

令和元年度第2回（通算第53回）

## 気象予報士試験

### 実技試験2

試験時間 75 分間(14:55～16:10)

#### 【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、ものさしまたは定規(分度器付きのものは不可)、コンパスまたはディバイダ、色鉛筆、色ボールペン、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不可)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。
- 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7月18日9時(00UTC)              |
| 図2  | 850hPa 相当温位・風12時間予想図                           | 初期時刻 XX年7月17日21時(12UTC)        |
| 図3  | 気象衛星画像<br>可視画像(上), 赤外画像(中), 水蒸気画像(下)           | XX年7月18日9時(00UTC)              |
| 図4  | 300hPa 天気図                                     | XX年7月18日9時(00UTC)              |
| 図5  | 500hPa 高度・渦度解析図                                | XX年7月18日9時(00UTC)              |
| 図6  | 館野の状態曲線  | XX年7月18日9時(00UTC)              |
| 図7  | 500hPa 高度・渦度12時間予想図(上)<br>地上気圧・降水量・風12時間予想図(下) | 初期時刻 XX年7月18日9時(00UTC)         |
| 図8  | アメダス実況図・レーダーエコー合成図                             | XX年7月18日13時(04UTC), 14時(05UTC) |
| 図9  | 関東地方の地形図                                       |                                |
| 図10 | 海老名の気象要素の時系列図                                  | XX年7月18日9時(00UTC)~18時(09UTC)   |

予想図の初期時刻は、図2を除き、XX年7月18日9時(00UTC)

XX年7月18日の日本付近における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、図2は7月17日21時(12UTC)、図7は7月18日9時(00UTC)である。

**問1** 図1は18日9時の地上天気図、図2は18日9時を対象時刻とする予想図、図3は18日9時の気象衛星画像、図4は18日9時の300hPa天気図、図5は18日9時の解析図である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 18日9時の日本付近の気象概況について述べた次の文章の空欄(①)～(⑭)に入る適切な整数値または語句を答えよ。ただし、③⑤は16方位、⑥は図2の等値線の値、⑧⑨⑩は十種雲形を答え、④⑧⑨⑩は漢字で答えよ。

地上天気図によると、佐渡付近に中心気圧が(①)hPaの低気圧があり、(②)ノットの速さで(③)へ進んでいる。中国大陸から山陰にかけては、(④)前線の記号で表示された梅雨前線がのびている。850hPa相当温位・風12時間予想図によると、この前線付近の朝鮮半島上空では、850hPa面でおおむね(⑤)の風が吹き、(⑥)K以上の高相当温位域になっている。

梅雨前線に近い松江では、全天を8とした全雲量が(⑦)であり、(⑧)、(⑨)、(⑩)が観測されている。過去天気として(⑪)が報じられているが、前1時間内に(⑪)はない。9時の天気は(⑫)である。

気象衛星画像で佐渡付近から福島県にかけてと黄海にみられる雲域は、赤外画像で白いことから、雲頂の(⑬)が低いことがわかる。また、可視画像でも白く、(⑭)がみられる。よって、これらの雲域は積乱雲と判断される。

- (2) 図1において、A(松江)、B、Cの3つの地点の海面気圧はいずれも1010.0hPaである。18日9時の気圧分布の特徴が分かりやすくなるように、下表に示す地点または船舶の海面気圧値に留意し、A、B、Cの3地点を通る1010hPaの補助等圧線1本を解答図に破線で記入せよ。ただし、補助等圧線の始点と終点は、いずれも解答図の枠線上にあるものとする。なお、解答図では、A～Hの各地点については海面気圧値(0.1hPa単位)の下3桁を表示している。

地点 または船舶	海面気圧 (hPa)
D	1008.2
E	1010.6
F	1008.4
G	1010.5
H	1010.1

(3) 図4に基づき、図3を参考にして、18日9時の300hPa面の東経140°より西における主要な強風軸1本を、流れの向きを示す矢印付きの実線で解答図に記入せよ。なお、記入する実線の始点と終点はいずれも解答図の枠線上にあるものとする。

(4) 図3(下)の水蒸気画像には、日本海を南北にのびる暗域Pと、華北から西日本にかけて長くのびる暗域Qがみられる(矢印の先に暗域がある)。2つの暗域P、Qについて、以下の問いに答えよ。

① (3)で解答した300hPa面の強風軸と暗域Pの位置関係を30字程度で述べよ。

② 図5を用いて、暗域Qが500hPa面の渦度場のどのようなところに位置しているかを40字程度で述べよ。

(5) (1)で考察した佐渡付近から福島県にかけてと黄海の積乱雲域について、水蒸気画像の暗域との位置関係に関して共通する特徴を20字程度で述べよ。

**問2** 図6は18日9時の館野(茨城県つくば市)における状態曲線である。これを用いて以下の問いに答えよ。

(1) 解答用紙の図を用い、850hPaと500hPaの値から作図によって18日9時の館野におけるショワルターの安定指数(SSI)を求め、符号を付した整数値で答えよ。なお、図にはSSIを求めた過程がわかるように、作図に用いた線をはっきり描くこと。

