

平成 30 年度第 1 回（通算第 50 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、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、ものさし、コンパスまたはディバイダ、色鉛筆、マーカーペン、ルーペ、ペーパークリップ、時計(計算・辞書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、計算等に使用しても構いません。
- 5 途中退室は、原則として、試験開始後 30 分からその試験終了 5 分前までの間で可能です。途中で退室したい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 試験時間が終了したら、回収した解答用紙の確認が終わるまで席を離れずにお待ちください。
- 7 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、黒の鉛筆またはシャープペンシルで、解答用紙の所定欄に受験番号と氏名、フリガナを記入してください。
- 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 問題用紙の図表は、ミシン目から切り離すことができます。解答用紙は切り離さないでください。
- 4 トレーシングペーパーは、問題用紙に挟んであります。

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。

一般財団法人 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 7 月 2 日 9 時(00UTC) |
| 図 2 | 300hPa 天気図 | XX 年 7 月 2 日 9 時(00UTC) |
| 図 3 | 850hPa 気温・風, 700hPa 鉛直流解析図 | XX 年 7 月 2 日 9 時(00UTC) |
| 図 4 | 地上気圧・降水量・風 12 時間予想図 | |
| 図 5 | 地上気圧・降水量・風 24 時間予想図 | |
| 図 6 | 地上気圧・降水量・風 36 時間予想図 | |
| 図 7 | 地上気圧・降水量・風 48 時間予想図 | |
| 図 8 | 850hPa 相当温位・風 24 時間予想図 | |
| 図 9 | 300hPa 高度・風 24 時間予想図 | |
| 図 10 | 松江の気象要素の時系列図 | XX 年 7 月 2 日 12 時(03UTC)～3 日 12 時(03UTC) |
| 図 11 | 気象衛星画像
赤外画像(左), 可視画像(右) | XX 年 7 月 3 日 9 時(00UTC) |
| 図 12 | 松江の状態曲線 | XX 年 7 月 3 日 9 時(00UTC) |
| 図 13 | 富山の露点温度・風速時系列図 | XX 年 7 月 2 日 1 時(1 日 16UTC)～21 時(12UTC) |
| 図 14 | エマグラム用紙 | |

予想図の初期時刻は、いずれも XX 年 7 月 2 日 9 時(00UTC)

XX 年 7 月 2 日から 4 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 7 月 2 日 9 時(00UTC)である。

問 1 図 1～図 3 は 2 日 9 時の天気図または解析図である。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等について述べた次の文章の空欄(①)～(⑫)に入る適切な語句または数値を答えよ。なお、⑦⑪⑫は下の枠内から適切な数値または語句を選び、⑧は 8 分雲量、⑨⑩は十種雲形で答えよ。

日本海には、中心気圧が 994hPa の低気圧があつて(①)～(②)ノットで進んでいる。この低気圧に対して(③)警報が発表されており、その発表基準は最大風速が(④)ノット以上(⑤)ノット未満である。また、日本海には、(⑥)警報が発表されており、その発表基準は視程(⑦)海里以下である。

この低気圧の中心から南西にのびる前線付近のチェジュ島では、下層に雲量(⑧)の(⑨)雲、中層に高層雲または(⑩)雲が観測されている。現在天気は(⑪)雨で前 1 時間内に止み間が(⑫)。

0.1	0.3	0.5	1.0	弱い	並み	強い	ある	ない
-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----

- (2) 図 1 と図 2 から、日本海の地上低気圧の中心と 300hPa 天気図の強風軸との位置関係を 25 字程度で述べよ。
- (3) 図 3 から、日本海の低気圧周辺における 850hPa の風向と温度移流の状況を 40 字程度で述べよ。

問 2 図 4～図 7 は地上気圧・降水量・風の 12, 24, 36, 48 時間予想図, 図 8 は 850hPa 相当温位・風の 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) 問 1 で述べた低気圧の中心の、24, 36, 48 時間後の位置と予想時間を、12 時間後の記入例にならって解答図に記入し、低気圧の中心を直線で結べ。
- (2) (1)で答えた低気圧の動きと盛衰について述べた次の文章の空欄(①)～(⑥)に入る適切な語句または整数値を答えよ。なお、①④は 16 方位で答えよ。

初期時刻に日本海にある低気圧は(①)へ進み、24 時間後には北海道の(②)に達した。24 時間後から 36 時間後にかけて移動の速さが(③)なり、その後オホーツク海を(④)へ進んだ。48 時間後には中心気圧が 24 時間後より(⑤)hPa(⑥)くなっている。

(3) 図 4 において、日本海の低気圧と前線付近にある前 12 時間降水量予想の三つの極大の位置を記号 A, B, C で表す。また、図 5 において、それらに対応する極大の位置を A', B', C' とする。これらについて以下の問いに答えよ。

- ① 図 4 における A と低気圧の中心との位置関係、図 5 における A' と低気圧の中心との位置関係をそれぞれ 8 方位で答えよ。
- ② 低気圧の中心付近の A', および前線付近の B', C' は図 8 のどのような場所に対応しているか、相当温位および風に着目して、それぞれ 25 字、20 字程度で述べよ。
- ③ A, B, C および A', B', C' について、それぞれに対応する極大の移動方向を 16 方位で、速さを 5 ノット刻みで答えよ。
- ④ B' における予想降水量から B における予想降水量を差し引いた値を、符号を付した整数値で答えよ。また、このような差をもたらすのは降水あるいは降水域がどのように変化するときか、その時間的・空間的变化を三つ、簡潔に答えよ。

問 3 図 9 は 300hPa 高度・風の 24 時間予想図である。これと、図 5 および図 8 を用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 問 1 で述べた低気圧に伴う 24 時間後の地上前線を解答図に記入せよ。ただし、地上前線は 850hPa 前線とほぼ同じ位置とする。なお、解答図には閉塞前線が記入してある。
- (2) (1) における地上前線の閉塞点と 300hPa の強風軸との位置関係を、300hPa の等高度線の値を示して 30 字程度で述べよ。

問 4 図 10 は 2 日 12 時～3 日 12 時の松江(位置を図 1 に示す)の気象要素の時系列図、図 11 は 7 月 3 日 9 時の気象衛星画像、図 12 は 3 日 9 時の松江の状態曲線である。これらを用いて、以下の問いに答えよ。

