 9 の断面位置

図 6 500hPa 高度・渦度 24 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 24 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 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

図7

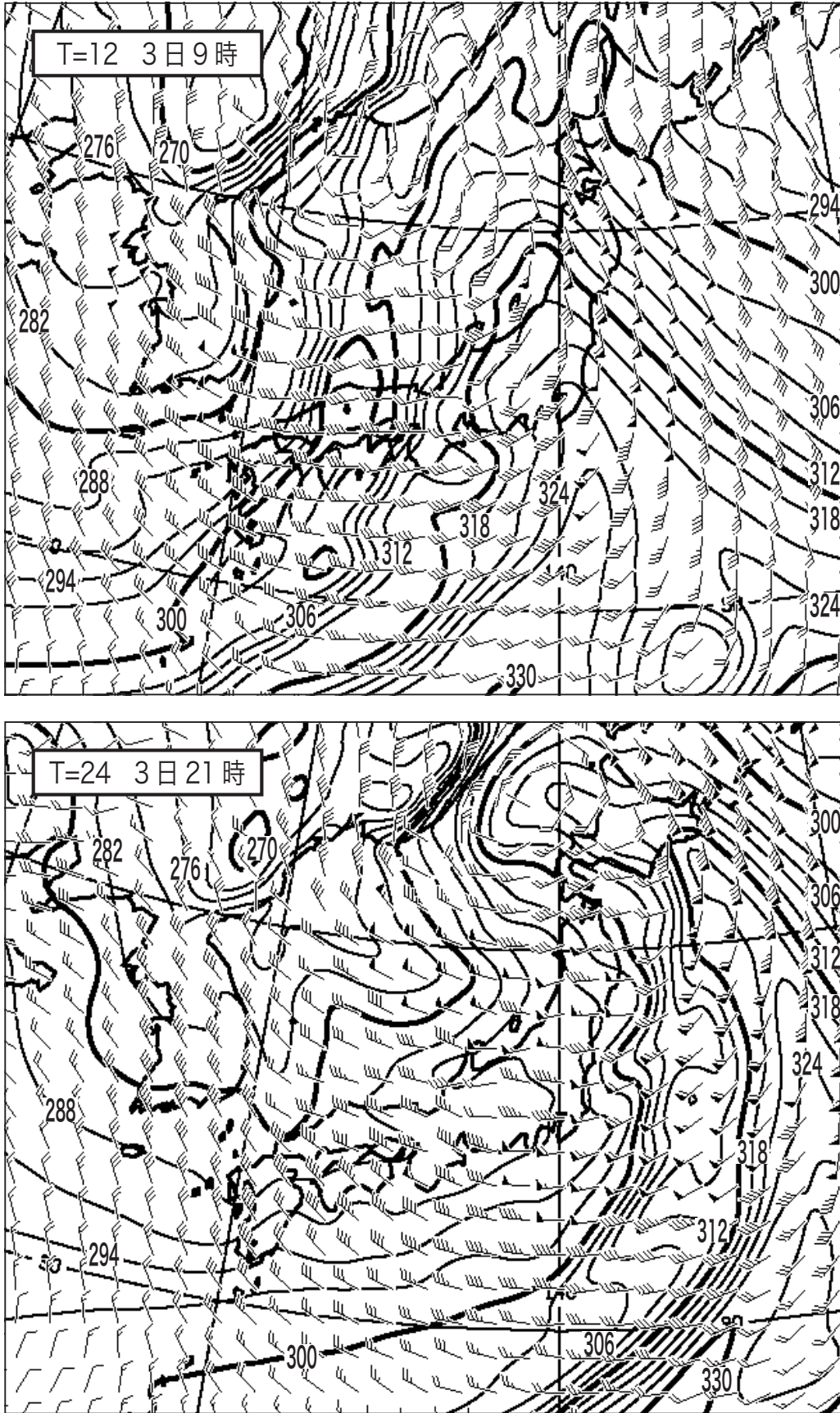


図7 850hPa 風・相当温位 12 時間予想図 (上)

850hPa 風・相当温位 24 時間予想図 (下)