(2) 18日9時の館野における地上の空気塊の持ち上げ凝結高度、自由対流高度、平衡高度(浮力がなくなる高度)を求め、10hPa刻みの気圧値で答えよ。

(3) 館野では、18日日中の地上の最高気温が30℃、そのときの露点温度は18日9時と変わらないと予想される。これに伴う持ち上げ凝結高度、自由対流高度、平衡高度の変化および対流雲の成長について述べた次の文章の空欄(①)～(⑥)に入る適切な語句を、下の枠内からそれぞれ1つ選んで答えよ。ただし、地上気圧および上空の気温と露点温度は18日9時の状態から変化しないものとする。

18日日中の最高気温が現れる時刻には、(2)で求めた高度に比べ、持ち上げ凝結高度は(①)、自由対流高度は(②)、平衡高度は(③)なる。すなわち、18日9時の状態よりも対流が(④)なり、対流雲が発生した場合の雲底高度は(⑤)、雲頂高度は(⑥)なる。

①②③⑤⑥      高く      低く      ④      起きやすく      起きにくく

**問3** 図7は18日9時を初期時刻とする12時間予想図である。これと、図1、図3、図5を用いて以下の問いに答えよ。

(1) 18日9時に佐渡付近にある地上低気圧に関連して、以下の問いに答えよ。

- ① 18日9時において、この地上低気圧に対応する500hPa面のトラフに伴う正渦度の極大値を、単位を付して答えよ。また、この地上低気圧とトラフとの位置関係を20字程度で述べよ。
- ② ①で着目した500hPa面のトラフに伴う正渦度極大点の、18日21時における予想位置の緯度と経度を、いずれも1°刻みの整数で答えよ。また、この正渦度極大点の18日9時から21時までの移動の速さを1ノット刻みで答え、この正渦度極大点が東経140°線を通過する時刻(24時制)を1時間刻みで答えよ。
- ③ 図7(下)では関東の東海上に低気圧が予想されているが、図1に表示された佐渡付近の低気圧の移動方向と速さでは、12時間後にこの予想位置には達しない。18日21時に関東の東海上に予想される低気圧の予兆について、図1に見られる気圧分布の特徴を、等圧線の値と低気圧の発生状況に言及して60字程度で述べよ。

(2) 図3(下)の暗域Qに関連して、以下の問いに答えよ。

- ① 図5および図7(上)を用いて、九州付近における暗域Qの18日9時から21時にかけて予想される動きを下の枠内から1つ選び、記号で答えよ。

ア 北上する      イ 停滞する      ウ 南下する

- ② ①の根拠を40字程度で述べよ。

**問4** 図8は18日13時と14時のアメダス実況図・レーダーエコー合成図、図9は関東地方の地形図、図10は海老名(神奈川県)における気象要素の時系列図である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

(1) 図8にみられる降水エコーX、Yについて、以下の問いに答えよ。

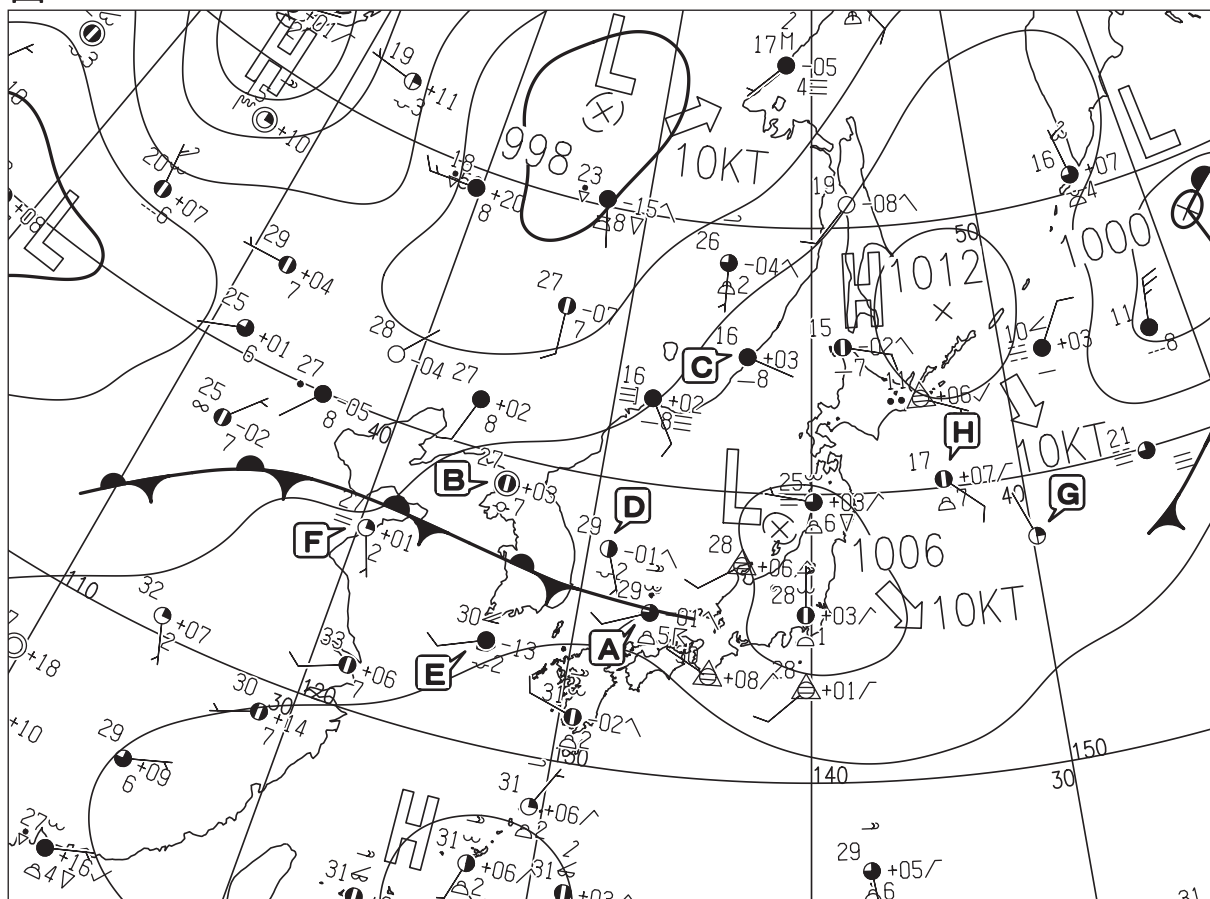
- ① 13時に東京都と神奈川県との境付近にみられる降水エコーXが、風の場合と地形のどのようなところに現れているかを、風向に言及して20字程度で述べよ。
- ② 13時から14時にかけて神奈川県で発達した降水エコーYが、風の場合のどのようなところに現れているかを、風向に言及して20字程度で述べよ。