- (1) 図 10 で明瞭な前線が松江を通過した日時を一つ答え、その根拠を気温と風向に着目して 30 字程度で述べよ。ここで、「通過した日時」とは、この図において前線が通過したと判断される最初の日時とする。

- (2) 図 11 の領域 P, Q それぞれの雲域の雲頂高度の高低および雲の種類として適切なものを、下の枠内から選んで答え、その根拠をそれぞれ 30 字, 40 字程度で述べよ。

高い 低い 層雲 高層雲 巻層雲 高積雲 巻積雲 積乱雲

- (3) 図 12 から、松江における 3 日 9 時の 950hPa の空気塊が、山岳の影響で 880hPa まで強制上昇して凝結が発生した場合の、その後の鉛直方向の動きとして適切なものを、下の枠内から一つ選んで記号で答えよ。

ア：上昇しない イ：約 770hPa まで上昇する
ウ：約 520hPa まで上昇する エ：300hPa より高く上昇する

問 5 図 13 は 2 日 1 時～21 時の富山の露点温度・風速の時系列図、図 14 はエマグラム用紙である。これらを用いて、以下の問いに答えよ。

- (1) 富山では、1 時から 2 時にかけて湿度 100%だったが、3 時以降南西風の強まりと露点温度の下降とともに日中にかけて気温が急激に上昇した。これは、空気塊が山を越えて富山に流れ込んできたためと考えられる。この現象名を答えよ。

- (2) (1)について、3 時以降に富山に流れ込む空気塊の気温と露点温度は、山越えする前は図 13 の 2 時の富山の観測値と同じものとする、この現象はエマグラムを用いて表すことができる。このことについて以下の問いに答えよ。なお、ここでは日射や外部からの熱の出入りを考えないものとする。また、1 時から 21 時の間、富山の気圧はエマグラム用紙の下端の値と同じで、変わらないものとする。

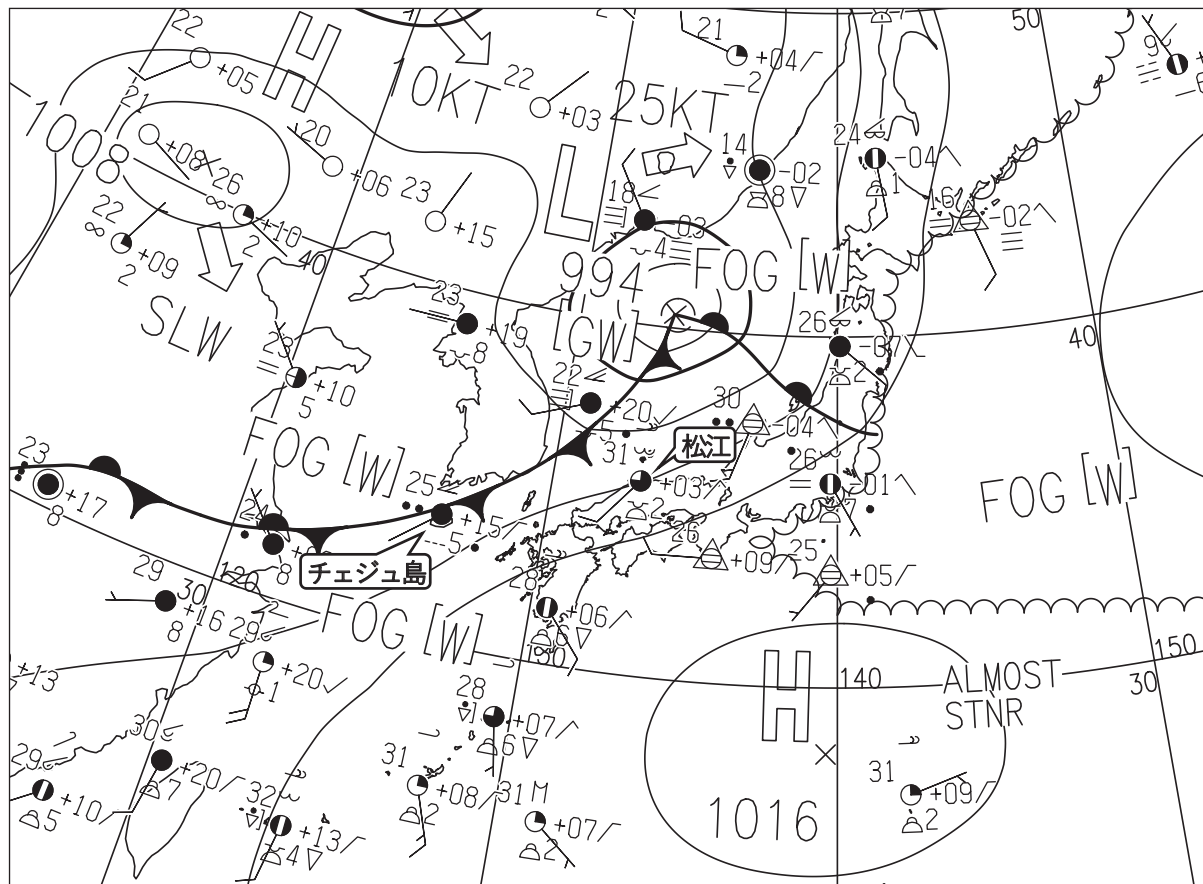
① エマグラムを用いて、富山で露点温度が最低を示す時刻の空気塊が、山岳の影響によりどの高度まで上昇した後下降してきたかを、2 時の気温に着目して、50hPa 刻みで答えよ。

② 解答図に、①と同じ時刻の空気塊の地上における気温を推定するために必要な 3 本の線を実線で記入せよ。

③ この現象により想定される最高気温を 1℃刻みで答えよ。

- (3) (1)の気象状態の発生が予想されるときに発表される可能性の高い注意報を二つ答えよ。

図1



チェジュ島の実況

25 $\leq$
 ● +15/
 ---5 ●

図1 地上天気図

XX 年 7 月 2 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)

