

平成 23 年度第 2 回

気象予報士試験

実技試験 1

試験時間 75 分間 (13:10~14:25)

【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楷書で記述してください。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 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 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 2	500hPa 天気図(上) 850hPa 天気図(下)	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC) XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 3	気象衛星赤外画像	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 4	状態曲線(鹿児島, 名瀬のいずれか)	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 5	レーダーエコー合成図	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 6	前 3 時間雷分布図	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 7	925hPa 風・相当温位解析図	XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)
図 8	地上気圧・降水量・風 12 時間予想図	
図 9	850hPa 風・相当温位 12 時間予想図	
図 10	鉛直流鉛直断面の 12 時間予想図(上) 気温・湿数鉛直断面の 12 時間予想図(下)	
図 11	米子および大山の地上観測(降水量と降雪量)の時系列図 XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC) ~ 1 月 1 日 9 時 (00UTC)	
図 12	松江の状態曲線	XX 年 12 月 31 日 21 時 (12UTC)
図 13	850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 12 時間予想図(左) 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流 24 時間予想図(右)	

予想図の初期時刻は、いずれも XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)

XX 年 12 月 31 日 から翌年 1 月 1 日 にかけて日本付近を通過した低気圧とそれに伴う気象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 31 日 9 時 (00UTC) である。

問 1

図 1 は地上天気図、図 2 は高層天気図、図 3 は気象衛星赤外面像であり、いずれも 31 日 9 時 (00UTC) のものである。これらを用いて以下の問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄 (①) ~ (⑧) に入る適切な語句または数値を記入せよ。

地上天気図によると、三陸沖に中心気圧 (①)hPa の発達中の低気圧があり、(②)へ 20 ノットで進んでいる。この低気圧に関して (③) 警報が発表されており、(④) 側 1300 海里以内およびそのほかの方位の 900 海里以内では、30 ノット～55 ノットの非常に強い風が吹くと予想されている。また、秋田沖には中心気圧 992hPa の別の低気圧があつて、東北東へ 10 ノットで進んでいる。一方、バイカル湖付近には中心気圧 1048hPa の高気圧があつて、日本付近では西日本から次第に冬型の気圧配置となつてきている。

高層天気図によると、500hPa では朝鮮半島北部には (⑤)m の等高度線が閉じた低気圧があり、 -40°C 以下の寒気を伴っている。日本付近には強い寒気が入っており、松江 (島根県) では気温 (⑥) $^{\circ}\text{C}$ を観測している。850hPa では、西日本に -6°C 以下の寒気が入っており、福岡 (福岡県) の気温は (⑦) $^{\circ}\text{C}$ となっている。

気象衛星赤外面像によると、日本海西部には、北西～南東の走向を持った帯状の雲域が観測されており、その南東端は山陰～北陸西部に達している。また、黄海から東シナ海にかけて、(⑧) が筋状に連なっている。

(2) 地上天気図の、輪島 (石川県)、松江、鹿児島 (鹿児島県) の現在天気と、松江で観測されている雲形を下の枠内から選んで答えよ。また、過去天気と雷電を観測している国内の地点名を答えよ。

現在天気	連続性の雨、連続性のみぞれ、連続性の雪、しゅう雨、しゅう雨性のみぞれ、しゅう雪、晴れ、曇り、前 1 時間内にしゅう雨あり
雲 形	巻雲、高積雲、積雲、層積雲、積乱雲、層雲、乱層雲

問 2

図 4 の **ア**、**イ** はそれぞれ鹿児島、名瀬 (鹿児島県奄美市) のいずれかの状態曲線、図 5 はレーダーエコー合成図、図 6 は前 3 時間雷分布図であり、いずれも 31 日 9 時 (00UTC) のものである。これらと図 2 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 4 **ア**、**イ** の状態曲線において、地上から 500hPa の間に見られる顕著な逆転層の下端の気圧 (10hPa 刻み) と気温 (整数) を答えよ。
- (2) 図 2 を参照して、図 4 の **ア** は、鹿児島、名瀬のどちらの地点に対応するか答えよ。
- (3) 図 5 では鹿児島から名瀬にかけて多数のセル状のエコーが広がっている。しかし、図 6 のこの領域では、鹿児島近傍では発雷しているが名瀬では発雷していない。この理由を、問 2(1) で答えた逆転層の下端の高度 (気圧) および気温に基づき、対流雲の発達の見点から 45 字程度で述べよ。

問 3

図 7 は 31 日 9 時 (00UTC) の 925hPa 風・相当温位解析図である。これと図 3 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 7 の枠内の領域に見られるシアラインを解答用紙の図に実線で描画せよ。
- (2) 海上において、問 3(1) で決めたシアラインは気象衛星赤外面像の帯状の雲域に対してどのような位置にあるかを簡潔に述べよ。
- (3) 925hPa 面における山陰と山陽の相当温位の違いを 15 字程度で述べよ。
- (4) 925hPa 面における山陰と山陽の風向を答えよ。
- (5) 問 3(3) と問 3(4) の解答を参考にして、この時刻の 925hPa 面における中国地方の山地での相当温位と風の分布の特徴を 25 字程度で述べよ。

問 4

図 8 は地上気圧・降水量・風の 12 時間予想図、図 9 は 850hPa 風・相当温位の 12 時間予想図、図 10 は図 9 の線分 **X-Y** に沿った鉛直流鉛直断面の 12 時間予想図 (上) および気温・湿数鉛直断面の 12 時間予想図 (下) である。これらと図 1 ~ 図 3 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 8 を用いて、12 時間後の山陰と九州北部の予想降水量の多寡を 15 字程度で述べよ。
- (2) 図 9 に見られる 850hPa の相当温位と風向の分布の特徴を山陰と九州北部を対比させて 35 字程度で述べよ。

- (3) 図 10 を用いて、九州北部にあたる東経 130 度と山陰にあたる東経 133 度における 700hPa の鉛直流の向きを答えよ。また、これらの経度における 700hPa の湿数を 3℃刻みの整数で、850hPa の気温を 1℃刻みの整数で答えよ。
- (4) 問 4(3) で答えた大気の状態から、山陰と九州北部のどちらで降水量が多くなると予想されるか、その理由を含め 40 字程度で述べよ。
- (5) 山陰と九州北部の大気の状態に、問 4(2) で答えた差異および問 4(3) で答えた 850hPa 気温の差が生じる要因を、二つの地域の地理的条件に着目して 55 字程度で述べよ。
- (6) 図 1 ～図 3 および図 8 を用いて、12 時間後までに山陰で発表される可能性の高い警報を三つ答えよ。