- (2) 図10を用いて、海老名における18日の気象経過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数値を答えよ。ただし、①②は8方位で、③は時刻(24時制)を10分刻みで、④⑥は整数値で、⑤は0.5刻みの小数で答えよ。

海老名では、朝から(①)または(②)の風が卓越する中で気温が次第に上昇し、(③)には約(④)°Cとなり、日中の最高気温を記録した。14時頃、瞬間風速が一時的に強まるとともに風向が大きく変化した。これに伴ってしゅう雨が観測され、10分間降水量の最大値は(⑤)mmに達した。また、ほぼ同時に気温の急変が起こり、14時までの30分間におよそ(⑥)°C降下した。

- (3) (2)の文章の下線部の要因を20字程度で述べよ。

図1



松江の実況

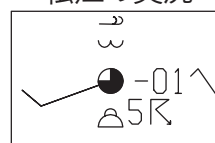


図1 地上天気図

XX年7月18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

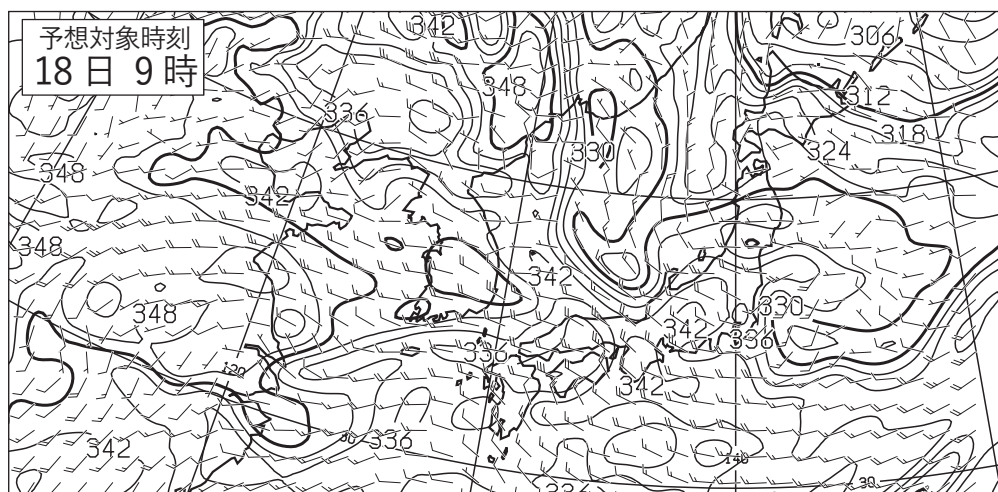


図2 850 hPa 相当温位・風12時間予想図

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17日21時(12UTC)