図2

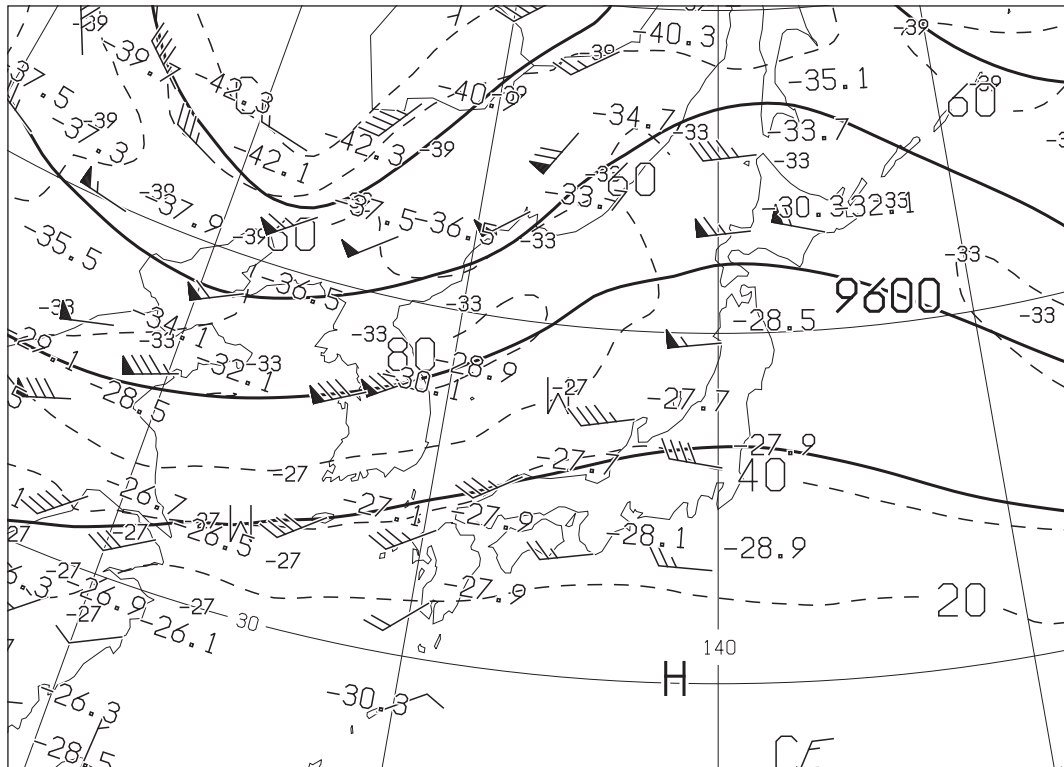


図2 300hPa 天気図

XX 年 7 月 2 日 9 時(00UTC)

実線：高度(m)，破線：風速(ノット)，数値：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3

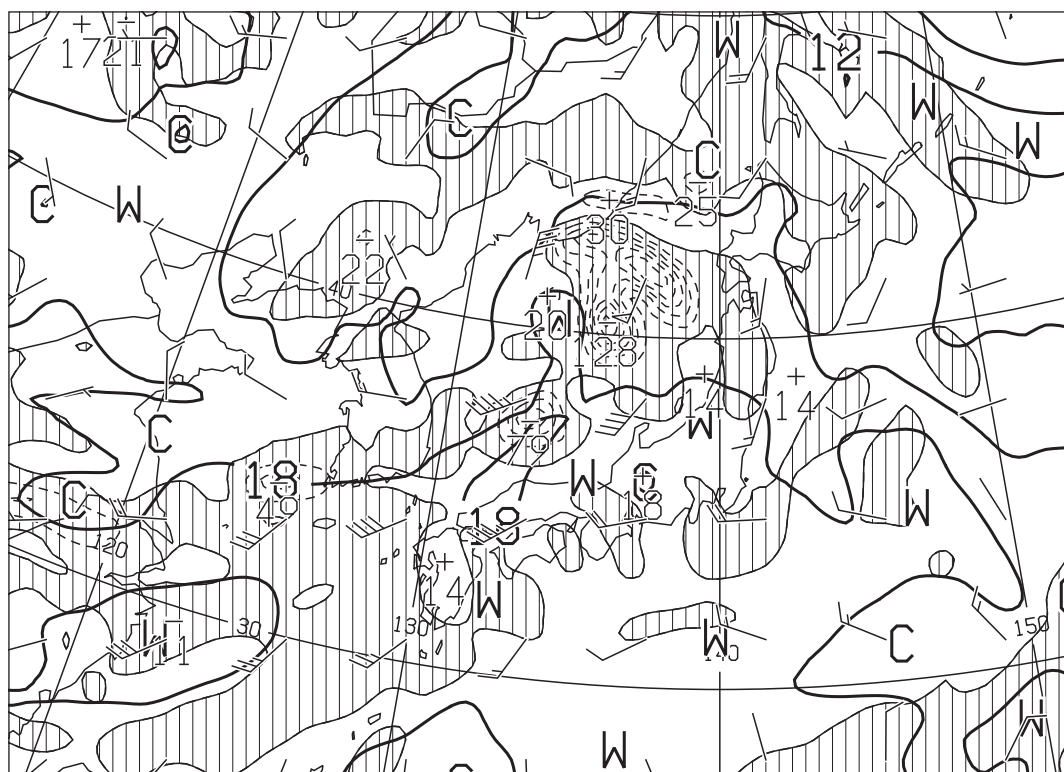


図3 850hPa 気温・風，700hPa 鉛直流解析図

XX 年 7 月 2 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：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 4