問 5

図 11 は米子 (鳥取県, 標高 6m) とその近傍の大山 (鳥取県, 標高 875m) の地上観測 (降水量と降雪量) の時系列図, 図 12 は 12 月 31 日 21 時 (12UTC) の松江の状態曲線, 図 13 は 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流の 12 時間予想図 (左) および 24 時間予想図 (右) である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 11 を用いて、米子と大山の 12 月 31 日 9 時 (00UTC) ～ 1 月 1 日 9 時 (00UTC) の 24 時間降水量および 24 時間降雪量をそれぞれ 10mm 刻み、10cm 刻みで答えよ。また、この間の両地点の雪水比を四捨五入して小数第 1 位まで答えよ。
- (2) 図 12 を用い、850hPa 面の高度を 1317m とし、松江 (標高 17m) の地上～850hPa の気温減率 (℃/100m) を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。また、大山と松江の間に水平の温度傾度がないと仮定して、大山の気温を整数で求めよ。
- (3) 大山と米子の雪水比が異なる理由を 30 字程度で述べよ。
- (4) 図 11 を用いて、12 月 31 日 18 時～24 時および 1 月 1 日 0 時～6 時の米子の雪水比をそれぞれ四捨五入して小数第 1 位まで求め、この間の変化を簡潔に述べよ。
- (5) 図 13 を用いて、12 時間後～24 時間後の鳥取県沿岸の 850hPa 面での気温の変化を 15 字程度で述べよ。
- (6) 12 月 31 日 9 時～1 月 1 日 6 時にかけて米子の地上の気温はほとんど変化しなかった。一方、米子の雪水比は問 5(4) で答えたように変化した。この要因を 25 字程度述べよ。

図 1

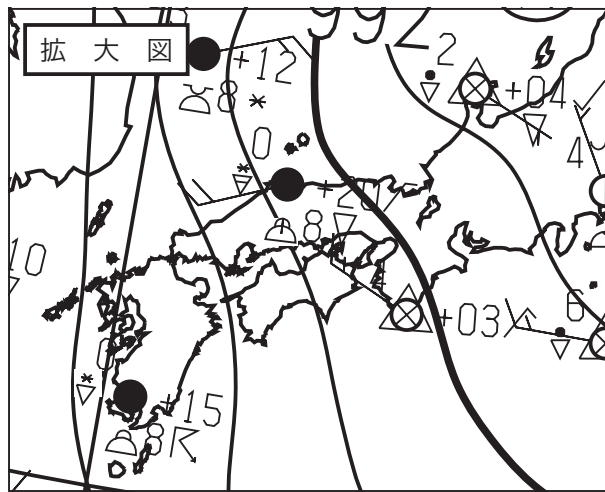
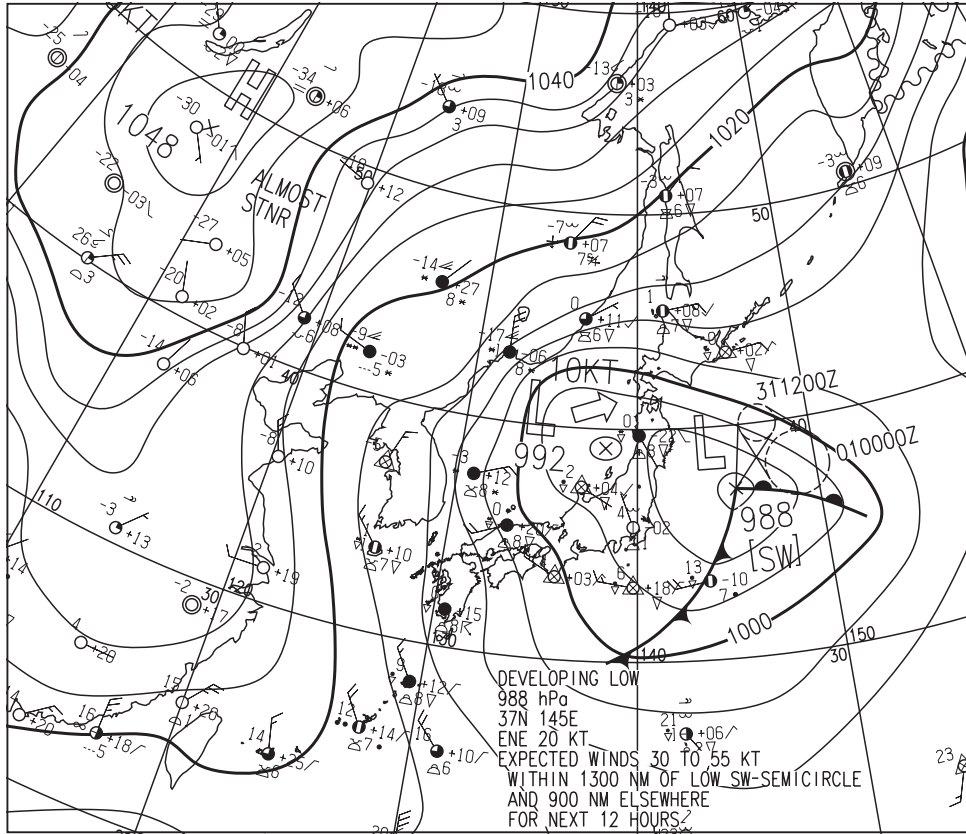


図1 地上天気図 XX年12月31日9時(00UTC)