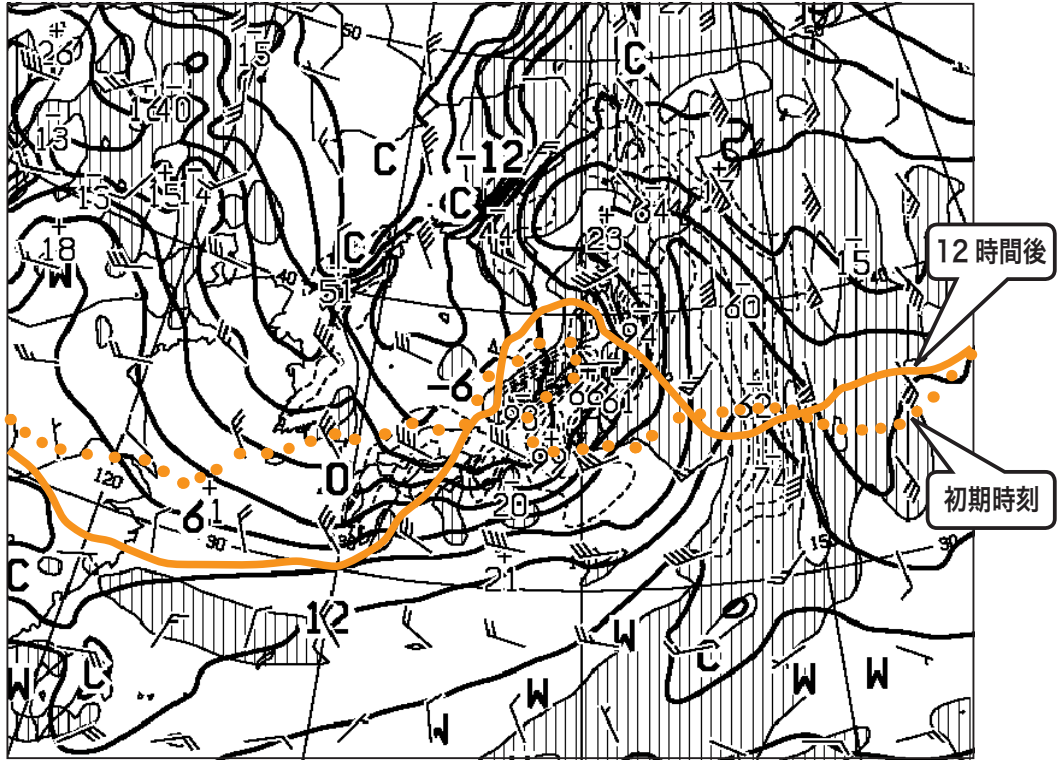
矢羽: 風向・風速 (ノット) (短矢羽: 5 ノット, 長矢羽: 10 ノット, 旗矢羽: 50 ノット)

実線: 相当温位 (K)

初期時刻 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

(キリトリ)

☒ 8



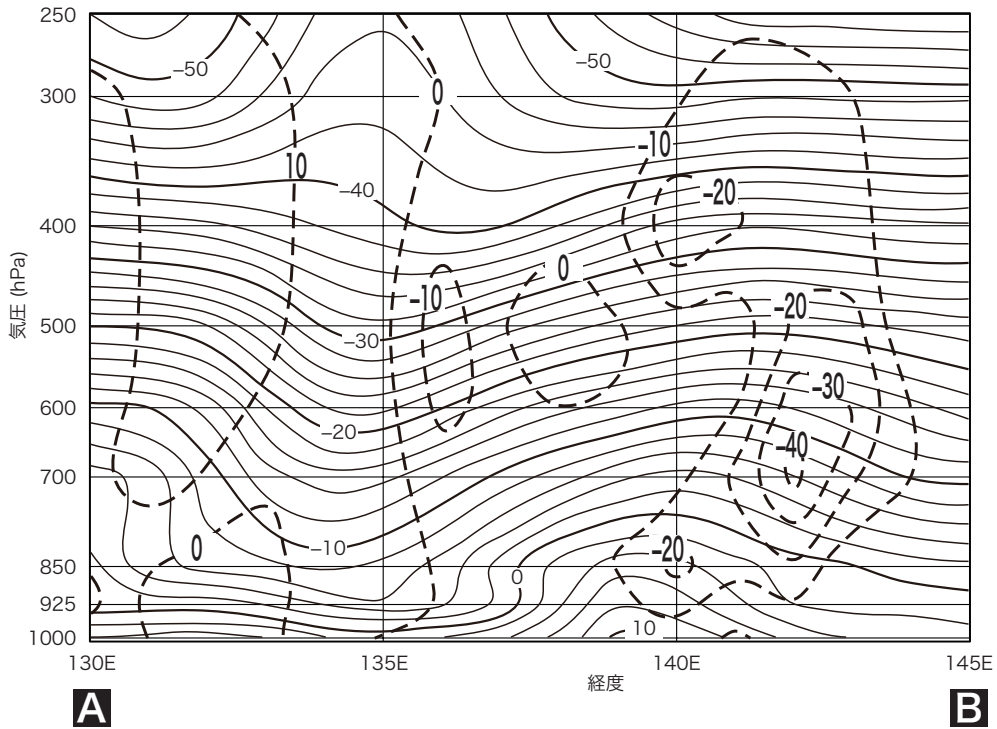
※ 橙色の線は、初期時刻および 12 時間後の 850hPa における 6°C の等温線