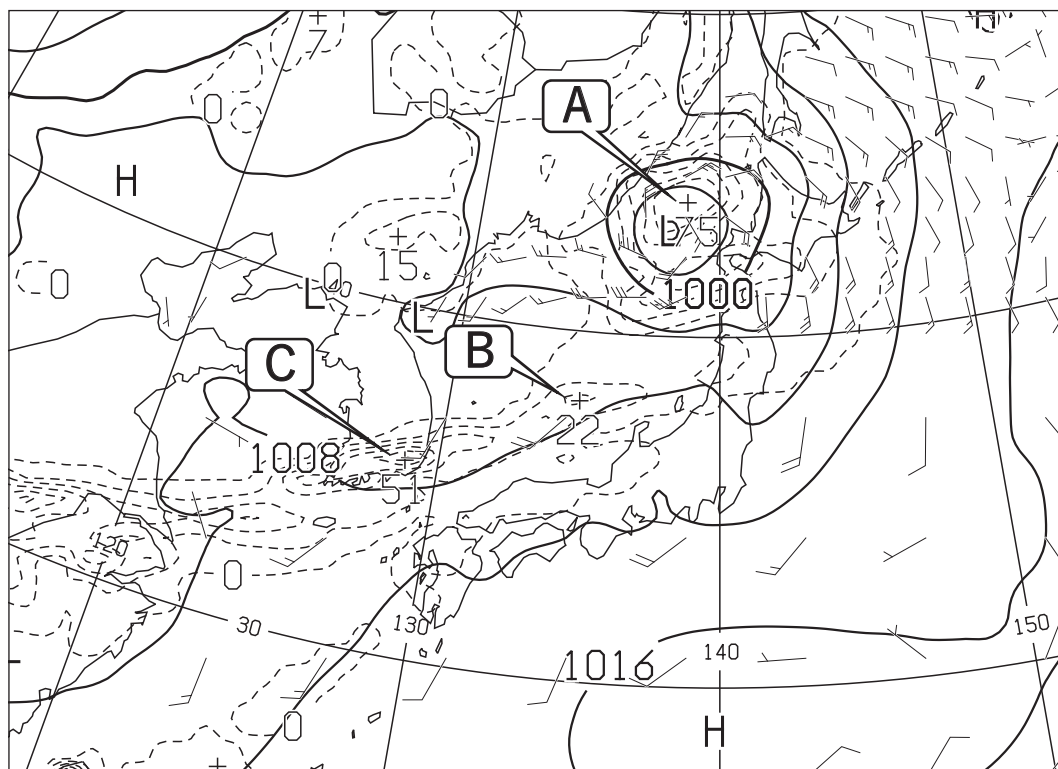


図 4 地上気圧・降水量・風 12 時間予想図

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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図 5

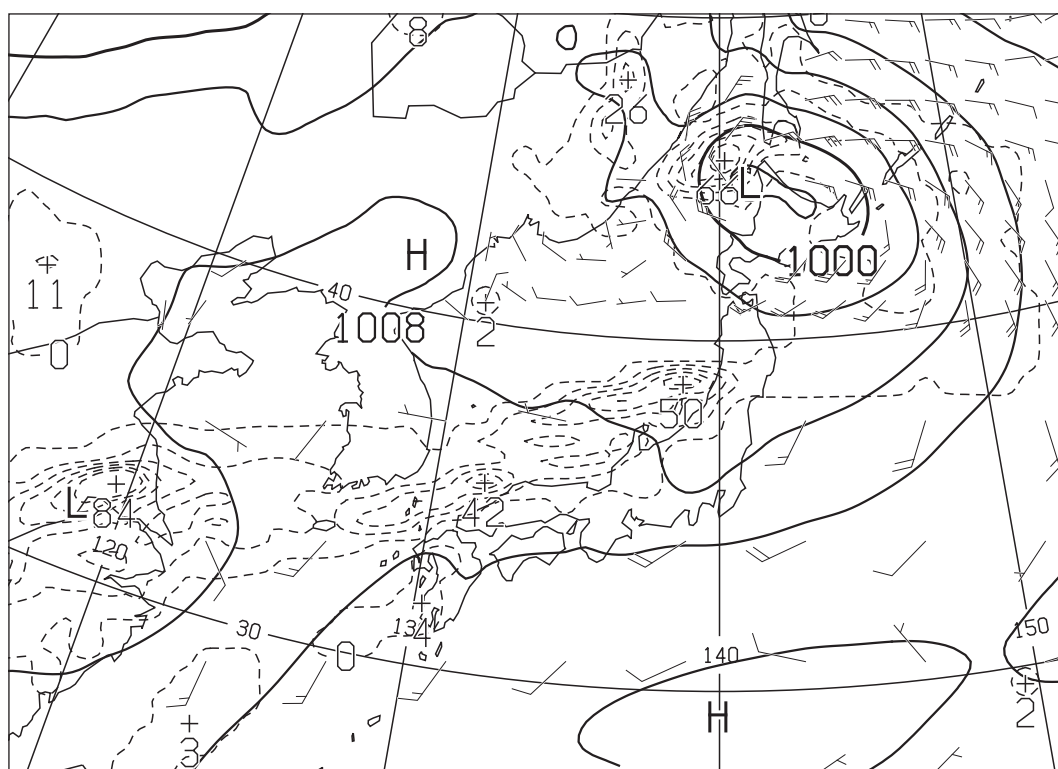


図 5 地上気圧・降水量・風 24 時間予想図

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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図6