図3

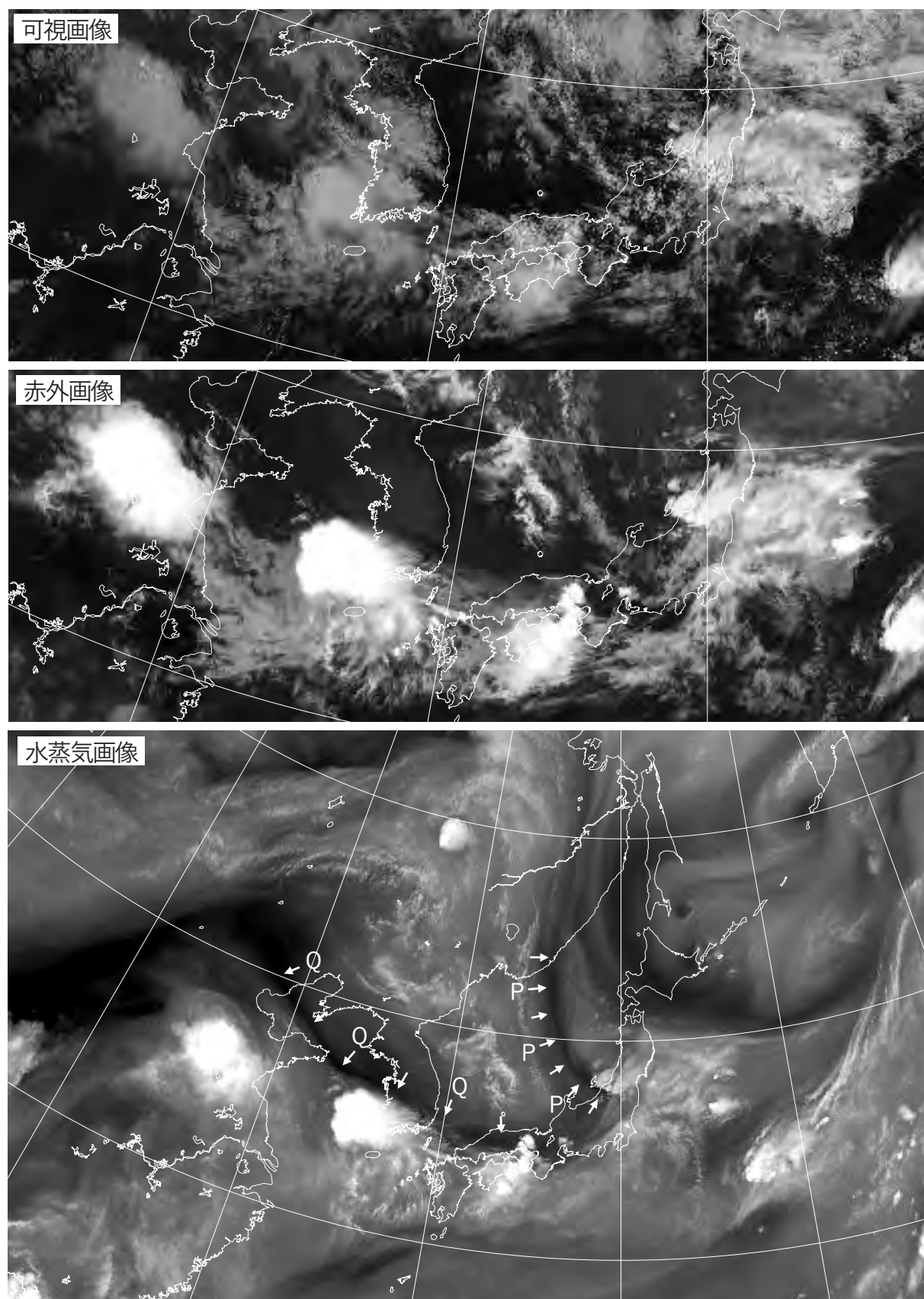


図3 気象衛星画像  
可視画像(上), 赤外画像(中), 水蒸気画像(下)  
水蒸気画像中のP, Qについては問1(4)参照

XX年7月18日9時(00UTC)