図 8 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 24 時間予想図

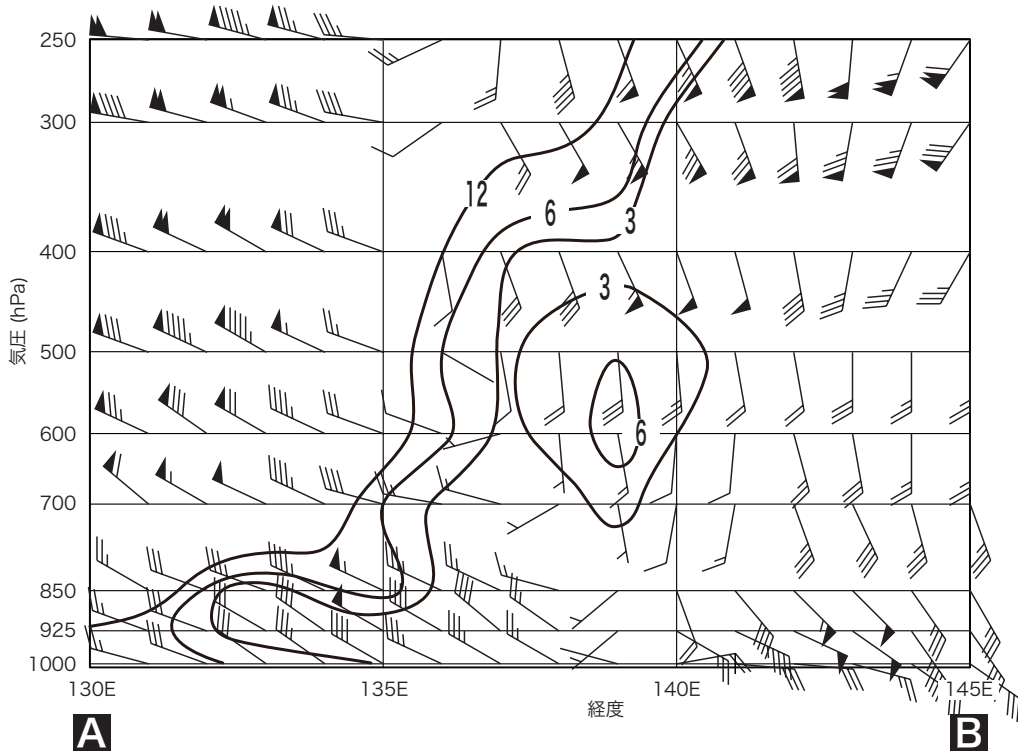
太実線: 850hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h) (網掛け域: 負領域)
矢羽: 850hPa 風向・風速 (ノット) (短矢羽: 5 ノット, 長矢羽: 10 ノット, 旗矢羽: 50 ノット)
初期時刻 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

(
キ
リ
ト
リ
)

図 9



※ 断面の位置は、図 6 に示すとおり



※ 断面の位置は、図 6 に示すとおり

図 9 気温・鉛直流の鉛直断面 24 時間予想図 (上)

実線：気温 (°C)

破線：鉛直流 (hPa/h)

風・湿数の鉛直断面 24 時間予想図 (下)

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)

実線：湿数 (°C)