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

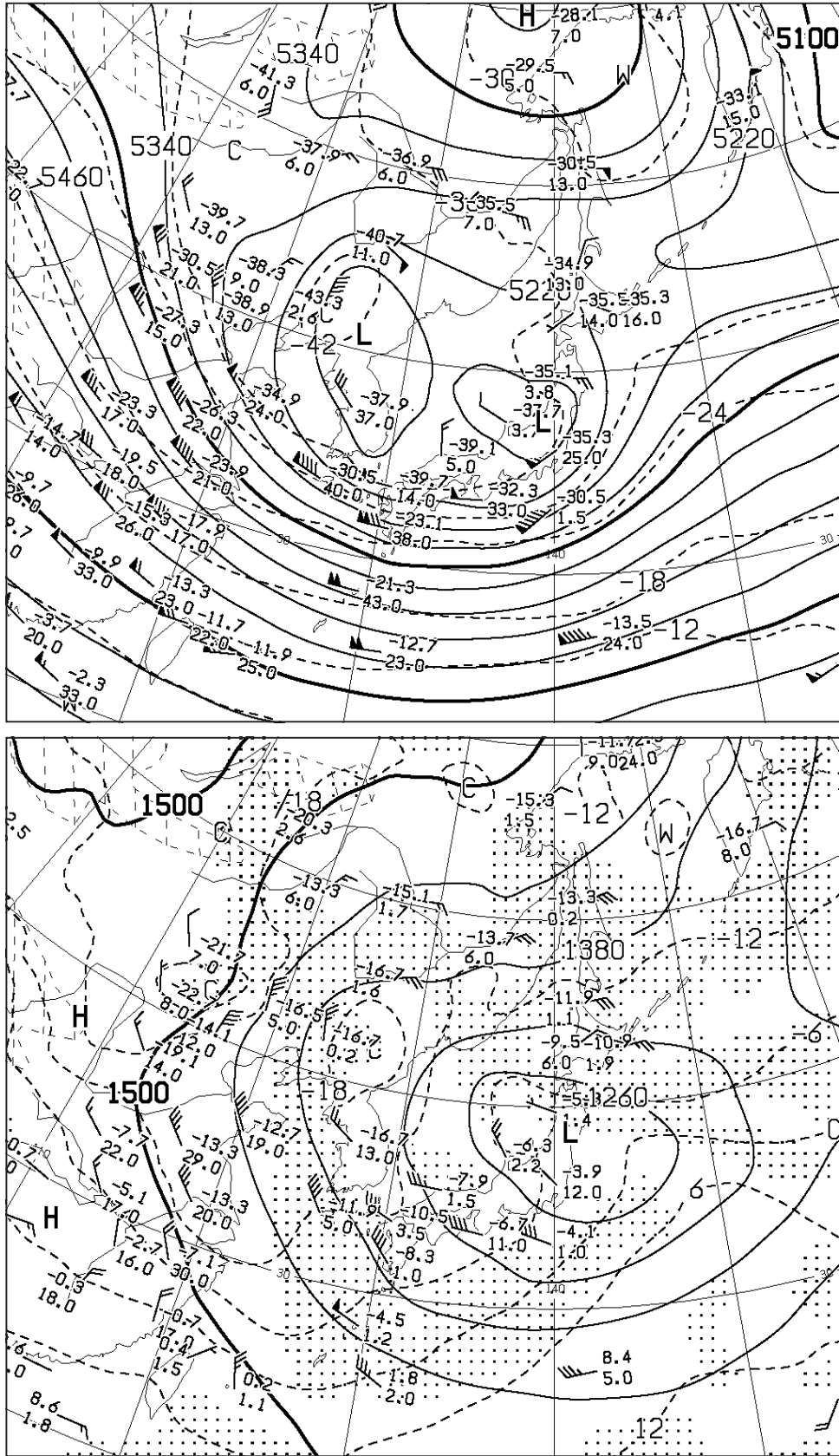


図2 500hPa 天気図(上) XX年12月31日9時(00UTC)

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)

850hPa 天気図(下) XX年12月31日9時(00UTC)

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)

キ
リ
ト
リ

図3

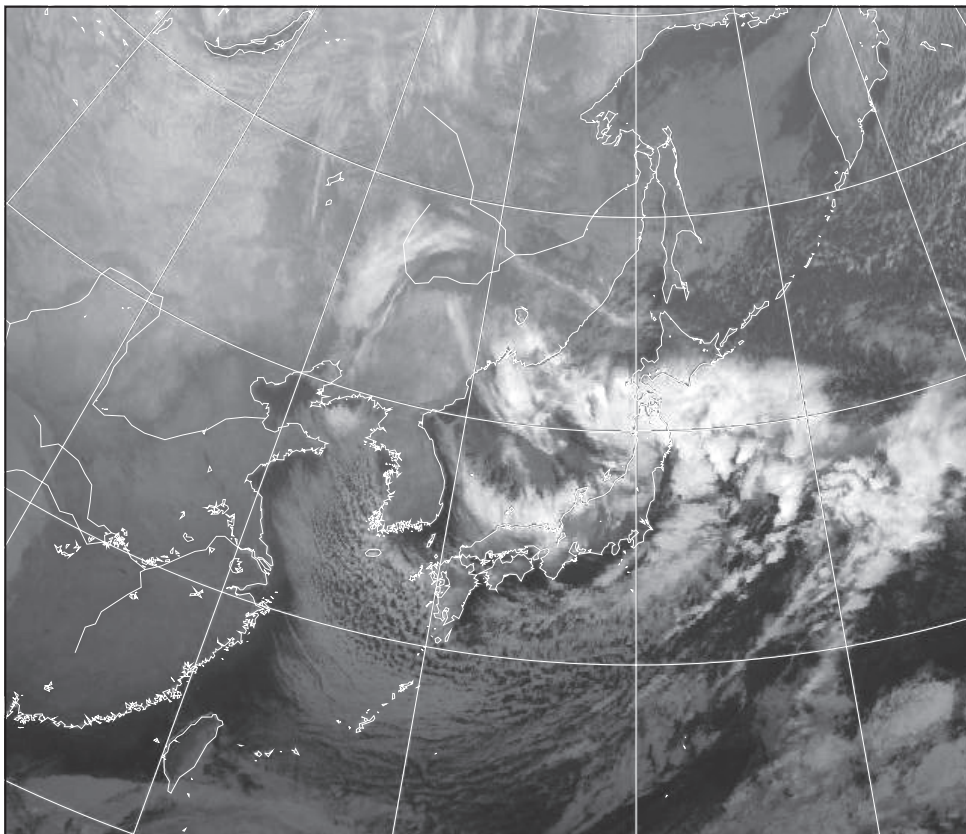


図3 気象衛星赤外画像 XX年12月31日9時(00UTC)