図4

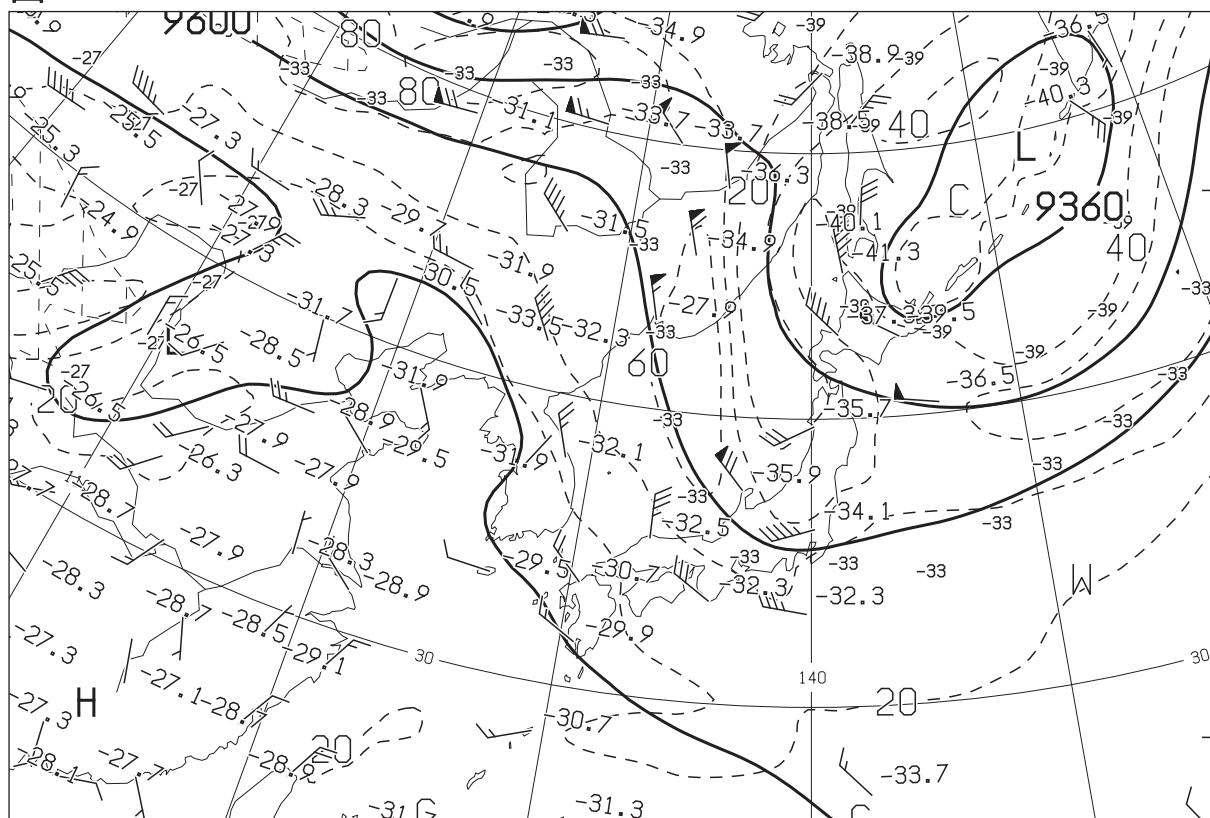


図4 300 hPa 天気図

XX 年 7 月 18 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5

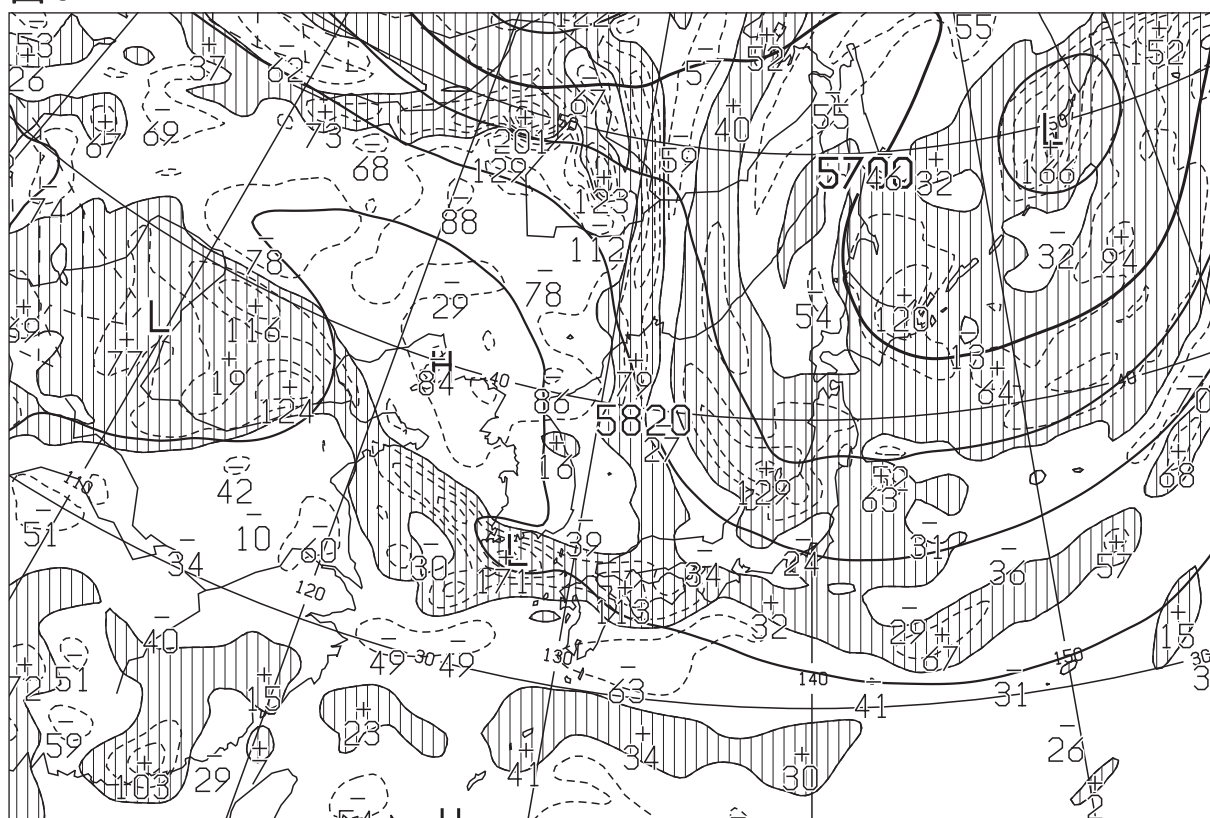


図5 500hPa 高度・渦度解析図

XX 年 7 月 18 日 9 時(00UTC)

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 $>0$ )