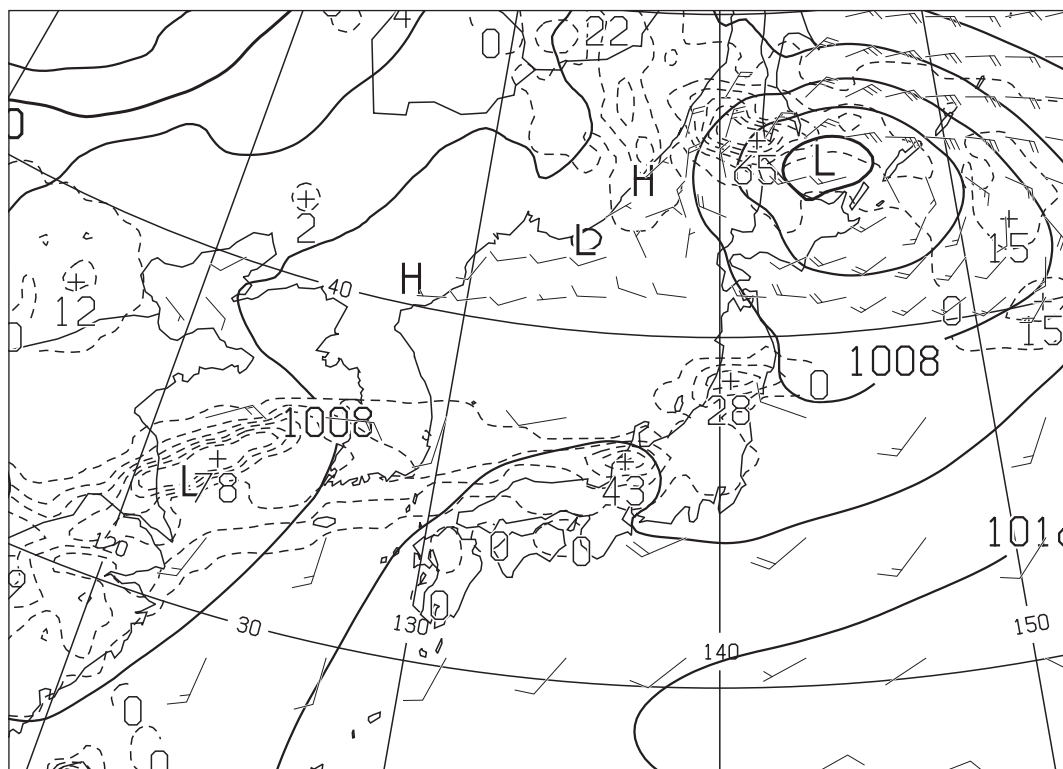


図6 地上気圧・降水量・風36時間予想図

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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図7

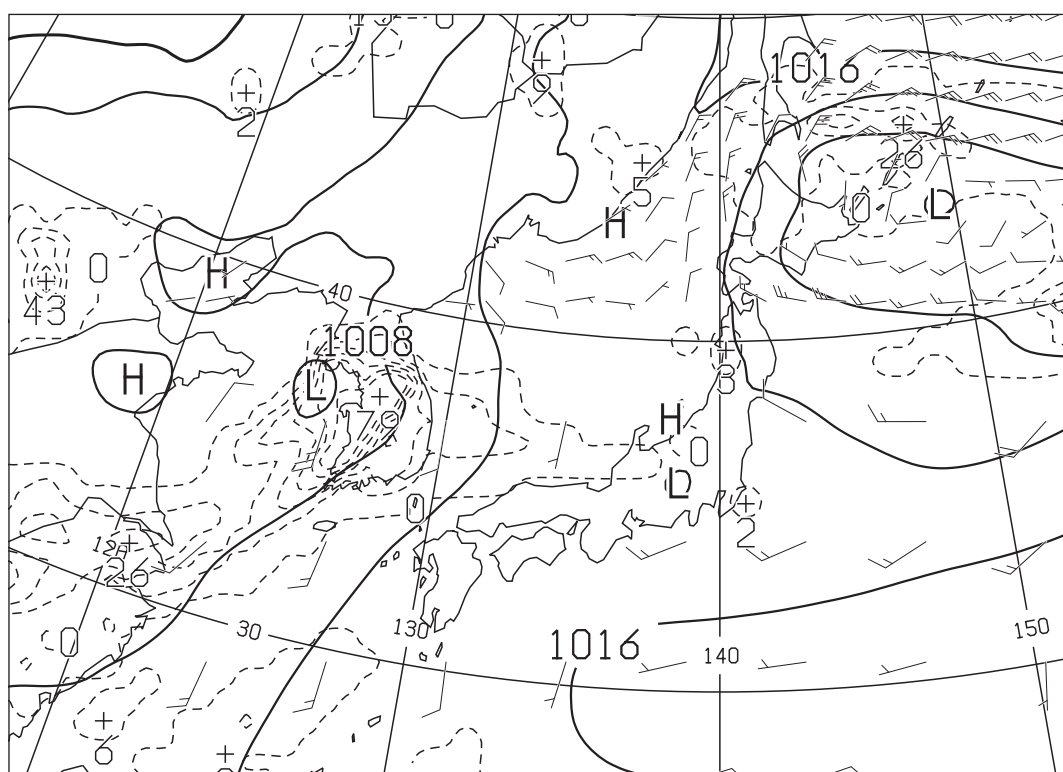


図7 地上気圧・降水量・風48時間予想図

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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図 8

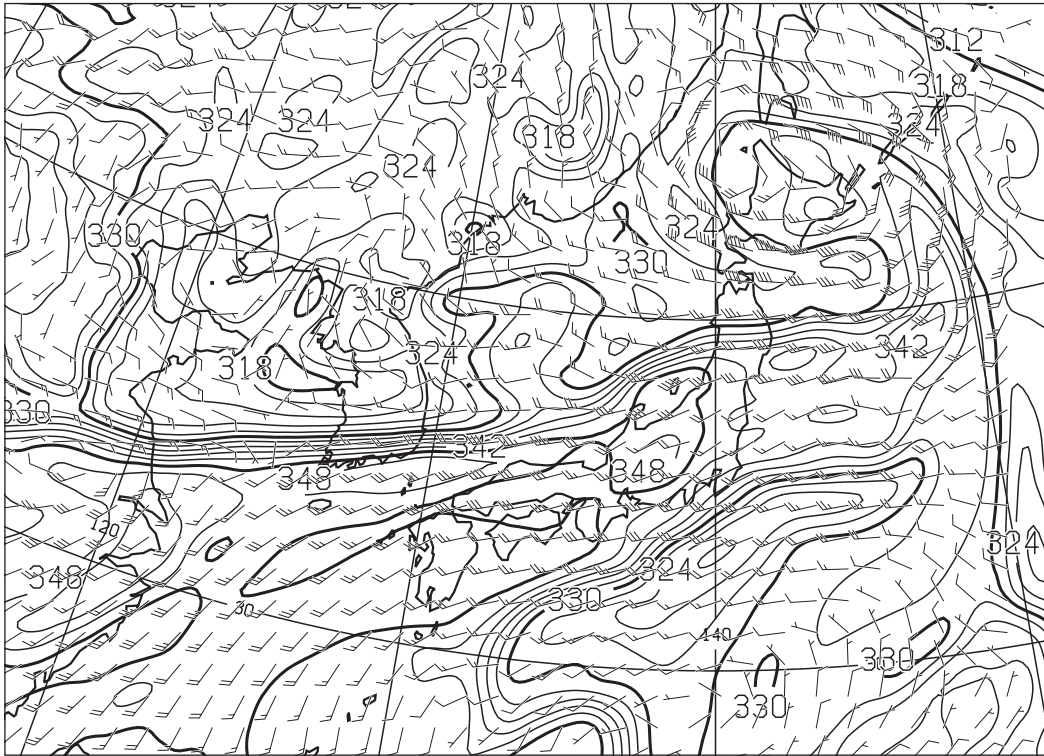


図 8 850hPa 相当温位・風 24 時間予想図

実線：相当温位(K)，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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図 9