(
キ
リ
ト
リ
)

図 4

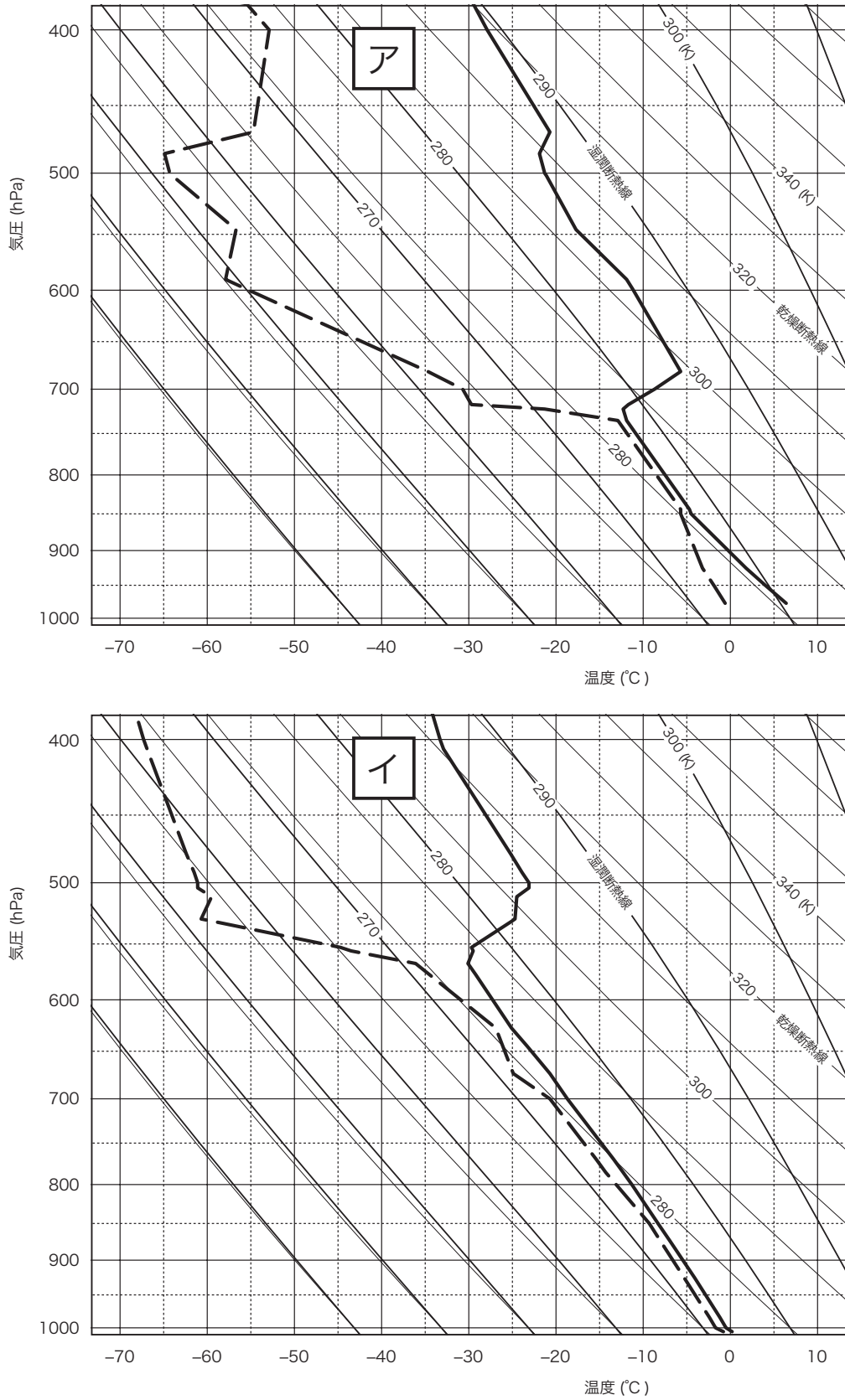


図 4 状態曲線 (鹿児島, 名瀬のいずれか) XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)

実線: 気温 (°C), 破線: 露点温度 (°C)

図5

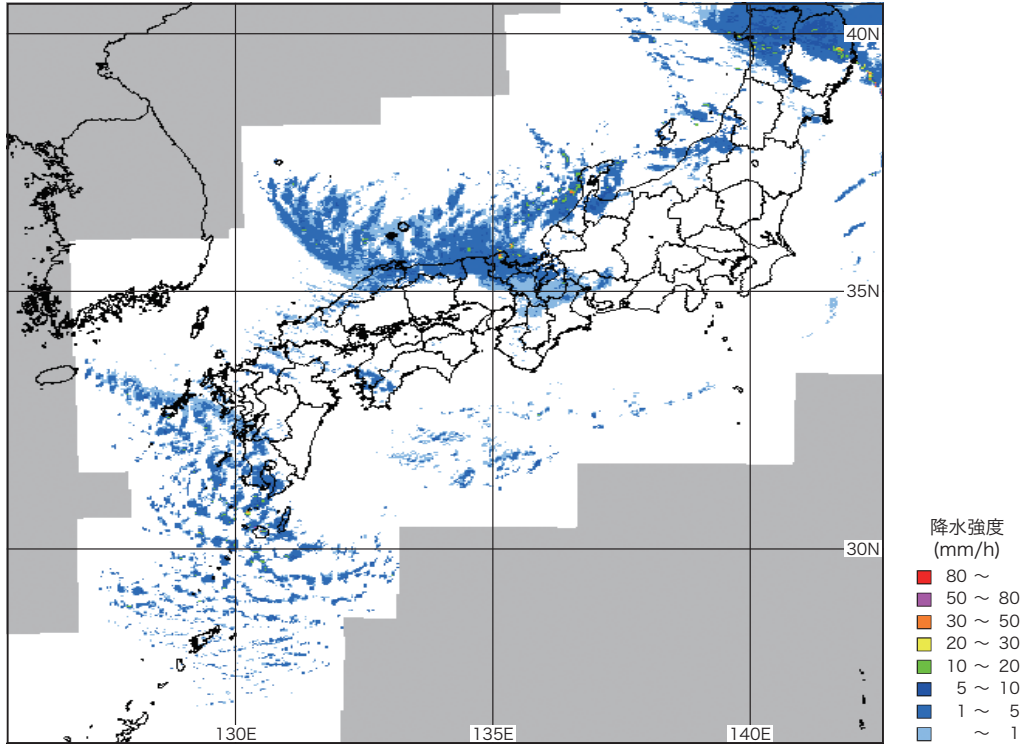


図5 レーダーエコー合成図 XX年12月31日9時(00UTC)