図6

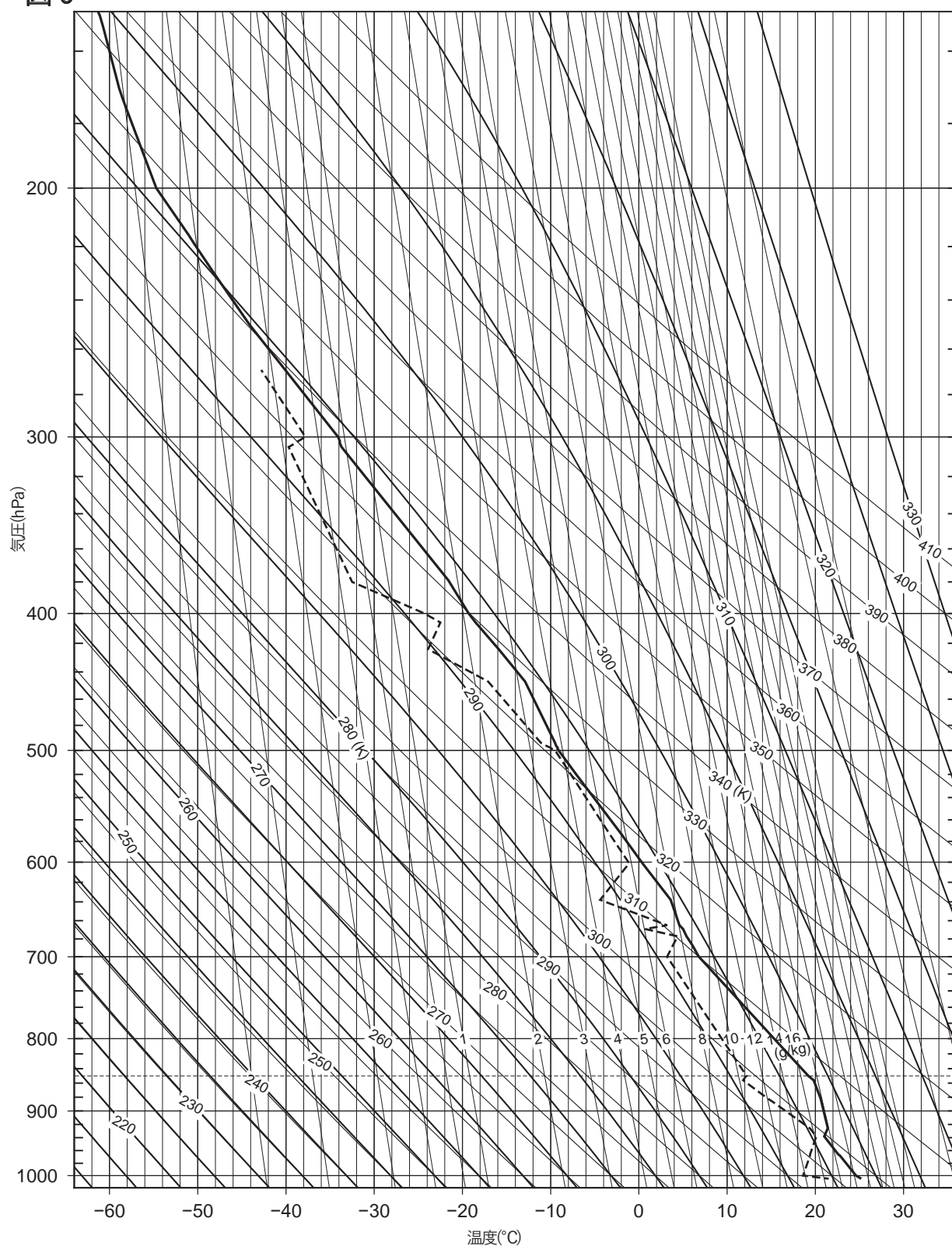


図6 館野の状態曲線

実線：気温(°C)，破線：露点温度(°C)

XX 年 7 月 18 日 9 時(00UTC)