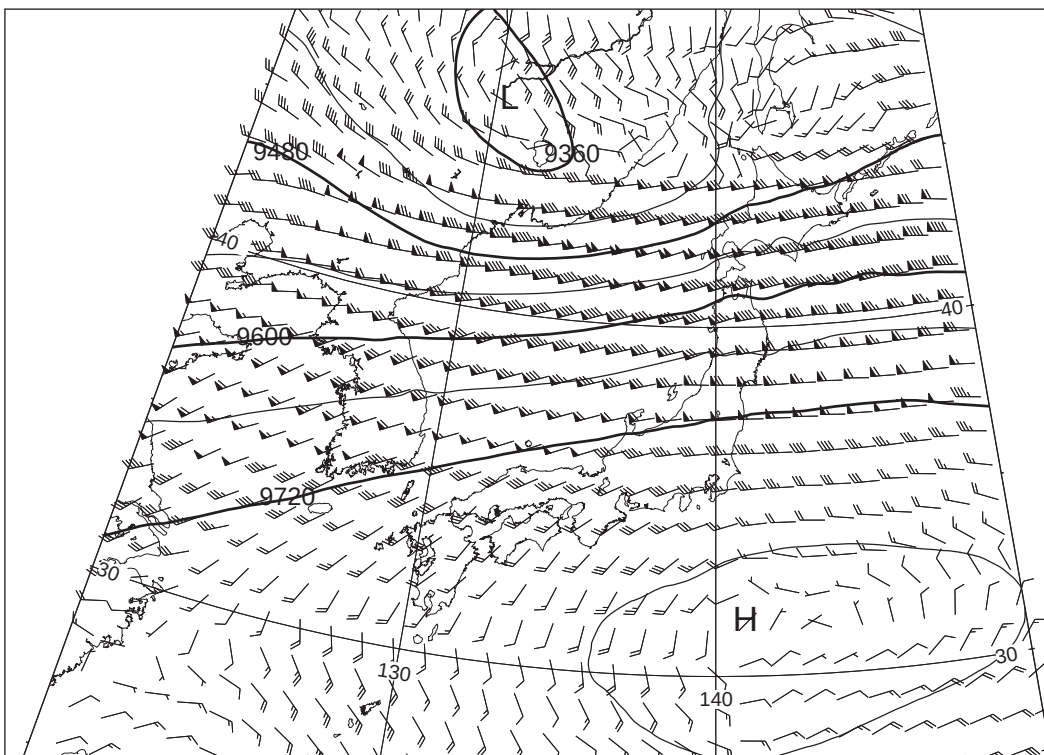


図 9 300hPa 高度・風 24 時間予想図

実線：高度(m)
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 7 月 2 日 9 時(00UTC)

図 10

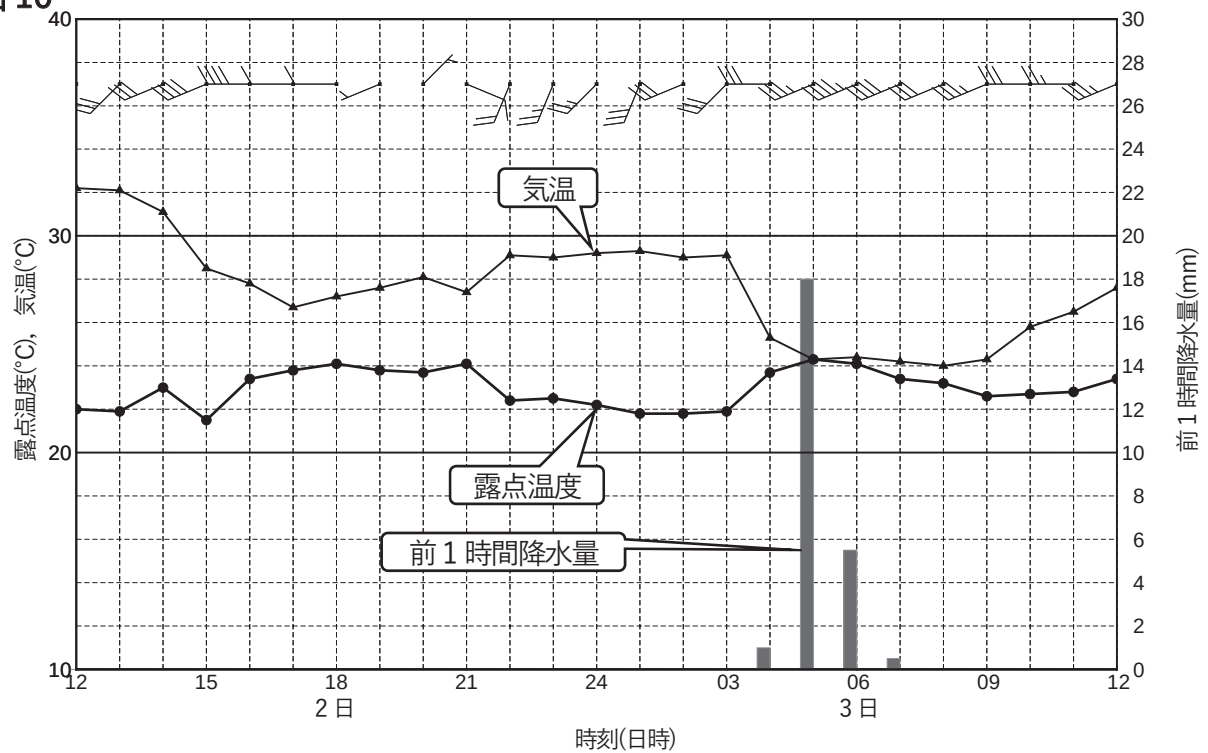
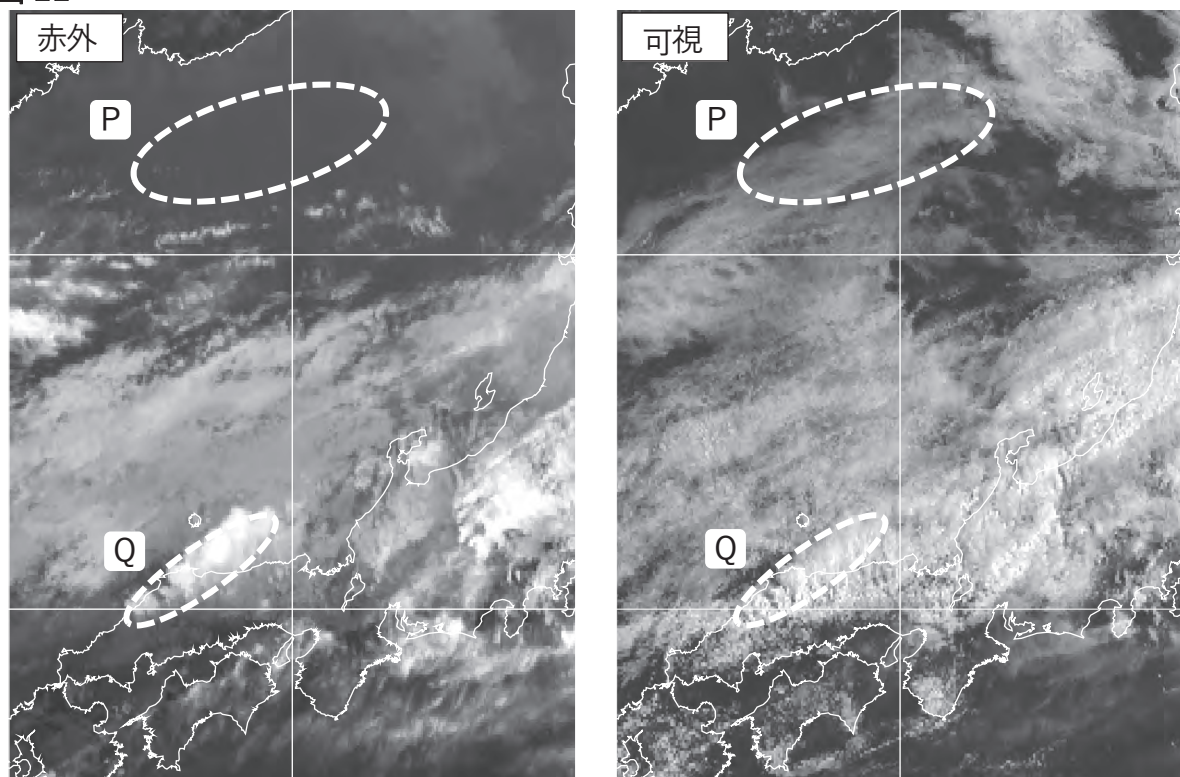