塗りつぶし域：降水強度 (mm/h) (凡例のとおり)

灰色域：レーダーデータの処理範囲外

図6

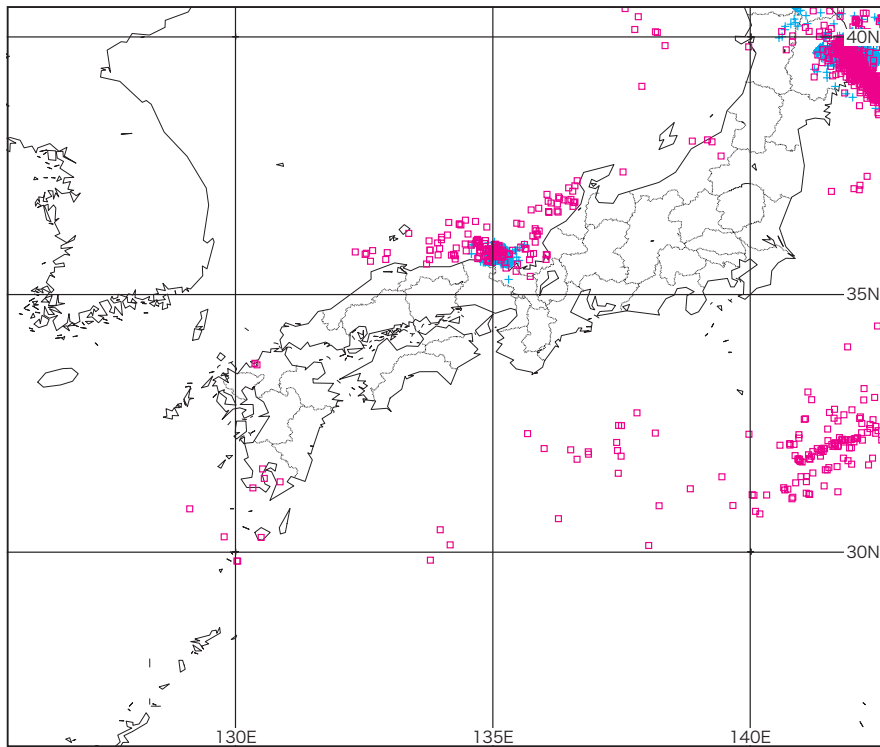


図6 前3時間雷分布図 XX年12月31日9時(00UTC)

□：対地雷，+：雲間放電

(キリトリ)

図 7

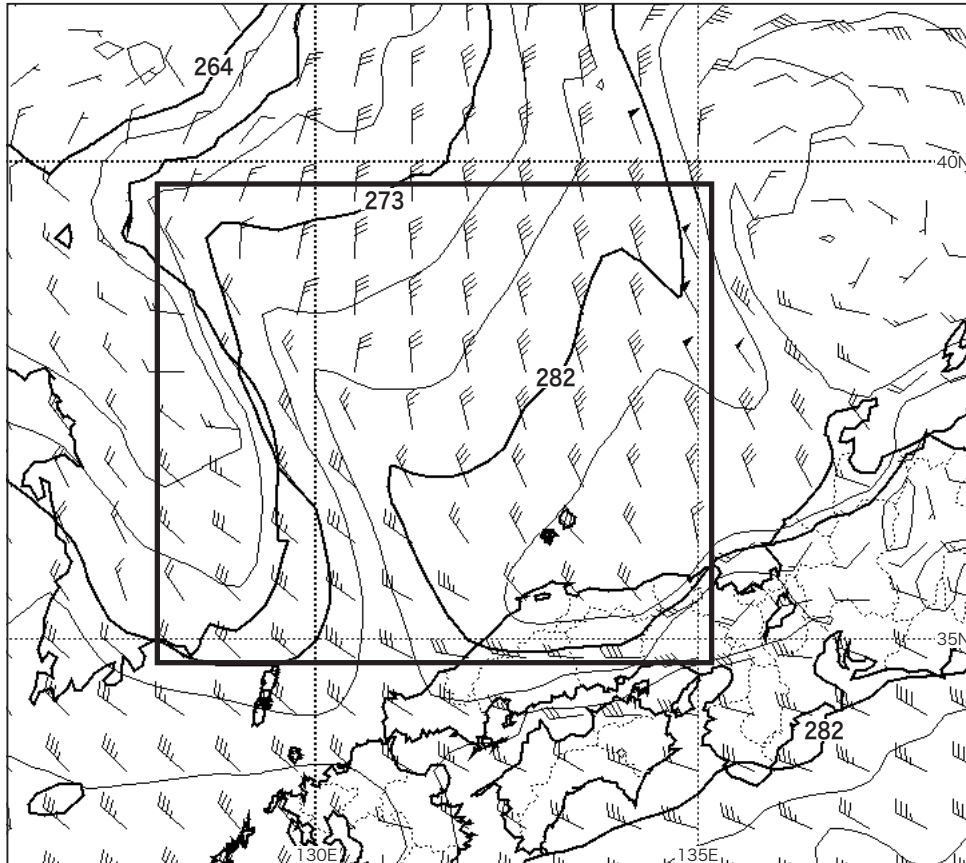


図 7 925hPa 風・相当温位解析図 XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)

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)

(
キ
リ
ト
リ
)