図7

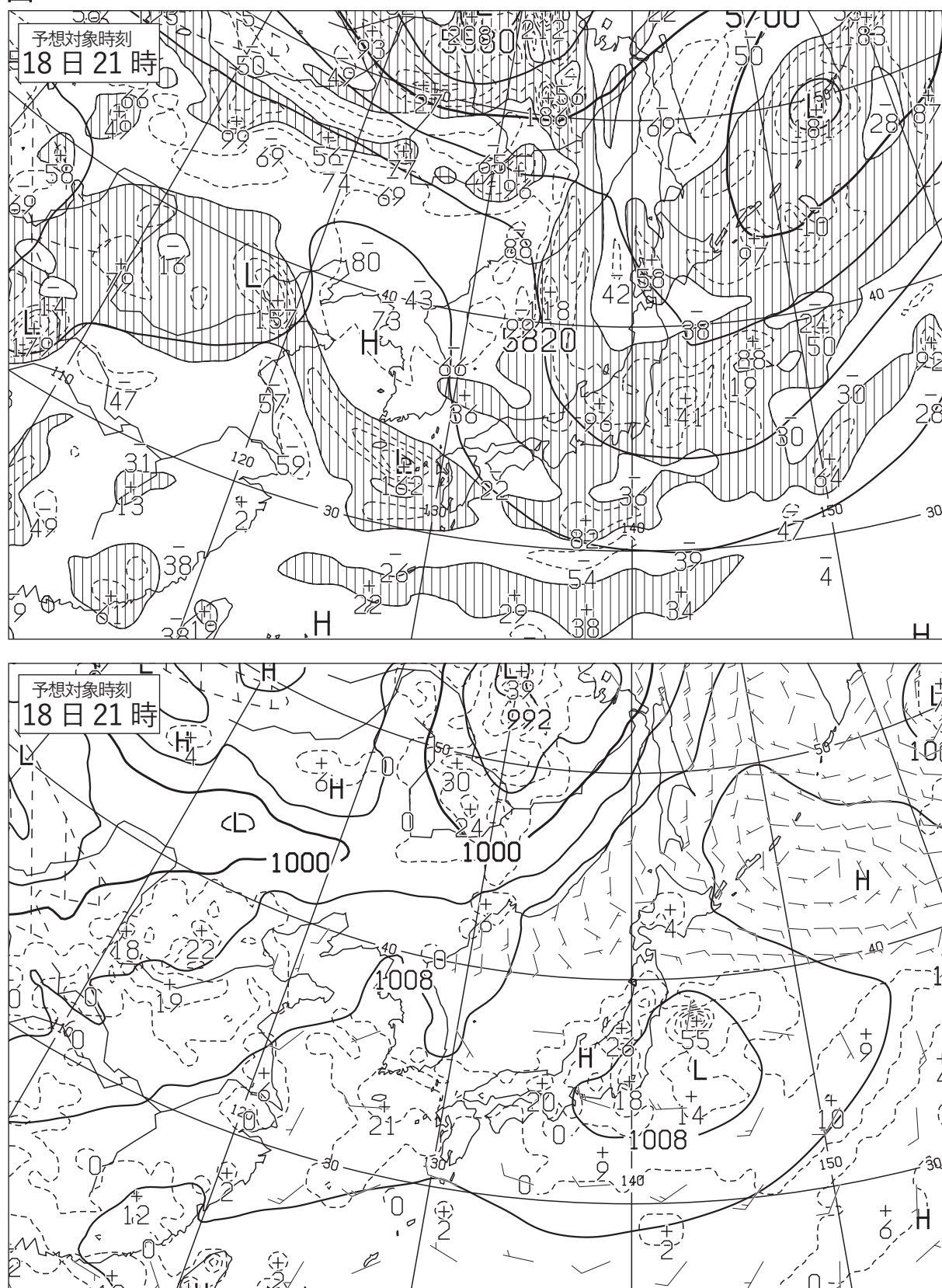


図7 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図(上)

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 7 月 18 日 9 時(00UTC)