図 10 松江の気象要素の時系列図 XX 年 7 月 2 日 12 時(03UTC)~3 日 12 時(03UTC)

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

※松江の位置は図 1 に表示

図 11

図 11 気象衛星画像
赤外画像(左), 可視画像(右)

XX 年 7 月 3 日 9 時(00UTC)

図 12

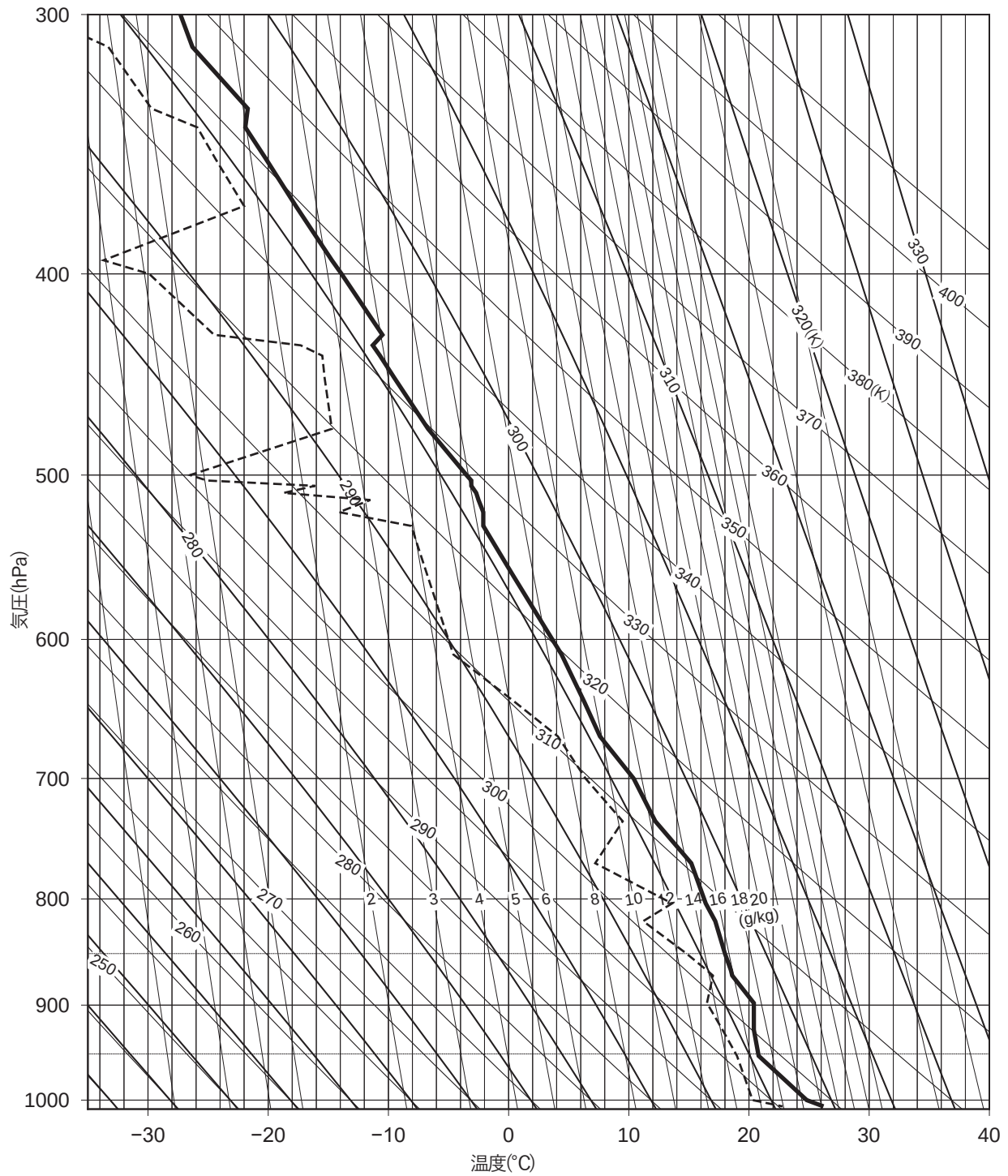


図 12 松江の状態曲線

XX 年 7 月 3 日 9 時(00UTC)