図 8

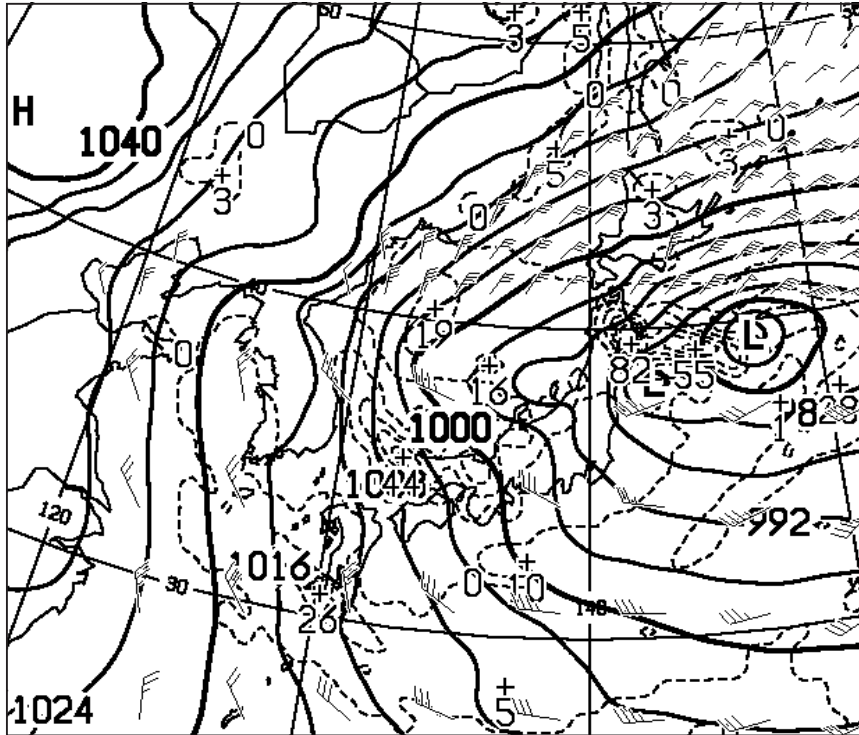


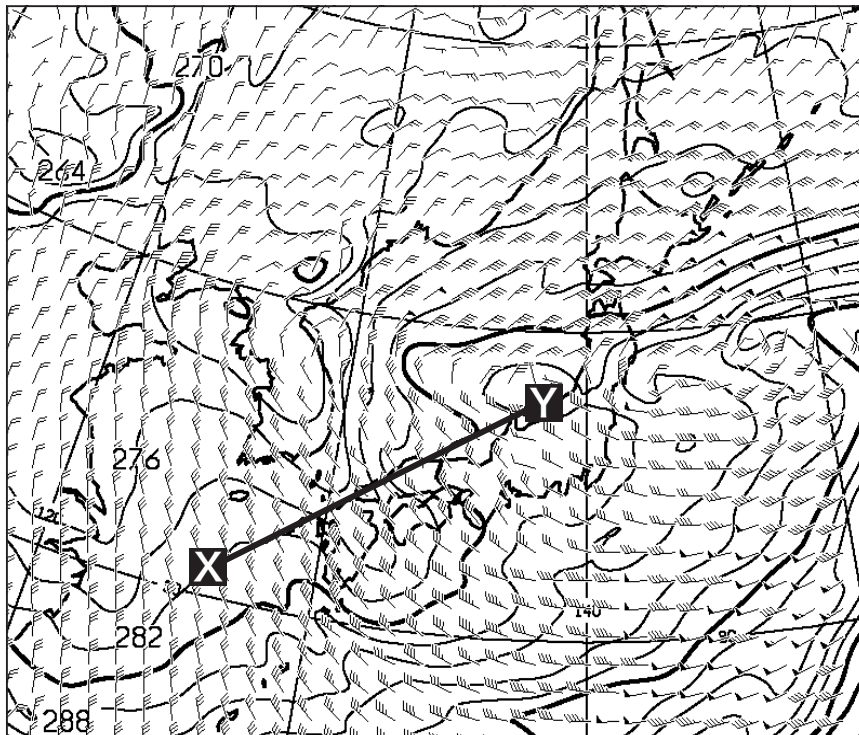
図 8 地上気圧・降水量・風 12 時間予想図

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 31 日 9 時 (00UTC)

図 9



※ 線分 X-Y は、図 10 の断面位置

図 9 850hPa 風・相当温位 12 時間予想図

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 31 日 9 時 (00UTC)