図8

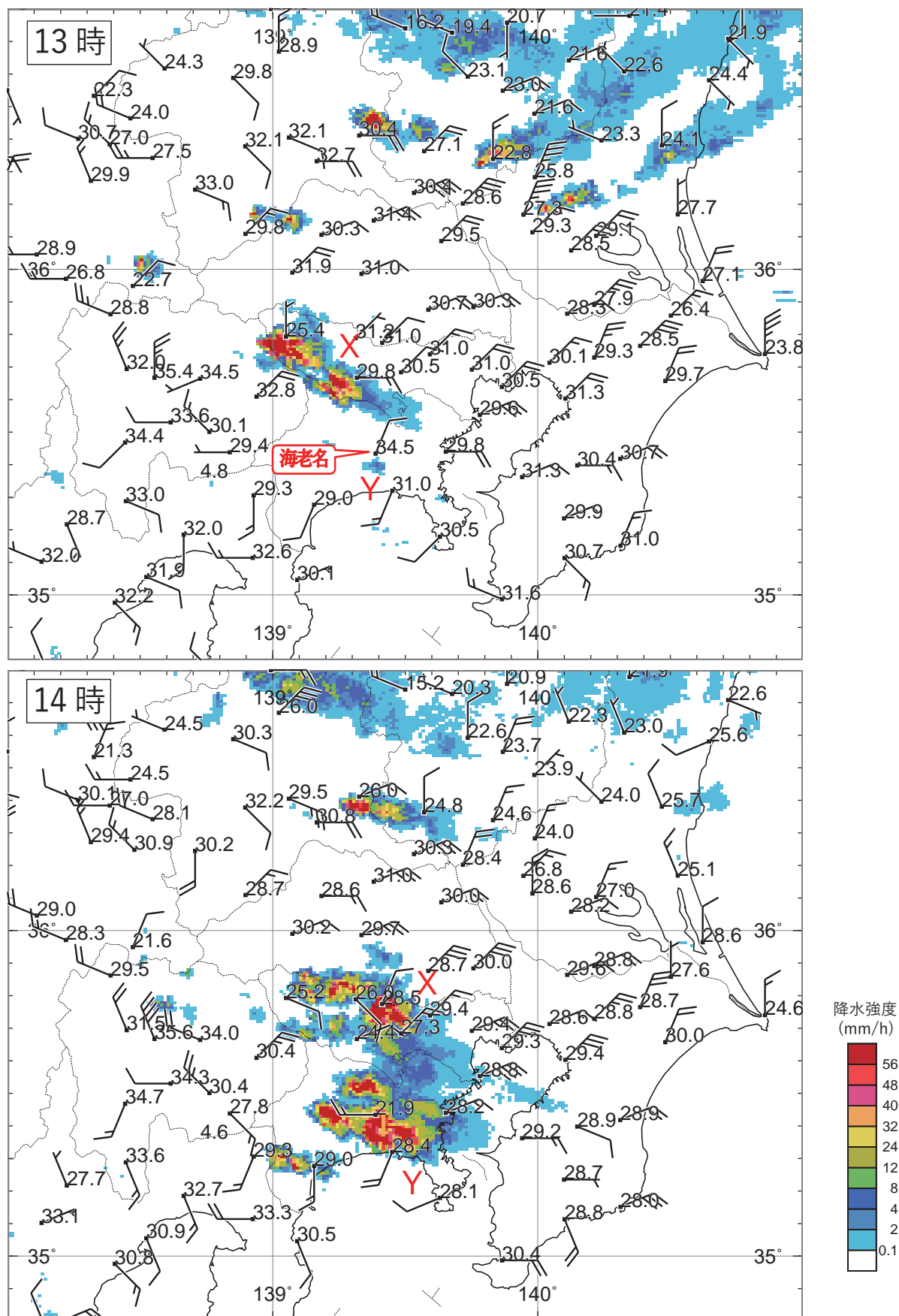


図8 アメダス実況図・レーダーエコー合成図

XX年7月18日13時(04UTC), 14時(05UTC)

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

数字: 気温(°C)

塗りつぶし域: 降水強度(mm/h)(凡例のとおり)

図9

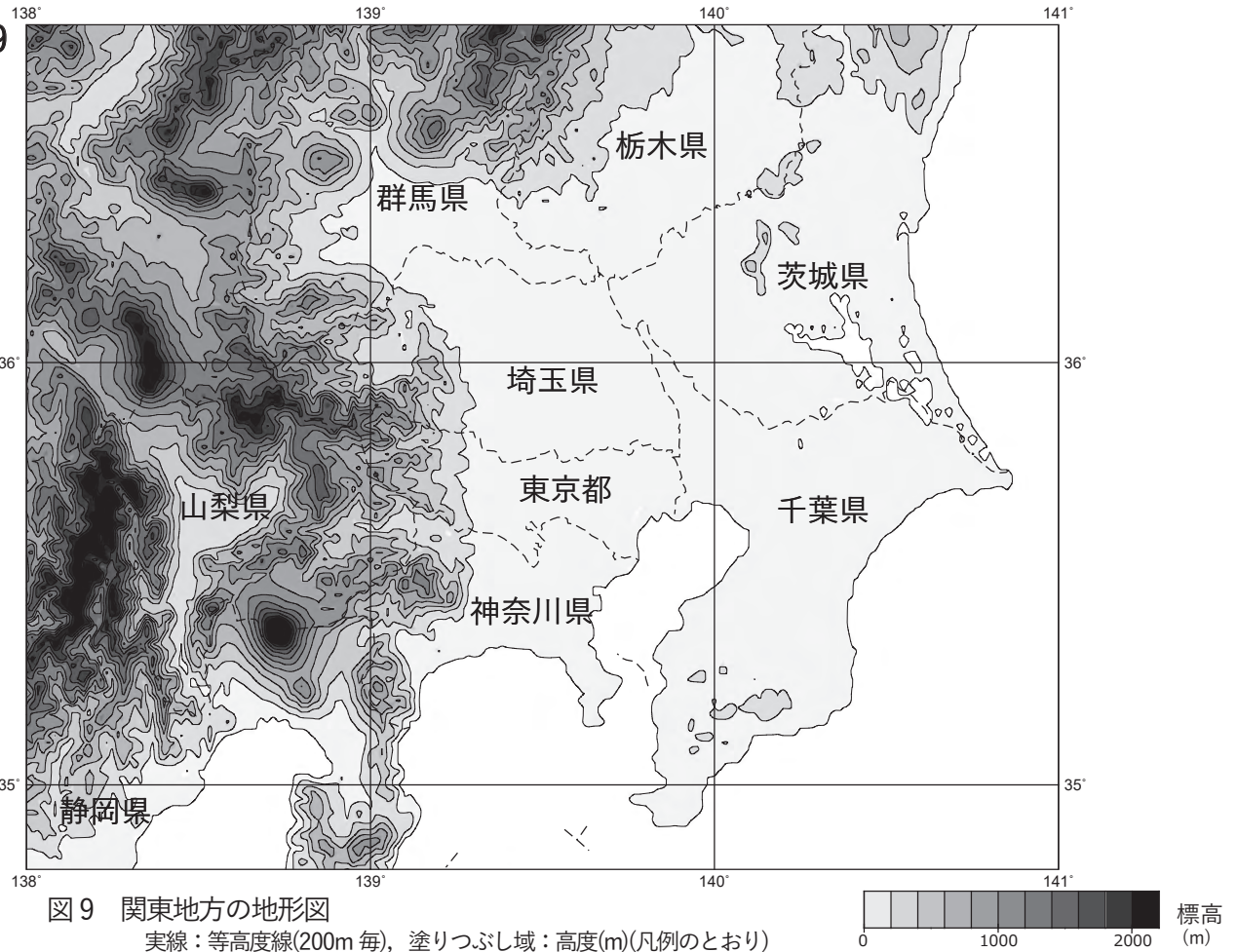


図10