初期時刻 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

図 10

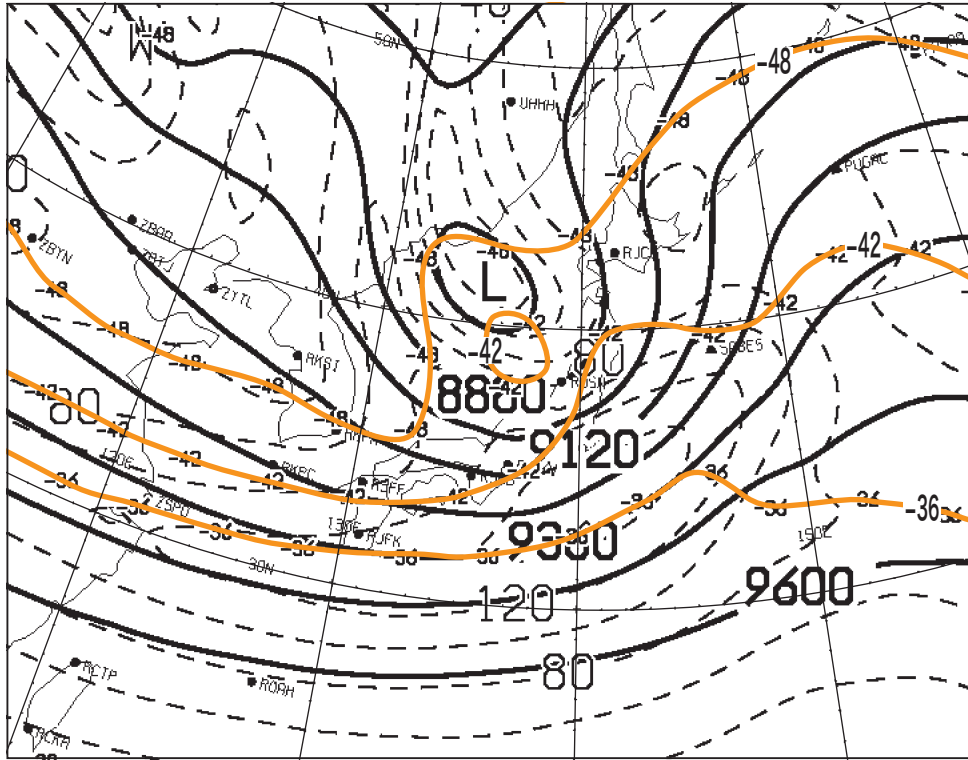


図 10 300hPa 高度・気温・風速 24 時間予想図
 黒実線：高度 (m), 橙実線：気温 (°C), 黒破線：等風速線 (ノット)
 初期時刻 XX 年 12 月 2 日 21 時 (12UTC)

図 11

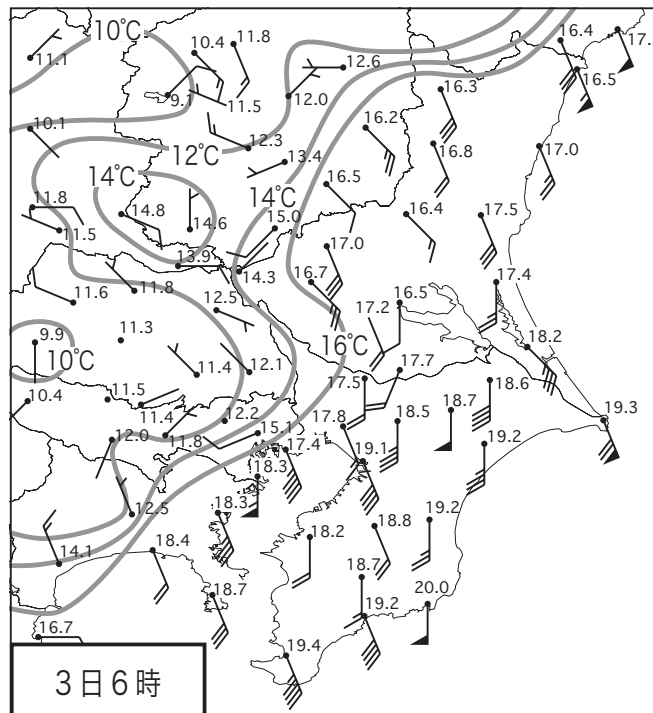


図 11 地上風・気温実況図 XX 年 12 月 3 日 6 時 (2 日 21UTC)
 矢羽：風向・風速 (m/s) (短矢羽：1m/s, 長矢羽：2m/s, 旗矢羽：10m/s)
 数値：気温 (°C)