図 10

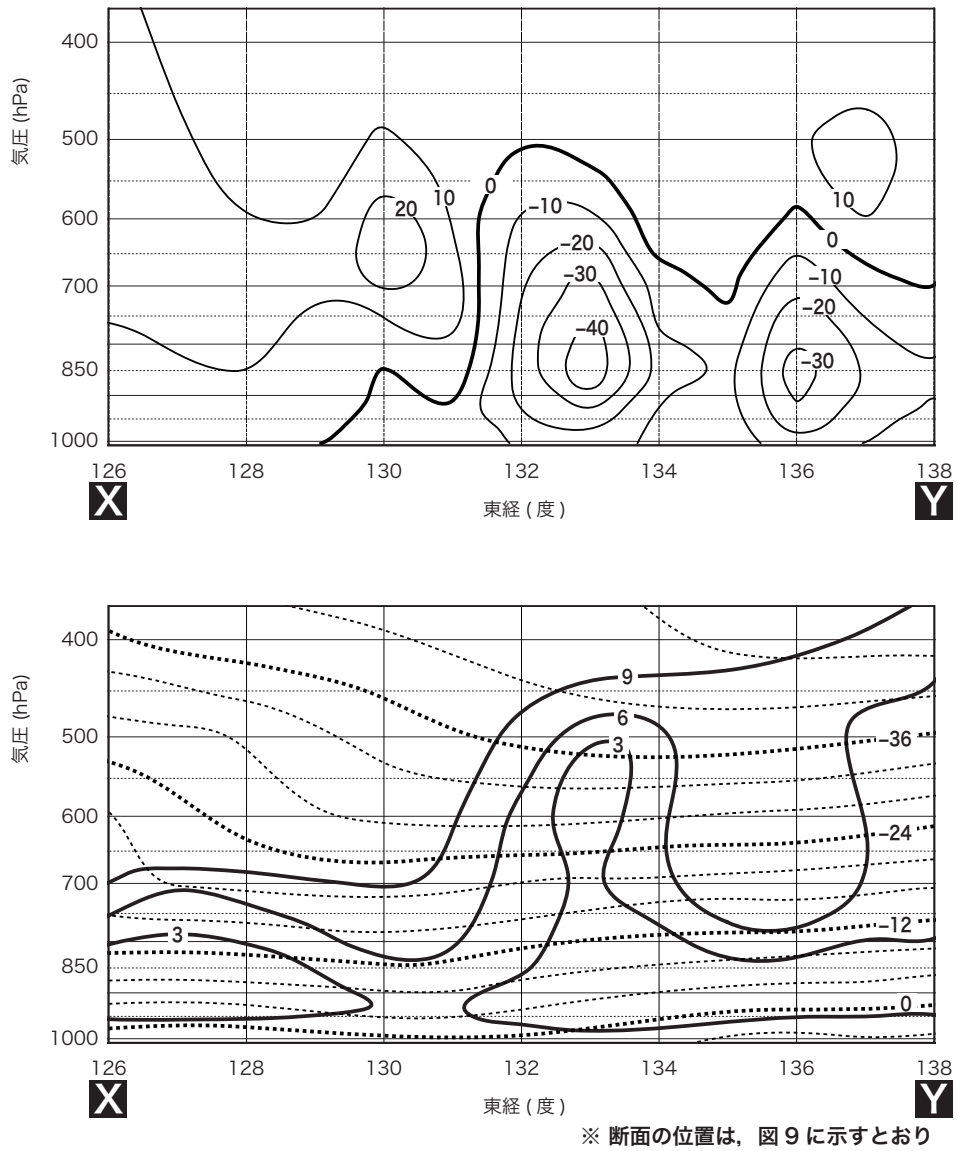


図 10 鉛直鉛直断面の 12 時間予想図 (上)

実線: 鉛直 p 速度 (hPa/h)

気温・湿数鉛直断面の 12 時間予想図 (下)

点線: 気温 (°C), 実線: 湿数 (°C)

初期時刻 XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)

図 11

米
子

大
山

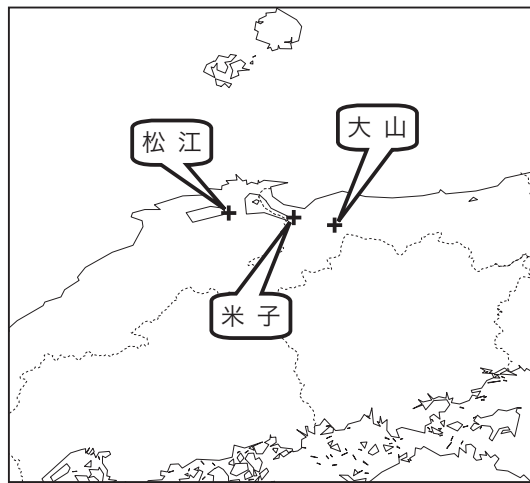
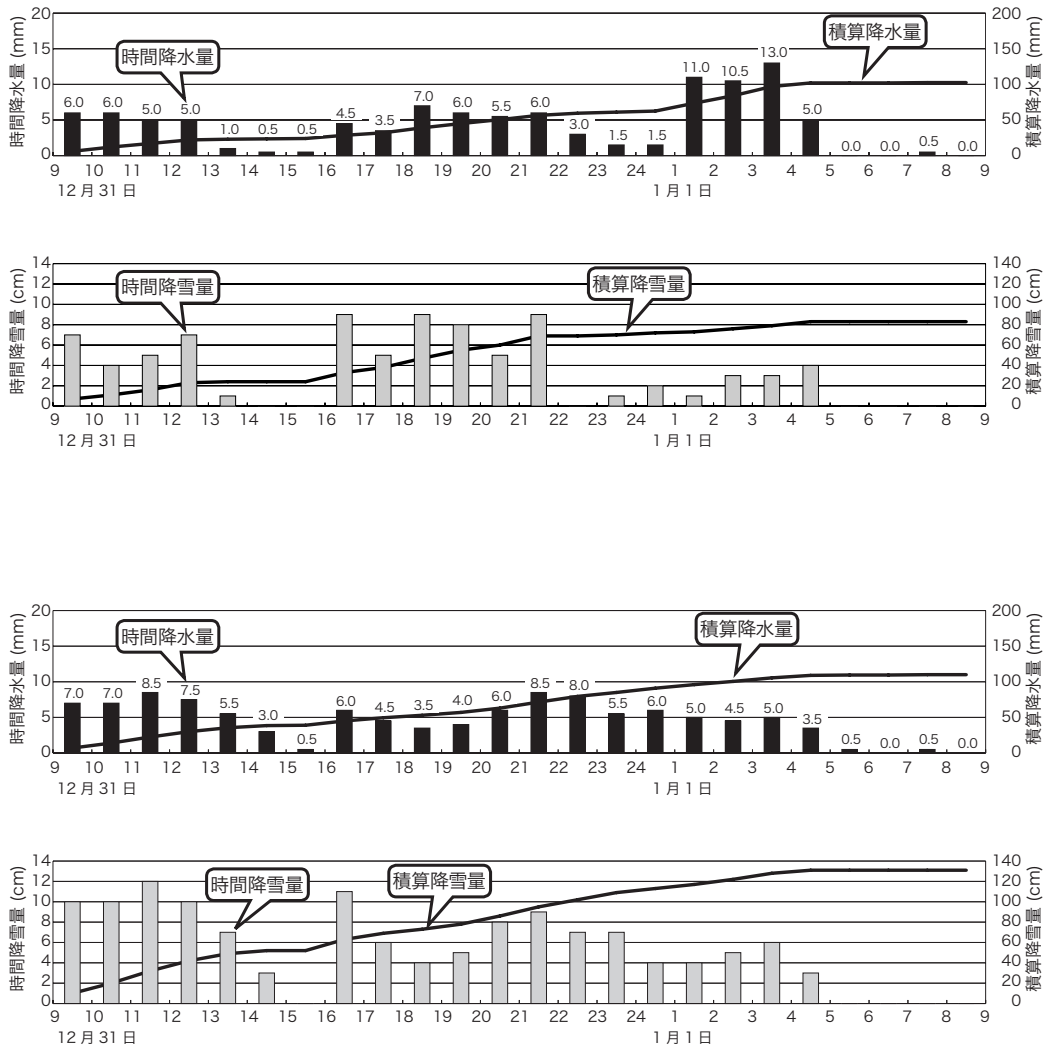