実線：気温(°C)，破線：露点温度(°C)

図 13

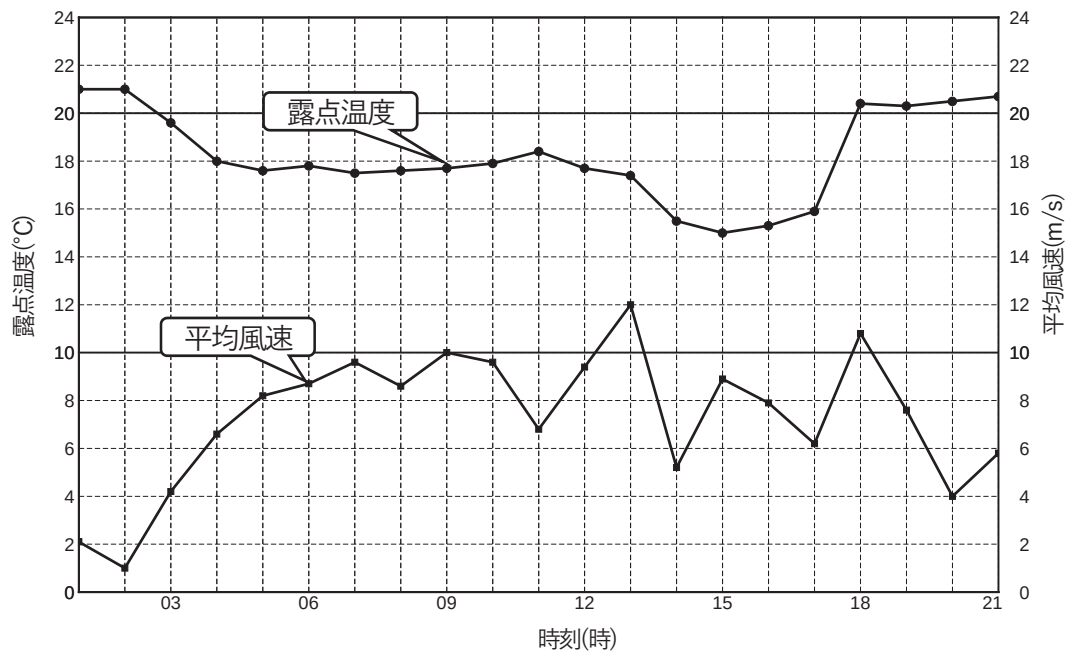


図 13 富山の露点温度・風速時系列図 XX 年 7 月 2 日 1 時(1 日 16UTC)~21 時(12UTC)

図 14

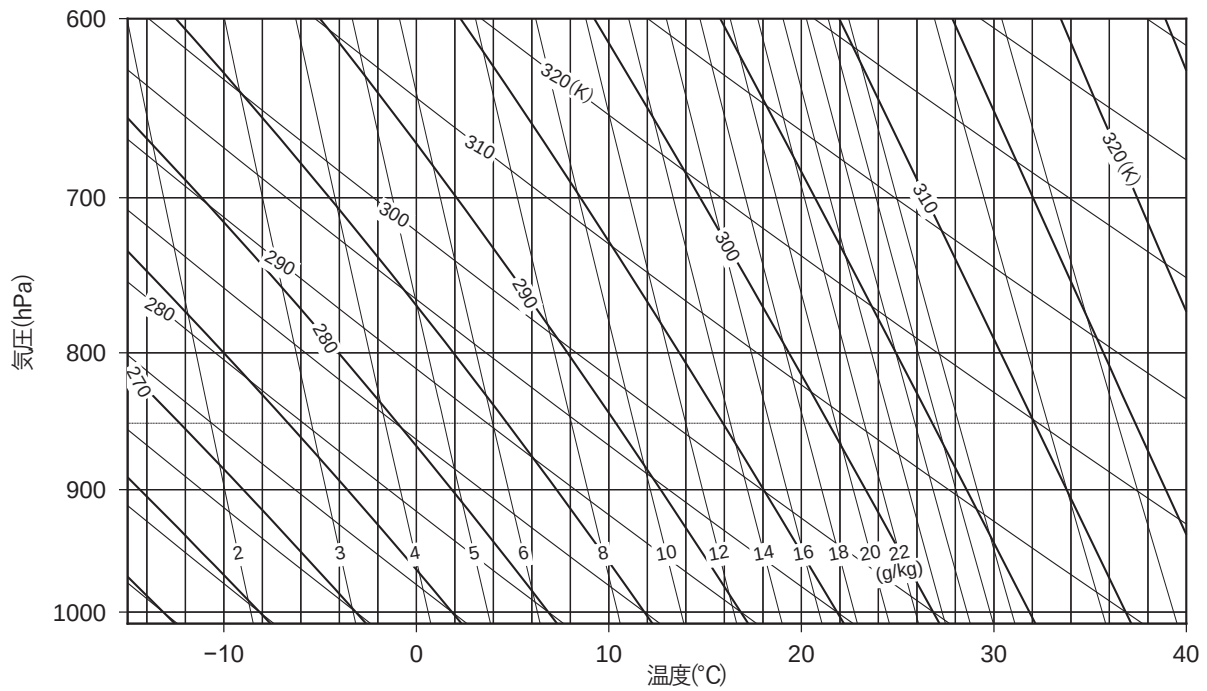


図 14 エマグラム用紙