図 12

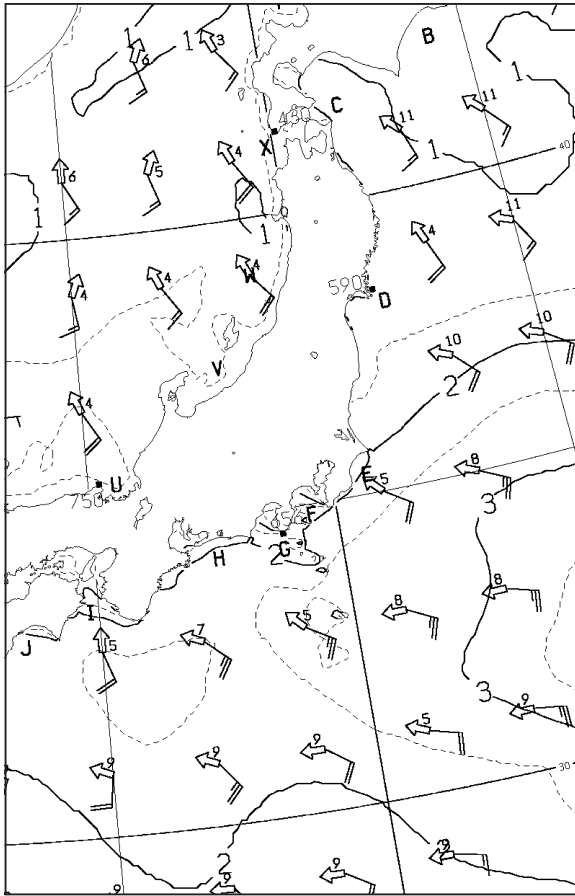


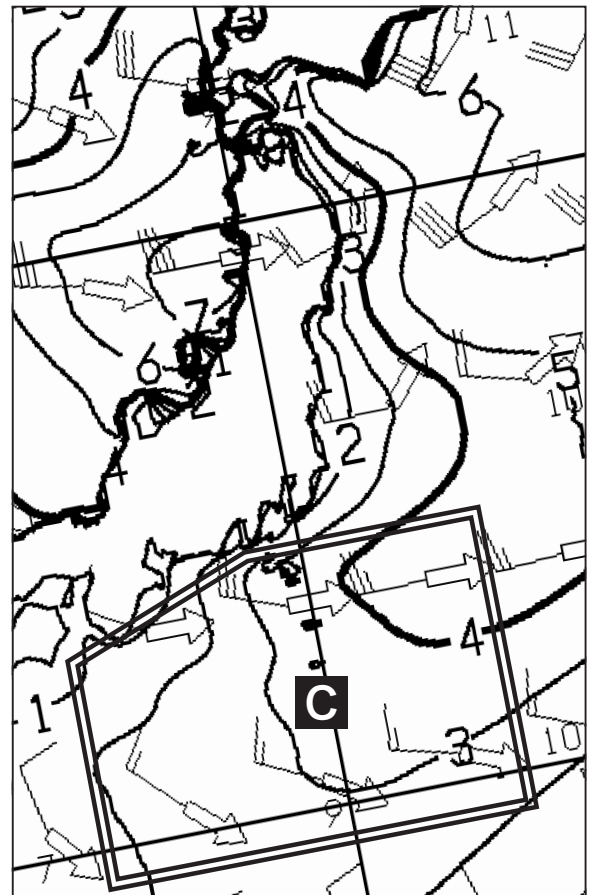
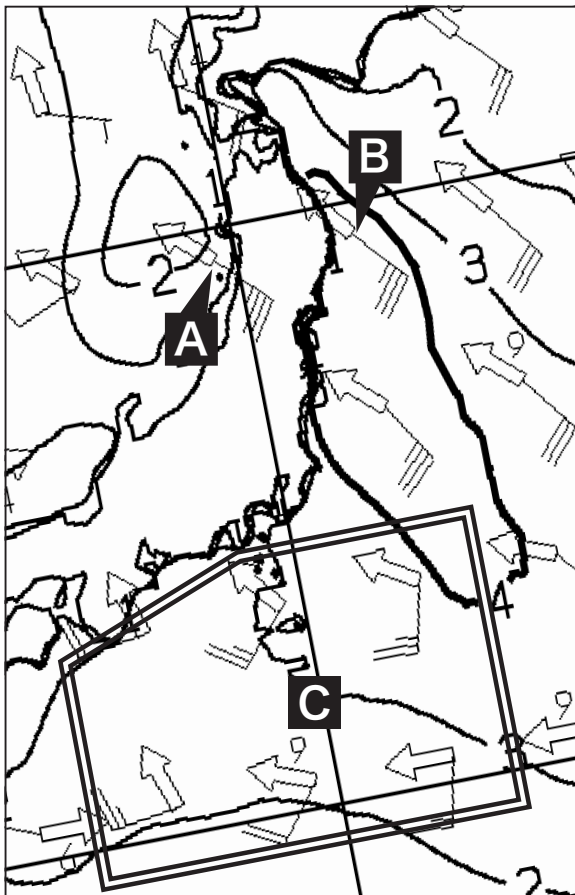
図 12 波浪実況図 (左上)

XX年 12月 2日 21時 (12UTC)

波浪 12 時間予想図 (左下)

波浪 36 時間予想図 (右下)

初期時刻 XX年 12月 2日 21時 (12UTC)



(キリトリ)