図 11 米子および大山の地上観測 (降水量と降雪量) の時系列図
XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC) ~ 1 月 1 日 9 時 (00UTC)

図 12

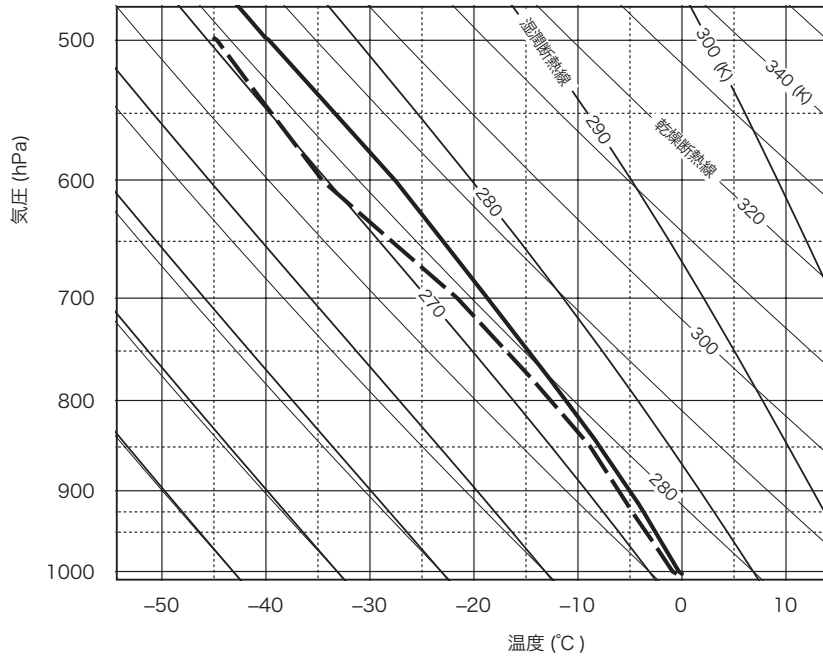


図 12 松江の状態曲線 XX 年 12 月 31 日 21 時 (12UTC)
 実線：気温 (°C)，破線：露点温度 (°C)

図 13

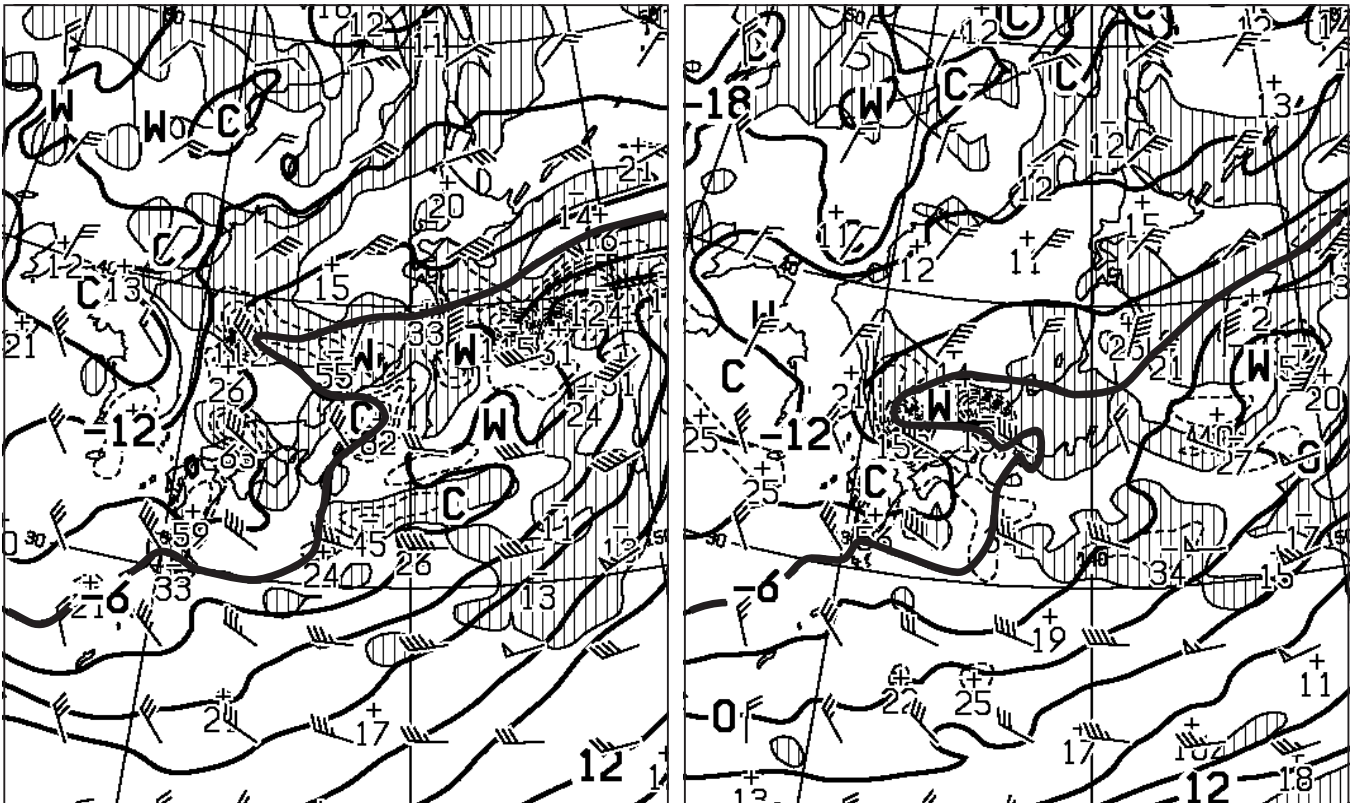


図 13 850hPa 気温・風，700hPa 鉛直流 12 時間予想図 (左)
 850hPa 気温・風，700hPa 鉛直流 24 時間予想図 (右)
 太実線：850hPa 気温 (°C)，破線および細実線：700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h) (網掛け域：負領域)
 矢羽：850hPa 風向・風速 (ノット) (短矢羽：5 ノット，長矢羽：10 ノット，旗矢羽：50 ノット)
 初期時刻 XX 年 12 月 31 日 9 時 (00UTC)